
PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

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

SUMÁRIO

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 2	Pagina 1/48
-----	----------------------------------	-------------	----------------

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

1. INTRODUÇÃO	6
1.1. Definição.....	6
2. LEIS, NORMAS E DOCUMENTOS A SEREM SEGUIDOS.....	6
3. LEVANTAMENTOS DE CAMPO	9
4. COMPONENTES DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR	9
4.1. Dados característicos da comunidade.....	9
4.1.1. Localização	9
4.1.2. Bases e Levantamentos Planialtimétricos	9
4.1.3. Clima	10
4.1.4. Características Físicas	10
4.1.5. Características Urbanas e Sócio-Econômicas	10
4.1.6. Combate a Incêndios	11
4.1.7. Condições Sanitárias	11
4.1.7.1. Sistema de Esgoto Sanitário	11
4.1.7.2. Resíduos Sólidos.....	12
4.1.7.3. Drenagem Urbana	12
4.1.8. Características e Exigências Ambientais	12
4.1.9. Perfil do Cliente.....	12
4.1.10. Energia Elétrica.....	14
4.1.11. Instalações e Interferências Subterrâneas.....	14
4.2. Descrição dos Sistemas de Saneamento Básico existentes	14
4.2.1. Sistema de Abastecimento de Água	14
4.2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário.....	15
4.2.2.1. Rede Coletora, Coletores Tronco, Interceptores e Emissários	15
4.2.2.2. Estação Elevatória.....	16
4.2.2.3. Linha de Recalque.....	16
4.2.2.4. Tratamento	16
4.2.2.5. Corpo Receptor	19
4.2.2.6. Operação e Controle Operacional	21
4.2.2.7. Sistemas Elétricos	21
4.2.2.8. Sistemas de Automação.....	21

4.2.3. Administração do sistema existente.....	21
4.2.3.1. Infra-Estrutura Administrativa	21
4.2.3.2. Custos Operacionais	22
4.2.3.3. Eficiência Operacional.....	22
4.2.3.4. Sistema de operação e manutenção.....	22
4.3. Elementos para Concepção do Sistema	23
4.3.1. Parâmetros genéricos a serem adotados	23
4.3.2. Estimativa da população	23
4.3.3. Zonas características da cidade	24
4.3.4. Vazões de Contribuição	24
4.4. Estudo de Corpos Receptores e Aspectos Ambientais	27
4.4.1. Corpos Receptores	27
4.4.2. Aspectos Ambientais.....	28
4.5. Alternativas de Concepção Técnica de Projeto.....	29
4.5.1. Conceito.....	29
4.5.2. Geração das alternativas de concepção tecnicamente viáveis.....	29
4.6. Alternativas de Projeto.....	30
4.6.1. Conceito.....	30
4.6.2. Geração de alternativas de projeto	30
4.6.3. Composição das Alternativas de Projeto	31
4.6.3.1. Geral.....	31
4.6.3.2. Rede Coletora	31
4.6.3.3. Dimensionamento da Rede Coletora	31
4.6.3.4. Interceptores e Emissários por gravidade	33
4.6.3.5. Estação Elevatória.....	33
4.6.3.6. Linha de Recalque.....	34
4.6.3.7. Tratamento	34
4.6.4. Etapas de construção ou estagiamento construtivo.....	35
4.7. Avaliação Econômica Preliminar	36
4.7.1. Conceito.....	36
4.7.2. Orçamento Preliminar das Alternativas.....	36
4.7.3. Avaliação dos custos incrementais na operação	37

4.7.4. Instruções para elaboração dos quadros demonstrativos.....	37
4.8. Descrição da Alternativa Ótima de Projeto	40
4.8.1. Conceito	40
4.8.2. Descrição técnica	40
4.8.3. Índices Econômicos	41
4.8.4. Cronograma de Investimentos da Alternativa Ótima.....	41
4.8.5. Planejamento e Controle da Operação	41
4.9. Memorial de Cálculo	41
4.10. Desenhos e demais peças gráficas.....	43
4.10.1. Leiaute Geral do Sistema.....	43
4.10.2. Leiaute do sistema de coleta	43
4.10.3. Rede Coletora	43
4.10.4. Interceptores, emissários por gravidade e linhas de recalque	43
4.10.5. Estação Elevatória de Esgotos	44
4.10.6. Estação de Tratamento de Esgotos.....	44
4.11. Licenciamento Ambiental.....	44
4.12. Outorga.....	44
4.13. Resumo do Estudo Técnico Preliminar	44
4.13.1. Modelo de Resumo do Estudo Técnico Preliminar	44
5. APRESENTAÇÃO	45
6. APROVAÇÃO.....	48

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2 - Número de ligações e economias de água.....	13
Tabela 3 - Número de ligações e economias de esgoto	13
Tabela 4 - Parâmetros físico-químicos e bacteriológicos a serem analisados no afluente e efluente.....	17
Tabela 5 - Parâmetros físico-químicos e bacteriológicos a serem analisados no corpo receptor	19
Tabela 6 - Vazões de contribuição (por sub-bacias, bacias e sistema)	26
Tabela 7 - Valores Totais Relativos à Despesas de Operação do Sistema.....	37
Tabela 8 - Valores Incrementais	39
Tabela 9 - Índices Econômicos	39
Tabela 10 - Confronto da Capacidade de Produção com a Demanda	40
Tabela 11 - Dados Finais da Rede de Esgoto	42

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

1. INTRODUÇÃO

1.1. Definição

Estudo Técnico Preliminar de Sistema de Esgotamento Sanitário é o estudo de arranjos, sob os pontos de vista qualitativo e quantitativo, das diferentes partes de um sistema, organizados de modo a formar um todo integrado, para a escolha da melhor concepção sob o ponto de vista técnico, econômico, financeiro e ambiental.

O Sistema de Esgotamento Sanitário a ser considerado será o separador absoluto, conforme definido em norma da ABNT.

O Estudo Técnico Preliminar, quando se tratar de ampliação de sistemas e melhorias de sistemas relativos à introdução de novas unidades e/ou equipamentos, analisará a influência destas modificações nas demais unidades integrantes do sistema.

2. LEIS, NORMAS E DOCUMENTOS A SEREM SEGUIDOS

No início do contrato deverá ser recolhida Anotação de Responsabilidade Técnica - ART. No desenvolvimento do Estudo Técnico Preliminar 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, além dos 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
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

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 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 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 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 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 13160	1994	Grade fixa de barras curvas, com limpeza mecanizada
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.
Resolução CONAMA Nº 001	08/06/1990	Níveis excessivos de ruído
Resolução CONAMA Nº 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

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 2	Página 7/48
-----	----------------------------------	-------------	----------------

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

		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 nº 002/2006, que estabelece o Sistema de Automonitoramento de Atividades Poluidoras no Paraná.
Resolução SEMA Nº 001	2007	Dispõe sobre Licenciamento Ambiental, estabelece condições e padrões ambientais e dá outras providências para empreendimentos de saneamento.
Lei nº 10.257	10/07/2001	Estatuto das Cidades
NR		Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho - MTE
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 4.646/20 01, 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

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

3. LEVANTAMENTOS DE CAMPO

Os serviços topográficos e de sondagem preliminar têm como objetivo subsidiar a elaboração do estudo técnico preliminar, a definição dos serviços necessários estará indicada no Termo de Referência e a execução dos mesmos deverá estar em conformidade com o Manual de Obras de Saneamento (MOS).

4. COMPONENTES DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

O estudo técnico preliminar será constituído, no mínimo, pelos seguintes componentes:

- dados característicos da comunidade e região;
- sistemas de saneamento básico existentes;
- elementos para concepção do sistema;
- estudo de corpos receptores e aspectos ambientais;
- alternativas de concepção técnica de projeto;
- avaliação econômica preliminar;
- alternativa ótima de projeto;
- estimativa dos serviços complementares para elaboração do projeto executivo de engenharia;
- memoriais descritivos e de cálculo;
- elementos para solicitação de Licenciamento Ambiental e Outorga;
- resumo do estudo técnico preliminar;
- desenhos e demais peças gráficas básicos.

4.1. Dados característicos da comunidade

Coletar, analisar e apresentar, no mínimo, os seguintes dados:

4.1.1. Localização

Apresentar planta do Estado do Paraná com a localização da cidade, em tamanho A4. Indicar as distâncias aos centros mais importantes através das vias de acesso. Citar altitude, latitude e longitude, em coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator).

4.1.2. Bases e Levantamentos Planialtimétricos

Verificar a existência e analisar a qualidade, precisão e abrangência dos levantamentos, restituições aerofotogramétricas, fotografias aéreas, plantas topográficas e mapas (inclusive hidrográficos) que serão fornecidos pela contratante.

Quando os elementos cartográficos disponíveis forem insuficientes ou inadequados para a concepção, a contratada informará a Sanepar quais são as necessidades de complementação ou atualização, para a mesma providenciá-las.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 2	Página 9/48
-----	----------------------------------	-------------	----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

4.1.3. Clima

Apresentar as seguintes informações:

- temperaturas máximas, médias, mínimas mensais e médias anuais;
- direção predominante e velocidade média dos ventos;
- ocorrência de precipitações intensas e estiagens;
- médias anuais da umidade relativa.
- apresentar séries históricas de dados meteorológicos e pluviométricos.
- descrever fatores especiais que possam influenciar o clima.
-

4.1.4. Características Físicas

Apresentar as seguintes informações:

- presença de rochas;
- permeabilidade do solo;
- suscetibilidade à erosão;
- nível do lençol freático;
- relevo;
- hidrografia citando estações pluviométricas e fluviométricas disponíveis na região para estudo de disponibilidade hídrica.

Analisar todos os dados apresentados enfocando a elaboração e desenvolvimento do Estudo Técnico Preliminar. A descrição deve ser objetiva e restrita ao enfoque do trabalho, abrangendo apenas os dados que possam efetivamente influir na implantação do sistema de esgoto.

4.1.5. Características Urbanas e Sócio-Econômicas

Descrever as características urbanas levando em consideração:

- planos diretores ou urbanísticos, de uso e ocupação do solo, se existentes, citando e avaliando seus pontos principais;
- graus de obediência que vêm recebendo estes planos;
- tendências de ocupação demográfica;
- densidades demográficas atuais das partes da cidade com características diferentes;
- dados sobre o desenvolvimento regional e posição da cidade e município dentro da região;

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

- loteamentos aprovados pela prefeitura;
- planos de implantação de obras públicas municipais, estaduais e federais que devam ser consideradas no projeto;
- existência de poços artesianos particulares e outras fontes alternativas de suprimento de água utilizadas na área em estudo;
- áreas de inundação de loteamentos e residências já existentes com período de recorrência de 10 anos;
- o perfil sócio-econômico da população.

Apresentar documentário fotográfico que possibilite não só a visualização panorâmica da cidade, como também revele os possíveis locais de interesse na geração e análise das alternativas de projeto.

4.1.6. Combate a Incêndios

Descrever sistema de combate de incêndio na localidade ou nas cidades próximas.

4.1.7. Condições Sanitárias

Apresentar informações sobre as condições sanitárias do município, relacionando com as doenças de veiculação hídrica, sistema de esgoto sanitário e de drenagem de águas pluviais.

Levar em consideração os possíveis problemas de poluição das águas e seu relacionamento com o sistema de esgoto sanitário e drenagem pluvial. Abordar com detalhes os subitens a seguir:

4.1.7.1. Sistema de Esgoto Sanitário

Descrever os tipos de disposição do esgoto sanitário presente na área de projeto e a porcentagem de atendimento (rede pública de esgoto, fossa séptica, vala a céu aberto, etc).

Indicar se existem problemas de saúde pública associados ao gerenciamento dos dejetos.

Em caso de existir sistema de esgoto operando, indicar a porcentagem de tratamento dos esgotos com relação ao total coletado.

4.1.7.2. Resíduos Sólidos

Descrição sumária da frequência de coleta, tipo de transporte, disposição final, problemas decorrentes e soluções individuais.

Indicar em planta a área atendida pelo serviço de coleta do lixo.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 2	Pagina 11/48
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Indicar a quantidade de lixo coletada mensalmente (em toneladas), número de caminhões disponíveis com suas respectivas características.

Indicar também como é feita a coleta do lixo hospitalar e local de disposição final.

Para o resíduo sólido urbano informar se a disposição final ocorre em lixão, aterro controlado ou aterro sanitário, indicando se o mesmo possui licenciamento ambiental. Inserir sua localização em mapa e informar coordenadas geográficas de sua localização.

Descrever se a prefeitura tem alguma restrição quanto ao recebimento do material retido na grade e no desarenador da estação de tratamento e/ou estações elevatórias de esgoto, no aterro sanitário.

4.1.7.3. Drenagem Urbana

Identificar através de mapas a rede de águas pluviais com localização dos lançamentos.

4.1.8. Características e Exigências Ambientais

Citar, localizar em planta e levar em consideração as leis e posturas em vigor na localidade no que dizem respeito a: rios e lagos (informar classe), canais, fundos de vale, áreas de preservação permanente, reserva legal, unidades de conservação e parques municipais que possam afetar ou interferir no projeto ou na implantação do sistema de esgotamento sanitário, planos de recursos hídricos existentes ou em execução.

4.1.9. Perfil do Cliente

Relacionar número de ligações e economias de água e esgoto, classificando-as por categoria e por volume consumido/medido mensal conforme modelos apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Número de ligações e economias de água

		< 10 m ³	> 10 m ³	> 20 m ³	> 30 m ³	> 50 m ³	> 100 m ³	> 500 m ³	Média m ³ /mes	Lig/ economia
Residencial	Ligação									
	Economia									
Comercial	Ligação									

DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

	Economia									
Industrial	Ligação									
	Economia									
Utilidade Pública	Ligação									
	Economia									
Poder Público	Ligação									
	Economia									
Total	Ligação									
	Economia									

Ref.: _____ / 20__

Tabela 3 - Número de ligações e economias de esgoto

		< 10 m ³	> 10 m ³	> 20 m ³	> 30 m ³	> 50 m ³	> 100 m ³	> 500 m ³	Média m ³ /mes	Lig/ economia
Residencial	Ligação									
	Economia									
Comercial	Ligação									
	Economia									
Industrial	Ligação									
	Economia									
Utilidade Pública	Ligação									
	Economia									
Poder Público	Ligação									
	Economia									
Total	Ligação									
	Economia									

Ref.: _____ / 20__

Identificar e localizar (em mapa) os grandes consumidores, classificados de acordo com o porte do sistema, informando se estão ligados ou não ao sistema público de abastecimento de água e/ou de esgoto.

Descrever as características dos seus resíduos em termos de composição e vazão, obtendo estas informações junto a órgão oficial, avaliando a influência causada nos cursos de águas receptores.

Mapear as zonas de consumos “per capita” diferenciados da cidade.

Descrever as possíveis ampliações das indústrias atualmente instaladas, bem como o potencial do crescimento industrial e comercial da localidade, em termos de abastecimento de água e lançamento de despejos, obtendo estas informações junto a órgãos oficiais.

4.1.10. Energia Elétrica

Informar a empresa concessionária e grau de confiança dos serviços.

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Informar a empresa do sistema existente: tensão, frequência, alterações previstas, duração das interrupções de fornecimento, tarifas e modalidades de contrato para a SANEPAR.

4.1.11. Instalações e Interferências Subterrâneas

Para a área de implantação prevista, verificar a existência de cadastros do sistema de galerias pluviais, gás, oleodutos, telecomunicações e energia elétrica em planta na escala 1:2000 ou 1:5000, contendo o traçado, diâmetros e profundidade das tubulações.

O cadastro de energia elétrica será acompanhado do respectivo rol de leitura para utilização em estudos de densidade demográfica.

4.2. Descrição dos Sistemas de Saneamento Básico existentes

Apresentar dados cadastrais do SES e SAA, assim como os projetos existentes e não implantados.

4.2.1. Sistema de Abastecimento de Água

Descrever sumariamente o sistema, a partir do Croqui Básico do Sistema (desenhado com gabarito padrão SANEPAR), citando-se as principais características de cada unidade operacional (captação, recalque, adução, tratamento, reservação e distribuição).

Fornecer para cada unidade: características cadastrais, informações operacionais, condições de operação e manutenção e estado de conservação.

Apresentar planta sumária do sistema, escala 1:5000 ou 1:10000, contendo área abastecida atual e previsão de ampliação a curto, médio e longo prazo. Destacar os pontos de captação atuais e futuros (coordenadas UTM).

Apresentar dados de: população abastecida, taxa “*per capita*”, coeficientes, nível de atendimento, etc.

Indicar vazões outorgadas para captação, citando nº da Portaria de outorga e validade. Comparar vazão outorgada com aquela monitorada (efetivamente captada), tecendo comentários sobre possíveis discrepâncias.

4.2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

Fazer um relato completo do sistema existente baseado no diagnóstico operacional da SANEPAR e na visita local, citando suas condições de aproveitamento na concepção do novo sistema.

Apresentar desenho esquemático das unidades do sistema, considerando as “Diretrizes para Elaboração de Croquis Básicos de Sistemas” (padrão SANEPAR).

Citar os projetos existentes, informando:

- ano de elaboração;
- se as obras foram executadas conforme previsto no projeto;
- se os estudos ainda são válidos.

De maneira geral, relatar as condições do sistema, a partir da visita técnica ao local, documentário fotográfico digital e análise de cada unidade operacional.

4.2.2.1. Rede Coletora, Coletores Tronco, Interceptores e Emissários

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

Apresentar a evolução de rede nos últimos anos e descrição do material, diâmetro e tipo de junta com as respectivas extensões e localizações (passeio, meio da rua, outro lado da rua, etc.).

Caso seja exigido no Termo de Referência, proceder à avaliação hidráulica / estrutural dos interceptores, apresentando esquematicamente os pontos de contribuição dos coletores tronco, trechos problemáticos, suas causas e possíveis soluções. Proceder também à avaliação hidráulica/estrutural da rede coletora, relacionando os trechos problemáticos, suas causas e possíveis soluções.

Citar a existência ou não de recebimento de efluentes industriais, descrevendo as condições e locais de lançamento e os eventuais problemas ocasionados.

Apresentar planta de rede existente em escala 1:5000 ou 1:10000 por sub-bacias e dos pontos de lançamento nos corpos receptores.

Caso haja, apresentar resumo dos relatórios de vistoria de ligações para detecção de ligações irregulares de águas pluviais em rede coletora de esgoto (PDA – Programa de Despoluição Ambiental).

Verificar taxas de infiltração da rede existente.

Descrever a situação dos poços de visita.

4.2.2.2. Estação Elevatória

Descrever, para cada estação elevatória existente, o tipo, características cadastrais incluindo a de seus acessórios, informações do controle operacional (vazões e pressões médias, máximas e mínimas para cada conjunto moto-bomba e suas combinações, níveis mínimos e máximos do poço de sucção, tensões e correntes, tempos de funcionamento médios, máximos e mínimos e qualidade do

DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

efluente bombeado), condições / problemas do planejamento e controle da operação e da manutenção e estado de conservação.

Citar as ações / estrutura de eliminação / minimização de riscos de contaminação ambiental em casos de interrupção de fornecimento de energia elétrica e/ou falhas eletromecânicas / operacionais. Por exemplo, equipes de sobreaviso, telemetria, alarme, reservatório de acúmulo, gerador, grade dupla, entre outros.

Citar condição de acesso de veículos, inclusive os pesados como caminhões auto-fossa truckados de 2 eixos traseiros (≥ 12.000 litros).

Descrever, resumidamente, o ambiente adjacente à elevatória e o seu impacto, principalmente com relação a maus odores e ruídos.

Verificar / analisar também eventuais problemas de escoamento de águas pluviais na área da elevatória e nos acessos internos e externos.

Descrever o processo de retirada, manuseio e destino dos resíduos sólidos do gradeamento, desarenador e do poço de sucção.

4.2.2.3. Linha de Recalque

Descrever, para cada linha existente, inclusive trecho a gravidade, características cadastrais e acessórios, informações do controle operacional (vazões e pressões máximas e mínimas), condições / problemas (vazamentos em ventosas, descargas inoperantes, corrosões, desgastes por abrasão, estruturais provocados por transientes hidráulicos, erosões provocadas por águas pluviais, em travessias, etc.) do planejamento e controle da operação e da manutenção, estado de conservação e condições de acesso para inspeção / manutenção.

Descrever também os impactos resultantes ou que possam resultar de operação de descarga, seja sob o aspecto operacional, seja sob o aspecto ambiental.

4.2.2.4. Tratamento

Descrever, para cada estação de tratamento, o tipo, características cadastrais da estação e acessórios, informações do controle operacional tais como:

- vazões: tomar como base os dados fornecidos pela Sanepar, fazendo a consistência dos mesmos pelo número de ligações;
- velocidades, tempos de detenção, eficiências, cargas orgânicas, perfis hidráulicos, tempos de funcionamento médios, mínimos e máximos dos equipamentos;
- parâmetros físico-químicos e bacteriológicos médios, mínimos e máximos do afluente e efluente existentes. Conforme necessário, serão adicionadas às análises existentes, outras as quais serão definidas no Termo de Referência. A tabela 4 apresenta uma relação dos parâmetros que as análises poderão conter, sendo no mínimo necessário no afluente e efluente: Coliformes fecais e totais, DBO, DQO, sólidos suspensos totais, sólidos suspensos voláteis,

DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

alcalinidade total, acidez volátil, pH, temperatura do esgoto e do ambiente, sulfetos totais e dissolvidos, nitrogênio kjedahl e amônia, fósforo, total no afluente e total e solúvel no efluente. Outros parâmetros poderão ser solicitados desde que relacionados no Termo de Referência.

- Citar dados constantes da LO (número, validade, parâmetros, entre outros).

Tabela 4 - Parâmetros físico-químicos e bacteriológicos a serem analisados no afluente e efluente

Características		Unidade	Standard Methods (SM) / ABNT
Acidez	Total	mg/l	SM 2310 B (4a)
	Volátil	mg/l	SM 2310 B (4a)
Alcalinidade-Alc	Parcial	mg/l CaCO ₃	SM 2320 B
	Total	mg/l CaCO ₃	SM 2320 B
Algas		Céls/mL	SM 10200 F e/ou Toxic Cyanobacteria in water (WHO)
Cloretos-Cl		mg/l Cl-	SM 4500 B
Cloro	Livre Residual	mg/l	SM 4500 G
	Total	mg/l	SM 4500 G
Clorofila		mg Clorofila/m ³	SM 10200 H
Coliformes	Fecal-CF	UFC/100ml	SM 9222 D
	Total-CT	UFC/100ml	SM 9222 B
Cor		UH Pt-Co/l	ABNT NBR 13798
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO		mg/LO ₂ DBO ₅	SM 5210 B
Demanda Química de Oxigênio - DQO		mg/L O ₂	SM 5220 B ou C
Fosfato Total-PO ₄		mg/L P	SM 4500-P D
Nitrogênio	Amoniacal -NA	mg/L N	SM 4500-N N
	Orgânico -NO	mg/L N	SM 4500-N N
	Nitrato -NO ₃	mg/L N-NO ₃	SM 4500-NO ₃ H
	Nitrito -NO ₂	mg/L N-NO ₂	SM 4500-NO ₂ A
	Total -NT	mg/L N	SM 4500-N N
Óleos e Graxas -OG		mg/L	SM 5520 B
Oxigênio Dissolvido -OD		mg/L O ₂	SM 4500-O D
pH		-	SM 4500-H ⁺ B
Sólidos	Dissolvidos Totais -SDT	mg/L	SM 2540 C
	Fixos Totais - SFT	mg/L	SM 2540 E
	Sedimentáveis - SED	ml/L/h	SM 2540 C
	Suspensos Totais -SST	mg/L	SM 2540 D

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

	Totais -ST	mg/L	SM 2540 B
	Voláteis Totais -SVT	mg/L	SM 2540 E
Sulfetos-H ₂ S		mg/L S ⁻²	SM 4500-S ⁻² D e/ou F
Surfactante - Detergente		mg/L MBAS	SM 5540 C
Temperatura		° C	SM 2550 B
Turbidez -TU		NTU	2130 B
Metais Pesados:	Unidade	Standard Methods (SM) / ABNT	
Chumbo	mg/L	SM 3111 B	
Cobre	mg/L	SM 3111 B	
Manganês	mg/L	SM 3111 B	
Níquel	mg/L	SM 3111 B	
Zinco	mg/L	SM 3111 B	
Ferro	mg/L	SM 3111 B	
Arsênio	mg/L	SM 3114	
Bário	mg/L	SM 3111 B	
Cádmio	mg/L	SM 3111 B	
Cromo (+6)	mg/L	SM 3500-Cr C	
Cromo (+3)	mg/L	SM 3500-Cr C	
Estanho	mg/L	SM 3113 B	
Merúrio	mg/L	SM 3112 B	
Prata	mg/L	SM 3111 B	
Selênio	mg/L	SM 3114 B	
Boro	mg/L	SM 4500-B B	

Apresentar avaliação dos resultados das análises e parâmetros operacionais confrontando-os com os limites estabelecidos na licença de operação da ETE, e nos recomendados pelo projeto e literatura.

Condições / problemas de planejamento e controle da operação e da manutenção e estado de conservação.

Caracterizar os produtos químicos utilizados, condições / problemas do laboratório e armazenamento de produtos.

Avaliar possibilidade de ampliação e disponibilidade de terreno para tal.

Citar condições de acesso à área da ETE e às suas unidades internas.

Citar dados, condições e frequência da recepção dos caminhões auto-fossa.

Descrever o processo de retirada, manuseio e destino dos resíduos sólidos do gradeamento, desarenador, das caixas de distribuição de fluxo e poços de sucção.

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Descrever os procedimentos de descarga de lodo (metodologia, parâmetros orientativos), retirada, higienização, manuseio, armazenamento, carga / descarga, transporte e destinação final.

4.2.2.5. Corpo Receptor

Descrever, para cada corpo receptor, a classe, características cadastrais, informações oriundas do controle operacional tais como: Vazões e níveis máximos e mínimos;

- Qualidade da água In natura: descrever os resultados das análises físico-químicas e bacteriológicas existentes. Caso necessário e definido no termo de Termo de Referência, realizar uma coleta de amostra para análise físico-química e bacteriológica em três pontos (ponto de lançamento, montante e jusante) no dia coincidente com o da coleta da amostra do efluente da ETE (item anterior). A tabela 5 apresenta uma relação dos parâmetros que as análises poderão conter. Sendo no mínimo necessário os parâmetros utilizados para elaboração de estudo do consumo de oxigênio dissolvido e da autodepuração dos cursos d'água, conforme Diretriz de Projeto específica. Outros parâmetros poderão ser solicitados desde que relacionados no Termo de Referência.

Caso hajam portarias de outorga, comparar:

- as vazões (máxima, média e mínima) da ETE com vazão outorgada;
- as concentrações de DBO, OD e SS com os limites da outorga;
- comentar outras condicionantes e exigências.

Indicar vazões outorgadas para diluição, citando n° da Portaria de outorga e validade. Comparar vazão outorgada com aquela monitorada (efetivamente utilizada). Justificar possíveis discrepâncias.

Tabela 5 - Parâmetros físico-químicos e bacteriológicos a serem analisados no corpo receptor

Características	Unidade	Standard Methods (SM) / ABNT
Acidez Total	mg/L	SM 2310 B (4 ^a)
Alcalinidade Total - Alc	mg/l CaCO ₃	SM 2320 B
Cloretos - Cl	mg/L Cl-	SM 4500 B
Clorofila	mg Clorofila/m ³	SM 10200 H
Coliformes Fecais - CF	UFC/100ml	SM 9222 D
Coliformes Totais - CT	UFC/100ml	SM 9222 B
Cor	UH Pt-Co/L	ABNT NBR 13798
Demanda Bioquímica de Oxigênio DBO	mg/L O ₂ DBO ₅	SM 5210 B
Demanda Química de Oxigênio DQO	mg/L O ₂	SM 5220 B ou C
Fosfato Total - PO ₄	mg/L - P	SM 4500 D
Óleos e Graxas - OG	mg/L	SM 5520 B

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Oxigênio Dissolvido - OD	mg/l O ₂	SM 4500-O D
pH	-	SM 4500-H ⁺ B
Sólidos Sedimentáveis - SED	ml/L/h	SM 2540 C
Sólidos Suspensos Totais - SST	mg/L	SM 2540 D
Sulfetos-H ₂ S	mg/L S ⁻²	SM 4500-S ⁻² D e/ou F
Temperatura	° C	SM 2550 B
Turbidez -TU	NTU	2130 B
Metais Pesados:		
Chumbo	mg/L	SM 3111 B
Cobre	mg/L	SM 3111 B
Manganês	mg/L	SM 3111 B
Níquel	mg/L	SM 3111 B
Zinco	mg/L	SM 3111 B
Ferro	mg/L	SM 3111 B
Arsênio	mg/L	SM 3114
Bário	mg/L	SM 3111 B
Cádmio	mg/L	SM 3111 B
Cromo (+6)	mg/L	SM 3500-Cr C
Cromo (+3)	mg/L	SM 3500-Cr C
Estanho	mg/L	SM 3113 B
Mercúrio	mg/L	SM 3112 B
Prata	mg/L	SM 3111 B
Selênio	mg/L	SM 3114 B
Boro	mg/L	SM 4500-B B

Citar condições extremas de estiagens e de enchentes, assim como as condições sanitárias e ambientais da bacia, considerando inclusive todas as interferências localizadas a montante e a jusante.

4.2.2.6. Operação e Controle Operacional

Caso exista, descrever, resumidamente, o sistema de supervisão, controle e aquisição de dados, relacionando os seus principais equipamentos e a disponibilidade de expansão.

Descrever os procedimentos operacionais e de manutenção do sistema, tais como: limpeza de grades, limpeza de desarenadores, manutenção de rede, descarte de lodo, entre outros.

Apresentar cópias de todas as planilhas de controle operacional utilizadas no sistema (último mês ou ocorrência), tais como:

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 2	Página 20/48
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

- BCO por elevatória;
- BCO por tratamento;
- controle de consertos de vazamentos (serviços);
- boletins de eficiência;
- controle de CCO;
- Raso - relatório de análise de situação operacional;
- apresentar último raso vigente no sistema e discutir as observações nele contidas.

4.2.2.7. Sistemas Elétricos

Descrever tipo e capacidade, características principais dos equipamentos, dispositivos de proteção e comando, condições de funcionamento e estado de conservação.

4.2.2.8. Sistemas de Automação

Descrever tipo e características principais, além de condições de funcionamento e estado de conservação.

4.2.3. Administração do sistema existente

4.2.3.1. Infra-Estrutura Administrativa

Apresentar:

- quadro de pessoal próprio e terceiros (lotação, cargo / função);
- veículos (marca / modelo / ano / finalidade de utilização);
- comunicação (telefone fixo / celular, rádio - prefixo / licença, localização);

4.2.3.2. Custos Operacionais

Apresentar:

- custos Operacionais anuais (em R\$ e R\$ / m³ coletado):
- pessoal;
- produtos Químicos;
- energia Elétrica;
- gerais.

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

4.2.3.3. Eficiência Operacional

Apresentar os seguintes indicadores:

- nível de atendimento (coleta);
- nível de Tratamento;
- eficiência média de tratamento (remoção de Carga Orgânica);
- ligações Residenciais / Ligações Totais;
- economias Residenciais / Economias Totais;
- extensão de rede coletora (m) / Ligação;
- manutenções corretivas na rede coletora / ano;
- manutenções preventivas na rede coletora / ano.

4.2.3.4. Sistema de operação e manutenção

Informar:

- volumes médios mensais coletados, faturados e tratados do sistema, por ETE;
- existência de cadastro técnico (água e esgoto);
- situação da macromedição;
- frequência de manutenção hidráulica, elétrica e mecânica praticada, por unidade operacional;
- situação do controle da qualidade do-tratamento;
- existência de projetos de recuperação e preservação do meio ambiente;
- controle e consumos de energia elétrica e de produtos químicos;
- existência / relação de autuações, notificações, termos de compromisso, termos de ajustamento de conduta, ações públicas, de órgãos ambientais e/ou do Ministério Público.

4.3. Elementos para Concepção do Sistema

4.3.1. Parâmetros genéricos a serem adotados

A contratada estudará todos os dados obtidos no levantamento preliminar, além de providenciar ou solicitar a obtenção de dados complementares necessários ao estudo.

Avaliar e justificar outros parâmetros e elementos de projeto (características do esgoto, coeficientes, taxas, etc) a serem considerados ou adotados no pré-dimensionamento das unidades das diversas alternativas de concepção de sistemas que poderão surgir.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 2	Página 22/48
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Apresentar e justificar, neste item, todos os elementos a serem considerados nos outros itens, de uma maneira direta e precisa e com todas as informações necessárias à sua perfeita verificação e compreensão.

De forma resumida, apresentar uma análise sobre a aplicabilidade, sob o ponto de vista técnico, operacional, econômico e ambiental, dos diversos tipos de materiais e equipamentos disponíveis no mercado, bem como das novas técnicas construtivas e das novas tecnologias.

Justificar neste item, valores ou critérios que, de uma maneira ou de outra, contrariem normas da SANEPAR, bem como de quaisquer outros órgãos, mas que em reuniões técnicas tenham a sua adoção aprovada.

4.3.2. Estimativa da população

Desenvolver o estudo da estimativa da população da cidade baseando-se em maior número de elementos disponíveis, tais como:

- dados censitários do IBGE (população e domicílios);
- históricos de dados demográficos e projeções populacionais do Ipardes;
- histórico da evolução do número de consumidores residenciais de energia elétrica da COPEL;
- histórico da evolução do número de economias domiciliares de água da SANEPAR, inclusive considerando as ligações desligadas e/ou inativas;
- dados fornecidos pela Prefeitura (evolução do número de habitações cadastradas e/ou de alvarás de construção concedidos);
- contagem direta em mapas aerofotogramétricos, aerofotos, citando o ano em que foram realizados;
- estudos demográficos da SANEPAR e dos demais órgãos oficiais.

Submeter os dados levantados a tratamento estatístico, utilizando os diversos tipos de ajustes, tais como linear, parabólico, exponencial e logarítmico. Através das equações de ajuste obtidas, extrapolar as curvas para o período mínimo de 20 anos, a partir do ano de início de operação do sistema. Analisar eventuais fatores isolados que possam ter afetado o crescimento num determinado período (instalação de indústrias de grande porte, etc.).

Para uma melhor avaliação do potencial de crescimento do município, comparar o crescimento da cidade em estudo com cidades da mesma região e de porte semelhante.

Definir a população flutuante ou temporária, caso houver, e a sua evolução nos sistemas onde influenciar significativamente.

Elaborar o dimensionamento dos componentes do sistema para diversos períodos de projeto a fim de possibilitar a determinação do período ótimo das unidades construtivas.

DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Definir a população de saturação da área de projeto e o ano previsto para sua ocorrência.

Ao final da projeção, comparar projeção populacional definida para o EC, com aquela realizada pelo Iparde, e no caso de discrepância justificar os motivos que conduziram a mesma.

4.3.3. Zonas características da cidade

Delimitar a área para a qual será projetado o sistema.

Dentro dessa área de projeto e considerando as características atuais, tendências futuras, e principalmente o Plano Diretor do Município, definir as zonas residenciais, comerciais e industriais da cidade.

A partir desta definição e levando em conta os resultados do estudo populacional, definir os padrões de ocupação atual e futuro de cada uma dessas zonas, bem como as densidades demográficas em cada época notável de projeto. Cada zona característica poderá se subdividir em outras, se isto auxiliar o desenvolvimento do projeto.

Nas cidades que possuem o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbanístico atualizado e confiável, considerá-lo na determinação das densidades demográficas e ocupação nas diversas áreas urbanas, além do atendimento aos instrumentos de planejamento municipal, tais como Estatuto da Cidade, Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano (Zoneamento), Lei de Parcelamento do Solo para Fins Urbanos, Lei do Perímetro Urbano e da Expansão Urbana, entre outros.

Evidentemente que em áreas estritamente industriais ou predominantemente comerciais, o dimensionamento do sistema coletor será baseado em critérios especiais a serem definidos e justificados pela contratada.

Apresentar, considerar e justificar as características e abrangências das bacias a serem atendidas e as que estão previstas para a expansão natural da cidade. As áreas para expansão da região em estudo que não estiverem definidas urbanisticamente terão o seu esgotamento previsto em termos de coletores tronco e/ou interceptores, elevatórias e tratamento.

Apresentar as áreas de projeto em plantas na escala 1:5.000 ou 1:10.000.

Dividir a área de projeto em sub-bacias de drenagem levando em conta apenas os aspectos topográficos.

4.3.4. Vazões de Contribuição

Para definição da taxa (ou taxas) “*per capita*” a ser utilizada, apresentar estudos de consumo e de demanda de água. De acordo com as características da área de projeto, adotar valores de “*per capita*” de consumo e densidades demográficas diferenciadas.

Calcular as vazões de contribuição e apresentar em tabelas por sistema, bacia e sub-bacias separadamente, ano a ano, a partir do ano de execução do projeto, e para o ano de saturação.

Para o dimensionamento da rede coletora, utilizar as vazões mínimas de início de plano e máximas horárias de saturação. Para o dimensionamento dos interceptores, elevatórias e linhas de recalque, utilizar as vazões máximas horárias de final de plano. As vazões de dimensionamento a serem utilizadas para as estações de tratamento serão definidas nas “Diretrizes de Projeto”.

Cada tabela conterá, no mínimo, as seguintes informações: população total, população atendida, percentual de atendimento, número de ligações e de economias domiciliares existentes e incrementais, extensão de rede coletora existente e projetada, “*per capita*” de contribuição adotado (l / hab x dia e em m³ / econ dom x mês), índice de economias domiciliares / ligações totais, vazões doméstica, de infiltração e sanitária (média, máxima diária, máxima horária e mínima).

Indicar claramente as vazões concentradas provenientes dos grandes consumidores (indústrias ou comércio de porte) por sub-bacia, com identificação qualitativa e quantitativa por estabelecimento e a sua respectiva distribuição no tempo (lançamento por batelada ou contínuo).

Utilizar estas vazões para o pré-dimensionamento das unidades que comporão as diversas alternativas de projeto, bem como para definição do estagiamento das obras.

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

Tabela 6 - Vazões de contribuição (por sub-bacias, bacias e sistema)

Ano	Área (ha)	População Total (hab)	Economias Residenciais Totais	Atendimento (%)	População Atendida (hab)	Economias Residenciais Atendidas	Per capita		Extensão rede (m)		Q Infiltração (l/s)	Q _{Sanitária} (L/s)					
							l/hab.dia	m ³ /econ res/mês	Existente	Projetada		mínima	média	máxima diária	máxima horária		
Ano de projeto																	
1º ano de operação																	
... ano de operação																	
... ano de operação																	
... ano de operação																	
... ano de operação																	
... ano de operação																	
... ano de operação																	
... ano de operação																	
20º ano de operação																	
Saturação																	

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

4.4. Estudo de Corpos Receptores e Aspectos Ambientais

4.4.1. Corpos Receptores

Realizar a proposição de possíveis corpos receptores em conformidade com a Portaria Suderhsa 19/07 e Manual Técnico de Outorga.

Descrever os corpos receptores quanto à situação face às condições urbanísticas e topográficas da cidade.

Avaliar vazões mínimas, médias e máximas no ponto de lançamento do efluente utilizando estudos hidrológicos baseados na série histórica disponível, e, na falta dela, o estudo hidrológico do Cehpar-HG-52 ou caso exista, algum outro estudo disponibilizado pela própria Sanepar.

Selecionar os corpos receptores do efluente em função de sua viabilidade técnica, econômica, financeira e ambiental (capacidade como corpo receptor, usos a montante e a jusante, vazões de diluição disponíveis, cargas poluidoras existentes e previstas, capacidade de re-aeração, entre outros).

Efetuar para cada caso, a avaliação do grau necessário de tratamento dos esgotos em função dos parâmetros da legislação ambiental vigente. Avaliar também, para cada caso, a zona de mistura no ponto de lançamento do efluente.

Apresentar as seguintes informações mínimas do corpo receptor:

- nome e planta hidrográfica dos possíveis corpos receptores com indicação dos pontos de descarga em estudo;
- estimativa da área da bacia, vazões mínimas, vazões já outorgadas a montante e jusante, vazões outorgáveis e condições de re-aeração de cada corpo receptor no ponto de descarga pretendido, conforme o disposto na Portaria da Suderhsa 019/07 e Manual Técnico de Outorga;
- caracterização dos atuais despejos domésticos da cidade em termos de vazão, DBO, Sólidos Sedimentáveis, coliformes, OD e demais parâmetros descritos anteriormente, no item referente a tratamento – análises do afluente à ETE;
- coordenadas (UTM) do ponto de lançamento;
- vazão de lançamento para início e final de plano;
- concentração de DBO e DQO;
- indicar usos gerais das águas a jusante e a montante do ponto de descarga desejado;
- as coordenadas dos pontos de lançamento para cada corpo receptor avaliado.

Para cada corpo receptor deverá ser feita a avaliação da disponibilidade hídrica contemplando o estudo contendo elaboração das curvas de permanência (construídas a partir das vazões médias diárias) com avaliação das cotas e vazões mínimas, médias e máximas com indicação da Q95%. Para cálculo das vazões e cotas máximas (enchentes) utilizar período de retorno de 50 anos.

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO

DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Neste estudo atentar para o disposto na Portaria da Suderhsa 019/07 e Manual Técnico de Outorga.

Para realização dos estudos hidrológicos deverá ser utilizada a série histórica disponível, e, na falta dela, o estudo hidrológico do Cehpar-HG-52 ou caso exista, algum outro estudo desenvolvido pela própria Sanepar. Avaliar vazões outorgadas assim como o atendimento à outorga. Verificar outorgas existentes à montante e à jusante do lançamento de efluentes incluindo todos os tipos de usuários.

Avaliar e descrever sistema de monitoramento de quantidade (dispositivos hidrométricos) e qualidade da água a montante e jusante, se houver.

4.4.2. Aspectos Ambientais

Analisar a área de influência do empreendimento, observando os seguintes itens:

- impacto na comunidade, conscientização e informação à população do entorno sobre a finalidade e os benefícios da obra;
- para todas as alternativas de concepção de unidades lineares e localizadas verificar a necessidade da autorização florestal. Para a alternativa escolhida determinar a área total para qual deverá ser requerida a autorização;
- no caso da instalação e utilização de qualquer produto tóxico e/ou agressivo, verificar as normas, legislações e especificações técnicas de segurança pessoal e ambiental (como local ventilado, condições de armazenamento e manuseio, distância da área habitada, sistema de detecção e contenção de vazamento, plano de ação em situações de emergência, entre outros);
- adotar soluções que visem a limitação e/ou eliminação de fonte e propagação de ruídos acima dos limites previstos na legislação trabalhista, sanitária e ambiental, tanto no ambiente interno quanto no externo;
- adotar soluções que visem a limitação e/ou eliminação de fonte e propagação de maus odores tanto ao ambiente interno e quanto ao externo à área;
- prever recuperação da área com cobertura vegetal adequada no caso de necessidade ou existência de desmate;
- prever cortina verde nas áreas de elevatórias e de tratamento, com o plantio de espécies adequadas;
- analisar o ponto de lançamento de efluentes, quanto à existência ou não de alguma restrição por parte do órgão ambiental ou quanto à alguma restrição nas atividades da comunidade em relação ao corpo receptor. Dar especial atenção quanto à possibilidade de existir uma captação de água, a jusante, para abastecimento público;
- apresentar relatório de inspeção;

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO**DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO****ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

- aplicação de processos que utilizem produtos químicos menos agressivos ao meio ambiente;
- Prever sistemas (equipamentos, processos, procedimentos) ambientalmente corretos de desidratação, armazenamento, manuseio, carga / descarga, transporte e destino final para o lodo, para a espuma e para o material retido no desarenador e no gradeamento.

4.5. Alternativas de Concepção Técnica de Projeto**4.5.1. Conceito**

Uma alternativa de concepção técnica é aquela que tem possibilidade de solucionar o problema de projeto, de uma maneira completa e integrada envolvendo aspectos técnicos, operacionais, ambientais, econômicos e financeiros. Poderão surgir várias alternativas, inclusive pela combinação das várias possibilidades de solução para as diversas unidades do sistema. Nesta fase, tratar as alternativas em termos de sua composição, suas características principais, suas eficiências, suas restrições e aspectos condicionantes, tais como: ambientais, legalização de imóveis, impacto de vizinhança, uso da faixa de domínio de concessionárias (rodovias, ferrovias, etc.), demanda de desapropriação e/ou necessidade de reassentamento de famílias.

Abranger todas as alternativas de concepção, com citação até de alternativas inviáveis tecnicamente, com a respectiva justificativa.

4.5.2. Geração das alternativas de concepção tecnicamente viáveis

Como definido, tratar as alternativas de concepção técnica no sentido global, cuidando dos seus potenciais e restrições, com a avaliação de sua viabilidade técnica. A descrição das mesmas conterá observações generalizadas sobre a composição do sistema.

Não considerar sub-alternativas, ou seja, se houver uma modificação qualquer na composição global do sistema, tratar como um fato gerador de nova alternativa de concepção.

A falta ou inadequação dos elementos topográficos e cartográficos não justificará a ausência de consideração de determinada alternativa.

4.6. Alternativas de Projeto

4.6.1. Conceito

Uma alternativa de concepção técnica poderá gerar várias alternativas de projeto pelas diferentes formas que forem concebidas e dispostas as unidades componentes na área de projeto (por exemplo locais alternativos de implantação da ETE, tipo de processo de tratamento, tipos de equipamentos, entre outros).

A partir do conjunto das alternativas de concepção técnica viáveis estudadas serão geradas as alternativas de projeto levando em consideração os fatores operacionais, de manutenção, econômicos, financeiros e ambientais que podem influir nos sistemas tecnicamente concebidos.

4.6.2. Geração de alternativas de projeto

As alternativas de concepção técnica viáveis concebidas no item 4.5 levaram em conta apenas fatores qualitativos e quantitativos globais. Cada uma dessas alternativas deverá agora ser estudada e avaliada levando-se em conta os Elementos para Concepção do Sistema.

Elaborar o pré-dimensionamento dos componentes de cada alternativa do sistema para diversos períodos de projeto, a fim de possibilitar a determinação do período ótimo de cada unidade, levando em consideração a otimização econômica.

Considerar custos referentes a faixas de domínio e travessias.

Para as unidades localizadas próximas a corpos d'água e travessias que alterem a seção de escoamento do rio, elaborar estudo da cota de enchente, de acordo com a Resolução 091/2006 da Sanepar.

Para o estudo de alternativas de projeto, fazer reconhecimento expedito do terreno e do sub-solo.

Fazer o reconhecimento do terreno "In loco", com traçados preliminares efetuados em plantas planialtimétricas disponíveis.

Essas investigações terão o objetivo de certificar se a alternativa é exeqüível em termos técnicos de implantação, verificando-se as condições topográficas da linha ou local e a ocorrência de acidentes geográficos especiais.

Obter também, a avaliação prévia, pelo órgão ambiental, de todas as alternativas.

Apresentar os memoriais detalhados que descrevam os critérios, parâmetros e custos utilizados ou assumidos nos estudos.

Sempre que possível, incorporar avanços tecnológicos disponíveis nas soluções técnicas do estudo técnico preliminar, buscando-se comprovar se os resultados obtidos são iguais ou superiores às soluções básicas usuais. Submeter à apreciação da Sanepar.

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

4.6.3. Composição das Alternativas de Projeto

Cada alternativa de projeto conterá, no mínimo, os itens seguintes:

4.6.3.1. Geral

- Apresentar quadro resumo de vazões de demanda;
- Apresentar todas as unidades através de desenhos genéricos ou esquemáticos, mas que permitam uma perfeita avaliação de composições e comportamento;
- as alternativas terão seus esquemas gerais apresentados nas plantas topográficas em escala 1:5.000 e/ou 1:10.000.

4.6.3.2. Rede Coletora

Apresentar cadastro digitalizado existente e/ou atualização do mesmo, conforme Termo de Referência, com o traçado, diâmetro, extensões, profundidade média da rede coletora, interceptores e emissários por sub-bacias, bacias e total, de acordo com as normas da SANEPAR.

Traçar o leiaute da rede coletora em escala adequada ao formato A1 (excepcionalmente em formato A0), com curvas de nível a cada 5 metros, sentido do fluxo, cadastro das edificações e arruamento.

4.6.3.3. Dimensionamento da Rede Coletora

Após leiaute aprovado, proceder ao desenvolvimento do projeto da rede coletora, elaborando o dimensionamento da rede projetada, a simulação hidráulica da rede existente e projetada, considerando as interferências geradas pelas interligações e obedecendo aos critérios descritos a seguir. Outros critérios poderão ser adotados, desde que justificados e aprovados pela Sanepar.

a. Rede simples ou rede dupla

Projetar redes duplas. A rede simples só será projetada com avaliação e aprovação da SANEPAR.

b. Diâmetro

O diâmetro mínimo a ser utilizado no dimensionamento da rede coletora seguirá as Diretrizes para Projetos de Saneamento.

c. Materiais

Considerar todos os tipos de materiais, em função de sua acessibilidade técnica, econômica e ambiental, desde que aprovados pela Sanepar.

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

d. Profundidade

As profundidades dos coletores serão determinadas de acordo com as condições de cada trecho projetado, levando-se em consideração:

- d.1. a posição do trecho considerado em relação aos demais trechos do mesmo coletor;
- d.2. o nível das soleiras das edificações a serem esgotadas;
- d.3. a distância do coletor ao alinhamento médio das edificações a serem esgotadas.

Profundidades maiores do que as determinadas segundo os critérios acima somente serão admitidas em casos excepcionais, técnica e economicamente justificáveis e aprovadas pela Sanepar.

Projetar todas as canalizações levando-se em consideração as possíveis rupturas por efeito das cargas sobre as tubulações, tendo-se em vista a largura e a profundidade da vala.

e. Localização

Em áreas acidentadas, locar o coletor, de preferência, na parte mais baixa do terreno.

Levar em consideração a largura do passeio, obstáculos como arborização, sistema de distribuição de eletricidade, tubulação de drenagem, de telefone, de gás e outros.

f. Mudança de diâmetro

Na mudança de diâmetro das canalizações, rebaixar suficientemente a geratriz inferior da de maior diâmetro, para manter o mesmo gradiente hidráulico. Nesse rebaixamento (*r*) utilizar o seguinte critério, conforme norma ABNT:

$$r = 0,75 (D-d)$$

sendo:

D = diâmetro maior;

d = diâmetro menor.

g. Alinhamento dos coletores

Alinhar horizontalmente as tubulações dos coletores e manter declividade constante em toda a extensão do trecho entre inspeções.

h. Vazões de cálculo

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 2	Página 32/48
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO

DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Calcular, para todos os trechos, as vazões de início de plano e saturação, sendo considerado um valor mínimo de 1,5 l/s.

i. Inspeções Tubulares

Em todos os nós ou pontos notáveis da rede coletora, prever a implantação de inspeções tubulares de maneira a permitir o planejamento e controle da operação do sistema coletor.

Detalhar os diversos tipos de inspeções tubulares que possam ser utilizados no projeto, conforme padrão Sanepar.

4.6.3.4. Interceptores e Emissários por gravidade

De modo geral, aplicar ao projeto dos interceptores e emissários o que foi previsto no item referente à rede coletora. Considerar no seu dimensionamento hidráulico as vazões máximas horárias de final de plano.

Considerar os efeitos de equalização de vazão (abatimento de picos) nos interceptores e emissários longos. Tomar especial cuidado no que diz respeito ao controle de remansos. Justificada tecnicamente a utilização de tubos de quedas e de grandes deflexões no alinhamento em planta.

No projeto do emissário de lançamento, atentar para as cotas de enchente do corpo receptor, evitando o refluxo no sistema de tratamento.

4.6.3.5. Estação Elevatória

- Apresentar o pré-dimensionamento completo das estações elevatórias com leiaute de todas as alternativas;
- apresentar localização diâmetro de tubulações, definição de dispositivos de proteção e operação;
- definição do número e potência dos conjuntos moto-bombas (apresentar o memorial de dimensionamento e curvas características usadas);
- distância da linha de suprimento de energia elétrica e a tensão;
- apresentar condições de acesso para operação e manutenção, suprimento de água para consumo humano e higiene;
- apresentar também, para cada alternativa, soluções com os respectivos custos para caso de parada acidental da elevatória (falta de energia elétrica, problemas eletromecânicos, problemas operacionais no gradeamento, entre outros) para se evitar o extravasamento;
- estudar a possibilidade de parada operacional parcial e total nos horários de pico da tarifação de energia elétrica e de utilização de fonte própria de geração

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO

DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

nesse período. Avaliar os custos operacionais gerados por cada uma das alternativas.

- quando a Estação Elevatória estiver localizada em área rural deverá ser destinado 20% de área para averbação da Reserva Legal, podendo, para tanto, ser considerado a faixa da cortina verde.

4.6.3.6. Linha de Recalque

Apresentar:

- extensões;
- material e diâmetro;
- traçado justificado em função de características topográficas e do uso do solo;
- profundidade média;
- proteções especiais;
- número de dispositivos acessórios;
- se o traçado está em vias abertas ou áreas fechadas.

4.6.3.7. Tratamento

- Apresentar o pré-dimensionamento completo das unidades e equipamentos componentes da ETE com leiaute de todas as alternativas;
- Para o estudo e definição dos locais de tratamento, considerar todos os pólos tecnicamente possíveis de serem implantados;
- Também para todas alternativas pesquisar junto a todos os órgãos atuantes na região se a implantação da obra não sofrerá intervenções a curto ou a longo prazo, apresentando relatório das consultas;
- Para o (os) local (ais) da (as) ETE (s) e EEE (s) deverão constar o(s) nome(s) do(s) proprietário(s), tipo e porte das construções atuais, com vistas a futuras desapropriações;
- Descrever também, as condições de acesso às áreas, assim como a viabilidade de atendimento com energia elétrica;
- Realizar reunião onde participem representantes da Prefeitura Municipal, Órgão Ambiental, da SANEPAR (projeto, construção e operação) e da contratada para definição dos locais em que se prevê a implantação das obras necessárias (ETE, EEE, etc). Transcrever numa ata o resultado da reunião, a qual será assinada por todos os participantes.
- Para a alternativa ótima, realizar consulta à Prefeitura Municipal, Órgão Ambiental, para verificação da viabilidade de implantação das unidades nos locais definidos . Apresentar, em forma de relatório, o resultado da consulta;

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO

DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

- Quanto a concepções para tratamento de esgotos, considerar também tecnologias inovadoras, tais como as desenvolvidas com a finalidade de economia ou de geração de energia (por exemplo, os sistemas anaeróbios com aproveitamento de gás metano), e desidratação, tratamento, acondicionamento, carga, descarga, manuseio, transporte e destino final dos lodos gerados;
- Realizar estudo logístico, econômico e financeiro para verificação da melhor alternativa para tratamento e higienização dos lodos gerados, se em um único pólo por região ou por sistema ou por estação de tratamento.
- Na definição do leiaute da estação de tratamento levar em consideração a direção dos ventos predominantes, para evitar incidência de odores;
- Definir o tratamento, armazenamento e disposição dos resíduos: espuma, material retido no desarenador e no gradeamento. Levar em consideração a logística e as condições de segurança dos operadores;
- Apresentar para cada alternativa, de forma resumida, planos para situações de emergência, tais como vazões excedentes que comprometem a eficiência e a estrutura física, by-pass de unidades para manutenção, etc.;
- Estudar a possibilidade de parada operacional parcial e total nos horários de pico da tarifação de energia elétrica e de utilização de fonte própria de geração nesse período. Avaliar os custos operacionais gerados por cada uma das alternativas.
- Quando a ETE estiver localizada em área rural deverá ser destinado 20% de área para averbação da Reserva Legal, podendo, para tanto, ser considerado a faixa da cortina verde.
- Estar em conformidade com a Portaria Suderhsa 19/07 e Manual Técnico de Outorga.

4.6.4. Etapas de construção ou estagiamento construtivo

Determinar os períodos ótimos das etapas para implantação de unidades com modulações de maior porte (elevatórias, ETE, etc.) e o estagiamento de obras de ampliação sistemática (rede coletora) para todo o período de projeto. Para essa definição levar em consideração principalmente, os fatores econômico-financeiros, o crescimento da demanda na área de projeto, fatores físicos como as características topográficas e geológicas, obras complementares como elevatórias de reversão, emissários extensos, travessias e fatores operacionais. No caso da rede coletora, a implantação imediata restringir-se-á ao atendimento das regiões da cidade com densidade demográfica justificável, na época de elaboração do projeto.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 2	Página 35/48
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

4.7. Avaliação Econômica Preliminar

4.7.1. Conceito

Durante a execução do Estudo Técnico Preliminar, realizar a avaliação econômica preliminar, que é aquela baseada em estimativas de custos do novo sistema e servirá para a definição da alternativa ótima de projeto. Posteriormente, durante a execução do Projeto Executivo de Engenharia será realizada a avaliação econômica definitiva que é aquela fundamentada em orçamento detalhado.

A principal característica da avaliação objetiva das alternativas de projeto será a definição da alternativa que seja a mais viável economicamente, uma vez que todas elas são viáveis técnica e ambientalmente. Esse critério é válido, não só na avaliação da melhor alternativa global de projeto, mas em todos os estágios de estudo, tal como na composição de uma unidade do sistema (ETE, estação elevatória, sistema de recalque, coletores troncos, interceptores, entre outros), na previsão de etapas e estagiamento de obras, entre outros.

4.7.2. Orçamento Preliminar das Alternativas

Elaborar os orçamentos preliminares através do pré-dimensionamento das unidades do sistema e consulta aos fornecedores de equipamento. Para fins comparativos, é opcional a utilização de orçamentos estudados para unidades de sistemas similares em porte, complexidade, capacidade, tipo de materiais e outros, desde que consistentes. Citar as fontes, a data de referência e a forma de obtenção. Somente serão aceitas se determinadas para as condições brasileiras, considerando-se efeitos regionais e locais.

Obedecer a critérios determinados pela Sanepar que prevêm a divisão em materiais hidráulicos e serviços, por unidade do sistema. O cuidado na precisão desses dados deve-se ao fato de que a escolha da alternativa ótima estará baseada nestes estudos econômicos, e a parcela dos custos de capital, cuja influência é primordial nos custos anuais, estará apoiada nesses dados.

Considerar os preços unitários de serviços, os contidos na última versão da Tabela de Preços Unitários Compostos da Sanepar.

Levantar criteriosamente os custos das eventuais áreas a desapropriar. Poderão ser consultadas as prefeituras municipais, órgãos locais, imobiliárias e anúncios de venda de imóveis.

Avaliar ainda os custos de instalação elétrica (obras elétricas, quadros, transformadores, extensão de linha, automação, etc).

Computar também custos relativos a empréstimo de material em jazidas bem como áreas de bota-fora (material inservível), considerando-se sempre as distâncias de transporte e desapropriação.

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

4.7.3. Avaliação dos custos incrementais na operação

A avaliação dos custos incrementais na operação considerará custos e despesas para todo o período de projeto. Os dados físicos e financeiros referentes ao sistema existente serão obtidos nos sistemas corporativos tais como SIS – Sistema de Informações da Sanepar e SCT – Sistema de Contabilidade de Custos, adotando para as projeções as médias dos últimos 12 (doze) meses.

Apresentar, em forma de tabelas, demonstrativo dos parâmetros utilizados para a projeção dos custos e despesas do estudo econômico tais como:

- Pessoal;
- Materiais;
- Energia Elétrica;
- Serviços de Terceiros;
- Produtos Químicos; e
- Gerais.

4.7.4. Instruções para elaboração dos quadros demonstrativos

Por ser a fonte de financiamento mais usual para o setor de saneamento, a metodologia de avaliação econômica adotada é a definida pela Caixa Econômica Federal, no Manual de Fomento “SANEAMENTO PARA TODOS”, SUFUG/GEAVO – Versão 1.2 com vigência a partir de 08/02/06, pelo método do Custo Incremental Médio de Longo Prazo – CIM.

A Tabela 7 a seguir constitui um modelo para apresentação das informações necessárias e o formato para obtenção dos valores totais de despesas de exploração.

Tabela 7 - Valores Totais Relativos à Despesas de Operação do Sistema

Ano base	População Total	Índice de Atendimento	População Atendida	Volumes			Despesas de Exploração						
				Produzido	Medido	Faturado	Pessoal	Materiais	Prod. Quím.	Energia	Terceiros	Gerais	Total
1													
2													
3													
...													
20													

O período de análise será de 20 (vinte) anos, sendo o ano base o definido pela Sanepar para implantação do novo sistema e também o último de operação do

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO

DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

sistema existente. Para os dados populacionais do ano base, adotar os valores de dezembro do ano anterior ao ano base ou do ano de saturação do sistema existente quando o mesmo permitir sua exploração por mais alguns anos.

Para os demais dados deve-se adotar a média dos últimos 12 (doze) meses em relação ao ano base, ou projetá-los com base nesta mesma média quando o sistema estiver saturado, sendo necessária a projeção das despesas atuais para o ano de saturação do sistema existente. Os itens: pessoal, materiais, terceiros e gerais serão relacionados ao número de economias existentes (R\$/economia domiciliar) e os demais ao volume produzido atual (R\$/m³ produzido).

Considerar a população, despesas de exploração e os volumes projetados para toda a vida útil do novo sistema, sendo que após a saturação do mesmo, considera-se que não haverá mais investimentos e que estes valores permanecem constantes. A saturação da etapa de cada concepção é definida pela unidade do sistema que apresenta a maior capacidade de atendimento sendo previstos investimentos complementares para as demais unidades.

Se o consumo não residencial for inferior a 10% (dez por cento) do consumo total este poderá ser incorporado ao consumo residencial para efeito de projeções. Caso seja superior, avaliar separadamente.

Os valores incrementais são aqueles resultantes da diferença entre os valores físicos e financeiros dos anos projetados (1 a 20) e o ano base. Além do investimento inicial, prever os investimentos para manutenção da capacidade de atendimento que incluem usualmente a segunda etapa, expansão de rede e a ampliação das unidades com capacidade inferior a da unidade de referência ou de maior atendimento. As receitas operacionais indiretas, normalmente venda de ligações e expansão de rede por solicitação do cliente (SAR), serão consideradas como uma despesa negativa. Assim a coluna custo total é o resultado soma das despesas de operação mais os investimentos menos as receitas operacionais indiretas.

A seguir é apresentado na Tabela 8 modelo para apresentação das informações necessárias e o formato para obtenção dos valores incrementais do novo sistema.

Tabela 8 - Valores Incrementais

Ano	População Atendida	Volumes		Despesas de Exploração	Investimentos	Receitas Oper. Ind.	Custo Total
		Medido	Faturado				
Base							
1							
2							
3							
...							
20							
VP							

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO

DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

São excluídos do cálculo do custo incremental médio, os investimentos que beneficiem os clientes atualmente servidos pelo sistema existente.

Os custos não incluem juros e amortização da dívida bem como depreciação. Todos os valores monetários são referentes a uma mesma data e expressos em moeda constante. O valor presente de cada uma das colunas acima será calculado com uma taxa de oportunidade de 12% ao ano. A Tabela 9 apresenta modelo para apresentação das informações necessárias e o formato para obtenção dos índices econômicos do sistema.

Nesta tabela:

A população anual atendida equivalente é igual ao valor presente da população multiplicado pelo fator de anualidade para o período de vida útil do sistema, sendo de 0,134 para 20 anos;

O investimento “*per capita*” é igual ao valor presente do investimento dividido pela população anual atendida equivalente;

O custo “*per capita*” é o valor presente dos custos e despesas de operação, dividido pela população anual atendida equivalente;

O custo incremental médio de longo prazo é o valor presente do custo total dividido pelo valor presente do volume faturado:

A tarifa média anual é a receita total dos últimos 12 (meses) dividido pelo volume faturado total também nos últimos 12 (doze) meses; e

A relação TMA/CIM verifica, se o novo sistema recupera os custos de sua implantação, operação e manutenção mantida uma remuneração de capital de 12% ao ano.

Tabela 9 - Índices Econômicos

População Anual Atendida Equivalente (hab):	
Investimento “ <i>per capita</i> ” (R\$/hab)	
Custo “ <i>per capita</i> ” (R\$/hab):	
Custo Incremental Médio de Longo Prazo - CIM (R\$/m ³):	
Tarifa Média Anual - TMA (R\$/m ³):	
TMA/CIM (%):	

Apesar da Caixa Econômica Federal considerar viável o sistema com tarifa média igual ou superior a 75% do custo incremental em cidades com mais de 50.000 habitantes e de 60% para cidades com população inferior, para a Sanepar os empreendimentos cuja tarifa média seja inferior a 90% do CIM devem ser reestudados buscando soluções mais apropriadas às características locais.

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO

DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

A tabela 10 apresenta modelo para apresentação das informações necessárias e o formato para comparação da capacidade de produção e a demanda do novo sistema.

Tabela 10 - Confronto da Capacidade de Produção com a Demanda

Ano	População				Economias Atendidas		Consumo		Perdas %	Produção (l/s)		
	Urbana	Taxa Cresc.	% Atendimento	Atendida	Total	% Micromedido	m ³ /econ.mês	Total		Capacidade Nominal	Demanda	% Consumo/ Capacidade nominal
1												
2												
...												
20												

4.8. Descrição da Alternativa Ótima de Projeto

4.8.1. Conceito

É aquela que dentre todas as alternativas de projeto, se sobrepõe às características operacionais, técnicas, ambientais, econômicas, financeiras e que atendam as condições descritas no Termo de Referência em relação à Legislação Ambiental.

4.8.2. Descrição técnica

Elaborar uma descrição completa, quanto aos aspectos técnicos e operacionais da solução ótima e apresentar um demonstrativo dos resultados econômico-financeiros e custos incrementais de operação.

4.8.3. Índices Econômicos

Para a alternativa ótima, apresentar o demonstrativo dos resultados econômicos conforme modelos apresentados nas Tabelas 7, 8 e 9.

4.8.4. Cronograma de Investimentos da Alternativa Ótima

Apresentar tabela de investimentos, constando estagiamento de investimentos e obras proposto.

4.8.5. Planejamento e Controle da Operação

Com relação ao nível de automação pretendido para a alternativa ótima, apresentar:

- Croqui esquemático instrumentado do sistema proposto;

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

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

- Lógica de operação dos equipamentos (descritivo de operação);
- Pré-dimensionamento dos equipamentos (potência x ponto de operação);
- Tempo de operação dos equipamentos (horas/dias);
- Definição das variáveis a serem monitoradas e/ou controladas;
- Definição das variáveis de controle das moto-bombas com inversores de frequência (pressão, vazão, etc.);
- Definição das variáveis de controle das válvulas e/ou comportas (pressão, vazão, nível, etc.), e;
- Definição de monitoramento e comandos à distância.

4.9. Memorial de Cálculo

Apresentar em forma de memorial e em volume separado, todos os cálculos e estudos gráficos que tenham sido elaborados para o presente estudo técnico preliminar em todas as suas fases.

Serão apresentados:

- Resultado do dimensionamento das elevatórias e estações de tratamento de esgoto.
- Resultado da simulação hidráulicos do sistema coletor (rede coletora, interceptores e emissários), em forma de planilha, conforme o modelo apresentado na tabela 11

4.10. Desenhos e demais peças gráficas

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

Elaborar, toda peça gráfica, de acordo com norma da ABNT.

Os desenhos abrangerão, no mínimo, os seguintes itens:

4.10.1. 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;
- aterro sanitário.

4.10.2. Leiaute do sistema de coleta

Apresentar o leiaute da rede coletora em escala adequada ao formato A1 ou A0, divisores das bacias e das sub-bacias, limite de projeto, com curvas de nível a cada 5 metros, sentido do fluxo, cadastro das edificações, arruamento, nº do trecho e do dispositivo de acordo com a planilha de dimensionamento.

4.10.3. Rede Coletora

Elaborar os desenhos do sistema de coleta de acordo com norma interna da Sanepar, na escala 1:2.000, com o seguinte conteúdo:

- arruamento com nomes, divisores das bacias e das sub-bacias, limite de projeto, sentido de escoamento, nº do trecho e do dispositivo.

Apresentar o traçado e identificação dos interceptores, emissários e linhas de recalque. Indicar em planta, as travessias, sifões, elevatórias e obras especiais.

4.10.4. Interceptores, emissários por gravidade e linhas de recalque

Os emissários, interceptores, tubulações de recalque e extravasores, deverão ser apresentados em planta e perfil com indicação do tipo e localização das travessias, se houver.

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

4.10.5. Estação Elevatória de Esgotos

Para as Estações Elevatórias componentes da alternativa ótima apresentar as seguintes peças gráficas:

- planta básica de locação;
- planta baixa, corte transversal e corte longitudinal, e;
- descritivo básico dos principais equipamentos;

4.10.6. Estação de Tratamento de Esgotos

Para as Estações de Tratamento componentes da alternativa ótima apresentar as seguintes peças gráficas:

- planta básica de locação e interligação;
- perfis de terraplenagem;
- perfis hidráulicos (fase líquida e sólida), e;
- descritivo básico dos principais equipamentos.

4.11. Licenciamento Ambiental

Deverá ser verificado se na fase do Estudo Técnico Preliminar já foi solicitado o Licenciamento Ambiental (LP ou LAS). Caso positivo é 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 a solicitação de Licenciamento Ambiental” do Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar - MPS.

4.12. Outorga

Elaborar todos os elementos necessários para a obtenção da Outorga Prévia de acordo com as diretrizes do Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar - MPS.

4.13. Resumo do Estudo Técnico Preliminar

Apresentar:

- resumo do Estudo Técnico Preliminar de acordo com modelo apresentado a seguir;
- quadro resumo contendo as diversas alternativas de projeto;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 2	Página 44/48
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

- leiaute da alternativa adotada, em escala adequada ao formato A1 (excepcionalmente em formato A0), indicando todas as unidades existentes e projetadas;
- leiaute da rede coletora, em escala adequada ao formato A1 (excepcionalmente em formato A0), com curvas de nível a cada 5 metros, sentido do fluxo, cadastro das edificações e arruamento.

4.13.1. Modelo de Resumo do Estudo Técnico Preliminar

Este relatório apresenta o detalhamento do Estudo Técnico Preliminar da Rede Coletora, Coletor-tronco, Interceptor, Estação Elevatória de Esgoto e respectiva Linha de Recalque e Estação de Tratamento de Esgoto componentes da Ampliação/Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de “nome da cidade”.

A “nome da cidade” foi dividida 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

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

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**



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*

5. APRESENTAÇÃO

Apresentar o Estudo Técnico Preliminar 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 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 Executivo 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.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 2	Página 46/48
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

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 ETP 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;

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 Estudo Técnico Preliminar 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

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

analisar a condução do mesmo, bem como participar da discussão e definição de critérios e detalhes, quando for necessário.

6. APROVAÇÃO

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

A aprovação final do estudo técnico preliminar 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 ETP, a empresa contratada deverá cumprir, quando solicitado.