
**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

Coordenadores da revisão 2011:

Allex Pereira dos Santos
Amalizilia Araújo Briel
Cláudio Aurélio Mottim Amorim
Juliana Seixas Pilotto
Marcos Werka
Marcos César Santos da Silva
Tiago Ceccon

Coordenadoras da revisão 2006:

Amazília Araújo Briel
Rosa Maria Saunitti
Soraia Giordani

Colaboradores:

Andressa Pinto Guazi
Erick Christian Tomiello
Kátia Cristina Nakandakare
Mônica Tabor Druszcz
Marcos Fernandes V. Canhoto
Simone Kohepki Campaner
Dálim Gomes Paniago
Márcia Regina Richter Schuchardt
Baltazar Munhoz Ortega
Buridan de Paula Xavier Filho
Carlos Antonio Rattmann
Jorge Cruz
Jorge Kazuhiko Sato
Kátia Regina Garcia da Silva
Kazushi Shimizu
Maria José Herkenhoff Carvalho
Mauro Obladen de Lara
Nicolas Lopardo

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 1/45
-----	----------------------------------	-------------	----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

Raphael J. de Gizzi e Rocha

Renato Marini

Sauro de Jesus Maderna Leite

Sérgio Yukio Koga

Solange Bostelmann Serpe

Wagner Schuchardt

Wanderley Mengate

Wandir Nogueira Rocha

Wilson Fernandes Pedrosa

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 2/45
-----	----------------------------------	-------------	----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
1.1. Definição.....	5
2. LEIS, NORMAS E DOCUMENTOS A SEREM SEGUIDOS.....	5
3. COMPONENTES DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR.....	7
3.1. Memorial do Estudo Técnico de Viabilidade.....	8
3.1.1. Dados Característicos da Comunidade e Região.....	8
3.1.1.1. Localização.....	8
3.1.1.2. Bases e Levantamentos Planialtimétricos.....	8
3.1.1.3. Clima.....	9
3.1.1.4. Características Físicas.....	9
3.1.1.5. Características Urbanas e Sócio-Econômicas.....	9
3.1.1.6. Combate a Incêndios.....	10
3.1.1.7. Condições Sanitárias.....	11
3.1.1.8. Características e Exigências Ambientais.....	11
3.1.1.9. Perfil do Cliente.....	12
3.1.1.10. Energia Elétrica.....	13
3.1.1.11. Instalações e Interferências Subterrâneas.....	13
3.1.2. Descrição dos Sistemas de Saneamento Básico Existentes.....	13
3.1.2.1. Sistema de Esgotamento Sanitário.....	14
3.1.2.2. Sistema de Abastecimento de Água.....	14
3.1.3. Administração do Sistema Existente.....	21
3.1.3.1. Infra-Estrutura Administrativa.....	21
3.1.3.2. Custos e Receitas Operacionais.....	22
3.1.3.3. Eficiência Operacional.....	22
3.1.3.4. Sistema de Operação e Manutenção.....	22
3.1.4. Elementos para Concepção do Sistema.....	23
3.1.4.1. Diagnóstico do Sistema Existente.....	23
3.1.4.2. Estimativa da População.....	23
3.1.4.3. Zonas Características de Abastecimento.....	24
3.1.4.4. Demanda de Água.....	24
3.1.4.5. Calibração do Sistema Existente.....	26
3.1.5. Alternativas de Concepção Técnica do Sistema.....	27
3.1.5.1. Conceito.....	27
3.1.5.2. Parâmetros Genéricos a Serem Adotados.....	27
3.1.6. Alternativas de Projeto.....	28
3.1.6.1. Conceito.....	28
3.1.6.2. Geração de Alternativas de Projeto.....	28
3.1.6.3. Composição das Alternativas de Projeto.....	29
3.1.7. Etapas de Construção ou Estagiamento Construtivo.....	34
3.1.8. Aspectos Ambientais.....	34
3.1.9. Avaliação Econômica Preliminar.....	34
3.1.9.1. Conceito.....	34
3.1.9.2. Orçamento Preliminar das Alternativas.....	35
3.1.9.3. Avaliação dos Custos Incrementais na Operação.....	35
3.1.9.4. Instruções para Elaboração dos Quadros Demonstrativos.....	35

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 3/45
-----	----------------------------------	-------------	----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

3.1.10. Descrição da Alternativa Ótima de Projeto.....	38
3.1.10.1. Conceito.....	38
3.1.10.2. Descrição da Alternativa Ótima.....	39
3.1.10.3. Índices Econômicos.....	41
3.1.10.4. Cronograma de Investimentos da Alternativa Ótima.....	41
3.1.10.5. Planejamento e Controle da Operação.....	41
3.1.11. Estimativa dos Serviços Complementares para Elaboração do Projeto de Engenharia.....	42
3.2. Requisitos Ambientais.....	42
3.2.1. Licenciamento Ambiental.....	42
3.2.2. Outorga.....	42
3.3. Resumo do Estudo Técnico Preliminar.....	42
4. APRESENTAÇÃO.....	43
5. APROVAÇÃO.....	45

INDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Normas, Leis e Resoluções a serem observadas na elaboração do Estudo Técnico Preliminar.....	6
Tabela 2 - Número de ligações e economias de água.....	12
Tabela 3 - Número de ligações e economias de esgoto.....	12
Tabela 4 - Valores Totais Relativos à Despesas de Operação do Sistema.....	36
Tabela 5 - Valores Incrementais.....	37
Tabela 6 - Índices Econômicos.....	38
Tabela 7 – Confronto da Capacidade de Produção com a Demanda.....	38
Tabela 8 – Previsão de Demanda.....	43

2

1. INTRODUÇÃO

1.1. Definição

Segundo a NBR 12.211/92, “Estudo Técnico Preliminar de Sistema de Abastecimento de Água 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 básica.”

Entende-se como concepção básica a melhor solução, que deve ser escolhida em função dos estudos técnicos, econômicos, sociais, financeiros e ambientais.

No arranjo das partes do sistema o pré-dimensionamento dessas partes e a integração entre elas devem garantir o abastecimento contínuo, sanitariamente seguro e sob condições funcionais de operação, desde a sua implantação até o horizonte de projeto.

Quando se tratar de modificação de sistemas devido à ampliação ou melhorias, o estudo técnico preliminar deverá contemplar a análise da influência da introdução de novas unidades e/ou equipamentos nas demais unidades integrantes do sistema, bem com a forma de interligação e operação desta com as demais unidades 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 ou do Sistema Normativo da Sanepar (Instrução de Apoio - IA ou Instrução de Trabalho- IT), além dos documentos instrutores da empresa.

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

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 5/45
-----	----------------------------------	-------------	----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

Tabela 1 – Normas, Leis e Resoluções a serem observadas na elaboração do Estudo Técnico Preliminar

DOCUMENTO	ANO	TÍTULO
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 12211	1992	Estudos técnicos preliminares de sistemas públicos de abastecimento de água
NBR 12215	1991	Projeto de adutora de água para abastecimento público
NBR 12212	1992	Projeto de poço para captação de água subterrânea
NBR 12213	1992	Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público
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 10160	2005	Tampões e grelhas de ferro fundido dúctil - Requisitos e método de ensaios
NBR 11885	1991	Grade de barras retas, de limpeza manual
NBR 12214	1992	Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público
NBR 12218	1994	Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público
NBR 12217	1994	Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público
NBR 12266	1992	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana
NBR 12586	1992	Cadastro de sistema de abastecimento de água
NBR 13059	1993	Grade fixa de barras retas com limpeza mecanizada
NBR 13160	1994	Grade fixa de barras curvas, com limpeza mecanizada
NBR 12216	1992	Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público
Resolução CONAMA N° 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 N° 001	1990	Níveis excessivos de ruído
Resolução	1990	Poluição Sonora

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

CONAMA N° 002		
Resolução 031 SEMA	1998	Sistema de Licenciamento Ambiental no Paraná
Lei n° 10.257	2001	Estatuto das Cidades
NRs		Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho - MTE
NBR10068	1987	Folha de desenho – Leiaute e dimensões
NBR10582	1988	Apresentação da folha para desenho técnico
NBR13142	1999	Desenho técnico – dobramento de cópias
Lei n° 5.194	1966	Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências
IT/NEG/079	2005	Índice de Perdas Específico no Sistema Distribuidor - Perdas/ligação.dia – IPL
IT/NEG/080	2005	Índice de Perdas Específico no Sistema Distribuidor Perdas/economia.dia – IPE
IT/NEG/081	2005	Índice de Perdas Específico no Sistema Distribuidor - Perdas/km.dia – IPK
IT/INF/021	2006	Codificação de Documentos Técnicos de Engenharia
Resolução N° 001-SEMA	2007	Dispõe sobre licenciamento ambiental, estabelece condições e padrões ambientais e dá outras providências, para empreendimentos de saneamento.
Portaria n°. 019 SUDERHSA	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 básico e dá outras providências.

3. COMPONENTES DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

O Estudo Técnico Preliminar deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:
Memorial do estudo técnico preliminar (descritivo, justificativo e de cálculo):

- Dados característicos da comunidade e região;
- Descrição dos sistemas de saneamento básico existentes;
- Elementos para concepção do sistema;
- Alternativas de concepção técnica;
- Alternativas de projeto;
- Avaliação econômica preliminar;
- Descrição da alternativa ótima de projeto;
- Estimativa dos serviços complementares para elaboração do projeto de engenharia;
- Licenciamento ambiental;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 7/45
-----	----------------------------------	-------------	----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

- Resumo do estudo técnico preliminar;

3.1. Memorial do Estudo Técnico de Viabilidade

Deverá ser apresentado um memorial descritivo e justificativo dos dados, elementos e critérios estabelecidos no Estudo Técnico Preliminar. Abranger neste memorial o dimensionamento constando de cálculo de todas as unidades do sistema, de maneira completa, racional, clara, precisa e concisa, possibilitando o fácil e perfeito entendimento das definições, cálculos e conclusões do estudo.

Para a obtenção das definições do ETP, em todas as suas fases, realizar e apresentar os cálculos e estudos utilizados organizadamente. Todas as fórmulas utilizadas devem ser apresentadas sob suas formas literais, esclarecendo-se o significado de cada letra, a unidade de medida e o valor numérico adotado. Deverão sempre ser citadas as fontes de referência. O dimensionamento deve ser consistente de modo a suportar todas as soluções técnicas adotadas no ETP.

Quando houver cálculos complexos ou demasiadamente extensos, os mesmos poderão ser apresentados separadamente.

Incluir peças gráficas com a localização do empreendimento em relação à malha urbana e à região, com precisão e suficiência de informações, mediante levantamento planialtimétrico ou geoprocessamento.

Inserir relatos, quadros, gráficos, tabelas, orçamentos e seus memoriais de cálculo, no corpo do memorial.

Deverão compor o memorial, no mínimo, os seguintes itens:

3.1.1. Dados Característicos da Comunidade e Região

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

3.1.1.1. Localização

Apresentar planta de localização da cidade no Estado, em formato padrão A4, contendo as distâncias aos centros mais importantes através das vias de acesso. Indicar altitude, latitude e longitude em coordenadas geográficas e UTM (Universal Transversa de Mercator).

3.1.1.2. Bases e Levantamentos Planialtimétricos

Conforme a NBR 12.211/92, o levantamento da configuração topográfica deverá cobrir pelo menos a região em que se encontra a área a ser abastecida (incluído as áreas de expansão previstas) e as áreas correspondentes às partes isoladas de cada alternativa do sistema.

A escala dos elementos cartográficos utilizados deverá atender o anexo A da NBR 12.211/92 e a sua precisão deve ser suficiente para permitir a análise e comparação das soluções possíveis e possibilitar a apresentação dos estudos de forma que resultem perfeitamente caracterizados todos os elementos definidores de cada uma das soluções.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 8/45
-----	----------------------------------	-------------	----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

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 deverá informar a Sanepar quais são as necessidades de complementação ou atualização com detalhes, para a mesma providenciá-las.

3.1.1.3. Clima

Apresentar as seguintes informações:

- Temperaturas máximas, médias e mínimas mensais e médias anuais;
- Ocorrência de precipitações intensas e estiagens;
- Médias anuais da umidade relativa;
- Descritivo de fatores especiais que possam influenciar o clima.

3.1.1.4. Características Físicas

Apresentar as seguintes informações:

- Presença de rochas;
- Perfil geológico;
- 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.

No perfil geológico enfatizar características que possam influenciar a qualidade da água. 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 água.

3.1.1.5. 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;
- Grau de obediência que vêm recebendo estes planos;
- Tendências de ocupação demográfica;
- Densidades demográficas atuais das partes da cidade com características diferentes;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 9/45
-----	----------------------------------	-------------	----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

- Dados sobre o desenvolvimento regional e posição do município e da cidade (área urbana) dentro da região;
- 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;
- Uso e ocupação do solo;
- Arborização predominante na cidade, tecendo comentários sobre o tipo de raiz e possíveis interferência na instalação de novas redes.

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.

3.1.1.6. Combate a Incêndios

Descrever sistema de combate a incêndio na localidade ou nas cidades próximas. Quando houver infra-estrutura implantada, apresentar a localização dos hidrantes, com suas características dimensionais, de vazão e de pressão disponível.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 10/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

3.1.1.7. 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:

- **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.

- **Resíduos Sólidos**

Apresentar 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.

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 os resíduos sólidos urbanos, 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 e UTM de sua localização.

Realizar consulta formal da disposição da prefeitura em receber resíduos sólidos gerados na Sanepar (resíduos de gradeamento e desarenador, lodos de ETA e ETE).

- **Drenagem Urbana**

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

3.1.1.8. 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 construção do sistema de abastecimento de água, planos de recursos hídricos existentes ou em execução.

Citar bioma em que está inserido o local em estudo comentando fauna e flora nativa (ecologia básica e estado de conservação).

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 11/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

3.1.1.9. 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 m3	> 10 m3	> 20 m3	> 30 m3	> 50 m3	> 100 m3	Mais de 500 m3	Média m3/mês	Lig / economi a
Residencial	Ligação									
	Economia									
Comercial	Ligação									
	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 m3	> 10 m3	> 20 m3	> 30 m3	> 50 m3	> 100 m3	> 500 m3	Média m3/mês	Lig / economi a
Residencial	Ligação									
	Economia									
Comercial	Ligação									
	Economia									
Industrial	Ligação									
	Economia									
Utilidade Pública	Ligação									
	Economia									

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

	mia									
Poder Público	Ligação Economia									
Total	Ligação Economia									

Ref.: _____ / 20__

Identificar e localizar (em mapas) os grandes consumidores (clientes especiais), ligados ou não ao sistema de abastecimento de água e/ou esgoto, classificados de acordo com o porte do sistema.

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 características, ou seja, de áreas com 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. Procurar obter as informações junto aos órgãos Municipais e Estaduais.

Considerar estas informações, analisar por localidades, comparar e justificar estas informações com aquelas relacionadas ao crescimento populacional.

3.1.1.10. Energia Elétrica

Informar empresa concessionária e grau de confiança dos serviços destacando dados do sistema existente: tensão, frequência, alterações previstas, duração das interrupções de fornecimento, tarifas e modalidades de contrato para a Sanepar.

3.1.1.11. Instalações e Interferências Subterrâneas

Para a área de implantação prevista, deverá ser verificada 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. Deverão ser apresentados os seus respectivos custos e condições de aquisição.

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

3.1.2. Descrição dos Sistemas de Saneamento Básico Existentes

Apresentar planta geral do sistema, em escala conveniente, contendo todo o sistema existente (água e esgoto), a área abastecida e esgotada atual, os pontos exatos de captação de água e de lançamento dos efluentes (coordenadas UTM) e as áreas de contribuição de cada ponto.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 13/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

Apresentar dados cadastrais do SAA e do SES, citando projetos existentes e não implantados.

3.1.2.1. Sistema de Esgotamento Sanitário

Descrever sumariamente o SES, elaborando o croqui básico instrumentado do Sistema Existente, contemplando as unidades operacionais. Caso a localidade possua o fluxograma do sistema hidráulico instrumentado, este deverá ser apresentado.

Apresentar planta geral do sistema, em escala 1:5.000 ou 1:10.000, contendo a área esgotada atual, as previsões de ampliação a curto, médio e longo prazos e os pontos exatos de lançamento dos efluentes (coordenadas UTM) existentes e futuros.

No caso do ETP incluir o sistema produtor, indicar vazões outorgadas para diluição, citando no da Portaria de outorga e validade. Comparar vazão outorgada com aquela monitorada (efetivamente utilizada), tecendo comentários sobre possíveis discrepâncias.

Apresentar dados de população esgotada, níveis de atendimento, número de ligações e extensão de rede. Indicar a porcentagem de tratamento do esgoto com relação ao total coletado e eficiência de projeto comparando esta última com a eficiência real observada utilizando informações operacionais e tecendo comentários a respeito de possíveis discrepâncias.

Quando não houver sistema implantado, citar as soluções individuais adotadas e considerar estudos e projetos elaborados.

3.1.2.2. Sistema de Abastecimento de Água

Elaborar relatório completo contendo análise da situação operacional do sistema existente, baseado no diagnóstico operacional da Sanepar e na visita local. 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.

Descrever sumariamente o sistema de abastecimento de água, elaborando o fluxograma e o croqui hidráulico instrumentado do sistema existente, contemplando as unidades operacionais e o conjunto de projetos existentes, informando:

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

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

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 14/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

- **Manancial**

Descrever cada manancial utilizado (superficial ou subterrâneo) conforme Anexo B da NBR 12.211/92.

No caso de mananciais superficiais a avaliação da disponibilidade hídrica deverá contemplar 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 do Q95%. Para cálculo das vazões e cotas máximas (enchentes) utilizar período de retorno de 50 anos. 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. Avaliar vazões outorgadas assim como o atendimento à outorga. Verificar outorgas existentes, a montante e a jusante da captação incluindo todos os tipos de usuários.

No caso de mananciais subterrâneos apresentar a avaliação das condições de exploração dos poços existentes quanto à disponibilidade do aquífero e o atendimento à outorga (consulta ao SIA- Sistema de Informações Ambientais). Verificar demais outorgas existentes no aquífero atualmente utilizado e condições de ocupação e conservação das áreas de recarga.

Quanto à qualidade da água, deverão ser apresentadas todas as informações operacionais disponíveis para a água bruta dos últimos dois anos. Incluir dados de sólidos suspensos totais e granulometria dos mesmos. Tais dados serão úteis para avaliação da possibilidade e/ou necessidade de modificação do sistema de captação (direta/indireta) ou instalação de desarenadores e pré-sedimentadores. Caso os dados operacionais não contemplem todos os requisitos relacionados na portaria de potabilidade vigente no país, deverá ser procedida análise destes parâmetros com ressalva à concentração de metais onde deverão ser realizadas análises em amostra digerida além da amostra convencional. Para o metal ferro deverá ser discriminada a forma que o mesmo apresenta-se solúvel (Fe²⁺) ou insolúvel (Fe³⁺). Estas análises serão realizadas pela contratada.

Apresentar diagnóstico com análise da situação atual dos mananciais utilizados, identificando sua capacidade atual de atendimento da população e de suprimento das demandas futuras em projeções para curto, médio e longo prazo. Analisar os principais problemas relacionados com a situação das fontes de água bruta.

Os dados deverão ser obtidos junto à Sanepar e/ou Suderhsa ou gerados caso não estejam disponíveis.

- **Captação**

Descrever cada captação utilizada conforme Anexo B da NBR 12.211/92, acrescentando dados operacionais, contendo: vazões e níveis mínimos e máximos, condições e/ou problemas de funcionamento (assoreamento, falta de descargas de fundo, entupimentos, equipamentos elétricos, etc.), planejamento, controle da operação e da manutenção. Citar condições de acesso à mesma e de fornecimento de energia elétrica.

No caso de captação subterrânea, apresentar e analisar o Boletim de Avaliação das Condições de Exploração-BACE da Unidade de Serviço de Hidrogeologia-USHG com melhor aproveitamento do manancial.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 15/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

Descrever detalhadamente cada parte componente da captação (barragem de nível ou regularização, tomada de água, desarenador, pré-sedimentador, etc.) Avaliar e descrever sistema de monitoramento de quantidade (dispositivos hidrométricos) e qualidade da água captada, se houver.

No caso de existência de barragem, apresentar localização, condições de acesso. Descrever tipo, seção típica e suas características, incluindo: largura do coroamento, cota de coroamento, inclinação dos taludes, aspectos sobre a integridade das fundações e ombreiras e proteção aos taludes.

Para a tomada de água, descrever localização, considerações sobre o tipo, dispositivos de proteção contra corpos flutuantes e sedimentos transportados pelo escoamento. Avaliar a possibilidade/necessidade de modificação do método de captação ou a instalação de pré-sedimentadores e desarenadores tendo em vista a melhoria da qualidade da água captada.

Descrever instalações elétricas: entrada de energia, instrumentação e componentes hidráulicos como adufas, comportas e desarenadores no caso de captação superficial.

Realizar considerações sobre os aspectos construtivos e avaliar disponibilidade de área para ampliação/modificação da mesma, indicando metragem útil disponível.

- **Estações Elevatórias**

Para cada elevatória existente, identificar o tipo, marca, modelo e ano de fabricação e de instalação das bombas. Descrever características cadastrais da estação e acessórios. Levantar informações do controle operacional (vazões e pressões médias, máximas e mínimas para cada conjunto moto bomba, isolados e em paralelo ou em série, níveis mínimos e máximos do poço de sucção, tensões e correntes, tempos de funcionamento médios, mínimos e máximos), condições de funcionamento e estado de conservação / problemas (ruídos, vibrações, cavitação, troca freqüente de rotores, falta de reserva, quedas de energia, baixo fator de potência, baixa eficiência de bombeamento, bombas funcionando em sua capacidade limite, etc.).

Para calibrar o modelo, a Sanepar irá providenciar, durante uma semana, a instalação de controlador dos horários de funcionamento de cada bomba isoladamente. Com os dados obtidos, obter curva das bombas - isoladas e em paralelo, caso, em horários distintos, elas operem das duas formas. Traçar a curva do sistema por meio de resultados de controladores de pressão e vazão instalados a montante e a jusante da elevatória. Confrontar as curvas das bombas e do sistema para avaliar o rendimento e fator de potência para a faixa de vazão e pressão (faixa de pontos de operação) que ocorre com maior freqüência durante o dia. Avaliar consumo de energia elétrica operando nas condições atuais. Avaliar junto a área operacional a possibilidade de efetuar esse tipo de controle.

Fornecer informações sobre níveis de água na sucção, planejamento e controle da operação, manutenção e estado de conservação da elevatória, assim como das instalações elétricas (motores, alimentação, transformador e QDF e outros).

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 16/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

Coletar dados históricos registrados na área de supervisão ou controle operacional e realizar visita ao local para conferir e atualizar as informações obtidas.

- **Adução**

Descrever, para cada adutora, o tipo, características cadastrais da mesma, tais como idade, extensão, material, tipos de juntas, diâmetro, profundidades de assentamento, dispositivos de proteção e acessórios, com descrição da respectiva função e localização. Coletar informações do controle operacional (vazões e pressões mínimas e máximas), condições atuais de funcionamento e problemas existentes (inadequação de manobra das válvulas, vazamentos em ventosas/juntas, rupturas, esmagamento, descargas inoperantes, ocorrência de ar na linha, baixa capacidade de transporte, pressões muito altas ou baixas, problemas em travessias, partes sujeitas a vandalismo, etc.). Citar dados de planejamento e controle da operação e da manutenção e estado de conservação (tuberculização, incrustações, fissuras, corrosão, etc.). Coletar dados históricos registrados na área de supervisão ou controle operacional e confirmar ou atualizar as informações em visita ao local.

Identificação das interferências e travessias (rodovias, ferrovias, cursos de água, entre outras).

Descrever dispositivos de proteção e de medição inclusive TAPs para pitometria.

- **Tratamento**

Descrever o(s) sistema(s) de tratamento existente(s) conforme o Anexo B da NBR 12.211/92, adicionando as informações solicitadas a seguir.

Apresentar as condições operacionais e de manutenção, os parâmetros do processo, vazões e tempos de funcionamento médios, mínimos e máximos, o sistema de controle do processo, dificuldades no processo de tratamento (especificamente no que diz respeito ao atendimento da legislação vigente no país), problemas em determinado processo, perdas excessivas, lavagens com frequências inadequadas, dosagens deficientes, condições inseguras aos operadores, etc. Citar ainda, parâmetros operacionais, tais como: velocidades, frequência e forma de lavagem de filtros e descarga de decantadores, tempos de detenção e eficiências. Descrever, se for o caso, o sistema de automação da ETA e elaborar o fluxograma e croqui hidráulico instrumentado do processo.

Quanto à qualidade da água tratada, deverão ser apresentadas todas as informações operacionais disponíveis dos últimos dois anos. Caso os dados operacionais não contemplem todos os requisitos relacionados na portaria de potabilidade vigente no país, deverá ser procedida análise destes parâmetros com ressalva à concentração de metais onde deverão ser realizadas análises em amostra digerida além da amostra convencional. Para o metal ferro deverá ser discriminada a forma que o mesmo apresenta-se solúvel (Fe^{2+}) ou insolúvel (Fe^{3+}). Estas análises serão realizadas pela contratada.

Descrever o sistema de tratamento dos efluentes da ETA (água de lavagem de filtro e descarga de decantador/flotador). Apresentar geração de efluentes líquidos e sólidos descrevendo a forma de coleta, tratamento e gerenciamento/disposição

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 17/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

dos mesmos. Na inexistência de um sistema de tratamento de efluentes, indicar forma, volumes, regimes de lançamento e corpo receptor percorrendo genericamente sobre as características do mesmo, usos à jusante do despejo e os impactos provocados.

Caracterizar os produtos químicos utilizados, condições e/ou problemas de laboratório, falta de equipamentos, planejamento de aquisição, controle e armazenamento de produtos.

Avaliar e descrever condições físicas das obras civis e disponibilidade de área para ampliação do tratamento indicando metragem útil disponível.

- **Reservatórios**

Descrever, para cada reservatório, volume nominal e útil, forma e tipo de material, características cadastrais, tais como tipo (elevado, apoiado, enterrado ou semi-enterrado), dimensões, função (poço de sucção ou reservatório de acumulação) cotas de fundo, laje superior, volume útil e efetivo do reservatório, rebaxos e câmaras. Descrever as entradas e saídas (inclusive limpeza e by-pass do reservatório), com cotas da geratriz inferior de cada tubulação, diâmetros, materiais, tipos de juntas e posições e a existência de curto-circuito.

Descrever os acessórios e respectivas funções, o modo de operar em relação a paradas, limpezas, extravasamentos, automação em relação à vazão de entrada e saída e em relação aos níveis. Confrontar os volumes efetivos com a demanda de armazenamento atual para as respectivas zonas de influência/zonas de pressão. Levantar informações do controle operacional (vazões e níveis com suas respectivas cotas, médias, máximas e mínimas), condições atuais e problemas existentes (extravasamentos constantes, ampla flutuação de níveis, sistema de inspeção com falhas de segurança e/ou acesso inadequado, admissão de ar, volume total não aproveitado, problemas estruturais, de impermeabilização e de segurança, deficiência dos dispositivos de limpeza, declividade das lajes e tempo de esvaziamento para limpeza, falta de pára-raios, etc.).

Citar informações sobre planejamento e controle da operação, tais como instalação de medidores de vazão e pressão, coleta instantânea de dados, alarmes, segurança, etc.

Citar se há disponibilidade de terreno e possibilidade de ampliação.

- **Rede de Distribuição**

Resgatar o cadastro técnico da rede com a unidade operacional e identificar, junto com a equipe de manutenção de redes, eventuais correções e atualizações do cadastro. Caso não exista cadastro digital, a contratada deverá providenciar sua digitalização atendendo aos padrões e normas da Sanepar.

Apresentar, para cada zona de pressão, características cadastrais de rede, tais como: diâmetros, materiais e tipos de juntas das tubulações, profundidade e localização em relação ao alinhamento predial, ligações (planta iluminada ou cadastro de clientes), ano de implantação, localização de acessórios (válvulas de controle, com respectiva função, válvulas de manobra, descargas e ventosas e outros tipos de proteções).

Levantar informações oriundas do controle operacional:

- Vazões (médias, máximas e consumo mínimo noturno);

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 18/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

- Pressões dinâmicas (médias, mínimas e máximas);

Levantar dados de planejamento, controle da operação e manutenção, oriundas de dados de campo e dados registrados na área de operação, para a execução dos itens a seguir.

Diagnosticar as condições atuais de perdas de água no sistema, e avaliar, no mínimo:

- Furos freqüentes devido a corrosão e/ou tubulação não revestida;
- Vazamentos freqüentes em juntas;
- Vazamentos em conexões com materiais metálicos diferentes;
- Alto consumo mínimo noturno;
- Alto consumo *per capita*, exceto indústrias e grandes consumidores (clientes especiais);
- Alto índice de perdas;
- Baixo valor de *per capita* domiciliar;
- Índice impreciso de perdas de água;
- Resultados deficientes na detecção de vazamentos;
- Resultados deficientes em testes de medição;
- Resultados deficientes no controle setorizado da rede;
- Afloramento de água;
- Controle insuficiente de golpe de Aríete e de outros transientes hidráulicos;
- Ligações clandestinas;
- Medição parcial;
- Hidrômetros imprecisos;
- Válvulas deficientes;
- Ventosas deficientes.

Apresentar avaliações que contenham informações sobre a integridade física da rede de distribuição quanto a:

- Rupturas em conexões e/ou material de conexão pouco resistente e/ou contato com outras estruturas;
- Rupturas abaixo do lençol freático;
- Rupturas em solo argiloso e/ou solos com baixa resistência e/ou meio ambiente externo corrosivo;
- Rupturas em águas salgadas (quando for o caso);
- Rupturas circulares freqüentes;
- Esmagamentos freqüentes de tubulação e/ou baixa capacidade de suporte de carga – ovalização excessiva;
- Rupturas longitudinais freqüentes;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 19/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

- Alto índice de ruptura no inverno e/ou congelamento devido a profundidade insuficiente;
- Rupturas em tubulações sujeitas a tráfego pesado;
- Taxa crescente de rupturas e/ou controle e manutenção inadequado;
- Registro de picos de pressão e/ou válvula redutora de pressão inadequada.

Diagnosticar a capacidade de transporte da rede de distribuição, identificando:

- Água turva;
- Admissão e eliminação de ar em pontos altos;
- Baixa pressão com alto consumo;
- Baixa eficiência de bombeamento e/ou capacidade de recalque inadequado;
- Baixa capacidade de transporte (coeficiente de rugosidade - fator C);
- Resultados deficientes de testes de hidrantes (pressão mínima x capacidade de vazão);
- Conjuntos moto-bomba funcionando em sua capacidade limite ou fora do ponto de operação;
- Incrustações ou tuberculizações dos tubos;
- Velocidades excessivas;
- Ampla flutuação de níveis nos reservatórios e/ou reservação insuficiente.

Apresentar avaliação da qualidade da água quanto a:

- Reclamação de água suja;
- Descargas inoperantes e/ou excesso de pontas de rede;
- Características incrustantes ou corrosivas podendo ser utilizado o Índice de Langelier;
- Reclamação de água avermelhada;
- Reclamação de água esbranquiçada;
- Reclamação da alteração da qualidade em relação a sabor e odor.

Levantar informações sobre condições atuais e problemas existentes:

- Tubulações em terrenos privados ou sob edificações ou alinhamento predial;
- Tubulações fora de padrão (em relação a material, diâmetro e outros).

Apresentar quadro resumo por material, diâmetro e tipo de junta, constando as extensões e a localização (rede simples ou dupla).

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 20/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

- **Operação e Controle Operacional**
Descrever o método de operação do sistema com todos os detalhes relevantes. Descrever ainda o sistema de supervisão, controle e aquisição de dados. Apresentar o fluxograma e croqui instrumentado do sistema existente e descrever de modo geral o seu funcionamento. Apresentar cópias de todas as planilhas de controle operacional utilizadas no sistema (último mês ou ocorrência), tais como:
 - BCO por elevatória;
 - BCO por tratamento;
 - Controle de consertos de vazamentos (serviços);
 - Boletins de eficiência;
 - Ficha de monitoramento de poços;
 - Controle de CCO;
 - Diagnóstico Operacional
 - Apresentar último Diagnóstico Operacional vigente no sistema e discutir as observações nele contidas.

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

- **Sistemas de Automação**
Descrever tipo e características principais, além de condições de funcionamento e estado de conservação.

3.1.3. Administração do Sistema Existente

3.1.3.1. Infra-Estrutura Administrativa

Apresentar indicadores globais de gestão:

- Nível de atendimento;
- Ligações Residenciais / Ligações Totais;
- Economias Residenciais / Economias Totais;
- Extensão de rede de distribuição (m) / Ligação;
- Volume aduzido, produzido macro e micromedido;
- Manutenções corretivas na rede de distribuição / ano;
- Manutenções preventivas na rede de distribuição / ano.
- Organograma vigente relativo ao sistema (unidades de apoio e hierarquia até o nível mais alto)

Adicionalmente deverão ser apresentadas as seguintes informações:

- Quadro de pessoal próprio e terceiros (lotação/ cargo / função);

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 21/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

- Veículos (marca / modelo / ano / finalidade de utilização);
- Comunicação (telefone fixo / celular, rádio - prefixo / licença, localização).

3.1.3.2. Custos e Receitas Operacionais

Apresentar o indicador de custos operacionais anuais (em R\$ e R\$ / m³ micromedido) discriminando o percentual relativo a:

- Pessoal;
- Produtos químicos;
- Energia elétrica;
- Gerais.

Apresentar o indicador de receita anual (em R\$ e R\$ / m³ micromedido).

Indicar número total e percentual de economias em tarifa mínima e tarifa social.

3.1.3.3. Eficiência Operacional

Apresentar os seguintes indicadores:

- Indicador de Perdas Globais, de Perdas no Sistema Produtor e de Perdas no Sistema Distribuidor, em % e volume (padrão Sanepar);
- Índice de Perdas Específico no Sistema Distribuidor - Perdas/ligação.dia – IPL de acordo com [IT/NEG/079-01](#) ;
- Índice de Perdas Específico no Sistema Distribuidor - Perdas/economia.dia – IPE de acordo com [IT/NEG/080-01](#);
- Índice de Perdas Específico no Sistema Distribuidor - Perdas/km.dia – IPK de acordo com [IT/NEG/081-01](#);

3.1.3.4. Sistema de Operação e Manutenção

Informar as produções, médias e máximas mensais do sistema, bem como a situação operacional em termos de:

- Existência, qualidade e fidedignidade do cadastro técnico;
- Situação da macromedição/pitometria (dados de campo e dados registrados na área de operação);
- Situação do planejamento e controle da operação;
- Frequência de manutenção hidráulica, elétrica e mecânica praticada;
- Situação do controle da qualidade do produto;
- Existência de projetos de recuperação e preservação do meio ambiente;
- Existência de projetos de redução de vazamentos;
- Uso de modelo hidráulico para calibração/operação do sistema;
- Controle de consumos de energia elétrica e produtos químicos;
- Racionamentos de água / planos de contingência emergencial.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 22/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

3.1.4. Elementos para Concepção do Sistema

3.1.4.1. Diagnóstico do Sistema Existente

Com base nas informações levantadas, elaborar um relatório sintetizado da situação operacional, considerando as diferentes zonas de pressão e áreas de influência das partes do sistema.

Demonstrar as principais deficiências tais como velocidade altas, perdas excessivas e baixo rendimento no tocante à captação, tratamento, reservação, distribuição, instalações hidráulicas, eletromecânicas, obras civis, controle operacional e etc.

3.1.4.2. Estimativa da População

Desenvolver o estudo da estimativa da população da cidade em conformidade com os critérios estabelecidos nos itens 5.2.5 a 5.2.9 da NBR 12.211/92 e baseando-se no 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);
- Avaliação de projetos e estudos demográficos existentes;
- 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, as curvas deverão ser extrapoladas 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.).

Neste estudo, após definição da tendência de crescimento, a extrapolação da curva adotada deverá partir da população inicial real.

Para uma melhor avaliação do potencial de crescimento do município, deverá ser feita comparação com o crescimento de cidades da mesma região e de porte semelhante.

Definir população flutuante e/ou temporária e a sua evolução nos sistemas, quando esse parâmetro influenciar significativamente o estudo.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 23/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

O dimensionamento dos componentes do sistema deverá ser elaborado para diversos períodos de projeto a fim de possibilitar a determinação do período ótimo das unidades construtivas.

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 ETP, com aquela realizada pelo Ipardes, e no caso de discrepância, informar os motivos que conduziram a mesma.

3.1.4.3. Zonas Características de Abastecimento

Delimitar a área para a qual será projetado o sistema, dividindo a mesma em quantas zonas características forem necessárias, observando o padrão de ocupação atual e tendências futuras. Estas zonas características deverão ser geradas em cada época notável de projeto em função das densidades demográficas e do consumo per capita. Cada zona característica poderá se subdividir em subzonas para auxiliar o desenvolvimento do projeto.

Para a fixação das densidades demográficas e padrão de ocupação nas diversas áreas urbanas, verificar o atendimento aos instrumentos de planejamento municipal do Estatuto da Cidade (Lei n.º 10.257/01), em especial o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (arts. 39 a 42). Observar os demais instrumentos da legislação da cidade acerca do plano de desenvolvimento urbano, dentre os quais a 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. Avaliar a disponibilidade e custo de dados georreferenciados da região.

Apresentar as zonas residenciais, comerciais e industriais da cidade quando houver esta divisão.

Para a fixação dos consumos per capita nas diversas áreas urbanas, verificar os dados operacionais do rol de leitura (micromedido) ou verificar o consumo por inscrição imobiliária e informações dos macromedidores instalados nas redes de distribuição, quando houver. Cuidado deve ser tomado quanto às demandas reprimidas que podem existir.

Após definidas, as zonas características serão descritas em termos de sua natureza e amplitude. O padrão de ocupação atual e futuro será definido em termos de sua utilidade na avaliação de vazões e do estagiamento do sistema. As áreas de expansão deverão ser avaliadas considerando a influência que exercerão sobre o sistema de abastecimento de água.

Apresentar as zonas características em planta iluminada, na escala 1:5.000 ou 1:10.000, constando as áreas de projeto, inclusive as áreas de expansão, com arruamentos e lotes projetados. Indicar na planta os clientes especiais (grandes consumidores), com a vazão consumida individual.

3.1.4.4. Demanda de Água

De acordo com as características da área de projeto, deverão ser adotados valores de consumo per capita e densidades demográficas diferenciadas, conforme definido no item anterior.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 24/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

Para definição da taxa (ou taxas) per capita, apresentar estudos de consumo e de demanda de água, baseados em dados operacionais do volume micromedido e das perdas, a menos que ocorram condições que causem distorções nesses dados, tornando-os não confiáveis. Nesse caso, apresentar em relatório, os efeitos e possibilidades de solução. Calcular e apresentar, em tabelas, o número de habitantes totais e abastecidos e as vazões mínimas, médias e máximas por zona e totais da cidade, anualmente, até o fim do plano. Estas vazões serão examinadas para se efetuar o estudo técnico, econômico e financeiro, para definição das etapas de execução das unidades construtivas.

- **Vazões Totais**

Determinar as vazões de cálculo de cada uma das partes do sistema, considerando os seguintes aspectos:

- Zonas características do SAA: população abastecível e aspectos urbanos;
- Perdas atuais no sistema e tendências futuras (consumos não medidos, perdas físicas e operacionais);
- Clientes especiais (indústrias, condomínios, e outros) que deverão usar o sistema e suas características: fonte alternativa de suprimento de água, horário de funcionamento, demanda máxima de água, regime de utilização da água;
- Demandas públicas, comerciais e de incêndio: coeficientes a serem considerados, através de dados conhecidos ou adotados segundo as características da comunidade.

Apresentar planilhas-resumo de cada:

- Zona característica;
- Zona de pressão;
- Ponto de concentração (elevatórias, ETA, reservatórios); e
- Geral.

Os resumos deverão estar correlacionados com a população abastecível correspondente e serão efetuados anualmente para todo o período de projeto.

Devem conter, 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 existente e projetada, per capita adotado (l/hab x dia e em m³/econ dom x mês), índice de economias domiciliares/ligações totais, vazões (média, máxima diária, máxima horária e mínima).

A vazão de abastecimento é uma função da taxa per capita e dos coeficientes de variação diária e sazonal. Essa vazão será colocada em termos unitários por área de influência de distribuição, para o dimensionamento da rede.

Considerar as vazões demandadas por clientes especiais (grandes consumidores) isoladamente, concentradas de valor significativo, que serão consideradas em valor total, no ponto de solicitação. Quando estes clientes se

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 25/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

localizarem fora da área de projeto ou quando for do interesse da Sanepar, deverá ser verificada a viabilidade econômica e financeira do atendimento.

Considerar clientes com grandes consumos sazonais tais como parques de exposição, estádios de futebol, locais de aglomeração pública.

Consultar a área operacional local para identificar os clientes especiais e consumos sazonais.

Analisar equilíbrio entre a disponibilidade e demanda de água.

- **Cálculo das Vazões de Abastecimento.**

Na determinação da demanda de água, verificar os critérios estabelecidos no item 5.3 da NBR 12211/92.

Para o cálculo das vazões de abastecimento, considerar os seguintes valores:

- Consumo de água *per capita* diferenciado;
- Densidade demográfica;
- Área de expansão;
- Perdas do SAA.

A vazão de distribuição relativa ao dia e à hora de maior consumo, para cada área de abastecimento, será obtida pela expressão abaixo, em litros por segundo:

$$q = \frac{q1.d.A.K1.K2}{86.400} = l/s$$

onde:

q1 □ taxa *per capita* de água l/hab./dia

q □ vazão em l/s

K1 □ coeficiente do dia de maior consumo

K2 □ coeficiente da hora de maior consumo

d □ densidade demográfica prevista para a área considerada. As variações de vazão durante o período de projeto poderão ser obtidas a partir da previsão de variação das densidades na área, no período de projeto. A unidade é hab/ha.

A □ extensão de área considerada em hectare

Os valores de K1 e K2 devem ser baseados em justificativas técnicas ou estudos de campo. Para determinação do valor de q1 deverão ser considerados, além do consumo micromedido, as perdas do SAA. Atentar para as demandas reprimidas que influenciam estes valores.

Apresentar as planilhas de cálculo das vazões de abastecimento.

3.1.4.5. Calibração do Sistema Existente

Realizar e apresentar modelagem hidráulica da operação do sistema através de programa computacional aprovado pela Sanepar/contratante conforme metodologia estabelecida nas diretrizes da Sanepar.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 26/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

3.1.5. Alternativas de Concepção Técnica do Sistema

3.1.5.1. Conceito

Uma alternativa de concepção técnica é aquela que tem possibilidade de solucionar o problema de abastecimento, de uma maneira completa, integrada e sustentável. Deve estar baseada em conceitos de comprovada eficiência técnica.

Geração das Alternativas de Concepção Tecnicamente Viáveis

Com base na análise dos elementos de concepção, serão identificadas as necessidades do sistema e, de modo organizado, planejado e competente, serão geradas alternativas de concepção que apresentem total compatibilidade entre as suas partes (projetadas e existentes).

O número de alternativas de concepção deverá ser abrangente, contendo no mínimo duas (2). As alternativas consideradas inviáveis econômica, financeira, social e ambiental, deverão ser citadas, justificadas e submetidas à avaliação e aprovação da Sanepar.

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

Se houver uma modificação qualquer na composição global do sistema, isto deverá ser tratado como um fato gerador de nova alternativa de concepção.

As alternativas deverão ser tratadas de modo global, analisando-se a integração entre as diversas partes do sistema, em termos de sua composição, características principais, eficiência, capacidade, localização, vias de acesso, disponibilidade de instalações elétricas adequadas, além de 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.

Elaborar o arranjo do sistema proposto levando-se em conta a racionalização do consumo de energia elétrica, possibilidade de parada de conjuntos elevatórios em horário de ponta, turnos de operação em ETAs, simulações hidráulicas para a definição da localização e dimensionamento de cada parte (reservatórios, válvulas, estações elevatórias entre outras) e para a obtenção das faixas de pressão desejadas.

Especialmente nos sistemas com grandes alturas manométricas, o volume e a posição dos reservatórios deverá ser avaliado em função da possibilidade de paradas parciais ou totais de estações elevatórias em horários de ponta.

3.1.5.2. Parâmetros Genéricos a Serem Adotados

Estudar todos os dados obtidos no levantamento preliminar (informações acerca dos dados característicos da comunidade e sistemas de saneamento básico existentes ou simples dados operacionais), além de providenciar a obtenção de dados complementares necessários ao estudo. Deverá também avaliar outros parâmetros e elementos de projeto (características da água bruta, coeficientes,

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 27/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

taxas, etc.) a serem considerados ou adotados no pré-dimensionamento das unidades das diversas alternativas de concepção de sistemas que poderão surgir. Realizar reunião com prefeitura municipal e Sanepar para apresentação do diagnóstico do sistema existente e discussão das condições de contorno para nortear a concepção da ampliação do sistema.

Apresentar e justificar todos os elementos considerados, de uma maneira direta e precisa, com as informações necessárias à sua perfeita verificação e compreensão. Deverão ser tecidas considerações básicas sobre a utilização dos diversos tipos de materiais para tubulação da rede de distribuição, vários tipos de equipamentos para as unidades dos sistemas alternativos, sob novas concepções econômicas de projeto, sob inovações tecnológicas. Valores ou critérios que de uma maneira ou de outra contrariem normas ou especificações de quaisquer órgãos, inclusive da Sanepar, mas que em reuniões técnicas tenham a sua adoção aprovada, deverão ser eficientemente justificadas neste item.

3.1.6. Alternativas de Projeto

3.1.6.1. 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 ETA, 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.

3.1.6.2. Geração de Alternativas de Projeto

As alternativas de concepção técnica viáveis concebidas no item 3.1.5 levaram em conta apenas fatores qualitativos e quantitativos globais. Cada uma dessas alternativas deverá agora ser estudada e avaliada aplicando os resultados obtidos nas pesquisas do item 3.1.4 - 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 econômico-financeira.

Realizar avaliação da geração de ruídos e vibração, elaborando Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV (art. 4º, inc. VI e arts. 36 a 38 da Lei 10.257/01) se necessário.

Avaliar a situação legal do imóvel pretendido para implantação das unidades quanto à disponibilidade, reserva legal, área de preservação permanente e pendências judiciais. Deverão ser considerados os custos referentes ao uso das faixas de domínio, legalização de áreas e travessias.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 28/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

Os referidos estudos gerarão um determinado número de alternativas de projeto a partir de uma alternativa de concepção técnica.

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 assessoria técnica da Sanepar.

Para o estudo de alternativas de projeto a contratada deverá realizar reconhecimento de terreno e subsolo através de sondagens a trado obedecendo ao exposto na NBR 9.603/86. Este reconhecimento será realizado, por amostragem, em cinco pontos dos terrenos em que houver proposta de novas unidades. A localização de tais pontos será indicada pela Sanepar.

Na impossibilidade de reconhecimento do subsolo a trado a contratada deverá informar a Sanepar quais são as necessidades de complementação com detalhes, para a mesma providenciá-las. Para o caso de sondagens de simples reconhecimento com SPT deverão ser atendidas as preconizações da NBR 6.484/01.

Para a definição das amostras, recomenda-se a utilização da norma NBR 5.426/85 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.

A investigação do subsolo constará ainda de análises dos dados obtidos, para verificar a possibilidade de utilização de materiais alternativos disponíveis em outros locais.

O reconhecimento do perfil do terreno será feito "in loco" onde deverão ser confirmados os traçados preliminares efetuados em plantas planialtimétricas disponíveis.

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

Estudos realizados sem apresentação de memoriais detalhados que descrevam os critérios, parâmetros e custos utilizados ou assumidos não serão aceitos.

3.1.6.3. Composição das Alternativas de Projeto

Para todas as unidades localizadas, descrever os detalhes de sua localização, disponibilidade de área, nome de proprietários, condições para a legalização da área (registro de imóveis, pendências judiciais, avaliação de custo de desapropriação, entre outros) e condições exigidas pela lei de zoneamento e ambiental (reserva legal e área de preservação permanente, entre outros) para o lote específico.

Cada alternativa de projeto deverá conter, no mínimo, os itens seguintes:

- Geral

Apresentar quadro resumo de vazões de demanda e demandas em potencial. Todas as alternativas de projeto deverão ser apresentadas tecnicamente através de mapas de situação geral em escala 1:5.000, 1:10.000 ou outra escala adequada ao porte da localidade, de maneira a permitir uma perfeita avaliação das composições ou arranjo das unidades e comportamento hidráulico.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 29/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

- **Rede de Distribuição**

Apresentar as vazões de dimensionamento e as determinações das zonas de pressão. Localizar as tubulações principais, levando em conta locação, interferências, pavimentos, largura das vias e alinhamento predial. Relacionar as zonas de pressão com os respectivos reservatórios, estações elevatórias e válvulas de controle.

As alternativas de dimensionamento de rede deverão ser concebidas em função da disposição e capacidade das unidades previstas.

Realizar simulação hidráulica para cada alternativa de projeto conforme metodologia estabelecida pelas diretrizes da Sanepar, para as vazões de primeira etapa e de final de plano, demonstrando-se que o sistema proposto apresenta total compatibilidade entre suas partes.

Apresentar carregamento dos nós da rede da alternativa ótima, em escala adequada ao formato A1 (excepcionalmente em formato A0), indicando todas as unidades existentes e projetadas, com curvas de nível a cada 5 metros, e cadastro das edificações e arruamento.

- **Manancial**

Realizar a proposição de possíveis mananciais abastecedores em conformidade com o Anexo C da NBR 12.211/92. Portaria Suderhsa 19/07 e Manual Técnico de Outorga. Observa-se que, além do manancial atender ao disposto na NBR 12.216/92, o mesmo deverá estar enquadrado pela Suderhsa na classe especial, 1, 2 ou 3 da resolução Conama 357/05.

No tocante à avaliação da disponibilidade hídrica dos mananciais superficiais, realizar avaliação de vazões mínimas, médias e máximas, com elaboração das curvas de permanência (construídas a partir das vazões médias diárias), utilizando os dados hidrológicos disponíveis, e, na falta deles, o estudo hidrológico do Cehpar (HG-52). Independente da metodologia, a legislação da Suderhsa deve ser obedecida. Na avaliação das vazões mínimas, adotar como período de retorno 10 anos e duração da estiagem 7 dias (Q_{10,7}), indicar Q₉₅%.

Realizar consulta formal ao órgão concedente (Suderhsa) da disponibilidade de aproveitamento do manancial para abastecimento público. Considerar os estudos referentes a pedidos de outorga e verificação das outorgas existentes para cada manancial. Somente após esta consulta o manancial poderá ser definido como uma alternativa de projeto.

Quanto à qualidade da água, deverão ser apresentadas informações que contemplem todos os parâmetros relacionados na portaria de potabilidade vigente no país, deverá ser procedida análise destes parâmetros com ressalva à concentração de metais onde deverão ser realizadas análises em amostra digerida além da amostra convencional. Para o metal ferro discriminar a forma que o mesmo apresenta-se solúvel (Fe²⁺) ou insolúvel (Fe³⁺). Incluir dados de sólidos suspensos totais e granulometria dos mesmos. Tais dados serão úteis para avaliação da possibilidade e/ou necessidade de modificação do sistema de captação (direta/indireta) ou instalação de desarenadores e pré-sedimentadores. A coleta de amostras e as análises serão realizadas pela contratada.

Caso haja monitoramento de outros usuários utilizando o mesmo manancial estes deverão ser solicitados e relatados.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 30/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

Na seleção de mananciais, além de sua acessibilidade técnica, econômica, financeira e ambiental, considerar restrições de qualidade e do uso e ocupação à montante assim como a quantidade de lodo gerada.

No estudo dos mananciais, avaliar a necessidade/possibilidade de equalização (regularização) de vazões, nos casos em que se julgar necessário, atendendo ao disposto no Anexo C da NBR 12.211/92.

A descrição do(s) manancial(is) deverá apresentar como informações mínimas aquelas indicadas no Anexo B da NBR 12.211/92 e a classe do manancial conforme Conama 357/05. Adicionalmente, inserir as seguintes informações:

- Nome e planta hidrográfica dos mananciais superficiais com indicação do ponto de captação;
- Indicações sobre o uso da água à montante e à jusante da captação. À montante indicar captações para fins de abastecimento público e industrial, informando a distância respectiva. Indicar e avaliar quantitativa e qualitativamente descargas recebidas pelo manancial (drenagem de águas pluviais urbanas, esgotos domésticos, industriais, rurais, etc.);
- Para poços deverão ser anexados estudos hidrogeológicos de viabilidade, que permitam estimar a qualidade e capacidade de produção. Deverá ser avaliado também o risco de perda de produção, realizando um levantamento do histórico de poços operando neste mesmo aquífero.

A definição de alternativas de abastecimento deverá abranger o período de projeto, identificando as principais alternativas para suprir a demanda de final de plano.

Considerar as demais exigências dos órgãos ambientais.

- **Captação**

Observar as diferenças e particularidades para captações superficiais – NBR 12.213/92 e subterrâneas (poços) – NBR 12.212/92.

No caso de captação superficial, realizar estudo apurado do ponto de captação de água (horizontal e vertical) tendo em vista a melhoria de qualidade da água captada.

Em função da qualidade da água (in natura), avaliar a necessidade de modificação do método de captação (direta/indireta) ou a instalação de pré-sedimentadores e desarenadores tendo em vista a melhoria da qualidade da água afluente a ETA.

Identificar a distância e desnível do provável ponto de captação até a próxima unidade do sistema, condições de acesso e disponibilidade de linha de energia elétrica compatível com o porte do sistema proposto (consultar formalmente o órgão concedente). Avaliar e justificar o tipo e Leiute da captação, quantitativos da obra e custos.

Quando da necessidade de regularização de vazão (barragem) estudar sob os pontos de vista hidráulico, fluvial e estrutural.

Considerar demais exigências dos órgãos ambientais.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 31/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

- **Aduтора**

Realizar estudo de diâmetro econômico, com cálculo detalhado e escolha criteriosa do coeficiente “K” de Bresse, levando-se em conta o custo de energia elétrica consumida e eficiência energética na elevatória, tipo de material empregado e outros.

Apresentar extensões, material e diâmetro das tubulações, traçado justificado em função de características topográficas e do zoneamento da cidade. Localizar as tubulações, levando em conta interferências, pavimentos, largura das vias e alinhamento predial. Aproximar a linha das divisas de lotes para facilitar a legalização. Avaliar profundidade média, características geológicas e o uso do terreno ao longo da linha e proximidades (por exemplo: região de queimadas, plantações com revolvimento de terra, etc.).

Localizar e pré-dimensionar travessias e obras especiais, de acordo com as consultas realizadas junto às concessionárias.

Apresentar os resultados isolados de cada adutora referentes à simulação hidráulica da rede. Apresentar o estudo preliminar dos transientes hidráulicos, estimando proteções especiais e número de dispositivos e acessórios.

- **Estação Elevatória**

Apresentar o pré-dimensionamento completo das estações elevatórias. Apresentar localização precisa, diâmetro de tubulações, definição de dispositivos de proteção e operação. Definir o tipo, o número e potência dos conjuntos moto-bomba (apresentar o memorial de dimensionamento e curvas características usadas). Apresentar a distância da linha de suprimento de energia elétrica, tensão e condições de acesso.

- **Tratamento**

No caso de novo(s) manancial(is) superficial(is), para definição do(s) sistema(s) de tratamento tecnicamente viável(is), deverá ser realizado Estudo de Tratabilidade da Água por um consultor habilitado conforme metodologia estabelecida na especificação vigente na USPE. Este estudo terá a finalidade de definir com segurança processo(s) de tratamento adequado(s) e respectivos parâmetros de projeto, coagulante(s) apropriado(s), geração de lodos estimada para o(s) futuro(s) manancial(is).

No caso de utilização do(s) mesmo(s) manancial(is), caso tenham sido identificado no diagnóstico do sistema existente problemas de qualidade da água tratada, de adequabilidade do sistema de tratamento, ou algum motivo que impeça que a ampliação do sistema de tratamento utilizando a mesma tecnologia (ex. falta de área), o estudo necessário à concepção da ampliação da ETA deverá contemplar a contratação de profissional habilitado para realização do Estudo de Tratabilidade da Água.

Caso não se tenha identificado problemas de qualidade da água tratada ou de adequabilidade do sistema de tratamento atual, o estudo necessário à concepção da ampliação da ETA deverá contemplar contratação de profissional habilitado para realização de diagnóstico do sistema de tratamento contendo verificação do atendimento e reavaliação dos parâmetros de projeto da ETA existente.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 32/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

Na proposição de novos mananciais, a geração de efluentes líquidos (águas de lavagem de filtro e descarga de decantador/flotador), deverá ser estimada utilizando dados de literatura e seguindo as indicações da Sanepar. A geração de sólidos será realizada por ocasião do estudo de tratabilidade e na falta deste deverá ser estimada utilizando a formulação proposta pela AWWA.

Para mananciais atuais, após estimativa, a geração deverá ser verificada mediante confronto dos valores estimados com as informações operacionais.

No desenvolvimento das alternativas de tratamento dos resíduos, considerar prioritariamente a possibilidade de sistemas de tratamento naturais (lagoas e leitos) buscando terrenos próximos quando não houver disponibilidade de área dentro dos limites da ETA. Considerar também a possibilidade de instalação de sistemas mecânicos, realizando pré-orçamento das alternativas para definição do sistema de deságüe.

No caso de mananciais subterrâneos a realização do Estudo de Tratabilidade é condicionada à avaliação de sua necessidade.

Após definição dos sistemas de tratamento passíveis de serem utilizados para adequação da qualidade da água do manancial à Portaria de Potabilidade MS 518/04 ou sua versão mais recente, realizar pré-dimensionamento de todas as alternativas tecnicamente viáveis para o tratamento de água e dos resíduos produzidos. Para tal, devem ser adotados como parâmetros àqueles definidos no estudo de tratabilidade obedecendo ao disposto na NBR 12.216/92 e de acordo com critérios da Sanepar. No caso de tecnologias de tratamento não contempladas nesta norma, ou no caso de ampliação de um sistema em que for dispensada a contratação de consultor os parâmetros de projeto deverão ser definidos em conjunto com o corpo técnico da Sanepar.

O pré-dimensionamento deverá permitir a demonstração adequada da distribuição hidráulica, eletro-mecânica, automação, controle operacional, acessos e dispositivos de proteção a riscos pessoais e ambientais, fornecer quadro de vazões médias tratadas, relacionando consumo de produtos químicos, pessoal, energia elétrica e geração de lodos.

A escolha do local para implantação da ETA deverá levar em consideração aspectos de segurança pública principalmente quando utilizados produtos químicos perigosos. Considerar também aspectos relativos ao tratamento e disposição final dos resíduos gerados.

Estudar a possibilidade de emprego de processos que utilizem produtos químicos menos agressivos ao meio ambiente.

- **Reservatórios**

Os reservatórios existentes devem ter sua capacidade avaliada em relação à demanda de primeira etapa e final de plano, verificando-se a necessidade de ampliação ou de implantação em outro local, com redefinição das zonas de influência.

Pré-dimensionar os reservatórios de acordo com suas funções (manutenção de pressão e/ou equalizações), definindo nessa fase o tipo, capacidade, materiais e acessórios. O dimensionamento deverá considerar a curva de consumo diário do sistema, com obtenção do perfil de níveis do reservatório durante o dia, a partir da simulação hidráulica do sistema.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 33/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

Apresentar cotas, alturas e características geológicas do subsolo.

3.1.7. Etapas de Construção ou Estagiamento Construtivo

Definir as necessidades imediatas e determinar os períodos ótimos das etapas para implantação de unidades com modulações de maior porte (captação, adutora, elevatórias, reservatórios, ETA, etc.) e o estagiamento de obras de ampliação sistemática (rede de distribuição) para todo o período de projeto, apresentando em planta as obras referentes a cada período notável de projeto.

Nesta definição, observar principalmente fatores econômicos e financeiros, além de outros, tais como o crescimento da demanda na área de projeto, fatores físicos como características topográficas e geológicas, obras complementares (elevatórias, adutoras extensas, travessias e fatores operacionais). No caso da rede de distribuição, a implantação imediata em regiões de baixa densidade demográfica poderá ser justificada por critérios sociais, de saúde pública ou melhorias técnicas (pressão na rede).

Realizar abordagem sobre a adequação do estagiamento em relação às características de operação atual do sistema e considerando a implantação de novas unidades construtivas em relação às existentes.

3.1.8. Aspectos Ambientais

Analisar a área de influência do empreendimento, identificando e discorrendo sumariamente os seguintes itens:

- Impacto na comunidade e conscientização e informação à população do entorno sobre a finalidade e os benefícios da obra;
- Sistemas de secagem e destinação final para o lodo ambientalmente corretos (por exemplo: aterro sanitário, confecção de blocos cerâmicos e concreto, entre outros).

3.1.9. Avaliação Econômica Preliminar

3.1.9.1. Conceito

Durante a execução do Estudo Técnico Preliminar será realizada 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 Básico 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 deverá ser 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 do estudo, tal como na composição de uma unidade do sistema (ETA, sistema de recalque, reservatórios, entre outros), na previsão de etapas e estagiamento de obras, entre outros.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 34/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

3.1.9.2. Orçamento Preliminar das Alternativas

Elaborar os orçamentos preliminares através do pré-dimensionamento das unidades do sistema e consulta aos fornecedores de equipamentos. 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 prevêem 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. Os preços unitários de serviços considerados deverão ser os da última versão da Tabela de Preços Unitários Compostos da Sanepar.

Os custos das eventuais áreas a desapropriar deverão ser levantados criteriosamente. Poderão ser consultadas a prefeitura municipal, 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.

3.1.9.3. Avaliação dos Custos Incrementais na Operação

A avaliação dos custos incrementais na operação deverá considerar custos e despesas para todo o período de projeto. Os dados físicos e financeiros referentes ao sistema existente deverão ser 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.

3.1.9.4. 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

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 35/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

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

Tabela 4 - Valores Totais Relativos à Despesas de Operação do Sistema

Ano	Pop. Total	Índice de Atendimento	População Atendida	Volumes			Despesas de Exploração							
				Produzido	Medido	Faturado	Pessoal	Materiais	Prod. Quím.	Energia	Terceiros	Gerais	Total	
de estudo														
base														
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 sistema existente. Para os dados populacionais do ano base, serão adotados os de 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).

As populações, despesas de exploração e os volumes projetados devem ser considerados por 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 deverá ser avaliado 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

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

investimento inicial, deverão ser previstos 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), devem ser 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 5 modelo para apresentação das informações necessárias e o formato para obtenção dos valores incrementais do novo sistema.

Tabela 5 - Valores Incrementais

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

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 deverá ser calculado com uma taxa de oportunidade de 12% ao ano. A Tabela 6 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

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

- 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 6 - Índices Econômicos

População Anual Atendida Equivalente (hab):	
Investimento per capita (R\$/hab)	
Custo per capita (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.

A Tabela 7 apresenta modelo para apresentação das informações necessárias e o formato para comparação da capacidade de produção e a demanda do novo sistema.

Tabela 7 – Confronto da Capacidade de Produção com a Demanda

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

3.1.10. Descrição da Alternativa Ótima de Projeto

3.1.10.1. Conceito

O estudo econômico realizado no item anterior define a alternativa ótima de projeto como sendo aquela que, dentre todas as alternativas estudadas,

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 38/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

apresente menor custo incremental médio de longo prazo, em reais por metro cúbico. Esta alternativa será descrita conforme este item.

3.1.10.2. Descrição da Alternativa Ótima

A alternativa ótima deverá ser descrita conforme itemização a seguir. Caso haja mais de um manancial apresentar os dados completos de forma individualizada.

Nome (cidade e objeto)

Informações Gerais

- Município;
- Localidade;
- Nome do manancial;
- Identificação;
- UR atendida;
- Sistema abastecido;
- Área da bacia (km²);
- Classe do rio;
- Coordenadas X, Y, Z da captação, ETA, EE, reservatório e demais pontos de interesse (UTM - Datum: SAD69);
- Capacidade Nominal Total (m³/h);
- Bacia Hidrográfica;
- Comitê de bacia;
- Municípios que recebem ICMS ecológico;
- Uso e ocupação da bacia;
- Cobertura vegetal da bacia (%);
- Tipo de ocupação próxima ao manancial;
- Captação está em uma Área de Proteção Ambiental;
- Preservação permanente existente no manancial (%);
- Programa de manejo do solo;
- Existência de Pressão de Urbanização na Bacia de Manancial;
- Tipo de uso da água a montante da captação;
- Tipo de efluente lançados à montante da captação;
- Tipo da tomada de água;
- Tipo do leito do rio;
- Existência e tipo de acesso ao ponto de captação;
- Tipo de proteção da captação (alambrado, arame, muro de alvenaria, sem proteção);
- Existência de plano diretor.

Licenciamento ambiental:

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 39/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

- Tipo da licença;
- Nº da licença;
- Data de emissão;
- Validade.

Outorga:

- tipo da outorga;
- nº portaria;
- vazão outorgada (m³/h);
- data de vencimento;
- tempo de bombeamento (h/dia).

Descrição do Projeto:

- Descrição sucinta quantificada das obras a serem realizadas até a saturação do sistema;
- Capacidade atual do sistema existente (l/s);
- Incremento de capacidade com as obras (l/s);
- Capacidade total após as obras (l/s);
- Potência instalada no sistema existente (CV);
- Incremento de potência instalada com as obras (CV);
- Potência instalada total após as obras (CV);
- Capacidade do tratamento existente (l/s);
- Capacidade do tratamento a ser adicionada (l/s);
- Extensão de rede existente (m);
- Extensão de rede a ser construída (m);
- Capacidade do armazenamento existente (m³);
- Capacidade do armazenamento a ser adicionada (m³);
- Número atual de ligações atendidas (atual e no ano base se for o caso);
- Número atual de economias atendidas (atual e no ano base se for o caso);
- População atual atendida (atual e no ano base se for o caso);
- População incremental média atendida (soma das populações anuais até a saturação do sistema dividido pelo número de anos correspondentes);
- Porcentagem atual de ligações micromedidas;
- Porcentagem atual de economias micromedidas
- Volume micromedido/ligação/mês (m³/ligação/mês) por categoria;
- Volume micromedido/economia/mês (m³/economia/mês) por categoria;
- Porcentagem do consumo não residencial sobre o consumo total;

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

- $\text{Nível de perdas} = (\text{volume produzido} - \text{volume consumido}) / (\text{volume produzido}) \times 100$;
- Produção "per capita" atual (l/hab. dia);
- Consumo "per capita" atual (incluída a população mal atendida, se houver);
- Consumo "per capita" no início de operação do sistema projetado;
- Consumo "per capita" na saturação do sistema projetado.

Custo do Projeto em Preços Constantes constando data de referência:

- Investimento inicial em ampliações;
- Investimentos complementares em ampliações;
- Investimentos em reformas e reabilitações.

Indicar necessidade de complementação dos seguintes processos:

- Pedido de outorga (Suderhsa);
- Licença (IAP);
- Anuência, decreto de utilidade pública PM;
- Estudo de Impacto de Vizinhança (Prefeitura Municipal).

3.1.10.3. Índices Econômicos

Para a alternativa ótima, apresentar o demonstrativo dos resultados econômicos conforme modelos apresentados nas Tabelas 4 a 6.

3.1.10.4. Cronograma de Investimentos da Alternativa Ótima

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

3.1.10.5. Planejamento e Controle da Operação

Descrever, para a alternativa ótima, o planejamento da qualidade de operação, constando de:

- Fluxograma de operação, definindo-se em cada unidade o que, como e quando fazer;
- Regime operacional de equipamentos, horas de trabalho/dia, número de equipamento em operação e reserva, entre outros;
- Indicadores operacionais que traduzam a eficiência e a eficácia da solução proposta, em todas as suas fases;
- Controle operacional descrevendo os seus parâmetros, a metodologia, equipamentos, recursos humanos necessários, sistema supervisor e sua topologia (forma de organização).

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 41/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

3.1.11. Estimativa dos Serviços Complementares para Elaboração do Projeto de Engenharia

Apresentar em planta e memorial descritivo justificativo as especificações de serviços e quantitativos previstos que se fazem necessários para a elaboração do Projeto de Engenharia:

- Serviços topográficos;
- Serviços geológicos e hidrogeológicos;
- Serviços especializados;
- Sondagem de redes e cadastro técnico.

3.2. Requisitos Ambientais

3.2.1. Licenciamento Ambiental

Com a definição da alternativa ótima, avaliar necessidade de solicitação de licenciamento ambiental (LP ou LAS) e respectivos documentos a serem preenchidos, como também elaboração dos estudos ambientais conforme definido nas "Diretrizes para Elaboração de Processos para solicitação de Licenciamento Ambiental" do MPS.

3.2.2. Outorga

Com a definição da alternativa ótima, providenciar os elementos segundo Portaria Suderhsa 019/07 e Manual Técnico de Outorga, preenchendo os formulários específicos, quando for o caso, para:

- Pedido de outorga e/ou outorga prévia de direito de uso dos recursos hídricos;
- Pedido de outorga para execução de obra hidráulica, conforme cada caso (barragem, tomada de água, etc).

Elaborar justificativa segundo diretrizes constantes no PF/AMB/0001, relacionando os dados preenchidos nos formulários com os estudos apresentados, deixando claro os critérios de preenchimento.

3.3. Resumo do Estudo Técnico Preliminar

Apresentar o resumo do Estudo Técnico Preliminar descrevendo as características do sistema existente e proposto de acordo com o item 2.1 do Modelo 22 do Manual de Fomento da Caixa Econômica Federal, última versão. Na descrição do sistema proposto indicar nos campos onde se solicitam informações sobre início de operação o ano previsto no ETP.

Deverão ser apresentados também:

- Quadro resumo contendo descrição sucinta das diversas alternativas de projeto;
- Quadro comparativo dos custos globais entre alternativas;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 42/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

- Tabela de previsão de demanda, conforme modelo a seguir.

Tabela 8 – Previsão de Demanda

REFERÊNCIA / ANO	*ANO BASE	N+1	N+2	N+3	N+...
População Urbana (10 ³ hab.)					
Taxa de Crescimento Urbano					
População Atendida (10 ³ hab.)					
Índice de atendimento %					
N.º de Economias Domiciliares					
Taxa de Crescimento das Economias					
C.U.M. Domiciliar					
C.M. Domiciliar					
N.º de Economias Comerciais					
Taxa de Crescimento das Economias					
C.U.M. Comercial					
C.M. Comercial					
N.º de Economias Industriais					
Taxa de Crescimento das Economias					
C.U.M. Industrial					
C.M. Industrial					
N.º de Economias Públicas					
Taxa de Crescimento das Economias					
C.U.M. Público					
C.M. Público					
C.M. Requerido (8+12+16+20)					
Perdas (%)					
Produção Requerida					
Capacidade de Produção Atual					

CUM = Consumo Unitário Médio - em m³ por economia mês

CM = Consumo Médio - em m³ / dia

*ANO BASE = ano de implantação do novo sistema

4. APRESENTAÇÃO

Apresentar o estudo técnico preliminar de forma clara, sintética, objetiva e organizada. Digitar os textos dos memoriais atendendo a formatação e itemização 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

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 43/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

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), período de vigência do mesmo e número das ART's.

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 Estudo Técnico Preliminar – SAA" para "Estudo Técnico Preliminar – SAA – nome do município". No rodapé deverão constar informações da contratada, no mínimo nome e logotipo.

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

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

A digitalização dos desenhos, bem como formatos das pranchas e disposição dos itens na mesma 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 entidade (tubulações, paredes, entre outros) deverá ser representada por um "layer" e uma cor correspondente. As entidades serão definidas 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 Estudo Técnico Preliminar se constituirá de:

- 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 também em pdf. As figuras, quadros e tabelas deverão integrar o corpo dos relatórios. Gravar os arquivos de desenho em dwg; e pdf.
- Encaminhar 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

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 44/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

contrato (OS), os itens contemplados em cada CD e data (mês e ano) de apresentação do mesmo;

- 04 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 Abastecimento de Água 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, mensalmente, para que a Sanepar possa analisar a condução do mesmo, bem como participar da discussão e definição de critérios e detalhes, quando for necessário.

5. 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 está condicionada a realização de reunião entre a empresa contratada, a área de projetos, a área operacional, a área de manutenção, a área de meio ambiente da Sanepar devendo ser realizado convite formal para a prefeitura(s) municipal(is) envolvida(s) no projeto.

Itens para verificação antes da contratação:

- Topografia existente, contratando complementações se necessário.

Itens para verificação da necessidade de inclusão no termo de referência e previsão de custo:

- Estudo de tratabilidade com consultor em tratamento de água (para novos mananciais ou mananciais com problemas de adequação do sistema existente à água em tratamento). Para o caso de ampliações de sistema de tratamento utilizando mesmo manancial sem problemas de adequação do sistema existente à água em tratamento apenas um profissional habilitado é requerido;
- Digitalização de cadastro;
- Dados a serem adquiridos (Copel, IAP, etc);
- Análises químicas;
- Instalação de equipamentos de medição para calibração de modelo;
- EIV - Estudo de Impacto com Vizinhança;
- RAP – Relatório Ambiental Prévio e PCA - Plano de Controle Ambiental ;
- Especialista em transientes hidráulicos para o caso de adutoras com DN acima

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 1	Página 45/45
-----	----------------------------------	-------------	-----------------