

---

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

---

**Coordenadores da revisão 2014:**

Juliana Seixas Pilotto

Marcos César Santos da Silva

Mônica Tabor Druszcz

Rosilete Busato

**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

Ely Carlos de Alvarenga

Erick Christian Tomiello

Josete de Fátima e Sá

Kátia Cristina Nakandakare

---

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

---

Mônica Tabor Druszcz

Marcos Fernandes V. Canhoto

Simone Kochecki 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

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

**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.	Dados Característicos da Comunidade e Região.....	8
3.1.1.	Localização .....	9
3.1.2.	Bases e Levantamentos Planialtimétricos.....	9
3.1.3.	Características Físicas e Climáticas .....	9
3.1.4.	Características Urbanas e Socioeconômicas.....	10
3.1.5.	Condições Sanitárias .....	10
3.1.6.	Características e Exigências Ambientais .....	10
3.1.7.	Perfil do Cliente.....	11
3.2.	Descrição dos Sistemas de Saneamento Básico Existentes.....	12
3.2.1.	Sistema de Esgotamento Sanitário .....	12
3.2.2.	Sistema de Abastecimento de Água .....	13
3.3.	Elementos para Concepção do Sistema .....	18
3.3.1.	Diagnóstico do Sistema Existente.....	18
3.3.2.	Estimativa da População.....	22
3.3.3.	Zonas Características de Abastecimento.....	23
3.3.4.	Demanda de Água .....	24
3.3.5.	Modelo Hidráulico do Sistema Existente.....	27
3.4.	Alternativas de Concepção Técnica do Sistema .....	28
3.4.2.	Parâmetros Genéricos a Serem Adotados.....	29
3.5.	Alternativas de Projeto .....	29
3.5.1.	Geração de Alternativas de Projeto .....	30
3.5.2.	Composição das Alternativas de Projeto .....	31
3.6.	Etapas de Construção ou Estagiamento Construtivo .....	39
3.7.	Aspectos Ambientais .....	40
3.8.	Avaliação Econômica Preliminar .....	40
3.8.1.	Orçamento Preliminar das Alternativas.....	41
3.8.2.	Avaliação dos Custos Incrementais na Operação.....	42
3.8.3.	Instruções para Elaboração dos Quadros Demonstrativos .....	42
3.9.	Descrição da Alternativa Ótima de Projeto.....	42
3.9.1.	Descrição da Alternativa Ótima.....	43
3.9.2.	Peças Gráficas.....	46
3.9.3.	Apresentação da Alternativa Ótima.....	46
3.9.4.	Planejamento e Controle da Operação .....	47
3.10.	Requisitos Ambientais .....	47
3.10.1.	Licenciamento Ambiental .....	47
3.10.2.	Outorga .....	47
3.11.	Resumo do Estudo Técnico Preliminar .....	48
4.	APRESENTAÇÃO .....	48
5.	APROVAÇÃO.....	50

---

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

---

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 .....	11
Tabela 3 - Número de ligações e economias de esgoto .....	11

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. Definição**

Segundo a NBR 12.211/92, “Estudo de concepção 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, organizado de modo a formar um todo integrado, para a escolha da melhor concepção básica”.

Entende-se como concepção básica à 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.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO – REVISÃO 2014	Módulo 1	Página 5
-----	--	-------------	-------------

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

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

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 de concepção 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 Nº 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 Nº 001	1990	Níveis excessivos de ruído
Resolução CONAMA Nº 002	1990	Poluição Sonora
Resolução 031 SEMA	1998	Sistema de Licenciamento Ambiental no Paraná
Lei nº 10.257	2001	Estatuto das Cidades

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

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 nº 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 Nº 001-SEMA	2007	Dispõe sobre licenciamento ambiental, estabelece condições e padrões ambientais e dá outras providências, para empreendimentos de saneamento.
Portaria nº. 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.
Manual Técnico de Outorgas Rev 1 SUDERHSA	2006	Consolida o sistema de outorgas do Estado do Paraná, baseado na Lei Estadual nº 12.726/1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e no Decreto Estadual nº 4.646/2 001, que dispõe sobre o regime de Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos.
Manual de Outorgas ANA	2013	Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos da Agência Nacional De Águas

### 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;

---

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

---

- Avaliação econômica preliminar;
- Descrição da alternativa ótima de projeto;
- Estimativa dos serviços complementares para elaboração do projeto de engenharia;
- Elementos para solicitação de Licenciamento ambiental e Outorga;
- Resumo do estudo técnico preliminar.

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. Dados Característicos da Comunidade e Região**

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

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO – REVISÃO 2014	Módulo 1	Página 8
-----	--	-------------	-------------



---

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

---

### **3.1.1. 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).

### **3.1.2. 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.

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.

### **3.1.3. Características Físicas e Climáticas**

Apresentar as seguintes informações:

- Temperaturas máximas, médias e mínimas mensais e médias anuais;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO – REVISÃO 2014	Módulo 1	Página 9
-----	--	-------------	-------------

---

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

---

- Hidrografia citando estações pluviométricas e fluviométricas disponíveis na região para estudo de disponibilidade hídrica.

### **3.1.4. Características Urbanas e Socioeconômicas**

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;
- Planos de implantação de obras públicas municipais, estaduais e federais que devam ser consideradas no projeto.

### **3.1.5. 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.

### **3.1.6. Características e Exigências Ambientais**

Descrever a legislação municipal relevante em relação aos aspectos ambientais. Indicar a existência de APA's, APP's e outras áreas com restrições 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.

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

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

### 3.1.7. 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/ economia
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	Mais de 500 m3	Média m3/mês	Lig/ economia
Residencial	Ligação									
	Economia									
Comercial	Ligação									
	Economia									
Industrial	Ligação									
	Economia									
Utilidade Pública	Ligação									
	Economia									
Poder Público	Ligação									
	Economia									
Total	Ligação									
	Economia									

Ref.: \_\_\_\_\_ / 20\_\_

---

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

---

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.

## **3.2. 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.

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

### **3.2.1. Sistema de Esgotamento Sanitário**

Descrever sumariamente o SES, o croqui básico do Sistema Existente, se disponível, apresentar contemplando as unidades operacionais.

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 longos prazos e

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

os pontos exatos de lançamento dos efluentes (coordenadas UTM) existentes e futuros.

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.

### **3.2.2. 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.

Descrever sumariamente o sistema de abastecimento de água, apresentando o croqui básico 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.

- **Manancial**

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

No caso de mananciais superficiais indicar vazões outorgadas, citando as Portarias de outorga e validade. Comparar vazão outorgada com aquela monitorada (efetivamente captada), tecendo comentários sobre possíveis discrepâncias.

No caso de mananciais subterrâneos apresentar a avaliação das condições de exploração dos poços existentes quanto à vazão captada e o atendimento à

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

outorga (consulta ao SIA - Sistema de Informações Ambientais). Apresentar e analisar o Boletim de Avaliação das Condições de Exploração-BACE da Unidade de Serviço de Hidrogeologia-USHG de cada poço, indicando o melhor aproveitamento do manancial. 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 quando existentes do último ano. Incluir dados de sólidos suspensos totais e granulométrica 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. Apresentar também o número de amostras, com os respectivos parâmetros e concentrações, que ultrapassaram os limites de potabilidade da água produzida ou distribuída no último ano. Caso os dados operacionais não contemplem todos os requisitos relacionados na portaria de potabilidade vigente no país, a empresa contratada deverá solicitar à Sanepar a realização das análises necessárias.

- **Captação**

Descrever cada captação utilizada conforme Anexo B da NBR 12.211/92, contemplando 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.), controle da operação e da manutenção. Citar condições de acesso à mesma e de fornecimento de energia elétrica.

No caso de captação subterrânea, incluir na descrição os poços não operantes existentes no sistema, indicando as vazões outorgadas ou recomendadas na Ficha Conclusiva da USHG.

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

---

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

---

- **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.).

- **Adução**

Descrever, para cada adutora, o tipo, características cadastrais da mesma, tais como idade, extensão, material, tipos de juntas, diâmetro, dispositivos de proteção e acessórios tais como TAP's para pitometria, 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).

---

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

---

- **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.

Quanto à qualidade da água tratada, deverão ser apresentadas todas as informações operacionais disponíveis do último ano.

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 dos mesmos. Na inexistência de um sistema de tratamento de efluentes, indicar forma, volumes, regimes de lançamento e corpo receptor discorrendo 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

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO – REVISÃO 2014	Módulo 1	Página 16
-----	--	-------------	--------------



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

semi-enterrado), dimensões, função (poço de sucção ou reservatório de acumulação) cotas de fundo, laje superior, volume útil e efetivo do reservatório, rebaixos 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. 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.

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).

---

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

---

Levantar informações oriundas do controle operacional:

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

- **Operação e Controle Operacional**

Descrever o método de operação do sistema com todos os detalhes relevantes.

- **Sistemas Elétricos e de automação**

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

### **3.3. Elementos para Concepção do Sistema**

#### **3.3.1. 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 velocidades altas, perdas excessivas e baixo rendimento no tocante à captação, tratamento, reservação, distribuição, instalações hidráulicas, eletromecânicas, obras civis, controle operacional e etc.

---

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

---

Avaliar indicadores de perdas.

Apresentar diagnóstico com análise da situação atual dos mananciais utilizados, identificando sua capacidade atual de atendimento da população com base no critério de outorga (conforme Manual Técnico de Outorga – Suderhsa ou ANA) 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, citar as estruturas hidráulicas existentes (por exemplo: soleiras vertentes, barragem de regularização de nível, barragem de regularização de vazão, empreendimentos hidrelétricos, etc) e comentar as condições atuais.

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

Confrontar os volumes efetivos com a demanda de armazenamento atual para as respectivas zonas de influência/zonas de pressão.

Diagnosticar com base nas informações repassadas pela Sanepar as condições atuais de perdas de água no sistema e avaliar quando possível:

- Furos frequentes devido à 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;

---

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

---

- 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;
- Alto índice de ruptura no inverno e/ou congelamento devido à profundidade insuficiente;
- Rupturas em tubulações sujeitas a tráfego pesado;
- Taxa crescente de rupturas e/ou controle e manutenção inadequada;
- 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;

---

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

---

- 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).

### **3.3.2. 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 Iparde;
- 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;
- Tendências de ocupação demográfica;
- Densidades demográficas atuais das partes da cidade com características diferentes;
- Loteamentos aprovados pela prefeitura;
- 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 de 20 anos, ou aquele definido no Termo de Referência, a partir do ano de início de operação do sistema. Analisar eventuais fatores isolados que possam ter afetado o

---

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

---

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.

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.

Considerar o tempo necessário para desenvolvimento do projeto, obtenção de recursos e implantação da obra.

### **3.3.3. 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.

---

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

---

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 serão definidos 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, 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.

### **3.3.4. 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.

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.



---

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

---

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;

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 Estaduais.

- **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;
- Existência de poços artesianos particulares e outras fontes alternativas de suprimento de água utilizadas na área em estudo;
- 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;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO – REVISÃO 2014	Módulo 1	Página 25
-----	--	-------------	--------------

---

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

---

- 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 m<sup>3</sup>/econ dom x mês), índice de economias domiciliares/ligações totais, vazões (média e 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 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:

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO – REVISÃO 2014	Módulo 1	Página 26
-----	--	-------------	--------------

---

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

---

- 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:

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

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.

### **3.3.5. Modelo Hidráulico do Sistema Existente**

Realizar e apresentar a modelagem hidráulica da operação do sistema por meio de software específico de simulação hidráulica compatível com o utilizado pela Sanepar. Verificar metodologia estabelecida nas diretrizes da Sanepar. Detalhes serão definidos no Termo de Referência.

### **3.4. Alternativas de Concepção Técnica do Sistema**

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.

#### **3.4.1. 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 três (3). As alternativas consideradas inviáveis econômica, financeira, social e ambiental, deverão ser citadas, justificadas e submetidas à avaliação e aprovação da Sanepar.

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, em casos excepcionais, 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,

---

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

---

estações elevatórias entre outras) e para a obtenção das faixas de pressão desejadas.

### **3.4.2. 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, 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 a 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 difiram das 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.

### **3.5. Alternativas de Projeto**

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

### **3.5.1. Geração de Alternativas de Projeto**

As alternativas de projeto serão geradas a partir de uma alternativa de concepção técnica, que pode ter sido a única indicada no item 3.1.5, ou, se houver mais do que uma alternativa de concepção, deverá ser escolhida uma delas para que possam ser geradas as alternativas de projeto.

A alternativa escolhida no item 3.1.5 (Alternativas de Concepção Técnica do Sistema) gerará um determinado número de alternativas de projeto, uma vez que poderão ser vários os arranjos entre as unidades componentes do projeto (exemplo: após a escolha do manancial, podem ser várias as possibilidades para as posições da ETA, reservatórios, elevatórias, etc). Portanto, a partir de uma alternativa de concepção técnica escolhida, serão estudadas as alternativas de projeto levando em consideração fatores operacionais, de manutenção, econômicos, financeiros e ambientais que podem influir nos sistemas tecnicamente concebidos.

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.

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 das alternativas de projeto deve-se realizar reconhecimento de terreno e subsolo através de sondagens à trado obedecendo ao exposto na NBR

---

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

---

9.603/86. Este reconhecimento será realizado por amostragem em 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 contratada deverá informar à Sanepar quais são as necessidades de complementação com detalhes, para que possam ser providenciados (pela Sanepar ou pela Contratada, dependendo dos serviços previstos no contrato). Para o caso de sondagens de simples reconhecimento com SPT, deverão ser atendidas as preconizações da NBR 6.484/01 (Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de ensaio).

Para a caracterização 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 exeqüível 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.

### **3.5.2. 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

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

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.

- **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, válvulas de e hidrantes.

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 nas 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.

Devem ser considerados:



---

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

---

- Zoneamento da Cidade;
- Densidade Demográfica;
- Zonas características (de pressão, per capita);
- Pressões Restritivas (máxima e mínima). Para as faixas de pressão devem ser adotadas as normas da ABNT vigentes e diretrizes da Sanepar, observando as características específicas de cada sistema em estudo;
- Divisores naturais das zonas de pressão (Rodovias, Rios, Canais, Ferrovias);
- Inter-relacionamento com reservatórios;
- Distâncias economicamente viáveis das redes aos reservatórios buscando eficiência energética (substituição de equipamentos x construção de reservatórios x extensão de redes);
- Levantamento, localização de consumidores especiais e quantificação dos consumos;
- Traçado de condutos principais, visando a alimentar e/ou reforçar os demais condutos;
- Rede secundária paralela aos anéis principais para atender as ligações.

- **Manancial**

Realizar a proposição de possíveis mananciais abastecedores em conformidade com o Anexo C da NBR 12.211/92. Portaria Suderhsa 19/07, ou sua versão mais recente e Manual Técnico de Outorga (Suderhsa ou ANA, conforme a dominialidade do manancial). Observa-se que, além do manancial atender ao disposto na NBR 12.216/92, deverá ser verificado o enquadramento definido pelo órgão gestor de recursos hídricos ou Comitê de Bacia (classe especial, 1, 2 ou 3 da resolução Conama 357/05, ou sua versão mais recente).

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, estudos de regionalização, atendendo as Diretrizes para Elaboração de Estudos de Disponibilidade Hídrica para

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

Projetos de SAA. Independente da metodologia, a legislação relativa à outorga deve ser obedecida para a avaliação da vazão de referência.

Realizar consulta formal ao órgão gestor de recursos hídricos (AGUASPARANÁ ou ANA, conforme a dominialidade do manancial) quanto à disponibilidade de aproveitamento do manancial para abastecimento público e outros usuários outorgados a montante e jusante. Consultar a Unidade Regional a fim de identificar a existência de usuários a jusante, a partir destas informações, caso necessário, definir um ponto a jusante do local estudado que inclua os usuários de jusante. Avaliar os impactos potenciais na quantidade e qualidade do manancial, relacionados a outros usuários outorgados e empreendimentos hidrelétricos, especialmente outras captações ou lançamento de efluentes da própria Sanepar situados a montante ou jusante da captação.

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 ( $Fe^{2+}$ ) ou insolúvel ( $Fe^{3+}$ ). 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, quando previsto no Termo de Referência.

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

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 e nas Diretrizes para Elaboração de Estudos de Disponibilidade Hídrica para Projetos de SAA.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO – REVISÃO 2014	Módulo 1	Página 34
-----	--	-------------	--------------

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

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.

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 afluyente a ETA.

---

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

---

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 Leiaute 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.

- **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. Locar 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, quando previsto no Termo de Referência. 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 o Estudo de Tratabilidade da Água, desde que previsto no Termo de Referência.

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.

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

---

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

---

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.

Após definição dos sistemas de tratamento passíveis de serem utilizados para adequação da qualidade da água do manancial à Portaria de Potabilidade MS 2914/2011 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, se houver, 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.

Dimensionar os reservatórios de acordo com suas funções (manutenção de pressão e/ou equalizações), definindo nessa fase o tipo, cotas, alturas, 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. 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.

### **3.6. Etapas de Construção ou Estagiamento Construtivo**

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.

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

---

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

---

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.

### **3.7. 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).

### **3.8. Avaliação Econômica Preliminar**

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 de Engenharia ou Executivo 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



---

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

---

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.

### **3.8.1. Orçamento Preliminar das Alternativas**

Elaborar os orçamentos preliminares através do 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.

### **3.8.2. 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.

### **3.8.3. Instruções para Elaboração dos Quadros Demonstrativos**

Por ser a fonte de financiamento mais usual para o setor de saneamento, a metodologia de avaliação econômica adotada é a definida pela Caixa Econômica Federal, no Manual de Fomento “SANEAMENTO PARA TODOS”, SUFUG/GEAVO – Versão vigente no site da Caixa Econômica Federal.

## **3.9. Descrição da Alternativa Ótima de Projeto**

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

---

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

---

menor custo incremental médio de longo prazo, em reais por metro cúbico. Casos especiais devem ser justificados. Esta alternativa será descrita conforme este item.

### **3.9.1. Descrição da Alternativa Ótima**

A alternativa ótima deverá ser descrita conforme itens 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 (km<sup>2</sup>);
- Classe do rio;
- Coordenadas X, Y, Z da captação, ETA, EE, reservatório e demais pontos de interesse (UTM - Datum: SAD69);
- Capacidade Nominal Total (m<sup>3</sup>/h);
- Bacia Hidrográfica;
- Comitê de bacia;
- Uso e ocupação da bacia;
- Tipo de ocupação próxima ao manancial;
- Captação está em uma Área de Proteção Ambiental;
- Existência de Pressão de Urbanização na Bacia de Manancial;
- Tipo de uso da água a montante da captação;

---

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

---

- 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:

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

Outorga:

- Vazão outorgável ( $m^3/h$ ).

Caso o manancial já tenha outorga existente ou solicitada:

- Tipo da outorga;
- Nº portaria/ protocolo;
- Vazão outorgada/solicitada( $m^3/h$ );
- Data de vencimento/protocolo;
- Tempo de bombeamento outorgado/protocolado (h/dia).

Descrição do Projeto:

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO – REVISÃO 2014	Módulo 1	Página 44
-----	--	-------------	--------------

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

- 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 (m<sup>3</sup>);
- Capacidade do armazenamento a ser adicionada (m<sup>3</sup>);
- 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 (m<sup>3</sup>/ligação/mês) por categoria;
- Volume micromedido/economia/mês (m<sup>3</sup>/economia/mês) por categoria;
- Porcentagem do consumo não residencial sobre o consumo total;
- Índice de perdas
- 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;

---

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

---

- 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).

### **3.9.2. Peças Gráficas**

Apresentar planta e corte das unidades a serem implantadas em 1ª etapa em escala apropriada.

Os desenhos apresentados devem ser suficientes para subsidiar a montagem do Termo de Referência do Projeto de Engenharia e Executivo.

### **3.9.3. Apresentação da Alternativa Ótima**

Apresentar tabela de investimentos, constando estagiamento de investimentos e obras propostas. Apresentar mapa temático representando unidades do sistema existente e do sistema proposto conforme modulo a ser obtido com a Sanepar.

---

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

---

### **3.9.4. Planejamento e Controle da Operação**

Descrever, para a alternativa ótima, o planejamento da 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.

## **3.10. Requisitos Ambientais**

### **3.10.1. 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.

### **3.10.2. Outorga**

Com a definição da alternativa ótima, providenciar os elementos segundo a Portaria Suderhsa 019/2007 e Manual Técnico de Outorga (Suderhsa) para mananciais de domínio estadual ou conforme as orientações do Manual Técnico de Outorga (ANA) para rios de domínio da união.

- Pedido de outorga prévia ou de direito de uso dos recursos hídricos: apresentar o Estudo de Concepção para solicitação de outorga, relacionando os dados preenchidos nos formulários com os estudos realizados, deixando claro os critérios de preenchimento

Pedido de outorga prévia para intervenções e obras, caso a alternativa contemple barragem de regularização ou travessias: apresentar o memorial de cálculo relativo ao preenchimento dos formulários.

A Sanepar é responsável pelo preenchimento, assinatura dos requerimentos e protocolo das solicitações de outorga junto ao AGUASPARANÁ, ou pelo cadastro on line no site e envio do protocolo para a ANA.

### **3.11. Resumo do Estudo Técnico Preliminar**

Apresentar o resumo do Estudo Técnico Preliminar descrevendo as características do sistema existente e proposto de acordo com o modelo vigente do Manual de Fomento da Caixa Econômica Federal.

Deverão ser apresentados também:

- Resumo contendo descrição sucinta do sistema existente;
- Resumo contendo descrição sucinta da alternativa ótima;
- Quadro resumo de investimentos das unidades do sistema proposto.

## **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 volume e data (mês e ano) de apresentação do documento. Após a capa, inserir folha de apresentação constando nome, número de registro profissional, ART e atribuições de todos os



---

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

---

envolvidos no projeto por parte da contratante (eng. Coordenador do projeto na Sanepar) e da contratada (engenheiros, projetistas e demais participantes). Incluir nesta folha número de contrato (OS) e período de vigência do mesmo.

Na apresentação do trabalho, manter, como neste documento, logotipo da Sanepar e indicação de 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.

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 em casos especiais, Poderão 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. Utilizar para os desenhos coordenadas 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 à 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:

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO – REVISÃO 2014	Módulo 1	Página 49
-----	--	-------------	--------------

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

- 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 contrato (OS), os itens contemplados em cada CD e data (mês e ano) de apresentação do mesmo;
- 03 cópias com memoriais encadernados reproduzidos em Xerox, exceto as páginas com figuras ou outros elementos coloridos, as quais deverão ser impressas. Dispor 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.

## **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 estão condicionadas à 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.

Quanto da aprovação final será emitido o LREP (Laudo de Recebimento de Estudos e Projetos). Para tanto, será necessário o recolhimento da ART substantiva,

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO – REVISÃO 2014	Módulo 1	Página 50
-----	--	-------------	--------------

---

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

---

na qual constará o descritivo atualizado de todas as atividades desenvolvidas no ETP.