MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO

MPS

MÓDULO 1

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DE

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

VERSÃO

2020

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 4

2. LEIS, NORMAS E DOCUMENTOS A SEREM SEGUIDOS 6

3. COMPONENTES DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 10

3.1. PLANO DE TRABALHO 11
3.2. MOBILIZAÇÃO INICIAL, LEVANTAMENTO DE DADOS, REUNIÃO INICIAL E VISITA AO SISTEMA 12
3.3. DADOS CARACTERÍSTICOS DA COMUNIDADE E REGIÃO 13
3.3.1 Localização 13
3.3.2 Bases e Levantamentos Planialtimétricos 13
3.3.3 Características Físicas e Climáticas 13
3.3.4 Características Urbanas e Socioeconômicas 14
3.3.5 Condições Sanitárias 14
3.3.6 Resíduos Sólidos 14
3.3.7 Drenagem Urbana 15
3.3.8 Características e Exigências Ambientais 15
3.3.9 Energia Elétrica 15
3.4. ESTUDO POPULACIONAL 16
3.5. SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA 17
3.6. SERVIÇOS DE SONDAGEM 17
3.7. PESQUISA DE INTERFERÊNCIAS 18
3.8. CONCEPÇÃO SAA 18
3.8.1 Descrição dos Sistemas de Saneamento Básico Existentes 18
3.8.1.1 Sistema de Esgotamento Sanitário 19
3.8.1.2 Sistema de Abastecimento de Água 19
3.8.1.2.1 Manancial 19
3.8.1.2.2 Captação 20
3.8.1.2.3 Estações Elevatórias 21
3.8.1.2.4 Adução 21
3.8.1.2.5 Tratamento 22
3.8.1.2.6 Reservatórios 23
3.8.1.2.7 Rede de Distribuição 24
3.8.2 Elementos para Concepção do Sistema 25
3.8.2.1 Diagnóstico do Sistema Existente 25
3.8.2.2. Estimativa da População 28
3.8.2.3. Zonas Características de Abastecimento 28
3.8.2.4. Demanda de Água 29
3.8.2.5. Modelo Hidráulico do Sistema Existente 32
3.8.3 Alternativas de Concepção Técnica do Sistema 33
3.8.3.1 Geração das Alternativas de concepção Tecnicamente Viáveis 33
3.8.3.2 Alternativas de mananciais 34
3.8.3.3. Parâmetros Genéricos a Serem Adotados 35
3.8.3.4. Definição da Alternativa de Concepção Ótima 36
3.8.4 Alternativas de Projeto 36
3.8.4.1 Geração de Alternativas de Projeto 36
3.8.4.2 Composição das Alternativas de Projeto 38
3.8.5 Etapas de Construção ou Estagiamento Construtivo 42
3.8.6 Aspectos Ambientais 43
3.8.7 Avaliação Econômica Preliminar 43
3.8.7.1 Avaliação dos Custos Incrementais na Operação 44
3.8.8 Descrição da Alternativa Ótima de Projeto 44

3.8.8.1 Descrição da Alternativa Ótima 45
3.9. CONCEPÇÃO SES 49
3.9.1 Sistemas de Saneamento Básico Existentes 49
3.9.1.1 Sistema de Abastecimento de Água Existente 49
3.9.1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário Existente 49
3.9.2 Elementos para Concepção de Sistema de Esgotamento Sanitário 62
3.9.2.1 Eficiência Operacional 62
3.9.2.2 Estimativa da população 63
3.9.2.3 Zonas características da cidade 63
3.9.2.4 Vazões de Contribuição 64
3.9.2.5 Parâmetros Qualitativos do Esgoto 66
3.9.3 Estudo dos Corpos Receptores 66
3.9.4 Estudo dos Aspectos e Impactos Ambientais 68
3.9.5 Estudo de Alternativas de Concepção Técnica de Projeto 69
3.9.6 Geração das alternativas de concepção tecnicamente viáveis 70
3.9.6.1 Alternativas de Projeto 70
3.9.7 Etapas de atendimento 77
3.9.8 Avaliação Econômica Preliminar 78
3.9.9 Orçamento Preliminar das Alternativas 78
3.9.10 Definição da Alternativa Ótima de Projeto 80
3.9.11 Apresentação da Alternativa Ótima de Projeto 80
3.9.11.1 Memorial de Cálculo 80
3.9.11.2 Desenhos e demais peças gráficas 83
3.10. ESTUDOS DE COTA DE INUNDAÇÃO 85
3.11. ESTIMATIVA DOS SERVIÇOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA 85
3.12. ELEMENTOS PARA OBTENÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL 85
3.13. ELEMENTOS PARA OBTENÇÃO DE OUTORGAS 86
3.14. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA, FINANCEIRA E AMBIENTAL 86
3.14.1 Estudo de viabilidade econômica e financeira 86
3.14.2 Estudo de viabilidade ambiental 87
3.15. ORÇAMENTO ESTIMATIVO DA ALTERNATIVA ÓTIMA DE PROJETO 87
3.16. RESUMO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 88
3.17. ENTREGA FINAL 88
3.17.1. Apresentação 88
3.17.2. Validação 90
3.18. OUTROS ELEMENTOS 91

PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

1. * INTRODUÇÃO

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

Para os Sistemas de Abastecimento de Água, no arranjo das suas partes, o pré-dimensionamento 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.

Para os Sistemas de Esgotamento Sanitário considerar o separador absoluto, conforme definido em norma da ABNT.

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

De acordo com o escopo de contratação descrito no Termo de Referência e/ou em função do porte e da complexidade do Sistema e/ou de qualquer outra justificativa técnica pertinente, a equipe técnica da Sanepar optará por:

- Desenvolver internamente o Estudo Técnico Preliminar (ou Estudo de Concepção) de todo o Sistema ou das unidades operacionais de interesse para o Projeto; ou
- Contratar o Estudo Técnico Preliminar de todo o Sistema ou das unidades operacionais de interesse para o Projeto; ou
- Contratar o Estudo Técnico Preliminar de todo o Sistema ou das unidades operacionais de interesse para o Projeto e incluir nessa mesma contratação o Projeto Básico de Engenharia para o detalhamento da melhor alternativa definida nesse Estudo; ou
- Desenvolver internamente o Projeto Básico de Engenharia de todo o Sistema ou das unidades operacionais de interesse para o Projeto; ou

- Contratar o Projeto Básico de Engenharia, sem que esse tenha sido precedido por um Estudo Técnico Preliminar. Nesse caso, a concepção do Sistema será desenvolvida pela contratada na mesma contratação do referido Projeto ou será desenvolvida internamente pela Sanepar, de acordo com as definições presentes no Termo de Referência; ou
- Contratar Projeto Básico de Engenharia em função de concepção definida em Estudo Técnico Preliminar já existente. Nesse caso, durante o Projeto Básico de Engenharia os elementos definidos no Estudo Técnico Preliminar existente devem ser revisados e atualizados, podendo sofrer as alterações que se julgarem necessárias para que o Projeto Básico de Engenharia atenda às necessidades reais e atuais do Sistema dentro do horizonte de projeto definido.

Mesmo que a contratação não seja de um Estudo Técnico Preliminar, o Termo de Referência poderá incluir o desenvolvimento de atividades normalmente contempladas em um Estudo Técnico Preliminar, tais como: estudo populacional, cálculo de demandas, entre outras.

Em linhas gerais, o Estudo Técnico Preliminar contemplará todas as atividades descritas neste MPS. Exceções poderão ocorrer em função do porte e/ou da complexidade do Sistema e/ou de outra justificativa técnica cabível. Sempre que a contratada tiver alguma dúvida sobre o escopo da contratação, a mesma deverá questionar a equipe técnica da Sanepar responsável pela contratação.

2. LEIS, NORMAS E DOCUMENTOS A SEREM SEGUIDOS

No desenvolvimento do Estudo Técnico Preliminar deverão ser seguidas as normas, leis e resoluções nacionais e na falta destas, normas internacionais com destaque especial aos documentos listados na Tabela 1.

Deverão ser sempre utilizadas as versões mais recentes das normas técnicas da ABNT, além dos documentos e manuais instrutores da empresa.

Em caso de cancelamento das normas e resoluções vigentes, deverá sempre ser adotada a equivalente definida pelo respectivo órgão competente.

Tabela 1 – Leis, normas e documentos a serem seguidos

DOCUMENTO	TÍTULO
Lei Federal 10.257/2001	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências
Lei Federal 11.054/1995	Lei Florestal do Estado do Paraná
Lei Federal 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
Lei Federal 12.651/2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa
Lei 13.303/2016	Dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.
NBR 5.626	Instalação predial de água fria
NBRs 5.667	Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido dúctil - Partes 1, 2 e 3
NBR 5.688	Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Requisitos.
NBR 6484	Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de Ensaio
NBR 6492	Representação de projetos de arquitetura
NBR 7367	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto e abastecimento
NBR 7968	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores.
NBR 8196	Desenho Técnico – Emprego de escalas
NBR 8402	Execução de caráter para escrita em desenho técnico - Procedimento

NBR 8403	Aplicação de linhas em desenhos – Tipos de linhas – Larguras das linhas - Procedimento
NBR 8404	Indicação do estado de superfícies em desenhos técnicos - Procedimento
NBR 9050	Acessibilidade a Edificações Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos
NBR 9648	Estudo Técnico Preliminar de sistemas de esgoto sanitário - Procedimento
NBR 9649	Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário - Procedimento
NBR 9800	Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário - Procedimento
NBR 9814	Execução de rede coletora de esgoto sanitário - Procedimento
NBR 10067	Princípios gerais de representação em desenho técnico - Procedimento
NBR 10068	Folha de desenho - Leiaute e dimensões - Padronização
NBR 10126	Cotagem em desenho técnico - Procedimento
NBR 10126	Errata da NBR 10126 de 1987
NBR 10151	Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade - Procedimento
NBR 10152	Acústica - Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações
NBR 10160	Tampões e grelhas de ferro fundido dúctil - Requisitos e método de ensaios
NBR 10582	Apresentação da folha para desenho técnico - Procedimento
NBR 10647	Desenho técnico - terminologia
NBR 11885	Grade de barras retas, de limpeza manual – Requisitos gerais
NBR 12207	Projeto de interceptores de esgoto sanitário
NBR 12208	Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário - Procedimento
NBR 12209	Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário
NBR 12211	Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água - Procedimento
NBR 12212	Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea - Procedimento
NBR 12213	Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público - Procedimento
NBR 12214	Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público - Procedimento

NBR 12215	Projeto de adutora de água
NBR 12216	Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público - Procedimento
NBR 12217	Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público - Procedimento
NBR 12218	Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público - Procedimento
NBR 12266	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana
NBR 12288	Representação simplificada de furos de centro em desenho técnico
NBR 12298	Representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico - Procedimento
NBR 12587	Cadastro de sistema de esgotamento sanitário - Procedimento
NBR 13059	Grade fixa de barras retas com limpeza mecanizada - Especificação
NBR 13133	Execução de Levantamento Topográfico
NBR 13142	Desenho técnico - Dobramento de cópia
NBR 13160	Grade fixa de barras curvas, com limpeza mecanizada
NBR 13272	Desenho técnico - Elaboração das listas de itens
NBR 13273	Desenho técnico - Referência a itens
NBR 14486	Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC
NBR 16682	Projeto de linha de recalque para sistema de esgotamento sanitário - Requisitos
NRs	Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho - MTE
Resolução CONAMA 001/1990	Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.
Resolução CONAMA 002/1990	Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da poluição sonora - <<silêncio>>
Resolução CONAMA 006/1986	Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento
Resolução CONAMA 237/1997	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente
Resolução CONAMA 357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências
Resolução CONFEA nº 361/1991	Dispõe sobre a conceituação de Projeto Básico em Consultoria de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

Resolução CONAMA 375/2006	Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.
Resolução CONAMA 377/2006	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário
Resolução CONAMA 380/2006	Retifica a Resolução CONAMA 375/06 - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.
Resolução CONAMA 397/2008	Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
Resolução CONAMA 430/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
Resolução SEMA 001/2007	Dispõe sobre Licenciamento Ambiental, estabelece condições e padrões ambientais e dá outras providências para empreendimentos de saneamento.
Resolução SEMA 002/2007	Dispõe sobre as metas progressivas para empreendimentos de Saneamento e dá outras providências
Resolução SEMA 021/2009	Dispõe sobre licenciamento ambiental, estabelece condições e padrões ambientais e dá outras providências, para empreendimentos de saneamento.
Resolução SEMA 031/1998	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural, e dá outras providências.
Resolução SEMA 051/2009	Dispensa de Licenciamento e/ou Autorização Ambiental Estadual de empreendimentos e atividades de pequeno porte e baixo impacto ambiental.
Resolução SEMA 053/2009	Acrescenta os parágrafos 1º e 2º ao Art. 8º da Resolução SEMA 021/2009
Resolução SEMA 065/2008	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências.
Decreto Estadual 387/1999	Institui o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanentes.
Portaria SUDERHSA 019/2007	Estabelece as normas e procedimentos administrativos para a análise técnica de requerimentos de Outorga Prévia (OP) e de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos (OD) para empreendimentos de Saneamento e dá outras providências
Portaria IAP 207/1999	Institui o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanentes.
Portaria IAP 256/2013	Aprova e estabelece os critérios e exigências para a apresentação da Declaração de Carga Poluidora, através do Sistema de Automonitoramento de Atividades Poluidoras no Paraná.
Lei 7833/1991 - Curitiba	Dispõe sobre a política de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente, revoga a Lei nº 7447/90, o artigo 3º da Lei nº 5263/75 e dá outras providências.
Lei 9806/2000 – Curitiba	Institui o Código Florestal do Município de Curitiba, revoga as Leis nº 8353/93 e 8436/94 e dá outras providências
Lei 10.072/2000– Curitiba	Altera a redação do § 1º, do art. 22, incisos II, III e IX, do art. 43 e art.44, da Lei nº 9806, de 04 de janeiro de 2000 que “Institui o Código Florestal do Município de Curitiba”.

Lei 11095/2004 – Curitiba	Dispõe sobre as normas que regulam a aprovação de projetos, o licenciamento de obras e atividades, a execução, manutenção e conservação de obras no Município, e dá outras providências.
Decreto 1153/2004 - Curitiba	Regulamenta os Arts. 7º e 9º, da Lei nº 7.833/91, institui o Sistema de Licenciamento Ambiental no Município de Curitiba e dá outras providências.
Manual Técnico de Outorgas Rev. 1/2006 SUDERHSA	Consolida o sistema de outorgas do Estado do Paraná, baseado na Lei Estadual n° 12.726/1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e no Decreto Estadual n° 4.646/2001, que dispõe sobre o regime de Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos.
Manual de Outorgas ANA - 2013	Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos da Agência Nacional De Águas
MPS	Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar
MOS	Manual de Obras de Saneamento da Sanepar
Manual de Outorgas ANA	Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso de recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas
MOS SEAI	Serviços de Elétrica e Automação Industrial
MPOEA	Manual de Projetos e Obras Elétricas e de Automação
MPOIM	Manual de Projetos e Obras de Instalações Mecânicas da Sanepar
PROBIO 1.0	Programa de estimativa de produção de biogás em reatores UASB

3. COMPONENTES DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

O Estudo Técnico Preliminar pode conter os seguintes elementos, conforme orientações do Termo de Referência:

- Plano de trabalho;
- Mobilização inicial, levantamento de dados, reunião inicial e visita ao sistema;
- Dados característicos da comunidade e região;
- Estudo Populacional;
- Serviços de Topografia;
- Serviços de Sondagem;
- Concepção Sistema Abastecimento de Água – SAA;
- Concepção Sistema de Esgotamento Sanitário – SES;
- Sistemas de saneamento básico existentes;

- Elementos para concepção do sistema;
- Estudo de Corpos Receptores;
- Estudo dos Aspectos e Impactos Ambientais;
- Estudo de alternativas de concepção técnica de projeto;
- Apresentação da alternativa ótima de projeto;
- Estudos de cotas de inundação;
- Estimativa dos serviços para elaboração do projeto básico de engenharia;
- Elementos para obtenção de Licenciamento Ambiental;
- Elementos para obtenção de Outorgas;
- Estudo de viabilidade econômica, financeira e ambiental;
- Orçamento estimativo da alternativa ótima de projeto;
- Resumo do Estudo Técnico Preliminar;
- Entrega Final.

Com a promulgação da Lei 11.445 em 2007, o setor de saneamento passou a ter um marco regulatório que produziu para a realidade nacional algumas responsabilidades que se aplicam a gestores e prestadores de serviços públicos de saneamento. Dentre as quais, destacam-se os investimentos prudentes, de modo que os consumidores não devem pagar, através da tarifa, por ativos não utilizáveis para a prestação de serviços públicos.

* O regulador, no Paraná, reconhece para o cálculo da tarifa somente a parcela aproveitável do ativo, considerando um horizonte de 15 anos.

Conforme metodologia aprovada pelo órgão regulador, o Índice de Aproveitamento (IA) incide sobre: edificações, ETAs, ETEs, equipamentos (ETAs e ETEs) e terrenos.

Diante disso tudo se ressalta a importância do estagiamento das obras, corroborando com a premissa da regulação por incentivos para realização de investimentos prudentes.

3.1. Plano de Trabalho

O Plano de Trabalho será composto, no mínimo, pelos seguintes itens:

- Descrição sucinta de como pretende executar o Contrato (ou por meio de quadros resumos), indicando:
  - Elementos e materiais necessários ao desenvolvimento dos estudos;
  - Quadro resumo com número de frentes de trabalho conforme quadro resumo de alocação dos profissionais da equipe técnica indicados na proposta técnica;
  - Gerenciamento (forma/controle) pela Contratada dos serviços terceirizados, indicados na proposta técnica;
  - Incluir os assuntos discutidos e acordados na reunião de início de contrato pertinentes ao Plano de Trabalho;
- Relação e documentos dos profissionais da equipe própria e comprovantes do vínculo empregatício conforme exigido no edital de licitações;
- Relação e documentos das empresas e/ou profissionais para a realização dos serviços técnicos especializados que necessitem de terceirização para apreciação e aprovação (se houver) e quando aprovadas apresentar os comprovantes do vínculo conforme exigido no edital de licitações;
- Cronograma Físico e Financeiro para cada UNIDADE, quando houver;
- Cronograma físico e financeiro GERAL da contratação, com os marcos intermediários.

3.2. Mobilização Inicial, Levantamento de Dados, Reunião Inicial e Visita ao Sistema

A mobilização inicial do contrato visa atender ao objeto em contratação e inclui todos os eventos administrativos e técnicos que viabilizem o desenvolvimento dos trabalhos. Contemplam no mínimo:

- Levantamento de dados sobre os serviços contratados;
- Validação das informações fornecidas pela Sanepar;
- Levantamento dos dados cadastrais de todas as Unidades e complementação / validação dos cadastros fornecidos inicialmente;

- Elaboração / apresentação / correção;
- Apresentação resumida do conhecimento Técnicos dos Sistemas;
- Reunião Inicial de acompanhamento de contrato;
- Visita Técnica Inicial ao Sistema;
- Outras atividades necessárias para o início do desenvolvimento dos serviços contratados.

3.3. Dados característicos da comunidade e região

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

3.3.1 Localização

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

3.3.2 Bases e Levantamentos Planialtimétricos

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

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

3.3.3 Características Físicas e Climáticas

Apresentar as seguintes informações:

- Temperaturas máximas, médias, mínimas mensais e médias anuais;
- Direção predominante e velocidade média dos ventos;

- Apresentar séries históricas de dados meteorológicos e pluviométricos, ressaltando a ocorrência de precipitações intensas e estiagens;
- Hidrografia citando estações pluviométricas e fluviométricas disponíveis na região para estudo de disponibilidade hídrica.

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

3.3.4 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;
- Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, citando os principais compromissos e metas de atendimento;
- Planos de implantação de obras públicas municipais, estaduais e federais, e de obras privadas com solicitação de viabilidade de atendimento, que devam ser consideradas no projeto;
- Existência de poços artesianos particulares e outras fontes alternativas de suprimento de água utilizadas na área em estudo.

3.3.5 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.

3.3.6 Resíduos Sólidos

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

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

Avaliar se há lei municipal impedindo ou restringindo a reciclagem agrícola de lodo de esgoto.

3.3.7 Drenagem Urbana

Identificar através de mapas a rede de águas pluviais com localização dos lançamentos, quando disponibilizado pela Prefeitura.

3.3.8 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 implantação do sistema de esgotamento sanitário e nos planos de recursos hídricos existentes ou em execução.

3.3.9 Energia Elétrica

Informar a empresa concessionária, o grau de confiança dos serviços e descrever os seguintes dados do sistema de energia elétrica existente, quando

aplicável às unidades localizadas e pertinentes ao estudo de alternativas: tensão, frequência, alterações previstas, duração das interrupções de fornecimento, tarifas e modalidades de contrato para a Sanepar.

3.4. Estudo Populacional

Desenvolver o estudo populacional do sistema em conformidade com os critérios de norma específica (ABNT) e baseando-se em maior número de elementos disponíveis, tais como:

- Dados censitários do IBGE (população e domicílios);
- Históricos de dados demográficos e projeções populacionais do IPARDES;
- Histórico da evolução do número de consumidores residenciais de energia elétrica da COPEL ou concessionária de energia elétrica;
- Histórico da evolução do número de economias domiciliares de água da Sanepar, inclusive considerando as ligações desligadas e/ou inativas;
- Dados de consumo de água registrado pela Sanepar;
- Dados fornecidos pela Prefeitura (evolução do número de habitações cadastradas e/ou de alvarás de construção concedidos);
- Avaliação de projetos e estudos demográficos existentes (PMSB, Plano Diretor, etc.);
- Tendências de ocupação demográfica;
- Densidades demográficas atuais das partes da cidade com características diferentes;
- Loteamentos aprovados pela prefeitura;
- Contagem direta em mapas aerofotogramétricos, aero fotos, 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 métodos de estimativa populacional, tais como linear, parabólico, exponencial, logarítmico, entre outros. Através das equações de ajuste obtidas, extrapolar as

curvas para o período mínimo 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 crescimento num determinado período (instalação de industriais 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, comparar o crescimento da cidade em estudo com cidades da mesma região e de porte semelhante.

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

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

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, levando em consideração as diretrizes da Regulação.

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

A estimativa populacional deve ser muito criteriosa, com o objetivo de incentivar a concessionária a realizar investimentos prudentes a fim de evitar que consumidores paguem indevidamente por investimentos executados de maneira imprudente, considerando o cenário de Regulação no qual a concessionária está inserida.

3.5. Serviços de Topografia

Nos casos em que o Termo de Referência indicar a necessidade da contratada realizar levantamentos topográficos, os mesmos deverão ser desenvolvidos com o intuito de subsidiar os demais elementos do Projeto Básico de Engenharia e deverão seguir as orientações contidas no Manual de Obras de Saneamento – MOS, Manual de Projetos de Saneamento – MPS e Normas Brasileiras (NBR).

3.6. Serviços de Sondagem

Os serviços de sondagens e ensaios geotécnicos, quando solicitados no termo de referência, devem ser elaborados conforme as Normas Brasileiras (NBR), Prescrição para Elaboração e Apresentação de Sondagem Mista e Projeto de Desmonte de Rocha (MPS) e Manual de Obras de Saneamento – MOS. Devem ser realizados por empresa especializada com prévia aprovação pela Sanepar, a qual deverá elaborar um plano de execução dos serviços de sondagem indicando a locação e profundidade dos furos em leiaute.

3.7. Pesquisa de Interferências

O serviço de pesquisa de interferência é formado pelos itens 030101 (pesquisa), mais os serviços de sinalização de trânsito, retirada e recomposição de pavimentos do MOS – Manual de Obras da Sanepar, e boletim.

A pesquisa deve ser de no mínimo 2,4 m^3 (considerando as dimensões mínimas de 2,00 m de comprimento x 0,60 m de largura x 2,00 m de profundidade) e o boletim deve conter minimamente:

- Croqui esquemático de localização representando as interferências encontradas: tubulações, caixas, entre outras, incluindo dimensões e amarrações com pontos de referência;
- Registro fotográfico;
- Indicação do tipo de solo, espessura de camadas e presença de nível de água (se ocorrer).

3.8. Concepção SAA

3.8.1 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),

áreas de contribuição de cada ponto e as previsões de ampliação a curto, médio e longos prazos e os pontos exatos de lançamento dos efluentes (coordenadas UTM) existentes e futuros.

Apresentar dados cadastrais do SAA e do SES, citando projetos existentes e não implantados e obras previstas ou em andamento.

3.8.1.1 Sistema de Esgotamento Sanitário

Descrever sumariamente o SES, incluindo dados de população atendida, níveis de atendimento, número de ligações e extensão de rede. Indicar a porcentagem de tratamento do esgoto com relação ao total coletado.

3.8.1.2 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 o sistema de abastecimento de água, apresentando o Leiaute Geral com base no croqui e cadastro 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;
- Obras previstas ou em andamento.

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.

Os dados fornecidos pela Sanepar podem ser utilizados como base, porém para descrição do sistema existente essas informações devem ser conferidas em campo.

3.8.1.2.1 Manancial

Descrever cada manancial utilizado (superficial ou subterrâneo) conforme Anexo B da NBR 12.211. 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 outorga (consulta ao SIA - Sistema de Informações Ambientais). Apresentar e analisar o Boletim de Avaliação das Condições de Exploração-BACE 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, principalmente de cor e turbidez. Se existirem, 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 analises necessárias.

3.8.1.2.2 Captação

Descrever cada captação utilizada conforme Anexo B da NBR 12.211, 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.

Incluir registros de inundações ou situações de secas severas (vestígios ou registros dos operadores).

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 Gerência de Hidrogeologia e/ou registros de nível mínimo de operação.

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

3.8.1.2.3 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 frequente de rotores, falta de reserva, quedas de energia, baixo fator de potência, eficiência de bombeamento, bombas funcionando em sua capacidade limite, etc.).

3.8.1.2.4 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 e/ou 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).

3.8.1.2.5 Tratamento

Descrever o(s) sistema(s) de tratamento existente(s) conforme o Anexo B da NBR 12.211 e conforme as Diretrizes de Projeto de Tratamento de Água – MPS da Sanepar, 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 e questões operacionais), 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 o sistema de automação da ETA.

Quanto à qualidade da água tratada, deverão ser apresentadas todas as informações operacionais disponíveis do último ano (no mínimo).

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 (ETL). 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 de laboratório, 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.

* Descrever também as condições de acesso à área da ETA e às suas unidades internas em relação ao atendimento a necessidade operacional para veículos pesados: caminhão de retirada de lodo, caminhão hidro jato, caminhão Brooks, caminhões limpa fossa, entre outros. Verificar ângulo das curvas (raio de curvatura) dos acessos, capacidade suporte da base, existência de indicativos de falta de capacidade suporte, infiltração e comprometimento da base.

3.8.1.2.6 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, 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 suas 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 para-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.

3.8.1.2.7 Rede de Distribuição

Resgatar o cadastro técnico da rede com a Gerência Regional 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, ligações (planta iluminada ou cadastro de clientes), ano de implantação, localização de acessórios (elevatórias/boosters, válvulas de controle, com respectiva função, válvulas de manobra, descargas e ventosas e outros tipos de proteções).

* Levantar informações oriundas do controle operacional:

- Vazões (média, máxima e consumo mínimo noturno);
- Pressões dinâmicas (média, mínima e máxima);
- 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;
- Descrever a estrutura e funcionamento do sistema utilizado para controle de perdas de água.

3.8.2 Elementos para Concepção do Sistema

3.8.2.1 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.

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) 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.

Apresentar diagnóstico quanto à análise do sistema de tratamento (ETA e ETL), conforme Diretriz de Estudos e Projetos de Tratamento de Água.

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 e/ou nas solicitações do Termo de Referência, as condições atuais de perdas de água no sistema e avaliar quando possível:

- Furos frequentes devido à corrosão e/ou tubulação não revestida;
- Vazamentos frequentes 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.

* Quando houverem dados disponíveis e for solicitado no Termo de Referência, 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 frequentes;
- Esmagamentos frequentes de tubulação e/ou baixa capacidade de suporte de carga – ovalização excessiva;
- Rupturas longitudinais frequentes;

- 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.

* Se solicitado no Termo de Referência, 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, conforme solicitações do Termo de Referência, 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, conforme Termo de Referência:

- 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).

3.8.2.2. Estimativa da População

Conforme item 3.4 deste documento.

3.8.2.3. 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, em especial o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano. 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 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.

3.8.2.4. 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.

Validar os índices de perdas, metas de redução, com a unidade operacional ao longo da elaboração do estudo.

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.

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;
- 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 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 na norma técnica correspondente para cálculo das vazões. 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.

Cálculos que devem ser apresentados conforme norma técnica correspondente e literatura, se necessário:

- Vazão de produção relativa ao dia de maior consumo (1) – utilização de K_1;
- Vazão de distribuição relativa à hora de maior consumo – utilização de K_1 e K_2.

Em (1), as variações de vazão durante o período de projeto poderão ser obtidas a partir da previsão de variação das densidades na área (hab/ha), no período de projeto, utilizando extensão de área em hectare.

Os valores de K_1 e K_2 devem ser baseados em justificativas técnicas ou estudos de campo.

Para determinação do valor da taxa per capita de água (q_1) deverão ser considerados, além do consumo micromedido, as perdas do SAA conforme definidas em conjunto com a Sanepar. Atentar para as demandas reprimidas que influenciam estes valores.

$$q_1 = \frac{q_e}{1-p}\ L/hab./dia$$

Onde:

q_1 = taxa per capita de água l/hab.dia;

q_e = consumo efetivo per capita de água l/hab.dia;

p = índice de perdas.

Apresentar as planilhas de cálculo das vazões de abastecimento.

3.8.2.5. Modelo Hidráulico do Sistema Existente

Realizar e apresentar a modelagem hidráulica da operação do sistema por meio de software específica de simulação hidráulica compatível com o utilizado pela Sanepar. Verificar metodologia estabelecida nas diretrizes da Sanepar.

Detalhes serão definidos no Termo de Referência.

3.8.3 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.

3.8.3.1 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), sendo que uma delas deverá ser definida para a geração das alternativas de projeto. 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.

Para a área de implantação prevista, deverá ser verificada a existência de cadastros do sistema de galerias pluviais, gás, oleodutos, telecomunicações e energia elétrica, contendo o traçado, diâmetros e profundidade das tubulações.

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.

3.8.3.2 * Alternativas de mananciais

Realizar a proposição de alternativas tecnicamente viáveis de mananciais para atendimento à vazão de abastecimento, conforme a norma técnica (ABNT) e Manuais e Portarias vigentes da ANA e Suderhsa, inclusive para poços e rios de domínio estadual.

Para os poços, deverão ser consideradas as condições de operação máximas outorgadas ou estudos fornecidos pela Gerência Hidrogeologia (GHIG), Boletins de Avaliação da Condição de Exploração (BACE) e/ou a Ficha Conclusiva de cada poço. Verificar nas análises existente o atendimento à Portaria de Potabilidade vigente.

Para as alternativas de mananciais superficiais deverão ser calculadas a vazão outorgável e a disponibilidade hídrica em secas severas, utilizando dados de estações fluviométricas disponíveis e, na falta deles, estudos de regionalização, atendendo integralmente na diretriz para Elaboração de Estudos de Disponibilidade Hídrica para SAA – MPS da Sanepar.

Quanto à qualidade da água das alternativas de mananciais superficiais, deverá ser verificado o enquadramento definido pelo órgão gestor de recursos hídricos ou Comitê de Bacia. Deverão ser avaliados os impactos potencias na qualidade e disponibilidade hídrica dos mananciais, relacionados ao uso e ocupação do solo na bacia do manancial, sendo que a escolha das alternativas para uso de mananciais para abastecimento público, seja prioritariamente por mananciais com baixa ocupação do solo e/ou com ações já implantadas pelo Município/ Estado/Proprietário e/ou a implantar para a conservação ambiental da área devido ao uso futuro para mananciais de abastecimento público, desejável locais com estações telemétricas (fluviométricas e pluviométricas) com histórico adequado para a análise do regime de vazões e

precipitações dentro da bacia, mananciais e afluentes, mananciais com risco de poluentes devem ser avaliados (Análise de Riscos nas Bacias, Mananciais e Reservatórios formados por Grandes Barragens).

Deverão ser realizados estudos de análises de riscos do manancial escolhido no que se refere a da necessidade de proteção de mananciais e usos e ocupação do solo, conforme as diretrizes da SANEPAR:

- Análise de Riscos nas Bacias, Mananciais e Reservatórios formados por Barragens;
- Plano de Proteção dos Recursos Hídricos;
- Controle de Drenagem, Erosão e Recuperação de Áreas Degradas;
- Critérios para Projetos de Grandes Barragens.

No caso da existência de lançamentos de efluentes, operantes ou projetados, da própria Sanepar ou de terceiros outorgados na bacia do manancial, deverão ser realizados estudos de qualidade da água conforme diretriz para Elaboração de Estudos de Disponibilidade Hídrica e Qualidade da Água para SES – MPS da Sanepar, para avaliação se os lançamentos podem alterar a classe do enquadramento no ponto projetado para a captação. Consultar também a unidade operacional a fim de identificar a existência de restrições de qualidade ou usos não outorgados na bacia que inviabilizem a utilização do manancial. Caso necessárias, a coleta e análise dos parâmetros relacionados na Resolução CONAMA nº 357/2005 serão realizadas pela Sanepar e fornecidos à contratada.

3.8.3.3. 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. Quando existir Nota Técnica, deverá ser seguida, com as devidas exceções conforme orientações da Sanepar. 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 validada, deverão ser eficientemente justificadas neste item.

3.8.3.4. Definição da Alternativa de Concepção Ótima

A alternativa de concepção ótima será definida considerando o atendimento à necessidade futura, eficiência, economicamente e ambientalmente exequível, e deverá ser submetida à validação da Sanepar, caracterizada por suas áreas de projetos, obras, operação, meio ambiente entre outras relevantes.

3.8.4 Alternativas de Projeto

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

3.8.4.1 Geração de Alternativas de Projeto

A alternativa escolhida no item Definição da Alternativa de Concepção Ótima destas Prescrições 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). Devem ser apresentadas, no mínimo, três alternativas ou justificar econômico e tecnicamente a apresentação de alternativa única ou em número inferior ao estabelecido. Portanto, a partir de uma alternativa de concepção técnica escolhida, serão estudadas as alternativas de projeto com pré-dimensionamento das unidades, levando em consideração fatores operacionais, de manutenção, econômicos, financeiros e ambientais que podem influir nos sistemas tecnicamente concebidos.

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, quando solicitado no Termo de Referência.

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, priorizando a eficiência energética.

Para o estudo das alternativas de projeto deve-se realizar reconhecimento de terreno e subsolo através de sondagens a trado obedecendo ao exposto nas normas específicas (ABNT). 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 Contratada e validada 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 das normas específicas (ABNT).

Para a caracterização das amostras, atender as normas específicas (ABNT).

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.

3.8.4.2 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 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.

No caso do aproveitamento das unidades e estruturas existentes, devem ser avaliadas e apresentadas as adequações necessárias (descritivo e leiautes), tendo em vista manter a operação do sistema durante a obra.

Manancial

Deverá ser apresentada a alternativa ótima do(s) manancial(is), conforme definido no item Definição da Alternativa de Concepção Ótima destas Prescrições. A descrição do(s) manancial(is) deverá apresentar como informações mínimas aquelas indicadas no Anexo B da NBR 12.211 e a classe do manancial conforme Resolução Conama 357/05.

Captação

Observar as diferenças e particularidades para captações superficiais e subterrâneas (poços), de acordo com as normas específicas (ABNT).

No caso de captação superficial, quando definido o manancial conforme o item Definição da Alternativa de Concepção Ótima destas Prescrições, realizar estudo apurado do ponto de captação de água (horizontal e vertical) tendo em vista a melhoria de qualidade da água captada, indicando o melhor local, em coordenadas, para captar água.

Em função da qualidade da água (in natura), avaliar o método de captação (direta/indireta) e/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 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.

No caso da necessidade de barragem de nível, realizar o estudo hidrológico conforme as diretrizes de determinação da cota de inundação, do respectivo módulo Cota de Inundação, do MPS.

Considerar demais exigências dos órgãos ambientais.

Adutora

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. Avaliar diferentes tipos e arranjos dos conjuntos motobombas, definindo o tipo, o número e potência a serem adotados em conjunto com a Sanepar (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

A escolha do processo de tratamento, a definição dos parâmetros básicos de projeto, bem como a fixação dos tipos e dosagens de produtos químicos a serem utilizados, deve ser estudada com base na norma específica (ABNT) e no Ensaio de

Tratabilidade a ser fornecido pela Sanepar, o qual deve no mínimo analisar as águas do manancial a ser tratado, em período de estiagem e em período de chuvas.

Para o estudo de alternativas do processo de tratamento deve-se seguir a diretriz de Estudos e Projetos de Tratamento de Água, em seu item específico.

*** 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 deverão ser avaliados em função da possibilidade de paradas parciais ou totais de estações elevatórias em horários de ponta.

Ainda, consultar documentos com orientações vigentes da Sanepar.

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 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:

- 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 específicas (ABNT) 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 alimentar e/ou reforçar os demais condutos;
- Rede secundária paralela aos anéis principais para atender as ligações.

3.8.5 Etapas de Construção ou Estagiamento Construtivo

Deverão ser definidas as necessidades imediatas e determinados 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, considerando diretrizes da Regulação, 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.

3.8.6 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 desidratação, secagem e destinação final para o lodo ambientalmente corretos (por exemplo: aterro sanitário, confecção de blocos cerâmicos e concreto, entre outros).

3.8.7 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 Básico de Engenharia será realizada a avaliação econômica definitiva que é aquela fundamentada em orçamento detalhado.

A 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.

Por ser a fonte de financiamento mais usual para o setor de saneamento, a metodologia de avaliação econômica utilizada como base é o Manual de Fomento "SANEAMENTO PARA TODOS", SUFUG/GEAVO da Caixa Econômica Federal – Versão vigente no site, porém os critérios utilizados em cada contrato deverão ser definidos em conjunto com a Sanepar.

3.8.7.1 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.

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

3.8.8.1 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 (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;
- 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;
- 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:

- 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 de reservação existente (m^3);
- Capacidade de reservação a ser adicionada (m^3);
- 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;
- Índice de perdas;
- Produção "per capita" atual (l/hab.dia);
- Consumo "per capita" atual;
- Consumo "per capita" no início de operação do sistema projetado;
- Consumo "per capita" na saturação do sistema projetado.

Custo de Obra 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).

Peças Gráficas

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

Os desenhos apresentados devem ser suficientes para subsidiar a montagem do Termo de Referência dos Projetos de Engenharia.

Apresentação da Alternativa Ótima

Apresentar tabela de investimentos, constando estagiamento de investimentos e obras propostas. Apresentar mapa temático representando as unidades do sistema existente e do sistema proposto.

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.

3.9. Concepção SES

3.9.1 Sistemas de Saneamento Básico Existentes

3.9.1.1 Sistema de Abastecimento de Água Existente

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

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

3.9.1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário Existente

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 02 e 03.

Tabela 02 - Número de ligações e economias de água

		≤ 5 m^3	≤ 10 m^3	≤ 15 m^3	≤ 20 m^3	≤ 30 m^3	≤ 50 m^3	≤ 100 m^3	≤ 500 m^3	> 500 m^3	Média m^3/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 03 - Número de ligações e economias de esgoto.

		≤ 5 m3	≤ 10 m3	≤ 15 m3	≤ 20 m³	≤ 30 m³	≤ 50 m3	≤ 100 m³	≤ 500 m³	> 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__

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

Descrever as características de seus resíduos sólidos, sua classificação conforme NBR 10004/2004 (Classe I Perigosos, Classe II Não Perigoso, Classe II A Não Inerte e Classe II B Inertes), informar o volume produzido e sua disposição final.

Descrever as características dos efluentes gerados pelos grandes consumidores quanto sua composição físico-química (metais pesados, carga orgânica, nutrientes, entre outros), sanitária, microbiológica e informar sua vazão e destinação final. Obtendo estas informações junto a órgãos oficiais, avaliando a influência causada nos cursos de águas receptores e no sistema de esgotamento sanitário, se interligados.

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

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

Descrição e Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário e Resíduos Sólidos Existente

A descrição e o diagnóstico do sistema de saneamento básico existente deverão ser elaborados pela empresa contratada, com o acompanhamento da unidade de projetos e da unidade operacional. Para tanto, deverão ser agendadas visitas ao sistema, contemplando todas as unidades objeto da contratação. Deverão ser programadas quantas visitas forem necessárias para a perfeita descrição de todas as unidades.

Para melhor ilustração, a descrição deverá ser complementada com fotos de cada unidade.

Este item deverá ser elaborado em volume específico contendo, em seu final, tabela resumo conforme modelo apresentado Tabela 04 - Descrição das condições operacionais, problemas e ações identificadas.

Descrever o sistema existente baseado no diagnóstico operacional da Sanepar e na visita local, citando suas condições de funcionamento e possível aproveitamento futuro.

Apresentar o croqui básico do Sistema e planta sumária do sistema, escala 1:5000 ou 1:10000, contendo a área atendida atualmente. Citar os projetos existentes, informando:

- Ano de elaboração;
- Se as obras foram executadas conforme previsto no projeto.

Tabela 04 - Descrição das condições operacionais, problemas e ações identificadas.

Tópico analisado	Descrição das condições operacionais	Problemas relacionados	Origem dos problemas	Possíveis aprimoramento e soluções	Fotos ilustrativas

Rede Coletora, Coletores Tronco, Interceptores e Emissários

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

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

Verificar taxas de infiltração da rede existente.

Avaliar as condições hidráulicas / estruturais da rede coletora, relacionando e indicar em planta os trechos problemáticos, assoreamento, zonas críticas de obstrução, extravasamento e inundação, suas causas e possíveis soluções.

Com base em informações operacionais verificar frequência e intensidade de extravasamentos.

Caso seja exigido no Termo de Referência, proceder a avaliação hidráulica / estrutural dos interceptores, apresentando esquematicamente os pontos de contribuição dos coletores tronco, trechos problemáticos, suas causas e possíveis soluções.

Estação Elevatória

Descrever, para cada estação elevatória existente:

- Tipo, características cadastrais incluindo a de seus acessórios, informações do controle operacional (vazões e pressões médias, máximas e mínimas para cada conjunto moto-bomba e suas combinações, níveis mínimos e máximos do poço de sucção, tensões e correntes, tempos de funcionamento médios, máximos e mínimos, condições / problemas do planejamento e controle da operação e da manutenção e estado de conservação);
- O ambiente adjacente à elevatória e o seu impacto, principalmente com relação a maus odores e ruídos;

- Aspectos da bacia de esgotamento que possam influenciar na geração de resíduos, em especial areia, tais como: relevo, tipo de solo, pavimento, posicionamento da rede coletora, coletores e interceptores: passeio, rua ou área sujeita a inundação. Descrever problemas de odores e se são aplicadas medidas de controle, como aplicação de produtos, cobertura de caçambas, entre outras;
- O processo de retirada, manuseio e destino dos resíduos sólidos do gradeamento, desarenador, caixas de distribuição de fluxo e do poço de sucção, bem como quantificá-los;
- As condições do sistema de acondicionamento dos resíduos, incluindo coleta e destino de líquidos percolados e dos provenientes das operações de limpeza, lavagem de cestos, rodado de veículos, entre outros;
- A incidência de eventos de manutenção eletromecânica e falha de disponibilidade dos equipamentos. Apresentar avaliação de Pareto de causas;
- A frequência de extravasamento por excesso de vazão;
- As condições de acesso de veículos (curvas, pavimento, sub-base), inclusive os pesados como caminhões auto fossa trucados de 2 eixos traseiros (≥ 12.000 litros) e caminhões Brooks quando adotadas caçambas de resíduos.

Para diagnóstico das estações elevatórias deverão ser avaliadas as condições operacionais com levantamento dos problemas de projeto, operação e manutenção observados e relatados pela área operacional de no mínimo os seguintes itens:

- Verificar se todos os equipamentos eletromecânicos estão operando dentro das condições previstas em projeto, vazão, altura manométrica, entre outros. Identificar falhas de concepção e/ou problemas de manutenção;
- Avaliar se a geração de resíduos, em especial areia está ocasionando falhas eletromecânicas devido ao tipo de pavimento, tipo de solo, posicionamento da rede coletora: passeio, rua ou área sujeita a inundação;
- Avaliar as medidas aplicadas para controle de odores e seus resultados;

- Avaliar o processo de retirada, manuseio e destino dos resíduos sólidos do gradeamento, desarenador, caixas de distribuição de fluxo e do poço de sucção;
- Avaliar as condições do sistema de acondicionamento dos resíduos, incluindo coleta e destino de líquidos percolados e dos provenientes das operações de limpeza, lavagem de cestos, rodado de veículos, entre outros;
- Avaliar a frequência de extravasamento por excesso de vazão;
- Avaliar a incidência de eventos de manutenção eletromecânica e falha de disponibilidade dos equipamentos. Apresentar avaliação de Pareto de causas;
- Avaliar as condições de acesso de veículos (curvas, pavimento, sub-base), inclusive os pesados como caminhões auto fossa trucados de 2 eixos traseiros (≥ 12.000 litros) e caminhões Brooks quando adotadas caçambas de resíduos.

Linha de Recalque

- Descrever, para cada linha existente, inclusive trecho a gravidade ou conduto forçado, as características cadastrais e acessórios, informações do controle operacional (vazões e pressões máximas e mínimas), materiais, diâmetros e classe de pressão;
- Descrever e indicar em planta os problemas apontados pela operação: capacidade hidráulica, zonas críticas de obstrução e extravasamento, odores (na caixa de transição e a jusante) entre outros.

Tratamento

Descrever, para cada estação de tratamento, o tipo, características cadastrais de cada unidade que compõe a estação assim como seus acessórios.

Através dos dados de medições de vazão afluente à ETE, disponibilizados pela Sanepar, elaborar e apresentar análise estatística dos mesmos, para verificação da vazão atual de operação da estação. Elaborar gráficos, destacando a média das

vazões e os períodos (sazonalidade anual e diária) nos quais a ETE opera com vazão acima desse valor.

Apresentar os resultados das análises físico-químicas e bacteriológicas disponibilizadas pela Sanepar, seguindo a Tabela 05.

Caso haja necessidade de outros parâmetros não analisados pela Sanepar (sem histórico), os mesmos deverão ser previstos no Termo de Referência para serem determinados pela contratada. Eventualmente podem-se utilizar valores sugeridos por Norma Técnica.

Tabela 05 - Parâmetros físico-químicos e bacteriológicos a serem analisados no afluente e efluente

Características		**Unidade**	**Standard Methods (SM) / ABNT**
Acidez	Total	mg/l	SM 2310 B (4a)
	Volátil	mg/l	SM 2310 B (4a)
Alcalinidade-Alc	Parcial	mg/l CaCO3	SM 2320 B
	Total	mg/l CaCO3	SM 2320 B
Coliformes	Fecal-CF	UFC/100ml	SM 9222 D
	Total-CT	UFC/100ml	SM 9222 B
Características		Unidade	Standard Methods (SM) / ABNT
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO		mg/LO2 DBO5	SM 5210 B
Demanda Química de Oxigênio - DQO		mg/L O2	SM 5220 B ou C
Fosfato Total-PO_4		mg/L P	SM 4500-P D
Nitrogênio	Amoniacal -NA	mg/L N	SM 4500-N N
	Orgânico -NO	mg/L N	SM 4500-N N
Óleos e Graxas -OG		mg/L	SM 5520 B
Oxigênio Dissolvido -OD		mg/L O2	SM 4500-O D
pH		-	SM 4500-H^+ B
Sólidos	Dissolvidos Totais -SDT	mg/L	SM 2540 C
	Fixos Totais - SFT	mg/L	SM 2540 E
	Sedimentáveis - SED	ml/L/h	SM 2540 C
	Suspensos Totais -SST	mg/L	SM 2540 D
	Totais -ST	mg/L	SM 2540 B
	Voláteis Totais -SVT	mg/L	SM 2540 E
Sulfetos-H_2S		mg/L S-2	SM 4500-S^{-2} D e/ou F
Surfactante - Detergente		mg/L MBAS	SM 5540 C
Temperatura		º C	SM 2550 B

Descrever também:

- As condições de acesso à área da ETE e às suas unidades internas em relação ao atendimento a necessidade operacional para veículos pesados:

caminhão de retirada de lodo, caminhão hidro jato, caminhão Brooks, caminhões limpa fossa, entre outros. Verificar ângulo das curvas dos acessos, capacidade suporte da base, existência de indicativos de falta de capacidade suporte, infiltração e comprometimento da base. Relacionar problemas com vazamento de carga e potenciais incômodos à população vizinha em relação a odor no que diz respeito ao transporte de resíduos e insumos utilizados na ETE (coagulante, polímero, cal, entre outros), velocidade e frequência de tráfego;

- A existência e condições operacionais de dispositivo de lavagem de pneus e rodados;
- Citar dados, condições e frequência da recepção dos caminhões auto-fossa, incluindo volume unitário dos veículos, origem, tipologia dos resíduos e riscos ao sistema, conforme SNS;
- O processo de retirada, manuseio e destino dos resíduos sólidos do gradeamento, desarenador, das caixas de distribuição de fluxo, e de poços de sucção, bem como quantificá-los;
- Os procedimentos de descarga de lodo (metodologia, parâmetros orientativos), retirada, higienização, manuseio, armazenamento, carga/descarga, transporte e destinação final;
- Problemas de odores e se são aplicadas medidas de controle, como aplicação de produtos químicos, afogamento de CDFL's, suavização de cascateamentos, fechamento de pontos de emanações, cobertura de caçambas, entre outras;
- O impacto dos ambientes adjacentes em relação à geração de resíduos, em especial areia, devido ao tipo de pavimento, tipo de solo, posicionamento da rede coletora: passeio, rua ou área sujeita a inundação;
- O impacto do ambiente adjacente sobre a frequência de extravasamento por excesso de vazão;
- A incidência de eventos de manutenção eletromecânica e falha de disponibilidade de equipamentos com comprometimento da operação das unidades;

- As condições dos sistemas de coleta e destinação de percolados e líquidos livres no acondicionamento, manuseio, remoção e transporte de resíduos;
- O sistema de acondicionamento dos resíduos;
- Os procedimentos de descarga de escuma (metodologia, parâmetros orientativos), retirada, higienização, manuseio, armazenamento, carga/descarga, transporte e destinação final;
- A existência e desenvolvimento da cortina verde de entorno;
- Todos os dispositivos e equipamentos existentes, incluindo eficiência dos equipamentos, listando a incidência dos principais problemas de manutenção corretiva, crônicos e/ou agudos apontados pelas unidades de operação e manutenção eletromecânica.

Para diagnóstico das estações de tratamento de esgoto deverão ser avaliadas as condições operacionais, com levantamento dos problemas de projeto, operação e manutenção observados e relatados pela área operacional de no mínimo dos seguintes itens:

- Avaliar a efetividade do sistema preliminar e impacto sobre os processos de tratamento decorrentes: acúmulo em CDFL's, obstrução de difusores de reatores, entupimentos de distribuidores do pós-tratamento, existência de materiais inertes em lodo e escuma;
- Avaliar as condições operacionais de todas as unidades que compõe a ETE levantando os problemas e melhorias necessárias;
- Avaliar os pontos de geração de odores e suas medidas de controle, como aplicação de produtos químicos, afogamento de CDFL's, suavização de cascateamentos, fechamento de pontos de emanações, cobertura de caçambas, entre outras;
- Levantar junto à operação, a existência de reclamações da vizinhança, ações judiciais, intervenções do poder concedente, associação de moradores, Ministério Público, quanto à identificação de maus odores;
- Avaliar a disponibilidade e as condições operacionais, manutenção e conservação dos dispositivos e equipamentos eletromecânicos;

- Avaliar o sistema de coleta e destinação de percolados e líquidos livres nos locais de acondicionamento, manuseio/remoção de resíduos e transporte;
- Avaliar a ocorrência de falhas eletromecânicas nos equipamentos devido a geração de resíduos, em especial areia, devido ao tipo de pavimento, tipo de solo, posicionamento da rede coletora: passeio, rua ou área sujeita a inundação;
- Avaliar processo de retirada, manuseio e destino dos resíduos sólidos do gradeamento, desarenador, das caixas de distribuição de fluxo e poços de sucção;
- Avaliar os procedimentos de descarga de lodo (metodologia, parâmetros orientativos), retirada, higienização, manuseio, armazenamento, carga/descarga, transporte e destinação final;
- Avaliar o sistema de acondicionamento dos resíduos, levantando os problemas e melhorias necessárias;
- Avaliar os procedimentos de descarga de escuma (metodologia, parâmetros orientativos), retirada, higienização, manuseio, armazenamento, carga/descarga, transporte e destinação final;
- Avaliar os dispositivos de lavagem de pneus e rodados;
- Avaliar o sistema de desaguamento em leitos: conformidade de ciclos de secagem x previsão de projeto, teor de sólidos na retirada, frequência e necessidade de reforma de camadas filtrantes, avaliar alternativas de melhoria de rendimento, entre outros;
- Caracterização dos produtos químicos utilizados, condições/problemas do laboratório, transporte, descarga (vazamentos) e armazenamento de produtos;
- Avaliar o sistema mecânico de desaguamento:
  - Existência de resíduos (lixo) incompatíveis com passagem de sólidos dos equipamentos;
  - Falta de homogeneização/equalização (pouco tempo, acumulo de resíduos no fundo e em superfície de tanques), formação de “cordas” na homogeneização, desgaste de equipamentos;

- Problemas em selo mecânico/voluta/estator/lóbulos de bombas;
- Problemas de montagem como posicionamento da tubulação de descarga de tanques, acúmulo de resíduos em tanques, de alimentação de bombas;
- Acúmulo de resíduos (lodo, cal, lodo+cal) em parede de moegas, entupimento de roscas, silos, misturadores. Avaliar impactos da montagem (compatibilidade de sentido de roscas com paredes inclinadas, despejo de resíduos sobre mancais, ou antes, do início da helicoide de roscas, descarga de resíduos sobre mancais);
- Liberação de pó de cal/lodo, nas instalações de moegas, roscas e misturadores;

- Avaliar a destinação final de lodo e resíduos: disponibilidade de locais para destino, existência e impacto de sazonalidade na destinação, problemas logísticos com equipamentos de carregamento, transporte, disposição, aplicação (em caso de áreas agrícolas), disponibilidade de área de estocagem, compatibilidades destes itens em relação à legislação;
- Avaliar a geração de espuma no ponto de lançamento;
- Avaliar o sistema de descarte (entupimentos, extravasamentos, demanda de mão de obra, manutenção de equipamentos eletromecânicos/registros, cestos e grades);
- Avaliar a cortina verde de entorno. Verificar e avaliar o desenvolvimento da cortina verde de entorno, identificando áreas vazias e de potencial impacto baseado na direção dos ventos e existência de comunidade impactada em decorrência da falha de desenvolvimento da cortina. Avaliar possibilidade de ampliação e disponibilidade de terreno para implantação de cortina verde;
- Avaliar a existência ou não de recebimento de efluentes industriais, descrevendo as condições e locais de lançamento e os eventuais problemas ocasionados;

- Avaliar as ações e, estrutura de eliminação e/ou minimização de riscos de contaminação ambiental em casos de interrupção de fornecimento de energia elétrica, falhas eletromecânicas ou operacionais;
- Avaliar e analisar também eventuais problemas de escoamento de águas pluviais na área da unidade e nos acessos internos e externos;
- Informações do controle operacional tais como:
  - Vazões: tomar como base os dados fornecidos pela Sanepar, fazendo a consistência dos mesmos pelo número de ligações;
  - Velocidades, tempos de detenção, eficiências, cargas orgânicas, perfis hidráulicos, tempos de funcionamento médios, mínimos e máximos dos equipamentos;
  - Citar dados constantes da LO (número, validade, parâmetros, entre outros).
  - Além dos itens relacionados anteriormente deverão ser apresentados:
- Análise crítica dos resultados analíticos dos parâmetros apresentados na tabela 05 e os parâmetros operacionais e, confrontá-los aos limites estabelecidos na licença de operação da ETE, e os recomendados pelo projeto e literatura;
- Análise crítica dos resultados das análises dos parâmetros físico químico e microbiológicos dos lotes de lodo descritos na resolução CONAMA 375/2.006 em caso de disposição agrícola apresentar também a análise dos parâmetros agronômicos;
- Para ETEs com reatores anaeróbios deverão ser avaliados os seguintes tópicos:
  - Estrutura de distribuição de vazão;
  - Acumulação de escuma no interior do separador trifásico; dificuldades com o descarte de lodo dos reatores; corrosão e emissões odorantes; biogás e emissões fugitivas de metano; qualidade do efluente;
- Caso haja portarias de outorga, comparar e avaliar a situação do atendimento às exigências da Portaria de Outorga quanto à:

- Vazões (máxima, média e mínima) da ETE com vazão outorgada e vazão sanitária;
- As concentrações de DBO, OD e SS com os limites da outorga quanto à discrepâncias;
- Outras condicionantes e exigências, tais como analises dos parâmetros no ponto de lançamento e corpo receptor, e frequências de monitoramento;
- Caso exigido, avaliar o cumprimento de Metas Progressivas.

Corpo Receptor

Descrever, para cada corpo receptor, a classe, vazões e concentrações máximas outorgadas, citando as Portarias de outorga, com a validade e exigências adicionais como apresentação ou cumprimento Metas Progressivas. Apresentar características cadastrais, informações oriundas do controle operacional, tais como:

- Vazões e níveis máximos e mínimos;
- Qualidade da água in natura: apresentar os resultados das análises físico-químicas e bacteriológicas existentes do corpo receptor, no ponto de lançamento, montante e jusante. Caso necessário e definido no Termo de Referência, realizar uma coleta de amostra para análise físico-química e bacteriológica em três pontos (ponto de lançamento, montante e jusante) no dia coincidente com o da coleta da amostra do efluente da ETE (item anterior). A Tabela 06 - Parâmetros físico-químicos e bacteriológicos a serem analisados no corpo receptor, apresenta uma relação dos parâmetros analíticos a serem determinados. Sendo no mínimo necessários os parâmetros utilizados para elaboração de estudo do consumo de oxigênio dissolvido e da autodepuração dos cursos d'água, conforme Diretriz de Projeto específica. Outros parâmetros poderão ser solicitados desde que relacionados no Termo de Referência.

Tabela 06 - Parâmetros físico-químicos e bacteriológicos a serem analisados no corpo receptor

Características	Unidade	Standard Methods (SM) / ABNT
Clorofila (caso de Lagoa de estabilização)	mg Clorofila/m^3	SM 10200 H
Coliformes Fecais – CF	UFC/100ml	SM 9222 D
Coliformes Totais – CT	UFC/100ml	SM 9222 B
Demanda Bioquímica de Oxigênio DBO	mg/L O2 DBO5	SM 5210 B
Demanda Química de Oxigênio DQO	mg/L O2	SM 5220 B ou C
Fosfato Total - PO_4	mg/L - P	SM 4500 D
Óleos e Graxas - OG	mg/L	SM 5520 B
Oxigênio Dissolvido - OD	mg/l O2	SM 4500-O D
PH	-	SM 4500-H^+ B
Sólidos Sedimentáveis - SED	ml/L/h	SM 2540 C
Sólidos Suspensos Totais - SST	mg/L	SM 2540 D
Temperatura	º C	SM 2550 B

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

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, incluindo análise de incidência de manutenção corretiva e falha.

3.9.2 Elementos para Concepção de Sistema de Esgotamento Sanitário

3.9.2.1 Eficiência Operacional

Apresentar os seguintes indicadores:

- IARCE;
- Índice de tratamento de esgoto (valor residencial);

- Índice de tratamento de esgoto (valor total);
- Volume tratado esgoto residencial;
- Volume tratado esgoto total;
- Metas do contrato de programa.

3.9.2.2 Estimativa da população

Conforme item 3.4 deste documento.

3.9.2.3 Zonas características da cidade

Delimitar a área para a qual será projetado o sistema, após a delimitação da área do projeto considerar as características atuais, tendências futuras, e principalmente o Plano Diretor do Município, 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, delimitar as zonas residenciais, comerciais e industriais da cidade. Verificar na prefeitura e nas unidades regionais a existência de novos loteamentos e definir os vetores de crescimento.

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

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

Apresentar, considerar e justificar as características e abrangências das bacias a serem atendidas e as que estão previstas para a expansão natural da cidade.

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

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

3.9.2.4 Vazões de Contribuição

Para definição da taxa ou taxas per capita a serem utilizadas, apresentar estudos de consumo e de demanda de água. De acordo com as características da área de projeto, densidades demográficas diferenciadas calculadas anteriormente e base de dados informatizada da Sanepar, definir os valores de consumo per capita.

Calcular as vazões de contribuição e apresentar em tabelas por sistema – Tabela 07, bacia e sub-bacias separadamente, ano a ano, a partir do ano de execução do projeto, e para o ano de saturação.

Para o dimensionamento da rede coletora, utilizar as vazões mínimas de início de plano e máximas horárias de saturação. Para o dimensionamento dos interceptores, elevatórias e linhas de recalque, utilizar as vazões máximas horárias de final de plano.

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

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

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

Tabela 07 - Vazões de contribuição (por sub-bacias, bacias e sistema).

Ano	Área (ha)	População Total (hab)	Economias Residenciais Totais	Atendi-mento (%)	População Atendida (hab)	Economias Residenciais Atendidas	Consumo per capita l/hab.dia	Extensão rede (m)				Q Infiltração (l/s)	$Q_{Sanitária}$ (L/s)			
								Existente		Projetada			mínima	média	máxima diária	máxima horária
								Tipo de material	Tipo de material	Tipo de material	Tipo de material					
Ano de projeto																
1º ano de operação																
... ano de operação																
... ano de operação																
... ano de operação																
... ano de operação																
... ano de operação																
... ano de operação																
... ano de operação																
... ano de operação																
xxº ano de operação																
Saturação																

3.9.2.5 * Parâmetros Qualitativos do Esgoto

Para a qualificação do esgoto coletado a ser tratado, deve ser seguido os seguintes itens:

1. realização de coletas de amostras do esgoto no sistema existente para definição dos parâmetros dos estudos e projetos;

2. quando da implantação de SES, sem dados históricos específicos do local, adotar como parâmetro dados operacionais de algum sistema de coleta e tratamento próximo na região, cuja população local tenham hábitos e costumes similares ao município em estudo;

3. avaliar a existência de sistema de coleta de esgoto que abranja alguma região, que possa ou não contar com sistema de tratamento local, para servir de parâmetro de comparação.

Entretanto, na ausência, impossibilidade ou se os parâmetros definidos estiverem incompatíveis com as características de esgoto doméstico, descritas em literatura, a contratada deverá propor os parâmetros preconizados nas Normas Brasileiras (ABNT) ou na própria literatura, desde que devidamente justificados e aprovados pela Sanepar.

Considerar as exigências estabelecidas na outorga para definição da solução técnica a ser adotada. Considerar também os dados operacionais e as exigências ambientais no estudo da escolha da solução técnica a ser adotada para o processo de tratamento.

3.9.3 Estudo dos Corpos Receptores

Realizar a proposição de possíveis corpos receptores em conformidade com a legislação ambiental vigente, verificar o enquadramento definido pelo órgão gestor de recursos hídricos ou Comitê de Bacia.

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

Para cada alternativa de corpo receptor, avaliar vazões mínimas, médias e máximas no ponto de lançamento do efluente, com a elaboração das curvas de permanência (construídas a partir das vazões médias diárias) utilizando estudos hidrológicos baseados na série histórica disponível, e, na falta dela, estudos de regionalização, atendendo as Diretrizes para Elaboração Disponibilidade Hídrica para SES – MPS da Sanepar. 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, conforme a dominialidade do corpo hídrico, quanto aos outros usuários outorgados a montante e jusante. Avaliar os impactos potenciais relacionados a outros usuários outorgados e empreendimentos hidrelétricos, especialmente outras captações ou lançamento de efluentes da própria Sanepar, situados a montante ou jusante do lançamento.

Selecionar os corpos receptores do efluente em função de sua viabilidade técnica, econômica, financeira e ambiental levando em consideração a capacidade do corpo receptor, usos a montante e a jusante, vazões de diluição disponíveis, cargas poluidoras existentes e previstas, estudo de autodepuração, entre outros.

Efetuar para cada caso, a avaliação do grau necessário de tratamento dos esgotos em função dos parâmetros da legislação ambiental e de recursos hídricos vigentes. Avaliar também, para cada caso, a zona de mistura no ponto de lançamento do efluente. Caso necessário, realizar o levantamento topográfico da seção no ponto de lançamento das alternativas viáveis, conforme as Diretrizes para Elaboração de Disponibilidade Hídrica para SES – MPS da Sanepar.

Apresentar as seguintes informações mínimas referentes ao corpo receptor:

- Nome e planta hidrográfica dos possíveis corpos receptores com indicação dos pontos de descarga em estudo;
- Estimativa da área da bacia, vazões mínimas, vazões já outorgadas a montante e jusante, vazões outorgáveis e condições de re-aeração de cada corpo receptor, no ponto de descarga pretendido, conforme a legislação ambiental vigente;
- Vazão de lançamento para início e final de plano;

- Indicar usos gerais das águas a jusante e a montante do ponto de descarga desejado;
- As coordenadas dos pontos de lançamento em UTM para cada corpo receptor avaliado;
- Avaliar e descrever sistema de monitoramento de quantidade (dispositivos hidrométricos) e qualidade da água a montante e jusante, se houver.

3.9.4 Estudo dos Aspectos e Impactos Ambientais

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

- Impacto na comunidade;
- Para todas as alternativas de concepção de unidades lineares e localizadas, verificar a necessidade da autorização florestal. Para a alternativa escolhida determinar a área total para qual deverá ser requerida a autorização;
- No caso da instalação e utilização de qualquer produto tóxico e/ou agressivo, verificar as normas, legislações e especificações técnicas de segurança pessoal e ambiental (como local ventilado, condições de armazenamento e manuseio, distância da área habitada, sistema de detecção e contenção de vazamento, plano de ação em situações de emergência, entre outros);
- Adotar soluções que visem à limitação e/ou eliminação de fonte e propagação de ruídos acima dos limites previstos na legislação trabalhista, sanitária e ambiental, tanto no ambiente interno quanto no externo;
- Adotar soluções que visem à limitação e/ou eliminação de fonte e propagação de maus odores tanto ao ambiente interno e quanto ao externo à área;
- Prever recuperação da área com cobertura vegetal adequada no caso de necessidade ou existência de desmate;

- Prever cortina verde nas áreas de elevatórias e de tratamento, com o plantio de espécies adequadas;
- Caso solicitado no Termo de Referência contemplar estudo de alternativas de destinação para os resíduos gerados no sistema de tratamento e estações elevatórias;
- Analisar o ponto de lançamento de efluentes, quanto à existência ou não de alguma restrição por parte do órgão ambiental e de recursos hídricos, ou quanto a alguma restrição nas atividades da comunidade em relação ao corpo receptor. Dar especial atenção quanto à possibilidade de existir uma captação de água, a jusante, para abastecimento público;
- Aplicação de processos que utilizem produtos químicos menos agressivos ao meio ambiente;
- Prever sistemas ambientalmente corretos de desidratação, armazenamento, manuseio, carga / descarga, transporte e destino final para o lodo, para a escuma e para o material retido no desarenador e no gradeamento.

3.9.5 Estudo de Alternativas de Concepção Técnica de Projeto

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

3.9.6 Geração das alternativas de concepção tecnicamente viáveis

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

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

3.9.6.1 Alternativas de Projeto

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 (locais alternativos de implantação da ETE, tipo de processo de tratamento, tipos de concepção de elevatórias, tipos de equipamentos, entre outros).

A partir do conjunto das alternativas de concepção técnicas 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.

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

Considerar custos referentes a faixas de domínio e travessias.

Para o estudo de alternativas de projeto, fazer reconhecimento expedito do terreno e do subsolo.

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

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

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

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

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

Submeter à apreciação da Sanepar.

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

Geral

Apresentar quadro resumo de vazões de demanda;

Apresentar todas as unidades através de croquis esquemáticos que permitam uma perfeita avaliação das alternativas. As alternativas terão seus esquemas gerais apresentados nas plantas topográficas em escala 1:5.000 e/ou 1:10.000.

Rede Coletora

- Apresentar cadastro digitalizado existente e/ou atualização do mesmo, conforme Termo de Referência, com o traçado, diâmetro, material, extensões, profundidades, interceptores e emissários por sub-bacias, bacias e total. Traçar o leiaute da rede coletora em escala adequada ao formato A1, com curvas de nível a cada 5 metros, sentido do fluxo, edificações e arruamento.
- Após leiaute aprovado, proceder ao desenvolvimento do dimensionamento da rede projetada, com a simulação hidráulica da rede existente e projetada, considerando as interferências geradas pelas interligações e obedecendo aos critérios descritos a seguir. Outros critérios poderão ser adotados, desde que justificados e aprovados pela Sanepar.

a. Rede simples ou rede dupla

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

b. Diâmetro

O diâmetro mínimo a ser utilizado no dimensionamento da rede coletora será de DN 150 mm.

c. Materiais

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

d. Profundidade

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

- A posição do trecho considerado em relação aos demais trechos do mesmo coletor;
- O nível das soleiras das edificações a serem esgotadas;
- A distância do coletor ao alinhamento médio das edificações a serem esgotadas.

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

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

e. Localização

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

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

f. Mudança de diâmetro

Na mudança de diâmetro das canalizações, rebaixar suficientemente a geratriz inferior da de maior diâmetro, para manter o mesmo gradiente hidráulico.

g. Vazões de cálculo

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

h. Inspeções Tubulares

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

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

Coletores, Interceptores, e Emissários por gravidade

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

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

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

Estação Elevatória

- Apresentar a localização e o pré-dimensionamento completo das estações elevatórias;
- Definição do número e potência dos conjuntos moto-bombas;
- Distância da linha de suprimento de energia elétrica e a tensão;
- Apresentar condições de acesso para operação e manutenção, suprimento de água para consumo humano e higiene;
- Avaliar risco de alagamento e dispositivos de controle de inundação/alagamento onde aplicável;
- Apresentar também, para cada alternativa, soluções com os respectivos custos para caso de parada acidental da elevatória (falta de energia elétrica, problemas eletromecânicos, problemas operacionais no gradeamento, entre outros) para se evitar o extravasamento;
- Estudar a possibilidade de parada operacional parcial e total nos horários de pico da tarifação de energia elétrica e de utilização de fonte própria de geração nesse período;
- Avaliar os custos operacionais gerados por cada uma das alternativas;
- Para o (os) local (ais) de implantação das e EEE (s) averiguar possíveis impedimentos para futura desapropriação.

Linha de Recalque

Apresentar o pré-dimensionamento das linhas de recalque de todas as alternativas, contendo:

- Extensões;
- Material e diâmetro;
- Traçado justificado em função de características topográficas e do uso do solo;
- Profundidade média;
- Se o traçado está em vias abertas ou áreas fechadas.

Tratamento

Os estudos e projetos de Estações de Tratamento de Esgotos – ETEs devem ser precedidos por uma avaliação da capacidade de diluição e autodepuração do corpo receptor, levando-se em conta a legislação ambiental vigente, com o objetivo de verificar o grau de tratamento a ser implantado.

O esgoto deve ser caracterizado quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos. Quanto ao aspecto quantitativo, devem ser apresentadas as vazões de origem doméstica, comercial, industrial, pública e de infiltração. Sob o aspecto qualitativo devem ser avaliadas minimamente as concentrações de DBO_5, DQO, pH, sólidos suspensos totais, sólidos voláteis, nitrogênio, fósforo e substâncias específicas provenientes do recebimento de efluentes não domésticos.

Na ETE a ser projetada devem ser consideradas, obrigatoriamente, os seguintes dispositivos:

- "Dispositivo de controle de picos de vazão";
- Dispositivos de controle de inundação/alagamento onde aplicável;
- Medidor de vazão de esgoto bruto e tratado;
- Tratamento preliminar com grades e caixa de areia;
- No caso de desinfecção e/ou controle de maus odores com gás cloro, devem ser previstos sistemas de controle e planos de emergência para a ETE e vizinhança.

Além desses dispositivos, devem ser previstos remoção, tratamento e disposição final de lodo, escuma e demais resíduos gerados na ETE. Toda ETE deve ser convenientemente modulada para permitir maior flexibilidade operacional e para se minimizarem os investimentos iniciais e a ociosidade nas instalações. Para canais do tratamento preliminar e estações elevatórias de processo, devem ser avaliadas as opções de modulação considerando impacto da vazão de início de plano e progressão prevista sobre os níveis de operação e velocidade nos canais de forma a evitar velocidades baixas e com acúmulo de resíduos, e impacto sobre o mecanismo de grades e equalização da distribuição de desarenadores. O arranjo das unidades de

tratamento deve ser convenientemente estudado, procurando-se minimizar a área ocupada, os problemas de odores, as perdas de carga e o trajeto das tubulações, facilitando a circulação, sua operação e sua manutenção, além de apresentar um aspecto visual equilibrado e agradável.

Para a estação elevatória de recuperação de nível que antecede a ETE, considerar a possibilidade e condições de acumulo de areia, resíduos fibrosos e lixo em poços de sucção e canais anteriores a bombas, especialmente em condições de início de plano e frequência de operação em níveis acima do previsto (chuva), por falta de capacidade de escoamento – gradeamento/desarenador e mecanismos de controle de nível (automação de comportas e válvulas). Para a escolha do processo de tratamento, inicialmente, em conjunto com a Sanepar, devem ser analisados os vários processos existentes, levando-se em conta condicionantes locais e selecionando os que forem considerados viáveis. Após essa análise, existindo mais de uma opção, os processos devem ser pré-dimensionados, orçados preliminarmente e comparados sob os pontos de vista técnico, econômico, financeiro e ambiental, optando-se pelo processo considerado mais vantajoso, em comum acordo com a Sanepar.

Para a escolha da alternativa ótima, a contratada deverá no mínimo:

- Apresentar o pré-dimensionamento completo das unidades e equipamentos componentes da ETE com leiaute de todas as alternativas;
- Para ampliações de estações já existentes, através do estudo dos dados de vazão afluente, realizado anteriormente, verificar a vazão de dimensionamento das unidades;
- Para o estudo e definição dos locais de tratamento, considerar todos os pólos tecnicamente possíveis de serem implantados;
- Também para todas alternativas pesquisar junto aos órgãos atuantes na região se a implantação da obra não sofrerá intervenções a curto ou longo prazo, apresentando relatório das consultas;
- Para o (os) local (ais) de implantação da(s) ETE averiguar possíveis impedimentos para futura desapropriação;

- Descrever também, as condições de acesso às áreas, assim como a viabilidade de atendimento com energia elétrica e água potável;
- Quanto às concepções para tratamento de esgoto considerar também tecnologias inovadoras, com comprovada eficiência em escala real e desde que seja fornecida por mais de um fabricante;
- Realizar estudo logístico, econômico, financeiro e ambiental para definição da melhor alternativa para tratamento e destinação final dos resíduos sólidos gerados (lodo, escuma, areia e resíduo retido no gradeamento), se em um único pólo por região ou por sistema ou por estação de tratamento;
- Na definição do leiaute da estação de tratamento levar em consideração a direção dos ventos predominantes, para evitar incidência de odores;
- Caso esteja previsto no Termo de Referência, para ETEs com tratamento anaeróbio da fase líquida ou sólida com vazão igual ou superior a 300 L/s deverá ser realizado estudo técnico, econômico e ambiental para utilização energética do biogás gerado;
- Caso esteja previsto no Termo de Referência, para ETEs com tratamento anaeróbio verificar a viabilidade de utilização do biogás gerado para higienização do lodo gerado (Sistema Térmico de Higienização de Lodo de Esgoto – STHIL, ou outro);
- Apresentar para cada alternativa, de forma resumida, planos para situações de emergência, tais como vazões excedentes, alagamento que comprometem a eficiência e a estrutura física, by-pass de unidades para manutenção, entre outros;
- Caso previsto no Termo de Referência, estudar a possibilidade de parada operacional parcial e total nos horários de pico da tarifação de energia elétrica e de utilização de fonte própria de geração nesse período. Avaliar os custos operacionais gerados por cada uma das alternativas.

3.9.7 Etapas de atendimento

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

As diretrizes relativas à regulação deverão ser observadas para determinação do período ótimo das etapas de implantação.

3.9.8 Avaliação Econômica Preliminar

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

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

3.9.9 Orçamento Preliminar das Alternativas

Elaborar os orçamentos preliminares através do pré-dimensionamento das unidades do sistema e consulta aos fornecedores de equipamento. Para fins comparativos, é opcional a utilização de orçamentos estudados para unidades de sistemas similares em porte, complexidade, capacidade, tipo de materiais e outros,

desde que consistentes. Citar as fontes, a data de referência e a forma de obtenção. Somente serão aceitas se determinadas para as condições brasileiras, considerando-se efeitos regionais e locais.

Obedecer a critérios determinados pela Sanepar que preveem 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.

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

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

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

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

Avaliação dos custos incrementais na operação

A avaliação dos custos incrementais na operação considerará custos e despesas para todo o período de projeto. Os dados físicos e financeiros referentes ao sistema existente serão fornecidos pela Sanepar.

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, inclusive para minimização de odores;
- Gerais.

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.

3.9.10 Definição da Alternativa Ótima de Projeto

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

3.9.11 Apresentação da Alternativa Ótima de Projeto

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

Para a alternativa ótima, realizar consulta à Prefeitura Municipal, Órgão Ambiental, para verificação da viabilidade de implantação das unidades nos locais definidos. Apresentar, em forma de relatório, o resultado da consulta;

3.9.11.1 Memorial de Cálculo

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

Serão apresentados:

- Resultado do dimensionamento das elevatórias e estações de tratamento de esgoto;

- Resultado da simulação hidráulica do sistema coletor (rede coletora, coletores, interceptores e emissários), em forma de planilha, conforme o modelo apresentado na Tabela 08 - Dados Finais da Rede de Esgoto, ou outro contendo as mesmas informações

Tabela 08 - Dados Finais da Rede de Esgoto

Número Coletor	PV		Comp. (m)	Cota Terreno (m)		Cota coletor (m)		Profundidade (m)		Diam. (mm)	Decli. (m/m)	Q (L/s)				Velocidade (m/s)			Tenção trativa (Pa)	Lâmina (%)		Obs
	Mon.	Jus.		Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.			Conc. Inic.	Conc. Final	Real Inic.	Real Final	Inic.	Final	Critica		Inic.	Final	

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO Versão 2020	Módulo 1	Revisão R0	Página 82/91

3.9.11.2 Desenhos e demais peças gráficas

As escalas a serem consideradas serão especificadas nos itens seguintes. Outras escalas poderão ser adotadas, se aprovadas pela SANEPAR. Elaborar toda peça gráfica de acordo com norma da ABNT.

Os desenhos abrangerão, no mínimo, os seguintes itens:

Leiaute Geral do Sistema

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

- Sistema existente;
- Delimitação de sub-bacias, bacias e limite de projeto, indicando o estagiamento da implantação com características quantitativas do sistema de esgoto;
- Sistema proposto contendo as unidades projetadas (traçado de coletores tronco, interceptores e emissários por gravidade, elevatórias, linhas de recalque, ETE´s e obras especiais) e existentes aproveitadas.

Sistema de coleta

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

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

Coletores, Interceptores, Emissários por gravidade e linhas de recalque

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

Estação Elevatória de Esgoto

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

- Planta básica de locação;
- Descritivo básico dos principais equipamentos.

Estação de Tratamento de Esgoto

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

- Planta básica de locação e interligação;
- Perfis hidráulicos (fase líquida e sólida);
- Descritivo básico dos principais equipamentos.

Planejamento e Controle da Operação

Com relação ao nível de automação pretendido para a alternativa ótima, apresentar descritivo das características de automação do sistema proposto, contendo:

- Pré-dimensionamento dos equipamentos (potência x ponto de operação);
- Tempo de operação dos equipamentos (horas/dias);
- Definição das variáveis a serem monitoradas e/ou controladas;
- Definição das variáveis de controle das moto-bombas com inversores de frequência (pressão, vazão, etc.);
- Fluxograma de Processo.

3.10. Estudos de Cota de Inundação

Quando previsto no Termo de Referência, para as unidades do SAA ou SES, em especial as localizadas e as travessias de cursos d´água, deverá ser apresentado o estudo de cota de inundação.

Esse estudo aponta a cota correspondente à máxima cheia provável que pode ocorrer durante a vida útil da unidade, a partir de um risco assumido de que a estrutura venha a ser inundada, após considerações de ordem econômica, ambiental e de segurança das populações que possam ser afetadas. Assim, será definida uma localização segura para a implantação do empreendimento de saneamento em questão, de modo a ficar fora do alcance de inundações menores ou iguais ao risco relacionado.

Para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos que definirão a cota de inundação deverá ser seguida a Diretriz para Elaboração de Estudo de Cota de Inundação para Assente de Estruturas de Saneamento do Manual de Projetos de Saneamento – MPS.

3.11. Estimativa dos serviços para elaboração do projeto básico de engenharia

A contratada deverá apresentar uma planta com a estimativa da quantidade de serviços necessários para a elaboração do projeto da alternativa ótima de projeto, tais como: extensão de adutoras, emissários, interceptores, linhas de recalque; áreas para a implantação de unidades localizadas; extensão de travessias; entre outros.

3.12. Elementos para obtenção de 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 – MPS da Sanepar.

3.13. Elementos para obtenção de Outorgas

Seguir a Diretriz Outorga Lançamento Efluentes – MPS da Sanepar no desenvolvimento dos elementos para obtenção de outorgas para Sistemas de Esgotamento Sanitário.

Para Sistemas de Abastecimento de Água seguir a Diretriz de Outorga Captações Superficiais – MPS da Sanepar no desenvolvimento dos elementos para obtenção de outorgas.

3.14. Estudo de viabilidade econômica, financeira e ambiental

3.14.1 Estudo de viabilidade econômica e financeira

Analisar a viabilidade de um projeto é avaliar os benefícios gerados por este projeto, e os custos relacionados à sua implantação, operacionalização, administração. Um projeto é viável quando os benefícios são superiores aos custos.

A análise de viabilidade econômica é realizada para confrontar os custos do empreendimento e os benefícios que ele trará para a sociedade como um todo.

A análise de viabilidade financeira é feita para confrontar os custos do empreendimento com os benefícios financeiros (monetários) que serão obtidos para quem o executa, ou seja, para o indivíduo ou a organização que põe em prática o projeto.

Os estudos de viabilidade econômica e/ou financeira deverão ser realizados quando previstos no Termo de Referência da contratação, atendendo também às observações que constarem no mesmo.

Antes do início dos estudos de viabilidade a contratada deverá apresentar a Sanepar uma prévia dos parâmetros que pretende utilizar nas análises, bem como de seus respectivos valores.

Deverá ser apresentado a Sanepar um relatório contendo, minimamente:

- Os custos financeiros estimados para a implantação, operacionalização, administração do empreendimento, com descritivo de como foram obtidos, quais foram às fontes consultadas;
- Os benefícios econômicos que o empreendimento trará para a sociedade;
- Os benefícios financeiros (monetários) que o empreendimento proporcionará para a Sanepar.
- As medidas de viabilidade adotadas nas análises (por exemplo, valor presente líquido - VPL; taxa interna de retorno - TIR; *payback*; retorno sobre o investimento - ROI; entre outros).

3.14.2 Estudo de viabilidade ambiental

Este estudo deverá ser realizado se previsto no Termo de Referência da contratação, e deverá atender também às observações que constarem no mesmo.

Deverá ser apresentado um relatório contendo a análise do ambiente no qual o empreendimento será implantado e no qual exercerá influência, incluindo aspectos relativos ao bioma, recursos naturais, população e atividades econômicas.

Considerar os impactos do empreendimento no ambiente, bem como as medidas que o empreendedor precisará tomar para reduzir os eventuais efeitos negativos de seu empreendimento.

3.15. Orçamento estimativo da alternativa ótima de projeto

* Elaborar orçamento da alternativa ótima, considerando todas as unidades propostas, em todas as etapas do horizonte de projeto. Incluir nesse orçamento as unidades que não foram computadas no estudo de alternativas por serem iguais entre as opções estudadas. É de inteira responsabilidade da contratada o quantitativo de materiais e orçamentos apresentados no Estudo Técnico Preliminar. Os ônus

advindos de erros, desde que realmente constatados, serão assumidos pela empresa projetista.

* Este orçamento servirá de base para solicitação de recursos para implantação das obras.

Apresentar tabela constando estagiamento de investimentos e obras propostas.

3.16. Resumo do Estudo Técnico Preliminar

Apresentar o resumo do Estudo Técnico Preliminar descrevendo as características do sistema existente e proposto, de acordo com o Manual de Fomento da Caixa Econômica Federal, última versão, ou conforme solicitação do órgão financiador a ser informado pela Sanepar durante o estudo.

No mínimo, deverão ser apresentados:

- Descrição sucinta do sistema existente;
- Descrição sucinta da alternativa ótima, contemplando um Leiaute Geral do sistema proposto;
- Quadro de investimentos das unidades do sistema proposto para cada etapa de implantação.

3.17. Entrega Final

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

Nomear arquivos em acordo com instrução técnica da Sanepar.

Quadros e tabelas deverão conter a fonte dos dados apresentados.

As digitalizações dos desenhos bem como formatos das pranchas e disposição dos itens na mesma deverão estar em conformidade com as normas brasileiras 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.

* Quando houver a apresentação de elementos georreferenciados no Projeto, obrigatoriamente deve constar em cada desenho uma nota técnica contendo o Datum de referência, projeção, meridiano central e o vértice de referência da altitude ortométrica utilizado. Por exemplo, DATUM: SAD 69. Fuso: 22. Meridiano Central: 51WGR. Altitude Ortométrica: referenciada no Marco MRRNA5, cota de origem 865,969 m.

A estrutura do desenho deverá ser divida 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 várias cores nele.

Após a validação da Sanepar, a entrega das vias física e digital do Estudo Técnico Preliminar SAA ou SES deverá seguir as orientações do Termo de Referência e/ou do Gestor do Contrato.

O Estudo Técnico Preliminar SAA ou SES deverá ser apresentado com as respectivas ARTs.

3.17.2. Validação

Em qualquer época, até a validação do Estudo Técnico Preliminar, a Sanepar poderá solicitar à empresa de engenharia contratada complementações, esclarecimentos e/ou reformulações do mesmo, sem acarretar ônus adicional a Sanepar.

A validação do Estudo Técnico Preliminar 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 e demais área pertinentes da Sanepar.

A validação dos projetos e estudos por parte da Sanepar, não exime a projetista da responsabilidade técnica sobre o mesmo.

Quando da validação será emitido o LREP (Laudo de Recebimento de Estudos e Projetos). Para tanto, será necessário o recolhimento da ART substitutiva, na qual constará o descritivo atualizado de todas as atividades desenvolvidas no estudo/projetos (incluindo a compatibilização) para os profissionais que efetivamente elaboraram os trabalhos.

Caso verificado, mesmo em data posterior ao vencimento do contrato, que a empresa contratada deixou de cumprir quaisquer dos itens pertinentes ao escopo do Estudo Técnico Preliminar, a empresa contratada deverá cumprir, quando solicitado.

3.18. Outros elementos

Caso o termo de referência solicite elementos que não estejam descritos nessa Prescrição e/ou em Diretrizes, as instruções se encontrarão no próprio termo de referência e devem atender as normas vigentes.