

Título Manual de Projetos da SANEAGO | 01.05 Anteprojeto**Objetivo** Manual de Projetos da SANEAGO**Aplicação** SANEAGO**DIRETORIA DE EXPANSÃO (DIEXP)****SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS E PROJETOS (SUESP)****GRUPO 01 – INTRODUÇÃO****MÓDULO 01.05 – ANTEPROJETO****Sumário**

1 – Apresentação.....	3
2 – Referências Normativas a Consultar.....	3
3 – Definições.....	3
4 – Anteprojeto.....	3
4.1 – Diagnóstico.....	5
4.1.1 – Estudos e Projetos Existentes.....	5
4.1.2 – Caracterização da Área de Estudo.....	5
4.1.3 – Cadastro de Informações Técnicas e Operacionais do Sistema Existente (CITO).....	10
4.1.4 – Perfil de demanda e consumo.....	17
4.2 – Projeções e Definição de Parâmetros.....	17
4.2.1 – Delimitação da Área de Projeto.....	17
4.2.2 – Alcance do projeto.....	18
4.2.3 – Estudo Demográfico e Populacional.....	18
4.2.4 – Definição de Coeficientes e Parâmetros de Projeto.....	20
4.2.5 – Projeção de Demandas e Prognóstico.....	21
4.3 – Estudo de Alternativas.....	22
4.3.1 – Proposição de Alternativas.....	22
4.3.2 – Levantamento Topográfico.....	23
4.3.3 – Estudos Geotécnicos.....	24
4.3.4 – Estudos das Áreas de Implantação e Movimentação de Terra.....	24
4.3.5 – Estudos Hidrológicos e de Corpos Hídricos.....	24
4.3.6 – Pré-dimensionamento das Alternativas.....	27
4.3.7 – Estudos Ambientais.....	28
4.3.8 – Estudos Econômicos.....	29
4.3.9 – Análise das Alternativas Propostas.....	30
4.3.10 – Seleção e Justificativa da Alternativa Escolhida.....	31

4.3.11 – Apresentação e Caracterização da Alternativa Escolhida.....	31
4.4 – Relatório Síntese do Estudo de Concepção.....	32
4.5 – Detalhamento da Alternativa Escolhida.....	33
4.5.1 – Estudos de Cota de Inundação.....	33
4.5.2 – Peças Técnicas para Regularização Fundiária.....	33
4.5.3 – Orçamento Estimado.....	33
4.5.4 – Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira.....	34
4.5.5 – Avaliação de Índice e Valores.....	34
4.5.6 – Estimativa dos Serviços Necessários para Posterior Elaboração do Projeto Básico.....	34
4.6 – Relatório Síntese Final do Anteprojeto.....	35
5 – Considerações Finais.....	35
6 – Controle de Revisões.....	36

1 – APRESENTAÇÃO

Este Módulo, denominado Anteprojeto, aponta, em termos gerais, quais estudos devem ser realizados e quais documentos devem ser entregues para definição da alternativa escolhida para o projeto no âmbito da SANEAGO. Ressalta-se que os estudos, projetos e documentos produzidos não se limitam ao que aqui é apresentado, podendo ser complementados conforme necessário.

2 – REFERÊNCIAS NORMATIVAS A CONSULTAR

As principais referências para os serviços instruídos por este documento estão relacionadas a seguir. Salienta-se que a relação apresentada não exclui a necessidade de consulta e atendimento de outros documentos normativos relacionados e legislação pertinentes.

- Lei Federal 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;
- ABNT NBR 12211: Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água – Procedimento;
- ABNT NBR 9648: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário – Procedimento.

Outras normativas e bibliografias consolidadas podem ser utilizadas desde que submetidas e autorizadas pelo setor de projetos da SANEAGO.

3 – DEFINIÇÕES

1. Anteprojeto – Conforme inciso VII, Art. 42º da Lei nº 13.303/2016, anteprojeto de engenharia é a peça técnica com todos os elementos de contornos necessários e fundamentais à elaboração do projeto básico, devendo conter minimamente os seguintes elementos:
 - a) demonstração e justificativa do programa de necessidades, visão global dos investimentos e definições relacionadas ao nível de serviço desejado;
 - b) condições de solidez, segurança e durabilidade e prazo de entrega;
 - c) estética do projeto arquitetônico;
 - d) parâmetros de adequação ao interesse público, à economia na utilização, à facilidade na execução, aos impactos ambientais e à acessibilidade;
 - e) concepção da obra ou do serviço de engenharia;
 - f) projetos anteriores ou estudos preliminares que embasaram a concepção adotada;
 - g) levantamento topográfico e cadastral;
 - h) pareceres de sondagem;
 - i) memorial descritivo dos elementos da edificação, dos componentes construtivos e dos materiais de construção, de forma a estabelecer padrões mínimos para a contratação.
2. Estudo de Concepção – Conforme ABNT NBR 12211 e NBR 9648, é “o estudo de arranjos, sob os pontos de vista qualitativo e quantitativo, das diferentes partes de um sistema, organizadas de modo a formarem um todo integrado, para a escolha da concepção básica”.

4 – ANTEPROJETO

O Anteprojeto de engenharia é a peça técnica com todos os elementos de contornos fundamentais para propiciar a elaboração do Projeto Básico. Este pode ser de dois tipos, com os seguintes conteúdos:

- Anteprojeto – Estudo de Concepção
 - Diagnóstico
 - Projeções e Definição de Parâmetros
 - Estudo de Alternativas
 - Resumo do Anteprojeto
- Anteprojeto Completo (Estudo de Concepção + Detalhamento da Alternativa Escolhida)
 - Estudo de Concepção
 - Diagnóstico
 - Projeções e Definição de Parâmetros
 - Estudo de Alternativas
 - Detalhamento da Alternativa Escolhida
 - Resumo do Anteprojeto

No âmbito da SANEAGO, o “Anteprojeto – Estudo de Concepção” contempla as etapas de Diagnóstico, Projeções e Definição de Parâmetros e Estudo de Alternativas (inclusive a seleção e justificativa da alternativa escolhida). Já o “Anteprojeto Completo” contempla, além de todas as etapas previstas para o “Anteprojeto – Estudo de Concepção”, o “Detalhamento da Alternativa Escolhida”.

No “Detalhamento da Alternativa Escolhida” do “Anteprojeto Completo”, a disciplina de hidráulica abrange dimensionamentos, memoriais e desenhos com informações e critérios necessários e suficiente para caracterização do objeto, conforme módulos específicos deste Manual. As demais disciplinas e modalidades da engenharia abrangem apenas a definição estimada e o pré-dimensionamento concebido, sendo que somente serão caracterizados de forma precisa no projeto básico, objetivando a máxima eficiência econômico-financeira e respeitando os aspectos técnicos, construtivos, metodológicos, operacionais, de manutenção e ambientais. Exceções podem ocorrer para projetos de maior complexidade, como, por exemplo, barramentos.

O Anteprojeto deve ser claro e suficientemente técnico para viabilizar o levantamento de custo e prazo de execução das obras e serviços propostos do empreendimento. Ressalta-se que o Projeto Básico é consequência precisa da alternativa consolidada no Anteprojeto, devendo esse contemplar a concepção proposta e os elementos de contornos avaliados à fundamentação do projeto básico.

A Lei 13.303/2016, Seção III, Art. 42, § 4º, preconiza que as sociedades de economia mista, classificação em que se enquadra a SANEAGO, devem utilizar a contratação semi-integrada para o caso de licitação de obras e serviços de engenharia, podendo ser utilizadas outras modalidades previstas pelo texto da mesma lei, desde que a opção seja devidamente justificada.

Já o descrito na Seção III, Art. 43, Inciso VI da mesma lei, versa que as sociedades de economia mista podem realizar “contratação integrada, quando a obra ou o serviço de engenharia for de natureza predominantemente intelectual e de inovação tecnológica do objeto licitado ou puder ser executado com diferentes metodologias ou tecnologias de domínio restrito no mercado”. Além disso, na Seção III, Art. 42, § 5º, esclarece que a ausência de Projeto Básico não é admitida como justificativa para a adoção da modalidade de contratação integrada.

Em ambas as modalidades, percebe-se que o Anteprojeto é peça técnica fundamental do processo de licitação de uma obra ou serviço de engenharia.

Nota-se, ainda, que o nível de detalhe dos produtos desenvolvidos em um Projeto está associado à modalidade de contratação das obras e serviços necessários à sua implantação.

4.1 – Diagnóstico

O Diagnóstico consiste na coleta, análise e apresentação dos dados a serem utilizados nos estudos. Todas as informações devem ter sua fonte e período devidamente identificados, conforme normas da ABNT.

O Diagnóstico deve caracterizar os sistemas de saneamento existente e demais características da área de abrangência do projeto, incluindo argumentação e justificativas das condições e necessidades de ampliação, melhoria, reestruturação ou implantação do sistema.

Para tal, deve-se, especificamente, observar as dificuldades técnicas e operacionais existentes, a oportunidade de ampliação ou melhoria na prestação dos serviços, o aprimoramento dos serviços técnicos e operacionais correlatos ao sistema, os ganhos com eficiência energética ou operacional, as características locais que podem resultar em impacto ambiental, social, econômico, técnico, operacional e/ou de manutenção, os aspectos legais, os parâmetros e critérios envolvidos nos projetos, bem como outros fatores, inseridos num contexto que abranja as necessidades de investimentos e melhoria dos serviços prestados.

O Diagnóstico deve também evidenciar as situações e condições externas ligadas às estruturas locais, à temporalidade, às interferências administrativas, políticas, geográficas, climáticas, ambientais, hidrológicas, econômicas e de gestão.

Os dados apresentados devem ser objetivos e aplicados no desenvolvimento do Anteprojeto, abrangendo as informações que possam efetivamente influenciar no estudo do sistema.

Essa etapa deve conter os elementos apresentados na sequência.

4.1.1 – Estudos e Projetos Existentes

Esta etapa consiste em pesquisar, avaliar e relatar os levantamentos, estudos, projetos e planos que existam sobre sistema proposto do Anteprojeto. A Projetista deve indicar o autor e a data da publicação; a descrição das principais características técnicas analisadas; os levantamentos cadastrais, topográficos e geotécnicos da área em estudo e sua possibilidade de utilização (devendo ser providenciada a complementação ou atualização, conforme a necessidade); e análise crítica dos projetos e planos existentes.

As informações colhidas devem ser validadas pela SANEAGO.

4.1.2 – Caracterização da Área de Estudo

A Caracterização da Área de Estudo deve abranger informações e dados oficiais e formais, gerais e particulares do local, bem como abordar as principais interferências externas ou de gestão dessas informações no contexto dos sistemas propostos, com objetivo de balizar os estudos e as alternativas a serem adotadas.

Embora exista requisito técnico formal para apresentação de dados e informações locais no âmbito dos Estudos de Concepção (definido em normas técnicas específicas), é atribuição da engenharia consultiva avaliar e diagnosticar tecnicamente a efetiva interferência dessas informações no contexto dos estudos, bem como correlacionar e vincular os dados oficiais publicados com os dados coletados em campo.

Eventualmente, a critério da SANEAGO, podem ser dispensados a apresentação dos dados relativos a acessos, comunicação, mão de obra e materiais de construção.

4.1.2.1 – Caracterização física

Contempla a coleta, análise e apresentação de dados com referentes à descrição física da região em estudo. Neste tópico, a Projetista deve:

Localização e Acessos

- Apresentar mapa georreferenciado da localização da região em estudo, com coordenadas no sistema de projeção e sistema de referência indicada no Módulo 03.01 deste Manual de Projetos;
- Evidenciar as principais estradas de rodagem e ferrovias e outras formas de acesso disponíveis (navegação aérea ou fluvial, etc.);
- Indicar distâncias aos centros mais importantes através das vias de acesso;
- Apresentar relatório fotográfico que possibilite a visualização panorâmica da localidade e revele as possíveis áreas de interesse.

Geomorfologia

- Descrever as características do relevo e topográficas do local, com ênfase para os acidentes principais, faixa de altitudes verificadas, entre outros;
- Citar altitudes máxima, média e mínima;
- Apresentar levantamentos e análises aerofotogramétricas, se existir.

Geologia/Pedologia

- Descrever as características geológicas, hidrogeológicas e geotécnicas locais, principalmente aquelas que possam influenciar o sistema em estudo;
- Apresentar as características do solo local, quando disponíveis, a exemplo de sua natureza e camadas constituintes do subsolo, classificação textural e granulométrica, níveis do lençol freático, características de infiltração e resistência, entre outras;
- Fazer avaliação das características geológicas das áreas de interesse para o sistema.

Uso e Ocupação do Solo

- Apresentar dados relativos às Análises de Viabilidade Técnica Operacionais – AVTOs, loteamentos, condomínios e outros empreendimentos aprovados pela Prefeitura e incremento de novas construções nos últimos anos;
- Identificar as zonas de expansão da localidade;
- Verificar planos de implantação de obras industriais e de obras públicas municipais, estaduais ou federais que possam afetar o sistema em estudo.

Infraestrutura

- Descrever os sistemas viários presentes na área em estudo, incluindo caracterização de passeios e leitos carroçáveis, apresentando logradouros pavimentados ou com plano de pavimentação e respectivas indicações do tipo de pavimento, etc;
- Caracterizar os sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica existente na região

(mesmo que sejam de outros estados), privadas ou públicas, abrangendo número de ligações na área do projeto, tensão, frequência, alterações previstas, disponibilidade e confiabilidade da energia elétrica para atendimento ao sistema em estudo, duração das interrupções de fornecimento, os custos e descontos da tarifa de consumo e demanda por classe de clientes (especialmente as cobradas dos serviços públicos de água e esgoto), além de modalidades de contrato para a SANEAGO;

- Citar meios de comunicação disponíveis e as respectivas empresas concessionárias, tais como correio, telégrafo, telefone, rádio, televisão, jornal e outros. Pesquisar, nas empresas concessionárias, os tipos de serviços de telecomunicações prestados, o grau de confiança e as características dos sistemas existentes, tais como: telefonia convencional e/ou celular, transmissão por cabos e/ou por rádio, número de terminais, tarifas por categoria de clientes (especialmente as cobradas dos serviços públicos de água e esgoto);
- Apresentar o cadastro das redes existentes, quando disponibilizado pelas empresas concessionárias, e verificar a possibilidade de linhas privadas para telemetria/telecomando.

Sistemas de Saneamento Existentes

- Identificar, descrever, avaliar e emitir parecer técnico sobre os serviços de saneamento existentes na localidade ou de unidades operacionais de saneamento existentes na região que possam impactar no objeto em estudo, indicando quais as características e interferências destas com o sistema a ser proposto – é obrigatória a caracterização dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de drenagem urbana e de coleta e disposição de resíduos sólidos, com enfoque detalhado para cada uma de suas unidades componentes.

Para o Sistema de Abastecimento de Água existente:

- Apresentar planta geral do sistema contendo a área abastecida e previsão de ampliação a curto, médio e longo prazo, destacando a localização dos pontos de captação atuais e futuros, em coordenadas no sistema de projeção e sistema de referência indicados no Módulo 03.01 deste Manual de Projetos;
- Elaborar croqui básico e descrever as principais características do sistema existente e suas unidades (mananciais, captações, estações de tratamento de água, elevatórias, adutoras, reservatórios e redes de distribuição);
- Apresentar dados característicos do sistema tais como: população atendida, número de ligações, índice de atendimento, vazões produzida, tratada e distribuída, volume micromedido e índices de perdas físicas e comerciais;
- Na inexistência de Sistema Coletivo de Abastecimento de Água, descrever como é realizado o suprimento de água à população.

Para o Sistema de Esgotamento Sanitário existente:

- Apresentar planta geral do sistema contendo as bacias de esgotamento e seus pontos de lançamentos em coordenadas no sistema de projeção e sistema de referência indicados no Módulo 03.01 deste Manual de Projetos;
- Elaborar croqui básico e descrever as principais características do sistema existente e suas unidades (redes coletoras, interceptores, elevatórias, linhas de recalque, estações de tratamento de esgotos, emissários e corpos receptores);
- Apresentar dados característicos do sistema, englobando, no mínimo: população atendida, número de ligações, índice de atendimento de coleta e de tratamento, vazões coletada e tratada e nível de tratamento nas ETES;
- Na inexistência de Sistema Coletivo de Esgotamento Sanitário, descrever como é realizada a coleta, possíveis tratamentos e disposição final dos esgotos gerados.

Para o Sistema de Drenagem Urbana:

- Apresentar descrição sucinta do sistema existente, com caracterização dos dispositivos que possam influenciar no sistema em estudo; apresentar mapas com indicação da área atendida, das redes, estruturas principais e localização dos lançamentos, assim como cadastro contendo o traçado, diâmetros e profundidades das tubulações, quando disponibilizado pela Prefeitura; e verificar a existência e planejamento de projetos de drenagem pluvial.

Para o Sistema de Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos:

- Descrever o sistema existente, com indicação do responsável pela gestão do sistema, da frequência e tipo de coleta, tipo de transporte e disposição final;
- Descrever as características dos 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), informando o volume produzido;
- Informar sobre a disposição final na região (lixões, aterros controlados, aterros sanitários, ou outra destinação), apresentando mapa de localização das áreas de disposição com suas coordenadas geográficas, e indicando as situações dessas áreas quanto ao licenciamento ambiental (se licenciadas ou não);
- Analisar e descrever a geração e destinação final dos resíduos dos serviços de saneamento básico; e verificar se a administração do aterro sanitário, se houver, tem alguma restrição quanto ao recebimento deste tipo de resíduo sólido.

4.1.2.2 – Caracterização Ambiental

Neste tópico, a Projetista deve:

Clima

- Caracterizar o tipo de clima da região com apresentação de temperaturas máximas, médias, mínimas mensais e anuais, precipitações médias mensais e anuais, direção predominante e velocidade média dos ventos;
- Listar estações pluviométricas disponíveis na região e apresentar séries históricas de dados meteorológicos e pluviométricos registradas por entidades e organizações oficiais, ressaltando a ocorrência de precipitações intensas e estiagens com respectivos períodos de ocorrência;
- Descrever fatores especiais que possam influenciar o clima.

Hidrografia

- Descrever as principais bacias hidrográficas da área em estudo, indicando a existência e situação de Comitês de Bacias Hidrográficas pertinentes, e os cursos de água locais com potencial para aproveitamento pelo sistema;
- Descrever os corpos hídricos quanto à situação face às condições urbanísticas e topográficas da região e verificar o enquadramento definido pelo órgão gestor de recursos hídricos ou Comitê de Bacia (conforme resolução CONAMA 357/2005 ou mais recente);
- Listar estações fluviométricas disponíveis na região e apresentar séries históricas de dados registradas por entidades e organizações oficiais, destacando as vazões de estiagem, a definição das cheias e cotas de inundação (nível de enchente);

- Levantar os problemas de poluição dos corpos hídricos causados por lançamento de esgotos sanitários e drenagem pluvial;
- Localizar e caracterizar os reservatórios existentes para aproveitamentos hidroenergéticos, de irrigação ou outros fins, com especificação de seus elementos principais (tipo de barramento e do vertedouro, área do espelho d'água, volume, profundidades, tempo de residência, etc.).

Bioma

- Descrever as características principais da fauna e flora nativas e sua situação de preservação, com destaque particularizado para as áreas de interesse do sistema em estudo;
- Descrever as características da vegetação local, indicando as espécies predominantes.

Áreas protegidas ambientalmente ou com restrições a ocupação

- Citar e mapear canais, fundos de vale, áreas de preservação permanente, áreas de proteção ambiental, reserva legal, unidades de conservação, parques municipais ou qualquer área protegida ambientalmente ou com restrições a ocupação que possa afetar ou interferir no sistema a ser proposto.

4.1.2.3 – Caracterização socioeconômica

Neste tópico, a Projetista deve:

Indicadores socioeconômicos

- Apresentar indicadores socioeconômicos do(s) município(s) no qual se insere a área em estudo, abrangendo (entre outros) índice de desenvolvimento humano (IDH), escolaridade, distribuição de renda, índice de mortalidade infantil,
- Apresentar dados de saúde, principalmente quanto à ocorrência de internamentos e óbitos por doenças infecciosas, parasitárias, doenças de veiculação hídrica e outras causadas pela ausência de saneamento básico adequado, com séries históricas desses indicadores quando disponíveis;
- Apresentar dados sobre o desenvolvimento regional e posição do município dentro da região;
- Tecer considerações sobre a situação atual, tendência e prognósticos do desenvolvimento econômico-financeiro do município.

População

- Apresentar dados populacionais disponíveis da área em estudo, seja urbana ou rural, sua distribuição espacial, incluindo as áreas de expansão, com abordagem da ocorrência, quando significativa, de população flutuante ou temporária, indicando o(s) período(s) de ocorrência;
- Apresentar taxas históricas anuais de crescimento populacional para o município, distritos e sedes, além de informações de fluxos migratórios da região;
- Descrever as características sociais e urbanas, com destaque para o potencial de crescimento populacional e tendências de expansão urbana, com caracterização das densidades demográficas atuais das partes da cidade; considerar os crescimentos registrados para regiões próximas e de características sociais, ambientais e econômicas semelhantes;
- Apresentar dados e estudos de cidades com semelhantes características populacionais e de desenvolvimento.

Atividades econômicas

- Indicar as principais atividades econômicas da região em estudo; levantar ocorrência de unidades comerciais e industriais significativas na área de abrangência do estudo;
- Descrever as possíveis ampliações das indústrias atualmente instaladas, bem como o potencial do crescimento industrial e comercial da localidade, com identificação de possíveis indústrias e comércios a se instalarem na área de abrangência do projeto;
- Classificar as indústrias e comércios de acordo com a quantidade de água consumida dos SAA e de acordo com a qualidade e quantidade de dejetos e lançamentos de efluentes líquidos nos SES da SANEAGO.

Mão de obra

- Caracterizar a disponibilidade local de empresas prestadoras de serviços na área de engenharia, geotecnia, topografia, etc.;
- Pesquisar a disponibilidade de mão de obra para construção civil: engenheiros, mestres de obra, topógrafos, mecânicos, eletricitas, trabalhadores braçais, mão de obra para operação e manutenção, entre outros;
- Pesquisar os salários correntes.

Materiais de Construção

- Caracterizar a disponibilidade local de materiais de construção, com enfoque para aqueles requeridos pelo tipo e porte das obras futuras para a área do projeto;
- Verificar possibilidade de obtenção de materiais de construção de boa qualidade e em quantidade compatível com o vulto da obra, considerando, principalmente, os materiais como: pedra, tijolo, areia, cimento, cal, telha, aço em vergalhões, madeira para formas e escoramentos, emulsão asfáltica, CBUQ, etc.;
- Verificar os preços dos transportes de materiais a partir dos prováveis centros fornecedores próximos;
- Citar fabricantes locais e próximos de materiais pré-fabricados de possível uso na construção do sistema.

4.1.2.4 – Caracterização Política / Legal

- Considerar as normas e os dispositivos legais vigentes à época que possam afetar o sistema proposto;
- Verificar a existência de Planos de Saneamento Básico, Planos de Recursos Hídricos, Planos de Comitês de Bacia Hidrográfica, Planos de Resíduos Sólidos, Planos Diretores municipais e regionais, legislação quanto aos requisitos de Uso e Ocupação do Solo, Lei de Parcelamento do Solo para Fins Urbanos, Lei do Perímetro Urbano e da Expansão Urbana, planos de implantação de obras públicas e privadas, leis impedindo ou restringindo o uso ou reciclagem de lodo de estações de tratamento, legislação relativa a aspectos ambientais, entre outros planos diretores ou urbanísticos e instrumentos legais pertinentes ao sistema em estudo, sejam municipais, estaduais ou federais, com avaliação cuidadosa de seus pontos principais de interesse, além de suas implicações no Anteprojeto;
- Apresentar a situação de licenciamento ambiental e de outorga dos sistemas de saneamento do município ou dos programas de regularização ambiental, caso existam.

4.1.3 – Cadastro de Informações Técnicas e Operacionais do Sistema Existente (CITO)

O Cadastro de Informações Técnicas e Operacionais do Sistema Existente (CITO) deve ser realizado preliminarmente pela avaliação dos estudos e projetos existentes, complementadas pelos dados obtidos de inspeções de campo, *as built* e cadastro técnico. Os dados coletados devem permitir o entendimento do sistema por completo, com informações espaciais, descritivas e características de todas as unidades operacionais da área de estudo, complementada com fotos de cada unidade. O CITO deve evidenciar suas conclusões por sistema de abastecimento (SAA) ou por bacia de esgotamento (SES).

Além disso, deve-se avaliar e informar se obras de implantação anteriores foram realizadas conforme previsto nos respectivos projetos, bem como apresentar o levantamento de obras em andamento ou em fase de licitação relacionadas à ampliação da capacidade do sistema em estudo.

É imprescindível que a caracterização abranja os diversos aspectos que interferem no aproveitamento ou não das estruturas, edificações e instalações/equipamentos existentes. Deve-se considerar, entre outros, os aspectos ambientais, físicos, estruturais, arquitetônicos, hidráulicos, condições tecnológicas de automação, dificuldades de operação, conservação e desempenho. O diagnóstico deve ser fundamentado por meio de cálculos de verificação de suas capacidades e condições de otimização, permitindo uma análise qualitativa do sistema, abordando, inclusive, os aspectos de conservação, desempenho, dificuldades operacionais e a situação ambiental de cada uma das instalações existentes.

Nesta fase, devem ser programadas quantas visitas ao sistema forem necessárias, devendo ser acompanhadas por representantes técnicos das unidades de projeto e operação da SANEAGO.

O CITO deve conter, pelo menos, os seguintes dados:

Sistema

- Cobertura do sistema existente, com desenho esquemático;
- Tipos de soluções de abastecimento ou esgotamento adotadas na localidade, no caso de sistema público parcialmente implantado ou inexistentes;
- Qualidade do serviço prestado, demonstrada através de indicadores;
- Verificação da capacidade de atendimento dos sistemas;
- Vazão de operação atual (coletada e tratada para SES; captada, tratada e distribuída para SAA);
- Índice de atendimento (coleta e tratamento para SES; distribuição e tratamento para SAA);
- Indicação de todas as unidades operacionais componentes do sistema;
- Ponto exato de conexão de todas as tubulações de interligação entre as unidades do sistema;
- Condições de vulnerabilidade das unidades: inundações, riscos de contaminação, etc.;
- Nível de eficiência energética;
- Metas do contrato de programa.

Corpos Hídricos

- Localização georreferenciada;
- Condições sanitárias e ambientais da bacia hidrográfica;
- Tipo e classe do corpo hídrico;
- Condições de ocupação e conservação da bacia hidrográfica;
- Condições de proteção da bacia;
- Cotas dos níveis d'água máximos e mínimos no(s) ponto(s) de utilização e condições extremas de estiagem e enchente;
- Cotas representativas do leito e do terreno circunvizinho no(s) ponto(s) de utilização;
- Casos de assoreamento no(s) ponto(s) de utilização;
- Vazões medidas ou estimadas no(s) ponto(s) de utilização;
- Qualidade da água (legislação e análises), incluindo históricos de análises laboratoriais (para SES, apresentar os parâmetros utilizados para elaboração de estudo do consumo de oxigênio dissolvido e da autodepuração dos cursos d'água, conforme normativa específica da SANEAGO);
- Usos da água a montante e a jusante no(s) ponto(s) de utilização;

- Presença, qualificação e quantificação de focos poluidores;

Captações / Lançamentos

- Tipo da captação;
- Localização e ano da construção;
- Planta e cortes com os elementos constituintes e dimensões básicas;
- Esquema funcional;
- Níveis e cotas relativas;
- Posição de equipamentos, tubulações e acessórios;
- Condições de funcionamento e estado de conservação.

Adutoras, Coletores-tronco, Interceptores e Emissários:

- Localização e ano de implantação;
- Planta e perfil representativos da posição mais provável do caminhamento, com pontos altimétricos suficientes para caracterizar os pontos de mudança de declividade;
- Seção transversal original;
- Extensão, diâmetro e material das tubulações;
- Estado de conservação das tubulações;
- Características hidráulicas;
- Posição de órgãos acessórios;

Reservatórios (para SAA)

- Localização e ano de construção;
- Tipo (elevado, enterrado, apoiado, semi-enterrado) e material;
- Características físicas: volume útil de reservação (m³), cotas máximas e mínimo, dimensões em planta, altura;
- Avaliação estrutural, estado de conservação, vazamentos e condições físicas;
- Extensão, diâmetro e material das tubulações;
- Verificação da possibilidade de ampliação da reservação na mesma área;

Estações Elevatórias

- Características gerais:
 - Localização e ano da construção;
 - Planta e cortes com os elementos constituintes e dimensões básicas;
 - Avaliação estrutural e condições físicas das edificações;
 - Tipo de elevatória, posição dos equipamentos, tubulações e acessórios;
 - Esquema funcional;
 - Problemas relevantes: ruídos, vibrações, cavitação, frequência de troca de rotores, necessidade de conjuntos reservas, frequência de quedas de energia, baixa eficiência de bombeamento, bombas funcionando em sua capacidade limite, entre outros;
 - Descrição da geração de resíduos, em especial areia, avaliando se estes resíduos estão prejudicando o funcionamento dos equipamentos e avaliação do processo de retirada, manuseio e destino dos resíduos sólidos gerados (gradeamento, desarenador, caixas de distribuição de vazão e do poço de sucção), bem como sua quantificação;

- Descrição e avaliação das condições do sistema de acondicionamento dos resíduos, incluindo coleta e destinação dos líquidos percolados e dos provenientes das operações de limpeza, lavagem de cestos, entre outros;
 - Descrição das áreas circunvizinhas e possíveis impactos, principalmente com relação a odores e ruídos e medidas de controle;
 - Descrição das condições/problemas do planejamento, controle da operação, da manutenção e estado de conservação de cada estação elevatória;
 - Para SES, descrição e avaliação da frequência de extravasamento por excesso de vazão;
 - Descrição e avaliação das condições de acesso de veículos (curvas, pavimento, sub-base), inclusive os pesados como caminhões limpa-fossa;
 - Verificação da possibilidade de ampliação da estação elevatória.
- Equipamentos mecânicos:
 - Ano de instalação;
 - Características;
 - Apresentação de informações relativas ao controle operacional de cada unidade, englobando: vazões e altura manométrica verificada na operação isolada e em conjunto das bombas, ponto(s) de operação (vazão x pressão), níveis mínimos e máximos dos poços de sucção, volume total e volume útil dos poços de sucção, regime de funcionamento, tempos de funcionamento e tipo do líquido bombeado, existência de algum tratamento preliminar;
 - Fabricante, tipo e curva das bombas;
 - Verificação de todos os equipamentos eletromecânicos, se estão operando adequadamente conforme projetado, identificando divergências de concepção e/ou problemas de operação;
 - Descrição e avaliação da incidência de eventos de manutenção eletromecânica e indisponibilidade de equipamentos;
 - Falta e necessidade de equipamentos.
 - Linhas de recalque:
 - Localização e ano de implantação;
 - Planta e perfil representativos do seu posicionamento;
 - Seção transversal original;
 - Extensão, diâmetro e material das tubulações;
 - Estado de conservação das tubulações e acessórios;
 - Características hidráulicas;
 - Posição de órgãos acessórios.
 - Estado de funcionamento e conservação de descargas e ventosas.
 - Sistemas Elétricos:
 - Condições do fornecimento de energia elétrica;
 - Tipo e capacidade;
 - Características principais dos equipamentos elétricos;
 - Modelo e marca dos motores, inversores de frequência, fator de potência, tensões, correntes;
 - Potência instalada;
 - Características de geradores de emergência;
 - Quadros de comando;

- Inversores de frequência;
 - Dispositivos de proteção e comando;
 - Condições de funcionamento e estado de conservação.
- Sistemas de automação:
 - Tipo e características principais;
 - Condições de funcionamento e estado de conservação.

Estações de Tratamento

- Características gerais:
 - Localização e ano da construção;
 - Capacidade nominal (L/s);
 - Capacidade atual (L/s);
 - Condições de sobrecarga;
 - Análise estatística dos dados de medições de vazão afluente, para verificação da vazão atual de operação da estação, com gráficos destacando a média das vazões e os períodos (sazonalidade anual e diária) nos quais a estação de tratamento opera com vazão acima desse valor;
 - Consumo de produtos químicos;
 - Unidades com suas posições relativas;
 - Fluxograma com perfil hidráulico;
 - Estado de conservação das tubulações;
 - Caracterização qualitativa do líquido a ser tratado (vazões, características físico-químicas, carga orgânica, carga de sólidos, produção de resíduos sólidos, etc.) e comparação com limites estabelecidos nas licenças de operação, normativas, outorgas e legislações relativas ao tema;
 - Descrição e avaliação das condições e frequência da recepção dos caminhões limpa-fossa;
 - Descrição da geração de resíduos, avaliando se estes resíduos estão prejudicando o funcionamento dos equipamentos e avaliação do processo de retirada, manuseio, acondicionamento e destino dos resíduos sólidos gerados (gradeamento, desarenador, caixas de distribuição de vazão e do poço de sucção, leitos de secagem, bags, entre outros), bem como sua quantificação;
 - Descrição e avaliação dos procedimentos de descarga, retirada, higienização, manuseio, armazenamento e carga/descarga dos lodos e espuma;
 - Para SES, avaliar a geração de espuma no ponto de lançamento;
 - Descrição das áreas circunvizinhas e possíveis impactos, principalmente com relação a odores e ruídos e medidas de controle;
 - Descrição das condições/problemas do planejamento, controle da operação, da manutenção e estado de conservação de cada estação elevatória;
 - Para SES, descrição e avaliação da frequência de extravasamento por excesso de vazão;
 - Descrição e avaliação das condições de acesso de veículos (curvas, pavimento, sub-base), inclusive os pesados como caminhões limpa-fossa;
 - Verificação da possibilidade de ampliação de cada estação de tratamento.
 - Problemas relevantes.
- Unidades de tratamento e auxiliares:
 - Tipo e características;

- Parâmetros do processo;
 - Planta e cortes com os elementos constituintes e dimensões básicas;
 - Cota do nível d'água;
 - Posição dos equipamentos, tubulações e acessórios;
 - Condições de funcionamento;
 - Avaliação estrutural e condições físicas das unidades;
 - Condições de armazenamento de equipamentos e produtos;
 - Condições dos laboratórios existentes.
- Equipamentos mecânicos:
 - Fabricante e tipo;
 - Função;
 - Ano de instalação;
 - Características;
 - Apresentação de informações relativas ao controle operacional de cada unidade, englobando: vazões e altura manométrica verificada na operação isolada e em conjunto das bombas, ponto(s) de operação (vazão x pressão), níveis mínimos e máximos dos poços de sucção, volume total e volume útil dos poços de sucção, regime de funcionamento, tempos de funcionamento e tipo do líquido bombeado, existência de algum tratamento preliminar;
 - Fabricante, tipo e curva das bombas;
 - Verificação de todos os equipamentos eletromecânicos, se estão operando adequadamente conforme projetado, identificando divergências de concepção e/ou problemas de operação;
 - Descrição e avaliação da incidência de eventos de manutenção eletromecânica e indisponibilidade de equipamentos;
 - Falta e necessidade de equipamentos.
 - Sistemas elétricos:
 - Condições do fornecimento de energia elétrica;
 - Tipo e capacidade;
 - Características principais dos equipamentos elétricos;
 - Modelo e marca dos motores, inversores de frequência, fator de potência, tensões, correntes;
 - Potência instalada;
 - Características de geradores de emergência;
 - Quadros de comando;
 - Inversores de frequência;
 - Dispositivos de proteção e comando;
 - Condições de funcionamento e estado de conservação.
 - Sistemas de automação:
 - Tipo e características principais;
 - Condições de funcionamento e estado de conservação.

Redes

- Área atendida e suas subdivisões (modulação de rede para SAA e bacias e sub-bacias de esgotamento para

ID GED: 11/2023

Código
IT00.0704Revisão
00Data
04/05/2023UO Responsável
SUESP

Cópia não controlada quando impresso

Página
15 de 37

SES);

- Apresentação do número de ligações e vazões por subdivisões de área;
- Localização e características das tubulações, com extensão por diâmetro e material, incluindo informações dos órgãos acessórios, bem como condições e problemas de operação e manutenção;
- Características hidráulicas das tubulações, determinadas mediante inspeção;
- Estado de conservação das tubulações e órgãos acessórios;
- Identificação das tubulações em ferro fundido em avançado processo de oxidação em cimento-amianto e com diâmetros inferiores ao permitido em norma que devem ser substituídas;
- Avaliação das condições hidráulicas e estruturais da rede existente, indicando em planta os trechos problemáticos, assoreamento, zonas críticas de obstrução, extravasamento e inundação, vazamentos, incrustações e suas possíveis causas, entre outros pontos críticos relatados;
- Verificação da capacidade das unidades, vislumbrando a possibilidade de ampliação e aproveitamento do sistema existente;
- Para SES, descrição das condições particulares de recebimento de efluentes não domésticos e eventuais problemas deles decorrentes;
- Para SES, apresentação de planta (georreferenciada) dos pontos de lançamento direto em corpos hídricos e os eventuais problemas ocasionados pelos mesmos;
- Condições de funcionamento.

Ligações prediais

- Tipo e material utilizado;
- Dificuldades encontradas para efetuar as ligações;
- Evolução do número de ligações e de economias nos últimos três anos, por classe: residencial, comercial, industrial, pública e social, bem como a existência de padronização das mesmas;
- Identificação dos consumidores singulares, industriais e especiais, atendidos ou não pelo sistema existente e suas possíveis ampliações.

Vias de acesso às unidades do sistema

- Localização em planta e pontos de referência;
- Características técnicas;
- Estado e condições de conservação;
- Entidades responsáveis pela conservação.

Aspectos Institucionais

- Operação e manutenção:
 - Existência de cadastro técnico;
 - Macromedição e pitometria;
 - Existência de programa de controle de perdas ou controle operacional;
 - Desempenho e dificuldades das atividades de manutenção e operação;
 - Suficiência da equipe de operação utilizada seja do quadro da SANEAGO, seja terceirizada;
 - Descrição detalhada dos problemas operacionais encontrados, sua frequência, magnitude, importância e a indicação das possíveis causas determinantes para a sua ocorrência.
- Sistema Comercial:

- Séries históricas (histogramas) dos 3 (três) últimos anos de índice de hidrometração e índice de arrecadação (receita arrecadada/receita faturada);
- Descrição da política tarifária e estruturas tarifárias vigente.
- Gestão:
 - Informações sobre controle de qualidade da água e do esgoto bruto e tratado: quem é responsável, quem executa, padrões seguidos, periodicidade das coletas e análises, deficiências;
 - Existência de micro e macromedição;
 - Indicadores de perdas globais, físicas e comerciais (água não contabilizada);
 - Indicadores de perdas físicas de água no sistema de produção e no sistema de distribuição (% e volume em m³);
 - Análise dos índices de perdas registrados pela SANEAGO, dispondo sobre os agravantes desses dados, como ligações clandestinas, hidrômetros com medições não confiáveis, elevado número de vazamentos e distinção entre seus locais de ocorrência (juntas e conexões, rupturas, colares de tomada, ramais prediais, etc.);
 - Sistema de monitoramento existente, registro de reclamações e número de vazamentos;
 - Número de empregados (efetivos + terceirizados)/ligações de água e esgoto
 - Levantamento de dados de interesse dos setores comercial, financeiro e administrativo do sistema.

Despesas com operação e manutenção:

- Pessoal;
- Material;
- Produtos químicos;
- Transporte;
- Energia elétrica.

4.1.4 – Perfil de demanda e consumo

Neste tópico, a Projetista deve:

- Levantar, registrar e apresentar considerações técnicas pertinentes aos dados comerciais repassados pela SANEAGO;
- Relacionar o número de ligações e economias de água e esgoto, classificando as por categoria (residencial, comercial, industrial, pública e social) e por faixas de volume consumido/medido mensal;
- Apresentar o tipo de ligações existentes (material e padrão de instalação), os custos operacionais, de serviço e de manutenção mais representativos, esquema tarifário, os volumes de água operacionais (de produção, tratamento, medido, não medido, estimado, perdido, utilizado, faturado, etc.), os volumes de esgoto tratado, entre outros dados do sistema;
- Mapear as zonas de consumos *per capita* diferenciados da localidade;
- Identificar e mapear os grandes consumidores de água e grandes geradores de esgoto (incluindo caracterização qualitativa para esgoto), classificados de acordo com a vazão e informando se estão ligados ou não ao sistema público de saneamento. Para os que estão ligados ao sistema da SANEAGO, classificar as unidades de acordo com a área comercial.

4.2 – Projeções e Definição de Parâmetros

ID GED: 11/2023

Código
IT00.0704

Revisão
00

Data
04/05/2023

UO Responsável
SUESP

Cópia não controlada quando impresso

Página
17 de 37

4.2.1 – Delimitação da Área de Projeto

Esta etapa consiste em identificar delimitar e caracterizar a área de projeto considerada para a elaboração do Anteprojeto, com base no diagnóstico realizado e nas metas de atendimento, englobando a área atual, incluindo as áreas de expansão.

Neste tópico, a Projetista deve:

- Apresentar para a área de projeto um descritivo das características atuais e tendências futuras de ocupação, com definição das zonas segundo a natureza de sua ocupação (residencial, comercial, industrial), compatíveis com a regulação urbana municipal (Plano Diretor, Lei de Uso e Ocupação do Solo, Lei de Parcelamento do Solo para Fins Urbanos, Lei do Perímetro Urbano e da Expansão Urbana, etc.), incluindo as áreas de expansão da localidade;
- Setorizar a área de projeto por zona homogênea, ou ainda por subzonas, se isto contribuir para o desenvolvimento do projeto, incluindo a área de expansão prevista da cidade;
- Indicar características urbanas por zonas, a existência de áreas e faixas não edificantes, áreas com restrições judiciais, as possibilidades de utilização de faixas de servidão, as áreas verdes, institucionais e outras, as características dos lotes e das unidades habitacionais por região, as vias de acesso, os limites naturais e os cursos de água com os respectivos nomes.

4.2.2 – Alcance do projeto

Neste tópico, a Projetista deve:

- Definir o ano previsto para que o sistema passe a operar com utilização plena de sua capacidade, buscando o melhor aproveitamento do sistema existente e proposto;
- Estudar alternativas com alcance de 20 a 30 anos, acrescentando o tempo necessário à elaboração dos estudos, projetos, obtenção de recursos e execução das obras;
- Nos casos de aproveitamento de unidades existentes, estudar alcances intermediários, determinados pelas condições de otimização destas mesmas unidades.

4.2.3 – Estudo Demográfico e Populacional

O Estudo Demográfico e Populacional compreende a elaboração da projeção populacional da área de projeto por meio da análise de indicadores e variáveis que reflitam o nível e padrão de cada componente da dinâmica demográfica (fecundidade, mortalidade e migração), para a obtenção da população a ser atendida pelo projeto.

Caso exista estudo populacional para a área do projeto, total ou parcial, deverá ser contemplada a sua avaliação e revisão, se necessária, devidamente justificada.

Para tal, ele deve identificar e relacionar as particularidades do desenvolvimento socioeconômico do município e sua interface com a região ou localidade, apresentando a situação atual, as tendências e prognósticos de crescimento e possibilidade ou não de desenvolvimento industrial e comercial.

Nesse cenário, faz-se importante conhecer, avaliar e apresentar resumo e parecer sobre Plano Diretor, Projetos Urbanísticos de bairros aprovados no município, evolução dos loteamentos e os tipos de ocupação previstas, incremento de novas construções nos últimos anos, incluindo levantamento estatístico da curva de evolução nos últimos três anos de licenciamento de novos bairros e loteamentos, identificando as principais características e interferências destes fatores no estudo de implantação do sistema.

O Estudo Demográfico e Populacional deve ser desenvolvido baseado no maior número de dados disponíveis referentes às populações locais, tais como:

- Dados censitários do IBGE (população e domicílios);
- Históricos de dados demográficos e projeções populacionais do “Instituto Mauro Borges”;
- Histórico da evolução do número de consumidores residenciais de energia elétrica da concessionária de energia;
- Histórico da evolução do número de economias domiciliares de água da SANEAGO, inclusive considerando as ligações desligadas e/ou inativas;
- Dados de consumo de água registrado pela SANEAGO;
- Indicadores comerciais da SANEAGO;
- Boletins de informações da SANEAGO;
- Registros históricos e válidos de AVTOs (Análise de Viabilidade Técnica Operacional) da SANEAGO, concedidas ou não;
- Dados fornecidos pela prefeitura municipal (evolução do número de habitações cadastradas e/ou de alvarás de construção concedidos);
- Loteamentos aprovados pela prefeitura;
- Contagem direta de edificações em campo ou em mapas aerofotogramétricos / aero fotos, citando o ano em que foram realizados;
- Tendências de ocupação demográfica;
- Avaliação de projetos e estudos demográficos existentes (PMSB, Plano Diretor, etc.);
- Estudos demográficos da SANEAGO e dos demais órgãos oficiais.

Na elaboração do Estudo Demográfico e Populacional, a Projetista deve:

- Elaborar estudo demográfico e populacional da área de projeto, ano a ano;
- Cobrir todo o período de alcance do projeto, com determinação das densidades de ocupação em datas notáveis de projeto de cada uma das áreas e/ou zonas do projeto, observando os planos diretores ou regulações urbanísticas disponíveis e apresentando mapas e plantas gerais ilustrativas dos dados finais obtidos;
- Promover, para início de plano, estudos estimativos das densidades populacionais nas zonas de ocupação homogêneas, segundo as classes residencial, comercial e industrial. Para fim de plano, o procedimento deve compreender a análise dos diversos usos do solo urbano e de sua vocação, ou planejamento dentro do Plano Diretor do Município, bem como considerar a saturação urbanística, incluídas as zonas de expansão. Para as áreas predominantemente comerciais ou industriais, deve-se caracterizar a distribuição dos usuários, com base em levantamentos e pesquisas locais executadas para estes tipos de consumidores;
- O estudo deve ser apresentado em base cartográfica adequada permitindo fácil visualização da divisão territorial, da distribuição espacial da população atual e da evolução prevista, das características do tipo de ocupação urbana predominante (uni ou multidomiciliares), das densidades médias de ocupação em habitantes por hectares e em habitantes por domicílio, entre outras informações julgadas pertinentes, sendo todos estes elaborados de acordo com os cenários de planejamento existentes e propostos. Nas regiões ou locais atualmente ocupados onde ocorreram ampliação da área edificada e, conseqüentemente, variação da densidade, deve-se prever a evolução da ocupação urbana e a densidade média de ocupação, com justificativa das tendências adotadas. A estimativa das populações e sua distribuição espacial dentro da área de abrangência do projeto deve ser feita com base em dados censitários e informações oficiais, locais e regionais;
- Deve-se analisar eventuais fatores isolados que possam ter afetado o crescimento num determinado período como instalação de indústria de grande porte; além de definir a população flutuante ou temporária, quando

- julgadas consideráveis, e a sua avaliação, localização e evolução ano a ano;
- As taxas de crescimento verificadas na localidade nos últimos períodos (anos, décadas) devem ser avaliadas e comparadas com as taxas verificadas para o estado e país, de modo a possibilitar uma melhor avaliação do potencial de crescimento da área em estudo. Avaliar as taxas de crescimento por parcela da área urbana, a partir dos registros da distribuição da população por setor censitário, com registro de informações sobre estes setores. Nesse caso, avaliar as taxas futuras de crescimento projetadas para a área ou suas parcelas, a partir de modelos devidamente justificados;
 - Após definição da tendência de crescimento, deve-se realizar extrapolação da curva a partir da população inicial real até o período de alcance do projeto. Essa projeção deve ser realizada submetendo os dados levantados a tratamento estatístico, utilizando os diversos tipos de ajustes, tais como linear, exponencial, logarítmico e polinomial. As curvas encontradas devem ser apresentadas para comparação entre as diversas hipóteses e metodologias de estudos. Não são permitidos resultados decrescentes para a projeção populacional;
 - A projeção populacional a ser adotada deve ser apresentada de forma clara (ano a ano) e sua distribuição na área de projeto por zona homogênea, explicitando também suas densidades demográficas, contemplando cenários das projeções populacionais com checagem dos dados finais obtidos por agregação das regiões parceladas. A consolidação final do estudo demográfico deve apresentar o crescimento global para a área de projeto;
 - A estimativa populacional deve ser muito criteriosa, com o objetivo de auxiliar a SANEAGO a realizar investimentos sensatos. O estudo populacional deve ser apresentado para validação da equipe técnica da SANEAGO antes do prosseguimento do Anteprojeto, com descrição e fundamentação dos dados e critérios utilizados em sua elaboração, e a devida justificativa da projeção escolhida.

O Relatório de Estudo Demográfico e Populacional deve conter as informações coletadas, o memorial descritivo e justificativo dos estudos realizados e todos demais complementos (tabelas, quadros, gráficos, fórmulas, taxas, considerações, mapas e plantas).

4.2.4 – Definição de Coeficientes e Parâmetros de Projeto

Neste tópico devem ser apresentados os Coeficientes e Parâmetros de Projetos definidos em função das exigências deste Manual de Projetos, da ABNT e das metas do planejamento estratégico da SANEAGO, de maneira que representem as necessidades do sistema em estudo.

Os estudos de coeficientes e parâmetros de projeto devem ser baseados nos dados e valores oficiais da SANEAGO, tais como os volumes mensais operacionais, em especial os volumes macro e micromedidos disponíveis, envolvendo perdas atuais.

Os estudos de demanda devem ser feitos com base em cuidadosa estimativa do consumo *per capita* e considerando a demanda efetiva (consumo + perdas). Os estudos devem prever diminuição gradual do índice de perda quando eles estiverem fora das metas da Companhia, ao longo do período do projeto, até atingir índice satisfatório indicado pela SANEAGO.

A estimativa das vazões *per capita* de esgotos gerados não poderá em hipótese alguma ser superior às vazões *per capita* do consumo de água no sistema considerado. Deverá ainda haver estreita correlação entre um e outro de forma a manter a coerência dos parâmetros de projeto. Quando houver dados disponíveis, o coeficiente de retorno esgoto/água (C) deve ser determinado através da relação entre a vazão de esgoto doméstico e a vazão de abastecimento da população ou da área esgotada, em caso de ampliação de sistema existente, ou através de dados de sistemas de localidades similares existentes, em caso de implantação de sistema novo.

Nesse contexto, a Projetista deve:

ID GED: 11/2023

Código
IT00.0704

Revisão
00

Data
04/05/2023

UO Responsável
SUESP

Página
20 de 37

Cópia não controlada quando impresso

- Avaliar os valores adotados pela SANEAGO em planejamentos e projetos anteriores, e validá-los se possível;
- Justificar a organização, a metodologia e os procedimentos técnicos adotados na definição dos parâmetros, bem como verificar se o valor médio anual da demanda unitária será constante ou sofrerá variação no decorrer do período de alcance do projeto;
- Apresentar estudos de consumo e de demanda de água para definição da taxa ou taxas *per capita* a serem utilizadas, efetuando a projeção da evolução desse parâmetro. Os relatórios operacionais e gerenciais da SANEAGO devem ser utilizados podendo, nos casos devidos, serem avaliados de forma setorial a partir dos mapas de setores e rotas e boletins de leitura. Os valores de *per capita* por zona ou área devem ser definidos de acordo com as características da área de projeto e densidades demográficas diferenciadas;
- Adotar dados operacionais de sistemas similares existentes em outras localidades que sejam operadas e mantidas pela SANEAGO, no caso de parâmetros operacionais para implantação de sistemas novos, servindo de base para estudos comparativos entre os valores teóricos e as condições reais;
- Definir as taxas de consumo comercial, industrial, público, social e especial tendo como base os relatórios operacionais da SANEAGO e efetuando suas projeções. Na falta dessa informação, adotar os dados de atividades similares;
- No caso específico das vazões industriais, com base no cadastro das indústrias existentes, apresentar a relação, localização e classificação das indústrias da localidade e assim estimar a provável evolução das vazões. Caso disponível, apresentar características como: fonte de suprimento de água, volumes consumidos, horário de funcionamento, regime de descarga de esgotos, natureza dos resíduos líquidos e existência de instalações próprias para regularização ou tratamento. Em casos de indústrias com porte suficiente para influir no dimensionamento do sistema, ou com efluentes cuja qualidade possa alterar as condições de tratamento ou de lançamento, deverá ser apresentada a composição completa do efluente e a estimativa de vazões de descarga. Em função dessas informações estimar a provável evolução das vazões de contribuição.
- Para áreas onde ainda não há indústrias implantadas, deve-se adotar o coeficiente de vazão industrial (L/s x ha), verificando no Plano Diretor ou junto à prefeitura municipal o tipo de indústria a ser implantada. Avaliar ainda contribuintes com fonte própria de abastecimento e disposição final de efluentes;
- Determinar os coeficientes de variação das vazões (K1, K2 e K3), quando possível, levando-se em consideração as curvas de consumo da área em questão (dados operacionais da Companhia). Na ausência desses, justificar os valores conforme foi estimado o *per capita* da localidade.
- Para SES, determinar as taxas de infiltração a serem consideradas, através de dados conhecidos ou adotados, segundo as características dos materiais utilizados. A vazão de infiltração deve ser calculada pela área de influência ou pela extensão da rede, não devendo, entretanto, ultrapassar a 25% (vinte e cinco por cento) da vazão média doméstica.
- Para a qualificação do esgoto coletado a ser tratado, realizar a coleta de amostras do esgoto no sistema existente para definição dos parâmetros dos estudos e projetos. 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 do local em estudo. Na ausência, impossibilidade ou se os parâmetros definidos estiverem incompatíveis com as características de esgoto doméstico, pode-se propor os parâmetros preconizados em literatura, desde que devidamente justificados e aprovados pela SANEAGO; e apresentar o cálculo das cargas orgânicas doméstica, industrial e total, afluente às unidades de tratamento, ano a ano.

4.2.5 – Projeção de Demandas e Prognóstico

Neste tópico, a Projetista deve:

- Calcular as vazões médias, máximas diária e horária devem apresentá-las ano a ano, a partir do início de

implantação do sistema até o final de plano, e para o ano de saturação, para a área total do projeto e sazonalidade, distribuído em: residencial, comercial, industrial, pública, social e especial.

- Para SES, calcular e apresentar as vazões e cargas orgânicas contribuintes médias, máximas diárias, máximas horárias do dia de maior consumo, máximas horárias de um dia qualquer e mínimas a serem consideradas a partir do início de implantação até o final de plano, e para o ano de saturação, para a área total do projeto. Para o sistema de esgotamento sanitário, o cálculo de vazões inclui as contribuições domésticas, de infiltração, bem como as vazões de esgoto industrial e as contribuições singulares.
- Realizar estudo técnico da capacidade das unidades existentes, incluindo avaliação dos sistemas independentes, objetivando a eficiência geral do sistema em estudo;
- Apresentar as melhorias requeridas para o aproveitamento das unidades existentes, ou recomendar seu abandono, em função da avaliação das condições das estruturas, edificações e instalações/equipamentos realizadas no diagnóstico do sistema. Este estudo deve propor diretrizes de engenharia que resultem em condições técnicas satisfatórias, contemplando a interconexão entre as unidades e as alterações necessárias para atender e otimizar as demandas atuais e futuras das regiões envolvidas no projeto;
- Considerar a utilização dos diversos tipos de materiais para tubulação (PVC, PEAD, ferro fundido, aço, entre outros), assim como os vários tipos de equipamentos para as unidades dos sistemas, inovações tecnológicas e técnicas construtivas que possam influenciar o sistema.

Demais critérios de projeto necessários ao estudo devem ser definidos abrangendo todos os parâmetros a serem considerados nos pré-dimensionamentos.

Todos os critérios e parâmetros de projetos definidos devem ser previamente discutidos com o setor de projetos da SANEAGO, apresentando estudos que justifique os valores adotados (citando as fontes consultadas) de maneira direta, com todas as informações necessárias à sua perfeita verificação e compreensão.

4.3 – Estudo de Alternativas

4.3.1 – Proposição de Alternativas

Após a realização do diagnóstico e das projeções e definição de parâmetros, deve ser realizada uma reunião do corpo técnico da SANEAGO – com a empresa projetista e o gestor do contrato caso o serviço tenha sido seja contratado – a fim de se abordar linhas técnicas que orientem a elaboração das alternativas.

A partir do diagnóstico, das projeções e dos parâmetros levantados anteriormente, deve-se formular as alternativas técnicas a serem estudadas para o sistema, com a descrição de todas as unidades componentes do sistema e levando em consideração os fatores locais, tecnológicos, operacionais, de manutenção, econômicos e ambientais que podem influir no sistema.

Todas as alternativas formuladas devem permitir a solução técnica completa e integrada do problema proposto, atentando para os seus potenciais e restrições, baseando-se em conceitos de comprovada eficiência técnica ou, caso sejam inovadores, que possam ter sua eficiência demonstrada. Não considerar sub-alternativas, ou seja, se houver uma modificação qualquer na composição global do sistema, tratar como um fato gerador de nova alternativa para o sistema.

Neste contexto, a Projetista deve:

- Analisar as diretrizes, estudos, projetos e planos diretores, em nível Municipal, Estadual ou Federal que possam ter influência sobre o sistema a ser projetado. Caso existam obras em andamento, paralisadas ou fora de operação, relacionadas aos estudos a serem desenvolvidos, deve-se analisar a pertinência de sua inclusão na definição do sistema.

- Estudar a possibilidade de parada operacional parcial e total nos horários de pico da tarifação de energia elétrica e/ou de utilização de fontes próprias de geração de energia nesse período.
- Etapalar o conjunto de obras do sistema, sempre que técnica e economicamente possível, prevenindo a modulação de unidades de maior porte, as fases de obras de ampliação sistêmica para todo o período de projeto e/ou a etapalização espacial do sistema.
 - O estabelecimento das etapas de implantação deve considerar fatores como a variação de vazão ao longo do plano do projeto, a área de abrangência do sistema, características topográficas e geológicas, a taxa de desconto, o fator de escala das obras previstas, a grandeza de recursos necessários para implantação, os índices de atendimento no período de projeto, obras complementares necessárias, fatores operacionais, entre outros, visando uma otimização econômica do sistema.
 - Para as elevatórias, deve ser considerado o detalhamento das obras civis para atendimento de final de plano, ficando a etapalização restrita à implantação gradativa dos conjuntos elevatórios.
- Propor alternativas que devem ser qualitativa e quantitativamente comparáveis entre si.
- Dadas as características semelhantes das localidades, deve-se buscar (sempre que possível, viável e pertinente) a padronização das unidades operacionais a serem projetadas.
- Delimitar bacias e sub-bacias de esgotamento (SES) e setores de abastecimento (SAA), obedecendo, sempre que possível, às condições topográficas naturais do terreno. Para cada estação de tratamento, considera-se como um sistema separado.
- Deve-se prever em todas as alternativas estudadas (sempre que possível e técnica, ambiental e economicamente viável) a implantação de novos recursos, tecnologias e equipamentos que promovam a eficiência energética e/ou facilidades de implantação, operação ou manutenção do sistema, incluindo essa avaliação nos estudos econômicos comparativos, ao longo do horizonte de projeto, buscando comparar os resultados obtidos com as soluções usuais.
- Avaliar o aproveitamento de estudos e projetos anteriores e de unidades/sistemas eventualmente existentes, realizando-se sempre a compatibilização destas informações com o sistema proposto. Quando se tratar de ampliação e/ou melhorias de sistemas existentes, o estudo deve apresentar as considerações para interligação e operação das novas unidades e/ou equipamentos em conjunto com o sistema existente, analisando a viabilidade das modificações propostas, bem como as influências dessas modificações nas demais unidades integrantes do sistema.
- Propor medidas visando a correção dos problemas indicados no diagnóstico do sistema existente, com nível de detalhamento suficiente para possibilitar a tomada de decisão. Caso haja necessidade de desativação de unidades existentes, esta alternativa deve ser claramente justificada, comparativamente a outras, e sustentada em termos técnicos e econômicos.
- Realizar estudos de caracterização, viabilidade, disponibilidade e confiabilidade de energia elétrica para atender a especificações e diretrizes apresentadas neste Manual no Módulo sobre o tema. Deve ser estudado o atendimento com energia elétrica de todas as concessionárias existentes na região, mesmo que sejam de outros estados e sejam elas privadas ou públicas.
- Propor alternativas exequíveis em termos econômicos de implantação, operação, manutenção e desempenho, verificando-se as condições topográficas, o reconhecimento expedito do terreno e do subsolo e a ocorrência de acidentes geográficos especiais, sendo para isso realizados os levantamentos topográficos e geotécnicos preliminares necessários.
- Adotar tecnologias para a efetiva redução das perdas no sistema de abastecimento de água.
- Nas áreas de baixa ocupação, na medida em que ofereçam condições adequadas, buscar alternativas individuais ou isoladas, estudando uma possível integração futura dessas áreas ao sistema principal da cidade, cujas soluções deverão ser estudadas e propostas.
- Na formulação de alternativas de unidades localizadas devem ser considerados os aspectos relativos à caracterização da ocupação urbana na área e no entorno, área a ser desapropriada, características do corpo

- hídrico a ser utilizado, geração de ruídos e odores e direção predominante dos ventos.
- Para definição da solução técnica a ser adotada para o processo de tratamento nas estações de tratamento, considerar as exigências ambientais e a experiência operacional da SANEAGO.

4.3.2 – Levantamento Topográfico

Nesta etapa, deve-se elaborar o Modelo Digital do Terreno (MDT) e Cadastro de Urbanização para cada alternativa estudada, observando as feições que devem ser levantadas, o método de mapeamento e a precisão requerida, conforme o Módulo 03.01 deste Manual de Projetos.

As regiões de levantamento devem abranger a área atendida pelo sistema, as áreas especiais destinadas às unidades previstas e as prováveis áreas de expansão, seguindo o Sistema de Quadriculas explicado no Módulo 03.01 deste Manual de Projetos.

Devem ser executados os serviços topográficos, Levantamento Planialtimétrico e Georreferenciamento atendendo a NBR 13133 – Execução de Levantamento Topográfico e o módulo específico deste Manual de Projetos que trata sobre o tema, além de se observar os procedimentos descritos na NBR 14166 referentes às técnicas para implantação de Redes de Referência Cadastral. Outras normas da ABNT pertinentes podem ser consultadas.

Deve ser realizada avaliação global sobre a oportunidade de utilização de alguma área ou localidade potencialmente representativa para as alternativas propostas, buscando a melhor caracterização possível dessas, bem como identificando os respectivos proprietários.

Caso a SANEAGO disponha de levantamentos topográficos da área em estudo, a contratada deverá verificar se os mesmos possuem nível de detalhamento, precisão e abrangência satisfatórios e, constatada a necessidade, eles deverão ser atualizados e/ou complementados.

4.3.3 – Estudos Geotécnicos

A identificação e classificação do solo para efeito de implantação de uma obra é feita através de campanhas (fases) de Investigação Geotécnica. Na etapa de Anteprojeto, os estudos geotécnicos devem possibilitar uma interpretação das condições geológico-geotécnicas da região, subsidiando a escolha da alternativa mais vantajosa, bem como melhorando a estimativa dos custos de implantação das unidades propostas, seguindo as orientações do Módulo 11.01, Seção 5.1, deste Manual de Projetos.

Os locais a serem ensaiados, o tipo de ensaio e os quantitativos são definidos em função do tipo e porte da estrutura a ser implantada. Para qualquer fase de investigação, deve-se elaborar o respectivo Plano de Investigação Geotécnica (PIG), que consiste no planejamento com as informações necessárias e suficientes para a execução dos serviços de sondagens, ensaios de reconhecimento e caracterização do solo nas áreas de estudo e de projeto.

A partir do planejamento, serviços e ensaios devem ser executados por empresa especializada, conforme as Normas Brasileiras (NBR) e o Grupo 11 deste Manual de Projetos. Após a execução dos serviços deve-se elaborar o Relatório de Investigação Geotécnica (RIG), contendo o Mapa de Localização dos Ensaios Geotécnicos acompanhado dos respectivos laudos de serviço, resultados e conclusões.

4.3.4 – Estudos das Áreas de Implantação e Movimentação de Terra

Os Estudos das Áreas de Implantação e Movimentação de Terra referem-se ao cálculo preliminar e estimado da compensação dos volumes de corte e aterro decorrentes da movimentação de terra necessária para a construção dos platôs das unidades nos níveis definidos no Estudo de Concepção/Anteprojeto, avaliando-se as possíveis configurações de locação na área de estudo a fim de selecionar aquela que proporcionar a terraplenagem mais

otimizada.

Esses estudos são capazes de determinar, para cada alternativa proposta, os volumes de solo a serem transportados de uma jazida para a execução dos aterros ou para um bota-fora na execução dos cortes, bem como as distâncias médias de transporte e os momentos de transporte, tendo influência sobre a extensão da área de implantação a ser adquirida, como também sobre a necessidade de execução de obras de contenção nessa área, fornecendo assim quantitativos significativos para subsidiar a determinação da opção mais viável tanto em termos técnicos quanto econômicos.

Cabe ressaltar que esses estudos antecedem e embasam o Projeto de Urbanização e o Projeto de Terraplenagem, os quais apresentam ainda as posições das pistas de acesso, as seções de corte e aterro com os seus respectivos taludes, entre outros detalhamentos.

Para isso, deve-se seguir as orientações do Módulo 11.01, Seção 5.1, deste Manual de Projetos.

4.3.5 – Estudos Hidrológicos e de Corpos Hídricos

Devem ser levantados dados, parâmetros, classificações, legislações e características quanti-qualitativas dos corpos hídricos existentes na região e potencialmente representativos na definição das unidades operacionais do sistema a ser proposto. Realizar a proposição de corpos hídricos passíveis de serem utilizados, em conformidade com a Manual Técnico de Outorga (órgão ambiental estadual ou ANA, conforme a dominialidade do corpo hídrico). Os parâmetros legais exigidos e as características dos corpos hídricos serão fundamentais na definição preliminar das unidades operacionais do sistema. Ainda, verificar o enquadramento definido pelo órgão gestor de recursos hídricos ou Comitê de Bacia.

Os estudos hidrológicos devem considerar todas as variáveis e ações externas existentes no local, na região ou na bacia hidrográfica, bem como as possíveis influências destas interferências na futura operação e manutenção do sistema a ser proposto. Deve-se ainda avaliar as perspectivas de ocupação e degradação das bacias hidrográficas nas quais se encontram os corpos hídricos passíveis de serem utilizados.

Deve-se ainda realizar a caracterização sanitária e ambiental das bacias considerando suas condições de utilização, condições de proteção, tendências de ocupação, impactos e possíveis conflitos decorrentes do uso da água, analisando interferências que possam afetar a quantidade e qualidade da água do corpo hídrico. Deve-se identificar, quantificar e caracterizar os múltiplos usos das bacias ou dos corpos hídricos estudados, bem como realizar os demais estudos necessários prevendo a adequada utilização dos corpos hídricos, considerando todas estas variantes dentro do alcance de projeto. A utilização dos corpos hídricos deve ser compatibilizada com diretrizes estabelecidas por Planos Diretores da Bacia Hidrográfica, se houver.

Devem ser apresentadas análises físicas, químicas, biológicas e toxicológicas das águas dos corpos hídricos estudados, dados de monitoramento e recomendações existentes no órgão ambiental estadual, interpretando-os em função da legislação pertinente e da ocupação da bacia hidrográfica em questão. O problema de transporte de sedimentos (erosão e assoreamento) deve ser estudado.

Para corpos hídricos superficiais, os estudos hidrológicos devem considerar aqueles mais favoráveis para avaliação de sua viabilidade de utilização e conter, no mínimo, as séries históricas de dados fluviométricos ou através de métodos de transformação de chuva em vazão, suas vazões de estiagem, a definição das cheias de projeto, e informações locais sobre os níveis das enchentes. Para tanto, deve ser consultado e obedecido, no que couber, as prescrições e recomendações específicas disponibilizadas pela equipe de hidrologia da SANEAGO.

De toda maneira, deve-se realizar medições de vazão, bem como promover análises quanti-qualitativas e avaliações

dos corpos hídricos selecionados como alternativa para o sistema em estudo, em consonância com as normas, diretrizes e procedimentos técnicos aplicados pela SANEAGO e pela legislação vigente, atendendo os requisitos de segurança.

Para os lançamentos de esgoto tratado, realizar avaliação da capacidade autodepuradora do corpo receptor, conforme a Instrução de Trabalho IT 07.810, para definição precisa do grau de tratamento e eficiências requeridas nos processos de tratamento, com base nas legislações vigentes referentes ao padrão de emissão de efluente, padrão de balneabilidade e padrão de qualidade e classificação de corpos hídricos, assim como para identificar as interferências na qualidade do corpo receptor e compatibilizá-las com as exigências ambientais requeridas. Avaliar também, para cada caso, a zona de mistura do lançamento do efluente. Para a verificação das condições sanitárias, realizar análises laboratoriais dos pontos de interesse.

Para cada alternativa de corpo hídrico, avaliar vazões mínimas, médias e máximas e os níveis máximos e mínimos no(s) ponto(s) de interesse, 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. Apresentar a área de drenagem no(s) ponto(s) de interesse, a vazão média de longo termo (MLT) e a vazão que está presente no corpo hídrico durante, pelo menos, 95% do tempo (Q95). Independente da metodologia, a legislação relativa à outorga deve ser obedecida para a avaliação da vazão de referência.

Nos corpos hídricos que disponham de dados fluviométricos consistentes e abrangendo um período representativo, dentro do histórico regional de maior período (principalmente no que diz respeito ao registro de anos e períodos críticos de estiagem) devem ser desenvolvidos estudos de distribuição de probabilidade de séries anuais, para avaliação da vazão de estiagem (vazão mínima disponível referida a um dado período de retorno e a uma dada duração). Nos corpos hídricos dotados de estações fluviométricas com registros de curto período, a série histórica de vazões deve ser estendida através de:

- correlação com estações situados nas bacias adjacentes ou próximas, com dados de longo período, e que tenham um período de dados em comum com a estações em estudo;
- comparação com as curvas de duração de vazões específicas das estações referidas anteriormente;
- modelos de simulação para geração de vazões, a partir das chuvas sobre a bacia, para o que é desejável possuir registros simultâneos de chuvas e de vazões, por um período de pelo menos três anos.

Uma vez estendida a série histórica de dados, deve-se desenvolver os estudos de distribuição de probabilidade de séries anuais para avaliação da vazão de estiagem.

Caso os dados hidrológicos da bacia em estudo sejam insuficientes, as avaliações de vazões devem ser feitas com base em dados de bacias próximas e semelhantes. Desta forma, é necessário realizar inspeções nas bacias dos corpos hídricos e, quando for o caso, em outras bacias. Informações geomorfológicas, coberturas vegetais e outras de interesse devem constar do relatório, bem como elementos gráficos e fotográficos de locais característicos.

No(s) ponto(s) de interesse deve(m) ser previsto(s) dispositivo(s) permanente(s) para registro de dados fluviométricos.

Realizar consulta formal ao órgão gestor de recursos hídricos (órgão ambiental estadual ou federal, conforme a dominialidade do corpo hídrico) quanto aos usuários outorgados a montante e jusante do(s) ponto(s) de interesse. Avaliar os impactos potenciais relacionados aos usuários outorgados e empreendimentos hidrelétricos, especialmente outras captações ou lançamento de efluentes da própria SANEAGO situados a montante ou jusante do(s) ponto(s) de interesse.

Realizar avaliação e caracterização das cargas poluidoras atuais e futuras em função da tendência de ocupação do

solo, das atividades socioeconômicas da bacia ou da região e da existência de fontes poluidoras pontuais.

Determinar as condições sanitárias dos corpos hídricos potencialmente utilizáveis no projeto, levantando a qualidade da água no(s) ponto(s) de interesse.

Buscar, caso existam, histórico das análises laboratoriais que possam identificar e caracterizar a qualidade física, química e biológica dos recursos hídricos a serem estudados. Caso não existam, realizar análises pontuais. Mesmo que não sejam tão representativas, durante a elaboração do anteprojeto estas análises pontuais poderão servir como subsídio para a escolha do corpo hídrico.

Avaliação dos problemas ambientais relativos às alternativas propostas deve ser incluída considerando as consequências nos demais usos da água e nos padrões de qualidade necessários.

O estudo dos corpos hídricos, com as informações dos corpos hídricos de interesse, deve contemplar no mínimo os seguintes aspectos:

- Nome e planta hidrográfica dos corpos hídricos de interesse, com indicação dos pontos estudados em coordenadas UTM, para cada corpo hídrico avaliado;
- Estudos hidrológicos dos cursos de água, nos pontos de interesse, contendo avaliação quantitativa (área de drenagem com respectivas vazões mínimas de referência – Q95) e qualitativa dos corpos hídricos;
- Usos gerais das águas à montante e à jusante dos pontos de interesse;
- Estimativa da área da bacia hidrográfica a qual se encontra os corpos hídricos de interesse, vazões outorgadas à montante e jusante e vazões outorgáveis no ponto de interesse, conforme o disposto no Manual de Outorga (órgão ambiental competente ou ANA, conforme a dominialidade do corpo hídrico);
- Caracterização sanitária e ambiental da bacia considerando suas condições de utilização (disponibilidades e usos dos recursos hídricos na área de interesse), condições de proteção, tendências de ocupação e possíveis conflitos decorrentes do uso da água, etc.;
- Descrição e avaliação do sistema de monitoramento de quantidade (dispositivos hidrométricos) e qualidade da água à montante e jusante dos pontos estudados, se houver;
- Compatibilização com diretrizes estabelecidas por Planos Diretores de Bacia Hidrográfica, caso existam.

A partir destes elementos, devem ser selecionados os corpos hídricos a serem utilizados em função de sua viabilidade técnica, econômica e ambiental levando em consideração a vazão do corpo hídrico, usos múltiplos, entre outros. Essa seleção subsidiará a formulação e apresentação das alternativas para o sistema em estudo, com abordagem de suas vantagens e desvantagens, devidamente justificadas, e a hierarquização das mesmas, segundo os principais condicionantes considerados.

4.3.6 – Pré-dimensionamento das Alternativas

Entre outros elementos, para o estudo de alternativa é fundamental a caracterização e realização de pré-dimensionamento de todas as unidades propostas que compõem cada alternativa.

O pré-dimensionamento dos componentes do sistema deve ser elaborado para fim de plano definido para o projeto e para as etapas previstas para cada caso, atendendo às Normas Técnicas da ABNT e as diretrizes definidas pela SANEAGO apresentadas nos capítulos específicos deste Manual.

As alternativas devem ser apresentadas com os respectivos memoriais descritivos e de cálculo e as peças gráficas indispensáveis ao seu entendimento e devem contemplar apresentação de croquis do sistema e esquemas hidráulicos. Pré-dimensionamento dos componentes de cada alternativa do sistema deve ser elaborado para

diversos períodos de plano, a fim de possibilitar a determinação do período ótimo de cada unidade, levando em consideração a otimização econômica e a regulação. As unidades que forem comuns a todas as alternativas não precisam ser pré-dimensionadas nesta etapa.

Para garantir melhor avaliação das alternativas, deve-se apresentar um resumo descritivo técnico abrangente de cada alternativa proposta com uma planta para cada alternativa e em escala adequada mostrando a localização dos elementos propostos e de suas características técnicas fundamentais. Além disso, deve-se apresentar uma descrição sucinta da situação operacional proposta das diversas unidades, abrangendo as interligações e automatismos considerados.

Na apresentação dos pré-dimensionamentos das alternativas propostas, deve-se local e identificar cada unidade, estimando sua área requerida, com descrição do tipo e porte das construções. Deve ser feita a caracterização geotécnica e topográfica das áreas de interesse a delimitação da área requerida por cada unidade localizada e seus acessos previstos, com identificação das áreas para desapropriação e de eventuais restrições institucionais, legais e ambientais para sua utilização, relatórios de imóveis não atendidos, e avaliação das soluções necessárias, quando for o caso. Identificar e caracterizar as infraestruturas de suporte à operação e implantação (por exemplo energia elétrica).

Para unidades localizadas mais complexas, tais como Estações de Tratamento, devem ser consideradas metodologias ou processos diversos, assim essas propostas devem ser devidamente caracterizadas e apresentadas em memoriais e plantas com escala adequada para identificação das metodologias propostas.

Para obras lineares, deve-se apresentar o caminhamento das tubulações considerando as características topográficas, geotécnicas e de uso do solo, a possibilidade de aproveitamento do sistema existente e as necessidades de ampliação do atendimento. Identificar faixas de servidão e desapropriações necessárias no traçado da linha de recalque, bem como passagem por áreas de proteção ambiental e interferências com grandes instalações ou infraestruturas existentes.

Ainda sobre obras lineares, devem ser apresentados os traçados, diâmetros e comprimento das tubulações principais previstas nas alternativas, sentido do escoamento, profundidade máxima de assentamento das tubulações (SES), curvas de nível, bacias de esgotamento/setores de abastecimento e a necessidade de obras especiais (travessias, sifões, caixas de proteção, etc.).

Caso seja pertinente, devem ser analisadas as cotas de inundação para cada alternativa, com base em levantamentos topográficos expeditos *in loco* de evidências físicas.

4.3.7 – Estudos Ambientais

Para cada alternativa devem ser avaliados os impactos ambientais negativos e positivos das diversas fases de implantação e operação, bem como as medidas necessárias para reduzir os eventuais impactos negativos, e os aspectos legais junto às entidades competentes.

Elaborar estudos ambientais preliminares contendo a análise do ambiente no qual o sistema será implantado e no qual exercerá influência, incluindo aspectos relativos ao bioma, recursos naturais, população e atividades econômicas, de modo a possibilitar a comparação das alternativas propostas do ponto de vista ambiental. Esses estudos devem contemplar, no mínimo, os seguintes itens:

- Justificativas das tecnologias sugeridas para cada unidade do sistema, e sua compatibilidade com as exigências ambientais;
- Caracterização das áreas a serem desapropriadas, de acordo com a locação das unidades do sistema

- proposto;
- Conflitos de usos do solo;
 - Avaliação geológica dos locais de interesse, em especial no caso de obras de terra;
 - Conflitos de usos da água na bacia hidrográfica;
 - Alteração no regime de corpos hídricos;
 - Interferências com infraestruturas existentes;
 - Interferências com áreas protegidas por lei (Áreas de Preservação Permanente, Áreas de Proteção Ambiental, Unidades de Conservação, parques, reservas, áreas indígenas, etc.) de domínio público, federal, estadual e municipal;
 - Interferências com áreas de verificada fragilidade ambiental;
 - Interferências com áreas de relevante interesse ecológico, cultural ou áreas de uso público intenso;
 - Necessidade de supressão vegetal, e necessidade de recomposição;
 - Utilização de produtos químicos nocivos, tóxico e/ou agressivo ao ambiente, verificando-se 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);
 - Geração de ruídos;
 - Geração de maus odores;
 - Geração, armazenamento, tratamento, condicionamento, manuseio, transporte e destinação final dos resíduos gerados;
 - Necessidade de realocação de população;
 - Transtornos à comunidade local em decorrência das obras necessárias;
 - Disponibilidade de áreas licenciadas passíveis de serem utilizadas como áreas de empréstimo e bota-fora.

De forma a complementar estes estudos, para unidades localizadas e obras especiais, deve ser apresentado um relatório fotográfico de caracterização das áreas contempladas nos estudos, de forma a registrar as particularidades identificadas em cada caso.

Sempre que ficar caracterizada a existência de potencial impacto negativo significativo, devem ser indicadas as medidas a serem adotadas para sua mitigação.

4.3.8 – Estudos Econômicos

Para fins de análise econômica, devem ser estimados os custos de cada alternativa proposta, contemplando os custos de implantação (obras, desapropriações, extensões de redes elétricas, investimentos ambientais, etc.) e os custos de operação ano a ano (energia elétrica, produtos químicos, mão de obra e manutenção). A estimativa dos gastos de energia deve contemplar as perspectivas operacionais de cada sistema proposto.

Para realização da comparação econômica entre as alternativas propostas, são necessárias a definição das principais características de todas as unidades operacionais propostas para cada alternativa do sistema, a fim de que as mesmas possam ser estimadas. Para tanto, deve se valer do pré-dimensionamento das unidades das alternativas propostas e de consultas a fornecedores de equipamentos, fixando critérios e elementos que oportunizem a realização de orçamento representativo dos valores de investimento, operação e manutenção.

Podem ser usadas funções de custo de instalações análogas às em estudo, determinadas exclusivamente para as condições brasileiras, desde que indicada a fonte elaboradora, referências e datas-bases destas funções e demonstrada a sua aplicabilidade, similaridade, validade e eficiência. Os índices das funções de custo devem ter a sua forma de obtenção explicitada, além de serem ajustados em função das especificidades locais, regionais e econômicas. O cuidado na estimativa desses dados deve-se ao fato de que os estudos econômicos têm forte

influência na escolha da alternativa ótima.

Os custos das eventuais áreas a desapropriar devem ser levantados, podendo 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.), bem como considerar também os custos relativos a empréstimo de material em jazidas e áreas de bota-fora, considerando-se sempre as distâncias de transporte e desapropriação.

Os custos incrementais na operação para o sistema proposto serão avaliados, considerando os custos e despesas para todo o período de projeto. Para essas estimativas, podem ser utilizadas informações físicas e financeiras do sistema existente (em caso de ampliação) ou de sistemas similares da SANEAGO. Devem ser apresentadas tabelas, ano a ano, em função da vazão e/ou população beneficiada, com demonstrativo dos parâmetros utilizados para a projeção dos custos e despesas do estudo econômico, tais como:

- Pessoal;
- Reposição de materiais e ferramentas;
- Consumo de energia elétrica;
- Consumo de produtos químicos e combustíveis;
- Serviços terceirizados;
- Equipamentos e suas depreciações;
- Gerais.

O levantamento de custos e despesas de exploração das alternativas propostas deve ser paramétrico, estimando-se os custos de implantação, operação, manutenção e reparo, exploração, os custos de energia elétrica e dos insumos representativos para cada uma das alternativas em estudo, avaliado ano a ano e o custo total. A utilização da parametrização é válida para unidades projetadas análogas (em termos de porte, complexidade e materiais) a unidades existentes de comprovada eficiência.

Para o estudo econômico, deve ser considerada, a princípio, a ocorrência de duas situações relativas ao desenvolvimento das alternativas, quais sejam:

- Estudo econômico de alternativas de mesmo alcance – nesse caso adota-se o critério comparativo dos custos totais, em valor presente, dos investimentos e das despesas de exploração quantificadas, durante o período de alcance do projeto, adotando-se uma taxa de desconto (ou de rentabilidade do capital) determinada pela SANEAGO; e
- Estudo econômico de alternativas de alcance diferente – nesse caso, adotando-se o critério comparativo do custo marginal apurado para cada alternativa, que corresponde à relação em valor presente do total dos investimentos e das despesas de exploração quantificadas e do total do volume faturado, durante o período de alcance de cada alternativa em particular, adotando-se uma taxa de desconto determinada pela SANEAGO.

4.3.9 – Análise das Alternativas Propostas

A comparação entre as alternativas propostas deve elencar as vantagens e desvantagens sobre os aspectos técnico, ambiental e econômico, dentro do alcance de projeto, objetivando a seleção da alternativa mais favorável, cuja abrangência deve contemplar os aspectos indicados a seguir.

Análise técnica

A análise técnica multidisciplinar deve considerar a compatibilidade entre as tecnologias empregadas, locação das unidades e acessos, a flexibilidade operacional, a equipe operacional necessária, a vulnerabilidade do sistema ao longo da vida útil esperada, o prazo previsto para implantação do sistema, a influência da introdução de novas unidades e/ou equipamentos nas unidades do sistema existente, quando se tratar de ampliação e/ou melhorias de sistemas existentes, entre outros aspectos relevantes a serem identificados caso a caso.

Análise ambiental

A análise ambiental tem como objetivo identificar e avaliar os principais impactos inerentes a cada alternativa estudada e que podem ocorrer em função das diversas ações previstas para a implantação e operação do sistema proposto. Esta pode ser realizada a partir de uma matriz de impactos contemplando todas as alternativas propostas e respectivas medidas mitigadoras e compensatórias e de controle ambiental, bem como os planos e programas ambientais que se fizerem necessários.

Análise econômica

A análise econômica deve considerar o estudo econômico a valor presente dos correspondentes investimentos previstos e das despesas de exploração e manutenção durante o período de plano definido, adotando a taxa de desconto e período definidos pela SANEAGO. Eventualmente (desde que previamente acordado com a SANEAGO), o estudo econômico pode ter seus resultados avaliados sob o ponto de vista da vantagem econômica diferencial entre as alternativas e seus requisitos de investimentos imediatos. Admite-se as seguintes simplificações para a análise econômica das alternativas:

- Diferentes alternativas de uma parte ou unidade do sistema podem ser comparadas economicamente em separado, e
- Para a comparação econômica de alternativas ou de unidades não é necessário considerar as condições comuns a todas elas.

4.3.10 – Seleção e Justificativa da Alternativa Escolhida

Com base nas análises anteriores, deve-se definir a alternativa mais adequada a partir de um estudo comparativo conjunto das análises técnica, ambiental e econômica entre as diversas alternativas estudadas, devidamente justificada mediante a apresentação do conjunto de vantagens e desvantagens inerentes a cada aspecto em consideração.

Nesta fase, as alternativas devem ser tratadas 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.

Para se definir a alternativa escolhida, deve ser realizada reunião com o corpo técnico da SANEAGO para apresentação da análise das alternativas propostas. É desejável que estejam representados nessa reunião, além do setor de projetos, no mínimo os setores de operação e manutenção, meio ambiente e orçamento. Nessa reunião deverá ser apresentado uma síntese das alternativas propostas e suas comparações técnicas, ambientais e econômicas, compreendendo, pelo menos, os estudos desenvolvidos para tanto (estudos geotécnicos, estudo de corpos hídricos, estudos ambientais e estudos econômicos).

A alternativa escolhida será aquela que soluciona o problema do projeto de uma maneira completa, integrada, mais econômica e sustentável, considerando o atendimento à necessidade atual e futura de forma eficiente, eficaz e efetiva, cujas considerações realizadas devem ser minuciosamente discriminadas.

Escolhida a alternativa, apresenta-se o diagnóstico esperado com e sem a implantação do sistema, explicitando os impactos negativos e positivos associados às fases de implantação e operação. Uma descrição completa deve ser elaborada, quanto aos aspectos técnicos e operacionais da alternativa escolhida e apresentar um demonstrativo dos estudos econômicos, contemplando os custos incrementais de operação.

A área de estudo deve ser caracterizada de modo a demonstrar que a alternativa escolhida está adequada à região e suas características físicas, urbanísticas, estruturais, geológicas, ambientais, climatológicas, hidrográficas, socioeconômicas e políticas na época e nas condições no qual foi feito o estudo. Assim, o anteprojeto possuirá elementos técnicos e justificativos da alternativa escolhida, oportunizando (nas futuras consultas técnicas, bem como na continuação dos estudos via elaboração do projeto básico, ou até mesmo na definição e planejamento de recursos e financiamentos) a adequada fundamentação técnica sobre as especificidades locais na época da elaboração do referido estudo.

Por fim, deve-se realizar consulta à Prefeitura Municipal e ao Órgão Ambiental para verificação da viabilidade de implantação das unidades da alternativa escolhida nos locais definidos e apresentar, em forma de relatório, o resultado da consulta.

4.3.11 – Apresentação e Caracterização da Alternativa Escolhida

A alternativa escolhida deve ser apresentada de forma descritiva, de modo a permitir seu entendimento e visualização. Devem ser apresentados todos os itens considerados referentes à alternativa escolhida, ressaltando-se, no mínimo:

- Apresentação da área de projeto;
- Situação e localização das unidades do sistema proposto;
- Memoriais descritivos e de cálculos dos pré-dimensionamentos de todas as unidades do sistema proposto;
- Quadros resumo de população e vazões;
- Desenhos e demais peças gráficas;
- Etapalização do sistema;
- Impactos ambientais e medidas mitigadoras/compensatórias.

Os memoriais descritivos e de cálculos devem apresentar todos os levantamentos, critérios e pré-dimensionamentos desenvolvidos para a alternativa selecionada, bem como o dimensionamento de elevatórias, reservatórios e estações de tratamento. Os desenhos devem possibilitar uma clara visualização de cada unidade da alternativa escolhida, incluindo os desenhos relativos ao aproveitamento de unidades existentes, que devem caracterizar as melhorias propostas. Devem ser apresentados, comentados e avaliados todos os aspectos particulares da alternativa escolhida, no tempo e no espaço de projeto.

Para cada unidade do Sistema de Esgotamento Sanitário proposto, deve-se apresentar, no mínimo, os seguintes itens:

- Redes
 - Delimitação das sub-bacias e bacias de esgotamento (SES) e setores de abastecimento (SAA), e do limite total do projeto;
 - Curvas de nível a cada 5 metros;
 - Localização e sentido de escoamento dos trechos da rede;
 - Indicação de obras especiais (travessias, sifões, caixas de proteção, etc);

- Caracterização das sub-bacias e bacias de esgotamento, para SES.
- Adutora, linha de recalque, coletor-tronco, interceptor e emissário
 - Caminhamento e perfil;
 - Indicação de obras especiais (travessias, sifões, caixas de proteção, etc).
 - Caracterização das unidades.
- Unidades localizadas
 - Planta esquemática de locação e situação;
 - Pré-arranjo hidráulico;
 - Caracterização das unidades e equipamentos.

4.4 – Relatório Síntese do Estudo de Concepção

Deve ser apresentado um Relatório Síntese do Estudo de Concepção, com descrição objetiva e sucinta de todo o sistema proposto, juntamente a plantas gerais e desenhos esquemáticos, que permitam, através de rápida leitura, o conhecimento das conclusões e a total compreensão do conteúdo do Estudo de Concepção, contendo os principais dados técnicos do sistema projetado. Esse relatório do Estudo de Concepção deve abordar:

- Área objeto do estudo;
- Descrição simplificada do sistema existente;
- Horizonte de projeto;
- Parâmetros utilizados (índices de atendimento, *per capita*, índices perdas);
- População a ser beneficiada e vazões de projeto, em início, meio e fim de plano;
- Descrição simplificada das alternativas estudadas;
- Estimativas de custos das alternativas estudadas;
- Caracterização da alternativa escolhida;
- Indicação da alternativa escolhida, com justificativa técnica, econômica e ambiental.

Por fim, deve ser entregue arquivo digital com apresentação de slides contendo os dados do resumo visando apresentações do Estudo de Concepção a todos os envolvidos.

Quando da elaboração de um Anteprojeto Completo, é dispensada a apresentação do Resumo do Estudo de Concepção, tendo em vista que deverá ser apresentado um relatório síntese final do Anteprojeto completo.

4.5 – Detalhamento da Alternativa Escolhida

Para o caso de SAA ou SES, é necessária a caracterização hidráulica precisa da alternativa escolhida no anteprojeto, contemplando todas as unidades e fases de implantação do sistema proposto. Para isso, **devem ser seguidas as diretrizes apresentadas nos módulos específicos deste manual para projeto hidráulico de SAA ou SES.**

Na fase de Anteprojeto, para todos os demais estudos e projetos contidos nas diretrizes deste manual, devem ser elaborados pré-dimensionamentos e peças gráficas capazes de identificar as características particulares do sistema, para posterior detalhamento na fase de projeto básico. Dessa forma, para esses projetos não é necessária a caracterização precisa do objeto nessa fase, devendo ser seguidas as diretrizes apresentadas nos capítulos específicos deste manual. Exceções podem ocorrer para projetos de maior complexidade, como, por exemplo, barramentos.

Os impactos ambientais associados à alternativa escolhida devem ser detalhados por ocasião da elaboração dos estudos ambientais necessários ao licenciamento ambiental.

4.5.1 – Estudos de Cota de Inundação

Para as travessias e para as unidades localizadas do sistema (quando próximas a cursos d'água), deve 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 da unidade em questão, de modo a ficar fora do alcance de inundações menores ou iguais ao risco relacionado.

4.5.2 – Peças Técnicas para Regularização Fundiária

A partir do detalhamento hidráulico, deve-se elaborar plantas topográficas, memoriais técnicos de topografia e realizar buscas cartoriais de todas as áreas e faixas de servidão e passagem onde serão implantadas as unidades propostas para o sistema ou que serão utilizadas na fase de execução das obras, como áreas de jazidas e bota-fora. Assim, é necessário que sejam elaborados todos os documentos técnicos apropriados que subsidiarão as tratativas, pela SANEAGO, de ações jurídicas, de avaliação fundiária e de negociação e aquisição das mesmas seguindo as prerrogativas do grupo específico de Topografia deste Manual.

Deverá ser apresentado um relatório com a relação de todas as áreas a serem desapropriadas / adquiridas bem como as servidões em áreas particulares, necessárias à implantação do projeto. Este relatório deve conter a área requerida, matrícula(s) da(s) propriedade(s) e seus confrontantes, croquis da área e de localização, nome do(s) proprietário(s) e seu endereço.

4.5.3 – Orçamento Estimado

Deve ser apresentado um orçamento, em moeda nacional, de todas as obras, serviços, materiais e equipamentos constantes do anteprojeto apresentado.

Independente de eventuais simplificações admitidas no estudo econômico, a alternativa escolhida deve dispor das estimativas de custos de todas as suas unidades integrantes do sistema, em todas as etapas do alcance de projeto, de forma a permitir o conhecimento do custo total deste.

Este orçamento estimado deve servir de base para solicitação de recursos para implantação das obras.

4.5.4 – Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira

Os benefícios gerados pelo projeto e os custos relacionados à sua implantação, operacionalização, administração devem ser devidamente avaliados – 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.

Deve ser apresentado à SANEAGO 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 SANEAGO;
- As metodologias de viabilidade adotadas nas análises (por exemplo, valor presente líquido – VPL; taxa interna de retorno – TIR; *payback*; retorno sobre o investimento – ROI; entre outros).

Os estudos de viabilidade econômica e financeira poderão ser dispensados pela SANEAGO, de acordo com cada caso.

4.5.5 – Avaliação de Índice e Valores

Com o objetivo de condensar os elementos que possam servir para estudos estatísticos e ao planejamento de novos sistemas, deve-se apresentar em formato de tabelas ou quadros, um demonstrativo condensado com:

- Valores definidores da alternativa;
- Índices e taxas que representem custos totais e por unidades;
- Índices físicos, valores por etapas, extensão de rede e por habitante;
- Custo total por habitante;
- Metros de rede por ligação;
- Habitantes por ligação;
- Custo de tratamento por habitante;
- Potência instalada por habitante, e outros.

4.5.6 – Estimativa dos Serviços Necessários para Posterior Elaboração do Projeto Básico

Para a alternativa escolhida deve ser apresentada, ao final do Anteprojeto Completo, uma estimativa dos serviços necessários à elaboração do Projeto Básico subsequente, compreendendo o planejamento dos serviços com a estimativa dos quantitativos e custos unitários e totais dos mesmos, além de apresentação de cronograma físico de desenvolvimento das atividades. Essa estimativa deve ser editada em forma de planilha, com identificação de todos os serviços e respectivos quantitativos, abrangendo, no mínimo, os seguintes itens:

- Levantamentos topográficos, inclusive cadastramentos complementares indispensáveis;
- Levantamentos geotécnicos;
- Projetos necessários para cada unidade componente do sistema;
- Projetos e estudos ambientais requeridos para o licenciamento ambiental, a serem elaborados na fase do projeto básico, com base nas normas e legislação em vigor;
- Orçamentos.

Para o desenvolvimento dessa estimativa de serviços devem ser observados, no mínimo, os seguintes itens:

- Quantitativo de pranchas em formato A1 por unidade;
- Cronograma de entregas;
- Definição do quantitativo de pranchas para todas as unidades do sistema proposto, detalhado por tipologia, devendo incluir todos os estudos, relatórios, pareceres, memoriais e desenhos necessários ao desenvolvimento dos projetos.

A escala gráfica dos desenhos deve ser apresentada de forma adequada permitindo a perfeita compreensão da

natureza e das características dimensionais de todos os elementos constituintes de cada unidade.

4.6 – Relatório Síntese Final do Anteprojeto

Deve ser apresentado um resumo do Anteprojeto, com descrição objetiva e sucinta de todo o sistema junto a plantas gerais, desenhos esquemáticos e peças gráficas principais relativas à visualização do sistema proposto que permitam, através de rápida leitura, o conhecimento das conclusões e a total compreensão do conteúdo do Anteprojeto, contendo os principais dados técnicos de cada unidade do sistema projetado. O relatório síntese final deve abordar:

- Área objeto do estudo;
- Descrição simplificada do sistema existente;
- Horizonte de projeto;
- População a ser beneficiada e vazões de projeto, em início, meio e fim de plano;
- Descrição simplificada das alternativas estudadas;
- Estimativas de custos das alternativas estudadas;
- Indicação da alternativa escolhida, com justificativa técnica, econômica e ambiental;
- Locação das unidades e esquema hidráulico da alternativa escolhida;
- Etapas de implantação da alternativa escolhida;
- Resumo do memorial do dimensionamento hidráulico da alternativa escolhida;
- Extensão de tubulações por diâmetro e material;
- Faixas de servidão;
- Obras especiais;
- Quadro resumo dos custos estimados total e de cada unidade da alternativa escolhida, para cada etapa de implantação.

Por fim, deve ser entregue arquivo digital com apresentação de *slides* contendo os dados do resumo visando apresentações do Anteprojeto a todos os envolvidos.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento integra o Manual de Projetos e é de titularidade exclusiva da SANEAGO para elaboração de projetos internos e externos. Este Módulo poderá ser alterado, suspenso ou cancelado a critério exclusivo da Superintendência de Estudos e Projetos, sendo qualquer atualização publicada no site da companhia. É de responsabilidade do usuário a utilização da última versão publicada. Sugestões e comentários devem ser enviados ao e-mail [manualdeprojetos@saneago.com.br](mailto>manualdeprojetos@saneago.com.br).

6 – CONTROLE DE REVISÕES

REVISÃO	DATA	HISTÓRICO
00	04/2023	Emissão inicial

APROVAÇÃO

Este documento normativo foi aprovado conforme as diretrizes da Política de Alçadas e Limites da Saneago – PL00.0125.



Documento assinado eletronicamente por BRUNO BARBOSA CAZORLA, SUPERINTENDENTE na SUPERIN. DE ESTUDOS E PROJETOS - SUESP, em 04/05/2023 08:26:52, horário oficial de Brasília, conforme Art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei Estadual nº 17.039/2010 e Art. 4º, II da Lei Federal nº 14.063/2020.