

Título Manual de Projetos da SANEAGO | 04.05 - Adutoras**Objetivo** Manual de Projetos da SANEAGO**Aplicação** SANEAGO

DIRETORIA DE EXPANSÃO (DIEXP)
SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS E PROJETOS (SUESP)

GRUPO 04 – PROJETOS HIDRÁULICOS SAA
MÓDULO 04.05 – ADUTORAS

Sumário

1 - Apresentação.....	2
2 - Referências Normativas a Consultar.....	2
3 - Definições, Siglas e Abreviaturas.....	2
4 - Aspectos Relevantes.....	3
4.1 - Precedentes.....	3
4.2 - Traçado do caminhamento da adutora.....	3
5 - Elementos Típicos de Projetos de Adutoras.....	4
5.1 - Interligação.....	4
5.2 - Caixas de Manobra e Bloqueio.....	5
5.3 - Caixas de Inspeção.....	5
5.4 - Remoção de Ar.....	5
5.5 - Descargas.....	6
5.6 - Controle de Vazão.....	6
5.7 - Medição de vazão.....	6
5.8 - Travessia.....	6
5.9 - Interferências.....	7
6 - Conteúdo dos documentos.....	7
6.1 - Memorial Descritivo.....	8
6.2 - Memorial de Cálculo.....	9
6.3 - Lista de Materiais.....	9
6.4 - Especificações Técnicas.....	10
6.5 - Desenhos.....	10
7 - Referências Bibliográficas.....	14
8 - Considerações Finais.....	14
9 - Controle de Revisões.....	14

1 - APRESENTAÇÃO

Este Módulo, denominado “Adutoras”, aponta, em termos gerais, os estudos que devem ser realizados, os parâmetros mínimos a serem atendidos, as normas a serem consultadas e o conteúdo indispensável contido nos documentos entregues 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.

- ABNT NBR 12.214, Projeto de estação de bombeamento ou estação elevatória de água – Requisitos;
- ABNT NBR 12.215-1, Projeto de adutora de água – Parte 1: Conduto forçado;
- ABNT NBR 12211, Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água – Procedimento;
- ABNT NBR 12218, Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público – Procedimentos;
- ABNT NBR 17015: Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, esgoto sanitário e drenagem urbana, utilizando tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis;
- ABNT NBR 12586: Cadastro de Sistema de Abastecimento de Água;
- Regulamentação vigente do padrão de qualidade da água por órgão competente;
- Regulamentação vigente da exploração de manancial subterrâneo pelo órgão ambiental competente;
- IN00.0259 – Diretrizes para gestão da macromedição;
- Manual de Projetos da SANEAGO e;
- Manual de Obras da SANEAGO.

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

3 - DEFINIÇÕES, SIGLAS E ABREVIATURAS

As Definições utilizadas neste documento encontram-se no Módulo 100.01 – Apêndices – Glossário, com destaque para:

1. Adutora – tubulação destinada a transportar água entre unidades operacionais do sistema, pode funcionar por gravidade, recalque ou ambos, com ou sem derivação para mais de uma unidade operacional.
2. Transitório hidráulico (transientes hidráulicos) – escoamento não permanente em regime variado que ocorre entre um regime permanente e outro.
3. Ventosa simples, ventosa automática – dispositivo utilizado para atuar na expulsão do ar acumulado em

ponto específico da tubulação em regime permanente

4. Ventosa de dupla função, ventosa cinética – dispositivo utilizado para atuar na expulsão e/ou na admissão de ar acumulado em ponto específico da tubulação
5. Ventosa de tríplice função, ventosa de triplo efeito – dispositivo utilizado para atuar na expulsão e/ou na admissão de ar acumulado em ponto específico da tubulação e que tem as funções da ventosa automática e da ventosa cinética
6. Ventosa de tríplice função, ventosa de triplo efeito com dispositivo de fechamento lento – dispositivo utilizado para atuar na expulsão e/ou na admissão de ar acumulado em ponto específico da tubulação e que conta com um mecanismo extra que torna suave e gradativo o processo de fechamento do orifício cinético, evitando assim altas sobrepressões causadas por um fechamento abrupto deste

As Siglas e Abreviaturas utilizadas neste documento estão definidas no Módulo 100.02 – Apêndices – Siglas e Abreviaturas.

4 - ASPECTOS RELEVANTES

4.1 - Precedentes

Para o desenvolvimento de projetos de estações elevatórias de água, devem ser seguidas as Normas Técnicas anteriormente citadas, em especial NBR 12.215-1 da ABNT bem como as orientações e instruções complementares fornecidas pela área técnica da SANEAGO.

Para os projetos que envolvam intervenções em unidades existentes, devem ser estudadas soluções para manter o abastecimento da população durante a execução das obras projetadas e, caso não seja possível, minimizar ao máximo o tempo de parada do sistema.

Ressalta-se que o projeto de adutoras é multidisciplinar, devendo o projeto hidráulico estar compatibilizado com os demais módulos deste Manual de Projetos, especialmente no tocante aos projetos de movimentação de terra e geotécnico; arquitetônico, urbanização e de instalações prediais; estrutural; elétrico e automação; mecânico, além do projeto das unidades lineares as quais a adutora interliga.

Observa-se ainda que outros módulos deste Grupo podem influenciar no projeto e devem ser considerados como captação superficial e poço tubular profundo e redes de abastecimento.

4.2 - Traçado do caminhamento da adutora

A definição do traçado do caminhamento da adutora deve passar por análise conjunta de todos os elementos disponíveis sobre a área a fim de se determinar a locação mais favorável. Assim, devem ser utilizados mapas, imagens de satélite, plantas, levantamentos topográficos e complementada por inspeções de campo, observando-se os seguintes aspectos:

- Análise do cadastro técnico das unidades existentes na área de interferência do projeto;
- Análise e interpretação dos dados do sistema operacional das unidades existentes do Sistema de Abastecimento de Água (SAA);
- Levantamento de interferências, ao longo do caminhamento de projeto, como: Sistemas de Drenagem

Urbana, Linhas de Alta Tensão, Rodovias, Ferrovias, Gasodutos, Oleodutos, Antenas e etc.

- Levantamento de estudos, planos e projetos existentes, na área de interferência, como: ampliações já programadas do SAA e do sistema viário, Planos Diretores, Plano de Saneamento Básico, restrições ambientais, restrições relacionadas ao uso do solo e etc;
- Levantamento topográfico cadastral da faixa da adutora, conforme os módulos do Grupo 03 do Manual de Projetos da SANEAGO, com detalhes da vegetação, tipo de pavimento, acesso, obras especiais, indicação das interferências;
- Cadastro de unidade(s) operacional(is) relacionada(s) à estação de bombeamento ou elevatória e de interferências;
- Características geotécnicas da área;
- Acessos para manutenção;
- Tipo de zoneamento para uso e ocupação do solo no seu entorno;
- Buscar, ao máximo, a redução de extensão das adutoras, dentro de condições otimizadas de perfil, evitando, sempre que possível, obras civis de custo elevado a exemplo de: transposições ou travessias especiais, travessias de rodovias/ferrovias, cortes ou aterros de maior porte, obras de contenções, etc. ;
- Evitar as interferências com áreas particulares, que geram processos morosos de regularização fundiária;
- Evitar as interferências como áreas de interesse ambiental, que estão sujeitas à autorizações para intervenções ou para supressões de vegetação e, até mesmo, o licenciamento junto ao órgão ambiental competente.
- Evitar as interferências (paralelismo, cruzamento ou aproximação) com sistemas elétricos (Linhas de Transmissão, Linhas de Distribuição de Alta Tensão e Subestações em Geral) e, caso não seja possível, verificar as diretrizes das proprietárias dos sistemas interferentes. Para essas travessias e estudos complementares necessários (estudo de interferência eletromagnética) - ver manuais do **Grupo 12 – Projeto Elétrico e de Automação**.
- Em áreas urbanas, convém que o caminhamento esteja condicionado ao sistema viário existente ou planejado. Sempre que possível, evitar o traçado por vias principais e de alto trânsito de veículos, buscando reduzir o impacto na população durante a execução das obras.
- Análises econômicas dos possíveis caminhamentos, levando em consideração aspectos de mercado, de metodologia executiva, de eficiência energética, de operacionalização e ambientais.
- Condições mínimas de segurança e medicina do trabalho, conforme legislação e normas vigentes;
- Legislações pertinentes vigentes.

5 - ELEMENTOS TÍPICOS DE PROJETOS DE ADUTORAS

5.1 - Interligação

Os pontos de início e final das adutoras devem ser bem definidos e o projeto deve apresentar o detalhamento de

ID GED: 4/2024

Código
IT00.0714

Revisão
01

Data
30/01/2024

UO Responsável
SUESP

Página
4 de 15

Cópia não controlada quando impresso

ambos.

Caso a interligação ocorra em unidades do sistema existente, devem ser previstas as manobras operacionais necessárias à execução da obra, assim como deve ser apresentado o planejamento executivo para tal, como:

- Previsão do tempo de parada das unidades em operação;
- Detalhamento de remanejamento provisório (se for o caso);
- Definições e detalhamento das etapas executivas, evitando ao máximo os transtornos referentes a desabastecimento durante a execução.

Aconselhamos, que neste caso, ainda na fase de projeto, o Departamento Operacional da SANEAGO deve ser consultado, em conjunto com o Departamento de Projeto, para verificar a melhor forma de viabilizar as intervenções necessárias.

Além do mencionado, qualquer intervenção no sistema de abastecimento existente, deverá vir acompanhado de avaliação dos impactos hidráulicos, para além do projeto, observando o sistema existente como um todo.

5.2 - Caixas de Manobra e Bloqueio

O projeto deve prever pontos chaves de manobra e bloqueio, ao longo do caminhamento da adutora, de forma a possibilitar intervenções pontuais, evitando comprometer seu total funcionamento. Dessa forma, deve ser avaliado a implantação de manobras / bloqueio nos seguintes pontos:

- Início e final da Adutora;
- Para permitir operação em subtrechos conforme necessidade operacional;
- Nos pontos de derivação;

Dever ser apresentada especificação técnica completa das válvulas de manobra e bloqueio, incluindo folha de dados individual de cada válvula.

Quando aplicado, deve ser detalhado em projeto e na especificação, os critérios de automação das válvulas.

5.3 - Caixas de Inspeção

As caixas de inspeção devem ser previstas em adutoras de grande porte, para permitir, entre outros aspectos, a inspeção dos pontos como corrosão e solda, em adutoras de aço, o acesso e retirada de instrumentos para limpeza e a Instalação eventual de instrumentação para medição de parâmetros diversos na adutora.

A distribuição de caixas de inspeção ao longo da adutora deve considerar critérios de capacidade de alcance dos equipamentos e metodologia empregada na manutenção, podendo ser objeto de discussão com as equipes da SANEAGO, durante o projeto.

5.4 - Remoção de Ar

O projeto deve realizar a verificação tanto da remoção hidráulica (arraste), quanto mecânica (ventosas), do ar presente na tubulação. De forma geral, deve ser prevista a instalação de ventosas nos seguintes pontos:

- Pontos Altos;

- Pontos de mudança acentuada de inclinação/declividade;
- Pontos intermediários de trechos ascendentes, descendentes ou horizontais muito longos;
- Pontos a jusante de registros de manobras, em derivações.

Dever ser apresentada especificação técnica completa das ventosas.

As ventosas especiais, como por exemplo, de grande vazão de admissão de ar ou aquelas especificadas em virtude dos resultados do Estudo de Transientes, devem ter as especificações, lista de materiais e desenhos destacados no projeto, que deve descrever as especificidades da válvula, a fim de garantir que ela seja adquirida e implantada de forma correta.

5.5 - Descargas

O projeto deve prever a instalação de descargas em todos os pontos baixos da adutora e em pontos estratégicos, facilitadores operacionais. O projeto de descarga, deve contemplar, além do dispositivo, a indicação do ponto de lançamento da água de descarga, em local adequado, com o respectivo projeto de drenagem.

As válvulas de descarga devem ser dimensionadas para propiciar velocidade mínima de arraste de material sedimentado, proporcionar o esvaziamento completo do trecho, por gravidade, sempre que possível e prever a dissipação de energia da água descarregada.

5.6 - Controle de Vazão

Para adutoras, com escoamento por gravidade ou por recalque, abastecendo mais de um reservatório, devem ser projetadas estruturas de controle de vazão, nos pontos de destino.

A memória de cálculo do projeto deve considerar a perda de carga localizada da válvula controladora de vazão ou pressão.

Dever ser apresentada especificação técnica completa das válvulas, incluindo folha de dados individual de cada válvula. Quando aplicado, deve ser detalhado em projeto e na especificação, os critérios de automação das válvulas.

5.7 - Medição de vazão

Para projeto de estruturas de medição de vazão, deve ser consultada a IN00.0259, que trata das Diretrizes para Gestão da Macromedição, na SANEAGO. A referida diretriz aborda, dentre outros: a aplicação de sistemas de medição, os requisitos de escolha do tipo de medidor e os requisitos para correta instalação dos medidores;

Em todos os pontos, onde for projetado um medidor de vazão, deve ser projetado, também, um abrigo para pitometrial.

Em caso de a adutora projetada interferir em sistemas existentes, as estruturas de medição e controle existentes devem ser verificadas, considerando as novas condições de operação.

5.8 - Travessia

Quando o caminhamento da adutora utilizar a faixa de domínio de rodovias, ferrovias e ou atravessá-las, ou então tiver interferência com corpos d'água ou obras de arte, o projeto deverá contemplar o detalhamento particular

destas intervenções, seguindo as diretrizes do **Módulo 07.01 – Travessias do Manual de Projetos da SANEAGO**.

5.9 - Interferências

O projetista deve estar atento a todas as interferências, ao longo da adutora, que possam influenciar na metodologia executiva de cada trecho e na necessidade de autorizações especiais para passagem. A título de explicação citamos as seguintes situações de interferências comuns:

- **Drenagem Urbana:** Os projetos de adutora, que interferirem com a Drenagem Urbana existente, devem apresentar as soluções de remanejamento propostos, quando for o caso, se atentando às normas municipais. Os projetos de remanejamento das estruturas de drenagem existentes, devem ser submetidos à aprovação da prefeitura municipal. Caso não haja necessidade de remanejamento, o projeto deve apresentar de forma clara a interferência, a título orientar a solução de metodologia executiva.
- **Redes do SAA ou SES Existente:** Os projetos de adutora, que interferirem com as unidades do Sistema de Abastecimento de Água ou Esgoto Sanitário existente, devem apresentar as soluções de remanejamento propostos, quando for o caso, se atentando às normas da SANEAGO. Caso não haja necessidade de remanejamento, o projeto deve apresentar de forma clara a interferência, a título orientar a solução de metodologia executiva.
- **Linhas de Transmissão de Energia:** Os projetos de adutora que tiverem interferência (paralelismo, cruzamento ou aproximação) com sistemas elétricos (Linhas de Transmissão, Linhas de Distribuição de Alta Tensão e Subestações em Geral) devem ser submetidos à aprovação das concessionárias de energia elétrica para aprovação. Dessa formas, o projetista deve estar atento às exigências da concessionária e aos projetos complementares que podem ser solicitados por essa, como por exemplo Estudo de Interferência Eletromagnética, dentre outros. Devem ser verificados os módulos do Grupo 12 – Projeto Elétrico e de Automação, do Manual de Projetos da SANEAGO.
- **Áreas de Terceiros:** Quando o projetos de adutora, interferir em áreas de terceiros, o projeto deve apresentar a as plantas topográficas e memoriais descritivos das áreas, conforme os módulos do Grupo 03 – Topografia, do Manual de Projetos da SANEAGO, para fins de instrução dos processos de regularização fundiária pela SANEAGO.
- **Demais interferências:** Todas as interferências, encontradas durante a elaboração, devem ser registradas no projeto, a fim de possibilitar a elaboração do orçamento e planejamento das obras de forma fidedigna.

6 - CONTEÚDO DOS DOCUMENTOS

Em geral, devem ser apresentados os arquivos listados no módulo **01.02 – Diretrizes Gerais** e nos padrões conforme o módulo **01.03 – Formatação dos Documentos**, que devem conter no mínimo as informações descritas nesta seção.

6.1 - Memorial Descritivo

Memorial Descritivo	Anteprojeto	Projeto
Formatação do documento conforme o modelo padrão SANEAGO, incluindo codificação de documentos.	X	X
Identificação do projeto – descritivo sucinto da cidade/localidade e as coordenadas das unidades operacionais projetadas e existentes relevantes para o projeto.	X	X
Síntese do sistema proposto, com apresentação das características principais das unidades projetadas e descrição das particularidades do projeto.	X	X
Análise comparativa em relação às premissas e parâmetros de projeto do Anteprojeto, indicando se serão mantidas as diretrizes deste no Projeto Básico.		X
Justificativa do traçado da adutora.	X	X
Descrição completa do sistema projetado / atendido pela adutora.		X
Apresentação dos critérios e parâmetros de projeto: população total da área, população atendida, consumo per capita adotado (L/hab.dia), índice de atendimento, área de abrangência, período de plano, coeficientes K1, K2, K3, índice de perdas atual e projetado e outros que forem pertinentes.	X	X
Quadro final de vazões e/ou contribuições, ao longo do período de plano.	X	X
Descrição e justificativa das características da adutora, ressaltando as seguintes informações básicas: • Diâmetro • Extensão • Material • Travessias	X	X
Resumo de estudo dos efeitos dos transientes hidráulicos, elaborado conforme o Módulo 06.02 – Transientes Hidráulicos .		X

6.2 - Memorial de Cálculo

Memorial de Cálculo	Anteprojeto	Projeto
Formatação do documento conforme o modelo padrão SANEAGO, incluindo codificação de documentos.	X	X
Cálculo das vazões de dimensionamento, considerando os diferentes cenários de operação.	X	X
Apresentação dos critérios e das metodologias de cálculo adotadas no dimensionamento, bem como as equações utilizadas.	X	X
Dimensionamento da adutora, com base nas vazões de projeto, com respectiva definição das alturas manométricas de início e de final de plano, nas diversas condições operacionais possíveis de ocorrência, em cada etapa do projeto.	X	X
Apresentação dos níveis máximos e mínimos de montante e jusante consideradas no dimensionamento.	X	X
Cálculo das perdas de carga (distribuídas e localizadas) nas tubulações dos barriletes de sucção e de recalque.	X	X
Gráfico da curva piezométrica em relação ao perfil da adutora.	X	X
Apresentação das simulações hidráulicas realizadas para o sistema projetado, conforme o Módulo 6.1 – Simulações Hidráulicas .	X	X
Caso seja uma adutora por bombeamento, apresentar o dimensionamento do sistema de recalque conforme o Módulo 04.04 – Estações Elevatórias de Água do Manual de Projetos da SANEAGO.	X	X
Dimensionamento de ventosas e/ou descargas.		X
Verificação e dimensionamento da necessidade de ancoragem das tubulações, conforme o Módulo 07.02 – Ancoragem .		X
O estudo dos efeitos dos transientes hidráulicos, elaborado conforme o Módulo 06.02 – Transientes Hidráulicos do Manual de Projetos da SANEAGO		X

6.3 - Lista de Materiais

Lista de Materiais	Anteprojeto	Projeto
Formatação do documento conforme o modelo padrão SANEAGO, incluindo codificação de documentos.	X	X
Quantitativos de tubulações e principais equipamentos projetados, em função dos diâmetros, dos materiais e da etapa de implantação do sistema projetado.	X	
Quantitativo detalhado de peças e demais materiais previstos, separadas por unidade/prancha e compatibilizado com os desenhos, contendo: - Descrição sucinta das peças conforme lista de materiais padrão da SANEAGO: - Código do sistema KOR; - Material; - Espessura da chapa, quando pertinente; - Classe de resistência, quando for o caso; - Classe de pressão, quando for o caso; - Unidade utilizada para quantificar; - Quantitativos das peças; - Desenho de referência. - Número de identificação das peças.		X

6.4 - Especificações Técnicas

Especificações Técnicas	Anteprojeto	Projeto
Formatação do documento conforme o modelo padrão SANEAGO, incluindo codificação de documentos.		X
Apresentação das especificações técnicas gerais de materiais e serviços, de acordo com os materiais e equipamentos: - Tubulações; - Válvulas e registros de manobra e controle; - Equipamentos para movimentação de cargas; - Comportas; - Gradeamentos; - Medidores de vazão; - Equipamentos e estruturas pré-fabricadas; - Equipamentos de proteção contra os efeitos transitórios. - Demais equipamentos que necessitem de maiores especificações para sua devida aquisição, montagem, instalação, operação e manutenção.		X

6.5 - Desenhos

Informações necessárias em **todos os desenhos**:

- Formatação dos desenhos conforme o modelo padrão SANEAGO, incluindo carimbo, formatação e codificação de documentos.
- Indicação da escala adotada, de modo que seja adequada para o entendimento.
- Arruamentos, com nome das ruas e logadouros e identificação de bairros.
- Identificação de cursos d'água, com nome e sentido do fluxo.
- Indicação dos níveis principais do terreno, pavimento e tubulações.
- Nas plantas:
 - Norte magnético, indicação da origem planimétrica (coordenadas) e altimétricas (Rns).
 - Malha de coordenadas geográficas (UTM, SIRGAS 2000).
 - Curvas de nível, de acordo com a escala adotada.
 - Indicação das seções de corte.
- Nos cortes:
 - Indicação dos principais níveis (terreno, calçada, piso, geratriz da tubulação, água, entre outros.)
- Identificação das unidades projetadas, existentes e futuras, a depender das etapas de implantação.
- Legendas das simbologias e cores adotadas.

Os principais desenhos a serem apresentados são:

Planta e perfil reduzido da adutora*	Anteprojeto	Projeto
Escala conveniente com o porte da tubulação sendo no perfil a escala majorada no sentido vertical, permitindo melhor visualização das mudanças de direção da tubulação.	X	X
Planta georreferenciada indicando o caminhamento da tubulação, reduzido de forma a caber toda a tubulação em uma prancha:	X	X
Norte magnético, indicação da origem planimétrica (coordenadas) e altimétricas (Rns), Malha de coordenadas geográficas (UTM, SIRGAS 2000).	X	X
Curvas de nível de acordo com a escala adotada.	X	X
Indicação de áreas ou lotes com ocupação notável de uso (indústrias, hospitais, escolas, quartéis, etc.).	X	X
Linhas de alta-tensão, oleodutos, gasodutos e similares.	X	X
Estaqueamento da tubulação, de forma crescente da esquerda para direita.	X	X
Indicação de dispositivos acessórios (ventosas, descargas, caixas, manobras, etc), com diâmetro e estaca.	X	X
Indicação da localização de obras especiais (travessias, sifões, contenções, caixas de proteção, etc.).	X	X
Unidades e tubulações existentes e projetadas relevantes próximas ao caminhamento da tubulação.	X	X
Nome e níveis de água (máximos e mínimos) das unidades a montante e a jusante.	X	X
Arruamentos, com nome das ruas e logadouros e identificação de bairros.	X	X
Identificação de cursos d'água, com nome e sentido do fluxo.	X	X
Perfil do caminhamento da tubulação, reduzido de forma a caber toda a adutora em uma prancha:	X	X
Indicação de dispositivos acessórios (ventosas, descargas, caixas, manobras, etc), com diâmetro e estaca.	X	X
Indicação da localização de obras especiais (travessias, sifões, contenções, caixas de proteção, etc.).	X	X
Unidades existentes e projetadas relevantes com interferência no caminhamento da adutora.	X	X
Identificação de cursos d'água que interferem no caminhamento da tubulação.	X	X
Dados pertinentes do dimensionamento hidráulico: linha piezométrica, níveis de jusante e montante.	X	X
- Faixa abaixo do perfil da tubulação, contendo as informações de: - Estaqueamento da tubulação, de forma crescente da esquerda para direita. - Extensão totalizada por trecho. - Material e diâmetro das tubulações	X	X

* Quando toda a planta e perfil da adutora couber na escala 1:2000, este desenho não é necessário, podendo ser entregue somente a planta e perfil do caminhamento da adutora.

Planta e perfil do caminhamento da adutora	Anteprojeto	Projeto
Planta georreferenciada indicando o caminhamento da tubulação:	X	X
Escala 1:2000	X	X
Norte magnético, indicação da origem planimétrica (coordenadas) e altimétricas (Rns), Malha de coordenadas geográficas (UTM, SIRGAS 2000).	X	X
Curvas de nível de acordo com a escala adotada.	X	X
Indicação de áreas ou lotes com ocupação notável de uso (indústrias, hospitais, escolas, quartéis, etc.).	X	X
Linhas de alta-tensão, oleodutos, gasodutos e similares.	X	X
Estaqueamento da tubulação, de forma crescente da esquerda para direita.	X	X
Indicação de dispositivos acessórios (ventosas, descargas, caixas, manobras, etc), com diâmetro e estaca.	X	X
Indicação da localização de obras especiais (travessias, sifões, contenções, caixas de proteção, etc.).	X	X
Unidades e tubulações existentes e projetadas relevantes próximas ao caminhamento da tubulação.	X	X
Nome e níveis de água (máximos e mínimos) das unidades a montante e a jusante.	X	X
Arruamentos, com nome das ruas e logadouros e identificação de bairros.	X	X
Identificação de cursos d'água, com nome e sentido do fluxo.	X	X
Blocos e ancoragens das tubulações.		X
Identificação de dispositivos de proteção contra transientes hidráulicos.		X
Indicação de curvas horizontais, com tipo, estaca e numeração conforme lista de materiais.		X
Tipos de pavimentação, quando em área urbanizada.		X
Perfil do caminhamento da tubulação:	X	X
Escala vertical de 1:2000 e horizontal majorada, permitindo melhor visualização das mudanças de direção da tubulação.	X	X
Indicação de dispositivos acessórios (ventosas, descargas, caixas, manobras, etc), com diâmetro e estaca.	X	X
Indicação da localização de obras especiais (travessias, sifões, contenções, caixas de proteção, etc.).	X	X
Unidades existentes e projetadas relevantes com interferência no caminhamento da adutora.	X	X
Identificação de cursos d'água que interferem no caminhamento da tubulação.	X	X
Indicação de curvas verticais, com tipo, estaca e numeração conforme lista de materiais.		X
Níveis de jusante e montante.	X	X
Linha piezométrica.		X

Planta e perfil do caminhamento da adutora	Anteprojeto	Projeto
- Faixa abaixo do perfil da tubulação, contendo as informações de: - Estaqueamento da tubulação, de forma crescente da esquerda para direita. - Cota do terreno. - Cota da geratriz inferior do tubo. - Profundidade da geratriz inferior do tubo. - Declividade do trecho (%). - Extensão do trecho/acumulada. - Material, diâmetro e extensão dos trechos de tubulação.	X	X
Apresentação de lista de materiais nos desenhos, com codificação facilmente identificada nas peças gráficas, compatível com os relatórios.	X	X

Plantas e cortes das unidades auxiliares de hidráulica	Anteprojeto	Projeto
Plantas das unidades necessárias para a devida operação hidráulica (tais como: medidor de vazão, caixas de manobra, caixas de ventosa, etc.), incluindo cobertura/tampa, mostrando todos os equipamentos e tubulações.		X
Pelo menos duas seções de cortes das unidades projetadas, posicionadas estrategicamente para total entendimento do projeto.		X
Canal afluente/tubulação afluente, dispositivo de remoção de sólidos grosseiros, câmara de sucção e demais unidades que compõem a mesma estrutura da elevatória (podendo ser em planta única ou plantas separadas, a depender do porte da estrutura).		X
Tubulações, com seus diâmetros, material e setas indicativas do sentido do fluxo hidráulico.		X
Equipamentos da estação elevatória.		X
Blocos e ancoragens das tubulações.		X
Cotas das áreas internas das estruturas, para subsidiar a elaboração do projeto estrutural.		X
Escala 1:50, 1:25 ou 1:20.		X
Detalhamentos de pontos de atenção que necessitem de mais informações para sua devida execução, escala 1:10 ou 1:5.		X
Número de identificação para todos os tubos, conexões, válvulas, registros e acessórios, correspondente à lista de materiais.		X
Apresentação de lista de materiais nos desenhos, com codificação facilmente identificada nas peças gráficas, compatível com os relatórios.		X

Plantas e cortes das unidades auxiliares de hidráulica	Anteprojeto	Projeto
Plantas das unidades necessárias para a devida operação hidráulica (tais como: medidor de vazão, caixas de manobra, caixas de ventosa, etc.), incluindo cobertura/tampa, mostrando todos os equipamentos e tubulações.		X
Pelo menos duas seções de cortes das unidades projetadas, posicionadas estrategicamente para total entendimento do projeto.		X

Plantas e cortes das unidades auxiliares de hidráulica	Anteprojeto	Projeto
Canal afluente/tubulação afluente, dispositivo de remoção de sólidos grosseiros, câmara de sucção e demais unidades que compõem a mesma estrutura da elevatória (podendo ser em planta única ou plantas separadas, a depender do porte da estrutura).		X
Tubulações, com seus diâmetros, material e setas indicativas do sentido do fluxo hidráulico.		X
Equipamentos da estação elevatória.		X
Cotas das áreas internas das estruturas, para subsidiar a elaboração do projeto estrutural.		X
Escala 1:50, 1:25 ou 1:20.		X
Detalhamentos de pontos de atenção que necessitem de mais informações para sua devida execução, escala 1:10 ou 1:5.		X
Número de identificação para todos os tubos, conexões, válvulas, registros e acessórios, correspondente à lista de materiais.		X
Apresentação de lista de materiais nos desenhos, com codificação facilmente identificada nas peças gráficas, compatível com os relatórios.		X

Travessias	Anteprojeto	Projeto
Pranchas de desenho das travessias, conforme o Módulo 07.02 – Travessias .	X	X

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 12.214, 2020. Projeto de estação de bombeamento ou estação elevatória de água – Requisitos;

AZEVEDO NETTO, José Martiniano de, 1918-1991. Manual de Hidráulica - 8ª Edição.

SABESP, 2003. Norma Técnica SABESP – Elaboração de Projetos – Estações Elevatórias.

PORTO, Rodrigo de Melo – Hidráulica Básica – 4ª Edição – EESC-USP-2006.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki, 2004. Abastecimento de água.

8 - 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.

9 - CONTROLE DE REVISÕES

REVISÃO	DATA	HISTÓRICO
01	02/2024	Revisão conforme solicitações da SUPOB e atualizações nos <i>checklists</i>
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 30/01/2024 10:42:32, 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.