

## INSTRUÇÃO NORMATIVA DE ENGENHARIA N° 002, DE 31 DE AGOSTO DE 2022.

*Esta norma objetiva fixar os procedimentos, parâmetros, critérios técnicos e demais condições a serem adotadas e exigidas pela SANESC na elaboração dos Sistemas de Abastecimento de Água e Sistemas de Esgotamento Sanitário, visando sua padronização e normatização, estabelecendo as diretrizes para apresentação dos produtos que serão submetidos à análise e à aprovação da SANESC.*

**O DIRETOR PRESIDENTE DA AGÊNCIA DE SANEAMENTO DE SENADOR CANEDO**, no uso de suas atribuições, resolve:

### **CAPÍTULO 1 - DOS OBJETIVOS**

**Art. 1°** Esta Norma fixa as condições e critérios técnicos exigíveis básicos pelo **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA** para a elaboração dos Sistemas de Abastecimento de Água e Sistemas de Esgotamento Sanitário, visando sua padronização e normatização, estabelecendo as diretrizes para apresentação dos produtos que serão submetidos à análise e à aprovação. Este instrumento normativo se aplica à área de projetos da Agência Municipal de Saneamento de Senador Canedo - SANESC, no Departamento de Engenharia, ao atendimento aos projetos de terceiros e público em geral.

### **CAPÍTULO 2 - DAS DEFINIÇÕES TÉCNICAS**

**Art. 2°** Para os efeitos desta Norma, aplicam-se os seguintes termos e definições:

- **Estudo de Concepção:** Levantamentos e estudos que resultam na caracterização de um Sistema de Abastecimento de Água ou de um Sistema de Esgotamento Sanitário, definindo os seus arranjos e todos os critérios e parâmetros necessários que deverão subsidiar a elaboração do Projeto Básico.



- Alternativas de Concepção: Diferentes soluções para a concepção de um Sistema de Abastecimento de Água ou de um Sistema de Esgotamento Sanitário, elaboradas de modo a solucionar com eficiência técnica comprovada a problemática de abastecimento ou coleta em estudo.
- Alternativa Escolhida: Dentre as alternativas de concepção elaboradas, aquela que representa a melhor solução dos pontos de vista técnico, social, ambiental, econômico e financeiro.
- Consultora/Contratada: Empresa especializada na elaboração de projetos de Sistema de Abastecimento de Água e/ou de Sistemas de Esgotamento Sanitário, que, por contrato firmado entre esta e a SANESC, ficará responsável pela elaboração de dado projeto.
- Alcance Do Plano (Alcance de Projeto): Data prevista para o sistema planejado passar a operar com utilização plena da sua capacidade.
- Captação de água subterrânea: São aquelas que se encontram sob a superfície da Terra, preenchendo os espaços vazios existentes entre os grãos do solo, rochas e fissuras (rachaduras, quebras, descontinuidades e espaços vazios).
- Esgoto: São efluentes provenientes de uso doméstico, não doméstico ou misto.
- Esgotos Domésticos: Provenientes principalmente de residências, edifícios comerciais ou Instituições ou quaisquer edificações que contenham instalações de banheiros, lavanderias, cozinhas ou qualquer dispositivo de utilização da água para fins domésticos.
- Esgoto não Doméstico: Provenientes de qualquer utilização da água para fins comerciais ou industriais e adquirem características próprias em função do processo empregado. Assim sendo, cada atividade deve ser considerada separadamente, uma vez que seus efluentes diferem até mesmo em processos similares.
- Coletor de Esgoto: Tubulação da rede coletora que recebe contribuição de esgoto dos coletores prediais em qualquer ponto ao longo de seu comprimento.
- Coletor Tronco: Tubulação da rede coletora que recebe apenas contribuição de esgoto de outros coletores.
- Rede Coletora: Conjunto constituído por ligações prediais, coletores de esgoto, e seus órgãos acessórios.
- Emissário: É uma canalização destinada a conduzir os esgotos até a estação de tratamento de esgoto, sem receber contribuições ao longo do seu percurso.
- Ligação Domiciliar ou Ramal Predial de Esgoto: Trecho da tubulação compreendido entre a caixa de inspeção de ligação e o coletor de esgoto, nos casos de rede convencional.





- **Ligação Intradomiciliar:** São tubulações que ligam os utensílios sanitários intradomiciliar conectando a caixa de inspeção, nos casos de ramal condominial.
- **Melhorias Sanitárias:** São intervenções promovidas nos domicílios, com o objetivo de atender às necessidades básicas de saneamento das famílias, por meio de instalações hidrossanitárias mínimas, relacionadas ao uso da água, à higiene e ao destino adequado dos esgotos domiciliares.
- **Trecho:** Segmento de coletor, coletor tronco, interceptor ou emissário, compreendido entre singularidades sucessivas.
- **Singularidade:** Qualquer órgão acessório, mudança de direção e variações de seção, de declividade e de vazão quando significativa.
- **Diâmetro Nominal (DN):** Simples número que serve para classificar em dimensão os elementos de tubulação e acessórios.
- **Diâmetro Interno (DI):** Medida da distância entre dois pontos quaisquer, diametralmente opostos, tomada na superfície interna de uma seção transversal da peça.
- **Bacias:** Área delimitada pelos coletores que contribuem para um determinado ponto de reunião das vazões finais coletadas nessa área.
- **Consumo Per Capita de Água:** Soma das micromedidas realizadas em uma determinada região objeto, dividido pela população desta região, em um determinado período de tempo, ou seja, excluem-se as perdas da distribuição.  
Unidade:  $\left(\frac{\text{Volume}}{\text{Tempo}} \cdot \text{habitantes}\right)$ .
- **Contribuição Per Capita de Esgoto:** É o volume obtido da multiplicação do consumo per capita de água pelo coeficiente de retorno adotado. Unidade:  $\left(\frac{\text{Volume}}{\text{Tempo}} \cdot \text{habitantes}\right)$ .
- **Greide:** Perfil longitudinal da superfície do terreno, no local onde se assentará a rede coletora e que dá as cotas dos diversos pontos do seu eixo.
- **Órgãos Acessórios:** Dispositivos fixos desprovidos de equipamentos mecânicos como, por exemplo, poços de visita, poços de inspeção, sifão invertido etc. Estes dispositivos devem ser utilizados em singularidades das redes coletoras (mudanças de declividade, diâmetro etc.).
- **Poço de Visita:** Câmara visitável através de abertura existente em sua parte superior, destinada à execução de trabalhos de manutenção.
- **Profundidade Máxima do PV:** Distância entre o nível da superfície do terreno e a geratriz interna inferior do coletor mais profundo.
- **Tubo de Inspeção e Limpeza (TIL):** Dispositivo não visitável que permite inspeção e introdução de equipamentos de limpeza.
- **Terminal de Limpeza (TL):** Dispositivo que permite introdução de equipamentos de limpeza, localizado na cabeceira de qualquer coletor.
- **Caixa de Passagem (CI):** Suas funções são as de receber o lançamento dos efluentes das várias casas ao ramal, de acesso dos agentes de limpeza e



desobstrução e de viabilização (hidráulica) dos ângulos no percurso do ramal, que o flexibiliza para a recepção de contribuições e o “drible” de obstáculos. No caso dos ramais condominiais, as CI’s comumente empregadas têm seção interna mínima de 0,40 m para profundidades até 0,60 m; ou de 0,60 m para profundidades até 1,00 m.

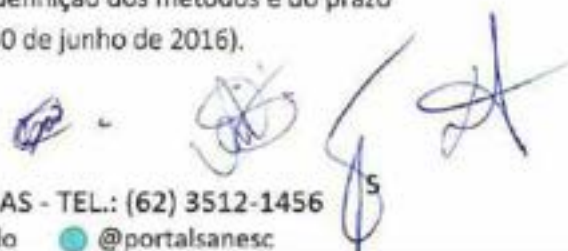
- Sifão Invertido: Trecho rebaixado com escoamento sob pressão, cuja finalidade é transpor obstáculos, depressões do terreno ou cursos d’água.
- Passagem Forçada: Trecho com escoamento sob pressão, sem rebaixamento.
- Profundidade: Diferença de nível entre a superfície do terreno e a geratriz inferior interna do coletor.
- Recobrimento: Diferença de nível entre a superfície do terreno e a geratriz superior externa do coletor.
- Tubo de queda (TQ): Dispositivo instalado no poço de visita (PV), ligando um coletor afluente ao fundo do poço.
- Coeficiente de retorno: Relação média entre os volumes de esgoto produzido e de água efetivamente consumida.
- Soleira: Cota de implantação do imóvel, em relação ao greide da via, no ponto de interligação do ramal à rede, que pode ser:
  - o Soleira positiva: Quando a cota do imóvel é igual ou superior à cota do greide da via.
  - o Soleira negativa: Quando a cota do imóvel é inferior à cota do greide da via.
  - o Soleira parcial: Quando uma parte do imóvel possui cota inferior à do greide da via
- Estudo de soleira ou profundidade: Indicação de viabilidade de conexão do imóvel, no caso de possuir soleira negativa ou parcial, ou ainda em função da sua distância em relação à rede.
- “As-Built”: Expressão inglesa que significa “como construído”.
- Cadastro: Conjunto de informações dos elementos e dados técnicos de uma instalação existente, apresentado por meio de textos, representações gráficas em escala adequada. Preferencialmente digitalizado e georreferenciado.
- Composto de Polipropileno, Polietileno ou PVC-U: Material produzido a partir do polímero a base de polipropileno, polietileno ou de resina base de PVC, contendo os aditivos (antioxidantes, estabilizantes, pigmentos, etc.) necessários à fabricação de tubos corrugados e conexões conforme esta especificação. O composto utilizado deve ser virgem.
- Tubo de Inspeção e Limpeza – Tubo de Queda (TIL-TQ): Dispositivo não visível que permite introdução de equipamento de limpeza e ligação do coletor afluente ao fundo do TIL, quando houver diferença de cota entre ambos.
- Licenciamento Ambiental: É o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos





ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

- Licença Prévia (LP): Concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condições a serem atendidas nas próximas fases da implementação.
- Licença de Instalação (LI): Autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condições.
- Licença de Operação (LO): Autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condições determinadas para a operação.
- Estação Elevatória de Esgoto Sanitário: Instalação que se destina ao transporte do esgoto do nível do poço de sucção das bombas ao nível de descarga na saída do recalque, acompanhando aproximadamente as variações da vazão afluente.
- Interceptor: Canalização cuja função principal é receber e transportar o esgoto sanitário coletado, caracterizada pela defasagem das contribuições, da qual resulta o amortecimento das vazões máximas.
- Estação Tratamento de Esgoto Sanitário (ETE): Conjunto de unidades de tratamento, equipamentos, órgãos auxiliares, acessórios e sistemas de utilidades, cuja finalidade é a redução das cargas poluidoras do esgoto sanitário e condicionamento da matéria residual resultante do tratamento.
- Área de Preservação Permanente – APP: Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.
- Impacto Ambiental: É uma mudança no meio ambiente causada pela atividade do ser humano. Os impactos ambientais podem ser dos tipos positivo ou negativo, sendo que o negativo representa uma quebra no equilíbrio ecológico, que provoca graves prejuízos no meio ambiente.
- Projeto Básico: Conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para, caracterizar a obra ou o serviço, ou o complexo de obras ou de serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegure a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução (Lei Federal nº Lei 13.303, de 30 de junho de 2016).





- Projeto Executivo: Conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas técnicas pertinentes [Lei Federal nº Lei 13.303, de 30 de junho de 2016].
- Casas de Bombas: Abriga os conjuntos de bombeamento, incluindo os elementos hidráulicos complementares.
- Conjunto Motobombas: É a combinação de motor e bomba para a finalidade do bombeamento.
- Poços de Sucção: Estrutura de transição que recebe as contribuições dos esgotos afluentes e as coloca à disposição das unidades de recalque.
- Volume Útil do Poço de Sucção: Volume compreendido entre os níveis máximo e mínimo de operação das bombas.
- Volume Efetivo do Poço de Sucção: Volume compreendido entre o fundo do poço e o nível médio de operação das bombas.
- Tempo de Detenção Média: Relação entre o volume efetivo e a vazão média de início de plano afluente ao poço de sucção.
- Órgãos Complementares: Estações elevatórias, extravasores, dissipador de energia e outros dispositivos ou instalações permanentes incorporadas ao interceptor.
- Vazão Máxima Afluente ( $Q_{máx}$ ): Avaliada conforme critério da NBR 9649 (ABNT, 1986), NBR 12207 (ABNT, 2016) ou NBR 14486 (ABNT, 2000), expressa  $L/s$ , também chamada vazão final plano e/ou vazão máxima horária.
- Vazão Média Afluente ( $Q_{med}$ ): Avaliada conforme critério da NBR 9649 (ABNT, 1986), NBR 12207 (ABNT, 2016) ou NBR 14486 (ABNT, 2000), expressa  $L/s$ , desprezada a variabilidade do fluxo (K e K).
- Vazões de Início de Plano: Vazão afluente inicial ( $Q_i$ ), avaliada conforme critério da NBR 9649 (ABNT, 1986), NBR 12207 (ABNT, 2016) ou NBR 14486 (ABNT, 2000), conforme o caso, desprezado o coeficiente de máxima vazão diária ( $k_1$ ), também chamada vazão horária do dia qualquer no início de plano. Expressa em  $L/s$ .
- Vazão Final de Plano ( $Q_f$ ): Vazão máxima horária calculada para situação de final de plano. Expressa em  $L/s$ .
- Faixas de Operação do Poço de Sucção: Distância vertical entre os níveis de máximo e mínimo de operação das bombas.
- Curva Característica: Lugar geométrico dos pontos de correspondências biunívoca entre altura manométrica e vazão.
- Ponto de Operação: Intersecção das curvas características da bomba e do sistema.
- Altura geométrica: É a grandeza métrica definida em função da diferença entre cotas operacionais de jusante e montante considerando o perfil da linha.
- Altura Manométrica: Diferença de pressão do líquido entre a entrada e a saída da bomba.





- **Tubo (Ferro Dúctil):** Peça fundida de diâmetro uniforme e eixos retilíneos, com extremidade em bolsa, ponta ou flange, com exceção das extremidades com flange e bolsa ou flange e ponta que são consideradas como conexões.
- **Conexão (Ferro Dúctil):** Peça fundida diferente de um tubo, que permite uma derivação, uma mudança de direção ou de diâmetro. As extremidades com flange e bolsa, com flange e ponta e as luvas são também classificadas como conexões.
- **Pressão nominal (PN):** Designação alfanumérica expressa por um número arredondado, utilizada para propósitos de referência. Todos os componentes de mesmo diâmetro nominal DN, designados pelo mesmo PN, devem ter dimensões de montagem compatíveis.
- **Linha de Recalque (LR):** Tubulação de saída da EEE, tendo início após a última interligação do barrilete, opera em regime forçado. Destina-se a transportar esgoto pressurizado entre unidades operacionais do sistema.
- **Tubulações de Bombeamento:** Classificam-se nas tubulações de sucção, barrilete e tubulação de recalque.
- **Barrilete:** Conjunto de tubulações, válvulas, acessórios e conexões que interligam as saídas das bombas a linha de Recalque.
- **Bomba Centrífuga:** São caracterizadas por possuírem um elemento rotativo dotado de pá (rotor), que fornece ao líquido o trabalho mecânico para vencer o desnível. Composta em geral por cinco partes essenciais, são elas: carcaça, rotor ou pulsionador, o eixo, a vedação e mancal.
- **Cavitação:** Ocorre quando as bombas operam em altas velocidades de rotação e capacidade superior àquelas relativas ao ponto ótimo de funcionamento. Este fenômeno reduz a capacidade de bombeamento e a eficiência da bomba, podendo danificá-la.
- **Ponto de Operação:** Intersecção das curvas características da bomba e do sistema.
- **$NPSH_{disponível}$ :** referente à pressão absoluta exercida pelo sistema na entrada da bomba.
- **$NPSH_{requerida}$ :** corresponde a pressão mínima exigida na entrada da bomba para evitar a cavitação.
- **Shut-off:** Pressão máxima de descarga da bomba. Também é referido a pressão onde a vazão da bomba se anula.
- **Válvulas Gaveta:** São utilizadas para isolar as linhas de sucção e de recalque, nas ocasiões de manutenção das tubulações e equipamentos eletromecânicos da elevatória. Permitem boa vedação mesmo em altas pressões, quando completamente abertas, oferecem pouca resistência à passagem do líquido.
- **Válvulas de Retenção:** Permitem apenas o escoamento do fluxo em uma direção e destinam-se à proteção das instalações de recalque contra o fluxo líquido.



- Válvulas Borboleta: Utilizada para isolar ou regular a vazão de uma rede. O elemento de vedação tem a forma de um disco, e seu acionamento pode ser realizado manualmente ou por mecanismos hidráulicos ou pneumáticos.
- Peneira: Grades ultrafinas mecanizadas.
- Válvula Flap: Utilizada em extravasores por gravidade das elevatórias, a fim de evitar o refluxo da água nas ocasiões do nível máximo do corpo receptor.
- Bacias Anexas: Bacias que despejam os afluentes em uma dada bacia de referência, diretamente ou indiretamente.
- Sistema Condominial de Coleta de Esgotos Sanitários: o sistema condominial contrapõe-se ao atendimento individualizado, onde a unidade de atendimento é o lote.
- Quadra, Quarteirão ou Condomínio: constitui-se em aglomerados de lotes delimitados por ruas que, além de adjacentes na localização, tendem a alguma similaridade sócio cultural e econômica dos moradores, das edificações, das condições topográficas do local, dos problemas de saneamento locais e suas respectivas soluções.
- Ramal Condominial: constitui-se no conjunto de tubulações, peças, conexões e demais dispositivos, que se desenvolve no interior da quadra condominial, interligando os dispositivos de inspeção (caixas ou dispositivos tubulares) de cada uma das edificações da referida quadra, de forma a conduzir os esgotos coletados para a rede pública.
- Coeficiente  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ :
  - $K_1$  = Coeficiente de variabilidade máxima diária do fluxo;
  - $K_2$  = Coeficiente de variabilidade máxima horária do fluxo;
  - $K_3$  = Coeficiente de variabilidade mínima do fluxo.

### CAPÍTULO 3 - DAS NORMAS E PRESCRIÇÕES TÉCNICAS

**Art. 3º** Todos os itens descritos nesta normativa publicada pela Agência Municipal de Saneamento de Senador Canedo - SANESC são norteadas pelas seguintes Normas e bibliografias:

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Resolução nº 1.041, de 19 de agosto de 2013 - Define os critérios para análise de balanço hídrico em pedidos de outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos para captação de água e lançamento de efluentes com fins de diluição, bem como para prazos de validade das outorgas de direito de uso de recurso hídricos e de outras providências;
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Resolução nº 1.175, de 16 de setembro de 2013: Dispõe sobre critérios para definição de derivações, captações e lançamentos de efluentes insignificantes, bem como serviços e outras interferências em corpos d'água de domínio da União não sujeitos a outorga;





- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Resolução nº 219, de 06 de junho de 2005 - Diretrizes para análise e emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos para fins de lançamento de efluentes;
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Resolução nº 707, de 21 de dezembro de 2004 - Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências;
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Resolução nº 833, de 05 de dezembro de 2011 - Estabelece as condições gerais para os atos de outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União emitidos pela Agência Nacional de Águas - ANA;
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA: Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de
- Direito de Uso de Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas;
- APHA-AWWA-WPCF: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª edição, E.W. Rice, et al., 2011;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12207: Projeto de interceptores de esgoto sanitário, Rio de Janeiro, 2016;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12208: Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário - Procedimento, Rio de Janeiro, 1992;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12209: Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários, Rio de Janeiro, 2011;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12211: Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água - Procedimento. Rio de Janeiro, 1992, Rio de Janeiro, 1992;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12212: Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea - Procedimento, Rio de Janeiro, 2017;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12213: Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público, Rio de Janeiro, 1992;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12214: Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público - Procedimento, Rio de Janeiro, 1992;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12216: Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público - Procedimento, Rio de Janeiro, 1992;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12217: Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público - Procedimento, Rio de Janeiro, 1994;



- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12218: Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público - Procedimento, Rio de Janeiro, 2017;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12244: Construção de poço tubular para captação de água subterrânea, Rio de Janeiro, 2006;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12266: Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana - Procedimento, Rio de Janeiro, 1992;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12586: Cadastro de sistema de abastecimento de água - Procedimento, Rio de Janeiro, 1992;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13133: Execução de levantamento topográfico, Rio de Janeiro, 1996;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13969: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação, Rio de Janeiro, 1997;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 14486: Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC, Rio de Janeiro, 2000;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 15777: Convenções topográficas para cartas e plantas cadastrais - Escalas 1:10.000, 1:5.000, 1:2.000 e 1:1.000 - Procedimento, Rio de Janeiro, 2009;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 5426: Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, Rio de Janeiro, 1989;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 5427: Guia para utilização da norma ABNT - NBR 5426, Rio de Janeiro, 1989;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 6484: Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de Ensaio, Rio de Janeiro, 2001;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, Rio de Janeiro, 1997;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 8036: Programação de sondagens de simples reconhecimento do solo para fundações de edifícios - Procedimento, Rio de Janeiro, 1983;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9603: Sondagem a trado - Procedimento, Rio de Janeiro, 2015;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9648: Estudos de concepção de sistemas de esgoto sanitário - Procedimento. Rio de Janeiro, 1986, Rio de Janeiro, 1986;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário - Procedimento. Rio de Janeiro, 1986, Rio de Janeiro, 1986;





- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9800: Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário - Procedimento, Rio de Janeiro, 1987;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9814: Execução de Rede Coletora de Esgoto Sanitário - Procedimento, Rio de Janeiro, 1987;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9820: Coleta de amostras indeformadas de solos de baixa consistência em furos de sondagem - Procedimento, Rio de Janeiro, 1997;
- BRASIL. Lei Complementar Nº 140, de 08 de dezembro de 2011: Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981;
- BRASIL. Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001: Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências;
- BRASIL. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006;
- revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- BRASIL. Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000: Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências;
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 005, de 15 de junho de 1988: Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento;
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997: Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental;
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 302, de 20 de março de 2002: Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno;



- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 303, de 20 de março de 2002 (Alterada pela Resolução N° 341/03): Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002 (Alterada pelas Resoluções 348, de 2004, nº 431, de 2011, e nº 448, de 2012): Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 (Alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009, e nº 430, de 2011.
- Complementada pela Resolução nº 393, de 2009): Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 369, de 28 de março de 2006: Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP;
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011: Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005;
- NUVOLARI, Ariovaldo: Esgoto sanitário - Coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola, 2ª Edição, São Paulo, Edgard Blücher, 2011;
- TSUTIYA, Milton: Abastecimento de Água, 3ª Edição, São Paulo, Escola Politécnica da USP, 2006;
- TSUTIYA, Milton; SOBRINHO, P. Alem: Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário. Rio de Janeiro, ABES, 3ª Edição, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 6023: Informação e Documentação - Referências – Elaboração. Rio de Janeiro, 2002;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 10151: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento. Rio de Janeiro, 2000;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 7362: Sistemas Enterrados para Condução de Esgoto -Parte 1- Requisitos para Tubos de PVC com Junta Elástica. Rio de Janeiro, 2007;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 7362: Sistemas Enterrado Para Condução de Esgoto Parte 3 Requisitos Para Tubos de PVC com Dupla Parede. Rio de Janeiro, 2005;





- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 10569: Conexões de PVC Rígido com Junta Elástica, para Coletor de Esgoto Sanitário - Tipos e dimensões – Padronização. Rio de Janeiro, 1988;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 8890: Tubo de Concreto Armado Seção Circular para Esgoto Sanitário, Rio de Janeiro, 2007;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 10160: Tampões e Grelhas Ferro Fundido Dúctil – Requisitos e Métodos de Ensaio, Rio de Janeiro, 2005;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 14146: Ramal Predial - Registro Tipo Macho em Ligas de Cobre – Dimensões, Rio de Janeiro, 2000;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 16085: Poços de Visita e Poços de Inspeção para Sistemas Enterrados — Requisitos e Métodos de Ensaio. Rio de Janeiro, 2012;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR ISO 21138: Sistemas de Tubulações Plásticas para Drenagem e Esgoto Subterrâneos não Pressurizados - Sistemas de Tubos com Paredes Estruturadas de Policloreto de Vinila não Plastificado (PVC-U), Polipropileno (PP) e Polietileno (PE) - Parte 1. Rio de Janeiro, 2016;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 10520: Informação e Documentação – Citações em Documentos – Apresentação. Rio de Janeiro, 2002;
- NORMA REGULAMENTADORA - NR 08: Edificações;
- NORMA REGULAMENTADORA - NR 18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NORMA REGULAMENTADORA - NR 24: Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- NORMA REGULAMENTADORA - NR 33: Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados;
- TIGRE: Catálogo Técnico Infraestrutura de Esgoto;
- COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais: Catálogo Técnico de Materiais, TOMO XVII-Selim de PVC;
- SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo: Norma Técnica - NTS025;
- SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo: Norma Técnica SABESP-NTS234;
- SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná: Especificação Básica- Poço de Visita e Poço de Inspeção em Polietileno;
- TOMAZ, Plínio: Rede de Esgoto. São Paulo, 2011.

#### **CAPÍTULO 4 - DOS PROCEDIMENTOS PARA A OBTENÇÃO DE VIABILIDADE**



**Art. 4º** No caso dos projetos contratados por terceiros para empreendimentos públicos ou privados, e que serão integrados a sistemas existentes da Autarquia, o interessado deverá proceder consulta à SANESC sobre a viabilidade da integração aos Sistemas de abastecimento de Água e/ou Esgotamento Sanitário através do Atestado de Viabilidade Técnica e Operacional (AVTO).

**Art. 5º** Todo e qualquer empreendimento, conforme definição desta Norma, deve solicitar emissão de viabilidade de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário, sendo única para cada empreendimento. Ou seja, caso exista mais de um empreendimento, seja edifício ou estabelecimento comercial, dentro de uma mesma área, deve ser cobrada e emitida uma Viabilidade única para cada empreendimento. Portanto, é obrigatória o Requerimento, por parte do empreendedor, de AVTO os seguintes empreendimentos:

- Loteamentos;
- Condomínios horizontais fechados ou abertos que possuam 6 ou mais unidades na mesma matrícula;
- Qualquer empreendimento com área de terreno ou área construída acima de 600 m<sup>2</sup>;
- Industrias, comércios e outros com demanda acima de 10 m<sup>3</sup>/dia;
- Condomínios verticais;
- Ruas particulares.

**Art. 6º** O Departamento de Engenharia da SANESC disponibilizará ao interessado, no prazo de até 30 dias, documento comunicando a viabilidade de interligação do empreendimento aos sistemas de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário, bem como as informações necessárias para o desenvolvimento do projeto. O prazo de validade deste documento será de 02 (dois) anos a partir da data de sua emissão.

**Art. 7º** No caso de não haver viabilidade de interligação do empreendimento ao sistema de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário operado pela SANESC, e havendo interesse do cliente em delegar a operação do novo sistema para a SANESC, deverá ser apresentado à SANESC um projeto com solução para o empreendimento com a finalidade de prover o abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário. Esta solução poderá ser integrada futuramente ao sistema da SANESC quando o mesmo estiver implantado e em operação, desde que a SANESC entenda ser viável operar esse empreendimento, e possua projeto aprovado, executado conforme aprovação e contenha toda a documentação para transferência conforme as normas da SANESC.

**Art. 8º** É vedada a concessão de viabilidade de abastecimento de água a partir da perfuração de poços para captação de água subterrânea por terceiros.

**Art. 9º** O procedimento de desenvolvimento de empreendimentos de terceiros seguirá criteriosamente os processos padronizados por esta norma. Seguindo **CRITERIOSAMENTE** os itens a seguir:

1. O interessado deverá preencher e encaminhar o Requerimento e documentos necessários fisicamente para o Departamento de Engenharia.





2. Deverão ser informados todos os elementos intrínsecos a análise de viabilidade, quais sejam: Natureza do Empreendimento (Comercial, Industrial, Residencial ou público), Planta de Situação do Empreendimento Georreferenciada, Memória de Cálculo das Vazões (Média, Máxima Diária e Máxima Horária). No caso de SES, a vazão informada deverá sempre considerar o incremento relativo à infiltração;
3. No processo da solicitação de viabilidade, será emitido o boleto para pagamento da Carta de Viabilidade. Para dar início à análise de viabilidade, o cliente deverá efetuar o pagamento do boleto.
4. Efetuado o pagamento, o Departamento de Engenharia deverá realizar o estudo para analisar as condições do Sistema Existente e verificar a viabilidade de interligação do empreendimento ao respectivo sistema de água e esgoto.
5. Após a análise da viabilidade do atendimento, o Departamento emitirá a AVTO, exclusivamente para atender, às necessidades do empreendimento, da forma mais adequada técnica e economicamente.

## **CAPÍTULO 5 – DOS PROCEDIMENTOS PARA A OBTENÇÃO DO PROJETO APROVADO**

**Art. 10°** A análise de estudos e projetos hidráulicos relativos a Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário é de responsabilidade da SANESC, e consiste numa avaliação da qualidade dos mesmos, quanto à observância das técnicas e normas recomendadas para sua elaboração;

**Art. 11°** O início da análise dos projetos está condicionado ao pagamento da taxa de análise e disponibilidade de todos os arquivos do projeto.

**Art. 12°** Fica determinado a validade com o prazo de 6 (seis) meses, após a liberação da viabilidade, para o interessado dar entrada ao procedimento de aprovação de projetos. No caso do vencimento do prazo de validade a referida AVTO poderá ter seu escopo suspenso pela Autarquia.

**Art. 13°** A análise efetuada pelos responsáveis designados ficará restrita à concepção do sistema, conformidade com a identidade operacional da autarquia, ao dimensionamento hidráulico das unidades e ao atendimento às recomendações das Normas Técnicas vigentes. Os levantamentos de quantitativos e preços unitários adotados no projeto, bem como o atendimento aos aspectos ambientais deverão ser de responsabilidade do interessado;

**Art. 14°** Deverão ser seguidas as Normas Técnicas Construtivas da ABNT vigentes, assim como especificações e legislação específica de demais órgãos que se apliquem ao projeto do empreendimento;

**Art. 15°** No caso de atendimento a requisitos ambientais, deve ser seguida a legislação ambiental federal, estadual e municipal, devendo prevalecer o atendimento aos parâmetros mais restritivos a ser adotados pelos projetos.



**Art. 16°** O prazo para cada análise de projeto será de 50 dias.

**Art. 17°** Se o interessado não retornar com o projeto para reanálise, no prazo máximo de 120 (cento e vinte) dias após a data de disponibilização do parecer técnico de análise com exigências da especialidade em questão, a demanda de análise será cancelada e o processo indeferido. Se for de interesse do empreendedor, o mesmo poderá iniciar novo processo de análise de projeto, mediante pagamento de nova taxa.

**Art. 18°** Caso, após a terceira análise o projeto ainda possua pendências, o serviço de análise será tido como concluído com reprovação e o processo indeferido. Se for de interesse do empreendedor, após o recebimento do terceiro e último Parecer Técnico de Análise contendo as exigências, o mesmo poderá iniciar novo processo de análise de projeto, mediante pagamento de nova taxa.

**Art. 19°** Após a aprovação dos Projetos, a SANESC emitirá a Declaração de Aprovação (Anexo 1). O prazo de validade da aprovação do empreendimento por parte da SANESC será de 02 (dois) anos a contar da aprovação do projeto. A SANESC, excepcionalmente, poderá prorrogar por igual período, esta Declaração de Aprovação, conforme sua necessidade e conveniência;

**Art. 20°** Além da Declaração de Aprovação, a SANESC fornecerá os projetos assinados e carimbados.

**Art. 21°** O Departamento de Engenharia da SANESC deverá ser comunicado pelo Cliente quando do início da obra, através de correspondência específica para tal.

**Art. 22°** É facultado à SANESC o direito de não receber o sistema nos casos em que não haja prévia comunicação;

**Art. 23°** O cliente deverá manter na obra, facilmente acessível à fiscalização da SANESC, a Declaração de Aprovação e cópia das vias impressas dos projetos com o carimbo de aprovação;

**Art. 24°** Cabe ao empreendedor a responsabilidade pela guarda da Declaração de Aprovação e da via impressa do projeto aprovado, tendo em vista a necessidade de comprovação a qualquer época;

**Art. 25°** O pagamento da taxa de análise de projeto dará direito a três análises;

## CAPÍTULO 6 - DAS CONDIÇÕES E EXIGÊNCIAS DE PROJETO

**Art. 26°** Na elaboração dos estudos de SES e SAA, as seguintes premissas deverão ser consideradas:

- Estudo de Concepção deve possuir no mínimo os seguintes elementos:
  - Caracterização da área de estudo;
  - Descrição do Sistema existente;
  - Diagnóstico do Sistema existente;
  - Estudo Populacional;
  - Estudo de Demandas;
  - Estudo de Mananciais;
  - Elaboração das Alternativas;





- Análise das Alternativas;
- Alternativa Escolhida;
- Resumo do Estudo de Concepção;
- Desenhos e demais peças gráficas.
- Deverá constar no Projeto, cópia do documento em que a SANESC concede autorização para a referida integração e indica o ponto de interligação do novo sistema ao existente;
- Projetos devem possuir no mínimo os seguintes elementos:
  - Memorial Descritivo contendo:
    - Resumo do Projeto, consistindo de uma descrição objetiva e resumida de todo o sistema dimensionado projetado, compreendendo as principais informações de Regiões beneficiadas;
    - Horizonte de projeto e etapas de implantação, respectivas populações atendidas e números de ligações previstas;
    - Vazões de projeto;
    - Extensão de adutora por diâmetro e material;
    - Travessias;
    - Faixas de servidão;
    - Dispositivos especiais projetados (macromedidores de vazão, como "booster's", válvulas redutoras de pressão, macromedidores, etc.);
    - Índices característicos (custo por habitante, extensão de rede por ligação, habitantes por ligação, etc) e;
    - Custo total do empreendimento.
  - Memorial de Cálculo detalhado:
    - Obs. 1: Em caso de Redes Coletoras de Esgoto e elementos similares será exigido a apresentação do memorial de cálculo em Excel;
    - Obs. 2: Para o conjunto motor-bomba de estações elevatórias, apresentar o número e o tipo com suas respectivas características, ainda a curva da bomba e o sistema até o ponto de interligação;
    - Obs. 3: O dimensionamento deverá ser realizado para o horizonte de projeto, considerando-se para efeito de cálculo das perdas de carga, a influência do envelhecimento das tubulações e da incrustação de suas paredes.
  - Estudo dos efeitos dos transientes hidráulicos e seleção do dispositivo de proteção do sistema, caso necessário;
  - Especificações Técnicas dos serviços, materiais e equipamentos;
  - Orçamento;
  - Cronograma físico-financeiro da obra;
  - Anotação de responsabilidade técnica dos responsáveis pela elaboração do projeto hidráulico, projetos complementares e do orçamento;
  - Pranchas e detalhes de peças gráficas, preferencialmente, no formato A-1 (ABNT) contendo:
    - SAA – Geral:
      - Planta Geral do sistema;
    - SAA – Adutoras e Redes de Distribuição de Água:
      - Planta da adutora, com curvas de nível, identificação das peças e acessórios principais e articulação no campo superior direito da prancha;
      - Detalhes de travessias com indicação de método construtivo;



- Detalhes de assentamento de tubulação e peças especiais (válvulas redutoras de pressão, descargas, ventosas, etc.), assim como as respectivas caixas;
- Planta da adutora com articulação no campo superior direito da prancha, contendo: definição do diâmetro e material dos trechos, curvas de nível e identificação dos dispositivos e peças especiais (macromedidores de vazão, booster's, válvulas redutoras de pressão, válvulas de manobra, descargas, ventosas, etc.);
- Evidente distinção entre a adutora projetada e a adutora existente;
- Indicação das interferências com infraestruturas existentes;
- Indicação do tipo de pavimento dos arruamentos e calçadas previstos para implantação da adutora;
- Detalhamento das travessias com indicação dos métodos construtivos;
- Detalhamento do assentamento das tubulações, com definição das camadas de regularização, envoltória, reaterro e pavimentação e indicação dos recobrimentos mínimos;
- Detalhamento de todos os nós da adutora, inclusive das interligações com adutoras existentes, com representação esquemática e definição de todas as conexões necessárias (Quadro de Nós);
- Detalhamento das peças dos dispositivos especiais (macromedidores de vazão, booster's, válvulas redutoras de pressão, válvulas de manobra, descargas, ventosas, etc.), com indicação de todos os equipamentos e conexões necessárias à execução, bem como o detalhamento das caixas de abrigo desses dispositivos.
- SAA – Estações Elevatórias de água:
  - Identificação clara e determinação das vazões de projeto do sistema de bombeamento, levando em conta as condições operacionais do sistema de abastecimento;
  - Planta com a definição do tipo e arranjo físico da elevatória;
  - Planta com definição do traçado das canalizações de sucção e recalque;
  - Identificação clara das características hidráulicas do sistema de bombeamento;
  - Plantas de Níveis compatíveis com o projeto identificando o tipo e número dos conjuntos motor bomba, detalhamento da casa de bombas e definição do sistema operacional;
  - Detalhamentos e indicações de Montagem compatíveis com a seleção do material das canalizações de sucção e recalque;
  - Indicação e Detalhamento do poço de sucção;
  - Definição dos sistemas de acionamento, medição e controle;
  - Indicação de equipamentos de movimentação e serviços auxiliares;





- Elaboração das especificações dos equipamentos principais e canalizações;
- Projetos complementares e detalhados de arquitetura, urbanização, sistema viário, estruturas, elétrico, automação e outros que se façam necessários;
- Carta de Viabilidade da Concessionária de Energia Elétrica (quando necessária);
- Utilizar inversores de frequência para acionamento dos motores.
- SAA – Reservatórios:
  - Deverão ser entregues para análises e aprovações do Departamento de Engenharia somente os projetos de arquitetura, urbanização, hidráulico e elétrico;
  - Os demais projetos complementares deverão ser entregues na tratativa final de recebimento do equipamento atendendo **CRITERIOSAMENTE** a Instrução Normativa de Engenharia Nº 001 de 2021;
- SES – Geral:
  - Planta Geral do sistema;
- SES – Redes Coletoras de Esgoto e Interceptores:
  - A disposição construtiva para elaboração do projeto de rede coletora de esgoto deverá atender aos critérios técnicos estabelecidos pelas normas NBR 9649 (ABNT, 1986) e NBR 14486 (ABNT, 2000) e suas atualizações.
  - Ainda realizadas considerações de acordo com a bibliografia pertinente, entre quais: Tsutiya, (2000), Tomaz, (2011) e Nuvolari, (2011). Estudos e ensaios necessários;
  - Apresentar em planta as contribuições industriais e outras contribuições singulares;
  - Indicar para cada trecho: identificação, comprimento, diâmetro, declividade, profundidade do fundo dos TIL's, TL's e PV's, diferença de cotas nos TIL-TQ's e cotas do terreno das tubulações afluentes e efluentes, tanto a montante como a jusante;
  - Apresentar em planta a identificação do trecho, seu comprimento, a declividade e o diâmetro;
  - As plantas de locação e de situação, deverão estar georreferenciadas em coordenadas projetadas na Unidade Transversa de Mercator (UTM) e referenciadas ao fuso correspondente do Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000);
  - Desenhos representativos dos poços de visita – PV's em concreto, Rotomoldado em PEAD e em PVC, poço de inspeção e limpeza, poço com tubo de queda, com respectivos cortes e detalhes dos acessórios;
  - Apresentar em planta o perfil, de cada rua, indicando o nome da rua, os nomes das ruas que a interceptam e os órgãos acessórios;



- Os critérios técnicos para elaboração do projeto estrutural e de execução deverão atender a NBR 14486 (ABNT, 2000);
- SES – Ramal Condominial de Esgoto:
  - Indicar para cada trecho: identificação, comprimento, diâmetro, declividade, profundidade do fundo dos TIL's, TL's e PV's, PI's, diferença de cotas nos TIL-TQ's e cotas do terreno das tubulações afluentes e efluentes, tanto a montante como a jusante;
  - Apresentar em planta a identificação do trecho, seu comprimento, a declividade e o diâmetro;
  - As plantas de locação e de situação, deverão estar georreferenciadas em coordenadas projetadas na Unidade Transversa de Mercator (UTM) e referenciadas ao fuso correspondente do Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000);
  - Desenhos representativos dos poços de visita – PV's em concreto, Rotomoldado em PEAD e em PVC, poço de inspeção e limpeza, poço com tubo de queda, com respectivos cortes e detalhes dos acessórios;
  - Os desenhos representativos das caixas de passagem com os respectivos cortes e detalhes;
- SES – Estações Elevatórias de esgoto:
  - Identificação clara e determinação das vazões de projeto do sistema de bombeamento, levando em conta as condições operacionais do sistema;
  - Planta com a definição do tipo e arranjo físico da elevatória;
  - Planta com definição do traçado das canalizações de sucção e recalque;
  - No que se refere às tubulações, apresentar o sentido do fluxo do líquido, tanto em planta quanto em corte;
  - Identificação clara das características hidráulicas do sistema de bombeamento;
  - Plantas de Níveis compatíveis com o projeto identificando o tipo e número dos conjuntos motor bomba, detalhamento da casa de bombas e definição do sistema operacional;
  - Detalhamentos e indicações de Montagem compatíveis com a seleção do material das canalizações de sucção e recalque;
  - Indicação e Detalhamento da caixa de gradeamento, caixa de areia e poço de sucção;
  - Definição dos sistemas de acionamento, medição e controle;
  - Indicação de equipamentos de movimentação, içamento e serviços auxiliares;
  - Elaboração das especificações dos equipamentos principais e canalizações;
  - Indicar as tubulações, válvulas, acoplamentos e peças especiais com o respectivo diâmetro e o correspondente número de identificação, para a lista de materiais, que deverá, obrigatoriamente, fazer parte deste desenho;





- Projetos complementares e detalhados de arquitetura, urbanização, sistema viário, estruturas, elétrico, automação e outros que se façam necessários;
- Carta de Viabilidade da Concessionária de Energia Elétrica (quando necessária);
- Utilizar inversores de frequência para acionamento dos motores.
- SES – Linha de Recalque:
  - A disposição construtiva para elaboração do projeto de linha de recalque de esgoto deverá atender aos critérios técnicos estabelecidos pela norma NBR 16682 (ABNT, 2018) e suas atualizações.
  - As plantas de locação e de situação, deverão estar georreferenciadas em coordenadas projetadas na Unidade Transversa de Mercator (UTM) e referenciadas ao fuso correspondente do Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000);
  - Apresentar em planta os traçados e perfis sempre verificando a influência do plano de carga e a linha piezométrica para definição do caminho da linha de recalque;
  - Prever e Detalhar, quando necessário, a implantação de caixas de descarga, ventosa ou de desobstrução da linha de recalque. Recomenda-se evitar o traçado da linha de recalque em terrenos rochosos, alagadiços e de baixa resistência, áreas com declividade elevada, pavimento rígido, e qualquer outro obstáculo;
  - O projeto do caminhamento deverá ser realizado em planta e perfil para identificação dos componentes acessórios e as ancoragens nos pontos onde poderão ocorrer especificação de conexões e/ou quando a inclinação do conduto for superior a 25 %;
  - Deverão ser apresentados, caso comprovado e indicado necessidade no estudo de transientes, todos os projetos e especificações executivas de todos e quaisquer dispositivos de proteção da linha;

## **CAPÍTULO 7 – DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO**

**Art. 27º** Na elaboração do Estudo de Concepção, as seguintes premissas deverão ser consideradas:

- Estes memoriais devem prever o pré-dimensionamento dispendo do cálculo de todas as unidades do sistema de maneira completa, racional, clara, precisa e sucinta, possibilitando o fácil e perfeito entendimento das definições, cálculos e conclusões do estudo.
- Para a obtenção das definições do Estudo de Concepção, em todas as suas fases, realizar e apresentar os cálculos e estudos utilizados organizadamente,



- O pré-dimensionamento deverá ser consistente de modo a suportar todas as soluções técnicas adotadas no estudo.
- Todas as fórmulas utilizadas devem ser apresentadas sob suas formas literais, esclarecendo-se o significado de cada abreviação, a unidade de medida e o valor numérico adotado.
- As peças gráficas com a localização do empreendimento em relação à malha urbana e à região de estudo, deverão ser incluídas com precisão e suficiência de informações, mediante levantamento planialtimétrico ou geoprocessamento.
- As fontes de referência devem sempre ser citadas.
- Quando os dados necessários ao estudo não estiverem disponíveis na SANESC ou em outros órgãos, esses deverão, tanto quanto possível, ser elaborados pelo estudo.
- Na fase do Estudo de Concepção, a caracterização geotécnica deverá prever sondagens preliminares, que serão devidamente complementadas e refinadas na fase do Projeto Básico.

**Art. 27°** Na elaboração dos Levantamentos Planialtimétricos, as seguintes premissas deverão ser consideradas:

- Os levantamentos planialtimétricos devem abranger a área atendida pelo sistema, as áreas especiais destinadas às unidades previstas e as prováveis áreas de expansão;
- Para os projetos de abastecimento de água, a planimetria da base cartográfica deverá estar restituída com detalhamento mínimo em nível de quadra;
- Para os projetos de esgotamento sanitário, a planimetria da base cartográfica deverá estar restituída com detalhamento a nível de lote;
- Os volumes deverão ser enviados a Autarquia com a Instrução para Fornecimento e Ampliação de Cadastro Técnico da SANESC apresentando as seguintes diretrizes:
  - Os dados de campo deverão ser processados em software de topografia adequado;
  - O formato dos arquivos deverá ser em DWG e/ou DXF;
- O volume final dos estudos topográficos não deve, necessariamente, compreender um dos elementos do Estudo de Concepção, porém, nessa fase do projeto, deve-se dispor de dados com detalhamento suficiente à elaboração das alternativas de concepção;
- Quando da elaboração dos projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário, poderão ser necessários complementos na altimetria levantada, com a definição das cotas dos "fundos" dos lotes contribuintes.

## **CAPÍTULO 8 - DOS PARÂMETROS DE PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA**





**Art. 28°** Para os projetos de ampliação e adequação de rede de distribuição de água existente, deve-se:

- Realizar a identificação das tubulações existentes, com determinação do material empregado, classe de pressão e estado de conservação das mesmas;
- Avaliar as instalações existentes com o objetivo de propor o seu máximo aproveitamento para interligação com as redes projetadas;
- Considerar como solução a utilização de condutos associados em paralelo (novos e existentes);
- Avaliar a necessidade de substituição das tubulações existentes, especialmente daquelas em ferro fundido antigas, sem revestimento ou com rejuntamento comprometido;
- Indicar a substituição total das tubulações em cimento amianto;
- O alcance mínimo do projeto deverá ser de 25 anos, contados a partir do ano previsto para entrada em operação do sistema;
- O projeto deverá prever a micromedição de todas as ligações domiciliares e demais unidades de consumo individual, a exemplo de pontos comerciais, indústrias e outros;

**Art. 29°** Sempre que o traçado urbanístico permitir, formar circuitos fechados, de modo a permitir uma maior flexibilidade do sistema e continuidade operacional em casos de manutenções isoladas.

**Art. 30°** O dimensionamento deverá ser realizado para o horizonte do projeto, para a vazão máxima horária do dia de maior consumo.

**Art. 31°** Quando da inexistência de dados reais quanto ao coeficiente do dia de maior consumo,  $k_1$ , deverá ser adotado o valor referenciado na literatura especializada: 1,30.

**Art. 32°** Quando da inexistência de dados reais quanto ao coeficiente da hora de maior consumo,  $k_2$ , deverá ser adotado o valor referenciado na literatura: 1,50.

**Art. 33°** O dimensionamento deverá ser realizado para o horizonte de projeto, considerando-se para efeito de cálculo das perdas de carga, a influência do envelhecimento das tubulações e da incrustação de suas paredes.

**Art. 34°** O dimensionamento deverá ser realizado a fim de ser atendida a pressão dinâmica mínima de 10 mca.

**Art. 35°** Quanto à determinação da perda de carga linear nas tubulações:

- Deverá ser realizada pela Fórmula Universal ou pela Fórmula de Hazen-Williams;
- Os cálculos deverão ser realizados em função do diâmetro interno das tubulações;
- Deverão ser considerados, para final de plano, os coeficientes de rugosidade (C) para a Fórmula de Hazen-Williams ou os coeficientes de rugosidade (K) em termos da Fórmula Universal.



**Art. 36°** As zonas de pressão devem ser estabelecidas de modo a serem atendidos os limites para as pressões dinâmicas mínimas e pressões estáticas máximas na rede, que não deverão extrapolar o intervalo de 10 a 40 *mca*.

**Art. 37°** As zonas de pressão poderão estar determinadas a partir de reservatórios, torres piezométricas, caixas de quebra de pressão, válvulas redutoras de pressão, outro dispositivo adequado, ou mesmo a partir de derivação direta do anel distribuidor.

**Art. 38°** Quando a zona de pressão for atendida a partir de reservatório, os valores de pressão dinâmica mínima e pressão estática máxima deverão ser verificados, respectivamente, para o nível de água mínimo e para o nível de água máximo do reservatório.

**Art. 39°** Os setores de manobra, quando operados, não poderão interferir nas vazões totais e limites de pressão previstos para os demais setores da rede.

**Art. 40°** Válvulas para manobra e válvulas para a descarga total dos setores de manobra devem ser previstas convenientemente.

**Art. 41°** Os pontos para instalação das manobras devem ser previstos racionalmente, de modo a permitirem a continuidade operacional do sistema em casos de manutenções isoladas.

## CAPÍTULO 9 – DOS PARÂMETROS DE PROJETO DE ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA

**Art. 42°** Deverá ser fornecida na memória de cálculo do dimensionamento do conjunto motor bomba, contendo:

- A determinação das vazões de projeto do sistema de bombeamento, levando-se em conta as condições operacionais do sistema de abastecimento;
- O levantamento da curva característica do sistema de recalque;
- O ponto de operação da bomba através de gráficos, apresentando a intersecção entre a curva característica da bomba ou a curva característica para uma associação de bombas e a curva característica do sistema de recalque;
- Os desenhos dimensionais de bombas e motores certificados, com seus respectivos manuais;

**Art. 43°** Preferencialmente, deverão ser especificadas bombas de baixa rotação ( $\pm 1.750$  rpm - motores de 04 polos), a menos que não existam no mercado bombas com boa eficiência que atendam às condições do projeto.

**Art. 44°** No dimensionamento dos conjuntos motobomba deverão ser consideradas as variações dos níveis ou pressões máximas e mínimas de sucção.

**Art. 45°** As bombas funcionando em paralelo deverão ser iguais e com o mesmo diâmetro do rotor. Deverá obrigatoriamente ser apresentado um gráfico contendo o conjunto das curvas características do sistema e das bombas, com a indicação dos pontos operacionais para funcionamento isolado e em paralelo das bombas, com base na análise do referido gráfico, deverá ser determinada a demanda de potência do motor para as condições mais desfavoráveis.





**Art. 46°** O NPSH disponível, calculado segundo a NBR 12214 (ABNT, 2020), deverá superar em 20 % e no mínimo em 0,5 m o NPSH requerido pela bomba em todos os pontos de operação.

**Art. 47°** A potência nominal dos motores de acionamento deverá ser escolhida entre os valores padronizados na NBR 15623-1 (ABNT, 2008).

**Art. 48°** A escolha do diâmetro do rotor deverá estar situada entre os diâmetros mínimo e máximo indicados pelo fabricante, buscando a faixa de rendimento máximo. A escolha do diâmetro mínimo ou máximo deverá ser evitada de forma a permitir a redução do diâmetro do rotor em caso de superdimensionamento da bomba ou a substituição do rotor por outro com diâmetro superior no caso de subdimensionamento.

**Art. 49°** O ponto correspondente ao rendimento máximo da bomba não deverá ser obtido através da regulagem de vazão pela válvula de jusante da bomba, evitando-se perda de energia. As válvulas de bloqueio de jusante e de montante da bomba não deverão operar como válvula reguladora de vazão ou válvula dissipadora de energia.

**Art. 50°** Após a apresentação dos cálculos referentes à Elevatória, o projeto deverá citar a marca e o modelo do conjunto de bombeamento que serviu de base para o detalhamento do projeto; isto não significa que este seja, obrigatoriamente, o modelo a ser adotado, pois, no capítulo da Especificação deverão constar apenas os dados essenciais à definição do referido conjunto.

**Art. 51°** As Especificações para aquisição dos conjuntos elevatórios deverão estar compatíveis com o modelo que serviu de base para o detalhamento do projeto, devendo a folha de dados conter:

- Tipo de bomba;
- Número de unidades a adquirir;
- Número de bombas atuante em paralelo;
- Vazão e altura manométrica;
- Rotação ou número de polos do motor;
- NPSH disponível;
- Posição dos bocais de sucção e de recalque;
- Tensão disponível no local da instalação, etc.

**Art. 52°** Quanto à disposição dos conjuntos motobomba, deverá ser concebido um arranjo que permita facilidade de operação e manutenção, obedecendo às recomendações do fabricante. Deverá ser mantida a distância mínima de 1,0 m entre a entrada de ar do motor e a parede ou qualquer outro obstáculo. A distância livre mínima entre bases de bombas deverá ser de 1,0 a 1,5 m.

**Art. 53°** O dimensionamento do diâmetro das tubulações de sucção e recalque deverá ser feito em função das velocidades máximas e mínimas recomendadas, das perdas de carga e de critérios econômicos. Deverão ser observados os seguintes critérios:

- Na tubulação de sucção, a velocidade não deverá exceder os valores constantes na Tabela 1 abaixo.



Tabela 1: Velocidade Máxima no Barrilete de Sucção

DIÂMETRO NOMINAL (DN)	VELOCIDADE (m/s)
50	0,70
75	0,80
100	0,90
150	1,00
200	1,10
250	1,20
300	1,40
≥400	1,50

- Na tubulação de sucção, a velocidade mínima deverá ser limitada aos valores constantes na Tabela 2.

Tabela 2: Velocidade Mínima no Barrilete de Sucção

TIPO DE MATERIAL TRANSPORTADO	VELOCIDADE (m/s)
Matéria Orgânica	0,30
Suspensões Siltosas	0,80
Suspensões Arenosas	0,90

- Na sucção de bombas não afogadas a velocidade máxima deverá ser limitada a 0,90 m/s;
- No barrilete de recalque a velocidade máxima recomendada será de 3,0 m/s;
- No barrilete de recalque a velocidade mínima recomendada será de 0,6 m/s;
- O cálculo da perda de carga distribuída ao longo da tubulação de sucção, do barrilete de recalque e da tubulação de recalque deverá obedecer aos critérios gerais estabelecidos na NBR 12215 (ABNT, 2017).

**Art. 54\*** Quanto às características e ao arranjo das tubulações, conexões e demais dispositivos a serem instalados nos barriletes de sucção e recalque, recomenda-se:

- Os tubos de ligação às bombas deverão ser dispostos de forma a deixar livres os espaços necessários para a desmontagem e remoção de bombas, motores elétricos e válvulas, bem como o espaço acima destes para permitir a manobra dos aparelhos de elevação e movimentação das peças;
- As tubulações de sucção deverão ter sempre a menor perda de carga possível, isto é, o menor trajeto com o menor número de singularidades e sem pontos altos para se evitar a formação de bolsas de ar;
- No barrilete de sucção não deverá existir uma curva diretamente ligada ao flange de sucção da bomba, para diminuir os efeitos de turbilhonamento no interior da mesma;





- A redução na tubulação de sucção junto à bomba deverá ser excêntrica e nivelada por cima, enquanto que a ampliação na tubulação de recalque deverá ser concêntrica;
- No caso de instalações com as bombas afogadas deverá ser prevista, para cada bomba, uma válvula de bloqueio na tubulação de sucção e outra na tubulação de recalque;
- No caso de instalações com as bombas não afogadas deverá ser prevista para cada bomba, uma válvula de bloqueio e uma válvula de retenção na tubulação de recalque e uma válvula de retenção (válvula de pé com crivo) na extremidade da tubulação de sucção;
- Para qualquer tipo de arranjo, as bombas deverão ter tubulações de sucção independentes, a partir do poço de sucção;
- Em todas as bombas deverá ser colocada uma válvula de retenção entre a bomba e a respectiva válvula de bloqueio da tubulação de recalque;
- As bombas não afogadas deverão ter uma tubulação interligando a saída com a entrada da válvula de retenção, através de uma válvula de bloqueio, visando permitir a operação de escorva;
- Quando houver uma redução na entrada ou na saída da bomba, as respectivas válvulas de bloqueio deverão ser do mesmo diâmetro do maior diâmetro da redução;
- Para bombas operando em paralelo, não será permitida a colocação de uma única válvula de retenção;
- Os conjuntos motobomba reservas deverão ter válvulas de bloqueio para isolamento e manutenção das bombas sem paralisar totalmente o abastecimento;
- Deverão ser tomados alguns cuidados de forma a tornar o tubo de sucção ascendente no sentido do reservatório na situação de bomba afogada ou no sentido da bomba no caso de sucção negativa para evitar o acúmulo de ar no tubo de sucção;
- As tubulações do barrilete e válvulas não poderão ser apoiadas nas bombas, devendo-se prever blocos de ancoragem e/ou outro tipo de apoio;
- Preferencialmente as tubulações do barrilete em Ferro Fundido deverão ter os tamanhos padronizados, múltiplos 0,25 m (0,25m, 0,50m, 0,75m, 1,00m, etc.);
- O diâmetro externo dos flanges de qualquer peça (tubos, válvulas, reduções e conexões), deverão ter uma distância mínima de 300 mm livre em relação ao nível do piso, paredes, tetos/tampas, tubulações, etc.;
- A distância mínima da face de um flange à parede da estação elevatória deverá ser de 250 mm;
- Os flanges deverão preferencialmente seguir a NBR 7675 (ABNT, 2005), com a indicação da PN. Quando diferente desta norma, deverão ser justificadas e acordadas o uso destas;



- As válvulas de bloqueio deverão ser do tipo vedação estanque (não utilizar gaxeta), com cunha de borracha (para os diâmetros comerciais disponíveis) e pintura epóxi.

**Art. 55°** A estação elevatória deverá ser dotada ao menos de sala de bombas, sala de comando, sala de operador, banheiro e poço de sucção quando necessário, sendo dispensável a sala de operador e banheiro quando a elevatória for construída dentro de outra unidade operacional que já possua esses equipamentos.

**Art. 56°** A sala de bombas deverá abrigar os conjuntos elevatórios, incluindo os elementos de montagem, hidráulicos e eletromecânicos complementares, os dispositivos de serviço para manobra e movimentação das unidades, bem como permitir facilidade de locomoção, manutenção, montagem, desmontagem, entrada e saída de equipamentos.

**Art. 57°** As águas de lavagem ou de vazamentos deverão ser encaminhadas a um ou mais poços de drenagem, através de canaletas ou de declividades suaves dos pisos da estação. Quando não for possível o esgotamento por gravidade, os poços de drenagem deverão ser equipados com bombas acionadas automaticamente pelo nível do líquido.

**Art. 58°** A ventilação poderá ser natural ou forçada, proporcionando condições de conforto da operação.

**Art. 59°** Para estações elevatórias a serem instaladas em áreas urbanas deverá ser verificado o atendimento à legislação municipal referente ao isolamento acústico da unidade.

**Art. 60°** A capacidade de carga dos equipamentos de movimentação deverá ser superior ao elemento de maior massa passível de transporte por esta estrutura da estação elevatória. Para sua instalação, deverão ser previstas vigas, monovia e aberturas com vistas à livre movimentação e manutenção dos elementos instalados.

**Art. 61°** A altura livre para movimentação deverá ser suficiente para carga e descarga dos equipamentos em caminhão tipo toco. Deverá ser considerada a altura dos equipamentos a serem içados e do conjunto *trolley* e talha.

**Art. 62°** Quando a estrutura possuir monovia, esta deverá ser posicionada com o seu eixo longitudinal sobre todos os olhais de içamento dos motores elétricos, com a extremidade livre o suficiente para descarga em veículos.

## **CAPÍTULO 10 – DOS PARÂMETROS DE PROJETOS DE REDES COLETORAS DE ESGOTO E SEUS SIMILARES**

**Art. 63°** As condições específicas para dimensionamento da rede coletora deverão atender aos critérios técnicos estabelecidos pelas normas NBR 9649 (ABNT,1986) e NBR 14486 (ABNT,2000) e suas atualizações.

**Art. 64°** Taxa de infiltração dependerá das condições locais, como: nível de água do lençol freático, natureza do solo, qualidade da execução da rede, material da tubulação e o tipo de junta utilizada. De acordo com NBR 14486 (ABNT, 2000) valores ente 0,01 a 1,0 L/s x km, na falta destes valores obtidos em campo, considerar:

- Rede Coletora de Esgoto: 0,05 L/s · km





- Interceptores e Emissários:  $0,03 \text{ l/s} \cdot \text{km}$

**Art. 65°** O alcance mínimo dos projetos de rede coletora a serem apresentados deverá ser de 25 anos contados a partir da implantação do sistema projetado.

**Art. 66°** Para o cálculo de contribuições deverão ser considerados as referidas contribuições domésticas, previsões de lançamento industrial e infiltrações.

**Art. 67°** O traçado do coletor em planta deverá ser feito de acordo com a topografia favorável, em casos específicos de coletor contra declividade deverão ser analisados junto a equipe da SANESC alternativas que evitem aprofundamentos excessivos de rede.

**Art. 68°** Caso o traçado da rede coletora teve por base as condicionantes topográficas de implantação, sendo que depois dos serviços de terraplenagem, o empreendimento sofrerá alterações no seu perfil topográfico em virtude do movimento de terra. Tais plantas deverão ser apresentadas junto com o projeto.

**Art. 69°** Será permitida a definição do traçado nos passeios desde que a largura da calçada comporte a escavação necessária para a instalação da rede.

**Art. 70°** Deverá ser evitada a utilização de sifões invertidos.

**Art. 71°** No traçado da rede coletora apresentar os obstáculos superficiais e subterrâneos;

**Art. 72°** Para rodovias estaduais e federais, deverá ser apresentada o projeto da travessia subterrânea, por métodos não destrutíveis. Caso seja cabível, deverá ser solicitado também a aprovação no órgão competente.

**Art. 73°** Não deverão existir trechos a jusante com diâmetros menores do que os trechos a montante.

**Art. 74°** Para todos os trechos da rede deverão ser estimadas as vazões inicial e final ( $Q_i$  e  $Q_f$ ), em  $L/s$ .

**Art. 75°** De acordo com a NBR 14486 (ABNT, 2000) considerar a inexistência de dados comprovados estatisticamente de vazões, adotar como menor valor da vazão em qualquer trecho  $1,5 L/s$ ;

**Art. 76°** No cálculo hidráulico para o horizonte de projeto, deverá ser considerada a influência do envelhecimento das tubulações e os efeitos da incrustação de suas paredes.

**Art. 77°** Todos os cálculos deverão ser feitos com base no diâmetro interno da tubulação.

**Art. 78°** O diâmetro nominal mínimo para redes coletoras deverá ser de 150 mm.

**Art. 79°** As lâminas d'água devem ser calculadas admitindo o escoamento em regime permanente e uniforme.

**Art. 80°** Os materiais dos tubos recomendados pela SANESC para projetos de rede coletora de esgoto consistem em Tubo PVC Liso ou PEAD Corrugado.

**Art. 81°** Para diâmetros de até 400 mm seguir a NBR 7362-1 (ABNT, 2007) e a NBR 7362-3 (ABNT, 2005) acima deste valor atender a NBR ISO 21138 (ABNT, 2016).

**Art. 82°** A disposição construtiva para elaboração do projeto de rede coletora de esgoto deverá atender aos critérios técnicos estabelecidos pelas normas NBR 9649 (ABNT, 1986) e NBR 14486 (ABNT, 2000) e suas atualizações. Ainda realizadas considerações de acordo com a bibliografia pertinente, entre quais: Tsutiya, (2000), Tomaz, (2011) e Nuvolari, (2011).

**Art. 83°** Limita-se a profundidade mínima de acordo com o recobrimento mínimo que compreende entre o nível da superfície e a geratriz superior externa do tubo. Onde:

- Para proteção da tubulação contra as cargas externas, em coletores assentados no passeio, o recobrimento mínimo deverá ser de 0,75 m;
- Enquanto para os coletores assentados no leito da via de tráfego, o recobrimento não deverá ser inferior a 1,00 m.

**Art. 84°** No caso de aprofundamento da rede, deverão ser realizados estudos e análises da conveniência deste, considerando seus efeitos nos trechos subsequentes e comparando a solução com outras propostas. Nestes casos, os estudos econômicos poderão ser realizados em função de números de desapropriações e/ou a necessidade de estações elevatórias de esgoto – EEE's.

**Art. 85°** Deverão ser analisadas, também, as condições a jusante do trecho a ser aprofundado, quanto às possibilidades de recuperação de profundidades, cotas fixas de chegada a jusante.

**Art. 86°** O projeto deverá especificar as condições de reaterro, indicando o tipo de solo a ser empregado, a espessura e o grau de compactação das camadas no projeto.

**Art. 87°** As valas com profundidade superior a 1,25 m deverão ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim, de acordo com as diretrizes da NR 18. O projeto deverá ser baseado em princípios da mecânica dos solos, tendo em vista as necessidades de segurança dos operários.

**Art. 88°** Deverá aproveitar a flexibilidade dos tubos e considerar os seguintes aspectos técnicos de acordo com NBR 14486 (ABNT, 2000) e suas atualizações:

- Consultar o fabricante dos tubos no dimensionamento de junta elástica, pois não permitem deflexões;

As curvaturas máximas admissíveis dos tubos de PVC com parede maciça podem ser determinadas em função dos seus diâmetros nominais.

**Art. 89°** Quando a profundidade do coletor for superior a 3,50 m, ou o seu diâmetro for maior ou igual a 400 mm, deverá ser projetado um coletor auxiliar para o recebimento das ligações prediais.

**Art. 90°** Os poços de visitas são dimensionados para trabalharem enterrados com o objetivo de obter o acesso físico e /ou visual, possibilitar a manutenção pontual da rede coletora de esgotos sanitários, sem pressão hidrostática interna e de temperatura superior a 40°.

**Art. 91°** Os poços de visitas deverão ser implantados no início da rede coletora, nas mudanças de direção, de declividade, de diâmetro e de material, na reunião de coletores e onde há degraus.







**Art. 92°** Obrigatoriamente devem-se usar os poços de visita na reunião de mais de dois trechos ao coletor, quando exigir tubo de queda, nas extremidades de sifões invertidos e passagens forçadas.

**Art. 93°** A SANESC recomenda o lance máximo entre PV's de até 80 m para prover um melhor alcance dos equipamentos de desobstrução. Caso no dimensionamento da rede coletora, a localização dos poços de visita apresentarem distâncias superior a 80 m, estes deverão ser analisados conjuntamente com a equipe de projetos da SANESC para aprovação.

**Art. 94°** Em áreas de tráfego intenso deverão ser previstos tampões de PV do tipo articulado para cargas elevadas.

**Art. 95°** Os poços de visita em concreto deverão seguir de acordo com NBR 16085 (ABNT, 2012) e suas atualizações são constituídos por peças de concreto armado pré-moldadas, com seção circular uniforme ou não, com sistema de encaixe tipo ponta e bolsa ou macho e fêmea, reforçando estruturalmente com barras na sua montagem.

**Art. 96°** O dimensionamento dos poços de visita e inspeção em polietileno deverão atender às especificações e critérios técnicos da NBR 7362-1 (ABNT 2007) e a NBR 7362-3 (ABNT 2005) e suas atualizações. Sendo:

- Tampão e chaminé: diâmetro mínimo de 0,60 m;
- Câmara: dimensão mínima em planta de 0,80 m.

**Art. 97°** É exigido que o tudo de queda deverá ser colocado quando houver diferença de cota entre coletor afluente ao fundo do poço superior a 0,58 m.

## **CAPÍTULO 11 – DOS PARÂMETROS DE PROJETO DE ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO**

**Art. 98°** O projeto das elevatórias deve seguir os parâmetros estabelecidos na NBR 12208/2020.

**Art. 99°** As estações elevatórias deverão ser projetadas com a concepção adequada para cada caso, utilizando-se convenientemente equipamentos e métodos construtivos para que seus custos sejam os mínimos possíveis, sem perda de eficiência.

**Art. 100°** Para escolha da concepção do projeto hidráulico e do local mais adequados à implantação das estações elevatórias de esgoto deverão ser considerados os fatores abaixo relacionados, ponderando sua importância em função das condições técnicas e econômicas de cada projeto. Dentre os fatores, destacam-se:

- Vazão afluente e suas variações;
- Cota da rede afluente;
- Desnível geométrico;
- Traçado e perfil da tubulação de recalque;
- Titularidade da área, necessidade de desapropriação;
- Acessos para veículos e manutenção;
- Condições de alagamento (cota de cheia);
- Estabilidade contra erosão (geotecnia e topografia da área);



- Segurança contra assoreamento (possibilidade de carreamentos de materiais para a área da EEE);
- Existência de interferências (redes de drenagem, gás, água, etc.);
- Métodos construtivos para obras de implantação (profundidade, escadarias, nível do lençol freático, etc);
- Disponibilidade de energia elétrica;
- Aspectos ambientais (área de APP, entre outros).

**Art. 101\*** As características operacionais dos conjuntos motobomba devem ser:

- O limite superior recomendado é de 1,800 rpm;
- As bombas selecionadas devem dispor de curvas características estáveis, cuja composição com as curvas características extremas do sistema resulte em funcionamento adequado em todos os pontos de operação, conforme a associação de bombas adotadas. As curvas características extremas do sistema são as determinadas pelas alturas geométricas máximas e mínimas;
- A potência do motor de acionamento deve ser calculada a atender, com folga, a qualquer ponto de operação da bomba respectiva;
- O afastamento entre bombas e paredes, bem como entre as bombas, devem seguir as recomendações dos fabricantes;
- As conexões das bombas devem ser flangeadas;
- A instalação do conjunto motor-bomba deverá ser mantida a distância mínima de 1,0 m entre a entrada de ar do motor e a parede ou qualquer outro obstáculo;
- A distância livre entre as bases das bombas horizontais deverá ficar entre 1,0 a 1,5 m. O arranjo dos conjuntos motobombas deve permitir facilidade de operação e manutenção, obedecendo às recomendações do fabricante;
- A base metálica deverá ser assentada em bloco de fundação em concreto armado através de chumbadores para permitir a retirada da base para manutenção;
- Os flanges das tubulações de sucção e recalque deverão conectar-se aos respectivos flanges da bomba, ficando totalmente livre de tensões, sem transmitir quaisquer esforços à carcaça da bomba;
- Os barriletes de sucção e recalque, deverão propiciar livre acesso para operação e manutenção dos equipamentos;
- Sempre que possível manter a instalação da tubulação de recalque e sucção do mesmo lado, deixando o lado oposto livre;
- Caso seja necessária uma emenda para que os cabos dos conjuntos alcancem os quadros, deve ser prevista uma caixa de inspeção para abrigo das emendas (as emendas não podem ficar em eletrodutos).

**Art. 102\*** As estações deverão seguir os seguintes critérios e detalhes construtivos:





- Na elaboração do projeto, deverá apresentar no dimensionamento o detalhamento de todos os elementos que compõem a estação elevatória, como também a descrição e as justificativas técnicas;
- As bombas deverão recalcar pelo menos a vazão máxima horária afluyente prevista;
- No dimensionamento de poço de sucção, considerar revezamento automático das bombas;
- Para o conjunto motobomba, apresentar o número e o tipo com suas respectivas características, ainda a curva da bomba e o sistema até o ponto de interligação, a dimensão da casa de bombas (se houver), os elementos de sucção e do recalque (barrilete), as dimensões e os volumes do poço de sucção;
- Descrever os dispositivos de içamento de bomba;
- Detalhar as informações que possam subsidiar o projeto elétrico e de automação;
- Detalhar o processo de retirada, manuseio e estocagem dos resíduos sólidos do gradeamento, desarenador e poço de sucção;
- Recomenda-se que os projetos de caixa de entrada, de saída e de interligação e barriletes de sucção e recalque deverão conter seguintes desenhos: planta baixa, cortes, detalhes, planta de cobertura e planta de localização;
- Deverão ser apresentados nas plantas, além dos elementos da alínea VIII, a tubulação ou poço de drenagem;
- Indicar as tubulações, válvulas, acoplamentos e peças especiais com o respectivo diâmetro e o correspondente número de identificação, para a lista de materiais, que deverá, obrigatoriamente, fazer parte deste desenho;
- No caso de válvula borboleta, deverá ser indicado o lado destinado ao operador;
- Todas as cotas de linhas de centro das tubulações deverão ser indicadas e coerentes com as cotas das linhas de centro das tubulações mostradas no desenho do perfil. Da mesma forma, deverão ser indicadas as cotas da laje superior e do piso das caixas, assim como do nível do terreno;
- Deverão ser indicadas as dimensões dos tubos, peças especiais, válvulas, etc. e sua distância relativa às paredes da caixa, para permitir e orientar corretamente sua montagem, operação e manutenção, além da indicação das dimensões da própria caixa, blocos de apoio e ancoragem;
- No que se refere às tubulações, apresentar o sentido do fluxo do líquido, tanto em planta quanto em corte.

**Art. 103°** As elevatórias operadas no SES de Senador Canedo deverão conter as seguintes unidades: canal ou tubulação de entrada, gradeamento, caixa de areia (limpeza mecanizada), poço de sucção, casa de bomba (inclusive espaço para grupo gerador, sala do operador e sanitário), medidor de vazão e emissário.

**Art. 104°** Na tubulação de chegada deverá ser adotado dispositivo de manobra, como comporta, válvula guilhotina ou válvula de gaveta.

**Art. 105°** Na instalação das válvulas gavetas deverão ser considerados os critérios e os padrões adotados pela NTC 058, como também das normas brasileiras NBR 14968 (ABNT, 2003) e a NBR 12430 (ABNT, 1998).

**Art. 106°** Para as válvulas deverão ser apresentados no projeto o detalhamento da indicação das pinturas epóxi e os detalhes de espessuras, camadas, etc. A pintura betuminosa nas válvulas para esgoto não poderá ser utilizada.

**Art. 107°** Tubulação de chegada não deverá chegar esconsa na estrutura do tratamento preliminar e sim perpendicularmente.

**Art. 108** A geratriz inferior da tubulação de entrada na Elevatória deverá estar acima do nível de fundo do canal da grade de barra, para evitar represamento da tubulação. Sua cota deverá ser, no mínimo a cota do fundo do canal acrescida da profundidade da lâmina d'água, já considerada a perda de carga na grade de barra suja.

**Art. 109°** As unidades que farão o recalque dos dejetos para outra unidade elevatória poderão ser ausentes de gradeamento e caixa de areia desde que seus equipamentos e dispositivos estejam preparados para tal.

**Art. 110°** As estações elevatórias com vazões máximas horárias diárias afluentes finais acima de 250l/s deverão ser de limpeza mecanizada. Nestes casos, recomenda-se a instalação de uma unidade reserva com capacidade para a vazão do afluente total. Esta unidade pode ser de limpeza manual;

**Art. 111°** De acordo com NBR 12209 (ABNT, 2011) as grades de barras, peneiras e respectivos dispositivos e limpeza e remoção dos sólidos retidos, deverão ser constituídos de materiais resistentes à corrosão e abrasão, tais como ligas de aço inox 304 ou superior e resinas plásticas;

**Art. 112°** A peneira deverá ser precedida de grade grossa de acordo com as recomendações da NBR 12209 (ABNT, 2011).

**Art. 113°** As caixas de areia usualmente estão localizadas a jusante das grades de barra.

**Art. 114°** Para caixas de areia com limpeza mecanizada deverão ser previstas pelo menos duas unidades instaladas, caso uma delas for de reserva, pode considerar a unidade não mecanizada.

**Art. 115°** Deverão ser considerados os seguintes critérios técnicos para os dimensionamentos do poço de sucção:

- Definir, além do tempo de detenção, as cotas e níveis do poço de sucção, em função da lógica operacional, considerando-se os limites de segurança operacional dos equipamentos (nº de partidas por hora, cavitação, entre outros);
- Prever tampa/grade de proteção removível no local. Não deverá ser projetado tampas em concreto;





- A entrada do esgoto no poço de sucção deverá ser projetada de modo que ocorra quebra de velocidade e que permita uma distribuição equitativa da vazão para as bombas evitando vórtices, sedimentação e caminhos preferenciais;
- O nível de esgoto máximo do poço de sucção deverá ser fixado 10 cm abaixo da cota da soleira do coletor afluente;
- O fundo do poço de sucção deverá ter caimento no sentido da boca de sucção do conjunto moto bomba para evitar depósito de sedimentos;
- Instalar registro geral e válvula de retenção na saída do barrilete de cada bomba;
- Priorizar utilizar junções em "Y", evitar o uso de "T";
- A estrutura do poço deverá ser estanque e preparada para a operação em contato com o efluente;
- Considerar a cota da tampa do poço de sucção 0,10 m acima da cota do terreno;

**Art. 116°** A velocidade na tubulação de sucção deverá estar compreendida entre 0,60 a 1,5 m/s. Em bombas que possuam outras recomendações, deverá apresentar o parecer do fabricante e o dimensionamento destas tubulações, conforme a recomendação.

**Art. 117°** A redução da tubulação de sucção para o flange da bomba deve ser sempre excêntrica, quando a mesma for horizontal. Quando for vertical é concêntrica.

**Art. 118°** A velocidade mínima de recalque deve ser de 0,6 m/s com exceção dos casos previstos no anexo A da NBR 12208/2020. Para tal, deverão ser consideradas tubulações de DN mínimo 80mm para o barrilete, enquanto que para o restante da linha de recalque adotar diâmetros internos comerciais superiores a 75mm.

**Art. 119°** No dimensionamento do barrilete e da linha de recalque deverão ser adotados apenas tubulações específicas que possuam norma da ABNT NBR regulamentando seu uso para recalque de esgotos.

**Art. 120°** Na associação de conjuntos em paralelo para motor-bomba, observar a capacidade e a condição operacional para início e final de plano. Atentar para o preenchimento da especificação com as condições operacionais operando sozinha e em paralelo.

**Art. 121°** Na caixa de saída do barrilete, prever a instalação de colar de tomada com adaptador para dispositivo de leitura de pressão;

**Art. 122°** Todas as tubulações, válvulas e conexões deverão ser apropriadas para uso em esgoto e com conexões flangeadas, até a conexão com a Linha de Recalque.

**Art. 123°** A geratriz inferior dos flanges de qualquer peça (tubos, válvulas, reduções e conexões) da sucção deverá ter uma distância mínima de 30 cm livre em relação ao nível do piso, paredes, tetos/tampas, tubulações, etc.

**Art. 124°** Os flanges deverão preferencialmente seguir a NBR 7675 (ABNT, 2005), com a indicação da Pressão Nominal (PN). Quando diferente desta norma, devem ser justificadas e acordadas o uso destas.



**Art. 125\*** As válvulas de bloqueio deverão ser do tipo vedação estanque (não utilizar gaxeta), com cunha de borracha (para os diâmetros comerciais disponíveis) e pintura epóxi.

**Art. 126\*** Indicar que as válvulas de retenção especificadas atendem ao sentido de posição de instalação, horizontal ou vertical.

**Art. 127\*** O dimensionamento do diâmetro das tubulações deverá ser calculado em função das velocidades máximas e mínimas recomendadas, das perdas de carga e de critérios econômicos.

**Art. 128\*** Para definição da classe de pressão dos tubos, deve ser verificada sua resistência aos esforços devido ao fluido bombeado, pressão de trabalho, sub e sobre pressão, bem como o material da rede adotado, etc.

**Art. 129\*** As tubulações do barrilete e válvulas não podem ser apoiadas nas bombas. Prever blocos de ancoragem e/ou outro tipo de apoio;

**Art. 130\*** Preferencialmente, as tubulações do barrilete em Ferro Fundido deverão ter os tamanhos padronizados: 0,50m, 0,75m, 1,00m, 2,00m e 3,00m;

**Art. 131\*** Indicar que todos os parafusos sujeitos às condições de ambientes adversas deverão ser de aço inoxidável;

**Art. 132\*** Não devem ser usadas válvulas borboleta, válvula de retenção do tipo "dupla portinhola" ou retenção rápida no fluxo de esgoto;

**Art. 133\*** Em instalações com poços secos e bombas afogadas, utilizar válvula de bloqueio no mesmo diâmetro da maior tubulação, sendo que o peso desta não deve ser suportado pelo engaste da tubulação na parede.

**Art. 134\*** Deverão ser previstos equipamentos para movimentação (guindastes de coluna, monovias, pontes rolantes, etc.) cuja capacidade de carga deverá ser superior ao elemento de maior massa da Estação Elevatória de Esgoto, passível de transporte por esta estrutura. O curso na horizontal e vertical destes equipamentos deverão permitir a retirada, movimentação e reposição das peças e equipamentos constituintes da estação elevatória.

**Art. 135\*** A altura livre para movimentação deverá ser suficiente para carga e descarga dos equipamentos em caminhão tipo toco. Deverá ser considerada a altura dos equipamentos a serem içados e do conjunto *trolley* e talha. O dimensionamento da Talha (manual e/ou elétrica) é definido de acordo com peso da bomba e o engate rápido acrescida com 10% de folga.

**Art. 136\*** Quando a estrutura possuir monovia, esta deverá ser posicionada com o seu eixo longitudinal sobre todas as alças do içamento dos motores elétricos, com a extremidade livre o suficiente para descarga em veículos.

**Art. 137\*** No projeto deverá ser considerado o projeto hidráulico de abastecimento de água para atender o edifício da elevatória. Caso seja necessária a reposição de água em dispositivos de proteção contra transientes hidráulicos, lubrificação de gaxetas ou selos hidráulicos, deverá ser previsto sistema de água de serviço, não se recomendando a utilização de esgoto. Prever a instalação de um ponto de água na área externa da casa de máquina para limpeza das unidades da estação elevatória de esgoto.





**Art. 138\*** A urbanização das EEE's será composta por pavimento tipo *paver*.

**Art. 139\*** Deverá ser apresentado no projeto urbanístico o posicionamento adequado dos veículos com condições de visibilidade e possibilitar que as manobras sejam realizadas segundo ângulos e velocidade de aproximação.

**Art. 140\*** O fechamento da unidade deverá ser projetado com muro em alvenaria de tijolos furados de 1/2 vez, com 2,80 metros de altura, com pilar a cada 3 metros com o assentamento concertinas de aço galvanizado na parte superior do muro.

**Art. 141\*** Na fachada principal, deverá ser fixado o letreiro com logotipo da SANESC.

**Art. 142\*** Na área do perímetro da EEE, deverá ser plantada vegetação (cinturão verde) com espécies florestais arbóreas, com objetivo de minimizar os efeitos decorrentes dos odores gerados na operação e evitar possível impacto visual.

**Art. 143\*** As condições de ocupação, afastamento e urbanização das edificações deverão atender as legislações municipais de cada Município a ser implantado o Projeto.

**Art. 144\*** No ponto de entrada de energia elétrica, deverá ser previsto dispositivo que permita a ligação de gerador de emergência com autonomia mínima de 6h, com instalação abrigada ou ao tempo, conforme definição do projeto.

## CAPÍTULO 12 – DOS PARÂMETROS DE PROJETOS DE LINHAS DE RECALQUE

**Art. 145\*** Para o desenvolvimento do projeto do emissário por recalque, a norma NBR 16682 (ABNT, 2018) recomenda que deverão ser apresentados os seguintes elementos:

- Levantamento planialtimétrico cadastral do caminhamento da linha de recalque com detalhamento da vegetação, tipo de pavimento, limites de arruamento, obras especiais e indicação de interligação;
- Recomendado obter o cadastro das unidades operacionais e de interferência relacionadas à linha de recalque;
- Os estudos de concepção do sistema de esgotamento sanitário deverão ser elaborados de acordo com as diretrizes desta norma;
- Realizar estudos de transitórios hidráulicos;
- Considerar o estudo das etapas de implantação, otimização com o tempo de paralisação do sistema, prever a implantação de dispositivos que permitam os procedimentos de desobstrução e outros elementos necessários;
- Compatibilizar o projeto da linha de recalque com projetos complementares (arquitetônico, estruturais, elétricos, eletromecânicos e de automação);
- Prever quando necessário a implantação de caixas de descarga, ventosa ou de desobstrução da linha de recalque;
- Apresentar um memorial descritivo e justificativo com o sistema existente e com a caracterização da linha de recalque apresentando os pontos de origem e termino do recalque, vazão dimensionada e o (s) caminhamento (s);



- Para fins de estudo e/ou projeto do caminhamento da linha de recalque, considerar-se-ão a viabilidade técnica-econômica-ambiental, as interferências e a consulta aos órgãos regulamentadores;
- A análise do caminhamento deverá ser realizada em planta e perfil, conforme Anexo II, para identificação dos componentes acessórios e as ancoragens nos pontos onde poderão ocorrer e peça;
- Quando a inclinação do conduto for superior a 25 %, há a necessidade de utilizar blocos de ancoragem para dar estabilidade à tubulação;
- Verificar a influência do plano de carga e a linha piezométrica para definição do caminho da linha de recalque;
- A linha piezométrica da linha de recalque em regime permanente, deve situar-se em quaisquer condições de operação, acima da geratriz superior do conduto;
- Recomenda-se evitar o traçado da linha de recalque em terrenos rochosos, alagadiços e de baixa resistência, áreas com declive elevada, pavimento rígido, e qualquer outro obstáculo que inviabilize a manutenção;
- Preferencialmente, a linha de recalque deverá ser instalada em área de domínio público, respeitando as diretrizes da legislação vigente. Caso não seja possível ou viável deverá ser previsto faixa de servidão;
- A linha de recalque deverá ser composta de trechos ascendentes com inclinação não inferior a 0,2 % e nos trechos descendentes a inclinação não inferior a 0,3 %;
- O projeto deverá apresentar as características da tubulação empregada, bem como apresentar os cálculos que comprovem que as mesmas suportam os esforços atuantes previstos;
- As válvulas previstas no sistema de recalque deverão ter seus tempos de abertura e/ou de fechamento, de manobra e/ou de controle dimensionados, de forma a gerar o menor transitório possível;
- Esses tempos deverão estar indicados no projeto, nos cálculos e nas diretrizes operacionais.

**Art. 146\*** No dimensionamento hidráulico da tubulação de recalque, deverão ser consideradas as diretrizes e as recomendações apresentadas a seguir:

- O sistema deverá ser mantido pressurizado em operação e/ou parado, em toda a sua extensão;
- No dimensionamento da linha de recalque deverá ser adotada a velocidade no intervalo de 0,60 a 3 m/s. Nos casos que as tubulações necessitem valores acima deste, apresentar a justificativa técnica;
- As pressões mínimas absolutas, devidas aos transitórios hidráulicos atuantes em qualquer seção da linha de recalque, devem ser até no mínimo -20 kPa;
- A pressão de serviço máxima nas condições normais ou excepcionais, atuante em qualquer seção da linha de recalque e/ou seus componentes, deverá ser





igual ou inferior às pressões admissíveis das tubulações e equipamentos previstos em toda a instalação do sistema de recalque;

**Art. 147°** É exigido o estudo de transitórios hidráulicos, com o objetivo de verificar a necessidade de instalação de dispositivos de proteção (tanque hidropneumáticos, ventosas, chaminé de equilíbrio, etc.). Os modelos poderão ser apresentados com aplicação software específico e/ou em planilha aberta que atenda as seguintes recomendações:

- Diretrizes complementares descritas no item 5.8 da NBR 16682 (ABNT, 2018);
- Calcular as variáveis de vazão e pressão dependentes do tempo (t) e do espaço (x) em cada seção definida no modelo matemático a ser adotado;
- Apresentar os resultados contendo as linhas piezométricas em regime permanente e em regime transitório com as envoltórias de pressões máximas e mínimas;
- Contemplar ou permitir o estabelecimento das condições de contorno que caracterizem adequadamente os dispositivos de proteção de controle do escoamento transitório;

**Art. 148°** As ventosas poderão ser admitidas como dispositivo de proteção aos transitórios hidráulicos. Nestes casos, estes dispositivos deverão apresentar as seguintes características recomendadas pela NBR 16682 (ABNT, 2018):

- Fechamento lento do obturador do orifício principal somente sob ação do empuxo do esgoto, sem choques, nem resposta prematura sob efeito venturi;
- Por construção, apresentar resposta imediata do obturador do orifício principal da válvula sob ação da pressão subatmosférica transitória;
- Garantir a manutenção da pressão mínima atmosférica na seção de instalação da linha de recalque em qualquer condição operacional.

**Art. 149°** No dimensionamento de ventosas operadas como dispositivos de proteção deverão ser considerados:

- O diâmetro de Orifício;
- Áreas de passagem seccionais com área efetiva para atender as vazões calculadas no estudo e/ou projeto para a admissão e/ou a eliminação do ar;
- As equações do modelo matemático de fluxo de ar adotado;
- A curva de pressão versus vazão mássica de entrada e saída de ar;
- Os coeficientes de expulsão e de admissão do ar.

**Art. 150°** Nos casos em que as Ventosas operem como Dispositivo para Expulsão e /ou Admissão de Ar deverá ser previsto a instalação como dispositivo que permita a expulsão e/ou a admissão do ar na linha de recalque para permitir a melhoria da operação do sistema, das operações de enchimento e/ou descarga. Recomenda-se estudar a necessidade de instalar os dispositivos nos pontos estratégicos de linha de recalque, entre os quais:

- Alimentação da linha de recalque;
- Na saída de bombeamento, caso necessário;
- Mudança de declividade;
- Suscetíveis de acumulação de ar;



- Situados a jusante da válvula de bloqueio;
- Em pontos intermediários de entrada de ar quando a linha piezométrica correspondente à descarga de um trecho da linha de recalque está situada abaixo desta.;

**Art. 151°** No dimensionamento de ventosas operadas como Dispositivo para Expulsão e /ou Admissão de Ar poderão ser considerados:

- As Ventosas simples para esgoto deverão ser utilizadas para expelir o ar do interior das tubulações;
- Ventosa dupla função (duplo efeito) combinam as funções de efeitos automático e de efeito cinético;
- Ventosa de triplice função constituídas por um corpo dividido em dois compartimentos (o principal e o auxiliar), cada um contendo um flutuador esférico em seu interior;
- Ventosa de triplo efeito com dispositivo de fechamento de esgoto.

**Art. 152°** A instalação dos medidores ou controladores de pressão e de vazão deverá ser em um local de fácil acesso para medição e manutenção que preserve a segurança e a drenagem das instalações.

**Art. 153°** Os medidores e controladores de vazão poderão também ser instalados para monitoramento e controle operacional, com indicação local ou com equipamento de telemetria, conforme critério técnico.

**Art. 154°** O medidor de vazão eletromagnético tipo carretel versão remota é o mais recomendado pela SANESC, mas também poderá ser utilizado o medidor de vazão ultrassônico não intrusivo.

**Art. 155°** Poderá ser prevista a instalação de dispositivo para aferição periódica do medidor ou controlador de vazão e avaliação do coeficiente de perda de carga.

## CAPÍTULO 13 – DOS PARÂMETROS DE PROJETO ELÉTRICO

**Art. 156°** O projeto elétrico será concebido de forma a garantir a continuidade operacional, mesmo em condições de falhas parciais devendo atender às exigências das Normas da ABNT aos critérios e padrões da SANESC e da concessionária de energia elétrica e compor o volume com as partes:

- Anotação de Responsabilidade Técnica emitida pelo profissional devidamente qualificado e habilitado;
- Memorial descritivo;
- Memória de cálculo;
- Peças Gráficas;
- Orçamento incluindo composições de mão de obra e orçamentos, constando estimativa de Custo para conexão à rede (Expansão de Linha da concessionária);





- Especificações Técnicas de Serviços e Materiais;
- Carta de Viabilidade da Concessionária de Energia Elétrica (quando necessária);
- Catálogos e tabelas dos principais equipamentos elétricos;
- Cronograma físico-financeiro da obra.

**Art. 157°** O memorial descritivo descreverá toda concepção geral do projeto, composto dos seguintes itens:

- **Objetivo:** descreverá a unidade a ser atendida e a qual sistema de abastecimento pertence, apresentando a descrição de todas as peças gráficas do projeto;
- **Localização:** Indicação dos pontos georreferenciados. Para interligação será necessário apresentar o barramento do poste de derivação e distância à rede da ENEL mais próxima.
- **Concepção:** Descrição funcional de todo o sistema apresentará (desde o ponto de entrega, passando pela subestação, quadros de distribuição, comando, proteção, motores, iluminação, aterramento, sistema de proteção contra descargas atmosféricas e etc.), a forma de instalação e altura de montagem dos diversos trechos de condutores e equipamentos (luminárias, quadros, etc.). Para as unidades existentes, serão apresentadas as características atuais da instalação, contendo o levantamento total das cargas. O projetista deve apresentar o diagrama unifilar atual e um relatório com o diagnóstico da situação atual.

**Art. 158°** A memória de cálculo deverá apresentar todas as fórmulas e métodos utilizados detalhadamente, assim como:

- Características da carga instalada:
  - o Informar as características dos principais equipamentos (motor, capacitor, dispositivos de partida, dispositivos de controle, relés, dispositivos de proteção, disjuntores, cabos, iluminação e etc.):
    - Tipo e modelo;
    - Fabricante;
    - Potência nominal contínua no eixo;
    - Tensão nominal;
    - Variação permissível da tensão de alimentação;
    - Corrente nominal;
    - Frequência nominal;
    - Fator de potência nominal;
    - Número de fases;
    - Número de polos;
    - Velocidade de rotação;
    - Classe de isolamento;
    - Corrente de excitação para carga nominal e em vazio;
    - Tensão de excitação para carga nominal;



- Corrente de partida a tensão plena;
- Relação de curto-circuito;
- Rendimentos;
- Fator de potência em função da carga;
- Método de partida.
- A subestação e demais componentes de alimentação elétrica deverão ser dimensionados para a carga total instalada (inclusive conjunto reserva) da unidade.
- As cargas especiais deverão ser apresentadas e detalhadas quando houver.
- O Cronograma de demanda em kVA e kW deverá ser apresentado detalhadamente, quando a carga apresentada corresponder a mais de uma etapa de implantação da unidade consumidora, visualizando as características intrínsecas da região de acordo com a variação de consumo.
- Níveis de tensão de alimentação dos motores elétricos:
  - Até 300CV: Alimentar em 380V;
  - Entre 300CV e 500 CV: Alimentar em 440V;
  - Acima de 500 CV: Em média tensão, apresentando estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, contendo no mínimo custo comparativo dos motores, sistema de partida, transformadores e cabos. Preferencialmente, utilizar a tensão de 4.160 V. Com as devidas justificativas e em acordo com a equipe técnica da SANESC, poderão ser utilizados outros níveis de tensão padronizados.
- Cálculo de iluminação:
  - No cálculo, informar o método utilizado, altura de montagem, nível de iluminamento, lúmens por lâmpada e espaçamento das luminárias. O cálculo de iluminação interna seguirá os níveis de iluminamento mínimos exigidos pela NBR 8995-1 (ABNT, 2013). Para o cálculo de iluminação externa seguirá os níveis mínimos exigidos pela NBR 5101 (ABNT, 2018);
  - Os circuitos de iluminação externa serão protegidos por disjuntores termomagnéticos e comandados automaticamente por fotocélulas eletrônicas. Será considerado o agrupamento máximo 03 (três) luminárias externas por fotocélula. Também poderá ser realizado através de comando por painel com controlador horário e opção de partida manual;
  - O circuito de iluminação interna será seccionado por ambiente;
  - O projeto de iluminação piloto (aeronaves) em estruturas de grande elevação, como reservatórios elevados, com altura superior a 12 metros;





- o Em áreas com instalação de ponte rolante e/ou ambiente industrial com pé direito superior a 4m, devido ao limite de altura, dimensionar iluminação com uso de refletor LED nas paredes;
- o O projeto deverá contemplar o aterramento de todas as luminárias metálicas.
- Malha de terra:
  - o Para subestação de potência acima de 300kVA, o projetista apresentará o projeto e o cálculo da malha de terra;
  - o Nas tomadas de escritório adotar o sistema TN-S de aterramento, conforme NBR 5410 (ABNT, 2008).
- Cálculo da seção dos condutores e eletrodutos:
  - o Os cálculos atenderão as especificações da Norma NBR 5410 (ABNT, 2008);
  - o No cálculo dos condutores serão considerados cabos com isolamento em PVC;
  - o Para alimentação dos motores elétricos, caso a especificação da bitola do cabo dimensionado ultrapasse 150mm<sup>2</sup>, dimensionar a alimentação para dois ou mais cabos por fase, analisando suas disposições em busca do aumento da eficiência da instalação.
- Dimensionamento dos dispositivos de proteção e comando:
  - o Apresentar a Memória de cálculo dos ajustes de proteção utilizados, com catálogo ou cópia legível, desenho contendo as características de atuação e coordenograma de atuação da proteção com os ajustes indicados;
  - o Os painéis serão instalados em uma cota no mínimo 1m acima das tubulações e conjuntos moto bombas, para não haver o risco de alagamento no caso de um rompimento;
  - o O rendimento mínimo dos motores elétricos até 500CV, conforme NBR 17094 (ABNT, 2018) estarão considerados nos cálculos de dimensionamento. Acima desta potência, rendimento mínimo será de 95%;
  - o Os painéis elétricos e abrigos dos grupos geradores seguirão a orientação dos termos de referência da SANESC, padronização da Concessionária (ENEL) e as recomendadas pelos fabricantes dos mesmos;
  - o Os painéis de comando dos motores e os quadros de distribuição, serão aplicados os componentes fixos, sendo vedada a utilização de componentes extraíveis.
- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas:
  - o O projeto básico deverá conter a avaliação geral de risco e sua interpretação, conforme normas NBR 5419-1 (ABNT, 2015), NBR 5419-2 (ABNT, 2018), NBR 5419-3 (ABNT, 2018), NBR 5419-4 (ABNT, 2018);



- o Deverá avaliar a necessidade de instalação da proteção contra descargas atmosféricas em conformidade com o risco de acordo com os procedimentos contidos na NBR 5419-2 (ABNT, 2018), analisando sempre a correspondência das perdas que possam ocorrer;
- o O Projeto de SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas) deverá ser apresentado de acordo com o tipo de estrutura mais indicado, não prejudicando os aspectos estéticos e arquitetônicos da unidade;
- o Para cálculo da malha de terra do SPDA, deverá ser feita medição de resistividade;
- o Para unidades de reservatórios elevados, deverá ser considerado em projeto o uso de SPDA, independente de níveis de descargas da região;
- o Todos os desenhos de detalhes para o sistema de aterramento serão apresentados;
- o Todos os materiais necessários para as conexões por solda exotérmica, serão considerados no orçamento;
- Sistema de suprimento de energia de emergência:
  - o Em unidades operacionais de esgotamento sanitário (Estações Elevatórias e Estações de Tratamento de Esgoto) e ETA (Estações de Tratamento de Água) das cargas essenciais, estas devem ser separadas em quadros/barramentos exclusivos, sendo obrigatório o dimensionamento e instalação de geradores de emergência. Para o cálculo e dimensionamento, considerar a potência em regime *Stand-by*;
  - o O gerador previsto em projeto será comanda por uma IHM (Interface Homem-Máquina) digital, que apresente os parâmetros elétricos, do motor diesel e nível de combustível;
  - o O quadro de transferência de carga automático será previsto no projeto e acionada através de chave seccionadora de transferência automática.

**Art. 159\*** O tipo de acionamento dos motores é restrito a utilização de inversores de frequência.

## CAPÍTULO 14 – DOS RECEBIMENTOS DE OBRAS

**Art. 160\*** É necessário, para seguimento dos procedimentos de recebimento, os seguintes documentos:

- Ofício informando a conclusão das obras e solicitando a vistoria de entrega do sistema de Água e Esgoto;
- Cadastro técnico das obras lineares, com respectiva ART;
- Relatório Fotográfico de execução;





- ART de Execução;
- Cópia da AVTO Aprovada e EM VALIDADE;
- Laudo e Caderno Técnico de Equipamentos (Guindastes, monovias, pontes rolantes, quadros elétricos, motobombas, etc);
- Notas Fiscais de Equipamentos;
- Memória de ligações domiciliares assinada pela solicitante;
- Licença ambiental de instalação e/ou funcionamento, Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, outorga e outros documentos exigidos pelo órgão ambiental no momento do licenciamento (caso tenha);
- Manuais e instruções de operação de equipamentos e máquinas instalados nas unidades do sistema, quando houver;
- "As built" Geral do sistema;
- Comprovação da regularização das áreas;
- Emissão de ART do levantamento topográfico e cadastro técnico de todas as unidades que estiverem sendo entregues;
- Quando houver doação de áreas, e for solicitado pela Autarquia, fornecer as matrículas(s) do(s) terreno(s) devidamente registrado(s) em nome da SANESC no Cartórios de Registro de Imóveis.

**Art. 161°** Para casos de obras e serviços de engenharia executadas por empreendedores, privados ou públicos, independentemente de valor e localidade, infraestrutura de empreendimento ou obras oriundas de Termos de Parcerias a serem operados pela SANESC, o recebimento deverá ser feito pelo Departamento de Engenharia com acompanhamento do Departamento Operacional.

**Art. 162°** Concluído a obra ou serviço, a solicitante deverá solicitar à SANESC, por escrito, que seja realizada vistoria visando recebimento.

**Art. 163°** O Coordenador de Engenharia, junto ao fiscal, terá o prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos para o agendamento de todos os testes, contados após a solicitação de recebimento.

**Art. 164°** Em caso de não conformidades, o fiscal deverá emitir, dentro do prazo de 15 (quinze) dias corridos, Relatório Técnico de Vistoria com Pendências, e enviar o mesmo à solicitante concedendo prazo, limitado a 60 (sessenta) dias corridos, contados da data do recebimento do relatório supracitado pela solicitante, a fim de efetuarem as correções necessárias.

**Art. 165°** Sanadas as pendências, após nova comunicação formal da solicitante, a área gestora fará nova vistoria. Verificada a perfeita adequação da obra ou serviço aos termos do projeto básico e/ou descritivo técnico, será emitido o Laudo de Recebimento (podendo ser parcial, em etapas ou definitivo), em até 15 (quinze) dias corridos após a nova vistoria.

**Art. 166°** Todas as não conformidades apontadas no Relatório Técnico de Vistoria com Pendências, elaborado pela área gestora deve ser corrigidas na primeira comunicação, salvo em casos excepcionais, devidamente justificados e com aprovação da área gestora, sob pena de aplicação de multas.



CAINĂ DIAS DE SOUZA TEODORO FERREIRA  
DIRETOR PRESIDENTE



ENG. MAYRENE CRISTINA MAMEDE  
DIRETORA DE ENGENHARIA



ENG. ARTHUR MOREIRA DE SOUZA  
DIRETOR OPERACIONAL



ENG. GABRIEL LOPES LUCIANO DE MELO  
DIRETOR FINANCEIRO