



MANUAL

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO DE PEQUENO PORTE PARA EMPREENDIMENTOS PARTICULARES

Sumário

1. OBJETIVO	3
2. PREMISSAS	3
3. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS PARA SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	4
3.1. LEIS, NORMAS E DOCUMENTOS A SEREM SEGUIDOS	4
3.2. MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO.....	5
3.3. CRITÉRIOS DE PROJETO E DETALHES CONSTRUTIVOS	5
3.4. DESENHOS E DEMAIS PEÇAS GRÁFICAS.....	10
3.5. PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E AUTOMAÇÃO.....	11
3.6. SONDAGEM, PROJETO GEOTÉCNICO E PROJETO ESTRUTURAL.....	12
3.7. ASPECTOS GERAIS.....	14
4. ESPECIFICAÇÕES.....	15
5. MODELO DE ELEVATÓRIA DE ESGOTO PARA EMPREENDIMENTOS PARTICULARES	16

1. OBJETIVO

Este documento tem como objetivo definir diretrizes para dimensionamento e detalhamento de projetos de Estações Elevatórias para sistemas de esgoto sanitário de empreendimentos particulares, destinadas ao recalque de vazão igual ou inferior à 10L/s.

2. PREMISSAS

1. A Sanepar deve operar todas as EEEs, desde que sejam concebidas de acordo com os padrões internos.

2. Se solicitada contrapartida da Sanepar e havendo a possibilidade de aproveitamento imediato da infraestrutura a ser doada em outros empreendimentos de interesse da Sanepar, deve ser efetuada análise econômica e financeira.

3. Os padrões de projeto das EEEs e LREs devem garantir: Área mínima e legalizada (patrimonial e ambiental), acesso livre e permanente, funcionalidade e segurança.

4. Os trechos de LREs de EEEs não doadas à Sanepar, que estiverem em áreas públicas, devem ser doados e executados de acordo com os padrões internos.

5. No caso de EEEs não doadas à Sanepar, as estruturas a montante, mesmo que estejam no padrão, não deverão ser operadas pela Sanepar.



6. Não serão aceitas doações de obras que não seguirem integralmente as diretrizes e os procedimentos da Sanepar.

7. No caso específico de EEE que esteja em área de expansão do SES Sanepar, que conste de programa com recurso financeiro definido e que possa vir a ser desativada, as diretrizes poderão ser flexibilizadas pela Sanepar.

8. Para vazões de até 5 l/s, adotar sempre que possível, estações elevatórias compactas. Para estes casos deverá ser avaliada a instalação de dispositivos para retirada de material gradeado e areia e dispositivo para controle de pico de vazão. Deverá ser instalada uma bomba em cada poço de sucção, ou seja, deverão ser implantadas duas estações compactas para cada sistema.

3. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS PARA SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.1. LEIS, NORMAS E DOCUMENTOS A SEREM SEGUIDOS

No desenvolvimento do Projeto de Estações Elevatórias deverão ser seguidas as normas, leis e resoluções nacionais e na falta destas, normas internacionais. Especial atenção deverá ser dada à NBR 12208/1992 - Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário.

Deverão ser sempre utilizadas as versões mais recentes das normas técnicas da ABNT e do MN/OPE/0044 da Sanepar, além dos documentos de referência da empresa.

Na análise e recebimento deve ser seguido as instruções de trabalho da Sanepar IT/OPE/1887 - Procedimentos Para Projeto, Execução e Obra de Estações Elevatórias de Esgoto de Pequeno Porte Para Empreendimentos Particulares.

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

No caso de adoção de estações elevatórias de esgoto, deverão ser seguidas as diretrizes do Manual de Projetos de Saneamento – MPS e utilizados a especificação básica, versão da GPES, para estações elevatórias de esgoto compacta (até 5 l/s).

3.2. MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO

Apresentar um memorial descritivo e justificativo de todos os dados e elementos do Projeto. Este memorial conterá, para melhor entendimento, os relatos, quadros, gráficos e tabelas inseridos preferencialmente no próprio corpo, de forma objetiva. Apresentar, no “Memorial de Cálculo”, as planilhas, os resultados de simulações e outros cálculos.

O memorial será composto, no mínimo, dos seguintes itens:

3.2.1. Estações Elevatórias

Descrever e justificar o dimensionamento e detalhamento de todos os elementos. As bombas devem recalcar a vazão máxima horária afluyente prevista. No dimensionamento de poço de sucção considerar revezamento automático das bombas.

Citar o número e o tipo do conjunto moto-bomba e suas características. Apresentar a curva da bomba e do sistema até o ponto de interligação ao SES, 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. Deverá ainda conter informações para 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.

3.2.2. Linhas De Recalque

Apresentar e justificar o detalhamento completo das linhas de recalque, indicando as extensões, diâmetros, materiais e demais características. Apresentar também detalhamento do cálculo das proteções para atenuação / eliminação dos transientes hidráulicos. Relacionar acessórios tais como ventosas, registros de descarga, demarcadores da linha de recalque e proteções para os transientes hidráulicos. Justificar o diâmetro adotado, com a opção de instalação ou não de bombas com trituradores.

3.3. CRITÉRIOS DE PROJETO E DETALHES CONSTRUTIVOS

Abaixo serão descritos os critérios e detalhes construtivos a serem obedecidos para o



desenvolvimento do projeto. Outros critérios poderão ser adotados, desde que justificados e aprovados e/ou solicitados pela Sanepar.

3.3.1. Sistema de Entrada

Canal de Entrada

- Recomenda-se que a profundidade máxima de chegada do coletor na estação elevatória seja de 2 metros.

- Prever uma válvula de gaveta de cunha elástica flangeada para bloqueio do esgoto afluente à elevatória quando da necessidade de qualquer tipo de manutenção no canal de grades ou poço de sucção, devendo ser redirecionado o esgoto retido para um dispositivo de segurança (reservatório de acúmulo ou dispositivo de controle de picos de vazão afluente). Esta válvula deverá ser instalada em uma caixa de alvenaria, prevendo-se a instalação de uma junta de desmontagem.

Gradeamento

- Todas as Estações Elevatórias serão projetadas com gradeamento duplo, em série, a primeira grade com espaçamento de 30mm e a segunda com espaçamento de 20mm.

- As grades devem ser confeccionadas em aço inoxidável AISI (American Iron and Steel) 304.

- Deverá ser fornecido rastelo para limpeza da grade, confeccionado conforme padrão Sanepar.

Desarenador

- Projetar desarenador após o gradeamento, do tipo gravitacional, que permita a remoção de sólidos através de caminhão de sucção.

3.3.2. Poço De Sucção E Barrilete

- 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).

- Na definição do nível mínimo do poço considerar necessária a cobertura da



carcaça do motor, independente da orientação do fabricante.

- Projetar tampa para inspeção do poço de sucção com dimensões mínimas de 1,0 x 0,80m, com dobradiça e porta cadeado, conforme especificação padrão Sanepar.

- Projetar a entrada de esgoto no poço de sucção de modo que haja quebra de velocidade na entrada.

- Projetar a entrada do esgoto no poço de sucção de modo a permitir uma distribuição equitativa da vazão para as bombas evitando vórtices, sedimentação e caminhos preferenciais.

- Prever cinta de vedação no barrilete, para facilitar manutenção nos registros e válvulas de retenção.

- Prever sistemas de ancoragem para o barrilete.

- O barrilete deverá ser em ferro dúctil.

- O nível de esgoto máximo do poço de sucção deve ser fixado 10 centímetros abaixo da cota da soleira do coletor afluyente.

- O fundo do poço de sucção deve ter caimento no sentido da boca de sucção do conjunto moto bomba para evitar depósito no fundo do poço

- Prever escada de acesso ao poço de sucção de forma a facilitar a manutenção e limpeza.

- Instalar registro geral e válvula de retenção na saída do barrilete de cada bomba.

- A tubulação de sucção deve ser dimensionada com as velocidades de $0,60 \leq v \leq 1,20$ m/s.

- A estrutura do poço deve ser executada em concreto moldado "in loco", não se permitindo o uso de anéis pré-moldado.

- Prever tubulação de retorno para esgotamento da linha de recalque.

3.3.3. Reservatório de acúmulo

- Deverá ser previsto RAC para áreas de mananciais ou quando for requisito legal para licenciamento ambiental.

- Dimensionar o reservatório de acumulação para um tempo de detenção de 6 horas, para estações elevatórias localizadas em áreas de manancial. E para as demais

dimensionar conforme exigência legal. Considerar para o dimensionamento a vazão média de final de plano.

- O retorno do esgoto do reservatório de acúmulo para o poço de sucção deverá ser, preferencialmente, por gravidade e em cota acima do nível mínimo operacional da estação elevatória. Nessa tubulação de retorno, prever válvula flap e de bloqueio de maneira a impedir a entrada de esgoto no reservatório em condições normais de operação e execução de manutenções nas bombas com o RAC cheio.

- Prever sistema de controle de picos de vazão afluente.

- O fundo do RAC deve ser inclinado em relação ao ponto de saída para facilitar a limpeza, sendo que a inclinação deve ser feita na própria laje, não existindo enchimentos.

- Na instalação de registro de descarga do RAC ao poço de sucção, prever caixa de acesso permitindo a operação em ambiente seguro.

- A estrutura do RAC deve ser executada em concreto moldado “in loco”, não se permitindo o uso de anéis pré-moldado.

3.3.4. Equipamentos

- Para a seleção de equipamentos utilizar bombas submersíveis com altura manométrica total de até 40mca e pressão de “shut-off” mínima de 46 mca. Para alturas manométricas maiores, ou soluções diferentes, será objeto de apreciação pela Sanepar durante a fase de projeto.

- NA seleção da bomba manter folga mínima de 15% entre a pressão de serviço e a shut – off.

- A dimensão interna mínima do poço de sucção deve ser 2,0m.

- Deve ser evitada a aplicação de bombas de alta rotação.

- Na associação de conjuntos em paralelo para moto-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.

- Como dispositivo de partida para as bombas utilizar conversor de frequência. Se utilizada a modulação deve ser feito estudo dos valores máximos e mínimos de fluxo adequados à bomba.



- Utilizar bombas submersíveis com rotor aberto.
- Prever a instalação das bombas a uma distância mínima de 20 cm em relação ao fundo do poço de sucção, quando possível com pedestal e guia de descida.
- Quando o dimensionamento da bomba submersível levar a escolha de uma que não possa ser utilizada com guia deslizante, deverá ser previsto um método construtivo de maneira que se possa retirar e instalar a bomba e a tubulação rígida de recalque com o poço cheio e o ponto de separação da tubulação deverá estar fora do poço sendo necessário também a instalação de um suporte que apóie a bomba a 20cm da laje do fundo do poço.
- Na caixa de saída do barrilete, prever a instalação de colar de tomada com adaptador para dispositivo de leitura de pressão.
- Prever o fornecimento de bomba reserva não instalada, além da reserva instalada no poço.

3.3.5. Linha de recalque

- As Estações Elevatórias deverão ser projetadas com medidor de vazão eletromagnético instalado no início da linha de recalque (respeitando-se as distâncias recomendadas).
- A linha de recalque deve ser dimensionada com as velocidades de 0,60 a 1,80m/s, sendo que para diâmetros menores que 75mm devem ser utilizadas bombas com triturador.
- A linha de recalque deve ser demarcada fisicamente conforme documentos de referência da empresa.
- A linha de recalque deve ser em PEAD PE100.
- Prever a instalação de ventosas e registros de descarga, quando o perfil da linha o exigir.
- Instalar poço de visita de transição no final da linha de recalque.
- Prever sistemas de ancoragem para mudanças de direção maior ou igual que 45°.

3.4. DESENHOS E DEMAIS PEÇAS GRÁFICAS

Apresentar de forma clara para a perfeita compreensão do projeto, toda peça gráfica, de acordo com padrão da Sanepar e demais normas de desenho da ABNT.

Elaborar a lista de materiais obedecendo aos seguintes itens:

- Nome da peça e equipamentos, tendo como base a especificação da Sanepar e indicando o fabricante de referência;
- Tipo de conexão (JE, Flange, Rosca, solda, etc);
- Tipo de Material;
- Diâmetro (DN ou DE, conforme o caso);
- Classe de pressão;
- Quantidade;
- Unidade (ex: m, kg, PC, etc).

Todo o relatório, boletins, plantas e detalhes deverão ser entregues em:

- 2 vias originais impressas;
- 2 vias em meio magnético (CD), sendo os desenhos gravados nas seguintes extensões dwg, plt e pdf;
- As vias em meio magnético deverão ser gravadas em CDR-80min c/ 700MB e sua embalagem em caixa de acrílico.

Os desenhos abrangerão, no mínimo, os seguintes itens:

3.4.1. Estações Elevatórias

Os desenhos de projeto a serem apresentados em escala conveniente e usual e contendo no mínimo:

- Planta de situação elaborada a partir do leiaute geral do sistema, indicando acesso e imediações.
- Leiaute, com localização de todos os elementos e unidades da elevatória.
- Planta de locação da obra.



- Projeto de escavação e terraplanagem, em planta e corte.
- Apresentar com detalhes construtivos, os sistemas de tubulações de processo, água potável, drenagem, água de serviço e esgoto sanitário. Traçar os perfis para visualização dos mesmos em relação ao terreno e às suas interferências entre si ou com outros elementos da unidade ou do sistema.
- Projeto arquitetônico das unidades: plantas, cortes e detalhes.
- Fluxograma da EEE e perfis hidráulicos.

3.4.2. Linhas de Recalque

- Detalhamento de travessias e obras especiais.
- Apresentar em planta e perfil. Indicar cotas, pontos notáveis, profundidades, posicionamento de acessório, locais de travessias, proteção, uso do solo e tipo de vegetação.
- Na metade inferior da prancha será a representação da obra em planta no levantamento topográfico, escala 1:2000, cadastral.
- Na outra metade será o perfil do terreno e da tubulação em escalas 1:2000 (horizontal) e 1:200 (vertical) em quadriculado.
- Indicar em locais convenientes as cotas do terreno e da tubulação, profundidades, diâmetros, extensões, tipo de terreno e pavimentação, o material, classe e tipo do tubo e dos acessórios, a necessidade de embasamento e proteções especiais (encamisamento, escoramentos).
- Representar esquematicamente as unidades do sistema a montante e a jusante da linha de recalque.

3.5. PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E AUTOMAÇÃO

Para o desenvolvimento do projeto e execução das instalações elétricas, de força e iluminação, comando e proteção dos motores elétricos e recebimento da alimentação da concessionária de energia elétrica das estações elevatórias de esgoto, deverá ser seguido o que preconiza o Manual de Projetos e Obras Elétricas e de Automação – MPOEA, elaborado pela Sanepar. Além do MPOEA, deverão ser seguidas as normas

técnicas da ABNT e as normas da concessionária de energia elétrica local.

A entrada de energia deve ser trifásica, independente da carga instalada.

No painel elétrico instalar chave comutadora de duas posições para separação do ramal alimentador da entrada de energia do barramento geral de maneira a permitir de maneira fácil, rápida e segura a instalação de grupo gerador.

Todos os painéis elétricos devem ser instalados em abrigos de alvenaria conforme MPOEA.

Prever uma tomada industrial 3P+T, 32A, 440V, própria para instalação ao tempo, próxima ao poço de sucção, para alimentação de bombas de limpeza de poço.

Todas as elevatórias deverão possuir dispositivo de comunicação via telefone fixo, celular ou rádio, que permita a comunicação para um número pré-determinado, no caso de ocorrência de eventos tais como falta de energia, extravasamento, etc.

Nos sistemas de esgotamento sanitário que possuam infraestrutura de Sistema de Supervisão e Controle e em unidade localizada em área de manancial, poderá ser exigida a interligação da mesma ao Sistema de Supervisão e Controle da Estação de Tratamento de Esgoto responsável pela operação do sistema ao qual esta unidade pertence.

3.5.1. Automatização

Detalhar a forma de automatização da elevatória, descrevendo a sua lógica, parâmetros, equipamentos tais como CLP (Controlador Lógico Programável) e as suas condições de intertravamento com o sistema elétrico, assim como a sua integração com o sistema de supervisão e controle, inclusive do rádio enlace se houver.

3.6. SONDAGEM, PROJETO GEOTÉCNICO E PROJETO ESTRUTURAL

As sondagens de investigação devem ser à percussão e executadas de acordo com as normas NBR-6484/1980 – (Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos (SPT)) e NBR 8036/1983 – (Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios).

O relatório a ser entregue deverá conter os requisitos abaixo:

- Planta de locação das sondagens que deverá ser apresentada cotada e



amarrada a elementos fixos e bem definidas no terreno;

- O boletim de sondagem deve apresentar o desenho do perfil individual de cada sondagem e/ou seções do subsolo.

O Serviço de Sondagem deverá ser apresentado em forma de relatório, numerado, datado e assinado por responsável técnico pelo trabalho perante o Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA, com recolhimento da ART.

Os procedimentos para elaboração do projeto geotécnico devem abranger o conjunto de todos os elementos que fixam e definem claramente os diversos componentes da obra, incluindo memoriais descritivos, cálculos estruturais e de estabilidade, desenhos, especificações técnicas, quantificações (utilizando o padrão MOS) e outros documentos necessários à execução das obras, abrangendo os seguintes itens:

- Escavações a Céu Aberto;
- Fundações de Estruturas;
- Escoramentos e Arrimos;
- Drenagem, Esgotamento e Rebaixamento;
- Aterros;
- Estruturas Enterradas;
- Barragens e Estruturas Anexas;
- Estabilização de Taludes Naturais.

O Projeto de Estruturas deverá ser elaborado de acordo com as prescrições das normas brasileiras pertinentes, especialmente a Norma ABNT NBR 6118:2003 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento.

Os parâmetros para desenvolvimento do projeto estrutural de acordo com o tipo de unidade construtiva e em função da agressividade do meio em que a estrutura deverá atuar são os seguintes:

- Classe de concreto – C40
- Fator água/cimento máximo – 0,45
- Cobrimento laje – 45mm
- Cobrimento viga/pilar – 50mm



- Dimensões mínimas lajes com vigas – 15cm
- Dimensões mínimas lajes sem vigas – 18cm
- Dimensões mínimas vigas – 19cm
- Dimensões mínimas pilares – 25cm
- Dimensões mínimas paredes – 19cm

Os critérios de segurança e as ações e resistências a considerar no projeto estrutural são os definidos na Norma ABNT NBR 8681:2003 e as cargas para o cálculo de edificações são as definidas na Norma ABNT NBR 6120:1980. Cargas especiais de equipamentos e dispositivos hidráulicos específicos de sistemas de saneamento devem ser obtidas junto aos fornecedores de equipamentos e indicadas nos memoriais de cálculo.

3.7. ASPECTOS GERAIS

Projetar acesso pavimentado que permita a circulação de caminhão autofossa com capacidade até 12.000 litros, de forma rápida, fácil e segura, a todas as unidades que compõe o sistema.

Prever drenagem superficial evitando o acúmulo de água de chuva na unidade. Para o restante do terreno, projetar cobertura com pedrisco sobre lona plástica preta e calçada no entorno das unidades. Prever fechamento da unidade com muro em alvenaria ou palito e portão de acordo com o MOS.

Em função da localização da estação elevatória, a Sanepar poderá exigir a instalação de concertina sobre o muro. Prever poste com iluminação suficiente para permitir a operação noturna, caso seja necessário.

Utilizar pórtico giratório para retirada das bombas e válvulas, prevendo-se acesso de um veículo tipo Toyota Bandeirantes até uma posição na borda do poço tal que a bomba retirada possa ser carregada na caçamba do veículo ainda presa ao braço giratório do pórtico ou a uma monovia.

Todas as tampas e grelhas devem ser projetadas em fibra de vidro ou material pultrudado.



Os guarda-corpos e escada podem ser de aço galvanizado a fogo pintado com primer em galvite e acabamento em epóxi na cor amarelo segurança, ou aço inox, ou alumínio anodizado em cor amarelo segurança.

Nas caixas dos barriletes de recalque, atentar às normas de distâncias entre paredes e tubulações, com sistema drenagem.

Quando o terreno for muito úmido ou o local possuir lençol freático aflorado devem ser tomadas medidas para eliminar as infiltrações através das paredes dos poços, poços de visita e tubulações, com detalhamento no projeto geotécnico. A entrada de energia elétrica deverá ser exclusiva para a EEE.

O projeto atenderá as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, em especial a questão do ruído e insalubridade.

Prever disponibilidade de água potável, para lavagem do equipamento, higiene pessoal e para limpeza do gradeamento.

Todos os materiais utilizados deverão ser resistentes à corrosão e possuírem resistência mecânica suficiente para suportar os esforços que forem submetidos com coeficiente de segurança.

No caso de materiais utilizados fora do poço ou que não permanecerem em contato permanente com o esgoto poderá ser admitido o uso de pintura como elemento de proteção desde que as superfícies sejam tratadas com fundo próprio anticorrosivo e a pintura de acabamento em epóxi (ex: estrutura dos pórticos e traves).

Todos os parafusos, porcas, arruelas, dobradiças, chumbadores e barras roscadas utilizados deverão ser de aço inox AISI 304.

Os projetos devem atender ao Manual de Projetos e Obras de Instalações Mecânicas – MPOIM.

4. ESPECIFICAÇÕES

Os materiais e equipamentos empregados em EEE a serem doadas são padronizados, e devem atender as especificações técnicas estabelecidas pela Sanepar. As especificações estabelecem os critérios e exigências técnicas mínimas aplicáveis a cada um dos seguintes equipamentos:



- Bombas Submersíveis
- Cinta de Vedação
- Conexão com Flange
- Esfera e Macho
- Flap
- Gaveta com Flanges
- Guindaste Giratório
- Retenção para Esgoto
- Vedação para Flange
- Ventosa para Esgoto

Estas especificações estão disponíveis no sistema de materiais da Sanepar (SMA).

5. MODELO DE ELEVATÓRIA DE ESGOTO PARA EMPREENDIMENTOS PARTICULARES

O anexo apresenta o modelo de projeto de EEE de pequeno porte para empreendimentos particulares, a serem doados a Sanepar.