

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO**

DETALHES CONSTRUTIVOS

OBJETIVO

Este documento tem como objetivo definir diretrizes para projetos de Estações Elevatórias de Esgoto.

SISTEMA DE ENTRADA

A) MEDIÇÃO

- As Estações Elevatórias cuja vazão seja ≥ 200 L/s, e dependendo das necessidades operacionais as Elevatórias com vazão entre 50 e 200 L/s, devem ser projetadas com medição de vazão na chegada do afluente. Pode-se utilizar, por exemplo, calha Parshall com medidor de nível ultrassônico ou hidrostático, sistema eletrônico magnético.
- Deve ser respeitado os trechos retos exigidos pelos fornecedores dos medidores. Como referência utilizar 10d (diâmetro) a montante e 5d a jusante.

B) GRADEAMENTO OU PENEIRAMENTO

- Para ETE's com capacidade nominal até 100 L/s, não devem ser utilizados equipamentos mecanizados. Para ETE's acima de 100 L/s, a definição dos equipamentos deverá ser feita em conjunto com a área operacional. Não deve ser utilizado em nenhuma elevatória com gradeamento mecanizado o modelo com raspador de cerdas de nylon. Novos modelos devem ser avaliados pelas áreas operacionais;
- Todas as estações elevatórias serão projetadas com dois canais de entrada paralelos, um principal e um reserva. O canal principal terá gradeamento duplo, em série, a primeira grade com espaçamento de 40 a 30 mm e a segunda com espaçamento de 20 a 15 mm. O canal reserva terá grade com espaçamento de 20 mm, observando sempre as restrições da bomba;
- O espaçamento da grade fina deve ter no máximo 70% da passagem de sólido do rotor. Ex: Passagem de sólido do rotor 40 mm – Grade de no máximo 28 mm;
- Para gradeamento menor que 20 mm deve ser verificada a possibilidade de utilizar gradeamento triplo. Ex.: 30/20/15 mm;

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO**

C) DESARENADOR

- Projetar sempre que possível o desarenador após o sistema de gradeamento, avaliando tipo de solo, material da tubulação da rede coletora, profundidade de chegada e condições operacionais;
- Prever dispositivo que controle a velocidade a jusante do desarenador (calha parshall ou vertedor);

O que influencia na existência do desarenador - PARÂMETROS TÉCNICOS DE DECISÃO:

- tipo de solo – volume de material carregado;
- profundidade da elevatória - remoção do material depositado no desarenador;
- qualidade da RCE – infiltração de areia;
- dimensão/vazão;
- depósito matéria orgânica em função da velocidade / super dimensionamento por exigir espaço para limpeza e remoção do material depositado;
- frequência de limpeza;
- tipo – gravitacional (EEE pequena);
- geração de odores / drenagem da areia não funciona / depósito do material removido da grade e do desarenador;
- sistema novo em PVC ou manilha.

D) ESTRUTURA PARA IÇAMENTO

- Projetar estrutura de içamento, visando abranger o maior número de peças e equipamentos. Devem ser verificados a capacidade, a posição e manter espaço livre entre paredes e pisos, buscando facilitar o acesso, manuseio e movimentação de equipamentos e ferramentas, com o objetivo de reduzir os riscos de acidentes e custos pela demora na manutenção;
- Para equipamento de maior porte (\pm 50kgf) deve obrigatoriamente ter talha, para equipamento com peso \leq 25kgf deve ser previsto estrutura para içamento que suporte o peso do equipamento ;
- Sempre que possível instalar motor e bomba alinhado sob o eixo da estrutura de içamento, respeitando a altura mínima necessária;
- Prever Talha elétrica para EEE grande porte e talha manuais para demais portes;
- Projetar talha retirável após o uso;

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO**

- Para instalações de menor porte, prever pórticos com dimensões menores até 500 Kgf;
- O projeto de içamento deverá contemplar o dimensionamento para atendimento futuro de segunda etapa, assim como, o detalhe de fixação de monovia e pórtico;
- Quando houver o uso de pórtico fixo com estrutura apoiada diretamente no piso, prever ressalto protetor na base em alvenaria ou concreto, com a finalidade de aumentar a proteção e vida útil da estrutura;
- O croqui esquemático com detalhamento sobre a instalação das estruturas de içamento, deve ser solicitado a sanepar na fase de projeto.

POÇOS DE SUCCÃO

- Na definição do nível mínimo do poço considerar necessária a cobertura da carcaça do motor, independente da orientação do fabricante;
- Projetar a entrada de esgoto no poço de sucção de modo que haja quebra de velocidade na entrada, por meio de tubo ou de anteparo;
- Projetar a entrada do esgoto no poço de sucção de modo a permitir uma distribuição eqüitativa da vazão para as bombas evitando vórtices, sedimentação e caminhos preferenciais;
- O fundo do poço de sucção 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;
- Instalar junta de expansão ou cinta de vedação nos barriletes, para facilitar manutenção nos registros e válvulas de retenção;
- Instalação de bomba elevada do fundo, mínimo 20cm;
- Na ocorrência de profundidade maior que 4 metros, avaliar a necessidade de instalar escada para acesso.
- Tampa em cima do poço de sucção de dimensões mínimas de 1,00m x 1,00m.

A) DISPOSITIVO DE MISTURA e/ou AGITAÇÃO

- Caso seja necessário, utilizar dispositivo para mistura e/ou agitação (mecânicos ou hidráulicos) para evitar a formação de espuma e diminuir a deposição de sólidos no poço de sucção, por meio de instalação de mixers ou derivação com retorno do esgoto recalçado;

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO**

- Dimensionar o poço de sucção com dimensões compatíveis a operação do misturador e dos equipamentos de recalque e possível entrada de técnicos da eletromecânica;
- Não instalar no fundo;
- Para fixação lateral, com tampa recortada, estrutura com guarda-corpo para apoio na retirada do equipamento. Equipamentos da marca Flygt e ABS para poço aberto, não são compatíveis com as instalações da Sanepar;
- Projetar o sistema de forma a iniciar a agitação antes da operação da bomba e por um período pré-determinado.
- Quando utilizar mixer, prever sistema de içamento para o mixer que poderá ser solicitado na especificação para fornecimento do fabricante.

B) COMPORTAS / STOP-LOG

A estrutura de fixação devem obrigatoriamente ser em concreto com bordas mínimas ≥ 5 cm (não pode ser na argamassa);

Comportas para EEE de Médio e Grande porte, para pequeno porte somente Stop-log.

Avaliar aplicação em material reciclado plástico; adotar medidas padronizadas (usuais);

STOP-LOG

- Para larguras ≤ 30 cm e altura máxima de 50 cm, por apresentar problemas operacionais em dimensões maiores;

COMPORTAS

- Deverá ser dada preferência (a partir de 40cm) para utilização de comportas manuais com acionamento por meio de volante, com redutor mecânico;
- Croqui orientativo do projeto estrutural da fixação, devem ser solicitados na fase de elaboração do projeto a sanepar.

RESERVATÓRIO DE ACÚMULO

- Dimensionar o reservatório de acumulação para um tempo de detenção de 2 a 6 horas para a vazão média de final de plano - todos os parâmetros utilizados para o cálculo devem ser justificados. Deve ser analisado o histórico de falta de energia (DEC/FEC) para aquele local, no dimensionamento do tamanho do reservatório;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Revisão 11.1	Página 4/8
-----	----------------------------------	-----------------	---------------

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO**

- 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;
- Para as Estações Elevatórias de grande porte fazer estudo econômico de alternativas de utilização de reservatório de acumulação, rede com duas alimentações, gerador ou ambos;
- Na instalação de registro de descarga do RAC ao poço de sucção, prever caixa de acesso permitindo a operação em ambiente seguro.

EQUIPAMENTOS

- NA seleção da bomba manter folga mínima de 15% entre a pressão de serviço e a shut – off.
- Dar preferência à utilização de bombas horizontais fabricadas especialmente para esgoto, em poço seco (afogadas), bombas reautoescorvantes ou bombas submersíveis, nesta ordem do estudo de alternativas técnicas;
- Para pressão superior a 40 mca, avaliar nos estudos econômicos a alternativa de recalque em série;
- Para equipamentos de grande porte (vazão/potência) adotar bombas bipartidas. Devem ser realizadas no mínimo duas consultas com diferentes fabricantes. Fazer um estudo de viabilidade, levando em conta o rendimento da bomba, do motor, o custo inicial, o custo de manutenção, custo de peças de reposição e o período de conserto (prolongado para manutenção de alguns tipos de bombas),
- Para todas as elevatórias projetadas deverá ser avaliada a possibilidade de estagiamento dos equipamentos em etapas previstas de 10 anos.
- Deve ser evitada a aplicação de bombas de alta rotação(4 polos).
- 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;
- No caso de utilizar bombas submersíveis, deve ser estudada a possibilidade que as bombas sejam instaladas em câmaras separadas, com dimensões internas mínimas de 1,60m. Deve ser verificada a necessidade de fechamento da contratação em função da localização. O poço de sucção deve ser fechado de forma a evitar a emissão de odores para o ambiente, com corrimão em volta para evitar acidentes, possíveis entrada de técnicos eletromecânicos

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO**

- As tampas devem ser de tamanho compatível para a movimentação das bombas e posicionadas de forma a facilitar a sua reposição, e também facilitar a limpeza do mesmo;
- Dar preferência, quando da utilização de bombas submersíveis, à utilização de rotor tipo aberto que não permite alojamento de sólido entre as paletas;
- Para operação adequada do inversor de frequência a variação de nível deve ser no mínimo de 1,00 m, para sensor ultra-sônico ou eletrodo.

Usar potência comercial para o motor:

Potência da Bomba Consumida (BHp)	Incremento de Potência do Motor sobre potência consumida (BHp)
< 2 HP	50%
2 a 5 HP	30%
5 a 10 HP	20%
10 a 20 HP	15%
> 20 HP	10%

Obs: 1 CV = 0,986 HP Fonte: Azevedo Neto (Elevatórias)

**Não esquecer que potência consumida é calculada para a tensão nominal 220 / 380 / 440 V, etc. Se a tensão em horário de pico estiver baixa, a potência real consumida aumenta;

**Deve ser respeitada a porcentagem na potência dos motores indicada no quadro, para prolongar a vida útil do equipamento.

- Toda a estrutura de fixação e sustentação das bombas submersíveis e sua tubulação, que ficam dentro do poço de sucção, tais como correntes, abraçadeiras, chumbadores e adesivo químico devem ser de aço inox AISI 304.

ASPECTOS GERAIS.

- Os projetos devem atender ao Manual de Projetos e Obras de Instalações Mecânicas – MPOIM.
- Deve ser previsto acesso a área da elevatória que permita a movimentação do transporte para a manutenção;
- Deve ser definido o processo de tratamento de todas as superfícies.
- Deve ser verificado que em situações excepcionais, quando houver eventos de alta pluviosidade, o IAP autorizará a utilização de sistemas de controle de pico de vazão afluente às Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), conforme resolução nº 021/09 - SEMA Art.15º.
- Prever equipamentos para condicionamento dos detritos (caçamba ou outros) sempre proporcional ao volume de material esperado, e todos devidamente

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO**

fechados para evitar mau cheiro, insetos e roedores, e acúmulo de água de chuva (Atender artigos 8 e 9 da Resolução 021/09 – SEMA).

- Projetar elevatórias sempre que necessário com a condição de instalação de equipamentos de emergência (situações de contingência). Por exemplo, conexão de espera no barrilete para instalação de bomba emergencial;
- Todas as tampas, guarda-corpos e vertedores devem ser projetadas em fibra de vidro. Quando existirem esquadrias avaliar implantação em plástico ou madeira. A madeira deve ter proteção de fibra para evitar seu apodrecimento, processo semelhante ao utilizado no fechamento dos reatores e demais componentes das ETEs.
- Para elevatórias projetadas em área conurbada, prever solução técnica que reduza ao impacto na vizinhança (plantio de cortina vegetal, execução de muro, cobertura em fibra).
- Sempre que possível instalar registro geral na saída do Barrilete para a linha de recalque para permitir a manutenção no Barrilete e não precisa esvaziar a LR;
- Aplicação de Junta de montagem: no recalque, entre a bomba e a retenção e na sucção, entre a válvula de bloqueio e a bomba;
- Não se pode apoiar as tubulações do barrilete nas bombas. Prever blocos de ancoragem e/ou apoio;
- Quando os motores e as bombas estiverem na horizontal, prever base em chapa de aço ASTM A36 - chumbada no concreto, indicar no projeto;
- Na instalação de cintas de vedação no recalque, prever tirantes em aço galvanizado a fogo ou aço inox, permitindo melhor travamento do barrilete e evitando possível deslocamento axial.
- Indicar no projeto a confecção de placas indicativas de área de risco de explosões e risco de asfixia;

SINALIZAÇÃO E ALARME

- Prever sistema de sinalização e alarme de extravasamento e pane.
- Prever alarme contra furto e vandalismo, contratado por empresa de segurança privada;

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

- Deve estar devidamente preenchida e assinada pelo engenheiro responsável técnico do projeto em execução;
- Adotar sempre a última versão disponível no caderno de especificações fornecida quando da elaboração do projeto;
- Indicar na especificação a aquisição de conjunto moto bomba reserva;
- No uso de talha elétrica, adotar na especificação caso elétrico;

ORIENTAÇÕES PARA O MANUAL DE OPERAÇÕES:

- Quando o poço tiver profundidade maior que 4,00m, avaliar a necessidade de instalação de escada para acesso, ou prever que o técnico terá que levar escada de fibra de 7 metros;
- Prever limpezas freqüentes do desarenador com caminhão autofossa com destinação a aterro sanitário licenciado para ventilação e eliminação dos gases formados;.
- Prever limpeza diária para material gradeado, com encaminhamento de material para ETE aterro sanitário licenciado;
- Prever limpeza do pólo de sucção ao menos 1 vez/mês;
- Na instalação e manutenção do misturador, cuidar para não ocorrer interferência nos eletrodos de automação.