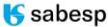
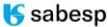


|                                                                                   |                                                            |                                                                                    |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b>    |  | Folha nº<br><b>1/ 21</b>   |
| Nº do Contrato:<br><b>CT CSM 00.952/24</b>                                        | Código do Documento:<br><b>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA</b> | Revisão:<br><b>01</b>                                                              | Data:<br><b>11/12/2025</b> |
| Assunto:<br><b>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO</b>                            |                                                            |                                                                                    |                            |

## Sumário

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. OBJETIVO .....</b>                                    | <b>2</b>  |
| <b>2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....</b>                       | <b>2</b>  |
| <b>3. DEFINIÇÕES.....</b>                                   | <b>2</b>  |
| <b>4. REQUISITOS .....</b>                                  | <b>3</b>  |
| 4.1. SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL.....                     | 3         |
| 4.2. PLANEJAMENTO.....                                      | 6         |
| 4.3. MEIO AMBIENTE .....                                    | 6         |
| 4.4. COMUNICAÇÃO E RESPONSABILIDADE SOCIAL.....             | 8         |
| 4.5. SINALIZAÇÃO VIÁRIA .....                               | 9         |
| 4.6. EQUIPAMENTOS.....                                      | 11        |
| <b>5. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS .....</b>                       | <b>11</b> |
| 5.1. LOCAÇÃO DE OBRA E ACOMPANHAMENTO TOPOGRÁFICO.....      | 11        |
| 5.2. EXECUÇÃO CIVIL DA ESTRUTURA DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA..... | 12        |
| 5.3. EXECUÇÃO DA BASE DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA.....            | 14        |
| 5.4. ESTRUTURA SUPERIOR / LAJE DE COBERTURA.....            | 15        |
| 5.5. INSTALAÇÕES ELETROMECÂNICAS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA..... | 16        |
| 5.6. REATERRO, FECHAMENTO E ACABAMENTO CIVIL.....           | 18        |
| <b>6. PRESERVAÇÃO DO SERVIÇO CONCLUÍDO .....</b>            | <b>18</b> |
| <b>7. INSPEÇÕES.....</b>                                    | <b>19</b> |
| <b>8. CONTROLE DE REGISTROS .....</b>                       | <b>20</b> |
| <b>9. APROVAÇÃO.....</b>                                    | <b>21</b> |

|                                                                                   |                                                         |                                                                                    |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  | Folha nº<br>2/ 21   |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     | Revisão:<br>01                                                                     | Data:<br>11/12/2025 |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                    |                     |

## 1. OBJETIVO

Estabelecer diretrizes técnicas para a construção de Estações Elevatórias (EE), aplicáveis tanto para sistemas de **água** quanto de **esgoto**, abrangendo os métodos construtivos civil e eletromecânico. Quando houver diferença significativa entre os sistemas, estas serão indicadas em subitens específicos.

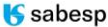
## 2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- PBQP-H – Programa brasileiro da qualidade e produtividade do habitat
- ISO 9001 – Sistemas de gestão da qualidade
- ISO 14001 – Sistemas de gestão ambiental
- ISSO 45001 – Sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional
- NR-6 – Equipamentos de Proteção Individual
- NR-9 – Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos
- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR-11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Construção
- NR-21 – Trabalhos a Céu Aberto
- NR-26 – Sinalização de Segurança
- NR-33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados
- NR-35 – Trabalho em Altura
- CONAMA 307/2002 – Diretrizes para Licenciamento Ambiental
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 5626 – Sistemas prediais de água fria
- ABNT NBR 13133 – Execução de levantamento topográfico
- ABNT NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras
- ABNT NBR 17004 – Método não destrutivo (MND) de perfuração direcional horizontal (mini-HDD) – requisitos
- NTS0171 (Sabesp) - Manutenção e instalação de bombas submersíveis de esgoto
- NTS 0370 (Sabesp) – Sinalização de Segurança de Obras e Serviços
- NTS 0372 (Sabesp) – Reaterro de Valas e Recomposição de Pavimento Flexível
- NTS 0381 (Sabesp) – Concreto Asfáltico Usinado a Quente Modificado Aplicado a Frio

## 3. DEFINIÇÕES

**Estação Elevatória de Esgoto (EEE):** Instalação destinada à elevação de esgoto sanitário bruto ou tratado, composta por poço úmido, bombas submersíveis ou de eixo horizontal, linhas de recalque, válvulas, grades, sistemas elétricos e de automação.

**Estação Elevatória de Água (EEA):** Instalação destinada à elevação de água bruta ou tratada, composta por reservatório ou poço de sucção, conjuntos motobomba, linhas de recalque, válvulas, painéis elétricos e sistemas de controle.

|                                                                                   |                                                         |                                                                                                                       |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  00952-24A<br>MANDI 7A1<br>DGSP SPE | Folha nº<br>3/ 21   |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     | Revisão:<br>01                                                                                                        | Data:<br>11/12/2025 |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                                                       |                     |

**Poço da Estação Elevatória:** Estrutura vertical enterrada, em concreto moldado “in loco”, concreto projetado ou elementos pré-moldados, destinada a abrigar o poço úmido, equipamentos e dispositivos operacionais da elevatória.

**Poço Úmido:** Compartimento da estação elevatória destinado ao acúmulo temporário de água ou esgoto, de onde ocorre a sucção pelas bombas.

**Base ou Fundo da Elevatória:** Elemento estrutural inferior da estação elevatória, responsável por suportar cargas da estrutura, equipamentos e esforços hidráulicos, podendo ser executado em concreto moldado “in loco” ou pré-moldado.

**Estrutura Vertical:** Conjunto das paredes laterais da estação elevatória, executadas conforme o método construtivo adotado (sucessivo, projetado definitivo, projetado provisório ou escavado).

**Estrutura Superior / Laje de Cobertura:** Elemento estrutural localizado no topo da estação elevatória, responsável pelo fechamento da estrutura, apoio de tampas, grelhas, dispositivos de acesso e, quando aplicável, pela interface com a casa de máquinas.

**Linha de Recalque:** Tubulação pressurizada que transporta a água ou o esgoto bombeado da estação elevatória até o ponto de descarga definido em projeto.

**Conjunto Motobomba:** Equipamento composto por motor elétrico e bomba hidráulica, responsável pela elevação do fluido.

**Instalação Eletromecânica:** Conjunto de serviços relacionados à montagem de bombas, válvulas, tubulações, painéis elétricos, sistemas de automação, instrumentação e dispositivos de proteção.

**Comissionamento:** Conjunto de atividades técnicas destinadas a verificar, testar e validar o funcionamento da estação elevatória, assegurando que todos os sistemas operem conforme projeto, normas e requisitos do contratante.

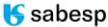
**Testes Operacionais:** Ensaios realizados após a instalação eletromecânica para verificação do desempenho hidráulico, elétrico e operacional da estação elevatória, incluindo partidas, paradas, alternância de bombas e funcionamento dos dispositivos de proteção.

**Operação Assistida:** Período em que a estação elevatória opera sob acompanhamento técnico após o comissionamento, visando ajustes finos e verificação da estabilidade operacional.

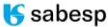
## 4. REQUISITOS

### 4.1. Saúde e Segurança Ocupacional

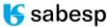
- 5 Regras de Ouro da Sabesp:
  - Regra 1: Só execute a atividade se estiver seguro
    - Realizar planejamento detalhado da atividade, incluindo cronograma, recursos e sequência de execução, aprovado por responsável técnico.
    - Elaborar Análise Preliminar de Risco (APR) antes de iniciar o trabalho, identificando perigos (ex.: desmoronamento, gases, eletricidade) e medidas de controle.
    - Levantar perigos específicos em eletricidade (ex.: redes aéreas ou subterrâneas próximas), consultando concessionárias e utilizando detectores, se necessário.

|                                                                                   |                                                         |                                                                                                                       |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  00952-24A<br>MANDI 7A1<br>DGSP SPE | Folha nº<br>4/ 21   |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     | Revisão:<br>01                                                                                                        | Data:<br>11/12/2025 |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                                                       |                     |

- Emitir Permissão de Trabalho (PT) para atividades de risco (ex.: valas > 1,25 m, desmonte a fogo), assinada por supervisor e técnico de segurança.
- Regra 2: Execute a atividade com atenção e utilizando os equipamentos de proteção necessários
  - Garantir que todos os equipamentos da atividade (ex.: retroescavadeira, medidor de gases, escoramento) estejam disponíveis, funcionando e completos, com manutenção registrada.
  - Exigir que todos os colaboradores utilizem EPIs em bom estado (ex.: capacete, botas, cinto de segurança), inspecionados antes do uso.
  - Separar equipamentos de sinalização (placas, fitas zebreadas) e isolamento (gradis, cones) para uso imediato.
- Regra 3: Só execute atividades de risco se estiver apto, autorizado e treinado
  - Verificar aptidão médica dos colaboradores para atividades de risco (ex.: trabalho em altura, espaços confinados) por meio de exames do PCMSO.
  - Garantir que colaboradores possuam autorização formal (ex.: carteira de trabalho anotada, ordem de serviço) para realizar atividades específicas.
  - Assegurar treinamento específico para atividades como escavação, operação de máquinas ou desmonte, com certificados registrados.
- Regra 4: Utilize seu direito de recusa quando constatar situação de trabalho que ofereça risco grave e iminente
  - Preencher nova APR no local caso a situação real difira do planejamento (ex.: solo instável, interferências não mapeadas), suspendendo a atividade até reavaliação.
  - Exercer o direito de recusa em condições adversas durante o trabalho (ex.: chuva forte, falha de escoramento), comunicando imediatamente à liderança.
  - Formalizar riscos graves e iminentes (ex.: gás detectado, talude instável) em relatório ou checklist, entregando à liderança para reavaliação do serviço.
- Regra 5: Comunique e interrompa atividades e comportamentos inseguros
  - Interromper imediatamente atividades com risco grave e iminente (ex.: trabalhador sem EPI, operação sem PT) e informar à liderança para correção.
  - Orientar empregados, terceiros ou visitantes sobre as regras de segurança, promovendo cuidado coletivo no canteiro.
  - Priorizar a segurança em todas as atividades, garantindo que nenhuma tarefa seja executada sem as devidas condições de segurança.
- Treinamento e Qualificação:
  - Realizar treinamentos obrigatórios conforme NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Construção) e NR-35 (Trabalho em Altura) para todos os trabalhadores antes do início das atividades, com carga horária mínima de 6 horas para NR-18 e 8 horas para NR-35.

|                                                                                   |                                                         |                                                                                    |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  | Folha nº<br>5/ 21                 |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     |                                                                                    | Revisão: 01      Data: 11/12/2025 |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                    |                                   |

- Abordar riscos de escavação (desmoronamento, queda, gases), uso correto de EPIs, operação de equipamentos (ex.: retroescavadeira, compactadores) e procedimentos de emergência.
- Conduzir Diálogos Diários de Segurança (DDS) antes de cada turno (10-15 minutos), discutindo APR, comportamentos inseguros (Regra 5) e temas como escoramento e ergonomia, com registro de presença.
- Certificar operadores de máquinas (ex.: retroescavadeira, munck) com curso específico (NR-11), verificando aptidão médica e autorização (Regra 3).
- Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs):
  - Fornecer e fiscalizar o uso contínuo de EPIs adequados, incluindo:
    - Capacete com jugular.
    - Botas com biqueira de aço.
    - Luvas de raspa ou nitrílicas para manuseio de ferramentas e materiais.
    - Óculos de proteção contra poeira e projeção de partículas.
    - Cinto de segurança tipo paraquedista com talabarte para valas > 1,25 m, ancorado em linha de vida.
    - Máscara com filtro PFF2 para ambientes com poeira ou gases, quando necessário.
    - Protetor auricular (tipo plug ou concha) para atividades com níveis de ruído acima de 85 dB, como operação de bombas, compactadores ou equipamentos eletromecânicos.
    - Luvas e tapetes isolantes para atividades elétricas, quando aplicável, conforme NR-10 e NR-12.
  - Inspecionar EPIs antes de cada uso, substituindo itens danificados imediatamente, com registro em ficha de controle.
  - Disponibilizar protetor auricular (tipo plug ou concha) em atividades com ruído acima de 85 dB.
- Monitoramento de Segurança:
  - Medir gases ( $O_2 \geq 19\%$ ,  $CO \leq 25$  ppm,  $H_2S \leq 10$  ppm) com medidor portátil calibrado antes do acesso a poços de visita, interrompendo a atividade se houver risco (Regras 4 e 5).
  - Instalar ventilação forçada (ex.: exaustores) em valas profundas (> 2 m) com risco de acúmulo de gases, mantendo fluxo de ar contínuo.
  - Designar vigia treinado para monitorar trabalhadores em valas > 1,25 m, com comunicação por rádio ou sinal visual, garantindo resgate imediato em emergências.
  - Verificar estabilidade de taludes e escoramentos diariamente por profissional habilitado (ex.: engenheiro ou técnico de segurança), registrando em checklist.
- Sinalização de Segurança:
  - Instalar placas internas no canteiro (ex.: “Risco de Queda”, “EPIs Obrigatórios”) com cores padrão (vermelho para perigo, amarelo para atenção), conforme Regra 2.

|                                                                                                 |                                                         |                                                                                    |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  <b>sabesp</b> | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  | Folha nº<br>6/ 21   |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                                             | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     |                                                                                    | Revisão:<br>01      |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                                 |                                                         |                                                                                    | Data:<br>11/12/2025 |

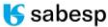
- Delimitar áreas de risco (ex.: borda da vala, operação de máquinas) com fitas zebradas ou correntes, a 1 m da borda.
- Garantir iluminação artificial (mín. 150 lux) em atividades noturnas ou em valas profundas, utilizando refletores portáteis.
- Gerenciamento de Riscos:
  - Elaborar Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) específico para a obra, identificando riscos físicos (ruído, vibração), químicos (poeira, gases) e ergonômicos (posturas inadequadas), com medidas preventivas.
  - Emitir Permissão de Trabalho (PT) para espaços confinados (poços de visita, túnel liner), assinada diariamente.
  - Manter plano de emergência com rotas de fuga, pontos de encontro e procedimentos para evacuação, divulgado a todos os trabalhadores.
  - Manter plano de emergência com rotas de fuga, pontos de encontro e kit de resgate (corda, maca, tripé) para poços de visita, com equipe treinada.
- Preservação da Saúde:
  - Implementar Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), com exames admissionais, periódicos e demissionais, verificando aptidão para atividades de risco.
  - Garantir acesso a água potável e área de descanso protegida contra intempéries.
  - Proibir atividades de escavação de valas sob condições climáticas adversas (ex.: chuva forte, ventos > 40 km/h), com avaliação do responsável técnico e interrupção imediata (Regras 4 e 5).

#### 4.2. Planejamento

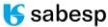
- Consulta prévia às concessionárias para mapeamento de redes subterrâneas.
- Aprovação do projeto executivo pela Sabesp e obtenção de licenças ambientais (CONAMA 307/2002) e Termo para Ocupação de Via (TPOV) emitido pela prefeitura local.
- Exigir licença ambiental para coletores tronco com diâmetro superior a 1.000 mm e estações elevatórias com vazão superior a 50 L/s.
- Elaboração de APR (Análise Preliminar de Risco) identificando interferências (redes elétricas, gás, etc.) e condições geotécnicas.
- Elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRCC), cadastrado no SIGOR – CETESB e aprovado pela prefeitura, para descarte de solo excedente.

#### 4.3. Meio Ambiente

- Área de Vivência: Montar barraca equipada com:
  - Água potável (dispenser ou galões com torneira).
  - Sanitários químicos (mín. 1 para cada 20 trabalhadores).

|                                                                                   |                                                         |                                                                                    |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  | Folha nº<br>7/ 21                 |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     |                                                                                    | Revisão: 01      Data: 11/12/2025 |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                    |                                   |

- Estação de lavagem de mãos com lavatório, água, sabonete líquido, álcool gel 70% e recipiente para descarte da água usada.
- Local de descanso com mesa e cadeiras suficientes para todos os colaboradores.
- Pelo menos 2 lixeiras, uma para resíduos recicláveis (papel, plástico, metal, vidro) e outra para não recicláveis (orgânicos, rejeitos) identificadas.
- Caixa de primeiros socorros com itens básicos (ataduras, antissépticos, luvas descartáveis).
- Gerenciamento de Resíduos:
  - Segregar resíduos na fonte por tipo (reciclável, orgânico, perigoso) e classe (I, II-A, II-B), conforme PGRCC da obra.
  - Acondicionar resíduos em baias ou caçambas identificadas (ex.: placas com “Reciclável”, “Não Reciclável”, “Perigoso”), conforme PGR.
  - Descartar resíduos em locais licenciados, com transporte por empresa certificada, registrando no PGRCC (CONAMA 307/2002).
- Organização do Canteiro:
  - Manter o local limpo e organizado, com varrição diária e remoção de entulhos para áreas de bota-fora designadas.
  - Encaminhar excedente de terra do fechamento de valas à área de bota-espera do canteiro, evitando armazenamento nas frentes de serviço.
  - Transportar material em caminhões basculantes cobertos com lona (ida e volta), minimizando dispersão de poeira e resíduos.
- Controle de Erosão e Sedimentos:
  - Utilizar lonas ou barreiras de contenção (ex.: telas de silt, sacos de areia) em áreas inclinadas para prevenir erosão e assoreamento.
  - Proibir lançamento de resíduos sólidos ou líquidos em corpos d’água, conforme CONAMA 307/2002.
- Gestão de Materiais e Produtos Químicos:
  - Armazenar produtos químicos (ex.: óleos, tintas, solventes) em bacia de contenção impermeável, com capacidade 110% do volume armazenado, evitando vazamentos.
  - Armazenar agregados (areia, brita) em big bags ou sobre lona, se usados no mesmo dia, para evitar dispersão.
  - Preparar concreto ou cimento em masseira impermeável, coletando sobras para descarte conforme PGR.
- Proteção Ambiental:
  - Isolar indivíduos arbóreos com cercas de madeira ou tela (raio mínimo de 1 m do tronco), evitando danos às raízes ou troncos durante a obra.
  - Monitorar áreas verdes próximas, protegendo-as com barreiras físicas contra poeira ou entulho (CONAMA 307/2002).
- Treinamento:
  - Legislação ambiental aplicada a obra
  - Kit Mitigação

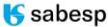
|                                                                                   |                                                         |                                                                                    |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  | Folha nº<br>8/ 21   |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     | Revisão:<br>01                                                                     | Data:<br>11/12/2025 |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                    |                     |

- Prevenção a Incêndios Florestais
- Prevenção e Controle de Poluição e Contaminação do Meio Ambiente
- Cuidados com a Flora e Fauna e Patrimônio Histórico
- Separação, acondicionamento e destinação de resíduos sólidos
- Prevenção e controle de erosão e assoreamento (se aplicável)
- PAE – Programa de Emergência Ambiental
- Controle Operacional de Instalações Provisórias
- Desmobilização do canteiro de obras

#### 4.4. Comunicação e Responsabilidade Social

- Comunicação Prévia com a Comunidade:
  - Informar moradores, comerciantes e associações locais sobre o início da obra com antecedência mínima de 7 dias, utilizando panfletos, cartazes ou reuniões presenciais.
  - Detalhar cronograma, duração, impactos (ex.: interrupções de água, trânsito, ruído) e medidas de mitigação, com linguagem clara e acessível.
  - Fixar placas informativas no canteiro (ex.: “Obra de Saneamento – Sabesp”, com datas e contatos), visíveis a 2 m da borda da vala.
- Canais de Atendimento:
  - Disponibilizar canal de comunicação (telefone, e-mail ou WhatsApp) para dúvidas, reclamações ou emergências, atendido por responsável da obra, com resposta em até 24 horas.
  - Manter livro de registro de interações com a comunidade no canteiro, documentando demandas e soluções.
- Mitigação de Impactos Sociais:
  - Controlar poeira com umectação do solo (aspergimento de água) em dias secos, especialmente em áreas residenciais, evitando acúmulo de lama.
  - Reduzir ruído em horários sensíveis (antes das 7h e após as 22h), limitando uso de equipamentos ruidosos (ex.: rompedores) conforme legislação municipal.
  - Garantir acesso seguro a residências e comércios com passarelas temporárias (mín. 1 m de largura, com corrimão) sobre valas.
  - Coordenar desvios de tráfego com autoridades locais, mantendo sinalização clara e informando a comunidade com antecedência.
- Engajamento Social:
  - Realizar reuniões periódicas (ex.: quinzenais) com lideranças comunitárias para atualização do andamento da obra e coleta de feedback, registradas em ata.
  - Promover ações educativas, como palestras sobre uso racional de água ou saneamento, em escolas ou associações locais, quando viável.
- Monitoramento e Transparência:
  - Monitorar reclamações e impactos sociais, reportando à fiscalização da Sabesp em relatórios mensais, com plano de ação para resolução de conflitos.

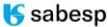


|                                                                                   |                                                         |                                                                                    |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  | Folha nº<br>9/ 21   |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     |                                                                                    | Revisão:<br>01      |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                    | Data:<br>11/12/2025 |

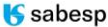
- Divulgar benefícios da obra (ex.: melhoria no abastecimento, redução de perdas) em materiais informativos, reforçando o impacto positivo do saneamento.

#### 4.5. Sinalização Viária

- Sinalização Viária para Tráfego:
  - Instalar placas de advertência em vias públicas (ex.: “Cuidado: Obras”, “Vala Aberta”, “Desvio à Direita”) a cada 50 m e a 2 m da borda da vala, com dimensões mínimas de 60x80 cm, em material retrorrefletivo tipo IV (alta visibilidade).
  - Utilizar barreiras móveis (ex.: cones de 75 cm de altura, gradis metálicos de 1,2 m) com faixas retrorrefletivas brancas e vermelhas, posicionadas para direcionar o tráfego ao redor da obra, mantendo distância mínima de 1 m da borda da vala.
  - Empregar faixas temporárias de sinalização horizontal (ex.: setas, linhas tracejadas) com tinta acrílica amarela ou branca, aplicadas em desvios ou estreitamentos, conforme padrão municipal ou NTS 0370.
  - Garantir visibilidade das placas em interseções, com altura mínima de 2 m do solo, e incluir pictogramas (ex.: símbolo de obra, desvio) para maior clareza.
  - Em áreas de alto fluxo, instalar sinalização prévia a 100 m do início da obra (ex.: “Obras a 100 m”) para alertar motoristas com antecedência.
- Sinalização para Pedestres:
  - Caso aplicável, fornecer passarelas temporárias sobre valas (mín. 1 m de largura, com corrimão de 1,1 m de altura) para acesso seguro a residências, comércios ou calçadas, construídas em madeira ou metal com superfície antiderrapante.
  - Instalar placas de orientação para pedestres (ex.: “Acesso à Residência”, “Siga à Esquerda”), com dimensões mínimas de 40x60 cm, posicionadas a 1,5 m do solo, em locais de travessia ou desvio.
  - Delimitar caminhos de pedestres com barreiras leves (ex.: fitas zebradas, cones) a 1m da borda da vala, garantindo separação do tráfego de veículos.
  - Garantir acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida, mantendo rampas temporárias (inclinação máx. 8,33%) em passarelas.
- Sinalização Noturna (caso aplicável):
  - Utilizar luzes piscantes amarelas (mín. 50 candelas) ou refletores retrorrefletivos em todas as placas, barreiras e cones, garantindo visibilidade em condições de baixa luz.
  - Instalar iluminação artificial (mín. 150 lux) em áreas de trabalho noturno, com refletores portáteis posicionados a cada 10 m ao longo da vala, evitando ofuscamento de motoristas.
  - Fixar fitas retrorrefletivas (brancas ou vermelhas) nas bordas de valas abertas ou equipamentos expostos (ex.: retroescavadeira), com largura mínima de 5 cm.
  - Cobrir valas temporariamente com chapas metálicas ou de madeira resistente durante pausas noturnas, sinalizadas com cones e luzes piscantes.
- Sinalização interna do trecho:

|                                                                                   |                                                         |                                                                                                                       |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  00952-24A<br>MANDI 7A1<br>DGSP SPE | Folha nº<br>10/ 21  |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     | Revisão:<br>01                                                                                                        | Data:<br>11/12/2025 |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                                                       |                     |

- Instalar placas de advertência no canteiro (ex.: “Risco de Queda”, “Uso Obrigatório de EPIs”, “Proibido Fumar”) em locais visíveis, com dimensões mínimas de 30x40 cm, usando cores padrão (vermelho para perigo, amarelo para atenção) e pictogramas.
- Delimitar áreas de risco (ex.: borda da vala, operação de máquinas) com fitas zebradas ou correntes a 1m da borda, reforçando a segurança dos trabalhadores.
- Identificar saídas de emergência e pontos de encontro com placas fluorescentes (ex.: “Saída”, “Ponto de Encontro”), posicionadas a 2 m do solo, visíveis a 10 m de distância.
- **Manutenção e Inspeção da Sinalização:**
  - Realizar inspeções diárias da sinalização viária e interna por responsável designado (ex.: técnico de segurança), verificando posicionamento, visibilidade, integridade e limpeza.
  - Repor imediatamente elementos danificados (ex.: placas quebradas, cones derrubados) ou desbotados, mantendo estoque de reserva no canteiro.
  - Remover poeira, lama ou detritos das placas e refletores com água e pano, especialmente após chuvas, para garantir legibilidade.
  - Ajustar a sinalização em caso de mudanças no layout da obra (ex.: novo trecho de vala), atualizando o plano de sinalização e informando a equipe.
- **Coordenação com Autoridades de Trânsito:**
  - Comunicar o início da obra e os planos de desvio ao órgão municipal de trânsito (ex.: CET, DSV) com antecedência mínima de 7 dias, submetendo croquis de sinalização e cronograma.
  - Coordenar desvios de tráfego com autoridades, instalando sinalização temporária (ex.: “Desvio à Direita 50 m”) e garantindo fluidez em vias de alto fluxo.
  - Informar a comunidade sobre alterações no tráfego (ex.: bloqueios, estreitamentos) por meio de panfletos, cartazes ou reuniões, em conjunto com o item 4.7 (Comunicação e Responsabilidade Social), com antecedência mínima de 48 horas.
  - Manter contato contínuo com o órgão de trânsito durante a obra, reportando incidentes (ex.: acidentes, congestionamentos) e ajustando a sinalização conforme orientações.

|                                                                                   |                                                         |                                                                                                                       |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  00952-24A<br>MANDI 7A1<br>DGSP SPE | Folha nº<br>11/ 21              |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     |                                                                                                                       | Revisão: 01<br>Data: 11/12/2025 |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                                                       |                                 |

#### 4.6. Equipamentos

##### Segurança Ocupacional:

- Medidor de gás portátil
- Ventiladores/exaustores para renovação de ar

##### Locação de obra:

- Nível óptico ou estação total para topografia.
- Pontaletes, sarrafos e piquetes
- Pregos
- Tinta colorida
- Trincha
- Mangueira de nível, nível bolha
- Pá, enxada
- Trena metálica
- Martelo e marreta

##### Execução de Poços

##### (Elevatória):

- Retroescavadeira / escavadeira hidráulica

- Caminhão basculante
- Compressor e rompedores (quando necessário)
- Marteleto
- Esmerilhadeira
- Pá
- Concreto projetado

##### Escoramento:

- Perfis metálicos
- Pranchas metálicas
- Estroncas metálicas
- Esmerilhadeira
- Máquina de solda
- Escoramento blindado

##### Rebaixamento de lençol freático:

- Massa de calafetar e/ou fita isolante
- Tubos de despejos
- Mangotes flexíveis com braçadeiras
- Bombas submersas
- Bombas centrífugas

- Chave de fenda
- Alicates
- Disjuntor
- Chave liga/desliga

##### Assentamento das

##### Aduelas:

- Aduelas
- Lonas para içamento
- Munck (guindaste)

##### Reaterro:

- Areia
- Balde para concreto
- Carrinho de mão
- Compactador tipo “sapo” ou placa vibratória
- Dynamic Cone Penetrometer (DCP) para controle de compactação

##### Reposição de

##### pavimentação:

- Asfalto
- Rolo ou placa vibratória

## 5. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

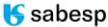
### 5.1. Locação de Obra e Acompanhamento Topográfico

#### 5.1.1. Locação do eixo de cravação

Checar os Pontos de Segurança (P.S.) e a Referência de Nível (R.N.) do projeto, verificando se conferem com os pontos materializados em campo, utilizando estação total a partir das amarrações fornecidas pelo projeto executivo.

Realizar a marcação do perímetro da Estação Elevatória, dos eixos estruturais, do limite de escavação e das áreas destinadas às instalações auxiliares, empregando:

- Estacas de madeira (piquetes) espaçadas a cada 5 m;
- Pregos marcadores em superfícies rígidas (calçadas, guias ou pavimento);

|                                                                                   |                                                         |                                                                                                                       |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  00952-24A<br>MANDI 7A1<br>DGSP SPE | Folha nº<br>12/ 21              |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     |                                                                                                                       | Revisão: 01<br>Data: 11/12/2025 |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                                                       |                                 |

- Pintura no pavimento, quando aplicável (ex.: tinta spray amarela ou branca).

As demarcações devem seguir rigorosamente o traçado do projeto, com estacas topográficas fracionadas ou inteiras, garantindo alinhamento contínuo com tolerância máxima de  $\pm 10$  mm, essencial para posicionamento correto da tuneladora.

### 5.1.2. Nivelamento

Após a locação, conferir todas as cotas de implantação previstas no projeto, utilizando nível óptico ou estação total, garantindo concordância com o perfil longitudinal entre os poços.

Identificar elementos relevantes (eixo, cotas de fundo, cotas de apoio da tuneladora) com marcadores visíveis em postes, muros ou piquetes, registrando as cotas em marcador indelével. Ajustar o nivelamento com tolerância máxima de  $\pm 1$  cm, registrando diariamente os pontos conferidos em planilha topográfica específica.

O acompanhamento topográfico deve ser contínuo durante a execução da Estação Elevatória, garantindo que o método definido siga fielmente o projeto executivo.

## 5.2. Execução Civil da Estrutura da Estação Elevatória

Conforme as características geotécnicas, profundidade da elevatória, nível do lençol freático e limitações do entorno, podem ser aplicados diferentes métodos de construção. A seguir, descrevem-se os principais métodos adotados para execução da estrutura civil de Estações Elevatórias, sendo o projeto quem define qual será utilizado:

### 5.2.1. Método Escavado Convencional (Escavação Total e Construção Ascendente)

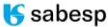
O método convencional consiste em escavar todo o volume até a profundidade final, utilizando sistemas de contenção adequados (blindagens metálicas, paredes diafragma, perfis e pranchões, ou solo grampeado). Com a escavação concluída e o fundo estabilizado, executa-se o radier e posteriormente as paredes internas e a tampa superior da elevatória.

A estrutura é construída **de baixo para cima**, com concretagens sucessivas das paredes e laje de cobertura. É um método adequado para áreas amplas e profundidades moderadas, onde o espaço permite escavação aberta com segurança.

### 5.2.2. Método com Aduelas

Neste método, inicia-se a execução da Estação Elevatória por meio de **escavação plena até a profundidade prevista em projeto**, aplicando-se **concreto projetado** nas paredes do terreno logo após cada avanço para garantir estabilidade e evitar desprendimentos. Este revestimento inicial funciona como uma proteção primária do maciço e cria condições seguras para a montagem da estrutura definitiva.

Após estabilizado o perímetro com concreto projetado, inicia-se a instalação das **aduelas pré-moldadas**, que são posicionadas uma sobre a outra, formando o fuste da elevatória. Cada aduela

|                                                                                   |                                                            |                                                                                    |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b>    |  | Folha nº<br><b>13/ 21</b>  |
| Nº do Contrato:<br><b>CT CSM 00.952/24</b>                                        | Código do Documento:<br><b>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA</b> | Revisão:<br><b>01</b>                                                              | Data:<br><b>11/12/2025</b> |
| Assunto:<br><b>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO</b>                            |                                                            |                                                                                    |                            |

é assentada cuidadosamente, garantindo o posicionamento alinhado e nivelado conforme a topografia de implantação.

**As juntas** entre as aduelas são tratadas logo após a montagem com **argamassa de preenchimento**, garantindo estanqueidade, resistência e continuidade estrutural. Após o selamento, realiza-se a **impermeabilização das juntas**, aplicando o sistema especificado em projeto (mantas, membranas ou revestimento impermeável) para garantir estanqueidade definitiva da estrutura.

Este método é adequado para ambientes urbanos, áreas com interferências e locais onde a escavação profunda aberta não é recomendada, garantindo segurança, rapidez e modularidade no processo construtivo.

### 5.2.3. Método com Concreto Projetado Definitivo

Aqui, a escavação é feita em etapas e o concreto projetado é aplicado diretamente sobre as paredes escavadas, constituindo o **revestimento estrutural definitivo** da elevatória. A cada avanço, regulariza-se a superfície, instala-se armadura quando prevista e projeta-se o concreto na espessura indicada.

O avanço pode ocorrer por anéis ou por etapas verticais contínuas, até atingir a cota final. Após a estabilização, executa-se o radier e as estruturas superiores.

Esse método oferece rapidez e bom desempenho estrutural, sendo indicado para solos mais coesivos e profundidades intermediárias.

### 5.2.4. Método Sucessivo (Concretagem e Escavação Alternadas)

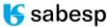
No método sucessivo, a estrutura da elevatória é executada em ciclos verticais, alternando concretagem e escavação interna, permitindo que o anel estruturado desça progressivamente até atingir a cota final.

A execução inicia-se com a **montagem das fôrmas interna e externa**, seguidas da instalação da **armadura conforme projeto estrutural**. Após conferência do posicionamento e cobrimento, realiza-se a **concretagem do primeiro anel** em superfície. O concreto deve ser adensado, nivelado e identificado para rastreabilidade.

Concluída a concretagem, são moldados **corpos de prova** e encaminhados ao laboratório para ensaio de resistência, garantindo que o concreto atinja o **fck mínimo para liberação da etapa seguinte**. Após a cura inicial e liberação estrutural, inicia-se a **escavação interna**, de forma centralizada e controlada, permitindo que o anel recém-executado **desça por gravidade**.

A partir daí, o processo se repete: fôrma → armação → concretagem → ensaio de resistência → escavação → descida. Esse ciclo é executado até atingir a profundidade de projeto, quando então se executa o **radier e demais elementos de fundo**.

O método sucessivo é indicado para locais confinados ou com limitações de escavação aberta, exigindo controle rigoroso de prumo, recalques e estabilidade durante todas as etapas.

|                                                                                   |                                                         |                                                                                                                       |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  00952-24A<br>MANDI 7A1<br>DGSP SPE | Folha nº<br>14/ 21              |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     |                                                                                                                       | Revisão: 01<br>Data: 11/12/2025 |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                                                       |                                 |

### 5.2.5. Considerações comuns a todos os métodos

Independentemente do método adotado, a execução civil deve contemplar, no mínimo:

- controle do lençol freático com sistema de rebaixamento e bombas quando aplicável;
- procedimentos de impermeabilização e proteção das juntas conforme projeto;
- monitoramento topográfico contínuo e registros diários;
- checagem de qualidade do concreto (ensaio, cura, resistência) e de materiais;
- planejamento e execução de medidas provisórias de segurança, ventilação e iluminação;
- limpeza do fundo antes da concretagem do radier e verificação das cotas de implantação.

### 5.3. Execução da Base da Estação Elevatória

A base da Estação Elevatória tem a função estrutural de suportar as cargas permanentes da estrutura, dos equipamentos eletromecânicos e das ações decorrentes da operação (empuxos, vibrações e esforços hidráulicos), além de garantir estanqueidade e estabilidade frente ao lençol freático.

Independentemente do método construtivo adotado, a execução da base deve ocorrer **após a conclusão da escavação até a cota final de fundo**, com verificação das condições do terreno, regularização do fundo e controle rigoroso de nível e alinhamento. Quando previsto em projeto, deverá ser executado **lastro de concreto magro**, com espessura suficiente para garantir apoio uniforme e evitar recalques diferenciais.

A base poderá ser executada por **concretagem moldada “in loco”** ou por **elemento pré-moldado**, conforme definido em projeto executivo ou aprovado pela fiscalização.

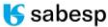
#### 5.3.1. Base Moldada “in loco” (Forma, Armação e Concretagem)

Na execução moldada “in loco”, a base deve ser construída mediante montagem de fôrmas compatíveis com as dimensões do projeto, garantindo rigidez, estanqueidade e estabilidade durante a concretagem. As fôrmas devem ser corretamente alinhadas e niveladas, com verificação prévia antes do lançamento do concreto.

A armação deve ser executada conforme detalhamento estrutural, respeitando bitolas, espaçamentos, cobrimentos mínimos e posicionamento de insertos, chumbadores e esperas para ligação com as paredes da elevatória. As armaduras devem estar limpas, isentas de óleos ou materiais que comprometam a aderência.

O concreto estrutural deve atender à classe de resistência e agressividade ambiental definida em projeto, sendo lançado de forma contínua, com adensamento mecânico adequado por vibrador, evitando segregação e vazios. Após a concretagem, deve-se proceder à cura do concreto conforme especificação técnica.

Devem ser realizados **ensaios de resistência à compressão em laboratório**, por meio de corpos de prova moldados no momento da concretagem, conforme normas da ABNT. A liberação para continuidade das etapas subsequentes somente poderá ocorrer após atingida a resistência mínima definida em projeto e aprovação da fiscalização.

|                                                                                   |                                                         |                                                                                                                       |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  00952-24A<br>MANDI 7A1<br>DGSP SPE | Folha nº<br>15/ 21              |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     |                                                                                                                       | Revisão: 01<br>Data: 11/12/2025 |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                                                       |                                 |

### 5.3.2. Base Pré-moldada

Alternativamente, a base da Estação Elevatória poderá ser executada por **elemento pré-moldado**, desde que prevista em projeto executivo ou aprovada previamente pela fiscalização.

A base pré-moldada deve ser fabricada em ambiente industrial controlado, com concreto estrutural compatível com as condições de agressividade do meio, respeitando rigorosamente as dimensões, espessuras, armaduras, inserts, nichos e dispositivos de ancoragem definidos em projeto.

Antes da instalação, o fundo da escavação deve ser regularizado e nivelado, podendo receber lastro em concreto magro. O posicionamento da base deve ser realizado com equipamento de içamento adequado, assegurando o correto alinhamento, nivelamento e cota final.

As interfaces entre a base pré-moldada e as paredes da elevatória devem receber tratamento específico de juntas, com selagem e impermeabilização conforme projeto, garantindo estanqueidade da estrutura.

Devem ser apresentados os **certificados de qualidade, rastreabilidade e ensaios de resistência do concreto**, realizados em laboratório, sendo a continuidade da obra condicionada à aceitação formal da base pela fiscalização.

### 5.3.3. Particularidades para Estações Elevatórias de Água e de Esgoto

Para **estações elevatórias de esgoto**, a base deve atender a requisitos adicionais relacionados à agressividade do meio, podendo ser exigido:

- Concreto com maior classe de resistência à agressividade;
- Tratamento impermeabilizante específico;
- Detalhamento diferenciado de juntas e passagens de tubulações, visando estanqueidade e durabilidade.

Para **estações elevatórias de água**, as exigências estruturais permanecem semelhantes, porém os tratamentos de impermeabilização e proteção química podem ser simplificados, desde que atendidas as especificações do projeto e normas aplicáveis.

Em ambos os casos, as diferenças construtivas devem estar claramente definidas em projeto executivo, prevalecendo sempre as exigências mais restritivas quando aplicável.

## 5.4. Estrutura Superior / Laje de Cobertura

A estrutura superior da Estação Elevatória, composta pela laje de cobertura e elementos associados, deve ser executada conforme projeto estrutural aprovado, garantindo resistência, estanqueidade e adequação às aberturas necessárias para acesso, ventilação e passagem das instalações eletromecânicas.

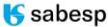
A execução da estrutura superior deve ocorrer após a conclusão da estrutura vertical e antes da instalação eletromecânica, permitindo a correta fixação, alinhamento e vedação dos elementos.

### 5.4.1. Estrutura Superior em Concreto Moldado in Loco

Quando executada em concreto moldado in loco, a estrutura superior deve compreender:

- Montagem de formas e armações conforme projeto estrutural;



|                                                                                   |                                                         |                                                                                                                       |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  00952-24A<br>MANDI 7A1<br>DGSP SPE | Folha nº<br>16/ 21              |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     |                                                                                                                       | Revisão: 01<br>Data: 11/12/2025 |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                                                       |                                 |

- Previsão e posicionamento das aberturas técnicas (tampas, respiros, passagens de tubulações e cabos);
- Concretagem com adensamento adequado;
- Cura do concreto e liberação após atendimento à resistência mínima especificada;
- Impermeabilização da laje e dos pontos de interface com a estrutura vertical.

#### **5.4.2. Estrutura Superior em Elementos Pré-moldados**

Quando adotada solução pré-moldada, os elementos devem:

- Ser fabricados por fornecedor qualificado, com controle tecnológico do concreto;
- Atender às dimensões, cargas e aberturas previstas em projeto;
- Ser içados e posicionados com equipamento adequado, garantindo alinhamento e nivelamento;
- Ter as juntas entre elementos e a estrutura vertical devidamente seladas e impermeabilizadas.

Após a execução da estrutura superior, a área deve ser liberada para a sequência das instalações eletromecânicas, mediante inspeção e aprovação da fiscalização.

### **5.5. Instalações Eletromecânicas da Estação Elevatória**

Após a conclusão da base e da estrutura vertical da estação elevatória, devidamente liberadas pela fiscalização, iniciam-se as instalações eletromecânicas, que compreendem o conjunto de equipamentos responsáveis pelo bombeamento, acionamento elétrico, comando, proteção e operação do sistema.

De forma geral, as etapas e cuidados descritos a seguir aplicam-se tanto às estações elevatórias de esgoto quanto às de água, sendo indicadas em subitens as particularidades de cada sistema quando existentes.

#### **5.5.1. Considerações Gerais**

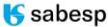
As instalações eletromecânicas devem ser executadas conforme o projeto executivo, especificações técnicas do contratante e normas aplicáveis, garantindo:

- Compatibilidade entre os equipamentos instalados e a estrutura civil executada;
- Segurança operacional e facilidade de manutenção;
- Estanqueidade das passagens de cabos, tubulações e conexões;
- Atendimento aos requisitos elétricos, hidráulicos e de automação.

Antes do início da montagem, deve-se verificar:

- Nivelamento e resistência da base de apoio dos equipamentos;
- Alinhamento dos inserts, chumbadores ou bases pré-moldadas;
- Condições de acesso, ventilação e iluminação do poço;
- Limpeza completa da área interna da elevatória.



|                                                                                   |                                                         |                                                                                    |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  | Folha nº<br><b>17/ 21</b> |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     | Revisão:<br>01                                                                     | Data:<br>11/12/2025       |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                    |                           |

### 5.5.2. Montagem Mecânica – Etapas Comuns

A montagem mecânica compreende a instalação dos conjuntos hidráulicos e acessórios, devendo seguir a sequência:

- Posicionamento e fixação das bombas conforme projeto;
- Instalação de tubulações internas, conexões, curvas e flanges;
- Montagem de válvulas de retenção, válvulas de bloqueio e registros;
- Instalação de guias, suportes, corrimãos, escadas e plataformas de acesso;
- Verificação de alinhamento, aperto de flanges e estanqueidade das conexões.

Todos os equipamentos devem ser instalados conforme manual do fabricante, utilizando ferramentas adequadas e respeitando os torques especificados.

### 5.5.3. Estação Elevatória de Esgoto

Para elevatórias de esgoto, devem ser observados adicionalmente:

- Instalação de bombas submersíveis apropriadas para efluentes, com rotor compatível com sólidos;
- Montagem de sistemas de acoplamento rápido, permitindo retirada das bombas sem esvaziamento do poço;
- Instalação de tubos guias para descida e posicionamento das bombas;
- Execução de ventilação adequada para dissipação de gases;
- Materiais resistentes à corrosão e ao ataque químico.

O poço deve permanecer limpo e isento de resíduos sólidos durante a montagem, evitando danos aos equipamentos.

### 5.5.4. Estação Elevatória de Água

Para elevatórias de água, aplicam-se as seguintes especificidades:

- Instalação de bombas centrífugas submersíveis ou de eixo horizontal, conforme projeto;
- Execução cuidadosa das conexões para evitar vazamentos e perdas de carga;
- Utilização de materiais compatíveis com água potável, quando aplicável;
- Garantia de condições sanitárias adequadas durante toda a montagem.

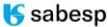
### 5.5.5. Instalações Elétricas e de Automação

As instalações elétricas compreendem:

- Montagem e fixação de painéis elétricos e de comando;
- Lançamento e fixação de cabos de força, controle e instrumentação;
- Instalação de eletrodutos, leitos e caixas de passagem;
- Aterramento dos equipamentos conforme projeto e normas vigentes.

Devem ser instalados e configurados:

- Sensores de nível (boias, ultrassônicos ou pressão);
- Sistemas de proteção elétrica e mecânica;
- Interfaces de automação e telemetria, quando previstas.

|                                                                                   |                                                         |                                                                                                                       |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  00952-24A<br>MANDI 7A1<br>DGSP SPE | Folha nº<br><b>18/ 21</b> |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     | Revisão:<br>01                                                                                                        | Data:<br>11/12/2025       |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                                                       |                           |

### **5.5.6. Testes, Comissionamento e Ajustes**

Após a conclusão das montagens, devem ser realizados:

- Testes elétricos (continuidade, isolamento, aterramento);
- Testes mecânicos e hidráulicos de funcionamento das bombas;
- Verificação do acionamento automático e manual;
- Ajustes de níveis de partida e parada;
- Ensaios operacionais em vazio e, quando aplicável, em carga.

Somente após a aprovação dos testes e do comissionamento pela fiscalização a estação elevatória poderá ser considerada apta para operação.

### **5.6. Reaterro, Fechamento e Acabamento Civil**

Após a conclusão satisfatória dos testes operacionais e a liberação da instalação eletromecânica:

- Executar o reaterro dos poços, valas e áreas escavadas adjacentes à estação, com material adequado e compactação em camadas, conforme projeto e especificações técnicas.
- Garantir que o reaterro não comprometa tubulações, estruturas, cabos elétricos ou sistemas de drenagem.
- Realizar o acabamento superficial, restabelecendo as condições originais do local ou conforme projeto urbanístico/paisagístico aprovado.
- Em áreas pavimentadas, executar a recomposição do pavimento conforme padrão existente e normas municipais.
- Em áreas não pavimentadas, regularizar o terreno, promover drenagem superficial adequada e controle de erosão.

## **6. PRESERVAÇÃO DO SERVIÇO CONCLUÍDO**

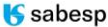
### **Durante pausas (de um dia para o outro):**

Durante interrupções das atividades, devem ser adotadas medidas para garantir a integridade das estruturas executadas, dos equipamentos instalados e a segurança do local:

- Proteger os poços, estruturas da elevatória e aberturas com tampas metálicas, gradis ou barreiras rígidas, impedindo o acesso de pessoas não autorizadas.
- Manter a área da estação elevatória devidamente isolada e sinalizada, com placas de advertência, fitas ou gradis, incluindo iluminação noturna quando aplicável.
- Proteger equipamentos eletromecânicos já instalados (bombas, painéis elétricos, válvulas, tubulações aparentes, cabos e conexões) contra intempéries, umidade, poeira e danos mecânicos.
- Garantir que sistemas elétricos e hidráulicos permaneçam desligados e travados, evitando acionamentos indevidos.
- Assegurar condições adequadas de drenagem do poço, mantendo bombas de recalque operantes, quando necessário, para evitar acúmulo de água.

### **Após conclusão:**

Após a finalização da execução civil, instalação eletromecânica e testes operacionais:

|                                                                                   |                                                         |                                                                                    |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  | Folha nº<br><b>19/ 21</b> |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     | Revisão:<br>01                                                                     | Data:<br>11/12/2025       |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                    |                           |

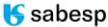
- Manter a sinalização e o isolamento da área até a liberação formal pela fiscalização da Sabesp.
- Executar limpeza geral da estação elevatória, removendo resíduos, sobras de materiais, escoramentos provisórios e estruturas temporárias.
- Garantir que as superfícies, acessos e áreas externas estejam em condições seguras, organizadas e conforme o projeto aprovado.
- Restaurar as áreas afetadas ao estado original ou conforme definido em projeto, incluindo recomposição de pavimentos, calçadas, áreas verdes e drenagens.

## 7. INSPEÇÕES

O serviço deve ser inspecionado seguindo os critérios determinados em projeto, caderno técnico, normas brasileiras e neste procedimento. A evidência de conformidade ou não conformidade com os critérios de aceitação deve ser registrada no Caderno de Operações (CDO).

**Critério de Inspeção:** Por etapa executada da Estação Elevatória (estrutura civil, instalações eletromecânicas e testes).

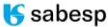
| Item                                | Método de verificação                                                                                                                                                           | Critério de aceitação                                                                     |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Uso de EPIs e Regras de Ouro</b> | Inspeção visual no início do turno: verificar uso de EPIs (capacete, botas, luvas, cinto para PV) e registros de APR/PT/DDS no trecho.                                          | 100% dos trabalhadores com EPIs em bom estado; APR e PT assinados; DDS realizado.         |
| <b>Sinalização de Segurança</b>     | Inspeção visual: checar placas (ex.: "Risco de Queda"), fitas zebradas/correntes a 1 m da borda e iluminação noturna (mín. 150 lux).                                            | Placas visíveis, sem danos; barreiras a 1 m da borda; iluminação funcional.               |
| <b>Monitoramento de Riscos</b>      | Verificar com medidor portátil ( $O_2 \geq 19\%$ , $CO \leq 25$ ppm, $H_2S \leq 10$ ppm) em poços de visita; checar condições climáticas (sem chuva forte, ventos $< 40$ km/h). | Gás dentro dos limites; atividades suspensas em condições adversas.                       |
| <b>Condições Climáticas</b>         | Verificação indireta: chuva, risco de alagamento, ventos $> 40$ km/h, descargas atmosféricas.                                                                                   | Atividades suspensas em condições adversas.                                               |
| <b>Gestão de Resíduos</b>           | Inspeção no container de sedimentação: segregação de sólidos, água clarificada, ausência de vazamentos; caçamba identificada para descarte.                                     | Resíduos segregados; lixeiras identificadas; trecho limpo, sem entulho (CONAMA 307/2002). |
| <b>Controle da Drenagem</b>         | Inspeção do fundo do poço, bombas de recalque e canalizações provisórias.                                                                                                       | Ausência de água acumulada; drenagem funcional durante a execução.                        |

|                                                                                   |                                                         |                                                                                    |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  | Folha nº<br>20/ 21  |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     | Revisão:<br>01                                                                     | Data:<br>11/12/2025 |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                    |                     |

|                                               |                                                                                                                    |                                                                                             |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Proteção de Áreas Verdes</b>               | Inspeção visual: verificar cercas/telas (raio mín. 1 m) ao redor de árvores e ausência de entulho em áreas verdes. | Árvores isoladas; áreas verdes sem resíduos (CONAMA 307/2002).                              |
| <b>Execução da Estrutura Vertical</b>         | Inspeção visual e dimensional: prumo, alinhamento e integridade superficial.                                       | Estrutura conforme projeto; ausência de fissuras estruturais e desalinhamentos.             |
| <b>Concreto Estrutural</b>                    | Verificação de notas fiscais, traço, slump test e ensaios de resistência.                                          | Concreto conforme fck de projeto; corpos de prova com resistência ≥ especificada (28 dias). |
| <b>Concreto Projetado (quando aplicável)</b>  | Inspeção visual e verificação de espessura.                                                                        | Espessura conforme projeto; aderência adequada; sem falhas aparentes.                       |
| <b>Base e Fundo da Elevatória</b>             | Medição de cotas, nivelamento e inspeção visual.                                                                   | Cotas conforme projeto; base nivelada e íntegra; acabamento adequado.                       |
| <b>Laje de Cobertura / Estrutura Superior</b> | Inspeção visual, dimensional e conferência de aberturas e acessos.                                                 | Laje conforme projeto; aberturas alinhadas; resistência compatível.                         |
| <b>Impermeabilização</b>                      | Inspeção visual e verificação do sistema aplicado.                                                                 | Sistema íntegro, contínuo e conforme especificação técnica.                                 |
| <b>Instalação de Bombas</b>                   | Verificação dimensional, alinhamento, fixação e sentido de rotação.                                                | Bombas corretamente instaladas, fixadas e alinhadas; sem interferências.                    |
| <b>Tubulações e Linhas de Recalque</b>        | Inspeção visual e dimensional; conferência de suportes e válvulas.                                                 | Tubulações conforme projeto; suportes firmes; válvulas operacionais.                        |
| <b>Painéis Elétricos</b>                      | Inspeção visual e conferência com diagramas elétricos.                                                             | Instalação conforme projeto; identificação adequada; proteção elétrica instalada.           |
| <b>Teste Hidrostático (quando aplicável)</b>  | Ensaio conforme norma e especificação do projeto.                                                                  | Ausência de vazamentos; pressão mantida dentro dos limites.                                 |
| <b>Testes Operacionais</b>                    | Acionamento das bombas, alternância, automação e alarmes.                                                          | Funcionamento correto, sem vibrações anormais ou falhas.                                    |
| <b>Comissionamento</b>                        | Verificação conjunta com fiscalização da Sabesp.                                                                   | Sistema aprovado para operação assistida ou definitiva.                                     |
| <b>Limpeza Final</b>                          | Inspeção visual após conclusão dos serviços.                                                                       | Estação elevatória limpa, organizada e sem resíduos.                                        |

## 8. CONTROLE DE REGISTROS

| Identificação              | Local do Arquivo   | Tipo do Arquivo e Proteção | Tempo de Retenção | Descarte |
|----------------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|----------|
| Caderno de Operações (CDO) | Escritório da Obra | Digital (Excel, backup HD) | 5 anos            | Lixo     |

|                                                                                   |                                                         |                                                                                                                       |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | <b>INFRAESTRUTURA DE COLETA DE ESGOTO<br/>SANITÁRIO</b> |  00952-24A<br>MANDI 7A1<br>DGSP SPE | Folha nº<br>21/ 21  |
| Nº do Contrato:<br>CT CSM 00.952/24                                               | Código do Documento:<br>PES.06 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA     | Revisão:<br>01                                                                                                        | Data:<br>11/12/2025 |
| Assunto:<br>PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO                                   |                                                         |                                                                                                                       |                     |

## 9. APROVAÇÃO

Data: 11/12/2025

  
Daniely Carabeli  
Eng. Ambiental  
CREA: 5071344424

  
MANDI-DGSP SPE LTDA  
Rodrigo F. Nunes  
Engenheiro

| Revisão | Natureza da Revisão                                                                   | Elaborado por     | Aprovado por        | Data       |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|------------|
| 00      | Emissão Inicial                                                                       | Eng. da Qualidade | Gerente de Contrato | 08/11/2025 |
| 01      | Troca de método de registros de inspeção de serviços para CDO – Caderno de Operações. | Eng. da Qualidade | Gerente de Contrato | 11/12/2025 |