



**sinaenco**

Boletim do Saneamento

## **TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA**

**Setembro de 2025**

## Sumário

1.OBJETIVO.....	3
2.CONTEXTO .....	3
3.ESCOPO .....	3
4. ATIVIDADES E PRODUTOS .....	4
4.1. Atividades.....	4
4.2 Produtos .....	5
4.2.1 Plano de Execução BIM .....	5
4.2.2 Projeto Hidromecânico.....	6
- Estudo de Transientes Hidráulicos: definição dos componentes e dispositivos de proteção principais e secundários. Lista de materiais e especificações técnicas;.....	6
4.2.3 Projeto de geotecnia, implantação e movimento de terra .....	6
4.2.4 Projeto de estruturas e fundações .....	7
4.2.5 Projeto de Drenagem .....	7
4.2.6 Arquitetura e urbanismo .....	8
4.2.7 Instalações elétricas, instrumentação e automação - Normas e recomendações .....	8
4.2.8 Pacote Técnico .....	9
4.2.9 Relatório Final .....	9
5. DESENHOS .....	10
6. APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS .....	10
7. REQUISITOS GERAIS DO PROCESSO BIM.....	10
8. ENTREGÁVEIS (BIM) .....	12
9. REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	13
10. PLANILHAS DE ESTIMATIVA DE CARGA HORÁRIA.....	15

## 1.OBJETIVO

O presente Termo de Referência tem por objetivo fixar as diretrizes a serem atendidas pelas empresas de Engenharia Consultiva na condução dos serviços de elaboração de Projetos Executivos de Estações Elevatórias de Água.

## 2.CONTEXTO

Este Termo de Referência é um orientador para contratação de Projeto Executivo de Estação Elevatória de Água e guarda correspondência direta com as Planilhas de Estimativa de Carga Horária, para quatro faixas de potência, apresentadas ao final do presente documento.

Os serviços objeto deste Termo de Referência estão em consonância com as premissas e condicionantes adotadas nas Planilhas de Estimativa de Carga Horária citadas, quais sejam:

- condicionantes: projeto básico já elaborado;
- serviços incluídos: projetos hidromecânicos, implantação, elétrica e automação, estruturas, geotecnia, memoriais descritivos, de cálculos, estudos de transientes, pacote técnico, apresentação dos produtos e revisões finais;
- serviços não incluídos: serviços de campo topográficos, geotécnicos e cadastrais, projeto da linha de recalque, regularização imobiliária e estudos ambientais. Estes serviços deverão ser orçados à parte.

## 3.ESCOPO

Compreende a elaboração de projetos executivos de estações de tratamento de água pelo sistema convencional de tratamento. A elaboração do projeto executivo deverá atender as premissas e conceitos relacionados à metodologia BIM (*Building Information Modeling*).

Para o desenvolvimento do projeto utilizando metodologia BIM, os modelos digitais devem possuir, minimamente, nível de detalhamento e de informações adequados para extração dos documentos do projeto de demais usos BIM a que se destina, devendo obedecer ao estabelecido no Plano de Execução BIM elaborado para o trabalho, de acordo com as recomendações dos procedimentos empresariais da CONTRATANTE relativos ao BIM.

**Nota:** Todos os modelos, bibliotecas, *templates* utilizados para desenvolvimento dos trabalhos deverão ser entregues para futuras adequações da CONTRATANTE.

O desenvolvimento do projeto executivo de EEA deverá obedecer as Normas Técnicas da ABNT e/ou Sabesp, ou outras correlatas ao tema devidamente justificadas.

## **4. ATIVIDADES E PRODUTOS**

### **4.1. Atividades**

#### **a) Vistoria técnica**

Sempre que houver necessidade, serão realizadas vistorias em campo, em conjunto com a equipe técnica e de interferências da CONTRATANTE, para definição da programação e planejamento dos trabalhos, análise das técnicas a serem aplicadas na condução dos serviços e forma de encaminhamento de solicitações, alternativas a serem propostas, pontos críticos e eventuais necessidades de detalhamento.

#### **b) Levantamento de Dados e Informações Gerais**

- Levantamento de Dados e Características Gerais da área de projeto.

#### **c) Confirmação /Validação da Alternativa Selecionada**

##### **- Estudos, projetos e planos existentes**

- Apresentação e descrição detalhada dos estudos, projetos e planos existentes que poderão influenciar direta ou indiretamente no sistema a ser implantado, tanto os de caráter geral, como os específicos à área de projeto;
- Os estudos existentes deverão ser analisados, verificados e sempre que possível confirmados em campo para validação da alternativa já selecionada;
- As propostas, parâmetros e características dos estudos, projetos e planos existentes aproveitáveis ou inaplicáveis deverão ser discutidos com a equipe da CONTRATANTE e devidamente justificados;
- Caracterização das áreas consideradas nos estudos existentes, informando a população atendida por bacia ou sub-bacia de esgotamento, conforme o caso.

#### **d) Critérios e Parâmetros de Projeto**

Os critérios e parâmetros de projeto deverão ser determinados conforme normas da ABNT e/ou SABESP (NTS), devidamente justificados;

- Estabelecer o alcance do projeto e os respectivos níveis de atendimento;
- Apresentar e justificar (levando em consideração os valores efetivamente observados na bacia) os principais parâmetros e critérios de dimensionamento, tais como: consumo por economia, coeficientes de variação de consumo, índice de atendimento, taxa de infiltração, coeficiente de retorno, diâmetro mínimo; especificação de utilização de novas tecnologias, com material homologado pela CONTRATANTE, mas fora dos padrões normais de utilização, e outros pertinentes.

#### **e) Estudos demográficos e estimativa das vazões de contribuições**

Os estudos demográficos e a estimativa das vazões de contribuições que embasaram o Projeto Básico deverão ser revistos e atualizados à luz da situação presente, seja em termos populacionais, configuração das bacias de esgotamento ou qualquer outro fator que possa interferir na escolha da alternativa selecionada e apresentada no Projeto Básico.

## **4.2 Produtos**

O projeto deverá conter todos os elementos necessários e suficientes para a definição da metodologia construtiva e que forneça condições para a execução da obra em sua plenitude.

Deverão ser apresentados os projetos civis, de fundações, arquitetura, urbanismo, hidráulico/hidromecânico, elétrica e de automação, incluindo os memoriais de cálculo de estruturas de concreto e metálico, escoramentos, fundações, hidráulica, mecânica, de ventilação, de acústica, de transientes hidráulicos e equipamentos de proteção, de eletricidade, instrumentação e telemetria, drenagem, rebaixamento do lençol freático e proteção do solo e relatórios de sondagens, com aprovação plena da Fiscalização.

Os projetos executivos de estações elevatórias de água deverão contemplar soluções inovadoras, buscando a redução de custos de suas implantações e o incremento de faturamento.

Esses projetos deverão ser executados conforme as Normas Técnicas Internas da SABESP, Normas da ABNT e Legislações pertinentes vigentes.

Deverão ser apresentadas pela Projetista as especificações técnicas, regulamentações de preços e critérios de medição complementares de materiais, equipamentos e serviços não previstos nas especificações da CONTRATANTE e que sejam necessárias para execução da futura obra.

A Projetista deve também elaborar as Especificações Técnicas, as Regulamentações de Preços e os Critérios de Medição de todos os preços não constantes do Banco de Preços da CONTRATANTE.

### **4.2.1 Plano de Execução BIM**

- Elaboração do Plano de Execução BIM;
- Acompanhamento dos Fluxos de Trabalho BIM;
- Controle de Qualidade dos Modelos, e
- Condução de Reuniões de Design Review.

#### **4.2.2 Projeto Hidromecânico**

- Estudo de Transientes Hidráulicos: definição dos componentes e dispositivos de proteção principais e secundários. Lista de materiais e especificações técnicas;
- Definição do layout das Estações Elevatórias, otimizando o posicionamento em função das áreas disponíveis, dos acessos, da urbanização do local, da disponibilidade de energia elétrica, dos impactos ambientais e de áreas disponíveis para futuras ampliações;
- Dimensionar as Estações Elevatórias, determinando as vazões contribuintes nas diversas etapas de projeto e suas variações ao longo do dia mais desfavorável;
- Estudar, detalhar e apresentar memorial de cálculo dos transientes hidráulicos e dispositivos de proteção, inclusive em condições anormais e críticas de operação;
- Plantas, cortes, detalhes, lista de materiais e equipamentos; definição de tubulações, válvulas, equipamentos e demais componentes principais e secundários; características operacionais e dimensionais dos equipamentos; descritivo de operação e manutenção; projetos de montagem; especificação técnica completa dos equipamentos e acessórios contendo memoriais de cálculo, critérios para seleção de parâmetros e materiais envolvidos; bocais e conexões conforme fornecedores definidos; juntas, travas e suportes sem detalhamento construtivo;
- Memorial de cálculo e descritivo do sistema completo de remoção de sólidos, comportas, poço de sucção para bombas submersíveis, caixa de válvulas.
- As Elevatórias deverão garantir a extravasão em ponto conveniente. Além disto, deverá ser previsto o uso de Gerador de Emergência ou Reservatório Pulmão;
- Os equipamentos e materiais dimensionados no projeto hidráulico devem ser especificados, apresentando todas as características operacionais e dimensionais;
- Calcular o nível de ruído dos equipamentos escolhidos, considerando a operação simultânea de todos os conjuntos no final de plano;
- Indicar a vida útil e o custo de manutenção de cada equipamento.

#### **4.2.3 Projeto de geotecnia, implantação e movimento de terra**

- Memoriais descritivos e de cálculo;
- Perfis de sondagem e superfícies das camadas geológicas;
- Definição do tipo de escoramentos de escavações;

- Definição dos locais de jazida de solos e bota-fora compatíveis com os quantitativos de projeto;
- Atestar a adequação da jazida quanto à qualidade e à quantidade (sondagens e análises geotécnicas). As jazidas deverão ser perfeitamente caracterizadas, com levantamento geotécnico e ensaios tecnológicos feitos em laboratório especializado, para previsão da qualidade e quantidade de material. Os locais de jazida de solos e bota-fora deverão estar devidamente licenciados;
- Modelo digital do terreno natural e terraplanagem final, escavação e trocas de solo.

#### **4.2.4 Projeto de estruturas e fundações**

- Forma e detalhamento da armação (paredes, lajes, vigas, pilares, coberturas e escadas de acesso);
- Furos e aberturas compatíveis com projeto hidromecânico e elétrico;
- Memorial descritivo e de cálculo das soluções estruturais adotadas;
- Os cálculos estruturais deverão ser claros, objetivos e devem mostrar os dados de entrada, hipóteses adotadas e os resultados obtidos, com croquis e diagramas, utilizando-se unidades coerentes e únicas;
- Fórmulas e hipóteses deverão ter sempre citadas as bibliografias de origem;
- As ilustrações e gráficos, produtos de softwares específicos, deverão ter legendas e esquemas elucidativos;
- Definição da solução estrutural, descrevendo o tipo de fundação, o projeto de escoramento e a metodologia construtiva mais apropriada para execução da obra, de acordo com as etapas de implantação;
- Deverá ser estudado e indicado o tipo de fundação mais apropriado, para todas as estruturas a serem implantadas (direta ou profunda, inclusive esforços de cravação);
- Definições das cargas atuantes, inclusive empuxos de solo e esforços provisórios de montagens e métodos construtivos;
- Dimensionamento e detalhamento de todas as estruturas constituintes do sistema projetado;
- Lista de materiais e especificações técnicas.

#### **4.2.5 Projeto de Drenagem**

- Definição de tubulações e dispositivos principais e secundários; memoriais descritivos e de cálculo;
- Lista de materiais e especificações técnicas;
- Lista de materiais principais e secundários (tubulações e dispositivos) e secundários;

- Indicação das unidades do sistema coletor de águas pluviais como bocas-de-lobo, dispositivos principais e secundários, calhas, poços de visita, a dimensão e o comprimento dos tubos e canais, por trecho entre poços de visita, bem como a declividade, o sentido de escoamento, a cota de fundo e a cota do terreno; os trechos devem ser estaqueados, se necessário.

#### **4.2.6 Arquitetura e urbanismo**

- Projeto arquitetônico completo da Estação Elevatória de Água, incluindo, projeto de terraplanagem, urbanismo, paisagismo, sistema viário, ventilação, acústica e iluminação;
- Estudo cromático interno e externo para definição de pisos, cobertura, esquadrias, portas, vidros, pinturas, azulejos etc. respeitando a identidade visual da CONTRATANTE;
- Construções, vias de acesso e demais equipamentos arquitetônicos (passeios, escadas, rampas, canteiros, barreiras acústicas etc.), devidamente identificados, amarrados e cotados;
- Deverão ser detalhados todos os elementos de fechamento, tais como cercas, muros, portões, portaria etc. em obediência aos padrões adotados pela CONTRATANTE. Detalhamento de paredes, lajes, esquadrias e coberturas;
- Projeto de paisagismo e cercamento;
- Memoriais descritivos e memoriais de cálculo; lista de materiais e especificações técnicas.

#### **4.2.7 Instalações elétricas, instrumentação e automação**

##### **- Normas e recomendações**

- Os projetos executivos de instalações elétricas e instrumentação devem ser elaborados em conformidade com a última revisão das normas da ABNT pertinentes, Normas Técnicas SABESP (NTS), ou outras devidamente justificadas, concessionárias de energia e em casos omissos devem ser utilizadas as recomendações das entidades abaixo relacionadas:

- IEC - International Electrotechnical Commission
- VDE - Verband Deutscher Elektrotechniker
- ANSI - American National Standards Institute
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association
- NEC - National Electrical Code
- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers
- ISA - Instrument Society of America
- DIN - Deutsches Institut für Normung

- Nas Unidades Lineares projetadas com tubulação em aço deve estar previsto projeto de proteção catódica por corrente impressa;

- O projeto de proteção catódica, a ser elaborado por profissional habilitado, deve seguir as recomendações das normas:
- NBR 15.589;
- NBR 7.117 e
- Normas Técnicas SABESP (NTS), ou outras correlatas ao tema, devidamente justificadas.

O projeto executivo deve contemplar a elaboração de toda a documentação necessária à perfeita definição e detalhamento do objeto do contrato, tais como:

- a) Diagrama unifilar dos PCMs e PCE;
- b) Diagrama funcional;
- c) Entrada de energia;
- d) Distribuição de força;
- e) Iluminação e tomadas
- f) Memorial descritivo e justificativo;
- g) Definição de painéis, eletrocalhas e bandejamento;, sensores e transmissores.
- h) Proteção contra descargas elétricas de origem atmosférica;
- i) Aterramento de equipamentos elétricos;
- j) Lista de cabos;
- k) Lista de quantidade de materiais;
- l) Especificação de Equipamentos.
- m) Memoriais de cálculo de seletividade do sistema elétrico;
- n) Memoriais de cálculo de aterramento e SPDA.

#### **4.2.8 Pacote Técnico**

Este relatório deverá conter as características do empreendimento, a sequência construtiva, memoriais dos quantitativos e memoriais descritivos, especificações técnicas hidromecânicas e elétricas de materiais, equipamentos e serviços; orçamentos, regulamentação de preços e critérios de medição; lista de materiais e equipamentos; relação de desenhos e planilhas de quantitativos e preços unitários de Banco de Preços fornecido pela CONTRATANTE.

Os preços não contidos no banco da CONTRATANTE, preços especiais, deverão ser justificados e apresentada a composição detalhada juntamente com, no mínimo, três cotações de mercado/fornecedor, respeitando os critérios de nomenclatura da CONTRATANTE.

#### **4.2.9 Relatório Final**

O Relatório Final (RF) deverá conter todos os textos descritivos e justificativos, planilhas, memoriais de cálculo, desenhos e gráficos, de forma a permitir a análise de consistência dos produtos entregues.

## 5. DESENHOS

### Estações Elevatórias

- Plantas, cortes, vistas e detalhes que caracterizem perfeitamente o Projeto Executivo e seu correto detalhamento e que permitam a execução das Obras Civis de fundações, estruturas, arquitetura e urbanização, inclusive apresentação da planta de locação dos pontos de sondagens geotécnicas realizados na área da Estação Elevatória e respectivos perfis de sondagens.
- Os Projetos de instalação e montagem de equipamentos eletromecânicos, das instalações elétricas e da instrumentação das Estações Elevatórias de Água, compreendendo, no mínimo:
  - Entrada de energia da concessionária;
  - Esquemas funcionais;
  - Diagramas de interligações;
  - Plantas de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas;
  - Plantas de iluminação e tomadas;
  - Diagramas de níveis de parada de emergência;
  - Esquemas funcionais;
  - Diagramas de malhas de instrumentação;
  - Detalhes específicos e típicos de instalação.

## 6. APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS

Todos os serviços deverão ser executados em consonância com as orientações da fiscalização, normas e técnicas de execução da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, Normas Técnicas da SABESP, ou outras devidamente justificadas, decretos municipais e outras aplicáveis.

O Projeto Executivo e demais serviços previstos no escopo deste Termo de Referência deverão obedecer aos critérios e padrões de entrega para elaboração de projetos e serviços utilizando processos BIM (*Building Information Modeling*), garantindo que os projetos entregues à CONTRATANTE estejam em conformidade com os padrões de mercado e recursos tecnológicos da CONTRATANTE, permitindo um fluxo eficiente de dados entre a CONTRATANTE e a CONTRATADA.

## 7. REQUISITOS GERAIS DO PROCESSO BIM

### - Propriedade do Modelo

A CONTRATANTE é a proprietária de todos os modelos, documentos e arquivos criados ou utilizados pela contratada no processo de elaboração do empreendimento em BIM, sendo que os mesmos devem ser fornecidos à

CONTRATANTE, durante sua elaboração até a conclusão do projeto e obra, com os devidos controles de versionamento.

#### **- Aplicações**

Visando atender os usos do modelo BIM, a CONTRATADA deve utilizar aplicações que sejam totalmente compatíveis com a base instalada da CONTRATANTE, composta pelas soluções de tecnologia do fornecedor Autodesk, requerendo a utilização das seguintes aplicações na versão mais recente do mercado, em conformidade ao ativo de software já existente na Companhia:

- Topografia, terraplenagem, viário, adutora e drenagem: AutoCAD Civil 3D
- Arquitetura, estruturas e instalações prediais: Autodesk Revit
- Equipamentos eletromecânicos: Inventor
- Tubulações: AutoCAD Plant 3D
- Compatibilização de projetos: Autodesk Navisworks
- Implantação do empreendimento: Autodesk InfraWorks 360
- Cronograma vinculado ao Modelo BIM: Autodesk Navisworks e MS Project
- Gestão de Obra Linear e Ambiental: AutoCAD Map 3D, Autodesk Infrastructure Map Server utilizando mapa Google

#### **- Uso do Modelo BIM**

O modelo BIM está previsto para os seguintes usos:

- Gestão de interferências;
- Apresentação para tratativas com outros órgãos envolvidos;
- Reuniões de revisão do projeto;
- Extração de documentação técnica;
- Planejamento da construção;
- Gestão ambiental e da obra;
- As-Built.

#### **- Georreferenciamento**

Os modelos e documentos devem ser georreferenciados conforme as informações constantes nas plantas de levantamentos topográficos. Estes levantamentos devem adotar como referência o sistema de coordenadas UTM

– Datum SIRGAS 2000 - Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas.

#### **- Coordenadas Compartilhadas**

Os modelos BIM devem ter coordenadas compartilhadas e um ponto de referência comum usado pelos modelos de todas as disciplinas, o qual deve ser acordado no início do desenvolvimento do projeto e constar nos arquivos de templates iniciais do projeto.

#### **- Unidade de Medida**

Todas as disciplinas devem ser modeladas em sistema métrico.

#### **- Modelagem dos Elementos (BIM)**

O LOD é o nível de desenvolvimento dos elementos que compõe um modelo elaborado em BIM.

Para projeto executivo, a definição mínima de LOD de todos os elementos será LOD 300-350, o que significa que os elementos devem ser modelados com geometrias, dimensões, formas, quantidade e localização que reflitam as condições reais do empreendimento.

Para As Built, a definição mínima de LOD de todos os elementos será LOD 500, o que significa que além dos elementos terem geometrias, dimensões, formas, quantidade e localização conforme condições reais do empreendimento, os dados técnicos e informações do fabricante também precisam ser definidas junto aos elementos.

A modelagem dos elementos da construção deve ser efetuada de acordo com as respectivas categorias do software, isto é, deverá ser utilizados os recursos oferecidos pelo software para modelar os elementos do empreendimento. Ex.: Um pilar deve ser modelado com a ferramenta Structural Column (Pilar Estrutural), uma parede com a ferramenta Wall (Parede), uma adutora com a ferramenta Pressure Network, etc. Nos casos em que os recursos da ferramenta não atendem às necessidades do projeto, ou quando não existir uma ferramenta específica para categoria, a modelagem pode ser feita com a ferramenta de modelagem genérica (Generic Model), desde que o elemento genérico seja categorizado conforme o elemento da construção.

#### **- Propriedades dos Elementos**

Os elementos do modelo BIM devem conter todas as informações necessárias para compor listas de materiais e extração de documentos de desenho.

Deve-se utilizar os parâmetros nativos do software sempre que estes existirem para o elemento. Na ausência de algum parâmetro, criar o parâmetro adotando como padrão de nomenclatura a tabela 0P da ABNT NBR-15965-2.

#### **- Templates**

Alguns templates utilizados nos projetos serão fornecidos pela CONTRATANTE para uso pela CONTRATADA.

## **8. ENTREGÁVEIS (BIM)**

O **Projeto Executivo** em BIM deve detalhar todas as informações necessárias para a execução da obra, incluindo especificações técnicas, detalhamento construtivo e compatibilização de disciplinas. No contexto do BIM, o Projeto Executivo deve incluir modelagem detalhada e informações ricas para suportar a construção e gestão do empreendimento.

#### **- Obras Lineares**

As Obras Lineares devem ser fornecidas como objetos *pressure network* ou *pipe network* em formato .dwg. Desenhos técnicos de planta e perfil



contemplando as tubulações devem ser gerados em formato .dwg e .dwf. Os relatórios devem ser extraídos do modelo BIM.

#### **- Viário**

Vias devem ser fornecidas como objetos *corridor* em formato .dwg. Desenhos técnicos de planta, perfis, e seções transversais devem ser gerados em .dwg e .dwf. Os desenhos técnicos devem ser extraídos do modelo BIM e relatórios de traçado geométrico e notas de serviço devem ser gerados em formato .xlsx e .pdf.

#### **- Edificação**

As edificações e suas disciplinas devem ser entregues em formato .rvt. Deve existir um arquivo para cada edificação e disciplina de projeto. Desenhos técnicos devem ser extraídos do modelo, constar no arquivo de modelo. rvt e serem entregues em formato .dwf e .pdf.

#### **- Tubulações**

Tubulações da Estação Elevatória devem ser entregues em formato .dwg, baseado em banco de dados das especificações dos equipamentos, tal que o conjunto de arquivos do banco de dados seja entregue junto ao modelo.

Desenhos técnicos e isométricos devem ser extraídos do modelo, constar no arquivo .dwg e serem entregues em formato .dwf e .pdf.

#### **- Equipamentos Eletromecânicos**

Equipamentos eletromecânicos que demandam atendimento a requisitos específicos da CONTRATANTE precisam ser modelados para conferência da CONTRATANTE antes de seguirem para fabricação. Os itens que precisam ser verificados precisam ser modelados para comprovação de atendimento aos requisitos.

Modelo BIM de cada equipamento deve ser fornecido em formato .ipt e .iam ou formato neutro .stp. Os documentos técnicos devem fornecidos no formato .dwf e .pdf.

#### **- Modelo Federado**

Para cada edificação e seu entorno deverá ser fornecido o modelo BIM integrado, contemplando todas as disciplinas e demais itens relevantes existentes no seu entorno, para fins de coordenação, compatibilização e revisão do projeto. Tal modelo deve ser fornecido em formato .nwd.

## **9. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis ao desenvolvimento do escopo previsto neste Termo de referência. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para

referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas):

**ABNT NBR 5419:** *Proteção contra descargas atmosféricas*

**ABNT NBR 6817:** *Medição de vazão de líquido condutivo em condutos fechados - Método utilizando medidores de vazão eletromagnéticos*

**ABNT NBR 9077:** *Saídas de emergência em edifícios*

**ABNT NBR 9104:** *Medição de vazão de fluidos em condutos fechados - Métodos para avaliação de desempenho de medidores de vazão eletromagnéticos para líquidos*

**ABNT NBR ISO 9826:** *Medição de vazão de líquido em canais abertos - Calhas Parshall e SANIIRI*

**ABNT NBR 10898:** *Sistema de iluminação de emergência*

**ABNT NBR 12693:** *Sistema de proteção por extintores de incêndio*

**ABNT NBR 14166:** *Rede de referência cadastral municipal — Requisitos e procedimento*

**ABNT NBR 16752:** *Desenho Técnico - Requisitos para apresentação em folhas de desenho*

**ABNT NBR 17240:** *Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos*

**NTS 018:** *Elaboração de Projetos – Considerações Gerais*

**NTS 020:** *Estações Elevatórias – EE*

**NTS 021:** *Condutos Forçados*

**NTS 047:** *Sistemas de gradeamento mecanizado*

**NTS 062:** *Elaboração de anteprojeto de sistema de esgotamento sanitário*

**NTS 067:** *Medidor de vazão eletromagnético para uso em efluentes*

**NTS 084:** *Critérios para seleção, qualificação e aplicação de revestimentos cromáticos e anticorrosivos*

**NTS 092:** *Definições e condições gerais para levantamentos cadastrais, topográficos e geodésicos*

**NTS 0116:** *Padronização do carimbo dos desenhos*

**NTS 180:** *Sistemas de proteção catódica – projeto e implantação*

**NTS 197:** *Sistemas de proteção catódica – Operação e manutenção*

**NTS 255:** *Norma geral de fornecimento de equipamentos elétricos - Especificação*

**NTS 266:** *Norma geral para quadros elétricos*

**NTS 0282:** *Guarda corpos*

**NTS 292:** *Elaboração de cadastro técnico digital*

**NTS 0330:** *Grade de piso*

**NTS 0337:** *Identificação e Padronização Cromática em Sistemas de Saneamento*

**NTS 370:** *Sinalização de segurança de obras e serviços*

**Ministério do Trabalho e Emprego – NR 10:** *Segurança em instalações e serviços em eletricidade.*

**Ministério do Trabalho e Emprego – NR 15:** *Atividades e operações insalubres*

**Ministério do Trabalho e Emprego – NR 17:** *Ergonomia*

**Ministério do Trabalho e Emprego – NR 33:** *Segurança de saúde no trabalho em espaços confinados*

## **10. PLANILHAS DE ESTIMATIVA DE CARGA HORÁRIA**



**PROJETO EXECUTIVO DE ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA**

**CONDICIONANTES:** Potência até 20 cv - Já definidos: local de implantação, vazões a serem atendidas e projeto básico já elaborado.

**Serviços incluídos:** projetos hidromecânicos, implantação, elétrica, automação, estruturas, geotécnia, memoriais descritivos, de cálculos, pacote técnico, apresentação dos produtos e revisões finais.

**Serviços não incluídos:** serviços de campo topográficos, cadastrais e geotécnicos, projeto da linha de recalque, regularização imobiliária e estudos ambientais.

ATIVIDADES PRINCIPAIS	CONTEÚDO	Homens Horas													Total	
		Consultores	Coord.	Eng. SR	Eng. Pleno	Eng. Jr	Arq. Sr.	Tecnol. Pleno	Proj. Pleno	Des. Cad.	Coord. Bim	Eng. Sr (BIM)	Eng. Pleno (BIM)	Eng. Jr (BIM)		
Levantamento de dados e informações gerais	Visia técnica, levantamento de dados e características gerais da área de projeto.		2	2	4	6										14
Confirmação /Validação da Alternativa Selecionada	Reavaliação de estudos existentes, parâmetros de projeto, estudo populacional e de vazões, e confirmação dos dados e condicionantes de projeto.		2	6		6										14
Plano de execução BIM	elaboração do Plano de Execução BIM e Acompanhamento dos Fluxos de Trabalho BIM; Controle de Qualidade dos Modelos e condução de Reuniões de Design Review.		2	2							6					10
Projeto hidromecânico	Estudo de Transientes Hidráulicos; Plantas, cortes, detalhes, lista de materiais e equipamentos; definição de tubulações, válvulas, equipamentos e demais componentes principais e secundários; características operacionais e dimensionais dos equipamentos; descritivo de operação e manutenção; projetos de montagem; especificação técnica completa dos equipamentos e acessórios contendo memoriais de cálculo, critérios para seleção de parâmetros e materiais envolvidos; bocais e conexões conforme fornecedores definidos; juntas, travas e suportes sem detalhamento construtivo.	10	4	6		6					4	6	6			42
Projeto de geotécnia, implantação e movimento de terra	Perfis de sondagem e superfícies das camadas geológicas; memoriais descritivos e de cálculo; definição do tipo de escoramentos de escavações; definição dos locais de jazida e bota fora; atestar a adequação da jazida quanto à qualidade e à quantidade (sondagens e análises geotécnicas); modelo digital do terreno natural e terraplanagem, escavação e trocas de solo.	8			8						4	8		8		36
Projeto de estruturas e fundações	Detalhamento dos métodos construtivos para cada etapa da obra; memoriais de cálculo e descritivos com justificativa dos parâmetros adotados; projetos de impermeabilização, escoramento, rebaixamento do lençol freático; Forma e detalhamento da armação (paredes, lajes, vigas, pilares, coberturas e escadas de acesso). Furos e aberturas compatíveis com projeto hidromecânico e elétrico.; lista de materiais e especificações técnicas.	8		8	4	8					4	8	6	8		54
Projeto elétrico e automação	Diagrama unifilar dos PCMs e PCE; diagrama funcional; entrada de energia; distribuição de força; iluminação e tomadas; memorial descritivo e justificativo; proteção contra descargas elétricas de origem atmosférica; aterramento de equipamentos elétricos; lista de cabos. lista de quantidade de materiais; especificação de equipamentos; memoriais de cálculo de seletividade do sistema elétrico; memoriais de cálculo de aterramento de SPDA; definição de painéis, eletrocalhas e bandejamento; sensores e transmissores.			8	4	8					2	8	8	8		46
Projeto de drenagem	Definição de tubulações e dispositivos principais e secundários; memoriais descritivos e de cálculo; lista de materiais e especificações técnicas; indicação das unidades do sistema coletor de águas pluviais como bocas-de-lobo, dispositivos principais, calhas, poços de visita, a dimensão e o comprimento dos tubos e canais, por trecho entre poços de visita, bem como a declividade, o sentido de escoamento, a cota de fundo e a cota do terreno.			4	8						2		8	8		30
Projeto de arquitetura e urbanização	Projeto arquitetônico e urbanístico completo da estação elevatória, incluindo projeto de terraplanagem, drenagem, urbanismo, sistema viário, ventilação, acústica e iluminação; detalhamento de paredes, lajes, esquadrias e coberturas; identificação, amarração e cotas das construções, vias de acesso e demais equipamentos arquitetônicos (passeios, escadas, rampas, canteiros, barreiras acústicas etc.); paisagismo e cercamento; memoriais descritivos e memoriais de cálculo; lista de materiais e especificações técnicas.		4		4		6				4		8	8		34
Pacote Técnico	Memoriais descritivos, especificações técnicas hidromecânicas e elétricas, lista de materiais com preço, regulamentações de preços e critérios de medição de preços novos, composição de preços novos, cotações, orçamento, memorial dos quantitativos, relação de desenhos.		2	8	8					12						30
<b>Total</b>		26	16	44	40	34	6	0	0	12	26	24	36	46		<b>310,0</b>



**PROJETO EXECUTIVO DE ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA**

**CONDICIONANTES:** Potência de 20 A 50 CV - Já definidos: local de implantação, vazões a serem atendidas e projeto básico já elaborado.

**Serviços incluídos:** projetos hidromecânicos, implantação, elétrica, automação, estruturas, geotecnia, memoriais descritivos, de cálculos, pacote técnico, apresentação dos produtos e revisões finais.

**Serviços não incluídos:** serviços de campo topográficos, cadastrais e geotécnicos, projeto da linha de recalque, regularização imobiliária e estudos ambientais.

ATIVIDADES PRINCIPAIS	CONTEÚDO	Homens Horas													
		Consultores	Coord.	Eng. SR	Eng. Pleno	Eng. Jr	Arq. Sr.	Tecnol. Pleno	Proj. Pleno	Des. Cad.	Coord. BIM	Eng. Sr (BIM)	Eng. Pleno (BIM)	Eng. Jr (BIM)	Total
Levantamento de dados e informações gerais	Visia técnica, levantamento de dados e características gerais da área de projeto.		1	2	8	8									19
Confirmação /Validação da Alternativa Selecionada	Reavaliação de estudos existentes, parâmetros de projeto, estudo populacional e de vazões, e confirmação dos dados e condicionantes de projeto.		2	6		8									16
Plano de execução BIM	elaboração do Plano de Execução BIM e Acompanhamento dos Fluxos de Trabalho BIM, Controle de Qualidade dos Modelos e condução de Reuniões de Design Review.		2	2							6				10
Projeto hidromecânico	Estudo de Transientes Hidráulicos; Plantas, cortes, detalhes, lista de materiais e equipamentos; definição de tubulações, válvulas, equipamentos e demais componentes principais e secundários; características operacionais e dimensionais dos equipamentos; descritivo de operação e manutenção; projetos de montagem; especificação técnica completa dos equipamentos e acessórios contendo memoriais de cálculo, critérios para seleção de parâmetros e materiais envolvidos; bocais e conexões conforme fornecedores definidos; juntas, travas e suportes sem detalhamento construtivo.	8	10	8	12	8					4	8	12	20	90
Projeto de geotecnia, implantação e movimento de terra	Perfis de sondagem e superfícies das camadas geológicas; memoriais descritivos e de cálculo; definição do tipo de escoramentos de escavações; definição dos locais de jazida e bota fora; atestar a adequação da jazida quanto à qualidade e à quantidade (sondagens e análises geotécnicas); modelo digital do terreno natural e terraplanagem, escavação e trocas de solo.	10	2	6	8						8	8	12	16	70
Projeto de estruturas e fundações	Detalhamento dos métodos construtivos para cada etapa da obra; memoriais de cálculo e descritivos com justificativa dos parâmetros adotados; projetos de impermeabilização, escoramento, rebaixamento do lençol freático; Forma e detalhamento da armação (paredes, lajes, vigas, pilares, coberturas e escadas de acesso). Furos e aberturas compatíveis com projeto hidromecânico e elétrico.; lista de materiais e especificações técnicas.	8	2	8	8	12					4	16	12	20	90
Projeto elétrico e automação	Diagrama unifilar dos PCMs e PCE; diagrama funcional; entrada de energia; distribuição de força; iluminação e tomadas; memorial descritivo e justificativo; proteção contra descargas elétricas de origem atmosférica; aterramento de equipamentos elétricos; lista de cabos. lista de quantidade de materiais; especificação de equipamentos; memoriais de cálculo de seletividade do sistema elétrico; memoriais de cálculo de aterramento e SPDA; definição de painéis, eletrocalhas e bandejamento; sensores e transmissores.		2	12	8						4	12	24	32	94
Projeto de drenagem	Definição de tubulações e dispositivos principais e secundários; memoriais descritivos e de cálculo; lista de materiais e especificações técnicas; indicação das unidades do sistema coletor de águas pluviais como bocas-de-lobo, dispositivos principais, calhas, poços de visita, a dimensão e o comprimento dos tubos e canais, por trecho entre poços de visita, bem como a declividade, o sentido de escoamento, a cota de fundo e a cota do terreno.		2	4	8						2	4	8	8	36
Projeto de arquitetura e urbanização	Projeto arquitetônico e urbanístico completo da estação elevatória, incluindo projeto de terraplanagem, drenagem, urbanismo, sistema viário, ventilação, acústica e iluminação; detalhamento de paredes, lajes, esquadrias e coberturas; identificação, amarração e cotas das construções, vias de acesso e demais equipamentos arquitetônicos (passeios, escadas, rampas, canteiros, barreiras acústicas etc.); paisagismo e cercamento; memoriais descritivos e memoriais de cálculo; lista de materiais e especificações técnicas.		4	2	8		12				4		12	16	58
Pacote Técnico	Memoriais descritivos, especificações técnicas hidromecânicas e elétricas, lista de materiais com preço, regulamentações de preços e critérios de medição de preços novos, composição de preços novos, cotações, orçamento, memorial dos quantitativos, relação de desenhos.		2	12	8	12				12					46
<b>Total</b>		26	29	62	68	48	12	0	0	12	32	48	80	112	529,0



## Boletim do Saneamento

### PROJETO EXECUTIVO DE ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA

CONDICIONANTES: Potência: entre 50 e 100 cv - Já definidos: local de implantação, vazões a serem atendidas (projeto básico elaborado).

Serviços incluídos: projetos hidromecânicos, transientes hidráulicos, elétrica, automação, fundações, estruturas, geotecnia, memoriais descritivos, de cálculos, pacote técnico, apresentação dos produtos e revisões finais

Serviços não incluídos: levantamentos de campo topográficos, cadastrais e geotécnicos, estudos ambientais, projeto da linha de recalque - extensão superior a 300 m, projeto de gradeamento mecanizado e regularização imobiliária

ATIVIDADES PRINCIPAIS	CONTEÚDO	Homens Horas													Total		
		Consultores	Coord.	Eng. SR	Eng. Pleno	Eng. Jr	Arq. Sr.	Tecnol. Pleno	Proj. Pleno	Des. Cad.	Coord. Bim	Eng. Sr (BIM)	Eng. Pleno (BIM)	Eng. Jr (BIM)			
Levantamento de dados e informações gerais	Visia técnica, levantamento de dados e características gerais da área de projeto.		2	2	6	6											16
Confirmação /Validação da Alternativa Selecionada	Reavaliação de estudos existentes, parâmetros de projeto, estudo populacional e de vazões, e confirmação dos dados e condicionantes de projeto.		2	8	8	12											30
Plano de execução BIM	elaboração do Plano de Execução BIM e Acompanhamento dos Fluxos de Trabalho BIM, Controle de Qualidade dos Modelos e condução de Reuniões de Design Review			8		8					8						24
Projeto hidromecânico	Estudo de Transientes Hidráulicos; Plantas, cortes, detalhes, lista de materiais e equipamentos; definição de tubulações, válvulas, equipamentos e demais componentes principais e secundários; características operacionais e dimensionais dos equipamentos; descritivo de operação e manutenção; projetos de montagem; especificação técnica completa dos equipamentos e acessórios contendo memoriais de cálculo, critérios para seleção de parâmetros e materiais envolvidos; bocais e conexões conforme fornecedores definidos; juntas, travas e suportes sem detalhamento construtivo.	10	10	20	12	24					16	16	25	30			163
Projeto de geotecnia, implantação e movimento de terra	Perfis de sondagem e superfícies das camadas geológicas; memoriais descritivos e de cálculo; definição do tipo de escoramentos de escavações; definição dos locais de jazida e bota fora; atestar a adequação da jazida quanto à qualidade e à quantidade (sondagens e análises geotécnicas); modelo digital do terreno natural e terraplanagem, escavação e trocas de solo.	12	4	8	10	4					16			24			78
Projeto estrutural e de fundações	Detalhamento dos métodos construtivos para cada etapa da obra; memoriais de cálculo e descritivos com justificativa dos parâmetros adotados; projetos de impermeabilização, escoramento, rebalçamento do lençol freático; Forma e detalhamento da armação (paredes, lajes, vigas, pilares, coberturas e escadas de acesso). Furos e aberturas compatíveis com projeto hidromecânico e elétrico; lista de materiais e especificações técnicas.	12	4	24	20	20						20	35	12			147
Projeto elétrico e automação	Diagrama unifilar dos PCMs e PCE; diagrama funcional; entrada de energia; distribuição de força; iluminação e tomadas; memorial descritivo e justificativo; proteção contra descargas elétricas de origem atmosférica; aterramento de equipamentos elétricos; lista de cabos. lista de quantidade de materiais; especificação de equipamentos; memoriais de cálculo de seletividade do sistema elétrico; memoriais de cálculo de aterramento e SPDA; definição de painéis, eletrocalhas e bandeamento; sensores e transmissores.		4	12	24							25	25	24			114
Projeto de drenagem	Definição de tubulações e dispositivos principais e secundários; memoriais descritivos e de cálculo; lista de materiais e especificações técnicas; indicação das unidades do sistema coletor de águas pluviais como bocas-de-lobo, dispositivos principais, calhas, poços de visita, a dimensão e o comprimento dos tubos e canais, por trecho entre poços de visita, bem como a declividade, o sentido de escoamento, a cota de fundo e cota do terreno.		2	2	8	10						10	12	10			54
Projeto de arquitetura e urbanização	Projeto arquitetônico e urbanístico completo da estação elevatória, incluindo projeto de terraplanagem, drenagem, urbanismo, sistema viário, ventilação, acústica e iluminação; detalhamento de paredes, lajes, esquadrias e coberturas; identificação, amarração e cotas das construções, vias de acesso e demais equipamentos arquitetônicos (passeios, escadas, rampas, canteiros, barreiras acústicas etc.); paisagismo e cercamento; memoriais descritivos e memoriais de cálculo; lista de materiais e especificações técnicas.		2	2	12		8					8	20	24			76
Pacote Técnico	Memoriais descritivos, especificações técnicas hidromecânicas e elétricas, lista de materiais com preço, regulamentações de preços e critérios de medição de preços novos, composição de preços novos, cotações, orçamento, memorial dos quantitativos, relação de desenhos.		12	24	16	24	16			10							102
<b>Total</b>		<b>34</b>	<b>42</b>	<b>110</b>	<b>116</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>79</b>	<b>117</b>	<b>124</b>			<b>804,0</b>



**PROJETO EXECUTIVO DE ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA**

**CONDICIONANTES:** Potência: entre 100 e 200 CV; já definidos: local de implantação; vazões a serem atendidas; estudo de concepção ou projeto básico já elaborados.

**Serviços incluídos:** projetos hidromecânicos, transientes hidráulicos, elétrica, automação, fundações, estruturas, geotecnia, memoriais descritivos, de cálculos, pacote técnico, apresentação dos produtos e revisões finais

**Serviços não incluídos:** levantamentos de campo topográficos, cadastrais e geotécnicos, estudos ambientais, projeto da linha de recalque - extensão superior a 300 m, projeto de gradeamento mecanizado e regularização imobiliária

ATIVIDADES PRINCIPAIS	CONTEÚDO	Homens Horas													
		Consultores	Coord.	Eng. SR	Eng. Pleno	Eng. Jr	Arq. Sr.	Tecnol. Pleno	Proj. Pleno	Des. Cad.	Coord. Bim	Eng. Sr (BIM)	Eng. Pleno (BIM)	Eng. Jr (BIM)	Total
Levantamento de dados e informações gerais	Visia técnica, levantamento de dados e características gerais da área de projeto.		3	3	8	8									22
Confirmação /Validação da Alternativa Selecionada	Reavaliação de estudos existentes, parâmetros de projeto, estudo populacional e de vazões, e confirmação dos dados e condicionantes de projeto.		2	8	8	8									26
Plano de execução BIM	elaboração do Plano de Execução BIM e Acompanhamento dos Fluxos de Trabalho BIM, Controle de Qualidade dos Modelos e condução de Reuniões de Design Review										5	10	5		20
Projeto hidromecânico	Estudo de Transientes Hidráulicos; Plantas, cortes, detalhes, lista de materiais e equipamentos; definição de tubulações, válvulas, equipamentos e demais componentes principais e secundários.; bocais e conexões conforme fornecedores definidos; juntas, travas e suportes sem detalhamento construtivo.	12	12	12	18	18					8	20	20	20	140
Projeto de geotecnia, implantação e movimento de terra	Perfis de sondagem e superfícies das camadas geológicas; definição do tipo de escoramentos de escavações; modelo digital do terreno natural e terraplanagem, escavação e trocas de solo, definição dos locais de jazida e bota fora.	12	6	12	22						4			24	80
Projeto estrutural e de fundações	Detalhamento dos métodos construtivos para cada etapa da obra; memoriais de cálculo e descritivos com justificativa dos parâmetros adotados; projetos de impermeabilização, escoramento, rebaixamento do lençol freático; Forma e detalhamento da armação (paredes, lajes, vigas, pilares, coberturas e escadas de acesso). Furos e aberturas compatíveis com projeto hidromecânico e elétrico.; lista de materiais e especificações técnicas.	12	8	24	20	20					10	20	20	40	174
Projeto elétrico e automação	Diagrama unifilar dos PCMs e PCE; diagrama funcional; entrada de energia; distribuição de força; iluminação e tomadas; memorial descritivo e justificativo; proteção contra descargas elétricas de origem atmosférica; aterramento de equipamentos elétricos; lista de cabos, lista de quantidade de materiais; especificação de equipamentos; memoriais de cálculo de seletividade do sistema elétrico; memoriais de cálculo de aterramento e SPDA; definição de painéis, eletrocalhas e bandejamento; sensores e transmissores.		8	20	24	24					8	24	24	32	164
Projeto de drenagem	Definição de tubulações e dispositivos principais e secundários; memoriais descritivos e de cálculo; lista de materiais e especificações técnicas; indicação das unidades do sistema coletor de águas pluviais como bocas-de-tubo, dispositivos principais, calhas, poços de visita, a dimensão e o comprimento dos tubos e canais, por trecho entre poços de visita, bem como a declividade, o sentido de escoamento, a cota de fundo e a cota do terreno.		3	3	10	12						10	12	10	60
Projeto de arquitetura e urbanização	Projeto arquitetônico e urbanístico completo da estação elevatória, incluindo projeto de terraplenagem, drenagem, urbanismo, sistema viário, ventilação, acústica e iluminação; detalhamento de paredes, lajes, esquadrias e coberturas; identificação, amarração e cotas das construções, vias de acesso e demais equipamentos arquitetônicos (passéis, escadas, rampas, canteiros, barreiras acústicas etc.); paisagismo e cercamento; memoriais descritivos e memoriais de cálculo; lista de materiais e especificações técnicas.		8	8	12		16					8	20	24	96
Pacote Técnico	Memoriais descritivos, especificações técnicas hidromecânicas e elétricas, lista de materiais com preço, regulamentações de preços e critérios de medição de preços novos, composição de preços novos, cotações, orçamento, memorial dos quantitativos, relação de desenhos.		12	24	16	24				16			12		104
<b>Total</b>		36	62	114	138	114	16	0	0	16	35	92	113	150	<b>886,0</b>