



TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - SISTEMA CONVENCIONAL

Agosto de 2025

Sumário

1.OBJETIVO.....	4
2.CONTEXTO	4
3.ESCOPO	5
4. ATIVIDADES E PRODUTOS	5
4.1. Atividades.....	5
4.2 Produtos	7
4.2.1 Plano de Execução BIM	8
4.2.2 Dimensionamento de Operações Unitárias, Processo e Hidromecânico das Instalações Propostas	8
4.2.3 Projeto Hidromecânico.....	9
4.2.4 Projeto de Implantação e Movimento de Terra.....	10
4.2.5 Projeto de Estruturas e Fundações	10
4.2.6 Projeto Elétrico e de Automação.....	11
4.2.7 Projeto de Drenagem, Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo e Sistema Viário.....	12
4.2.8 Pacote Técnico	13
5. DESENHOS	14
5.1 Desenhos Gerais	14
5.1.1 Planta de Macrolocalização	14
5.1.2 Planta geral da ETA	14
5.1.3 Planta geral das principais tubulações externas	14
5.1.4 Fluxograma do processo	14
5.1.5 Perfil hidráulico.....	15
5.2 Desenhos das Unidades.....	15
5.3 Desenhos de tubulações	15
6. APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS	15
7. REQUISITOS GERAIS DO PROCESSO BIM.....	16



Boletim do Saneamento

8. ENTREGÁVEIS (BIM)	18
9. REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	20
10. PLANILHAS DE ESTIMATIVAS DE CARGA HORÁRIA	21

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 Básicos de Estações de Tratamento de Água, sistema convencional.

2.CONTEXTO

Este Termo de Referência é um orientador para contratação de Projeto Básico de Estação de Tratamento de Água, sistema convencional, e guarda correspondência direta com as Planilhas de Estimativa de Carga Horária, para três faixas de vazão, apresentadas ao final do presente documento.

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

- ✓ condicionantes: Já definidos: local de implantação e vazões de contribuição a serem atendidas.
- ✓ serviços incluídos: projetos hidromecânicos, implantação, projeto elétrico e de automação, estruturas e fundações, geotecnia, consultorias especializadas de geotecnia e tratamento de água, memoriais descritivos, memoriais de cálculos, pacote técnico, apresentação dos produtos e revisões finais.
- ✓ serviços não incluídos ou já realizados: estudo de concepção e/ou anteprojeto (com determinação do processo de tratamento e vazões), serviços de campo topográficos, geotécnicos e cadastrais, relatórios de estudos ambientais e regularização imobiliária. Estes serviços deverão ser orçados à parte.

3.ESCOPO

Compreende a elaboração de projetos básicos de estações de tratamento de água pelo sistema convencional de tratamento. A elaboração do projeto básico 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 e 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 básico de ETA deverá obedecer as Normas Técnicas correlatas ao tema, em particular a NBR 12216- Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público. Demais Normas referentes ao tema encontram-se no item 10 adiante e deverão ser observadas quando pertinente.

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 preliminares do empreendimento 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 técnica da CONTRATANTE e devidamente justificados;
- ✓ Caracterização das áreas consideradas nos estudos existentes, informando a população e vazões a serem atendidas pela ETA.

d) Critérios e Parâmetros de Projeto

- ✓ Os critérios e parâmetros de projeto deverão ser determinados conforme normas da ABNT e outras recomendadas pela CONTRATANTE, devidamente justificados;
- ✓ Estabelecer o alcance do projeto;
- ✓ 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, 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 a serem atendidas

Os estudos demográficos e a estimativa de vazões que embasaram o Estudo de Concepção e/ou Anteprojeto de Engenharia deverão ser revistos e atualizados à luz da situação presente, seja em termos populacionais, configuração das bacias contribuintes à ETA ou qualquer outro fator que possa interferir na escolha da alternativa selecionada e apresentada no Estudo de Concepção e/ou Anteprojeto de Engenharia.

4.2 Produtos

O projeto deverá conter todos os elementos necessários e suficientes para a definição da metodologia construtiva e das condições para o detalhamento posterior do projeto executivo e orçamentação das obras.

Deverão ser apresentados os projetos civis, de estruturas e 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 eletricidade, instrumentação e telemetria, drenagem, rebaixamento do lençol freático e proteção do solo e relatórios de sondagens, com aprovação plena da Fiscalização.

Os projetos básicos de estações de tratamento 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 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 necessários para o detalhamento do projeto executivo e posterior 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

O Plano de Execução BIM deverá contemplar, minimamente, os seguintes tópicos:

- ✓ 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 Dimensionamento de Operações Unitárias, Processo e Hidromecânico das Instalações Propostas

O dimensionamento hidromecânico deve obedecer às normas da ABNT, em especial a NBR 12216, e outras correlatas ao tema. Nos casos em que não forem aplicáveis as NBR, devem ser apresentadas justificativas para os parâmetros adotados.

Deve ser apresentado um memorial de cálculo das unidades e dos equipamentos constituintes das unidades da ETA, contendo, no mínimo:

- ✓ Dimensionamento das operações unitárias, processo e hidromecânico das instalações propostas;
- ✓ Dimensionamento dos sistemas e equipamentos mecânicos e eletromecânicos associados às todas as unidades de processo da ETA, tanto da fase líquida quanto da fase sólida;
- ✓ Elaboração de fluxogramas de processo e balanços de massa da ETA;
- ✓ Dimensionamento hidromecânico da elevatória e linha de recalque de lodo gerado na ETA, bem como seu sistema de desidratação e disposição final;
- ✓ Dimensionamento de todas as unidades do processo de tratamento, estocagem e dosagem de produtos químicos; as unidades de estocagem devem ter capacidade compatível com a dos veículos de transporte e com a logística de fornecimento;



- ✓ Dimensionamento hidráulico de todos os canais, tubulações, conexões entre as unidades, vertedores, bombas, comportas e demais componentes hidráulicos;
- ✓ Dimensionamento hidráulico das galerias de águas pluviais, da rede interna de abastecimento de água, das instalações prediais e de outras unidades que vierem a se incorporar à área de projeto.

4.2.3 Projeto Hidromecânico

Os equipamentos e materiais integrantes do Projeto Hidromecânico devem ser especificados, apresentando todas as suas características operacionais e dimensionais, bem como o descritivo de operação e manutenção.

Deve ser apresentada a especificação técnica dos equipamentos e acessórios contendo os memoriais de cálculo, critérios para seleção de parâmetros e materiais envolvidos.

O Projeto Hidromecânico deverá, ainda, apresentar:

- ✓ Projeto hidráulico da ETA, incluindo todas as linhas de processo e perfil hidráulico;
- ✓ Projeto de sistemas e equipamentos mecânicos e eletromecânicos associados às todas as unidades de processo, tanto da fase líquida quanto da fase sólida;
- ✓ Projeto hidromecânico da elevatória e linha de recalque de lodo;
- ✓ Projeto de condutos e canais de qualquer natureza;
- ✓ Definição do layout das unidades constituintes da ETA, 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;
- ✓ Plantas, cortes, detalhes, lista dos principais materiais e equipamentos; definição de tubulações, válvulas, equipamentos e demais componentes principais; características operacionais e dimensionais dos equipamentos; descritivo de operação e manutenção; especificação técnica dos equipamentos e acessórios contendo memoriais de cálculo, critérios para seleção de parâmetros e materiais envolvidos;
- ✓ Memorial preliminar de cálculo e descritivos operacionais;

4.2.4 Projeto de Implantação e Movimento de Terra

O projeto do movimento de terra deve ser baseado na cota de arrasamento, na forma e nas dimensões das unidades, na topografia e na geologia do local destinado à sua implantação. O projeto deverá apresentar, mínimamente, as seguintes informações:

- ✓ Memoriais descritivos e de cálculo dos quantitativos envolvidos;
- ✓ Alternativas de 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;
- ✓ Modelo digital do terreno natural e terraplanagem final, escavação e trocas de solo;
- ✓ Plantas apresentando: Locação das unidades projetadas e todos os elementos do projeto, devidamente cotados; curvas de nível do terreno natural, de metro em metro; Indicação das seções transversais e longitudinais; Indicação das áreas de corte e aterro; Projeção das unidades a serem executadas e de qualquer outro elemento existente que possa interferir com a obra;
- ✓ Seções Transversais e Longitudinais contendo: terreno natural; greides projetados; áreas de cortes e aterros e respectivos volumes;
- ✓ Espessuras das camadas a serem compactadas, grau de compactação (argila) ou compactidade relativa (areia); taludes com dimensões, cotas e declividades; cortes da vala da fundação e suas dimensões, cotas e detalhes;
- ✓ Escoramento de Escavação: projeto detalhado do escoramento com o respectivo memorial de cálculo; no caso de talude, memória de cálculo e respectivo parecer geotécnico para demonstrar sua estabilidade.

4.2.5 Projeto de Estruturas e Fundações

Esse projeto deve ter como referência os projetos hidráulicos, mecânicos, de terraplanagem, de arquitetura e de urbanismo. As especificações dimensionais e de cargas constantes nos projetos de hidráulica, elétrica e

mecânica, devem acompanhar o memorial de cálculo estrutural.

O projeto de Estruturas e Fundações deverá conter, minimamente, os seguintes elementos:

- ✓ Projeto Geotécnico contendo: Relatório técnico com perfis de sondagem, superfícies das camadas geológicas, descrição da caracterização geológica e de resistência do solo. O Projeto Geotécnico deve conter, obrigatoriamente, a assinatura do responsável. O plano de sondagens, incluindo seu tipo, espaçamento, locação e profundidade, deve ser submetido à aprovação da CONTRATANTE e objetiva determinar um perfil geológico contínuo provável;
- ✓ Definição e detalhamento do método construtivo;
- ✓ Definição do tipo de escoramentos de escavações;
- ✓ Peças gráficas para formas;
- ✓ 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 e justificativa dos parâmetros adotados e os resultados obtidos;
- ✓ Definição da solução estrutural, descrevendo o tipo de fundação, formas, projeto de escoramento, embasamento, impermeabilização, rebaixamento de lençol freático e a metodologia construtiva mais apropriada;
- ✓ Dimensionamento e detalhamento de todas as estruturas constituintes do sistema projetado;
- ✓ Lista dos principais materiais com quantitativos e especificações técnicas.

4.2.6 Projeto Elétrico e de Automação

Os projetos básicos de instalações elétricas e instrumentação devem ser elaborados em conformidade com a última revisão das normas da ABNT pertinentes, 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

O projeto de proteção catódica, a ser elaborado por profissional habilitado, deve seguir as recomendações das normas:

- NBR 15.589;
- NBR 7.117
- NR-10

O projeto básico deve contemplar a elaboração de toda a documentação necessária à perfeita definição e detalhamento do objeto do contrato, conforme itens seguintes:

- ✓ Diagrama unifilar geral;
- ✓ Implantação geral;
- ✓ Distribuição de força e caminhamento;
- ✓ Iluminação e tomadas e localização de pontos;
- ✓ Memorial descritivo preliminar;
- ✓ Memoriais de cálculo de dimensionamento da entrada de energia, gerador e de cabos;
- ✓ Memoriais de cálculo de demanda dos painéis e quadros;
- ✓ Memoriais de cálculo das correntes nominais dos circuitos alimentadores dos painéis, quadros e equipamentos;
- ✓ Memoriais de cálculo luminotécnico.

4.2.7 Projeto de Drenagem, Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo e Sistema Viário

- ✓ Drenagem: caracterização do sistema coletor existente; Definição de tubulações e dispositivos principais; memoriais descritivos e de



cálculo preliminares; lista de materiais e especificações técnicas; Lista de materiais principais (tubulações e dispositivos).

- ✓ Arquitetura: plantas, fachadas, coberturas, cortes etc., devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação dos diferentes materiais de acabamento, das cores, dimensões e tratamento termoacústico, iluminação, vibração, acessibilidade e sistema de controle de odores, quando necessário.
- ✓ Urbanismo: construções, vias de acesso e demais equipamentos arquitetônicos (passeios, escadas, rampas, canteiros, barreiras acústicas etc.), devidamente identificados, amarrados e cotados.
- ✓ Paisagismo: definição conjunta de diretrizes com a Contratante; nome científico, o nome popular das espécies vegetais especificadas e a quantidade de cada espécie a ser plantada, devendo ser utilizadas, preferencialmente, plantas nativas da região.
- ✓ Deverão ainda ser apresentados detalhes dos elementos arquitetônicos que complementam o projeto (jardineiras, espelhos d'água, escadas etc. sistema viário, cercamento, edificações.
- ✓ Memoriais descritivos e memoriais de cálculo preliminares; lista dos principais materiais e especificações técnicas dos projetos.

O projeto de drenagem e dispositivos de proteção dos taludes devem ser compatibilizados com a drenagem específica da obra a ser executada e de acordo com a norma ABNT NBR 11682.

4.2.8 Pacote Técnico

Este relatório deverá conter 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; cronograma físico financeiro da obra; lista de materiais e equipamentos; relação de desenhos e planilhas de quantitativos e preços unitários do Banco de Preços



e, se for o caso, gerada com a utilização de aplicativo fornecido pela CONTRATANTE.

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

5. DESENHOS

Além dos desenhos aplicáveis à Estações de Tratamento de Água, devem ser apresentados desenhos específicos, contendo os seguintes elementos: desenhos gerais; desenhos das unidades; e desenhos de tubulações, conforme relacionado a seguir.

5.1 Desenhos Gerais

5.1.1 Planta de Macrolocalização

Deve ser apresentado desenho de localização da ETA, incluindo: manancial, captação, recalque, adutoras, reservatório de água tratada e rede de distribuição.

5.1.2 Planta geral da ETA

Nesse desenho devem constar: todas as unidades de tratamento e canais de interligações, casa de química, reservatórios de água tratada, elevatórias e demais unidades auxiliares, bem como esquema geral do arruamento interno, inclusive tabela de áreas (área construída, arruamento e áreas verdes).

5.1.3 Planta geral das principais tubulações externas

Nesse desenho devem estar representadas as principais tubulações externas da área da ETA, tais como: adutoras de água bruta, tubulações de água tratada interligando a ETA com unidades da área, tubulações de descarga de água de lavagem e de lodo, extravasor e drenagem.

5.1.4 Fluxograma do processo



Nesse fluxograma devem estar indicadas as unidades de tratamento, equipamentos, tubulações de processo, com indicação do fluxo, válvulas, medidores de vazão e acessórios. Todos os equipamentos devem receber um código para referência nos memoriais, listas de materiais, especificações e projetos complementares.

5.1.5 Perfil hidráulico

Nesse desenho, devem estar indicadas as unidades do processo, em escala vertical adequada, com indicação dos níveis de água e das principais elevações das estruturas.

5.2 Desenhos das Unidades

As unidades da ETA devem ser detalhadas individualmente, através de um conjunto de desenhos, de modo a ficarem perfeitamente caracterizados a forma, dimensões, cotas, equipamentos, tubulações e acessórios previstos, bem como a sua interligação com unidades anexas.

No primeiro desenho do conjunto, que detalha a unidade, deve ser apresentada uma planta chave da ETA, em escala reduzida, identificando a unidade que está sendo detalhada.

Os desenhos devem ser apresentados na seguinte ordem: unidades de tratamento, seguindo o fluxo do processo, casa de química, sistemas de armazenamento, dosagem e aplicação de produtos químicos e unidades auxiliares existentes na área da ETA.

Os desenhos devem ilustrar, perfeitamente, as unidades através de plantas, cortes e detalhes, executados em escala conveniente, onde estejam indicadas todas as dimensões e cotas altimétricas necessárias às obras, tubulações, equipamentos e outros dispositivos propostos.

5.3 Desenhos de tubulações

Os Desenhos de tubulações, tanto aquelas situadas no interior das unidades quanto as tubulações externas deverão seguir critérios estabelecidos em normas técnicas.

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, decretos municipais e outras aplicáveis.

O Projeto Básico 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 básico, a definição mínima de LOD de todos os elementos será LOD 300, 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 Básico** 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 Básico deve incluir modelagem detalhada e informações ricas para suportar o detalhamento posterior do projeto executivo.

- 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 desta 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 ser 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 cargas atmosféricas – Partes 1 a 4

ABNT NBR 6118: Projeto de Estruturas de Concreto

ABNT NBR 6122: Projeto e execução de fundações

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

ABNT NBR 7675: Tubos e conexões de ferro fundido dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos

ABNT NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios

ABNT NBR 9797: Tubo de aço-carbono eletricamente soldado para condução de água de abastecimento – Especificação

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 11682: Estabilidade de encostas

ABNT NBR 10898: Sistema de iluminação de emergência

ABNT NBR 12211: Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água

ABNT NBR 12213: Estudos de captação de superfície para abastecimento público

ABNT NBR 12214: Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público



- ABNT NBR 12215:** Projeto de adutora de água. Parte 1: Conduto forçado
- ABNT NBR 12216:** Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público
- ABNT NBR 12217:** Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público
- ABNT NBR 12218:** Projeto de sistema de rede de distribuição de água para abastecimento público
- 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
- 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 ESTIMATIVAS DE CARGA HORÁRIA

A seguir são apresentadas as Planilhas com a estimativa da carga horária necessária, por categoria profissional, para o desenvolvimento do projeto. São consideradas as seguintes faixas de vazão:



Estações de Tratamento de Água até 50 L/s – ETAs Compactas

PROJETO BÁSICO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETAS COMPACTAS
CONDICIONANTES: ETAS COMPACTAS - Vazões até 50 L/s - Já definidos: local de implantação e vazões a serem atendidas
Serviços incluídos: projetos hidromecânicos, implantação, e elétricas, automação, estruturas, geotecnia, consultoria especializada de geotecnia e tratamento de água, memoriais descritivos, de cálculos, pacote técnico, apresentação dos produtos e revisões finais
Serviços não incluídos ou já realizados: projeto básico (com determinação do tipo de tratamento e vazões a serem atendidas), serviços de campo topográficos e geotécnicos, relatórios de estudos ambientais e regularização imobiliária

ATIVIDADES PRINCIPAIS	CONTEÚDO	Homens-Horas												Total	
		Consultores (H)	Coord.	Eng. Sr.	Eng. Pleno	Eng. Jr.	Proj. Senior	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.		10	10	10	10									40
Confirmação dos dados e condicionantes de projeto	Reavaliação de estudos existentes; confirmação dos dados e condicionantes de projeto; inspeções de campo para definição / confirmação da alternativa de tratamento selecionada.	10	10	10	10	10									50
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
Dimensionamento das operações unitárias, processo e hidromecânico das instalações propostas	Dimensionamento dos sistemas e equipamentos mecânicos e eletromecânicos associados às todas as unidades de processo da ETE; elaboração de fluxogramas de processo e balanços de massa da ETE; Dimensionamento hidromecânico da elevatória e linha de recalque de lodo recirculado e de lodo descartado; dimensionamento hidráulico de todos os canais, tubulações, conexões entre as unidades, vertedores, bombas, comportas e demais componentes hidráulicos.	10	10	20	30	40									110
Projeto hidromecânico	Projeto hidráulico da ETA, incluindo todas as linhas de processo e perfil hidráulico; projeto de sistemas e equipamentos mecânicos e eletromecânicos associados às todas as unidades de processo, tanto da fase líquida quanto do lodo da ETA; Isométricos; memoriais preliminares de cálculo e descritivos operacionais; Plantas, cortes, detalhes, lista de materiais e equipamentos; especificações técnicas.		30	60	80	80	120	80	180	15	40	30	80		795
Projeto de implantação e movimento de terra	Implantação e movimento de terra; Memoriais descritivos e de cálculo dos quantitativos envolvidos; Alternativas de locais de jazida de solos e bota-fora compatíveis com os quantitativos de projeto. Seções Transversais e Longitudinais contendo: terreno natural; greides projetados; áreas de cortes e aterros e respectivos volumes; escoramento de escavações.		10	10			10			8		10	30		78
Projeto estrutural e fundações	Projeto geotécnico; método construtivo; formas; memorial descritivo e de cálculo das soluções estruturais adotadas; projeto de escoramento, embasamento, impermeabilização, rebatismo de lençol freático e metodologia construtiva mais apropriada; lista de materiais e quantitativos.	20	25	40	20	100	40	40	160	20	30	30	40		565
Projeto elétrico e automação	Diagrama unifilar geral; implantação geral; Distribuição de força caminhamento; iluminação e tomadas localização de pontos; Memorial descritivo preliminar; Memoriais de cálculo de dimensionamento da entrada de energia, gerador e de cabos; Memoriais de cálculo de demanda dos painéis e quadros; Memoriais de cálculo das correntes nominais dos circuitos alimentadores dos painéis, quadros e equipamentos; Memoriais de cálculo luminotécnico.		10	20	20	20			40	10	20	20	100		260
Projeto de drenagem, arquitetura, urbanismo, paisagismo e sistema viário.	Drenagem: caracterização do sistema coletor existente; Definição de tubulações e dispositivos principais; memoriais descritivos e de cálculo preliminares; lista de materiais e especificações técnicas. Arquitetura: plantas, fachadas, coberturas, cortes, etc., devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação dos diferentes materiais de acabamento, das cores, dimensões e tratamento termo acústico, iluminação e vibração. Urbanismo: construções, vias de acesso e demais equipamentos arquitetônicos (passarelas, escadas, rampas, canteiros, barreiras acústicas, etc.), devidamente identificados, amarrados e cotados. Paisagismo: definição conjunta de diretrizes com a Contratante; nome científico e popular das espécies vegetais especificadas e a quantidade de cada espécie a ser plantada, devendo ser utilizadas, preferencialmente, plantas nativas da região. Devem ser apresentados detalhes dos elementos arquitetônicos que complementam o projeto (jardineiras, espelhos d'água, escadas, etc.); sistema viário, cercamento, edificações. Memoriais descritivos e memoriais de cálculo preliminares; lista dos principais materiais e especificações técnicas dos projetos.		10	10	10	40					20	20	40		150
Pacote Técnico	Pacote Técnico: memorial descritivo da obra; sequência construtiva, memoriais dos quantitativos e memoriais descritivos, especificações técnicas hidromecânicas e elétricas de materiais, equipamentos e serviços; órgãos, regulamentação de preços e critérios de medição; cronograma físico financeiro da obra; lista de materiais e equipamentos; relação de desentos e planilhas de quantitativos e preços unitários.		10	10	10	30			12		20	10	20		122
Total		40	125	190	190	330	170	120	392	61	130	128	318		2194

(1) Consultoria: tratamento de água e geotecnia



Estações de Tratamento de Água com vazões de 50 a 150 L/s (sistema convencional)

PROJETO BÁSICO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - SISTEMA CONVENCIONAL
CONDIÇÕES: Vazões de 50 a 150 L/s - 1ª definição local de implantação, vazões serem atendidas e eficiência do processo de tratamento.
Serviços incluídos: projetos hidromecânicos, implantação, elétrica, automação, estruturas, geotécnica, consultorias especializadas de geotécnica e tratamento de água, memoriais descritivos, de cálculos, pacote técnico, apresentação dos produtos e revisões finais
Serviços não incluídos ou já realizados: estudo de concepção (com determinação do processo de tratamento e vazões a serem atendidas), serviços de campo topográficos e geotécnicos, relatórios de estudos ambientais e regularização imobiliária

ATIVIDADES PRINCIPAIS	CONTEÚDO	Homens Horas											Total		
		Consultores (1)	Coord.	Eng. Sr.	Eng. Pleno	Eng. Jr.	Proj. Senior	Proj. Pleno	Des. Cad.	Coord. BIM	Eng. Sr. (BIM)	Eng. Pleno (BIM)		Eng. Jr. (BIM)	
Levantamento de dados e informações gerais	Visita técnica, levantamento de dados e características gerais da área de projeto.		10	10	20	40									80
Confirmação dos dados e condicionantes de projeto	Reavaliação de estudos existentes; confirmação dos dados e condicionantes de projeto; premissas e parâmetros de dimensionamento (processos).	20	20	20	20	30									110
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								20	20	20	20			80
Dimensionamento das operações unitárias, processo e hidromecânico das instalações propostas	Dimensionamento dos sistemas e equipamentos mecânicos e eletromecânicos associados às todas as unidades de processo da ETE; elaboração de fluxogramas de processo e balanços de massa da ETE; Dimensionamento hidromecânico da elevatória e linha de recalque de lodo recirculado e de lodo descartado; dimensionamento hidráulico de todos os canais, tubulações, conexões entre as unidades, vertedores, bombas, comportas e demais componentes hidráulicos.	40	40	50	50	180									360
Projeto Hidromecânico	Projeto hidráulico da ETE, incluindo todas as linhas de processo e perfil hidráulico; projeto de sistemas e equipamentos mecânicos e eletromecânicos associados às todas as unidades de processo, tanto da fase líquida quanto da fase sólida; Isométricos; memoriais preliminares de cálculo e descritivos operacionais; Plantas, cortes, detalhes, lista de materiais e equipamentos; especificações técnicas.		50	100	180	180	280	210	600	50	80	160	220		2110
Projeto de implantação e movimento de terra	Implantação e movimento de terra; Memoriais descritivos e de cálculo dos quantitativos envolvidos; Alternativas de locais de jazida de solos e botafora compatíveis com os quantitativos de projeto; Seções Transversais e Longitudinais contendo: terreno natural, greides, projetados; áreas de cortes e aterros e respectivos volumes; escoramento de escavações.		20	20			20			20	20	20	40		160
Projeto de Estruturas e Fundações	Projeto geotécnico; Método construtivo; formas; memorial descritivo e de cálculo das soluções estruturais adotadas; projeto de escoramento, embasamento, impermeabilização, rebaixamento de lençol freático e metodologia construtiva mais apropriada; lista de materiais e quantitativos.	30	40	50	40	180	50	50	400	40	40	50	100		1070
Projeto elétrico e automação	Diagrama unifilar geral; Implantação geral; Distribuição de força caminhamento; Iluminação e tomadas localização de pontos; Memorial descritivo preliminar; Memoriais de cálculo de dimensionamento da entrada de energia, gerador e de cabos; Memoriais de cálculo de demanda dos painéis e quadros; Memoriais de cálculo das correntes nominais dos circuitos alimentadores dos painéis, quadros e equipamentos; Memoriais de cálculo luminotécnico.		20	30	40	110			240	20	20	200	200		880
Projeto de drenagem, arquitetura, urbanismo, paisagismo e sistema viário.	Drenagem: caracterização do sistema coletor existente. Definição de tubulações e dispositivos principais; memoriais descritivos e de cálculo preliminares; lista de materiais e especificações técnicas; Lista de materiais principais (tubulações e dispositivos). Arquitetura: plantas, fachadas, coberturas, cortes, etc., devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação dos diferentes materiais de acabamento, das cores, dimensões e tratamento termo acústico, iluminação, vibração, acessibilidade e sistema de controle de odores, quando necessário. Urbanismo: construções, vias de acesso e demais equipamentos arquitetônicos (passarelas, escadas, rampas, canteiros, barreiras acústicas, etc.), devidamente identificados, amarrados e cotados. Paisagismo: definição conjunta de diretrizes com a Contratante; nome científico, o nome popular das espécies vegetais especificadas e a quantidade de cada espécie a ser plantada, devendo ser utilizadas, preferencialmente, plantas nativas da região. Dever ser apresentados detalhes dos elementos arquitetônicos que complementam o projeto (jardineiras, espelhos d'água, escadas, etc.); sistema viário, cercamento, edificações. Memoriais descritivos e memoriais de cálculo preliminares; lista dos principais materiais e especificações técnicas dos projetos.		30	28	28	28					32	32	160		338
Pacote Técnico	Pacote Técnico: memorial descritivo da obra; 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; cronograma físico financeiro da obra; lista de materiais e equipamentos; relação de desenhos e planilhas de quantitativos e preços unitários.		20	20	40	40					20	20	80		240
Total		90	250	328	418	788	350	260	1240	150	232	502	820		5428

[1] Consultoria: tratamento de água e geotécnica



Estações de Tratamento de Água de 150 a 300 L/s (sistema convencional)

PROJETO BÁSICO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - SISTEMA CONVENCIONAL														
CONDICIONANTES: Sit. definitivos: local de implantação, vazões de contribuição e eficiência do processo de tratamento.														
Vazões de 150 a 300 L/s.														
Serviços incluídos: projetos hidromecânicos, implantação, elétricos, automação, estruturas, geotécnica, consultoria especializada de geotécnica e tratamento de água, memoriais descritivos, de cálculos, pacote técnico, apresentação dos produtos e revisões finais														
Serviços não incluídos ou já realizados: estudo de concepção (com definição de processo, vazões e cargas poluidoras), serviços de campo topográficos e geotécnicos, relatórios de estudos ambientais e regulamentação ambiental														
ATIVIDADES PRINCIPAIS	CONTEÚDO	Homens Horas												
		Consultores (3)	Coord.	Eng. Sr.	Eng. Pleno	Eng. Jr.	Proj. Senior	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.	10	10	20	40									80
Confirmação dos dados e condicionantes de projeto	Reavaliação de estudos existentes; confirmação dos dados e condicionantes de projeto; premissas e parâmetros de dimensionamento (processos).	20	10	10	20	40								100
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.								20	20	20	20		80
Dimensionamento das operações unitárias, processo e hidromecânico das instalações propostas	Dimensionamento dos sistemas e equipamentos mecânicos e eletromecânicos associados às todas as unidades de processo da ETE; elaboração de fluxogramas de processo e balanço de massa da ETE; Dimensionamento hidromecânico da elevatória e linha de recalque de lodo recirculado e de lodo descartado; dimensionamento hidráulico de todos os canais, tubulações, conexões entre as unidades, vertedores, bombas, comportas e demais componentes hidráulicos.	60	60	70	70	180								440
Projeto hidromecânico	Projeto hidráulico da ETE, incluindo todas as linhas de processo e perfil hidráulico; projeto de sistemas e equipamentos mecânicos e eletromecânicos associados às todas as unidades de processo, tanto da fase líquida quanto da fase sólida; isométricos; memoriais preliminares de cálculo e descritivos operacionais; Plantas, cortes, detalhes, lista de materiais e equipamentos; especificações técnicas.		100	260	420	420	460	580	1000	70	120	200	420	4050
Projeto de implantação e movimento de terra	Implantação e movimento de terra; Memoriais descritivos e de cálculo dos quantitativos envolvidos; Alternativas de locais de jazida de solos e bota-fora compatíveis com os quantitativos de projeto; Seções Transversais e Longitudinais contendo: terreno natural; greides projetados; áreas de cortes e aterros e respectivos volumes; escoramento de escavações.		10	40			20			20	32	32	100	254
Projeto de Estruturas e Fundações	Projeto Geotécnico; Método construtivo; formas; memorial descritivo e de cálculo das soluções estruturais adotadas; projeto de escoramento, embasamento, impermeabilização, rebasamento de lençol freático e metodologia construtiva mais apropriada; lista de materiais e quantitativos.	40	60	120	80	440	140	140	460	120	120	120	180	2020
Projeto elétrico e automação	Diagrama unifilar geral; Implantação geral; Distribuição de força caminhamento; Iluminação e tomadas localização de pontos; Memorial descritivo preliminar; Memoriais de cálculo de dimensionamento da entrada de energia, gerador e de cabos; Memoriais de cálculo de demanda dos painéis e quadros; Memoriais de cálculo das correntes nominais dos circuitos alimentadores dos painéis, quadros e equipamentos; Memoriais de cálculo luminotécnico.		40	110	60	280			200	32	130	130	180	1162
Projeto de drenagem, arquitetura, urbanismo, paisagismo e sistema viário.	Drenagem: caracterização do sistema coletor existente; Definição de tubulações e dispositivos principais; memoriais descritivos e de cálculo preliminares; lista de materiais e especificações técnicas; lista de materiais principais (tubulações e dispositivos). Arquitetura: plantas, fachadas, coberturas, cortes, etc., devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação dos diferentes materiais de acabamento, das cores, dimensões e tratamento termo acústico, iluminação, vibração, acessibilidade e sistema de controle de odores, quando necessário. Urbanismo: construções, vias de acesso e demais equipamentos arquitetônicos (parqueios, escadas, rampas, canteiros, barreiras acústicas, etc.), devidamente identificados, amarrados e cotados. Paisagismo: definição conjunta de diretrizes com a Contratante; nome científico, o nome popular das espécies vegetais especificadas e a quantidade de cada espécie a ser plantada, devendo ser utilizadas, preferencialmente, plantas nativas da região. Devem ser apresentados detalhes dos elementos arquitetônicos que complementam o projeto (jardineiras, espelhos d'água, escadas, etc.); sistema viário, cercamento, edificações. Memoriais descritivos e memoriais de cálculo preliminares; lista dos principais materiais e especificações técnicas dos projetos.									0	60	70	200	498
Pacote Técnico	Pacote Técnico: memorial descritivo da obra; 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; cronograma físico financeiro da obra; lista de materiais e equipamentos; relação de desenhos e planilhas de quantitativos e preços unitários.		20	20	60	260				20	20	20	100	520
Total		120	342	688	778	1700	620	720	1660	282	502	592	1200	9204

[1] Consultoria: tratamento de água e geotécnica