

TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO DE RESERVATÓRIO EM CONCRETO ARMADO

Agosto de 2025



Sumário

1.OBJETIVO	3
2.CONTEXTO	3
3.ESCOPO	3
4. ATIVIDADES E PRODUTOS	4
4.1. Atividades.....	4
4.2 Produtos	6
4.2.1 Plano de Execução BIM	6
4.2.2 Projeto Hidromecânico.....	7
4.2.4 Projeto de Implantação e Movimento de Terra.....	7
4.2.5 Projeto de Estruturas e Fundações	8
4.2.6 Projeto Elétrico e de Automação.....	9
4.2.7 Projeto de Drenagem, Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo e Sistema Viário.....	10
4.2.8 Pacote Técnico	11
5. DESENHOS	11
5.1 Desenhos Gerais	11
5.1.1 Planta de localização	12
5.1.2 Plantas, cortes e detalhes	12
5.1.3 Extravasor	12
5.1.4 Drenagem	12
5.2 Desenhos de tubulações	12
6. APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS	13
7. REQUISITOS GERAIS DO PROCESSO BIM.....	13
8. ENTREGÁVEIS (BIM)	15
9. REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	17
10. PLANILHAS DE ESTIMATIVAS DE CARGA HORÁRIA	18



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 Reservatórios em Concreto Armado.

2.CONTEXTO

Este Termo de Referência é um orientador para contratação de Projetos Básicos de Reservatórios em Concreto Armado, e guarda correspondência direta com as Planilhas de Estimativa de Carga Horária, para quatro faixas de volume, 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, vazões a serem atendidas (estudo de concepção e/ou anteprojeto já elaborados);
- ✓ Serviços incluídos: projetos hidromecânicos, implantação, elétricas, automação, estruturas, geotecnia, memoriais descritivos, de cálculos, pacote técnico, apresentação dos produtos e revisões finais, e
- ✓ Serviços não incluídos: Serviços topográficos, geotécnicos e cadastrais, relatórios de estudos ambientais e regularização imobiliária. Esses serviços deverão ser orçados à parte.

3.ESCOPO



Compreende a elaboração de projetos básicos de reservatórios em concreto armado. 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 reservatório deverá obedecer as normas da ABNT, em especial a NBR 12217- Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público. Demais Normas referentes ao tema encontram-se no item 9 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 pelo reservatório.

d) Critérios e Parâmetros de Projeto

- ✓ Os critérios e parâmetros de projeto deverão ser determinados conforme normas da ABNT devidamente justificados;
- ✓ Estabelecer o alcance do projeto;
- ✓ Apresentar os principais parâmetros e critérios de dimensionamento, tais como: consumo por economia, coeficientes de variação de consumo, índice de atendimento e 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 ou configuração das áreas contribuintes ao reservatório, 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 reservatórios em concreto armado 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 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 Projeto Hidromecânico

O dimensionamento hidromecânico deve obedecer às normas da ABNT, em especial a NBR 12217: Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público e as demais normas correlatas ao tema. Nos casos em que não forem aplicáveis as NBR, devem ser apresentadas justificativas para os parâmetros adotados.

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:

- ✓ Dimensionamento hidromecânico das instalações e equipamentos propostos;
- ✓ Dimensionamento dos sistemas e equipamentos mecânicos e eletromecânicos associados a todos os componentes do reservatório;
- ✓ Elaboração de fluxogramas e perfis hidráulicos;
- ✓ Dimensionamento hidráulico de todos os canais, tubulações, conexões entre unidades, vertedores, comportas e demais componentes hidráulicos;
- ✓ Lista dos principais materiais e especificações técnicas.

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 (reservatório e unidades de entorno), na topografia e na geologia do local destinado à sua implantação.

O projeto deverá apresentar, minimamente, 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;
- ✓ 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 compacidade 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 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.

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 gerada com a utilização do aplicativo 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 nomenclaturas da CONTRATANTE.

5. DESENHOS

Além dos desenhos aplicáveis a projetos de Reservatórios, devem ser apresentados desenhos específicos, contendo os seguintes elementos: desenhos gerais; desenhos das unidades e desenhos de tubulações, conforme relacionado nos subitens a seguir.

5.1 Desenhos Gerais



Além dos desenhos aplicáveis neste caso, devem ser apresentados desenhos específicos, contendo os seguintes elementos: desenhos gerais; extravasor; drenagem; rede interna de água e esgotos; instalações hidráulicas prediais; desenhos de tubulações; e perfis das tubulações de entrada, saída e sucção, conforme relacionado a seguir.

Deve, ainda, ser elaborada e incorporada aos desenhos a lista de materiais completa e detalhada.

5.1.1 Planta de localização

Deve ser apresentado desenho de localização do Reservatório, em sua área de influência, contendo adutora afluente ao reservatório, interligação com rede de distribuição e com outros reservatórios, linha de descarga e extravasor. O desenho deve ser em escala apropriada, permitindo a identificação dos nomes das vias públicas de interesse, além de conter planta-chave no canto direito indicando os acessos ao local.

5.1.2 Plantas, cortes e detalhes

Esses desenhos devem dar a idéia geral do projeto, apresentando todas as plantas e cortes necessários para o seu entendimento e sua execução, bem como devem ter indicadas as dimensões, cotas de interesse, as interligações, detalhes dos sistemas de extravasão, ventilação e inspeção e os desenhos de referência.

5.1.3 Extravasor

O sistema de extravasão deve, sempre que possível, ficar integrado ao sistema de descarga e de águas pluviais.

5.1.4 Drenagem

Os desenhos de Drenagem (área de contribuição e divisores de água, Drenagem pluvial – perfis e detalhes, Drenagem subestrutural – planta, perfis e detalhes e Drenagem – lançamento) devem seguir os critérios estabelecidos em normas técnicas, bem como os desenhos referentes a Rede Interna de Água e Esgotos e Instalações Hidráulicas Prediais.

5.2 Desenhos de tubulações

Os Desenhos de tubulações, tanto o lay out geral e perfis das tubulações de entrada e saída quanto as caixas de entrada e saída deverão igualmente 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 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 *.lpt* 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 volume: 50 m³, 500 m³, 1.000 m³ e 5.000 m³.



PROJETO BÁSICO DE RESERVATÓRIO DE CONCRETO ARMADO DE 50 m³

CONDICIONANTES: Já definidos: local de implantação, vazões a serem atendidas (estudo de concepção e projeto conceitual já elaborados).

Serviços incluídos: projetos hidromecânicos, implantação, elétricos, automação, estruturas, geotecnia, memoriais de descritivos, de cálculos, pacote técnico, apresentação dos produtos e revisões finais
 Serviços não incluídos: Serviços topográficos, geotécnicos e cadastrais, relatórios de estudos ambientais e regularização imobiliária.

ATIVIDADES PRINCIPAIS	CONTEÚDO	Homens Horas												Total
		Consultores (1)	Coord.	Eng. Sr.	Eng. Pleno	Eng. Jr.	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.		8	8		8								24
Confirmação dos dados e condicionantes de projeto	Reavaliação de estudos existentes; confirmação dos dados e condicionantes de projeto; premissas e parâmetros de dimensionamento.		8	8	8	8								32
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	8	32
Projeto hidromecânico	Dimensionamento hidromecânico das instalações e equipamentos propostos; dimensionamento dos sistemas e equipamentos mecânicos e eletromecânicos associados a todos os componentes do reservatório; elaboração de fluxogramas e perfis hidráulicos; dimensionamento hidráulico de todos os canais, tubulações, conexões entre as unidades, vertedouros, comportas e demais componentes hidráulicos; lista de materiais principais e especificações técnicas.		8	12	24	24				8	16	12	12	116
Projeto de implantação e movimento de terra	Implantação e movimento de terra; Memoriais descritivos e de cálculo dos quantitativos em valados; Definição dos 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.		16	16	12	12				8	8	8	12	92
Projeto estrutural 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.	24	8	8	8					8		16	16	88
Projeto elétrico e automação	Diagrama unifilar geral; Implantação geral; Distribuição de força de 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.		16	16	16	16				8	16	16	24	128
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., cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação dos diferentes materiais de acabamento, das cores, dimensões e tratamento termo acústico, iluminação, vibração e acessibilidade. 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 Contrante; nome científico e popular das espécies vegetais especificadas e o respectivo quantitativo; detalhes dos elementos arquitetônicos que complementam o projeto (jardineiras, espelhos d'água, escadas, etc.); sistema viário, escoramento, edificações. Memoriais descritivos e memoriais de cálculo preliminares; lista dos principais materiais e especificações técnicas.		8	16	16					8	16	16	16	96
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; organogramas, 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.		8	8	16	16			20	8	12	16	12	116
Total		24	80	92	100	84	0	0	20	56	76	92	116	724



CONDICIONANTES: Já definidos: local de implantação, vazões a serem atendidas (estudo de concepção e/ou projeto conceitual já elaborados).

Serviços não incluídos: Serviços topográficos, geotécnicos e cadastrais, relatórios de estudos ambientais e regularização imobiliária.

20



PROJETO BÁSICO DE RESERVATÓRIO DE CONCRETO ARMADO DE 1.000 m³

CONDICIONANTES: Já definidos: local de implantação, vazões a serem atendidas (estudo de concepção e/ou projeto conceitual já elaborados).

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

Serviços não incluídos: Serviços topográficos, geotécnicos e cadastrais, relatórios de estudos ambientais e regularização imobiliária.

ATIVIDADES PRINCIPAIS	CONTEÚDO	Homens Horas												Total
		Consultores (1)	Coord.	Eng. Sr.	Eng. Pleno	Eng. Jr.	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.		8		8	8							8	32
Confirmação dos parâmetros e condicionantes de projeto	Reavaliação de estudos existentes; confirmação dos dados e condicionantes de projeto; premissas e parâmetros de dimensionamento.		8	16	8	8								40
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	16	8	16	48
Projeto hidromecânico	Dimensionamento hidromecânico das instalações e equipamentos propostos; dimensionamento dos sistemas e equipamentos mecânicos e eletromecânicos associados a todos os componentes do reservatório; elaboração de fluxogramas e perfis hidráulicos; dimensionamento hidráulico de todos os canais, tubulações, conexões entre as unidades, vertedores, comportas e demais componentes hidráulicos; lista dos principais materiais e especificações técnicas.		8	16	16	16				8	20	20	32	136
Projeto de implantação e movimento de terra	Implantação e movimento de terra; Memoriais descritivos e de cálculo dos quantitativos envolvidos; Definição dos 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.		12	16						8	16	16	24	92
Projeto estrutural 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.	24	16	24	16					8	16	20	20	144
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.		12	16	24	20				8	16	16	24	136
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., cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação dos diferentes materiais de acabamento, das cores, dimensões e tratamento termo acústico, iluminação, vibração e acessibilidade. 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 e popular das espécies vegetais especificadas e o respectivo quantitativo; 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.		16	16	16					16	16	24	24	128
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.		8	16	20	16			16	16	16	16	20	144
Total		24	88	120	108	68	0	0	16	72	116	120	168	900



PROJETO BÁSICO DE RESERVATÓRIO DE CONCRETO ARMADO DE 5.000 m³															
CONDICIONANTES: Já definidos: local de implantação, vazões a serem atendidas (estudo de concepção e/ou projeto conceitual já elaborados).															
Serviços incluídos: projetos hidromecânicos, implantação, elétricas, automação, estruturas, geotecnia, memoriais descritivos, de cálculos, pacote técnico, apresentação dos produtos e revisões finais															
Serviços não incluídos: Serviços topográficos, geotécnicos e cadastrais, relatórios de estudos ambientais e regularização imobiliária.															
ATIVIDADES PRINCIPAIS	CONTEÚDO	Homens Horas													
		Consultores (1)	Coord.	Eng. Sr.	Eng. Pleno	Eng. Jr	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.		8		8	8							12	36	
Confirmação dos parâmetros e condicionantes de projeto	Reavaliação de estudos existentes; confirmação dos dados e condicionantes de projeto; premissas e parâmetros de dimensionamento.		8	12	8	8								36	
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								16	12	16	16		60	
Projeto hidromecânico	Dimensionamento hidromecânico das instalações e equipamentos propostos;dimensionamento dos sistemas e equipamentos mecânicos e eletromecânicos associados a todos os componentes do reservatório; elaboração de fluxogramas e perfis hidráulicos; dimensionamento hidráulico de todos os canais, tubulações, conexões entre as unidades, vertedores, comportas e demais componentes hidráulicos;lista dos principais materiais e especificações técnicas.		16	20	20	16				16	16	20	12	136	
Projeto de implantação e movimento de terra	Implantação e movimento de terra; Memoriais descritivos e de cálculo dos quantitativos envolvidos; Definição dos 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.		20	20						16	16	16	24	112	
Projeto estrutural 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.	24	20	20	16					16	16	20	20	152	
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	20	24	24				8	8	16	16	136	
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., cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação dos diferentes materiais de acabamento, das cores, dimensões e tratamento termo acústico, iluminação, vibração e acessibilidade. 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 e popular das espécies vegetais especificadas e o respectivo quantitativo; 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.		20	20	16					16	16	30	24	142	
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.		16	20	20	16			20	16	20	20	20	168	
Total		24	128	132	112	72	0	0	20	104	104	138	144	978	