



Associação Paulista de Empresas
de Consultoria e Serviços em
Saneamento e Meio Ambiente

sinaenco

Boletim do Saneamento

TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO

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 Hidráulico	6
4.2.3 Projeto de geotecnia	6
4.2.4 Pacote Técnico	7
4.2.8 Relatório Final	7
5. DESENHOS	7
6. APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS	7
7. REQUISITOS GERAIS DO PROCESSO BIM.....	8
8. ENTREGÁVEIS (BIM)	10
9. REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	11
10. PLANILHA DE ESTIMATIVA DE CARGA HORÁRIA	12
.....	13

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 Projeto Executivo de Rede de Distribuição.

2.CONTEXTO

Este Termo de Referência é um orientador para contratação de Projeto Executivo de Rede de Distribuição e guarda correspondência direta com a Planilha de Estimativa de Carga Horária apresentada ao final do presente documento.

Os serviços objeto deste Termo de Referência estão em consonância com as premissas e condicionantes constantes na Planilha de Estimativa de Carga Horária citada, quais sejam:

Condicionantes: Projeto de redes de distribuição com extensão de até **50 km**, complexidade média, trechos contínuos ou próximos, na mesma região;

Serviços incluídos: elaboração de projeto executivo completo, com determinação de população a ser atendida, projeção das demandas, inspeções de campo, elaboração de desenhos em planta e perfil e pacote técnico;

Serviços não incluídos: projetos de travessias, válvulas redutoras de pressão, estudos de setorização, serviços de campo topográficos, cadastrais e geotécnicos, relatórios de estudos ambientais, regularização imobiliária, estações elevatórias de rede (boosters). Estes serviços deverão ser orçados à parte..

3.ESCOPO

Compreende a elaboração de projetos executivos de redes de distribuição. 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 vigentes da CONTRATANTE relativos ao BIM.

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) Inspeções de campo para definição de alternativas e traçados e definição de critérios de projeto

- 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 definição/confirmação de traçados;
- 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), ou outras devidamente justificadas;

- 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, especificação de utilização de novas tecnologias, com material homologado pela CONTRATANTE.

e) Estudos demográficos e estimativa das vazões de consumo

Os estudos demográficos e a estimativa das vazões de consumo deverão ser revistos e atualizados à luz da situação presente, seja em termos populacionais, configuração das bacias, zonas homogêneas ou qualquer outro fator que possa interferir na escolha da alternativa selecionada e apresentada anteriormente em estudos e/ou projetos existentes.

4.2 Produtos

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

Deverão ser apresentados os projetos civis, de fundações, hidráulico/hidromecânico, incluindo os memoriais de cálculo de estruturas, escoramentos, fundações, hidráulica, rebaixamento do lençol freático e proteção do solo e relatórios de sondagens, com aprovação plena da Fiscalização da CONTRATANTE.

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

Esses projetos deverão ser executados conforme Normas Técnicas da ABNT e/ou Sabesp (NTS) 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.

4.2.1 Plano de Execução BIM

- Elaboração do Plano de Execução BIM;

- Acompanhamento dos Fluxos de Trabalho BIM definidos no Plano de Execução;
- Controle de Qualidade dos Modelos, e
- Condução de Reuniões de Design Review.

4.2.2 Projeto Hidráulico

- Planta de delimitação das bacias e sub-bacias atendidas;
- Planta de locação do sistema;
- Planta detalhada do traçado da rede de distribuição e desenhos de perfis longitudinais com indicação de todas as singularidades, conforme estabelecido na NTS 018 e demais normas correlatas;
- Dimensionamento hidráulico;
 - Plantas, cortes, detalhes, lista de materiais e acessórios; definição de tubulações, válvulas, equipamentos e demais componentes principais e secundários; características operacionais e dimensionais de todos os componentes;
- Descritivo de operação e manutenção;
- Especificação técnica completa de tubulações, acessórios e equipamentos 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;
- Os equipamentos e materiais dimensionados no projeto hidráulico devem ser especificados, apresentando todas as características operacionais e dimensionais;
- Indicar a vida útil e o custo de manutenção de cada equipamento.

4.2.3 Projeto de geotecnia

- Caracterização da obra;
- Perfis de sondagem e superfícies das camadas geológicas;
 - Parecer Geotécnico;
- Definição do método construtivo com justificativa dos parâmetros adotados;
- Projetos de escoramentos e embasamentos;
- Memoriais descritivos e de cálculo com justificativa dos parâmetros adotados;
 - 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 Pacote Técnico

Este relatório deverá conter as características do empreendimento, a sequência construtiva, memoriais dos quantitativos e memoriais descritivos, especificações técnicas hidromecânicas 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 do Banco de Preços fornecido pela CONTRATANTE.

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

4.2.8 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

- Plantas, perfis e detalhes que caracterizem perfeitamente o Projeto Executivo e seu correto detalhamento e que permitam, posteriormente, a execução das obras civis, inclusive apresentação da planta de locação dos pontos de sondagens geotécnicas, realizados ao longo do traçado da rede de distribuição, e respectivos perfis de sondagens.

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 OP da ABNT NBR-15965-2.

- Templates

Alguns templates utilizados nos projetos serão fornecidos pela CONTRATANTE para uso da 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 de 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 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 12218: *Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público-Procedimento*

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 9650: *Verificação da estanqueidade hidrostática no assentamento de tubulações pressurizadas*

ABNT NBR 10156: *Desinfecção de tubulações de sistema público de abastecimento de água*

NTS 018: *Elaboração de Projetos – Considerações Gerais*

NTS 021: *Conduitos Forçados*

NTS 024: *Redes de Distribuição*

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

NTS 061: *Elaboração de anteprojeto de sistema de abastecimento de água*

NTS 109: *Levantamento e Implantação de Projeto Executivo de Rede Coletora de Esgotos e de Rede de Abastecimento de Água*

NTS 116: *Padronização do carimbo dos desenhos*

NTS 117: *Identificação de Propriedades*

NTS 132: *Faixa de servidão e de desapropriação para sistemas lineares de água e esgoto.*

NTS 164: *Ramal predial de água - Diâmetro externo nominal de 20 e 32 mm em Polietileno*

NTS 189: *Projeto de redes de distribuição de água, adutoras, linhas de esgoto pressurizadas e emissários em polietileno PE 80 ou PE 100*

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

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

NTS 282: *Guarda corpos*

NTS 292: *Elaboração de cadastro técnico digital*

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. PLANILHA DE ESTIMATIVA DE CARGA HORÁRIA



PROJETO EXECUTIVO DE REDES DE ÁGUA														
CONDICIONANTES: Projeto de redes de água com até 50 km, complexidade média, trechos contínuos .														
Serviços incluídos: elaboração de projeto executivo completo, com determinação de população a ser atendida, projeção das demandas, inspeções de campo, elaboração de desenhos em planta e perfil e pacote técnico - Projetos executivos de redes e detalhamento de peças e materiais em cada nó, relação de peças e materiais em cada desenho. Diâmetros de 150 a 600 mm.														
Serviços não incluídos: projetos executivos de travessias, válvulas redutoras de pressão, estudos de setorização, serviços de campo topográficos, cadastrais e geotécnicos, relatórios de estudos ambientais, regularização imobiliária, estações elevatórias de rede (boosters)														
ATIVIDADES	CONTEÚDO	Homens Horas												
		Consul-tores	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.		4	4	20	24						24		76
Estudos demográficos e demandas de água; inspeção de campo para definição de traçados	avaliação de estudos demográficos, projetos e planos existentes; ; estudos demográficos , análise de legislação de uso e ocupação do solo, definição de áreas homogêneas e projeções demográficas; Demandas de água e parâmetros de projeto; inspeção de campo para definição de traçado.	32	16	24	30	30				4	8		20	164
Plano de Execução BIM	Plano de Execução BIM; acompanhamento dos Fluxos de Trabalho BIM; controle de Qualidade dos Modelos; condução de Reuniões de Design Review.		8	8						8	12	12	8	56
Projeto Hidráulico	Dimensionamento hidráulico das redes de distribuição - planilhas; projeto hidráulico das redes - plantas e perfis; elaboração de memoriais descritivos e de cálculo; lista de materiais primários e secundários; especificações técnicas; quantitativos.		24	48	40	60				12	60	80	240	564
Projeto geotécnico - escora/s, embasa/os	perfis de sondagem, métodos construtivos com justificativa dos parâmetros adotados;escoramentos, embasamentos.	30	48	56	56	16				24	48	64	120	462
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.		16	40	60	80			24		32	60	60	372
Total		62	116	180	206	210	0	0	24	48	160	240	448	1.694