SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS - SEMAE
Rua João Neves da Fontoura, 811 - CEP 93010-050 - CP 380
Fone: 51 3579.6000 - Fax: 51 3579.6100 - São Leopoldo / RS
CNPJ 88.368.386/0001-30 - Inscrição Estadual 124/0179925
www.semae.rs.gov.br - **0800 510 2910** - Ligação Gratuita
São Leopoldo, Berço da Colonização Alemã no Brasil

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

REVISÃO DE PROJETOS DE REDES COLETORAS E EMISSÁRIOS
SES SANTOS DUMONT

Diretoria de Planejamento e Expansão
SEMAE São Leopoldo
Janeiro/2025

1. SUMÁRIO

1. SUMÁRIO 2
2. INTRODUÇÃO 3
3. JUSTIFICATIVA 3
4. DO PROJETO 4
4.1. ESPECIFICAÇÕES 4
4.1.1. Plano de Trabalho 4
4.1.2. Vistoria técnica 5
4.1.3. Levantamento de Dados e Informações Gerais 5
4.1.4. - Estudos dos projetos e planos existentes 5
4.1.5. - Estudos de insumos 5
4.1.6. - Estudos de técnicas de execução 5
4.1.7. Apresentação do projeto 5
4.2. DAS FASES DO PROJETO 6
4.2.1. Projeto – Fase I 6
4.2.2. Projeto – Fase II 7
4.2.3. Projeto – Fase III 7
4.2.4. Etapas de projeto 7
4.3. CARACTERIZAÇÃO: 8
4.3.1. Dados de projeto: 8
5. DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS 9
6. ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES 10
7. CONCEPÇÃO DO SISTEMA 10
8. PROJETO DE GEOTECNIA 10
9. PROJETO CIVIL/HIDRÁULICO 11
10. PROJETO ESTRUTURAL 12
11. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA 12
12. REQUISITOS GERAIS DO PROCESSO BIM 12
13. DADOS GERAIS 13
14. DA FORMA DE PAGAMENTO 14
15. DO PRAZO DE EXECUÇÃO 15
16. NORMAS APLICÁVEIS 15
17. ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO GESTÃO AMBIENTAL 19
18. ANEXO II - ESPECIFICAÇÃO SEGURANÇA 20

2. INTRODUÇÃO

As especificações técnicas contidas neste documento e seus anexos têm por objetivo definir os critérios que devem ser observados para o desenvolvimento de atualização dos projetos de redes coletoras e emissários de esgoto cloacal da Bacia de Esgotamento Sanitário Santos Dumont, no município de São Leopoldo/RS.

O projeto, fonte da presente especificação, é parte integrante do Sistema de Esgotamento Sanitário - SES Santos Dumont que compreende a execução de cerca de 45 km de redes coletoras, emissários, três Estações de Bombeamento de Esgoto - EBE's e uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE Santos Dumont. O SES Santos Dumont compreende os bairros Rios dos Sinos e Santos Dumont, na zona nordeste de São Leopoldo.

A etapa de projeto está incluída no evento "Serviços iniciais" do Eventograma apresentado que tem estimativa para ser concluído no segundo mês de contrato.

O referido serviço engloba o desenvolvimento da revisão e atualização do projeto existente, do desenvolvimento do projeto básico executivo, inspeções de campo, elaboração de desenhos, plantas, perfis, especificações técnicas e memoriais descritivo de especificações de materiais e de execução da obra, e orçamento no padrão CAIXA, mandatária do órgão fonte de recurso.

O projeto existente do SES Santos Dumont foi desenvolvido com base em dados da realidade de 2009 e possuía cerca de 40 km de redes coletoras projetadas nos logradouros existentes na época. De 2009 até a apresente data houveram ampliações da ocupação da área no local; estima-se um acréscimo de 5 km de novas vias.

Atualmente, a Prefeitura Municipal, fazendo-se uso de recursos que conquistou também no PAC 2024 para a urbanização da área, o intitulado PAC Steingleder, possui valores empenhados para a execução das redes coletoras cloacais no local, execução esta que será realizada por contratação própria municipal.

Entretanto, para a etapa projeto do empreendimento das redes coletoras do SES Santos Dumont, deve-se considerar não somente a contribuição de toda área de contribuição da bacia, mas também o desenvolvimento completo projeto: considerando 40 km que serão executados pelo presente contrato e 45 km projetados, onde 5 km serão executados em contrato distinto da Prefeitura Municipal de São Leopoldo.

Além dos 45 km de redes, a contratada deverá considerar no projeto a contribuição das quatro sub-bacias existentes no local, assim como deverá projetar e detalhar as adequações necessárias para que sua contribuição seja direcionada ao SES Santos Dumont.

Os projetos deverão obedecer integral e rigorosamente a este documento e seus anexos, detalhes fornecidos, às normas, especificações e métodos aprovados, ou em fase de projeto da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e relacionadas direta ou indiretamente com a obra, aos padrões adotados pelo SEMAE e CAIXA.

Os projetos deverão contemplar soluções inovadoras, buscando a redução de custos, efetividade de execução e a redução dos custos de operação e manutenção do sistema e deverá atender as premissas e conceitos relacionados à metodologia BIM (Building Information Modeling).

3. JUSTIFICATIVA

Os projetos da Bacia de Esgotamento Sanitário Santos Dumont datam de 2009 e, desde então, novas tecnologias em materiais e execução de redes coletoras de esgoto cloacal estão sendo disseminadas no mercado.

Além disso, houveram modificações na ocupação da área da Bacia que devem ser contempladas no projeto, considerando também a atual contribuição do efluente.

Com vistas à qualificação e modernização do projeto, se faz necessário contratação da revisão dos projetos existentes. O objetivo do presente documento estabelece parâmetros de aceitabilidade de projetos, especificações e orçamento.

4. DO PROJETO

O referido projeto contempla a execução de cerca de 45 km (quarenta e cinco quilômetros) de redes coletoras, emissários, de três sub-bacias de esgotamento sanitário, com cerca de 7.000 (sete mil) ramais de ligação na zona nordeste do município de São Leopoldo.

A bacia de contribuição em questão também já possui quatro sub-bacias implantadas, com suas respectivas EBE's que enviam o esgoto coletado para tratamento em ETE existente em local distante da bacia. A revisão do projeto deve contemplar o recebimento deste efluentes para tratamento no novo sistema local.

Os projetos serão desenvolvidos em etapas e somente após o aceite da etapa anterior pelo SEMAE e, eventualmente, CAIXA que a CONTRATADA poderá dar andamento na etapa subsequente.

Todos os documentos e arquivos do projeto deverão ser entregues ao SEMAE em meio editável, compatíveis com softwares disponíveis na autarquia ou em modelos OpenBIM focados na interoperabilidade de softwares.

4.1. ESPECIFICAÇÕES

A CONTRATADA deverá desenvolver, compatibilizar e/ou adequar os projetos executivos completos da das redes coletoras, emissários e ramais de ligação, no padrão SEMAE, seguindo as recomendações, definições e especificações do Ministério das Cidades, agente financiador deste projeto, e normas aplicáveis.

Das principais atividades a serem desenvolvidas pela contratada, destacamos:

4.1.1. Plano de Trabalho

Para assinatura da Ordem de Início, a contratada deverá desenvolver o Plano de Trabalho que deverá integrara a documentação técnica do empreendimento.

No documento deverão constar todas as informações relevantes para o acompanhamento do desenvolvimento da etapa projeto do contrato, com cronogramas, profissionais envolvidos, programações de diligências *in loco*, levantamento de dados, reuniões, etc., considerando as etapas preparatórios, de desenvolvimento das diferentes fases do projeto e das entregas, assim como as assistências durante a execução das obras.

Neste documento deverá, impreterivelmente, ser apresentado o cronograma de desenvolvimento da etapa de projetos de forma factível e de acordo com o Eventograma apresentado no certame. Este cronograma deverá ser seguido ao longo da fase de projeto e deverá se apresentar sempre atualizado.

Este documento deverá ser entregue ao SEMAE quando da assinatura da Ordem de Início que se manifestará quanto a seu aceite ou solicitando adequações que julgar necessárias.

4.1.2. Vistoria técnica

Sempre que houver necessidade, serão realizadas vistorias em campo, em conjunto com a equipe técnica do SEMAE e da CONTRATADA, 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.

As inspeções de campo também contribuirão para a análise de possíveis alternativas e traçados e definição de critérios de projeto.

4.1.3. Levantamento de Dados e Informações Gerais

Levantamento de dados, características e especificidades da área de projeto.

O SEMAE disponibilizará os dados do cadastro técnico do SEMAE no que tange a base de ruas e quadras com o cadastro das redes de água e esgoto cloacal existentes na área do SES Santos Dumont (arquivo formato shp), assim como o padrão de consumo de água da população local, além do projeto existente em meio editável.

4.1.4. - Estudos dos projetos e planos existentes

Os estudos existentes deverão ser analisados, verificados e sempre que possível confirmados em campo para definição/confirmação das melhores alterativas.

O SEMAE disponibilizará o projeto na íntegra à CONTRATADA, assim como os estudos do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB vigente

4.1.5. - Estudos de insumos

Deverá ser desenvolvido estudos com embasamento para utilização de diferentes materiais nas tubulações, caixas, poços de visita, etc.

Os estudos deverão ser embasados no custo, técnica, cuidados e eficiência na instalação, operação e manutenções, guarda e movimentação.

A CONTRATADA deverá simular diferentes cenários de combinações de materiais e apresenta-los ao SEMAE, que deliberará os materiais a serem utilizados baseados na apresentação pela CONTRATADA e pela experiência nas instalações existentes.

4.1.6. - Estudos de técnicas de execução

Assim como a substituição dos cenários, a contratada deverá simular diferentes cenários de traçados, técnicas de execução e equipamentos disponíveis à execução afim de subsidiar decisão do SEMAE quanto a melhor situação a ser aplicada.

4.1.7. Apresentação do projeto

As apresentações de cada etapa do desenvolvimento do projeto serão acordadas entre CONTRATADA e SEMAE.

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.

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.

Os projetos executivos serão analisados pela equipe de analistas do SEMAE e CAIXA e somente após seu aceite, será dada ordem para o início das execuções.

4.2. DAS FASES DO PROJETO

Deverá ser realizada reunião inicial para apresentações do gestor/fiscais do SEMAE, apresentação dos responsáveis técnicos da equipe CONTRATADA. Nessa reunião a CONTRATADA deverá apresentar o Plano de Trabalho de desenvolvimento dos projetos, cabendo ao SEMAE aceitar ou solicitar adequações aos demais cronogramas da autarquia.

Prevalecendo-se da reunião inicial deverá também ser apresentada as expectativas quanto as técnicas mais disseminadas no mercado, por ambas as partes, afim de se ter um alinhamento das técnicas admissíveis na Fase I do projeto.

Nesta etapa deverão ser desenvolvidos os estudos preliminares e a concepção de mais de uma alternativa, opção e/ou técnica para as instalações a serem projetadas, atualizadas e/ou adequadas, considerando as indicações citadas na primeira reunião.

A concepção de cada cenário deverá ser apresentada ao corpo técnico do SEMAE em reunião presencial, conforme cronograma pré-aprovado. O SEMAE deliberará quais as opções deverão ser desenvolvidas pela CONTRATADA.

4.2.1. Projeto – Fase I

Quando comunicado à CONTRATADA a decisão do SEMAE, esta deverá dar início no desenvolvimento da primeira fase dos projetos que englobará o Projeto Básico.

O projeto básico deverá conter todos os elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra do objeto. Deverá ser elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares de forma a assegurar a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento.

Nesta etapa deverá ser desenvolvido o dimensionamento do sistema, em todas as disciplinas aplicáveis e nos campos necessários à sua construção, conforme subitens do item “DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS”. As memórias de cálculo dos dimensionamentos deverão ser entregues e necessitarão se apresentar de forma clara para facilitar a fiscalização de cada elemento.

Assim como deverão ser entregues as plantas baixas de implantação com suas respectivas plantas baixas e perfis desenvolvidos em modelagem BIM, e deve conter o detalhamento de 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 do projeto executivo.

Aqui também deverá ser definido os equipamentos que serão utilizados, tendo a adequação da dimensões de rompimento de pavimento e de movimentação de solo adequadas a técnica correspondente utilizada. Também deverão ser definidos e classificados os métodos de execução, em cada etapa da obra.

Nesta etapa também deverá ser estimado o custo da obra e o prazo de execução, com suas etapas já definidas.

Ao final do tempo, contados a partir da data de assinatura da Ordem de Início, a CONTRATADA deverá entregar a Fase I do Projeto ao SEMAE.

Após análise deste material, conforme cronograma, será solicitado reunião com a CONTRATADA para discussão de ponderações a respeito do material apresentado.

4.2.2. Projeto – Fase II

Nesta etapa deverá ser desenvolvido a primeira parte do projeto executivo propriamente dito. Na fase II deverão ser apresentados os memoriais descritivos e de cálculo dos dimensionamentos, as peças gráficas contendo as implantações, plantas baixas, perfis, detalhamentos, travessias e interferências, de todos os elementos que constituem os projetos conforme subitens do item "DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS" e conforme previsto no projeto básico aprovado.

Na Fase II do Projeto deverão ser entregues projetos com tubulações, poços de visita (PVs), terminais de limpeza (TLs) e ligações domiciliares modelados com dimensões reais, inclinações, cotas de geratriz inferior/superior e georreferenciamento exato; incluindo elementos de conexão e montagem, demonstrando como as redes se relacionam com outros sistemas, contendo especificações técnicas detalhadas (tipo de material, classe de rigidez da tubulação, etc.), pronto para a geração de pranchas de produção com quantitativos precisos.

Também deverá ser entregue o pré-orçamento com todos os itens de planilhas de referência elencados (conforme atendimento da Lei 14.133 e normativas usadas pela CAIXA) e dos itens de orçamento externos que já existam, assim como demonstrativos de BDI, fator K, TRDE e Encargos Sociais praticados no orçamento e a memória de cálculo dos quantitativos.

A entrega da Fase II deverá ocorrer, conforme cronograma PRÉ APROVADO NO Plano de Trabalho.

Após análise deste material, conforme cronograma, será solicitado reunião com a CONTRATADA para discussão de ponderações a respeito do material apresentado.

4.2.3. Projeto – Fase III

A última etapa de projeto se destinará à segunda parte do projeto executivo. Nela deverá ser desenvolvido as fichas técnicas, especificações dos materiais e execuções, os detalhamentos das instalações, as adequações/retificações/atualizações nos documentos já entregues, o orçamento completo, assim como os comprovantes das cotações externas e o Eventograma da execução da obra, incluindo mapa iluminado de cada evento.

Nesta etapa deverá ser entregue o Manual de Manutenção, que deverá reunir todas as informações referentes a manutenção redes a serem executadas. Deverá apresentar minimamente o fluxograma das manutenções necessárias, sua periodicidade e as possíveis soluções a cada problema. Informações a respeito da segurança e EPIs que deverão ser utilizados em cada ocasião. Explicações a respeito de cada elemento a ser incluído na obra, incluindo a localização, fabricante, modelo, lote, especificações (tipo, cor, etc.), a vida útil esperada, garantias, seguros e certificados e requisitos para a desativação, demolição ou destruição da estrutura e sua destinação final correta.

No Manual de Operação deverão ser apresentados o fluxograma operacional; requisitos e testes para entrar em funcionamento; procedimentos e requisitos para testes necessários após manutenções, por exemplo; procedimentos de emergência que estabelecem normas de segurança, assim como as pessoas e organizações que precisam ser notificadas em caso de falha; referências ao manual dos fabricantes ou guias com informações relevantes.

O Manual de Manutenção e o Manual de Operação deverão ser readequados ao final da obra, caso necessário. Nesta etapa, o projeto completo passará por análise da CAIXA e SEMAE. Após análise deste material, conforme cronograma, o SEMAE deliberará quanto a aceitabilidade ou solicitação de retificação do projeto final.

4.2.4. Etapas de projeto

Aqui apresentamos a estimativa de cronograma de desenvolvimento de projetos.

Eventos		MÊS 1				MÊS 2			
		1	2	3	4	1	2	3	4
FASE I	Reunião 1								
	Estudo Técnico Preliminar								
	Concepção do Sistema								
	Reunião 2								
	Projeto Básico								
FASE II	Reunião 3								
	Projeto Executivo - Parte I								
	Reunião 4								
FASE III	Projeto Executivo - Parte II								
	Reunião 5								

4.3. CARACTERIZAÇÃO:

A população atual inicial estimada é de aproximadamente 35.000 habitantes (*Dep. Cadastro Técnico jan/2024 – 6.963 economias e 5 hab./econ.*), dividida entre as três sub-bacias 1, 2 e 3.

4.3.1. Dados de projeto:

Parâmetro	Dado início de Plano (2009)	Dado Final de Plano (2041)
Sub-bacias atendidas	1, 2 e 3	1, 2 e 3
Unidades Construídas	ETE + EBE 01, EBE 02 e EBE 03	ETE + EBE 01, EBE 02 e EBE 03
Características Esgoto Bruto	Cargas Poluidoras Afluentes: DBO5 = 461,86 Kg/d = 112,55 mg/L (considerando uma vazão diária de 4.103,64 m3) SS = 287,25 Kg/d = 70 mg/L NT = 475 Kg/d = 55 mg/L (temos apenas em termos de $N_{amoniacal}$) P = 17,65 Kg/d = 4,30 mg/L Temperatura do Líquido: Temperatura média no mês mais frio = 10ºC Temperatura média no mês mais quente = 25ºC Parâmetros adotados para o Efluente DBO5 = 40 mg/L DQO = 150 mg/L	

	SS = 50 mg/L Namonical = 15 mg/L P = 1 mg/L (ou redução 75%) Parâmetros Cinéticos e Estequiométricos a) Dados Considerados: Y = 0,5 g SSV / g DBO5 Kd = 0,09 d-1 (para temperatura a 20 º C) θ = 1,07 d-1 (correção de temperatura para Kd) fb' = 0,75 Relação O2 / SSb = 1,42 g O2 /g SSVb Relação DBOu / DBO5 = 1,46 Relação DBOu / Xb = 1,42 mg DBOu / mg Xb θc = 20 dias td = 0,92 dia b) Relação entre Sólidos Esgoto Bruto: SSb /SSV = 0,6 SSV / SS = 0,8 c) Sólidos Biológicos ao Serem Gerados SSb / SS = 0,8 SSV/ SS = 0,9 d) Após um Tempo Igual à Idade do Lodo SSV / SS = 0,7 e) Coeficientes Relativos à Aeração Cs = 9,02 (água limpa, 20 º C) α = 0,85 β = 0,90 Φ = 1,024 (correção de KLa para temperatura) Massa específica do ar = 1,2 Kg / m3 (20 º C, altitude 0 m) Fração de O2 no ar (por peso) = 0,23 g O2 / gar

5. DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

Todos os serviços discriminados no objeto do contrato e planilha orçamentária deverão ser executados atendendo integral e rigorosamente, aos projetos, memoriais, detalhes fornecidos, prazos de execução e às normas, especificações e métodos aprovados, ou em fase de projeto da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e da Previdência aplicáveis aos serviços.

A CONTRATADA se responsabilizará por conhecer os projetos/planilhas/documentos técnicos existentes e também o local da construção das duas unidades e se for o caso, listar com clareza para a contratantes em tempo hábil, as dúvidas, os erros, falhas ou omissões que inviabilizem a execução sequer parcial do objeto.

A CONTRATADA deverá fornecer Anotação de Responsabilidade Técnica – ART que formaliza a responsabilidade técnica pelo desenvolvimento dos serviços e deverá assegurar que a ART esteja vigente durante todo o período de execução do objeto.

Os projetos deverão ser desenvolvidos de forma a contemplar/adequar os projetos existentes e deverão conter minimamente os itens abaixo e itens indicados em anexos específicos.

6. ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES

Deverá conter estudos e conclusões referentes ao estabelecimento de todas as diretrizes, parâmetros e definições necessárias e suficientes para a caracterização completa das modificações/adequações a projetar.

Nesta etapa deverão ser elencadas as alternativas de contorno e adequações de potenciais imprevistos no decorrer da execução do objeto.

A CONTRATADA deverá compatibilizar suas propostas ao projeto existente, indicando as diferenças.

A CONTRATADA deverá providenciar junto à Prefeitura Municipal e concessionárias de energia elétrica, gás, etc. o cadastro das instalações enterradas que possam vir a se configurar interferência das redes a serem executadas.

Nos locais identificados com restrições de proximidades para a instalação do empreendimento, a fim de analisar tecnicamente as condições construtivas, de manutenção e uso dos imóveis que são vizinhos ao empreendimento que será construído, deverá ser desenvolvido nesta etapa o Laudo de Vizinhança.

7. CONCEPÇÃO DO SISTEMA

Nesta etapa deverá ser apresentado a concepção de mais de uma alternativa de solução técnica para cada etapa da obra com os devidos pré-dimensionamentos e indicando os métodos executivos, as descrições dos materiais a serem utilizados e das formas de implantação de cada etapa de execução do objeto além dos custos envolvidos na implantação, operação e manutenção de cada alternativa.

Atenção especial deverá ser dada as especificidades das indicações do SEMAE, às normas técnicas aplicáveis, às leis municipais, à Licença Prévia do empreendimento e ao Plano Diretor Municipal.

Este material deverá ser apresentado em reunião a ser agendada entre as partes. Estas informações deverão ser apresentadas de forma clara e comparativa para possibilitar a aceitação/aprovação de uma das soluções técnicas apresentadas, em cada etapa do tratamento/unidade.

Após o SEMAE deliberará a seleção das alternativas apresentadas e, a partir daí a CONTRATADA poderá proceder o desenvolvimento dos Projetos Básicos.

8. PROJETO DE GEOTECNIA

O SEMAE disponibilizará à CONTRATADA os laudos de sondagens SPT (Standard Penetration Test ou Ensaio de Penetração Padrão) realizadas nos terrenos das unidades a serem construídas em contrato distinto. Caso a CONTRATADA julgue necessário realizar investigação do solo em locais não atendidos pelas sondagens existentes ou até mesmo novas sondagens em locais próximos às existentes para o desenvolvimento do projeto, esse custo ficará inteiramente às expensas da CONTRATADA.

Nesta etapa deverá ser realizado o projeto de rompimento/reposição de pavimentação e movimentação de solo, com cortes típicos, projetos de escoramentos de vala, camadas de reaterro, projeção de necessidade de substituição de solo e, na necessidade de reforço de solo, seu detalhamento.

O projeto de geotécnica deve ser realizado com vistas a garantir a estabilidade estrutural dos solos escavados, evitar recalques, proteger os objetos enterrados contra quebras e impedir movimentações de solo que podem causar acidentes durante sua execução e após operação com o tráfego de veículos, como o afundamento de pavimento.

Deverão ser detalhados os métodos construtivos, os parâmetros adotados, as etapas de escavação, preparação de vala e reaterro, camada a acamada/ etapa a etapa, considerando os meios de controle necessários ao correto controle de reaterro e repavimentação.

Deverá ser apresentado modelo digital do terreno com as escavações, camadas de solo, os volumes de materiais excedentes aproveitáveis e não aproveitáveis, a substituição de solos e camadas de bases para instalação dos elementos do SES e dos pavimentos, indicando a necessidade ou não de reforço da base, uso de lastros, caracterização de materiais a serem utilizados, etc.

Também deverão ser observados as especificações dos anexos I e II deste documento.

9. PROJETO CIVIL/HIDRÁULICO

Deverá considerar os transientes hidráulicos e dimensionamento completo das redes com detalhamentos construtivos, perfis, cortes, vistas, detalhes típicos e especificações, incluindo detalhamento de estruturas de sustentação/ancoragem da rede, caixas, PV's, ramais de ligação, etc. Todos os equipamentos, elementos e serviços especiais e/ou com necessidade de personalização ao objeto do contrato deverão ter detalhes complementares para propiciar sua devida fabricação/instalação na obra.

Todos os tubos, conexões e válvulas deverão, preferencialmente, ser em plástico de engenharia (PEAD/PVC/PP/PE, etc.). Para os elementos que, impreterivelmente, devem ser metálicos e serão enterrados, cada elemento deverá receber proteção de manta de polietileno de baixa densidade, com espessura mínima de 200 µm (duzentos mícrons), em toda sua extensão ou material equivalente, conforme orientação do fabricante, para proteção galvânica.

Deverá constar no projeto hidráulico todas as interferências levantadas e encontradas durante a execução do objeto.

O projeto Hidráulico deverá contemplar a impermeabilização de todas as superfícies de base cimentícias aparentes e enterradas e todos os elementos em contato com o efluente coletado.

Todas as estruturas deverão propiciar a operação, manutenção, limpeza, drenagem e desinstalação/instalação de todos os equipamentos e válvulas de forma rápida, fácil e, acima de tudo, segura.

Também deverá contar a especificação dos materiais, com as respectivas técnicas de armazenamento, movimentação e instalação, além da especificação dos testes e ensaios necessários em cada evento.

Uma particularidade do projeto hidráulico das redes coletoras e emissários da Sub-bacia 3 é o fato de que a EBE deverá ser executada no interior do terreno da ETE, diferente do projeto original, quando possuía terreno próprio. Desta forma, deverá ser considerado no projeto o redirecionamento das redes coletoras para a nova localização da EBE 03.

Os novos dados de vazões e cotas de tubulação de chegada nas EBEs serão utilizados para a atualização de projeto das EBEs e ETE, que será realizado por contrato distinto, portanto deverão ser repassados pela contratada o mais brevemente possível, atendendo ao Eventograma apresentado.

10. PROJETO ESTRUTURAL

Para os itens de sustentação/ancoragem da rede, caixas, PV's, etc., deverá ser apresentado o projeto estrutural com dimensionamento das estruturas que compõe os elementos projetados neste contrato, contemplando projeto de formas, cimbramentos, escoramentos e juntas de dilatação, movimentação e de construção, das estruturas moldadas *in loco* e pré-moldadas, caso aplicável, de todos os elementos construtivos.

As estruturas deverão ser projetadas ponderando elementos para futuras manutenções, considerando, inclusive, elementos que garantam que o empuxo decorrido por conta do lençol freático e/ou percolação de águas pluviais não interfiram na estrutura.

As estruturas deverão ser dimensionadas de forma a não possibilitar deformação ou formação de trincas, resistindo à agressão de agentes químicos encontrados no esgoto, às intempéries: sol, chuva, raios UV, assim como às cargas físicas, incluindo a variação constante de volume (pressão), temperatura, turbulências e não deverão transmitir ao fluído qualquer substancia nociva ao seu futuro lançamento em corpos hídricos. Todos as estruturas deverão ser autoportantes.

11. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

A planilha orçamentária deverá ser desenvolvida no arquivo padrão CAIXA, obedecendo as especificidades da lei n° 14.133 e do SEMAE.

Os custos apresentados deverão ser baseados em banco de preços oficial e periódico. Para itens não constantes neste, poderá ser utilizado, com a devida justificativa, pesquisa de mercado, com pelo menos três referências diferentes. As pesquisas de mercado deverão fazer parte dos documentos que compõem o orçamento do empreendimento.

12. REQUISITOS GERAIS DO PROCESSO BIM

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, inclusive durante sua elaboração, com os devidos controles de versionamento, ou seja, os direitos autorais patrimoniais, decorrentes da elaboração dos projetos na modalidade BIM deverão ser cedidos ao SEMAE, sem qualquer limitação de uso.

O projeto e demais serviços previstos no escopo do Termo de Referência deverão obedecer aos critérios e padrões de entrega para elaboração de projetos e serviços utilizando processos BIM, garantindo que os projetos entregues à CONTRATANTE estejam em conformidade com os padrões de mercado e recursos tecnológicos da CONTRATANTE (AutoCAD

Civil 3D, Revit e ArcGis) ou ainda com extensões OpenBIM, permitindo um fluxo eficiente de dados entre a CONTRATANTE e a CONTRATADA.

Os modelos e documentos devem ser georreferenciados conforme as informações constantes nas bases fornecidas. Estes levantamentos devem adotar como referência o sistema de coordenadas SIRGAS 2000 - 22S.

O modelo de envolvimento do projeto deverá ser:

- Estudo Técnico Preliminar: LOD 100
- Concepção do Sistema: LOD 100
- Projeto básico: LOD 200
- Projeto executivo: LOD 400
- As Built: LOD 500

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.

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.

Por estar sendo implantado a tecnologia no SEMAE, todos os templates a serem utilizados devem ser fornecidos pela CONTRATADA.

13. DADOS GERAIS

Deverá(ão) ser emitida(s) anotação de responsabilidade técnica a ser concedida pelo conselho respectivo da classe do(s) profissional(is) responsável(is) técnico(s) durante a fase de elaboração dos projetos. Ressalta-se que deverá haver também a identificação do CREA/CAU/CRT/CRBIO, n° da ART/RRT/TRT e assinatura do(s) responsável(is) em todos os elementos do projeto a serem entregues.

A CONTRATADA deve garantir que os projetos básico e executivo atendam a todas as especificações técnicas detalhadas no projeto existente e nos memoriais descritivos, incluindo, mas não se limitando a materiais e métodos construtivos aqui especificados e acordados durante os encontros entre CONTRATADA e CONTRATANTE.

Os documentos deverão ser entregues em meios eletrônicos (impressão eletrônica e em meio editável). Todos documentos que irão compor o projeto deverão apresentar o nome do responsável técnico, número do registro no conselho correspondente e número da ART/RRT/TRT, além da assinatura do respectivo profissional. A critério da fiscalização, será solicitado a entrega de uma via física do projeto, esta deverá ser fornecida discriminada, catalogadas e encadernadas de forma clara.

Os arquivos em formato digital, em arquivos editáveis, deverão ter formato padrão (ex: documentos em Word, planilhas em Excel, vetores em DWG e DXF, fotos em JPG ou TIF, imagens georreferenciadas em GEOTIFF), desprovidos de senhas ou artifícios de qualquer natureza que dificultem o livre acesso a estes dados.

Os projetos deverão ser apresentados em conformidade com o Termo de Compromisso já assinado junto ao Ministério das Cidades, agente financiador do contrato, portanto a CONTRATADA deverá também acatar às solicitações da CAIXA, representante do Ministério das Cidades junto à execução do contrato.

A CONTRATADA deverá passar à FISCALIZAÇÃO os dados, informações, registros, análises e conceitos necessários a respeito dos projetos de forma clara e fidedigna. A omissão de procedimentos de qualquer natureza, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas concebidas para a execução dos trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados para o bom funcionamento do serviço.

Em caso de divergência entre dados apresentados neste documento e seus anexos, prevalecerá o indicado pelo SEMAE.

Os serviços prestados deverão ser executados conforme as especificações definidas neste documento, cabendo à CONTRATADA responsabilidade pelo perfeito atendimento dos mesmos. Qualquer elemento que possa intervir neste atendimento deverá ser sumariamente comunicado ao SEMAE para que este tome as providências cabíveis.

O arquivo do projeto deve sempre ser mantido atualizado, conforme a execução for avançando, considerando a entrega de mapa iluminado a cada medição, embasando os elementos contidos em a cada evento.

A utilização destes arquivos, para o gerenciamento da execução da obra caberá somente à CONTRATADA. O SEMAE se restringirá na fiscalização dos serviços executados comparativamente ao projeto e nas conferências de cada medição e do *as built* que deverá ser representado em modelagem com alta precisão geométrica e informações detalhadas sobre os elementos reais instalados em campo.

A CONTRATADA deverá executar outros serviços afins que se fizerem necessários à finalização do projeto e, quando possível, recomendar a execução de aprimoramentos, atualizações e detalhamentos complementares.

Os projetos deverão conter as características do empreendimento ser desenvolvidos no padrão SEMAE e deverão ser compostos minimamente de:

a) Apresentação do projeto.
b) Memorial descritivo.
c) Especificação de materiais e equipamentos.
d) Memorial de Cálculo.
e) Peças Gráficas.
f) Planilhas Orçamentárias.
g) Eventograma.

Os projetos deverão ser submetidos à aprovação do SEMAE e CAIXA, sendo que o início da execução/fabricação e da obra ficarão vinculados à aprovação efetiva de tais projetos pelo corpo técnico do SEMAE. Não serão aceitos produtos que não atenderem rigorosamente a esta observação.

O projeto e demais serviços previstos no escopo do Termo de Referência deverão obedecer aos critérios e padrões de entrega para elaboração de projetos e serviços utilizando processos BIM, garantindo que os projetos entregues à CONTRATANTE estejam em conformidade com os padrões de mercado e recursos tecnológicos da CONTRATANTE (AutoCAD Civil 3D, Revit e ArcGis), permitindo um fluxo eficiente de dados entre a CONTRATANTE e a CONTRATADA.

14. DA FORMA DE PAGAMENTO

A medição será em um único evento ao final da etapa de projeto e serão considerados para fins de pagamento, os serviços efetivamente realizados, fiscalizados e devidamente

aprovados e liberados pelo Fiscal do Contrato, considerando atendimento às especificações técnicas bem como os prazos estipulados no cronograma da obra.

Paralisações durante a execução do serviço poderão ser realizadas pela CONTRATADA, desde que sejam autorizadas pelo SEMAE e sem ônus para a CONTRATANTE.

15. DO PRAZO DE EXECUÇÃO

O prazo de execução será de 60 dias a contar da assinatura do contrato.

A fiscalização será exercida no interesse da Administração e não exclui nem reduz a responsabilidade da Contratada, inclusive perante terceiros, por quaisquer irregularidades e, na sua ocorrência, não implica corresponsabilidade do Poder Público ou de seus agentes e prepostos.

16. NORMAS APLICÁVEIS

Dentre as normas aplicáveis ao desenvolvimento do projeto, tem-se:

- NBR 10160 – Tampão Circular De Ferro Fundido
- NBR7362 – Sistemas enterrados para condução de esgoto — Requisitos para tubos com parede maciça e conexões de PVC
- NBR 10845 – Tubo de poliéster reforçado com fibras de vidro, com junta elástica, para esgoto sanitário – Especificação
- NBR7675 – Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos
- NBR 11885 – Grade de barras retas, de limpeza manual - Requisitos gerais
- NBR 11905 – Sistema impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros
- NBR 12208 – Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de esgoto – Requisitos
- NBR 12209 – Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário
- NBR 12430 – Válvula gaveta de ferro fundido nodular
- NBR 12587 – Cadastro de sistema de esgotamento sanitário - Procedimento
- NBR 13059 – Grade fixa de barras retas com limpeza mecanizada - Especificação
- NBR7675 – Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos
- NBR 14162 – Aparelhos sanitários – Sifão – Requisitos e métodos de ensaio
- NBR 14323 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios em situação de incêndio
- NBR 14968 – Válvula gaveta de ferro dúctil com cunha revestida em elastômero – Requisitos
- NBR 15396 – Aduelas (galerias celulares) de concreto armado pré-moldadas – Requisitos e métodos de ensaios
- NBR 15420 – Tubos, conexões e acessórios ferro fundido dúctil para canalizações de esgotos
- NBR 15536-1 – Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais – Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV) - Parte 1: Tubos e juntas para adução de água

- NBR 15536-2 – Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais – Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV) - Parte 2: Tubos e juntas para coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e água pluviais
- NBR 15536-3 – Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais – Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV) - Parte 3: Conexões
- NBR 15536-4 – Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e plástico pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV) - Parte 4: Anéis de borracha
- NBR 15561 – Tubulação de Polietileno PE 80 e PE 100 para transporte de água e esgoto sob pressão
- NBR 15593 – Sistemas de tubulação plástica para abastecimento de água, drenagem e esgotos sob pressão — Conexões soldáveis de polietileno (PE)
- NBR 15645 – Execução de obras utilizando tubos e aduelas pré-moldados em concreto
- NBR 15750 – Tubulações de PVC-O (cloreto de polivinila não plastificado orientado) para sistemas de transporte de água ou esgoto sob pressão - Requisitos e métodos de ensaios
- NBR 15768 – Válvula borboleta de ferro fundido nodular para saneamento
- NBR 15802 – Sistemas enterrados para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão — Requisitos para projetos em tubulação de polietileno PE 80 e PE 100 de diâmetro externo nominal entre 63 mm e 1600 mm
- NBR 15950 – Sistemas para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão – Requisitos para instalação de tubulação de polietileno PE 80 e PE 100
- NBR 15952 – Sistemas para redes de distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão – Verificação da estanqueidade hidrostática em tubulações de polietileno
- NBR 16085 – Poços de Visita e Poços de Inspeção para Sistemas Enterrados - Requisitos e Métodos de Ensaio
- NBR 16682 – Projeto de linha de recalque para sistema de esgotamento sanitário – Requisitos
- NBR 17015 – Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, esgoto sanitário e drenagem urbana, utilizando tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis
- NBR 17065 – Válvula gaveta de ferro dúctil para esgoto com cunha revestida em elastômero – Requisitos
- NBR 17505 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis
- NBR 5647-1 – Sistemas para adução e distribuição de água – Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 Parte 1: Requisitos gerais para tubos e métodos de ensaio
- NBR 5647-3 – Sistemas para adução e distribuição de água – Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 – Parte 3: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,75 MPa
- NBR 5688 – Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação
- NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto
- NBR 6916 – Ferro fundido nodular ou ferro fundido com grafita esferoidal - Especificação

- NBR 6919 – Ferromanganês – Análise química
- NBR 7231 – Conexões de PVC – Verificação do comportamento ao calor
- NBR7362 – Sistemas enterrados para condução de esgoto — Requisitos para tubos com parede maciça e conexões de PVC
- NBR 7367 – Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário
- NBR 7369 – Junta elástica de tubos de PVC rígido coletores de esgoto – Verificação do desempenho
- NBR 7480 – Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos
- NBR 7665 – Sistemas para adução e distribuição de água – Tubos de PVC 12 DEFOFO com junta elástica – Requisitos
- NBR 7675 ou ISO 2531 – Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos
- NBR 7676 – Elementos de vedação com base elastomérica termofixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para sistemas de infraestrutura de água, esgotos, drenagem, águas pluviais e água quente — Requisitos
- NBR 8160 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução
- NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios
- NBR 8890 – Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário – Requisitos e métodos de ensaios
- NBR 9051 – Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário – Especificação
- NBR 9054 – Tubo de PVC rígido coleto de esgoto sanitário – Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas à pressão hidrostática externa – Método de ensaio
- NBR 9063 – Anel de borracha do tipo toroidal para tubos de PVC rígido coletores de esgoto sanitário – Dimensões e dureza – Padronização
- NBR 9064 – Anel de borracha do tipo toroidal para tubulação de PVC rígido para esgoto predial e ventilação – Dimensões e dureza – Padronização
- NBR 9574 – Execução de Impermeabilização
- NBR 9650 – Verificação da estanqueidade hidrostática no assentamento de tubulações pressurizadas
- NBR 9651 – Tubo e conexão de ferro fundido para esgoto – Especificação
- NBR 9797 – Tubos de aço com e sem solda para sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário – Requisitos
- NBR ISO 21138-1 – Sistemas de tubulações plásticas para drenagem e esgoto subterrâneos não pressurizados – Sistemas de tubos com paredes estruturadas de policloreto de vinila não plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) e polietileno (PE) - Parte 1: Especificações de materiais e critérios de desempenho para tubos, conexões e sistemas.
- NBR ISO 21138-2 – Sistemas de tubulação plástica subterrânea não pressurizada para drenagem e esgoto – Sistemas de tubulação com parede estruturada de policloreto de

vinila não plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) e polietileno (PE) - Parte 2: Tubos e conexões com a superfície externa lisa, Tipo A

- NBR ISO 21138-3 – Sistemas de tubulação plástica subterrânea não pressurizada para drenagem e esgoto – Sistemas de tubulação com parede estruturada de policloreto de vinila não plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) e polietileno (PE) - Parte 3: Tubos e conexões com a superfície externa não lisa, Tipo B
- NBR ISSO 30500 – Sistemas de saneamento não ligados à rede de esgoto — Unidades de tratamento integradas pré-fabricadas – Requisitos gerais de segurança e desempenho para projeto e ensaio.
- ANSI/AWWA D103: Factory-Coated Bolted Carbon Steel Tanks for Water Storage
- ISO 28765: Vitreous and porcelain enamels
- NBR 12722: Discriminação de serviços para construção de edifícios
- NBR 14863: Reservatório de aço inoxidável para água
- NBR 15461: Tanque aéreo atmosférico de aço — Requisitos de fabricação e métodos de ensaios
- ABNT NBR ISO 19650: Organização da informação acerca de trabalhos da construção - Gestão da informação usando a modelagem da informação da construção
- ABNT NBR 15965: Sistema de Classificação da informação da construção
- Decreto 10.306/2020 - Estabelece a utilização do BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia

São Leopoldo, 22 de janeiro de 2026.

_____

Fernanda Dick Schimit
Eng.ª Civil a serviço do SEMAE

SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS - SEMAE
Rua João Neves da Fontoura, 811 - CEP 93010-050 - CP 380
Fone: 51 3579.6000 - Fax: 51 3579.6100 - São Leopoldo / RS
CNPJ 88.368.386/0001-30 - Inscrição Estadual 124/0179925
www.semae.rs.gov.br - **0800 510 2910** - Ligação Gratuita
São Leopoldo, Berço da Colonização Alemã no Brasil

17. ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO GESTÃO AMBIENTAL

SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS - SEMAE
Rua João Neves da Fontoura, 811 - CEP 93010-050 - CP 380
Fone: 51 3579.6000 - Fax: 51 3579.6100 - São Leopoldo / RS
CNPJ 88.368.386/0001-30 - Inscrição Estadual 124/0179925
www.semae.rs.gov.br - **0800 510 2910** - Ligação Gratuita
São Leopoldo, Berço da Colonização Alemã no Brasil

18. ANEXO II - ESPECIFICAÇÃO SEGURANÇA