Projeto Básico para Contratação de Empresa para Elaboração de Estudo de Concepção de Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Chapecó - SC

Florianópolis, junho de 2025.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 5

2. OBJETIVO 5

3. ESCOPO DO TRABALHO 5

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA 8

4.1 Dados Gerais 8

4.2 Área de Estudo 8

5. ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS 9

6. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA PROFISSIONAL E DA EMPRESA 10

6.1 Identificação da Contratada e da Equipe Técnica 10

6.2 Composição mínima da Equipe Técnica 10

6.3 Qualificação Profissional do Coordenador Técnico 11

6.5 Experiência Técnica da Empresa 13

7. SUBCONTRATAÇÃO 14

8. PRAZOS E CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO 14

8.1 Início da Execução 14

9. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO 16

9.1 MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS 16

10. FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS RELATÓRIOS 17

10.1 Entrega Digital 18

10.2 Assinaturas Técnicas 18

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

10.3 Organização e Identificação 18

11. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART 19

12. ESTUDOS E PROJETOS DISPONÍVEIS 19

13. LEIS, NORMAS E DOCUMENTOS A SEREM SEGUIDOS 20

14. RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E SOFTWARES 23

15. GESTOR E FISCAIS DO CONTRATO 24

ANEXO 1 - PRODUTO 1 (P1) 26

PLANO DE TRABALHO, COLETA E ANÁLISE DE DADOS 26

Plano de Trabalho 26

1. Diagnóstico inicial 26

2. Estudo Demográfico 28

3. Projeção de Vazões 29

3.1 Critérios e Parâmetros de Projeto 29

ANEXO 2 - SC 1: SERVIÇO DE CAMPO – BATIMETRIA E MEDIÇÕES DE VAZÃO 31

ANEXO 3 - P2 - ESTUDO DE AUTODEPURAÇÃO DA ETE EXISTENTE 35

ANEXO 4 - SC 2 - SERVIÇOS DE CAMPO PRELIMINARES (SC2) 40

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E CADASTRO TÉCNICO 40

1. APRESENTAÇÃO E REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS 40

2. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS 43

3. Serviços Topográficos 45

6. Serviços Topográficos Complementares 48

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

ANEXO 5 - SC 3 - SERVIÇO DE CAMPO 3 – SONDAGEM (GEOTÉCNICO).....52

1. Serviços de Sondagem / Investigação Geotécnica 52

2. Furos de sondagem.....54

3. Serviços Geotécnicos 54

ANEXO 6 - PRODUTO 3 (P3) - ESTUDO DE CONCEPÇÃO DO SES.....57

Estudo de alternativas para sistema de esgotamento sanitário 58

Divisão da área atendida em bacias de contribuição 58

Determinação das vazões de contribuição e das cargas orgânicas..... 59

Estudo de Alternativas para Estação de Tratamento de Esgoto 59

1.1.1 Estudo de autodepuração do efluente tratado..... 63

1.1.2 Meio biótico 77

1.1.3 Meio socioeconômico 79

Estudo de alternativas locacionais.....81

Estudo de alternativas de tecnologia/tratamento (ETE) 82

Avaliação e Elegibilidade entre as Alternativas.....83

Descrição detalhada da solução proposta 85

Análise multicritérios.....87

ANEXO 7 - RELATÓRIO AMBIENTAL 1 (RA1) 89

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

1. INTRODUÇÃO

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Chapecó (SES Chapecó) opera atualmente com cobertura de cerca de 33,2% da população total do município (36,3% da população urbana). É composto por 297,3 km de redes coletoras (BADOP, março de 2025).

A ETE principal do município está localizada no bairro Santo Antônio, tem como vazão de projeto 175 L/s. O sistema de tratamento é composto por tratamento preliminar, valos de oxidação e decantador secundário. Há também etapa de tratamento de lodo.

Os serviços de operação e manutenção do SES são feitos por equipe própria da CASAN, que passa por capacitação e trabalha arduamente para superar os desafios deste serviço essencial para a população e para o meio ambiente.

O sistema de coleta existente carece de conferência detalhada das informações cadastrais, e percebe-se a necessidade de uma atualização de todas as cotas de fundo, chegada e saída dos PVs existentes.

São muitos os desafios que requerem superação objetivando o alcance da universalização da cobertura de saneamento no município.

2. OBJETIVO

Este Projeto Básico tem como finalidade estabelecer as diretrizes técnicas e requisitos mínimos para a contratação de serviços especializados, voltados à elaboração do Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do município de Chapecó – SC. O estudo a ser contratado será a base técnica para a futura elaboração dos projetos executivos de esgotamento sanitário, abrangendo todas as etapas do sistema: coleta, transporte, tratamento e disposição final do efluente tratado, conforme os princípios da sustentabilidade, eficiência operacional e conformidade ambiental.

3. ESCOPO DO TRABALHO

Os estudos deverão apresentar **soluções estruturadas e integradas**, alinhadas às **metas de universalização do saneamento básico**, conforme estabelecido pelo novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020) e pelas diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico.

A CONTRATADA será responsável pela:

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

I. P1 - Elaboração do Plano de Trabalho, incluindo diagnóstico do sistema em operação atualmente (rede coletora, Estações elevatórias e estação de tratamento de efluentes (ETE); Estudos de projeção populacional e de vazão de contribuição para universalização (20 anos); Levantamento da rede existentes e mapeadas;
II. SC 1 – Realização de Serviços de Campo 1 - incluindo batimetria e medições de vazões;
III. P2 – Elaboração do Estudo de autodepuração da ETE existente;
IV. SC2 – Realização de Serviços de Campo 2 – incluindo levantamentos topográficos e cadastro técnico;
V. SC3 – Realização de Serviço de Campo 3 – Incluindo sondagens e geotécnico;
VI. P3 – Elaboração do Estudo de Concepção;
VII. R1 – Elaboração do Relatório Técnico Final de Estudo da Alternativa escolhida;

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

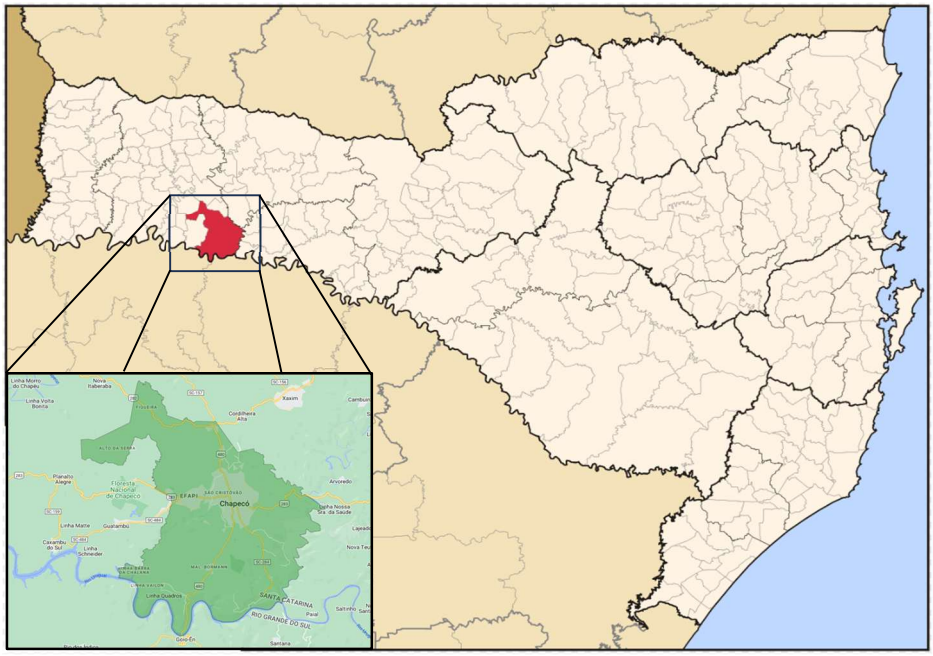
Relatórios	PRODUTOS - TR SES Chapecó [Escopo: concepção para a ampliação da ETE existente e concepção para novo(s) sistema(s)]
P1	Plano de Trabalho e Coleta e Análise de Dados
	Elaboração do Plano de Trabalho
	Diagnóstico do sistema existente - rede coletora e ETE
	Estudo de projeção populacional e de vazão de contribuição para universalização (20 anos)
	Levantamento de redes existentes mapeadas
SC1	Serviços de Campo - Batimetria e Medições de vazões
	Medição das vazões do(s) rio(s) que receberá(ão) o efluente tratado (3 eventos)
	Batimetria de trechos para o lançamento de efluentes tratados
P2	Estudo de autodepuração da ETE existente - validar ou não a ampliação da ETE e emissário
	Estudo de autodepuração da ETE existente
SC2	Serviços de Campo - Levantamento Topográfico e Cadastro Técnico
	Cadastro da rede coletora e da ETE existente
	Levantamento topográfico e cadastral para rede coletora a ser projetada
	Levantamento preliminar de áreas para EEEs
	Levantamento preliminar de áreas para ETE(s)
	Levantamento preliminar em trechos para emissários (efluente bruto e tratado)
SC3	Serviços de Campo - Sondagens (Geotécnico)
	Sondagens preliminares na extensão de rede coletora
	Sondagens preliminares nas áreas para EEEs
	Sondagens preliminares nas áreas para ETE(s)
	Sondagens preliminares em trechos para emissários
P3	Estudo de Concepção
	Mapa com divisão das bacias
	Alternativas locacionais para a(s) ETE(s) e emissários - mínimo 3
	Avaliação preliminar da viabilidade dos terrenos propostos (desapropriação)
	Levantamento da vegetação (estágio avançado), e social
	Estudo de alternativas de tecnologia/tratamento (ETE)
	Estudo de Alternativas para ETE
	Meio físico
	Estudo de autodepuração do efluente tratado
	Meio biótico
	Meio socioeconômico
	Elegibilidade entre as Alternativas
	Descrição detalhada da solução proposta
	Proposta de posição das EEEs e de traçado dos emissários de esgoto bruto
	Análise multicritérios
RA1	Relatório Técnico Final de Estudos de Alternativas e Ambiental
	Apresentar um compilado dos itens anteriores com detalhamento da alternativa escolhida
	Caracterização do empreendimento
	Alternativas locacionais da ETE (mínimo 3)
	Estudo de autodepuração do corpo receptor
	Apresentar a Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta do SES

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA

4.1 Dados Gerais

O Município de Chapecó está localizado a 630 km a oeste da capital de Santa Catarina, Florianópolis, na Microrregião Meio Oeste do Estado, latitude 27°05'47'' sul e longitude 52°37'06'' oeste, estando a uma altitude de 674 metros. Chapecó faz fronteira com os Municípios de Coronel Freitas e Cordilheira Alta ao norte, com o Estado do Rio Grande do Sul ao sul, com os Municípios de Seara, Xaxim, Arvoredo e Paial a leste e com os Municípios de Guatambú, Planalto Alegre e Nova Itaberaba a oeste.



Fonte: Adaptado de pt.wikipedia.org e mapa.sie.sc.gov.br, 2024.

Segundo o Censo do IBGE do ano de 2022, o município possui uma área total aproximada de 625 km^2, a população residente registrada foi de 254.785 habitantes. Sua densidade demográfica atingiu 407,76 hab/km². Com base no Banco de Dados Operacionais da CASAN (BADOP), em 2025, estima-se uma população urbana de 252.023 habitantes e atendimento do sistema de esgotamento sanitário existente para uma população de 91.452 habitantes

4.2 Área de Estudo

A área de abrangência do estudo de concepção e do projeto do sistema de esgotamento sanitário – SES é toda área urbana do município que **NÃO** é atendida pelo sistema existente. **A CONTRATADA deverá apresentar a delimitação adequada das bacias de**

contribuição/esgotamento do município a serem atendidas, assim como as etapas de implantação. A área deverá considerar o atendimento de 90% da área urbana do município.

5. ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

Na **Tabela 2** estão descritos os **serviços técnicos especializados a serem contratados** conforme este Termo de Referência, com o escopo de cada atividade e os respectivos produtos finais esperados. Esses serviços são essenciais para subsidiar tecnicamente a **elaboração do Estudo de Concepção para ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do Município de Chapecó**.

Cada atividade deverá ser executada em conformidade com as **diretrizes técnicas estabelecidas nos anexos deste Termo de Referência**, respeitando integralmente as **normas da ABNT**, as **regulamentações ambientais**, os **procedimentos internos da CASAN**, e demais exigências legais vigentes.

Tabela 1: Serviços técnicos a serem contratados, escopo da contratação e produtos finais esperado

Código	Serviço	Escopo	Produtos Finais Esperados
P1	Plano de Trabalho e Diagnóstico	Elaboração do plano de trabalho; diagnóstico do sistema atual (redes, ETEs, EEEs); estudo populacional e projeção de vazão para universalização; levantamento das redes existentes, conforme Anexo 1.	Relatório técnico do diagnóstico; plano de trabalho aprovado; mapas de rede; projeções populacionais e de vazões.
SC1	Serviços de Campo 1 – Batimetria e Vazões	Levantamento topobatimétrico; medição de vazões (mínimo 6 campanhas); elaboração de perfis, MDE e análise das vazões, conforme Anexo 2.	Plantas topobatimétricas; perfis longitudinais e transversais; tabela de vazões medidas; relatório técnico com metodologia e resultados.
P2	Estudo de Autodepuração	Modelagem hidrodinâmica e de qualidade da água; calibração e simulação de cenários; definição das eficiências mínimas da(s) ETE(s), conforme Anexo 3.	Relatório do estudo de autodepuração; arquivos da modelagem calibrada; gráficos de plumas e tabelas comparativas com legislação ambiental.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

SC2	Serviços de Campo 2 – Topografia e Cadastro Técnico	Levantamento topográfico de 287 km de arruamento; revisão de 302 km existentes; levantamento de 60.000 m² de áreas de obras localizadas, conforme Anexo 4.	Arquivos em CAD e SIG; mapas georreferenciados; cadastro técnico atualizado.
SC3	Serviços de Campo 3 – Sondagens e Geotecnia	Execução de 2.000 m de sondagens à trado e 450 m à percussão; ensaios e análise geotécnica, conforme Anexo 5.	Relatório de sondagens; perfis geotécnicos; mapas e tabelas de caracterização dos solos.
P3	Estudo de Concepção do SES	Desenvolvimento de alternativas locacionais e tecnológicas; avaliação multicritério; pré-dimensionamento de unidades e definição da solução, conforme Anexo 6.	Relatório técnico do estudo de concepção; peças gráficas (plantas, layouts, esquemas); matriz de decisão.
R1	Relatório Final da Alternativa Escolhida	Consolidação da solução aprovada; documentação final para licenciamento e continuidade dos projetos executivos, conforme Anexo 7.	Relatório técnico final; arquivos digitais (editáveis e SIG); documentação para licenciamento; mapas, tabelas e justificativas técnicas da solução adotada.

6. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA PROFISSIONAL E DA EMPRESA

6.1 Identificação da Contratada e da Equipe Técnica

Todos os relatórios deverão iniciar com a identificação completa dos profissionais envolvidos na sua elaboração, contendo: NOME COMPLETO, CPF, FORMAÇÃO ACADÊMICA, Nº DO REGISTRO NO RESPECTIVO CONSELHO DE CLASSE, bem como, os dados da CONTRATADA como RAZÃO SOCIAL, CNPJ e ART do responsável técnico da empresa.

É obrigatório que todos os profissionais estejam com suas **obrigações regulares junto aos Conselhos Profissionais** correspondentes.

6.2 Composição mínima da Equipe Técnica

A empresa deverá apresentar, na proposta técnica, os profissionais que comporão a **Equipe Técnica Mínima**, comprovando vínculo com a CONTRATADA através de **contrato de trabalho, prestação de serviços ou, no caso de**

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

sócios/administradores, contrato social. A substituição de profissionais, caso necessária durante a vigência contratual, deverá manter os mesmos critérios de qualificação técnica.

Equipe Técnica Mínima exigida:

- 01 (um) Engenheiro Civil, Sanitarista ou Ambiental – Coordenador Técnico;
- 01 (um) Engenheiro Sanitarista ou Ambiental;
- 01 (um) Biólogo;
- 01 (um) Assistente Social;
- 01 (um) Técnico em Saneamento ou Edificações;
- 01 (um) Desenhista Projetista.

Todos deverão comprovar formação por meio de registro ativo no respectivo Conselho de Classe.

6.3 Qualificação Profissional do Coordenador Técnico

Para a função de Coordenador Técnico a empresa deverá indicar um profissional de nível superior (Engenheiro Civil, Sanitarista, Ambiental)., integrante do quadro da empresa e disponível para dedicação exclusiva, inclusive deslocamento

O profissional designado para esta função **não poderá estar vinculado à empresa em regime de experiência ou mediante contrato com prazo inferior ao previsto para a execução dos serviços**. O descumprimento desta condição resultará na **inabilitação da licitante**.

A **comprovação de vínculo com a empresa** será feita por meio de um dos seguintes documentos:

- **Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS)**;
- **Ficha de Registro de Empregado**;
- **Contrato de prestação de serviços vigente**.

Nos casos em que o profissional for **sócio ou administrador da empresa**, a comprovação dar-se-á mediante apresentação do **Contrato Social atualizado**.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

A **qualificação técnica do Coordenador (Engenheiro Civil, Sanitarista ou Ambiental)** deverá ser comprovada por **Atestado(s) de Capacidade Técnica**, emitido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, acompanhados da respectiva **Certidão de Acervo Técnico (CAT)** com **registro do atestado**, devidamente emitida por conselho profissional competente.

O documento deverá comprovar que o profissional atuou como RESPONSÁVEL TÉCNICO pela **elaboração de, no mínimo, 1 (um) projeto de Sistema de Esgotamento Sanitário Doméstico (SES)** com **vazão média igual ou superior a 200 L/s.**

6.4 Qualificação dos demais profissionais

Para atividades ambientais, a empresa deverá apresentar os seguintes profissionais:

Profissional	Requisito de Qualificação	Comprovação Exigida
Engenheiro Sanitarista ou Ambiental	Execução de **pelo menos 1 (um) Estudo de Modelagem Hidrodinâmica e de Qualidade de Água** em regime de escoamento não permanente, para lançamento de esgoto tratado em corpo hídrico	Atestado de Capacidade Técnica com CAT registrada no Conselho de Classe
Biólogo	Execução de **pelo menos 1 (um) Estudo Ambiental Simplificado (EAS) ou EIA/RIMA**	Atestado de Capacidade Técnica com CAT registrada no Conselho de Classe
Assistente Social	**Execução de pelo menos 1 (um) Estudo Ambiental Simplificado (EAS) ou EIA/RIMA**	Atestado de Capacidade Técnica com CAT registrada no Conselho de Classe

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Técnico em Saneamento ou Edificações	Atuação em serviços técnicos de apoio à elaboração de projetos ou levantamentos de campo na área de saneamento	Comprovação de formação técnica e vínculo com a empresa contratada (CTPS, contrato ou ficha de registro)
Desenhista Projetista	Elaboração de desenhos técnicos e peças gráficas de engenharia	Comprovação de experiência prévia e vínculo com a empresa contratada

Todos os atestados deverão ser emitidos em papel timbrado da entidade emitente, estarem datados e assinados digitalmente, com certificação válida via plataforma o **gov.br** ou **ICP-Brasil**. Todos os atestados devem conter a descrição clara dos serviços executados o **prazo de execução** e a **confirmação do cumprimento contratual**, especialmente no que se refere aos prazos estabelecidos.

6.5 Experiência Técnica da Empresa

A CONTRATADA deverá comprovar sua experiencia mediante apresentação do Registro ou inscrição ativa na entidade profissional competente; Inscrição válida do Cadastro Técnico Federal do IBAMA.

Deverá apresentar **Atestados com CAT**, comprovando a execução de, no mínimo:

- **1 (um) projeto de SES com vazão média de 200 L/s**;
- **1 (um) EAS ou EIA/RIMA**;
- **1 (um) Estudo de Modelagem Hidrodinâmica e de Qualidade de Água**, com escoamento não permanente.

Justificativa técnica quanto à limitação de somatório de atestados:

A exigência de que cada requisito de experiência técnica seja comprovado mediante pelo menos um atestado individual (sem somatório de atestados de diferentes contratos) fundamenta-se na necessidade de demonstrar a capacidade plena e integrada da empresa em conduzir, sob uma mesma responsabilidade técnica, todas as etapas de projetos complexos de esgotamento sanitário, estudos ambientais e modelagens hidrodinâmicas.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Essa exigência visa assegurar a consistência metodológica e a interoperabilidade entre as disciplinas envolvidas (engenharia sanitária, meio ambiente e modelagem computacional), características indispensáveis à elaboração de estudos conceituais integrados, que servirão de base para futuros projetos executivos.

Assim, a limitação se justifica tecnicamente pela natureza multidisciplinar e interdependente das atividades contratadas, preservando-se, contudo, o princípio da competitividade previsto no art. 31, §5º, da Lei 13.303/2016, uma vez que os requisitos adotados são proporcionais à complexidade e ao objeto da contratação.

7. SUBCONTRATAÇÃO

Será permitida a **subcontratação de até 30% do total dos serviços**. Poderão ser subcontratadas atividades específicas, como:

- **Cadastro técnico**;
- **Sondagens geotécnicas**;
- **Medição de velocidade em rios**.

8. PRAZOS E CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

8.1 Início da Execução

A CONTRATADA deverá iniciar a execução dos serviços no prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos após a assinatura da Autorização de Fornecimento (AF), emissão da Ordem de Serviço ou assinatura do Contrato, conforme o caso. Esse prazo destina-se à mobilização da equipe técnica e demais preparativos para a execução dos trabalhos.

8.2 Prazos de entrega dos serviços

Os prazos máximos para a execução dos serviços e apresentação dos relatórios ou produtos finais, contados a partir da data de emissão da Ordem de Serviço, são os seguintes:

Tabela 3– Prazos de entrega dos relatórios

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Relatórios	Discriminação dos serviços	Prazo (dias)
P1	Plano de Trabalho e Coleta e Análise de Dados	30
SC1	Serviços de Campo - Batimetria e Medições de Vazões	60
P2	Estudo de Autodepuração	120
SC2	Serviços de Campo - Levantamento Topográfico e Cadastro Técnico	90/120/150
SC3	Serviços de Campo - Sondagens (Geotécnico)	180/210/240
P3	Estudo de Concepção	270
RA1	Relatório Técnico Final de Estudos de Alternativas e Ambiental	300

8.3 Prazos de Análise e Correção

Após a entrega dos relatórios e documentos técnicos pela CONTRATADA, a CASAN terá o prazo de 30 (trinta) dias corridos para avaliar e solicitar eventuais complementações.

Caso sejam identificadas não conformidades ou necessidade de ajustes nos estudos ou serviços executados, a CONTRATADA deverá realizar as correções necessárias no prazo máximo de 15 (quinze) dias corridos.

Os relatórios parciais deverão ser entregues acompanhados das versões revisadas e aprovadas dos relatórios anteriores, como condição para sua validação. Alternativamente, essa exigência poderá ser flexibilizada mediante **acordo formal com o fiscal do contrato**, devidamente registrado em ata ou documento técnico equivalente.

Prazo execução do contrato: 300 dias ou 10 meses

Prazo de vigência do contrato: 450 dias ou 15 meses

Cronograma de prazos de entrega dos relatórios

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Cronograma Estudo de Concepção SES Chapecó - dias corridos após a assinatura do contrato																																								
	MÊS																																								
Relatórios	0	1			2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15										
	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	375	390	405	420	435	450									
P1		30																																						
SC1					60																																			
P2									120																															
SC2							90																																	
									120																															
											150																													
SC3													180																											
															210																									
																	240																							
P3													270																											
RA1																					300																			

Emissão da ordem de serviço e reunião de alinhamento
Elaboração do produto e entrega da minuta
Análise e revisão do produto
Correção e entrega da versão final do produto
Análise da versão final do produto
Período para pagamento
Termo de encerramento do contrato

9. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

9.1 MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS

A medição e o pagamento dos serviços serão realizados com base na **entrega e aprovação dos relatórios técnicos**, conforme os percentuais estabelecidos na **Tabela 6** deste Termo de Referência, aplicados sobre o **valor global do contrato**.

Cada entrega deverá ser composta por:

- Relatório técnico correspondente à etapa prevista;
- Versões revisadas e aprovadas dos relatórios antecedentes, quando aplicável;
- Documentação de suporte exigida neste Termo de Referência;
- Aprovação formal do conteúdo técnico pela equipe de fiscalização da CASAN.

A **aprovação técnica dos relatórios** é condição indispensável para a medição dos serviços e autorização para faturamento.

Após a aprovação, será solicitada à CONTRATADA a emissão da **Nota Fiscal**, que deverá refletir o valor correspondente ao percentual medido. O **pagamento será efetuado no prazo de até 30 (trinta) dias**, contados a partir do **aceite da Nota Fiscal** pela CASAN, observado o cumprimento integral das obrigações contratuais e fiscais.

O não atendimento aos requisitos técnicos, prazos ou condições previstas neste documento poderá acarretar a **suspensão do pagamento**, até que as pendências sejam regularizadas.

Tabela 6 – Percentuais de Medição e Pagamento por entrega.

Código	Etapa / Produto Técnico	Percentual sobre o valor global (%)
P1	Elaboração do Plano de Trabalho e Diagnóstico do Sistema	1,4
SC1	Serviços de Campo 1 – Batimetria e Medições de Vazão	0,8
P2	Estudo de Autodepuração	1,2
SC2	Serviços de Campo 2 – Topografia e Cadastro Técnico	67,6
SC3	Serviços de Campo 3 – Sondagens e Estudos Geotécnicos	14,6
P3	Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário	12,3
R1	Relatório Final com Consolidação da Alternativa Escolhida	2,1
	Total	**100%**

Os Produtos SC2 (Serviços de Campo: Levantamento Topográfico e Cadastro Técnico) e SC3 (Serviços de Campo: Sondagens - Geotécnico) terão os pagamentos feitos conforme o avanço da execução dos serviços.

10. FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS RELATÓRIOS

Todos os produtos gerados deverão ser entregues em **formato digital**, contemplando tanto a **versão editável** quanto a **versão final em PDF**, conforme descrito abaixo:

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

10.1 Entrega Digital

- **Relatórios técnicos, estudos e demais documentos textuais**: entregues em formato PDF e nos formatos editáveis correspondentes (.docx, .xlsx);
- **Peças gráficas e desenhos técnicos**: entregues em formato **AutoCAD (DWG)** e **QGIS (versão 2013)**, devidamente organizados em diretórios conforme o **Manual de Apresentação e Representação Gráfica de Desenho em C.A.D. da CASAN – 3ª Edição, maio de 2024 (ANEXO 4)**;
- **Bases georreferenciadas**: entregues em formato shapefile (.shp), com projeção SIRGAS 2000;
- **Modelos de simulação e planilhas de cálculo**: entregues em formato original dos softwares utilizados (acompanhados de manual ou guia de leitura, quando necessário).

10.2 Assinaturas Técnicas

- O **Relatório Final** e todas as **plantas gráficas** deverão ser assinados digitalmente pelos respectivos responsáveis técnicos, utilizando **certificação digital emitida via plataforma gov.br ou ICP-Brasil**;

As **ARTs (Anotações de Responsabilidade Técnica)** ou **CATs (Certidões de Acervo Técnico)** devem ser incluídas nos anexos dos relatórios, conforme aplicável.

10.3 Organização e Identificação

- Os arquivos digitais deverão estar devidamente nomeados, organizados por tipo de documento e numerados conforme cronograma de entregas;
- Cada relatório deve conter:
    - Capa com identificação do projeto, número do contrato, nome da CONTRATADA e responsável técnico;
    - Sumário executivo, corpo do relatório e anexos;
    - Identificação da versão e data de emissão;
    - Logotipos da **CASAN** e da **empresa consultora**.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

10.4 Entregas

- As entregas serão feitas por meio digital (via repositório digital autorizado pela CASAN), de acordo com o cronograma e mediante aceite técnico dos produtos.

11. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

A CONTRATADA deverá providenciar o recolhimento da Anotação de Responsabilidade Técnica ART junto ao CREA/SC, assumindo integralmente a responsabilidade por todos os estudos, projetos, orçamento e especificações técnicas elaborados.

Compete também à CONTRATADA o **controle de versionamento** de todos os documentos produzidos, como projetos, memoriais descritivos e demais peças técnicas. Além disso, é de sua responsabilidade garantir a **compatibilidade entre os diversos projetos** (arquitetônico, estrutural, elétrico, hidráulico, entre outros) e a coerência destes com as informações fornecidas pela CASAN e por outras fontes utilizadas na elaboração dos trabalhos. O aceite técnico e a aprovação formal dos projetos pela equipe gestora da CASAN **não eximem** a CONTRATADA de sua responsabilidade técnica pelos serviços prestados. A CONTRATADA continuará responsável pela **correção de eventuais erros ou inconsistências** identificadas nos projetos, mesmo após o encerramento do contrato, devendo tomar as medidas corretivas necessárias sempre que for demandada.

12. ESTUDOS E PROJETOS DISPONÍVEIS

Para subsidiar tecnicamente a elaboração dos Estudos do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do Município de Chapecó, a **CASAN disponibilizará à CONTRATADA** os seguintes estudos e projetos previamente elaborados:

- Projeto do Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Chapecó;
- Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário - SES Chapecó (1997 a 2008);
- Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário - SES São Cristóvão (2013);
- Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário - SES Chapecó EFAPI – (2016);
- Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário - SES Chapecó - Jardim América e Vila Rica (2022);

- Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB;
- Plano Diretor do Município de Chapecó;
- Contrato de Prestação de Serviço entre CASAN e Prefeitura Municipal
- ATA de Reunião do Processo Administrativo n. 09.2022.00003537-1 (CASAN/ARIS/MPSC).

A CONTRATADA deverá utilizar esses materiais como **referência técnica e histórica** para compreensão da infraestrutura existente, análise de dados já levantados, identificação de limitações e oportunidades para o planejamento da ampliação do sistema. A integração das informações desses projetos com os dados atualizados e levantamentos de campo será fundamental para garantir **coerência técnica e continuidade de planejamento.**

13. LEIS, NORMAS E DOCUMENTOS A SEREM SEGUIDOS

Para a elaboração dos Estudos e dos projetos de engenharia relacionados à ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Chapecó, deverão ser seguidas rigorosamente as **normas técnicas, legislações vigentes e diretrizes institucionais**. Todas as normas e documentos utilizados deverão estar atualizados, sendo obrigatória a adoção da **versão mais recente disponível**.

13.1 Legislação Federal

- **Lei nº 10.257/2001** – Estatuto da Cidade;
- **Lei nº 11.445/2007**, alterada pela **Lei nº 14.026/2020** – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico;
- **Lei nº 12.651/2012** – Código Florestal;
- **Lei nº 13.303/2016** – Estatuto Jurídico da Empresa Pública.

13.2 Resoluções e Normativas Ambientais

- **CONAMA nº 357/2005** – Enquadramento de corpos d'água;
- **CONAMA nº 430/2011** – Padrões de lançamento de efluentes;
- **CONSEMA nº 182/2021** – Padrões de lançamento no Estado de SC;
- **Resolução CONFEA nº 361/1991** – Conceituação de Projeto Básico.

13.3 Normas Técnicas ABNT (NBR)

Topografia e representação gráfica:

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- NBR 6492 – Representação de projetos de arquitetura;
- NBR 8404 – Indicação do estado de superfícies;
- NBR 13133 – Levantamento topográfico;

Geotecnia e fundações:

- NBR 6484 – Sondagem com SPT;
- NBR 8036 – Programação de sondagens;
- NBR 9603 – Sondagem a trado;
- NBR 6502 – Rochas e solos;
- NBR 6122 – Projeto e execução de fundações;

Estruturas e concreto:

- NBR 6118 – Estruturas de concreto;
- NBR 6120 – Cargas para cálculo estrutural;
- NBR 8681 – Ações nas estruturas;
- NBR 8953 – Concreto estrutural;
- NBR 9575 – Impermeabilização;
- NBR 12655 – Concreto – preparo e controle;
- NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto;
- NBR 14718 – Guarda-corpos;
- NBR 15575-2 – Requisitos estruturais em edificações habitacionais;

Saneamento:

- NBR 12211 – Concepção de sistemas de abastecimento de água;
- NBR 12214 – Projeto de bombeamento de água;
- NBR 12215 – Projeto de adutora;
- NBR 12216 – Projeto de ETA;
- NBR 12266 – Projeto e execução de valas;
- NBR 11885 – Grade de barras retas;
- NBR 13059 – Grade de barras retas mecanizada;
- NBR 13160 – Grade de barras curvas;

Acessibilidade:

- NBR 9050 – Acessibilidade em edificações e mobiliário;
- NBR 16537 – Sinalização tátil no piso;

Acústica:

- NBR 10151 – Ruído em áreas habitadas;
- NBR 10152 – Pressão sonora em ambientes internos;

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Elétrica e eletrônica:

- NBR 5410 – Instalações elétricas BT;
- NBR 14039 – Instalações elétricas MT;
- NBR 6808 – Conjunto de manobra e controle BT;
- NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas;
- NBR 17094 – Motores de indução trifásicos;
- NBR 60439-1 – Conjuntos de manobra BT;

Outras:

- NBR 5674 – Manutenção de edificações;

13.4 Normas Internacionais e Setoriais

- **API 682** – Vedação de eixo para bombas;
- **IEC 60068-2**, **60529**, **60721-3-3**, **61000-4**, **61131**, **61784-1**;
- **IEEE 472**, **IEEE 519**;
- **ISA-101**, **ISA-S5.1**;
- **NEMA ICS 1**, **ICS 2**, **ICS 6**;
- **SAMPA PMC 33.1** – Suscetibilidade eletromagnética;

13.5 Normas Regulamentadoras (NRs) – MTE

- **NR-10** – Segurança em eletricidade;
- **NR-12** – Segurança em máquinas e equipamentos;
- **Outras NRs aplicáveis ao trabalho em campo e instalações.**

13.6 Normas e Instruções Estaduais e Federais

- **N-321.0002** – Fornecimento de energia em tensão primária (Celesc);
- **N-321.0028** – Conexão de gerador particular (Celesc);
- **Instruções da SIE-SC** – Projetos em faixa de domínio;
- **Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros de SC**;

DNIT:

- **DNIT 104/2009-ES** – Serviços preliminares de terraplenagem;
- **DNIT 105/2009-ES** – Caminhos de serviço;
- **DNIT 106/2009-ES** – Cortes;
- **DNIT 107/2009-ES** – Empréstimos;
- **DNIT 108/2009-ES** – Aterros.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

13.7 Manuais da CASAN

- Manual de Especificações Técnicas e Medição;
- Manual de Identidade Visual (2022);
- Manual de Projetos de Esgotamento Sanitário – v8;
- Memorial de Projeto Padrão SES;
- Manual de Manual de Apresentação e Representação Gráfica de Desenho em CAD (3ª Edição – 2024);
- Manual de Serviços Topográficos (3ª Edição – 2006);
- Manual de Execução de Sondagens;
- Manual de Cadastramento de Obras de Esgoto (4ª Edição – 2024);
- Modelos DWG padrão CASAN (rede, emissário, elevatória);
- Diretrizes para Levantamentos Topográficos (3ª edição);
- TR EAS Chapecó

Os manuais da Casan estão disponíveis no site:
https://www.casan.com.br/menu-conteudo/index/url/regulamentacao-de-precos-e-criterios-de-medicao#0

13.8 Manuais e Diretrizes Complementares

- **SANEPAR MPS – Módulo 3 e 12.4** – Projetos e Outorgas;
- **Banco de Dados Operacionais da CASAN – BADOP** (para população e sistema existente).
- Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros de Santa Catarina

14. RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E SOFTWARES

A **CONTRATADA** deverá apresentar, em sua proposta técnica, a relação completa das instalações físicas, equipamentos e softwares que serão disponibilizados para a execução dos serviços previstos neste contrato. Essa descrição deverá incluir as especificações técnicas, quantidades e finalidades de uso de cada item.

Para assegurar a adequada execução dos trabalhos, a **CASAN estabelece como requisito mínimo obrigatório** a disponibilização dos seguintes softwares:

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- **AutoCAD** – 1 (uma) licença válida, para elaboração e edição das peças gráficas e desenhos técnicos conforme os padrões da CASAN;
- **SANCAD** – 1 (uma) licença válida, para dimensionamento preliminar das vazões da rede de esgotamento sanitário.

Outros softwares ou ferramentas que venham a ser utilizados pela CONTRATADA deverão ser devidamente mencionados e justificados quanto à sua aplicabilidade no escopo do contrato.

15. GESTOR E FISCAIS DO CONTRATO

GESTOR:
Eng. Felipe Costa Leite
Lotação: DO/GPR – Gerência de Projetos

FISCAL:
Eng. Hugo Rohden Becker
Lotação: DO/GPR/DIPCA: Divisão de Projetos Complementares e Apoio

FISCAL:
Eng. Ismael Hernandes Pereira Junior
Lotação: DO/GPR/DIPRO – Divisão de Projetos de Água e Esgoto

FISCAL:
Eng. Priscila Batista de Campos
Lotação: DO/GMA/DIMAM – Divisão de Meio Ambiente

FISCAL:
Eng Felipe Carbonari Pereira
Lotação: DO/GPR/DIPCA: Divisão de Projetos Complementares e Apoio

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

FISCAL:

Eng Bruno Kossatz

Lotação: DO/GPO/DIPOP: Gerência de Políticas Operacionais de Água e Esgoto

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

ANEXO 1 - PRODUTO 1 (P1)
PLANO DE TRABALHO, COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Plano de Trabalho

No início do contrato deverá ser elaborado um Plano de Trabalho, contendo a descrição detalhada das atividades a serem realizadas, a identificação dos responsáveis (com os dados da equipe técnica), os prazos, os recursos necessários, bem como os métodos adotados para a execução, o controle e a avaliação das entregas dos relatórios

1. Diagnóstico inicial

Avaliar e descrever de forma sucinta as condições atuais do município (aspectos gerais), referentes à população, à situação socioeconômica e à infraestrutura existente: água, esgoto, drenagem, energia elétrica, telefonia, internet, gás, projetos de pavimentação e soluções individuais (esgoto).

a) **Aspectos gerais e socioeconômicos**

- Localização e acessos;
- Clima, relevo e hidrografia da região;
- Indicadores socioeconômicos da região;
- Índices estatísticos de saúde;
- Aspectos urbanos, usos e ocupação do solo;
- Planejamento existente no município.

b) **Infraestrutura existente**

- Sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, galerias de águas pluviais (drenagem urbana);
- Condições sanitárias, observando as soluções individuais adotadas pela população (tanque séptico e pós-tratamento, lançamento na rede pluvial, lançamento nos logradouros/corpos hídricos, outros).

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

NOTA: Apresentar no relatório, por meio de figura, a localização da cidade e as principais vias de acesso.

c) **Diagnóstico do sistema de abastecimento de água existente – SAA**

Descrever/caracterizar o sistema de abastecimento de água existente, suas partes constituintes e demais itens relevantes:

- População atendida;
- Índice de abastecimento;
- Consumo de água;
- Levantamento dos grandes consumidores de água;
- Levantamento de dados operacionais do SAA (BADOP - Banco de Dados Operacionais da CASAN);
- Outros dados julgados pertinentes (complementações).

d) **Diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário existente – SES**

Descrever/caracterizar o sistema de esgotamento sanitário existente, suas partes constituintes e demais itens relevantes:

- Extensão de rede coletora, emissários, interceptores de esgoto existente, identificando as localidades com e sem cadastro técnico da rede;
- Avaliação das cargas atuais e futuras;
- Sistema de tratamento existente: elevatórias, Estação de Tratamento de Esgotos – ETE, emissário de efluente tratado, outros;
- Avaliação do estado de conservação das unidades existentes;
- Análise das infiltrações: redes coletoras, interceptores, coletores troncos, elevatórias, emissários, ETE;
- Qualidade do efluente final tratado (laboratório da Casan disponibilizará os relatórios do monitoramento)
- Capacidade e qualidade do corpo hídrico receptor atual;
- Identificação das deficiências do SES existente (pontos com dificuldades de esgotamento na área atendida);

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- Levantamento de dados operacionais do SES (BADOP - Banco de Dados Operacionais da CASAN);
- Sistemas/soluções individuais de esgotamento sanitário existentes;
- Previsão/projetos de expansão do SES com base na demanda futura de novos loteamentos no município;
- Outros dados considerados pertinentes (complementações).

e) **Diagnóstico dos serviços de drenagem urbana e áreas alagadiças**

Breve descrição do sistema de drenagem urbana existente (águas pluviais), definindo as áreas e cotas passíveis de alagamento, na existência de cadastro, disponibilizar o arquivo à CASAN.

2. Estudo Demográfico

O estudo demográfico tem como objetivo estimar a população a ser atendida ao longo do horizonte de projeto. Para o estudo deverá ser proposta uma metodologia que considere o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, o Plano Diretor do município, o Contrato de Prestação de Serviços entre o município e a CASAN, as tendências atuais e futuras de ocupação espacial (uso e ocupação do solo), a população flutuante (sazonalidade), os censos e as contagens populacionais elaboradas pelo IBGE, os dados históricos de evolução das ligações de água (e energia elétrica e/ou resíduos sólidos), e compreender:

- Definição do horizonte de projeto e das etapas de atendimento, a ser confirmado com a fiscalização da CASAN;
- Levantamento de dados censitários (e de contagem da população) do IBGE;
- Análise de projeções populacionais apresentadas em estudos e projetos existentes;
- Análise de dados de evolução das ligações e consumo de água;
- Apresentar para cada método de projeção estudado, um gráfico contendo as curvas de crescimento populacional;
- Apresentar e justificar a metodologia de projeção populacional adotada;

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- Fazer análise do crescimento populacional por áreas urbanas com diferentes taxas de crescimento e de acordo com o previsto no plano diretor do município, permitindo posteriormente determinar a taxa de crescimento e a projeção populacional por sub-bacia de contribuição do sistema;
- Considerar no estudo demográfico, caso seja relevante, o incremento de população flutuante (sazonalidade) que possa interferir nas vazões de contribuição do SES.
- Considerar a projeção do crescimento da população para o horizonte de 20 anos.

3. Projeção de Vazões

Deve ser elaborado o estudo de projeção de vazões, tanto para o SES existente quanto para o(s) novo(s) sistema(s) que indique o atendimento mínimo dos critérios de universalização no serviço de esgotamento sanitário para o município de Chapecó.

3.1 Critérios e Parâmetros de Projeto

Os critérios e parâmetros de projeto deverão atender as normas/manuais pertinentes da ABNT e da CASAN, bem como devem ser obtidos a partir de análise criteriosa dos dados operacionais e comerciais da CASAN e, preferencialmente, cruzados e comparados com dados e parâmetros de outras empresas de saneamento. Todos os resultados obtidos, bem como índices, coeficientes, critérios e parâmetros de projeto adotados devem ser amplamente justificados:

- Índices de atendimento, global e setorial;
- Consumos “per capita” global e setorial (das zonas populacionais homogêneas), obtidos a partir de dados operacionais do sistema de abastecimento de água existente;
- Coeficientes de variação das vazões de demanda (k1, k2, k3);
- Coeficiente de retorno C;
- Taxa de contribuição por infiltração;
- Recobrimento das redes coletoras;
- Diâmetros mínimos em função da profundidade;

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- Materiais da rede coletora, poços de visita e caixas de inspeção;
- Rede coletora dupla;
- Rede coletora auxiliar;
- Execução em método não destrutivo (MND);
- Contribuições industriais localizadas (vazões concentradas), por meio de pesquisa local: grandes consumidores de água. Verificar a possibilidade de utilização de água de reuso para fins industriais e outros fins;
- Contribuições futuras, para áreas ainda não ocupadas (demandas futuras de novos loteamentos, áreas industriais, a implantar no município), devem ser consideradas e devidamente justificadas. Consultar a prefeitura, plano diretor municipal.

Notas:

a) **O levantamento de informações técnicas:** através da coleta de dados por meio de vistorias de campo e reuniões com equipes técnicas da CASAN e da Prefeitura, podem subsidiar os estudos e projetos.

b) **Mapeamento de regiões com sistemas existentes**: Identificar as áreas, incluindo loteamentos, com sistemas de esgotamento sanitário em operação ou fora de operação, e levantar as regiões sem cadastro técnico da rede coletora de esgoto.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

ANEXO 2 - SC 1: SERVIÇO DE CAMPO – BATIMETRIA E MEDIÇÕES DE VAZÃO

O “Serviço de Campo 1” (SC1) é um produto composto por:

a) batimetria das seções do rio para a realização de estudo de autodepuração e de lançamento do efluente tratado no curso d´água; e

b) medições de vazão para a definição de vazões mínimas e máximas do corpo receptor (informação a ser usada no estudo de autodepuração e na cota de lançamento do efluente tratado);

Esperam-se medições de seções batimétricas e de vazões em quantidades suficientes para a realização dos estudos em desenvolvimento. Estimam-se pelo menos 8 (oito) seções de levantamento batimétrico e 4 (quatro) eventos de medição de vazão.

Os trechos para a realização das batimetrias deverão ser aprovados pela contratante antes da realização dos serviços.

As datas para a realização das medições de vazão deverão ser informadas previamente, sob condições climáticas adequadas (tempo seco e tempo chuvoso).

Estas medições (batimetria e vazão) servirão para o estudo de autodepuração da ETE existente e também para a construção dos cenários de lançamentos futuros.

Levantamentos de Campo

Levantamento Topobatimétrico e de Vazão

- Realizar **no mínimo 15 seções**:
    - 2 seções a montante do ponto de lançamento (ETE existente);
    - 1 seção no ponto de lançamento;
    - 12 seções a jusante.
- As seções devem considerar contribuições relevantes e ser validadas pela equipe técnica da CASAN.

O levantamento topobatimétrico deverá resultar na geração das plantas topobatimétricas, perfis longitudinais e transversais das 15 seções do rio. Deverão ser descritos, no mínimo, os seguintes tópicos:

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- Metodologia e equipamentos utilizados (comprovação de calibração);
- Tabela com os parâmetros morfométricos;
- Processo de geração das plantas topobatimétricas, perfis longitudinais e transversais e modelo digital de elevação-MDE e dos arquivos com os dados necessários ao pré-processamento dos modelos;
- Plantas topobatimétricas em formato SHP (planos) e GEOTIFF (MDE);
- Projeto QGIS integrando todas as informações topográficas desenvolvido no software livre QGis;
- Os dados levantados em campo deverão ser apresentados conforme a Tabela resumo 1 abaixo.

Tabela resumo 1: Dados levantados em campo para tempo seco e tempo chuvoso.

Seção	Data	Especificação do equipamento utilizado	Nº Certificado de calibração	Velocidade calculada (m/s)	vazão (m^3/s)

Campanhas de Medição:

As campanhas de medição da velocidade (15 seções) deverão apresentar:

- 4 medições em tempo seco (mínimo 5 dias sem chuva - caso não ocorra, justificar);
- 2 medições em tempo chuvoso (chuva significativa nas 24h anteriores);

O intervalo entre uma medição e outra, dependerá das condições do tempo, a escolha da CONTRATADA e do prazo contratual.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Os dados de precipitação dos 10 (dez) dias anteriores às coletas deverão ser obrigatoriamente apresentados no relatório final, com objetivo de contextualizar as condições climáticas durante as medições

As medições de vazão devem seguir rigorosamente as normas técnicas aplicáveis, garantindo a precisão e a confiabilidade dos dados obtidos.

Todas as atividades de campo previstas para o estudo deverão estar descritas de forma detalhada no plano de trabalho, que deve ser entregue imediatamente após a assinatura do contrato e submetido à aprovação da equipe técnica da Gerência de Meio Ambiente da CASAN.

Os resultados das medições deverão ser apresentados conforme o Tabela resumo 2:

Tabela resumo 2: Seções topobatimétricas e medição de vazão em cada ponto.

Seção amostral	Coordenadas UTM	Largura do rio na seção molhada (m)	Vazão (m^3/s) incluir área da seção molhada e velocidade

Dados Meteorológicos

Os dados meteorológicos deverão ser obtidos a partir de estações localizadas nas proximidades da área de estudo, e serão utilizados para subsidiar a modelagem hidrodinâmica e de qualidade da água.

Esses dados devem incluir, no mínimo, os seguintes parâmetros:

- Pluviometria (precipitação diária);
- Temperatura do ar;
- Umidade relativa do ar;
- Radiação solar;
- Intensidade e direção do vento.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Todos os dados meteorológicos utilizados deverão ser **acompanhados das respectivas fontes**, que devem estar claramente referenciadas no relatório técnico.

Relatório Fotográfico: Incluir uma fotografia por ponto amostral, com data, coordenadas geográficas e descrição visual das margens e do corpo hídrico.

Considerando obras hidráulicas no rio principal, o estudo deve prever medição de no rio principal e comparar com as vazões de referência que deverão ser inseridas na calibração do modelo hidrológico.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

ANEXO 3 - P2 - ESTUDO DE AUTODEPURAÇÃO DA ETE EXISTENTE

O “Produto 2” se refere ao desenvolvimento do Estudo de Autodepuração da ETE Existente. Deve ser aplicado modelo matemático com referência técnica. Pode ser aplicada ferramenta de software para essa finalidade.

Deve ser realizado um diagnóstico da dinâmica de lançamentos dos efluentes tratados pela ETE em sua estrutura atual; devem ser considerados os dados levantados no SC1 (seções batimétricas e vazões do corpo receptor) e no Diagnóstico do Sistema Existente (vazões e cargas de lançamento).

Este produto pode indicar a alteração do ponto de lançamento para atendimento às condicionantes da expansão da unidade de tratamento.

Modelagem Hidrodinâmica e de Qualidade da água.

O estudo deverá apresentar uma descrição clara da aplicabilidade e consistência técnica do modelo matemático adotado para simulação do impacto do empreendimento sobre os usos do corpo receptor. A modelagem hidrodinâmica e de qualidade de água deverá ser conduzida em regime não permanente, permitindo representar adequadamente as variações temporais de vazão e transporte de poluentes ao longo do tempo.

A modelagem deverá considerar:

- Para o **corpo receptor**: as **vazões de referência Q7,10** (mínima de 7 dias com recorrência de 10 anos) e **QMLT** (vazão mínima de longa duração);
- Para a **ETE ou ETEs projetadas**: a **vazão média final de plano** e suas variações **máxima diária e máxima horária** (coeficientes *k1* e *k2*), simulando inclusive os períodos do dia em que o sistema opera com **vazão de pico**.

No mínimo, deverão ser modelados os impactos dos seguintes parâmetros no corpo receptor:

- DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio),
- Nitrogênio (formas total, amoniacal, nitrito e nitrato),
- Fósforo total,

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- *Escherichia coli* (E. coli).

O estudo deve incluir uma descrição detalhada da metodologia utilizada para obtenção dos dados de entrada do modelo, incluindo:

- Geometria do canal (largura, profundidade);
- Declividade do trecho;
- Coeficientes de rugosidade (ex.: Manning);
- Condições de contorno e iniciais;
- Temperaturas e parâmetros ambientais.

Todos os **coeficientes, parâmetros e variáveis utilizadas** na modelagem devem ser:

- **Apresentados de forma explícita**;
- **Justificados tecnicamente**;
- Acompanhados de suas **respectivas referências bibliográficas**, com preferência por **normas técnicas nacionais** (ex.: ABNT) ou manuais técnicos reconhecidos (ex.: CETESB, EPA, etc.).

O modelo deverá incluir a limitação da zona de mistura, conforme definição prevista na Resolução CONAMA nº 430/2011. A zona de mistura corresponde ao trecho compreendido entre o ponto de lançamento e o ponto a jusante onde os parâmetros simulados atingem os **limites da classe de enquadramento do rio**. Cada parâmetro modelado deverá ter sua zona de mistura específica devidamente identidade e apresentada graficamente.

A modelagem deverá também considerar os usos atuais e potenciais da água a jusante do ponto de lançamento, até o limite final da área simulada, tais como: abastecimento público, recreação de contato primário, irrigação e proteção da vida aquática. Sugere-se consultar o Manual de controle toxicológico da CETESB (2013), item 8, para aprofundamento das diretrizes aplicáveis à caracterização de zonas de mistura e avaliação de impactos toxicológicos.

Calibração do modelo

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

A **calibração do modelo** consiste na comparação entre os **dados obtidos em campo** e os **valores simulados** pelo modelo matemático, respeitando o mesmo intervalo temporal e localização. O objetivo é garantir que o modelo reproduza adequadamente as condições reais observadas no corpo hídrico.

O modelo deve ser calibrado com base nas vazões e nos parâmetros de qualidade de água medidos nas 15 seções topobatimétricas, abrangendo todas as campanhas de coleta realizadas (tempo seco e tempo chuvoso). Devem ser apresentados todos os parâmetros físicos, hidráulicos e de qualidade da água utilizados na simulação

O estudo deverá incluir: curvas de calibração e validação do modelo; apresentação dos coeficientes de ajuste utilizados; cálculo da regressão linear e/ou análise de erros estatísticos (ex. RMSE, MAE) entre os valores simulados e observados;

O modelo deve prever a entrada de fontes pontuais ou difusas de efluentes ao longo do trecho modelado, inclusive das obras hidráulicas existentes ao longo do rio, como CGHs, PCHs e canais de drenagem Apresentar o diagrama unifilar que deverá considerar a localização das obras hidráulicas ao longo do trecho modelado (Figura 03) e a entrada da vazão de lançamento da ETE existente e os principais contribuintes ao **rio Lageado Passo dos Índios**, desde o trecho a **montante do lançamento até a foz no rio Uruguai**. Distância do trecho modelado 25 km, iniciando a montante do ponto de lançamento da ETE em operação até a entrada no rio Uruguai.

Apresentar uma tabela resumo com todos os dados utilizados para a calibração do modelo, como dados de entrada (hidrodinâmicos e de qualidade), dados de saída do efluente tratado, inclusive da ETE em operação, e de todos os parâmetros analisados, faixa dos valores utilizados, referência/justificativa com os dados de campo, literatura, etc;

Todos os **resultados da modelagem** e os dados utilizados no **pré e pós-processamento** deverão ser entregues em **formato digital editável**, permitindo que

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

a equipe técnica da CASAN possa replicar, validar e aplicar o modelo para **novos cenários futuros** durante o avanço do empreendimento.

Apresentação dos cenários

A modelagem hidrodinâmica e de qualidade da água deverá apresentar, no mínimo, os resultados simulados para os seguintes **parâmetros de interesse no corpo receptor**:

- **DBO** (Demanda Bioquímica de Oxigênio);
- **OD** (Oxigênio Dissolvido);
- **Nitrogênio Total**, **Amoniacal**, **Nitrito** e **Nitrato**;
- **Fósforo Total**;
- **Escherichia coli (E. coli)**.

Esses parâmetros deverão ser avaliados em diferentes **cenários representativos de operação e hidrologia**, conforme o Tabela a seguir:

Tabela 4: cenários a modelar

Cenários	Descrição	Objetivo	Observações
Cenário 1 - Condição atual (Calibração do modelo)	Considera apenas o lançamento da ETE em operação (sem adição de novas cargas)	Avaliar a situação atual da qualidade da água no corpo receptor	Base para comparação com os demais cenários; utiliza dados primários de campo.
Cenário 2 - Vazão Crítica (Q7,10) ETE existente	Simulação da qualidade da água com a vazão crítica do rio considerando somente a carga da ETE em operação	Avaliar a eficiência da autodepuração e da diluição do rio sob baixa vazão.	Relevante para avaliar o desempenho ambiental em condição mais restritiva.
Cenário 3 - Vazão Crítica (Q7,10) ETE existente + Nova(s) ETE (s)	Simulação com vazão crítica do rio, inclui as cargas da ETE existente e da(s) nova(s) ETE(S)	Verificar o impacto combinado das cargas lançadas sobre a qualidade da água	Avaliação do pior cenário de carga poluidora em baixa vazão.
Cenário 4 - Vazão Média de Longo	Simulação com QMLT do rio, incluindo apenas a ETE em operação.	Analisar o desempenho da autodepuração em condições médias.	Representa uma situação de regime típico de operação.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Termo (QMLT) ETE existente			
Cenário 5 - Vazão Média de Longo Termo (QMLT) – ETE Existente + Nova(s) ETE(s)	Simulação com QMLT, considerando a carga combinada da ETE existente e da(s) nova(s) ETE(s).	Avaliar a qualidade da água em condições médias com plena operação do sistema.	Permite observar a sustentabilidade da solução proposta.
Cenário 6 – Simulação Adicional (Alteração de Padrão de Lançamento)	Caso haja alteração nos padrões de lançamento (ex. mudanças nas exigências legais ou condicionantes ambientais).	Reavaliar os impactos frente a novos parâmetros de lançamento.	Será utilizado se houver alteração na norma ou projeto da(s) ETE(s).

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

ANEXO 4 - SC 2 - SERVIÇOS DE CAMPO PRELIMINARES (SC2)

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E CADASTRO TÉCNICO

Entende-se por levantamento topográfico o conjunto de métodos e procedimentos realizados em uma determinada área, utilizando instrumentos adequados ao nível de precisão exigido, com o objetivo de representar, em carta ou planta, a posição de pontos específicos da superfície terrestre. Essas informações são obtidas por meio de medições lineares e angulares, utilizando Estação Total, ou por coordenadas georreferenciadas a um sistema de projeção, por meio de tecnologia GNSS. Os serviços incluem a execução de levantamentos planialtimétricos cadastrais, bem como a realização dos cálculos, desenhos e demais representações necessárias. Eventuais complementações nas áreas de interesse do projeto ficarão sob responsabilidade exclusiva da empresa contratada.

1. APRESENTAÇÃO E REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

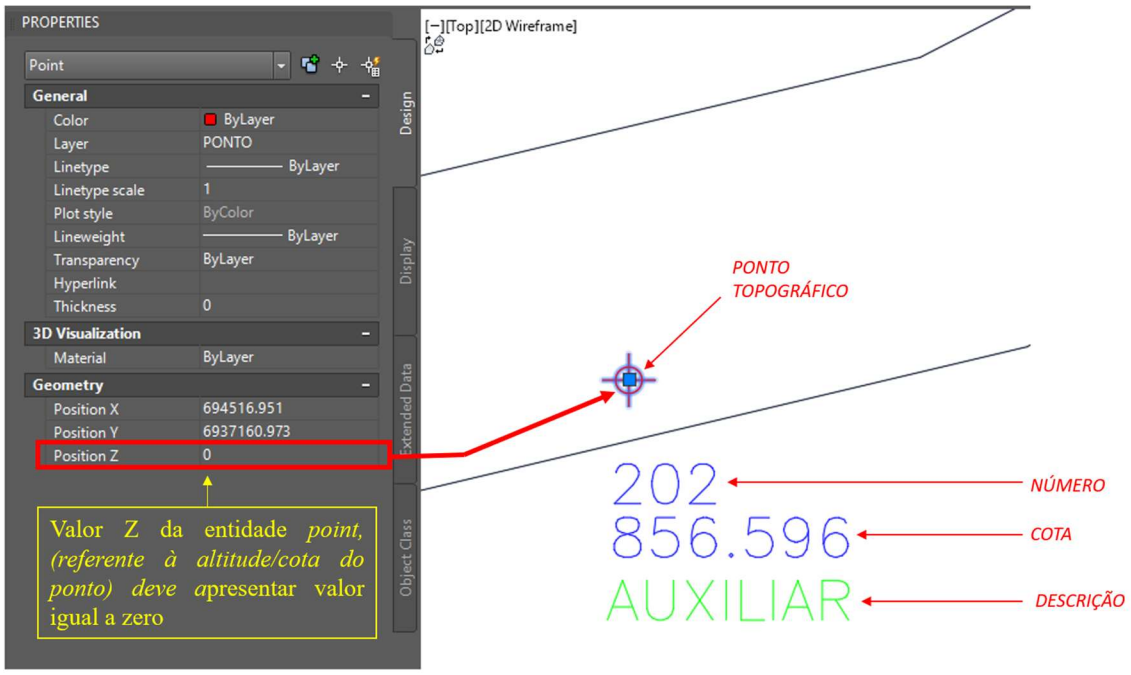
O profissional responsável pelos serviços de levantamento topográfico deverá possuir registro no respectivo Conselho de Classe. O planejamento e a execução dos serviços devem estar em conformidade com os seguintes documentos:

- ABNT NBR 13133 - 2021 - Execução de levantamento topográfico;
- Anexo 5 do Manual de Topografia – 3ª Edição da CASAN;
- Especificações e Normas Gerais para Levantamentos GPS: versão preliminar - Resolução da Presidência do IBGE nº5, de 31/03/1993
- Especificações e Normas para Levantamentos Geodésicos associados ao Sistema Geodésico Brasileiro, IBGE, 2017
- Recomendações para Levantamentos Relativos Estáticos – GPS, IBGE, 2008

A apresentação dos trabalhos em CAD deve seguir as orientações do anexo 4 do *"Manual de Apresentação e Representação Gráfica de Desenho em C.A.D. – 3ª edição"*.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Os pontos topográficos nos arquivos **.dwg** deverão ser representados pela entidade point do AutoCAD, sendo vedada a importação de pontos em 3D. O valor Z da entidade point, que corresponde à altitude ou cota do ponto, deve ser obrigatoriamente igual a **zero** — conforme ilustrado na imagem a seguir:



As informações de **Número, Coordenadas Planimétricas, Altitude (Cota) e Descrição** de cada ponto topográfico devem ser armazenados como *Xdata* (*extended data*) na entidade *point*.

Os textos referentes ao Número, à Cota e à Descrição do ponto topográfico **não devem ser inseridos em blocos**. Esses textos devem ser posicionados nos **layers adequados**, conforme especificado na tabela **"Layers Levantamento Topográfico"** do **Manual de CAD – 3ª Edição da CASAN** (Anexo 4).

Observação: As informações numéricas armazenadas por **Xdata** devem utilizar o **ponto** como separador decimal. Exemplo: **856.596**

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Deverá ser elaborado **relatório técnico** do serviço realizado contendo:

- Fotografias do serviço e dos pontos de apoio de forma a facilitar a sua localização;
- Período de execução;
- Localização;
- Relação de aparelhos utilizados:
- Outras informações relevantes para a completa caracterização do trabalho.

Para análise e entrega, deverão ser apresentados:

- **Dados brutos** (em formato **RINEX**, no caso de utilização de GNSS);
- **Relatórios de processamento** e **ajustamento de poligonais**;
- Relatórios do **processamento de rastreios estáticos** e do **transporte de coordenadas via GNSS**.
- **Croquis de campo**, digitalizados e apresentados no formato **PDF**.

Os levantamentos realizados pelo método **RTK** devem obrigatoriamente passar por **pós-processamento**, utilizando software específico para o ajustamento das coordenadas e cotas, mesmo que tenham sido obtidos a partir de uma base com coordenadas previamente corrigidas ou ajustadas.

Os dados de software devem ser enviados em formato **RINEX** ou outro **compatível com os softwares Leica Geo Office ou Topcon Tools**.

Os **memoriais descritivos** das áreas, bem como as **monografias dos pontos**, devem seguir o padrão adotado pela **CASAN**, sendo que o modelo será disponibilizado pelo gestor e pelos fiscais do contrato.

Segue no Anexo 9 os arquivos modelo para apresentação do levantamento topográfico, sendo:

- **Nome Município - Top [MODELO].dwg** → Exemplos de apresentação em formato .dwg do levantamento topográfico

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- **L_Topografia.dwg** → Layers para o desenho do levantamento topográfico.
- **Pontos descrição - Topografia_Rev02.pdf** → Descrição dos Pontos Topográficos

Particularidades e dúvidas serão tratadas e acordadas junto ao gestor e fiscais do contrato.

2. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Para os levantamentos realizados por **medições lineares e angulares** os equipamentos utilizados devem estar em conformidade com a NBR 13133:2021, atendendo, no mínimo, à Classe 2, conforme Tabela 2 - Classificação de Estações Totais. Além disso os equipamentos devem possuir certificado de aferição e calibração válidos, emitido por entidades oficiais.

Para os levantamentos executados com base em coordenadas referenciadas a um sistema de projeção, o equipamento GNSS utilizado deve apresentar as seguintes especificações mínimas:

- Capacidade de rastrear e armazenar dados L1, L2, L2C da constelação GPS e L1 e L2 da constelação GLONASS;
- Possuir, no mínimo, 40 canais paralelos;
- Permitir o armazenamento de dados brutos para pós-processamento ou em tempo real (RTK) NTRIP ou GSM; a gravação dos dados deve ocorrer independentemente de a solução ser flutuante ou fixa;
- Possuir tecnologia de redução de ruídos de multicaminhamento;
- Apresentar os seguintes níveis de precisão:
    - **Desvio padrão no método estático**: horizontal de ±10 mm + 5 ppm e vertical de ±20 mm + 5 ppm;
- Dispor de **software de pós-processamento** que permita a **exportação em formato RINEX**.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Dada a importância da centralização e nivelamento dos equipamentos auxiliares durante as medições, estes também atender aos requisitos da NBR 13133:2021, estando em perfeitas condições de operação.

Os softwares utilizados tanto nos equipamentos quanto no pós-processamento devem ser os recomendados pelos fabricantes. Os pontos exportados para CAD devem apresentar total compatibilidade com o software CasanCAD.

Nesta fase do projeto, serão executados os levantamentos topográficos e geotécnicos necessários para o estudo de alternativas de implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).

Os levantamentos topográficos, o cadastro técnico e os levantamentos geotécnicos serão pagos com base na medição dos serviços e quantitativos executados. A empresa CONTRATADA deverá discriminar, em sua proposta, os quantitativos e os custos correspondentes à medição dos serviços topográficos e geotécnicos, conforme as Tabelas 1 e 2 apresentadas a seguir:

Tabela 1 – Medição dos Serviços Topográficos

Serviços Topográficos	Un	Qtde*	Preço Unitário (R$)	Preço Total (R$)
Levantamento área	m²	60.000,00		
Levantamento topográfico	m	287.000,00		
Adensamento rede geodésia	un	58		
Revisão/complementação topografia existente	m	302.000,00		

(*) Quantitativos estimados

Tabela 2 – Medição dos Serviços Geotécnicos

Serviços Geotécnicos	Un	Qtde*	Preço Unitário (R$)	Preço Total (R$)
Sondagem a trado	m	1.850,00		
Sondagem a percussão	m	415,00		

(*) Quantitativos estimados

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Os quantitativos apresentados nas Tabelas 1 e 2 são estimativas preliminares. As quantidades efetivamente executadas e medidas dos serviços topográficos e geotécnicos poderão ser inferiores ou superiores aos valores indicados, conforme as necessidades que surgirem ao longo do desenvolvimento do projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).

3. Serviços Topográficos

Poderão ser solicitados os seguintes tipos de levantamentos topográficos nesta etapa:

- **Levantamento Topográfico Planialtimétrico para Mapa Cadastral:** Levantamento com a intenção de representar em uma planta ou carta uma cidade, por inteiro ou em parte, na qual seja representado o sistema viário, as quadras, as fachadas dos terrenos, as casas e todas as demais interferências.
- **Levantamento Topográfico Planialtimétrico cadastral de área:** Levantamento com a intenção de representar em uma planta ou carta a situação planialtimétrica de uma área necessária para projeto de alguma unidade do sistema da CASAN.
- **Levantamento Topográfico para cadastramento do SES:** Levantamento em campo para cadastramento de redes coletoras de esgoto, emissários e elevatórias.

As especificidades de cada tipo de levantamento estão descritas no Anexo 1 - Diretrizes para Levantamentos Topográficos.

A CONTRATADA deverá executar os levantamentos topográficos, bem como elaborar os memoriais descritivo e de cálculo, além dos desenhos/plantas (peças gráficas) necessários, de acordo com o **Anexo 5** do “Manual para Execução de Serviços Topográficos” 3ª Edição. Este trabalho consistirá de:

4. Levantamento de ruas

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Execução em campo dos levantamentos planialtimétricos e semicadastrais de todas as ruas do perímetro urbano do município. Deverão ser apresentados:

- Posição de cada imóvel em relação ao estaqueamento;
- Número das edificações;
- Tipo de imóvel: residencial unifamiliar, residencial multifamiliar, misto (residencial e comercial), comercial, industrial e de serviços públicos;
- No caso de imóvel multifamiliar, misto ou comercial, deverá ser levantado o número de unidades existentes de cada imóvel (por exemplo, 21 apartamentos e 3 comércios);
- Nome da rua e do bairro;
- Eixo das ruas;
- Largura do leito carroçável (indicando limites no meio-fio) e largura do passeio;
- Alinhamento predial;
- Tipo de pavimento (sem pavimento, lajota, paralelepípedo, asfalto, outros);
- Localização e nome de rios, riachos e córregos;
- Localização, material, diâmetro e cotas de topo e de fundo de galerias pluviais (drenagem urbana) existentes;
- Deverão ser levantados todos os cruzamentos de ruas e pontos notáveis. A distância máxima entre pontos deverá ser de no máximo 100 m.

5. Levantamento de áreas

Definidas as áreas destinadas às obras localizadas, tais como estações elevatórias, câmaras de carga, *stand-pipes*, Estações de Tratamento de Esgotos – ETEs, entre outras, deverão ser implantados marcos de concreto nos pontos da poligonal de contorno da área.

Deverão ser então irradiados uma densidade de pontos suficientes para definição da topologia do terreno, de forma a representar com curvas de nível, de metro em metro, ou em caso de terrenos muito planos poderão, a critério da CASAN, representar curvas de nível submétricas.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

No caso de terrenos encravados em glebas, deverão ainda ser levantados os acessos até as vias públicas. Deverão ser ainda observados:

b.1) Lotes urbanos

No caso de lotes urbanos, o terreno deverá ocupar completamente um ou mais lotes, dependendo das necessidades, não deixando áreas residuais. Deverão ser levantados:

- A rua onde se situa a frente do lote;
- As ruas transversais à rua onde se situa o lote, de forma a definir precisamente a sua localização;
- Levantar todas as benfeitorias existentes nos lotes a desapropriar;
- Nome dos extremantes.

b.2) Lotes rurais ou glebas urbanas

No caso de **lotes rurais** ou **glebas urbanas**, em que a **área necessária à CASAN** corresponde apenas a uma **parcela do terreno**, deverá ser realizado o **levantamento topográfico de toda a área do terreno**. A **área de interesse da CASAN** deverá ser, sempre que possível, **delimitada em uma ou mais extremas**, de modo a **não inviabilizar** a utilização da **parte remanescente** do terreno a ser **desapropriado**.
Deverá, ainda, ser incluído o **levantamento das estradas** que se fizerem necessárias para o **acesso ao terreno** a partir das **vias públicas**, priorizando, sempre que possível, o **acesso junto a uma das extremas** do terreno.

Para o levantamento será necessário:

- Demarcar áreas de vegetação, bem como rios, córregos ou fontes de água, caso existirem;
- Levantar todas as benfeitorias localizadas nas áreas a desapropriar;
- Obter nome dos extremantes das propriedades envolvidas

Nesta fase, serão executados os levantamentos topográficos necessários para o estudo de concepção da ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário – SES.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Deverão ser rigorosamente observados os critérios estabelecidos no Anexo 5 do "Manual para Execução de Serviços Topográficos 3ª Edição". A liberação para a execução dos serviços será realizada contratante, de forma periódica, conforme cronograma e as necessidades do projeto.

6. Serviços Topográficos Complementares

A CONTRATADA deverá executar os levantamentos topográficos complementares, bem como elaborar os memoriais descritivo e de cálculo, além dos desenhos/plantas (peças gráficas) necessários, de acordo com o Anexo 5 do "Manual para Execução de Serviços Topográficos" 3ª Edição. Este trabalho consistirá de: levantamentos de interferências no traçado do projeto, complementações da topografia para o projeto de novas redes coletoras e complementação do cadastro de redes do SES. Vejamos abaixo alguns dos serviços que serão considerados complementares ao projeto:

6.1 Coletores Troncos, Interceptores e Emissários

Levantamento em campo para o traçado do projeto de coletores troncos, interceptores e emissários devem ser estaqueados de 20 em 20 metros e frações. Como origem do estaqueamento é adotado um cruzamento de eixos de duas ruas ou o ponto inicial no sentido do fluxo, no caso de emissários.

No caso de coletores troncos, interceptores e emissários que não estiverem passando em um leito de rua definido, como no caso de coletores junto às margens de rios e riachos ou cruzando áreas agrícolas, a critério da CASAN, será executada uma linha base de eixo, piqueteada de 20 em 20 m e a partir desta, levantadas seções transversais num total de 30 m cada seção. Este levantamento será utilizado para a definição do melhor traçado da linha da tubulação a implantar. A densidade da coleta de pontos nas seções dependerá da topologia do terreno e deverá ser tal que permita representar o terreno com curvas de nível de metro a metro.

6.2 Cadastro de interferências no Sistema de Abastecimento de Água

O cadastro das redes de distribuição de água será realizado conforme necessidade dos estudos de concepção e interferências no projeto da rede coletora de esgoto com

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

a rede de distribuição de água, mediante consulta aos funcionários de manutenção de rede da agência local da CASAN e, se necessário, à execução de valas de inspeção para confirmação. As redes de água deverão constar o diâmetro, material, profundidade e amarração em relação ao alinhamento predial, meio fio, definindo perfeitamente todas as conexões e acessórios existentes. Para o desenho do cadastro deverá ser utilizado o programa CASAN CAD fornecido pela CASAN.

6.3 Cadastro do Sistema de Esgotamento Sanitário

O cadastro das redes coletoras de esgoto será realizado mediante consulta ao setor de manutenção de rede de esgoto da agência local da CASAN. Será necessário identificar todas as redes coletoras de esgoto existentes que tenham cadastro na CASAN, para então fazer todo o diagnóstico das redes existentes sem cadastro. A complementação do cadastro da rede do SES Chapecó vai abranger todos os locais da cidade sem cadastros e nos loteamentos doados para CASAN. Se acaso houver elevatórias e emissários em funcionamento ou não nos loteamentos, estes serão necessários fazer o cadastramento em campo com ajuda do setor de operações do SES Chapecó. Caso precise interligar uma bacia de esgoto projetada em uma rede existente (com cadastro) da CASAN, será obrigatório confirmar em campo as cotas de tampa, fundo do PV e diâmetro do tubo que receberá a contribuição do esgoto. Durante o processo de cadastramento das redes coletoras existentes os PVs terão que ser abertos para identificação dos diâmetros, coleta da cota de fundo, cota da tampa, verificação do diâmetro das redes e verificação do fluxo da rede. No caso de tampas emperradas, cobertas por asfalto e sujeiras e entupimentos dentro do PV que impeçam a coleta dos pontos e verificação do diâmetro da rede, a empresa contratada deverá mapear todos esses problemas e informar para o setor de manutenção de esgoto da agência local CASAN, para que possam programar a limpeza e abertura desses PVs. Para a elaboração do cadastro será necessário fazer o levantamento topográfico em campo coletando pontos georreferenciados nos PVs, CIs, traçado dos emissários e pontos nas elevatórias. A equipe de topografia responsável pelo cadastro do SES Chapecó terá que seguir o Manual de Cadastramento de Obras de Esgoto 4ª Edição/2024 e utilizar o CASAN CAD para o cadastro da rede coletora de esgoto.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

6.4 Cadastro do Sistema de Coleta de Águas Pluviais

O cadastro das redes de coleta de águas pluviais de pequeno diâmetro (até 1 m), será realizado mediante consulta à prefeitura local. Para as galerias, bueiros celulares e demais tubulações de grande diâmetro, o posicionamento será definido com a implantação de uma poligonal topográfica de subsolo. Os vértices da poligonal deverão ser materializados no interior das canalizações, a partir de 02 (dois) PVs intervisíveis. Os pontos de curva, tangente, bem como as contribuições (afluentes) serão referenciadas aos vértices da poligonal.

6.5 Cadastro de redes Subterrâneas de Energia, Telefonia, Telecomunicações, TV a Cabo, Gás, etc.

Os dados deverão ser obtidos com as respectivas concessionárias. No caso de inexistência ou dúvida destes dados, o cadastro das redes metálicas ou energizadas poderá ser executado por meio de detecção eletromagnética. As caixas e poços de visita, mesmo soterrados, deverão ser detalhados internamente.

Com os dados obtidos em campo, deverão ser elaboradas plantas de cadastramento, contendo informações sobre os tipos de interferências, profundidades, etc. Estes dados deverão ser utilizados quando do projeto das redes coletoras, coletores troncos, interceptores e emissários.

6.6 Batimetria

A batimetria por sondagem deve ser realizada empregando-se cabo de aço graduado de metro em metro, entre os marcos extremos de cada seção. Os intervalos entre os pontos de sondagem devem ser de 2% do comprimento da seção. Para seções, cujo comprimento for menor que 100 m, intervalo poderá ser de 2 m, a critério da fiscalização da CASAN.

A ecobatimetria deverá ser realizada por equipamento de registro contínuo acoplado com sistema de GPS, instalado em embarcação de dimensões e velocidade adequadas às condições locais. As réguas milimétricas devem ser instaladas devendo ser determinada sua altitude ou cota por nivelamento geométrico, permitindo a leitura

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

do nível da água (NA). Deverão ser anotados o NA, hora, dia, mês e ano de cada leitura.

As altitudes de enchentes máximas devem ser observadas por meio de seus vestígios ou informações de habitantes antigos e conhecedores da região ou outras fontes de informação.

6.7 Apresentação dos Serviços

Os dados de campo serão processados no software “Posição” para topografia, na escala de 1:1 em metros, de acordo com o Anexo 5 - Manual para Execução de Serviços Topográficos 3ª Edição e desenhados conforme o Anexo 4 - Manual de Apresentação e Representação Gráfica de Desenho em CAD 3ª Edição.

Observação: A empresa contratada receberá da CASAN o levantamento topográfico existente do município de Chapecó, que se encontra no DATUM SAD69. O levantamento topográfico complementar deverá ser entregue tanto no DATUM SIRGAS 2000 e quanto no DATUM SAD69. A empresa contratada deverá, porém, realizar o processamento do levantamento topográfico complementar em SAD69 (não serão aceitas conversões de SIRGAS2000 para SAD69). Para isso, deverá realizar a partida dos Marcos Geodésicos/RNS da CASAN no município, a serem fornecidos para a contratada. Por fim, a empresa contratada verá promover a junção da topografia existente com a topografia complementar no mesmo arquivo dwg, de acordo com o padrão CASAN de apresentação de desenho técnico e levantamento topográfico (Anexo 4 - Manual de Apresentação e Representação Gráfica de Desenho em CAD 3ª Edição e Anexo 5 - Manual para Execução de Serviços Topográficos 3ª Edição, respectivamente).

Faz parte do escopo o levantamento prévio da cota de inundação nos pontos críticos. Salienta-se a necessidade do levantamento prévio de condicionantes econômicas e ambientais que possam inviabilizar a escolha de determinadas áreas, excluindo-as das próximas etapas dos estudos.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

ANEXO 5 - SC 3 - SERVIÇO DE CAMPO 3 – SONDAGEM (GEOTÉCNICO)

1. Serviços de Sondagem / Investigação Geotécnica

Os serviços de sondagens e ensaios geotécnicos devem ser elaborados conforme as normas específicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e orientações contidas no Anexo 6 do Manual de Execução de Sondagens da CASAN
Antes do início dos serviços de geotecnia a CONTRATADA deverá informar ao gestor do contrato o nome do profissional que executará os trabalhos.

Devem ser considerados os seguintes aspectos na elaboração dos projetos e previsão do desempenho das fundações:

- Visita ao local;
- Feições topográficas e eventuais indícios de instabilidade de taludes;
- Indícios de presença de aterro (bota-fora) na área;
- Indícios de contaminação do subsolo por material contaminante lançado no local ou decorrente do tipo de ocupação anterior;
- Prática local de projeto e execução de fundações;
- Estado das construções vizinhas;
- Peculiaridades geológico-geotécnicas na área, tais como: presença de matacões, afloramento rochoso nas imediações, áreas brejosas, minas d'água, etc.;
- Em função do porte da obra ou de condicionantes específicos, deve ser realizada, vistoria geológica de campo por profissional especializado, complementada por estudos geológicos adicionais que se fizerem necessários;
- Para qualquer edificação deve ser feita uma campanha de investigação geotécnica preliminar, conforme prevê a NBR 6122/2019. Após a realização inicial de sondagens, em função de peculiaridades do subsolo e do projeto, e quanto à natureza do material impenetrável à percussão, devem ser realizadas investigações complementares, conforme previsto no item 4.4 da NBR 6122/2019;

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Com relação à execução dos serviços de sondagem, a CONTRATADA deverá atender aos requisitos descritos no manual de Regulamentação de Preços e Critérios de Medição – RPCM, que pode ser acessado no link abaixo, sendo que o Grupo 02 trata dos serviços de Sondagens;

- https://www.casan.com.br/menu-conteudo/index/url/regulamentacao-de-precos-e-criterios-de-medicao#0

Os procedimentos deverão estar de acordo com as especificações estabelecidas nas Normas vigentes da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

O trabalho deverá incluir:

- Execução de poços de inspeção e sondagens (à percussão, a trado e rotativas);
- Coletas de amostras para ensaios geotécnicos, inclusive para estruturas de contenção permanentes e provisórias;
- Elaboração dos boletins de sondagem e relatórios sobre os ensaios geotécnicos;
- Os trabalhos geotécnicos realizados deverão ser apresentados em forma de relatório, que deverá conter dados conclusivos, análise e tratamento das informações obtidas no campo. Esse relatório deverá incluir parecer elaborado por especialista em Geotecnia, baseado nas sondagens e ensaios efetuados e no conhecimento local, com análise das facilidades ou dificuldades que possam ser antevistas para a execução das fundações e ou obras de contenção das diversas obras propostas nos projetos a serem elaborados, e recomendações sobre o tipo indicado para cada caso;

Caso necessário implantar estruturas/muros de arrimo e/ou escadas de acesso, às sondagens, ensaios geotécnicos e respectivos os projetos serão de responsabilidade da Contratada.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Deverá ser entregue a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART junto com o relatório de Investigação Geotécnica, em formato A4, devidamente encadernados, além dos arquivos em meio digital, com extensão .pdf, detalhando os procedimentos adotados nas sondagens, o resumo dos furos de sondagem, os perfis individuais de sondagem de cada furo e respectivos materiais fotográficos.

Observação: A CASAN fornecerá resultado de algumas sondagens já executadas, no entanto é de responsabilidade da contratada a execução de todas sondagens necessárias ao estudo de concepção, em especial as relacionadas à ampliação das unidades de tratamento.

2. Furos de sondagem

Os furos de sondagem deverão ser locados ou levantados por irradiação a partir dos marcos da poligonal base do levantamento topográfico ou de poligonais auxiliares. Na locação, o furo deve ser marcado por um piquete, cujo topo deve estar a 0,02 m do solo, com estaca testemunha, onde deve estar escrita a identificação do furo. Deverão ser elaborados croquis de amarração e identificação dos furos de sondagem. O topo do furo ou o topo do piquete deve ser objeto de nivelamento.

3. Serviços Geotécnicos

A CONTRATADA deverá realizar sondagens e ensaios, de acordo com o Anexo 6 - Manual de Execução de Sondagens para embasamento das alternativas pré-selecionadas, que serão objeto de cotejo técnico-econômico. Este trabalho consistirá de:

- Execução em campo de poços de inspeção e das sondagens (a percussão, a trado e rotativas);
- Coletas de amostras para ensaios geotécnicos;
- Execução de ensaios de cisalhamento, bombeamento e infiltração;
- Elaboração de boletins de sondagem e relatórios sobre os ensaios geotécnicos.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

a) Rede coletora

Deverá ser elaborado um plano de sondagem que deverá ser aprovado previamente pela fiscalização da CASAN. Para estimativa de custos considerar um plano de sondagem baseado na quantidade mínima de 1 (um) furo a trado e/ou poços de inspeção para cada 500 metros de rede.

b) Interceptores, coletores troncos e emissários

Depois de definidos os traçados dos interceptores, coletores troncos e emissários, deverão ser executadas sondagens a percussão e/ou rotativas nos trechos de diâmetro igual ou superior a 400 mm e/ou profundidade igual ou superior a 3,00 metros. Sondagens a trado e/ou poços de inspeção nos trechos de menor diâmetro e profundidade.

Deverá ser elaborado um plano de sondagem que deverá ser aprovado previamente pela fiscalização da CASAN.

Para estimativa de custos considerar a quantidade mínima de 1 (um) furo de sondagem para cada 300 m de interceptor, coletor tronco ou emissário, com um mínimo de 2 (dois) furos.

c) Estações elevatórias de esgoto e Estação de Tratamento de Esgoto - ETE

O número de sondagens depende da área ocupada da construção, isto é, sua projeção. Os furos de sondagem deverão ser distribuídos, em planta, cobrindo toda a área de estudo, não devendo a distância entre furos ultrapassar 25 m, salvo com a anuência da Fiscalização.

Deverá ser elaborado um plano de sondagem a percussão a ser aprovado previamente pela fiscalização da CASAN.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Para estimativa de custos considerar a quantidade mínima de 1 (um) furo por estação elevatória, 4 (quatro) furos para ETE e profundidade mínima de 25 (vinte e cinco) metros para cada furo.

Os trabalhos geotécnicos realizados devem ser apresentados em forma de relatório, o qual conterá dados conclusivos, análise e tratamento das informações obtidas no campo. Esse relatório deverá incluir parecer elaborado por especialista em Geotecnia, baseado nas sondagens e ensaios efetuados e no conhecimento local, com análise das facilidades ou dificuldades que podem ser antevistas para a execução das fundações das diversas obras propostas no projeto a ser elaborado, e recomendações sobre o tipo indicado para cada caso.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

ANEXO 6 - PRODUTO 3 (P3) - ESTUDO DE CONCEPÇÃO DO SES

Deverão ser estudadas alternativas técnicas visando à definição da melhor solução para o sistema de esgotamento sanitário a ser implantado. As alternativas propostas deverão ser avaliadas sob os aspectos técnico, econômico, com o objetivo de definir:

- Os melhores traçados da rede coletora, interceptores e emissários;
- A localização ideal das Estações Elevatórias (EEs),
- A implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)
- A forma adequada disposição final do efluente tratado, conforme resultados obtidos do estudo de autodepuração (Ver Projeto 2)

O estudo de alternativas deverá ser apresentado de forma a facilitar sua compreensão e avalição, utilizando planilhas, fluxogramas e desenhos explicativos.

O estudo deverá seguir as seguintes diretrizes gerais:

- Devem ser apresentadas todas as alternativas possíveis para implantação do sistema de esgotamento sanitário – SES, incluídas aquelas que, após uma análise preliminar, foram consideradas inadequadas;
- É imprescindível observar a deliberação do Ministério Público de Santa Catarina - MPSC, conforme registrado na Ata de Reunião do Procedimento Administrativo n.º 09.2022.00003537-1, que indica a necessidade mínima de implantação de duas estações de tratamento de esgoto (ETE) no município: uma na área norte e outra na área sul;
- Ao conjunto de alternativas concebidas, deverão ser aplicados níveis básicos de análises ascendentes, com objetivo de eliminar a maior parte das opções e concentrar o estudo detalhado em poucas soluções consideradas ótimas, dentre as quais será selecionada a alternativa a ser implantada;
- Como critérios básicos para uma triagem inicial de alternativas, destaca-se:
    - Problemas relacionados à localização das unidades, que possam causar incômodos à vizinhança ou impactos ambientais irreparáveis;
    - Presença de áreas alagadiças (ou suscetíveis a inundações;

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- Indisponibilidade ou inadequação tecnológica, especialmente quando a tecnologia não for convenientemente testada;
- Inadequação da área em razão de suas características topográficas, geotécnicas, dificuldade de desapropriação ou características do corpo hídrico receptor.

Estudo de alternativas para sistema de esgotamento sanitário

Deverão ser apresentadas alternativas para a composição do sistema de coleta e encaminhamento do esgoto, priorizando, sempre que possível, o funcionamento por gravidade. Adicionalmente, o estudo deverá indicar e propor locais estratégicos para implantação dos emissários, interceptores, estações elevatórias, Estação de Tratamento de Esgotos – ETE e ponto de lançamento do efluente tratado.

O estudo de alternativas para SES deverá, ainda, contemplar a divisão da área a ser atendida em bacias de contribuição, bem como o **estudo das vazões** correspondentes, de modo a subsidiar a definição das soluções mais adequadas para o sistema.

Divisão da área atendida em bacias de contribuição

O estudo deverá contemplar os seguintes elementos:

- Delimitação da área de estudo/projeto a ser atendida;
- Delimitação e elaboração de fluxograma das bacias e sub-bacias de contribuição/ esgotamento;
- Identificação dos bairros que compõem cada bacia de contribuição/ esgotamento;
- Apresentação das populações correspondentes a cada bacia de contribuição/esgotamento, por meio de tabelas, demonstrando a evolução anual, desde o ano zero do projeto até o final de plano conforme o horizonte do projeto. A projeção populacional deve considerar a taxa de crescimento definida no estudo demográfico, incluindo a população de saturação e as etapas previstas no projeto;

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- Apresentação gráfica, por meio de desenhos/plantas das bacias de contribuição, em escala adequada e usual, no formato A1, seguindo as diretrizes dos documentos: Anexo 2 - Manual de Projetos de Esgotamento Sanitário - v8; e Anexo 4 - Manual de Apresentação e Representação Gráfica de Desenho em CAD 3ª Edição.

Determinação das vazões de contribuição e das cargas orgânicas

As vazões de contribuição -incluindo as domésticas, comerciais, industriais, de infiltração e totais –

deverão ser apresentadas para cada **bacia de contribuição**, sob as seguintes formas:

- **Vazões médias**;
- **Vazões máximas diárias**;
- **Vazões máximas horárias**.

Os resultados deverão ser organizados em **tabelas**, demonstrando a **evolução anual**, a partir do **ano zero do projeto** até o **final do plano**, considerando o **horizonte de projeto** e incluindo:

- A **população de saturação**;
- As **etapas previstas no projeto**.

Da mesma forma, as **cargas orgânicas** deverão ser apresentadas **por bacia de contribuição**, também na forma de **tabelas**, evidenciando sua **evolução anual** desde o **ano zero** até o **final do plano**, incluindo:

- A **população de saturação**;
- As **etapas de projeto**.

Estudo de Alternativas para Estação de Tratamento de Esgoto

Deverão ser apresentados todos os critérios ambientais necessários para definir:

- A melhor alternativa locacional da ETE;
- A concepção do tipo de tratamento a ser adotado;
- O ponto de lançamento do efluente tratado.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Para a definição da localização da ETE, é obrigatório apresentar, no mínimo, três alternativas para sua implantação. Essas alternativas devem ser avaliadas considerando a minimização dos impactos sobre o meio físico, biótico e socioeconômico.

A avaliação de alternativas locacionais deverá ser realizada por meio de uma matriz de decisão, considerando, dentre outros, os seguintes aspectos:

a) Densidade Populacional no entorno das área propostas;
b) Possíveis transtornos à comunidade local, como: ruídos e vibração, poluição atmosféricas, interferência no trânsito local, maus odores;
c) Ocorrência de Áreas de Preservação Permanente (APP);
d) Presença ou proximidade de Unidades de Conservação, sejam de proteção integral ou uso sustentável, em todas as esferas (Federal, Estadual e Municipal);
e) Interferência em áreas de importância biológica ou legalmente protegidas;
f) Zoneamento Urbano e direcionamento do crescimento da cidade;
g) Caracterização da cobertura vegetal do entorno, bem como do uso e ocupação do solo;
h) Caracterização da cobertura vegetal existente nos terrenos propostos e avaliação da necessidade de supressão de vegetação;
i) necessidade de abertura de acessos ou estradas, incluindo avaliação sobre eventual supressão de vegetação);
j) Ocorrência e quantificação de áreas sujeitas a inundáveis;
k) Ocorrência e quantificação de recursos hídricos;
l) Presença ou proximidade de comunidades Indígenas, Quilombolas ou outras comunidades tradicionais;
m) Viabilidade técnica e econômica de implantação em cada uma das alternativas;
n) Histórico de uso das áreas e eventual presença de passivos ambientais;
o) Situação dominial (posse ou propriedade) das áreas propostas;
p) Necessidade de movimentação de terra, como corte ou aterro no terreno;

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Meio físico **Bacia Hidrográfica do Lageado Passo dos Índios**

A principal bacia hidrográfica do município de Chapecó é a do Lageado Passo dos Índios um rio de natureza urbana que atravessa a cidade. Esse curso d'água recebe diversos afluentes ao longo do seu trajeto, até desaguar no **rio Uruguai**.

Ao longo do seu percurso, o Lajeado Passo dos Índios é interceptado por várias CGH e PCH, que podem modificar significativamente o regime hídrico do rio. Por esse motivo, é fundamental conhecer e avaliar seus aspectos hidrológicos, especialmente considerando que esse corpo hídrico atua como receptor do efluente tratado da ETE Chapecó, atualmente em operação e deverá também receber efluentes das novas ETEs. A figura a seguir, apresenta o rio principal do município:

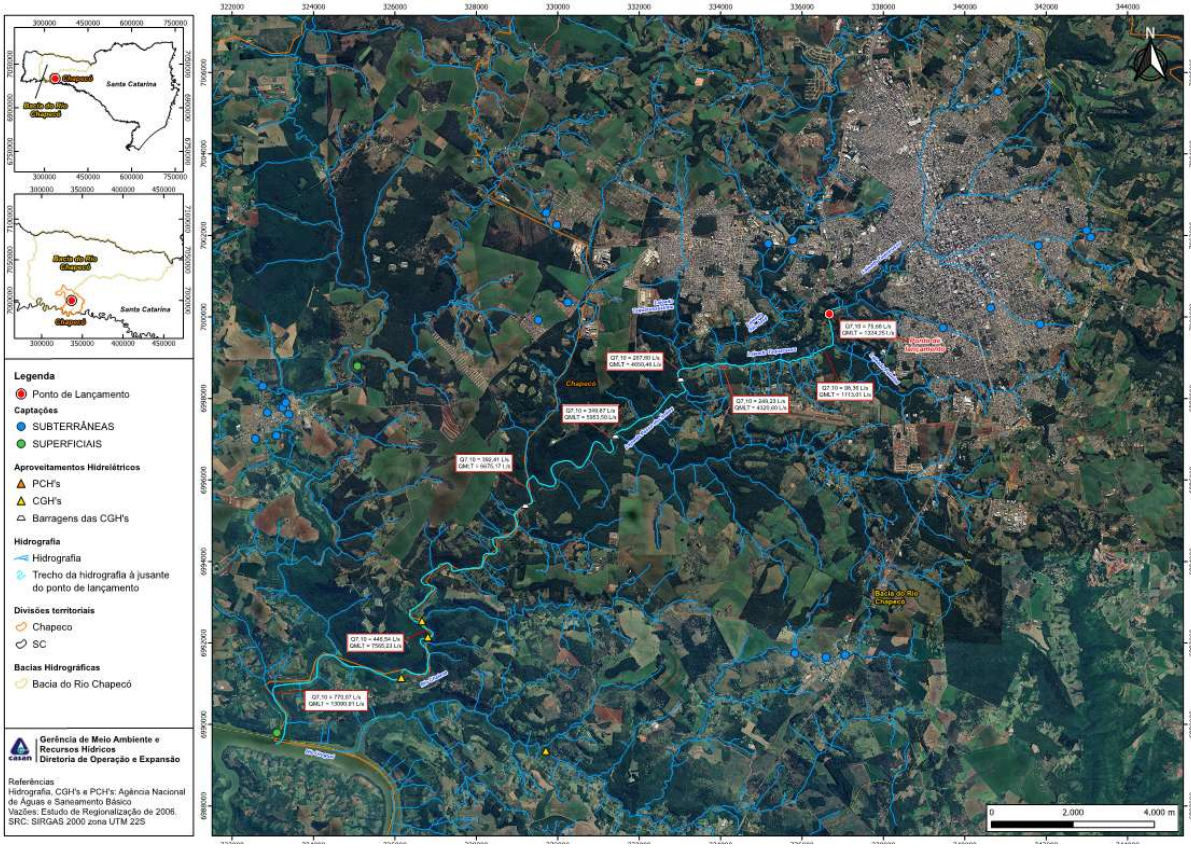


Figura 03: análise prévia das vazões com dados secundários para visualização e levantamento prévio. Fonte CASAN, 2025.

Considerando as informações da figura 3, a CONTRATADA deverá apresentar um diagnóstico detalhado da Bacia Hidrográfica (BH) do rio Lageado Passo dos Índios contemplando as seguintes informações:

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

1. Caracterização Geral da Bacia Hidrográfica

- Região Hidrográfica a qual pertence;
- Localização geográfica da bacia,
- Inserção da bacia no território de Chapecó;
- Area total da bacia (em hectares ou km²),
- Principais cursos d'água, incluindo o rio principal e seus tributários;
- Uso e ocupação do solo atual na bacia, com destaque para áreas urbanas, rurais, vegetação nativa, agricultura e atividades industriais.

2. Aspectos Hidrológicos

- Dados de precipitação média anual e sua variação temporal, relacionando com a dinâmica hídrica da bacia;
- Curvas de permanência das vazões de estiagem (Ex. Q7,10; Q95; Q98).
  Histórico de vazões **mínimas observadas**, com base em registros fluviométricos.

3. Usos da Água na Bacia

Identificar e mapear os principais usos da água superficial e subterrânea na bacia, incluindo:

irrigação, atividades de lazer, uso industrial, abastecimento público, lançamento de efluente domésticos e industriais, outros usos relevantes).

4. Dados fluviométricos

Apresentar informações sobre as estações fluviométricas existentes na bacia, incluindo:

- Nome do rio monitorado,
- Tipo de estação (fluviométrica, pluviométrica etc.);
- Entidade responsável pela operação;
- Número da estação;
- Coordenadas geográficas (em SIRGAS 2000).

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

5. Obras hidráulicas existentes:

Listar e descrever as obras hidráulicas existentes ao longo do rio (CGHs, PCHs, barragens, etc.), com as seguintes informações:

- Dados de projeto (capacidade de geração, volume de reservatório, cota do reservatório);
- Avaliação da influência sobre o regime hídrico especialmente sobre as vazões de estiagem e vazões de referência do rio.

Todas as imagens e mapas deverão ser elaborados em software QGis com todas as informações de georreferenciamento no sistema SIRGAS 2000, com escala adequada de maneira a facilitar a leitura e o entendimento das informações constantes. As imagens deverão vir com o selo da CASAN e da CONTRATADA.

Todos os dados utilizados devem vir acompanhados das respectivas fontes e referências bibliográficas. Devem ser consideradas, obrigatoriamente, as informações disponíveis no relatório do IMA (Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina), acessível em: https://consultas.ima.sc.gov.br/relatoriogeo

1.1.1 Estudo de autodepuração do efluente tratado

Para avaliar adequadamente o impacto do lançamento do efluente tratado no corpo receptor, será necessário realizar um estudo de autodepuração por meio de modelagem hidrodinâmica e de qualidade da água.

O rio Lageado Passo dos Índios, principal corpo hídrico do município de Chapecó, recebe toda a drenagem urbana e o efluente tratado da ETE atualmente em operação, desaguando no rio Uruguai a cerca de 25 km de distância. O estudo deverá identificar o trecho do rio que condições hidrodinâmicas favoráveis à diluição do efluente tratado, de modo a não comprometer o seu enquadramento ambiental.

Escopo do Estudo

O estudo de autodepuração deve considerar:

- A vazão do efluente tratado da ETE existente (incluindo possíveis ampliações);
- A vazão de novas ETEs;
- Contribuições difusas significativas ao longo do trecho modelado, como drenagens pluviais e lançamentos industriais.

Aspectos a Serem Considerados

- Caracterização **física, química e biológica** do rio;
- Geometria do trecho modelado (topobatimetria, velocidade da água, declividade, etc.);
- Vazões de estiagem (Q7,10 e Q98), com medição direta em campo;
- Aplicação de **modelo numérico** e sua calibração;
- Simulação de diferentes cenários;
- Comparação com os padrões estabelecidos nas resoluções **CONAMA 357/2005, CONAMA 430/2011 e CONSEMA 182/2021**;
- Apenas **dados primários** serão aceitos como base de modelagem, sendo os dados secundários utilizados apenas como referência.

Levantamentos de Campo

Levantamento Topobatimétrico e de Vazão

- Realizar **no mínimo 15 seções**:
  - 2 seções a montante do ponto de lançamento (ETE existente);
  - 1 seção no ponto de lançamento;
  - 12 seções a jusante.
- As seções devem considerar contribuições relevantes e ser validadas pela equipe técnica da CASAN.

O levantamento topobatimétrico deverá resultar na geração das plantas topobatimétricas, perfis longitudinais e transversais das 15 seções do rio. Deverão ser descritos, no mínimo, os seguintes tópicos:

  - Metodologia e equipamentos utilizados (comprovação de calibração);

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- Tabela com os parâmetros morfométricos;
- Processo de geração das plantas topobatimétricas, perfis longitudinais e transversais e modelo digital de elevação-MDE e dos arquivos com os dados necessários ao pré-processamento dos modelos;
- Plantas topobatimétricas em formato SHP (planos) e GEOTIFF (MDE);
- Projeto QGIS integrando todas as informações topográficas desenvolvido no software livre QGis;
- Os dados levantados em campo deverão ser apresentados conforme a Tabela resumo 1 abaixo.

Tabela resumo 1: Dados levantados em campo para tempo seco e tempo chuvoso.

Seção	Data	Especificação do equipamento utilizado	Nº Certificado de calibração	Velocidade calculada (m/s)	vazão (m^3/s)

Campanhas de Medição:

As campanhas de medição da velocidade (15 seções) deverão apresentar:

- 4 medições em tempo seco (mínimo 5 dias sem chuva - caso não ocorra, justificar);
- 2 medições em tempo chuvoso (chuva significativa nas 24h anteriores);

O intervalo entre uma medição e outra, dependerá das condições do tempo, a escolha da CONTRATADA e do prazo contratual.

Os dados de precipitação dos 10 (dez) dias anteriores às coletas deverão ser obrigatoriamente apresentados no relatório final, com objetivo de contextualizar as condições climáticas durante as medições

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

As medições de vazão devem seguir rigorosamente as normas técnicas aplicáveis, garantindo a precisão e a confiabilidade dos dados obtidos.

Todas as atividades de campo previstas para o estudo deverão estar descritas de forma detalhada no plano de trabalho, que deve ser entregue imediatamente após a assinatura do contrato e submetido à aprovação da equipe técnica da Gerência de Meio Ambiente da CASAN.

Os resultados das medições deverão ser apresentados conforme Tabela resumo 2:

Tabela resumo 2: Seções topobatimétricas e medição de vazão em cada ponto.

Seção amostral	Coordenadas UTM	Largura do rio na seção molhada (m)	Vazão (m^3/s) incluir área da seção molhada e velocidade

Dados Meteorológicos

Os dados meteorológicos deverão ser obtidos a partir de estações localizadas nas proximidades da área de estudo, e serão utilizados para subsidiar a modelagem hidrodinâmica e de qualidade da água.

Esses dados devem incluir, no mínimo, os seguintes parâmetros:

- Pluviometria (precipitação diária);
- Temperatura do ar;
- Umidade relativa do ar;
- Radiação solar;
- Intensidade e direção do vento.

Todos os dados meteorológicos utilizados deverão ser **acompanhados das respectivas fontes**, que devem estar claramente referenciadas no relatório técnico.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Relatório Fotográfico: Incluir uma fotografia por ponto amostral, com data, coordenadas geográficas e descrição visual das margens e do corpo hídrico.

Considerando obras hidráulicas no rio principal, o estudo deve prever medição de no rio principal e comparar com as vazões de referência que deverão ser inseridas na calibração do modelo hidrológico.

Qualidade da água

As coletas e a preservação das amostras deverão ser realizadas utilizando técnicas adequadas, de forma a garantir a representatividade dos resultados e refletir com precisão as condições ambientais no momento da coleta. Esses dados são essenciais para a **calibração do modelo matemático** de qualidade da água no corpo receptor.

Campanhas de coleta:

Deverão ser realizadas 6 campanhas de coleta, nos mesmos dias das medições de vazão, assegurando que os dados reflitam as mesmas condições hidrológicas:

- 4 campanhas em tempo seco (mínimo 05 dia sem chuva);
- e 2 campanhas em tempo chuvoso (chuva significativa nas últimas 24 horas).

Os pontos de coleta deverão coincidir com as seções topobatimétricas previamente estabelecidas.

Parâmetros de Qualidade a Serem Analisados

As amostras coletadas deverão ser analisadas para os seguinte parâmetros:

- DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio);
- DQO (Demanda Química de Oxigênio);
- Fósforo Total;
- Nitrogênio Total, Amoniacal, Nitrito e Nitrato;
- OD Oxigênio Dissolvido;
- pH;

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- Temperatura;
- Coliformes totais, *E. coli*.

Todos os parâmetros analisados devem:

- Ser analisada conforme metodologias reconhecidas;
- Informar limites de quantificação e de detecção;
- Estar acreditado pelo INMETRO (norma ISO/IEC 17025) para todos os parâmetros a serem analisados

Documentação das Coletas

- A CONTRATADA deve apresentar relatório fotográfico, sendo uma imagem por ponto amostral contendo data, hora, coordenadas UTM e condições climáticas (sol ou chuva). Todos os laudos de análise deverão apresentar a cadeia de custódia, os resultados analíticos, e comparações com os limites da Resolução CONAMA 357/05 (enquadramento do rio) para as amostras no corpo receptor.

Tabela resumo 3: uma para resultados do rio em tempo seco e outra para resultados em tempo de chuva. Destacar, os parâmetros fora da classe de enquadramento do rio.

Data Coleta	Ponto de coleta	Parâmetro	Limite segundo CONAMA 357/2005 (Classe 2)	Unidade de medida

A coleta, preservação e transporte das amostras até o laboratório da proponente serão de total responsabilidade CONTRATADA, inclusive o fornecimentos de todos os equipamentos necessário para acesso aos pontos de monitoramento, tais

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

como: embarcações, equipamentos de proteção individual, ferramentas auxiliares de campo e equipamentos de medição em campo, etc. A contratada deverá garantir que todas as etapas do processo sejam executadas conforme os protocolos técnicos aplicáveis, assegurando a integridade e a rastreabilidade das amostras. A CASAN deverá ser comunicada previamente sobre a programação das datas e horários das coletas.

Todas as informações relacionadas à coleta deverão ser registradas em formulário específico e anexadas aos laudos técnicos de análise. Os registros devem conter, obrigatoriamente: Local da coleta (com coordenadas geográficas), data e hora, condições climáticas no momento da coleta e nas 24 horas anteriores a coleta, temperatura do ar e da água, data de entrada no laboratório e data da realização da análise.

As atividades de coleta, preservação e transporte das amostras de água devem seguir rigorosamente os procedimentos descritos no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater (APHA, 2005), ou metodologia equivalente, como o Guia da CETESB.

Todos os custos relacionados às coletas, transporte e análises laboratoriais serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

Durante as campanhas de campo, a CONTRATADA deverá aplicar um protocolo de avaliação rápida, registrando aspectos ambientais dos corpos receptores, como a presença e estado de mata ciliar (APP), Sinais de fauna local, Ocorrência de macrófitas aquáticas, acúmulo de resíduos sólidos na margem ou leito do rio, condições visuais da água (cor, turbidez, odor, etc.)

Obs: A definição dos pontos de amostragem para as seções topobatimétricas, medição de vazão e coleta de qualidade de água deverá ser realizada em conjunto com os técnicos da Gerência de Meio Ambiente da CASAN. Preferivelmente, as

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

medições de vazões e a coleta de amostras de água ocorram simultaneamente, garantindo que os dados reflitam as mesmas condições hidrológicas.

Modelagem Hidrodinâmica e de Qualidade da água.

O estudo deverá apresentar uma descrição clara da aplicabilidade e consistência técnica do modelo matemático adotado para simulação do impacto do empreendimento sobre os usos do corpo receptor. A modelagem hidrodinâmica e de qualidade de água deverá ser conduzida em regime não permanente, permitindo representar adequadamente as variações temporais de vazão e transporte de poluentes ao longo do tempo.

A modelagem deverá considerar:

- Para o **corpo receptor**: as **vazões de referência Q7,10** (mínima de 7 dias com recorrência de 10 anos) e **QMLT** (vazão mínima de longa duração);
- Para a **ETE ou ETEs projetadas**: a **vazão média final de plano** e suas variações **máxima diária e máxima horária** (coeficientes *k1* e *k2*), simulando inclusive os períodos do dia em que o sistema opera com **vazão de pico**.

No mínimo, deverão ser modelados os impactos dos seguintes parâmetros no corpo receptor:

- DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio),
- Nitrogênio (formas total, amoniacal, nitrito e nitrato),
- Fósforo total,
- *Escherichia coli* (E. coli).

O estudo deve incluir uma descrição detalhada da metodologia utilizada para obtenção dos dados de entrada do modelo, incluindo:

- Geometria do canal (largura, profundidade);
- Declividade do trecho;
- Coeficientes de rugosidade (ex.: Manning);
- Condições de contorno e iniciais;
- Temperaturas e parâmetros ambientais.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Todos os **coeficientes, parâmetros e variáveis utilizadas** na modelagem devem ser:

- **Apresentados de forma explícita**;
- **Justificados tecnicamente**;
- Acompanhados de suas **respectivas referências bibliográficas**, com preferência por **normas técnicas nacionais** (ex.: ABNT) ou manuais técnicos reconhecidos (ex.: CETESB, EPA, etc.).

O modelo deverá incluir a limitação da zona de mistura, conforme definição prevista na Resolução CONAMA nº 430/2011. A zona de mistura corresponde ao trecho compreendido entre o ponto de lançamento e o ponto a jusante onde os parâmetros simulados atingem os **limites da classe de enquadramento do rio**. Cada parâmetro modelado deverá ter sua zona de mistura específica devidamente identidade e apresentada graficamente.

A modelagem deverá também considerar os usos atuais e potenciais da água a jusante do ponto de lançamento, até o limite final da área simulada, tais como: abastecimento público, recreação de contato primário, irrigação e proteção da vida aquática. Sugere-se consultar o Manual de controle toxicológico da CETESB (2013), item 8, para aprofundamento das diretrizes aplicáveis à caracterização de zonas de mistura e avaliação de impactos toxicológicos.

Calibração do modelo

A **calibração do modelo** consiste na comparação entre os **dados obtidos em campo** e os **valores simulados** pelo modelo matemático, respeitando o mesmo intervalo temporal e localização. O objetivo é garantir que o modelo reproduza adequadamente as condições reais observadas no corpo hídrico.

O modelo deve ser calibrado com base nas vazões e nos parâmetros de qualidade de água medidos nas 15 seções topobatimétricas, abrangendo todas as campanhas de coleta realizadas (tempo seco e tempo chuvoso). Devem ser apresentados todos os parâmetros físicos, hidráulicos e de qualidade da água utilizados na simulação

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

O estudo deverá incluir: curvas de calibração e validação do modelo; apresentação dos coeficientes de ajuste utilizados; cálculo da regressão linear e/ou análise de erros estatísticos (ex. RMSE, MAE) entre os valores simulados e observados;

O modelo deve prever a entrada de fontes pontuais ou difusas de efluentes ao longo do trecho modelado, inclusive das obras hidráulicas existentes ao longo do rio, como CGHs, PCHs e canais de drenagem Apresentar o diagrama unifilar que deverá considerar a localização das obras hidráulicas ao longo do trecho modelado (Figura 03) e a entrada da vazão de lançamento da ETE existente e os principais contribuintes ao **rio Lageado Passo dos Índios**, desde o trecho a **montante do lançamento até a foz no rio Uruguai**. Distância do trecho modelado 25 km, iniciando a montante do ponto de lançamento da ETE em operação até a entrada no rio Uruguai.

Apresentar uma tabela resumo com todos os dados utilizados para a calibração do modelo, como dados de entrada (hidrodinâmicos e de qualidade), dados de saída do efluente tratado, inclusive da ETE em operação, e de todos os parâmetros analisados, faixa dos valores utilizados, referência/justificativa com os dados de campo, literatura, etc;

Todos os **resultados da modelagem** e os dados utilizados no **pré e pós-processamento** deverão ser entregues em **formato digital editável**, permitindo que a equipe técnica da CASAN possa replicar, validar e aplicar o modelo para **novos cenários futuros** durante o avanço do empreendimento.

Apresentação dos cenários

A modelagem hidrodinâmica e de qualidade da água deverá apresentar, no mínimo, os resultados simulados para os seguintes **parâmetros de interesse no corpo receptor**:

- **DBO** (Demanda Bioquímica de Oxigênio);
- **OD** (Oxigênio Dissolvido);

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- **Nitrogênio Total**, **Amoniacal**, **Nitrito** e **Nitrato**;
- **Fósforo Total**;
- **Escherichia coli (E. coli)**.

Esses parâmetros deverão ser avaliados em diferentes **cenários representativos de operação e hidrologia**, conforme o Tabela a seguir:

Tabela 4: cenários a modelar

Cenários	Descrição	Objetivo	Observações
Cenário 1 - Condição atual (Calibração do modelo)	Considera apenas o lançamento da ETE em operação (sem adição de novas cargas)	Avaliar a situação atual da qualidade da água no corpo receptor	Base para comparação com os demais cenários; utiliza dados primários de campo.
Cenário 2 - Vazão Crítica (Q7,10) ETE existente	Simulação da qualidade da água com a vazão crítica do rio considerando somente a carga da ETE em operação	Avaliar a eficiência da autodepuração e da diluição do rio sob baixa vazão.	Relevante para avaliar o desempenho ambiental em condição mais restritiva.
Cenário 3 - Vazão Crítica (Q7,10) ETE existente + Nova(s) ETE (s)	Simulação com vazão crítica do rio, inclui as cargas da ETE existente e da(s) nova(s) ETE(S)	Verificar o impacto combinado das cargas lançadas sobre a qualidade da água	Avaliação do pior cenário de carga poluidora em baixa vazão.
Cenário 4 - Vazão Média de Longo Termo (QMLT) ETE existente	Simulação com QMLT do rio, incluindo apenas a ETE em operação.	Analisar o desempenho da autodepuração em condições médias.	Representa uma situação de regime típico de operação.
Cenário 5 - Vazão Média de Longo Termo (QMLT) – ETE Existente + Nova(s) ETE(s)	Simulação com QMLT, considerando a carga combinada da ETE existente e da(s) nova(s) ETE(s).	Avaliar a qualidade da água em condições médias com plena operação do sistema.	Permite observar a sustentabilidade da solução proposta.
Cenário 6 – Simulação Adicional (Alteração de	Caso haja alteração nos padrões de lançamento (ex. mudanças nas exigências legais ou	Reavaliar os impactos frente a novos parâmetros de lançamento.	Será utilizado se houver alteração na norma ou projeto da(s) ETE(s).

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

Padrão de Lançamento)	condicionantes ambientais).		

ETE Nova:

Para fins de modelagem e simulação de impacto ambiental, os efluentes tratados da **nova ETE** deverão atender aos **padrões de lançamento estabelecidos na Tabela 3 da Resolução CONSEMA nº 182/2021**, aplicáveis à **Categoria 3** a partir do ano de 2031. Os **valores médios anuais** a serem considerados são:

Parâmetro	Limite (médio anual)
DBO	30 mg/L de O_2
Nitrogênio Total	20 mg/L de N
Nitrogênio Amoniacal	15 mg/L de N
Fósforo Total	4 mg/L de P
Escherichia coli	1.000 NMP/100 mL

Esses valores deverão ser adotados na simulação de cenários com a nova ETE em operação, representando o padrão exigido pela legislação ambiental vigente.

ETE existente:

Para a ETE atualmente em operação, deverão ser considerados os dados médios reais de eficiência de tratamento, obtidos a partir de séries históricas ou medições recentes dos seguintes parâmetros: DBO, Nitrogênio Total e Amoniacal; Fósforo total e *Escherichia coli*. A eficiência da ETE existente será modelada como **contribuição pontual**. Caso algum dos parâmetros apresente desempenho inferior ao exigido pela legislação vigente (ex.: CONAMA 430/2011 ou CONSEMA 182/2021), o estudo deverá adotar **valores conservadores**, simulando o pior cenário possível para esse parâmetro.

Resultados

Os resultados das simulações hidrodinâmicas e de qualidade da água deverão ser apresentados por meio de gráficos (evolução dos parâmetros ao longo do trecho modelado); Imagens das plumas de dispersão por parâmetro simulado; comparando-

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

os aos valores legais de referência (quando houver), com a Resolução CONAMA 357/2005 - classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento e CONSEMA 182/2021 – padrões de lançamento de esgotos domésticos. Cada resultado deverá ser acompanhado de uma **interpretação técnica**, considerando a diferença entre as **concentrações simuladas** e os **padrões exigidos pela classe de enquadramento** do rio; a variação de concentração **desde o trecho a montante até a jusante da zona de mistura**; a estimativa da concentração **após a zona de mistura**, conforme definido pela CONAMA 430/2011.

Caso qualquer parâmetros ultrapasse os limites legais fora da zona de mistura, deverá ser reduzida a concentração do lançamento para este parâmetro específico e repetir a simulação, com base nos novos valores. Os resultados deverão ser discutidos com a **equipe técnica da Gerência de Meio Ambiente da CASAN**, para validação e eventuais ajustes de projeto.

Com base no estudo de autodepuração, deverão ser determinados os **limites máximos de carga e vazão de lançamento de efluente tratado**, sem comprometer a qualidade das águas superficiais e os **usos a jusante**. Especificamente, o estudo deverá apresentar **a vazão máxima de lançamento** (em L/s) e a **Carga poluidora máxima** admissível (em kg/dia ou ton/dia), ao final do horizonte de projeto. O estudo deve demonstrar a **capacidade hidráulica e de depuração do corpo receptor**, considerando os cenários modelados.

Caso as **condições de vazão de lançamento** apresentem **risco de erosão nas margens**, assoreamento ou impactos relevantes na estrutura física do corpo d'água, a CONTRATADA deverá **apontar as causas técnicas** do risco identificado e **propor uma alternativa tecnológica** que viabilize o lançamento do efluente tratado de forma segura e sustentável (ex.: dissipadores de energia, canais de descarga, difusores submersos, entre outros).

Eficiência mínima da ETE

O estudo de modelagem **de qualidade da água** deverá, obrigatoriamente, deverá apresentar entre os cenários simulados, as concentrações dos parâmetros que

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

resultem no **menor impacto possível à qualidade da água do corpo receptor, sendo:**

- DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio);
- OD (Oxigênio Dissolvido);
- Nitrogênio Amoniacal,
- Nitrogênio Total,
- Fósforo Total;
- *Escherichia coli*

As **eficiências associadas a essas concentrações** serão adotadas como **referência para o dimensionamento e projeto da futura ETE**, garantindo que o sistema opere com desempenho compatível à capacidade de suporte do corpo hídrico.

Caso o estudo conclua que o(s) curso(s) d'água não possui(em) capacidade de suporte suficiente (seja em termos de carga poluente ou de vazão) para absorver o lançamento proposto, deverão ser indicadas **medidas alternativas de viabilização**, tais como:

- Mudança de ponto de lançamento;
- Tratamento terciário adicional;
- Reúso do efluente tratado;
- Alteração no regime de lançamento;
- Alternativas tecnológicas complementares.

Todos os resultados de saída do modelo, bem como os dados utilizados no pré e pós-processamento e na calibração, deverão ser fornecidos em formato digital editável. O objetivo é permitir que a equipe técnica da CASAN esteja apta a recalibrar o modelo; simular novos cenários e avaliar adequações futuras do sistema projetado.

Os estudos e projetos deverão ser elaborados em **conformidade com as Normas Técnicas da ABNT**. Na ausência de norma específica, os **procedimentos adotados deverão ser descritos e justificados tecnicamente** no relatório.

As **bases de dados georreferenciadas (SIG)** produzidas durante a execução do contrato deverão ser entregues ao final dos trabalhos, compatíveis com o sistema

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

QGIS (software livre), no sistema de referência **SIRGAS 2000**, devidamente organizadas e documentadas.

1.1.2 Meio biótico

Caracterização da Cobertura Vegetal, Uso e Ocupação do Solo, Acessos, Áreas Inundáveis e Recursos Hídricos

A CONTRATADA deverá realizar estudos detalhados de campo e análise de dados secundários para a caracterização ambiental dos terrenos propostos para implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), emissários e acessos. Os resultados deverão subsidiar tecnicamente a escolha da melhor alternativa locacional e apoiar a avaliação ambiental prévia do empreendimento.

Caracterização da Cobertura Vegetal do Entorno e Uso e Ocupação do Solo

O estudo deve:

- Mapear e classificar os uso e ocupação do solo em um raio mínimo de 500 metros ao redor dos terrenos propostos.
- Identificar as áreas urbanas, industriais, rurais, agrícolas, pastagens, remanescentes de vegetação nativa e áreas em regeneração.
- Avaliar possíveis conflitos de uso ou ocupação e interferências com áreas legalmente protegidas (APPs, reservas legais, unidades de conservação, etc.).
- Representar cartograficamente em mapas georreferenciados com legenda padronizada.

Caracterização da Cobertura Vegetal dos Terrenos Propostos

O estudo deve:

- Caracterizara vegetação presente nos terrenos destinados à ETE, EEE e traçado dos emissários.
- Classificar a vegetação quanto ao tipo (ex. floresta, capoeira, gramínea), estágio sucessional e grau de conservação.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- Identificar as áreas com vegetação nativa que possam configurar Áreas de Preservação Permanente.
- Avaliar a necessidade de **supressão de vegetação**, com estimativa de área impactada por tipo de cobertura vegetal.

Avaliação da Necessidade de Supressão de Vegetação para Abertura de Acessos

O estudo deve:

- Identificar os acessos existentes e sua viabilidade de utilização para implantação e operação do sistema.
- Propor traçados alternativos de novas vias de acesso, caso necessário.
- Avaliar o impacto ambiental da abertura ou ampliação de acessos, incluindo a necessidade de supressão de vegetação nativa.
- Representar em planta com indicação dos trechos críticos ou de maior sensibilidade ambiental.

Identificação e Quantificação de Áreas Inundáveis

O estudo deve:

- Delimitar e quantificar as áreas potencialmente sujeitas a inundações periódicas ou permanentes, com base em:
  - Mapas topográficos e de relevo;
  - Informações hidrológicas locais;
  - Histórico de eventos de inundação na região.
- Avaliar os riscos e restrições à implantação de estruturas nessas áreas.

Identificação e Quantificação de Recursos Hídricos

O estudo deve:

- Mapear todos os corpos hídricos superficiais presentes nos terrenos propostos;
- Caracterizar dos recursos hídricos quanto a tipologia, regime de vazão, largura, status de preservação;

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- Identificar as possíveis áreas de preservação permanente associadas aos corpos hídricos.
- Indicar a interferência das obras previstas sobre esses recursos, inclusive emissários que cruzem áreas com corpos d'água.

Produtos Esperados

Ao final do estudo são esperados os seguintes documentos:

- Relatório técnico com descrição detalhada e fundamentação metodológica.
- Mapas temáticos georreferenciados:
  - Uso e ocupação do solo;
  - Cobertura vegetal;
  - Vias de acesso propostas e existentes;
  - Áreas inundáveis;
  - Recursos hídricos.
- Tabelas e quadros-resumo com as informações consolidadas por categoria.

1.1.3 Meio socioeconômico

Para subsidiar a tomada de decisão na concepção do SES, apoiar o processo de licenciamento ambiental e garantir a integração entre o projeto de engenharia e as dinâmicas sociais e econômicas locais é fundamental levantar, analisar e interpretar dados que retratem com fidelidade a realidade **social,** econômica e cultural da área do empreendimento.

A caracterização deverá comtemplar os seguinte aspectos:

- **Perfil populacional:** densidade demográfica da área afetada; estrutura etária e composição familiar média; renda média domiciliar; nível de escolaridade e taxas de alfabetização; principais atividades econômicas locais; taxas de emprego/desemprego; Indicadores de saúde e condições sanitárias; , Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M); entre outros indicadores relevantes de vulnerabilidade social. **Aspectos econômicos:** identificação das principais atividades econômicas da região; avaliação da

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

dependência econômica em relação aos recursos naturais e os potenciais interferências da obra nas atividades econômicas locais;

- **Comunidades tradicionais e grupos vulneráveis:** levantamento da existência e localização de comunidades **indígenas, quilombolas, assentamentos rurais ou urbanos, e demais grupos tradicionais ou em situação de vulnerabilidade** próximas as áreas escolhidas para a locação da(s) ETE(s)

- **Patrimônio Cultural e Bens Tombados:** identificação de bens tombados pelo IPHAN, órgãos estaduais ou municipais, mapeamento de sítios arqueológicos e manifestações culturais imateriais como tradições culturais e religiosas, festas populares e práticas locais significativas;

- **Serviços públicos e equipamentos sociais**: diagnosticar a infraestrutura existente, incluindo abastecimento de água, cobertura de esgoto, drenagem urbana, coleta e destinação de resíduos sólidos, equipamentos públicos (escolas, postos de saúde, centros comunitários, ONGs, entre outros); Identificação de gargalos e vulnerabilidade nos serviços existentes.

- Programas sociais: levantamento dos programas sociais ativos no município ou na área de influência direta do empreendimento; e avaliação da possível interferências positivas ou negativas do empreendimento nesses programas;

- **Uso e ocupação do solo:** Classificação e descrição do **uso atual do solo** nas áreas consideradas para implantação do SES; proximidade com áreas residenciais, industriais, área verdes, rituais, urbanas e equipamentos públicos sensíveis (escolas, hospitais);

- Potenciais impactos sociais da ETE: avaliação dos impactos esperados da implantação e operação do SES sobre a qualidade de vida da população, nas

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

atividades socioeconômicas e nos serviços públicos locais; percepção da comunidade sobre a instalação da ETE, riscos de desvalorização imobiliária, possíveis conflitos com atividades econômicas locais (turismo, agricultura, etc.), necessidade de realocação de moradores;

Ao integrar a comunidade e critérios de sustentabilidade, o projeto terá maior legitimidade, impacto positivo e conformidade com normas ambientais e sociais.

Estudo de alternativas locacionais

A CONTRATADA deverá realizar um **estudo comparativo de alternativas locacionais** para implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), com o objetivo de identificar a opção mais adequada sob os aspectos técnicos, ambientais, operacionais e sociais.

Critérios Técnicos e Ambientais de Avaliação

Cada alternativa deverá ser analisada considerando, no mínimo, os seguintes aspectos:

- **Área útil disponível** para implantação da ETE;
- **Cota altimétrica em relação a áreas de inundação conhecidas**;
- **Conformidade com a legislação ambiental vigente** (uso do solo, zoneamento, áreas protegidas);
- **Topografia da área** e viabilidade de terraplenagem;
- **Extensão do emissário de esgoto bruto** até a ETE;
- **Extensão do emissário de efluente tratado** até o corpo receptor (ou ponto de lançamento proposto);
- **Facilidade de acesso viário** para implantação, operação e manutenção;
- **Interferências e impactos de vizinhança**, como proximidade de áreas residenciais, escolas, hospitais, entre outros.

Apresentação das Alternativas

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

O estudo deverá apresentar, no mínimo, **três (3) alternativas de localização** da ETE, com a descrição completa de:

- Características geográficas e legais;
- Potenciais vantagens e desvantagens;
- Limitações ambientais e técnicas;
- Custos e complexidades associadas à implantação.

Metodologia de Avaliação

Deverá ser desenvolvida e aplicada uma **metodologia de avaliação multicritério**, que possibilite a **comparação técnica objetiva entre as alternativas**. A metodologia deve:

- Definir pesos e critérios claros e justificáveis;
- Ser apresentada em forma de **matriz de decisão comparativa**;
- Ser discutida com os **técnicos da Gerência de Meio Ambiente da CASAN** para validação da escolha da alternativa mais viável.

Representação Gráfica

Cada alternativa locacional deverá ser representada por meio de **desenhos técnicos e plantas georreferenciadas**, em **formato A1**, com escala adequada, conforme especificações do **Anexo 4 – Manual de Apresentação e Representação Gráfica de Desenho em CAD (3ª Edição)**.

Estudo de alternativas de tecnologia/tratamento (ETE)

O estudo deverá apresentar e comparar **alternativas tecnológicas viáveis para o tratamento de esgoto**, com foco na seleção do sistema que atenda aos requisitos técnicos, ambientais, operacionais e econômicos para o município de Chapecó.

Critérios de Avaliação

Cada alternativa de processo deverá ser analisada com base nos seguintes critérios:

- **Qualidade do esgoto bruto** (caracterização físico-química e microbiológica);

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- **Nível de tratamento requerido**, com ênfase em **remoção de nutrientes (N e P)**;
- **Atendimento à legislação ambiental vigente**, especialmente:
  - Resolução CONAMA nº 430/2011;
  - Resolução CONSEMA nº 182/2021;
- **Viabilidade de licenciamento ambiental** do sistema proposto;
- **Demanda de área para implantação das unidades**;
- **Consumo de energia elétrica** e recursos operacionais;
- **Estimativa de custo de implantação e de operação/manutenção**;
- **Disponibilidade e maturidade da tecnologia no mercado nacional**;
- **Complexidade de operação e manutenção**;
- **Flexibilidade para futuras ampliações**.

Pré-Dimensionamento das Alternativas

Cada alternativa de processo deverá incluir o **pré-dimensionamento das unidades de tratamento**, com a apresentação dos seguintes elementos:

- Parâmetros de projeto adotados (ex: vazão média e máxima, carga orgânica, taxa de remoção esperada);
- Dimensões preliminares das principais unidades operacionais (ex: gradeamento, reator biológico, decantador, sistema de desinfecção);
- Diagrama de fluxo simplificado do processo;
- Layout esquemático da planta em formato gráfico.

Nota Técnica: O relatório deverá ser acompanhado de **parecer técnico elaborado por especialista em projeto e operação de ETEs**, com **ênfase comprovada em sistemas com tratamento terciário e remoção de nutrientes**, assegurando a adequação das propostas às exigências de desempenho e legislação.

Avaliação e Elegibilidade entre as Alternativas

A seleção da **alternativa mais adequada** para o sistema de esgotamento sanitário deverá basear-se em uma **análise comparativa abrangente**, que integre critérios

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

técnicos, econômico-financeiros, ambientais, sociais e de desempenho ambiental do sistema, especialmente quanto à **qualidade final do efluente tratado e seu impacto no corpo hídrico receptor**.

Critérios Mínimos de Avaliação

A análise de elegibilidade entre as alternativas deve considerar, no mínimo:

- **Flexibilidade de implantação**:
  - Avaliação da **modulação do sistema** (possibilidade de expansão gradual);
  - Capacidade de **escalonamento conforme a demanda futura** até o horizonte de projeto.
- **Custo de implantação**:
  - Estimativas compatíveis com o grau de detalhamento do projeto;
  - Custos desagregados por etapas (obras civis, equipamentos, infraestrutura de apoio, entre outros).
- **Custo de operação e manutenção (O&M)**:
  - Projeções ao longo do horizonte de projeto;
  - Inclusão de despesas com:
    - Mão de obra;
    - Energia elétrica;
    - Produtos químicos;
    - Serviços de vigilância e segurança patrimonial;
    - Manutenção preventiva e corretiva das instalações;
    - Reposição de peças e insumos críticos.
- **Impacto ambiental e social**:
  - Avaliação do impacto no meio físico, biótico e socioeconômico;
  - Risco de conflitos com o entorno imediato;
  - Aceitação social e percepção da comunidade.
- **Eficiência do sistema e impacto no corpo receptor**:
  - Comparação da **qualidade do efluente final** com os padrões legais;

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- Estimativa do impacto no corpo hídrico, considerando a **capacidade de autodepuração** e **resiliência do ecossistema receptor**.

Emissários de Esgoto

A análise deverá incluir propostas alternativas de **traçado para os emissários de esgoto bruto e efluente tratado**, com avaliação técnica e ambiental dos seguintes aspectos:

- Extensão e complexidade da obra;
- Interferência com áreas urbanas, APPs ou infraestrutura existente;
- Viabilidade de implantação e operação.

Descrição detalhada da solução proposta

A alternativa selecionada, aprovada pela equipe técnica da **CASAN**, deverá ser apresentada com nível de detalhamento suficiente para subsidiar o desenvolvimento do projeto executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), contemplando os seguintes elementos:

1. Caracterização Técnica e Espacial do Sistema

- Descrição completa das **áreas e/ou terrenos** definidos para implantação das unidades do sistema;
- Detalhamento das **unidades localizadas**, incluindo:
  - Estações Elevatórias de Esgoto (EEE);
  - Câmaras de carga;
  - Stand-pipes;
  - Estação de Tratamento de Esgoto (ETE);
  - Estrutura de lançamento final do efluente tratado;
  - Outras estruturas pertinentes;
- Descrição das **unidades lineares**, como:
  - Redes coletoras;
  - Interceptores;
  - Coletores tronco;

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- Emissários de esgoto bruto e efluente tratado.

2. Dados Básicos da Solução Proposta

- Apresentação dos principais **parâmetros técnicos e operacionais** adotados;
- Justificativa da solução com base nas condições topográficas, urbanas, demográficas e ambientais.

3. Peças Gráficas e Representações Cartográficas

- Plantas georreferenciadas localizando **todas as unidades componentes do sistema**;
- Representação das **bacias e sub-bacias de esgotamento**, com indicação das etapas de implantação;
- Layouts esquemáticos e plantas preliminares das unidades localizadas (EEE, ETE, câmaras de carga, etc.), em conformidade com o **Manual de Apresentação de Projetos da CASAN**.

4. Estimativas de Custo

- Apresentação dos **custos estimados por unidade do sistema** e por etapa de implantação:
  - Redes coletoras;
  - Ligações domiciliares;
  - Interceptores;
  - Coletores tronco;
  - Estações elevatórias;
  - Emissários;
  - Estação de Tratamento de Esgoto;
- Utilização obrigatória do **Manual de Especificações Técnicas, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição da CASAN**, disponível no portal da companhia.

5. Licenciamento Ambiental

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- Preparação e organização de **toda a documentação necessária à obtenção das licenças ambientais** para a implantação do sistema, conforme exigências do órgão licenciador competente (federal, estadual ou municipal);
- Elaboração de relatórios, memoriais descritivos, plantas e formulários exigidos pelo órgão ambiental responsável, em conformidade com os requisitos legais aplicáveis.

Análise multicritérios

Deverá ser elaborada e apresentada uma **análise multicritérios** visando a seleção da alternativa mais adequada para a concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), considerando os aspectos técnicos, ambientais, econômicos e sociais.

Estrutura da Matriz

A análise deverá ser consolidada por meio de uma **matriz de decisão multicritério**, conforme estrutura mínima sugerida abaixo:

ASPECTO/Critério	PESO (%)	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Critério A	X%	Nota	Nota	Nota
Critério B	X%	Nota	Nota	Nota
.....	....	....	....	...
Total	100%	Resultado Final	Resultado Final	Resultado Final

Procedimentos Metodológicos

- Os **critérios** deverão refletir os elementos abordados nos estudos anteriores (locacionais, tecnológicos, ambientais, econômicos, sociais, operacionais);
- A **atribuição dos pesos** será realizada com base em justificativas técnicas e, preferencialmente, com validação da equipe técnica da CASAN;
- As **notas de cada alternativa** devem ser atribuídas com base em escalas padronizadas (ex: 0 a 10) e sustentadas por dados objetivos e análises realizadas.

Aspectos a Serem Considerados

A matriz deverá considerar, entre outros, os seguintes aspectos:

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

- Viabilidade técnica e operacional;
- Impacto ambiental e compatibilidade com o corpo receptor;
- Custo de implantação e operação;
- Flexibilidade para modulação e expansão;
- Conformidade com o uso e ocupação do solo;
- Impacto sobre comunidades vulneráveis ou patrimônio cultural;
- Aceitabilidade social e riscos de conflito.

Resultado Final

A alternativa com **maior pontuação ponderada** será indicada como **solução recomendada**, devendo a decisão ser **submetida à validação da Gerência de Meio Ambiente da CASAN**, com justificativa técnica completa.

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17

ANEXO 7 - RELATÓRIO AMBIENTAL 1 (RA1)

Relatório técnico final de estudos de alternativas e ambiental

Apresentar um compilado dos itens anteriores com o detalhamento da alternativa escolhida, contendo:

- Caracterização do empreendimento;
- Alternativas locacionais da ETE (mínimo 3);
- Estudo de autodepuração do corpo receptor;
- Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta do SES

SEDE: Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis SC
CEP: 88.020-010 - FONE GERAL: (048) 3221-5000
CNPJ: 82.508.433/0001-17