



ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Porto Alegre, maio de 2026

**Termo de Referência para contratação por Concorrência no regime empreitada
por preço global para a ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E
ESTUDOS AMBIENTAIS PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA
BACIA DO RIO DOS SINOS**

Governo do Estado do Rio Grande do Sul

Equipe de Desenvolvimento do Termo de Referência:

Secretaria da Reconstrução Gaúcha SERG

Pedro Capeluppi

Secretário de Estado

Angela Ferreira De Oliveira

Secretária adjunta de Estado

Guilherme Kruger Bartels

Subsecretário de Projetos Estruturantes

Alexandre Augusto Mees Alves

Diretor de Projetos de Resiliência e Adaptação Climática

Itzayana González Ávila

Diretora de Ações de Apoio aos Municípios

Paloma Kaspari

Assessora Especial – Engenharia Ambiental

Mario Rodrigues Magalhães

Especialista em Infraestrutura - Geografia

Noeline Sampaio

Especialista em Infraestrutura – Engenharia Civil

Sumário

1	IDENTIFICAÇÃO DO TERMO DE REFERÊNCIA	7
1.1	Objeto	8
2	IDENTIFICAÇÃO DO CONTRATANTE.....	8
3	DEFINIÇÕES, CONCEITOS E SIGLAS	9
4	LOCALIZAÇÃO E CONTEXTO.....	15
4.1	Conjunto Mínimo de Obras no escopo do contrato	22
4.1.1	Anteprojetos existentes dos SPCC do Rio dos Sinos.....	26
4.3	Anteprojetos existentes e em andamento dos SPCC do Rio dos Sinos	40
4.2	Licenciamento Ambiental.....	44
4.2.1	Área 1	44
4.2.2	Área 2	46
5	OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO.....	48
5.1	Objetivo Geral.....	48
5.2	Objetivo Específicos – Etapa 1	49
5.3	Objetivo Específicos – Etapa 2	50
6	DIRETRIZES GERAIS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	51
6.1	Da responsabilidade técnica	51
6.2	Forma de apresentação dos produtos: impressão da revista de divulgação do resumo executivo	52
6.3	Forma de apresentação dos produtos: impressão do relatório final.....	53
6.4	Forma de apresentação dos produtos: arquivos digitais de relatórios	53
6.5	Forma de apresentação dos produtos: peças gráficas	54
6.6	Diretrizes para o projeto de obras resilientes.....	56
6.7	Das bases de dados a serem utilizadas	57
6.8	Das Diretrizes para projetos BIM	58
6.8.1	Fundamentação Legal	59
6.8.2	Justificativa Técnica	59
6.8.3	Plano de Execução BIM (PEB).....	59
6.8.4	Ambiente Comum de Dados (CDE – Common Data Environment)	60
6.8.5	Formatos de Arquivos.....	60
6.8.6	Requisitos Técnicos e Conteúdo	60

6.8.7	Propriedade e Sigilo.....	62
6.9	Normas e Diretrizes.....	62
7	REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO.....	63
7.1	Comprovação de capacitação operacional da empresa	64
7.1.1	Qualificação profissional do responsável técnico.....	64
7.1.2	Comprovação de capacitação operacional da empresa para habilitação 65	
7.2	Comprovação de capacitação técnica profissional para habilitação	67
8	PRAZO DE EXECUÇÃO	70
9	PRODUTOS DA CONTRATAÇÃO etapa 1 – atualização dos anteprojetos	73
9.1	Reunião Inicial de Alinhamento	73
9.2	Produto P1: Plano de Trabalho Consolidado	73
9.3	Produto P2: Caracterização Físico-Socioambiental da bacia do rio dos Sinos 75	
9.3.1	Parte A: Características Físicas da Bacia	75
9.3.2	Parte B: Características do Meio Socioeconômico	76
9.4	Produto P3: Diagnóstico dos Sistemas de Drenagem e Proteção Contra Cheias	77
9.5	Produto P4: Investigações Geotécnicas.....	79
9.5.1	Quantitativos de sondagens e ensaios geotécnicos.....	85
9.6	Produto P5: Levantamentos de Campo Adicionais	86
9.6.1	Levantamentos topográficos/estruturais	86
9.6.2	Levantamentos topobatimétricos.....	88
9.6.3	Quantitativos de levantamentos topográficos e topobatimétricos	91
9.7	Produto P6: Cadastro Imobiliário e Socioeconômico e Plano de Desapropriação e Reassentamento	94
9.8	Produto P7: Estudos Hidrológicos e Simulações Hidrodinâmicas	104
9.8.1	Atualização dos Estudos Hidrológicos - eventos de cheias.....	104
9.8.2	Considerações quanto a eventos extremos e mudanças climáticas ...	106
9.8.3	Atualização da Modelagem Hidrodinâmica - eventos de cheias.....	106
9.9	Produto P8: Consolidação de alternativas e estudo de viabilidade	110
9.9.1	Estudo de Viabilidade	110

9.9.2	Consolidação das alternativas	111
9.10	Produto P9: Anteprojeto dos Sistemas de Proteção contra Cheias	114
9.11	Produto P10: Planilha Orçamentária e Matriz de Riscos	117
9.11.1	Planilha orçamentária	117
9.11.2	Matriz de Risco.....	117
9.12	Produto P11: Relatório Final e Resumo Executivo	120
9.12.1	Banco de Dados Consolidado das Informações Geográficas.....	120
9.12.2	Forma de entrega dos produtos digitais	121
10	PRODUTOS DA CONTRATAÇÃO etapa 2 – estudos ambientais	123
10.1	Grupo de Produtos E2 - Estudos Ambientais (Produtos E2.1 a E2.8).....	125
10.1.1	Produto E2.1 - Diagnóstico Ambiental - Identificação do Empreendimento: 126	
10.1.2	Produto E2.2 - Diagnóstico Ambiental – Meio Físico	126
10.1.3	Produto E2.3 - Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico:.....	127
10.1.4	Produto E2.4 - Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico:	128
10.1.5	Produto E2.5 - Diagnóstico Ambiental – Análise Integrada:	129
10.1.6	Produto E2.6 - Diagnóstico Ambiental – Impactos Ambientais:	129
10.1.7	Produto E2.7 – Relatórios de Medidas Mitigatórias e de Compensação	130
10.1.8	Produto E2.8 - Diagnóstico Ambiental – Prognóstico Ambiental:	130
10.2	Produto E3 - Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	131
10.3	Produto E4 - Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)	132
10.4	Produto E5 - Plano Básico Ambiental (PBA)	132
10.5	Produto E6 - Audiências Públicas	136
10.6	Produto E7 – Consolidação Final.....	137
10.6.1	Forma de entrega dos produtos digitais	137
11	DO VALOR ESTIMADO DO CONTRATO	138
12	DA SELEÇÃO DE PROPOSTAS.....	138
13	DO REGIME DE CONTRATAÇÃO	144
14	DA MEDIÇÃO, DO EMPENHO E DO PAGAMENTO DOS SERVIÇOS.....	144
14.1	Da Medição do Produtos	144
14.2	Dos Critérios para empenho e pagamentos	145
15	DO ACOMPANHAMENTO E DA FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO	146

16	DOS CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE.....	147
17	DAS RESPONSABILIDADES	148
17.1	Das responsabilidades da contratante	148
17.2	Das responsabilidades da contratada	148
18	DO REAJUSTE.....	151
19	DISPOSIÇÕES FINAIS	151
20	LISTA DE ANEXOS DOS DOCUMENTOS TÉCNICOS.....	153
20.1	ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS.....	153
20.2	DOCUMENTOS REFERENTES À MODELAGEM BIM.....	153
20.3	DOCUMENTOS REFERENTES AO PROCESSO LICITATÓRIO.....	153

1 IDENTIFICAÇÃO DO TERMO DE REFERÊNCIA

O Estado do Rio Grande do Sul por intermédio da Secretaria da Reconstrução Gaúcha (SERG), CONTRATA, por meio de CONCORRÊNCIA no REGIME EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL, os serviços especificados nestes Termo de Referência, para **ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS.**

A CONTRATAÇÃO da Empresa de Engenharia Especializada tem como objetivo a **realização e atualização dos anteprojetos de engenharia**, desenvolvidos no Plano Metropolitano Contra Cheias entre 2015 e 2018 para a bacia do rio dos Sinos e afluentes e atualização/adequação/realização de projetos propostos para pontos vulneráveis/críticos pelas prefeituras da região entre 2018 e 2026. A atualização dos estudos e projetos deve considerar os novos parâmetros técnicos, hidrológicos e estruturais estabelecidos após a maior cheia da história dos municípios, ocorrida em maio de 2024, com o objetivo de garantir a eficiência, segurança e viabilidade da implantação do Sistema de Proteção Contra Cheias (SPCC) frente ao novo panorama de condições climáticas para o Estado do Rio Grande do Sul.

O escopo abrange também **a realização do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e do Projeto Básico Ambiental (PBA)**, em conformidade com a legislação ambiental vigente, as diretrizes do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres (PNGR2040) e o Marco Nacional de Redução de Riscos de Desastres Naturais. Atualmente existe documentação parcial referente ao licenciamento ambiental protocolada na FEPAM, em dois processos: Processo Administrativo nº 003250-0567/25-3 e Processo Administrativo 003619-05.67/25-3. Tais representam, respectivamente a região de Esteio, Nova Santa Rita, Canoas e a região de Três Coroas, Igrejinha, Rolante, Campo Bom, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Sapucaia do Sul. A apropriação, atualização e complementação destes estudos é necessária para atingir os objetivos da etapa de Estudos Ambientais.

A empresa contratada deverá possuir comprovada experiência na área, bem como conhecimento técnico específico sobre os estudos e projetos já desenvolvidos, garantindo a continuidade e coerência das soluções propostas. A execução dos serviços deverá seguir o cronograma estabelecido neste Termo de Referência, garantindo a celeridade e eficiência na conclusão dos trabalhos, de forma a subsidiar futuras etapas de implantação dos sistemas de proteção contra cheias da bacia do Rio dos Sinos. A análise integrada das proposições de engenharia, o projeto com foco na resiliência e a compatibilização com o ambiente urbano e natural deverão ser os norteadores de todos os estudos e projetos apresentados.

1.1 Objeto

- a) O objeto da presente licitação é contratação de empresa especializada para prestação de serviços técnicos de engenharia consultiva para elaboração de projetos de sistemas de proteção contra cheias e projetos complementares para a bacia do Rio dos Sinos, assim como estudos ambientais com fins de obtenção de licença prévia.
- b) O presente objeto de contratação está dividido em 2 lotes, separando a região hidrográfica do Rio dos Sinos em duas partes:
 - **Lote 1: Região do Baixo Rio dos Sinos:** abrangendo principalmente os municípios de Canoas, Nova Santa Rita, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo, Novo Hamburgo e Campo Bom.
 - **Lote 2: Região do Médio e Alto Rio dos Sinos:** abrangendo principalmente Parobé, Taquara, Igrejinha, Três Coroas, Rolante, Riozinho e Caará.
- c) Cada contrato deverá seguir as mesmas diretrizes, regras especificações técnicas apontadas neste termo de referência, focando seu trabalho nas suas respectivas áreas de interesse e quaisquer informações adicionais necessárias para perfeita execução dos serviços.
- d) É facultado ao licitante a participação em quantos lotes forem de seu interesse.
- e) A empresa deverá indicar a quais lotes deseja concorrer, apresentando documentação completa para cada um deles.
- f) Caso a empresa concorra a ambos os lotes, a comprovação de capacidade técnica-operacional deverá ser composta por profissionais distintos para todos os membros da equipe que efetivamente pontuam dentro dos critérios do **item 5.2** do documento “**Anexo A - Critérios de Técnica e Preço**”. Os demais membros da equipe que habilitam a empresa, mas não pontuam (**item 4.3 no Anexo A**) não sofrem esta restrição.
- g) A classificação no certame se dará de forma independente para cada lote.

2 IDENTIFICAÇÃO DO CONTRATANTE

Secretaria da Reconstrução Gaúcha - SERG

Governo do Estado do Rio Grande do Sul

Endereço: Centro Administrativo Fernando Ferrari (CAFF) - Av. Borges de Medeiros, 1.501 - 10º andar - Praia de Belas. CEP 90119-900 - Porto Alegre/RS

Tel.: (51) 3288.1155

3 DEFINIÇÕES, CONCEITOS E SIGLAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Alagamentos: É quando ocorre acúmulo de águas devido à deficiência no sistema de drenagem por um período.

Anteprojeto Existente: ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS - Documento contratado pela METROPLAN e elaborado em 2018 (data de entrega do relatório final). Consiste em uma peça técnica da primeira etapa dos serviços relacionados aos estudos e projeto conceitual de proteção contra cheias do Rio dos Sinos e afluentes.

ART: anotação de responsabilidade técnica.

BEP: Plano de Execução BIM.

BIM: Modelagem da Informação da Construção (*Building Information Modelling*).

Cadastros Técnicos de Desapropriação (CTD): conjunto de informações detalhadas sobre um imóvel ou área que será desapropriada pelo poder público.

Cadastros Técnicos de Ocupação Desapropriação (CTO): Registros administrativos que organizam informações sobre a ocupação do solo e processos de desapropriação. Eles incluem dados sobre imóveis, proprietários, uso do terreno e valores indenizatórios, garantindo transparência e eficiência na gestão territorial.

CAT: Certidão de Acervo Técnico.

CAFF: Centro Administrativo Fernando Ferrari, localizado em Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

Cheia: É quando a elevação natural do nível da água no canal de drenagem dentro da calha do corpo hídrico que chega a atingir uma cota máxima do dentro do canal, porém sem transbordar. Fonte: (Min. Cidades/IPT, 2007 apud Amaral e Ribeiro, 2016)

CELIC: Central de Licitações.

Comissão de Fiscalização: Comissão formada por fiscais técnicos, fiscais administrativos, gestores e coordenadores do contrato.

Contratação Integrada: Regime de contratação de obras e serviços de engenharia em que o contratado é responsável por elaborar e desenvolver os projetos básico e executivo, executar obras e serviços de engenharia, fornecer bens ou prestar serviços especiais e realizar montagem, teste, pré-operação e as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto.

Contratada: Refere-se à parte que, ao assinar um contrato, assume a obrigação de executar um serviço, entregar um produto ou realizar um trabalho de acordo com os termos do contrato.

Contratante: Refere-se à parte que busca a realização de um serviço ou produto estabelecendo um vínculo legal com outra parte (CONTRATADA) sob acordos em um contrato.

Contrato: Documento subscrito pela parte Contratante e pela parte CONTRATADA, que define as obrigações de ambas com relação à execução dos serviços.

Cronograma: Programação parcial ou total de um trabalho ou serviço, no qual são indicadas as suas diversas fases e respectivos prazos, aliados aos custos ou preços. Pode estar representado de forma gráfica.

Decreto de Utilidade Pública (DUP): Documento que declara que um determinado objeto será necessário para a prestação de um serviço público. A partir dessa declaração, o Poder Judiciário poderá proceder à desapropriação desse objeto ou à instituição de sua servidão administrativa.

Especificação Técnica: Documentação destinada a fixar as características, condições ou requisitos exigíveis para matérias primas, produtos semifabricados, elementos de construção, materiais ou produtos industriais. Conterá a definição do serviço, descrição do método construtivo e controle tecnológico e, geométrico, descrições mais específicas de medições e critérios de pagamento.

Estudo de Viabilidade do Programa Reassentamento (EVPR): Estudo detalhado de aspectos técnicos e socioeconômicos que examina a possibilidade de implementar um programa de reassentamento para grupos ou pessoas que precisam ser realocadas.

Equipamento urbano: Todos os bens públicos ou privados, de infraestrutura ou de uso coletivo, e de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade e à melhoria da qualidade de vida dos habitantes, em espaços públicos e privados (ver ABNT NBR 9.050/2020).

Fator de Segurança (FS): Parâmetro utilizado para avaliar a estabilidade da estrutura contra falhas ou rupturas.

Fiscalização: É a atividade que deve ser realizada de modo sistemático pela contratante e seus prepostos, com a finalidade de verificar o cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas em todos os seus aspectos. O contratante manterá, desde o início dos serviços até o recebimento definitivo, profissional ou equipe de fiscalização constituída de profissionais habilitados, os quais deverão ter experiência técnica necessária ao acompanhamento e controle dos serviços que estão sendo

executados. Os fiscais poderão ser servidores do órgão da administração ou pessoas contratadas para esse fim.

Fundo do Plano Rio Grande (FUNRIGS): Fundo público especial de natureza orçamentária, financeira e contábil, com o objetivo de segregar, centralizar e angariar recursos destinados para o enfrentamento das consequências sociais, econômicas e ambientais decorrentes dos eventos climáticos ocorridos em 2023 e 2024.

Infraestrutura Azul: infraestrutura que foca na gestão sustentável dos recursos hídricos em ambientes urbanos e rurais, interage com estruturas verdes. Por exemplo: canais e valas drenantes vegetadas, sistemas de aproveitamento de água chuva, preservação de zonas úmidas e áreas alagáveis naturais.

Infraestrutura Cinza: estruturas tradicionais de engenharia.

Infraestrutura Verde: infraestrutura que integra os elementos naturais e sistemas ecológicos no planejamento urbano e territorial, promovendo sustentabilidade e aumento da resiliência, por exemplo, jardins chuva, corredores ecológicos, calçadas permeáveis, telhados e paredes verdes.

Instituto de Pesquisas em Transportes (IPR): Autarquia vinculada ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) que realiza estudos e pesquisas técnicas na área de infraestrutura rodoviária e ferroviária.

Inundação: Elevação do nível das águas. É quando de forma que ocorre transbordamento das águas do canal do rio para as áreas adjacentes, ocupando o leito maior do corpo hídrico. Fonte: (Murara, 2015; Rocha et al., 2024).

Licença Prévia (LP): Licença Prévia de EIA/RIMA para empreendimentos classificados como Sistema de Controle de Enchente (Resolução CONSEMA 372/2018).

Matriz de Riscos: Cláusula contratual definidora de riscos e de responsabilidades entre as partes e caracterizadora do equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato, em termos de ônus financeiro decorrente de eventos supervenientes à contratação.

Memorial Descritivo: Documentação destinada a apresentar todas as características, condições ou requisitos exigíveis para execução das obras, formas de instalações e tipos de materiais ou produtos a serem utilizados. Contém a descrição dos serviços e a padronização das instalações.

Modelo Digital de Elevação (MDE): é uma representação numérica 3D da topografia da superfície terrestre, mostrando altitudes em formato raster. Ele mapeia a elevação do solo e objetos, usado em SIG para planejamento, estudos hidrológicos e topografia.

Nota de Empenho: Documento utilizado para registrar as operações que envolvam despesas orçamentárias, onde é indicado o nome do credor, a especificação e a importância da despesa.

PDDrU: Plano Diretor de Drenagem Urbana.

Plano de Manejo: Peça técnica pela qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma área sujeita a regime especial de proteção, são estabelecidos o seu zoneamento e as normas que orientam o uso da área objeto do plano e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à sua gestão.

Plano de Regularização Fundiária: Instrumento técnico constituído do conjunto dos elementos necessários à adoção das medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais que visam à regularização de assentamentos irregulares.

Plano de Trabalho: Documento que descreve a sequência de fases de uma tarefa ou a sequência de tarefas referentes a determinado serviço ou trabalho, indicando o tempo a ser gasto em cada uma e os recursos materiais e humanos envolvidos.

Plano Diretor: Instrumento básico de um processo de planejamento municipal ou local para a implantação da política de desenvolvimento urbano, norteador a ação dos agentes públicos e privados.

Projeto Básico (PB): Conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para definir e dimensionar a obra ou o serviço, ou o complexo de obras ou de serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegure a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução.

Projeto Executivo (PE): Conjunto de elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, com o detalhamento das soluções previstas no projeto básico, a identificação de serviços, de materiais e de equipamentos a serem incorporados à obra, bem como suas especificações técnicas, de acordo com as normas técnicas pertinentes.

Projeto Urbanístico: Atividade técnica realizada por profissional habilitado, proveniente de estudos, pela qual é concebida uma intervenção no espaço urbano, podendo aplicar-se tanto ao todo como à parte do território.

Relatório de Andamento: Documento a ser produzido pela CONTRATADA, com o resumo da situação física e de preço, contendo: cumprimento da programação, ocorrências, recomendações, além de conclusões e projeções a respeito de prazos e custos.

Relatório Específico: Documento a ser produzido pela CONTRATADA, relativo à justificativa técnica e/ou andamento dos serviços, além dos que forem estabelecidos em caráter sistemático, para efeito de fiscalização.

Relatório Final: Documento de produção a ser apresentado no término dos trabalhos, no qual a CONTRATADA apresenta o relato dos serviços executados.

Relatório Parcial: Documento a ser apresentado pela CONTRATADA, que traduz o resultado parcial ou de componentes dos serviços.

Relatório de Programação (RP): estudo em que é apresentado o pré-cadastramento dos imóveis a serem desapropriados, os subsídios para a elaboração e publicação da Portaria de Declaração de Utilidade Pública das áreas e o cronograma de entrega dos Cadastros Técnicos de Desapropriação – CTDs (IPR – 726: Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários).

Relatório de Metodologia Avaliatória (RMA): Estudo detalhado com apresentação de toda a metodologia avaliatória a ser adotada nos Laudos Técnicos de Avaliação dos imóveis a serem desapropriados (IPR – 726: Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários)

Reurbanização: Intervenção decorrente de projeto urbanístico, que considera a situação urbana preexistente como parte do projeto.

RMPA: Região Metropolitana de Porto Alegre.

SERG: Secretaria da Reconstrução Gaúcha

SICRO: Sistema de Custos Referenciais de Obras do DNIT, utilizado como base técnica para a elaboração, análise e aferição de orçamentos de obras e serviços de engenharia, com composições de custos unitários, insumos, produtividades e critérios padronizados.

Soluções baseadas na Natureza (SbN): abordagens que utilizam os processos e elementos naturais para enfrentar desafios sociais, ambientais e econômicos de forma sustentável. Elas buscam proteger, restaurar ou gerenciar ecossistemas naturais ou modificados, promovendo benefícios tanto para a biodiversidade quanto para o bem-estar humano.

SPCC: Sistema de Proteção Contra Cheias.

Tempo de Retorno (TR): Estimativa da probabilidade de ocorrência de um evento baseada em dados históricos que denotam o intervalo médio de recorrência durante um período de tempo.

Termo de Referência: Documento onde constam o conjunto de informações e prescrições estabelecidas pela Contratante, com o objetivo de definir e caracterizar as

diretrizes, o programa e a metodologia relativos a um determinado trabalho ou serviço a ser executado.

Urbanização: Conjunto de técnicas, instalações e obras inseridas na paisagem que permitem dotar uma área ou região de condições de infraestrutura, inclusive com a transformação das características rurais para características urbanas.

4 LOCALIZAÇÃO E CONTEXTO

A Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos integra a região hidrográfica do Guaíba, na porção leste do Estado do Rio Grande do Sul e está inserida na Região Hidrográfica da Bacia do Guaíba, completando o conjunto com as seguintes sub-bacias hidrográficas: Vacacaí-Mirim, Alto Jacuí, Baixo Jacuí, Taquari-Antas, Caí, Gravataí, Guaíba e Pardo.

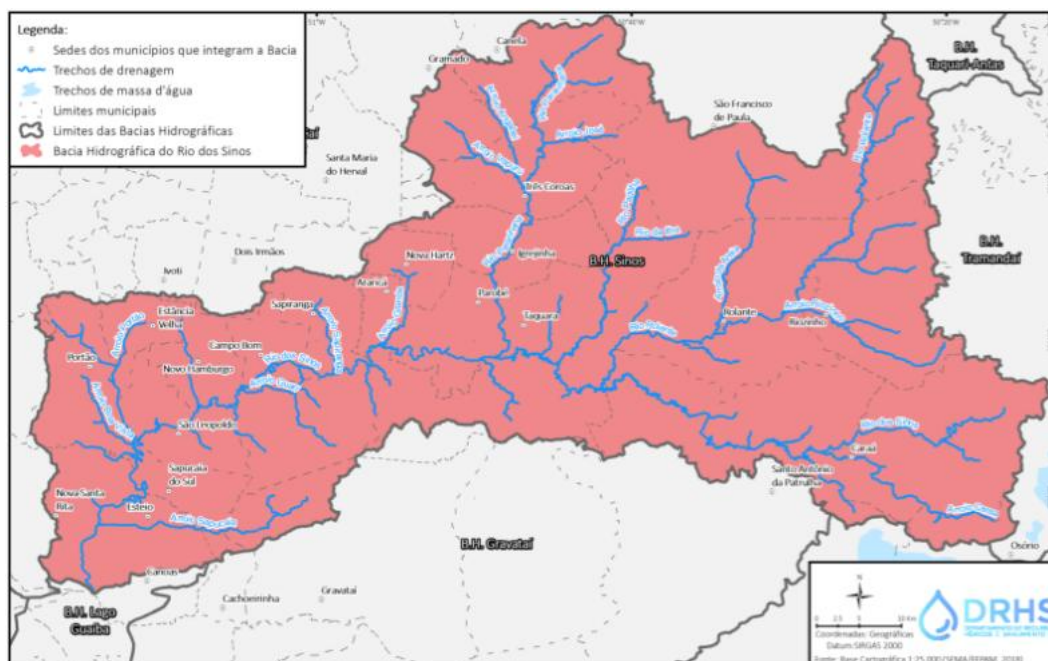
Possui uma área aproximada de 3.690 km², o que representa 1,3% da área estadual e abrange os municípios de Araricá, Cachoeirinha, Campo Bom, Canela, Canoas, Capela de Santana, Caraá, Dois Irmãos, Estância Velha, Esteio, Gramado, Gravataí, Igrejinha, Ivoti, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, Osório, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Paula, São Leopoldo, São Sebastião do Caí, Sapiranga, Sapucaia do Sul, Taquara e Três Coroas.

Está delimitada a oeste e norte com as Bacias Hidrográficas do Rio Caí e do Taquari-Antas (esta última em pequena porção), ao sul com a Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí e do Lago Guaíba e a Leste com a Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí e do Rio Tramandaí. O Rio dos Sinos deságua no Delta do Rio Jacuí, onde também afluem, e muito próximos, os Rios Caí e Gravataí. A bacia do Rio dos Sinos é caracterizada por ter em seus três segmentos o Alto, Médio e Baixo Sinos, onde cada trecho apresenta características distintas.

No **Alto Sinos** predomina o ambiente e a paisagem rural, com centros urbanos de pequeno porte, onde ocorrem as maiores altitudes (acima de 1.000m do nível do mar), pode ser delimitado desde as nascentes, a montante da sede urbana de Caraá, até o rio da Ilha. Pequenas cidades como Caraá, Rolante e Riozinho estão nesta porção da Bacia. Nesse trecho encontram-se parte dos municípios de: Caraá, Osório, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Paula, Riozinho, Rolante, Três Coroas, Igrejinha e Taquara.

No **Médio Sinos**, encontra-se uma zona de transição entre os ambientes rural e urbano, formado essencialmente pelo segmento correspondente a Bacia do Rio Paranhana e contribuintes menores nas margens esquerda e direita em que as altitudes já não se destacam (exceção às nascentes do Paranhana que atingem cotas de até 900m). O vale do Paranhana possui as sedes municipais de Três Coroas, Igrejinha, Parobé e Taquara já aponta para alguma concentração populacional. Nesse trecho encontram-se parte dos municípios de Canela, Gramado, São Francisco de Paula, Três Coroas, Igrejinha, Taquara, Parobé, Nova Hartz, Araricá, Sapiranga, Novo Hamburgo, Santo Antônio da Patrulha, Glorinha e Gravataí.

No **Baixo Sinos** há nítida predominância de ambientes urbanos, com densa ocupação populacional e concentração industrial, que pode ser lançado a partir da região de Sapiranga e Campo Bom até a foz. O relevo nesta última porção é marcado pelas baixas altitudes (até 200 m, praticamente todo abaixo dos 50 m). Os principais contribuintes também marcados pela presença de efluentes domésticos e industriais o



O Plano de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (SEMA-Unisinos/2014) propôs a divisão da bacia em unidades de estudos ou planejamento, segmentando a região de acordo com critérios de relevo, sub-bacias, geologia, geomorfologia, ocupação humana entre outros. O resultado foi a definição de 21 unidades de planejamento, conforme apresentados na Figura 2 (delimitação das regiões), na Tabela 1 (unidades de estudos). A Tabela 2 apresenta a área dentro da bacia de cada município e seu percentual em cada uma das regiões (Alto, Médio e Baixo Sinos). Estas definições serão utilizadas para limitação das áreas de estudo do Lote 1 e Lote 2.

16

**ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS
PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS**

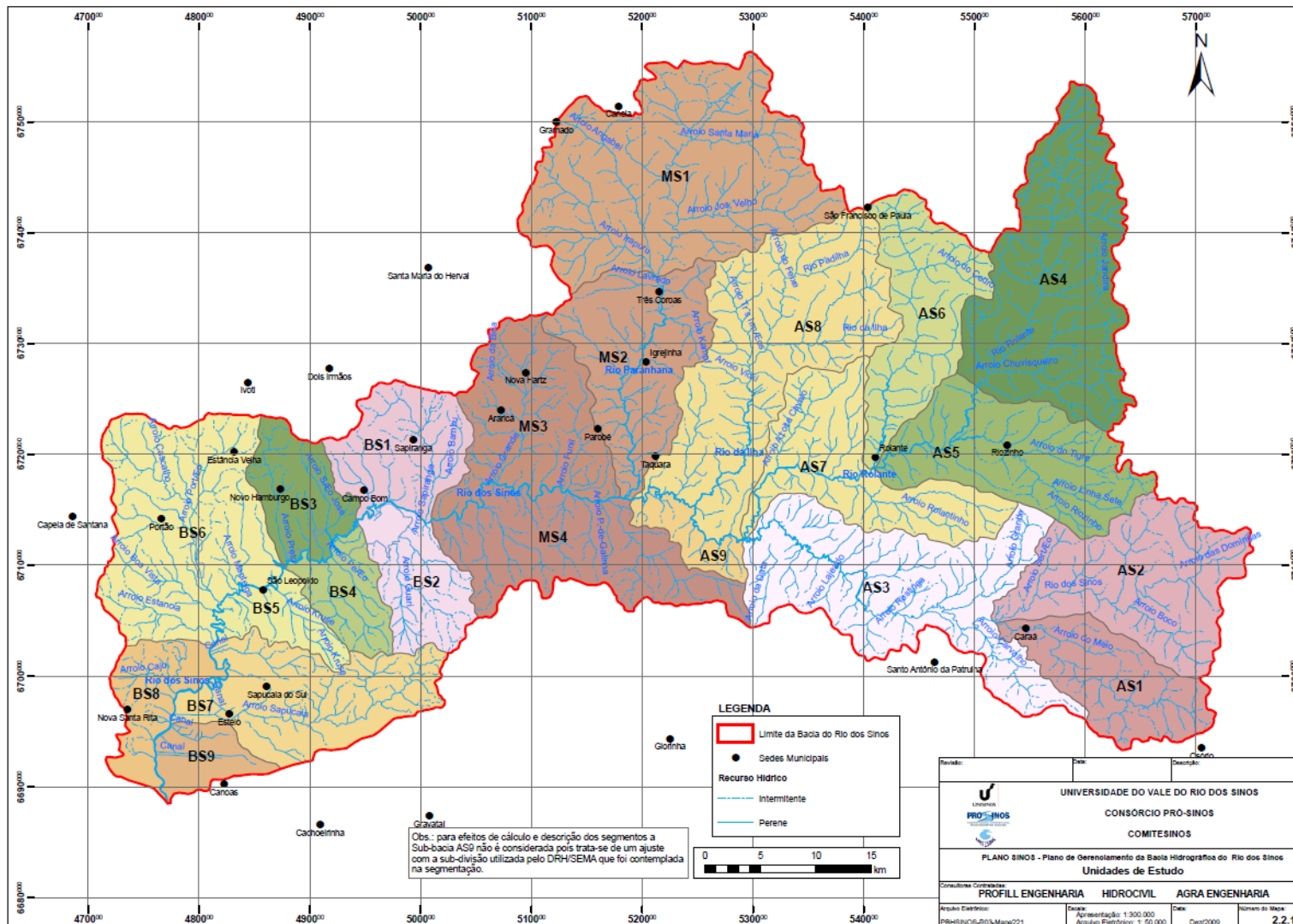


Figura 2: Divisão das sub-bacias na região dos Sinos. (SEMA-UNISINOS/2014).

**ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS
PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS**

Tabela 1: Unidades de estudos (SEMA-UNISINOS/2014)

Trecho / Unidade de Estudo	Área (km ²)	% Bacia	% Trecho
Trecho: Alto Sinos			
Alto Sinos – trecho Alto – AS1	208,93	5,7%	11,9%
Alto Sinos Médio – AS2	286,59	7,8%	16,3%
Arroio Caraá – AS3	124,42	3,4%	7,1%
Alto Rolante – AS4	299,72	8,1%	17,1%
Médio Rolante – Riozinho – AS5	193,11	5,2%	11,0%
Baixo Rolante – AS6	171,53	4,6%	9,8%
Areia – AS7	153,19	4,1%	8,7%
Ilha – AS8	318,03	8,6%	18,1%
Subtotal Alto Sinos	1.755,52	47,5%	100,0%
Trecho: Médio Sinos			
Alto Paranhana – MS1	393,54	10,6%	40,2%
Baixo Paranhana – MS2	181,84	4,9%	18,6%
Médio Sinos - Grande/Funil – MS3	176,55	4,8%	18,0%
Médio Sinos – Margem Esquerda - MS4	226,88	6,1%	23,2%
Subtotal Médio Sinos	978,81	26,5%	100,0%
Trecho: Baixo Sinos			
Sapiranga/Campo Bom – BS1	123,98	3,4%	12,9%
Banhado/Guari – BS2	82,98	2,2%	8,6%
Novo Hamburgo – BS3	80,14	2,2%	8,3%
Palmeira – BS4	61,89	1,7%	6,4%
São Leopoldo – BS5	52,34	1,4%	5,4%
Portão/Estância Velha – BS6	261,50	7,1%	27,2%
Sapucaia/Esteio – BS7	177,60	4,8%	18,5%
Nova Santa Rita – BS8	74,40	2,0%	7,7%
Canoas – BS9	47,32	1,3%	4,9%
Subtotal Baixo Sinos	962,15	26,0%	100,0%
TOTAL BACIA RIO DOS SINOS	3.696,48	100,0%	

Tabela 2: Classificação e áreas das subbacias (SEMA-UNISINOS/2014)

Município	Alto	Médio	Alto + Médio	Baixo
Araricá	0 (0%)	35,35 (99%)	35,35 (99%)	0,33 (1%)
Cachoeirinha	0 (0%)	0 (0%)		6,65 (100%)
Campo Bom	0 (0%)	0 (0%)		57,56 (100%)
Canela	0 (0%)	148,73 (100%)	148,73 (100%)	
Canoas	0 (0%)	0 (0%)		74,17 (100%)

**ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS
PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS**

Município	Alto	Médio	Alto + Médio	Baixo
Capela de Santana	0 (0%)	0 (0%)		4,11 (100%)
Caraá	299,61 (100%)	0 (0%)	299,61 (100%)	
Dois Irmãos	0 (0%)	0 (0%)		6,34 (100%)
Estância Velha	0 (0%)	0 (0%)		48,9 (100%)
Esteio	0 (0%)	0 (0%)		27,02 (100%)
Glorinha	0 (0%)	0,01 (100%)	0,01 (100%)	
Gramado	0 (0%)	77,7 (100%)	77,7 (100%)	
Gravataí	0 (0%)	0,35 (100%)	0,35 (1%)	64,23 (99%)
Igrejinha	26,43 (20%)	105,41 (80%)	131,84 (100%)	
Ivoti	0 (0%)	0 (0%)		3,17 (100%)
Nova Hartz	0 (0%)	63,55 (100%)	63,55 (100%)	
Nova Santa Rita	0 (0%)	0 (0%)		92,96 (100%)
Novo Hamburgo	0 (0%)	24,86 (11%)	24,86 (11%)	200,51 (89%)
Osório	29,99 (100%)	0 (0%)	29,99 (100%)	
Parobé	0 (0%)	106,92 (100%)	106,92 (100%)	
Portão	0 (0%)	0 (0%)		133,89 (100%)
Riozinho	236,36 (100%)	0 (0%)	236,36 (100%)	
Rolante	262,74 (100%)	0 (0%)	262,74 (100%)	
Santa Maria do Herval	0 (0%)	2,78 (100%)	2,78 (100%)	
Santo Antônio da Patrulha	343,06 (99%)	4,58 (100%)	347,64 (100%)	
São Francisco de Paula	331,36 (86%)	56,08 (14%)	387,44 (100%)	
São Leopoldo	0 (0%)	0 (0%)		102,01 (100%)

Município	Alto	Médio	Alto + Médio	Baixo
São Sebastião do Caí	0 (0%)	0 (0%)		4,57 (100%)
Sapiranga	0 (0%)	11,84 (14%)	11,84 (14%)	71,21 (86%)
Sapucaia do Sul	0 (0%)	0 (0%)		64,49 (100%)
Taquara	218,07 (53%)	195,24 (47%)	413,31 (100%)	
Três Coroas	7,81 (5%)	145,52 (95%)	153,33 (100%)	

Em 2012 o Governo Federal lançou o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais que prevê investimentos em ações articuladas de prevenção e redução do tempo de resposta a ocorrências. O Plano tem como objetivo preservar vidas humanas e a segurança das pessoas, minimizar os danos e os prejuízos decorrentes dos desastres naturais e, ainda, preservar o meio ambiente. Alinhado com as ações do Governo Federal, o Governo do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN, apresentou as suas propostas de intervenções para a Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), através do Plano Metropolitano de Proteção Contra Cheias. Dessa forma foi encaminhada a proposta para o PAC2 referente aos “Estudos de alternativas e projetos para minimização do efeito de cheias e estiagens na Bacia do Rio dos Sinos”, formalizado através do Termo de Compromisso nº 0402.526-57/2012.

Ao longo dos anos, a METROPLAN executou as duas primeiras etapas do Termo de Compromisso, que resultaram nos Anteprojetos de Engenharia (Etapa 1 – Estudos e Projeto de Engenharia), nos Estudos Ambientais (Etapa 2 - Estudos Básicos e Projetos Básicos), este último protocolado na FEPAM com DTREIA 17/2019 e processo administrativo nº 3064-0567/22-5 - SOL 110341.

Com a ocorrência da Catástrofe Climática de Maio de 2024, foram observadas condições inéditas de cheia, tanto em magnitude quanto duração, se fazendo necessária a presente contratação referente a Atualização dos Anteprojetos de Engenharia do Sistema de Proteção Contra Cheias da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos.

Em 2024, a Bacia do Rio dos Sinos, assim como grande parte do estado do Rio Grande do Sul, foi assolado por recentes eventos meteorológicos severos (Figura 2) que culminaram na declaração de estado de calamidade pública nos termos do Decreto Estadual nº 57.646, de 30 de maio de 2024, cujo reconhecimento pelo governo federal ocorreu por meio da Portaria nº 1.587, de 13 de maio de 2024, da Secretaria Nacional de

Proteção e Defesa Civil. Ultrapassando registros anteriores a enchente de maio de 2024 tornou-se a maior da história do Rio Grande do Sul. Considerando a série de dados históricos recentes, onde também houve eventos significativos em 2023 e 2025, podemos identificar uma tendência ao aumento de eventos extremos, quando comparando-se com períodos anteriores.



Figura 3: Bacia do Rio dos Sinos, em São Leopoldo - maio de 2024. Foto: Digue Cardoso, PMSL 2024.

Conforme os dados levantados no Mapa Único do Plano Rio Grande, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (Araricá, Cachoeirinha, Campo Bom, Canela, Canoas, Capela de Santana, Caraá, Dois Irmãos, Estância Velha, Esteio, Gramado, Gravataí, Igrejinha, Ivoti, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, Osório, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Paula, São Leopoldo, São Sebastião do Caí, Sapiranga, Sapucaia do Sul, Taquara e Três Coroas) tiveram 7,3% de área diretamente atingida. De sua população, dos 2.166.702 habitantes, 380.815 foram diretamente atingidos pela enchente de maio, o que corresponde a 17,6% da população. Durante os resgates, as forças tarefas não conseguiam encontrar meios de adentrar alguns municípios por via terrestre, só conseguindo levar o socorro as pessoas por meio aéreo (helicópteros) e aquático (barcos e jet-skis). Os prejuízos com as enchentes de maio de 2024 na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos ainda são incalculáveis, só nos benefícios fornecidos aos munícipes pelo Governo do Estado no Programa Volta Por Cima e no SOS RS foram disponibilizados mais de 121,5 milhões de reais. Os dados disponíveis no MUP podem ser observados na Figura 4.

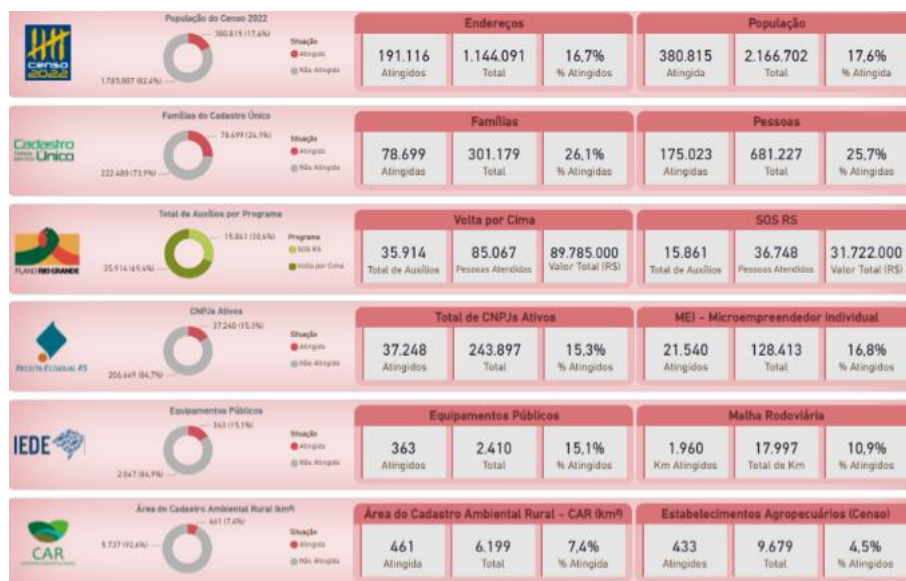


Figura 4: Informações dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos no Mapa Único do Plano Rio Grande. Fonte: Mapa Único do Plano Rio Grande, 2024.

As inundações sobre o espaço urbano de alguns dos municípios da Bacia do Rio dos Sinos produzem situações emergenciais, alteram a estrutura urbana, causando impactos de escala e magnitudes variados. As perdas materiais são gigantescas, há interrupção da atividade econômica das áreas inundadas, bem como de interrupção dos acessos, de abastecimento de água, alimentos e combustíveis. A vulnerabilidade da população é grande frente à possibilidade de contaminação por doenças de veiculação hídrica como leptospirose, cólera, entre outras. Além das perdas materiais e impactos financeiros, ainda há os impactos emocionais e sociais na população que perdem seus lares, seus pertences e suas memórias.

A destruição sem precedentes da Catástrofe Climática de maio de 2024 e a tendência aparente de aumento da frequência de eventos extremos significativos, aumentou ainda mais a urgência para resolver os problemas de inundação na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. Dessa forma, em decorrência dos novos parâmetros hidrológicos verificados após as cheias de maio de 2024 se tornou necessária a atualização dos Anteprojetos de Engenharia. Após a atualização dos Anteprojetos, estes documentos poderão ser utilizados como instrumento norteador de futuras contratações, que visam a elaboração dos Projetos (Básicos e Executivos) e realização das obras necessárias para a atualização do Sistema de Proteção Contra Cheias (SPCC) e minimização de estiagens da Bacia do Rio dos Sinos.

4.1 Conjunto Mínimo de Obras no escopo do contrato

O conjunto mínimo das obras no escopo deste trabalho são aquelas apresentadas no ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DE CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS, desenvolvido entre 2015 e 2018 na ocasião da contratação realizada pelo CELIC-RS nº 010/14 e gerenciada pela METROPLAN (documentos anexos ao processo) e outras propostas adicionais de intervenção para

proteção contra cheias desenvolvidas entre 2018 e 2025. Tais visam proteger a mesma região geral do estudo da METROPLAN, mas incluem pontos vulneráveis não identificados na ocasião ou expostos nas cheias de 2023 e 2024.

O trabalho da METROPLAN detalhou a nível de anteprojeto propostas de intervenções para proteção contra cheias na região do Rio dos Sinos na forma de diques e outras estruturas acessórias. Todavia, nesta seção de contextualização, diversas outras ações e propostas envolvendo questões na bacia do Sinos são apresentadas. Ressalta-se que sistemas de proteção contra cheias são complexos, com geração de externalidades e prazos longos de planejamento, desta forma a atualização dos anteprojetos deverá ser oriunda de uma visão integrada da bacia como um todo, sua infraestrutura, o meio ambiente e seus atores relevantes no processo.

A Tabela 3 apresenta o escopo mínimo das obras objeto desta contratação, conforme estudos e projetos existentes e identificação de outras áreas prioritárias. Esta apresenta um conjunto de intervenções que necessitam de validação da sua viabilidade, atualização nos seus projetos de implantação ou projeto de adequação frente a novas situações climáticas. Chama-se atenção que alguns destes pode apresentar nomes alternativos, dependendo da origem da informação.

O escopo do contrato não se limita somente a estas obras, tais indicam apenas o conjunto mínimo de intervenções pré-concebidas e que deverão receber atenção na atualização dos projetos. Os estudos e projetos não se limitam a análise destas obras, estas são apenas inicialmente consideradas viáveis nos anteprojetos existentes elaborados pela METROPLAN em 2018. A diretriz principal de projeto é a melhoria significativa da proteção contra cheias na bacia do Rio dos Sinos, através da adequação de obras propostas, novas propostas estruturais e não-estruturais.

Caso as análises da CONTRATADA apontem deficiências em elementos pertencentes aos SPCC integrados, mas fora do escopo do contrato, em qualquer etapa da elaboração dos estudos, tais deverão ser apresentados no conteúdo dos produtos entregues.

Tabela 3: conjunto mínimo de obras no escopo da atualização dos anteprojetos¹.

Obras	Situação	Objeto	Localização
Melhoria do Canal secundário do Rio dos Sinos junto a BR-116 e ao centro urbano de São Leopoldo e elevação dos diques existentes no local	Anteprojeto	SPCC	Canal Secundário do Rio dos Sinos junto a BR-116 e ao centro de São Leopoldo BAIXO SINOS
Proteção das áreas inundáveis pela cheia do Sinos em Canoas e Esteio Alternativa A: Criação de um pôlder, na região limitada a oeste pela BR-448 e a leste pela BR-116, a norte pela BR-448 no município de Esteio e a sul pelo bairro Mathias Velho. A proposição é de readequação da BR-448 para que funcione como um dique, com diques internos nos arroios Sapucaia e Esteio, trabalhando em conjunto com casas de bombas internas ao pôlder. Alternativa B: Criação de um pôlder na região protegendo apenas as regiões já ocupadas, limitada a oeste pela expansão urbana existente e a leste pela BR-116, a norte pela BR-448 e a sul pela BR-386. Alternativa C: Criação de um pôlder com área de expansão inferior a alternativa a, limitado a oeste pela ferrovia e a leste pela BR-116, a norte pela BR-448 no município de Esteio e a sul pelo bairro Mathias Velho.	Anteprojeto	SPCC	Canoas e Esteio BAIXO SINOS
Proteção de áreas inundáveis pela cheia do rio dos Sinos na margem direita próximo a foz no município de Nova Santa Rita	Anteprojeto	SPCC	Nova Santa Rita BAIXO SINOS

¹ Ver ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS (METROPLAN, 2018)

**ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS
PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS**

Obras	Situação	Objeto	Localização
Proteção de áreas inundáveis pela cheia do rio dos Sinos na margem esquerda, próximas à foz do Arroio José Joaquim no município de Sapucaia do Sul	Anteprojeto	SPCC	Sapucaia do Sul BAIXO SINOS
Em São Leopoldo a elevação dos diques existentes nas margens esquerda e direita do arroio Cerquinha e no bairro Feitoria. próximo à divisa com Novo Hamburgo proposta de execução de dique de proteção de áreas inundáveis pela cheia do rio dos Sinos na margem esquerda.	Anteprojeto	SPCC	São Leopoldo BAIXO SINOS
Execução de dique de proteção contra as cheias do rio dos Sinos na foz do Arroio Schmidt e outro no bairro N em Campo Bom	Anteprojeto	SPCC	Campo Bom BAIXO SINOS
Execução de dique de proteção de áreas inundáveis pela cheia do rio dos Sinos na margem esquerda, no bairro Lomba Grande em Novo Hamburgo na divisa com São Leopoldo	Anteprojeto	SPCC	Novo Hamburgo na divisa com São Leopoldo BAIXO SINOS
Implantação de diques no Rio Paranhana Cenário C2-MS-A: opta por utilizar menos diques, mantendo principalmente na margem direita o zoneamento e protegendo estruturalmente a margem esquerda. Cenário C2-MS-B: é mais extensivo estruturalmente, realizando a proteção com diques de terra e muros de concreto em praticamente todas as áreas expostas ao risco de cheias.	Anteprojeto	SPCC	Igrejinha ALTO SINOS

4.1.1 Anteprojetos existentes dos SPCC do Rio dos Sinos

A concepção do SPCC dos Sinos foi embasada em diversos estudos técnicos. Para tal fim foi delimitada a área de interesse do Estudo Hidrológico Rio dos Sinos (AEH), cuja área territorial é de 3.694 km² correspondente à bacia hidrográfica do rio dos Sinos, objeto deste TR.

Nesse estudo de concepção foram realizadas consulta públicas, levantamentos planialtimétricos e topobatimétricos, cadastro imobiliário e da rede de drenagem das sub-bacias, aerofotogrametria, investigação geológica, geotécnica e da qualidade da água. A partir das informações prévias foram gerados mapas de inundação para diferentes Tempos de Retorno (TR) que auxiliaram na compreensão das características físicas e socioeconômicas da região, direcionando o planejamento do SPCC.

Durante os estudos da etapa 1, elaborados pelo Consórcio Metroplan Bacia Rio dos Sinos, foram concebidos três cenários possíveis para o SPCC, descritas a seguir:

Cenário 0: Convívio com as inundações. Para este cenário são previstas medidas não estruturais que utilizam a prevenção por meio de alerta, seguros e capacitação da população e profissionais. Estas medidas tratam de prevenir ou conviver com as inundações.

Cenário 1: Soluções não estruturais e reassentamento da população. Neste cenário propõe, na bacia do Rio dos Sinos, a alternativa não-estrutural de Zoneamento de Áreas Inundáveis combinada com o uso de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta. Destaca-se, ainda a proposta de inclusão de um Sistema de Seguro de Cobertura de Inundações. Envolve o reassentamento das pessoas que se encontram em área de risco e o monitoramento, previsão e alerta de desastres naturais para a minimização dos impactos sociais causados pelas cheias e a implementação de sistemas de seguro de cobertura de inundações. Foram contabilizadas e comparadas as edificações para a inundação de 2015 e para o TR 100 anos atual (ano do estudo 2018) para cada um dos arroios através de informações primárias e posterior conferência com dados secundários. No cenário da inundação de 2018 foram contabilizadas 2.444 edificações oriundas da restituição aerofotogramétrica (dados primários). Os benefícios desta alternativa estão associados à retirada dos domicílios dentro da mancha de inundação de TR 100 anos, calculados pela diferença entre duas curvas de prejuízo x probabilidade.

No Baixo Sinos observam-se diferentes efeitos de inundação em áreas com ocupação consolidada em São Leopoldo, Nova Santa Rita, Campo Bom, Esteio, Novo Hamburgo e Sapucaia do Sul e em áreas com previsão de expansão urbana entre a BR-116 e a BR-448, nos municípios de Esteio e Canoas.

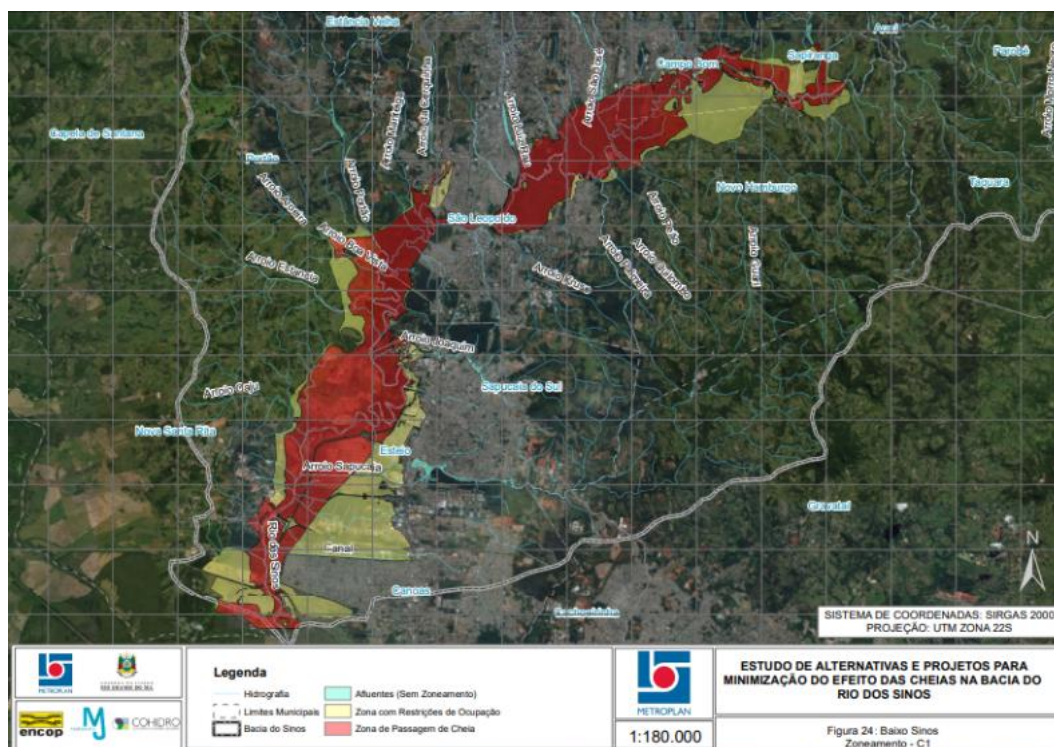


Figura 5: Área inundada para TR 100, e seu o zoneamento interno no Baixo Sinos. Fonte: Consórcio Metroplan Bacia Rio dos Sinos.

No Médio Sinos, as inundações atingem áreas urbanas significativas no rio Paranhana, principalmente nos municípios de Igrejinha e Três Coroas. As soluções propostas no Cenário C1 são o Zoneamento de Áreas Inundáveis combinado com o uso de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta. A Figura 5 mostra a área inundada para TR 100, e seu o zoneamento interno.

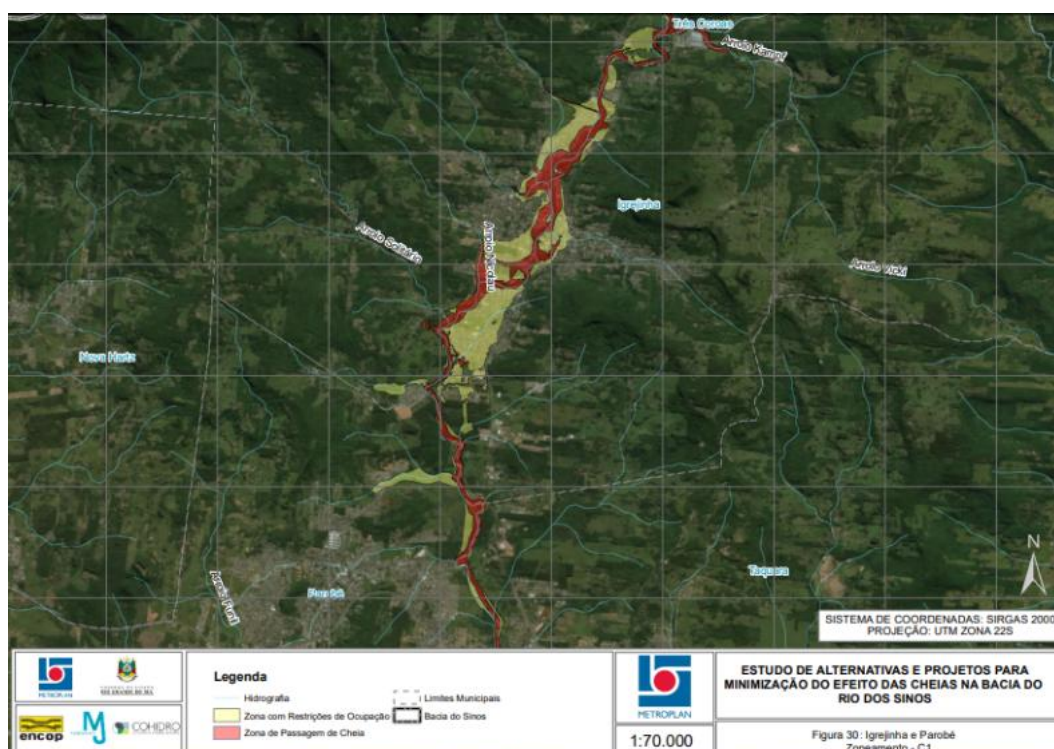


Figura 6: Área inundada para TR 100, e seu o zoneamento interno no Médio Sinos. Fonte: Consórcio Metroplan Bacia Rio dos Sinos.

No Alto Sinos, as inundações ocorrem, principalmente, no arroio da Areia (formador do rio Rolante) e nas nascentes (Rio Rolante e Arroio Riozinho), incluindo também o município de Riozinho. As soluções propostas no Cenário C1 são o Zoneamento de Áreas Inundáveis combinado com o uso de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta. As Figuras 6 e 7 apresentam os resultados das inundações com um TR 100, ilustrando a magnitude dos impactos das cheias e zoneamento proposto no município de Rolante e nas nascentes em Riozinho.

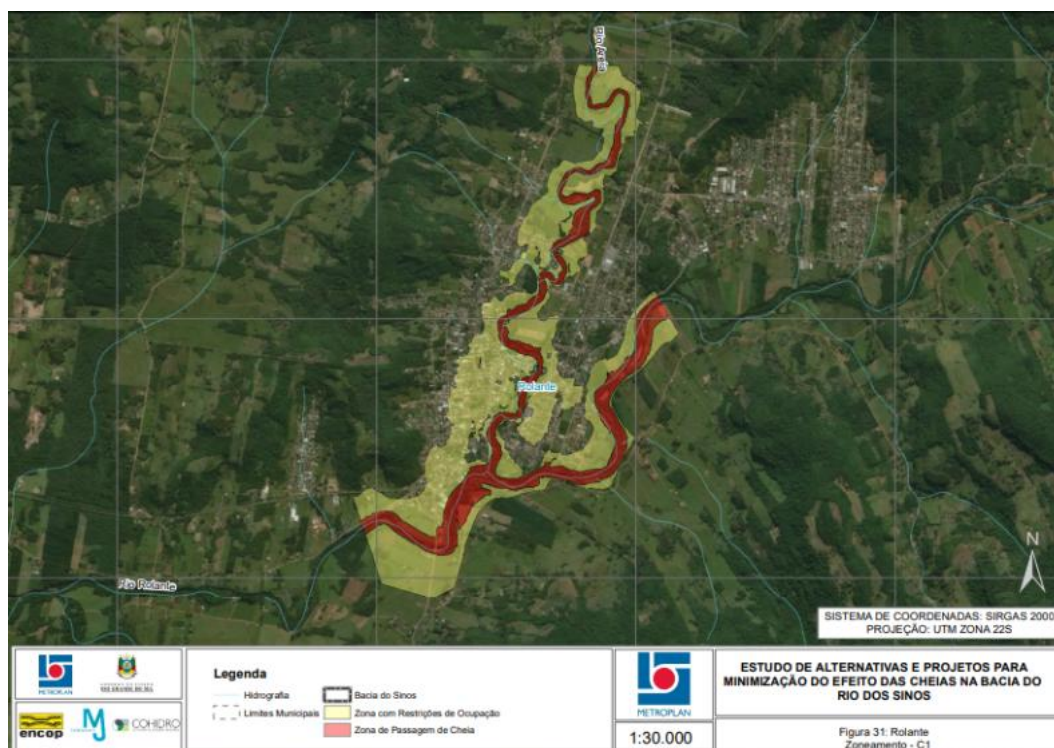


Figura 7: Área inundada para TR 100, e seu o zoneamento interno no Alto Sinos, no município de Rolante. Fonte: Consórcio Metroplan Bacia Rio dos Sinos.



Figura 8: Área inundada para TR 100, e seu o zoneamento interno no Alto Sinos, nas nascentes. Fonte: Consórcio Metroplan Bacia Rio dos Sinos.

Cenário 2: Alternativas estruturais: Este cenário propõe alternativas estruturais que são os Diques de Proteção Combinados a Sistemas de Bombeamento e, onde não se constatou a viabilidade técnica de tais obras, optou-se pela solução não-estrutural de Zoneamento de Áreas Inundáveis combinada com o uso de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta. Destaca-se, ainda a proposta de inclusão de um Sistema de Seguro de Cobertura de Inundações.

No Baixo Sinos, propôs se diques de proteção nas seguintes regiões:

Melhoria do canal secundário do Rio dos Sinos junto à BR-116 e ao centro urbano de São Leopoldo e elevação dos diques existentes no local.

Proteção de áreas inundáveis pela cheia do Sinos em Canoas e Esteio, onde foram dadas três soluções estruturais distintas para tal região, dada a criticidade dos eventos e a expectativa e conflito da sociedade para a definição dos futuros usos de tal área:

Alternativa A: Criação de um pôlder, na região limitada a oeste pela BR-448 e a leste pela BR-116, a Norte pela BR-448 no município de Esteio e a Sul pelo Bairro Mathias Velho. É proposta a readaptação da BR-448 para que funcione como um dique, com diques internos nos arroios Sapucaia e Esteio, trabalhando em conjunto com casas de bombas internas ao pôlder.

Alternativa B: Criação de um pôlder, na região protegendo apenas as regiões já ocupadas, limitada a oeste pela expansão urbana existente e a leste pela BR-116, a Norte pela BR-448 e a Sul pela BR-386.

Alternativa C: Criação de um pântano, com área de expansão inferior à alternativa A, limitado a oeste pela ferrovia e a leste pela BR-116, a Norte pela BR-448 no município de Esteio e a Sul pelo Bairro Mathias Velho.

Proteção de áreas inundáveis pela cheia do Sinos na margem direita, próximo à foz no município de Nova Santa Rita.

Proteção de áreas inundáveis pela cheia do Sinos na margem esquerda, próximas à foz do Arroio José Joaquim no município de Sapucaia do Sul.

Em São Leopoldo a elevação dos diques existentes nas margens esquerda e direita do arroio Cerquinha e no bairro Feitoria, próximo à divisa com Novo Hamburgo é proposta a criação de um dique de proteção de áreas inundáveis pela cheia do Sinos na margem esquerda.

Em Campo Bom a criação de um dique de proteção contra as cheias do Rio dos Sinos na foz do Arroio Schmidt e outro no Bairro N.

Em Novo Hamburgo no bairro Lomba Grande, próximo à divisa com São Leopoldo é proposta a criação de um dique de proteção de áreas inundáveis pela cheia do Sinos na margem esquerda.

As figuras 8, 9 e 10, apresentam os diques propostos para proteção das populações já consolidadas e eventuais áreas de expansão anexas.

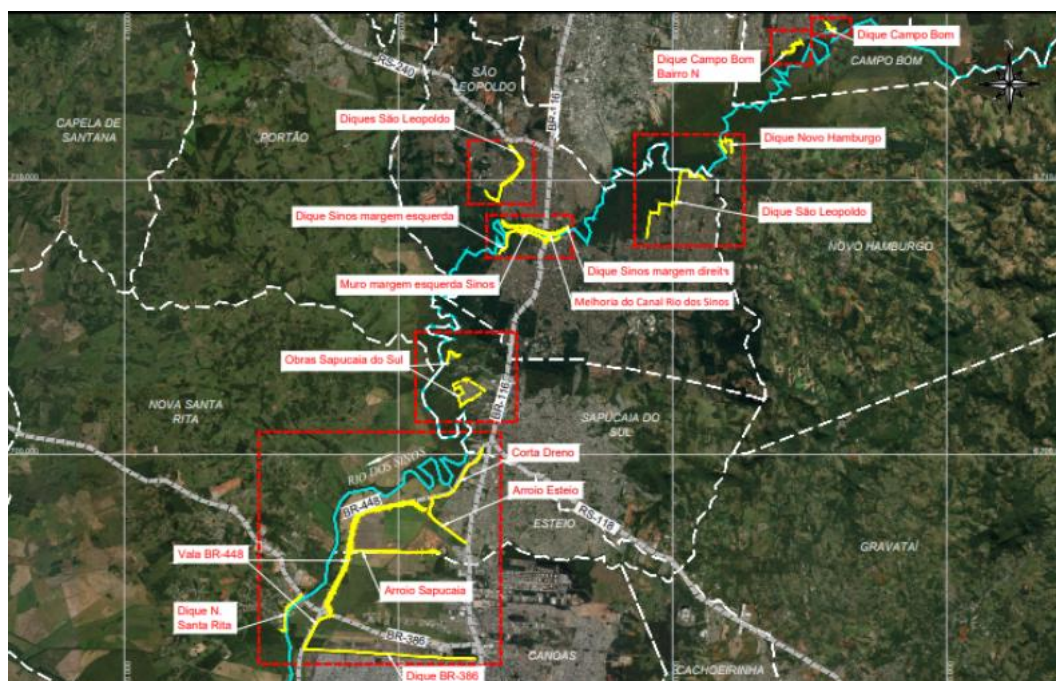


Figura 9: Baixo Sinos - Localização dos eixos dos diques propostos no Cenário 2A. Fonte: Consórcio Metroplan Bacia Rio dos Sinos.

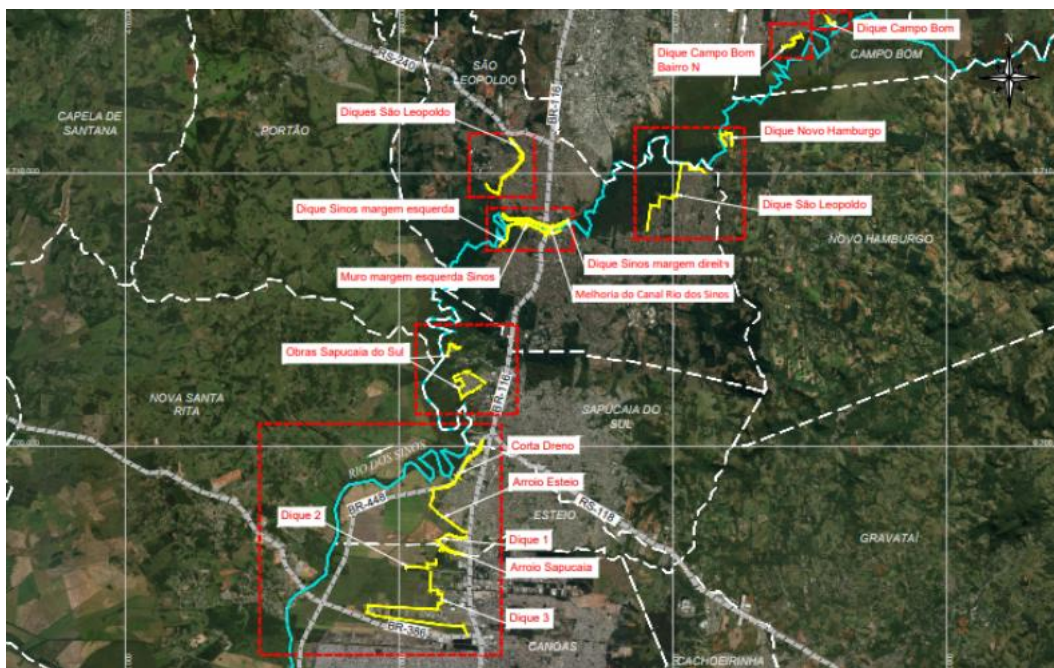


Figura 10: Baixo Sinos - Localização dos eixos dos diques propostos no Cenário 2B. Fonte: Consórcio Metroplan Bacia Rio dos Sinos.

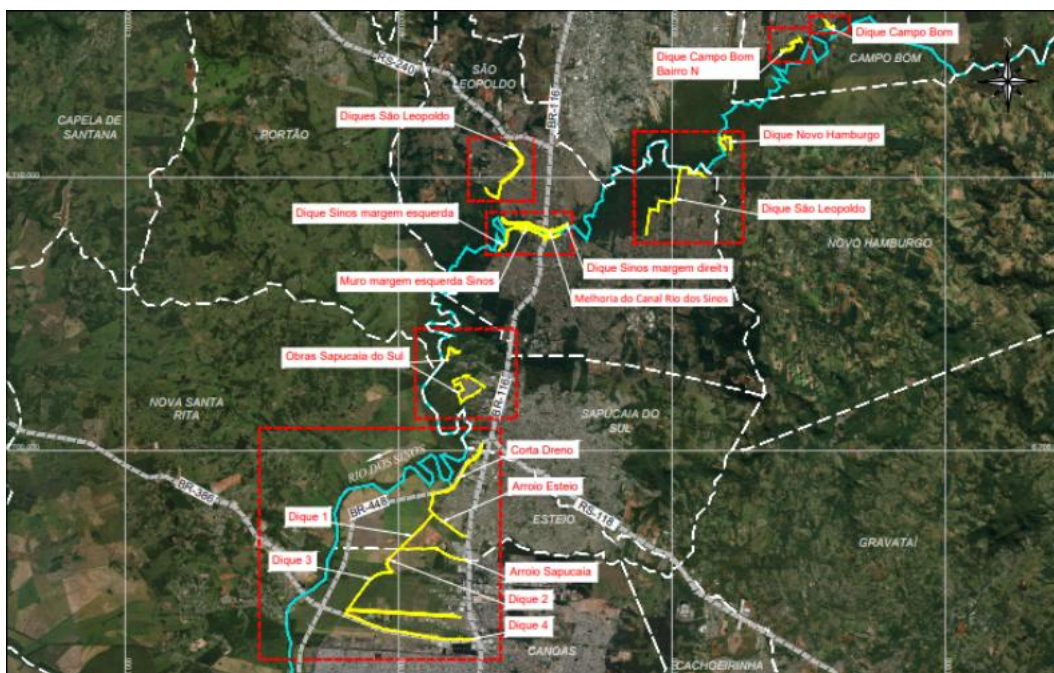


Figura 11: Baixo Sinos - Localização dos eixos dos diques propostos no Cenário 2C. Fonte: Consórcio Metroplan Bacia Rio dos Sinos.

As inundações nos arroios Luiz Rau (Novo Hamburgo), Schmidt (Campo Bom) e Sapiranga não são causadas por remanso do Rio dos Sinos, sendo assim, está se propondo apenas, diretrizes para os Planos de Drenagem Municipais, estabelecendo que devem ser avaliadas alternativas que incluem limpeza e/ou dragagem de canal (visando melhorar as condições de escoamento nos cursos d'água), melhoria de travessias, tais como pontes e pontilhões (buscando reduzir as possibilidades de restrições localizadas ao escoamento) e zoneamento de áreas inundáveis (para regular

a ocupação do solo, visando estabelecer usos compatíveis com os riscos de inundação de cada área).

No Médio Sinos as soluções propostas são a implantação de diques, onde se constatou que não causariam externalidades nem a montante nem a jusante, combinado ao Zoneamento de Áreas Inundáveis onde não foi indicado o uso das estruturas.

Devido à criticidade dos impactos dos eventos com maior tempo de retorno na região de Igrejinha causados pelo Rio Paranhana, são propostos dois cenários de alternativas com diferentes obras.

Cenário C2-MS-A: opta por utilizar menos diques, mantendo principalmente na margem direita o zoneamento e protegendo estruturalmente a margem esquerda.

Cenário C2-MS-B: é mais extensivo estruturalmente, realizando a proteção com diques de terra e muros de concreto em praticamente todas as áreas expostas ao risco de cheias.

As seguintes alternativas foram estudadas:

Proteção de áreas inundáveis por dique ao norte do município de Três Coroas na confluência do Arroio Angabeí com o Rio Paranhana nas margens direita do Paranhana e esquerda do Angabeí, localizados ao Sul do bairro Sander.

Proteção de áreas inundáveis pelo rio Paranhana no município de Igrejinha, sendo desenvolvidas duas alternativas:

Alternativa A: Dique ao Norte do município de Igrejinha, apenas na margem esquerda do Rio Paranhana. Localizado à Oeste do Bairro Moinho. Complementado também por dique ao centro do município de Igrejinha na margem esquerda, mais a jusante do dique anteriormente citado, protege o Centro do município e o bairro 15 de Novembro.

Alternativa B: Diques de terra e muros de concreto em ambas as margens do Rio Paranhana em Igrejinha.

A Figuras 11 e 12 apresentam os diques propostos para proteção das populações já consolidadas e eventuais áreas de expansão anexas, com as alternativas A e B.

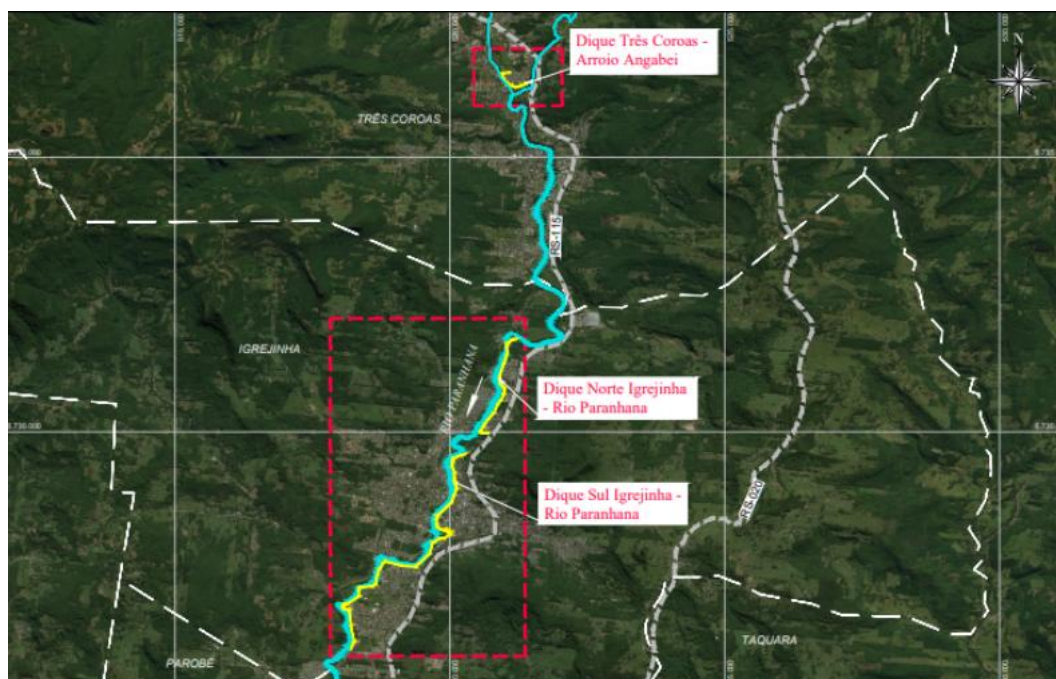


Figura 12: Médio Sinos - Localização dos eixos dos diques propostos no Cenário 2A. Fonte: Consórcio Metroplan Bacia Rio dos Sinos.

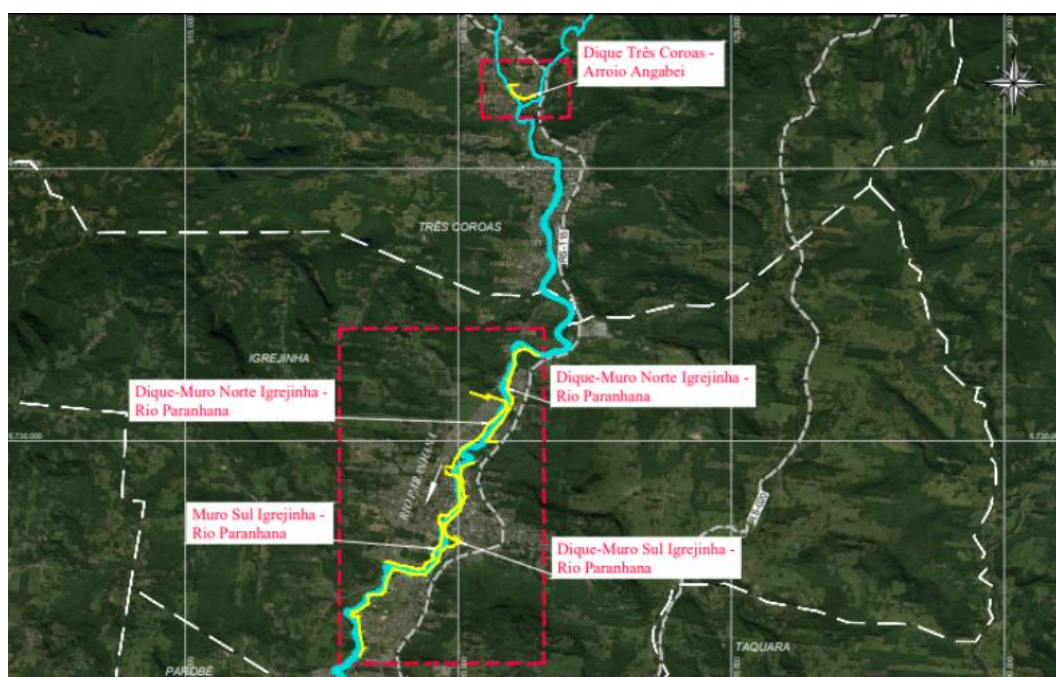


Figura 13: Médio Sinos - Localização dos eixos dos diques propostos no Cenário 2B. Fonte: Consórcio Metroplan Bacia Rio dos Sinos.

No Alto Sinos as inundações ocorrem, principalmente, no arroio da Areia (formador do rio Rolante). As soluções propostas no Cenário C2 são a implantação de diques de proteção, onde se constatou que não causariam externalidades nem a montante nem a jusante, combinado ao Zoneamento de Áreas Inundáveis. Além de tais soluções, se contará com o uso de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta para a mitigação dos efeitos às populações que permanecerão em áreas de risco. A Figura 13 apresenta os

diques propostos para proteção das populações já consolidadas e eventuais áreas de expansão anexas.

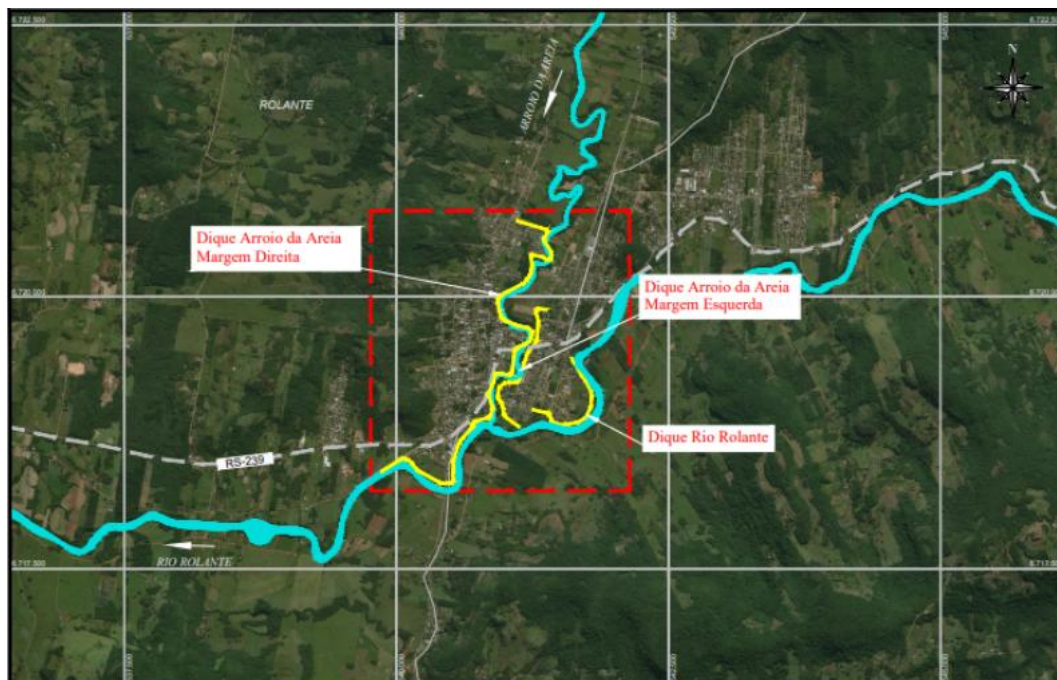


Figura 14: Alto Sinos - localização dos eixos dos diques propostos. Fonte: Consórcio Metroplan Bacia Rio dos Sinos.

Após ampla análise e discussão com representantes dos municípios envolvidos, de comitês de bacias, do Ministério Público, bem como juntamente com outros atores-chaves integrantes ao Grupo de Trabalho os Cenários 1 e 2 mostraram os maiores benefícios diretos, onde a 1 apresenta soluções não-estruturais por zoneamento e a 2 soluções estruturais com a criação de pôlderes.

Ambas apresentam limitações, uma vez que o zoneamento implica na desapropriação de determinadas regiões para a criação de parques e os pôlderes implicam na construção de diques que alteram as características de escoamento na planície, podendo criar externalidades às regiões vizinhas.

4.2 Projetos e Ações dos Municípios, Estado e Governo Federal

Para a adequada atualização dos anteprojetos de engenharia objeto desta contratação, é necessário considerar as condições específicas em escala local, nos municípios, fundamentadas /em projetos conduzidos pelo Estado do Rio Grande do Sul e pelo Governo Federal. A seguir, são apresentadas ações previstas nos municípios de Campo Bom, Canoas, Carará, Esteio, Igrejinha, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante, São Leopoldo, Sapiranga, Sapucaia do Sul, Taquara e Três Coroas, identificadas por meio de consultas em fontes oficiais e manifestações de interesse no Programa Fundo a Fundo da Reconstrução.

Campo Bom, não possui SPCC, mas prevê a elaboração de estudos para a implantação de diques, sistemas de contenção para o Rio dos Sinos, próximo à Corsan, no bairro 25 de Julho, e na Rua das Flores, no Porto Blos e Vila Rica. Outra iniciativa municipal foi o monitoramento do Parque de Saneamento Ecológico da Vila Rica, um projeto pioneiro que une saneamento, restauração ecológica e inovação ambiental. A iniciativa utiliza Soluções Baseadas na Natureza (SbN).

Canoas possui um SPCC projetado pelo DNOS em 1970 com cota de coroamento entre 6,5 e 7,0 m que foi entregue à cidade em 1990. No entanto houve a implementação parcial do projeto. Atualmente, a prefeitura de Canoas, está prevendo e realizando projetos e obras associadas aos pôlderes Niterói (rua Gravataí), Rio Branco, e Mathias Velho, bem como para a região denominada Mato Grande (ver Figura 10).

As intervenções no pôlder Niterói são divididas em três trechos, dos quais até a data do presente termo de referência foi executado o trecho 1. Destaca-se que o trecho 2 e 3 são relevantes para a proteção da pista da Base Aérea do Município, que funcionou como apoio no tráfego aéreo em 2024. O pôlder Rio Branco consiste no alteamento dos trechos 2 e 3 com cotas próximas aos 7 m. Por sua parte o dique Mathias Velho que teve rompimento em 2024, foi reconstituído e verificada a estabilidade. Destaca-se que foram elaborados estudos hidrológicos para embasamento da cota e reconstituição das estruturas do dique bem como foram elaborados os estudos geotécnicos respectivos. Adicionalmente, a prefeitura realizou investimento na modernização em oito casas de bomba: CB01 e CB02 localizadas no pôlder Niterói, CB03 no pôlder rio Branco, CB04 no bairro Fátima, CB05 correspondente a Cinco Colônias- Harmonia, e as CB06, CB07 e Cb08 no pôlder Mathias Velho.

A prefeitura de Canoas prevê a consolidação do pôlder Mato Grande e um muro de contenção junto à empresa Cassol, na avenida Guilherme Schell.

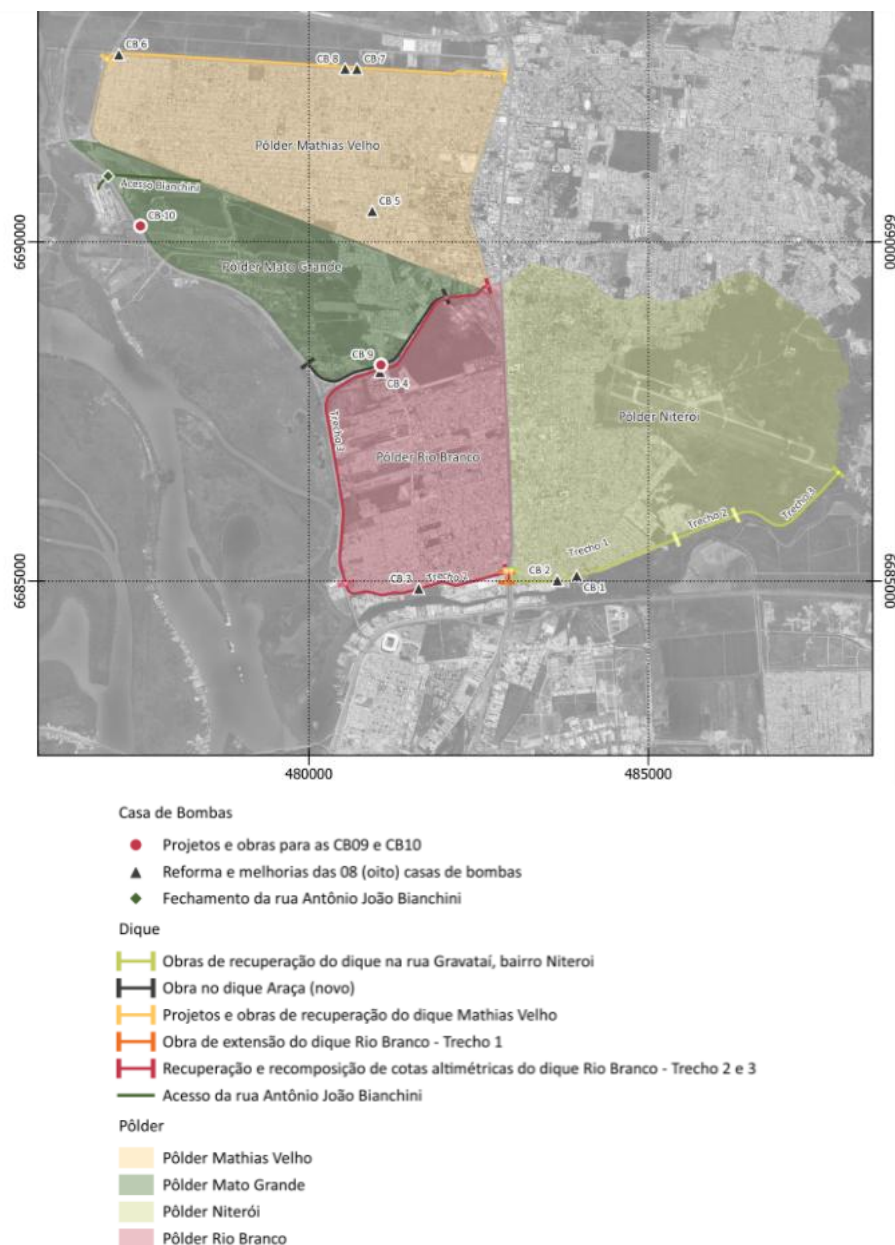


Figura 15: Sistema de Proteção Contra Cheias (SPCC) município de Canoas. Fonte: Secretaria da Reconstrução Gaúcha (2025).

Em Esteio, o município conta com o Programa Esteio Resiliente¹, um conjunto de 20 intervenções que serão realizadas em diversos pontos do município para amenizar o impacto das enchentes. Prevê ações em três diferentes eixos (obras de infraestrutura, medidas não estruturais e aumento da capacidade de resposta), junto aos arroios Esteio e Sapucaia, como construção e ampliação de bacias de contenção, edificação de taludes (espécie de muro inclinado de proteção contra deslizamentos ou cheias) e diques e aprofundamento de cursos d'água. Cada uma das intervenções será realizada de forma independente. O município encontra-se contemplado no Programa Desassorear RS.

Caraá, Igrejinha, Parobé e Sapiranga não possuem SPCC, mas a cheia de 2024, foram contempladas no Programa Desassorear RS, do Governo do Estado do Rio Grande

do Sul, o qual destina recursos para promoção do desassoreamento e limpeza de arroios, canais de drenagem e sistemas pluviais e assim estes municípios buscam realizar ações para o desassoreamento e limpeza de arroios, canais de drenagem e sistemas pluviais dos rios e arroios existentes nestes municípios.

Nova Santa Rita, Riozinho não possuem SPCC e contam com as redes de microdrenagem e de medidas gerais de prevenção e recuperação de infraestrutura.

Novo Hamburgo e São Leopoldo contam com SPCC formados por diques que ficam na divisa dos dois municípios, no Centro de São Leopoldo, e no Arroio João Corrêa, no Bairro Vicentina, em São Leopoldo. Em Novo Hamburgo ocorreu a recuperação do dique do Rio dos Sinos, no bairro Santo Afonso com o reparo de 2,6 quilômetros, no trecho que vai da Casa de Bombas até a Rua Manágua. Os dois municípios² firmaram parceria para a implantação de duas bombas anfíbias na Casa de Bombas do bairro Santo Afonso. Com isso, nove bombas sugam a água do Arroio Gauchinho para o Rio dos Sinos, beneficiando os moradores da Vila Palmeira e da Vila Brás, em São Leopoldo.

Portão não possui SPCC, mas realiza ações como o Plano de Contingência que estabelece os procedimentos a serem adotados pelos órgãos envolvidos na resposta a emergências e desastres relacionados a inundações no Bairro São Luis, localizado na porção Sul do município, cortado pelo Arroio Cascalho, que em períodos de chuvas intensas ou prolongadas, apresenta histórico de transbordamento, afetando as residências localizadas em suas margens e áreas mais baixas.

Rolante foi contemplado no Programa Desassorear RS e criou um SPCC integrado e em locais essenciais, como o sistema de proteção contra inundações do Hospital de Rolante³, com recursos do Fundo do Plano Rio Grande (Funrigs). A iniciativa é a primeira ação dessa natureza para prevenir os impactos de eventos meteorológicos extremos na rede hospitalar. Esse projeto de contenção de cheias foi o primeiro na área da saúde idealizado e aprovado pelo Conselho Gestor do Plano Rio Grande. O sistema inclui também comportas de ferro e bombas de recalque para drenagem da água da chuva e que também tem a função de impedir que o esgoto retorne ao local no caso de cheia do rio, visando garantir a segurança da estrutura, dos equipamentos, dos pacientes e dos profissionais de saúde, preservando o atendimento à população mesmo no caso de novas enchentes.

Sapiranga foi contemplado pelo Programa Desassorear RS e entre as ações estão previstas a remoção de material assoreado em trechos selecionados dentro de um percurso de 3 km do curso hídrico⁴. Os serviços iniciaram na Avenida João Corrêa, seguindo em direção ao sul, com conclusão prevista nas proximidades da Rua Bruno Theno Blos. O Arroio Sapiranga é o curso hídrico atualmente contemplado, considerando que ele deságua no Rio dos Sinos. Além de ações de desassoreamento realizadas pelo Município, através de programa com recursos municipais, onde mais de

12 mil metros já foram limpos, abrangendo diversos cursos hídricos da zona urbana, incluindo os arroios Sapiranga, Bambu e São Luiz visando de forma preventiva a redução do risco de alagamentos, melhorar a vazão das águas e garantir o fluxo adequado dos arroios. O município não possui sistema de proteção contra cheias com diques, canais e casa de bombas.

Sapucaia do Sul não possui SPCC e foi contemplada no Plano Rio Grande com obras de hidrojateamento, para limpar e desobstruir sistemas de drenagem urbana, como bueiros, bocas de lobo e galerias pluviais. Mas estão previstas no município ações para a criação do SPCC, com a construção de diques e instalação de casa de bombas nos bairros Zoológico e Fortuna.

Taquara foi contemplado pelo Programa Desassorear RS e entre as ações está o desassoreamento de aproximadamente 2 mil metros nos trechos do Arroio Raposo, em Morro Pelado, e do Rio da Ilha, no distrito de mesmo nome, duas regiões que sofrem com o acúmulo de sedimentos e que, em períodos de chuva intensa, colocam em risco famílias, propriedades e a infraestrutura. Assim como foi selecionado no Novo PAC Seleções 2025 – Drenagem e Contenção de Encostas para a Obra de macrodrenagem na Rua Pinheiro Machado⁵. O município também conta com uma torre de monitoramento no Rio dos Sinos, para o sistema de vigilância e prevenção de cheias na região, na ponte localizada sobre a Travessa Argila, na região de Mata Olho, na divisa entre Taquara e Sapiranga.

Três Coroas foi contemplado pelo Programa Desassorear RS e entre as ações estão previstas a dragagem de rios e o reassentamento de famílias em áreas de risco. A dragagem⁶ do Rio Paranhana, com objetivo de ampliar sua calha e evitar transbordamentos conta com recursos dos governos Federal e Estadual, que também apoiaram a reconstrução de encostas com estruturas de gabião, aumentando a estabilidade.

Entre outras ações vale a pena destacar, os Planos de Contingência Municipais, em que sua elaboração está sendo apoiada pela Defesa Civil Estadual. No primeiro semestre de 2025 foram ofertadas capacitações mediante o Curso Básico de Proteção e Defesa Civil. Com esses Planos de Contingência, instrumentos operacionais da Política Estadual de Proteção e Defesa Civil (PEDEC) instituída pela Lei Complementar 16.262 de 2024, pretendem subsidiar os quadros de servidores e das defesas civis municipais na construção de seus planos e no aprimoramento dos já existentes. Ao todo existem 420 Planos de Contingência na base de dados do órgão estadual⁷.

A nível estadual no Plano Rio Grande, estratégia de reconstrução resiliente, existem diversos Projetos de Diagnóstico, Governança e Preparação. Um deles é o Sistema de Gestão Integrada de Monitoramento e Alerta, a fim de transformar a preparação e resposta do Estado frente a desastres hidrometeorológicos.

Entre suas ações está a criação do Centro de Referência Internacional em Estudos Climáticos (CRIEC), para atuar como um centro de estudos formado por conselho consultivo e grupos de trabalho que articulam pesquisadores, especialistas e instituições na intenção de desenvolver pesquisas, disseminar conhecimento e elaborar estratégias de adaptação e resiliência climática alinhadas às necessidades do Estado. Espera-se que o Estado seja posicionado como uma referência para localidades com vulnerabilidade climática por meio da articulação de pesquisadores e a disseminação do conhecimento na área de resiliência e adaptação climática.

O mapeamento topográfico do Estado (processo 24/0500-0003791-2, Edital 0069/2025) e a batimetria dos principais cursos hídricos (processo 24/0500-0003790-4, Edital 0003/2025) também projetos do Plano Rio Grande, permitem entender um diagnóstico mais preciso do território de Rio Grande do Sul. Esses projetos têm como objetivo realizar o levantamento do relevo da superfície e do fundo dos principais rios do Estado, que permitirá identificar áreas de maior vulnerabilidade a inundações. Também fazem parte as estações hidrometeorológicas e os radares meteorológicos reforçando a capacidade de monitoramento. Enquanto os radares detectam com antecedência a formação de fenômenos meteorológicos extremos como temporais, as estações medem em tempo real o volume de precipitação e o nível dos rios em diversas regiões do Estado. A combinação dessas informações permite emitir alertas mais precisos e localizados, evitando generalizações e fortalecendo a confiança da população nas mensagens de prevenção.

A modelagem hidrodinâmica entra como elemento estratégico auxiliando na previsão de eventos hidrológicos extremos, identificando e classificando áreas de alto risco. Na contratação em andamento (processo 24/0804-0000885-7, Edital 9114/2025) serão elaborados mapas de inundação bem como estabelecidas diretrizes para evacuação, áreas de abrigo e ações coordenadas da Defesa Civil para 60 localidades considerando períodos de retorno de 2, 5, 10, 50, 100, 500 e 1000 anos. Destaca-se que estará disponível uma equipe técnica operacional em regime de escala 24x7 para atuar em eventos críticos. Dentre a lista das 60 cidades consideradas encontram-se Cachoeirinha, Campo Bom, Canoas, Esteio, Gravataí, Igrejinha, Novo Hamburgo, Porto Alegre, Rolante, São Leopoldo, Sapucaia do Sul e Taquara.

Um outro projeto estratégico é a implementação do Centro Estadual de Gestão Integrada de Riscos e Desastres (CEGIRD), que funciona como uma central de comando e controle da Defesa Civil a nível Estadual. Com informações atualizadas em tempo real, o CEGIRD permitirá tomar decisões ágeis, embasadas e coordenadas, garantindo que os recursos e esforços sejam direcionados aos locais e momentos certos.

Na esfera Federal, por meio do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), são realizadas ações com os municípios gaúchos e os órgãos do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil para garantir uma resposta rápida e eficaz

à população afetada pelas chuvas no Rio Grande do Sul. A atualização do Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil (PN-PDC) 2025-20358, foi lançado em novembro de 2025, definido como o instrumento norteador de planejamento para implementação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) nos cinco eixos da gestão de riscos e de desastres – prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, contemplando programas, ações e iniciativas de redução de riscos e de desastres.

Conforme dados da Secretaria de Comunicação do Governo Federal de abril de 20259, ao todo, R\$ 111,6 bilhões foram destinados ao Estado, dos quais R\$ 89 bilhões já foram executados – 80% dos recursos previstos – para ações de recuperação da infraestrutura das cidades, estímulo da economia local (empresários, indústria, serviços, trabalhadores autônomos), repasse direto às famílias e aquisição de moradias.

Por outra parte, foi constituído o Fundo de Apoio à Infraestrutura para Recuperação e Adaptação à Eventos Climáticos Extremos (FIRECE), criado para financiar obras estruturantes de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, como diques, canais, sistemas de proteção e drenagem, galerias pluviais e estações de bombeamento, com um orçamento de R\$ 6,5 bilhões. O Plano de aplicação dos recursos foi definido em conjunto pelos governos Federal e Estadual, e os pagamentos serão realizados diretamente aos fornecedores, a partir da demonstração da execução das obras e serviços, de acordo com as diretrizes do Fundo.

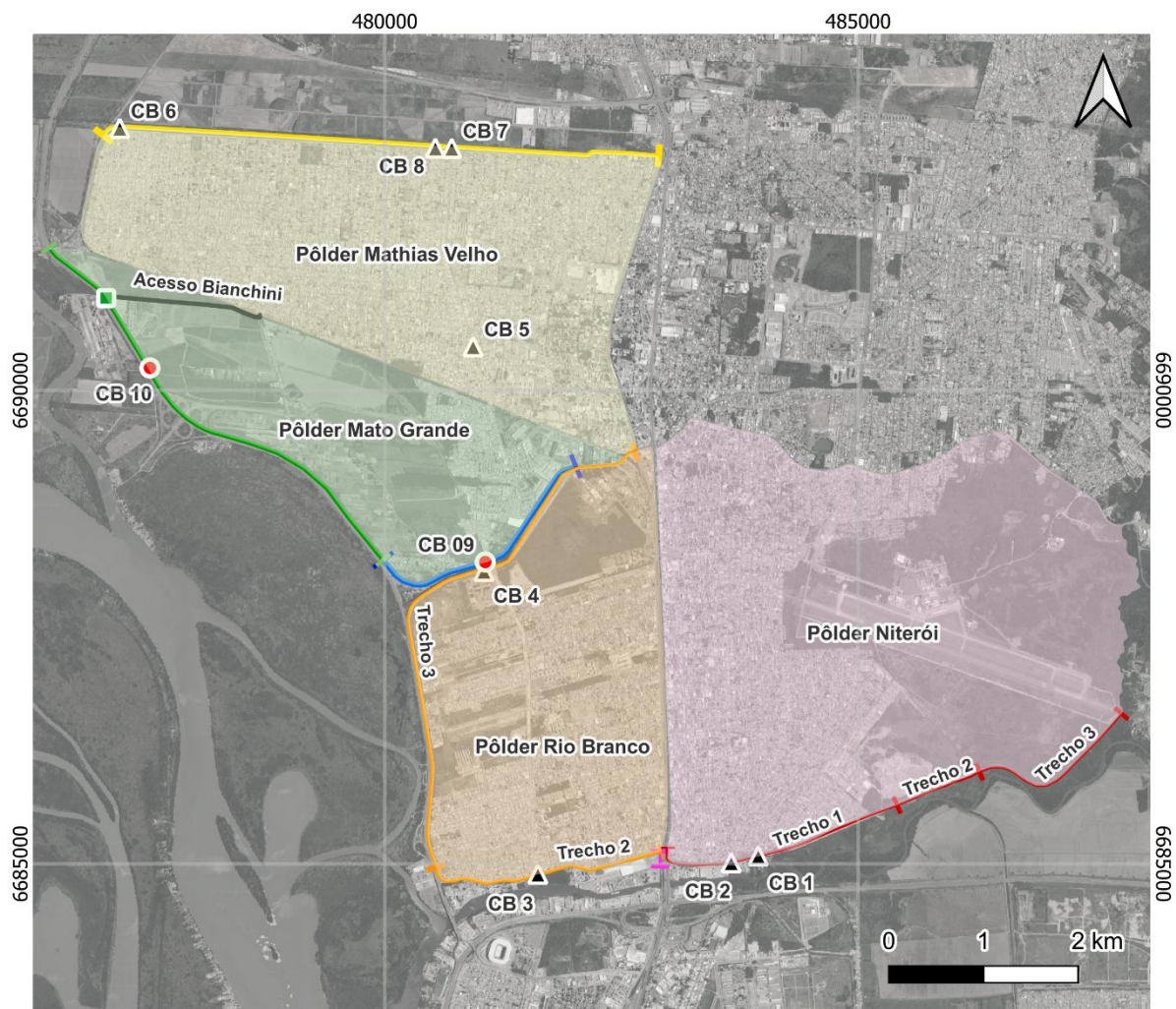
4.3 Anteprojetos existentes e em andamento dos SPCC do Rio dos Sinos

A concepção do SPCC do rio dos Sinos e afluentes estão inseridos na Bacia do Rio dos Sinos, mas cabe salientar que estes anteprojetos apresentados neste item se encontram em outros produtos, não pertencendo a este TR e estão apresentados, apenas para questão de contribuir com informações, que poderão agregar a este produto.

Os municípios de Novo Hamburgo, São Leopoldo e Canoas possuem áreas urbanizadas, localizadas sobre zonas de inundação sazonal dos rios dos Sinos e Gravataí. Os projetos de sistemas de proteção contra cheias - SPCC datam da década de 1960 e foram elaborados pelo extinto DNOS - Departamento Nacional de Obras de Saneamento.

Em relação a cheias provenientes do rio dos Sinos, Canoas aponta como vulnerável aos eventos de cheias provocadas pelas precipitações de grande intensidade e longa duração que ocorrem nas bacias dos rios dos Sinos e Gravataí. o município conta com quatro sistemas de proteção contra as inundações provocadas pela elevação periódica dos rios dos Sinos, Jacuí e Gravataí, a saber: 1) Pôlder Niterói, 2) Pôlder Rio Branco, 3) Pôlder Araçá e 4) Pôlder Matias Velho.

A Figura 15 apresenta o sistema de macrodrenagem de Canoas, com ênfase ao SPCC e os Polders Niterói, Rio Branco e Matias Velho (bacia do rio dos Sinos). Em azul escuro estão identificados os trechos da macrodrenagem já canalizados, enquanto em azul claro os trechos sem revestimento.



Casa de Bombas

- Projetos e Obras para CB09 e CB10
- ▲ Reforma e melhoria das 8 (oito) casas de bombas
- Fechamento da rua Antônio João Bianchini

Diques

- Projeto e obras de recuperação do dique Mathias Velho
- Obras no Dique Mato Grande (novo)
- Obras no Dique Araçá (novo)
- Recuperação e recomposição de cotas do dique Rio Branco (Trecho 2 e Trecho 3)
- Recuperação do dique na rua Gravataí, bairro Niterói (Trecho 1, Trecho 2 e Trecho 3)
- Reforma do Muro da Cassol - Dique Rio Branco
- Acesso Bianchini

Polder

- Polder Mathias Velho
- Polder Mato Grande
- Polder Niterói
- Polder Rio Branco

Figura 16: SPCC do município de Canoas, com os polders Niterói, Rio Branco e Matias Velho e suas Casas de Bombas. Fonte: Secretaria Municipal de Obras/2024.

Destes sistemas de proteção contra cheias - SPCC, coletam e bombeiam água para a Bacia do Rio Gravataí os pôlderes Niterói e Rio Branco, além da bacia do Arroio Brigadeiro que faz divisa com Cachoeirinha. Já para o Rio dos Sinos, o bombeamento é feito pelos pôlderes Araçá e Matias Velho.

Conforme informações da Prefeitura Municipal, de outubro de 2025, o município realiza obras em todos os diques já existentes, nos bairros Rio Branco, Mathias Velho e Niterói, além de trabalhar na construção de um novo no bairro Mato Grande e de um muro de contenção junto à empresa Cassol, na Avenida Guilherme Schell. As oito casas de bombas passarão por modernização e mais duas serão construídas em breve.

Em relação aos diques, no bairro Mathias Velho, já foi concluído o fechamento da ruptura e em andamento a recomposição da altura. No Dique Rio Branco, concluído o fechamento da ruptura e em andamento o projeto para recomposição da altura. Já no Dique Niterói está na fase de construção do aterro que servirá de base para a pavimentação da rua que passa por cima, que elevará a estrutura. O andamento das obras, o Dique Mathias Velho está com 51%, o Niterói com 83%, Mato Grande com 27% e Rio Branco – Trecho 3, com 16%.

Também estão sendo realizadas ações de hidrojateamento para desobstruir tubulações e redes de drenagem, devolvendo a funcionalidade ao sistema que foi duramente afetado pela enchente.

Em Igrejinha existe um dique para conter as águas excedentes do Rio Paranhana na região compreendida entre a Rua Sete de Julho e Rua Wilson Evandro Petzinger no bairro Vila Nova. Outro dispositivo de controle de cheias é a bacia de retenção na praça do bairro Figueira.

Nos municípios de Novo Hamburgo e São Leopoldo, existe um projeto do SPCC no Vale do Rio dos Sinos com a construção dos diques, casa de bombas e drenagens pluviais criado na década de 70, em virtude das cheias de 1941, quando as dimensões dos diques foram balizadas.

O Serviço Municipal de Água e Esgotos de São Leopoldo - SEMAE, em sua página oficial da prefeitura, informa sobre a drenagem urbana e o SPCC do município que o sistema de contenção de cheias da cidade é constituído por 5 casas de bombas, 20 km de diques e 16 km de valas, conforme mostrado na Figura 16 a seguir.



Figura 17: SPCC dos municípios de São Leopoldo e Novo Hamburgo. Fonte: PMSB, 2014.

Em Novo Hamburgo, existe o dique construído pela margem direita do Rio dos Sinos, os canais condutores internos e externos e a casa de bombas em um sistema que protege parte do bairro Santo Afonso (principalmente as localidades de Vila Medianeira, Vila Prado, Popular Prado 2 e Nações Unidas).

O Sistema de Controle de Enchentes no Vale do Rio dos Sinos - SCEVRS compreende a drenagem dos pântanos através de valas, cursos fluviais retificados e canalizados, bem como casas de bombas e sifões para as travessias.

4.2 Licenciamento Ambiental

O licenciamento ambiental das obras de SPCC do Rio dos Sinos atualmente está arquivado em 2 processos distintos:

- Área 1: Processo Administrativo nº 003250-0567/25-3: contemplando as obras em Esteio, Nova Santa Rita, Canoas;
- Área 2: Processo Administrativo nº 003619-0567/25-3: contemplando as obras em Três Coroas, Igrejinha, Rolante, Campo Bom, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Sapucaia do Sul.

4.2.1 Área 1

Os seguintes produtos foram anexados ao processo administrativo nº 003250-0567/25-3:

- Formulário para Licenciamento Ambiental de: Atividades em Geral;
- [Declaração de Aprovação do Termo de Referência para Elaboração de EIARIMA](#);
- Estudo de Impacto Ambiental (EIA), composto por 4 volumes:

- Volume I
Caracterização do empreendimento;
Regulamentação Aplicável;
Definição das Áreas de Influência.
- Volume II
Diagnóstico Ambiental – Meio Físico.
- Volume III
Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico.
- Volume IV
Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico.
- Volume V
Diagnóstico Ambiental – Análise Integrada;
Identificação e Avaliação de Impactos;
Recomendação da Alternativa Mais Favorável;
Medidas e Programas Ambientais.
- Volume VI
Prognóstico Ambiental;
Compensação Ambiental;
Conclusão;
Glossário.
- Relatório de Impacto Ambiental (RIMA);
- Declarações de não intervenções em:
 - Comunidades quilombolas;
 - Terras indígenas;
 - De bens acautelados.
- Plano Básico Ambiental – PBA;
- Cadastro de Uso de Água dos municípios de Canoas, Esteio e Nova Santa Rita;
- ARTs da equipe;
Anuência dos Anteprojetos e Estudos dos Sistemas de Proteção contra Cheias da Bacia do Rio dos Sinos dos municípios de Canoas, Esteio e Nova Santa Rita;

O processo de análise da documentação está em pausa até o atendimento das demandas contidas no Ofício FEPAM/DECONT-OFGSOL nº 02005 / 2026, que apontam elementos que sofrerão atualização e consolidação a partir do objeto da presente contratação.

4.2.2 Área 2

Os seguintes produtos foram anexados ao processo administrativo nº 003619-05.67/25-3:

- Formulário para Licenciamento Ambiental de: Atividades em Geral;
- [Declaração de Aprovação do Termo de Referência para Elaboração de EIARIMA;](#)
- Estudo de Impacto Ambiental (EIA), composto por 4 volumes:
 - Volume I
Caracterização do empreendimento;
Regulamentação Aplicável;
Definição das Áreas de Influência.
 - Volume II
[Diagnóstico Ambiental – Meio Físico.](#)
 - Volume III
Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico.
 - Volume IV
Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico.
 - Volume V
Diagnóstico Ambiental – Análise Integrada;
Identificação e Avaliação de Impactos;
Recomendação da Alternativa Mais Favorável;
Medidas e Programas Ambientais.
 - Volume VI
Prognóstico Ambiental;
Compensação Ambiental;
Conclusão;
Glossário.
- Relatório de Impacto Ambiental (RIMA);
- Declarações de não intervenções em:
 - Comunidades quilombolas;
 - Terras indígenas;
 - De bens acautelados.
- Plano Básico Ambiental – PBA;
- Cadastro de Uso de Água dos municípios de Campo Bom, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul;
- ARTs da equipe;
- Anuência dos Anteprojetos e Estudos dos Sistemas de Proteção contra Cheias da Bacia do Rio dos Sinos dos municípios de Campo Bom, Igrejinha, Novo Hamburgo, Rolante, São Leopoldo, Sapucaia do Sul e Três Coroas;

O processo de análise da documentação está em pausa até o atendimento das demandas contidas no Ofício FEPAM/DECONT-OFGSOL nº 02007 / 2026, que apontam elementos que sofrerão atualização e consolidação a partir do objeto da presente contratação.

Quaisquer alterações sobre os anteprojetos apresentados na presente contratação, deverão possuir equivalente atualização nos documentos de estudos ambientais. Quais mudanças de regramento no licenciamento ambiental entre o ano de protocolo e o presente momento também devem ser consideradas.

5 OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO

5.1 Objetivo Geral

O objetivo da contratação é atualizar os anteprojetos de engenharia desenvolvidos no “Estudo de Alternativas e Projetos para Minimização do Efeito das Cheias na Bacia do Rio dos Sinos”, elaborado entre 2015 e 2018, no âmbito da contratação pelo Edital CELIC-RS nº 008/14, sob gestão da METROPLAN. Essa atualização contempla os elementos críticos e as proposições de intervenção indicadas na [Tabela 3], que reúne as obras incluídas no escopo, voltadas à proteção contra cheias e mitigação de estiagens, bem como aquelas propostas e selecionadas entre 2018 e 2025. Ressalta-se que o conhecimento do contexto regional é essencial para a compreensão integrada do problema.

O objetivo principal é a readequação dos projetos existentes frente aos eventos climatológicos extremos que afetaram o Rio Grande do Sul em 2024, considerando a identificação de condições hidrológicas mais severas do que as observadas na elaboração dos anteprojetos originais.

Embora as obras já definidas constituam o ponto de partida deste trabalho, as atividades previstas não excluem a possibilidade da proposição de novas estruturas, soluções não estruturais ou alterações de concepção, desde que tecnicamente viáveis e capazes de garantir a proteção da área contemplada pelos anteprojetos originais, especialmente quando agregarem benefícios sociais e redução de custos.

Os resultados almejados por esta contratação são:

- Melhoria no controle de inundações na bacia do dos Sinos;
- Melhorias na disponibilidade hídrica, tanto no incremento de capacidade de abastecimento quanto na capacidade de manutenção de ecossistemas naturais;
- Redução dos riscos associados às enchentes para a população;
- Redução de prejuízos materiais recorrentes;
- Melhorias na proteção de infraestrutura crítica, permitindo continuidade de operação mesmo durante eventos climáticos significativos;
- Melhorias na proteção ao patrimônio social, histórico e cultural nas áreas de risco;
- Concepção de soluções de engenharia que considerem o potencial de expansão dos municípios em conjunto com as zonas de passagem de cheias necessárias;

- Integração plena entre as soluções de engenharia propostas e os diversos sistemas de proteção contra cheias existentes e projetados, assim como alinhamento às diretrizes de planejamento municipal e estadual;
- Integração entre as soluções de engenharia e o ambiente natural e construído, respeitando espaços de relevância social e ambiental;
- Fornecimento de subsídios suficientes para apoio à elaboração/atualização de estudos ambientais para fins de licenciamento ambiental.

O trabalho proposto deverá ser dividido em duas etapas:

- **Etapla 1 - Atualização dos Anteprojetos de Engenharia para o Sistema de Proteção Contra Cheias e Minimização de Estiagens na Bacia do Rio dos Sinos** envolvendo todos os levantamentos de campo, estudos hidrológicos e simulações hidráulicas, estudos de concepção e proposição das alternativas, resultando em anteprojetos de alternativas estruturais para minimização do efeito das cheias na bacia do rio dos Sinos, doravante referenciada como **Etapla 1: Anteprojetos de Engenharia;**
- **Etapla 2 - Estudos Ambientais (EIA/RIMA):** envolvendo todos os Estudos de Impacto Ambiental (EIA), Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), Plano Básico Ambiental (PBA) e Definição da Alternativa Estrutural mais Favorável para Minimização do Efeito das Cheias na Bacia do Rio dos Sinos. Esta etapa deve fornecer todos os subsídios para a obtenção da Licença Prévia (LP) emitida pela FEPAM, doravante referenciada como **Etapla 2: Estudos Ambientais.**

A seguir são apresentados brevemente as atividades e produtos dentro do escopo deste contrato. Dentro deste edital o item [9 - PRODUTOS DA CONTRATAÇÃO], apresenta o detalhamento das atividades objeto da contratação.

5.2 Objetivo Específicos – Etapla 1

A **Etapla 1: Anteprojetos de Engenharia** foi dividida em 11 produtos:

- **Produto P1:** Plano de trabalho consolidado - anteprojetos de engenharia
- **Produto P2:** Caracterização físico-socioambiental da bacia do Rio dos Sinos
- **Produto P3:** Diagnóstico dos sistemas de drenagem e proteção contra cheias
- **Produto P4:** Investigações geotécnicas
- **Produto P5:** Levantamento de campos adicionais
- **Produto P6:** Cadastro imobiliário e socioeconômico e plano de reassentamento
- **Produto P7:** Estudos hidrológicos e simulações hidrodinâmicas
- **Produto P8:** Consolidação de alternativas e estudo de viabilidade
- **Produto P9:** Anteprojeto dos sistemas de proteção contra cheias e soluções para mitigação de estiagem

- **Produto P10:** Planilha orçamentária e matriz de riscos
- **Produto P11:** Relatório final e resumo executivo

Também estão previstos eventos de alinhamento e apresentação do trabalho.

- **Reunião Inicial de Alinhamento:** oportunidade de esclarecimento de dúvidas, requisição de dados e apresentação da equipe da CONTRATADA e CONTRATANTE.
- **Reuniões de Acompanhamento:** reuniões de apresentação dos resultados dos produtos, envolvendo a CONTRATADA, CONTRATANTE, comunidade e outros stakeholders. As datas das reuniões de acompanhamento estão definidas no cronograma de projeto.
- **Reunião de Fechamento:** Ao fechamento das atividades uma apresentação de conclusão do trabalho será realizada em data de comum acordo entre a CONTRATADA e CONTRATANTE. Nesta ocasião serão apresentadas as principais conclusões e ações realizadas no trabalho assim como a versão impressa da revista de divulgação.

5.3 Objetivo Específicos – Etapa 2

A Etapa 2: Estudos Ambientais foi dividida em 14 produtos:

- **Produto E1 e E2: Protocolo e Plano de Trabalho:** Nesta Etapa deverá ser protocolado na FEPAM toda a documentação necessária para o desenvolvimento dos Estudos Ambientais e será especificado o Plano de Trabalho da Etapa Ambiental a ser executado pela CONTRATADA.
- **Produto E3: Estudos Ambientais:** Nesta etapa serão realizadas todas as coletas de dados, análises e diagnósticos necessários para realizar os produtos intermediários para realização do EIA/RIMA.
 - **Produto E3.1:** Identificação do Empreendimento;
 - **Produto E3.2:** Diagnóstico ambiental do meio físico;
 - **Produto E3.3:** Diagnóstico ambiental do meio biótico;
 - **Produto E3.4:** Diagnóstico ambiental do meio socioeconômico;
 - **Produto E3.5:** Relatório de análise integrada;
 - **Produto E3.6:** Relatório de identificação de impactos ambientais;
 - **Produto E3.7:** Relatório de medidas mitigatórias;
 - **Produto E3.8:** Relatório de prognóstico ambiental.

- **Produto E4: Estudo de Impacto Ambiental – EIA:** Nesta etapa será apresentado o Estudo de Impacto Ambiental – EIA, que consiste na consolidação dos produtos anteriores e que será protocolado na FEPAM.
- **Produto E5: Relatório de Impacto Ambiental – RIMA:** Nesta Etapa será apresentado o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA que será protocolado na FEPAM.
- **Produto E6: Plano Básico Ambiental – PBA:** Nesta Etapa será apresentado o Plano Básico Ambiental - PBA que será protocolado na FEPAM.
- **Produto E7: Relatório das Audiências Públicas:** Nesta Etapa serão feitas as Audiências Públicas, onde serão apresentadas à comunidade os resultados dos Estudos Ambientais.
- **Produto E8: Consolidação Final:** Nesta Etapa serão incorporados todos os ajustes solicitados pelo órgão ambiental assim como a consolidação de todos os documentos.

A CONTRATADA deve elaborar os Estudos Ambientais para todos os Empreendimentos criados no estudo de concepção, ressaltando que todos estes estarão localizados dentro da mesma bacia hidrográfica. Quaisquer insumos necessários para realização da Etapa 2 (dados, análises ou estudos de referência), e cabíveis nas atividades do escopo da Etapa 1, são de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA.

Toda a organização, infraestrutura e custos para a realização de Consultas Públicas, Audiências Públicas, bem como protocolo e acompanhamento do processo de Licença Prévia são responsabilidade da CONTRATADA.

6 DIRETRIZES GERAIS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A CONTRATADA deverá seguir as seguintes diretrizes para a ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS.

6.1 Da responsabilidade técnica

Ao início das atividades a CONTRATADA irá gerar as ART (anotação de responsabilidade técnica - CREA), os RRT (registro de responsabilidade técnica - CAU) ou equivalentes para os profissionais envolvidos na elaboração dos produtos técnicos. O escopo dos registros de responsabilidade técnica deve ser compatível com as atividades demandadas no contrato e realizadas/coordenadas efetivamente pelo

profissional. Os profissionais indicados na equipe técnica da proposta da CONTRATADA deverão possuir anotações/registros de responsabilidade compatíveis com suas atividades e especialidades. Recomenda-se que a equipe adicional envolvida nas atividades (além da equipe básica apresentada na proposta técnica) também produza suas anotações de responsabilidade, embora não seja exigida sua apresentação formal.

Os registros de responsabilidade técnica deverão ser encaminhados formalmente à fiscalização da CONTRATANTE em conjunto com ou antes da entrega do Plano de Trabalho – P1. Caso profissionais sejam substituídos ao longo do desenvolvimento dos trabalhos (conforme regras deste edital e aprovação prévia) novas anotações de responsabilidade deverão ser encaminhadas à fiscalização do contrato.

Toda a equipe envolvida no trabalho deve ser apresentada (assim como os registros de classe dos profissionais, onde cabível) nos produtos técnicos entregues, com caracterização específica das atividades para os profissionais responsáveis pelas áreas mais significativas.

6.2 Forma de apresentação dos produtos: impressão da revista de divulgação do resumo executivo

O Resumo Executivo deverá ser entregue em forma impressa (além da apresentação digital) e possuirá o formato de revista, intitulada(s):

Para o Lote 1: “Revista de Divulgação da Atualização do Anteprojeto do Sistema de Proteção Contra Cheias do **Baixo Rio dos Sinos**”;

Para o Lote 2: “Revista de Divulgação da Atualização do Anteprojeto do Sistema de Proteção Contra Cheias do **Alto e Médio Rio dos Sinos**”

Estas revistas possuirão no máximo 20 (vinte) páginas, sumarizando o problema, a concepção das soluções, os projetos, cronogramas e os custos envolvidos. Este resumo deverá ser impresso com tiragem mínima de 500 unidades seguindo as seguintes especificações:

Especificações para Impressão do Resumo Executivo:	
Processo: Offset	Número de páginas: Máximo 20
Tiragem: Mínima 500	Cores: 4/4
Encadernação: Grampeado ou Encadernação Wire-O	Papel: Couché Matte Fosco 120 g/m2
Tamanho Fechado: 21x29.7cm	Tamanho Aberto: 42x29.7 cm
Incluir: Prova digital e impressa	

A CONTRATADA ficará responsável pela publicação e impressão de todas as vias da Revista de Divulgação conforme as especificações e quantidades definidas neste Termo de Referência. A publicação deverá utilizar linguagem escrita e visual que facilite

a compreensão da população em geral e deverá ser feita a revisão de todos os textos, imagens e referências de forma que não ocorram erros na impressão das Revistas. A Produção das Revistas deve respeitar a qualidade especificada neste Termo de Referência.

Deverá ser confeccionada uma prova impressa da Revista para aprovação da CONTRATANTE antes que seja realizada toda a tiragem estabelecida neste Termo de Referência. Apenas após a aprovação do material será dada a Ordem de Impressão para a CONTRATADA. Caso o produto impresso não apresente a qualidade especificada neste edital, a CONTRATADA deverá imprimir nova tiragem dentro da quantidade e qualidade especificada. Alterações quanto às especificações de impressão devem ser aprovadas previamente junto à CONTRATANTE.

6.3 Forma de apresentação dos produtos: impressão do relatório final

O Relatório Final (Produto 11) deverá ser entregue em forma impressa (além das entregas digitais), em 10 cópias, dentro das seguintes especificações e quantidades:

Especificações para Impressão do Relatório Final:	
Qualidade da Impressão: Impressão a Laser Colorida	Número de páginas: Conforme Produto Aprovado (enviar arquivo pré-impressão para aprovação)
Papel: Sulfite mínimo 120 g/m ² ou Couché Matte Fosco 120 g/m ²	Encadernação: Costurado/Colado com Capa Dura (modelo livro)
Cor do Papel: Branco	ISBN: Incluir Registro e Numeração.
Tamanho: A4 (Relatório)	Cores: 4/4
Incluir: Prova digital e impressa	

Deverá ser confeccionada uma prova impressa do relatório final para aprovação da CONTRATANTE antes que seja realizada toda a tiragem estabelecida neste Termo de Referência. Apenas após a aprovação do material será dada a Ordem de Impressão para a CONTRATADA. Caso o produto impresso não apresente a qualidade especificada neste edital, a CONTRATADA deverá imprimir nova tiragem dentro da quantidade especificada. Alterações quanto às especificações de impressão devem ser aprovadas previamente junto a CONTRATANTE.

Apenas o Relatório Final e Resumo Executivo deverão ser entregues em forma impressa.

6.4 Forma de apresentação dos produtos: arquivos digitais de relatórios

Os documentos produzidos no âmbito deste contrato deverão ser entregues exclusivamente em formatos digitais (exceto quando especificado ao contrário), observando-se as seguintes especificações mínimas:

- Arquivos editáveis em formato DOCX, compatíveis com Microsoft Word;

- Versões finais em formato PDF, com preservação de formatação, figuras, quadros e referências. Exceto por documentos específicos escaneados anexados, todo texto deverá ser selecionável e pesquisável;
- Os arquivos não deverão possuir restrições de cópia, impressão ou extração do texto;
- Imagens, plantas, mapas ou diagramas devem ter resolução mínima de 300 DPI;
- Os documentos deverão ser entregues com nomeação padronizada, identificando: nome do projeto, número da versão, data e tipo de documento;
- Caso existam anexos que não possam ser inseridos no arquivo de texto, estes devem ser devidamente identificados e colocados em pasta separada.

6.5 Forma de apresentação dos produtos: peças gráficas

As peças gráficas de engenharia a serem apresentadas pela CONTRATADA deverão apresentar nível de detalhamento compatível com a fase de anteprojeto, sendo suficientes para embasar tecnicamente o desenvolvimento dos projetos básico e executivo, minimizando a ocorrência de revisões ou alterações significativas nas fases posteriores.

A solução adotada, suas dimensões, forma de implantação geral e demais características técnicas deverão estar devidamente detalhadas, de modo a possibilitar a avaliação de viabilidade técnica, a elaboração de estimativa preliminar de custos e a tomada de decisão quanto à continuidade e ao aprofundamento das etapas subsequentes.

As peças gráficas deverão ser entregues em formato digital, tanto em formato editável (AutoCAD .dwg) e não editável (.pdf vetorial). Os nomes dos arquivos deverão apresentar padronização que facilite a localização dos arquivos, identificação das revisões e distinção por disciplina (tema). A estrutura de pastas deverá separar intervenções individuais conforme adequado. Todos os nomes dos arquivos deverão ser únicos. A entrega deverá ser acompanhada de documento listando individualmente todas as peças gráficas com: nome do desenho, código, nome do arquivo (quando múltiplos desenhos compartilham mesmo arquivo) e número da revisão.

Os desenhos deverão apresentar uniformização da apresentação, com cores, tipologia de linhas, símbolos, hachuras, nomes de *layers* e outros elementos gráficos padronizados, de modo a facilitar a análise. A espessura de linhas deverá ser *ByLayer*, sem espessuras individuais. Os arquivos deverão eliminar elementos utilizados na produção e não necessários na apresentação final, como blocos, fontes ou estilos.

As pranchas dos desenhos deverão apresentar no mínimo os seguintes elementos de identificação e apoio:

- Margens, quadro de identificação e selo;
- Identificação do projeto geral, da obra específica e da disciplina detalhada (ex: *Atualização dos Projetos dos SPCC da bacia do Rio dos Sinos- Dique Esteio – Projeto Geotécnico*);
- Indicação de escala numérica utilizada;
- Indicação de escala gráfica, para desenhos com localização espacial;
- Indicação de unidade de medidas;
- Sistema de coordenadas utilizado;
- Código do desenho (arquivo);
- Campo de histórico de revisão com data;
- Campo de indicação do desenhista e responsável técnico;

As escalas gráficas de apresentação devem ser condizentes ao detalhamento necessário para a análise, conforme as seguintes recomendações:

- Plantas de localização: 1:5+000 e 1:10.000;
- Plantas gerais: entre 1:1+000 e 1:2+000;
- Seções típicas: entre 1:50 e 1:100;
- Perfis longitudinais: escala horizontal 1:1000 – escala vertical 1:100
- A projetista poderá realizar a apresentação em outras escalas gráficas, conforme necessidade, se for apresentado nível de detalhamento adequado.

Os elementos informação espacial, como topografia, localização e plantas gerais, deverão apresentar o sistema de coordenadas utilizados, preferencialmente SIRGAS 2000 UTM. Elementos que necessitem de mais de uma prancha para apresentação deverão possuir elementos que indiquem as plantas vizinhas ou prancha com articulação dos desenhos.

Para esta etapa de anteprojeto a lista dos desenhos de engenharia apresentados deverá conter minimamente:

- Planta geral de localização;
- Planta(s) geral(is) de implantação da obra;
- Seções tipo ou seções transversais;
- Plantas de localização de obras civis pontuais;
- Desenhos de detalhamento de elementos construtivos relevantes;
- Planta de topografia das regiões de intervenção;
- Mapas temáticos: poderão ser entregues com os mesmos critérios dos desenhos de engenharia ou semelhantes, caso entregues através de programas de SIG.

Eventuais alterações nas diretrizes indicadas deverão ser realizadas de comum acordo entre a CONTRATADA e CONTRATANTE.

6.6 Diretrizes para o projeto de obras resilientes

A resiliência estrutural e operacional das obras e instalações dos sistemas de proteção contra cheias deve ser o conceito norteador do projeto de engenharia a ser apresentado. A robustez na operação antes, durante e após eventos climáticos extremos deve ser considerada em todas as facetas das soluções preconizadas.

De uma forma geral, as diretrizes estabelecidas pela Resolução N° 3 (15/04/2025) do Comitês - Fundo de Apoio à Infraestrutura para Recuperação e Adaptação a Eventos Climáticos Extremos (FIRECE) quanto a governança e técnicas a serem observadas por órgãos e entidades na aplicação dos recursos do fundo deverão ser observadas na elaboração dos trabalhos.

Adicionalmente, são apresentadas diretrizes específicas que a CONTRATADA deverá considerar ao apresentar soluções ou adequações para as propostas de engenharia que incrementam a resiliência das obras de proteção, direcionando o projeto segundo as seguintes premissas:

- **Maximização** da facilidade de inspeção e manutenção;
- **Minimização** de materiais ou equipamentos de difícil, custosa ou complexa reposição/reparo;
- **Priorização** do uso de equipamentos intercambiáveis, ou seja, que possam ser obtidos através de múltiplos fornecedores sem prejuízo ao sistema;
- **Minimização**, onde for possível, de elementos que dependam de energia elétrica ou previsão de capacidade de fornecimento de energia secundário, para operação de parte significativa ou total do sistema;
- **Previsão** de dimensionamento considerando capacidade sobressalente para elementos críticos;
- **Previsão** de reserva técnica que permita ou facilite ampliação potencial da capacidade do sistema;
- **Previsão** da necessidade de paradas para manutenção preventiva, mantendo a capacidade de funcionamento mesmo que de forma parcial;
- **Utilização** de proposições de instalações que reduzam o tempo de parada durante manutenção: preditiva, periódica ou corretiva;
- **Priorização** de arranjos e técnicas construtivas que permitam a operação das instalações mesmo durante falhas parciais dos sistemas de proteção;
- **Utilização** de técnicas construtivas e de operação que reduzam prejuízos às instalações devido a eventos extremos e facilitem a retomada após estes (continuidade de operação);
- **Priorização** de materiais de construção para as obras civis, que apresentem resistência à umidade, à submersão e à sujeira/lama e que permitam facilidade

de limpeza. Alternativamente, priorização de materiais de construção de simples reposição;

- **Utilização** de métodos que provoquem a redução da capacidade ou redução da atratividade para instalação de ocupações irregulares nas áreas críticas do projeto;
- **Utilização** de projetos que permitam a facilidade de acesso para manutenção, especialmente durante eventos extremos ou falhas parciais das defesas. Como acesso, considera-se acesso ao interior das edificações e acesso aos locais das intervenções;
- **Consideração** da viabilidade de implantação de pontos de extravasamento controlado ou mecanismos de falha priorizada, com o objetivo de reduzir riscos e prejuízos decorrentes de eventos hidrológicos superiores às capacidades de projeto. Como exemplo, destaca-se a previsão de trechos específicos em diques nos quais o extravasamento seja iniciado de forma controlada, em eventos acima do nível de proteção de projeto, de modo a direcionar o volume excedente para áreas menos sensíveis, afastando-o de infraestruturas críticas ou facilitando seu esgotamento. Os dispositivos auxiliares associados a esses pontos, tais como vertedouros, dissipadores de energia e condutos, também deverão ser considerados no planejamento e detalhamento das soluções.
- **Automação** para monitoramento e operação remota: Os equipamentos que compõem o sistema de proteção contra cheias (bombas hidráulicas, geradores, comportas, quadros de comando, régua de níveis das águas, medidores de vazões, entre outros) deverão possuir sensores para o monitoramento ativo com telemetria online para o envio das informações técnicas em tempo real para possibilitar o acionamento remoto a partir de uma sala de comando central, quando necessário.
- **Integração** das soluções preconizadas com a capacidade técnica operacional dos seus operadores, permitindo a operação e manutenção dentro da realidade da estrutura de governança existente.

6.7 Das bases de dados a serem utilizadas

Como material de apoio e referência para execução dos serviços, as seguintes bases de dados deverão ser utilizadas:

- Levantamentos Topo-Batimétricos
 - Ao longo de todo o rio Sinos e maiores afluentes, base gerada em 2025 através de contrato com Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) – esta será a base para construção da superfície do modelo hidrodinâmico, no curso de água principal do Rio dos Sinos. **Fornecida pela CONTRATANTE;**
- Levantamentos Topográficos

- Em toda a bacia do rio Caí, base executada em LiDAR, através de contrato com Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), em 2025/2026. Esta será a terceira base topográfica para gerar as superfícies hidráulicas dos modelos hidrodinâmicos, no âmbito de toda a bacia do Rio dos Sinos. **Fornecida pela CONTRATANTE;**
- Levantamentos cadastrais topográficos das pontes e pontilhões em trechos apontados no termo de referência. Será subsídio para entrada de dados nos modelos hidrodinâmicos. **Gerada pela CONTRATADA** (quantitativos descritos no item **Produto P5: Levantamentos de Campo Adicionais**). A empresa CONTRATADA será apenas responsável pela execução dos levantamentos circunscritos na sua respectiva área de interesse.
- Investigação Geotécnica:
 - Sondagens e ensaios geotécnicos nos locais previstos para as intervenções, em diversos pontos da bacia do rio Caí. **Gerada pela CONTRATADA** (quantitativos descritos no item **Produto P4: Investigações Geotécnicas**). A empresa CONTRATADA será apenas responsável pela execução dos levantamentos circunscritos na sua respectiva área de interesse.
- Imagens de Satélite:
 - Ortoimagens a partir de restituição aerofotogramétrica para elaboração de cadastro imobiliário e apoio ao projeto, de acordo com norma [ET-ADGV 3.0], em escala 1:25.000, formato: geotiff. **Fornecidas pela CONTRATANTE.**

A compatibilização entre as informações destas bases é responsabilidade da **CONTRATADA**.

6.8 Das Diretrizes para projetos BIM

O presente termo estabelece diretrizes gerais para a utilização da metodologia BIM (*Building Information Modeling*) na elaboração dos anteprojetos de engenharia, visando normatizar o processo de modelagem, gestão da informação, entregas, gestão dos projetos e documentação técnica em ambiente BIM, promovendo maior eficiência, precisão e integração entre as disciplinas envolvidas. A utilização da metodologia contemplar, no mínimo, a modelagem tridimensional orientada à informação, extração de quantitativos, a compatibilização multidisciplinar e entrega da documentação técnica vinculada aos modelos desenvolvidos.

As diretrizes técnicas detalhadas encontram-se descritas no ANEXO G – DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO BIM.

6.8.1 Fundamentação Legal

A escolha da metodologia BIM (*Building Information Modelling*) para elaboração de projetos está alinhada ao disposto no artigo 19º da Lei de Licitações 14.133, que estabelece que, nas licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura, sempre que adequada ao objeto contratação, deverá ser adotada preferencialmente a Modelagem da Informação da Construção BIM ou tecnologias e processos integrados similares ou mais avançados que venham a substituí-la.

6.8.2 Justificativa Técnica

Essa escolha se justifica devido à capacidade do BIM de proporcionar uma abordagem integrada, precisa e colaborativa para o desenvolvimento, a compatibilização e a gestão de projetos de engenharia, bem como para a futura operação e manutenção de infraestruturas. O BIM permite a criação de modelos digitais detalhados que incluem não apenas informações geométricas, mas também dados sobre materiais, sistemas construtivos e demais características das infraestruturas necessárias para execução da obra.

A adoção da metodologia BIM proporciona ganhos significativos em assertividade no projeto, redução de retrabalhos, economia de tempo e maior controle de prazos e custos. Através da coordenação tridimensional, é possível identificar e resolver interferências entre disciplinas ainda na fase de projeto, antecipando e resolvendo possíveis problemas em campo. Ademais, a possibilidade de extração de quantitativos diretamente do modelo aumenta a agilidade e a confiabilidade das estimativas orçamentárias. Por fim, os modelos BIM permanecem úteis após a conclusão da obra, podendo ser utilizados para operação, manutenção e futuras intervenções, promovendo maior eficiência na gestão do ativo ao longo do seu ciclo de vida.

6.8.3 Plano de Execução BIM (PEB)

Deverá ser realizada uma fase inicial de serviços preliminares com o objetivo da elaboração do Plano de Execução BIM, em inglês, *BIM Execution Plan* (BEP), pós-contrato do projeto. O PEB é um documento fundamental que estabelece a estratégia de implementação da metodologia e processos BIM no projeto, construído de forma colaborativa entre CONTRATANTE e CONTRATADA, com base nas diretrizes desse Termo de Referência, para a conclusão bem-sucedida de projeto. Durante a elaboração do BEP devem ser consolidados os requisitos do programa de necessidades e de modelagem, o fluxograma do projeto, as responsabilidades, cronograma da entrega associado as etapas e demais diretrizes listadas neste documento e detalhadas no **ANEXO G-1 – TERMO DE REFERÊNCIA DAS DIRETRIZES BIM e ANEXO G-2 BEP TEMPLATE**. Esse processo norteará o desenvolvimento dos modelos e a gestão das informações ao longo de todas as etapas do projeto. A entrega do BEP é obrigatória e deve ser apresentado na primeira Etapa, junto ao Plano de Trabalho.

6.8.4 Ambiente Comum de Dados (CDE – Common Data Environment)

O modelo BIM deverá ser entregue de forma organizada e disponibilizada exclusivamente por meio de Ambiente Comum de Dados (CDE) ou outro sistema de armazenamento explicitamente definido pela CONTRATANTE.

Não será permitido o uso de plataformas, repositórios ou gerenciadores de arquivos próprios da CONTRATADA para fins de entrega, controle, validação ou tramitação de documentos, modelos ou informações de projetos. Toda tramitação oficial de arquivos deverá ocorrer unicamente em ambiente indicado pela CONTRATANTE, respeitando os marcos de entrega, fluxos, nomenclaturas e formatos estabelecidos nesse documento e no PEB pós-contrato.

A CONTRATADA deverá, obrigatoriamente, dispor de licença ativa e própria para utilização do Ambiente Comum de Dados (CDE) oficial adotado pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul, o qual constituirá a plataforma exclusiva de interface para entrega, armazenamento, gestão, acompanhamento e validação dos documentos, modelos e informações do projeto. O custo integral da licença, bem como sua manutenção durante todo o prazo contratual, é de responsabilidade da CONTRATADA, não cabendo à CONTRATANTE nenhum ônus adicional.

A ausência da licença válida, a utilização de licença vinculada a terceiros, ou qualquer forma de acesso irregular ao CDE caracterizará inadimplência contratual, sujeitando a CONTRATADA às penalidades previstas na legislação vigente, neste Termo de Referência e no instrumento contratual, sem prejuízo da rescisão contratual.

6.8.5 Formatos de Arquivos

Os autores deverão fornecer, obrigatoriamente, os arquivos no formato IFC (versão 4.3 ou superior, desde que oficialmente homologada pela Building SMART International) e no Formato Nativo dos softwares de modelagem utilizados (p.ex.: IMX do Infraworks, PLA e PLN do ArchiCAD, DGN do AECOsim, RVT do Revit, ou VWX do Vectorworks, ESA do Allplan Engineering, PRJ do Scia Engineer e Eberick, TQR do TQS, SP e SPX do Synchro, NWD/NWF/NWC do Navisworks, Banco de Dados entre outros), incluindo todas as bibliotecas de objetos utilizadas nos modelos. A ferramenta de modelagem adotada pelos autores dos projetos deverá ser capaz de importar e exportar eficientemente o formato aberto IFC (especificação da ISO/PAS 16739). As especificações desses formatos estão disponíveis no seguinte website: <https://www.buildingsmart.org/>.

6.8.6 Requisitos Técnicos e Conteúdo

As informações associadas aos elementos dos modelos BIM deverão estar corretamente alocadas nas propriedades apropriadas e com os respectivos PropertySets organizados. Eventuais não conformidades associadas à troca de

informações dos modelos no formato IFC deverão ser devidamente identificadas e detalhadas no projeto para análise e deliberação da FISCALIZAÇÃO.

Os modelos BIM entregues deverão conter, obrigatoriamente, toda a documentação necessária para sua completa visualização, interpretação e validação técnica. Isso inclui, no mínimo, plantas, cortes, elevações, vistas tridimensionais, planilhas de quantitativos, relatórios técnicos e demais documentos vinculados. Toda documentação deverá estar associada diretamente aos modelos, assegurando a rastreabilidade das informações e a consistência entre os dados gráficos e não gráficos. A modelagem deverá ser estruturada de modo a permitir que toda a documentação técnica – incluindo pranchas em PDF, arquivos em CAD, planilha de quantitativos, imagens renderizadas e demais representações e informações - seja extraída diretamente dos modelos, garantindo fidelidade entre o modelo digital e os documentos exportados, assegurando a integridade da informação.

Os modelos BIM deverão comprovar que passaram por processo de compatibilização multidisciplinar, com verificação da resolução de interferências, conforme critérios estabelecidos nesse documento. A CONTRATADA será responsável por realizar a coordenação entre os modelos disciplinares, assegurando a consistência geométrica, informacional e funcional entre os elementos modelados.

Com objetivo de garantir consistência, coordenação entre as disciplinas e viabilidade do anteprojeto, os modelos BIM deverão ser desenvolvidos com o Nível de Desenvolvimento (LOD – Level of Development) compatível com a fase de anteprojeto, atingindo no mínimo LOD 200 ou LOD 300 (a ser definido em conjunto com a CONTRATANTE) contendo os elementos geométricos, tridimensionais e equipamentos com dimensões propostas, com informações e parâmetros necessários para geração de quantitativos e documentação 2D e 3D, compatibilização interdisciplinar e vinculação de documentos auxiliares, possibilitando a coordenação integrada dos modelos. Para tal, a CONTRATADA deverá apresentar o Plano de Execução BIM (PEB) juntamente com o Plano de Trabalho, no qual deverão estar claramente definidos os produtos BIM a serem entregues, os níveis de desenvolvimento aplicáveis a cada disciplina no anteprojeto. A modelagem deverá possibilitar, ainda, a extração estruturada, padronizada e confiável de informações para fins de quantificação e orçamento, assegurando que os dados necessários estejam corretamente vinculados aos elementos do modelo.

Ao modelo federado exportado em formato nativo deverão ser aplicadas as mesmas especificações de classificação dos elementos e as orientações relativas à organização das propriedades, conforme estabelecido neste Termo de Referência.

Todos os modelos BIM deverão conter parâmetros de Dados de Identidade, bem como informações das entidades (elementos, componentes e objetos) que serão usadas para gerar as planilhas de quantitativos e materiais.

6.8.7 Propriedade e Sigilo

O Estado do Rio Grande do Sul é proprietário de todos os modelos e arquivos produzidos pela CONTRATADA no âmbito desta contratação. É expressamente proibida a cessão, compartilhamento ou disponibilização de arquivos, modelos ou quaisquer informações a terceiros sem o consentimento formal e prévio da CONTRATANTE. A CONTRATADA deverá seguir as diretrizes BIM estabelecidas no presente Termo de Referência e no **ANEXO G-1**.

6.9 Normas e Diretrizes

A CONTRATADA deverá seguir, no mínimo, as seguintes referências, normas e diretrizes para a elaboração dos serviços descritos neste termo de referência:

- ABGE 100/2024 - SÉRIE 100 – Sondagens e ensaios (investigações diretas e semidiretas);
- IPR 719 de 2006: Manual de Pavimentação;
- IPR 720 de 2006: Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos;
- IPR 724 de 2006: Manual de Drenagem de Rodovias;
- IPR 726 de 2006: Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Escopos Básicos / Instruções de Serviço;
- IPR 727 de 2006: Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Instruções para apresentação de relatórios;
- IPR 739 de 2010: Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários - Instruções para acompanhamento e Análise;
- NBR 5.419-3/2015- Proteção contra descargas atmosféricas - Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
- NBR 5.626/2020 - Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, execução, operação e manutenção;
- NBR 6.484/2020 - Solo - Sondagem de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio;
- NBR 6.492/1994 - Representação de projetos de arquitetura;
- NBR 6.497/1983 - Levantamento geotécnico;
- NBR 8.036/1983 - Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios;
- NBR 8.044/2018 - Projeto geotécnico - Procedimento;
- NBR 8.160/1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;

- NBR 8.890/ 2020 - Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário — Requisitos e métodos de ensaios;
- NBR 9.050/2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR 9.077/1993 - Saídas de emergência em edifícios;
- NBR 9.603/2015 - Sondagem a trado – Procedimento;
- NBR 11.682/2009 - Estabilidade de encostas;
- NBR 13.133/2021 - Execução de levantamento topográfico - Procedimento;
- NBR 14.653-1/2019 - Avaliação de bens Parte 1: Procedimentos gerais;
- NBR 15.486/2016 - Segurança no tráfego — Dispositivos de contenção viária — Diretrizes de projeto e ensaios de impacto;
- NBR 15.688/2013 - Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;
- NBR 15.992/2011 - Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV;
- NBR 16.636-1 de 12/2017 - Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos - Parte 1: Diretrizes e terminologia;
- NBR 16.636-2 de 12/2017 - Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos - Parte 2: Projeto arquitetônico;
- NBR 16.636-3/2020 - Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos Parte 3: Projeto urbanístico;
- NBR 16.636-4/2023 - Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos Parte 4: Projeto de arquitetura paisagística

Além das normas explicitamente listadas, deverão ser observadas normas técnicas nacionais vigentes, diretrizes da ANA, referenciais internacionais reconhecidos e boas práticas de engenharia aplicáveis à hidrologia, segurança hidráulica, adaptação às mudanças climática, soluções baseadas na natureza e resiliência de infraestrutura crítica.

7 REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

Este capítulo apresenta os requisitos técnicos e operacionais necessários para a CONTRATAÇÃO dos serviços propostos, estabelecendo os critérios mínimos que deverão ser atendidos pela empresa CONTRATADA na etapa de habilitação. As especificações aqui descritas visam garantir a qualidade, a consistência e a efetividade

dos produtos e resultados esperados, assegurando que o escopo do estudo seja plenamente cumprido conforme os objetivos definidos neste Termo de Referência.

A comprovação de capacitação técnica profissional para habilitação da empresa pode possuir intersecção nos grupos de profissionais indicados na documentação de ambos os lotes. Os profissionais indicados para qualificação da equipe técnica, devem ser exclusivos para cada lote.

7.1 Comprovação de capacitação operacional da empresa

A comprovação da capacitação operacional da empresa será realizada mediante a apresentação de atestados de capacidade técnica emitidos por pessoa jurídica de direito público ou privado, que comprovem que a licitante executou, de forma satisfatória, serviços compatíveis com as atividades principais e de mesma natureza às parcelas de maior relevância do objeto previstas na presente contratação.

O mesmo atestado de capacitação operacional da empresa poderá ser usado para concorrer a ambos os lotes deste edital.

Para habilitação técnica a empresa licitante deverá apresentar, no mínimo, 01 (um) atestados/declarações de cada item exposto na Tabela 1 – Comprovação de Capacitação Operacional da Empresa, fornecidos por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprovando que a empresa já prestou serviço comparável com o desta instrução, de forma satisfatória.

O atestado deverá conter, no mínimo:

- I) nome da empresa/órgão contratante;
- II) nome e assinatura do responsável técnico e seu título profissional;
- III) descrição detalhada do contexto e serviços realizados, assim como quantitativo destes, conforme cabível;
- IV) caracterização da execução e conclusão como bem-sucedidas. Deverão ser identificadas as datas de início e fim dos serviços e o local de execução.

Além disso a Licitante deverá apresentar o Certificado de Registro da empresa e do(s) Responsável(is) Técnico(s) indicado(s) no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA do Estado de origem, domicílio ou sede do licitante, no Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU, ou Conselho Federal dos Técnicos Industriais - CFT.

7.1.1 Qualificação profissional do responsável técnico

Pelo menos 1 (um) profissional deve assumir a Responsabilidade Técnica pelos

Estudos e Anteprojetos. O responsável técnico deve ser um Engenheiro com experiência em Coordenação de projetos de sistemas de proteção contra cheias, drenagem urbana, sistemas de saneamento, barragens ou semelhantes.

7.1.2 Comprovação de capacitação operacional da empresa para habilitação

A empresa comprovará a capacitação operacional através de atestados emitidos por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprovando que a empresa prestou serviço comparável com as atividades principais deste termo de referência, de forma satisfatória. Os serviços deverão ter características similares, compatíveis e de mesma natureza às parcelas de maior relevância do objeto da presente contratação.

A empresa deverá apresentar, no mínimo, 01 (um) atestado/declaração para cada um dos grupos de serviços técnicos e de engenharia abaixo (Grupos O-1, O-2 e O-3) da Tabela 4 - Comprovação de capacitação operacional da empresa licitante (habilitação).

Grupo O-1: Serviços de elaboração de projetos de engenharia: sistemas de drenagem urbana (no mínimo 1 atestado)

Grupo O-2: Serviços de elaboração projetos de engenharia: obras hidráulicas/geotécnicas (no mínimo 1 atestado)

Grupo O-3: Serviços de elaboração de estudos de impacto ambiental (no mínimo 1 atestado)

Tabela 4: Comprovação de capacitação operacional da empresa licitante (habilitação).

Grupo O-1: Serviços de elaboração de projetos de engenharia: sistemas de drenagem urbana
<i>O-1.1) Elaboração de anteprojeto de engenharia, projeto básico ou executivo de sistemas de drenagem urbano (micro e/ou macrodrenagem) para uma área igual ou superior a 8 km²;</i>
<i>O-1.2) Elaboração ou atualização de anteprojeto, projeto básico ou executivo de estações de bombeamento e coletores de drenagem pluvial com vazões igual ou superior a 5 m³/s;</i>
<i>O-1.3) Elaboração ou atualização de anteprojeto, projeto básico ou executivo de bacias de bacias de retenção, bacias de infiltração ou bacias de amortecimento com volume igual ou superior a 1000 m³;</i>
<i>O-1.4) Elaboração ou atualização de anteprojeto, projeto básico ou executivo de canais de drenagem/irrigação/desvio com comprimento igual ou superior a 1 km e vazão igual ou superior a 30m³/s;</i>

Grupo O-2: Serviços de elaboração projetos de engenharia: obras hidráulicas/geotécnicas

O-2.1) Elaboração ou atualização de anteprojeto, projeto básico ou executivo de diques de proteção contra cheias ou barragens com extensão total superior a 500 metros lineares;

O-2.2) Elaboração ou atualização de anteprojeto, projeto básico ou executivo de estruturas geotécnicas de contenção de taludes/encostas com extensão total igual ou superior a 500 metros lineares;

Grupo O-3: Serviços de elaboração estudos ambientais

O-3.1) Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) com área do empreendimento maior do que 1 hectare;

O-3.2) Elaboração de Plano Básico Ambiental (PBA), contendo programas de gestão ambiental e de reassentamento de população, com área do empreendimento maior do que 1 hectare;

O-3.3) Elaboração de Estudo Impacto de Vizinhança (EIV), envolvendo drenagem urbana e sistemas viários, com área construída maior do que 10.000 m²;

Os atestados apresentados deverão descrever claramente o contexto, escopo e quantitativos dos serviços.

Em atestados com múltiplos serviços a licitante deverá destacar quais serviços representam os Grupos O-1, O-2, O-3. Caso o mesmo atestado apresentar múltiplos serviços que se enquadrem em mais do que uma categoria, deverá ser apresentada uma cópia deste para cada grupo ao qual o licitante almeja que o atestado represente, identificando a quais grupo ele se refere.

Serão aceitos atestados referentes a serviços executados ou em andamento, desde que a parcela já executada seja relevante e compatível com o objeto licitado ou em andamento. Em caso de apresentação de Atestados de serviços em andamento, a parcela relevante ao objeto licitado deverá estar 100% concluída.

A comprovação de capacidade técnico-operacional da CONTRATADA deverá ser demonstrada através dos atestados fornecidos por pessoa jurídica de direito público ou privado devidamente identificada e a correspondente Certidão de Acervo Técnico (CAT), emitida pelo conselho de fiscalização que a forneça. Os atestados devem se referir à

execução de obra ou serviço de engenharia, compatível em características, quantidades e prazos com o objeto deste Termo de Referência.

A Licitante deverá preencher o Anexo H-3 – Formulário de Habilitação - Capacidade Técnica Operacional, conforme modelo disponibilizado, anexando os referidos atestados que comprovem a execução dos serviços relevantes ao objeto da licitação.

7.2 Comprovação de capacitação técnica profissional para habilitação

A comprovação de capacitação técnica profissional será realizada mediante Certidão(ões) de Acervo Técnico – CAT, emitida(s) pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA, Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU, ou Conselho Profissional competente, em nome de profissional(ais) reconhecido pela entidade competente, integrante(s) do quadro permanente da empresa licitante na data prevista para a entrega da Proposta, que demonstre(m) que o(s) mesmo(s) possua(m) Anotação(ões)/Registro(s) de Responsabilidade Técnica – ART/RRT por serviço(s) de características compatíveis e similares às do objeto deste Edital e seus anexos. Para habilitação o licitante deverá apresentar Equipe Técnica, sendo, no mínimo, composta pelos profissionais elencados na **Tabela 5: Equipe mínima e atribuições para execução do contrato.**

Tabela 5: Equipe mínima e atribuições para execução do contrato.

ID	Cargo	Formação	Atribuições
C1	Coordenador Geral	Engenheiro ou Arquiteto Sênior	Responsável pela coordenação técnica geral de todos os serviços, inclusive a atividade de supervisão e compatibilização dos projetos complementares entre si.
E1	Especialista em Hidrologia	Engenheiro Civil, Ambiental ou Hídrico	Responsável por todos os aspectos relacionados a projetos e a gestão de recursos hídricos, sistemas hidrológicos, sistemas de informações hidrológicas incluindo seus aspectos técnicos, sociais e ambientais
E2	Especialista em Infraestrutura Hidráulica	Engenheiro Civil	Responsável pelos anteprojetos das obras civis: diques, canais, contenções, drenagem, bombeamento e acessos.
E3	Especialista em Geotecnia	Geólogo ou Engenheiro Civil/Geotécnico	Responsável pelo planejamento, estudo e análise dos levantamentos geotécnicos, estudos geotécnicos-estruturais, análise de risco geotécnico e especificação/dimensionamento de materiais geotécnicos.
E4	Especialista em Serviços Topográficos	Geógrafo, Geólogo e Engenheiros devidamente habilitados	Responsável pelos levantamentos batimétricos, topográficos, cadastrais e outros levantamentos georreferenciados.
E5	Especialista em Urbanização	Arquiteto e Urbanista	Responsável pelos anteprojetos de reurbanização e recuperação de áreas degradadas.
E6	Especialista em Orçamento	Engenheiro Civil ou outro profissional de nível superior devidamente habilitado	Responsável pelos orçamentos, projetos de mobilização e de gestão das intervenções, quantificações e cronogramas das obras civis e de instalações.
E7	Especialista em Análise Socioeconômica	Sociólogo ou Assistente Social	Responsável pelo cadastramento imobiliário e socioeconômico e plano de reassentamento.
E8	Especialista em Gerenciamento BIM	Arquiteto, Engenheiro ou áreas correlatas	Será o responsável pelo planejamento, coordenação, implementação e supervisão da metodologia BIM em todas as fases do projeto, garantindo a integração entre as disciplinas, a conformidade com o Plano de Execução BIM (PEB) e a entrega dos modelos conforme os níveis de desenvolvimento (LOD) exigidos. Deverá atuar em estreita colaboração com o Coordenador Geral e os demais profissionais da equipe técnica, assegurando a interoperabilidade entre as plataformas, a detecção e resolução de interferências, a padronização dos modelos e a conformidade com os requisitos estabelecidos no Termo de Referência e seus anexos.

ID	Cargo	Formação	Atribuições
E9	Especialista em Meio Ambiente	Engenheiro Ambiental, Biólogo e demais profissionais habilitados por seus conselhos de classe	Responsável pelos Estudos Ambientais, Estudos de Impacto Ambiental, Relatório de Impacto Ambiental e Projeto Básico Ambiental.

A Comprovação da Capacidade Técnica da Licitante é quesito para habilitação da empresa licitante e deve ser preenchida conforme o Anexo H-4 - Formulário de Habilitação - Capacidade da Equipe Técnica, onde será apresentado o nome do profissional elencado na equipe técnica mínima, o seu registro profissional, o vínculo com a empresa licitante e o regime de trabalho.

Acompanhando o Anexo H-4 - Formulário de Habilitação - Capacidade da Equipe Técnica, as licitantes deverão apresentar o Comprovante de Inscrição no Conselho de Classe de todos os profissionais listados na Equipe Mínima, o Comprovante de Vínculo com a Empresa Licitante e APENAS UMA Certidão de Acervo Técnico (CAT) demonstrando experiência e aptidão em pelo menos uma das áreas segundo a Tabela 6: Atestação de capacitação da equipe

Tabela 6: Atestação de capacitação da equipe

ID	Cargo	Comprovação de Experiência
C1	Coordenador Geral	Apresentar certidão que comprove experiência como responsável técnico ou em coordenação e supervisão de estudos e projetos de sistemas de proteção contra inundações, drenagem urbana, manejo de águas pluviais e/ou reurbanização e recuperação de áreas degradadas.
E1	Especialista em Hidrologia	Apresentar certidão que comprove experiência na elaboração de estudos hidrológicos para projetos de drenagem, para simulação de reservatórios ou para projeto de obras hídricas de grande porte ou para elaboração de estudos de risco de inundações
E2	Especialista em Infraestrutura Hidráulica	Apresentar atestado que comprove atuação como responsável técnico em projetos (anteprojeto, básico ou executivo) de infraestrutura de drenagem, barragens, canais ou sistemas de proteção contra cheias.
E3	Especialista em Geotecnia	Apresentar certidão que comprove experiência em atividades de geotecnia ou projeto de estruturas de contenção, dique ou barragens.
E4	Especialista em Serviços Topográficos	Apresentar certidão que comprove experiência em atividades de levantamento batimétrico, aerofotogramétrico e/ou levantamentos topográficos e cadastrais.
E5	Especialista em Urbanização	Apresentar atestado que comprove atuação como responsável técnico em projetos de urbanização, reurbanização e soluções baseadas na natureza no contexto urbano.

ID	Cargo	Comprovação de Experiência
E6	Especialista em Orçamento	Apresentar atestado que comprove atuação como responsável técnico ou coordenador na elaboração de orçamentos e/ou custos unitários de obras na área de drenagem urbana, esgotamento sanitário, sistema de proteção contra inundações, abastecimento de água, coleta de esgoto ou obras correlatas.
E7	Especialista em Análise Socioeconômica	Apresentar atestado que comprove atuação como responsável técnico ou coordenador na elaboração de cadastros imobiliários e socioeconômicos ou planos de reassentamento.
E8	Especialista em Gerenciamento BIM	Apresentar atestado que comprove experiência em coordenação e/ou gerenciamento BIM em projetos de engenharia e/ou arquitetura OU coordenação técnica de projetos multidisciplinares com uso de BIM. Poderão ser aceitas declarações complementares emitidas pelo contratante emissor do atestado, pessoa jurídica de direito público ou privado, indicando que atividade de projeto foi realizada com metodologias BIM, nos casos em que não exista explicitamente esta descrição. Este documento complementar deverá indicar o uso da metodologia BIM, profissionais envolvidos (e seus registros), descrição completa das atividades e possuir assinatura digital.
E9	Especialista em Meio Ambiente	Apresentar atestado que comprove atuação na elaboração de Estudos Ambientais e/ou Estudos de Impacto Ambiental e/ou Relatório de Impacto Ambiental e/ou Projeto Básico Ambiental.

A apresentação de UMA Certidão de Acervo Técnico, contendo PELO MENOS UM dos serviços listados no quadro acima, é suficiente para a habilitação da Equipe Técnica Mínima da Licitante.

Para comprovação do Vínculo com a Empresa Licitante, a mesma deverá anexar o contrato de prestação de serviços, ou declaração de contratação futura, ou possuir o profissional no seu quadro técnico profissionais de nível superior.

8 PRAZO DE EXECUÇÃO

A apresentação dos produtos seguirá o seguinte cronograma. Ambos os lotes de contratação, Lote 1 e Lote 2 seguirão estes prazos dentro das suas próprias datas relativas à assinatura da OIS.

ETAPA 1 – ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS

Produto/Atividade	Prazo (dias) – a partir da OIS
Reunião Inicial de Alinhamento	0
Produto 1: Plano de Trabalho Consolidado	28
Reunião de acompanhamento 1	28
Produto 2: Caracterização Físico-Socioambiental da bacia do Rio dos Sinos (Baixo ou Médio-Alto)	56

Reunião de acompanhamento 2	56
Produto 3: Diagnóstico dos Sistemas de Drenagem e Proteção contra Cheias	77
Produto 4: Investigações Geotécnicas	77
Produto 5: Levantamentos Adicionais	77
Reunião de acompanhamento 3, 4 e 5	77
Produto 6: Cadastro Imobiliário e Socioeconômico e Plano de Reassentamento	98
Reunião de acompanhamento 6	98
Produto 7: Estudos Hidrológicos e Simulações Hidrodinâmicas	140
Reunião de acompanhamento 7	140
Produto 8: Consolidação de alternativas e estudo de viabilidade	175
Reunião de acompanhamento 8	175
Produto 9: Anteprojeto dos sistemas de proteção contra cheias e Soluções para mitigações de estiagem	245
Reunião de acompanhamento 9	245
Produto 10: Planilha Orçamentária e Matriz de Riscos	266
Reunião de acompanhamento 10	266
Produto 11: Relatório Final e Resumo Executivo	294
Apresentação final do trabalho (fechamento)	294

ETAPA 2 – ESTUDOS AMBIENTAIS

Produto/Atividade	Prazo (dias) – a partir da OS
Produto E1: Protocolo DTREIA FEPAM	180
Produto E2: Plano de trabalho Consolidado - Estudos Ambientais	180
Produto E3: Estudos Ambientais (grupo de produtos)	
Produto E3.1: Identificação do empreendimento	210
Produto E3.2: Meio Físico	240
Produto E3.3: Meio Biótico	270
Produto E3.4: Meio Socioeconômico	270
Produto E3.5: Análise Integrada	270
Produto E3.6: Relatórios de Impactos Ambientais	300

Produto E3.7: Relatórios de Medidas Mitigatórias	300
Produto E3.8: Relatórios de Prognóstico Ambiental	330
Produto E4: Estudo de Impacto Ambiental – EIA	330
Produto E5: Relatório de Impacto Ambiental – RIMA	330
Produto E6: Projeto Básico Ambiental – PBA	330
Produto E7: Relatório das Audiências Públicas	390
Produto E8: Relatório Final	390

9 PRODUTOS DA CONTRATAÇÃO ETAPA 1 – ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS

As seguir são detalhadas as atividades, diretrizes e resultados de cada produto de contratação. **As CONTRATADAS executoras de ambos os lotes (Lote 1 e Lote 2) seguirão as mesmas orientações para elaboração dos produtos, focando em seus respectivos escopos.**

9.1 Reunião Inicial de Alinhamento

Na ocasião do início dos trabalhos, a CONTRATANTE e CONTRATADA deverão realizar reunião inicial de alinhamento (*kick-off*), em local e data definidos de comum acordo entre as partes. Na reunião de alinhamento deverão ser definidos os canais formais de comunicação e pontos de contato entre a CONTRATADA e a CONTRATANTE, os quais preferencialmente estarão presentes pessoalmente na ocasião.

Nessa reunião deverão ser consolidados os termos da proposta e definidos detalhes sobre a condução do plano tais como:

- Confirmação dos componentes da equipe da CONTRATADA e respectivas funções;
- Apresentação da equipe de acompanhamento e fiscalização da CONTRATANTE;
- Definição dos procedimentos para o fornecimento de dados e demais entidades envolvidas;
- Definição das formas de documentação das atividades e padronização de documentos;
- Definição dos meios e fluxos de comunicação entre a CONTRATADA e a CONTRATANTE;
- Consolidação do cronograma preliminar de trabalho.

Na reunião inicial de alinhamento deverão ser apresentadas quaisquer dúvidas da CONTRATADA frente ao escopo e às condições da contratação, de modo a eliminar ambiguidades e mitigar riscos no desenvolvimento dos produtos técnicos. Nesta ocasião a CONTRATADA deverá encaminhar requisição de dados (banco de dados de informações, documentos, legislação pertinente etc.), observadas as disponibilidades e capacidades da CONTRATANTE.

9.2 Produto P1: Plano de Trabalho Consolidado

O Plano de Trabalho consolidado consistirá na formalização do planejamento dos serviços e norteará a condução dos trabalhos desde o seu início até a sua conclusão. O plano de trabalho deverá apresentar uma sequência lógica de atividades e subatividades, contemplando, no mínimo, as ações de levantamento de dados básicos, planejamento preliminar de serviços de campo, planejamento de reuniões,

planejamento de mobilização da equipe e alocação de recursos materiais. Este produto deverá apresentar uma visão geral das metodologias a serem utilizadas em cada etapa de desenvolvimento do trabalho.

O Plano de Trabalho consolidado deverá necessariamente refletir o consenso sobre essas questões entre a CONTRATADA, a CONTRATANTE e demais agentes envolvidos. A apresentação do Plano de Trabalho consolidado será feita em um relatório específico, que deverá ser apresentado formalmente à fiscalização. O Plano de Trabalho deverá reportar potenciais dificuldades técnicas e operacionais identificadas pela CONTRATADA para execução dos serviços deste edital, de modo a permitir a articulação de soluções junto à CONTRATANTE, quando possível.

O relatório do Plano de Trabalho consolidado conterá:

- Descrição detalhada das atividades e subatividades, identificando cada uma das etapas mencionadas nos objetivos específicos deste termo de referência, incluindo visão geral das metodologias propostas;
- Estrutura hierárquica das atividades;
- Cronograma detalhado e atualizado de entregas dos produtos e marcos intermediários;
- Equipe envolvida no projeto e organograma da CONTRATADA;
- Equipe envolvida no projeto e organograma da CONTRATANTE e outros atores vinculados ao processo;
- Diretrizes adicionais para execução das atividades do contrato;
- Determinação de procedimentos para entrega de produtos e dados, incluindo padronização de documentação;
- Planejamento de mobilização de equipe e materiais;
- Identificação de desafios e riscos associados à execução das atividades;
- Cronograma atualizado de entrega dos produtos;
- Entrega do Plano de Execução BIM.

Durante a elaboração do Plano de Trabalho Consolidado, deverão ser identificadas e iniciadas as atividades passíveis de serem executadas em paralelo e que não afetem o planejamento ou andamento dos serviços. Sempre que, durante os trabalhos, for identificada a necessidade de mudanças significativas de rumo em relação ao planejamento inicial, o Plano de Trabalho deverá ser revisado e reapresentado formalmente à fiscalização. Toda e qualquer alteração no Plano de Trabalho ou no cronograma somente poderá ser implementada mediante aprovação prévia da CONTRATANTE.

Juntamente com o Plano de Trabalho Consolidado, a CONTRATADA deverá apresentar a identificação precisa das seções previstas para o levantamento batimétrico. Essa identificação deverá ser apresentada por meio de mapas e arquivos

digitais nos formatos *shapefile* e KML, de modo a permitir a visualização e consulta dos dados em sistemas de informação geográfica (SIG). A CONTRATADA deverá entregar esses arquivos georreferenciados de forma compatível com os sistemas utilizados pelos órgãos públicos.

9.3 Produto P2: Caracterização Físico-Socioambiental da bacia do rio dos Sinos

A CONTRATADA deverá realizar uma caracterização completa dos elementos relevantes aos problemas de cheias e estiagens, dos aspectos socioeconômicos e ambientais que possam impactar a implantação das propostas de engenharia e das informações hidroclimatológicas disponíveis, bem como dos aspectos institucionais e legais pertinentes. Este trabalho será dividido em duas partes, referentes à caracterização física (Parte A) e socioeconômica (Parte B) da bacia.

A CONTRATADA deverá focar suas análises nas suas respectivas áreas de lotes contratados (**Alto + Médio Sinos e Baixo Sinos**) expandindo a busca quando identificar que informações adicionais são necessárias além do seu escopo geográfico.

Esta etapa será realizada principalmente através de dados secundários existentes e análises/mapas/gráficos gerados a partir destes. Quaisquer informações adicionais identificadas pela CONTRATADA e relevantes ao objeto deste termo de referência deverão ser incluídas no estudo. Todas as informações deverão apresentar descrição completa, fontes e, quando relevante, forma de acesso aos dados. Todas as informações digitais georreferenciadas deverão ser compiladas em banco de dados a ser entregue ao final do projeto.

9.3.1 Parte A: Características Físicas da Bacia

A CONTRATADA deverá apresentar o levantamento, a atualização, a análise e a consolidação das características físicas e ambientais da bacia, abrangendo os aspectos hidrográficos, topográficos, geológicos, hidrogeológicos, pedológicos, climáticos, ambientais, de fauna e flora. Deverão ser identificadas áreas ambientalmente vulneráveis e regiões de risco, assim o inventário de todos os dados hidroclimatológicos disponíveis.

A atualização da caracterização física da bacia tem como objetivo garantir que os dados utilizados no estudo reflitam a realidade atual da área de intervenção. Assim, será possível avaliar com maior precisão os impactos ambientais e sociais das obras ou medidas de contenção, além de assegurar que o planejamento esteja alinhado às condições presentes dos territórios e às necessidades dos municípios integrantes da bacia do Rio dos Sinos.

A CONTRATADA deve identificar o conjunto de dados disponíveis sobre a caracterização da área de estudo, como:

- Mapas de divisão político-administrativa, limites de bacia e sub-bacia, hidrografia;
- Mapas, cartas ou levantamentos topográficos disponíveis;
- Levantamentos batimétricos existentes;
- Cartas/mapas geológicos, hidrogeológicos, pedológicos, de uso do solo e coberturas vegetal;
- Mapas hipsométricos e declividade;
- Mapeamento dos pontos críticos de instabilidade geotécnica susceptíveis à erosão e movimentos de massa da ação da água;
- Mapas de áreas degradadas devido a erosão e outros fatores;
- Inventário de dados hidroclimatológicos relevantes (localização e análise prévia);
- Localização de fontes poluidoras e ligações de esgoto;
- Localização de captações e reservatórios existentes (outorgados ou não);
- Mapas de enquadramento (classes de qualidade d'água);
- Informações de diagnósticos de fauna e flora da área a ser intervinda;
- Outros dados de interesse que a CONTRATADA julgar pertinentes.

Ao passo em que a CONTRATADA realiza a atualização do levantamento de dados do meio físico, deve realizar, também, a análise e apresentação desses dados.

9.3.2 Parte B: Características do Meio Socioeconômico

Devido às mudanças nas características do grupo populacional desde a criação do Anteprojeto existente, é necessário atualizar todos os dados demográficos, sociais e institucionais possíveis que servem de base para os estudos e realizar a análise deles. Os principais dados dos municípios a serem coletados e analisados pela CONTRATADA são:

- Unidades de gestão no planejamento de recursos hídricos;
- População urbana e rural, segundo o censo demográfico do IBGE (2022);
- Identificação de assentamentos e população com dados atualizados;
- Características construtivas das habitações/edificações potencialmente vulneráveis;
- Estudos de evolução populacional existentes, tais como os desenvolvidos para o plano diretor de esgotos e de abastecimento de água;
- Áreas de interesse social ou ambiental como mapeamento das unidades de conservação ambiental;
- Mobilidade populacional (migração e imigração), incluindo efeitos pós-evento extremo de maio de 2024;
- População residente em áreas informais (favelas ou áreas de ocupação ilegal), sua densidade de ocupação e principais deficiências de infraestrutura;
- Atualização dos marcos institucionais, como: legislação, gestão, planos,

programas e projetos das principais municipalidades envolvidas;

- Levantamento dos instrumentos de planejamento territorial e de gestão de recursos hídricos: planos diretores, planos de drenagem urbana, planos de saneamento, plano de bacia, áreas de expansão;
- Caracterização da tipologia de demandas hídricas na bacia e potenciais impactos na situação econômica, social e ambiental da região.
- Caracterização da gestão pública nos aspectos relacionados a recursos hídricos, nos três níveis do governo;
- Situação econômica e financeira dos entes municipais e da autarquia relacionada com os serviços de saneamento: arrecadação por tipo de imposto, endividamento, capacidade de endividamento, custos correntes e comprometidos de investimentos planejados, entre outros, que permitam a avaliação da capacidade de investimento em saneamento;
- Questões referentes a estiagem, falta de abastecimento e potenciais prejuízos financeiros advindo destes;
- Identificação de planos e projetos existentes referentes a recursos hídricos na bacia;

9.4 Produto P3: Diagnóstico dos Sistemas de Drenagem e Proteção Contra Cheias

A CONTRATADA deverá apresentar relatório com diagnóstico dos sistemas de drenagem e proteção contra cheias dos municípios dentro do escopo das ações deste contrato. O objetivo deste produto é subsidiar as decisões de seleção de alternativas técnicas de modo a otimizar o funcionamento dos SPCC e minimizar os impactos sociais, Ambientais e econômicos das intervenções.

O diagnóstico deverá conter informações referentes aos projetos, obras e estudos na bacia assim como as ações governamentais relevantes em todas as esferas e apontar vulnerabilidades dos sistemas e das populações em regiões de risco.

Este produto deverá apresentar as seguintes caracterizações da bacia, no âmbito dos serviços de drenagem/proteção contra cheias, servindo como base para o diagnóstico:

- Sistemas municipais de drenagem e proteção contra cheias existentes;
- Obras de SPCC em andamento;
- Projetos de SPCC finalizados pendentes de financiamento;
- Outras intervenções estruturais significativas (planejadas ou em andamento) referentes a sistemas de drenagem;
- Histórico de cheias e mancha(s) de inundação para eventos significativos;
- Levantamento dos prejuízos e ônus causados à população e à administração pública em decorrência das inundações, correlacionando custos com altura

da lâmina de água, frequência e ano de ocorrência dos eventos;

- Compilação dos principais estudos e projetos referentes às inundações na bacia;
- Compilação de normativas e legislações aplicáveis à ocupação urbana e à drenagem (planos diretores, planos de drenagem, planos de bacia etc.);
- Compilação das ações governamentais correntes e significativas referentes à questão de cheias, inundações ou drenagem;
- Identificação de potenciais conflitos de interesse, restrições ou externalidades na implantação das intervenções de SPCC;
- Mapeamento das áreas livres aptas à implantação de sistemas de retenção, retenção ou retardamento do escoamento com preferência às áreas públicas sem construções;
- Relato de falhas estruturais ou operacionais observadas nos SPCC devido a eventos extremos recentes, descrevendo a estrutura, data da falha, razões de falha e eventuais remediações adotadas. Coleta de notícias, notas técnicas ou relato das operadoras dos sistemas podem ser utilizados para tal;
- Identificação de infraestruturas públicas críticas potencialmente vulneráveis (transporte, saneamento, saúde etc.) e origem de riscos associados;
- Identificação de áreas de risco (a partir de estudos ou relatos existentes), considerando riscos hidrológicos e estruturais.

A CONTRATADA deverá apresentar relatório fotográfico das obras e estruturas mais significativas referentes aos sistemas de drenagem e proteção contra cheias, mostrando apropriação de conhecimento da situação atual da bacia. A coleta de informações junto a população residente em áreas de inundações recorrentes também é recomendada.

É fundamental a CONTRATADA realize consultas junto aos municípios afetados por cheias para identificar as vulnerabilidades dos sistemas de proteção contra cheias, assim como seus projetos em andamento ou planejados, interferências das obras junto a edificações existente e perspectivas de expansão urbana. A interlocução com os entes municipais poderá ser feita com auxílio da CONTRATANTE.

Na conclusão deste trabalho deverão ser apontadas:

- As causas mais comuns de falhas nos SPCC e os fatores que contribuem para sua ocorrência;
- Potenciais restrições quanto ao arranjo ou escolha das intervenções, devido a elementos criticamente vulneráveis, legislação existente ou condições de ocupação atual;
- Prognóstico quanto ao resultado das ações correntes e cenários tendenciais;

- Pontos de atenção quanto à organização das instituições responsáveis pelos sistemas de drenagem/SPCC, incluindo conflitos de interesses, lacunas institucionais ou sobreposição normativas.

A consulta junto aos municípios é parte integrante deste produto e será articulada pela CONTRATANTE. Adicionalmente um encontro de alinhamento entre a CONTRATADA e outras entidades do poder público deverá ser realizado para fornecimento de informações adicionais atualizadas relevantes aos projetos. Esta oportunidade também será articulada com a CONTRATANTE e consistirá, principalmente, sobre questões referentes a aspectos ambientais de programas atualmente em desenvolvimento na bacia.

9.5 Produto P4: Investigações Geotécnicas

O objetivo das investigações geotécnicas é identificar e caracterizar as condições geológicas, geotécnicas, geomorfológicas, pedológicas e hidrogeológicas da área de implantação das obras. Por meio de vistoria, sondagens e ensaios, deverão ser investigados os tipos de solo, as espessuras de camadas, as características de permeabilidade, a profundidade do lençol freático/pontos de surgência, a resistência à erosão, a estabilidade dos materiais e características sobre carga a curto, médio e longo prazo. Os resultados dessas investigações deverão subsidiar os projetos geotécnicos, hidráulicos e estruturais, fornecendo informações sobre as características de engenharia dos materiais a serem escavados, aterrados, transpostos, usados como fundação ou como corpo de aterro. De acordo com os materiais encontrados, haverá impacto na geometria dos aterros, altura máxima de estruturas, profundidade de fundação e necessidade dispositivos adicionais de suporte ou drenagem.

A CONTRATADA deverá identificar o conjunto de dados disponíveis sobre a caracterização da área de estudo, complementando e atualizando as investigações geotécnicas realizadas nos anteprojetos existentes. Dentre os produtos a serem considerados e atualizados, incluem-se:

- Memorial geológico e geotécnico elaborado a partir de dados secundários e levantamentos de campo existentes nas áreas de implantação direta das obras;
- Mapeamento dos pontos críticos de instabilidade geotécnica suscetíveis à erosão e escorregamentos pela ação das cheias (a partir de dados secundários e observações de campo);
- Cartas geológicas e pedológicas indicando o local das intervenções e suas áreas de influência;
- Levantamento de dados geológicos voltados à caracterização fisiográfica e morfológica da bacia hidrográfica, considerando a geologia, a pedologia, o uso do solo e a hidrogeologia, elementos fundamentais para a compreensão dos processos hidrológicos atuantes.

A CONTRATADA deverá realizar investigações geotécnicas completas e atualizadas, indispensáveis para subsidiar a atualização dos anteprojetos do Sistema de Proteção Contra Cheias (SPCC) e às soluções de engenharia para redução dos problemas de estiagem da Bacia do Rio dos Sinos. Essas investigações deverão ser executadas exclusivamente nas áreas onde não existam informações disponíveis (ou apresentem informações incompletas) nos bancos de dados oficiais ou previamente fornecidos pela CONTRATANTE, garantindo que os levantamentos complementem as lacunas existentes e permitam a caracterização adequada das condições do subsolo.

Os levantamentos deverão permitir conhecer a natureza do solo, posicionamento e espessura das camadas, parâmetros físicos e mecânicos e nível do lençol freático.

A CONTRATADA deverá executar investigações geotécnicas, nos locais indicados pela CONTRATANTE, ao longo do traçado de diques/canais e de áreas previstas para as estações de bombeamento com finalidades de subsidiar os anteprojetos geotécnicos, hidráulicos e estruturais.

A CONTRATANTE apresentará os locais aproximados para sondagens e coleta de amostras cabendo à CONTRATADA definir precisamente os locais através de um plano de sondagem consolidado. Propostas de remanejo de quantitativos de levantamentos geotécnicos poderão ser discutidas entre as partes, conforme manifestações tempestivas, desde que não impliquem redução dos quantitativos listados neste termo de referência, restringindo-se à redistribuição espacial dos ensaios, mediante justificativa técnica e aprovação prévia da CONTRATANTE. O planejamento das atividades de investigação deverá observar, no mínimo, os critérios estabelecidos na ABNT NBR 6484, bem como as demais normas técnicas vigentes aplicáveis ao tipo de ensaio executado.

A CONTRATADA deverá planejar e executar sondagens distribuídas ao longo do eixo dos diques e áreas adjacentes, contemplando tanto os corpos dos aterros quanto as zonas de fundação. O plano de sondagens deverá considerar a heterogeneidade dos solos da região, caracterizada por depósitos de argilas moles, camadas arenosas e materiais orgânicos. A profundidade das sondagens deverá ser suficiente para interceptar todas as camadas relevantes à estabilidade, incluindo a transição solo-rocha quando existente. A distribuição dos pontos de investigação deverá considerar a complexidade e necessidade estrutural de cada trecho, não se limitando a definir apenas sondagens equidistantes.

Todos os boletins de sondagem e resultados de ensaios geotécnicos deverão ser anexados aos documentos dos relatórios desta etapa, com identificação da empresa executora e do responsável técnico destes.

A CONTRATADA deverá executar as sondagens a profundidades no mínimo de 8 metros, podendo ser adotado o critério da NBR 6484/2020 ou outro critério técnico mais conservador compatível com as condições locais. Os equipamentos e ferramentas deverão permitir execução de sondagem até 15 m de profundidade ou que atendam a programação e especificação estabelecida no contrato de serviço.

A CONTRATADA deverá observar as versões mais atualizadas das normas técnicas aplicáveis às atividades de campo e aos ensaios geotécnicos executados.

Os levantamentos geotécnicos buscam principalmente:

- Definição da espessura e características físicas das camadas de solo, principalmente nas regiões de argila mole e eventuais aterros;
- Determinação de parâmetros físicos e mecânicos;
- Determinação do nível do lençol freático;
- Entendimento das características do solo após ciclos de inundação;
- Potencial de adensamento;
- Capacidade de suporte;
- Vulnerabilidades referentes a retração, fissuração e erosão interna;
- Condições de umidade natural;

As investigações geotécnicas de campo e laboratoriais deverão compreender os seguintes tipos de sondagens e ensaios, executados conforme as normas técnicas de referência indicadas:

- **Sondagens a percussão (SPT) (NBR 6484, ABGE 100/2024)**
 - Ao longo dos traçados propostos das obras dos sistemas de proteção contra cheias;
 - Em locais específicos de obras existentes de modo a confirmar condições geotécnicas. Os furos realizados por estas sondagens necessitarão de recomposição, de modo a manter as condições técnicas das obras;
 - Nos locais de implantação das soluções de mitigação de estiagem, nas margens dos cursos d'água e em condições submersas, através de uso de plataforma flutuante e embarcação adequada ao serviço.
- **Sondagens de Piezocone (CPTu) (NBR ISO 22476-12)**
 - Ao longo dos traçados propostos das obras dos sistemas de proteção contra cheias ou zonas de várzea críticas ao projeto;

- **Ensaio de palheta (vane test) (NBR 10905)**
 - Ao longo dos traçados propostos das obras dos sistemas de proteção contra cheias;
- **Sondagem a trado (ST) (NBR 9603, ABGE 100/2024)**
 - Ao longo dos traçados propostos das obras dos sistemas de proteção contra cheias, complementando outras sondagens;
 - Em locais específicos de obras existentes de modo a confirmar condições geotécnicas. Os furos realizados por estas sondagens necessitam de recomposição de modo a manter as condições técnicas das obras;
 - Nos locais de implantação das soluções de mitigação de estiagem, nas margens dos cursos d'água;
- **Coleta de amostras indeformadas (NBR 9604, NBR 9820)**
 - Ao longo dos traçados propostos das obras dos sistemas de proteção contra cheias ou zonas críticas de várzea. Em número compatível com os ensaios solicitados;
- **Ensaio de Caracterização**
 - *Granulometria completa (peneiramento e sedimentação);*
 - *Limites de Atterberg (LL, LP e LC) (NBR 6459 e NBR 7180) (LC apenas nas zonas de implantação dos diques);*
 - *Teor de umidade e densidade natural de campo (NBR 6457);*
 - *Ensaio de adensamento oedométrico;*
 - *Ensaio de resistência ao cisalhamento triaxial (UU - não consolidado, não drenado);*
 - *Ensaio de permeabilidade.*

Os ensaios devem ser realizados em laboratório de solos devidamente credenciado. As sondagens a trado deverão ser identificadas pela sigla ST seguida de número indicativo. Quando for necessária a execução de mais de um furo em um mesmo ponto de investigação os furos subsequentes terão a mesma numeração do primeiro furo acrescida das letras A, B, C etc.

A análise geotécnica deverá levar em consideração outros levantamentos geotécnicos disponíveis na região em proximidade relevante, conforme disponível.

A Fiscalização da CONTRATANTE poderá solicitar a substituição de qualquer material referente aos serviços de campo que julgar inadequado.

A sondagem deverá ser iniciada após a limpeza de uma área que permita o desenvolvimento de todas as operações sem obstáculos e abertura de um sulco ao seu redor para desviar as águas de enxurradas, no caso de chuva.

Junto ao local onde será executada a sondagem deverá ser cravado um piquete, com a identificação da sondagem, que servirá de ponto de referência para medidas de profundidade e para fins de amarração topográfica.

A sondagem deverá ser iniciada com o trado concha e seu avanço deverá ser feito até os limites especificados, observando-se antes as condições discriminadas.

Quando o avanço do trado concha se tornar difícil deverá ser utilizado o trado helicoidal, em se tratando de solos argilosos. No caso de camadas de cascalho, deverá ser feita uma tentativa de avanço empregando-se uma ponteira.

A critério da Fiscalização, poderão ser empregados pequenas quantidades de água a fim de ajudar a perfuração e coleta de amostras, principalmente em se tratando de materiais duros e areias sem coesão.

O material retirado do furo deverá ser depositado à sombra, em local ventilado, sobre uma lona ou tábua, de modo a evitar sua contaminação com solo superficial do terreno e a diminuição excessiva de umidade. Os materiais obtidos deverão ser agrupados em montes dispostos segundo as profundidades de coleta.

O controle da profundidade do furo deverá ser com precisão de 5 (cinco) centímetros, pela diferença entre o comprimento total das hastes com o trado e a sobra das hastes em relação ao piquete de referência fixado junto à boca do furo.

No caso de a sondagem atingir o nível freático, a sua profundidade deverá ser registrada. Ocorrendo artesianismo não surgente deverá ser registrado o nível estático e, no caso de artesianismos surgentes, deverá ser feita uma avaliação da vazão de exsudação ao nível do terreno.

O nível d'água deverá ser medido todos os dias, antes do início dos trabalhos e na manhã seguinte após concluído o furo (leitura final 24,0 horas após término do furo).

A sondagem a trado será dada por encerrada nos seguintes casos:

- Quando atingir a profundidade especificada na programação dos serviços;
- Quando ocorrerem desmoronamentos sucessivos da parede do furo;
- Quando o avanço do trado for inferior a 5 cm em 10 minutos de operação contínua de perfuração.

Em terrenos que forem impenetráveis ao trado (ocorrência de cascalho, matacões ou rocha), havendo interesse de se investigar melhor o local, a critério da Fiscalização, o furo deverá ser dado como terminado, sendo iniciado um novo furo deslocado de cerca de 3,0 m, para qualquer direção. Todas as tentativas deverão constar da apresentação final dos resultados.

Nos intervalos dos turnos de furação e nos períodos de espera para a medida final do nível d'água, o furo deverá permanecer tamponado e protegido da entrada de água de chuva.

Após aprovação/liberação da Fiscalização, os furos serão totalmente preenchidos com bentonita (ou outra solução estruturalmente igual ou superior), deixando-se cravado no local uma estaca de marcação.

As amostras serão identificadas por duas etiquetas, uma externa e outra interna ao recipiente de amostragem, onde constem:

- Nome da obra;
- Nome do local;
- Número do furo;
- Intervalo de profundidade da amostra;
- Data da coleta.

As anotações deverão ser feitas com caneta esferográfica ou tinta indelével, em papel cartão, devendo as etiquetas serem protegidas de avarias no manuseio das amostras.

A CONTRATANTE se reserva o direito de suprimir parcialmente os quantitativos de serviços geotécnicos, dentro dos limites cabíveis por lei, de acordo com o desenvolvimento de outros projetos desenvolvidos em paralelo. A CONTRATANTE, em comum acordo com a CONTRATADA, poderá rearranjar a distribuição espacial dos serviços (dentro das áreas de escopo do projeto), de modo a otimizar a relevância dos resultados e recursos públicos. O planejamento da localização específica de cada serviço é obrigação da CONTRATADA. É obrigação da CONTRATANTE apresentar qualquer modificação no planejamento geotécnico de forma tempestiva (anterior à etapa de serviços de campo).

9.5.1 Quantitativos de sondagens e ensaios geotécnicos

9.5.1.1 Quantitativo estimado de sondagens de campo

Local	Sondagem SPT (metros lineares/furos)	Ensaio de palheta (unidade)	Piezocone/CPTU (metros lineares/furos)	Sondagem a trado (metros lineares/furos)	Amostra Shelby (unidade)
-------	--	--------------------------------	--	--	-----------------------------

Lote 1

Baixo Sinos (Campo Bom, Canoas, Esteio, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Sapucaia do Sul)	1464	183	1464	736	152
---	------	-----	------	-----	-----

Lote 2

Médio/Paranhana (Igrejinha)	440	55	440	224	46
Alto (Rolante)	200	25	200	104	21

Nota 1: o quantitativo contratado é em metros lineares, o número de furos é uma estimativa baseada em valores médios.

9.5.1.2 Quantitativo estimado de ensaios geotécnicos BAIXO SINOS (Lote 1)

Obra	ENSAIO DE GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO	ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ	ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE	ENSAIO DE LIMITE DE CONTRAÇÃO	ENSAIO DE MASSA ESPECÍFICA - IN SITU	ENSAIO DE UMIDADE NATURAL, EM LABORATÓRIO	ENSAIO DE DENSIDADE NATURAL, EM LABORATÓRIO	ENSAIO DE ADENSAMENTO OEDOMÉTRICO (ATÉ 8 ESTÁGIOS DE CARGA)	ENSAIO DE CISALHAMENTO TRIAXIAL (UU - NÃO COMPACTADO, NÃO DRENADO)	ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO	ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM FUROS DE SPT
------	---	------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------	---	---	---	--	-------------------------------	--

Lote 1

Baixo Sinos (Campo Bom, Canoas, Esteio, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Sapucaia do Sul)	183	92	92	92	92	76	76	92	152	46	46
---	-----	----	----	----	----	----	----	----	-----	----	----

Lote 2

Médio/Paranhana (Igrejinha)	55	28	28	28	28	23	23	28	46	14	14
Alto (Rolante)	25	13	13	13	13	11	11	13	21	7	7

Nota 1: o quantitativo contratado é em metros lineares, o número de furos é uma estimativa baseada em valores médios.

9.6 Produto P5: Levantamentos de Campo Adicionais

Os levantamentos de campo adicionais visam complementar e atualizar os levantamentos existentes nos anteprojetos (Etapa 1 – Produto 8 – Plantas e Memórias do Cadastro da Rede de Drenagem, documento anexo a este edital) de modo a retratar a condição atual dos sistemas de drenagem relevantes. Essa atualização é essencial para garantir a precisão das soluções projetuais, considerando as novas condições hidrológicas e estruturais verificadas após os eventos extremos recentes. Os dados obtidos servirão, ainda, de base para os modelos hidrológicos e hidrodinâmicos a serem apresentados.

Informações topográficas, batimétricas e cadastrais adicionais serão disponibilizadas pela CONTRATANTE para complementação dos levantamentos. O Item [6.7- Das bases de dados a serem utilizadas] apresenta o conteúdo das informações serão disponibilizadas. Eventuais alterações no escopo dos levantamentos (tais como local, quantidade e densidade) deverão ser previamente apresentadas à CONTRATANTE e tecnicamente justificadas para fins de aprovação.

Caberá à CONTRATADA identificar as informações adicionais necessárias, bem como compatibilizar os dados existentes e os novos levantamentos. A CONTRATADA deverá realizar quaisquer ajustes de coordenadas e de referência de nível (Datum) para integração dos bancos de dados existentes e daqueles a serem gerados por ela. A entrega deste produto deverá incluir, obrigatoriamente, a entrega de banco de dados de topográfico e topobatimétrico devidamente compatibilizado e integrado.

9.6.1 Levantamentos topográficos/estruturais

A CONTRATADA deverá executar levantamento topográfico planialtimétrico cadastral georreferenciado, exclusivamente nas áreas onde não existam informações disponíveis nos bancos de dados oficiais ou previamente fornecidos pela CONTRATANTE, com o objetivo de subsidiar a atualização dos anteprojetos do Sistema de Proteção Contra Cheias (SPCC) da Bacia do Rio dos Sinos. Este levantamento é essencial para garantir a precisão das soluções projetuais, considerando as novas condições hidrológicas e estruturais verificadas após os eventos extremos recentes.

A CONTRATADA deverá executar o levantamento topográfico das pontes, pontilhões e outras estruturas hidráulicas apresentadas na Tabela 7 e Tabela 8. A localização exata das estruturas a serem levantadas será fornecida pela CONTRATANTE em formato de arquivo georreferenciado. Caso, durante a realização dos levantamentos, sejam identificadas estruturas adicionais relevantes ao sistema de drenagem e à modelagem hidráulica, estas deverão ser incorporadas ao escopo do trabalho, sem ônus adicional ou prejuízo à CONTRATANTE.

A **[Tabela 7: Estimativa de quantitativos: levantamentos de pontes, pontilhões e outras interferências nos cursos d'água]** indica o quantitativo mínimo de pontes/estruturas que deverão ser levantadas em cada curso d'água. A **[Tabela 8: Estimativa de quantitativos: maiores pontes e passagens]** detalha as principais estruturas localizadas no Rio dos Sinos, cujos quantitativos já se encontram totalizados. As demais estruturas apresentam vãos que variam entre 28 e 242 metros.

O levantamento deverá contemplar, no mínimo, os seguintes elementos:

- Pontes e Obras de Arte Especiais: todas as estruturas que possam interferir no fluxo de cursos d'água pluvial ou fluvial, incluindo pilares, vãos, fundações aparentes, cotas de topo e fundo, largura útil e obstáculos ao escoamento;
- Estruturas de Macrodrenagem: cotas de fundo e topo, diâmetro, largura, altura e material;

Normas e Precisão:

- Normas aplicáveis: ABNT NBR 13133 – Execução de Levantamento Topográfico – Procedimento;
- Sistema de referência: SIRGAS 2000 / UTM 22S;
- Precisão mínima exigida:
 - Planimétrica: $\pm 0,05$ m;
 - Altimétrica: $\pm 0,02$ m.

Metodologia e Equipamentos:

- Utilização de GNSS RTK ou GNSS em pós-processamento, Estação Total e nível digital;
- Controle de qualidade conforme normas técnicas vigentes, incluindo ajustamento e verificação de consistência dos dados;
- Registro fotográfico georreferenciado das estruturas levantadas.
- Registro do nível instantâneo da água durante levantamento.

Produtos a serem entregues pela CONTRATADA:

- Planta planialtimétrica georreferenciada, nos formatos DWG, SHP e PDF;
- Perfis longitudinais e seções transversais das estruturas e cursos d'água;
- Memorial descritivo contendo metodologia adotada, equipamentos utilizados e precisão obtida;
- Relatório fotográfico georreferenciado das estruturas levantadas;
- Arquivo digital com coordenadas no sistema SIRGAS 2000 / UTM 22S.

O levantamento deverá ser realizado com rigor técnico, garantindo a compatibilidade dos dados com os sistemas de informação geográfica utilizados pela Administração Pública e permitindo sua plena integração aos estudos hidrológicos e

hidrodinâmicos subsequentes. A CONTRATADA deverá assegurar que todos os dados sejam entregues em formatos abertos e editáveis, acompanhados de metadados completos.

9.6.2 Levantamentos topobatimétricos

A CONTRATADA deverá complementar e atualizar o levantamento topobatimétrico realizado na Etapa 1 – P07 – Relatório de Topobatimetria executado pela Metroplan em 2017 (ANEXO I). Os levantamentos a serem realizados deverão ser suficientemente detalhados para construção das superfícies de terreno para o modelo hidrodinâmico. A Tabela 7 apresenta a posição aproximada dos levantamentos topobatimétricos a serem realizados. Tais locais apresentam trechos onde é necessária a complementação dos serviços já realizados nos cursos d'água. A posição exata dos levantamentos fica a cargo da CONTRATADA, buscando representar da melhor possível os cursos d'água.

Deverão ser realizadas análises de trechos e seções topobatimétricas transversais em cursos d'água afluentes ao Rio dos Sinos localizados em diversos municípios da bacia, com o objetivo de reconstituir a calha fluvial dos corpos hídricos, avaliar a profundidade do canal e as características do leito dos canais após a inundação de abril-maio de 2024. Os levantamentos topobatimétricos ora definidos serão complementares àqueles que serão disponibilizados pela CONTRATANTE. A localização aproximada das seções a serem levantadas será fornecida pela CONTRATANTE através de arquivo georreferenciado. Durante a execução do serviço poderá ser identificada a necessidade de pequenos ajustes na posição das seções topobatimétricas por motivos operacionais ou de acessibilidade, desde que tais ajustes sejam tecnicamente justificados e não comprometam a representatividade hidráulica dos trechos.

Os levantamentos deverão seguir as recomendações do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) conforme o documento “Levantamentos Topobatimétricos e Geodésicos aplicados na Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN)”, bem como às “Especificações para levantamentos hidrográficos” desenvolvidas pela Organização Hidrográfica Internacional (OHI), além das demais normas técnicas aplicáveis.

Conforme as diretrizes da CPRM e da ANA, a batimetria da área molhada do leito fluvial deverá atender, no mínimo, aos seguintes requisitos:

- A seção transversal a ser levantada deve ser representativa do trecho fluvial;
- O número de pontos de tomada de profundidade deve ser compatível com a largura do curso d'água;
- Deverá ser mantido controle rigoroso no distanciamento horizontal ao longo da execução da batimetria;

- Os equipamentos empregados na medição de profundidade fluvial e no distanciamento horizontal devem estar em perfeito funcionamento no momento da aquisição dos dados e devidamente ajustados às condições locais;
- Preferencialmente, a batimetria deverá ser iniciada pela margem esquerda da seção transversal, considerando o sentido montante a jusante. O levantamento da porção molhada pela margem direita só deve ocorrer caso haja uma justificativa inequívoca;

Adicionalmente, a CONTRATADA deverá considerar as seguintes orientações:

- O levantamento topobatimétrico deverá contemplar, no mínimo, três pontos por seção transversal, sendo dois próximos às margens (esquerda e direita) e um no eixo do leito. Deverão ser medidos, também, pontos em todas as variações significativas de cota;
- As seções indicadas pela CONTRATANTE constituem uma referência inicial, podendo ser ajustadas durante os trabalhos em campo.
- Deverão ser cadastradas de todas as obstruções ao fluxo, como travessias, barreiras, etc, assim como deverão ser representadas mudanças bruscas em declividade e estreitamento de seções.
- Nos trechos em que for viável o levantamento da calha do rio por topografia convencional, este método também poderá ser utilizado, desde que não haja prejuízo à precisão planialtimétrica exigida.
- O nível de água deverá ser registrado na ocasião dos levantamentos.

A CONTRATADA deverá apresentar os certificados de calibração dos equipamentos empregados no levantamento batimétrico antes do início da execução.

Para o levantamento batimétrico poderá ser utilizado um ecobatímetro digital com transdutor de 200 KHz ou equipamento equivalente capaz de fornecer registros permanentes e detalhados da topografia do leito com alta resolução para definição da interface água-sedimento, de tal forma a operar em águas das mais diversas profundidades. Levando em consideração as condições ambientais e de operação, caberá ao técnico de campo definir o instrumento que melhor se adequa ao levantamento da seção transversal. O levantamento a ser realizado, segundo diretrizes do *International Hydrographic Organization (IHO)*, é classificado como *Special Order*.

Todo o levantamento batimétrico deve ser realizado por meio da medição da profundidade do leito e da posição planimétrica do ecobatímetro em cada ponto. O posicionamento deverá ser executado em tempo real (RTK), com equipamento GNSS de dupla frequência, empregando-se correções diferenciais provenientes de uma base provisória implantada. A estação de referência GNSS RTK (Base), que ocupará um marco

provisório implantado, deverá operar com, no mínimo, duas constelações (GPS e GLONASS), assim como o receptor móvel GNSS RTK (Rover) instalado na embarcação, devendo este último possuir saída de dados no formato NMEA (National Marine Electronics Association) ou outro compatível com o software de batimetria empregado.

Será permitido o uso de rádios repetidores do sinal RTK instalados em terra, desde que as linhas de base não ultrapassem 30 km.

A CONTRATADA deverá encaminhar à CONTRATANTE os dados brutos e os dados consolidados dos pontos do levantamento batimétrico. Os produtos gerados devem ser entregues em formatos universais e abertos, que permitam a adequada fiscalização e validação das informações. O produto batimétrico deverá ser compatível com os serviços de levantamento topográfico existentes da CONTRATADA.

Ao final, a CONTRATADA deverá entregar um relatório técnico contendo todas as análises realizadas, registros fotográficos, peças gráficas em escala 1:1000 e memoriais pertinentes.

9.6.3 Quantitativos de levantamentos topográficos e topobatimétricos

Tabela 7: Estimativa de quantitativos: levantamentos de pontes, pontilhões e outras interferências nos cursos d'água

Cursos d'água/Locais	Quantidade estimada de estruturas	Quantidade de seções batimétricas
Lote 1		
Arroio Cerquinha	12	103
Arroio Esteio	10	65
Arroio Schmidt	15	53
Arroio José Joaquim	15	77
Arroio Luis Rau	6	28
Arroio Boa Vista	2	88
Arroio Sapucaia	6	116
Arroio Saporanga	7	86
Arroio São José	28	75
Outras estruturas de interferência e macrodrenagem	30	-
Total	131 estruturas	691 seções
Lote 2		
Arroio Grande	6	129
Rio Paranhana	5	0
Sinos (Rolante) e Arroio Areia	0	81
Rio Caraá	8	36
Rio do Meio	0	32
Rio Riozinho	4	57
Rio dos Sinos	0	0
Outras estruturas de interferência e macrodrenagem	30	81
Total	53 estruturas	206 seções

Tabela 8: Estimativa de quantitativos: maiores pontes e passagens

Nome	Localização	Município(s)	Rio	Coordenadas	Descrição
Lote 1					
Ponte Férrea (R. Sinos)	Baixo Sinos	Canoas	Rio dos Sinos	29°54'29.16"S 51°14'52.63"O	120 m
BR-386	Baixo Sinos	Canoas	Rio dos Sinos	29°52'38.40"S 51°14'34.40"O	190 m
BR-116	Baixo Sinos	São Leopoldo	Rio dos Sinos	29°45'33.08"S 51° 9'7.21"O	259 m
Av. Caxias do Sul	Baixo Sinos	São Leopoldo	Rio dos Sinos	29°45'33.12"S 51° 9'6.96"O	280 m
R. São Joaquim	Baixo Sinos	São Leopoldo	Rio dos Sinos	29°45'29.26"S 51° 8'46.15"O	242 m
Av. Mauá	Baixo Sinos	São Leopoldo	Rio dos Sinos	29°45'22.44"S 51° 8'32.20"O	200 m
Estrada da Integração Leopoldo Petry	Baixo Sinos	Novo Hamburgo	Rio dos Sinos	29°43'52.56"S 51° 5'1.31"O	60 m
Estr. Pio Doze	Baixo Sinos	Campo Bom	Rio dos Sinos	29°41'31.79"S 51° 2'45.05"O	62 m
Estr. da Integração	Baixo Sinos	Taquara	Rio dos Sinos	29°41'28.26"S 50°56'30.14"O	78 m
Lote 2					
Trav. Pontal	Médio Sinos	Igrejinha	Rio Paranhana	29°34'51.64"S 50°48'7.96"O	63 m
R. 7 de Julho	Médio Sinos	Igrejinha	Rio Paranhana	29°34'24.97"S 50°47'46.91"O	57 m
R. 1o de Junho	Médio Sinos	Igrejinha	Rio Paranhana	29°34'11.75"S 50°47'35.25"O	57 m

ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS
PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Nome	Localização	Município(s)	Rio	Coordenadas	Descrição
R. Herbert Evald Müller	Médio Sinos	Igrejinha	Rio Paranhana	29°32'58.57"S 50°47'4.10"O	80 m
R. Carlos Barbosa	Médio Sinos	Três Coroas	Rio Paranhana	29°31'42.90"S 50°46'32.59"O	57 m
Passarela de Pedestres	Médio Sinos	Três Coroas	Rio Paranhana	29°31'9.78"S 50°46'28.19"O	35 m
Av. Santa Maria	Médio Sinos	Três Coroas	Rio Paranhana	29°30'56.89"S 50°46'27.32"O	75 m
Ponte Coberta	Médio Sinos	Três Coroas	Rio Paranhana	29°30'51.53"S 50°46'26.47"O	75 m
RS-115	Médio Sinos	Três Coroas	Rio Paranhana	29°29'53.73"S 50°46'37.89"O	53 m
Tv. Ceciliano Herrmann	Médio Sinos	Três Coroas	Rio Paranhana	29°29'17.32"S 50°46'6.46"O	28 m
R. Dr. Camargo	Médio Sinos	Parobé	Rio dos Sinos	29°41'10.26"S 50°51'3.58"O	89 m
R. Sebastião Amoretti	Médio Sinos	Taquara	Rio dos Sinos	29°41'12.43"S 50°48'23.13"O	60 m
Av. Anexação	Alto Sinos	Rolante	Rio dos Sinos (Rio Rolante)	29°39'54.94"S 50°34'54.99"O	55 m
Ponte Rolante	Alto Sinos	Rolante	Rio dos Sinos (Rio Rolante)	29°38'39.63"S 50°32'33.31"O	69 m
R. Oscár Ritter	Alto Sinos	Rolante	Rio Areia	29°39'27.36"S 50°34'38.87"O	69 m
Av. Ten. Pedro Von Muhlen	Alto Sinos	Rolante	Rio Areia	29°39'9.79"S 50°34'25.35"O	25 m
R. Florisbela Linck Stumm	Alto Sinos	Rolante	Rio Areia	29°38'40.30"S 50°34'20.68"O	42 m
RS-474	Alto Sinos	Rolante	Rio Rolante	29°39'35.36"S 50°39'15.31"O	103 m

9.7 Produto P6: Cadastro Imobiliário e Socioeconômico e Plano de Desapropriação e Reassentamento

O Cadastro Imobiliário e Socioeconômico e Plano de Desapropriação e Reassentamento tem como objetivo garantir que a implantação das obras dos SPCC da bacia do Rio dos Sinos ocorra de forma tecnicamente estruturada, juridicamente sólida e socialmente justa, minimizando impactos sobre as populações afetadas.

Os objetivos deste trabalho são:

- Diagnosticar as condições das áreas diretamente impactadas pelos SPCC;
- Criar uma base para decisões técnicas, incluindo nas análises estimativas de custo e impacto que incorporem a desapropriação e reassentamento;
- Assegurar que haja a plena informação, consulta e compensação das famílias afetadas;
- Redução dos conflitos, através de mecanismos de negociação transparentes, reduzindo disputas judiciais e sociais;
- Planejar reassentamentos que garantam condições de vida e meios de subsistência.

A atividade de cadastro e plano de reassentamento deverá contemplar todas as propriedades (terrenos e habitações existentes), assim como equipamentos públicos, estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços (formais ou informais) existentes nas áreas de influência direta das obras previstas para os SPCC da bacia do Rio dos Sinos. Essas áreas incluem trechos urbanos em diversos municípios.

A áreas de elaboração dos cadastros imobiliários

- **Lote 1: Região do Baixo Rio dos Sinos:** abrangendo principalmente os municípios de Canoas, Nova Santa Rita, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo, Novo Hamburgo e Campo Bom.
- **Lote 2: Região do Médio e Alto Rio dos Sinos:** abrangendo principalmente Parobé, Taquara, Igrejinha, Três Coroas, Rolante, Riozinho e Caará.

A área de interesse do presente plano compreende a região delimitada pelas obras, conforme os mapas a seguir. Com o propósito de reduzir ao mínimo os reassentamentos, adotou-se como premissa a segurança das famílias residentes na área, definindo-se faixas de proteção (*buffers*) de 70 metros das obras de melhorias do SPCC da bacia do Rio dos Sinos, portanto, todas as intervenções consideram essas áreas como premissas fundamentais. Essa distância foi definida levando em conta as características construtivas típicas das obras preconizadas, suas alturas esperadas e espaço operacional mínimo necessário.

Os mapas que apresentam as áreas e habitações onde serão realizados o cadastro imobiliário e socioeconômico, bem como o plano de desapropriação e reassentamento, estão disponíveis na Figura 18, Figura 19, Figura 20, Figura 21.

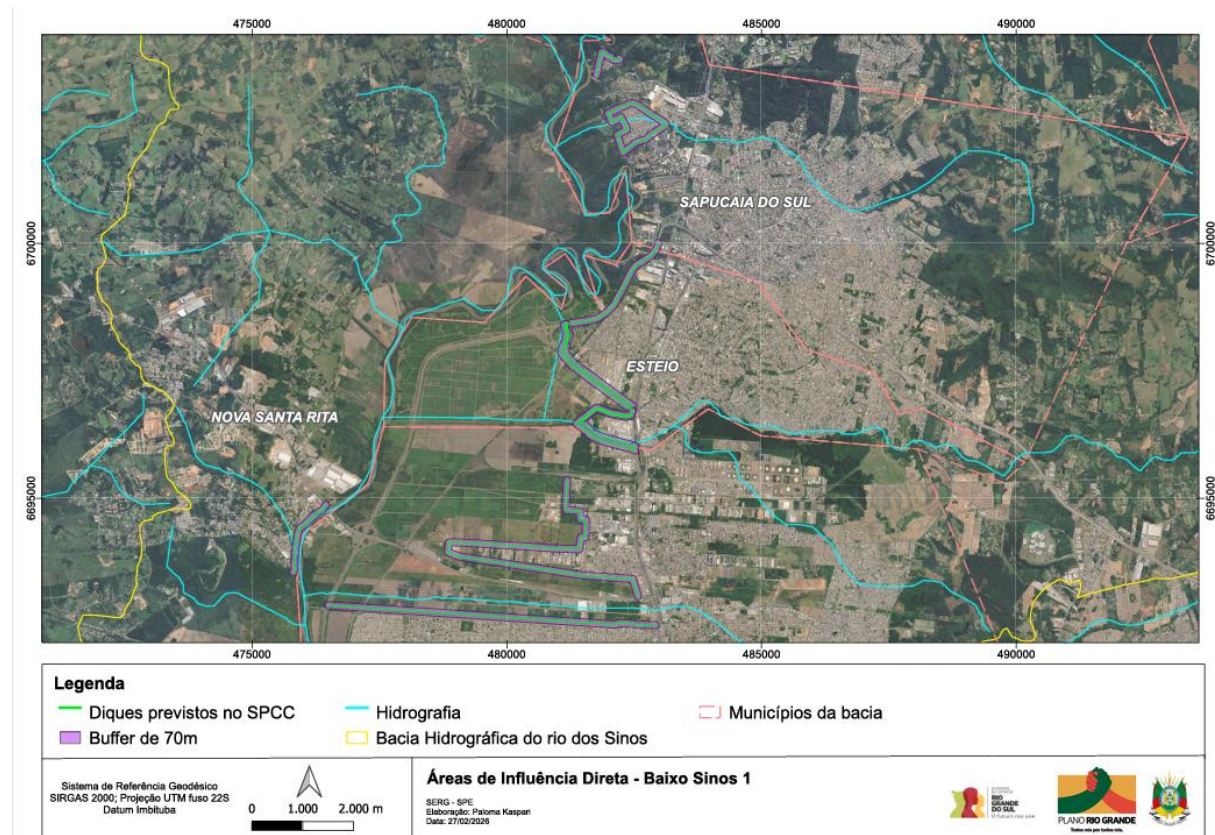


Figura 18: Localização dos cadastros imobiliários a serem realizados (Baixo Sinos).

ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS
PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

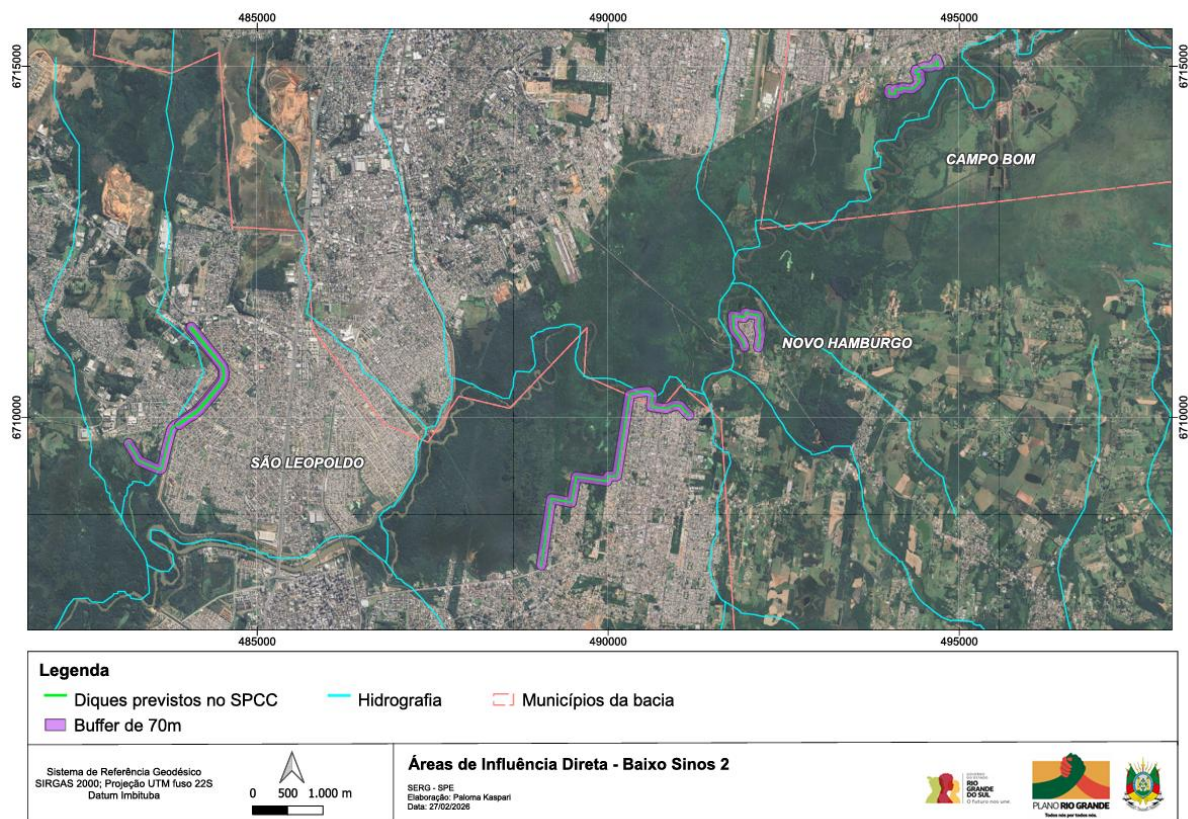


Figura 19: Localização dos cadastros imobiliários a serem realizados (Baixo Sinos).

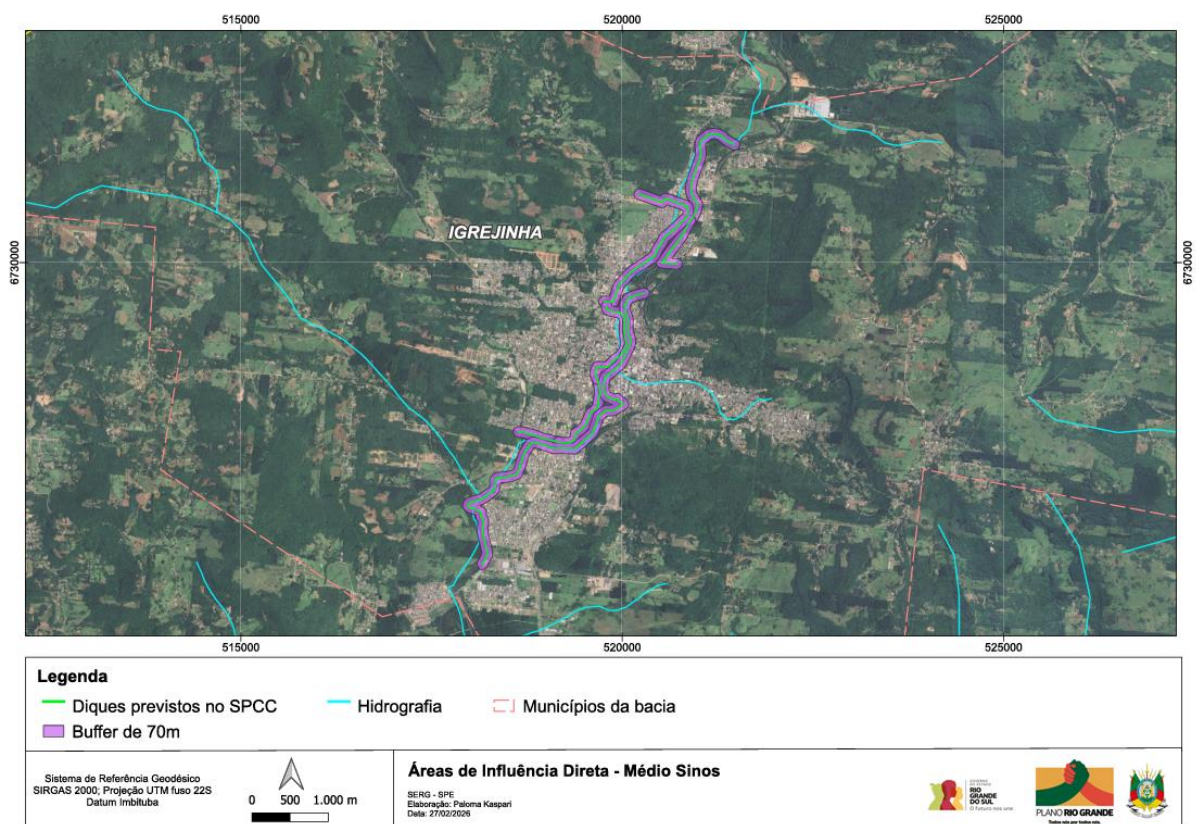


Figura 20: Localização dos cadastros imobiliários a serem realizados (Médio Sinos).

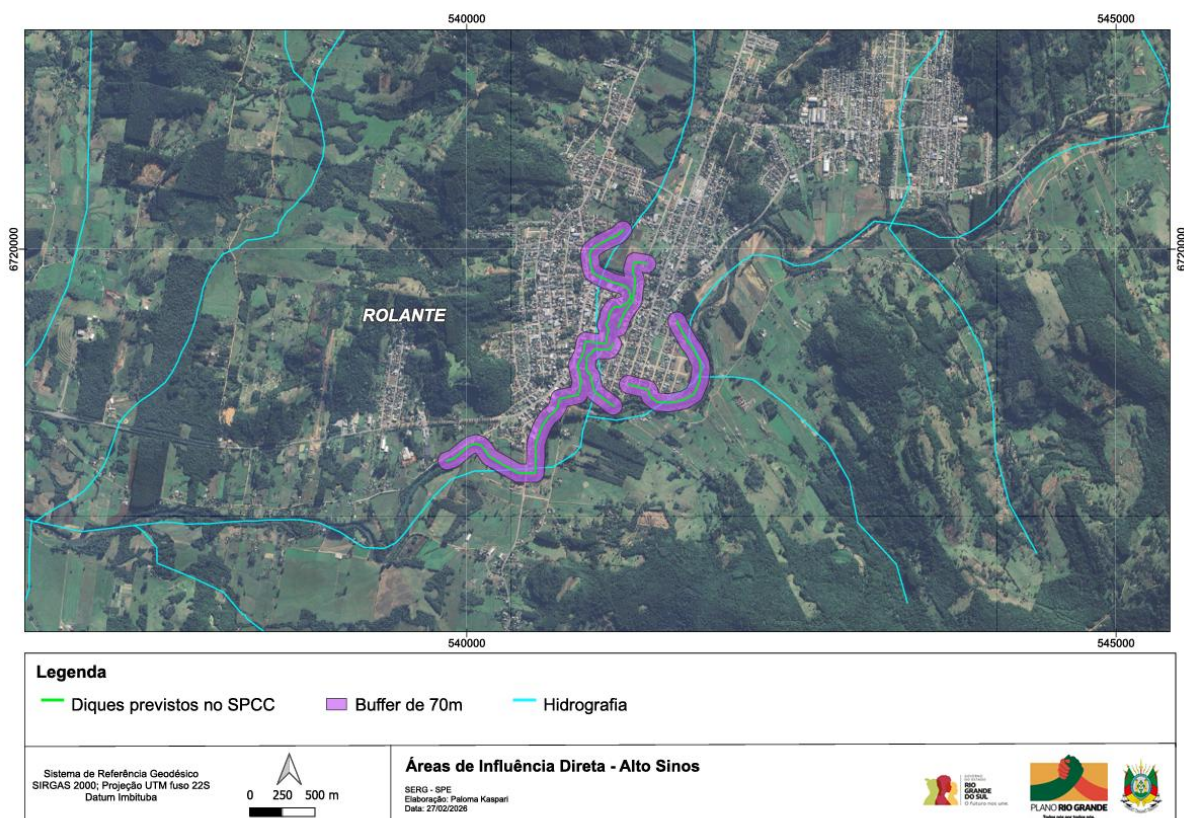


Figura 21: Localização dos cadastros imobiliários a serem realizados (Alto Sinos).

Ressalta-se que as benfeitorias cadastradas, poderão ou não ser removidas a depender de possíveis alterações quando da aprovação do projeto de engenharia.

O cadastro imobiliário e socioeconômico será baseado na planta do levantamento cadastral, por meio de georreferenciamento, em escala apropriada com todos os elementos necessários para a identificação das moradias existentes. Sugerindo-se imagens de satélite com resolução espacial de 0,5 metros (ou melhor), assim como também poderão ser utilizadas fotos aéreas ou outras bases, desde que considerem o perímetro das áreas de risco e inundação. A fonte desta e de outras bases de dados está descrita no subitem **[6.7 - Das bases de dados a serem utilizadas]**.

De posse do levantamento cadastral, já georreferenciado, cada polígono delimitado como edificação deverá contar com registros de:

- Logradouros existentes;
- Legendas numéricas indicadas dentro de cada polígono relacionadas com o cadastro (censo);
- Relatório fotográfico para cada edificação contendo fotos e a descrição da característica construtiva da moradia;
- Situação geral dos serviços recebidos tais como; água, luz, esgoto, etc;

- Relação de regularização fundiária (se propriedade ou posse), com matrículas do registro de imóveis;
- Censo da população existente, nos locais de interesse;
- Ficha cadastral por família, contendo:
 - Composição familiar (caso haja mais de um núcleo familiar na mesma residência, deverá ser aberta outra ficha cadastral para a segunda família);
 - Situação econômica (renda familiar);
 - Nível de escolaridade dos membros da família;
 - Integrantes da família com deficiências (PCD);
 - Tempo de moradia no local.

Também deverão ser prospectadas e caracterizadas áreas com potencial para reassentamento, como empreendimentos imobiliários em desenvolvimento na região, terrenos e habitações disponíveis em estoque e glebas com possibilidade de desenvolvimento.

O Relatório do Cadastro Socioeconômico deverá ser entregue em fichas individuais para cada família contendo além das informações levantadas o nome completo e número do documento oficial do entrevistador. Deverá ser criado um sistema de codificação para os nomes dos cadastrados, associado ao endereço das pessoas entrevistadas e às estimativas obtidas para os níveis e frequência. O código do entrevistado se propõe como opção para manter o anonimato, estando assim as informações coletadas e seu tratamento em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei 13.709/2018). Deverá ser realizada a publicação imediata do cadastro após o término do levantamento para fins de congelamento de cadastro, evitando assim a inclusão de novos moradores nas imediações da área do projeto, por meio de Decreto de Utilidade Pública (DUP). Novas famílias que se assentarem nas áreas do projeto com posterioridade ao cadastro realizado, não serão elegíveis para as alternativas de atendimento do PDR e serão removidas, administrativa ou juridicamente.

O cadastro irá subsidiar a elaboração do Plano de Desapropriação e Reassentamento. O reassentamento é necessário em virtude dos impactos diretos gerados pela implementação do SPCC sendo necessária a desocupação das áreas potencialmente afetadas. O Plano de Desapropriação e Reassentamento deverá contemplar as desapropriações por utilidade pública² e tem como objetivo geral organizar os processos de remoção e transferência das famílias residentes em áreas de

² BRASIL. Decreto-Lei nº 3.365/41 - Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3365.htm>. Acesso em: 05. Dez 2025.

BRASIL. Decreto-Lei Nº 4.132/62 - Define os casos de desapropriação por interesse social e dispõe sobre sua aplicação. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4132.htm>. Acesso em: 05. Dez 2025.

risco, localizadas nas áreas impactadas pelas obras do SPCC. A elaboração dos projetos de engenharia indicará as necessidades de desapropriações e de possíveis reassentamentos para cada obra prevista, garantindo transparência ao processo e estabelecendo critérios claros de indenização para assegurar um valor justo na desapropriação.

Correspondem ao Plano de Desapropriação e Reassentamento os seguintes documentos que deverão ser elaborados pela CONTRATADA:

- Relatório de Programação - RP
- Relatório de Metodologia Avaliativa - RMA
- Cadastros Técnicos de Desapropriação - CTD
- Cadastros Técnicos de Ocupação Desapropriação - CTO
- Estudo de Viabilidade do Programa Reassentamento – EVPR

Nesses documentos deverão ser apresentadas, no mínimo, as seguintes informações:

I) Diagnóstico socioeconômico detalhado das famílias e comunidades que deverão ser reassentadas, incluindo composição familiar, levantamento de bens, fontes de renda, infraestrutura local e condições habitacionais.

II) Alternativas das áreas adequadas para o reassentamento que considerem a viabilidade técnica, econômica, social e ambiental.

III) Estratégias de comunicação e participação comunitária para garantir a transparência do processo e o envolvimento da população;

IV) Estratégias de compensação justas, conforme previsto na legislação aplicável, garantindo o restabelecimento das condições de vida e trabalho das famílias reassentadas.

A elaboração do plano deverá observar as diretrizes da ABNT NBR 14.653-1, NBR 14653-2, NBR 14653-3 e consultar as Diretrizes Básicas para Desapropriação (IPR – 746) e dos Programas de Reassentamento (IPR-750). O plano deverá estar integrado as legislações municipais, estaduais e federais, além de estar alinhada às diretrizes de organismos internacionais, como o Banco Mundial e a ONU atrelando-se os ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), ao tornar os municípios mais seguros, resilientes e inclusivos, e o ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima), ao fortalecer a capacidade de adaptação aos perigos relacionados ao clima e desastres

naturais, assim como o Marco de Sendai³ buscando mecanismos que garantam a proteção dos direitos das comunidades afetadas.

Este plano deverá estabelecer critérios de elegibilidade para os indivíduos afetados, estipulará procedimentos e normas para compensação, e incorporará acordos para consultas, monitorização e abordagem de queixas. Para os casos de deslocamento físico, o plano estabelecerá as medidas adicionais relevantes para o reassentamento dos indivíduos afetados. Para os casos de perdas econômicas, com impactos significativos nos meios de subsistência ou de geração de rendimento, o plano estipulará medidas adicionais relativas à melhora ou restauração de meios de subsistência⁴.

As atividades a serem desenvolvidas para execução do plano deverão seguir três etapas de realização da comunicação em função do projeto que são: Etapa de Planejamento, Etapa de Implantação e Etapa de Pré-Obra.

- Na etapa de planejamento, a execução do plano deve ocorrer dentro de parâmetros de credibilidade no contato com a população atingida visando informar as diretrizes e critérios de indenizações, as restrições ao uso do solo, o ressarcimento de eventuais danos causados à propriedade e a remoção de benfeitorias.
- Na etapa de implantação ocorrerá o processo de liberação das áreas para a realização dos projetos de engenharia para controle das cheias na bacia do Rio dos Sinos, por meio de ações institucionais, a delimitação do perímetro e o cadastro imobiliário e socioeconômico, com a avaliação das propriedades, o estabelecimento dos critérios de negociação e critérios de indenização.
- Na etapa de pré-obra, ocorrerá atividades de divulgação deste plano, com um programa de comunicação, com o detalhamento das informações, a serem apresentados para lideranças comunitárias ao longo das áreas afetadas serão convocadas e receberão material impresso apropriado. Todos os comentários de entidades oficiais, ONGs e especialistas em reassentamento, assim como de partes interessadas potencialmente afetadas pelas obras, serão recebidos por meios que os quais serão disponibilizados, como correio eletrônico, telefone ou

³ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030. Sendai, Japão: UNDRR, 2015. 37 p. Disponível em: <<https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>>. Acesso em: 07 jan. 2026.

⁴ GOVERNO DO ESPÍRITO SANTO. Marco da Política de Reassentamento do Programa de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos e Revitalização de Bacias Hidrográficas do Espírito Santo – Programa Águas e Paisagem II, 2022.

Disponível

em: <<https://agerh.es.gov.br/Media/agerh/Documentos/AguasePaisagem/MarcoReassAguasEPaisagem20220530.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2025.

outros meios que serão divulgados, contribuirão para a solução de eventuais problemas originados pelo processo.

As compensações deverão ser a custo de reposição, ou seja, o valor de mercado acrescido dos custos da transação relativos à recuperação dos bens, assim, vale frisar que a avaliação de bens a serem indenizados em casos de desapropriação utiliza os preceitos da NBR 14.653⁵. Deverão, também, incluir todos os impactos, físicos, econômicos, sociais, incluindo meios de vida, trabalho e renda (produção rural, subsistência, práticas culturais), de diferentes perfis, proprietários, locatários, negócios formais e informais, bem como apoio a pessoas vulneráveis. Os critérios, diretrizes e políticas aqui propostas, para o reassentamento da população a vir ser afetada, levam em consideração o diagnóstico apresentado pelo Cadastro Imobiliário e Socioeconômico⁶.

Tais compensações serão definidas de acordo com o grau das afetações decorrentes das intervenções do projeto, associado às categorias de pessoas elegíveis às mesmas. Para orientar a elaboração do plano apresenta-se potenciais situações de afetação a serem encontradas:

- Afetação física: ocorre quando há perda de bens e/ou ativos;
- Afetação econômica: ocorre quando há interrupção (temporária ou permanente) de atividade econômica;
- Afetação parcial: ocorre quando é necessária a remoção e/ou utilização parcial do imóvel, devendo ser avaliada a possibilidade de a parte afetada poder permanecer na área remanescente. Neste caso, prioriza-se a tentativa de fazer permanecer as famílias afetadas, desde que compensadas em seus prejuízos;
- Afetação total: ocorre quando é necessária a remoção ou desapropriação total do imóvel;
- Afetação permanente: ocorre quando as pessoas e/ou a área atingida pela obra o são de forma permanente e irreversível;
- Afetação temporária: ocorre quando as pessoas e/ou a área atingida pela obra o são de forma temporária, podendo ou não o cenário ser revertido à condição anterior. Estes casos exigirão medidas possivelmente solucionáveis através de cronogramas de execução das obras por etapas, remoção temporária e/ou outras medidas de mitigação.

⁵ ABNT NBR 14653-1:2019 - Avaliação de Bens. Parte 1: Procedimentos gerais.

Disponível em: <<https://memoria-spu.gestao.gov.br/wp-content/uploads/taianacan-items/54791/203875/ABNT-NBR-14653-1-2019.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2025.

⁶ BANCO MUNDIAL. Política operacional OP 4.12: Reassentamento Involuntário. Washington, D.C.: Banco Mundial, 2001. Disponível em: <<https://thedocs.worldbank.org/en/doc/456161535383869508-0290022018/original/EnvironmentalSocialFrameworkPortuguese.pdf>>. Acesso em 05 dez. 2025.

O plano será elaborado de forma integrada com os projetos de engenharia cuja implementação estará condicionada à sua elaboração e execução. Devendo apresentar:

- Definição da área afetada pelo projeto;
- Censo da população afetada incluindo, entre outras, informações necessárias para a aplicação dos critérios de elegibilidade para as compensações previstas;
- Levantamento das terras ou ativos particulares e das estruturas comunitárias que serão afetados. O relatório do levantamento patrimonial deve conter quantidades, qualificações dos itens (dimensões, tipo de edifício e outras características) e custo de reposição a preços atuais de mercado dos mesmos;
- Cadastro Imobiliário e Socioeconômico incluindo a informação detalhada do estilo de vida, da economia formal e informal, dos recursos naturais, do nível de renda, das características socioculturais, das organizações locais e assistência comunitária, da infraestrutura e dos serviços existentes de saneamento, saúde, educação e outros;
- Metodologia de avaliação e cálculo das perdas;
- Definição dos critérios de elegibilidade, do pacote de compensações e responsabilidades;
- Definição dos procedimentos de consulta e negociação com as populações afetadas sobre as soluções alternativas a serem implementadas;
- Estabelecimento de mecanismos para mediação e resolução de conflitos e de recurso;
- Definição do calendário de atividades, cronograma de ação e custos;
- Definição dos mecanismos e indicadores de monitoramento e avaliação.

O plano de programação para o levantamento social, bem como o modelo da ficha de cadastro serão propostos pela CONTRATADA e definidos em conjunto com a fiscalização do contrato e com a administração local.

Na etapa de reassentamento deverão definidos os locais para reassentamento, justificando o processo de escolha do local e identificando os possíveis impactos no local escolhido com a chegada das famílias em processo de realocação, demonstrando as características da habitação, infraestrutura e serviços oferecidos no novo local.

O plano deverá indicar o monitoramento entendendo-se como um processo de acompanhamento contínuo de sua implementação nas fases de obra e pós-obra, baseado na verificação da capacidade de alcance das metas e na análise da adequação das atividades aos objetivos qualitativos e quantitativos pretendidos em cada etapa.

Na definição dos mecanismos e indicadores de monitoramento deverão ser contemplados programas específicos de acompanhamento, visando evitar a reocupação das áreas de realocação ao longo dos anos da construção e operação do

dique, que deverá ser criado em parceria com as prefeituras e de remoção e destinação correta dos resíduos e animais que porventura poderão ser abandonados.

Deverá ser considerado, no Plano de Desapropriação e Reassentamento, sua execução completa somente quando os impactos adversos provocados pelo reassentamento tiverem sido tratados em conformidade com o plano pertinente.

Em síntese, o plano de desapropriação e reassentamento deverá incluir medidas destinadas a assegurar que todas as pessoas afetadas diretamente sejam informadas sobre as suas opções e direitos, sendo consultadas sobre a respectiva desapropriação e reassentamento, tendo oferecidas opções e providas com alternativas que sejam técnica e economicamente viáveis, sendo compensadas imediata e eficazmente ao custo de substituição pela perda de bens, que se possam atribuir diretamente ao projeto.

9.8 Produto P7: Estudos Hidrológicos e Simulações Hidrodinâmicas

A CONTRATADA deverá realizar atualização dos estudos hidrológicos, da modelagem hidrodinâmica e dos mapas de risco de inundação, com base no escopo dos estudos realizados nos documentos da Etapa 1 – P10 (Relatório dos Estudos Hidrológicos) e P11 - (Relatório da Simulação Hidráulica e Mapas de Inundação). Essa atualização é necessária devido à defasagem entre os trabalhos anteriores e as novas condições climáticas observadas no Estado, caracterizadas por maior frequência de eventos extremos e mudanças na ocupação da bacia, o que exige obras mais robustas para proteção contra cheias do que inicialmente previsto.

As análises realizadas deverão levar em consideração a disponibilidade de dados hidrológicos e climatológicos atualizados, novas obras no contexto da bacia e acesso a levantamentos topográficos e batimétricos mais detalhados, assim como atualizar a projeção de ocupação e uso do solo da bacia. O conjunto de obras da infraestrutura de proteção contra cheias que está em construção ou planejado deverá ser considerado na análise de cenários hidrológicos/hidrodinâmicos, conforme comum acordo entre CONTRATADA e CONTRATANTE.

Os objetivos deste produto são:

Quanto aos sistemas de proteção contra cheias:

- Atualização dos estudos hidrológicos de eventos extremos de chuvas para subsidiar a verificação hidrodinâmica de intervenções;
- Criação de cenários com combinação de propostas de ações e estruturas. Nesta etapa as proposições de intervenções serão tratadas de forma simplificada, sem detalhamento de engenharia;
- Avaliação hidrodinâmica dos cenários de modo a se determinar parâmetros hidráulicos para dimensionamento das obras de proteção contra cheias;

9.8.1 Atualização dos Estudos Hidrológicos - eventos de cheias

O estudo hidrológico tem por objetivo geral formar uma base teórica consistente, subsidiada pelas informações hidrológicas disponíveis, para compreender os eventos de cheia na bacia do Rio dos Sinos. É objetivo também desta etapa gerar todas as informações de entrada relevantes para a simulação computacional da propagação de cheias, análise de cenários e elaboração dos mapas de inundação.

Para tal é necessária a compilação de todas as informações hidrológicas e climatológicas relevantes à bacia, assim como o tratamento e consistências destas séries históricas. Além disso, deverá ser elaborada uma avaliação estatística das séries diárias de vazão e cota dos postos fluviométricos disponíveis. Devem ser realizadas análises de tendência das séries de dados de modo a se observar os comportamentos

nas características hidrológicas da bacia. Particularmente, deverão ser analisadas as condições hidrológicas (e combinação de eventos) que geraram as cheias de maio de 2024 na bacia, pois se tratar do evento climático mais relevante registrado. Os eventos hidrológicos de 2023 (junho/setembro) e 2025 (junho) também deverão ser analisados de modo a se obter um panorama sistêmico de como eventos extremos ocorrem na região.

Informações sobre o uso e cobertura do solo, assim como a projeção das áreas de expansão urbanas devem ser levadas em consideração. Mapas temáticos com: localização das estações pluviométricas/fluviométricas, hidrografia, geologia, tipo de solo, uso do solo, declividades, sub-bacias, divisão política, áreas urbanas, unidades de conservação, áreas de preservação permanente, e outras características relevantes da bacia devem ser elaborados para apresentar a base de dados utilizada. Características morfométricas da bacia como: CN, permeabilidade, área, perímetro, declividades, comprimento de cursos de água principais, coeficientes de forma e densidade de drenagem.

Os estudos hidrológicos devem relatar as principais estruturas não-naturais e identificar a influência destas nos hidrogramas e propagação de vazões.

A partir da coleta e organização dos dados hidrológicos e características da bacia, deverão ser elaborados os hidrogramas de projeto (observados ou sintéticos) e construído um modelo de propagação de vazões. Os métodos e modelo escolhido para essa finalidade ficam a critério da empresa projetista, desde que sejam amplamente validados por trabalho anteriores. O modelo hidrológico deverá ser calibrado considerando os parâmetros físicos da bacia hidrográfica e o processo de validação deverá utilizar os dados observados de chuva, vazão e níveis máximos disponíveis na bacia hidrográfica de interesse. É de responsabilidade da CONTRATADA a realização de todos os estudos necessários para as etapas de input dos dados (calibração, validação e demais ajustes dos modelos hidrológicos), bem como a manutenção dos modelos ao longo da vigência do contrato no que se refere ao ajuste de parâmetros.

Os estudos hidrológicos deverão subsidiar as simulações hidrodinâmicas e deverão fornecer, obrigatoriamente, as vazões associadas aos seguintes tempos de recorrência:

Tempo de recorrência	Finalidade
TR 25 anos	Dimensionamento de estruturas que não comprometem significativamente a segurança e eficiência dos SPCC,
TR 50 anos	
TR 100 anos	Dimensionamento dos sistemas de proteção contra cheias
TR 200 anos	
TR 500 anos	
TR 1000 anos	

Tempo de recorrência	Finalidade
TR vinculado a maior cheia observada na bacia	Verificação das estruturas dimensionadas

Toda a metodologia utilizada na elaboração dos estudos hidrológicos deverá ser detalhada e justificada. Ao fim desta etapa, uma análise crítica deverá ser apresentada quanto as limitações do estudo.

Os hidrogramas para os seguintes tempos de retorno devem ser gerados:

- TR = 5 anos;
- TR = 10 anos;
- TR = 25 anos;
- TR = 50 anos;
- TR = 100 anos;
- TR = 250 anos;
- TR = 500 anos;
- TR = 1000 anos;
- TR igual ao maior evento hidrológico registrado na bacia;

Adicionalmente o evento hidrológico de maio de 2024 deverá ser analisado.

9.8.2 Considerações quanto a eventos extremos e mudanças climáticas

O panorama recente de eventos climáticos extremos no Estado indica um aparente aumento de frequência e magnitude destes em relação a comportamentos observados historicamente. Embora exista uma clara tendência global de aumento da intensidade destes eventos, ainda não existe uma perfeita estimativa quantitativa dos impactos. Assim, se configura uma situação de incerteza quanto à utilização de critérios tradicionais de dimensionamento de obras de proteção contra cheias ou modelagem de reservação. Conforme prática da engenharia, variáveis desconhecidas se refletem em critérios mais robustos onde os efeitos são majorados de acordo. Desta forma, para o dimensionamento das estruturas dos sistemas de proteção contra cheias do Rio dos Sinos, faz-se necessário o uso de novos parâmetros hidrológicos e hidráulicos, condizentes com as condições observadas.

As avaliações hidrológicas deverão seguir as recomendações do trabalho “Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos do Brasil – volume 2” (Paiva, 2025 - disponível na biblioteca digital da ANA).

9.8.3 Atualização da Modelagem Hidrodinâmica - eventos de cheias

A atualização dos estudos hidrodinâmicos deverá ser subsidiada pelos resultados dos estudos hidrológicos e subsidiar o projeto geométrico/estrutural/hidráulico das estruturas que compõem os SPCC da bacia do Rio

dos Sinos. Além disso, os resultados do modelo hidrodinâmico deverão gerar as novas áreas de risco hidrológico associado (mancha de inundação por tempo de recorrência) de modo a prover dados para o planejamento urbano dentro na bacia.

O modelo hidrodinâmico preconizado deverá ser a versão corrente estável do software HEC-RAS (US Army) utilizando-se de uma modelagem 2D. Todas as condições hidráulicas de contorno, obstruções, rugosidade, geometria de calha e planície de inundação deverão ser adequadamente representadas no modelo.

Os efeitos nas condições de jusante devido a níveis elevados do Guaíba deverão ser considerados nas condições de contorno do modelo. Da mesma forma, potenciais efeitos de represamento devido a ventos também deverão ser avaliados.

A criação dos modelos de terreno (MDT) deverá ser realizada a partir da reconstrução da melhor informação topobatimétrica disponível. Preferencialmente esta deverá ser criada a partir de levantamentos topográficos (perfilamento LiDAR) e batimétricos correntemente realizados pelo governo do Estado e pelo governo Federal (Item 6.7 - Das bases de dados a serem utilizadas). A CONTRATADA deverá solicitar à CONTRATANTE a disponibilização desta base de informações geográficas. Todas as obstruções ao escoamento na forma de estruturas construídas (pontes, muros, diques) deverão ser representadas no modelo hidrodinâmico (dados obtidos através dos levantamentos complementares).

O modelo hidrodinâmico deverá ser calibrado considerando os dados observados de vazão e níveis máximos das marcas de cheias disponíveis nas regiões interesse, principalmente nas proximidades nos locais que será instalado o SPCC. Essa etapa é fundamental para a correta validação do modelo hidrodinâmico e consequentemente atualização da cota de coroamento do SPCC. Onde possível, utilizar o evento de cheia de 2024, como ponto de calibração.

A CONTRATADA deverá apresentar todos os parâmetros computacionais utilizados no modelo, como por exemplo: densidade e número de pontos computacionais, passo de tempo, tempo de *warm-up*, condições iniciais, condições de contorno etc. Toda a metodologia utilizada na elaboração dos estudos hidrodinâmicos deverá ser detalhada e justificada. Ao fim desta etapa, uma análise crítica deverá ser apresentada quanto às limitações do estudo.

Os cenários simulados deverão considerar a combinação de eventos (níveis, hidrogramas) de modo a produzir condições robustas de projeto reduzindo os riscos potenciais.

A lista mínima de **cenários estruturais** a serem estudados é a seguinte:

- **Cenário C0** - situação atual (obras existentes/em recuperação ou atualmente em construção);

- **Cenário CT** - cenário tendencial (projeção de expansão de urbanização + obras planejadas fora do escopo deste projeto). A CONTRATANTE irá apresentar à CONTRATADA a lista de obras que serão incluídas no cenário tendencial. A etapa do Diagnóstico dos Sistemas de Drenagem (Produto 3) é fundamental para adequação da lista de intervenções a serem consideradas;
- **Cenários C1 a C[n]** – considera as intervenções da situação tendencial mais aquelas propostas dentro do escopo deste contrato. A análise combinada de alternativas de obras definirá o número de cenários, considerando o potencial impacto hidrodinâmico da implantação de uma ou outra intervenção. Estima-se que de 2 a 5 cenários sejam necessários para avaliação. A construção dos cenários se dará de comum acordo entre a CONTRATADA e CONTRATANTE.

Entre os elementos da análise comparativa entre os cenários, podemos mencionar:

- Variação da área inundada;
- Variação das profundidades de cheia;
- Variação nas velocidades e capacidade erosiva;

A partir da simulação destes cenários deverão ser geradas as manchas de inundação para:

- TR = 5 anos;
- TR = 10 anos;
- TR = 25 anos;
- TR = 50 anos;
- TR = 100 anos;
- TR = 250 anos;
- TR = 500 anos;
- TR = 1000 anos;

Adicionalmente o evento hidrológico de maio de 2024 deverá ser analisado. A cota de proteção considerada para dimensionamento deverá ser aderente o fator de segurança observado nas demais estruturas integradas dos SPCC, ou maior e previsto um risco máximo de 1% (cota/vazão com tempo de retorno 100 ou mais). O tempo de retorno de projeto deverá ser condizente com as consequências de falha, riscos à vida e material, análises de custo x benefício e melhores práticas correntes de engenharia.

Ao serem analisados regimes hidráulicos com influência do Guaíba ou outros corpos d'água significativos, principalmente represamento, ventos e marolas, deverá ser proposta pela CONTRATADA a combinação de **cenários hidrológicos** que apresentem coerência física e uma aproximação do risco de projeto almejado. A condição hidrológica de maior demanda aos sistemas deverá ser a condição utilizada

como condições de projeto. Para tal pode ser necessária a avaliação **de mais de um** cenário hidrológico para cada análise, considerando eventos climatológicos isolados ou combinados de suas diversas formas.

A borda livre proposta para as estruturas de diques é de 1,00 metro, sendo possível utilização outro valor, de acordo com justificativa técnica.

9.9 Produto P8: Consolidação de alternativas e estudo de viabilidade

A partir dos resultados obtidos na análise de cenários e subsidiado pelos levantamentos e análise geotécnicas e levantamentos adicionais serão propostas uma ou mais alternativas de soluções para proteção contra cheias e uma ou mais alternativas para soluções para mitigação dos efeitos das estiagens. Adicionalmente, as alternativas consideradas nos estudos originais, com sua devida atualização, deverão compor o conjunto de soluções a serem estudadas.

O ponto de partida para as alternativas a serem avaliadas serão as proposições originalmente apresentadas nestes estudos antecedentes. Todavia, a CONTRATADA deverá avaliar os princípios básicos de viabilidade destas proposições, apresentando alterações e adequações conforme necessário, não se limitando a seguir as propostas existentes sem análise crítica.

A seguir, à luz do conjunto de proposições apresentado, a CONTRATADA deverá realizar a análise comparativa de alternativas e estudo de viabilidade, considerando as novas condições climáticas, a configuração urbana atual e variação nos custos unitários de obras de engenharia/serviços associados. Critérios técnicos, econômicos, sociais, ambientais e legais deverão ser considerados nestas análises.

9.9.1 Estudo de Viabilidade

Nesta etapa serão realizadas análises de viabilidade considerando aspectos técnico-financeiros, ambientais e sociais das obras e ações não estruturais envolvidas na implementação do SPCC e medidas de mitigação de estiagem. Deverão ser realizadas análises multicritérios conforme parâmetros a serem definidos pela empresa projetista. Qualquer que seja o método utilizado os critérios deverão ser claramente estabelecidos e justificados para a obra em questão.

São recomendados os seguintes aspectos para avaliação:

- Custo de implantação;
- Custo de operação e manutenção;
- Impacto econômico (positivo ou negativo);
- Impacto social;
- Impacto ambiental;
- Confiabilidade, segurança e resiliência (agilidade de reparo, resistência a eventos em excesso de capacidade de projeto, consequências em caso de falha, performance frente a eventos de longa duração ou repetidos etc.);
- Complexidade executiva (incluindo capacidade regional de execução, risco em caso de falha executiva e agilidade construtiva);
- Outras externalidades (positivas, negativas);
- Outros aspectos que permitam a total compreensão do sistema e dos

impactos.

O projeto deverá considerar o funcionamento das intervenções propostas de forma integrada às estruturas existentes de proteção contra cheias, apontando deficiências caso estas não apresentem capacidade/segurança suficiente para executar sua função adequadamente. O projeto deverá apontar e detalhar as medidas de remediação para tais e considerá-las nos estudos de viabilidade. Exemplos de deficiências que podem ser detectadas nos sistemas associados são: insuficiente capacidade de bombeamento, redução nas cotas de proteção devido a recalques ou instabilidade estrutural.

Sempre que possível, deverá ser analisada a viabilidade técnica e econômica da construção de estruturas de proteção para tempos de retorno maiores do que os de projeto, reduzindo o risco associado a falha destas. A borda livre a ser considerada nos projetos é de 1 metro, salvo justificativa técnica.

9.9.2 Consolidação das alternativas

Nesta etapa a CONTRATADA terá a informação necessária para a consolidação de alternativas uma vez que as seguintes atividades foram completadas:

- Elaboração de estudos hidráulicos e geotécnicos para dimensionamento dos sistemas de proteção e suas características físicas e composição em função do material existente e das condições de escoamento e proteção devido ao escoamento;
- Atualização e definição das cotas de coroamento dos diques de proteção e condicionantes erosivos e de leito que permita dar sustentabilidade de longo prazo ao dique;
- Execução dos projetos geométrico, de terraplenagem e de proteção de taludes do dique que irão compor o SPCC;
- Definição das características das obras correntes ou de reservação para mitigação das estiagens na bacia, lembrando a necessidade de priorização de consumos e manutenção da vazão ecológica;
- Análise da necessidade de reassentamento da população na área de risco ou de impacto direto devido a implantação das obras;
- Execução dos anteprojetos de engenharia que se julgue necessário para a composição dos orçamentos de todas as estruturas complementares aos diques, como extravasores, comportas, casas de bomba, emissários, extensão de diques existentes etc.;

As seguintes premissas deverão ser adotadas na criação ou atualização das alternativas:

- Deverá ser observada aderência às diretrizes apontadas para construção de

obras resilientes, conforme apresentadas neste termo de referência [subitem 6.6 - Diretrizes para o projeto de obras resilientes];

- As estruturas de drenagem secundárias e acessórias às obras principais, deverão ser dimensionadas para vazões com tempo de retorno = 50 anos e verificadas para vazões com tempo de retorno = 100 anos. Todavia, a CONTRATADA deverá investigar o TR mais adequado do ponto de vista técnico e econômico para o dimensionamento ou readequação dos sistemas de proteção contra cheias e sistemas de drenagem. Recomendações atualizadas quanto a métodos de majoração de eventos hidrológicos deverão ser ponderadas nestas análises;
- Deverá realizada a completa integração com outras obras dos demais SPCC, obras viárias e outras infraestruturas públicas (Aeroporto Salgado Filho, rodovias, infraestrutura de saneamento etc.);
- As estruturas de mitigação dos efeitos da estiagem deverão considerar legislação vigente e indicações do licenciamento ambiental referentes a vazão ecológica e passagem de ictiofauna. O projeto deverá levar em consideração a baixa capacidade de manutenção regular na região e adotar projetos robustos de obras e elementos complementares;
- É pertinente a busca por soluções baseadas na natureza (SbN), apresentando alternativas que se integrem ao meio ambiente local.
- Deverão ser considerados os efeitos dos barramentos propostos sobre a fragmentação de habitats, bem como sobre a dinâmica sedimentológica do sistema hídrico, incluindo alterações nos regimes de transporte, deposição e erosão de sedimentos e propor medidas de mitigação destes;
- Deverão ser considerados os efeitos de represamento (onde forem propostas obras que reduzam a capacidade de circulação natural) e potenciais impactos sobre a qualidade d'água, nos sistemas de proteção contra cheias e de mitigação de estiagem;
- Deverão ser analisados os impactos sobre os acessos aos centros urbanos, devido ao potencial incremento de níveis de água de cheias devido a implantação das obras dos SPCC;
- Deverão ser analisadas de forma integrada as vulnerabilidades impostas aos sistemas de proteção contra cheias devido a ocupações irregulares sobre obras de diques (como por exemplo, o dique do Arroio Areia);
- As obras preconizadas deverão permitir, da melhor maneira possível, a integração urbanística, paisagística e de espaços sociais com o contexto local;

Com base nos estudos de viabilidade deverá ser estabelecida a melhor solução estrutural para o SPCC para as regiões no escopo do projeto. Esta solução de engenharia será detalhada na etapa seguinte do projeto.

Além dos levantamentos de pontos atenção apresentados no Diagnóstico elaborado pela CONTRATADA, destacamos os elementos adicionais da Figura 22: Pontos de atenção na concepção.

Figura 22: Pontos de atenção na concepção das alternativas.

Pontos de Atenção	Descrição
ETA e ETE CORSAN/AEGEA (Esteio)	Encontra-se em área de inundável. Em 2024, o município de Esteio ficou 20 dias sem água.
Parque Estadual de Exposições Assis Brasil (Esteio)	Encontra-se em área inundável e é infraestrutura relevante para região e estado.
ETA CORSAN/AEGEA (Campo Bom)	Avaliar a vulnerabilidade e viabilidade quanto à proteção.
Parque dos Trabalhador (Campo Bom)	Avaliar a vulnerabilidade e viabilidade quanto à proteção do Parque do Trabalhador de Campo Bom.
Rodovia dos Municípios (Novo Hamburgo)	Apresenta diversas travessias hidráulicas que devem ser consideradas na modelagem hidrodinâmica
ETE (Novo Hamburgo)	Avaliar a vulnerabilidade e viabilidade quanto à proteção.
Rua das Camélias (São Leopoldo)	Trecho que ultrapassa faixa da Avenida Imperatriz Leopoldina. A viabilidade de proteção desta área deverá ser considerada.
Parque dos Trabalhador (São Leopoldo)	Avaliar a vulnerabilidade e viabilidade quanto à proteção do Parque do Trabalhador de São Leopoldo.
Parque Linear Bairro Campina (São Leopoldo)	O anteprojeto de um parque linear, produzido pela prefeitura de São Leopoldo, sua viabilidade e relevância no objeto desta contratação deverão ser analisados (projeto será disponibilizado pela prefeitura).
Região da Rua da Praia (São Leopoldo)	Considerar os elementos importantes ao município como, Secretaria do Meio Ambiente e Casa de Cultura, contidos na “ilha” entre os canais principal e secundário do Rio dos Sinos.
Uso de gabiões (Três Coroas)	A prefeitura aponta que a solução proposta nos estudos originais não atende o perfil de uso do rio e margens, apontando que o uso de gabiões para proteção contra erosão possa ser uma alternativa técnica mais alinhada à realidade local.

Os documentos completos produzidos pelas prefeituras serão disponibilizados pela CONTRATANTE para embasamento das ações a serem articuladas na etapa de reconhecimento.

9.10 Produto P9: Anteprojeto dos Sistemas de Proteção contra Cheias

O anteprojeto deverá apresentar, de forma integrada, clara e fundamentada, as soluções preliminares para o sistema de proteção contra cheias da área de estudo e para as soluções para mitigação de estiagens. O anteprojeto é composto de desenhos, memoriais, demonstrativos, especificações do projeto de engenharia.

O anteprojeto deverá apresentar no mínimo os seguintes elementos dentro de sua documentação:

- Premissas técnicas gerais de projeto, descrição das obras, níveis de proteção, critérios de desempenho;
- Potenciais restrições operacionais, urbanísticas e ambientais assim como interface com outros elementos do sistema;
- Memorial descritivo (MD) com justificativas técnicas das soluções dentro das disciplinas relevantes, com detalhamento dos métodos utilizados, tabelas de resultados, gráficos e diagramas descritivos;
- Anteprojeto geotécnico:
 - Memoriais de cálculo e especificações de métodos construtivos;
 - Considerações sobre materiais utilizados e jazidas selecionadas;
 - Análise de estabilidade geotécnica para as obras propostas, especialmente considerando cheia e esvaziamento rápido ou cheias de longa duração;
 - Análise de recalque imediato e por adensamento, considerando os reflexos nas cotas de execução das obras geotécnicas;
 - Considerações sobre obras sobre solos moles característicos da região, necessidades de substituição de material e/ou reforço dos aterros e/ou outras técnicas construtivas de reforço;
 - Considerações sobre alterações antrópicas na estabilidade geotécnica das obras existentes que fazem parte do sistema integrado de proteção contra cheias;
 - Considerações sobre proteção de taludes e sua estabilidade frente a escoamentos com velocidades estimadas para eventos de cheia;
 - Arranjos, cotas e dimensões de implantação;
 - Seções de aterro/escavação;
 - Plantas com detalhamento das etapas de implantação
- Anteprojeto hidráulico:
 - Verificação da linha d'água e velocidades frente às obras propostas, para os tempos de retorno de projeto e considerações sobre ações erosivas;
 - Anteprojeto hidromecânico (casas de bombas, condutos forçados, comportas, válvulas, gradeamento etc.);

- Anteprojeto de elementos complementares aos SPCC: drenagem (bueiros, canais) ou estruturas correntes (pontes, pontilhões, vertedouros) auxiliares para o funcionamento dos SPCC, quando necessários.
- Anteprojeto mecânico:
 - Projeto de comportas, sistema de bombeamento, válvulas de controle e segurança, grades e retentores de detritos ou outros elementos mecânicos relevantes;
 - Definição e especificação de equipamentos e materiais;
- Anteprojeto viário:
 - Projeto de acessos ou vias integradas aos SPCC;
- Anteprojeto de instrumentação:
 - Projeto e especificação de instrumentação geotécnica;
- Anteprojeto de implementação:
 - Considerações sobre etapas construtivas. Em áreas de maior complexidade técnica (devido a materiais, acessos, dificuldade de execução), apresentar peça gráfica com detalhamento das etapas construtivas. O processo de execução deverá considerar as características climáticas e regime fluvial típico da região e se adequar para tal;
 - Planta geral com a localização das obras propostas por etapas de implantação.
- Anteprojeto de urbanização;
- Plano de inspeção e manutenção para as estruturas propostas no projeto;
- Estimativa de prazo de entrega e cronograma com evolução das obras. Para tal considerar desmembramento de sistemas que apresentem viabilidade e vantagem técnica e econômica em subsistemas para viabilizar contratações futuras;
- Plano de priorização de implantação das obras de proteção contra cheias, considerando os subsistemas definidos;

Estes elementos deverão seguir as seguintes diretrizes:

- As soluções de engenharia deverão seguir as orientações das normas brasileiras ou internacionais relevantes ou, quando não aplicável, boas práticas de engenharia corrente;
- Seguir as orientações indicadas em “Diretrizes para o projeto de obras resilientes” conforme apresentado neste termo de referência;
- O plano de inspeção e manutenção deverá indicar a periodicidade de inspeção necessária para conservação da segurança das obras. Parâmetros gerais de

estabilidade e performance das estruturas e materiais deverão ser indicados. Equipe técnica e métodos deverão ser delineados;

- As etapas construtivas do projeto deverão ser apresentadas e detalhadas de modo a possibilitar a implantação das obras considerando aspectos construtivos, logísticos, agrícolas e climáticos;
- Considerar as etapas auxiliares relevantes para implantação das obras, como por exemplo, reassentamento, no planejamento do cronograma;
- O plano de priorização das obras deverá considerar que as intervenções estruturais referentes a proteção contra cheias poderão causar interferência no comportamento hidrodinâmico da bacia, aumentando risco em áreas onde obras de proteção ainda não foram executadas. A definição das prioridades de implantação deverá evitar esta condição ou quais outros elementos que criem um caminho crítico de implementação;
- Os relatórios deverão indicar no texto as peças gráficas referentes aos elementos de projeto apresentados, quando relevante.

9.11 Produto P10: Planilha Orçamentária e Matriz de Riscos

9.11.1 Planilha orçamentária

A Planilha Orçamentária de Obra deverá ser elaborada a partir do pré-dimensionamento das unidades do sistema, tendo como base preferencial os preços atualizados da tabela de preços SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil. Em caso de ausência de composições necessárias no SINAPI poderão ser empregados outros bancos de composições nacionalmente publicados, tais como: Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO), Secretaria da infraestrutura Governo do Estado do Ceará (SEINFRA), Sistema de orçamento de obras de Sergipe (ORSE), Companhia de desenvolvimento habitacional e urbano do Estado de São Paulo (CDHU), Instituto de obras públicas do Espírito Santo (IOPES), entre outros, ou quando esgotadas as possibilidades, cotações próprias, desde que sejam apresentadas de forma analítica, detalhando insumos, índices de consumos e custos unitários. Quando necessário, poderão também ser empregados orçamentos paramétricos, desde que sejam apresentadas as fontes e os parâmetros empregados.

Os custos das obras deverão ser apresentados discriminados em mão-de-obra, materiais, equipamentos e outros. Nos custos de operação, quando couber, o componente “energia elétrica” também deverá ser apresentado em termos econômicos.

Para análise benefício-custo, deverão ser incluídos os custos dos terrenos (valor de mercado, mesmo que estas áreas tenham sido doadas, desapropriadas ou que já sejam de propriedade da empresa, dos municípios, do Estado ou do Governo Federal); e os custos e benefícios (na forma de custos evitados), valorados, relativos aos impactos negativos e positivos, nos cenários anterior e posterior (futuro) ao projeto que será implantado.

O orçamento deverá apresentar uma estimativa de desembolso de acordo com o progresso das atividades, na forma de um cronograma físico-financeiro.

9.11.2 Matriz de Risco

A matriz de risco tem como objetivo apresentar os riscos que podem impactar no cronograma, qualidade ou custos dos projetos do SPCC nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (Lote 1 ou Lote 2), permitindo mensurar, avaliar e ordenar os eventos de riscos que podem afetar a integridade dos projetos.

A CONTRATADA deverá identificar os riscos associados aos impactos econômicos da implementação do SPCC e deverá considerar as informações descritas nos documentos realizados nas etapas prévias.

Recomenda-se considerar os riscos identificados em projetos semelhantes assim como o uso de ferramentas e técnicas de coletas de informações, tais como brainstorming, entrevistas, análises de dados, entre outros. A elaboração da matriz de riscos e sua análise respectiva deve estar de acordo com as orientações da Instrução Normativa CELIC/SPGG N° 003/2025.

A matriz de riscos deverá apresentar a classificação por família de serviços ou por afinidade dos riscos identificados. A descrição do risco deve possibilitar a medição do mesmo e entender suas características, não deve misturar a descrição do risco com as causas e efeitos. O processo de identificação dos riscos deve considerar a necessidade de mensurabilidade do risco. A matriz deve conter no mínimo as seguintes informações, conforme modelo da Instrução Normativa CELIC/SPGG N° 003/2025:

- Nome do Risco exemplificando os serviços de projeto;
- Descrição do Risco exemplificando a inadequação para provimento dos serviços na qualidade, quantidade e custos previstos;
- Probabilidade de ocorrência, explicitando qual a probabilidade de o risco acontecer (muito alta, alta, média ou baixa);
- Impacto do Risco, explicitando qual o tamanho do impacto e suas consequências;
- Mecanismo de Mitigação do Risco, qual mecanismo pode ser utilizado para sanar ou mitigar os riscos encontrados;
- Risco Residual, explicar se após a aplicação dos mecanismos de mitigação de risco ainda haverá algum risco persistente e qual serão suas consequências;
- Responsável por suportar o risco: definir os responsáveis pelo risco e caso o risco seja compartilhado deve ser indicado a proporção (X% para a contratante e X% para o contratado).

A mensuração de um evento de risco, considerando a avaliação de impacto e probabilidade, é de responsabilidade da CONTRATADA. Para um gerenciamento de riscos eficaz requer que a análise seja efetuada em relação aos riscos inerentes e, também, aos riscos residuais com intuito de determinar a resposta a riscos.

A matriz de riscos deverá estar baseada na escala de probabilidade e impacto (4x4) segundo recomenda a Instrução Normativa CELIC/SPGG N° 003/2025. Após julgamento, a CONTRATADA poderá atribuir os seguintes pesos em termos de impacto para cada risco, considerando fatores como custos, tempo, qualidade, reputação, segurança:

- Peso 4: Muito Alto - o impacto ocasiona colapso às ações de gestão/custos, a viabilidade estratégica pode ser comprometida;
- Peso 3: Alto - o impacto compromete acentuadamente às ações de gestão/custos, os objetivos estratégicos podem ser fortemente comprometidos;

- Peso 2: Médio - o impacto é significativo no alcance das ações de gestão/custos;
- Peso 1: Baixo - o impacto é pouco relevante ao alcance das ações de gestão/custo

Na perspectiva da escala de probabilidade a CONTRATADA poderá atribuir os seguintes pesos, considerando fatores como experiência passada, fatores externos, decisões da administração:

- Peso 4: Muita Alta - o evento é esperado na maioria das circunstâncias;
- Peso 3: Alta - o evento provavelmente ocorre na maioria das circunstâncias;
- Peso 2: Média - o evento deve ocorrer em algum momento;
- Peso 1: Baixa - o evento pode ocorrer em algum momento;

A matriz de risco deverá promover a alocação eficiente dos riscos, contendo a distribuição objetiva de riscos, incluído a estimativa de valor de prêmio de risco e pelos eventuais danos e prejuízos ocasionados pelo tipo risco, especificando a responsabilidade integral pelos riscos associados alocando-os entre CONTRATADA e CONTRATANTE.

O prêmio de risco deverá considerar os riscos inerentes à construção do SPCC, riscos da natureza, coberturas especiais de despesas extraordinárias, coberturas adicionais como danos a terceiros devido responsabilidade civil e manutenção simples, ampla e garantia da execução dos trabalhos entre outros, de forma que o valor estimado no presente anteprojeto não ultrapasse 2% do orçamento das obras e serviços a serem contratados. O cálculo do valor estimado da contratação deverá considerar a taxa/prêmio de risco compatível com o objeto da licitação e com os riscos atribuídos à CONTRATADA.

9.12 Produto P11: Relatório Final e Resumo Executivo

Ao final dos trabalhos, a CONTRATADA apresentará um Relatório Final consolidado, que contemplará um compilado de todas as atividades desenvolvidas culminando com a atualização dos anteprojetos dos SPPC da bacia e intervenções propostas de mitigação de estiagens na bacia do Rio dos Sinos. O documento deverá apresentar todos os elementos dos estudos realizados, com mapas temáticos georreferenciados, pranchas técnicas, textos explicativos, memoriais descritivos, registros fotográficos, planilhas e anexos técnicos necessários à plena compreensão, verificação e reprodução dos resultados obtidos.

O Relatório Final deverá ter um anexo específico em que conste o Resumo Executivo do projeto em que sejam apresentadas as principais atualizações e alterações do anteprojeto. A linguagem do resumo deverá ser clara e direta e deverão ser utilizados recursos visuais como gráficos, tabelas e imagens.

9.12.1 Banco de Dados Consolidado das Informações Geográficas

A CONTRATADA irá elaborar uma compilação dos dados espaciais coletados e produzidos em um banco de dados consolidado, conforme diretrizes técnicas apontadas pela CONTRATANTE.

Dentro deste banco de dados as seguintes informações deverão ser disponibilizadas através de arquivos compatíveis com ferramentas de geoprocessamento:

- Sub-bacias referentes aos estudos hidrológicos;
- Manchas de inundação para os diferentes cenários e tempos de retorno;
- Traçado das obras a serem implantadas (e aquelas propostas, mas descartadas), com identificação de nova construção, alteamento, reforma e outras características importantes;
- Localização das casas de bombas (e aquelas propostas, mas descartadas), com identificação de nova construção, alteamento, reforma e outras características importantes;
- Localização dos pontos dos levantamentos topobatimétricos (com cota);
- Localização das pontes cadastradas;
- Localização de vulnerabilidades encontradas no SPCC;
- Quaisquer outras informações georreferenciadas criadas pela CONTRATADA;

Os produtos gerados deverão ser entregues em link na Nuvem ou por mídia flash drive (pen drive). Após a finalização de todos os produtos, a CONTRATADA deverá entregar todos os arquivos produzidos durante o CONTRATO em HD Externo ou pen drive - a depender do tamanho dos arquivos gerados - organizados por Produto contendo os relatórios em formatos abertos (.DOC ou similar) e fechados (PDF), todos os arquivos de

mapeamento em formato shapefile com metadados no sistema de coordenadas SIRGAS 2000 UTM, arquivos DWG produzidos, arquivos KMZ, arquivos de ortofotos, registro fotográfico, arquivos BIM, incluindo o Modelo Nativo, de acordo com o Plano de Execução BIM. Dessa forma todos os dados e produtos produzidos durante o CONTRATO poderão ser armazenados em um único dispositivo ao final dos Estudos.

9.12.2 Forma de entrega dos produtos digitais

Os produtos a serem entregues, incluindo os arquivos mínimos a serem entregues e seus formatos, se apresentam a seguir no quadro resumo abaixo.

QUADRO RESUMO DOS PRODUTOS A SEREM ENTREGUES

Etapa	Produtos	Formato da Entrega
1 – Plano de Trabalho	P1 - Relatório Plano de Trabalho Consolidado	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx; - Banco de dados georeferenciados (.shp, .kmz, .csv) - Arquivos originais de projetos (mapas) em (.qgs/qgz - QGIS) - Armazenamento na Nuvem e envio via link
2 – Levantamento de Dados e Diagnóstico Inicial	P2 - Caracterização Físico-Socioambiental da bacia do rio dos Sinos Parte A: Características Físicas da Bacia Parte B: Características do Meio Sócio-econômico	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx; - Banco de dados georeferenciados (.shp, .kmz, .csv) - Registro fotográfico - Arquivos originais de projetos (mapas) em (.qgs/qgz - QGIS) - Armazenamento na Nuvem e envio via link
	P3 – Diagnóstico dos Sistemas de Drenagem e Proteção contra cheias	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx; - Banco de dados georeferenciados (.shp, .kmz, .csv) - Arquivos originais de projetos (mapas) em (.qgs/qgz - QGIS) - Registro fotográfico - Armazenamento na Nuvem e envio via link
3 – Levantamento de Campo	P4 – Investigações Geotécnica	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx; - Banco de dados georeferenciados (.shp, .kmz, .csv) - Plantas/desenhos de dados cadastrais (peças gráficas) (.dwg/dxf) - Arquivos originais de projetos (mapas) em (.qgs/qgz - QGIS) - Armazenamento na Nuvem e envio via link
	P5 – Levantamentos de Campo Adicionais	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx; - Banco de dados georeferenciados (.shp, .kmz, .csv) - Plantas/desenhos de dados cadastrais (peças gráficas) (.dwg/dxf) - Arquivos originais de projetos (mapas) em (.qgs/qgz - QGIS) - Armazenamento na Nuvem e envio via link
	P6 - Cadastro Imobiliário e Socioeconômico e Plano de Reassentamento	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx;

**ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS
PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS**

QUADRO RESUMO DOS PRODUTOS A SEREM ENTREGUES

Etapas	Produtos	Formato da Entrega
		- Banco de dados georeferenciados (.shp, .kmz, .csv) - Plantas/desenhos de dados cadastrais (peças gráficas) (.dwg/dxf) - Arquivos originais de projetos (mapas) em (.qgs/qgz - QGIS) - Armazenamento na Nuvem e envio via link
4 - Estudos Hidrológicos e Simulações Hidrodinâmicas	P7 – Estudos Hidrológicos e Simulações Hidrodinâmicas	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx; - Banco de dados georeferenciados (.shp, .kmz, .csv) - Arquivos originais de projetos (mapas) em (.qgs/qgz - QGIS) - Arquivos das simulações/modelos utilizados - Armazenamento na Nuvem e envio via link
5 - Atualização de Projetos de Engenharia	P8 – Consolidação de alternativas e estudo de viabilidade	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx; - Banco de dados georeferenciados (.shp, .kmz, .csv) - Arquivos originais de projetos (mapas) em (.qgs/qgz - QGIS) - Arquivos das simulações/modelos utilizados - Armazenamento na Nuvem e envio via link
4 - Atualização de Estudos Hidrológicos e Simulações Hidrodinâmicas	P9 – Anteprojeto dos Sistemas de Proteção contra Cheias	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx; - Banco de dados georeferenciados (.shp, .kmz, .csv) - Plantas/desenhos de dados cadastrais (peças gráficas) (.dwg/dxf) - Arquivos originais de projetos (mapas) em (.qgs/qgz - QGIS) - Armazenamento na Nuvem e envio via link
6 - Orçamento e Matriz de Riscos	P10 – Planilha Orçamentária e Matriz de Riscos	- Peças gráficas; - Quantitativos e Orçamentos (.pdf e .xls); - Memoriais.
7 - Relatório Final	P11 - Relatório Final e Resumo Executivo	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx; - Peças gráficas (.dwg e .pdf). - Relatório Impresso conforme especificações do Termo de Referência; - Resumo Executivo impresso modelo Revista, conforme especificações do Termo de Referência.

10 PRODUTOS DA CONTRATAÇÃO ETAPA 2 – ESTUDOS AMBIENTAIS

Após a finalização da Etapa 1: Estudos de Concepção, a CONTRATADA deverá elaborar toda a documentação necessária para o protocolo, junto à Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM, do pedido de abertura do Documento de Termo e Referência para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (DTREIA).

A CONTRATADA deverá acompanhar o processo administrativo junto ao órgão ambiental até a emissão do DTREIA, condição necessária para início formal dos estudos ambientais (EIA/RIMA/PBA).

Compete à CONTRATADA a elaboração e organização da proposta de Termo de Referência Ambiental (TRA) a ser protocolada na FEPAM, na qual deverão ser estabelecidas as diretrizes técnicas para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental, incluindo a definição das áreas de influência dos empreendimentos e das metodologias a serem empregadas.

A Área Diretamente Afetada (ADA) deverá corresponder ao espaço territorial sujeito às intervenções de implantação e operação das obras previstas, considerando os efeitos físicos, bioóticos e socioeconômicas diretamente associados ao empreendimento.

A Área de Influência Direta (AID) deverá ser delimitada com base nas áreas potencialmente impactadas de forma primária pelo projeto, nas quais se verificam alterações diretas nas relações sociais, econômicas, culturais e nas características físico-ambientais, estabelecendo relação direta de causa e efeito com as intervenções territoriais propostas.

A Área de Influência Indireta (AII) deverá considerar os efeitos ambientais e socioeconômicos e ambientais em escala regional, incluindo aspectos hidrológicos, dinâmica de uso de ocupação do solo, conectividade ecológica e interações territoriais mais amplas.

A CONTRATADA deverá apresentar justificativa técnica para os critérios adotados na delimitação da ADA, AID, e AII, fundamentada em estudos hidrológicos, análise de uso e ocupação do solo, conectividade ambiental, e dinâmica urbana e organização socioeconômica da bacia.

A CONTRATADA deverá executar, no mínimo, as seguintes atividades:

- Elaboração e organização da proposta de Termo de Referência Ambiental (TRA) a ser submetida a FEPAM;
- Solicitação formal de abertura do processo de licenciamento ambiental, acompanhada de memorial descritivo do empreendimento;
- Anexação da proposta de TRA para análise e validação pelo órgão ambiental competente;
- Indicação da equipe técnica multidisciplinar responsável pela elaboração do EIA/RIMA, com comprovação de registros nos respectivos conselhos profissionais (CREA/CRBio/CRP, entre outros).
- Acompanhamento do processo até a obtenção da aprovação de Termo de Referência pelo órgão ambiental.

Após a emissão do DTREIA, a CONTRATADADA deverá elaborar o Plano de Trabalho dos Estudos Ambientais no prazo máximo de 30 (trinta) dias.

O Plano de Trabalho deverá consolidar o planejamento técnico, metodológico e operacional para a elaboração dos Estudos de Impactos Ambientais decorrentes das alternativas estruturais definidas na Etapa de Concepção para a Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí.

A apresentação do Plano de Trabalho deverá ocorrer por meio de relatório específico, a ser submetido à análise e Fiscalização, devendo conter, no mínimo:

- Descrição detalhada das atividades e subatividades previstas;
- Estrutura analítica do projeto e hierarquização das atividades;
- Cronograma executivo, com identificação das datas-marco de entrega dos produtos;
- Definição da equipe técnica envolvida e respectivo organograma funcional, incluindo a interface com a CONTRATANTE, Prefeituras Municipais, consultores institucionais e demais entidades envolvidas no trabalho;
- Definição dos fluxos e instrumentos de comunicação entre CONTRATANTE, CONTRATADA e FEPAM;
- Normas de padronização e codificação de documentos a serem entregues à CONTRATANTE;
- Procedimentos para elaboração, registro e arquivamento de atas de reuniões (nº ata, data, participantes, descrição, assinaturas, listas de presenças);
- Programação preliminar das audiências pública, quando aplicável, conforme Resolução CONAMA nº 09/1987;
- Procedimentos para a conclusão dos trabalhos: revisões finais, arquivamento, avaliação final, produção de artigos para publicação, divulgação do Plano e desmobilização da equipe;

- Programação de reuniões técnicas periódicas com a - FEPAM, com registro formal em atas;
- Metodologia previstas para de coleta de dados primários em campo e tratamento das informações;
- Procedimento administrativos necessários ao licenciamento, incluindo pagamento de taxas ambientais;
- Procedimento para consolidação, revisão final e entrega dos relatórios técnicos.

Caso o DTREIA estabeleça a necessidade de estudos adicionais não previstos neste Termo de Referência, a CONTRATANTE poderá avaliar tecnicamente a pertinência de eventual adequação contratual, observadas as características do regime de execução por empreitada por preço global.

Durante a elaboração do Plano de Trabalho, a CONTRATADA deverá identificar atividades passíveis de execução em paralelo, especialmente aquelas relacionadas à coleta e organização de dados secundários, de modo a otimizar o cronograma global dos estudos.

Sempre que, no decorrer dos trabalhos, for reconhecida a necessidade de alteração relevante no planejamento inicialmente aprovado, a CONTRATANTE deverá ser previamente comunicada, cabendo à Fiscalização analisar e deliberar sobre a atualização do Plano de Trabalho e do cronograma.

10.1 Grupo de Produtos E2 - Estudos Ambientais (Produtos E2.1 a E2.8)

O Estudo de Impacto Ambiental deverá considerar todas as alternativas técnicas, locais e conceituais propostas no Anteprojeto de engenharia apresentado na Etapa 01- Estudos de Concepção, em conformidade com o disposto no art. 5º, inciso I, da resolução CONAMA nº 01/1986, o qual estabelece que os estudos ambientais devem contemplar análise comparativa entre alternativas viáveis, inclusive a hipótese de não implementação do empreendimento.

Os estudos deverão ainda observar as diretrizes, condicionantes e orientações estabelecidas no Termo de Referência Ambiental aprovado pela FEPAM, bem como as definições constantes neste Termos de Referência elaborado pela CONTRATANTE.

O presente grupo de produtos deverá consolidar a caracterização ambiental da área de influência dos empreendimentos, a identificação e avaliação dos impactos

ambientais, a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias, bem como a análise integrada dos cenários ambientais decorrentes da implantação das intervenções estruturais previstas.

Este produto deverá ser composto pelos seguintes relatórios:

10.1.1 Produto E2.1 - Diagnóstico Ambiental - Identificação do Empreendimento:

No Relatório de Diagnóstico Ambiental - Identificação do Empreendimento deverá ser apresentada a síntese técnica dos estudos desenvolvida na **Etapas 1 - Atualização dos Anteprojetos de Engenharia e Estudos Ambientais para o Sistema de Proteção Contra Cheias do Rio dos Sinos**, complementando, de forma integrada, as etapas de diagnóstico, análise de viabilidade e definição das alternativas de concepção adotadas.

O relatório deverá apresentar, no mínimo:

- Apresentação sucinta das alternativas locacionais e tecnológicas avaliadas, incluindo os principais critérios para sua seleção;
- Caracterização da alternativa selecionada, contendo a descrição do empreendimento e de suas principais intervenções estruturais previstas no anteprojeto, com a inclusão de plantas, esquemas, ilustrações e demais elementos gráficos necessários à adequada compreensão.
- Descrição técnica consolidada do anteprojeto de engenharia avaliado;
- Regulamentação aplicável, contemplando a análise dos aspectos legais, institucionais e normativos pertinentes, bem como o levantamento da legislação vigente nos âmbitos Federal, estadual e municipal relacionados com a tipologia do empreendimento e à área de implantação.
- Definição e delimitação das áreas de influência ambiental, -, considerando as características dos meios físico, biótico e socioeconômico, devendo ser estabelecidos critérios técnicos claros para sua caracterização.

O Relatório deverá apresentar a descrição e representação cartográfica das seguintes áreas:

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID);
- Área de Influência Indireta (AII);.

10.1.2 Produto E2.2 - Diagnóstico Ambiental – Meio Físico

O diagnóstico ambiental deverá retratar a situação atual e qualidade ambiental das áreas de influência e de abrangência do estudo, devendo conter a descrição e análises integrada dos componentes do meio físico e de suas interações,

considerando a variabilidade espacial e a sazonalidade dos processos ambientais, bem como a apresentação clara das metodologias, bases de dados e critérios técnicos adotados. O diagnóstico deverá ser estruturado em etapas, sendo a primeira etapa referente ao Meio Físico.

A caracterização do meio físico deverá contemplar, no mínimo:

- Geomorfologia, Geologia, Geotecnia e Solos: a Caracterização geológica, geomorfológica, geotécnica e pedológica da bacia hidrográfica do rio dos Sinos, incluindo identificação de unidades morfoestruturais, processos erosivos, suscetibilidade a movimentos de massa e condicionantes geotécnicos relevantes às intervenções propostas;
- Clima e Meteorologia: estudo climático com base em séries históricas representativas, incluindo análise de variabilidade, extremos hidrometeorológicos e tendências recentes associadas às mudanças climáticas;
- Recursos Hídricos e Sedimentologia: análise de disponibilidade hídrica, regime dos hidrológico e qualidade das águas superficiais e subterrâneos, bem como a avaliação do transporte de sedimentos, assoreamento e dinâmica fluvial relevante à área de estudo;
- Caracterização do relevo e dinâmica erosiva, mapeamento do relevo, identificação de processos de instabilidade, erosão e deposição, com avaliação de condicionantes naturais e antrópicos;
- Avaliação de áreas suscetíveis a inundações, alagamento e instabilidade de encostas, considerando eventos históricos e cenários hidrológicos relevantes;
- Identificação de áreas potencialmente contaminadas ou degradadas, considerando fontes de contaminação pontuais e difusas, passivos ambientais existentes e possíveis interferências com as alternativas de intervenção.

10.1.3 Produto E2.3 - Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico:

A segunda etapa do Diagnóstico Ambiental refere-se ao Meio Biótico. O Produto Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico deverá apresentar a caracterização qualitativa e quantitativa dos componentes biológicos das áreas de influência do empreendimento, considerando a estrutura, a dinâmica e o estado de conservação dos ecossistemas, devendo conter, no mínimo:

- Caracterização dos ecossistemas terrestre, aquático, e de transição (ecótonos), com descrição de sua distribuição espacial, principais formações vegetais e funções ecológicas associadas;
- Inventário de fauna e flora, com identificação de espécies ameaçadas de

extinção, endêmicas, migratórias ou de interesse ecológico, incluindo indicação de metodologias de amostragem e período das campanhas de campo;

- Delimitação de Áreas de Preservação Permanente (APPs), Unidades de Conservação e demais áreas legalmente protegidas, bem como avaliação de possíveis interferências das alternativas de intervenção sobre esses espaços territoriais especialmente protegidos;
- Diagnóstico de conectividade ecológica, fragmentação de habitats e identificação de corredores ecológicos ou áreas prioritárias para conservação e restauração ambiental;
- Avaliação da integridade ecológica dos ecossistemas aquáticos e ripários, considerando condições de conservação da vegetação ciliar, alterações hidromorfológicas, pressão antrópica e potenciais impactos decorrentes das intervenções propostas.

10.1.4 Produto E2.4 - Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico:

A terceira etapa do Diagnóstico Ambiental refere-se ao Meio Socioeconômico. O Produto Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico deverá apresentar a caracterização integrada das dinâmicas sociais, econômicas, territoriais e institucionais das áreas de influência do empreendimento, devendo conter no mínimo:

- Relações socioeconômicas (histórico da ocupação e formação urbana, evolução demográfica, estrutura etária, indicadores sociais e econômicos dos municípios afetados);
- Uso e ocupação do solo (caracterização do uso e ocupação atual e sua evolução histórica, identificação de áreas urbanizadas, rurais, industriais, áreas de expansão urbana e áreas sujeitas a restrições ambientais ou riscos naturais);
- Economia, infraestrutura e serviços públicos (levantamento de atividades produtivas, sistema de transporte e mobilidade, saneamento básico, equipamentos públicos, identificação de áreas de risco e situações de vulnerabilidade social associadas a eventos hidrológicos extremos);
- Caracterização socioeconômica das comunidades diretamente afetadas (identificação de comunidades tradicionais, grupos sociais vulneráveis, associações locais, população potencialmente atingida pelas intervenções estruturais, bem como levantamento de bens culturais materiais e imateriais existentes na área de influência direta);
- Percepção da população em relação ao empreendimento: avaliação da percepção social acerca da implantação das intervenções proposta, seus impactos e benefícios qualitativos e/ou quantitativos de coleta de dados (entrevistas, questionários, oficinas ou reuniões comunitárias), permitindo a análise das possíveis mudanças socioespaciais decorrentes do

empreendimento.

10.1.5 Produto E2.5 - Diagnóstico Ambiental – Análise Integrada:

A Análise Integrada do Diagnóstico Ambiental deverá caracterizar as principais interações, interdependências e processos de influência mútua entre os meios físico, biótico e socioeconômico, com o objetivo de fornecer uma avaliação sistêmica das condições ambientais atuais e nas áreas de influência do empreendimento, bem como identificar tendências evolutivas do ambiente frente as pressões antrópicas e aos eventos hidrológicos extremos.

Deverá ser descrita e justificada a metodologia adotada para a análise integrada do diagnóstico ambiental, incluindo critérios de integração temática, definição de unidades ambientais homogêneas, identificação de áreas críticas ou ambientalmente sensíveis, análise de vulnerabilidade socioambiental e síntese espacial por meio de mapas temáticos integrados.

10.1.6 Produto E2.6 - Diagnóstico Ambiental – Impactos Ambientais:

Neste Relatório deverão ser identificadas as ações potencialmente impactantes decorrentes da implantação e operação das intervenções propostas, conforme descritas no diagnóstico ambiental e avaliados os potenciais impactos ambientais associados, em conformidade com as diretrizes estabelecidas no DTREIA emitido pela FEPAM.

A análise deverá contemplar a caracterização, classificação e valoração dos impactos quanto à natureza (positiva ou negativa), magnitude, abrangência espacial, duração, reversibilidade e significância, bem como a distinção entre impactos diretos, indiretos, cumulativos e sinérgicos, quando aplicável.

A conclusão deste item deverá apresentar a comparação ambiental entre as alternativas locais e tecnológicas avaliadas, indicando, de forma tecnicamente fundamentada, a alternativa ambientalmente mais favorável para implantação do empreendimento.

A descrição deve conter no mínimo:

- Alternativa locacional;
- Alternativa tecnológica;
- Síntese comparativa dos impactos ambientais associados a cada alternativa;

- Justificativa técnica e ambiental para a alternativa selecionada.

10.1.7 Produto E2.7 – Relatórios de Medidas Mitigatórias e de Compensação

Com base na avaliação de impacto ambiental realizada nos produtos anteriores deverão ser identificadas e apresentadas as medidas de controle ambiental, bem como os programas ambientais necessários à prevenção, mitigação, compensação ou eliminação dos impactos negativos decorrentes das fases de implantação e operação dos empreendimentos propostos.

As medidas propostas deverão estar associadas a cada impacto identificado, contendo a descrição das ações, diretrizes de implementação, responsáveis, indicadores de desempenho e, quando aplicável, estimativa preliminar de custos e cronograma de execução.

Para fins de definição de medidas complementares que se façam necessárias, deverá ser previsto o acompanhamento sistemático a evolução da qualidade ambiental das áreas de influência do empreendimento, incluindo o monitoramento de padrões de lançamento de efluentes, emissões atmosféricas, geração e disposição de resíduos, processo erosivos, assoreamento, estabilidade geotécnica e alterações hidrológicas.

Deverão ser contemplados, no mínimo, programas ambientais relacionados à gestão ambiental das obras, controle de processos erosivos e sedimentação, recuperação de áreas degradadas, proteção de recursos hídricos, manejo de fauna e flora, comunicação social, educação ambiental, reassentamento e compensações socioeconômicas, quando aplicáveis.

10.1.8 Produto E2.8 - Diagnóstico Ambiental – Prognóstico Ambiental:

O Prognóstico Ambiental deverá ser elaborado com base nos resultados do diagnóstico ambiental, na análise integrada dos meios físico, biótico e socioeconômico e na avaliação dos impactos ambientais identificados, devendo projetar a evolução das condições ambientais da área de estudo nos diferentes cenários considerados, incluindo o cenário de referência sem a implantação do empreendimento e os cenários com a implementação das alternativas propostas.

O estudo deverá avaliar as tendências futuras de alteração da qualidade ambiental, considerando a dinâmica de uso e ocupação do solo, a evolução dos processos hidrológicos e geomorfológicos, a resposta dos ecossistemas às intervenções previstas

e as mudanças socioeconômicas decorrentes da implantação dos empreendimentos.

A CONTRATADA deverá apresentar a proposição de programas de monitoramento ambiental e de acompanhamento sistemático da evolução dos impactos ambientais positivos e negativos, estabelecendo indicadores ambientais, periodicidade de avaliação, métodos de coleta e análise de dados e responsabilidades institucionais, considerando fases de planejamento, implantação, operação e eventual necessidade de adaptação ou revisão das medidas propostas.

10.2 Produto E3 - Estudo de Impacto Ambiental (EIA)

A Etapa 2.3 consiste na compilação e integração de todos os produtos do Diagnóstico Ambiental, incluindo a Identificação do Empreendimento, o Diagnóstico dos meios Físico, Biótico e Socioeconômico, a Análise Integrada, os Relatórios de Impactos Ambientais, de Medidas Mitigadoras e Compensatórias e o Prognóstico Ambiental, de forma sistematizada, tecnicamente consistente e em conformidade com a Resolução o CONAMA nº01/1986 e demais normativas aplicáveis ao licenciamento ambiental.

No Relatório do Produto E3 – Estudo de Impacto Ambiental, devem constar, no mínimo, os seguintes itens:

- Localização, dimensão, caracterização das fases de planejamento, implantação e operação, e tecnologias envolvidas;
- Fontes potenciais de impacto, tais como movimentação de terra, supressão vegetal, alteração do regime hidrológico, impermeabilização do solo, utilização de recursos hídricos, geração de resíduos sólidos, efluentes e emissão atmosféricas;
- Análise das alternativas (locacional, tecnológica e de não execução do projeto), com comparação de viabilidade técnica, ambiental e socioeconômica;
- Justificativa técnica e ambiental para a alternativa selecionada;
- Identificação e avaliação de impactos ambientais por meio de matrizes de interação ou metodologias equivalentes, organizadas por fase do empreendimento;
- Classificação dos impactos segundo magnitude, abrangência, duração, reversibilidade e significância;
- Avaliação dos impactos diretos, indiretos, cumulativos e sinérgicos;
- Definição das medidas de controle ambiental, incluindo proposição de

medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias, bem como indicação de programas ambientais e condicionantes necessárias ao licenciamento;

- Elaboração do prognóstico ambiental, com simulação de cenários futuros com e sem a implantação do empreendimento, avaliando o comportamento hidrológico da bacia e as condições ambientais decorrentes das intervenções propostas.

Todos os produtos cartográficos, mapas temáticos e desenhos técnicos elaborados nesta etapa deverão ser entregues em formatos digitais abertos, editáveis e compatíveis com sistemas de geoprocessamento (SIG). Tais como SHP, KML, DWG ou equivalentes.

10.3 Produto E4 - Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

O Relatório de Impacto Ambiental – RIMA é o documento de comunicação pública que sintetiza, de forma clara e acessível, as informações técnicas produzidas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Este produto deverá ser apresentado em linguagem adequada à compreensão da população potencialmente afetada e demais partes interessadas, de forma didática e em conformidade com a Resolução CONAMA nº 001/86.

A linguagem e apresentação do RIMA deverão contemplar, mínimo:

- Redação em linguagem não técnica, clara e transparente;
- Utilização de recursos visuais explicativos, tal como infográficos, quadros, tabelas, mapas, croquis e ilustrações, com vistas a facilitar a compreensão das intervenções propostas e de seus impactos;
- Apresentação clara e objetiva das consequências positivas e negativas decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

A CONTRADA deverá entregar o Produto E4 - Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) em versão digital devidamente estruturada e diagramada, garantindo legibilidade e adequada organização das informações.

Deverá ser apresentada também versão sintética e ilustrada do RIMA, destinada à divulgação institucional e apoio às audiências públicas, em formato de cartilha digital ou equivalente.

10.4 Produto E5 - Plano Básico Ambiental (PBA)

O Plano Básico Ambiental (PBA) consiste no detalhamento das medidas mitigadoras e compensatórias e dos programas ambientais propostos no EIA/RIMA, destinando-se a

orientar e especificar as ações a serem implementadas nas fases de implantação e operação das intervenções previstas no anteprojeto, visando à prevenção, mitigação, compensação e controle dos impactos decorrentes do empreendimento. Conceitua-se passivo ambiental como o conjunto de alterações ambientais adversas decorrentes da implantação do empreendimento ou atividades potencialmente poluidoras ou degradadoras.

O PBA deverá descrever as eventuais compatibilidades e/ou incompatibilidades do empreendimento à luz das normas legais aplicáveis à tipologia, não se limitando à simples citação da legislação pertinente. Tal análise deverá abranger a legislação ambiental em âmbito Municipal, Estadual e Federal, incluindo o mapeamento das restrições ambientais e territoriais relevantes para a implantação das intervenções propostas. A CONTRATADA deverá observar as exigências das Resoluções do CONAMA, da legislação ambiental vigente e das demais disposições constantes neste Termo de Referência para elaboração e apresentação do PBA.

Na documentação do PBA deverá ser indicada a natureza e porte das intervenções proposta, apresentando-se de forma sintética e objetiva os objetivos do empreendimento e a sua justificativa no contexto social, ambiental e econômico da área de abrangência. Quando aplicável, deverá ser demonstrada a inserção das intervenções no planejamento regional, setorial e nos instrumentos de gestão territorial existentes.

Deverá ser apresentada a descrição das intervenções propostas, incluindo caracterização preliminar das condições ambientais existentes e dos aspectos ambientais potencialmente associados, tais como a estimativa de geração de resíduos, efluentes e emissões decorrentes da implantação e operação do empreendimento, bem como as diretrizes gerais para sua gestão ambiental adequada. Além disso, deverá ser apresentada a síntese dos objetivos do empreendimento e sua justificativa quanto à relevância social, ambiental e funcional no contexto da área de abrangência direta.

Deve ser apresentado no PBA o sistema de gestão ambiental a ser adotado para o gerenciamento das ações ambientais do empreendimento, indicando os responsáveis pela execução, supervisão e monitoramento das medidas previstas durante as fases de implantação e operação.

O PBA deverá apresentar a abordagem metodológica adotada e o detalhamento dos planos, programas e subprogramas ambientais propostos no EIA/RIMA, organizados por

meio ambiental abrangido. Deverá contemplar ainda a estrutura organizacional, o cronograma físico-financeiro preliminar e os instrumentos de acompanhamento e avaliação da efetividade das medidas ambientais. Conforme o porte, a complexidade e a sensibilidade ambiental da área de inserção, poderão ser solicitados estudos complementares pelo órgão licenciador.

Conteúdo mínimo do PBA:

- Meio ambiental de abrangência (físico, biótico e socioeconômico);
- Programa ambiental;
- Objetivo do Programa;
- Subprogramas associados;
- Objetivos específicos;
- Impactos ambientais relacionados;
- Fase de implantação e horizonte temporal de execução.

Deverão integrar o PBA, no mínimo, programas voltados à gestão ambiental do empreendimento, monitoramento ambiental, recuperação de áreas alteradas, educação ambiental, comunicação social, gestão de resíduos efluentes, gestão de riscos ambientais e acompanhamento socioambiental das populações potencialmente afetadas.

Para cada programa ambiental previsto deverão ser contemplados, no mínimo, os seguintes programas:

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento (PGAE);
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Solo (PMQAS);
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA);
- Programa de Educação Ambiental (PEA);
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Desapropriação e Indenizações (PDI);
- Programa de Controle de Efluentes, Resíduos e Emissões Atmosféricas;
- Programa de Gestão de Riscos e Atendimento a Emergências Ambientais;
- Programa de Proteção à Fauna e à Flora;
- Programa de Acompanhamento de Comunidades e Compensações Socioambientais;

Todos os programas ambientais deverão ser organizados e apresentados por

componente ambiental (meio físico, biótico e socioeconômico). Para cada um dos programas ambientais apresentados no EIA/RIMA, deverão ser apresentadas, no mínimo, as seguintes informações no âmbito do PBA:

- Considerações gerais do programa;
- Justificativa técnica e ambiental;
- Objetivos gerais e específicos;
- Metas e indicadores de desempenho e monitoramento;
- Partes interessadas (público-alvo);
- Metodologia e descrição das atividades;
- Responsável pela implantação e acompanhamento;
- Sinergia com outros programas;
- Cronograma do programa e respectivos subprogramas;
- Orçamento e fonte dos recursos para implementação dos programas ambientais;
- Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa/Subprograma.

A CONTRATADA deverá entregar ao CONTRATANTE os produtos elaborados em conformidade com as diretrizes e instruções mínimas estabelecidas pela FEPAM/SEMA-RS, sob pena de não aceitação do trabalho apresentado.

A eventual insuficiência de informações técnicas, decorrentes de diagnósticos ou prognósticos incompletos que comprometam a adequada compreensão de impactos potenciais ou efetivos do empreendimento/intervenções, deverá ser sanada, pela CONTRATADA mediante complementação dos estudos.

Apenas após a aprovação de todas as etapas referente ao EIA, RIMA e PBA, será emitida a autorização para que a CONTRATADA protocole junto à FEPAM o requerimento formal para emissão da Licença Prévia (LP).

É de responsabilidade da CONTRATADA:

- O cadastro de todos os produtos e documentos técnicos junto a FEPAM; e
- O acompanhamento do processo de licenciamento ambiental, incluindo o atendimento às eventuais exigências de complementação ou retificações solicitadas pelo órgão licenciador.

10.5 Produto E6 - Audiências Públicas

Deverão ser realizadas audiências públicas em conformidade com a Resolução CONAMA nº 009/1987, quando exigidas no processo de licenciamento ambiental, em locais e datas definidos conjuntamente entre a CONTRATANTE, a CONTRATADA e o órgão ambiental competente (FEPAM). A CONTRATADA ficará responsável pela organização e execução de todas as atividades relacionadas à preparação, convocação, logística e condução das Audiências Públicas.

As Audiências Públicas têm como objetivo assegurar a transparência, o controle social e a participação democrática das comunidades envolvidas no processo de licenciamento ambiental, por meio da apresentação pública do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), do esclarecimento de dúvidas e do recebimento formal de manifestações da sociedade civil.

A CONTRATADA deverá realizar uma Audiência Pública, ou em quantidade definida pelo órgão ambiental licenciador, na área de abrangência da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (de acordo com seu lote específico), considerando a localização das áreas de maior impacto potencial e vulnerabilidade socioambiental.

Deverá ser elaborado e executado um Plano de Divulgação das Audiências Públicas, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias úteis, utilizando meios de comunicação oficiais e regionais, tais como: Diário Oficial, jornais de circulação regional, rádios locais, portais institucionais, redes digitais oficiais e fixação de cartazes em locais públicos.

Os Conselhos Municipais de Meio Ambiente, o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos e demais entidades representativas potencialmente interessadas deverão ser formalmente convidados a participar das Audiências Públicas.

As Audiências deverão ser conduzidas de forma clara e didática, com apresentação acessível do conteúdo do RIMA. A equipe técnica da CONTRATADA deverá estar presente para prestar esclarecimentos técnicos, registrar contribuições e responder aos questionamentos apresentados durante o evento.

Como Produto desta etapa, a CONTRATADA deverá apresentar Relatório Consolidado das Audiências Públicas, contendo, no mínimo: registros fotográficos, lista de presença, material de divulgação utilizado, síntese das manifestações recebidas,

atas de reunião e registros dos questionamentos, sugestões e contribuições apresentadas pela sociedade.

10.6 Produto E7 – Consolidação Final

O Relatório Final dos Estudos de Impactos Ambientais constitui do documento de consolidação técnica da Etapa 02 - Estudos Ambientais (EIA/RIMA/PBA). O Relatório Final deverá conter a síntese estruturada das atividades desenvolvidas, a consolidação dos resultados obtidos e o parecer técnico conclusivo da CONTRATADA, com a análise dos resultados alcançados em relação aos objetivos estabelecidos neste Termo de Referência, bem como recomendações para as etapas subsequentes, considerando as manifestações, condicionantes ou orientações emitidas pelo órgão ambiental licenciador (FEPAM).

O documento deverá conter todos os elementos necessários à sua plena compreensão, tais como textos explicativos, mapas temáticos, desenhos técnicos, quadros-síntese, planilhas analíticas, anexos técnicos, garantindo a rastreabilidade das informações e a integração entre os estudos desenvolvidos no EIA, RIMA e PBA.

O único Produto da Etapa 2 - Estudos Ambientais a ser entregue em meio impresso será o Relatório Final, sem prejuízo da entrega integral em meio digital, devendo os demais produtos ser disponibilizados no Ambiente Comum de Dados definido pela CONTRATANTE ou por meio de link seguro para armazenamento em nuvem.

Após a conclusão dos serviços, a CONTRATADA deverá entregar todo o acervo técnico produzidos no âmbito do contrato, devidamente, organizados por produto, incluindo relatórios em formatos editáveis (DOCX ou equivalente) e não editáveis (PDF), bases cartográficas em formato SHP com metadados, arquivos técnicos em DWG, bem como e arquivos de visualização geográfica em formato KML/KMZ, garantindo a integridade, padronização e interoperabilidade dos dados entregues.

10.6.1 Forma de entrega dos produtos digitais

Os produtos a serem entregues, incluindo os arquivos mínimos a serem entregues e seus formatos, se apresentam a seguir no quadro resumo abaixo.

Produtos	Formato da Entrega
E1 Protocolo e Plano de Trabalho	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx;

**ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS
PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS**

Produtos	Formato da Entrega
	- Banco de dados georreferenciados (.shp, .kmz, .csv) - Arquivos originais de projetos (mapas) em (.qgs/qgz - QGIS) - Armazenamento na Nuvem e envio via link
E2 – Estudos Ambientais	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx; - Banco de dados georreferenciados (.shp, .kmz, .csv) - Arquivos originais de projetos (mapas) em (.qgs/qgz - QGIS) - Armazenamento na Nuvem e envio via link
E3 – Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx; - Banco de dados georreferenciados (.shp, .kmz, .csv) - Arquivos originais de projetos (mapas) em (.qgs/qgz - QGIS) - Armazenamento na Nuvem e envio via link
E4 – Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx; - Banco de dados georreferenciados (.shp, .kmz, .csv) - Arquivos originais de projetos (mapas) em (.qgs/qgz - QGIS) - Armazenamento na Nuvem e envio via link
E5 – Plano Básico Ambiental	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx; - Banco de dados georreferenciados (.shp, .kmz, .csv) - Arquivos originais de projetos (mapas) em (.qgs/qgz - QGIS) - Armazenamento na Nuvem e envio via link
E6 – Audiências Públicas	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx; - Banco de dados georreferenciados (.shp, .kmz, .csv) - Arquivos originais de projetos (mapas) em (.qgs/qgz - QGIS) - Armazenamento na Nuvem e envio via link
E7 – Consolidação Final	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc/.docx; - Banco de dados georreferenciados (.shp, .kmz, .csv) - Arquivos originais de projetos (mapas) em (.qgs/qgz - QGIS) - Armazenamento na Nuvem e envio via link

11 DO VALOR ESTIMADO DO CONTRATO

O valor estimado para a realização das atividades e produtos deste edital é de:

Lote 1 – Baixo Rio dos Sinos: R\$ 6.534.930,69 (Seis milhões, quinhentos e trinta e quatro mil, novecentos e trinta reais e sessenta e nove centavos).

Lote 2 – Médio e Alto Rio dos Sinos: R\$ 4.237.588,59 (Quatro milhões, duzentos e trinta e sete mil, quinhentos e oitenta e oito reais e cinquenta e nove centavos).

12 DA SELEÇÃO DE PROPOSTAS

O critério para seleção da proposta será Menor Preço e Técnica, respeitando os valores unitários conforme Planilha Orçamentária apresentada na Tabela 9 (Lote 1) e Tabela 10 (Lote 2).

Serão considerados excessivos, acarretando a desclassificação da proposta:

- Preço global superior a:

- **Lote 1 – Baixo Rio dos Sinos:** R\$ 6.534.930,69 (Seis milhões, quinhentos e trinta e quatro mil, novecentos e trinta reais e sessenta e nove centavos).
- **Lote 2 – Médio e Alto Rio dos Sinos:** R\$ 4.237.588,59 (Quatro milhões, duzentos e trinta e sete mil, quinhentos e oitenta e oito reais e cinquenta e nove centavos).
- Preços unitários superiores ao estabelecido na planilha orçamentária abaixo de acordo com seus respectivos lotes:

**ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS
PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS**

Tabela 9: Tabela com valores de contratação – Lote 1

ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS - LOTE I – BAIXO SINOS		SUBTOTAL SEM BDI (R\$)	SUBTOTAL COM BDI (R\$)	% ITEM
ITEM	DESCRIÇÃO			
1	PRODUTO P1: PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO	R\$ 124.577,44	R\$ 151.707,40	2,32%
2	PRODUTO P2: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-SOCIOAMBIENTAL DA BACIA DO RIO DOS SINOS - LOTE I - BAIXO SINOS	R\$ 112.175,48	R\$ 136.604,16	2,09%
3	PRODUTO P3: DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM E PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS	R\$ 167.807,36	R\$ 204.351,76	3,13%
4	PRODUTO P4: INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS	R\$ 2.105.782,41	R\$ 2.564.389,26	39,24%
5	PRODUTO P5: LEVANTAMENTOS DE CAMPO ADICIONAIS	R\$ 547.503,40	R\$ 666.742,56	10,20%
6	PRODUTO P6: CADASTRO IMOBILIÁRIO E SOCIOECONÔMICO E PLANO DE REASSENTAMENTO	R\$ 88.586,49	R\$ 107.870,84	1,65%
7	PRODUTO P7: ESTUDOS HIDROLÓGICOS E SIMULAÇÕES HIDRODINÂMICAS	R\$ 199.929,40	R\$ 243.469,60	3,73%
8	PRODUTO P8: CONSOLIDAÇÃO DE ALTERNATIVAS E ESTUDO DE VIABILIDADE	R\$ 273.173,68	R\$ 332.664,76	5,09%
9	PRODUTO P9: ANTEPROJETO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS	R\$ 273.173,68	R\$ 332.664,76	5,09%
10	PRODUTO P10: PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E MATRIZ DE RISCOS	R\$ 161.206,98	R\$ 196.314,14	3,00%
11	PRODUTO P11: RELATÓRIO FINAL E RESUMO EXECUTIVO	R\$ 166.591,92	R\$ 202.865,44	3,10%
12	PRODUTO E1: PROTOCOLO DTREIA FEPAM	R\$ 47.295,00	R\$ 57.594,24	0,88%
13	PRODUTO E2: PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO - ESTUDOS AMBIENTAIS	R\$ 90.847,92	R\$ 110.631,36	1,69%
14	PRODUTO E3.1: IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	R\$ 80.223,92	R\$ 97.693,56	1,49%
15	PRODUTO E3.2: MEIO FÍSICO	R\$ 71.641,48	R\$ 87.242,46	1,34%
16	PRODUTO E3.3: MEIO BIÓTICO	R\$ 71.633,32	R\$ 87.232,38	1,33%
17	PRODUTO E3.4: MEIO SOCIOECONÔMICO	R\$ 62.433,24	R\$ 76.028,96	1,16%
18	PRODUTO E3.5: ANÁLISE INTEGRADA	R\$ 74.772,60	R\$ 91.055,60	1,39%
19	PRODUTO E3.6: RELATÓRIOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS	R\$ 125.332,60	R\$ 152.625,60	2,34%

ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS
PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS - LOTE I – BAIXO SINOS				
ITEM	DESCRIÇÃO	SUBTOTAL SEM BDI (R\$)	SUBTOTAL COM BDI (R\$)	% ITEM
20	PRODUTO E3.7: RELATÓRIOS DE MEDIDAS MITIGATÓRIAS	R\$ 122.853,40	R\$ 149.606,00	2,29%
21	PRODUTO E3.8: RELATÓRIOS DE PROGNÓSTICO AMBIENTAL	R\$ 116.315,00	R\$ 141.643,80	2,17%
22	PRODUTO E4: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	R\$ 95.259,92	R\$ 116.004,00	1,78%
23	PRODUTO E5: RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA	R\$ 42.508,08	R\$ 51.764,64	0,79%
24	PRODUTO E6: PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA	R\$ 65.006,64	R\$ 79.162,68	1,21%
25	PRODUTO E7: RELATÓRIO DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS	R\$ 37.932,96	R\$ 46.193,40	0,71%
26	PRODUTO E8: RELATÓRIO FINAL	R\$ 41.724,24	R\$ 50.807,33	0,78%
TOTAL:		R\$ 5.366.288,56	R\$ 6.534.930,69	100%

**ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS
PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS**

Tabela 10: Tabela com valores de contratação – Lote 2

ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS - LOTE II - MÉDIO E ALTO SINOS		SUBTOTAL SEM BDI (R\$)	SUBTOTAL COM BDI (R\$)	% ITEM
ITEM	DESCRIÇÃO			
1	PRODUTO P1: PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO	R\$ 124.577,44	R\$ 151.707,40	3,58%
2	PRODUTO P2: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-SOCIOAMBIENTAL DA BACIA DO RIO DOS SINOS - LOTE I - BAIXO SINOS	R\$ 94.451,40	R\$ 115.020,24	2,71%
3	PRODUTO P3: DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM E PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS	R\$ 167.807,36	R\$ 204.351,76	4,82%
4	PRODUTO P4: INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS	R\$ 1.029.581,37	R\$ 1.253.802,72	29,59%
5	PRODUTO P5: LEVANTAMENTOS DE CAMPO ADICIONAIS	R\$ 440.958,40	R\$ 536.994,50	12,67%
6	PRODUTO P6: CADASTRO IMOBILIÁRIO E SOCIOECONÔMICO E PLANO DE REASSENTAMENTO	R\$ 99.000,99	R\$ 120.551,64	2,84%
7	PRODUTO P7: ESTUDOS HIDROLÓGICOS E SIMULAÇÕES HIDRODINÂMICAS	R\$ 186.002,52	R\$ 226.510,24	5,35%
8	PRODUTO P8: CONSOLIDAÇÃO DE ALTERNATIVAS E ESTUDO DE VIABILIDADE	R\$ 243.223,64	R\$ 296.192,60	6,99%
9	PRODUTO P9: ANTEPROJETO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS	R\$ 243.223,64	R\$ 296.192,60	6,99%
10	PRODUTO P10: PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E MATRIZ DE RISCOS	R\$ 120.649,54	R\$ 146.924,14	3,47%
11	PRODUTO P11: RELATÓRIO FINAL E RESUMO EXECUTIVO	R\$ 146.293,84	R\$ 178.148,00	4,20%
12	PRODUTO E1: PROTOCOLO DTREIA FEPAM	R\$ 24.007,76	R\$ 29.235,84	0,69%
13	PRODUTO E2: PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO - ESTUDOS AMBIENTAIS	R\$ 45.535,52	R\$ 55.451,48	1,31%
14	PRODUTO E3.1: IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	R\$ 43.145,08	R\$ 52.540,32	1,24%
15	PRODUTO E3.2: MEIO FÍSICO	R\$ 37.282,80	R\$ 45.401,70	1,07%
16	PRODUTO E3.3: MEIO BIÓTICO	R\$ 37.278,72	R\$ 45.396,66	1,07%
17	PRODUTO E3.4: MEIO SOCIOECONÔMICO	R\$ 31.651,72	R\$ 38.544,24	0,91%

**ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS
PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS**

ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS - LOTE II - MÉDIO E ALTO SINOS		SUBTOTAL SEM BDI (R\$)	SUBTOTAL COM BDI (R\$)	% ITEM
ITEM	DESCRIÇÃO			
18	PRODUTO E3.5: ANÁLISE INTEGRADA	R\$ 37.386,30	R\$ 45.527,80	1,07%
19	PRODUTO E3.6: RELATÓRIOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS	R\$ 62.666,30	R\$ 76.312,80	1,80%
20	PRODUTO E3.7: RELATÓRIOS DE MEDIDAS MITIGATÓRIAS	R\$ 61.426,70	R\$ 74.803,00	1,77%
21	PRODUTO E3.8: RELATÓRIOS DE PROGNÓSTICO AMBIENTAL	R\$ 58.157,50	R\$ 70.821,90	1,67%
22	PRODUTO E4: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	R\$ 47.717,04	R\$ 58.107,96	1,37%
23	PRODUTO E5: RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA	R\$ 22.430,00	R\$ 27.314,32	0,64%
24	PRODUTO E6: PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA	R\$ 33.572,64	R\$ 40.883,48	0,96%
25	PRODUTO E7: RELATÓRIO DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS	R\$ 19.883,68	R\$ 24.213,60	0,57%
26	PRODUTO E8: RELATÓRIO FINAL	R\$ 21.876,68	R\$ 26.637,65	0,63%
TOTAL:		R\$ 3.479.788,58	R\$ 4.237.588,59	100,00%

Todos os critérios de habilitação, classificação e seleção das proponentes referentes a elementos técnicos e econômicos são apresentados no Anexo H.

13 DO REGIME DE CONTRATAÇÃO

A contratação dos serviços expressos neste Termo de Referência será feita sob o Regime de Empreitada por Preço Global.

14 DA MEDIÇÃO, DO EMPENHO E DO PAGAMENTO DOS SERVIÇOS

14.1 Da Medição do Produtos

A CONTRATADA deverá considerar em seus preços itens, como: despesas diretas, indiretas, taxas, impostos, seguro, gastos com água, energia, instalação, mobilização, desmobilização, refeição, veículos, equipamentos, sistema de comunicação, seguro, equipamentos de proteção individual (EPIs) e todo o restante necessário para a execução dos serviços.

A CONTRATADA será paga pelos serviços efetivamente executados, com base nos preços integrantes da proposta aprovada. O preço inclui todos os custos diretos e indiretos para a execução dos serviços, conforme as condições previstas neste Termo de Referência, constituindo-se na única remuneração pelos trabalhos contratados e executados. A cada etapa executada será emitido um Boletim de Medição onde será feito o pagamento referente ao valor do Produto entregue.

Os serviços serão recebidos pela CONTRATANTE que deverão proceder à análise de seu conteúdo, a fim de verificar a sua adequação às determinações deste Termo de Referência. Não será necessária a entrega de produtos para a verificação inicial em meio impresso, apenas em meio digital. Os produtos devem ser enviados obrigatoriamente para apreciação e aprovação do CONTRATANTE enviado por e-mail/link na nuvem para download.

Os serviços poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes deste Termo de Referência, devendo ser corrigidos, refeitos ou substituídos no prazo fixado pelo fiscal do contrato, à custa da CONTRATADA, sem prejuízo da aplicação de penalidades.

Ao final do CONTRATO a CONTRATADA deverá entregar um HD Externo com todos os arquivos, preferencialmente em softwares livres, de todos os trabalhos, mapas e projetos produzidos durante todo o Estudo, conforme especificado no subitem [9.12.2

Forma de entrega dos produtos digitais]. Os únicos arquivos que deverão ser entregues impressos, segundo as especificações deste Termo de Referência, serão os Produtos do Relatório Final e do Resumo Executivo. Estes produtos só serão efetivamente medidos e pagos após a entrega final dos Relatórios e Revistas Impressos e aprovados pela Fiscalização Técnica e Administrativa da CONTRATANTE.

14.2 Dos Critérios para empenho e pagamentos

Os serviços serão recebidos definitivamente pela Fiscalização, após a verificação da qualidade e quantidade do serviço e consequente aceitação mediante termo detalhado. O pagamento será, preferencialmente, via depósito eletrônico em conta corrente por meio da emissão de boletins de medição, devidamente atestado pela Fiscalização da CONTRATANTE, em até 30 dias a contar do protocolo da medição junto a SERG.

Os procedimentos a serem seguidos, além daqueles estabelecidos no CONTRATO, são:

- a) emissão do documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais da CONTRATANTE no cumprimento de obrigações assumidas pela CONTRATADA;
- b) realização da análise dos relatórios e de toda a documentação apresentada pela fiscalização e, caso haja irregularidades que impeçam a liquidação e o pagamento da despesa, indicar as cláusulas contratuais pertinentes, solicitando à CONTRATADA, por escrito, as respectivas correções;
- c) emissão do Ateste para efeito de recebimento definitivo dos serviços prestados, com base nos relatórios e documentações apresentadas;
- d) comunicação à empresa para que emita a Nota Fiscal ou Fatura, com o valor exato dimensionado pela fiscalização;
- e) envio da documentação pertinente ao setor respectivo para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização.

No caso de controvérsia sobre a execução do objeto, quanto à dimensão, qualidade e quantidade, deverá ser observado o teor do art. 143 da Lei nº 14.133/2021, comunicando-se à empresa para emissão de Nota Fiscal no que é pertinente à parcela incontroversa da execução do objeto, para efeito de liquidação e pagamento.

Nenhum prazo de recebimento ocorrerá enquanto pendente a solução, pela CONTRATADA, de inconsistências verificadas na execução do objeto ou no instrumento de cobrança.

Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente, o prazo de pagamento será determinado conforme o CONTRATO, após a emissão do ateste e aprovação final dos produtos entregues.

Para fins de liquidação, o setor competente deve verificar se a Nota Fiscal ou Fatura apresentada expressa os elementos necessários e essenciais do documento, tais como:

- a) o prazo de validade;
- b) a data da emissão;
- c) os dados do contrato e do órgão CONTRATANTE;
- d) o período respectivo de execução do contrato;
- e) o valor a pagar; e
- f) eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis.

Havendo erro na apresentação da Nota Fiscal/Fatura, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que a CONTRATADA providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprovação da regularização da situação, sem ônus à CONTRATANTE.

A critério da Administração Pública poderão ser descontados dos pagamentos devidos, os valores para cobrir despesas com multas, indenizações a terceiros ou outras de responsabilidade da CONTRATADA.

15 DO ACOMPANHAMENTO E DA FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO

O acompanhamento e a fiscalização da execução dos trabalhos da CONTRATADA consistem na verificação da conformidade da prestação dos serviços e da alocação adequada dos recursos necessários, de forma a assegurar o perfeito cumprimento do contrato, devendo ser exercidos pelos fiscais designados pela CONTRATANTE. O CONTRATO será fiscalizado diretamente pela SERG. A contratada

deverá prestar toda colaboração e fornecer todos os dados e informações necessárias e solicitadas pela Fiscalização para o desenvolvimento de suas atividades.

A verificação da adequação da prestação do serviço deverá ser realizada com base nos critérios previstos neste Termo de Referência. Os fiscais representantes da CONTRATANTE deverão promover registro das ocorrências verificadas, adotando providências necessárias ao fiel cumprimento das cláusulas contratuais.

A verificação também usará como critério na medição de resultados bases compreensíveis, tangíveis, objetivamente observáveis e comprováveis, os níveis esperados de qualidade da prestação do serviço e respectivas adequações de pagamento. O descumprimento total ou parcial das demais obrigações e responsabilidades assumidas pela CONTRATADA ensejará a aplicação de sanções administrativas, previstas no Contrato e na legislação vigente, podendo culminar em extinção contratual.

16 DOS CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE

A CONTRATADA deverá elaborar os anteprojetos com vista aos Critérios de Sustentabilidade, economia da manutenção e operacionalização das estruturas, à redução do consumo de energia e água, bem como à utilização de tecnologias e materiais que reduzam o impacto ambiental, tais como:

- maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local;
- preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local;
- economia no consumo de água e energia;
- minimização na geração de resíduos;
- racionalização do uso de matérias-primas;
- redução da emissão de poluentes;
- adoção de tecnologias menos agressivas ao meio ambiente;
- utilização de produtos de baixa toxicidade e biodegradáveis;
- utilização de produtos reciclados ou recicláveis.

Deverá ser observada a Instrução Normativa CELIC/SPGG nº 001/2025⁷, que dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental para a aquisição de bens e a contratação de serviços e obras, assim como qualquer outra legislação vigente referente ao tópico da contratação.

⁷ <https://www.celic.rs.gov.br/upload/arquivos/202501/02094449-materia1181620.pdf>

17 DAS RESPONSABILIDADES

17.1 Das responsabilidades da contratante

São responsabilidades da CONTRATANTE sem prejuízo de outras implícitas no contrato:

- I. Fornecer as informações e documentações necessárias ao desenvolvimento dos serviços;
- II. Analisar e Aprovar os serviços e medições apresentados pela CONTRATADA descritos no presente Termo de Referência;
- III. Exercer o acompanhamento e a fiscalização dos serviços, por servidor especialmente designado, anotando em registro próprio as falhas detectadas, indicando dia, mês e ano e encaminhando os apontamentos à autoridade competente para as providências cabíveis;
- IV. Manter canal de comunicação (correio eletrônico, canal telefônico) para apoio à CONTRATADA (seja para solução de dúvidas, seja para auxílio e/ou complementação das informações prestadas nos insumos);
- V. Notificar à CONTRATADA, por escrito, a ocorrência de eventuais imperfeições no curso da execução dos serviços, fixando prazo para correção;
- VI. Propor medidas para readequar a execução dos serviços, em comum acordo com a CONTRATADA;
- VII. Cumprir o Contrato e a legislação pertinente e exigir cumprimento de todas as obrigações assumidas pela CONTRATADA, de acordo com as cláusulas contratuais e o Termo de Referência;
- VIII. Estabelecer equipe de fiscalização para o contrato firmado;
- IX. Pagar à CONTRATADA o valor resultante da prestação do serviço, conforme cronograma físico-financeiro, após a aprovação final dos Produtos Entregues e emitido o devido Boletim de Medição; e
- X. Efetuar as retenções tributárias devidas sobre o valor da fatura de serviços da CONTRATADA.

17.2 Das responsabilidades da contratada

São obrigações da CONTRATADA, sem prejuízo de outras implícitas no contrato:

- I. Executar os serviços conforme especificações contidas na sua proposta, com a alocação dos empregados necessários ao perfeito cumprimento das cláusulas contratuais, além do fornecimento dos materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios necessários;
- II. Utilizar empregados habilitados e com conhecimentos básicos dos serviços a serem executados, em conformidade com as normas e determinações em vigor;
- III. Reparar, corrigir, remover ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, os serviços efetuados em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados;
- IV. Responsabilizar-se pelos danos causados diretamente à Administração ou aos bens da CONTRATANTE, ou ainda a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo, durante a execução deste contrato, ficando a CONTRATANTE autorizada a descontar da garantia, caso exigida no edital, ou dos pagamentos devidos à CONTRATADA, o valor correspondente aos danos sofridos;
- V. A contratada deve, obrigatoriamente, cumprir a legislação vigente em segurança e saúde no trabalho, em todas as operações a serem desenvolvidas por seus funcionários, assim como fornecer evidências solicitadas pela CONTRATANTE no decorrer da vigência do contrato;
- VI. Exigir que seus profissionais trabalhem devidamente munidos dos equipamentos de proteção individual necessários e de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho. Deverá também manter atualizada a Ficha de controle e registro de entrega de EPI's;
- VII. Apresentar a CONTRATANTE, quando for o caso, a relação nominal dos empregados que adentrarão o órgão;
- VIII. Atender às solicitações da CONTRATANTE quanto à substituição dos empregados alocados, no prazo fixado pela Administração, nos casos em que ficar constatado descumprimento das obrigações relativas à execução do serviço;
- IX. Orientar seus empregados quanto à necessidade de acatar as normas internas da Administração;
- X. Orientar seus empregados a respeito das atividades a serem desempenhadas, alertando-os a não executar atividades não abrangidas pelo contrato;

- XI. Relatar à CONTRATANTE (via notificação por escrito) toda e qualquer irregularidade verificada no decorrer na prestação do serviço;
- XII. O controle dos serviços prestados e a fiscalização do trabalho deverão ser realizados pela CONTRATADA independentemente do controle e fiscalização exercidos pela CONTRATANTE, cabendo-lhe integralmente o ônus dele decorrente;
- XIII. Assumir a responsabilidade por todas as providências e obrigações estabelecidas na legislação específica de acidentes do trabalho, quando, em ocorrência da espécie, forem vítimas os seus empregados no decorrer do desempenho dos serviços ou em conexão com eles, ainda que ocorridos nas dependências dos imóveis da CONTRATANTE;
- XIV. Assumir a responsabilidade por todos os encargos previdenciários e obrigações sociais previstos na legislação social e trabalhista em vigor, obrigando-se a saudá-los na época própria, vez que seus empregados não manterão nenhum vínculo empregatício com a CONTRATANTE;
- XV. Assumir todos os encargos de possível demanda trabalhista, cível, ou penal, relacionada a este contrato, originariamente ou vinculados por prevenção, conexão ou continência;
- XVI. A inadimplência da CONTRATADA com referência aos encargos estabelecidos na condição anterior, não transfere a responsabilidade por seu pagamento à CONTRATANTE, razão pela qual a(s) renunciaram expressamente a qualquer vínculo de solidariedade ativa ou passiva com o Estado do Rio Grande do Sul;
- XVII. Responsabilizar-se exclusivamente pelos equipamentos utilizados para a execução do objeto da presente CONTRATAÇÃO, ficando também a cargo da CONTRATADA firmar apólices de seguro para os referidos equipamentos;
- XVIII. Manter, durante a execução do contrato, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas em compatibilidade com as obrigações a serem assumidas;
- XIX. Havendo qualquer alteração na composição societária, no quadro permanente de profissionais ou outro motivo que justifique, inclusive demonstração de incapacidade de realizar atividades para as quais está habilitada, a CONTRATADA é reavaliada quanto à sua capacitação técnica, podendo ser reavaliado o contrato ora proposto pela Administração;

- XX. Não poderão participar desta contratação pessoas que possuam sócios, administradores ou empregados que sejam servidores ou tenham vínculo empregatício com a Administração Direta do Estado do Rio Grande do Sul, suas Autarquias e Fundações.

18 DO REAJUSTE

O reajustamento deste CONTRATO será permitido, desde que observado o interregno mínimo de um ano a contar da data do orçamento-base da Administração, ou do último reajuste, sendo que no primeiro período de reajustamento será feita a adequação ao mês civil se for o caso. Os preços do presente contrato serão reajustados anualmente pela variação do Índice Nacional de Custo da Construção - DI (INCC-DI) da Fundação Getúlio Vargas, pela seguinte fórmula:

$$R = V * \frac{Ii - Io}{Io}$$

Legenda:

R - é o valor de reajustamento;

V - é o valor contratual da parcela da obra ou do serviço a ser reajustado;

Io - é o índice de preços verificado no mês do orçamento oficial;

Ii - é o índice de preços verificado no 12º mês após transcorrido o prazo de 12 meses do mês do orçamento oficial, ou da data base do último reajuste.

19 DISPOSIÇÕES FINAIS

O recente cenário de enchentes no Rio Grande do Sul evidencia a urgência da Atualização do Sistema de Proteção Contra Cheias do Rio dos Sinos. Os municípios desta bacia foram fortemente atingidos pelo evento extremo de maio de 2024, com parcela significativa da população diretamente afetada. Esses eventos extremos, frequentemente exacerbados por fatores climáticos e pela ocupação desordenada do solo, revelam a vulnerabilidade dos ecossistemas e das comunidades locais.

Após o evento climático extremo de maio de 2024, tornou-se necessária a revisão de todo Anteprojeto do Sistema de Proteção, revisão essa que atualizará os parâmetros e as tecnologias utilizadas, permitindo proteção aos municípios que abrangem o Rio dos Sinos e a mitigação dos impactos das cheias nestes municípios.

Portanto, investir na construção do Sistema de Proteção Contra Cheias do Rio dos Sinos é um passo vital não apenas para enfrentar os desafios imediatos das

enchentes que são recorrentes na região, mas também para garantir um futuro mais seguro e sustentável para os municípios. A conscientização e o envolvimento de todos os setores da sociedade são fundamentais para alcançar uma gestão de prevenção de riscos à desastres que beneficie tanto o meio ambiente quanto as pessoas que dele dependem.

Por fim, a atualização dos anteprojetos desse sistema deverá ser cuidadosa tecnicamente e visar o cumprimento dos princípios da efetividade, transformando a situação atual e trazendo um impacto positivo aos municípios da bacia; da eficácia, cumprindo metas e atingindo objetivos; além da eficiência, com o mínimo de perdas, fazendo o uso correto dos recursos públicos.

20 LISTA DE ANEXOS DOS DOCUMENTOS TÉCNICOS

A seguir são listados os documentos técnicos de referência para elaboração das atividades deste termo de referência e serão anexos ao processo do edital de concorrência.

20.1 ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

- Anexo P01 – Plano de Trabalho Consolidado
- Anexo P02 – Relatório da Primeira Reunião
- Anexo P03 P04 – Relatório da Segunda e Terceira Reuniões
- Anexo P05 – Base de Dados
- Anexo P06 – Diagnóstico
- Anexo P07-I – Relatório de Topobatimetria Tomo 1
- Anexo P07-II – Relatório de Topobatimetria Tomo 2
- Anexo P07-III – Relatório de Topobatimetria Tomo 3
- Anexo P08 – Relatório de Aerofotogrametria
- Anexo P09 – Cadastro de Redes de Drenagem
- Anexo P10 – Relatório dos Estudos Hidrológicos
- Anexo P11 – Relatório das Simulações Hidráulicas e Mapas de Inundações
- Anexo P12 – Projetos dos Cenários de Intervenção
- Anexo P13 – Análise de Viabilidade das Alternativas
- Anexo P14 – Consolidação do Conjunto de Intervensões
- Anexo P15 – Plano de capacitação e adequação dos serviços de gestão de águas pluviais
- Anexo P16 – Relatório do Plano de Ação
- Anexo P17 – Resumo Executivo
- Anexo P18 – Relatório Final

20.2 DOCUMENTOS REFERENTES À MODELAGEM BIM

- ANEXO G-1 - Termo de Referência das Diretrizes BIM
- ANEXO G-2 - Template de BEP

20.3 DOCUMENTOS REFERENTES AO PROCESSO LICITATÓRIO

- ANEXO A - Critérios de Técnica e Preço
- Planilhas Orçamentárias
- ANEXO H-1 - MODELO DE DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DOS EQUIPAMENTOS E DO PESSOAL TÉCNICO ADEQUADO
- ANEXO H-2 - MODELO DE APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA
- ANEXO H-3 - GABARITO - FORMULÁRIO DE HABILITAÇÃO - CAPACIDADE TÉCNICA OPERACIONAL

- ANEXO H-4 - GABARITO - FORMULÁRIO DE HABILITAÇÃO - CAPACIDADE DA EQUIPE TÉCNICA
- ANEXO H-5 - GABARITO - CAPACIDADE TÉCNICA DA PROPONENTE
- ANEXO H-6 - GABARITO - QUALIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA
- ANEXO H-7 - GABARITO - PROPOSTA DE PREÇO DA LICITANTE
- ANEXO H-8 - PROPOSTA DE PREÇO - CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO