



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

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Porto Alegre, maio de 2025

**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 E
PARA MINIMIZAÇÃO DE ESTIAGENS NA BACIA DO RIO GRAVATAÍ**

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 Técnica

Mario Rodrigues Magalhães

Especialista em Infraestrutura - Geografia

Noeline Sampaio

Especialista em Infraestrutura – Engenharia Civil

Sumário

1	IDENTIFICAÇÃO DO TERMO DE REFERÊNCIA.....	11
2	IDENTIFICAÇÃO DO CONTRATANTE	12
3	DEFINIÇÕES, CONCEITOS E SIGLAS.....	13
4	LOCALIZAÇÃO E CONTEXTO	19
4.1	Obras no escopo do contrato	22
4.1.1	Anteprojetos existentes dos SPCC de Gravataí	26
4.1.2	Anteprojetos existentes referentes à mitigação de estiagem	28
4.1.3	Plano de conservação e recuperação de áreas úmidas da área de proteção ambiental do banhado grande.....	35
4.2	Projetos e Ações dos Municípios, Estado e Governo Federal.....	36
4.3	Anteprojetos existentes e em andamento dos SPCC de Porto Alegre/Alvorada 44	
4.4	SPCC do Rio Gravataí na RM de Porto Alegre	49
4.5	Licenciamento Ambiental	53
5	OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO	54
5.1	Objetivo Geral	54
5.2	Objetivo Específicos – Etapa 1	56
5.3	Objetivo Específicos – Etapa 2	57
6	DIRETRIZES GERAIS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	58
6.1	Da responsabilidade técnica	58
6.2	Forma de apresentação dos produtos: impressão da revista de divulgação do resumo executivo	59
6.3	Forma de apresentação dos produtos: impressão do relatório final.....	60
6.4	Forma de apresentação dos produtos: arquivos digitais de relatórios.....	60
6.5	Forma de apresentação dos produtos: peças gráficas.....	61
6.6	Diretrizes para o projeto de obras resilientes	62
6.7	Das bases de dados a serem utilizadas	64
6.8	Das Diretrizes para projetos BIM	65
6.8.1	Fundamentação Legal	66
6.8.2	Justificativa Técnica.....	66
6.8.3	Plano de Execução BIM (PEB)	66

6.8.4	Ambiente Comum de Dados (CDE – Common Data Environment)	67
6.8.5	Formatos de Arquivos	67
6.8.6	Requisitos Técnicos e Conteúdo.....	68
6.8.7	Propriedade e Sigilo	69
6.9	Normas e Diretrizes	69
7	REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO	72
7.1	Comprovação de capacitação operacional da empresa	72
7.1.1	Qualificação profissional do responsável técnico	73
7.1.2	Comprovação de capacitação operacional da empresa para habilitação 73	
7.2	Comprovação de capacitação técnica profissional para habilitação	75
8	PRAZO DE EXECUÇÃO	79
9	PRODUTOS DA CONTRATAÇÃO ETAPA 1 – ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS .	81
9.1	Reunião Inicial de Alinhamento	81
9.2	Produto P1: Plano de Trabalho Consolidado	81
9.3	Produto P2: Caracterização Físico-Socioambiental da bacia do rio Gravataí	83
9.3.1	Parte A: Características Físicas da Bacia	83
9.3.2	Parte B: Características do Meio Socioeconômico	84
9.4	Produto P3: Diagnóstico dos Sistemas de Drenagem e Proteção Contra Cheias	85
9.5	Produto P4: Investigações Geotécnicas	87
9.5.1	Quantitativos de sondagens e ensaios geotécnicos	93
9.6	Produto 5: Levantamentos de Campo Adicionais.....	95
9.6.1	Levantamentos topográficos/estruturais.....	96
9.6.2	Levantamentos topobatimétricos	98
9.6.3	Quantitativos de levantamentos topográficos.....	101
9.6.4	Quantitativos de levantamentos topobatimétricos.....	102
9.7	Produto P6: Cadastro Imobiliário e Socioeconômico e Plano de Desapropriação e Reassentamento	105
9.8	Produto P7: Estudos Hidrológicos e Simulações Hidrodinâmicas.....	115
9.8.1	Atualização dos Estudos Hidrológicos - eventos de cheias	115

9.8.2	Atualização dos Estudos Hidrológicos - análise de reservação e estiagem	117
9.8.3	Considerações quanto a eventos extremos e mudanças climáticas ...	118
9.8.4	Atualização da Modelagem Hidrodinâmica - eventos de cheias.....	119
9.8.5	Atualização da Modelagem Hidrodinâmica - análise de estiagem.....	121
9.9	Produto P8: Consolidação de alternativas e estudo de viabilidade	123
9.9.1	Estudo de Viabilidade	123
9.9.2	Consolidação das alternativas	124
9.10	Produto P9: Anteprojeto dos Sistemas de Proteção contra Cheias e Soluções para Mitigação de Estiagens	128
9.11	Produto P10: Planilha Orçamentária e Matriz de Riscos.....	131
9.11.1	Planilha orçamentária.....	131
9.11.2	Matriz de Risco.....	131
9.12	Produto P11: Relatório Final e Resumo Executivo.....	134
9.12.1	Banco de Dados Consolidado das Informações Geográficas	134
9.12.2	Forma de entrega dos produtos digitais.....	135
10	PRODUTOS DA CONTRATAÇÃO ETAPA 2 – ESTUDOS AMBIENTAIS	137
10.1	Produtos E1 e E2 – Protocolo e Plano de Trabalho	137
10.2	Grupo de Produtos E2 - Estudos Ambientais (Produtos E2.1 a E2.8).....	140
10.2.1	Produto E2.1 - Diagnóstico Ambiental - Identificação do Empreendimento:	140
10.2.2	Produto E2.2 - Diagnóstico Ambiental – Meio Físico	141
10.2.3	Produto E2.3 - Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico:	142
10.2.4	Produto E2.4 - Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico:.....	143
10.2.5	Produto E2.5 - Diagnóstico Ambiental – Análise Integrada:	143
10.2.6	Produto E2.6 - Diagnóstico Ambiental – Impactos Ambientais:	144
10.2.7	Produto E2.7 – Relatórios de Medidas Mitigatórias e de Compensação	144
10.2.8	Produto E2.8 - Diagnóstico Ambiental – Prognóstico Ambiental:	145
10.3	Produto E3 - Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	145
10.4	Produto E4 - Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)	146
10.5	Produto E5 - Plano Básico Ambiental (PBA).....	147
10.6	Produto E6 - Audiências Públicas	150

10.7	Produto E7 – Consolidação Final	151
10.7.1	Forma de entrega dos produtos digitais	152
11	DO VALOR ESTIMADO DO CONTRATO	153
12	DA SELEÇÃO DE PROPOSTAS	153
13	DO REGIME DE CONTRATAÇÃO	155
14	DA MEDIÇÃO, DO EMPENHO E DO PAGAMENTO DOS SERVIÇOS	155
14.1	Da Medição do Produtos	155
14.2	Dos Critérios para empenho e pagamentos	156
15	DO ACOMPANHAMENTO E DA FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO	157
16	DOS CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE	158
17	DAS RESPONSABILIDADES	159
17.1	Das responsabilidades da contratante	159
17.2	Das responsabilidades da contratada	160
18	DO REAJUSTE	162
19	DISPOSIÇÕES FINAIS	162
20	LISTA DE ANEXOS DOS DOCUMENTOS TÉCNICOS	164
20.1	ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DE CHEIAS E ESTIAGENS NA BACIA DO RIO GRAVATAÍ	164
20.2	MAPAS DE REFERÊNCIA	164
20.3	DOCUMENTOS REFERENTES À MODELAGEM BIM	164
20.4	DOCUMENTOS REFERENTES AO PROCESSO LICITATÓRIO	165

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 E PARA MINIMIZAÇÃO DE ESTIAGENS NA BACIA DO RIO GRAVATAÍ.**

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 Gravataí e afluentes e atualização/adequação/realização de projetos propostos para pontos vulneráveis/críticos pelas prefeituras da região entre 2018 e 2025. 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. Adicionalmente, busca-se a mitigação dos problemas de estiagem que são frequentes na bacia do rio Gravataí, incrementando a disponibilidade d'água e mantendo a integridade ecológica deste corpo hídrico.

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 uma documentação parcial referente ao licenciamento ambiental protocolada na FEPAM. 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 e soluções para mitigação de estiagem da bacia do rio Gravataí. 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.

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 DE CHEIAS E ESTIAGENS NA BACIA DO RIO GRAVATAÍ - 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 Gravataí e afluentes, assim como, propostas de mitigação de estiagens na bacia.

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

A bacia hidrográfica do rio Gravataí possui aproximadamente 2.000 km², o que corresponde a 2,4% do território do Rio Grande do Sul. Ela abrange parte da Região Metropolitana de Porto Alegre, incluindo a área urbana da capital e os municípios de Canoas, Alvorada, Viamão, Cachoeirinha, Gravataí, Glorinha, Taquara e Santo Antônio da Patrulha.

Está delimitada a leste e ao sul pela Região Hidrográfica das Bacias Litorâneas, ao norte pela Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos e a oeste pela Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba.

A bacia apresenta características contrastantes: nos trechos superiores predominam atividades agrícolas, com alta demanda hídrica concentrada em períodos curtos; já nas áreas mais baixas, próximas ao Guaíba, observa-se elevada densidade urbana, com ocupação significativa de zonas de várzea.

Essa configuração torna a bacia do rio Gravataí vulnerável tanto a estiagens quanto a inundações, dependendo da época do ano.

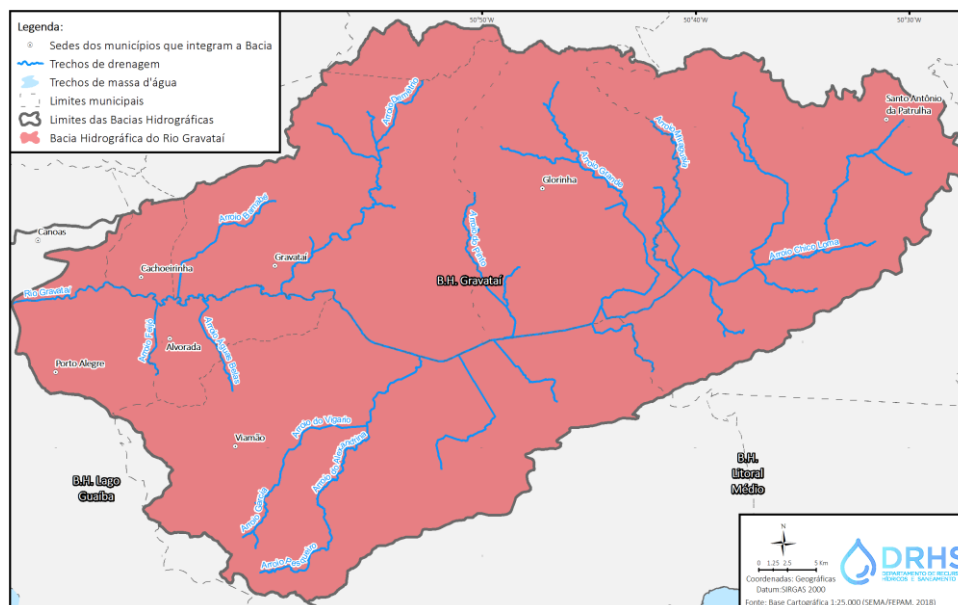


Figura 1: Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí. Fonte: SEMA/FEPAM (2018).

O Governo Federal lançou em 2012 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 Gravataí”, formalizado através do Termo de Compromisso nº 0402.526-57/2012.

Ao longo dos anos, a METROPLAN executou a primeira etapa do Termo de Compromisso, que resultou nos Anteprojetos de Engenharia (Etapa 1 – Estudos e Projeto de Engenharia). Os Estudos Ambientais (Etapa 2 - Estudos Básicos e Projetos Básicos) foram protocolados na FEPAM e iniciados, mas se encontram atualmente paralisados.

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 E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS E PARA MINIMIZAÇÃO DE ESTIAGENS NA BACIA DO RIO GRAVATAÍ**.

Em 2024, a Bacia do Rio Gravataí, assim como grande parte do estado do Rio Grande do Sul, foi assolada 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 2: Bacia do Rio Gravataí, em Gravataí - maio de 2024. Foto: Governo do Estado, 2024.

Conforme os dados levantados no Mapa Único do Plano Rio Grande (mup.rs.gov.br), nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí (Porto Alegre, Canoas, Alvorada, Viamão, Cachoeirinha, Gravataí, Glorinha, Taquara e Santo Antônio da Patrulha) tiveram 17,4% de área diretamente atingida no evento extremo de 2024. De sua população, dos 2.597.108 habitantes, 332.314 foram diretamente atingidos pelo evento de maio, o que corresponde a 12,8% 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 Gravataí 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 131,9 milhões de reais. Os dados disponíveis no MUP podem ser observados na Figura 3.

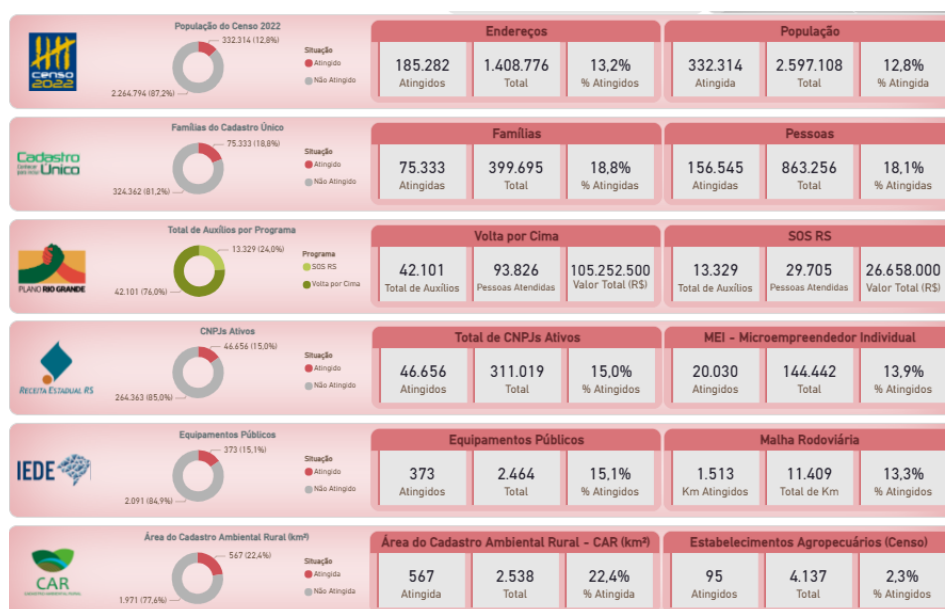


Figura 3: Informações dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí no Mapa Único do Plano Rio Grande. Fonte: Mapa Único do Plano Rio Grande, 2024.

As inundações sobre o espaço urbano de alguns dos municípios da Bacia do Rio Gravataí 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 Gravataí. 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 serão 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 Gravataí.

4.1 Obras no escopo do contrato

As obras no escopo deste trabalho são aquelas apresentadas no ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DE CHEIAS E ESTIAGENS NA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, 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 baixo Gravataí, na forma de diques e outras estruturas acessórias e intervenções para mitigação de efeitos de estiagem no alto Gravataí, na forma de minibarragens para elevação de níveis de captação. Todavia, nesta seção de contextualização, diversas outras ações e propostas envolvendo questões na bacia do Gravataí 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 1: obras no escopo da atualização dos anteprojetos, Figura 4 e Figura 5 apresentam as obras objeto desta contratação. Esta apresenta um conjunto de intervenções que necessitam de atualização nos seus projetos de implantação ou projeto de adequação frente a novas situações climáticas. Chama-se atenção que alguns destes apresentam nomes alternativos, dependendo da origem da informação. Na tabela estão listados todos os nomes alternativos conhecidos.

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 1: obras no escopo da atualização dos anteprojetos

Obras	Situação	Objeto	Localização
Dique Porto Alegre – Vila Dique	Existente	SPCC	Zona norte do município de Porto Alegre a leste do Aeroporto no sistema de proteção existente, onde hoje se localiza a chamada Vila Dique
Dique Porto Alegre – Sarandi Oeste (Polder 8)	Anteprojeto (Metroplan)	SPCC	Entre a área da Vila Dique e o Dique Sarandi (Sarandi – Leste), protegendo a zona onde está previsto o prolongamento da pista do aeroporto Salgado Filho. Dique do lado oeste do bairro Sarandi.
Dique Porto Alegre – Sarandi Leste (Dique Sarandi)	Existente	SPCC	Norte do Bairro Sarandi, iniciando na BR-290 e indo até zona sul do bairro Sarandi, além de uma parte estar situada ao norte do bairro até a Av. Assis Brasil.
Dique Cachoeirinha	Parcialmente existente	SPCC	Região sul/sudoeste do município de Cachoeirinha, onde margeia o Rio Gravataí, com obras a leste e oeste da Av. Gen. Flores da Cunha
Dique Gravataí (Dique Caça e Pesca)	Anteprojeto (Metroplan)	SPCC	Ao sul do município de Gravataí, no Bairro Caça e Pesca que se encontra na margem direita do Rio Gravataí.
Polder 7	Concepção (DMAE)	SPCC	Nova proposta de proteção ao norte do Polder 8, proposta em estudo do DMAE/Porto Alegre. Tal representa um fechamento da área entre o Dique Porto Alegre – Sarandi Oeste (Polder 8) e o aterro da BR-290.
Área do Parque da Matriz - Cachoeirinha	Concepção (PM Cachoeirinha)	SPCC	Diretamente ao norte da BR-290, no limite entre Gravataí e Cachoeirinha, ao oeste do bairro Vale Ville. Tal área foi identificada como vulnerável a cheias e inicialmente não contemplada nos anteprojetos dos SPCC existentes.
Dique Vila Rica-Oeste (Dique Vale Ville)	Concepção (PM Gravataí)	SPCC	Área ao oeste do Arroio Barnabé em Gravataí, protegendo o contorno sul do Bairro Vale Ville. Proposta de estudo apresentada pelo município de Gravataí.
Dique Vila Rica-Leste	Concepção (PM Gravataí)	SPCC	Área ao leste do Arroio Barnabé em Gravataí, protegendo o contorno sul do Bairro Novo Mundo. Proposta de estudo apresentada pelo município de Gravataí.
Minibarramentos	Anteprojeto (Metroplan)	Mitigação de estiagens	13 minibarramentos galgáveis posicionados de forma escalonada ao longo do Canal do DNOS, nos municípios de Glorinha, Gravataí e Viamão, na região do Banhado Grande, Passo dos Negros e Lagoa das Anastácias.

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

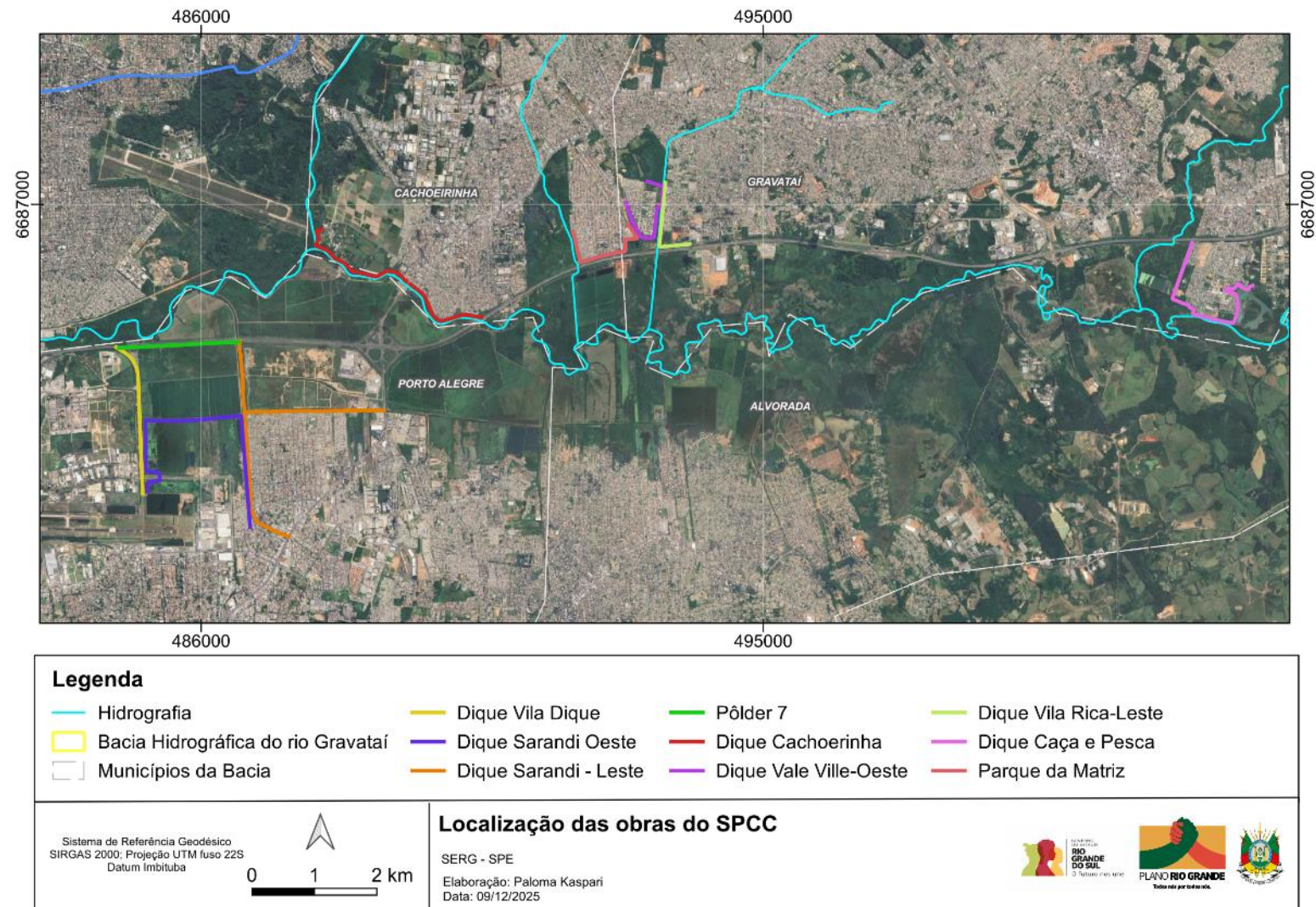


Figura 4: Localização das Obras dos SPCC.

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

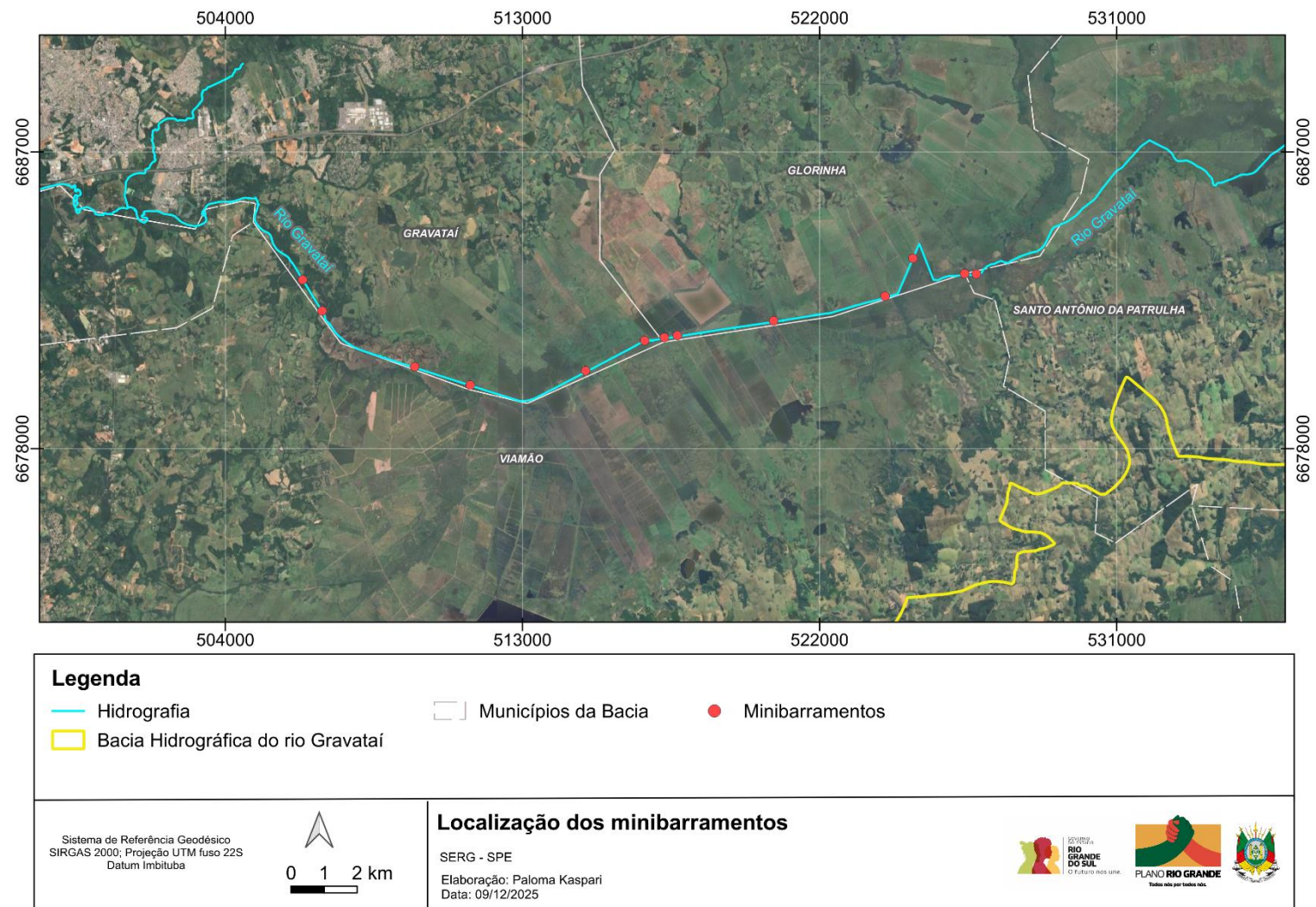


Figura 5: Localização das obras dos minibarramentos.

4.1.1 Anteprojetos existentes dos SPCC de Gravataí

A concepção do SPCC do rio Gravataí foi embasada em diversos estudos técnicos. Para tal fim foi delimitada a área de interesse do Estudo Hidrológico Rio Gravataí (AEH), cuja área territorial é de 2.020 km² correspondente à bacia hidrográfica do rio Gravataí, 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 Gravataí, foram concebidos três cenários possíveis para o SPCC, descritas a seguir:

- **Cenário 0: Convívio com as inundações** (Figura 6). 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 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 30 anos atual (ano do estudo 2017) para cada um dos arroios através de informações primárias e posterior conferência com dados secundários. No cenário da inundação de 2015 foram contabilizadas 2.651 edificações oriundas da restituição aerofotogramétrica (dados primários). Os benefícios desta alternativa estão associados à retirada dos domicílios dentro da mancha de inundação de TR 30 anos, calculados pela diferença entre duas curvas de prejuízo x probabilidade.

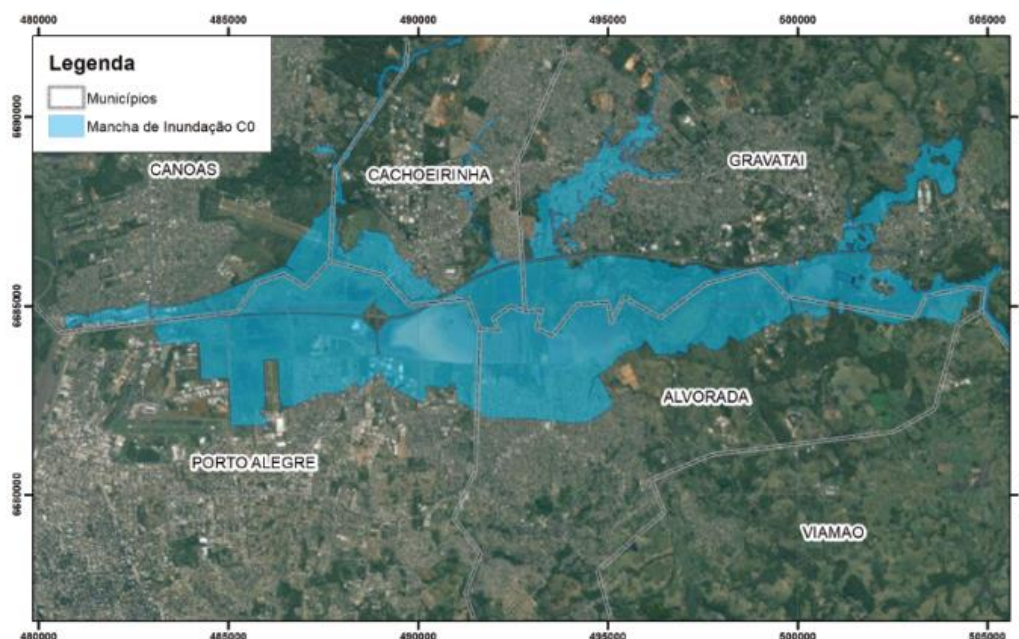


Figura 6: Ilustração das manchas de inundação para o cenário de inundação de 2015. Fonte: METROPLAN/STE - Serviços Técnicos de Engenharia S.A., 2016.

Cenário 2: Alternativas estruturais: Este cenário procura propor soluções que incluem a implementação de sistemas de proteção compostos por diques combinados a sistemas de bombeamento. Prevê a implementação de diques de proteção contra cheias nas regiões mais expostas ao risco, e onde constatada a viabilidade técnica. Assim como a desapropriação de populações em risco através do zoneamento das áreas inundáveis, a utilização de medidas estruturais, na região composta pelo Banhado Grande e pelas obras de canalização do DNOS, buscando recuperação de funções ambientais do sistema hídrico e controle de erosão. Estando previstos o monitoramento, previsão e alerta de desastres naturais para a minimização dos impactos sociais causados pelas inundações. Essa alternativa teve como propósito minimizar processos de realocação de famílias na área em estudo e evitar a construção de diques internos.

Em relação as intervenções estruturais, no Baixo Gravataí, as áreas inundáveis no município de Porto Alegre, na Zona Norte, no sistema de proteção do Aeroporto, na chamada Vila Dique, a oeste do Bairro Sarandi se aproximando e protegendo o projeto de prolongamento da pista do aeroporto devido às cheias no Rio Gravataí na margem esquerda. A Leste no Bairro Sarandi, devido às cheias no Rio Gravataí na margem esquerda. No município de Cachoeirinha, ao Sul devido às cheias no Rio Gravataí na margem direita. No município de Gravataí, ao Sul no Bairro Caça e Pesca devido às cheias no Rio Gravataí na margem direita.

Todas as intervenções propostas sofrem os impactos do mesmo fenômeno que são as cheias do Rio principal da bacia, o Rio Gravataí. As intervenções propostas visam minimizar a exposição ao risco de cheias das populações que habitam essas regiões.

Em todas as áreas onde se observou o impacto das inundações, se propõe um sistema de proteção por dique de proteção em terra. Figura 7: Localização das intervenções para minimização de cheias no Baixo Gravataí. Fonte: Consórcio METROPLAN Bacia do Rio Gravataí.].

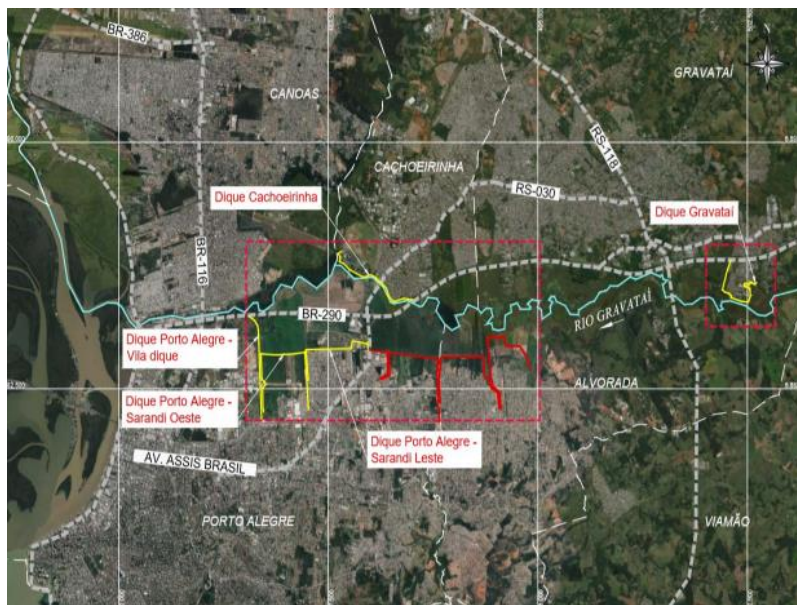


Figura 7: Localização das intervenções para minimização de cheias no Baixo Gravataí. Fonte: Consórcio METROPLAN Bacia do Rio Gravataí.

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 o cenário 1 apresenta soluções não-estruturais por zoneamento e o cenário 2 soluções estruturais com a criação de polders.

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

4.1.2 Anteprojetos existentes referentes à mitigação de estiagem

Em relação a demanda hídrica, segundo o Relatório Anual sobre a Situação dos Recursos Hídricos no Estado do Rio Grande do Sul (2022)¹, a Bacia do Gravataí apresenta

¹ SEMA/RS - Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul. Relatório Anual sobre a Situação dos Recursos Hídricos no Estado do Rio Grande do Sul, 2022. Porto Alegre: DRHS/SEMA/RS, 2023. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202408/13111546-extrato-rarh-2022.pdf>.

uma demanda hídrica superficial de 6,08 m³/s com comprometimento de vazão outorgável de 116,93%.

A SEMA no ano de 2025, segundo o Monitor de Estiagem², realizou sete (07) fiscalizações de captações de água na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, o que ocorre em cumprimento da Portaria SEMA nº 38/2020, que suspende captações quando o nível do Gravataí atingir condição de alerta ou crítica.

A rede básica possui 07 (sete) estações de monitoramento de qualidade da água na Bacia Hidrográfica do Gravataí. A Tabela 2 apresenta os códigos das estações, com as respectivas coordenadas geográficas desses pontos, no formato graus decimais e datum SIRGAS 2000.

Tabela 2: Localização dos pontos de monitoramento da Rede Básica da FEPAM³ na bacia hidrográfica do rio Gravataí. Fonte FEPAM, 2021.

Código	Recurso Hídrico	Trecho	Latitude	Longitude
87398500	Arroio Chicolomã	Alto Gravataí	- 29,9359940°	-50,6024750
87398980	Rio Gravataí	Alto Gravataí	-29,9898180°	-50,7612930°
87398900	Rio Gravataí	Médio Gravataí	-29,9662800°	-50,9488450°
87398950	Rio Gravataí	Baixo Gravataí	-29,9572470°	-51,0065200°
87405500	Rio Gravataí	Baixo Gravataí	-29,9546620°	-51,1277030°
87406900	Rio Gravataí	Baixo Gravataí	-29,9670040°	-51,1548550°
87409900	Rio Gravataí	Baixo Gravataí	-29,9704310°	-51,1985840°

A Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí possui um conflito histórico relativo principalmente à quantidade das águas. A bacia hidrográfica possui uso intensivo de água para irrigação, em especial do arroz, assim como para o abastecimento público dos municípios de Alvorada, Cachoeirinha, Gravataí e Viamão. Essas captações são realizadas principalmente no leito principal do Rio Gravataí. Segundo dados do SIOUT, a vazão estimada no Plano Estadual de Recursos Hídricos no RS para o ano de 2026, para a Bacia do Rio Gravataí, é de 8,7 m³/s e a vazão regularizada é de 1,9 m³/s.

Na época do verão, em que são realizadas as captações para o enchimento das quadras de arroz, que coincide com o momento de maiores evapotranspirações, devido às elevadas temperaturas, a bacia hidrográfica sofre pelo grande estresse hídrico, e em anos em que ocorrem longos períodos sem chuva, a situação se torna extrema, e o Rio

² RIO GRANDE DO SUL. Monitor da Estiagem do RS. Porto Alegre, [entre 2023 e 2025]. Disponível em: <<https://www.iede.rs.gov.br/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=77e17510ce7948e0951bb821578ca210>>. Acessado em: 05 dez. 2025.

³ FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental). Relatório da Qualidade da Água Superficial na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí. Porto Alegre (RS): FEPAM, 2021. Disponível em: <<https://www.fepam.rs.gov.br/upload/arquivos/202212/13173206-relatorio-da-qualidade-das-aguas-superficiais-da-bacia-do-gravatai.pdf>>. Acessado em: 05 dez. 2025.

Gravataí atinge níveis críticos, ameaçando o abastecimento às populações. As situações de baixos níveis de água no Rio Gravataí, em alguns momentos, pode propiciar condições para a eflorescência de algas e cianobactérias, afetando a qualidade e a captação das águas no rio.

A maioria absoluta das outorgas de águas superficiais nesta bacia hidrográfica foram emitidas nos anos de 2007 e 2008, e carecem de atualização e que seja realizado um balanço hídrico integrado da bacia hidrográfica como um todo, identificando se as captações são viáveis em termos de disponibilidade hídrica para atender a todos os usos pretendidos. Em 2021, foi publicada a Instrução Normativa nº 02/2021, que estabeleceu prazo para cadastramento dos usos de água superficial e para o envio eletrônico dos processos de outorga por meio do SIOU, com o objetivo de padronizar procedimentos, ampliar o controle dos recursos hídricos e promover a gestão integrada, orientando a transição do modelo físico para o formato digital.

Sobre os Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) que alimentam os municípios que compõem a bacia do Rio Gravataí encontram-se integrados em áreas conurbadas. Na parte de jusante da bacia do Gravataí, de maior adensamento populacional existem o Sistema Integrado Alvorada e Viamão – SIAV, o Sistema Integrado Cachoeirinha e Gravataí (SIGRAC) e o Sistema Integrado Canoas, Esteio e Sapucaia do Sul (SICES). A Figura 8 apresenta os pontos de ligação de água nos sistemas integrados, bem como a localização das captações e das estações de tratamento de água (ETA).

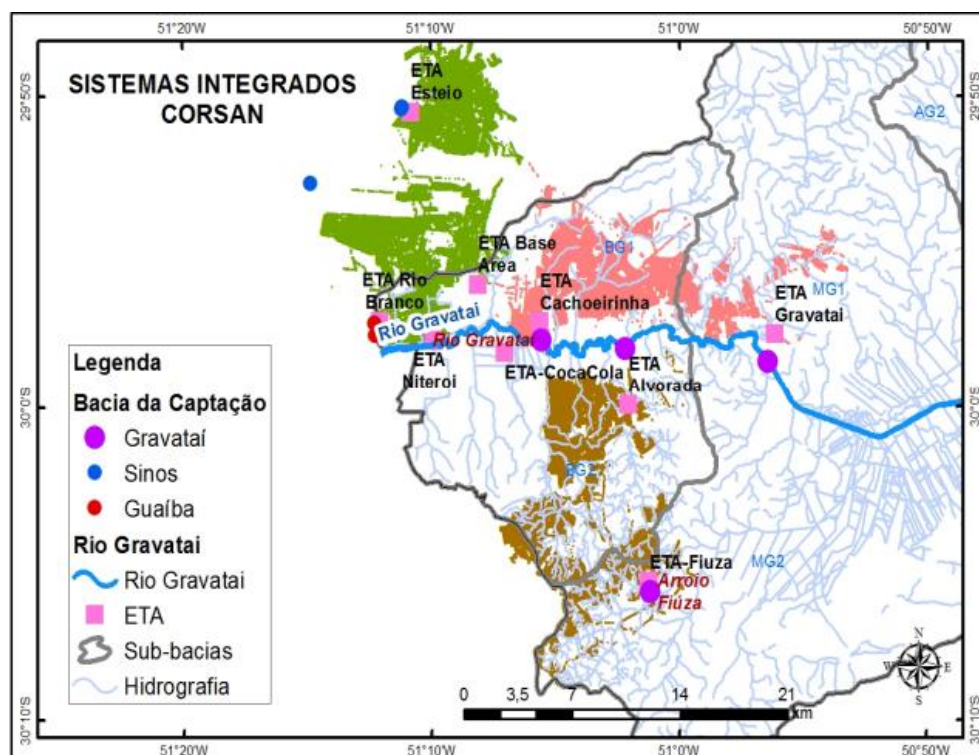


Figura 8: Localização das bacias de captação e ETAs dos SAA integrados. Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio Gravataí.

Em alguns casos, são realizadas transposições de outras bacias para o Rio Gravataí, ou seja, as captações dos seguintes municípios ocorrem nos respectivos mananciais:

- Santo Antônio da Patrulha: Rio dos Sinos;
- Sistema Integrado Alvorada e Viamão – SIAV: Lago Guaíba;
- Sistema Integrado Cachoeirinha e Gravataí – SIGRAC: Arroio das Garças;
- Sistema Integrado Canoas, Esteio e Sapucaia do Sul – SICES: Rio dos Sinos e Arroio das Garças;
- Porto Alegre: Lago Guaíba.

Assim, de certa forma, a transposição de outras bacias para os SAA das áreas urbanizadas na bacia do Rio Gravataí, acaba contribuindo positivamente para o balanço hídrico, no quesito quantidade.

Por conta das transposições a CORSAN acaba operando apenas 5 captações de água na Bacia do Rio Gravataí, sendo 2 no SIGRAC, 2 no SIAV e 1 em Glorinha. A Tabela 3 apresenta as captações na Bacia do Rio Gravataí e os dados das respectivas outorgas emitidas⁴ pelo Departamento de Recursos Hídricos (DRH) da SEMA-RS.

Tabela 3: Outorgas de captação de água para abastecimento humano na Bacia. Fonte SIOUT/RS.

Município	Manancial da Captação	Vazão outorgada atual (m ³ /s)	Portaria DRH Atual nº	Vazão outorgada anterior (m ³ /s)	Portaria DRH Anterior nº	Enquadramento Atual
Alvorada	Rio Gravataí	2	001.442/2024	1,35	48/2016	Classe 4
Cachoeirinha	Rio Gravataí	0,25	004.396/2023	0,25	37/2016	Classe 4
Glorinha	Arroio Passo do Portão	0,03	000.853/2024	0,0014	700/2004	
Gravataí	Rio Gravataí	0,75	003.333/2023	0,75	1224/2021	Classe 3
Viamão	Arroio Fiúza	0,081	003.303/2023	0,081	662/2004	

Em relação aos outros municípios da bacia, Santo Antônio da Patrulha recebe abastecimento por meio de 13 poços tubulares perfurados pela CORSAN, conforme dados do Atlas da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Canoas, Taquara e Porto Alegre, são abastecidos por outras bacias hidrográficas, por estarem conectados ao Rio dos Sinos (Canoas e Taquara), Delta do Jacuí e Lago Guaíba (Porto Alegre).

⁴ RIO GRANDE DO SUL. Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul – SIOUT-RS. Porto Alegre, 2025. Disponível em: <<http://www.siout.rs.gov.br/consulta/>>. Acesso em: 05 dez. 2025.

No contexto das medidas de mitigação à estiagem, a irrigação representa o uso mais significativo em termos de volume de água consumido. As maiores demandas ocorrem no período de verão, entre novembro e março, quando se pratica a irrigação do arroz.

Na pecuária, a demanda e o consumo para as atividades pecuaristas, considerando a produção total de cabeças dos rebanhos de suínos, bovinos e aves. O consumo de água para a criação animal está diretamente associado ao efetivo dos rebanhos existentes, e corresponde não só ao consumo propriamente dito dos animais, mas inclui também toda a demanda de água associada ao seu manejo. A quantidade de água associada ao manejo é significativa quando são consideradas as criações semi-intensivas e maior até que a quantidade de criação, propriamente dita, quando são considerados rebanhos de criação intensiva

Tabela 4: Demanda per capita para criação animal (l/cab/dia)⁵. Fonte ANA, 2024.

Bovinos	Suínos	Aves
50	18,7	0,27

A vazão de retirada destinada ao abastecimento e à dessedentação animal no Rio Grande do Sul é estimada em 10,1 m³/s. Os rebanhos, discriminados por tipo e por município, estão apresentados na Tabela 5, com base em dados do IBGE para o ano de 2024, ajustados proporcionalmente à área de cada município inserida na bacia.

Tabela 5: Demanda para criação animal por município (l/s)⁶. Fonte IBGE, 2024.

Município	Bovinos	Suínos	Aves	Demanda Total (l/s)	Retorno (l/s)
Alvorada	1.047	100	680	0,63	0,13
Cachoeirinha	120	51	212	0,08	0,02
Canoas	367	-	150	0,21	0,04
Glorinha	24.344	308	5.765	14,17	2,83
Gravataí	20.080	1.950	32.100	12,14	2,43
Porto Alegre	4.726	785	7.209	2,93	0,59
Santo Antônio da Patrulha	59.753	613	30.000	34,81	6,96
Taquara	22.657	2.200	25.000	13,66	2,73
Viamão	64.957	976	24.650	37,88	7,58

⁵ ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico). Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil / Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. – 2. ed. – Brasília: ANA, 2024
Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/cnrh/reunioes-e-eventos/reunioes-do-cnrh/plenarias/8.5ManualdeusosconsuntivosdaguanoBrasil_compressed150.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2025.

⁶ IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2024; Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em 05 dez. 2025.

Na indústria, no estado do Rio Grande do Sul, a vazão de retirada industrial é de 10 m³/s. A demanda industrial é a mais difícil de ser obtida pela falta de informações adequadas que permitam relacionar parâmetros como tipologia da indústria, produção industrial e consumo de água para cada localidade.

A disponibilidade x demanda hídrica na bacia do Rio Gravataí apresentam-se as seguintes premissas:

- Demandas para irrigação
 - São maiores no verão, quando as vazões naturais do rio são menores;
 - Chegam a ser seis vezes maiores que o somatório de todas as outras demandas (95 % da demanda total);
 - A CORSAN é a operadora dos SAA localizados na região mais densamente ocupada da bacia (SIGRAC, SIAV e SICES), bem como de Santo Antônio da Patrulha e Glorinha;
 - Canoas (SICES/CORSAN) e Porto Alegre (DMAE) não dependem, naturalmente, das vazões a serem fornecidas pela bacia;
 - As concepções atuais dos SAA de Santo Antônio da Patrulha (Sistema independente) e Cachoeirinha (SIGRAC), embora tenham suas áreas urbanas localizadas na bacia, fazem suas captações fora, no Arroio das Garças e Rio dos Sinos, respectivamente;
 - Gravataí (SIGRAC), Alvorada e Viamão (SIAV) captam parte de suas demandas do Rio Gravataí, e complementam com o Arroio das Garças e Lago Guaíba;
- Demandas restantes (industrial e pecuária) embora sejam fundamentais, representam valores menores dentro do planejamento global.
- As demandas totais superam os valores de disponibilidade hídrica;
- Lei 9.433/1997 prevê prioridade de abastecimento para consumo público, dessedentação animal e demais usos, nesta ordem;
- O estudo de alternativas para regularização de vazões tem a necessidade de propor ações estruturais com implantação de reservatórios de acumulação, para atendimento das demandas mais críticas, justamente no verão quando vazões naturais do rio são menores;
- Recuperação ambiental das APPs ao longo dos rios, e de áreas de altas declividades, áreas de banhados e reservatórios de acumulação deve contribuir para o resgate do maior equilíbrio do ciclo hidrológico, com incremento da regularização da vazão natural, bem como na qualidade da água e redução dos efeitos de assoreamento;

A recuperação das áreas de banhado na bacia favorecem a regularização natural das vazões, porém este efeito, embora positivo, não é suficiente para suprir o déficit hídrico das demandas na bacia.

O cenário de atendimento das demandas hídricas na bacia do Rio Gravataí é crítico, e exige para que sejam reduzidos os conflitos de uso já estabelecidos, a implantação de medidas estruturais e não estruturais.

Os conflitos pelos usos da água na bacia são evidentes e mostra-se necessário fazer ajustes em função das outorgas e implementação de um efetivo sistema de fiscalização e cobrança, haja vista competição pelo recurso hídrico principalmente ao longo do período primavera/verão, quando a demanda para irrigação orizícola cresce significativamente, reduzindo a disponibilidade hídrica para abastecimento humano.

Para aumentar a disponibilidade hídrica são necessárias outras proposições estruturais de reservatórios (barragens de acumulação) ou adutoras (transposição de bacias), ou não estruturais como a redução de plantio de área de arroz, haja vista a incapacidade atual de se atender as demandas de consumo projetadas para a área em estudo.

Estão propostos para a mitigação de estiagem, nas áreas do Médio Gravataí e Alto Gravataí - Banhado Grande, pequenas obras de revitalização de áreas degradadas na região desde o Passo dos Negros e Lagoa da Anastácia até o Banhado Grande para minimizar os impactos hídricos decorrentes da expansão do cultivo do arroz irrigado e da construção do Canal do DNOS, por meio de intervenções estruturais na área de proteção ambiental do Banhado Grande, na bacia do Rio Gravataí com a inserção de 13 mini barramentos galgáveis, conforme apresentado na Figura 9.



Figura 9: Localização das intervenções de revitalização das áreas a jusante e no Banhado Grande. Fonte: Consórcio METROPLAN Bacia do Rio Gravataí.

4.1.3 Plano de conservação e recuperação de áreas úmidas da área de proteção ambiental do banhado grande

Em 22 de dezembro de 2020, foi celebrado Convênio Plataforma +Brasil⁷ nº905680/2020 com Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR⁸) que tem como objeto estruturar o Programa Estadual de Revitalização de Bacias Hidrográficas do Rio Grande do Sul para identificar e executar ações em projetos piloto de revitalização nas Bacias Hidrográficas dos Rios Sinos e Gravataí, contribuindo para ampliar a segurança hídrica na região. O Estado, junto aos seus parceiros institucionais, indicou uma série de metas e etapas a serem perseguidas no desenvolvimento do Programa Estadual, uma delas tem relação com a renaturalização do rio Gravataí em trecho da Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado Grande.

Assim, em 14 de dezembro de 2022 foi assinado o Termo de Contrato nº18/2022/SEMA RS (Processo Administrativo nº 21/0500-0003584-0) firmado entre empresa Souza Floriano Engenharia e Projetos Ltda e a Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Estado do Rio Grande do Sul – SEMA RS, cujo objeto refere-se à contratação de consultoria para elaboração de PROJETO BÁSICO para intervenções de renaturalização do rio Gravataí em trecho da Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado Grande por meio de pelo menos quatro (04), intervenções de bioengenharia. Tais serão implantadas ao longo do trecho que foi retificado pelo extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) visando reduzir a degradação evolutiva por processos erosivos, denominados de ravinas e voçorocas e o barramento de pedras, instalado devido a um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) em caráter provisório, mas que se encontra em um ponto de intervenção previsto para as pequenas obras de revitalização de áreas degradadas, deste estudo.

Para a renaturalização entre as soluções apontadas para o canal principal estão três tipologias: de barramento, em concreto, em tocos com enrocamento e em gabiões, que se diferenciam quanto à rigidez estrutural, permeabilidade, impacto ambiental e complexidade construtiva. Em áreas com ocorrência de voçorocas, as alternativas abrangem desde o monitoramento de feições estabilizadas até intervenções combinadas de estabilização de taludes e controle do escoamento concentrado, visando conter o avanço erosivo e promover a regeneração da cobertura vegetal.

Sugere-se a definição da maior criticidade de demanda hídrica, haja vista necessidade de prever ações emergenciais para atendimento dos SAA, em caso de comprometimento dos demais mananciais, localizados fora da bacia do Rio Gravataí, como plano de contingência e emergência.

⁷Atualmente, Plataforma Transferegov

⁸Atualmente Ministério do Desenvolvimento e Integração Regional (MIDR)

Desta forma, em relação ao quesito disponibilidade hídrica (insuficiente para atendimento das demandas dos setores público, agrícola, pecuária e industrial), deverão ser realizados projetos conceituais dos cenários de intervenção e a consolidação do conjunto de intervenções, considerando ações estruturais e não estruturais em conjunto, visando a aumentar a vazão regularizada e disponibilizada.

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 Alvorada, Cachoeirinha, Canoas, Gravataí e Porto Alegre, identificadas por meio de consultas em fontes oficiais e manifestações de interesse no Programa Fundo a Fundo da Reconstrução.

Em Alvorada, para reduzir os riscos de alagamentos e proteger áreas vulneráveis do município, a Prefeitura realiza a Operação Corrida de Arroio⁹ que consiste na vistoria, limpeza, desobstrução e desassoreamento dos principais arroios que cortam a cidade, como forma de garantir o escoamento da água da chuva para dentro dos cursos d'água e evitar o transbordamento. O município prevê, além de hidrojateamento na rede de drenagem, o aumento da capacidade hidráulica das drenagens das ruas Maris e Barros, Caetano Dihl, Porto Rico, Taimbé, São Borja e Rio Grande.

Em Cachoeirinha o Programa Cachoeirinha 20¹⁰, visa a Resiliência Urbana e Inovação na Gestão de Riscos Climáticos. Ele tem por objetivo melhorar a infraestrutura urbana, aumentar a resiliência a eventos extremos (enchentes) e promover mobilidade urbana sustentável. O município prevê intervenções na Casa de Bombas João Pessoa e Casa de Bombas Nilo Peçanha afetadas fortemente durante o evento de 2025. Foi comunicado pelo município o interesse de implementar uma nova casa de bombas chamada Casa de Bombas Parque da Matriz. Prevê-se a construção do Dique Carlos Wilkens bem como reestruturação do Dique Vila Santo Ângelo, no entanto, essas estruturas estão contempladas dentro de projetos pertencentes ao Fundo de Apoio à Infraestrutura para Recuperação e Adaptação a Eventos Climáticos - FIRECE. Adicionalmente, o município prevê obras de requalificação urbanística no entorno do Arroio Passinhos.

A drenagem no bairro Parque da Matriz prevê a ampliação da capacidade de escoamento da drenagem pluvial urbana, substituindo a rede de drenagem pluvial

⁹ Prefeitura de Alvorada, 2025. Disponível: <https://www.alvorada.rs.gov.br/prefeitura-de-alvorada-realiza-a-operacao-corrida-de-arroio-para-prevenir-cheias-durante-o-periodo-de-chuvas/>

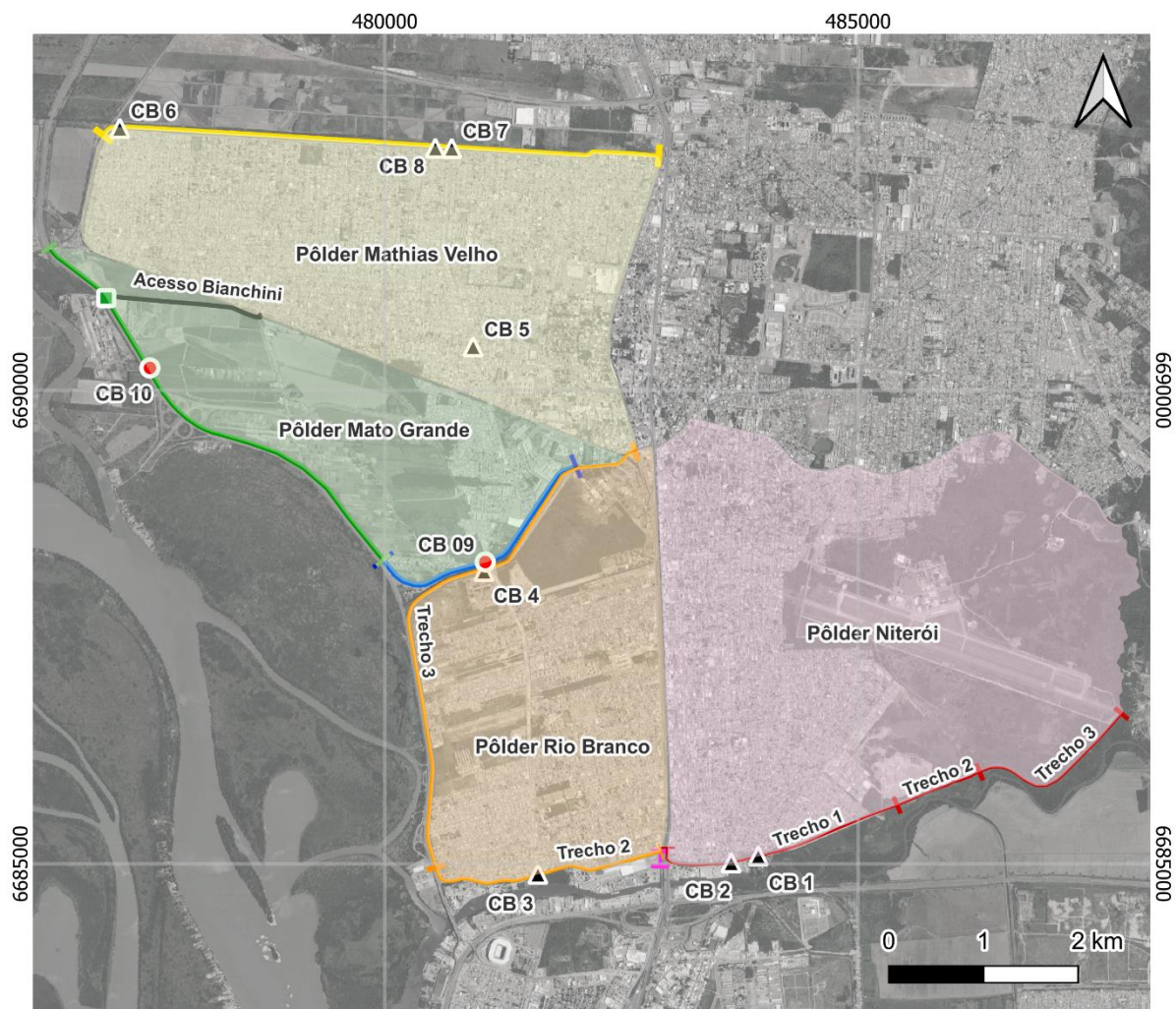
¹⁰ Asian Infrastructure Investment Bank (AIIB) - <https://www.aiib.org/en/projects/details/2025/download/Brazil/Stakeholder-Engagement-Plan-SEP.pdf>

existente para maior capacidade de escoamento, reduzindo o tempo de permanência da água em áreas alagáveis e evitar inundações futuras por meio da modernização da infraestrutura e da implantação de sistema de bombeamento auxiliar.

Canoas possui um SPCC projetado pelo DNOS em 1968 com cota de coroamento entre 6,50 e 7,50 m, implementado nas décadas de 70 e 80, e com a extinção do DNOS em 1990, foram repassados ao município. 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 4).

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 Base Aérea de Canoas, que funcionou como apoio no tráfego aéreo em 2024. O pôlder Rio Branco consiste no alteamento dos trechos 2 e 3 com cotas entre 6,50 m e 7,00 m. O dique Mathias Velho apresenta alturas entre 6,80 m e 7,00 m e encontra-se atualmente em processo de recuperação com data prevista de setembro/2026.

Adicionalmente, a prefeitura está realizando 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.



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

Em Gravataí, a Secretaria Municipal de Parcerias, Projetos e Captação de Recursos (SMPPC) contratou a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana o qual se encontra em etapa de finalização. Adicionalmente, está realizando os estudos de viabilidade técnica e econômica dos diques para as regiões da Vila Rica, Vale Ville, Passo dos Ferreiros, Ipê, Parque Itatiaia e Jardim do Centro para complementar as ações associadas ao SPCC. Esses projetos têm como finalidade a proteção desses bairros através de construção de três (3) novas estruturas de contenção de cheias, e estão nominados como Dique - Vila Rica/ Vale Ville com 3.223 m de extensão, Dique – Passo dos Ferreiros com 1.816 m de extensão e Dique - Jardim do Centro/ Itatiaia, com 2642 m.

¹¹[?].

Este relatório dividiu suas recomendações em ações urgentes, de curto prazo e de longo prazo:

Urgentes

- Levantar o perfil e a condição dos diques (68 km) com base em LiDAR e vistorias de campo.
- Elaborar mapa de risco de inundação de Porto Alegre (inundação de maio/2024).
- Analisar sedimentos depositados no Rio Jacuí (Ilha da Pintada).
- Definir e aplicar, de forma emergencial, um nível provisório de crista dos diques.
- Executar reparos urgentes em diques e comportas (julho–agosto/2024).
- Garantir proteção temporária: capacidade de bombeamento, elevação de diques e logística.
- Identificar e proteger infraestruturas críticas (aeroporto, hospitais, acessos).
- Melhorar temporariamente o sistema de alerta de cheias.
- Iniciar plano integrado de resposta a inundações (multiagências).
- Promover conscientização pública sobre riscos de inundação.
- Realizar conferência/hackathon para repensar a gestão de inundações.
- Instalar sensores temporários de nível d'água e medir vazões em períodos críticos.
- Iniciar Termos de Referência (TdR) do Plano Diretor de Inundações e Drenagem.

¹¹DRRS – Relatório Final -

https://prefeitura.poa.br/sites/default/files/usu_doc/sites/dmae/DRRS%20Porto%20Alegre%20-%20final%20report%2025%20August%202024%20PT_0.pdf

- Realizar mesa redonda para discutir novos arranjos institucionais.

Curto Prazo

- Inspeção detalhada da qualidade dos diques.
- Manter e executar obras provisórias de reabilitação de diques e comportas.
- Finalizar plano integrado de resposta a inundações.
- Concluir TR e contratar o Plano Diretor de Inundações e Drenagem.
- Preparar e iniciar o Sistema de Alerta Precoce de Inundações.
- Continuar medições de níveis e vazões (2025).
- Estruturar programa permanente de monitoramento hidrológico.
- Realizar levantamentos batimétricos e de sedimentos (Jacuí, Guaíba e Lagoa dos Patos).
- Estudar e definir novos arranjos institucionais entre Município, Estado e União.

Longo Prazo

- Garantir financiamento dos investimentos previstos no Plano Diretor.
- Consolidar arranjos institucionais para operação e manutenção.
- Implementar medidas estruturais de redução do risco de inundações.
- Implantar definitivamente o Sistema de Alerta Antecipado de Inundações.

Além deste relatório a Prefeitura de Porto Alegre, através do Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE) contratou Avaliação e Recuperação do Sistema de Proteção contra Cheias de Porto Alegre. O objetivo do projeto é aumentar a resiliência do sistema de proteção contra cheias por meio de propostas de recuperação e modernização, além da avaliação de soluções para as áreas atualmente desprotegidas.

O trabalho apresentou diversos pontos críticos nos sistemas de proteção contra cheias de Porto Alegre, especificamente frente à cheia de 2024 (Figura 05), em síntese:

1. Diques:

- Sistemas de diques incompletos (Vila Minuano e Cavallhada);
- Variações de cota e ocupações irregulares nos diques de terra, além de pontos de ruptura durante a cheia de maio de 2024;
- Os diques em concreto (Muro da Mauá) sofrem com corrosão e fissuras, especialmente em suas bases.

2. Comportas:

- Problemas de vedação, insuficiência de rigidez e desgaste em componentes móveis, como roldanas, comprometem a eficácia do sistema de fechamento;
- Algumas comportas, como a P14, apresentam divergências estruturais que foram associadas ao seu colapso.

3. EBAPs:

- Diversas EBAPs demonstraram limitações de capacidade e interrupções operacionais durante eventos críticos;
- A falta de redundância no fornecimento de energia elétrica e a insuficiência da vazão operacional em algumas EBAP são fatores críticos;
- As rotinas de manutenção sistemáticas apenas a partir de demandas das equipes operacionais e com poucas ações preventivas pré-estabelecidas dificultam intervenções corretivas mais eficazes;
- Dados operacionais incompletos comprometem a análise do desempenho histórico das estruturas

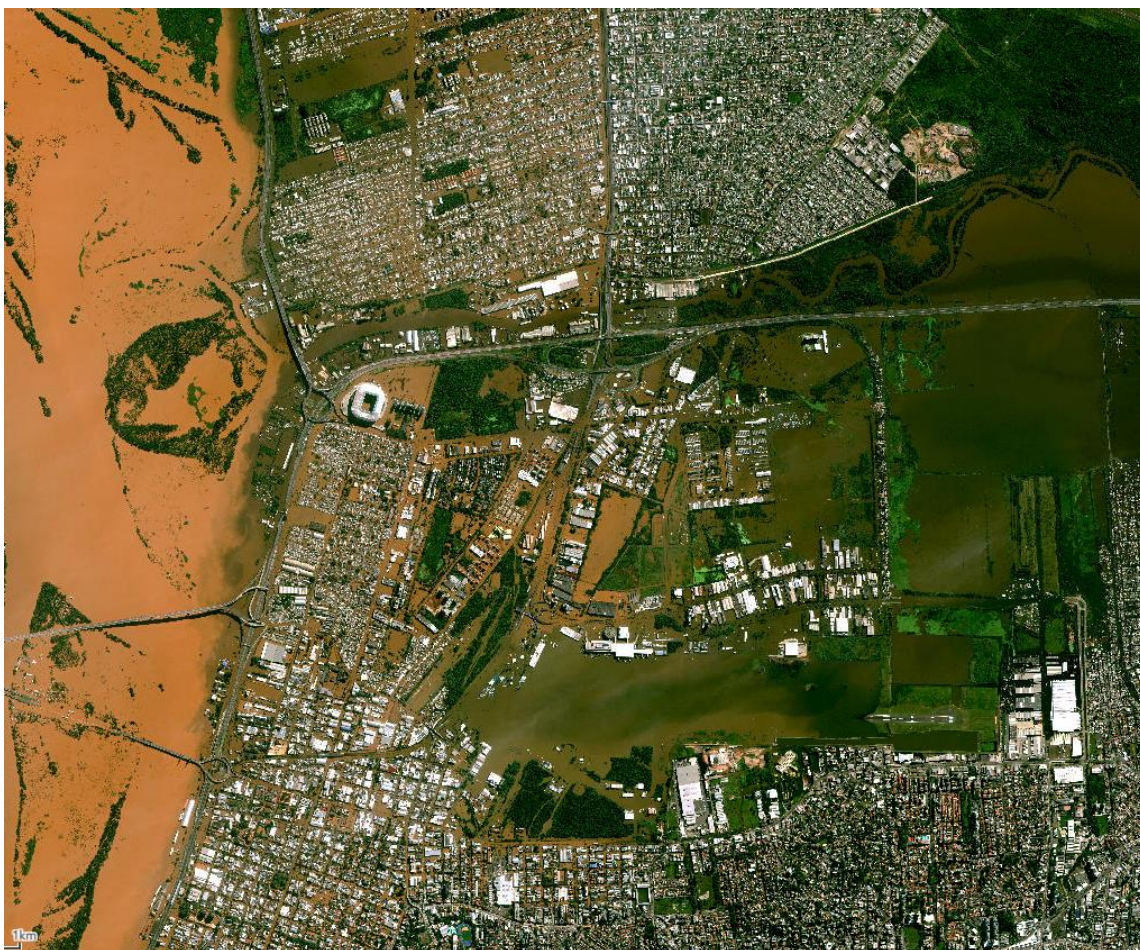


Figura 11: Cheia de 2024 que atingiu Porto Alegre. Foto: Gustavo Mansur/ Palácio Piratini.

A prefeitura de Porto Alegre, mediante o DMAE, encontra-se realizando obras nas comportas do SPCC como o fechamento definitivo, em concreto armado, das comportas 3, 5, 7, 8, 9, 10 e 13. Entre outras intervenções se destaca a substituição das comportas 11, 12 e 14. Outras quatro comportas (1, 2, 4 e 6) estão previstas para ter melhorias de vedação e mobilidade. Adicionalmente, estão sendo realizadas intervenções para a modernização das estações de bombeamento para recuperação e ampliação de capacidade. Outras obras que merecem destaque são os alteamentos e recomposição dos diques em terra da zona norte de Porto Alegre, entre os que se destaca o dique Sarandi e Areia. O alteamento das cotas está sendo realizado para 5,8 m, com possibilidades de aumentar até 7 m, condição que será definida com os resultados de estudos de avaliação do SPCC em andamento.

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 estadual¹².

A nível estadual, no Plano Rio Grande, existem diversas ações e projetos nos eixos de Diagnóstico, Resiliência, Preparação, Emergência, Recuperação e Governança.

Entre as ações do Plano Rio Grande 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 (Edital ¹³) e a batimetria dos principais cursos hídricos¹⁴Edital 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

¹² <https://www.jornaldocomercio.com/geral/2025/06/1206042-mais-da-metade-dos-municipios-do-rs-nao-possui-plano-para-desastres-atualizado-segundo-o-tce.html>

¹³ https://www.compras.rs.gov.br/editais/0069_2025/338985

¹⁴ https://www.compras.rs.gov.br/editais/0003_2025/330354

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 (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 municípios prioritários 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 encontra-se Cachoeirinha, Canoas, Gravataí, Porto Alegre.

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) 2025-2035¹⁵, 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.

Uma destas ações foi a constituição do 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.

¹⁵ <https://pndc.com.br/produto-10/>

4.3 Anteprojetos existentes e em andamento dos SPCC de Porto Alegre/Alvorada

A concepção do SPCC do Rio Gravataí e de seus afluentes, ¹⁶¹⁷, porém os anteprojetos correspondentes são objeto de outra contratação, não integrante deste Termo de Referência, sendo aqui apresentados exclusivamente para fins de contextualização e para agregar e contribuir com informações técnicas que possam qualificar o entendimento do presente produto, sem gerar vínculo ou sobreposição de escopo.

Esta concepção foi embasada em diversos estudos técnicos. Para tal fim foram delimitadas 5 áreas de interesse:

1. Área de Estudo Hidrológico rio Gravataí (AEH), cuja área territorial é de 2.015 km² correspondente à bacia hidrográfica do rio Gravataí;
2. Área do Termo de Referência, com área 152,2 km²;
3. Área de Restituição Aerofotogramétrica (ARA) com área de 45 km²;
4. Área de Estudo Hidrodinâmico, considerou 2,5 km de largura da várzea de inundação do rio Gravataí, internas aos diques existentes de proteção desde o Guaíba até 9 km a montante da RS-118, assim como áreas com topobatimetria disponível para canais internos, arroio Feijó e arroio Águas Belas;
5. Área para fins de Planejamento Urbano e Ambiental (APUA) definida após a consolidação do estudo de concepção e viabilidade das obras a serem implantadas.

¹⁷ https://www.compras.rs.gov.br/editais/0086_2025/342538

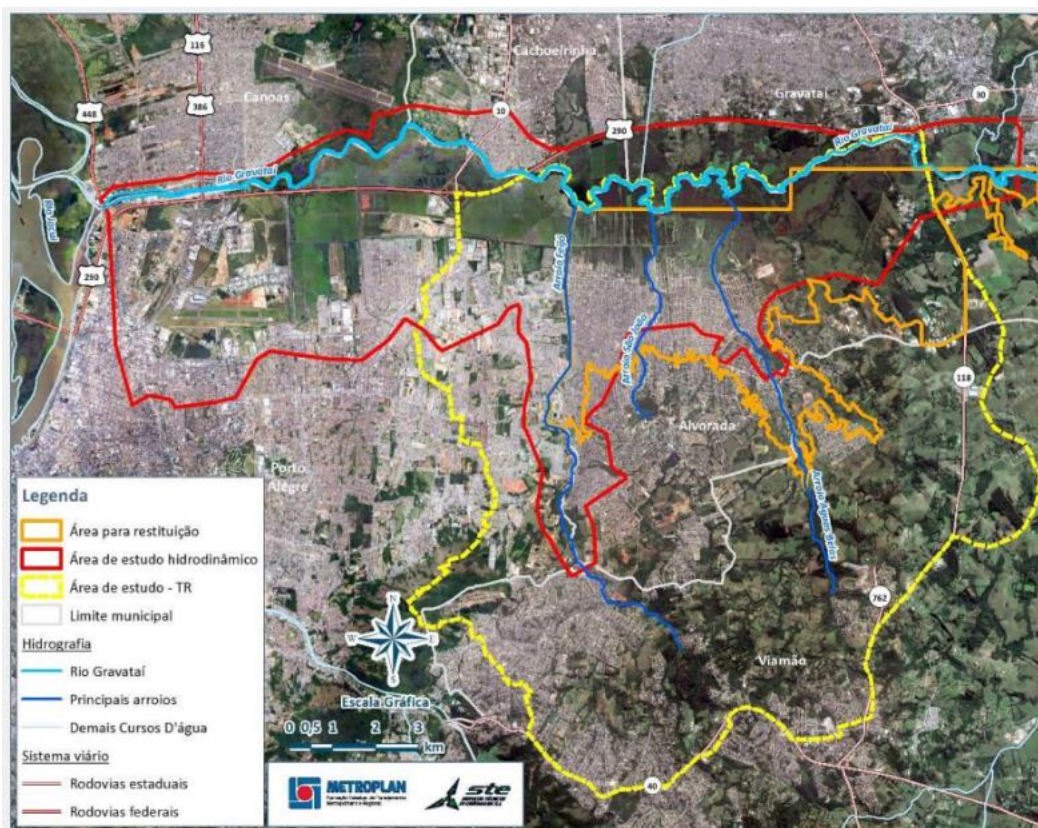


Figura 12: Configuração das áreas de interesse. Fonte: METROPLAN/STE - Serviços Técnicos de Engenharia S.A., 2018.

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 pela empresa STE S.A. foram concebidos cinco cenários possíveis para o SPCC, descritas a seguir:

- **Cenário 0: Convívio com as inundações.** Para este cenário foram 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: Reassentamento da população.** Neste cenário envolve o reassentamento das pessoas que se encontram em área de risco. Foram contabilizadas e comparadas as edificações para a inundação de 2015 e para o TR 25 anos atual (ano do estudo 2017) para cada um dos arroios através de informações primárias e posterior conferência com dados secundários. No cenário da inundação de 2015 foram contabilizadas 5.428 edificações oriundas da restituição aerofotogramétrica (dados primários). Os benefícios desta

alternativa estão associados à retirada dos domicílios dentro da mancha de inundação de TR 25 anos, calculados pela diferença entre duas curvas de prejuízo x probabilidade.

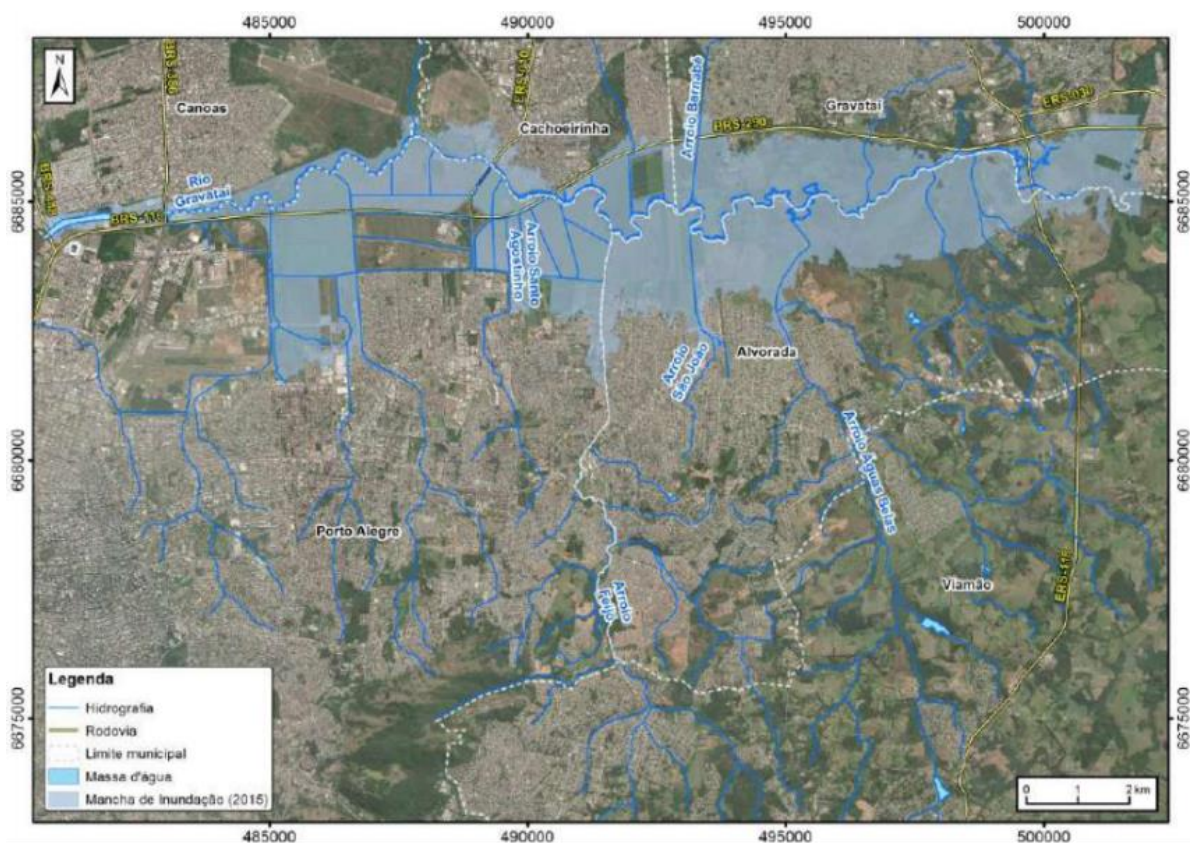


Figura 13: Ilustração das manchas de inundação para o cenário de inundação de 2015. Fonte: METROPLAN/STE - Serviços Técnicos de Engenharia S.A., 2016.

- **Cenário 2:** Corta o rio com bacias de reservação. Essa solução estrutural cria de um pôlder único protegido somente pelo dique principal localizado às margens do rio Gravataí, conforme Figura 9. Essa alternativa teve como propósito minimizar processos de realocação de famílias na área em estudo e evitar a construção de diques internos. Nesse sentido, essa alternativa propõe a instalação de comportas, junto ao dique principal, que interromperão os fluxos dos arroios (Santo Agostinho, Feijó, São João, Águas Belas) no momento de extravasamento rio Gravataí. Essa alternativa exige operacionalidade precisa e constante monitoramento das chuvas. Para evitar os diques internos e acomodar as cheias com TR 25 anos seria necessário a implantação de reservatórios de detenção de cheias e dragagem nos arroios Santo Agostinho, Feijó, São João e Águas Belas, além de seus afluentes. Devido ao elevado nível do lençol freático na região, faz necessário o esvaziamento dos reservatórios nos momentos dos eventos pluviométricos. Portanto, as casas de bombas devem ser acionadas antecipadamente para garantir a manutenção dos reservatórios em nível mínimo antes do início das precipitações, o que implica elevada demanda de energia elétrica para operação contínua dos sistemas de bombeamento. Dessa forma, a

consultora considerou inviável técnica e economicamente a solução de proteção interna sem o emprego de reservatórios de retenção.

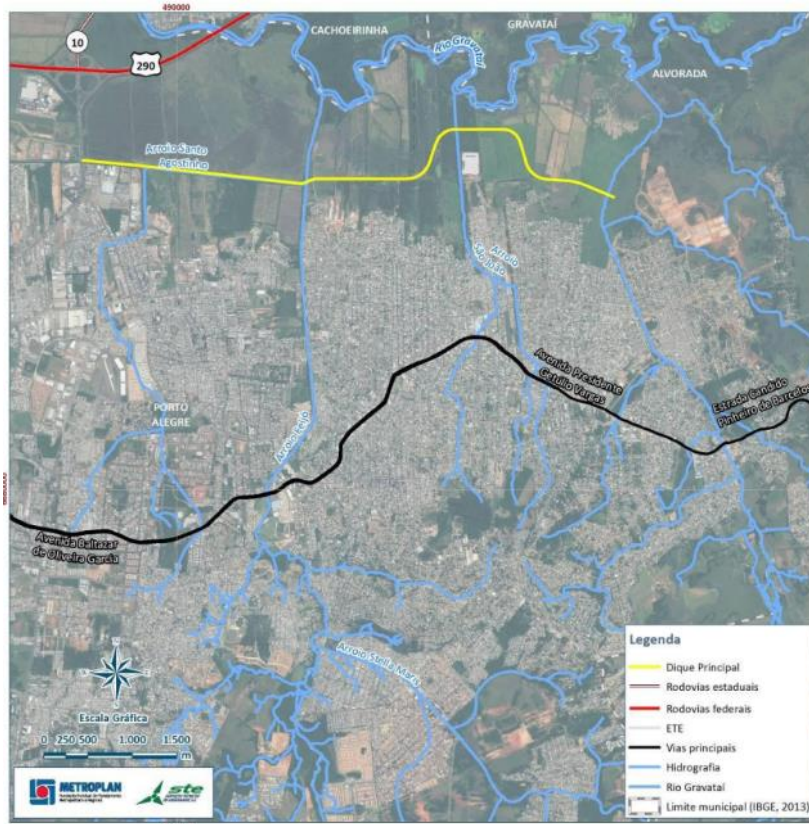


Figura 14: Alternativas de sistema de proteção contra cheias. Fonte: METROPLAN/ STE - Serviços Técnicos de Engenharia S.A, 2017.

- **Cenário 3: Diques Internos:** Para montante dos arroios Santo Agostinho, Feijó, São João e Águas Belas. Essa alternativa, conforme apresentado na Figura 10, prioriza o escoamento das cheias dos arroios, e, minimiza as vazões a serem bombeadas nos polders. A concepção dos diques se limitou na região entre o rio Gravataí e a Av. Presidente Getúlio Vargas, onde os níveis dos cursos hídricos são fortemente influenciados pelo remanso das cheias no rio Gravataí. A montante da Av. Presidente Getúlio Vargas, os alagamentos são associados à infraestrutura de drenagem urbana. Optou-se nesse conjunto de soluções a condução direta do arroio Santo Agostinho para o rio Gravataí. Em função da implantação dos diques, serão criados polders que deverão ser drenados por estações de bombeamento.

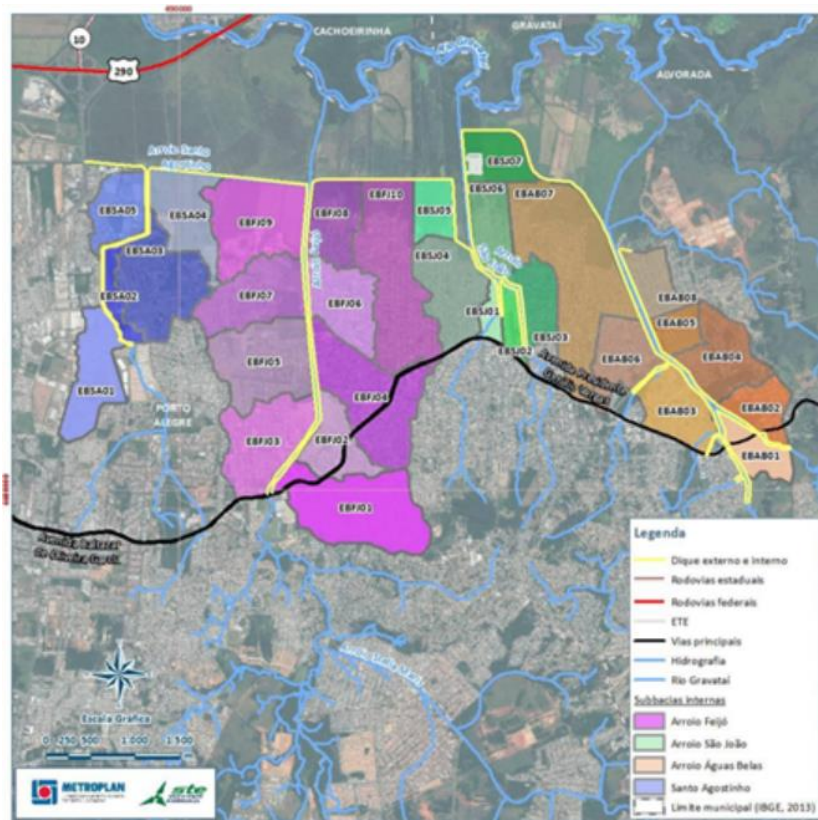


Figura 15: Traçado do dique principal junto a margem esquerda do rio Gravataí. Fonte: METROPLAN/STE - Serviços Técnicos de Engenharia S.A, 2016.

- Cenário 4:** Diques internos com reservatório de preenchimento: Esta solução é semelhante à alternativa diques internos. As principais alterações em relação à Alternativa Dique Interno incluem a adição de bacias de reservação, exclusão de alguns reservatórios e inclusão de um reservatório adicional na bacia do arroio Feijó, ampliação da rede de macrodrenagem interna, e diminuição das vazões e estações de bombeamento, posicionando-as junto às bacias.

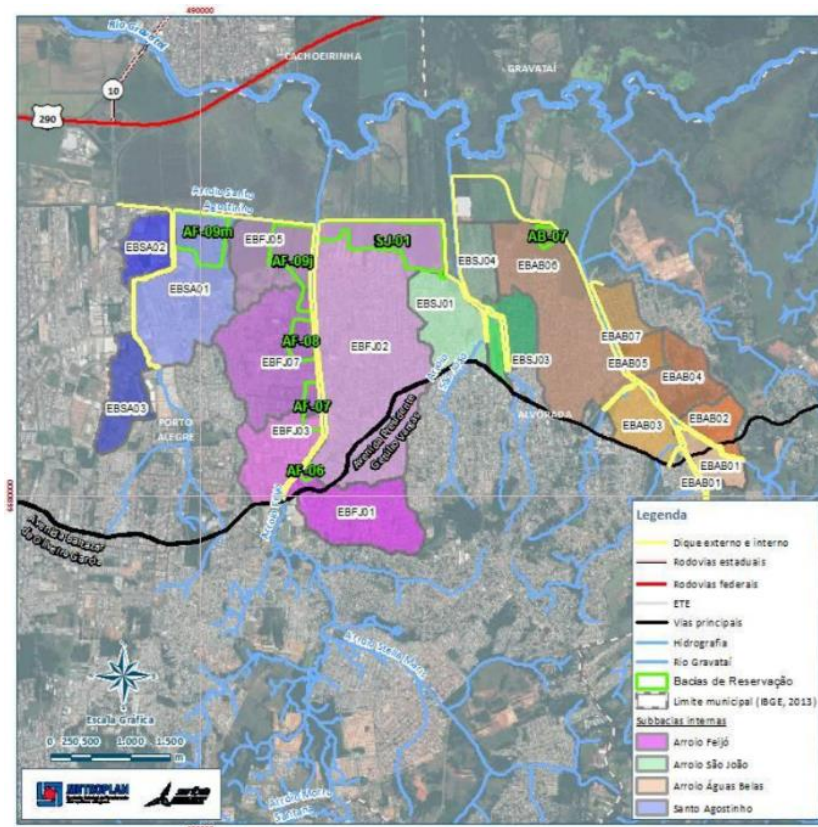


Figura 16: Bacias Internas conectadas às estações de bombeamento e reservatórios de amortecimento para configuração de diques internos do Cenário 4. Fonte: METROPLAN/STE - Serviços Técnicos de Engenharia S.A, 2018.

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 selecionou-se o **Cenário 4 - Diques internos com reservatório de preenchimento** que mostrou maior viabilidade técnica, ambiental e operacional (Licença Prévia emitida processo 6492-05.67/18-1 - SOL 51603).

4.4 SPCC do Rio Gravataí na RM de Porto Alegre

Os municípios de Canoas, Cachoeirinha, Porto Alegre e Alvorada possuem áreas densamente urbanizadas, e localizadas sobre zonas de inundação natural do Rio Gravataí. Estas regiões são protegidas em parte pelo sistema de proteção contra cheias elaborado pelo extinto Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS) no final da década de 1960.

O Sistema de Proteção do Município de Cachoeirinha possui uma área protegida, com sistema parcialmente implantado, conforme Plano Municipal de Saneamento Básico¹⁸, apresentado na Figura 12. Conta com um conduto forçado que cruza as

¹⁸ Plano Municipal de Saneamento de Cachoeirinha (PróSinos. 2014) - <https://prosinos.rs.gov.br/planos-municipais-de-saneamento-basico/>

regiões do município até levar a água das redes pluviais às casas de bombas junto ao dique.



Figura 17: SPPC do município de Cachoeirinha. Fonte: PMSB 2014.

Relação a cheias provenientes do rio Gravataí, Canoas encontra-se parcialmente protegida pelos Pôlder Niterói e o Pôlder Rio Branco na área que drena as águas superficiais para o Rio Gravataí (Figura 10).

O Pôlder Niterói é constituído de dique com cota de coroamento variando entre 6,50 m e 6,90 m, cuja finalidade é de proteger o Bairro Niterói contra as inundações do sistema Guaíba / Jacuí e do Rio Gravataí. O início do Pôlder se dá no aterro da BR-116, junto das ruas Marquês de Barbacena e Gravataí, estendendo-se até o município de Cachoeirinha.

A área da bacia do Pôlder Niterói, calculada no Plano Municipal de Saneamento Básico (PLAMSAB/2013), é de 1.524 ha. As casas de bombas CB1 e CB2 operam com sistema de comportas flap, para descarga das águas por gravidade, quando o nível o Rio Gravataí esteja baixo.

O Pôlder Rio Branco é constituído do dique com cota de coroamento variando entre 6,72 m e 6,80 m, cuja finalidade é proteger os Bairros Rio Branco e Fátima contra as inundações do Rio Gravataí e do Delta do Jacuí. O início do Pôlder se dá no aterro da BR-116, lado oposto ao início do Pôlder Niterói, estendendo-se até a o 5º Comando Aéreo (COMAR) e contornando a Av. Guilherme Schell.

Conforme acompanhamento com informações da Prefeitura Municipal, o município realiza obras em todos os diques já existentes, nos Pôlderes Rio Branco, Mathias Velho e Niterói, além de execução de obras no dique Araçá localizado no Mato

Grande. As oito casas de bombas passarão por modernização e mais duas estão previstas para serem construídas no Mato Grande.

Em relação aos diques, no bairro Mathias Velho, já foi concluído o fechamento da ruptura e em está em andamento a recomposição da cota de projeto. No Dique Rio Branco, foi concluído o fechamento da ruptura e em andamento o projeto para recomposição da cota. Já no Dique Niterói está na fase de construção do aterro que servirá de base para a pavimentação da rua que passa sobre o dique, que consequentemente terá a elevação de sua estrutura e a contratação dos projetos para o trecho III.

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 Porto Alegre o SPCC na área de interesse deste documento possui os componentes relacionados a seguir.

- Diques internos:
 - Santo Agostinho / Assis Brasil: Acompanha a Vila Santo Agostinho até a Assis Brasil, daí seguindo esta Avenida (sem casas de bombas);
 - Sarandi: Acompanha o Arroio Passo das Pedras e possui as CBs 9 e 10;
 - Montante: Acompanha o Arroio da Areia e possui a CB Sílvio Brum (incompleto).
- Diques Externos:
 - Autoestrada (“Freeway”): Constituído pela pista da autoestrada, desde sua confluência com a Assis Brasil até a Ponte do Guaíba. Há 4 ligações: Arroio Passo das Pedras, da Areia, CB 6 e CB 5.
- Casa de bombas:
 - BR 116 (embaixo do viaduto da Freeway): Bairro Anchieta, incluindo o Aeroporto;
 - BR 101 (próximo à Av. Assis Brasil, junto ao Dique Sarandi): Várzea do Sarandi;
 - Margem direita do Arroio Sarandi (junto ao dique): Vila Nova Brasília, Vila Elizabeth e Vila União.
 - Eng. Sílvio Brum Av. Sertório, 3424 esquinas Av. Rio São Gonçalo Santa Maria Goretti e Vila Sesi.

A Figura 18, produzida a partir de dados do PMSB-Cachoeirinha, PLAMSAB-Canoas e do DEP-Porto Alegre, apresenta os diques e casas de bombas que caracterizam o SPCC dos municípios de Canoas, Porto Alegre e Cachoeirinha, onde se observa um significativo trecho protegido às margens do Rio Gravataí.

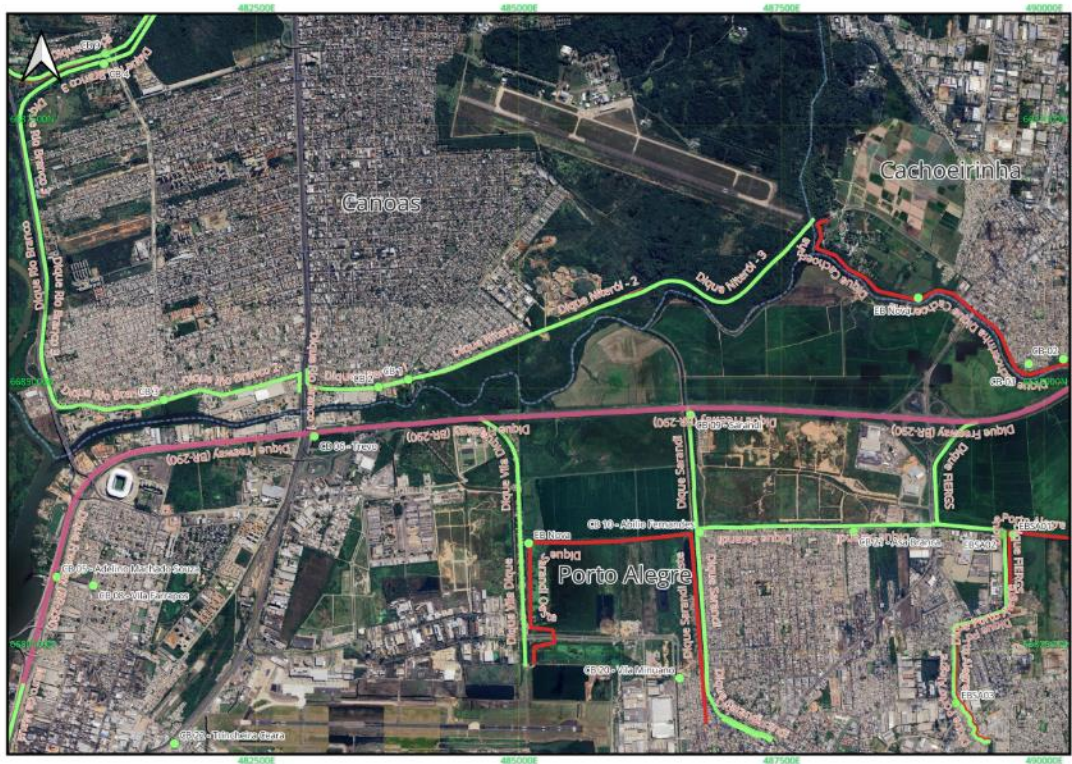


Figura 18: Diques e Casas de Bombas de Porto Alegre, Canoas e Cachoeirinha. Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio Gravataí.

Após as enchentes de 2024, o Departamento Municipal de Água e Esgotos (Dmae) iniciou, em agosto, as obras emergenciais de reforço nos diques do bairro Sarandi, assim como em melhorias e readequações nas comportas de proteção do sistema (Tabela 6).

Tabela 6: Modificações melhorias nas comportas dos SPCCs de Porto Alegre.

Comportas	Status
1, 2, 4 e 6	Melhorias de vedação e mobilidade
3, 5 e 7, 8, 9, 10,13 e 14	Fechamento definitivo
11 e 12	Substituições de portões

Os municípios de Gravataí e Alvorada não possuem SPCC, que se encontram em desenvolvimento. Em Gravataí é apresentada a intervenção junto ao Bairro Caça e Pesca, que se localiza ao sul do município. O problema a ser resolvido nessa região é causado pelas cheias do Rio Gravataí na margem direita.

Também estão previstos para os municípios, o zoneamento, monitoramento, previsão e alerta, a construção de Minibarramentos galgáveis e Diques no Caça e Pesca, Sarandi e Vila Dique.

4.5 Licenciamento Ambiental

O processo de licenciamento ambiental das obras de SPCC e minibarramentos do Rio Gravataí está protocolado sob o número 147902 na plataforma SOL da FEPAM (acessível através de consulta à página secweb.procergs.com.br/sra/).

Os seguintes produtos foram anexados ao processo:

- PBA
- EIA-RIMA (5 volumes, 8 documentos)

Volume I	Caracterização do Empreendimento
	Regulamentação Aplicável
	Definição das Áreas de Influência
	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico
Volume II	Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico
Volume III	Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico
Volume IV	Diagnóstico Ambiental – Análise Integrada
	Identificação e Avaliação de Impactos
	Recomendação da Alternativa Mais Favorável
	Medidas e Programas Ambientais
Volume V	Prognóstico Ambiental
	Compensação Ambiental
	Conclusão

- Declaração de Não Intervenção em Comunidades Quilombolas
- Declaração de Não Intervenção em Terra Indígenas
- Declaração de inexistência de bens culturais acautelados
- Laudo de Coberta Vegetal
- Laudo de Fauna
- Declaração de Aprovação do Termo de Referência para Elaboração de EIA-RIMA
- Estudo de Impacto Ambiental (Barramentos)
- Certidão de Anuência dos Municípios envolvidos
- Comprovante de Protocolo do Processo
- Atestado da Concessionária de Abastecimento de Água

O processo de análise da documentação está em pausa até o atendimento das demandas contidas no Ofício FEPAM/DECONT-OFGSOL nº 02004 / 2026, que apontam

elementos que sofrerão atualização e consolidação a partir do objeto da presente contratação:

- i. *Esclarecer se os projetos avaliados neste EIA sofrerão alteração conceitual em função das cheias que ocorreram em 2023 e 2024.*
- ii. *Caso ocorra alteração conceitual, apresentar novo anteprojeto com nova avaliação de impacto ambiental.*
- iii. *Caso não ocorra alteração conceitual, avaliar o impacto ambiental decorrente de cenário hidrológico compatível com as cheias de setembro e novembro de 2023 e de maio de 2024.*
- iv. *Apresentar a caracterização das áreas afetadas pelo represamento das águas em caso de cheias com risco semelhante ao dos eventos de 2023 e 2024.*
- v. *Apresentar os critérios de localização de cada um dos mini-barramentos. A não apresentação dos documentos no prazo de 120 (cento e vinte) dias, implicará no arquivamento do processo e demais medidas cabíveis.*

Além disso o parecer técnico Parecer DECONT 69/2025 (a ser consultado na plataforma SOL, dentro do mesmo processo) também indicam elementos a serem considerados na revisão.

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 de Cheias e Estiagens na Bacia do Rio Gravataí”, elaborado entre 2015 e 2018, no âmbito da contratação pelo Edital CELIC-RS nº 010/14, sob gestão da METROPLAN. Essa atualização contempla os elementos críticos e as proposições de intervenção indicadas na **[Tabela 1: obras no escopo da atualização dos anteprojetos]**, 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 rio Gravataí;
- 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 Gravataí:** 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 Gravataí, doravante referenciada como **Etapla 1: Anteprojetos de Engenharia;**

- **Etapla 2 – Atualização 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 Gravataí. Esta etapa deve fornecer todos os subsídios para a obtenção da Licença Prévia (LP) emitida pela FEPAM, doravante referenciada como **Etapla 2: Estudos Ambientais**. Conforme exposto na contextualização do escopo da contratação, a base para elaboração deste produto são os produtos já protocolados na FEPAM para obtenção da licença prévia.

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 – Etapa 1

A **Etapa 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 Gravataí
- **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 E PARA MINIMIZAÇÃO DE ESTIAGENS NA BACIA DO RIO GRAVATAÍ.

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 “Revista de Divulgação da Atualização do Anteprojeto do Sistema de Proteção Contra Cheias do rio Gravataí”, com no máximo 20 (vinte) páginas, resumizando 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 Gravataí - Dique Alvorada – 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, réguas 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.

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 Gravataí, 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 Gravataí. **Fornecida pela CONTRATANTE;**
 - Ao longo de todo o rio Gravataí, base gerada em 2017 através de contrato com a Metroplan – esta será uma base de apoio para geração de informações de superfície do modelo hidrodinâmico ou para análises de erosão/deposição no leito dos rios. **Fornecida pela CONTRATANTE;**
 - Ao longo dos principais afluentes ao rio Gravataí (Arroios Barnabé, Barnabezinho, Brigadeiro, Demétrio e Passo Grande), base gerada em 2017 através de contrato com a Metroplan – esta será uma base de apoio para o planejamento dos levantamentos topobatimétricos nos afluentes no âmbito deste contrato. **Fornecida pela CONTRATANTE;**
 - Ao longo dos principais afluentes ao rio Gravataí (Arroios Barnabé, Barnabezinho, Brigadeiro, Demétrio e Passo Grande), base gerada em 2025 através de contrato pela PM de Gravataí. **Fornecida pela CONTRATANTE;**
 - Ao longo dos principais afluentes ao rio Gravataí (Arroios Barnabé, Barnabezinho, Brigadeiro, Demétrio e Passo Grande), base gerada pela CONTRATADA na execução deste contrato (Produto 5 – Levantamentos de Campo Adicionais), devendo ser compatibilizados a base de

levantamentos da SEMA (2025). Esta será a segunda base a ser utilizada para criação das superfícies hidráulicas no âmbito dos principais afluentes. **Gerada pela CONTRATADA;**

- Levantamentos Topográficos

- Em toda a bacia do rio Gravataí, 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 Gravataí.

Fornecida pela CONTRATANTE;

- Levantamentos cadastrais topográficos das pontes e pontilhões, base gerada em 2017 através de contrato com a Metroplan – esta será a base de apoio para o planejamento da atualização dos cadastros. **Fornecida pela CONTRATANTE;**
- Levantamentos cadastrais topográficos das pontes e pontilhões, base gerada pela CONTRATADA. Será subsídio para entrada de dados nos modelos hidrodinâmicos. **Gerada pela CONTRATADA** (quantitativos descritos no item 9.6 - Produto 5: Levantamentos de Campo Adicionais).

- Investigação Geotécnica:

- Sondagens realizadas em outros projetos em execução. **Fornecidas pela CONTRATANTE.** Dentre as estruturas existentes, cita-se:
 - Dique Niterói em Canoas;
 - Dique - Vila Rica/ Vale Ville, Dique – Amapá e Dique - Jardim do Centro/ Itatiaia em Gravataí, e
 - Dique Areia e Dique Sarandi em Porto Alegre.
- Sondagens e ensaios geotécnicos nos locais previstos para as intervenções, em diversos pontos da bacia do rio Gravataí. **Gerada pela CONTRATADA** (quantitativos descritos no item 9.5 - Produto P4: Investigações Geotécnicas).

- 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.

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.

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 7 - 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 7: 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>
--

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;

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 8: Equipe mínima e atribuições para execução do contrato.**

Tabela 8: 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 9: Atestação de capacitação da equipe

Tabela 9: 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

ETAPA 1 – ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS

Produto/Atividade	Prazo (dias) – a partir da OS
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 Gravataí	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

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 Gravataí

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.

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 Gravataí.

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 de Porto Alegre, Canoas, Alvorada, Gravataí e Cachoeirinha 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 que são Porto Alegre, Gravataí, Cachoeirinha, Alvorada e Canoas; e
- 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;
- Devido à importância estratégica do Aeroporto Salgado Filho, atenção especial deverá ser dada a esta estrutura, compatibilizando os sistemas de proteção contra cheias do aeroporto aos projetos propostos. Deverá se considerar a operação segura do aeroporto, o funcionamento dos sistemas de drenagem, de retenção e de bombeamento frente a potenciais interferências causadas pelas intervenções propostas e cheias do Gravataí e outros cursos d'água.
- 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 Gravataí. 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, de áreas previstas para as estações de bombeamento e dos microbarramentos, 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 remanejamento 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

Quantitativo de sondagens de campo

Obra	Local	Sondagem SPT (metros lineares/furos)	Ensaio de palheta (unidade)	Piezocone/CPTU (metros lineares/furos)	Sondagem a trado (metros lineares/furos)	Amostra Shelby (unidade)
Dique Porto Alegre – Sarandi Oeste (Pôlder 8)	Porto Alegre	160/20	20	160/20	80/10	16
Dique Porto Alegre – Sarandi Leste (Dique Sarandi)	Porto Alegre	104/13	13	104/13	56/7	11
Dique Cachoeirinha	Cachoeirinha	104/13	13	104/	56/7	11
Dique Gravataí (Dique Caça e Pesca)	Gravataí	112/14	14	112/14	56/7	11
Pôlder 7	Porto Alegre	120/15	15	120/15	64/8	13
Área do Parque da Matriz – Cachoeirinha	Cachoeirinha	96/12	12	96/12	48/6	10
Dique Vila Rica-Oeste (Dique Vale Ville)	Gravataí	64/8	8	64/8	32/4	7
Dique Vila Rica-Leste	Gravataí	56/7	7	56/7	32/4	6
Minibarramentos	Gravataí/Viamão	104/13	3	208/26	104/13	13

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

Quantitativo mínimo de ensaios geotécnicos

Obra	Local	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
Dique Porto Alegre – Sarandi Oeste (Pôlder 8)	Porto Alegre	20	10	10	10	10	8	8	10	16	5	5
Dique Porto Alegre – Sarandi Leste (Dique Sarandi)	Porto Alegre	13	7	7	7	7	6	6	7	11	4	4
Dique Cachoeirinha	Cachoeirinha	13	7	7	7	7	6	6	7	11	4	4
Dique Gravataí (Dique Caça e Pesca)	Gravataí	14	7	7	7	7	6	6	7	11	4	4
Pôlder 7	Porto Alegre	15	8	8	8	8	7	7	8	13	4	4
Área do Parque da Matriz – Cachoeirinha	Cachoeirinha	12	6	6	6	6	5	5	6	10	3	3
Dique Vila Rica-Oeste (Dique Vale Ville)	Gravataí	8	4	4	4	4	4	4	5	7	3	2
Dique Vila Rica-Leste	Gravataí	7	4	4	4	4	3	3	5	6	3	2
Minibarramentos	Gravataí/Viamão	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13

9.6 Produto 5: 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.

Tal atividade será apoiada nas seguintes bases de dados existentes:

- Levantamentos das estruturas das pontes e pontilhões existentes, dentro dos cursos d'água do escopo deste projeto;
- Levantamentos topobatimétricos de seções em cursos d'água afluentes ao rio Gravataí (Arroios Barnabé, Barnabezinho, Brigadeiro, Demétrio e Passo Grande). Esta atividade irá complementar os levantamentos destes afluentes e deverá gerar uma fonte de dados única a partir da consolidação com os dados existentes fornecidos pela CONTRATANTE.

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 que 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.

A Figura 19 apresenta a distribuição geral dos locais onde serão realizados os levantamentos.

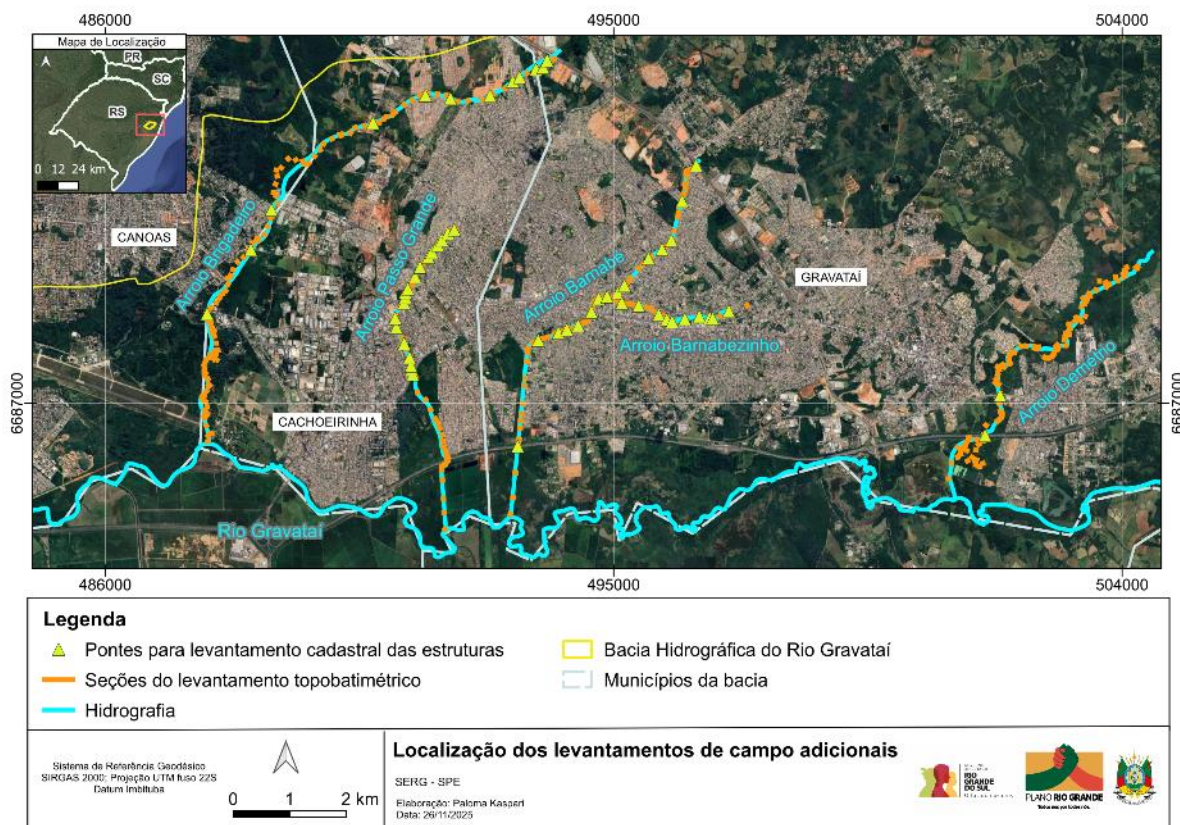


Figura 19: Localização dos levantamentos de campo adicionais.

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 Gravataí. 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 de pelo menos 85 (oitenta e cinco) pontes/estruturas de macrodrenagem que foram previamente mapeadas pela CONTRATANTE (Figura 19). 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 10: Levantamentos de estruturas nos cursos d'água] indica o quantitativo mínimo de pontes/estruturas que deverão ser levantadas em cada curso d'água. **Tabela 11: Estimativa de quantitativos: maiores pontes e passagens** detalha

as principais estruturas localizadas no rio Gravataí, cujos quantitativos já se encontram totalizados. As demais estruturas apresentam vãos que variam entre 8 e 30 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;

O **ANEXO M2 - MAPA DE LEVANTAMENTOS DE CAMPO ADICIONAIS: TOPOGRAFIA**, apresenta a localização indicativa dos pontos de levantamento topográfico.

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 Figura 21: Levantamentos topobatimétricos adicionais, 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 Gravataí (Arroios Barnabé, Barnabezinho, Brigadeiro, Demétrio e Passo Grande) localizados nos municípios de Canoas, Cachoeirinha e Gravataí, 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.

O anexo **M3 - MAPA DE LEVANTAMENTOS DE CAMPO ADICIONAIS: BATIMETRIA**, apresenta, em maior detalhe, a localização dos pontos de batimetria.

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

Tabela 10: Levantamentos de estruturas nos cursos d'água

Cursos d'água/Locais	Quantidade estimada de estruturas
Arroio Brigadeiro	13
Arroio Passo Grande	19
Arroio Barnabé	16
Arroio Barnabezinho	16
Arroio Demétrio	2
Rio Gravataí	6
BR-290 (Tabela 8)	14

Tabela 11: Estimativa de quantitativos: maiores pontes e passagens

Estrutura	Local	Serviço	Dimensão principal
Ponte BR -448	Porto Alegre	Levantamento planialtimétrico cadastral fotográfico	Vão = 200 metros
Pontes junto a BR-116	Porto Alegre	Levantamento planialtimétrico cadastral fotográfico	Vão = 100 metros
Ponte Av. Assis Brasil	Porto Alegre/Cachoeirinha	Levantamento planialtimétrico cadastrais fotográfico	Vão = 80 metros
Viaduto da rótula BR-290 e Av. Assis Brasil	Porto Alegre	Levantamento planialtimétrico cadastral fotográfico	Vão = 70 metros
Ponte BR-290	Porto Alegre/Cachoeirinha	Levantamento planialtimétrico cadastral fotográfico	Vão = 100 metros
Ponte RS-118	Viamão/Gravataí	Levantamento planialtimétrico cadastral fotográfico	Vão = 80 metros

9.6.4 Quantitativos de levantamentos topobatimétricos

Tabela 12: Estimativa de quantitativos: afluentes ao Gravataí

Arroio	Municípios	Tipo de serviço	Quantitativo aproximado
Arroio Barnabé	Cachoerinha	Levantamento topobatimétrico	17 seções 6m comprimento médio das seções
Arroio Barnabezinho	Cachoerinha	Levantamento topobatimétrico	2 seções 4,5 m comprimento médio das seções
Arroio Brigadeiro	Canoas/Cachoerinha	Levantamento topobatimétrico	71 seções 7,1m comprimento médio das seções
Arroio Demétrio	Cachoeirinha/Gravataí	Levantamento topobatimétrico	61 seções 10,5m comprimento médio das seções
Arroio Passo Grande	Cachoerinha	Levantamento topobatimétrico	80 seções 4,68m comprimento médio das seções

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

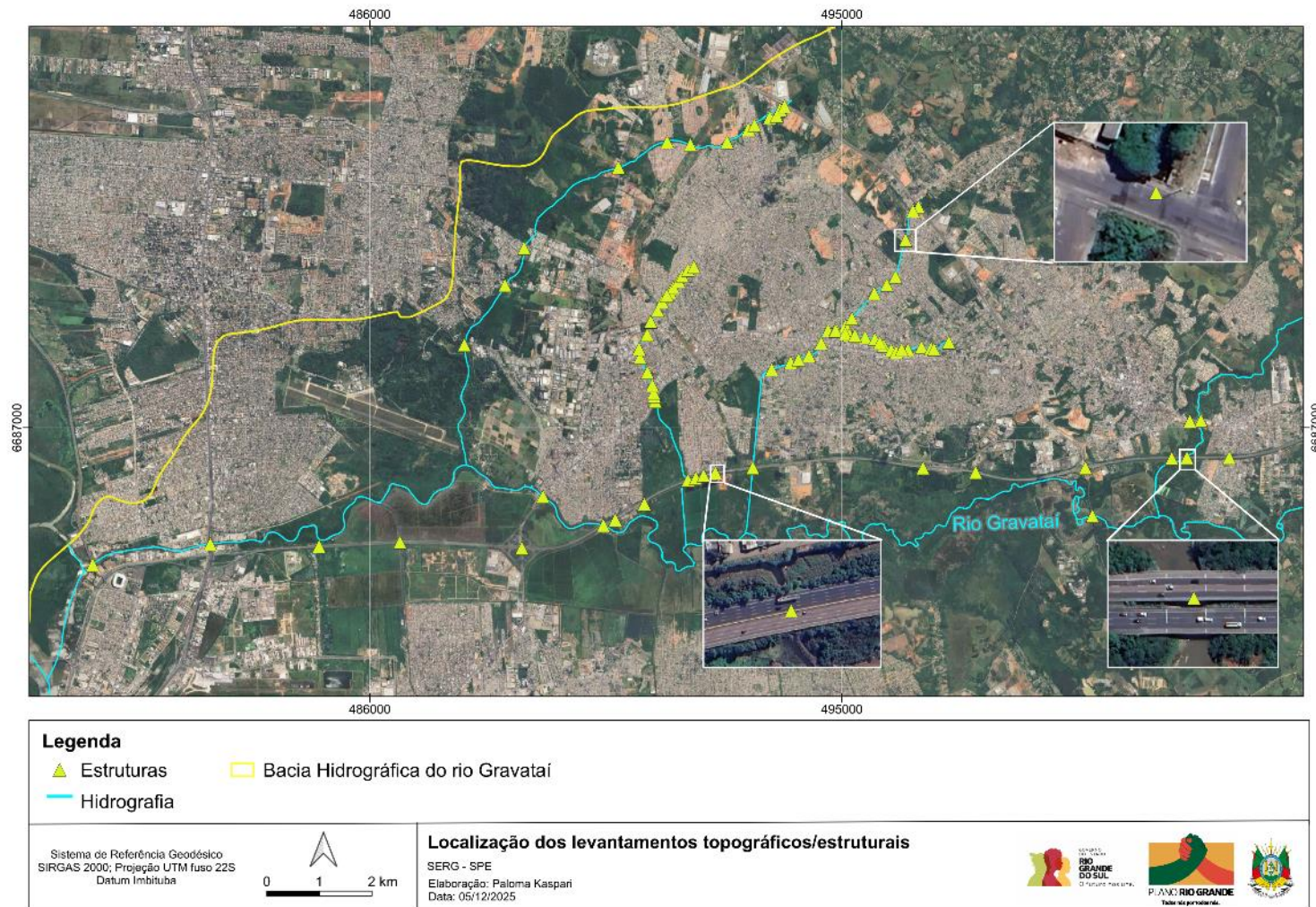


Figura 20: Localização dos levantamentos topográficos/estruturais cadastrais.

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

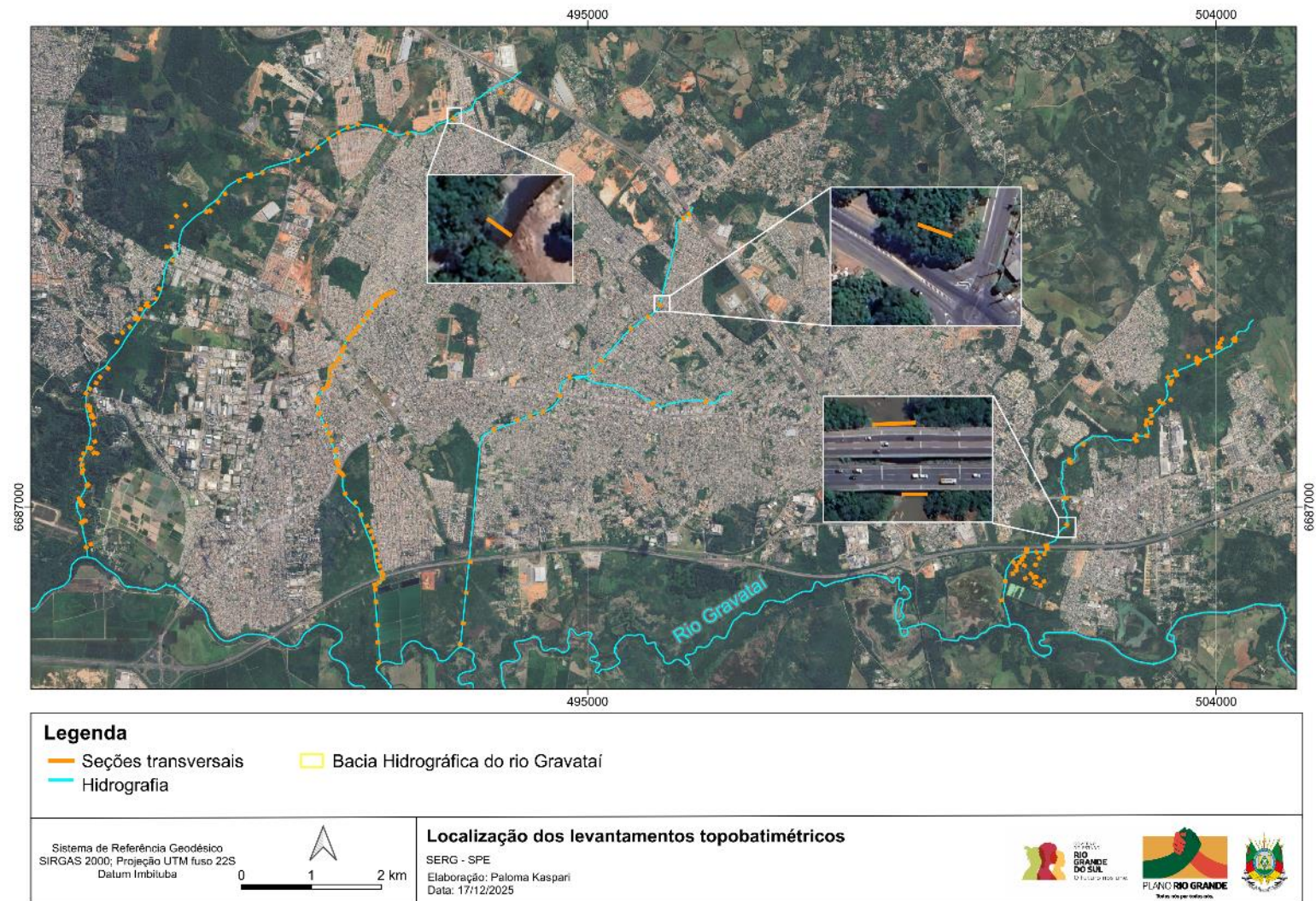


Figura 21: Levantamentos topobatimétricos adicionais.

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 Gravataí 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 Gravataí. Essas áreas incluem trechos urbanos nos municípios de Porto Alegre, Cachoeirinha e Gravataí.

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 Gravataí, 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 22.

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

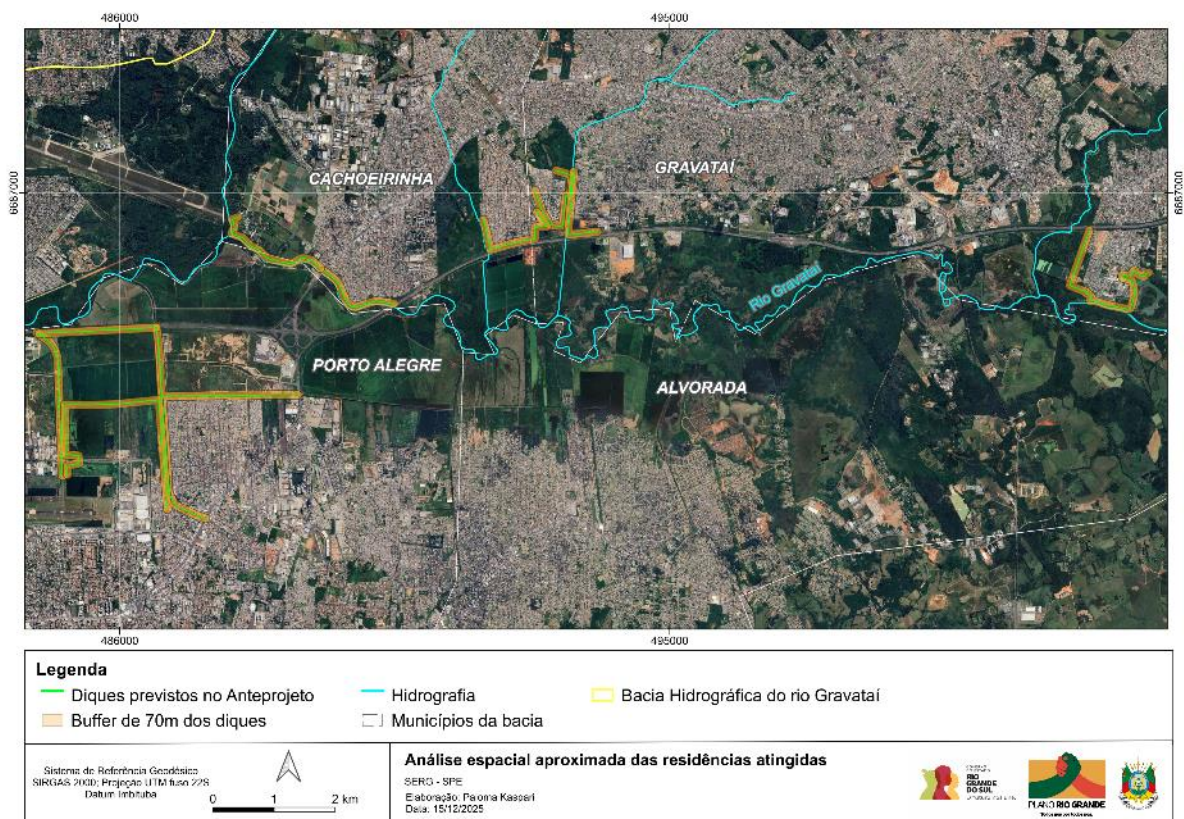


Figura 22: Localização geral dos cadastros imobiliários a serem realizados.



Figura 23: Localização dos cadastros imobiliários a serem realizados (área Porto Alegre).

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



Figura 24: Localização dos cadastros imobiliários a serem realizados (área Gravataí).



Figura 25: Localização dos cadastros imobiliários a serem realizados (área Cachoeirinha/Gravataí).

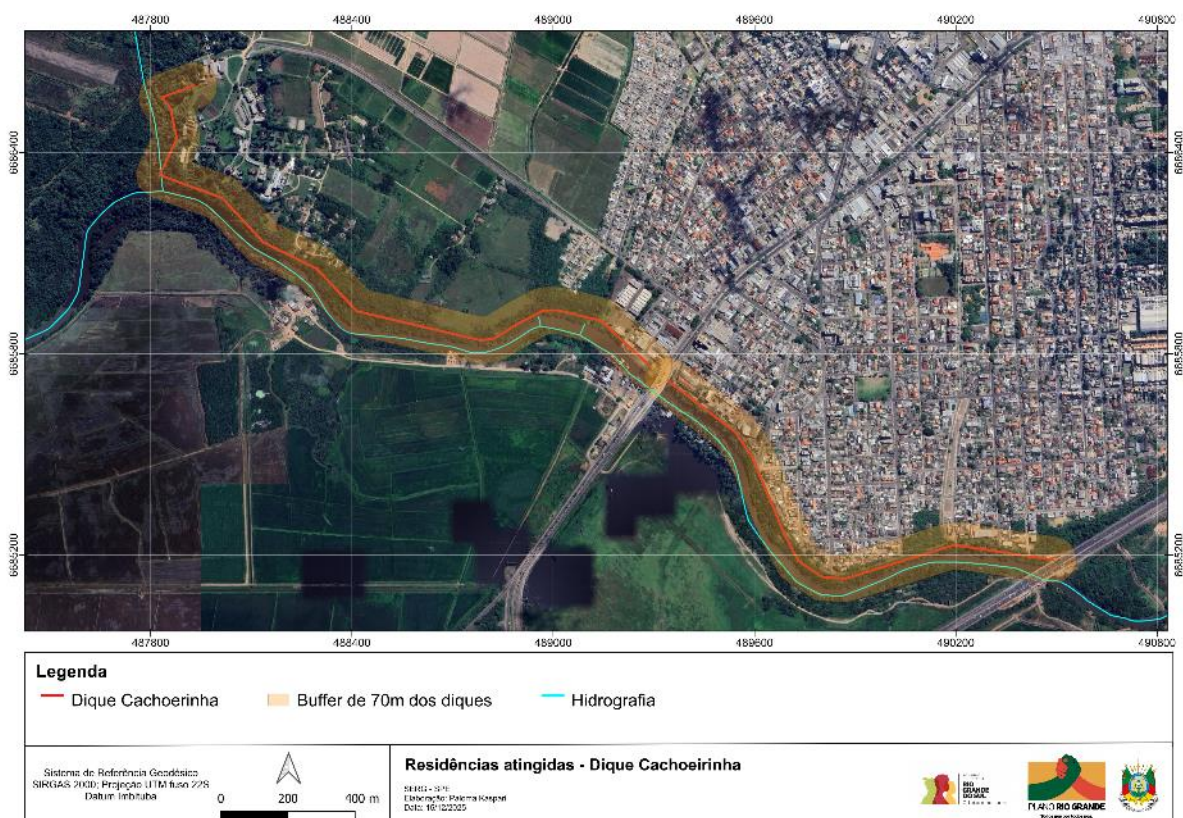


Figura 26: Localização dos cadastros imobiliários a serem realizados (área Cachoeirinha).

Estas áreas encontram-se presentes nos municípios de Porto Alegre, Cachoeirinha e Gravataí. 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 pública¹⁹ e tem como objetivo geral organizar os processos de remoção e transferência das famílias residentes em áreas de

¹⁹ 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 Sendai²⁰ 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 subsistência²¹.

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 Gravataí, 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

²⁰ 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.

²¹ 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 14.653²². 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 Socioeconômico²³.

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 permanecerem 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.

²² 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.

²³ 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.

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 destas atividades de forma tempestiva (anterior à etapa de serviços de campo).

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;

Quanto às soluções de mitigação de cheias:

- Atualização dos estudos hidrológicos de séries de longa duração para subsidiar a análise de balanço hídrico;
- Avaliação demandas espacializadas e temporalizadas ao longo do ano em toda a bacia;
- Proposição de intervenções e simulação/avaliação da performance dos sistemas de reservação;

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 Gravataí. 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	
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 Atualização dos Estudos Hidrológicos - análise de reservação e estiagem

Paralelamente, estudos hidrológicos referentes à estiagem também deverão ser realizados para determinação do real déficit hídrico, considerando as demandas espacializadas e temporais da bacia. A estimativa de demandas deverá considerar os diferentes consumos na bacia (irrigação, dessedentação, abastecimento humano, industrial) e sua priorização quanto à necessidade de atendimento. O calendário agrícola e capacidade de reservação através das soluções locais (existentes) também deve ser considerado na análise. A capacidade de reservação existente poderá ser estimada a partir de métodos simplificados e análise de imagens de satélite durante períodos característicos (períodos antes, durante e pós-eventos de maior demanda). Os pontos reais de captação devem ser localizados no modelo hidrológico. A estimativa de demanda atual e potencial de ampliação de demandas hídricas também deverão ser

analisados. Deverão ser avaliadas individualmente as estruturas de reservação propostas em relação ao seu volume útil frente as demandas das captações existentes. Deverão ser analisadas as capacidades de prover condições de bombeamento para captação e de manutenção de condições ambientais adequadas.

Poderá ser considerado o uso de séries sintéticas para simulação de reservação, mas o comportamento tendencial das séries históricas deverá ser levado em consideração. Cabe lembrar a necessidade de manutenção das vazões ecológicas e passagem de ictiofauna conforme regulamentação estadual vigente e diretrizes dos órgãos ambientais, independente da solução adotada. O dimensionamento das estruturas de passagem deverá buscar na literatura existente a tipologia de espécies que usarão o mecanismo.

A CONTRATADA deverá atualizar os estudos hidrológicos e as simulações hidrodinâmicas do Produto 7 em conformidade com as diretrizes do Plano de Manejo da APA Banhado Grande, garantindo a preservação das áreas úmidas e compatibilidade com os usos do solo definidos para a unidade de conservação. As soluções propostas não poderão comprometer os serviços ecossistêmicos nem a conectividade hídrica e biológica do sistema.

Os cenários hidrodinâmicos deverão considerar as intervenções de bioengenharia e os projetos de controle de voçorocas já desenvolvidos pela SEMA, avaliando seus efeitos sobre a propagação das vazões, a eficiência hidráulica e a dinâmica das áreas alagáveis. Essa integração é essencial para reduzir processos erosivos, evitar assoreamento e prolongar a vida útil das estruturas.

Por fim, a CONTRATADA deverá adotar uma abordagem sistêmica, compatibilizando as propostas de proteção contra cheias com ações de conservação ambiental e recuperação de áreas degradadas. As análises deverão contemplar medidas estruturais e não estruturais, alinhadas às diretrizes da SEMA e ao Programa Estadual de Revitalização de Bacias Hidrográficas, garantindo soluções sustentáveis que reduzam os efeitos de estiagem, e de inundação e mantenham as funções ecológicas do Banhado Grande.

Ressalta-se que, no aspecto hidrológico, esta atividade e a anterior exigem modelos e análises significativamente diferentes e, potencialmente, podem ser divididos em equipes para acelerar o andamento do processo.

9.8.3 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, configura-se 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 e mitigação da estiagem da bacia do rio Gravataí, 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).

9.8.4 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 Gravataí. 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.

9.8.5 Atualização da Modelagem Hidrodinâmica - análise de estiagem

Para a análise da performance das soluções de redução da estiagem, modelos hidráulicos simplificados poderão ser utilizados, potencialmente métodos de propagação de vazões e simulação de reservação unidimensionais. Todavia, as informações obtidas através da modelagem deverão ser suficientes para dimensionamento de volumes de reservatório, cotas e capacidade de descarga espacializados, dentro dos locais selecionados para intervenções. As soluções de engenharia propostas deverão apresentar condições hidráulicas para maximizar o período de viabilidade técnica de captação d'água, mesmo em eventos de escassez hídrica. Caso exista necessidade de realocação de pontos de captação, a viabilidade técnica e econômica deverá ser considerada. O escopo da modelagem não inclui verificação hidráulica de bombeamento/desvio além dos pontos de captação.

A capacidade de produção de sedimentos e potencial de assoreamento das soluções de barramento deverá ser considerado no anteprojeto, tanto pela adição de elementos que auxiliam a manutenção neste aspecto quanto a redução de capacidade de reservação.

Adicionalmente, a CONTRATADA deverá apontar situações críticas (níveis, períodos do ano) onde poderá ser imposta regra para priorização dos consumos, principalmente possibilitando o abastecimento de consumo humano.

A viabilidade quanto a implantação parcial ou total das soluções propostas nos anteprojetos existentes deverá ser levada em consideração nas análises de **cenários estruturais**:

- **Cenário C0:** cenário de disponibilidade hídrica considerando a não implantação das soluções (situação atual);
- **Cenários C1 a C[n]:** cenários analisando implantação parcial das soluções ou combinação de arranjos.

Caso não existam elementos que permitam a criação de múltiplos cenários, a CONTRATADA deverá apresentar justificativa técnica para tal.

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 de Porto Alegre, Canoas, Alvorada, Cachoeirinha e Gravataí. 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 27: Pontos de atenção na concepção.

Figura 27: Pontos de atenção na concepção das alternativas.

Pontos de Atenção	Descrição
ETE Corsan – Gravataí	Avaliar a vulnerabilidade desta instalação, cota de proteção existente e necessidade de integração com proteções propostas (LAT 29°57'37,13"S LON 50°59'1,00"O).
Associação Caça e Pesca (Gravataí)	No alinhamento projetado para o dique encontra-se também a Associação Caça e Pesca, que desempenha atividades de pesca esportiva, educação ambiental e convivência comunitária. A presença dessa estrutura requer análise cuidadosa quanto à possibilidade de preservação, readequação ou realocização, de forma que as atividades sociais e educativas não sejam prejudicadas. Trata-se de um equipamento tradicional do bairro e com importante papel socioambiental, motivo pelo qual a solução adotada deve buscar contemplar sua continuidade.
Orla do Rio Gravataí (Gravataí)	Área urbanizada em 2020, este espaço consolidou, pela primeira vez na história do município, um acesso estruturado da população às margens do rio, incluindo praça, brinquedos, área de contemplação e estruturas de contenção já executadas. Apesar de ter sido inundada em 2024, a área representa patrimônio social e urbano relevante. Deverá ser considerada a preservação da cota atual da Avenida Beira-Rio, garantindo a segurança viária e o acesso às residências e à escola existente no entorno. Também se recomenda que seja prevista a manutenção ou readequação dos espaços de lazer e contemplação, de forma integrada ao novo cenário produzido pela obra.
Vila Rica e Vale Ville (Gravataí) e Parque da Matriz (Cachoeirinha)	A proteção destes bairros de Gravataí não foi contemplada nos estudos existentes de SPCC realizados pela Metroplan e deverão fazer parte dos estudos (já apresentados no escopo do trabalho anteriormente)
Interferências na BR-290, ao Sul do Parque da Matriz (Cachoeirinha)	Entre a área do Parque da Matriz e a BR-290 em Cachoeirinha, existem diversos pontos de potencial entrada de água, estruturas de drenagem e passa-fauna sem estruturas de controle. Os estudos elaborados deverão considerar estas vulnerabilidades.
ETE Corsan – Cachoeirinha	Avaliar a vulnerabilidade desta instalação, cota de proteção existente e potenciais problemas referentes a cheias (LAT 29°57'40,41"S LONG 51° 4'47,02"O)
Aeroporto Internacional	Avaliar a vulnerabilidade desta obra, impactos da

Pontos de Atenção	Descrição
Salgado Filho (Porto Alegre)	implantação de sistemas de proteção contra cheias sobre a proteção do aeroporto (ex.: efeitos de remanso), medidas de mitigação de interferências e pontos de fragilidade.
Projetos dos SPCC no Arroio Feijó	Avaliar o impacto/interferência/integração com projetos de SPCC do Arroio Feijó (Porto Alegre/Alvorada). <i>(Contratação de Pessoa Jurídica para a atualização dos anteprojetos de engenharia já desenvolvidos no passado para o Sistema de Proteção Contra Cheias – SPCC de Alvorada e Porto Alegre/RS, na Sub-bacia do Arroio Feijó – processo licitatório 0086/2025 – Governo do Estado do Rio Grande do Sul)</i>
Casa da Cultura de Cachoeirinha (Demósthene Gonzalez)	Avaliar o impacto/interferência sobre a Casa da Cultura de Cachoeirinha (Casa de Cultura Demósthene Gonzalez), localizada próxima a eixo previsto de implantação de dique de proteção. A praça adjacente também integra a área, visto que inclui a palco de teatro. (LAT 29°57'31,80"S LONG 51° 6'40,44"O)
Ruínas da Casa Alberto Bins (Cachoeirinha)	Faz Parte do patrimônio histórico do Município de Cachoeirinha. Deverá ser compatibilizada com as medidas de proteção. (LAT 29°57'13,19"S LONG 51°7' 29,61"O)
Dique Cachoeirinha (existente)	Considerar no projeto urbanístico a intenção do município em executar um parque linear na crista do dique.
Plano Diretor de Drenagem Urbana (Gravataí)	Considerar na análise os estudos elaborados no Plano Diretor de Drenagem Urbana, recentemente atualizado.
Plano de Manejo da APA Banhado Grande	Os projetos de minibarragens ou soluções para mitigação de estiagem, deverão levar em consideração o Plano de Manejo da APA Banhado Grande (SEMA, 2021).
Plano de Bacia do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Gravataí	Considerar, principalmente, o plano estratégico de gestão da bacia.

9.10 Produto P9: Anteprojeto dos Sistemas de Proteção contra Cheias e Soluções para Mitigação de Estiagens

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;
 - Ponto Específico: na análise da priorização das intervenções, o cenário em que a implantação de obras no baixo Gravataí (polders 7 e 8 – Porto Alegre) ocorra antes das demais deverá ser considerado. Assim deverá ser avaliado se a implantação destes em etapa inicial causará ou não impacto significativo a montante que inviabilize sua execução prioritária.

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 Gravataí, 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 Gravataí. 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 Gravataí 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 Geotécnicas	- 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 E PARA MINIMIZAÇÃO DE ESTIAGENS NA BACIA DO RIO GRAVATAÍ

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

Os estudos ambientais deverão seguir, no mínimo, as seguintes diretrizes:

- A CONTRATADA deverá realizar todos os estudos solicitados pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM, incluindo complementações eventualmente requeridas no curso do processo de licenciamento, visando a obtenção da Licença Prévia (LP);
- Subsidiar os procedimentos de licenciamento ambiental por meio da elaboração do EIA/RIMA e do Projeto Básico Ambiental (PBA), em conformidade com a legislação ambiental vigente e normas técnicas aplicáveis em âmbito federal, estadual e municipal;
- Diagnosticar os meios físicos, bióticos e socioeconômicos nas áreas de influência direta e indireta das intervenções estruturais propostas;
- Identificar e avaliar os impactos ambientais associados a cada meio analisado, bem como definir os prognósticos ambientais e propor medidas mitigadoras, compensatórias de monitoramento;
- Deverão ser consultadas todas as diretrizes, estudos, projetos e planos diretores, em nível municipal, estadual e federal, que possam influenciar os estudos a serem desenvolvidos, devendo as eventuais sobreposições ou interferências ser devidamente analisadas e consideradas na definição das soluções propostas. Caso existam obras em andamento, paralisadas ou fora de operação relacionadas aos estudos, deverá ser avaliada a pertinência de sua integração funcional ou compatibilização com o sistema proposto.

10.1 Produtos E1 e E2 – Protocolo e Plano de Trabalho

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.

10.2 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 Termo 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:

10.2.1 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 **Etapa 1 - Atualização dos Anteprojetos de Engenharia para o Sistema de Proteção Contra Cheias e Minimização de Estiagens na Bacia do Rio Gravataí**, 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 (AI);.

10.2.2 Produto E2.2 - Diagnóstico Ambiental – Meio Físico

O diagnóstico ambiental deverá retratar a atual 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 Gravataí, 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.

10.2.3 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.

10.2.4 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.

10.2.5 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.

10.2.6 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 locacionais 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.

10.2.7 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.

10.2.8 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.

10.3 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.

10.4 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.

10.5 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.

10.6 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 Gravataí, 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 Gravataí 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.

10.7 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.

10.7.1 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; - 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

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

Produtos	Formato da Entrega
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 **R\$ 5.787.981,82** (Cinco milhões, setecentos e oitenta e sete mil, novecentos e oitenta e um Reais e oitenta e dois 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 13.

Serão considerados excessivos, acarretando a desclassificação da proposta:

- Preço global superior a **R\$ 5.787.981,82** (Cinco milhões, setecentos e oitenta e sete mil, novecentos e oitenta e um Reais e oitenta e dois centavos).
- Preços unitários superiores ao estabelecido na planilha orçamentária abaixo:

Tabela 13: Tabela com valores de contratação

ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS E PARA MINIMIZAÇÃO DE ESTIAGENS DO RIO GRAVATAÍ			
	DESCRIÇÃO	PREÇO	%
1	PRODUTO P1: PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO - ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA	R\$ 151.707,40	2,62%
2	PRODUTO P2: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-SOCIOAMBIENTAL DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ	R\$ 140.113,92	2,42%
3	PRODUTO P3: DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM E PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS	R\$ 217.587,92	3,76%
4	PRODUTO P4: INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS	R\$ 1.892.389,38	32,70%
5	PRODUTO P5: LEVANTAMENTO DE CAMPOS ADICIONAIS	R\$ 471.069,19	8,14%
6	PRODUTO P6: CADASTRO IMOBILIÁRIO E SOCIOECONÔMICO E PLANO DE REASSENTAMENTO	R\$ 177.165,56	3,06%
7	PRODUTO P7: ESTUDOS HIDROLÓGICOS E SIMULAÇÕES HIDRODINÂMICAS	R\$ 275.975,36	4,77%
8	PRODUTO P8: CONSOLIDAÇÃO DE ALTERNATIVAS E ESTUDO DE VIABILIDADE	R\$ 332.664,76	5,75%

ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS E PARA MINIMIZAÇÃO DE ESTIAGENS DO RIO GRAVATAÍ			
	DESCRIÇÃO	PREÇO	%
9	PRODUTO P9: ANTEPROJETO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS E SOLUÇÕES PARA MITIGAÇÃO DE ESTIAGEM	R\$ 332.664,76	5,75%
10	PRODUTO P10: PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E MATRIZ DE RISCOS	R\$ 196.314,14	3,39%
11	PRODUTO P11: RELATÓRIO FINAL E RESUMO EXECUTIVO	R\$ 205.774,50	3,56%
12	PRODUTO E1: PROTOCOLO DTREIA FEPAM	R\$ 57.594,24	1,00%
13	PRODUTO E2: PLANO DETRABALHO CONSOLIDADO – ESTUDOS AMBIENTAIS	R\$ 110.541,84	1,91%
14	PRODUTO E3.1: IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	R\$ 97.604,04	1,69%
15	PRODUTO E3.2: MEIO FÍSICO	R\$ 87.242,46	1,51%
16	PRODUTO E3.3: MEIO BIÓTICO	R\$ 87.232,38	1,51%
17	PRODUTO E3.4: MEIO SOCIOECONÔMICO	R\$ 75.849,92	1,31%
18	PRODUTO E3.5: ANÁLISE INTEGRADA	R\$ 91.055,60	1,57%
19	PRODUTO E3.6: RELATÓRIOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS	R\$ 152.625,60	2,64%
20	PRODUTO E3.7: RELATÓRIOS DE MEDIDAS MITIGATÓRIAS	R\$ 149.606,00	2,58%
21	PRODUTO E3.8: RELATÓRIOS DEPROGNÓSTICO AMBIENTAL	R\$ 141.643,80	2,45%
22	PRODUTO E4: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	R\$ 115.854,80	2,00%
23	PRODUTO E5: RELATÓRIO DEIMPACTO AMBIENTAL - RIMA	R\$ 51.719,88	0,89%
24	PRODUTO E6: PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA	R\$ 79.117,92	1,37%
25	PRODUTO E7: RELATÓRIO DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS	R\$ 46.148,64	0,80%
26	PRODUTO E8: RELATÓRIO FINAL	R\$ 50.717,81	0,88%
TOTAL:		R\$ 5.787.981,82	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 001/2025²⁴, que dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental para a aquisição de bens e a

²⁴ <https://www.celic.rs.gov.br/upload/arquivos/202501/02094449-materia1181620.pdf>

contratação de serviços e obras, assim como qualquer outra legislação vigente referente ao tópico da contratação.

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.

Deverá ser observada a Instrução Normativa CELIC/SPGG nº 001/2025²⁵, 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.

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;

²⁵ <https://www.celic.rs.gov.br/upload/arquivos/202501/02094449-materia1181620.pdf>

- 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 Gravataí. Os municípios desta

bacia (Porto Alegre, Canoas, Alvorada, Viamão, Cachoeirinha, Gravataí, Glorinha e Santo Antônio da Patrulha) foram fortemente atingidos pelo evento extremo de maio de 2024, com aproximadamente 12,9% da população diretamente afetada, com mais de 329 mil pessoas impactadas. 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 Gravataí e a mitigação dos impactos das cheias nestes municípios.

Portanto, investir na construção do Sistema de Proteção Contra Cheias do Rio Gravataí 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 DE CHEIAS E ESTIAGENS NA BACIA DO RIO GRAVATAÍ

- Anexo P01 – Plano de Trabalho Consolidado
- Anexo P02 – Relatório da Segunda Reunião
- Anexo P05 – Base de Dados
- Anexo P06 – Diagnóstico
- Anexo P07 – Relatório de Topobatimetria
- 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 MAPAS DE REFERÊNCIA

- Anexo M1 - MAPA DAS OBRAS NO ESCOPO DESTE CONTRATO
- Anexo M2 - MAPA DE LEVANTAMENTOS DE CAMPO ADICIONAIS: TOPOGRAFIA
- Anexo M3 - MAPA DE LEVANTAMENTOS DE CAMPO ADICIONAIS: BATIMETRIA
- Anexo M4 - MAPA DE LEVANTAMENTOS PARA CADASTRO IMOBILIÁRIO

20.3 DOCUMENTOS REFERENTES À MODELAGEM BIM

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

20.4 DOCUMENTOS REFERENTES AO PROCESSO LICITATÓRIO

- ANEXO A - Critérios de Técnica e Preço

- 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