



**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA  
ATUALIZAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE  
CONCEPÇÃO, ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE  
ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA  
MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA  
HIDROGRÁFICA DO RIO CAÍ**

**GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA RECONSTRUÇÃO GAÚCHA**

**Porto Alegre, abril de 2025**

**Termo de Referência para contratação por Concorrência no regime empreitada por preço global para a CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA ATUALIZAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO, ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAÍ**

**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

**Luciano Weber Kops**

Especialista em Infraestrutura - Engenharia Ambiental

**Fabio Augusto Pereira Krob**

Especialista em Infraestrutura – Engenharia Civil

**Noeline Sampaio**

Especialista em Infraestrutura – Engenharia Civil

## Sumário

1	IDENTIFICAÇÃO DO TERMO DE REFERÊNCIA .....	6
2	IDENTIFICAÇÃO DO CONTRATANTE.....	7
3	DEFINIÇÕES, CONCEITOS E SIGLAS .....	7
4	LOCALIZAÇÃO E CONTEXTO.....	13
5	ESTUDO ANTERIOR – ANTEPROJETOS EXISTENTES .....	16
5.1	Medidas Estruturais Propostas no Estudo do Trecho Baixo Caí (2012-2014) .	18
6	OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO.....	27
6.1	OBJETIVO GERAL .....	27
6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	28
7	DIRETRIZES GERAIS .....	31
7.1	Da responsabilidade técnica .....	31
7.2	Forma de apresentação dos produtos: impressão do relatório final (Etapa 1 - Produto P18 e Etapa 2 – Produto E7) .....	32
7.3	Forma de apresentação dos produtos: impressão da revista de divulgação do Resumo Executivo (Etapa 1 - Produto P19) .....	33
7.4	Forma de apresentação dos produtos: arquivos digitais de relatórios .....	33
7.5	Forma de apresentação dos produtos: peças gráficas .....	34
7.6	Diretrizes para o projeto de obras resilientes.....	35
7.7	Das bases de dados a serem utilizadas .....	37
7.8	Das Diretrizes para projetos BIM .....	38
7.8.1	Fundamentação Legal .....	38
7.8.2	Justificativa Técnica .....	39
7.8.3	Plano de Execução BIM (PEB) .....	39
7.8.4	Ambiente Comum de Dados (CDE – Common Data Environment) .....	40
7.8.5	Formatos de Arquivos.....	40
7.8.6	Requisitos Técnicos e Conteúdo .....	41
7.8.7	Propriedade e Sigilo.....	42
7.9	Normas e Diretrizes.....	43
8	REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO.....	44
8.1	Comprovação da capacitação operacional da empresa.....	44

8.2	Comprovação da capacitação técnica profissional .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
8.3	Do consórcio e da subcontratação .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
9	DO PRAZO PARA EXECUÇÃO .....	52
10	PRODUTOS DA CONTRATAÇÃO .....	55
10.1	SERVIÇOS E PRODUTOS: ETAPA DE ANTEPROJETO .....	55
10.1.1	Reunião Inicial de Alinhamento .....	56
10.1.2	Produto P1 - Plano de Trabalho Consolidado.....	57
10.1.3	Produtos P2, P3 e P4 - Consultas Públicas .....	58
10.1.4	Produto P5 - Levantamento da Base de Dados .....	59
10.1.5	Produto P6 –Levantamentos Geotécnicos.....	62
10.1.6	Produto P7 – Levantamento da infraestrutura hídrica.....	70
10.1.7	Produto P8 - Diagnóstico .....	75
10.1.8	Produto P9 - Estudos hidrológicos e modelagem hidrodinâmica.....	78
10.1.9	Produto P10 - Estudo de Alternativas e Viabilidade .....	84
10.1.10	Produto P11 - Anteprojeto dos sistemas dos sistemas de proteção contra cheias, Readequação dos Sistemas de Drenagem e Viário .....	89
10.1.11	Produto P12 - Estudo Preliminar Urbanístico e Propostas de Recuperação de Áreas Degradadas.....	95
10.1.12	Produto P13 - Levantamento do Cadastro Imobiliário e Socioeconômico e Plano de Desapropriação e Reassentamento .....	96
10.1.13	Produto P14 - Planilha Orçamentária e Matriz de Riscos.....	103
10.1.14	Produto P15 - Plano de Ação.....	106
10.1.15	Produto P16 e P17 – Relatório Final e Resumo Executivo .....	109
10.2	SERVIÇOS E PRODUTOS: ESTUDOS AMBIENTAIS (EIA/RIMA/PBA/LP) .....	110
10.2.1	Produtos E1 e E2 – Protocolo e Plano de Trabalho.....	111
10.2.2	Grupo de Produtos E2 - Estudos Ambientais (Produtos E2.1 a E2.8) .....	114
10.2.3	Produto E2.1 - Diagnóstico Ambiental - Identificação do Empreendimento: 114	
10.2.4	Produto E2.2 - Diagnóstico Ambiental – Meio Físico .....	115
10.2.5	Produto E2.3 - Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico:.....	116
10.2.6	Produto E2.4 - Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico: .....	117
10.2.7	Produto E2.5 - Diagnóstico Ambiental – Análise Integrada: .....	117

10.2.8	Produto E2.6 - Diagnóstico Ambiental – Impactos Ambientais: .....	118
10.2.9	Produto E2.7 – Relatórios de Medidas Mitigatórias e de Compensação	118
10.2.10	Produto E2.8 - Diagnóstico Ambiental – Prognóstico Ambiental: .....	119
10.2.11	Produto E3 - Estudo de Impacto Ambiental (EIA) .....	120
10.2.12	Produto E4 - Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) .....	121
10.2.13	Produto E5 - Plano Básico Ambiental (PBA).....	121
10.2.14	Produto E6 - Audiências Públicas.....	124
10.2.15	Produto E7 – Consolidação Final.....	126
11	RESUMO DOS PRODUTOS A SEREM ENTREGUES .....	127
12	DO VALOR ESTIMADO DO CONTRATO .....	130
13	DA SELEÇÃO DAS PROPOSTAS .....	130
14	DA MEDIÇÃO, DO EMPENHO E DO PAGAMENTO DOS SERVIÇOS.....	132
14.1	Da Medição do Produtos .....	132
14.2	Dos Critérios para empenho e pagamentos .....	134
15	DO ACOMPANHAMENTO E DA FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO .....	135
16	DOS CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE.....	137
17	DAS RESPONSABILIDADES .....	137
17.1	Das responsabilidades da contratante .....	137
17.2	Das responsabilidades da contratada .....	138
18	DO REAJUSTE.....	141
19	DISPOSIÇÕES FINAIS .....	141
20	LISTA DE ANEXOS DOS DOCUMENTOS TÉCNICOS.....	142
20.1	ESTUDOS DE ALTERNATIVAS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS DO TRECHO BAIXO DO RIO CAÍ/RS .....	142
20.2	DOCUMENTOS REFERENTES À MODELAGEM BIM.....	142
20.3	DOCUMENTOS REFERENTES AO PROCESSO LICITATÓRIO.....	142

## 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 E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO, ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAÍ.**

A problemática de inundações na região do vale do Rio Caí é vastamente conhecida e divulgada pelos principais meios de comunicação do Estado, o que vem sendo reportado por vários e repetidos anos de enchentes ocorridas, principalmente no trecho baixo da bacia.

Entre os anos de 2012 e 2014, a Secretaria de Obras Públicas do Estado, Irrigação e Desenvolvimento Urbano (SOP), através da Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional – METROPLAN, contratou um consórcio para a “Elaboração de Serviços de Consultoria Relativo ao Estudo de Alternativas para a Minimização do Efeito das Cheias do Trecho Baixo do Rio Caí”. Este estudo teve como foco quantificar os problemas com cheias, apresentar alternativas de soluções e analisar sua viabilidade técnica, econômica e ambiental.

Porém, o referido Estudo não considerou toda a Bacia Hidrográfica do Rio Caí, o que impossibilitou o encaminhamento das próximas etapas de estudos ambientais, projetos de engenharia e obras. Para que o estudo existente seja completo, dentro de uma visão de bacia como unidade de planejamento, faz-se necessário a **complementação** e a **integralização** de soluções analisando a região hidrográfica do Caí como um todo, a fim de propor novas diretrizes de projeto, planejamento e ocupação do solo.

A **revisão** e **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 de um sistema de proteção contra cheias (SPCC) frente ao novo panorama de condições climáticas para o Estado do Rio Grande do Sul.

Os estudos completos, considerando toda a Bacia Hidrográfica do Rio Caí, serão capazes de validar as soluções estruturais propostas no estudo anterior, além de elaborar ações para adaptação aos impactos dos eventos climáticos extremos, de curto e longo prazo, com base em medidas estruturais e não-estruturais integradas. Essas medidas visam incrementar a proteção da população da Bacia Hidrográfica do Rio Caí, minimizando os efeitos das inundações e enxurradas.

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 SPPC da bacia hidrográfica do rio Caí. 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 determinado período.

**Anteprojeto Existente:** ESTUDO DE ALTERNATIVAS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS DO TRECHO BAIXO DO RIO CAÍ - Documento contratado pela METROPLAN e elaborado entre 2012-2014). Consiste em uma peça técnica da primeira etapa dos serviços relacionados aos estudos e projeto conceitual de proteção contra cheias do baixo rio Caí.

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

**CELIC:** Central de Licitações.

**Banca Julgadora:** Banca formada por fiscais técnicos, fiscais administrativos, gestores e coordenadores do contrato.

**Contratação Integrada:** Regime de contratação de obras e serviços de engenharia em que a contratada 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:** É quando 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 Classe 3 conforme Resolução CONSEMA 433/2020.

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

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

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

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

**PDDrU:** Plano Diretor de Drenagem Urbana.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**RMPA:** Região Metropolitana de Porto Alegre.

**SERG:** Secretaria da Reconstrução Gaúcha.

**SICRO:** Sistema de Custos Referenciais de Obras do DNIT, utilizado como base técnica para a elaboração, análise e aferição de orçamentos de obras e serviços de engenharia,

com composições de custos unitários, insumos, produtividades e critérios padronizados.

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

**SPCC:** Sistema de Proteção Contra Cheias.

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

**Termo de Referência:** Documento onde constam o conjunto de informações e prescrições estabelecidas pela Contratante, com o objetivo de definir e caracterizar as diretrizes, o programa e a metodologia relativos a um determinado trabalho ou serviço a ser executado.

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

#### 4 LOCALIZAÇÃO E CONTEXTO

A Bacia Hidrográfica do Rio Caí está localizada no nordeste do estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas 29°06' a 30°00' de latitude sul e 50°24' a 51°40' de longitude oeste. Faz fronteira a oeste e ao norte com a Bacia Taquari-Antas, ao sul com a Bacia do Baixo Jacuí e a Leste com a Bacia dos Sinos, integrando a Região Hidrográfica da Bacia do Guaíba (Figura 1).

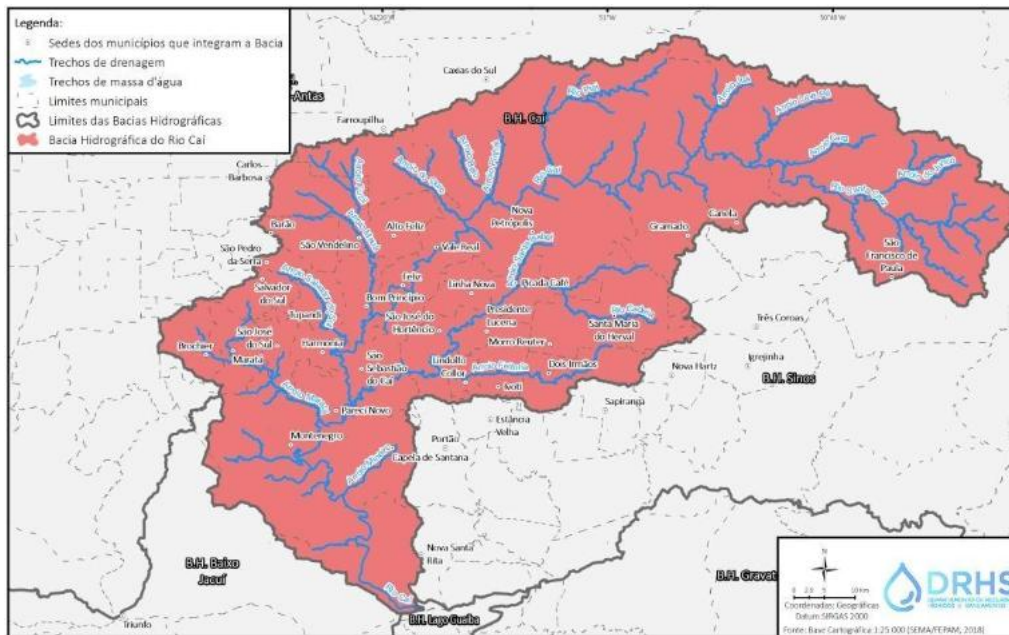


Figura 1 - Área de Estudo referente a Bacia hidrográfica do Rio Caí. Fonte: SEMA/FEPAM, 2018.

Inserida na Região Hidrográfica do Guaíba — uma das três regiões hidrográficas do estado — a Bacia do Rio Caí possui uma área de 4.983 km<sup>2</sup> e uma população estimada em 656.577 habitantes (2020), dos quais 566.903 vivem em áreas urbanas e 89.673 em áreas rurais. Abrange totalmente 18 municípios e parcialmente outros 23, totalizando 41 municípios em seu território. O Rio Caí possui aproximadamente 285 km de extensão. Hidrograficamente, a bacia é caracterizada por um curso principal (o próprio rio Caí), dividido em três trechos: alto, médio e baixo. Entre seus principais afluentes, destacam-se, do trecho alto ao baixo: os arroios Piaí, Forromeco, Caracol, Cadeia e Maratá. Na região do alto caí, encontram-se também importantes barragens, como as do Salto, Blang e Divisa<sup>1</sup>.

Geomorfologicamente, a bacia está situada nas províncias do Planalto Meridional e

<sup>1</sup> 1ª Etapa do Plano de Bacia do rio Caí: consolidação do conhecimento sobre recursos hídricos e enquadramento dos recursos hídricos superficiais (SEMA/PROFILL, 2007)

da Depressão Central, com altitudes que variam de 1.000 metros onde se localiza a nascente do Rio Caí até 2 metros acima do nível do mar.

O rio Caí pode ser dividido em três trechos com características distintas:

**Curso Superior:** das nascentes até à foz do rio Piaí (no município de Caxias do Sul). É o trecho com maior declividade (entre 0,15 e 3,5 %). É a porção nordeste da bacia - região de planalto e encosta de planalto. O leito do rio Caí neste trecho é confinado numa calha estreita, com margens íngremes. Os afluentes têm suas nascentes em cotas que podem ultrapassar 800 m, ocorrendo formação de cachoeiras.

**Curso Médio:** da foz do rio Piaí até o município de São Sebastião do Caí. É a zona central e nordeste da bacia. Há alternância de trechos com escoamento lento e trechos com corredeiras.

**Curso Inferior:** de São Sebastião do Caí até à foz (encontro com o rio Jacuí). É parte mais plana do rio e da bacia. O rio possui maior vazão, mas, como percorre área plana, numa menor velocidade, pode haver refluxo principalmente em épocas de estiagem.

Como todo o rio Caí, de um modo geral, o trecho baixo também é extremamente sinuoso, principalmente nas margens do município de Montenegro. A região do baixo Caí também registra temperaturas mais elevadas e menor volume de chuvas se comparada com a região nordeste da bacia, na região do médio e alto trecho do rio Caí (METROPLAN, 2016). A precipitação média anual na bacia é variável, atingindo 1.400 mm nas nascentes e 900 mm a jusante de São Sebastião do Caí até à foz, sendo este o menor índice pluviométrico da bacia dos formadores do Guaíba.

Com relação ao histórico das cheias, a bacia hidrográfica do rio Caí sofre constantemente com eventos hidrológicos, inundações e enxurradas, além de eventos geológicos, movimentos de massa. O trecho baixo do rio Caí, região localizada a jusante da cidade de Bom Princípio, tem se caracterizado como uma região suscetível a ocorrência de inundações. Desde o início do século passado, e mesmo antes, a região que compreende os municípios de Montenegro, São Sebastião do Caí, Pareci Novo e Harmonia vem registrando relatos de inundações com significativos impactos sociais e econômicos<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Estudos de alternativas para minimização do efeito das cheias do trecho baixo do Rio Caí/RS (METROPLAN, 2016)

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA ATUALIZAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO, ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAÍ**

Na Tabela 1 é possível observar os 41 Municípios que compõe a bacia do rio Caí em relação à população que foi atingida pelas inundações de Maio de 2024 (Dados disponibilizados no Mapa único do Plano Rio Grande).

*Tabela 1: Municípios da Bacia do Rio Caí e População Atingida pelas inundações de maio de 2024*

<b>Parte Alta da Bacia</b>							
<b>Municípios</b>	<b>População</b>	<b>População Atingida</b>	<b>% da População atingida</b>	<b>Municípios</b>	<b>População</b>	<b>População Atingida</b>	<b>% da População atingida</b>
São Francisco de Paula	21893	251	1,1%	Canela	48946	8	0,0%
Gramado	40134	548	1,4%	Carlos Barbosa*	30420	1777	5,8%
Caxias do Sul	463501	203	0,0%	Farroupilha*	70286	92	0,1%
<b>Parte Média da Bacia</b>							
<b>Municípios</b>	<b>População</b>	<b>População Atingida</b>	<b>% da População atingida</b>	<b>Municípios</b>	<b>População</b>	<b>População Atingida</b>	<b>% da População atingida</b>
Feliz	13764	3013	21,9%	Barão	6461	65	1,0%
Bom Princípio	13142	1760	13,4%	São José do Sul	2380	17	0,7%
São Vendelino	2251	217	9,6%	Tupandi	5029	9	0,2%
Nova Petrópolis	23300	103	0,4%	Linha Nova	1683	7	0,4%
Vale Real	6058	105	1,7%	Santa Maria do Herval	6340	0	0,0%
Harmonia	5378	454	8,4%	Salvador do Sul	6879	0	0,0%
São José do Hortêncio	4447	166	3,7%	Ivoti	22983	5	0,0%
Picada Café	5351	195	3,6%	Morro Reuter	6029	0	0,0%
Brochier	4966	174	3,5%	Igrejinha*	32808	16683	50,9%
São Pedro da Serra	3548	82	2,3%	Três Coroas*	24425	9678	39,6%
Presidente Lucena	3077	69	2,2%	Dois Irmãos*	30709	256	0,8%
Maratá	2470	51	2,1%	Sapiranga*	75648	290	0,4%
Alto Feliz	3072	35	1,1%	Nova Hartz*	20088	0	0,0%
<b>Parte Baixa da Bacia</b>							
<b>Municípios</b>	<b>População</b>	<b>População Atingida</b>	<b>% da População atingida</b>	<b>Municípios</b>	<b>População</b>	<b>População Atingida</b>	<b>% da População atingida</b>
São Sebastião do Caí	24428	10197	41,7%	Nova Santa Rita*	29024	6843	23,6%
Pareci Novo	4319	1365	31,6%	Capela de Santana	11159	245	2,2%
Montenegro	64322	8923	13,9%	Portão*	34071	70	0,2%
Lindolfo Collor	6248	453	7,3%	Estância Velha*	47924	0	0,0%
Triunfo*	27498	7249	26,4%				
Obs. *: Municípios pertencentes à bacia hidrográfica do rio Caí que foram predominantemente atingidos por inundações de outras bacias hidrográficas e/ou predominantemente pertencentes a outras bacias.							

Fonte: MUP.

A Tabela 1 apresenta os municípios mais afetados pelas inundações do rio Caí em 2024. Destes, São Sebastião do Caí, Pareci Novo, Nova Santa Rita, Feliz, Montenegro e Bom Princípio, foram contemplados no Contrato do Estudo para “*Elaboração de Serviços de Consultoria Relativo ao Estudo de Alternativas para a Minimização do Efeito das Cheias do Trecho Baixo do Rio Caí*” finalizado em 2014. Como resultado desses estudos foram elaboradas Alternativas Estruturais de contenção de cheias para São Sebastião do Caí, Montenegro e Pareci Novo. Porém, mencionado estudo não considera os demais municípios nas modelagens, além de não considerar a Bacia Hidrográfica como unidade de medida. Por fim, essas alternativas estruturais não puderam ser implementadas entre o período de elaboração dos estudos e hoje, necessitando-se atualizações dos projetos para considerar novos parâmetros hidrológicos que contemplem a situação climatológica atual, novos arranjos de ocupação urbana e novos critérios de projetos resilientes.

## **5 ESTUDO ANTERIOR – ANTEPROJETOS EXISTENTES**

Em 2012, o Governo do Estado do Rio Grande do Sul contratou o Consórcio Técnico Enplus e Aerogeo que elaborou os “Estudos de Alternativas para Minimização do Efeito das Cheias do Trecho Baixo do Rio Caí/RS”. Este Projeto buscou avaliar as inundações no trecho baixo do rio Caí, de modo a serem definidas alternativas estruturais e não-estruturais para minimização dos efeitos das inundações.

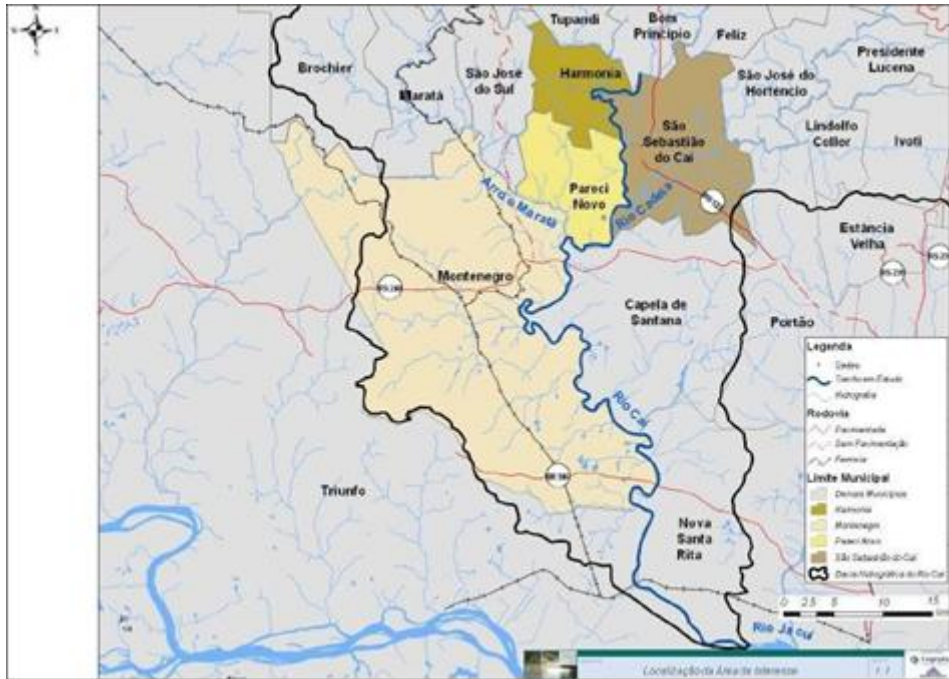


Figura 2: Trecho dos Municípios contemplados no Estudo Anterior (baixo-Caí). Fonte: METROPLAN (2014)

O Estudo existente contemplou as áreas urbanas localizadas às margens do rio Caí, englobando os Municípios de Harmonia, Montenegro, Pareci Novo e São Sebastião do Caí.

Outros municípios como Nova Santa Rita, Capela de Santana, Bom Princípio e Feliz, embora não possuam suas áreas urbanas no trecho em estudo, também foram considerados neste estudo.

O Estudo realizado pelo Consórcio Engeplus/Aeoroceo foi dividido em 08 (oito) etapas, que envolveram Planejamento, Levantamento de Campo, Estudos Hidrológicos, Simulações Hidráulicas, Estudos de Alternativas, Estudos de Viabilidade, Anteprojetos e Consultas Públicas. Com isso foram apresentados 09 Relatórios, abaixo relacionados, conforme as seguintes etapas estruturação:

1. R1: Plano Geral de Trabalho;
2. R2: Cobertura Aérea e Topobatimetria;
3. R3: Apoio Terrestre Suplementar e Aerotriangulação Digital;
4. R4: Produtos Finais da Aerofotogrametria e Topobatimetria;
5. R5: Estudos Hidrológicos Básicos;
6. R6: Simulações Hidrológicas e Mapas de Inundação;
7. R7: Estudos de Alternativas de Intervenção - Memorial Descritivo e Peças Gráficas;

8. R8: Estudos de Viabilidade e Hierarquização de Alternativas;
9. R9: Consultas Públicas;
10. Relatório Final.

A base de dados do Estudo do Trecho Baixo do Rio Caí é composta de levantamento de dados e de campo, simulações hidrológicas e mapas de inundação, com cobertura aerofotogramétrica, levantamento topobatimétrico e estudos hidrológicos que caracterizam o comportamento das chuvas, precipitações máximas e médias, e níveis dos rios da região. Com base nestes dados, foram realizadas simulações destinadas a localização dos transbordamentos do rio Caí, especialmente nas áreas de maior ocupação populacional. Mapas de Inundações foram elaborados para representar as cheias com tempos de retorno de 5, 20, 25, 50 e 100 anos.

Além dos estudos e levantamento de campo, foram definidas Alternativas de Intervenções que consistiram na concepção, simulação hidrológica e pré-dimensionamento de alternativas estruturais e não estruturais com vistas à proteção contra cheias, bem como na estimativa dos seus custos de implantação. A proposição das alternativas de intervenções, sejam elas estruturais ou não estruturais, foi baseada nos diversos estudos anteriores e nas manifestações coletadas durante as consultas públicas.

### **5.1 Medidas Estruturais Propostas no Estudo do Trecho Baixo Caí (2012-2014)**

Intervenções estruturais são aquelas ações que implicam na execução de obras com alterações físicas, objetivando a resolução ou minimização de determinado problema ou situação, no presente caso, cheias com recorrência de 100 anos. As intervenções estruturais propostas, e que foram pré-dimensionadas com base na modelagem hidrodinâmica, foram associadas diretamente a cada cidade beneficiada.

As concepções e localizações das alternativas respeitaram as condicionantes locais observadas nas restituições aerofotogramétricas, como por exemplo: sistema viário, estrutura fundiária, rede de drenagem, atendendo também aos respectivos planos diretores dos municípios em questão. Sempre que possível, no caso dos diques, foi estudada a possibilidade de utilizá-los de forma integrada com a rede viária, aproveitando os coroamentos como vias de circulação.

Além das alternativas estruturais, ora apresentadas, há a possibilidade de não

realizar intervenções estruturais. Nessa situação, a alternativa consistirá em: (i) convivência com as cheias, assumindo os seus custos financeiros e sociais; ou (ii) investir na remoção das populações e benfeitorias atingidas pelas cheias, realocando-as em áreas seguras.

A seguir são apresentadas as intervenções estruturais propostas nesse Estudo:

#### **A. Montenegro:**

Para a cidade de Montenegro foram propostas três alternativas (Figura 3), considerando algumas proposições já estudadas anteriormente, notadamente no Relatório Técnico, Planejamento Hidrológico e Estudo de Desenvolvimento Regional da Bacia do Rio Caí, Instituição Agrar und Hydrotechnik GmbH, (1970/71).

A solução corta-rio na alça do rio Caí, em sua margem esquerda, foi a princípio considerado, mas depois foi eliminada, pois, como somente previa o corta-rio, a Estrutura não representaria proteção maior às cheias.

A solução de dique de proteção na margem direita do rio Caí contornaria a área urbana, dotando as vias urbanas de sistemas de esgotamento interno composto por estruturas de transposição de vazões (ETV). Essa solução também desconsiderada, pois as simulações hidrodinâmicas demonstraram que essa solução implicaria em menor redução do nível de água durante as cheias, ainda que apresente menores dimensões físicas. Esta solução possui dois problemas. O primeiro problema encontrado é de ordem técnica, essa solução interceptaria duas grandes drenagens, referente aos arroios São Miguel e Arroio do Baixio, o que implicaria em estações de bombeamento e bacias de acumulação de dimensões elevadas. O outro problema seria de ordem social, que constituiria numa barreira entre a cidade e o rio, impedindo o seu acesso direto e visualização.

A melhor solução encontrada pelo estudo foi juntar a alternativa com corta-rio associado ao dique fora da área urbana, protegendo uma área maior do município, beneficiando mais pessoas e regiões de Montenegro.

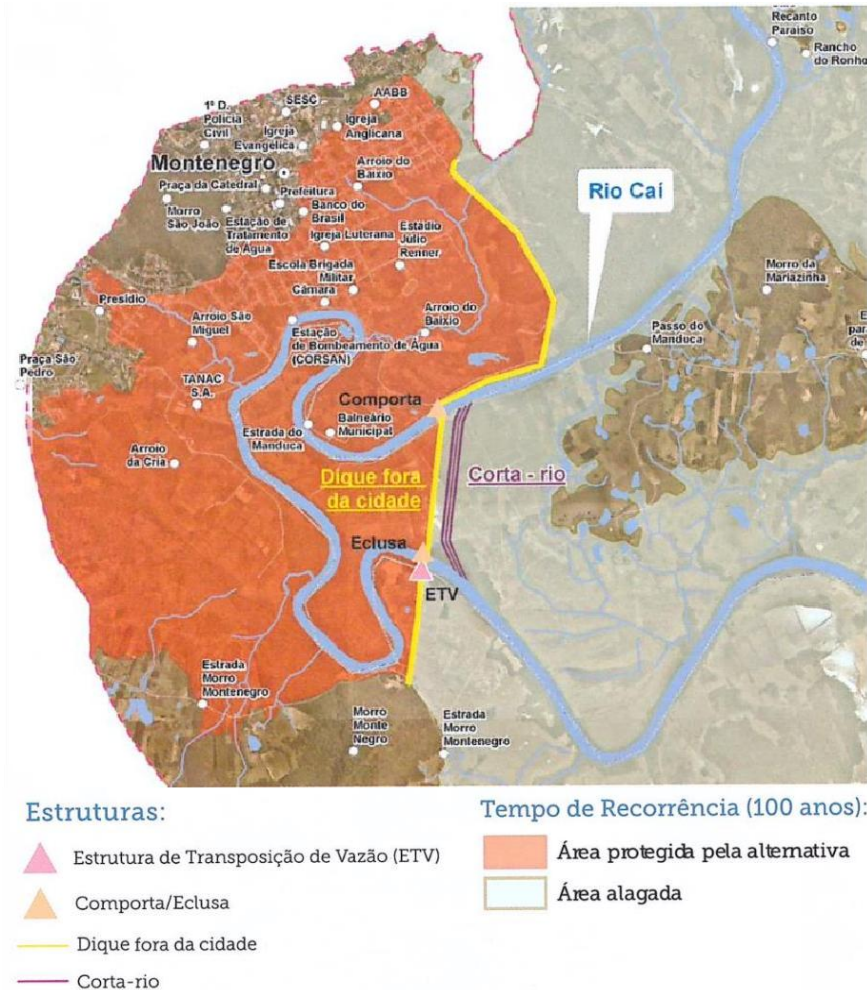


Figura 3: Alternativa Estrutural mais Viável - Montenegro.  
Fonte: METROPLAN (2014)

O dique planejado para proteger a cidade de Montenegro é dotado de sistemas de esgotamento interno e possui sistema de comportas que possibilita a circulação de água do rio no trecho “ensecado”. A estrutura possui extensão de 4.900 m, e possui uma largura do coroamento, 6 m, de forma a possibilitar o tráfego para manutenção em mão única sobre o dique. parte do dique seria implantado no município de Montenegro, o corta-rio e parte do dique seriam implantados no município de Capela de Santana.

O sistema de proteção conta também com estruturas de transposição de vazão (ETV) posicionadas no encontro do corta-rio com o Rio Caí, que possui as seguintes funções:

- Possibilitar a circulação e o fluxo de água no trecho ensecado do rio Caí (alça junto à cidade) e;
- Garantir o esgotamento das águas drenadas pela bacia hidrográfica ensecada, mantendo o nível de água na alça protegida do rio Caí, abaixo da cota 5,00m.

Junto à estrutura de transposição de vazão localizada a jusante está prevista uma

eclusa com o objetivo de possibilitar o trânsito de embarcações até o Porto de Montenegro.

#### **B. São Sebastião do Caí:**

Para a cidade de São Sebastião do Caí foram propostas algumas alternativas estruturais. A primeira alternativa estudada foi o rebaixamento de fundo da calha do rio Caí, porém, essa alternativa foi descartada por não ser considerada efetiva para proteção da cidade contra as cheias.

A segunda alternativa proposta foi o dique de proteção na margem esquerda do rio Caí, contornando a área urbana dotado de sistema para esgotamento das águas internas ao perímetro protegido (ETV). Esta alternativa foi considerada viável em relação aos aspectos financeiro, ambiental e social, portanto a melhor das alternativas estudadas.

O dique proposto na margem esquerda, para proteção à área urbana, permite a incorporação da solução de estrada em seu coroamento e de ponte para travessia do rio Caí, interligando a rua São João à RS-124. Assim, há possibilidade de incorporá-lo ao sistema viário urbano como um importante via perimetral. A Figura 4 apresenta as alternativas propostas para São Sebastião do Caí.

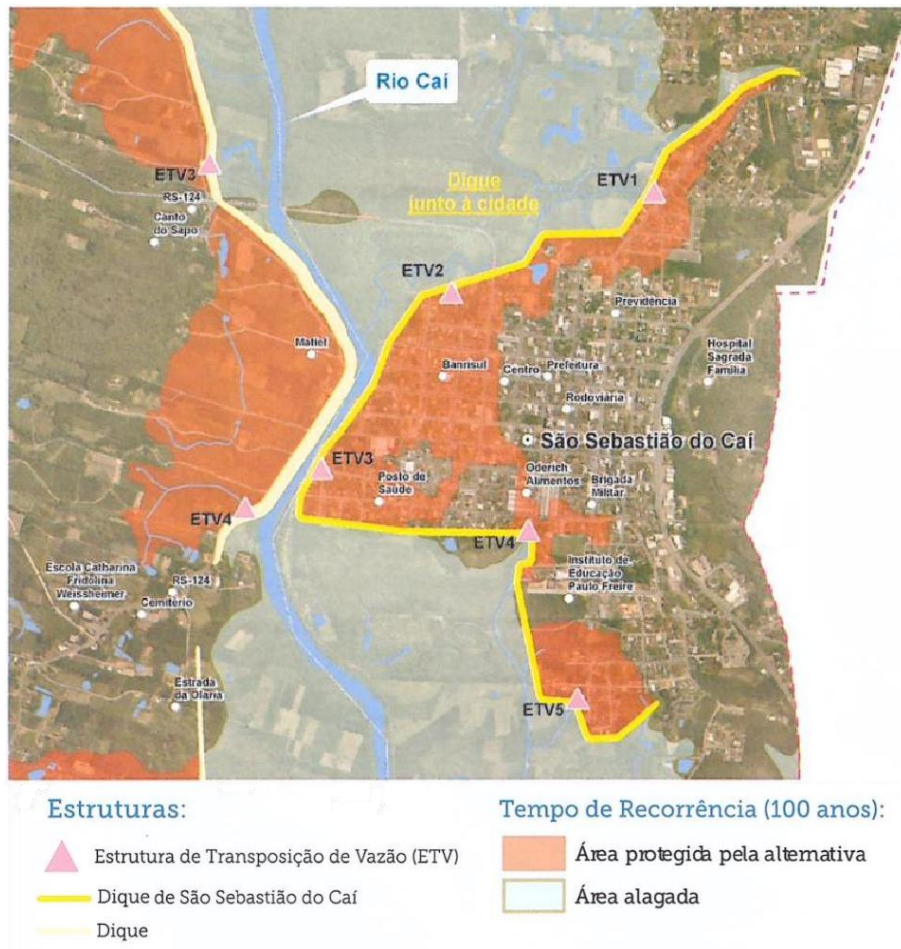


Figura 4: Alternativa Estrutural mais Viável - São Sebastião do Caí.

Fonte: METROPLAN (2014)

O dique de proteção da margem esquerda, concebido no estudo, apresenta as seguintes características: 4.785 m de extensão, 4,50 m de altura média, inclinação dos taludes 1v:2h e largura do coroamento 10 m (possibilitando o tráfego em mão dupla). para o esgotamento das águas drenadas nas áreas ensecadas pelo dique, foram concebidas cinco estruturas de transposição de vazão.

### C. Harmonia:

Para a cidade de Harmonia foram propostas duas alternativas estruturais. A primeira alternativa consiste em três diques de proteção na margem direita do rio Caí desenvolvendo-se paralelos ao arroio Salvador do Sul, protegendo parte da área urbana com extensões de 300, 900 e 1.050 metros de comprimento e 3,5, 2 e 5 metros de altura, respectivamente, dotados de sistemas de esgotamento interno (três ETV). No entanto, esta alternativa não foi considerada viável, pois possuía custo financeiro muito elevado.

A segunda alternativa estudada consiste na implantação de corta-rio na margem esquerda do rio Caí, visto que a área urbana se encontra na margem côncava do rio,

havendo configuração topográfica favorável para esse tipo de intervenção. Conforme a modelagem hidrodinâmica, essa alternativa resultaria em um rebaixamento no nível da cheia centenária de 0,90 m, insuficiente para proteger a cidade, visto que o nível de água ainda atingiria a cota 14,71 m, alcançando parte da área urbana. Essa alternativa foi descartada em razão da configuração topográfica do vale e de haver afloramentos rochosos na calha do rio, o que repercute em elevados custos de execução, bastante superiores às alternativas com diques, já considerado como elevado.

A alternativa mais viável economicamente para o município de Harmonia consiste na desapropriação e realocação da população residente em áreas de risco. A alternativa de desapropriação consiste em transformar áreas urbanizadas em parques e áreas verdes. Mesmo que a desapropriação seja uma medida que cause forte impacto sobre a população atingida, essa foi a opção considerada mais viável para a cidade (Figura 5).

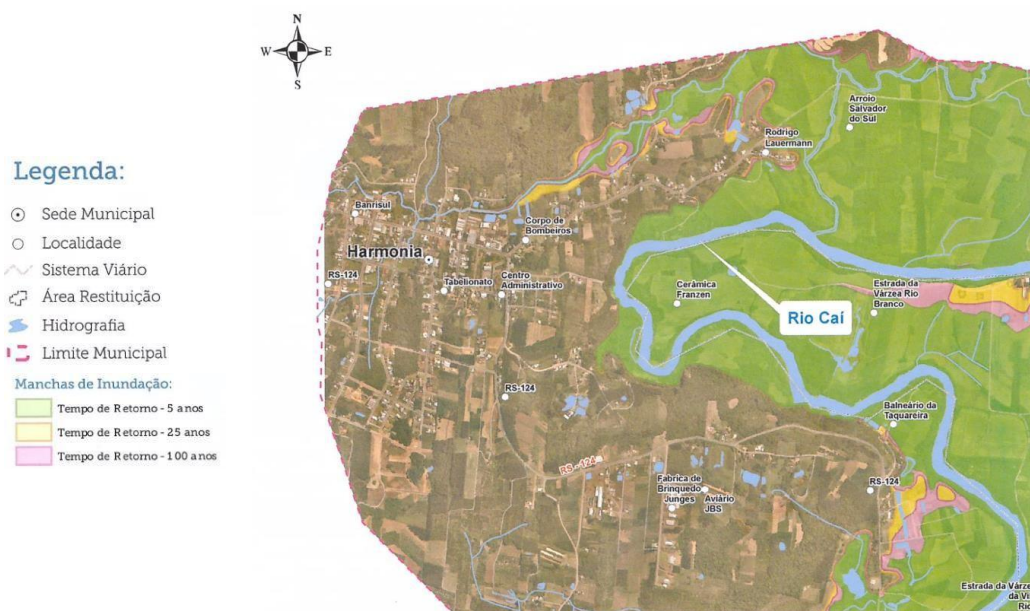


Figura 5: Mapa de Inundação do Município de Harmonia.  
Fonte: METROPLAN (2014)

#### D. Pareci Novo:

Devido às condições topográficas do vale do rio Caí no trecho junto à cidade de Pareci Novo, características de vale encaixado, não foram analisadas alternativas de modificação no leito do rio, como rebaixamento de fundo da calha fluvial e de retificação da calha.

Para a proteção da zona urbana de Pareci Novo, considerando as alternativas avaliadas, a implantação do dique foi considerada a que apresenta os maiores

benefícios em termos financeiros e, de forma geral, a melhor viabilidade. A Figura 6 apresenta a alternativa propostas para Pareci Novo.

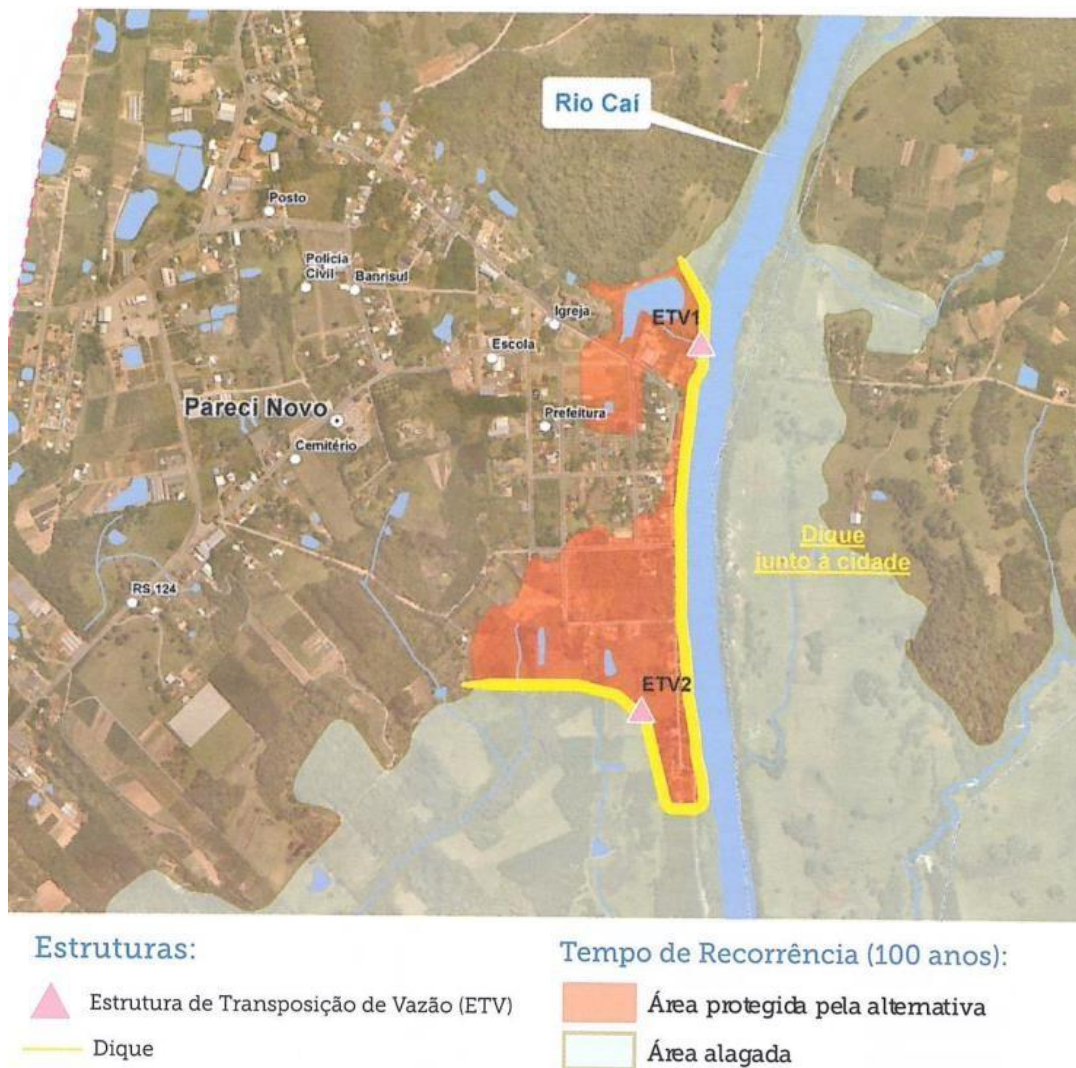


Figura 6: Alternativa Estrutural mais Viável - Pareci Novo.  
Fonte: METROPLAN (2014)

A solução aprovada consiste na implantação de um dique de proteção na margem direita do rio Caí, contornando a área urbana, dotado de sistemas de esgotamento das águas internas através de 2 estruturas de transposição de vazões. As principais características técnicas do dique são: extensão de 1.900 m, altura média de 5,50 m; inclinação dos taludes de 1V:2H; e largura do coroamento de 5,00 m. O anteprojeto deste dique foi dimensionado para as cheias de recorrência de 100 anos, com cota de coroamento de 12,70 metros, suficiente para, no limite de transbordamento, ainda proteger a cidade.

Outra região de Pareci Novo em que foram determinadas alternativas estruturais para contenção das cheias foi as comunidades de Matiel, Bananal e Várzea. A estrutura proposta foi a implantação de um dique de proteção como prolongamento do dique da RS- 124, dotado de um sistema de esgotamento das águas internas através de estrutura de transposição de vazões. A Figura 7 apresenta a alternativa proposta para estas localidades.

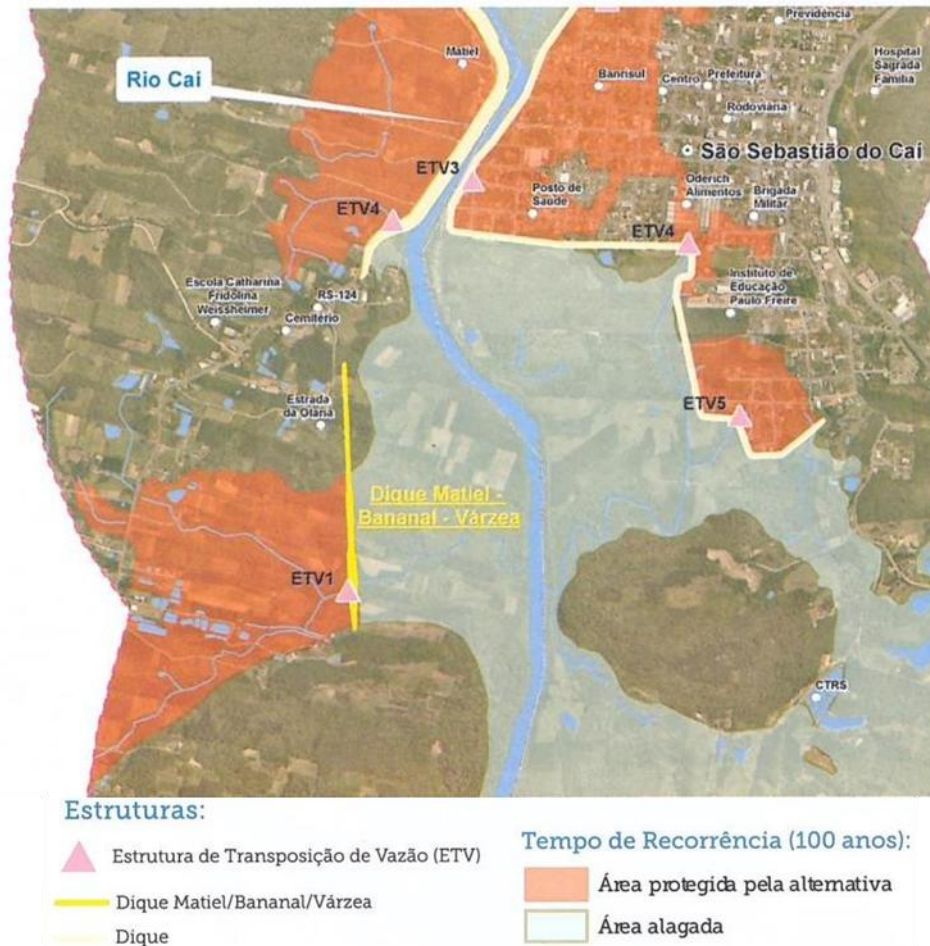


Figura 7: Alternativa Estrutural mais viável - Matiel, Bananal e Várzea (Pareci Novo).  
Fonte: METROPLAN (2014)

O dique foi dimensionado para cheias com recorrência de 100 anos, a estrutura tem uma extensão de 830 metros, altura média de 4,50 metros, inclinação dos taludes 1V:2H e largura do coroamento 5,00 metros.

#### E. RS-124:

Para proteção da rodovia RS-124, entre a localidade de Matiel (Pareci Novo) e a cidade de Harmonia, foi proposto um dique de proteção na margem direita do rio Caí, dotado de sistema de esgotamento das águas internas através de estrutura de transposição de vazões (Figura 8).

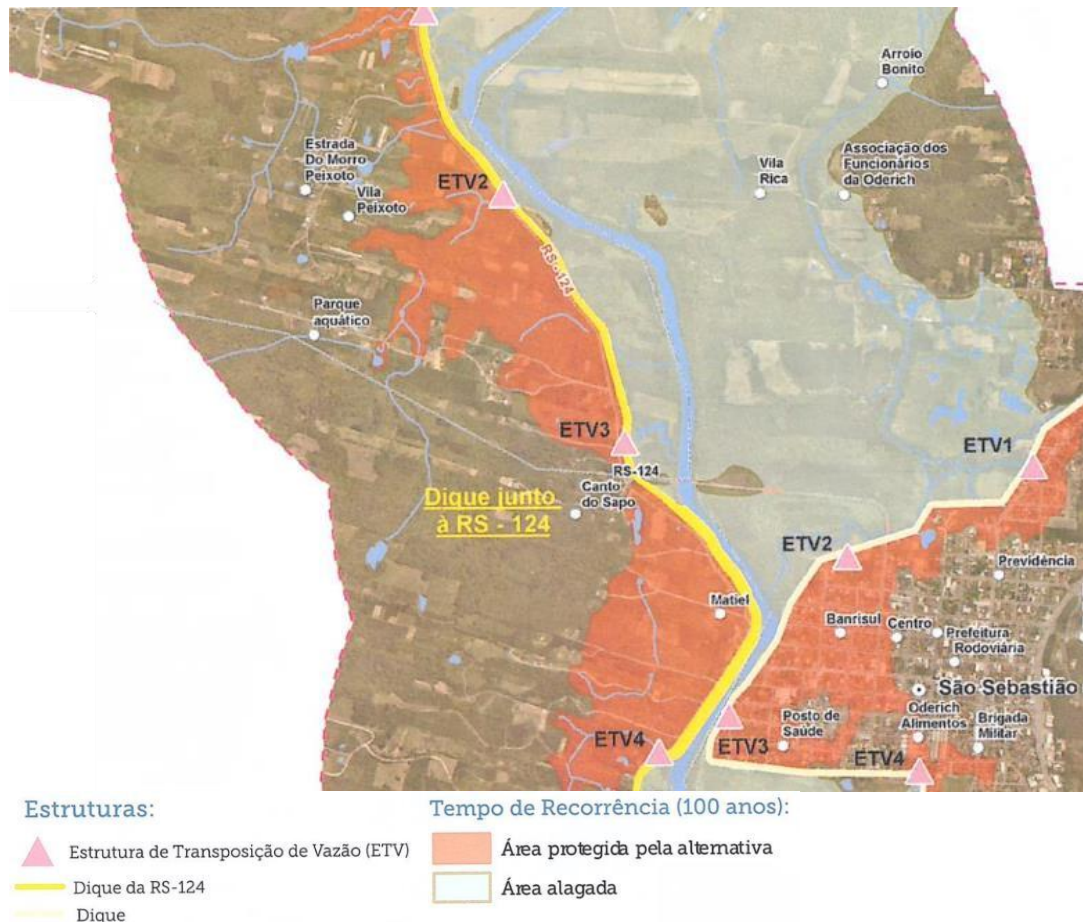


Figura 8: Alternativa Estrutural mais viável RS-124 (Parei Novo-Harmonia).  
Fonte: METROPLAN (2014).

O dique de proteção da RS-124 está localizado na margem direita do rio Caí e apresenta as seguintes características: paralelo à RS-124, entre a margem direita do rio Caí e a rodovia, iniciando, a montante, na cidade de Harmonia e prolongando-se, para jusante, até cerca de 200 m a jusante da Rua São João (localizada na margem esquerda, na cidade de São Sebastião do Caí), já no município de Pareci Novo. Cota de coroamento de 14,50 metros, extensão de 4.500 metros. A altura média do Dique é de 4,00 metros, com largura de coroamento de 5,00 metros e a inclinação dos taludes de 1V:2H. Para o esgotamento das águas drenadas nas áreas ensecadas pelo dique, foram concebidas quatro estruturas de transposição de vazão, similares às adotadas no dique da margem esquerda.

O estudo que resultou nessas alternativas e propostas estruturais e não-estruturais foi realizado pelo consórcio das Empresas Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda e Aerogeo Aerofotogrametria, Geoprocessamento e Engenharia Ltda. O Estudo focou apenas no trecho baixo do Rio Caí, não considerando a bacia hidrográfica como unidade

de planejamento e o impacto dessas alternativas em cidades a montante. Além disso, o Consórcio realizou o estudo entre 2012 e 2014, baseando as modelagens e anteprojetos na Cheia Histórica de 1941.

Como a Catástrofe Climática de Maio de 2024 superou os parâmetros pré-estabelecidos, se faz necessária além da complementação do Estudo de toda a bacia hidrográfica do rio Caí, a atualização e validação desses anteprojetos anteriormente criados. Os novos anteprojetos das alternativas estruturais devem proteger as cidades com resiliência e segurança, atendendo os novos parâmetros estabelecidos pela maior catástrofe climática já ocorrida no Rio Grande do Sul, em maio de 2024.

## **6 OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO**

### **6.1 OBJETIVO GERAL**

O presente Termo de Referência tem por objetivo a CONTRATAÇÃO de empresa especializada para a atualização, complementação e elaboração de estudos integrados de alternativas, anteprojetos de engenharia e soluções multidisciplinares voltadas à minimização dos efeitos das cheias na Bacia Hidrográfica do Rio Caí. 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.

Os estudos deverão considerar a bacia hidrográfica como unidade de análise, de forma sistêmica e integrada, contemplando aspectos técnicos, sociais, ambientais e econômicos, com foco na redução da vulnerabilidade das áreas urbanas, no fortalecimento da resiliência territorial e na segurança das populações expostas aos eventos hidrometeorológicos extremos. Para tanto, o trabalho proposto deverá ser dividido em duas etapas:

- **Etapa 1 - Atualização e Complementação dos Estudos de Concepção Existentes e Elaboração de Anteprojetos de Engenharia para a Bacia Hidrográfica do Rio Caí:** envolvendo todos os levantamentos de campo, consultas públicas, 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 Caí, doravante referenciada como **Etapa 1: Anteprojetos de Engenharia;**
- **Etapa 2 - Estudos Ambientais (EIA/RIMA):** envolvendo todos os Estudos de Impacto Ambiental (EIA), Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), Plano Básico Ambiental (PBA) e Definição da Alternativa Estrutural mais Favorável para Minimização do Efeito das Cheias na Bacia do Rio Caí. Esta etapa deve fornecer todos os subsídios para a obtenção da Licença Prévia (LP) emitida pela FEPAM, doravante referenciada como **Etapa 2: Estudos Ambientais.**

## 6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Com o objetivo de alcançar com excelência os objetivos descritos no item anterior, estas foram divididas em produtos, explicitados a seguir.

A **Etapa 1: Anteprojetos de Engenharia** foi dividida em 17 produtos:

- **Produto P1: Plano de Trabalho:** nesta etapa será especificado o plano de trabalho que resultará nos levantamentos de campo, consultas públicas, 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 Caí.
- **Produtos P2, P3 e P4: Consultas Públicas:** Nestas etapas serão realizadas as consultas públicas, com audiências participativas com a população atingida. Serão realizadas **três** consultas públicas, a primeira sobre o plano de trabalho, a segunda sobre o diagnóstico e a terceira sobre os resultados do estudo e o plano de ação.
- **Produto P5: Levantamento da Base de Dados:** Nesta etapa serão realizados os levantamentos dos dados necessários para as atividades de campo, estudos hidrológicos e simulações hidráulicas, estudos de concepção e proposição das alternativas que minimizarão o efeito das cheias na bacia do rio Caí.
- **Produto P6: Levantamentos Geotécnicos:** – levantamentos geotécnicos e campo e sondagens geotécnicas para fundamentação do anteprojeto das estruturas propostas.

- **Produto P7: Levantamentos da Infraestrutura Hídrica:** levantamento das principais estruturas existentes de macrodrenagem (canais, estações de bombeamento e estruturas complementares) e de proteção contra cheias (diques, barragens, comportas etc.) através de reconhecimento de campo e levantamento topográfico.
- **Produto P8: Diagnóstico:** relatório com diagnóstico dos sistemas de drenagem e proteção contra cheias e outras áreas que influenciam direta e indiretamente a problemática de cheias dos municípios dentro do escopo das ações deste contrato, nos âmbitos social, ambiental, institucional e legal.
- **Produto P9: Estudos Hidrológicos e Modelagem Hidrodinâmica:** esta etapa consiste na determinação de cenários hidrológicos e hidráulicos para dimensionamento das estruturas de proteção contra cheias e drenagem.
- **Produto P10: Estudos de Alternativas e Viabilidade:** esta etapa consiste na análise de alternativas estruturais e não estruturais para mitigação dos impactos de cheias, culminando na seleção de propostas de acordo com análises multicritérios.
- **Produto P11: Anteprojeto dos Sistemas de Proteção contra Cheias, Readequação dos Sistemas de Drenagem e Viário:** após a análise de alternativas para mitigação de cheias, será elaborado detalhamento, a nível de anteprojeto, para as proposições selecionadas. Conjuntamente, deverá ser apresentada readequação dos sistemas de drenagem e viários municipais para integrar as soluções propostas a infraestrutura urbana existente.
- **Produto P12: Estudo Preliminar Urbanístico e Propostas de Recuperação de Áreas Degradadas:** esta etapa irá apresentar uma estratégia integrada de requalificação urbana e recuperação de áreas degradadas ou impactadas pela execução das obras de SPCC.
- **Produto P13: Levantamento do Cadastro Imobiliário e Socioeconômico e Plano de Reassentamento:** esta etapa irá gerar o cadastramento imobiliário e socioeconômico, para verificar a necessidade de reassentamento e desapropriações. A partir deste, serão avaliadas as propostas de reassentamento para as famílias diretamente impactadas pelas obras e atividades complementares.
- **Produto P14: Planilha Orçamentária e Matriz de Risco:** a partir dos projetos elaborados será criada planilha de estimativa de orçamento, usando bases públicas de referência de preços e detalhando as atividades e insumos assim como o cronograma físico-financeiro para implantação da obra (a nível de anteprojeto).
- **Produto P15: Plano de Ação:** irá detalhar as etapas de implantação das soluções propostas, priorização de intervenções, arranjos institucionais necessários e programação de ações necessárias para a execução bem-sucedida dos projetos.

- **Produtos P16 e P17: Resumo Executivo e Relatório Final:** esta etapa irá gerar uma resenha de todos os produtos gerados neste contrato (Relatório Final) e um sumário, em forma de revista, para apresentação à sociedade (Resumo Executivo).

Os Anteprojetos desenvolvidos na Etapa 1: Complementação e Elaboração dos Estudos de Concepção, deverão ser feitas com base em todos os estudos desenvolvidos durante esta Etapa, de acordo com normas da ABNT e com as diretrizes estabelecidas neste Termo de Referência.

A **Etapa 2 - Estudos Ambientais** (EIA/RIMA/PBA/LP) 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.

## **7 DIRETRIZES GERAIS**

A CONTRATADA deverá seguir as seguintes diretrizes para a realização da **ATUALIZAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO, ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAÍ.**

### **7.1 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 Consolidado – P1**, sendo parte integrante deste. 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.

## **7.2 Forma de apresentação dos produtos: impressão do relatório final (Etapa 1 - Produto P18 e Etapa 2 – Produto E7)**

O Relatório Final da Etapa 1 (Produto P18) e o Relatório Final da Etapa 2 (Produto E7) deverão ser entregues em forma impressa (além das entregas digitais), em 10 cópias, dentro das seguintes especificações e quantidades:

<b>Especificações para Impressão do Relatório Final:</b>	
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 <sup>2</sup> ou Couché Matte Fosco 120 g/m <sup>2</sup>	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.

Na Etapa 1 – Anteprojetos de Engenharia apenas o Relatório Final e Resumo Executivo deverão ser entregues em forma impressa. Na Etapa 2 – Estudos Ambientais apenas o Relatório Final deverá ser entregue em forma impressa.

### **7.3 Forma de apresentação dos produtos: impressão da revista de divulgação do Resumo Executivo (Etapa 1 - Produto P19)**

O Resumo Executivo (Produto P19) deverá ser entregue em forma impressa (além da apresentação digital) e possuirá o formato de revista, intitulada “Revista de Divulgação da Atualização e Complementação do Anteprojeto do Sistema de Proteção Contra Cheias do rio Caí”, 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:

<b>Especificações para Impressão do Resumo Executivo:</b>	
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	

### **7.4 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.

## 7.5 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 Caí - Dique Montenegro – 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.

## **7.6 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 Comitê Gestor do Fundo de Apoio à Infraestrutura para Recuperação e Adaptação a Eventos Climáticos Extremos (FIRECE) quanto a governança e técnicas a serem observadas por órgãos e entidades na aplicação dos recursos do fundo deverão ser observadas na elaboração dos trabalhos.

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

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

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

## 7.7 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 do rio Caí e principais afluentes, base gerada em 2025/2026 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 Caí. **Fornecida pela CONTRATANTE;**
- Levantamentos Topográficos
  - Em toda a bacia do rio Caí, base executada em LiDAR, através de contrato com o Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional (MIDR), em

2025/2026. Esta será a base topográfica para gerar as superfícies hidráulicas dos modelos hidrodinâmicos, no âmbito de toda a bacia do Caí. **Fornecida pela CONTRATANTE;**

- Levantamentos cadastrais topográficos das pontes, pontilhões, barragens e outras estruturas de macrodrenagem, base gerada pela CONTRATADA. Será subsídio para entrada de dados nos modelos hidrodinâmicos. **Gerada pela CONTRATADA** (quantitativos descritos no Produto P7 – Levantamentos da Infraestrutura Hídrica).
- Investigação Geotécnica:
  - Sondagens e ensaios geotécnicos nos locais previstos para as intervenções, em diversos pontos da bacia do rio Caí. **Gerada pela CONTRATADA** (quantitativos descritos Produto P6 – Levantamentos Geotécnicos).
- Imagens Aerofotogramétricas
  - 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 utilização de bases de dados georreferenciados adicionais quando necessário é permitida. A compatibilização entre as informações destas bases é responsabilidade da **CONTRATADA.**

## 7.8 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.

### 7.8.1 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.

#### 7.8.2 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.

#### 7.8.3 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.

#### 7.8.4 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.

#### 7.8.5 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/>.

#### 7.8.6 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.

#### 7.8.7 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**.

## 7.9 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.

## **8 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.

### **8.1 Comprovação da 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.

#### 8.1.1 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.

#### 8.1.2 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 2 - 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 2: Comprovação de capacitação operacional da empresa licitante (habilitação).*

**Grupo O-1: Serviços de elaboração de projetos de engenharia: sistemas de drenagem urbana**

*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 km<sup>2</sup>;*

*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 m<sup>3</sup>/s;*

*O-1.3) Elaboração ou atualização de anteprojeto, projeto básico ou executivo de bacias de detenção, bacias de infiltração ou bacias de amortecimento com volume igual ou superior a 1000 m<sup>3</sup>;*

*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 30m<sup>3</sup>/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 m<sup>2</sup>;*

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.

## **8.2 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 3: Equipe mínima e atribuições para execução do contrato.**

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA ATUALIZAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO, ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAÍ**

*Tabela 3: Equipe mínima e atribuições para execução do contrato.*

<b>ID</b>	<b>Cargo</b>	<b>Formação</b>	<b>Atribuições</b>
<b>C1</b>	<b>Coordenador Geral</b>	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.
<b>E1</b>	<b>Especialista em Hidrologia</b>	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
<b>E2</b>	<b>Especialista em Infraestrutura Hidráulica</b>	Engenheiro Civil	Responsável pelos anteprojetos das obras civis: diques, canais, contenções, drenagem, bombeamento e acessos.
<b>E3</b>	<b>Especialista em Geotecnia</b>	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.
<b>E4</b>	<b>Especialista em Serviços Topográficos</b>	Geógrafo, Geólogo e Engenheiros devidamente habilitados	Responsável pelos levantamentos batimétricos, topográficos, cadastrais e outros levantamentos georreferenciados.
<b>E5</b>	<b>Especialista em Urbanização</b>	Arquiteto e Urbanista	Responsável pelos anteprojetos de reurbanização e recuperação de áreas degradadas.
<b>E6</b>	<b>Especialista em Orçamento</b>	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.
<b>E7</b>	<b>Especialista em Análise Socioeconômica</b>	Sociólogo ou Assistente Social	Responsável pelo cadastramento imobiliário e socioeconômico e plano de reassentamento.
<b>E8</b>	<b>Especialista em Gerenciamento BIM</b>	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	<b>Especialista em Meio Ambiente</b>	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 4: Atestação de capacitação da equipe

Tabela 4: Atestação de capacitação da equipe

ID	Cargo	Comprovação de Experiência
<b>C1</b>	<b>Coordenador Geral</b>	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.
<b>E1</b>	<b>Especialista em Hidrologia</b>	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
<b>E2</b>	<b>Especialista em Infraestrutura Hidráulica</b>	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.
<b>E3</b>	<b>Especialista em Geotecnia</b>	Apresentar certidão que comprove experiência em atividades de geotecnia ou projeto de estruturas de contenção, dique ou barragens.
<b>E4</b>	<b>Especialista em Serviços Topográficos</b>	Apresentar certidão que comprove experiência em atividades de levantamento batimétrico, aerofotogramétrico e/ou levantamentos topográficos e cadastrais.
<b>E5</b>	<b>Especialista em Urbanização</b>	Apresentar atestado que comprove atuação como responsável técnico em projetos de urbanização, reurbanização e soluções baseadas na natureza no contexto urbano.

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA ATUALIZAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO, ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAÍ**

<b>ID</b>	<b>Cargo</b>	<b>Comprovação de Experiência</b>
<b>E6</b>	<b>Especialista em Orçamento</b>	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.
<b>E7</b>	<b>Especialista em Análise Socioeconômica</b>	Apresentar atestado que comprove atuação como responsável técnico ou coordenador na elaboração de cadastros imobiliários e socioeconômicos ou planos de reassentamento.
<b>E8</b>	<b>Especialista em Gerenciamento BIM</b>	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.
<b>E9</b>	<b>Especialista em Meio Ambiente</b>	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.

## 9 DO PRAZO PARA EXECUÇÃO

Do recebimento da Ordem de Início, a CONTRATADA deverá elaborar todos os produtos no prazo total de 32 meses, conforme o a Tabela 6 (Etapa 1) e a Tabela 7 (Etapa 2).

Tabela 5: Prazos de execução

CONTRATAÇÃO		Prazo Máximo
Etapa 01	Complementação dos Estudos de Concepção para Minimização do Efeito das Cheias na Bacia do Rio Caí	12 meses
Etapa 02	Protocolo DTREIA FEPAM (Análise e Autorização)	2 meses (estimado)
	Estudos Ambientais (EIA/RIMA)	12 meses
	Análise dos Estudos pela FEPAM	6 meses (estimado)
<b>TOTAL:</b>		<b>32 meses</b>

Por iniciativa do CONTRATANTE, mediante justificativa própria, os prazos poderão ser dilatados em casos específicos.

**ATUALIZAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO, ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAÍ**

*Tabela 6: Cronograma da Etapa 1 – Anteprojetos de Engenharia*

ETAPA 1 - ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA		Meses a partir do Início do Contrato											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	REUNIÃO INICIAL DE ALINHAMENTO	■											
P1	PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO - ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA	■											
P2	AUDIÊNCIA PÚBLICA - PLANO DE TRABALHO		■										
P3	AUDIÊNCIA PÚBLICA - DIAGNÓSTICO							■					
P4	AUDIÊNCIA PÚBLICA - PLANO DE AÇÃO												■
P5	LEVANTAMENTO DA BASE DE DADOS		■	■									
P6	LEVANTAMENTOS GEOTÉCNICOS		■	■	■								
P7	LEVANTAMENTO DA INFRAESTRUTURA HÍDRICA			■	■	■							
P8	DIAGNÓSTICO			■	■	■	■						
P9	ESTUDOS HIDROLÓGICOS E MODELAGEM HIDRODINÂMICA					■	■	■					
P10	ESTUDO DE ALTERNATIVAS E ANÁLISE DE VIABILIDADE						■	■	■				
P11	ANTEPROJETO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS, READEQUAÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM E VIÁRIOS					■	■	■	■				
P12	ESTUDO PRELIMINAR URBANÍSTICO E PROPOSTAS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS					■	■	■	■				
P13	LEVANTAMENTO DO CADASTRO IMOBILIÁRIO E SOCIOECONÔMICO E PLANO DE REASSENTAMENTO									■	■		
P14	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E MATRIZ DE RISCO											■	
P15	PLANO DE AÇÃO												■
P16	RESUMO EXECUTIVO								■	■	■	■	■
P17	RELATÓRIO FINAL								■	■	■	■	■

**ATUALIZAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO, ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAÍ**

*Tabela 7: Cronograma da Etapa 2 – Estudos Ambientais*

ETAPA 2 - ESTUDOS AMBIENTAIS		Meses a partir do Início do Contrato																			
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
E1	PROTOCOLO DTREIA FEPAM	█	█	█																	
E2	PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO - ESTUDOS AMBIENTAIS		█	█	█																
E3.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO				█	█															
E3.2	MEIO FÍSICO				█	█	█														
E3.3	MEIO BIÓTICO				█	█	█														
E3.4	MEIO SOCIOECONÔMICO					█	█	█	█												
E3.5	ANÁLISE INTEGRADA								█	█											
E3.6	RELATÓRIOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS									█	█										
E3.7	RELATÓRIOS DE MEDIDAS MITIGATÓRIAS									█	█										
E3.8	RELATÓRIOS DE PROGNÓSTICO AMBIENTAL									█	█										
E4	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA							█	█	█	█	█									
E5	RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA												█								
E6	PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA												█	█							
E7	RELATÓRIO DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS															█	█	█	█	█	█
E8	RELATÓRIO FINAL															█	█	█	█	█	█

## 10 PRODUTOS DA CONTRATAÇÃO

A seguir é apresentado o detalhamento das atividades do contrato, diretrizes mínimas para execução e formas de entrega. Por simplificação, as Etapas serão denominadas da seguinte forma:

- **Etapa 1 – Anteprojeto de Engenharia:** atualização e complementação dos estudos e concepção existentes e elaboração de anteprojetos de engenharia
- **Etapa 2 - Estudos Ambientais:** Protocolo DTREIA FEPAM, Estudos Ambientais (EIA/RIMA) e Análise dos Estudos pela FEPAM.

### 10.1 SERVIÇOS E PRODUTOS: ETAPA DE ANTEPROJETO

A primeira etapa desta CONTRATAÇÃO busca complementar os Estudos realizados entre 2012-2014 e desenvolver novos estudos necessários para o desenvolvimento da melhor e mais viável alternativa para minimização das cheias na Bacia Hidrográfica do Rio Caí. Os produtos envolvem levantamento de dados, levantamentos de campo, consultas públicas, estudos hidrológicos e simulações hidráulicas, estudos de concepção e proposição das alternativas, resultando em anteprojetos de alternativas estruturais e planos de ação. A *Etapa 1 – Anteprojeto de Engenharia* foi dividida em 17 (dezessete) produtos a serem entregues.

Tabela 8: Produtos da Etapa 1 – Anteprojetos de Engenharia

Etapa 1 – Anteprojetos de Engenharia	
P1	PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO - ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA
P2	AUDIÊNCIA PÚBLICA - PLANO DE TRABALHO
P3	AUDIÊNCIA PÚBLICA - DIAGNÓSTICO
P4	AUDIÊNCIA PÚBLICA - PLANO DE AÇÃO
P5	BASE DE DADOS
P6	INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA
P7	LEVANTAMENTO DA INFRAESTRUTURA HÍDRICA
P8	DIAGNÓSTICO
P9	ESTUDOS HIDROLÓGICOS E SIMULAÇÕES HIDRÁULICAS
P10	ESTUDO DE ALTERNATIVAS E ANÁLISE DE VIABILIDADE
P11	ANTEPROJETO DOS SISTEMAS DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS, READEQUAÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM E VIÁRIO
P12	ESTUDO PRELIMINAR URBANÍSTICO E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS
P13	CADASTRO IMOBILIÁRIO E PLANO DE REASSENTAMENTO
P14	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E MATRIZ DE RISCO
P15	PLANO DE AÇÃO
P16	RESUMO EXECUTIVO
P17	RELATÓRIO FINAL

A entrega dos produtos para análise deve ser feita de maneira digital, com as devidas assinaturas digitais. A entrega deve ser realizada de forma que os arquivos sejam disponibilizados com acesso irrestrito para a CONTRATANTE. Após a aprovação da Fiscalização, a CONTRATADA deverá entregar os arquivos digitais produzidos, arquivos abertos e todo o material produzido em Ambiente Comum de Dados a ser definido pela CONTRATANTE ou por link de armazenamento na nuvem (seguindo as diretrizes deste termo de referência e anexos). Nesta etapa, apenas o Relatório Final e o Resumo Executivo devem ser entregues impressos conforme as especificações deste Termo de Referência.

#### 10.1.1 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.

#### 10.1.2 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 consistirá na formalização do planejamento dos trabalhos e norteará a condução dos trabalhos do início ao fim.

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 Plano de Trabalho Consolidado deverá conter, no mínimo:

- 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;
- Planejamento preliminar da execução dos levantamentos de campo previstos no contrato, incluindo levantamentos geotécnicos, topográficos e cadastrais, com indicação preliminar das frentes de trabalho, da metodologia de execução e da estimativa das atividades a serem desenvolvidas;
- Identificação de desafios e riscos associados à execução das atividades;
- Cronograma atualizado de entrega dos produtos;
- Entrega do Plano de Execução BIM;
- Definição dos softwares, modelos computacionais e ferramentas técnicas a serem utilizados nos estudos hidrológicos, hidráulicos e na concepção das soluções de engenharia.

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.

#### 10.1.3 Produtos P2, P3 e P4 - Consultas Públicas

A CONTRATADA deverá avaliar e propor à CONTRATANTE o número de reuniões para Consulta Pública que deverão ser feitas para garantir a total participação popular no processo de desenvolvimento dos Estudos, observadas as diretrizes de participação social aplicáveis aos processos de planejamento e licenciamento ambiental. Deverão ser previstas no mínimo de 06 (seis) reuniões públicas considerando a realização dos eventos previstos neste Termo de Referência **nas diferentes regiões da bacia hidrográfica**. As reuniões deverão ser realizadas em locais e datas definidos juntamente com a Fiscalização da CONTRATANTE. A princípio, os eventos listados abaixo deverão ocorrer tanto na parte Alta (COREDE Serra) quanto na parte Baixa da Bacia (COREDE Vale do Caí).

- **Evento 1 - Plano Trabalho (P2):** Apresentação do plano de trabalho e lançar

oficialmente a consulta pública. O evento deverá ocorrer em formato de Audiência Pública, com duração mínima de 2 (duas) horas.

- **Evento 2 – Diagnóstico (P3):** Neste encontro será apresentada a situação e serão colhidas opiniões sobre os cenários de intervenção. O evento deverá ter a duração mínima de 4 (quatro) horas, em formato de Oficina com a participação do público-alvo e com a opinião da comunidade sendo coletada por meio de questionários ou outros instrumentos participativos adequados;
- **Evento 3 – Projetos e Plano de Ação (P4):** Evento em caráter informativo, quando serão apresentados à comunidade os produtos do estudo e o plano de ação para implementação das soluções. O evento deverá ocorrer em formato de Audiência Pública, com duração mínima de 2 (duas) horas.

Tendo em vista a necessidade de informação da população acerca de um assunto técnico e por vez de difícil compreensão, deverão ser elaborados pelo menos três informativos do tipo “folder” com tiragem mínima de 3.000 exemplares cada e cartazes, com tiragem mínima de 250 exemplares, a serem distribuídos em três momentos: quando houver as informações consolidadas; na definição dos cenários de intervenção previstos; e no final dos trabalhos. O primeiro boletim poderá ser utilizado para divulgar a agenda das reuniões. O segundo informativo deverá apresentar o diagnóstico e as alternativas para solução dos problemas. No terceiro, será importante agregar informações de custo e prazo de implementação das medidas propostas. Para cada informativo físico, a CONTRATADA deverá elaborar informativos digitais (tipo “cards”) que serão divulgados por e-mail, publicados nas Mídias Sociais e site do CONTRATANTE. A CONTRATADA ficará responsável por toda organização, logística, realização e custeio das Audiências Públicas, assim como ficará responsável pela elaboração das cartilhas explicativas que devem ser entregues aos participantes.

Como produtos serão entregues relatórios técnicos que deverão descrever a realização do evento, registrar as manifestações apresentadas pelos participantes e apresentar a sistematização das contribuições recebidas. Em anexo deverá estar a ata da reunião e todos os documentos definidos pelos encaminhamentos do evento (questionários/folders/materiais de divulgação/materiais elaborados nos eventos).

#### 10.1.4 Produto P5 - Levantamento da Base de Dados

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 geoespacial estruturado em Sistema de Informações Geográficas (SIG) a ser entregue ao final do projeto.

*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, hidrológicos, climáticos, ambientais, de fauna e flora. Deverão ser identificadas áreas ambientalmente vulneráveis e regiões de risco, bem como realizado 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 Caí.

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.

*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 da bacia do rio Caí 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 (emigração e imigração), incluindo efeitos pós-evento extremo de maio de 2024;
- População residente em áreas informais (favelas ou áreas de ocupação ilegal), sua densidade de ocupação e principais deficiências de infraestrutura;
- Atualização dos marcos institucionais, como: legislação, gestão, planos, programas e projetos das principais municipalidades envolvidas;
- Levantamento dos instrumentos de planejamento territorial e de gestão de recursos hídricos: planos diretores, planos de drenagem urbana, planos de saneamento, plano de bacia, áreas de expansão;
- Caracterização da tipologia de demandas hídricas na bacia e potenciais impactos na situação econômica, social e ambiental da região.
- Caracterização da gestão pública nos aspectos relacionados a recursos hídricos, nos três níveis do governo;
- Situação econômica e financeira dos entes municipais e da autarquia relacionada com os serviços de saneamento: arrecadação por tipo de imposto, endividamento, capacidade de endividamento, custos correntes e comprometidos de investimentos planejados, entre outros, que permitam a avaliação da capacidade de investimento em saneamento;

- Questões referentes a estiagem, falta de abastecimento e potenciais prejuízos financeiros advindos destes;
- Identificação de planos e projetos existentes referentes a recursos hídricos na bacia;
- Os aspectos institucionais que envolvem: Legislação, Gestão, Planos, Programas e Projetos.
  - **Legislação:** Envolve o levantamento das legislações pertinentes aos serviços de saneamento e em especial de drenagem urbana em nível: federal, estadual e municipal que englobem aspectos de uso do solo, recursos hídricos e meio ambiente.
  - **Gestão:** Envolve a identificação do funcionamento da gestão nos três níveis de governo sobre os aspectos mencionados acima, a identificação da gestão municipal e a estrutura de gestão de planejamento urbano, saneamento e em especial de drenagem e meio ambiente urbana nos municípios da área de interesse.
  - **Programas de Educação Ambiental e Participação Comunitária:** Envolve o levantamento dos programas de educação ambiental em curso na bacia e o levantamento das organizações sociais, comunitárias, entidades de classe e demais agentes potencialmente participantes dos fóruns de discussão sobre saneamento, meio ambiente e recursos hídricos.
  - **Planos, Estudos e Projetos Existentes e em Desenvolvimento:** Envolve o levantamento e avaliação de planos e projetos existentes, e em desenvolvimento, que tenham alguma interface com os serviços de águas urbanas como: planos urbanos, grandes empreendimentos aprovados ou em aprovação, planos de ampliação dos sistemas relacionados com água, esgoto e drenagem dos municípios na área de interesse.

#### 10.1.5 Produto P6 – Levantamentos Geotécnicos

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 o comportamento geotécnico sob carregamentos de 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 de dispositivos adicionais de suporte ou drenagem.

Para obter estas informações devem ser realizadas sondagens, ensaios de campo, in-situ, com retirada de amostras e ensaios de laboratório. Para a determinação de parâmetros, caracterização em laboratório, devem ser retiradas amostras representativas, as quais podem ser indeformadas ou não dependendo do tipo de ensaios a que se destinam. Os locais das amostras devem ser georreferenciados e correlacionados com as sondagens executadas, devendo as amostras ser identificadas e localizadas em plantas e em profundidade.

O reconhecimento da região do rio Caí e principais afluentes (nos trechos dos agrupamentos urbanos) através de visita técnica dos profissionais envolvidos nos projetos hidráulicos e geotécnicos e nos estudos hidrológicos é fundamental para compreensão das características geológicas e pedológicas da área dos projetos. Este produto deverá apresentar relatório fotográfico desta atividade reportando as características prioritárias e pontos de atenção para o dimensionamento das obras de proteção.

#### *10.1.5.1 Diretrizes para elaboração dos serviços geotécnicos*

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 planejar e executar sondagens distribuídas ao longo do eixo dos diques e outras obras concebidas 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 da ABNT (ou outras reconhecidas internacionalmente) 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;
  - 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 edométrico;*
  - *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.

#### *10.1.5.2 Quantitativos de Serviços Geotécnicos*

A CONTRATADA deverá realizar investigações geotécnicas completas e atualizadas, indispensáveis para subsidiar a atualização dos anteprojetos do Sistema de Proteção Contra Cheias (SPCC) da Bacia do Rio Caí. A concentração das sondagens geotécnicas deverá se concentrar nos traçados das concepções já propostas em trabalhos anteriores, como os ESTUDOS DE ALTERNATIVAS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS DO TRECHO BAIXO DO RIO CAÍ/RS (METROPLAN, 2014) e outras regiões possivelmente identificadas como áreas prioritárias. 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.

Também devem ser realizados levantamentos em jazidas e bota-fora, estas áreas, identificadas e caracterizadas deverão ser próximas a área de projeto para a estimativa de custos na implantação do dique e obras complementares.

Considerando os anteprojetos existentes e outras áreas potencialmente passíveis de obras nas regiões mais frequentemente atingidas por cheias, foram estimados os quantitativos de potenciais intervenções (diques, muros, canais, casas de bombas), apresentados na Tabela 9. **Tais não representam predefinições quanto às**

**alternativas escolhidas**, apenas uma orientação quanto ao limite superior de serviços geotécnicos.

Tabela 9: Quantitativos estimados de obras possíveis

Município(s)	Quantitativo	Anteprojeto Existente
Montenegro	4900 m (dique) 1300 m (canal) 3 casas de bombas	Sim
São Sebastião do Caí	4875 m (diques) 5 casas de bombas	Sim
Pareci Novo	1900 m (diques) 2 casas de bombas	Sim
Pareci Novo (Matiel, Bananal e Várzea)	830 m (diques) 1 casa de bombas	Sim
Harmonia	2250 m (diques) 3 casas de bombas	Sim
Harmonia (Matiel, RS-124)	4500 m (diques) 4 casas de bombas	Sim
Bom Princípio	3500 m (diques) 4 casas de bombas	Não
Feliz	3200 m (diques) 4 casas de bombas	Não
Vale Real	1800 m (diques) 2 casas de bombas	Não
São Vendelino	2500 m (diques) 3 casas de bombas	Não
Jazidas em vários locais	150.000 m <sup>2</sup> de áreas de jazida	Não

Os critérios apresentados na Tabela 10 foram utilizados na determinação da densidade de serviços geotécnicos, representando prática utilizada em outros serviços de engenharia semelhantes a nível de anteprojeto. A Tabela 11 apresenta os quantitativos estimados de serviços geotécnicos com base nos critérios de densidade e estimativa de porte das obras.

Tabela 10: Critérios de estimativa de serviços geotécnicos

Serviço (Sondagem/Ensaio)	Especificação
SONDAGEM A PERCUSSÃO SPT, INCLUSIVE LAUDO	1 a cada 250 m, em média, profundidade mínima 8 m 2 por edificação
ENSAIO DE PALHETA/VANE TEST	1 a cada 250 m, em média, profundidade mínima 8 m
SONDAGEM: CPTU/PIEZOCONE	1 a cada 250 m, em média, profundidade mínima 8 m
SONDAGEM A TRADO	1 a cada 500 m, em média, profundidade mínima 8 m 1 a cada 5.000 m <sup>2</sup> de jazida
AMOSTRA INDEFORMADA SHELBY	1 a cada 300 m
ENSAIO DE GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO	2 ensaios a cada 500 metros
ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ	2 ensaios a cada 1000 metros
ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE	2 ensaios a cada 1000 metros
ENSAIO DE LIMITE DE CONTRAÇÃO	2 ensaios a cada 1000 metros
ENSAIO DE MASSA ESPECÍFICA - IN SITU	2 ensaios a cada 1000 metros

**ATUALIZAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO, ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAÍ**

<b>Serviço (Sondagem/Ensaio)</b>	<b>Especificação</b>
ENSAIO DE UMIDADE NATURAL, EM LABORATÓRIO	1 a cada 600 metros
ENSAIO DE DENSIDADE NATURAL, EM LABORATÓRIO	1 a cada 600 metros
ENSAIO DE ADENSAMENTO OEDOMÉTRICO (ATÉ 8 ESTÁGIOS DE CARGA)	5 por Dique, 1 a cada 500 metros
ENSAIO DE CISALHAMENTO TRIAXIAL (UU - NÃO COMPACTADO, NÃO DRENADO)	3 por Dique, 1 a cada 300 metros, com 3 CPs
ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO	1 por Dique, 1 a cada 1000 metros, com 3 CPs
ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM FUROS DE SPT	1 a cada 1000 metros
ENSAIO CBR (INTERMEDIÁRIO/NORMAL)	1 a cada 1000 metros
ENSAIO PROCTOR (INTERMEDIÁRIO/NORMAL)	1 a cada 1000 metros

*Tabela 11: Quantitativo de Serviços Geotécnicos*

<b>Serviço (Sondagem/Ensaio)</b>	<b>Quantidade</b>
SONDAGEM A PERCUSSÃO SPT, INCLUSIVE LAUDO	992
ENSAIO DE PALHETA/VANE TEST	124
SONDAGEM: CPTU/PIEZOCONE	992
SONDAGEM A TRADO	504
AMOSTRA INDEFORMADA SHELBY	105
ENSAIO DE GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO	124
ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ	63
ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE	63
ENSAIO DE LIMITE DE CONTRAÇÃO	63
ENSAIO DE MASSA ESPECÍFICA - IN SITU	63
ENSAIO DE UMIDADE NATURAL, EM LABORATÓRIO	56
ENSAIO DE DENSIDADE NATURAL, EM LABORATÓRIO	56
ENSAIO DE ADENSAMENTO OEDOMÉTRICO (ATÉ 8 ESTÁGIOS DE CARGA)	68
ENSAIO DE CISALHAMENTO TRIAXIAL (UU - NÃO COMPACTADO, NÃO DRENADO)	105
ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO	38
ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM FUROS DE SPT	34
ENSAIO CBR (INTERMEDIÁRIO/NORMAL)	34
ENSAIO PROCTOR (INTERMEDIÁRIO/NORMAL)	34

Cabe à CONTRATADA, na elaboração do plano de sondagem, manejar os quantitativos disponíveis de modo a otimizar o uso das sondagens/ensaios e obter a melhor informação geotécnica possível. Apenas os quantitativos efetivamente **executados, apresentados e aprovados pela fiscalização da CONTRATANTE** serão medidos e faturados na entrega dos produtos. A CONTRATADA assume a

responsabilidade e custo, caso identifique a necessidade de um quantitativo maior de levantamentos geotécnicos, além dos apresentados neste edital. 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 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).

#### 10.1.6 Produto P7 – Levantamento da infraestrutura hídrica

A CONTRATADA deverá realizar um levantamento da macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Caí. A macrodrenagem é um conjunto de técnicas e processos que visam o controle e gestão das águas superficiais em uma determinada área, por meio de intervenções de grande escala, como a construção de canais, diques, barragens e outras estruturas. O levantamento deverá contemplar a identificação e caracterização das estruturas existentes na Bacia Hidrográfica, incluindo o mapeamento georreferenciado de suas localizações. Deverá, ainda, abranger a análise da drenagem urbana dos municípios situados nas porções média e baixa da Bacia, especificamente: Montenegro, São Sebastião do Caí, Harmonia, Pareci Novo, Feliz, Vale Real, Bom Princípio, São Vendelino e Lindolfo Collor. Ainda nessa etapa, deverão ser identificadas e descritas as estruturas de micro e macrodrenagem existentes.

Caberá a CONTRATADA entrar em contato com a companhia responsável pela drenagem urbana dos municípios, a fim de realizar o levantamento e cadastramento em mapa das informações existentes em relação à drenagem da área urbana. Caso constatado que os municípios não possuam as informações documentais necessárias

para enviar a CONTRATADA, caberá a ela realizar visitas à área urbana do município que não possui tais informações, para conhecimento do local, incluindo levantamento fotográfico e visual, e cadastramento em mapa das principais interferências das estruturas de drenagem da área urbana destes municípios.

Dentro das áreas a serem protegidas pelas estruturas previamente concebidas (Matiel, Bananal e Várzea e Dique da RS-124) deverão ser cadastradas todas estruturas de drenagem existentes, com base em informações a serem obtidas junto à companhia responsável pela drenagem urbana desses municípios, assim como as administrações municipais, por intermédio de seus representantes.

A Tabela 12 indica as principais estruturas de pontes a serem cadastradas ao longo do rio Caí e seus afluentes. Estima-se aproximadamente **2100 metros de vãos de ponte** a serem levantados (cadastro da estrutura, superestrutura, fundações e margens). Tais serão utilizadas para subsidiar as entradas de superfície aos modelos hidrodinâmicos. O profissional responsável pela geração dos modelos hidrodinâmicos deverá participar no planejamento destes levantamentos, indicando informações mínimas a serem levantadas para seus objetivos.

Estima-se, para fins de orçamento, um total de **55 km lineares de rede de drenagem**. Estima-se 50 km de levantamentos nos municípios indicados na Tabela 13, com adicional de 10% devido à indefinição do traçado das obras a serem propostas na etapa conseguinte de estudo de alternativas.

O levantamento deve registrar as condições de manutenção estrutural, gerenciamento e de limpeza dessas estruturas. Os cadastros deverão ser georreferenciados no mesmo sistema de referência da base cartográfica. Neste produto deverão ser entregues as Plantas e Memoriais dos Sistemas de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Caí.

A CONTRATANTE reserva-se o direito de remanejar ou suprimir parcialmente os levantamentos de campo conforme exista nova disponibilidade de dados ou as análises preliminares apontem novo direcionamento das propostas de engenharia.

Tabela 12: Estruturas hidráulicas principais a serem levantadas na bacia do Rio Caí.

Nome	Município(s)	Local	Coordenadas	Descrição
Ponte BR-386	Montenegro/Nova Santa Rita	Rio Caí	29°49'20.73"S 51°21'3.75"O	Vão: 250 metros
Ponte RS-240	Montenegro/Capela de Santana	Rio Caí	29°40'10.77"S 51°25'42.32"O	Vão: 75 metros
Ponte RS-124	Montenegro/Pareci Novo	Arroio Maratá	29°39'6.52"S 51°25'39.90"O	Vão: 62 metros
Ponte	Montenegro/Pareci Novo	Arroio Maratá (foz do Rio Caí)	29°39'8.16"S 51°25'40.33"O	Vão: 20 metros Ponte secundária abandonada
Ponte R. Sete de Setembro	Pareci Novo/Harmonia/ São Sebastião do Caí	Rio Caí	29°35'1.44"S 51°23'11.81"O	Vão: 103 metros
Ponte ERS-122	Bom Princípio	Rio Caí	29°30'22.60"S 51°21'20.58"O	Vão: 254 metros
Ponte Estrada Bom Fim Baixo	Bom Princípio	Arroio Forromeco	29°29'15.97"S 51°20'56.23"O	Vão: 42 metros
Ponte RS-452	Bom Princípio	Arroio Forromeco	29°28'32.29"S 51°20'51.63"O	Vão: 77 metros
Ponte R. Pedro Henz	Bom Princípio	Arroio Forromeco	29°26'56.02"S 51°20'58.33"O	Vão: 41 metros
Ponte R. João Alcides Kirch	Bom Princípio	Arroio Forromeco	29°25'2.63"S 51°21'6.97"O	Vão: 48 metros
Ponte	Bom Princípio / São Vendelino	Arroio Forromeco	29°24'31.59"S 51°20'59.05"O	Vão: 56 metros
Ponte Baixa R. Bom Princípio (passagem molhada)	São Vendelino	Arroio Forromeco	29°23'32.31"S 51°21'29.52"O	Vão: 63 metros

**ATUALIZAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO, ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS  
NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAÍ**

<b>Nome</b>	<b>Município(s)</b>	<b>Local</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Descrição</b>
Ponte ERS-122	São Vendelino	Arroio Forromeco	29°23'4.56"S 51°21'47.38"O	Vão: 96 metros
Ponte RS-446	São Vendelino	Arroio Forromeco	29°22'1.67"S 51°22'36.26"O	Vão: 78 metros
Ponte RS 446	São Vendelino	Arroio	29°21'12.98"S 51°23'20.84"O	Vão: 44 metros
Ponte Estr. Júlio de Castilhos e Ponte de Ferro	Feliz	Rio Caí	29°27'20.14"S 51°18'22.37"O	Vãos: 92 + 77 metros
Ponte R. Alfredo Spier	Feliz	Rio Caí	29°27'12.14"S 51°17'18.33"O	Vão: 110 metros (em construção)
Ponte Baixa Picada Cará	Feliz	Rio Caí	29°26'34.24"S 51°17'17.63"O	Vão: 95 metros (em construção)
Ponte do Bananal	Vale Real	Rio Caí	29°24'4.07"S 51°15'19.14"O	Vão: 65 metros
Ponte BR 116	Caxias do Sul	Rio Caí	29°19'50.78"S 51° 9'50.32"O	Vão: 180 metros
Ponte de Ferro	São Sebastião do Caí	Rio Cadeia	29°36'22.57"S 51°21'46.45"O	Vão: 41 metros
Ponte ERS-122	São Sebastião do Caí	Rio Cadeia	29°36'28.20"S 51°21'4.61"O	Vão: 60 metros
Estrada da Ponte	São Sebastião do Caí / São José do Hortêncio	Rio Cadeia	29°35'1.45"S 51°17'33.67"O	Vão: 44 metros

Tabela 13: Estimativa de rede de drenagem a ser cadastrada

Município(s)	Quantitativo
Montenegro	8 km
Pareci Novo	2 km
São Sebastião do Caí	8 km
Harmonia	1 km
Bom Princípio	8 km
Feliz	16 km
Vale Real	3 km
São Vendelino	4 km

As seguintes diretrizes deverão ser seguidas para os levantamentos topográficos-cadastrais:

**Normas e Precisão:**

- Normas aplicáveis: ABNT NBR 13133 – Execução de Levantamento Topográfico – Procedimento, bem como demais normas técnicas aplicáveis;
- 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, conforme necessidade técnica do levantamento;
- 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 topográfico.

Produtos a serem entregues pela CONTRATADA:

- Planta planialtimétrica georreferenciada, nos formatos DWG, SHP (ou geodatabase equivalente) e PDF;
- Perfis longitudinais e seções transversais das estruturas e cursos d'água, compatíveis com os modelos hidrológicos e hidrodinâmicos do estudo;
- 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 previstos neste contrato. A CONTRATADA deverá assegurar que todos os dados sejam entregues em formatos abertos e editáveis, acompanhados de metadados completos.

10.1.7 Produto P8 - Diagnóstico

A CONTRATADA deverá apresentar relatório com **diagnóstico dos sistemas de drenagem e proteção contra cheias e outras áreas que influenciam indiretamente a problemática de 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, bem como às 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;
- Outros projetos e estudos referentes à problemática de cheias já realizados na bacia;
- Histórico de cheias e mancha(s) de inundação para eventos significativos, com indicação de níveis, vazões estimadas e períodos de retorno quando disponíveis;
- 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, drenagem ou esgoto sanitário;
- 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 detenção, retenção ou retardamento do escoamento com preferência às áreas públicas sem construções;
- Relato de falhas estruturais ou operacionais observadas nos SPCC devido a eventos extremos recentes, descrevendo a estrutura, data da falha, razões de falha e eventuais remediações adotadas. Coleta de notícias, notas técnicas ou relato das operadoras dos sistemas podem ser utilizados para tal;

- Identificação de infraestruturas públicas críticas potencialmente vulneráveis (transporte, saneamento, saúde etc.) e origem de riscos associados;
- Identificação de áreas de risco (a partir de estudos ou relatos existentes), considerando riscos hidrológicos e estruturais;
- Caracterização preliminar da vulnerabilidade hidrológica das áreas urbanas, considerando a frequência de ocorrência das inundações, a profundidade estimada da lâmina d'água e o tempo de permanência das áreas alagadas
- Avaliar as informações existentes de produção de sedimentos e erosão urbana além das áreas degradadas na cidade como resultado da urbanização. O resultado deve ser um mapa de áreas degradadas com um relatório das principais fontes dos problemas;
- Avaliar a tendência de desenvolvimento urbano, rural e da infraestrutura planejada para as cidades, bem como suas consequências sobre a drenagem urbana e as inundações:
  - Sustentabilidade do desenvolvimento socioeconômico, urbano e rural sobre os corpos d'água quanto aos esgotos nos cenários de planejamento urbano e sua relação com a drenagem urbana;
  - Relação entre o desenvolvimento urbano e as inundações e drenagem urbana;
  - Avaliação da vulnerabilidade às inundações da população: (a) em áreas regulares; (b) áreas irregulares.
- Avaliar o sistema de esgoto sanitário do município
  - Preparar uma base dados com o mapeamento da rede de esgoto existente e planejada;
  - Avaliação das redes de esgoto ou sua falta quanto a interconexão das redes e contaminação das redes pluviais;
  - Avaliar se o sistema de tratamento de esgoto é adequado ambientalmente para os corpos receptores de acordo com a meta de enquadramento e/ou de licenciamento;
  - Caso se preveja o extravasamento do esgoto em períodos chuvosos, avaliar o impacto ambiental deste.
  - Avaliar o monitoramento do corpo receptor com vistas ao atendimento das metas de qualidade da água.

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 à população residente em áreas de inundações recorrentes também é recomendada.

É fundamental que 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.

#### 10.1.8 Produto P9 - Estudos hidrológicos e modelagem hidrodinâmica

A CONTRATADA deverá realizar atualização dos estudos hidrológicos, da modelagem hidrodinâmica e dos mapas de risco de inundação, considerando as áreas prioritárias de risco na bacia do rio Caí. 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:

- 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;

#### 10.1.8.1 Estudos Hidrológicos

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 Caí. 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 dessas 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, por 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) incluindo análise de eventos críticos combinados (chuva na bacia e níveis elevados de jusante), quando aplicável, e construído um modelo de propagação de vazões. Os

métodos e modelo escolhidos para essa finalidade ficam a critério da empresa projetista, desde que sejam amplamente validados por trabalhos 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 fornecer, obrigatoriamente, as vazões associadas aos seguintes tempos de recorrência:

<b>Tempo de recorrência</b>	<b>Finalidade</b>
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

Os tempos de recorrência adotados deverão ser associados às consequências de falha das estruturas e ao nível de risco aceitável para cada tipo de intervenção.

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 às 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.

#### 10.1.8.2 Considerações quanto a eventos extremos e mudanças climáticas

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

#### 10.1.8.3 Atualização da Modelagem Hidrodinâmica

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 Caí. 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 da 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 7.7 - 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 de interesse, principalmente nas proximidades dos locais onde 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, deverá se preferencialmente utilizado o evento de cheia de 2024 como ponto de calibração, devendo ainda ser apresentadas as limitações e considerações do modelo

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.

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 Levantamento da Infraestrutura Hídrica (Produto P7) 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 de outro valor, de acordo com justificativa técnica.

Além dos Mapas de Inundação para os Tempos de Retorno acima mencionados, a CONTRATADA deverá elaborar o Mapa de Perigo de Inundação para os municípios definidos no Diagnóstico como mais suscetíveis a inundações bruscas ou aqueles mais afetados pelas inundações de junho, setembro e novembro de 2023 e maio de 2024. Deverão ser elaborados Mapas de Perigo de Inundação pelo menos para os seguintes municípios: **São Sebastião do Caí, Pareci Novo, Nova Santa Rita, Feliz, Montenegro e Bom Princípio.**

Os Mapas de Perigo devem ser elaborados em função da frequência de inundação (período de retorno) e intensidade (índice de perigo). O Índice de Perigo leva em consideração a profundidade de inundação e a velocidade do escoamento. Este índice

está ligado diretamente à energia do escoamento, ou seja, ao seu potencial destrutivo. Os Mapas devem seguir uma metodologia específica para a definição de 04 níveis de Riscos: RISCO MUITO ALTO (MA), RISCO ALTO (A), RISCO MÉDIO (M), e RISCO BAIXO (B).

A CONTRATADA deverá elaborar a síntese final do Mapa de Perigo com a delimitação dos compartimentos com os diferentes graus de risco de enchentes e inundações para os municípios definidos como mais suscetíveis a inundações bruscas na bacia Hidrográfica. Adicionalmente, deverão ser incluídos, no escopo do mapeamento de riscos, os processos de instabilidade de encostas e movimentos de massa identificados durante o diagnóstico, compondo, assim, um Mapa de Riscos Integrado que represente de forma abrangente as principais ameaças hidrogeológicas da área de estudo.

#### 10.1.9 Produto P10 - Estudo de Alternativas e Viabilidade

Com base no diagnóstico, nos estudos hidrológicos e simulações hidráulicas serão identificados os locais onde os impactos decorrentes de inundações necessitam de intervenção estrutural na bacia, complementadas por medidas não estruturais. Para cada um dos locais identificados na bacia como críticos deverão ser realizados estudos de alternativas mais detalhadas, com base nos resultados das simulações hidrodinâmicas e mapas de riscos elaborados no Produto P9, de medidas para buscar uma solução estrutural com avaliação econômica e social dos custos e benefícios das intervenções, incluindo análise preliminar de viabilidade técnico-operacional, ambiental e institucional. A partir destas premissas deverá ser consolidada a concepção de abordagem do problema, detalhando as estratégias em cenários futuros para medidas estruturais ribeirinhas e extensivas e a interface com a drenagem interna, bacias de amortecimento e medidas de controle na fonte, programas de educação, projetos de realocação de áreas de risco, zonas sujeitas a inundação que deverão conviver com o problema por meio de sistema de alerta/plano de contingência, entre outros.

Esta etapa deve apresentar no mínimo o seguinte:

- O conjunto de premissas e diretrizes que devem delinear as ações sobre os problemas de inundações urbanas e ribeirinhas;
- O detalhamento dos anteprojetos de engenharia das medidas estruturais;

- A interação entre as medidas estruturais e não-estruturais;
- As medidas institucionais necessárias à execução das alternativas de projeto, contemplando a proposição da entidade gestora dos diferentes componentes das medidas a serem adotadas, avaliando recursos econômicos, pessoal e sua qualificação;
- A estimativa de custos de implantação e operação de cada medida (estrutural e não- estrutural);
- As justificativas econômicas, sociais e ambientais da estratégia de controle das inundações.

Na etapa de concepção, deverão ser avaliadas as possibilidades de interferência dos projetos com outros serviços públicos e com o meio ambiente para que possam ser quantificados na etapa de análise de viabilidade. Para cada cenário de intervenção proposto, deverão ser realizadas as simulações hidráulicas e elaborados os mapas de inundação correspondentes.

Em nível conceitual, deverão ser apresentadas as alternativas de usos múltiplos de qualquer medida proposta para prevenção de inundações. Também deverá ser observada a interferência e possíveis efeitos sinérgicos das medidas propostas com o sistema de transporte, por exemplo, prevendo o uso do coroamento de um dique como parte do sistema viário ou um desvio de rio que, além de desviar a cheia fluvial, propicie a navegação mais suave em um determinado trecho de rio.

As alternativas de projeto deverão compor um cenário, com um conjunto de medidas, em parte estruturais, com projetos de obras de amortecimento cheias, diques, controle de erosão, estabilização de margens, reassentamento, entre outros, e em parte não-estruturais, com soluções de zoneamento, sistema de alerta/plano de contingência, proposição de regulações, entre outros.

Um dos cenários deverá avaliar os custos e benefícios de não se tomar qualquer ação no horizonte de planejamento definido. Os demais deverão alternar entre ações mais voltadas para medidas não-estruturais, incluindo o reassentamento de populações em risco, e ações tendendo para minimizar riscos e impactos sociais por meio de medidas estruturais.

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. Os cenários deverão ser comparados também quanto ao nível de redução de risco hidrológico proporcionado, considerando área protegida, população beneficiada e redução estimada de danos.

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 associadas a tempos de recorrência superiores aos adotados como critério de projeto, visando à redução do risco associado a falha destas. A borda livre a ser considerada nos projetos é de 1 metro, salvo justificativa técnica.

Todas as medidas levantadas devem ser caracterizadas em nível de **projeto conceitual**, que permitam a compreensão das principais estruturas e o orçamento individualizado de serviço para cada cenário de intervenção, devendo os quantitativos estimados ser compatíveis com os levantamentos geotécnicos, topográficos e hidráulicos realizados nas etapas anteriores. Será aceita a simplificação e parametrização para a composição de custos, no entanto, todas as intervenções de

cada cenário devem ser consideradas para fins de comparação de custos e benefícios. Indicadores de outras obras similares poderão ser utilizados na composição do orçamento.

O nível de detalhamento dos projetos (medidas estruturais) deve ser compatível com o nível de planejamento do estudo de alternativas, contendo, no mínimo:

- Planta geral da bacia hidrográfica com a localização das obras propostas por etapas e com a indicação de suas principais características (arranjos);
- Plantas de implantação das obras em escala 1:500 ou maior;
- Cortes e detalhes em escalas compatíveis com a precisão do orçamento;
- Plantas e cortes dos projetos geométrico, de terraplanagem e de drenagem, acompanhadas de especificações e quantitativos;
- Memorial geológico e geotécnico, elaborado a partir de dados secundários e de observações de campo, com a predefinição das fundações, taludes, obras de contenção e demais obras geotécnicas;
- Especificações de métodos construtivos, materiais e serviços que impactem sensivelmente na viabilidade técnica e econômica na comparação de alternativas;
- Estimativa de custos de implantação e operação das medidas estruturais e não- estruturais complementares levantadas para fins de comparação de alternativas.

Na proposta de ações não-estruturais, devem estar previstos no mínimo:

- Zoneamento de inundação: definição da faixa de passagem de inundação e das demais faixas; proposta de regulamentação do espaço de risco; processo de aprovação e internalização dentro do processo institucional de aprovação e fiscalização do uso do solo urbano;
- Sistema de seguro: como uma alternativa às medidas estruturais, propondo diretrizes e critérios para a implantação de um programa de seguros contra inundação que incidisse sobre a população residente em áreas inundáveis.

As medidas não-estruturais para controle de inundações ribeirinhas devem contemplar, no mínimo:

- Zoneamento de inundações:
  - mapas em escala 1:2.000 com o inventário de danos potenciais, associando custos de perdas e indenizações a cada feição (censo);
  - mapas em escala 1:2.000 com as zonas de inundação calculadas para os tempos de retorno definidos em conjunto do a Fiscalização do Contrato;
  - mapa em escala 1:2.000 com as faixas de risco de inundação (vulnerabilidade x dano potencial) sobre as ortofotos. A legenda deve trazer a

regra de interpretação das zonas em função do nível d'água e da velocidade do fluxo e a escala de risco definida no projeto;

- mapa índice em escala 1:50.000;
  - as regulações propostas sobre as áreas de risco em cada área urbana devem estar de acordo com todos os dispositivos legais, planos diretores municipais e demais projetos, planos e programas com abrangência sobre a área em estudo;
  - estimativa de custos (discriminando valores unitários dos serviços em cada etapa), cronograma, especificações e termos de referência para contratação dos serviços adicionais de topografia, cadastro e censo e estudos complementares necessários para obtenção de mapa de zoneamento de cheias em nível operacional.
- Sistema de monitoramento, previsão e alerta:
    - diagrama do sistema de monitoramento, previsão e alerta, identificando e descrevendo cada componente;
    - memorial descritivo com o funcionamento do sistema;
    - especificação dos equipamentos, softwares e bases de dados necessários para implantação e operação do sistema, para fins de quantificação e orçamentação;
    - referencial teórico do sistema de previsão, incluindo a qualidade dos dados climatológicos e hidrológicos disponíveis os resultados esperados e a potencialidade das ferramentas de simulação hidrológica dependendo da escala espacial do problema;
    - fluxograma do processo de alerta para subsidiar a elaboração de planos de contingência em cada zona de risco mapeada;
    - estimativa de custos de implantação e operação (discriminando valores unitários dos serviços em cada etapa), cronograma, especificações e termos de referência para contratação dos serviços de monitoramento, previsão e alerta.
  - Seguro contra inundações:
    - Apresentar estudo de caso de utilização de Seguros contra Inundações utilizados previamente no Brasil ou no Mundo, detalhando o histórico e funcionamento do programa, destacando as questões econômicas, políticas, sociais e institucionais;
    - Detalhar a proposição, descrevendo as instituições envolvidas e seus papéis na implementação de um sistema de seguro contra inundações na área de estudo, mecanismos de controle, metodologia de cálculo de prêmios do seguro, empresas de seguros atuando no mercado e resseguradoras, interface com medidas estruturais de prevenção de inundações e cronograma de ações e custos estimados para implantação do programa.

No âmbito do Estudo de Concepção, é imprescindível a proposição e avaliação de diferentes alternativas de medidas de proteção, considerando distintas combinações

de intervenções estruturais e não estruturais. Essas alternativas devem ser rigorosamente analisadas por meio de modelagem hidrodinâmica, de modo a compreender os efeitos hidráulicos decorrentes sobre a bacia hidrográfica, assim como os impactos nas condições de funcionamento do sistema hidrológico. As soluções que apresentarem melhor desempenho técnico e melhor relação custo-benefício serão devidamente refinadas e detalhadas nas fases subsequentes do projeto.

#### 10.1.10 Produto P11 - Anteprojeto dos sistemas dos sistemas de proteção contra cheias, Readequação dos Sistemas de Drenagem e Viário

Após a finalização dos Estudos de Alternativas e Viabilidade e a definição da solução mais viável (ou conjunto de soluções), a CONTRATADA deverá elaborar os Anteprojetos de engenharia da solução estrutural mais viável para minimização das cheias na Bacia hidrográfica do rio Caí.

Nesta etapa serão realizados os anteprojetos de engenharia, os memoriais descritivos, os orçamentos e a matriz de risco. Será elaborado também o plano de ação para a implantação do projeto de minimização dos efeitos das cheias na bacia hidrográfica do rio Caí.

Com base nos estudos de viabilidade e nas contribuições da comunidade obtidas por meio das ações de participação pública, deverá ser selecionado o conjunto de medidas estruturais e não-estruturais a serem implantadas. Deverá ser indicada a ordem de prioridade das intervenções da alternativa recomendável a ser seguida quando do desenvolvimento do anteprojeto, considerando custo-benefício e viabilidade financeira.

Para Realização dos Anteprojetos de Engenharia a CONTRATADA deverá seguir, no mínimo, as seguintes referências, normas e diretrizes para a execução dos serviços descritos neste Termo de Referência:

- 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;
- NORMA DNIT 381/2022 PRO – Projeto de aterros sobre solos moles para obras viárias - Procedimento
- 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 6.492/2021 - Documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos - Requisitos;
- 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 9.603/2023 - 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.

Para a realização do anteprojeto a altura de borda livre deverá ser considerada com valor mínimo de 1,0 m, salvo justificativa técnica. No estudo de viabilidade deverão ter sido avaliadas alturas de borda livre como alternativa de resiliência ao transbordamento. Embora não existam documentos institucionais a nível nacional específicos para estabelecimento de borda livre para projetos de diques de contenção contra inundações fluviais, será critério do projetista a definição de borda livre igual ou superior a 1,0 m, semelhante à recomendação para obras de pontes definido pelo DNIT.

Para os anteprojetos dos Diques e a altura de borda livre a CONTRATADA deverá considerar e apresentar aspectos qualitativos e quantitativos derivados dos estudos e levantamentos anteriormente realizados. O assentamento esperado do dique na região de solos moles deverá ser considerado, de forma a garantir a manutenção da altura mínima de projeto. Adicionalmente, deverá ser justificada a adoção de uma mesma altura de borda livre em toda a extensão do dique, uma vez que esse critério pode variar ao longo da estrutura, dependendo das condições locais.

Recomenda-se a utilização de software de análise de estabilidade de taludes amplamente validado na engenharia geotécnica, **como, por exemplo, o SLOPE/W ou equivalente técnico**, onde deverão constar a modelagem das seções de análise e estudo de superfície de rupturas circular, mais apropriadas em condições de ocorrência de solos moles, com identificação do Fator de Segurança (FS) em cada situação. No cálculo deverá ser simulado também a eventual ocorrência de sobrecarga atuando sobre o dique. Esta sobrecarga deverá admitir um valor de  $20\text{kN/m}^2$ , correspondente a uma carga distribuída de tráfego eventual. As seções típicas deverão ser analisadas considerando as situações mais críticas identificadas pelos estudos geotécnicos.

Deverão ser apresentados, obrigatoriamente, cálculo de volume de corte e aterro, perfil geométrico de cada trecho dos Diques, planta baixa, assim como detalhamento das estruturas dos diques, contendo material, medidas lineares e declividade do talude.

O relatório deverá apresentar o croqui do esquema estrutural dos diques, assim

como analisar os carregamentos e solicitações aos quais a estrutura de contenção estaria exposta em condições extremas.

Além dos diques, especial atenção deve-se prestar para às Estruturas de Transferência de Vazões, os desníveis geométricos de bombeamento deverão ser suficientes para alcançar a cota do nível da cheia de projeto. Dessa forma, as bombas escolhidas deverão ser capazes de trabalhar de forma segura com alturas manométricas totais (AMT) compatíveis com os estudos hidrológicos.

A escolha da bomba definirá também o nível mínimo de operação, que deverá ser definido respeitando-se a submergência mínima para o funcionamento das bombas principais e de forma a que não ocorra cavitação (NPSH disponível deverá ser maior que o NPSH requerido).

Caso o Estudo de Concepção encontre outras soluções estruturais como bacias de reservação, bacias de amortização, barragens, entre outras, a CONTRATADA deverá elaborar nesta etapa os anteprojetos dessas estruturas.

A implantação das estruturas de diques faz com que seja necessária a readequação de todo o sistema de drenagem urbana da área protegida, assim como a recomposição do sistema viário e da pavimentação.

A readequação da drenagem irá obstruir e destruir vias urbanas existentes, para tanto, havendo necessidade de Recomposição de determinados Setores do Sistema Viário, um Anteprojeto da recuperação nos traçados da drenagem deve ser realizado como solução. O anteprojeto deverá conter extensão, largura, estrutura do pavimento, plano de trabalho, técnicas executivas, mantendo-se o greide das vias existentes, onde a cota do piso acabado deve ser a mesma do terreno existente, e as camadas do pavimento devem ser assentadas sobre a camada final de terraplenagem (reaterro), corretamente nivelado com o pavimento existente (onde houver), a fim de evitar degraus que podem causar problemas de drenagem e de segurança na circulação de veículos e pedestres. A estrutura das camadas da pavimentação a ser recomposta deverá ser confiável, e atender às solicitações do trânsito local. Eventuais limitações de tráfego e cronogramas de etapas de construção da pavimentação devem ser considerados.

Deverão ser considerados os seguintes serviços: base e sub-base para pavimentação com macadame hidráulico, inclusive compactação; momento extraordinário de transporte para macadame; base para pavimentação com brita

graduada, inclusive compactação; imprimação e pintura de ligação; Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), inclusive transporte, meio-fio de concreto pré-moldado, sinalização.

Recomendações e atenção especial devem ser dada aos controles geométrico-topográfico, tecnológico dos materiais, dos graus de compactação, espessuras, acabamentos de superfície.

Passeios também devem ser contemplados, quando assim necessário, sendo os materiais de revestimento e acabamento com superfície regular, firme, estável, não trepidante para dispositivos com rodas e antiderrapante, sob qualquer condição (seco ou molhado). A sinalização tátil no piso também deve ser considerada, é um recurso complementar para prover segurança, orientação e mobilidade a todas as pessoas, principalmente àquelas com deficiência visual.

Os Anteprojetos de Engenharia devem conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- 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;
- Planta geral com a localização das obras propostas por etapas e com a indicação de suas principais características (arranjos);
- Plantas de implantação das obras em escala 1:500 ou maior;
- Cortes e detalhes em escalas compatíveis com a precisão do orçamento;
- 
- 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;
  - Diagramas unifilares de instalações elétricas;
- Anteprojeto viário:
  - Projeto de acessos ou vias integradas aos SPCC, cortes, aterros, pavimentação e sinalização;
  - Readequação do sistema viário impactado pelas intervenções estruturais;
- 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.
- 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;

Os projetos deverão estar alinhados com diretrizes e normas dos seus respectivos

municípios.

#### 10.1.11 Produto P12 - Estudo Preliminar Urbanístico e Propostas de Recuperação de Áreas Degradadas

A CONTRATADA deverá elaborar um Estudo Preliminar Urbanístico que tenha como objetivo evitar a reocupação das áreas de realocação ao longo dos anos da construção e operação do sistema de contenção. Nesse sentido, o referido Estudo deverá conter no mínimo:

- Diagnóstico da situação socioambiental na área de interesse, a partir das informações obtidas nas fases anteriores do projeto ou informações adicionais complementares:
  - Socioeconômico e cultural;
  - Uso e ocupação do solo;
  - Levantamento da estrutura fundiária, tipos de uso (residencial, comercial, institucional, misto – com a devida caracterização) e de ocupação (regular ou irregular e quantidade de pavimentos).
  - Identificação de conflitos de uso, áreas de ocupação irregular e vazios urbanos com potencial de requalificação.
  - Avaliação da compatibilidade entre os usos existentes e as diretrizes do Plano Diretor Municipal, indicando medidas de adequação ou remanejamento.
  - Mobilidade urbana (sistema viário, tráfego e transporte coletivo);
  - Paisagem urbana, patrimônio natural e cultural;
  - Inventário dos bens tombados, edificações de valor histórico na área de influência do projeto.
  - Indicação de medidas para preservação, isolamento, realocação ou integração desses elementos ao novo sistema urbano-paisagístico.
  - Compatibilização com diretrizes de órgãos de preservação municipal, estadual e/ou federal, quando aplicável.
  - Ventilação e iluminação do entorno;
  - Definição da destinação de uso e diretrizes paisagísticas (recreação, estética, lazer ou preservação) ao longo do dique, discriminando por trechos.

A CONTRATADA deverá definir as diretrizes e alternativas preliminares que servirão de base para o desenvolvimento de futuros projetos básicos (PB) e executivos (PE), focados na distribuição das áreas adjacentes aos diques. O objetivo principal das diretrizes e alternativas é minimizar o impacto visual e a alteração da paisagem que a construção dos diques provocará nas comunidades.

Na elaboração do Estudo deverão ser consideradas estratégias que minimizem a

percepção visual dos diques, princípios de sustentabilidade, promoção de espaços de convivência como ciclovias, áreas de caminhada, painéis ou grafites artísticos, e promover a participação da comunidade e ações de educação ambiental. Para a elaboração deste estudo, a CONTRATADA deverá levar em consideração as diretrizes do Plano Diretor dos Municípios.

A CONTRATADA deverá apresentar o *Estudo preliminar urbanístico e propostas de recuperação de áreas degradadas* em consonância com as alternativas estruturais selecionadas nas etapas anteriores, apresentando no mínimo:

- Planta geral com a localização das obras propostas por etapas e com a indicação de suas principais características (arranjos);
- Plantas de implantação das obras em escala 1:500 ou maior;
- Cortes e detalhes em escalas compatíveis com a precisão do orçamento;
- Plantas e cortes dos anteprojetos arquitetônicos, de paisagismo, acompanhadas de especificações e quantitativos;
- Plantas e cortes dos anteprojetos de reurbanização dessas áreas, incluindo a previsão de iluminação pública, equipamentos públicos e mobiliário público.
- Especificações de métodos construtivos;
- Memorial de cálculos de pré-dimensionamento urbanístico-estrutural, em nível suficiente para a definição de quantidades para o orçamento;
- Estimativa de custos e memoriais de cálculos de orçamentos, incluindo critérios para a estimativa de quantidades de materiais e serviços;
- Memoriais de cálculo estimativos de custos de operação e manutenção.

#### 10.1.12 Produto P13 - Levantamento do Cadastro Imobiliário e Socioeconômico e Plano de Desapropriação e Reassentamento

O Cadastro Imobiliário e Socioeconômico e o Plano de Desapropriação e Reassentamento têm como objetivo garantir que a implantação das obras dos SPCC da bacia do rio Caí 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 as estimativas de custo e impacto decorrentes da desapropriação e do 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 imobiliário e socioeconômico e a elaboração do plano de desapropriação e reassentamento deverão 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 Caí.

As áreas e habitações onde serão realizados o cadastro imobiliário e socioeconômico, bem como o plano de desapropriação e reassentamento, serão propostas pela CONTRATADA e validada pela CONTRATANTE. 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. Sugere-se a utilização de 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 **[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 divulgação consolidada dos resultados do cadastro após a conclusão do levantamento, com o objetivo de definir a data de referência da população afetada pelo projeto, respeitando a legislação de proteção de dados pessoais e observados os procedimentos administrativos aplicáveis, incluindo eventual declaração de utilidade pública. 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 desapropriações por utilidade pública<sup>3</sup> e tem como objetivo geral organizar os processos de remoção e transferência das famílias residentes em áreas de 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

---

<sup>3</sup> 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](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](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4132.htm)>. Acesso em: 05. Dez 2025.

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 14653-1, 14653-2 e 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 Sendai<sup>2</sup> 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 subsistência<sup>4</sup>.

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 Caí, 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, ocorrerão atividades de divulgação deste plano, por meio de programa de comunicação com o detalhamento das informações. Serão realizadas reuniões com lideranças comunitárias nas áreas afetadas, com distribuição de material informativo 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 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 14.653<sup>5</sup>. Deverão, também, incluir todos os impactos diretos e

---

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> ABNT NBR 14653-1:2019 - Avaliação de Bens. Parte 1: Procedimentos gerais. Disponível em: <<https://memoria-spu.gestao.gov.br/wp-content/uploads/tainacan-items/54791/203875/ABNT-NBR-14653-1-2019.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2025.

indiretos, 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 Socioeconômico<sup>6</sup>.

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.

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

---

<sup>6</sup> 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.

- 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 ser 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 prevenir reocupação irregular das áreas desocupadas ao longo das fases de construção e operação das estruturas, a serem desenvolvidas em parceria com as prefeituras municipais, bem como à remoção e destinação adequada de resíduos e ao manejo de animais eventualmente 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.

#### 10.1.13 Produto P14 - Planilha Orçamentária e Matriz de Riscos

##### 10.1.13.1 *Planilha orçamentária*

A Planilha Orçamentária do anteprojeto deverá ser elaborada a partir do pré-dimensionamento das unidades do sistema, em nível de orçamento analítico, contemplando a composição detalhada dos custos unitários dos serviços, em conformidade com as diretrizes da Lei Federal nº 14.133/2021 e do Decreto nº 7.983/2013, tendo como base os estudos, levantamentos de campo, diagnósticos e demais premissas técnicas desenvolvidas nas etapas anteriores do presente Termo de Referência.

Deverá ser adotada, preferencialmente, a tabela de preços atualizados da tabela de preços SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Na ausência de composições adequadas no SINAPI, poderão ser utilizados outros sistemas referenciais de custos de abrangência nacional ou regional, tais como: Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO), a Secretaria da infraestrutura Governo do Estado do Ceará (SEINFRA), o Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE), a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU), o Instituto de Obras Públicas do Espírito Santo (IOPES), o Sistema de Custos de Obras do Estado do Rio de Janeiro (SCO), entre outros, ou, quando esgotadas as possibilidades de utilização de referenciais oficiais, poderão ser adotadas cotações próprias, desde que apresentadas de forma analítica, com detalhamento dos insumos, coeficientes de consumo e custos unitários. Quando necessário, poderão também ser utilizados orçamentos paramétricos, desde que devidamente justificados e acompanhados da indicação das fontes e os parâmetros empregados.

Os custos estimados das soluções de engenharia propostas deverão ser apresentados discriminados em mão de obra, materiais, equipamentos, serviços auxiliares e demais encargos incidentes. Nos custos de operação, quando couber, o componente energia elétrica e demais insumos operacionais relevantes também deverão ser apresentados em termos econômicos, com indicação das premissas adotadas para sua estimativa.

Para fins de análise benefício-custo, deverão ser incluídos os custos associados à aquisição ou disponibilização das áreas necessárias às soluções de engenharia

propostas, adotando-se como referência o valor de mercado, mesmo que estas áreas tenham sido doadas, desapropriadas ou que já sejam de propriedade da Administração Pública ou de terceiros. Deverão ainda ser estimados e valorados os custos e benefícios, inclusive na forma de custos evitados, decorrentes dos impactos negativos e positivos nos cenários atual e futuro (com a implantação das soluções propostas).

O orçamento deverá apresentar a estimativa de desembolso dos investimentos em função do progresso físico previsto das atividades, ao longo da futura implantação das intervenções propostas, por meio da elaboração de cronograma físico-financeiro compatível com o nível de detalhamento do anteprojeto.

#### 10.1.13.2 *Matriz de Risco*

A matriz de risco tem como objetivo identificar, classificar, avaliar e estabelecer a adequada alocação dos riscos que podem impactar o prazo, o custo, o desempenho e a qualidade das intervenções propostas no âmbito dos Sistemas de Proteção contra Cheias (SPCC) nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Caí, contribuindo para a previsibilidade da contratação, o equilíbrio econômico-financeiro e a segurança técnica da futura implantação das soluções.

A CONTRATADA deverá identificar os riscos técnicos, econômicos, ambientais, sociais, institucionais e fundiários associados à concepção e futura implantação do SPCC, devendo considerar as informações e os resultados nos estudos, levantamentos de campo, diagnósticos e demais produtos desenvolvidos nas etapas anteriores deste Termo de Referência.

Recomenda-se considerar os riscos identificados em projetos e empreendimentos de natureza semelhante, assim como o uso de ferramentas e técnicas estruturadas de coleta e análise de informações, tais como brainstorming, entrevistas técnicas, análises de dados históricos e análise documental, entre outros. A elaboração da matriz de riscos e sua análise respectiva deverão observar as orientações e diretrizes estabelecidas na Instrução Normativa CELIC/SPGG nº 003/2025.

A matriz de riscos deverá apresentar a classificação por família de serviços ou por agrupamento técnico-operacional dos riscos identificados. A descrição do risco deve possibilitar a sua adequada mensuração e compreensão de suas características, não devendo misturar a descrição do risco com suas causas e efeitos. O processo de identificação dos riscos deverá considerar a necessidade de mensurabilidade, rastreabilidade e possibilidade de tratamento do risco.

A matriz deve conter no mínimo as seguintes informações, conforme modelo da Instrução Normativa CELIC/SPGG nº 003/2025:

- Nome do risco, associado aos serviços, etapas ou produtos do projeto;

- Descrição do risco, caracterizando o evento incerto que pode comprometer o desempenho, a qualidade, o prazo ou os custos previstos para a execução dos serviços;
- Probabilidade de ocorrência, explicitando a chance estimada de materialização do risco, classificada em muito alta, alta, média ou baixa;
- Impacto do Risco, explicitando a magnitude das consequências potenciais decorrentes de sua ocorrência, considerando os aspectos técnicos, financeiros, operacionais ou institucionais;
- Mecanismo de mitigação do risco, com a indicação das medidas preventivas ou corretivas previstas para reduzir sua probabilidade ou seus efeitos;
- Risco Residual, indicando a condição do risco após a adoção das medidas de mitigação e as consequências remanescentes esperadas;
- Responsável por suportar o risco, com a definição objetiva da alocação entre a CONTRATADA e CONTRATANTE, podendo ser compartilhado mediante indicação da proporção estimada de responsabilidade (X% para a contratante e X% para o contratado).

A mensuração de cada evento de risco, considerando a avaliação de impacto e probabilidade, é de responsabilidade da CONTRATADA. Para um gerenciamento eficaz dos riscos, requer-se que a análise seja realizada em relação aos riscos inerentes e, também, aos riscos residuais, como objetivo de definir as respostas aos riscos.

A matriz de riscos deverá estar baseada em matriz de avaliação de probabilidade e impacto (4x4), conforme recomendo a Instrução Normativa CELIC/SPGG nº 003/2025. Após a análise e classificação dos riscos, a CONTRATADA poderá atribuir os seguintes pesos de impacto para cada risco, considerando fatores como custos, tempo, qualidade, reputação institucional e segurança:

- Peso 4: Muito Alto - o impacto pode ocasionar comprometimento crítico das ações de gestão e dos custos, podendo inclusive comprometer a viabilidade estratégica do empreendimento;
- Peso 3: Alto - o impacto compromete de forma relevante as ações de gestão e os custos, podendo afetar significativamente o alcance dos objetivos estratégicos;
- Peso 2: Médio - o impacto é moderadamente significativo no alcance das ações de gestão e no desempenho econômico do projeto;
- Peso 1: Baixo - o impacto é pouco significativo no alcance das ações de gestão e no desempenho dos custos do projeto.

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

- Peso 4: Muito Alta - o evento é esperado de ocorrer na maioria das circunstâncias;
- Peso 3: Alta - o evento provavelmente ocorrerá na maioria das circunstâncias;
- Peso 2: Média - o evento pode ocorrer em determinado momento do ciclo do projeto;
- Peso 1: Baixa - o evento tem baixa probabilidade de ocorrência, podendo ocorrer em situações pontuais;

A matriz de riscos deverá promover a alocação eficiente dos riscos do projeto, contendo a distribuição objetiva das responsabilidades associadas a cada risco, incluindo a estimativa do valor de prêmio de risco e dos eventuais danos e prejuízos decorrentes de sua ocorrência, especificando a responsabilidade pela gestão e mitigação dos riscos associados, com a adequada alocação entre CONTRATADA e a CONTRATANTE.

O prêmio de risco deverá considerar os riscos inerentes à futura execução das intervenções do SPCC, riscos decorrentes de eventos naturais, coberturas especiais relativas a despesas extraordinárias, coberturas adicionais como danos a terceiros decorrentes de responsabilidade civil, custos associados à manutenção e garantia da execução contratual, entre outros, de forma que o valor estimado no âmbito do presente anteprojeto não ultrapasse 2% do valor estimado das obras e serviços a serem contratados. O cálculo do valor estimado da contratação deverá considerar a taxa/prêmio de risco compatível com a complexidade do objeto licitado e com a adequada dos riscos atribuídos à CONTRATADA.

#### 10.1.14 Produto P15 - Plano de Ação

O Plano de Ação deverá detalhar, de forma e estruturada e cronologicamente organizada, as atividades necessárias à futura implementação das medidas previstas no âmbito do presente anteprojeto, ao longo do tempo.

Para as medidas não-estruturais, devem ser definidas, no mínimo:

- Fases e diretrizes institucionais para implantação ou fortalecimento da entidade de gestão de drenagem urbana e gestão do risco de inundações ribeirinhas;
- Encaminhamento de propostas de instrumentos normativos, tais como projetos de lei ou decretos, destinados à adequação ou revisão dos Planos Diretores Municipais, quando aplicável;
- Encaminhamento de propostas de instrumentos normativos destinados a revisão ou atualização dos Planos Municipais de Drenagem Urbana;
- Capacitação e treinamento técnico-operacional das equipes responsáveis pela gestão, operação e manutenção futura do sistema;

- Implementação gradual dos programas de longo prazo, incluindo ações de monitoramento, manutenção preventiva, educação ambiental e gestão do risco de desastres.

Para as medidas estruturais devem ser definidos, no mínimo:

- Previsão indicativa de prazos para realização dos processos de licitação e contratação das obras;
- Estratégia de priorização e sequenciamento físico das intervenções estruturais, considerando aspectos técnicos, operacionais e orçamentários;
- Indicação preliminar das possíveis fontes de financiamento ou arranjos institucionais necessários à viabilização das obras;
- Dimensionamento mínimo da estrutura técnico-administrativa necessária para a fiscalização da implantação das obras e para a futura operação e manutenção dos sistemas implantados, no âmbito do ente responsável pela prestação dos serviços.

Quanto as Alternativas Não Estruturais, a CONTRATADA deverá desenvolver o arranjo institucional e os mecanismos administrativos e normativos necessários à gestão, integrada do sistema de drenagem e do risco de inundações na Bacia Hidrográfica do Rio Caí. Com base no diagnóstico realizado e medidas propostas no estudo de alternativas, deverão ser identificados os entraves institucionais, administrativos e legais em relação à gestão dos sistemas de drenagem e à prevenção de inundações urbanas e ribeirinhas, bem como propostas as soluções compatíveis com a estrutura organizacional dos entes envolvidos e com a legislação vigente.

Nesta etapa do estudo, deverão ser concebidas e apresentadas, no mínimo:

- O arranjo institucional e a estrutura administrativa de gestão responsável pela organização e pelo funcionamento dos serviços de drenagem urbana no âmbito dos municípios e das instituições públicas e privadas envolvidas;
- Programa de capacitação técnica e institucional voltado ao setor de gestão de drenagem urbana nos municípios;
- Instrumentos legais e normativos, envolvendo leis municipais, decretos ou resoluções que visem disciplinar os serviços de drenagem urbana e sua forma de gestão, estabelecendo os mecanismos de regulação, controle social e sustentabilidade econômico-financeira;
- Programas, projetos e ações de médio e longo prazo destinados à melhoria da gestão e de serviços nos municípios e nas respectivas regiões administrativas ou áreas de influência;
- Mecanismos e processos de participação pública e transparência, voltados à gestão dos serviços e ao acompanhamento e fiscalização de resultados;

- O modelo de governança, cooperação ou parceria institucional para a implementação, operação e manutenção das obras e dos planos de prevenção de inundações ribeirinhas, definindo as responsabilidades dos entes envolvidos e a forma de gestão local das intervenções financiadas por outras esferas de governo;
- Mecanismos legais, institucionais e administrativos que permitam a recuperação de custos das medidas implantadas para a prevenção de inundações, inclusive por meio de instrumentos tarifários, fiscais ou de parcerias público-privadas, quando aplicável.

O produto desta fase será o relatório do Plano de ação e adequação dos serviços de gestão de águas pluviais nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Caí, que deverá conter:

- Análise de alternativas institucionais de gestão dos serviços em nível municipal: (a) integração das atribuições em entidades públicas existente; (b) constituição de prestador de serviço regional o consorciado entre municípios; (c) terceirização da execução dos serviços, com gestão e regulação mantidas no âmbito das administrações municipais e/ou estaduais; ou (d) outras alternativas de arranjo institucional tecnicamente justificada;
- Modelo de gestão da infraestrutura de titularidade Governo do Estado do Rio Grande do Sul objeto deste Termo de Referência, definindo a forma de inserção do Estado e o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Caí inserida no processo de governança do sistema. Para tanto, deverá ser estabelecida, em nível operacional, a forma de gestão das obras, monitoramento hidrológico e operacional e ações de prevenção, considerando que tais estruturas passarão a integrar o patrimônio público estadual após conclusão, com a elaboração de instrumentos formais de referência, tais como termos de cooperação, instrumentos de delegação, cessão de uso ou outros mecanismos institucionais aplicáveis;
- A caracterização dos serviços a serem prestados e estimativa técnico-econômica de seus custos de implantação, operação e manutenção. Deverão ser elaborados estudos de viabilidade econômico-financeira e de recuperação de custos associados às obras e aos serviços de drenagem urbana. As alternativas de cobrança poderão contemplar: (a) contribuição direta dos beneficiários pelos serviços prestados; (b) custeio indireto por meio de receitas tributárias municipais ou (c) outras alternativas de financiamento e sustentabilidade econômico-financeira identificadas no estudo;
- Minuta de instrumento regulatório ou normativo para viabilizar a recuperação de custos dos serviços de drenagem urbana nos municípios, acompanhada de justificativa técnica, econômica e institucional;
- Desenvolvimento de mecanismos legais, urbanísticos e operacionais para controle da expansão da urbanização sobre as áreas e sistemas de drenagem pública, de forma a evitar que o aumento das vazões decorrentes da

impermeabilização seja transferido de maneira não controlada para a rede existente, considerando como indicador relevante a evolução das áreas impermeáveis, em consonância com a lei Federal nº.11445/2007e seu regulamento vigente;

- Proposta de diretrizes normativas e minuta de regulamentação para o controle das vazões geradas por novos empreendimentos, incluindo critérios técnicos de retenção, retenção ou compensação hidráulica, acompanhada de justificativa técnica;
- Plano de capacitação técnica e institucional para os profissionais da entidade responsável pela prestação dos serviços e para as equipes municipais responsáveis pela fiscalização, regulação e acompanhamento operacional;
- Estratégia de integração dos serviços de saneamento básico, visando mitigar a inter-relação dos problemas associados ao desenvolvimento urbano, ao esgotamento sanitário, à gestão de resíduos sólidos e à conservação ambiental, considerando seus efeitos sobre o funcionamento do sistema de drenagem urbana. A gestão integrada deverá priorizar a articulação entre planejamento urbano, operação dos sistemas e metas de desempenho, podendo envolver a integração institucional na forma de estruturas administrativas compartilhadas, definição clara de competências entre os entes gestores e estabelecimento de metas conjuntas de resultado para o município.
- A atividade deste componente do estudo deverá consolidar os elementos de governança definidos nos itens anteriores, propondo uma estratégia de funcionamento de uma ou mais entidades, autarquias ou empresas públicas ou privadas, com definição de atribuições, estrutura organizacional e mecanismos de coordenação interinstitucional. Considerando a coexistência, em diversos - municipais, de prestadores estaduais e municipais de serviços de saneamento, a integração deverá ocorrer no âmbito da gestão local, por meio de mecanismos formais de articulação entre as entidades responsáveis.

Apesar de o relatório contemplar de forma integrada toda a Bacia Hidrográfica do Rio Caí, possuindo abrangência e caráter regional, as particularidades de cada município, especialmente quanto aos aspectos institucionais, legais, sociais, urbanísticos e ambientais, deverão ser identificadas, analisadas e tratadas de forma individualizada.

#### 10.1.15 Produto P16 e P17 – Relatório Final e Resumo Executivo

Ao final dos trabalhos, a CONTRATADA apresentará um Relatório Final consolidado, que contemplará a consolidação técnica e sistematizada de todas as atividades desenvolvidas, culminando com a atualização dos anteprojetos dos SPCC da bacia do rio Caí. O documento deverá apresentar todos os elementos dos estudos realizados, incluindo mapas temáticos georreferenciados, peças gráficas, memoriais de

cálculo, relatórios técnicos, registros fotográficos, planilhas orçamentárias e demais anexos necessários à plena compreensão, verificação e rastreabilidade dos resultados obtidos.

O Relatório Final deverá conter seção ou volume específico correspondente ao Resumo Executivo do projeto, no qual sejam apresentadas as principais atualizações e alterações dos anteprojetos. A linguagem do resumo deverá ser objetiva, acessível e sintética, devendo ser utilizados recursos visuais como gráficos, tabelas, esquemas e imagens ilustrativas.

Ambos os relatórios deverão ser entregues em forma impressa, observando as disposições estabelecidas no **item 7.2 - Forma de apresentação dos produtos: impressão do relatório final (Etapa 1 - Produto P18 e Etapa 2 – Produto E7)** e o **item 7.3 - Forma de apresentação dos produtos: impressão da revista de divulgação do Resumo Executivo (Etapa 1 - Produto P19)**.

## 10.2 SERVIÇOS E PRODUTOS: ESTUDOS AMBIENTAIS (EIA/RIMA/PBA/LP)

Os Estudos de Impacto Ambiental (EIA), o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), o Plano Básico Ambiental (PBA) e consolidação da alternativa estrutural tecnicamente mais adequada para minimização dos efeitos das cheias na Bacia do rio Caí subsidiarão a emissão da Licença Prévia (LP) pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM. A segunda etapa foi dividida em produtos técnicos específicos, conforme apresentados a seguir.

*Tabela 14: Produtos da Etapa 2 – Estudos Ambientais*

Etapa 2 – Estudos Ambientais	
<b>E1</b>	PROTOCOLO DTREIA FEPAM
<b>E2</b>	PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO - ESTUDOS AMBIENTAIS
<b>E3.1</b>	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
<b>E3.2</b>	MEIO FÍSICO
<b>E3.3</b>	MEIO BIÓTICO
<b>E3.4</b>	MEIO SOCIOECONÔMICO
<b>E3.5</b>	ANÁLISE INTEGRADA
<b>E3.6</b>	RELATÓRIOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS
<b>E3.7</b>	RELATÓRIOS DE MEDIDAS MITIGATÓRIAS E DE COMPENSAÇÃO
<b>E3.8</b>	RELATÓRIOS DE PROGNÓSTICO AMBIENTAL
<b>E4</b>	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA
<b>E5</b>	RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA
<b>E6</b>	PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA
<b>E7</b>	RELATÓRIO DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS
<b>E8</b>	RELATÓRIO FINAL

A entrega dos produtos para análise deverá ser realizada no Ambiente Comum de Dados (ACD) indicado pela CONTRATANTE, ou por meio de link para repositório em nuvem, garantindo o acesso integral aos arquivos para download e verificação. Após a aprovação da Fiscalização, a CONTRATADA deverá disponibilizar todos os arquivos em formato abertos e editável, bem como o conjunto completo do material técnico produzido.

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.

#### 10.2.1 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 Caí.

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.

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

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

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

O presente grupo de produtos deverá consolidar a caracterização ambiental da área de influência dos empreendimentos, a identificação e avaliação dos impactos ambientais, a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias, bem como a análise integrada dos cenários ambientais decorrentes da implantação das intervenções estruturais previstas.

Este produto deverá ser composto pelos seguintes relatórios:

#### 10.2.3 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 01 - Atualização e Complementação dos Estudos de Concepção Existentes e Elaboração de Anteprojetos de Engenharia para a Bacia Hidrográfica do Rio Caí, 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 técnicas 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 à tipologia do empreendimento e à área de implantação.
- Definição e delimitação das áreas de influência ambiental, -, considerando as características dos meios físico, biótico e socioeconômico, devendo ser estabelecidos critérios técnicos claros para sua caracterização.

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

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

#### 10.2.4 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 Caí, 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 subterrâneas, 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.

#### 10.2.5 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.

#### 10.2.6 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.

#### 10.2.7 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.

#### 10.2.8 Produto E2.6 - Diagnóstico Ambiental – Impactos Ambientais:

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

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

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

A descrição deve conter no mínimo:

- Alternativa locacional;
- Alternativa tecnológica;
- Síntese comparativa dos impactos ambientais associados a cada alternativa;
- Justificativa técnica e ambiental para a alternativa selecionada.

#### 10.2.9 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.

#### 10.2.10 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

ambienta e de acompanhamento sistemático da evolução dos impactos ambientais positivos e negativos, estabelecendo indicadores ambientais, periodicidade de avaliação, métodos de coleta e análise de dados e responsabilidades institucionais, considerando fases de planejamento, implantação, operação e eventual necessidade de adaptação ou revisão das medidas propostas.

#### 10.2.11 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.

#### 10.2.12 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.

#### 10.2.13 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.

#### 10.2.14 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 no mínimo duas Audiências Públicas, ou em quantidade definida pelo órgão ambiental licenciador, na área de abrangência da Bacia Hidrográfica do Rio Caí, preferencialmente nos trechos médio e baixo da bacia, 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 Caí 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.

10.2.15 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.

## 11 RESUMO DOS PRODUTOS A SEREM ENTREGUES

Conforme detalhado no Capítulo 10 deste Termo de Referência, os produtos a serem entregues, bem como os arquivos mínimos exigidos e os respectivos formatos de apresentação, encontram-se sintetizados na Tabela 13:

Tabela 15 – Resumo dos produtos a serem entregues e respectivos formatos de apresentação

Produtos	Formato da Entrega
P1 - Relatório do Plano de Trabalho Consolidado	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc; - Arquivos .kmz - Armazenamento na Nuvem e envio via link
P2 - Relatório da Audiência Pública do Plano de Trabalho.	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc; - Registro fotográfico; - Armazenamento na Nuvem e envio via link
P3 - Relatório da Audiência Pública do Diagnóstico	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc; - Registro fotográfico; - Armazenamento na Nuvem e envio via link
P4 - Relatório da Audiência Pública do Plano de Ação	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc; - Registro fotográfico; - Armazenamento na Nuvem e envio via link
P5 – Relatório do Levantamento da Base de Dados	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc; - Registro fotográfico; - Arquivos KML (se houver); - Arquivos .kmz (se houver); - Armazenamento na Nuvem e envio via link
P6 – Relatório dos Levantamentos Geotécnica	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc; - Peças gráficas; - Armazenamento na Nuvem e envio via link
P7 – Relatório dos Levantamentos da Infraestrutura Hídrica	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc; - Registro fotográfico; - Peças gráficas (.dwg e .pdf); - Arquivos GeoTiff, gpckg, shp, .kmz - Armazenamento na Nuvem e envio via link
P8 - Relatório de Diagnóstico	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc; - Registro fotográfico; - Peças gráficas (.dwg e .pdf); - Quantitativos e Orçamentos (.pdf e .xls). - Armazenamento na Nuvem e envio via link
P9 – Relatório de Estudos Hidrológicos e Simulações Hidráulicas	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc; - Peças gráficas (.dwg e .pdf); - Quantitativos e Orçamentos (.pdf e .xls). - Arquivos Editáveis da Modelagem Hidrodinâmica e da Simulação Hidráulica; - Armazenamento na Nuvem e envio via link

**ATUALIZAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO, ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAÍ**

<b>Produtos</b>	<b>Formato da Entrega</b>
P10 – Estudo do Estudo de Alternativas e Análise de Viabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Planilhas e Matrizes de análises</li> <li>- Peças gráficas (.dwg e .pdf);</li> <li>- Arquivo de modelo em formato nativo (.ifc).</li> <li>- Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
P11 – Anteprojeto Dos Sistemas de Proteção Contra Cheias, Readequação dos Sistemas Viários e de Drenagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Peças gráficas (.dwg e .pdf);</li> <li>- Quantitativos e Orçamentos (.pdf e .xls);</li> <li>- Arquivo de modelo em formato nativo (.ifc).</li> <li>- Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
P12 – Estudo Preliminar Urbanístico e Propostas de Recuperação de Áreas Degradadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf.</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Peças gráficas (.dwg e .pdf);</li> <li>- Quantitativos e Orçamentos (.pdf e .xls);</li> <li>- Arquivo de modelo em formato nativo (.ifc).</li> <li>- Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
P13 – Cadastro Imobiliário e Socioeconômico e Plano de Desapropriação e Reassentamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Documento do Plano em doc.</li> <li>- Documento do Plano em pdf.</li> <li>- Registro fotográfico.</li> <li>- Peças gráficas (.dwg e .pdf);</li> <li>- Quantitativos e Orçamentos (.pdf e .xls).</li> <li>- Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
P14 – Planilha Orçamentária e Matriz de Riscos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peças gráficas;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Quantitativos e Orçamentos (.pdf e .xls).</li> <li>- Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
P15 – Relatório do Plano de Ação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
P16 – Resumo Executivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Impressão (conforme diretrizes)</li> <li>- Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
P17 – Relatório Final	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Impressão (conforme diretrizes)</li> <li>- Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>

<b>Produtos</b>	<b>Formato da Entrega</b>
E1 – Protocolo DTREIA/FEPAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Comprovante da aprovação do TR EIA/RIMA</li> <li>- Armazenamento na Nuvem e envio via link.</li> </ul>
E2 – Plano de Trabalho EIA/RIMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Armazenamento na Nuvem e envio via link.</li> </ul>
E3.1 - Identificação do Empreendimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Registro fotográfico;</li> <li>- Peças gráficas (.dwg e .pdf);</li> <li>- Arquivos GeoTiff, gpckg, shp, .kmz</li> <li>- Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>

**ATUALIZAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO, ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAÍ**

<b>Produtos</b>	<b>Formato da Entrega</b>
E3.2 - Diagnóstico Ambiental – Meio Físico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Registro fotográfico;</li> <li>-Peças gráficas (.dwg e .pdf);</li> <li>- Arquivos GeoTiff, gpckg, shp, .kmz</li> <li>-Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
E3.3 - Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Registro fotográfico;</li> <li>-Peças gráficas (.dwg e .pdf);</li> <li>- Arquivos GeoTiff, gpckg, shp, .kmz</li> <li>-Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
E3.4 - Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Registro fotográfico;</li> <li>-Peças gráficas (.dwg e .pdf);</li> <li>- Arquivos GeoTiff, gpckg, shp, .kmz</li> <li>-Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
E3.5 - Diagnóstico Ambiental - Análise Integrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Registro fotográfico;</li> <li>-Peças gráficas (.dwg e .pdf);</li> <li>-Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
E3.6 - Diagnóstico Ambiental - Relatórios de Impactos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Registro fotográfico;</li> <li>-Peças gráficas (.dwg e .pdf);</li> <li>-Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
E3.7 - Diagnóstico Ambiental - Relatório de Medidas Mitigadoras e de Compensação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- -Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
E3.8 - Diagnóstico Ambiental - Relatório de Prognóstico Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Registro fotográfico;</li> <li>-Peças gráficas (.dwg e .pdf);</li> <li>-Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
E4 – Estudo de Impacto Ambiental - EIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Registro fotográfico;</li> <li>-Peças gráficas (.dwg e .pdf);</li> <li>-Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
E5 – Relatório de Impacto Ambiental - RIMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Registro fotográfico;</li> <li>-Peças gráficas (.dwg e .pdf);</li> <li>-Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
E6 – Projeto Básico Ambiental - PBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Registro fotográfico;</li> <li>-Peças gráficas (.dwg e .pdf);</li> <li>- Quantitativos e Orçamentos (.pdf e .xls).</li> <li>- Arquivos GeoTiff, gpckg, shp, .kmz</li> <li>-Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>
E7 - Relatório das Audiências Públicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório em .pdf;</li> <li>- Relatório em .doc;</li> <li>- Registro fotográfico;</li> <li>-Armazenamento na Nuvem e envio via link</li> </ul>

Produtos	Formato da Entrega
E8 - Relatório Final EIA/RIMA	- Relatório em .pdf; - Relatório em .doc; - Registro fotográfico; - Peças gráficas (.dwg e .pdf); - Arquivos GeoTiff, gpckg, shp, .kmz - Quantitativos e Orçamentos (.pdf e .xls). - Armazenamento na Nuvem e envio via link

Fonte: Termo de Referência – SPCC Bacia do Rio Caí.

## 12 DO VALOR ESTIMADO DO CONTRATO

Para fins deste Termo de Referência, fica estabelecido como valor estimado da contratação o montante total indicado na Tabela 14, correspondente à distribuição por etapas do objeto.

Tabela 16 – Valor estimado da contratação por etapas

CONTRATAÇÃO			VALOR ESTIMADO
Etapa 1	Complementação dos Estudos de Concepção para Minimização do Efeito das Cheias na Bacia do Rio Caí	86,90%	R\$ 5.732.053,19
Etapa 2	Estudos Ambientais (EIA/RIMA/PBA/LP)	13,10%	R\$ 1.799.709,29
<b>TOTAL:</b>		<b>100%</b>	<b>R\$ 7.531.762,48</b>

Fonte: Termo de Referência – SPCC Bacia do Rio Caí.

O valor estimado para a contratação é de R\$ 7.531.762,48 (sete milhões, quinhentos e trinta e um mil, setecentos e sessenta e dois reais e quarenta e oito centavos).

**Observação:** os custos relativos à emissão de ART/RRT, deslocamentos, diárias, viagens, realização de audiências públicas, materiais de divulgação, bem como demais despesas necessárias à plena execução dos serviços, deverão ser integralmente suportados pela CONTRATADA, estando considerados no valor estimado da contratação, não sendo devido pela CONTRATANTE qualquer pagamento adicional do valor contratual.

## 13 DA SELEÇÃO DAS PROPOSTAS

O critério para seleção da proposta será o de técnica e preço, conforme disposto na legislação vigente, devendo ser respeitado os valores referenciais constantes na Planilha Orçamentária apresentada na Tabela 17.

Serão considerados excessivos, ensejando a desclassificação da proposta:

- proposta com preço global superior ao valor estimado da contratação, fixado em a R\$ 7.531.762,48 (sete milhões, quinhentos e trinta e um mil, setecentos e sessenta e dois Reais e quarenta e oito centavos);

ATUALIZAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO, ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAÍ

- proposta que apresente preços unitários superiores aos valores referenciais constantes da planilha orçamentária:

Tabela 17: Tabela com valores de contratação

Etapa	Descrição do Serviço	Subtotal com BDI (R\$)	% Item
<b>Etapa 1 – Anteprojetos de Engenharia</b>			
P1	PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO - ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA	R\$ 128.992,00	1,71%
P2	AUDIÊNCIA PÚBLICA - PLANO DE TRABALHO	R\$ 84.292,48	1,12%
P3	AUDIÊNCIA PÚBLICA - DIAGNÓSTICO	R\$ 84.292,48	1,12%
P4	AUDIÊNCIA PÚBLICA - PLANO DE AÇÃO	R\$ 84.292,48	1,12%
P5	LEVANTAMENTO DA BASE DE DADOS	R\$ 136.021,20	1,81%
P6	LEVANTAMENTOS GEOTÉCNICOS	R\$ 2.094.444,51	27,81%
P7	LEVANTAMENTO DA INFRAESTRUTURA HÍDRICA	R\$ 802.099,96	10,65%
P8	DIAGNÓSTICO	R\$ 234.888,00	3,12%
P9	ESTUDOS HIDROLÓGICOS E MODELAGEM HIDRODINÂMICA	R\$ 280.910,40	3,73%
P10	ESTUDO DE ALTERNATIVAS E ANÁLISE DE VIABILIDADE	R\$ 339.164,00	4,50%
P11	ANTEPROJETO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS, READEQUAÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM E VIÁRIOS	R\$ 507.656,00	6,74%
P12	ESTUDO PRELIMINAR URBANÍSTICO E PROPOSTAS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	R\$ 286.667,20	3,81%
P13	LEVANTAMENTO DO CADASTRO IMOBILIÁRIO E SOCIOECONÔMICO E PLANO DE REASSENTAMENTO	R\$ 210.708,40	2,80%
P14	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E MATRIZ DE RISCO	R\$ 113.439,20	1,51%
P15	PLANO DE AÇÃO	R\$ 81.074,00	1,08%
P16	RESUMO EXECUTIVO	R\$ 131.416,89	1,74%
P17	RELATÓRIO FINAL	R\$ 128.992,00	1,71%

Etapa	Descrição do Serviço	Subtotal com BDI (R\$)	% Item
<b>ETAPA 2 – Estudos Ambientais</b>			
E1	PROTOCOLO DTREIA FEPAM	R\$ 131.693,99	1,75%
E2	PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO - ESTUDOS AMBIENTAIS	R\$ 93.632,80	1,24%
E3.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	R\$ 176.897,40	2,35%
E3.2	MEIO FÍSICO	R\$ 151.464,20	2,01%
E3.3	MEIO BIÓTICO	R\$ 138.669,00	1,84%
E3.4	MEIO SOCIOECONÔMICO	R\$ 139.045,00	1,85%
E3.5	ANÁLISE INTEGRADA	R\$ 115.761,80	1,54%
E3.6	RELATÓRIOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS	R\$ 88.364,40	1,17%

E3.7	RELATÓRIOS DE MEDIDAS MITIGATÓRIAS	R\$ 146.981,60	1,95%
E3.8	RELATÓRIOS DE PROGNÓSTICO AMBIENTAL	R\$ 143.556,40	1,91%
E4	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	R\$ 135.983,80	1,81%
E5	RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA	R\$ 111.291,80	1,48%
E6	PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA	R\$ 80.839,60	1,07%
E7	RELATÓRIO DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS	R\$ 126.312,60	1,68%
E8	RELATÓRIO FINAL	R\$ 74.273,80	0,99%

*Fonte: Termo de Referência – SPCC Bacia do Rio Caí.*

Havendo divergência entre os valores unitário e global, prevalecerá, para fins de julgamento, o valor unitário apresentado na proposta.

Também será motivo para desclassificação da proposta:

- apresentação de percentuais de distribuição por etapa divergentes dos limites máximos estabelecidos no cronograma de desembolso físico-financeiro.

Todos os critérios de habilitação, julgamento, classificação e seleção das proponentes, referentes aos aspectos técnicos e econômicos, encontram-se disciplinados no Anexo H deste Termo de Referência.

## **14 DA MEDIÇÃO, DO EMPENHO E DO PAGAMENTO DOS SERVIÇOS**

### **14.1 Da Medição do Produtos**

A CONTRATADA deverá considerar, na formação de seus preços, todos os custos necessários à execução dos serviços, incluindo, entre outros: despesas diretas e indiretas, encargos sociais e trabalhistas, tributos, taxas, seguros, despesas com mobilização e desmobilização, transporte, alimentação, hospedagem, veículos, equipamentos, sistemas de comunicação, consumo de água e energia, equipamentos de proteção individual (EPIs) e demais insumos indispensáveis à perfeita execução do objeto contratual.

A renumeração da CONTRATADA ocorrerá mediante a entrega e aprovação dos produtos previstos neste Termo de Referência, conforme valores constantes na proposta contratada, os quais compreendem a totalidade dos custos necessários à execução dos serviços, constituindo-se na única contraprestação devida pela CONTRATANTE.

Para fins de pagamento, será emitido Boletim de Medição, correspondente ao produto efetivamente entregue e aprovado pela Fiscalização Técnica e Administrativa do CONTRATANTE.

Os produtos deverão ser encaminhados inicialmente em meio digital, por meio de link em nuvem ou sistema indicado pela CONTRATANTE, para análise quanto à conformidade com as exigências desde Termo de Referência.

A CONTRATANTE procederá à avaliação técnica dos produtos apresentados, podendo:

- aprová-los integralmente;
- aprová-los com ressalvas; ou
- rejeitá-los, no todo ou em parte, quando constatado desacordo com as especificações estabelecidas.

No caso de rejeição, a CONTRATADA deverá promover as correções, complementações ou substituições necessárias no prazo estabelecido pela Fiscalização, sem ônus adicional a CONTRATANTE se sem prejuízo da aplicação de penalidades cabíveis.

Ao término do contrato, a CONTRATADA deverá entregar mídia digital externa (HD ou similar) contendo todos os arquivos técnicos produzidos no âmbito do objeto contratado, organizados por produto, preferencialmente em formatos abertos, conforme especificado no item 11 - RESUMO DOS PRODUTOS A SEREM ENTREGUES  
Resumo dos Produtos a Serem Entregues.

Os produtos cuja entrega em meio impresso esteja prevista, neste Termo de Referência, notadamente o Relatório Final e o Resumo Executivo, somente serão considerados definitivamente recebidos – e, conseqüentemente, medidos e pagos após sua entrega final física e aprovação formal pela Fiscalização Técnica e Administrativa da CONTRATANTE.

A contratação será executada sob regime de empreitada por preço global, conforme definido no art. 6º, inciso XXIX, e disciplinado pelo art. 46 da Lei Federal nº 14.133/2021, competindo à CONTRATADA assumir integral responsabilidade pela estimativa de quantitativos, custos e metodologias necessárias à execução do objeto. A

medição dos serviços será efetuada por produto entregue e aprovado, em conformidade com cronograma físico-financeiro estabelecido, não sendo cabível pleito de pagamento adicional motivado por diferença entre quantitativos inicialmente estimados e os efetivamente necessários, nem por custos indiretos ou operacionais incorridos durante a execução.

#### **14.2 Dos Critérios para empenho e pagamentos**

Os serviços serão recebidos definitivamente pela Fiscalização, após a verificação da conformidade técnica, qualitativa e quantitativa dos produtos entregues, mediante emissão de termo circunstanciado de recebimento definitivo, nos termos do art.140 da Lei nº 14.133/2021.

O pagamento será realizado, preferencialmente, via depósito eletrônico em conta corrente, com base nos boletins de medição vinculados aos produtos efetivamente entregues e aprovados, devidamente atestados pela Fiscalização da CONTRATANTE, observado o prazo contratual, contado do protocolo da medição junto à SERG.

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

- a) emissão do documento comprobatório da avaliação realizada pela fiscalização quanto ao cumprimento das obrigações contratuais pela CONTRATADA;
- b) análise dos relatórios técnicos e da documentação apresentada e, caso sejam identificadas inconsistências ou não conformidade que impeçam a liquidação da despesa, indicação das cláusulas contratuais pertinentes e solicitação formal de correções à CONTRATADA;
- c) emissão do ateste técnico-administrativo para fins de recebimento definitivo dos serviços prestados;
- d) comunicação à CONTRATADA para que emissão da Nota Fiscal ou Fatura no valor efetivamente medido e aprovado;
- e) encaminhamento da documentação ao setor competente para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento.

Nos casos de controvérsia quanto à execução do objeto, no que se refere à dimensão, qualidade ou quantidade, deverá ser observado o disposto no art. 143 da Lei nº 14.133/2021, possibilitando-se o pagamento da parcela incontroversa da execução contratual.

Nenhum prazo de recebimento ou pagamento será iniciado enquanto pendente correções ou complementação necessárias à plena conformidade dos produtos entregues.

Recebida a Nota Fiscal ou documento equivalente, o prazo de pagamento observará o disposto no CONTRATO, após a emissão do ateste e a aprovação final dos produtos pela Fiscalização.

Para fins de liquidação da despesa, o setor competente deverá verificar se a Nota Fiscal ou Fatura contém os elementos e essenciais, tais como:

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

Havendo erro na apresentação da Nota Fiscal/Fatura ou circunstância que impeça a liquidação, o pagamento ficará sobrestada até que a regularização pela CONTRATADA, reiniciando-se a contagem do prazo após saneamento, sem ônus para a CONTRATANTE.

A administração poderá efetuar compensações e descontados nos pagamentos devidos, quando necessários à cobertura de multas contratuais, indenizações a terceiros ou demais responsabilidades atribuídas à 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.

Quanto à fiscalização e o acompanhamento da CONTRATANTE:

- Para o acompanhamento dos trabalhos serão realizadas reuniões sistemáticas a serem definidas junto a Fiscalização, com a participação do Fiscal Titular ou do Fiscal Suplente e membros da equipe da CONTRATADA envolvidos com as atividades em curso. Caso sucedam acontecimentos relevantes justificáveis, a Fiscalização poderá convocar, a seu critério, reuniões extraordinárias com a CONTRATADA;
- Todas as metodologias utilizadas nos Estudos deverão ser aprovadas pela Fiscalização da CONTRATANTE e apresentadas nos respectivos Planos de Trabalho;
- Caso a Fiscalização entenda que a metodologia está equivocada ou exista outra mais adequada para os Estudos, antes da aprovação final deste pela CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá reelaborar os estudos de acordo com a metodologia indicada;
- Ao final de cada produto a Fiscalização fará uma avaliação dos resultados do trabalho. A avaliação será encaminhada para a CONTRATADA que, quando for o caso, deverá proceder aos ajustes, alterações ou complementações solicitadas. A avaliação será entregue por meio de um Parecer Técnico da

Fiscalização que apontará as correções e definirá o prazo para a entrega das correções;

- Os produtos somente serão medidos e pagos quando a CONTRATADA corrigir todas as falhas e erros apontados pela Fiscalização. O Boletim de Medição ou Ata de Medição será expedido pela CONTRATANTE apenas quando todos os produtos estiverem corretos, com o nível de detalhamento e qualidade esperado e estiverem atendendo todos os quesitos previstos neste Termo de Referência.

## **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 001/2025<sup>7</sup>, 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 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;

---

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

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

#### **17.2 Das responsabilidades da contratada**

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

- I. Executar os serviços conforme especificações contidas na sua proposta, com a alocação dos empregados necessários ao perfeito cumprimento das cláusulas contratuais, além do fornecimento dos materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios necessários;
- II. Utilizar empregados habilitados e com conhecimentos básicos dos serviços a serem executados, em conformidade com as normas e determinações em vigor;

- III. Reparar, corrigir, remover ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, os serviços efetuados em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados;
- IV. Responsabilizar-se pelos danos causados diretamente à Administração ou aos bens da CONTRATANTE, ou ainda a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo, durante a execução deste contrato, ficando a CONTRATANTE autorizada a descontar da garantia, caso exigida no edital, ou dos pagamentos devidos à CONTRATADA, o valor correspondente aos danos sofridos;
- V. A contratada deve, obrigatoriamente, cumprir a legislação vigente em segurança e saúde no trabalho, em todas as operações a serem desenvolvidas por seus funcionários, assim como fornecer evidências solicitadas pela CONTRATANTE no decorrer da vigência do contrato;
- VI. Exigir que seus profissionais trabalhem devidamente munidos dos equipamentos de proteção individual necessários e de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho. Deverá também manter atualizada a Ficha de controle e registro de entrega de EPI's;
- VII. Apresentar a CONTRATANTE, quando for o caso, a relação nominal dos empregados que adentrarão o órgão;
- VIII. Atender às solicitações da CONTRATANTE quanto à substituição dos empregados alocados, no prazo fixado pela Administração, nos casos em que ficar constatado descumprimento das obrigações relativas à execução do serviço;
- IX. Orientar seus empregados quanto à necessidade de acatar as normas internas da Administração;
- X. Orientar seus empregados a respeito das atividades a serem desempenhadas, alertando-os a não executar atividades não abrangidas pelo contrato;
- XI. Relatar à CONTRATANTE (via notificação por escrito) toda e qualquer irregularidade verificada no decorrer na prestação do serviço;
- XII. O controle dos serviços prestados e a fiscalização do trabalho deverão ser realizados pela CONTRATADA independentemente do controle e fiscalização exercidos pela CONTRATANTE, cabendo-lhe integralmente o ônus dele decorrente;

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

## 18 DO REAJUSTE

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

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

### Legenda:

R - é o valor de reajustamento;

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

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

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

## 19 DISPOSIÇÕES FINAIS

O recente cenário de enchentes no Rio Grande do Sul evidencia a urgência da atualização e complementação dos projetos dos sistemas de proteção contra cheias da bacia Rio Caí. Só no evento climático que ocasionou as cheias de 2024, mais de 30.000 pessoas foram diretamente atingidas na bacia do Rio Caí.

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, identificou-se como necessária a revisão, atualização e complementação dos anteprojetos dos sistemas de proteção, considerando novos parâmetros hidrológicos, nova configuração da ocupação urbana e novos critérios de projeto que melhor atendam a necessidade de obras resilientes.

Portanto, investir na construção do Sistema de Proteção Contra Cheias do Rio Caí 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 apropriado e otimizado 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 ESTUDOS DE ALTERNATIVAS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS DO TRECHO BAIXO DO RIO CAÍ/RS**

- Anexo R1\_Plano Geral de Trabalho
- Anexo R2\_Cobertura Aérea e Topobatimetria
- Anexo R3\_Apoio Terrestre Suplementar e Aerotriangulação Digital (Parte A e B)
- Anexo R4\_Produtos Finais da Aerofotogrametria e Topobatimetria
- Anexo R5\_Estudos Hidrológicos Básicos
- Anexo R6\_Simulações Hidrológicas e Mapas de Inundações
- Anexo R7\_Estudos de Alternativas de Intervenção\_Tomo I\_Memorial Descritivo
- Anexo R7\_Estudos de Alternativas de Intervenção\_Tomo II\_Peças Gráficas
- Anexo R8\_Estudos de Viabilidade e Hierarquização de Alternativas
- Anexo R9\_Consultas Públicas
- Anexo RF\_Relatório Final\_Estudos e Soluções Recomendadas para o Problema de Cheias no Baixo Rio Caí (Parte A e B)

### **20.2 DOCUMENTOS REFERENTES À MODELAGEM BIM**

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

### **20.3 DOCUMENTOS REFERENTES AO PROCESSO LICITATÓRIO**

- PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS
- 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

**ATUALIZAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO, ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAÍ**

- 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