

TERMOS DE REFERÊNCIA

ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA PARA RDC CONTRATAÇÃO INTEGRADA (LEI 12.462/2011) PARA PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO RIO GRAVATAÍ E AFLUENTES EM ALVORADA E PORTO ALEGRE- RS

PLANO NACIONAL DE GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTAS A DESASTRES
NATURAIS



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS,
IRRIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO
URBANO



METROPLAN

Fundação Estadual de Planejamento
Metropolitano e Regional

QUADRO DE CODIFICAÇÃO DO DOCUMENTO				
Código:	TERMO DE COMPROMISSO : 0402.492-52/2012-RS			
Tipo de documento:	Termo de Referência			
Título do Documento:	ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA PARA RDC CONTRATAÇÃO INTEGRADA (LEI 12.462/2011) PARA PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO RIO GRAVATAÍ E AFLUENTES EM ALVORADA E PORTO ALEGRE- RS			
Aprovador:	Dante Gama Larentis			
Controle de Revisões:				
Nº da Revisão:	Natureza/Justificativa:	Aprovação		
		Data	Responsável	Rubrica
01	Emissão Inicial	27/03/2013	Ricardo Ramerski	RR
02	Revisão Consultoria Prof. Tucci	02/10/2013	Carlos Tucci	CT
03	Revisão Geral comentários GIDUR	27/12/2013	Paula Pinto	PP
04	Revisão pós video-conferência GIDUR/MCidades 05/02/2014	14/02/2014	Paula Pinto	PP
05	Revisão comentários GIDUR e MP (Parecer DAT-MA 0315/2014)	25/02/2014	Paula Pinto	PP
06	Revisão - Levantamentos de campo (Prefeitura de Alvorada) e comentários GIDUR (of. GIDUR/PO nº 322/2014)	23/04/2014	Paula Pinto	PP
07	Revisão - Nota Técnica SNSA nº 411/2014	05/06/2014	Paula Pinto	PP

SUMÁRIO

1	ANTECEDENTES	5
1.1	DIQUE DE PROTEÇÃO DE PORTO ALEGRE	5
1.2	EXPANSÃO URBANA E ÁREAS DE RISCO	7
1.3	PLANO NACIONAL DE GESTÃO DE RISCOS	9
2	CONCEPÇÃO E OBJETO	10
3	JUSTIFICATIVA	12
4	ÁREA DE ESTUDO	14
4.1	PROJEÇÃO DA EXTENSÃO DO DIQUE DE PROTEÇÃO DO RIO GRAVATAÍ	14
4.2	MICRO BACIAS URBANAS PELA MARGEM ESQUERDA DO GRAVATAÍ	15
5	DIRETRIZES GERAIS	16
6	ESCOPO DOS SERVIÇOS	20
6.1	CONSOLIDAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO	20
6.2	PARTICIPAÇÃO PÚBLICA	22
6.3	LEVANTAMENTO DOS DADOS	23
6.3.1	Bacias Hidrográficas de Planejamento	23
6.3.2	Mapa de Inundação	23
6.3.3	Dados Físicos, Sociais, Ambientais e Econômicos	24
6.3.4	Dados Demográficos	25
6.3.5	Aspectos Institucionais	25
6.3.6	Dados Hidrológicos.....	26
6.3.7	Levantamentos de Campo	27
6.3.7.1	Levantamento planialtimétrico semi-cadastral	27
6.3.7.2	Cadastro imobiliário e levantamento socioeconômico em áreas de intervenção.....	27
6.3.7.3	Cadastro da rede de drenagem das sub-bacias	28
6.3.7.4	Levantamento topobatimétrico	29
6.3.7.5	Aerofotogrametria	30
6.3.7.6	Levantamento Geotécnico.....	31
6.4	DIAGNÓSTICO	33
6.4.1	Planejamento urbano e infraestrutura	33
6.4.2	Drenagem Urbana e Inundações Riberinhas.....	33
6.4.3	Esgoto Sanitário.....	35
6.4.4	Resíduos Sólidos.....	35
6.4.5	Cenários de Impactos e aspectos Integrados.....	36
6.5	ESTUDO DE CONCEPÇÃO	36
6.5.1	Estudos hidrológicos	36
6.5.2	Simulação hidráulica do sistema	37
6.5.3	Avaliação de risco de inundação	37
6.5.4	Concepção das soluções e proposição de alternativas	37
6.5.5	Estudos de viabilidade	39
6.5.6	Seleção do conjunto de intervenções	39
6.6	ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA	40
6.6.1	Sistema de diques de proteção	40
6.6.2	Obras complementares.....	41
6.7	PROJETO DE TRABALHO SOCIO-AMBIENTAL.....	42
6.7.1	Estudo Ambiental Preliminar	43
6.8	PLANO DE AÇÃO	45
6.9	RELATÓRIO FINAL.....	46
7	PRAZO, CRONOGRAMA	47

LISTA DOS PRODUTOS

PRODUTO N. 1 - Plano de Trabalho	22
PRODUTO N. 2 - Relatório 1 - Apresentação sobre o Plano de Trabalho.....	23
PRODUTO N. 3 - Relatório 2 - Apresentação sobre o diagnóstico e cenários de intervenção	23
PRODUTO N. 4 - Relatório 3 - Apresentação sobre o Plano de Ação	23
PRODUTO N. 5 – Base de dados	26
PRODUTO N. 6 - Plantas e memorial do levantamento planialtimétrico	27
PRODUTO N. 7 - Plantas e memoriais do cadastro imobiliário e levantamento socioeconômico em áreas de intervenção	28
PRODUTO N. 8 – Plantas e memoriais do cadastro da rede de drenagem	29
PRODUTO N. 9 - Plantas e memorial descritivo das seções	29
PRODUTO N. 10 - Relatório da aerofotogrametria	30
PRODUTO N. 11 – Plantas, perfis de sondagem e memoriais do levantamento geotécnico.	32
PRODUTO N. 12 – Plantas e memoriais do levantamento de jazidas e bota-foras	32
PRODUTO N. 13 - Diagnóstico	36
PRODUTO N. 14 - Estudo de Concepção	39
PRODUTO N. 15 - Estudo de Viabilidade	39
PRODUTO N. 16 - Projeto de engenharia dos diques e estruturas complementares.....	41
PRODUTO N. 17 - Projeto da readequação da drenagem	41
PRODUTO N. 18 - Projeto de readequação do sistema viário	41
PRODUTO N. 19 - Minuta dos Termos de Referência para continuidade do projeto de engenharia.	42
PRODUTO N. 20 - Projeto de trabalho socio-ambiental para as áreas afetadas pela obra do dique e obras complementares	43
PRODUTO N. 21 - Relatório do Estudo Ambiental Preliminar - RAP	45
PRODUTO N. 22 – Plano de Ação	46
PRODUTO N. 23- Resumo Executivo	46
PRODUTO N. 24 – Relatório Final	46

1 ANTECEDENTES

O rio Gravataí é um dos principais afluentes do Delta do Jacuí, junto a Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA). O Delta do Jacuí junto com o Lago Guaíba formam uma extensa planície que inunda com frequência¹ de acordo com registros históricos existentes desde o final do século IXX. Com o desenvolvimento das cidades da RMPA, os eventos de inundações devido a drenagem urbana² aumentaram com a impermeabilização dos solos e a aceleração do escoamento.

Historicamente a estratégia para controle de inundações das cheias na RMPA foi de combinar uma medida estrutural de proteção de inundação ribeirinha com as medidas de eliminação das cheias geradas pela urbanização nas sub-bacias urbanizadas com base em Planos de Drenagem por sub-bacia.

Para controlar as inundações ribeirinhas na capital do Estado, o DNOS (Departamento Nacional de Obras e Saneamento, entidade extinta) projetou e construiu um dique de proteção de inundação que atende a grande parte da cidade de Porto Alegre para riscos de inundações superiores a 100 anos de tempo de recorrência. O sistema de proteção de inundação escolhido para a RMPA junto ao Delta do Jacuí e Lago Guaíba para as inundações foi um sistema de diques onde a primeira fase de sua construção ocorreu na década de 70 e foi realizado pelo DNOS. Este sistema de dique é interrompido na divisa de Porto Alegre com Alvorada (Figura 1).

1.1 DIQUE DE PROTEÇÃO DE PORTO ALEGRE

O sistema de proteção de cheias da RMPA iniciou sua construção na década de 1970, constituindo-se em um sistema de diques de concreto (área central de Porto Alegre) e de enrocamento no restante (figura 1). A drenagem interna do sistema dos diques é bombeada através de estações localizadas no ponto inferior das mesmas. O sistema de diques foi

¹ Inundações ribeirinhas são processos naturais em que o rio ocupa o leito maior durante o período chuvoso.

² Inundações de drenagem urbana são provocadas por aumento das áreas impermeáveis e aceleração do escoamento por condutos e canais.

projetado para a cota de 6,0 m, que representa 1,25 m acima da cota da cheia de 1941.



Figura 1 - Visão esquemática do sistema de proteção contra enchentes na RMPA (Raubert, 1992).

Segundo Rauber (1992) os diques receberam várias denominações. Alguns são internos, já que entram junto aos arroios que contribuem para o sistema do Guaíba Delta do Jacuí e outros são externos identificando a proteção junto ao referido sistema fluvial. Na Tabela 1 e na Tabela 2 são apresentados os diques, suas características e situação.

Tabela 1 - Diques de proteção internos (Rauber, 1992).

Nome	Descrição
Santo Agostinho/ Assis Brasil	Acompanha a Vila Santo Agostinho até a Assis Brasil, daí seguindo esta Avenida (estações de bomba-incompleta).
Sarandi	Acompanha o Arroio Passo das Pedras e possui as Casas de Bombas 9 e 10 (incompleto).
Montante	Acompanha o Arroio d'areia e possui a Casa de Bomba Sílvio Brum (incompleto).
Arroio Dilúvio	Acompanha o Arroio Dilúvio e possui as CBs 14 e 15 e os condutos forçados São Vicente, Ramiro Barcelos, Santana (futuro) e Cascatinha.
Cavallhada	Acompanha o Arroio Cavallhada e tem a CB 11 (incompleto).

Tabela 2 - Diques de proteção externos (Rauber, 1992).

Nome	Descrição
Autoestrada (freeway)	Constituído pela pista da Auto – estrada, desde sua confluência com a Assis Brasil até a Ponte do Guaíba. Há 4 ligações: Arroio Passo das Pedras, Areia, CB6 e CB5.
Navegantes	Constituído pela pista da Av. Castelo Branco, entre a Ponte do Guaíba e a Estação Rodoviária. Existem 4 ligações: CB4, 3, 2 e 1; condutos forçados Polônia e Álvaro Chaves; 7 portões de acesso: 5 para veículos e 2 Para trens.
Mauá	Entre Av. Castelo Branco e a usina do Gasômetro: dique de concreto, com 3,0 m de altura, cortina de pelo menos 3,0 m abaixo da superfície. A sua extensão é de 2.647 m. Existem as CB 17 e 18.
Praia de Belas	Pista da Av. Edvardo Pereira Paiva (Beira-Rio) entre a Usina do Gasômetro e a Ponta do Melo. Existem 6 ligações: Arroio Dilúvio, CBs 12, 13 e 16 e condutos forçados Miguel Couto e Morro Santa Tereza (futuro).
Cristal	Av. Diário de Notícias entre Ponta do Melo e o Morro Assunção. Existem 2 ligações: Arroios Sanga da Morte e Cavallhada.

1.2 EXPANSÃO URBANA E ÁREAS DE RISCO

Ao longo do tempo a urbanização da RMPA se expandiu de forma que parte da sua área urbana ficou fora da cobertura de proteção de inundação existente, como a cidade de Alvorada e parte da cidade de Porto Alegre, além dos impactos de inundação na drenagem urbana sustentável.

Em 2001 a Prefeitura de Porto Alegre iniciou o desenvolvimento do Plano Diretor de Drenagem Urbana (IPH, 2001) da cidade visando controlar os impactos devido a urbanização

na cidade e dentro do dique. O Município de Porto Alegre possui 26 bacias urbanas para as quais foram desenvolvidos os Planos de Obras de controle da drenagem urbana, uma das quais é a do arroio Feijó que drena parte da área de Porto Alegre, Viamão e Alvorada. O Plano constou do seguinte: (a) Medidas não-estruturais³: legislação para conter o aumento das vazões na cidade, gestão dos serviços de drenagem urbana sustentável na cidade; (b) Plano de Medidas estruturais para as bacias urbanas da cidade, da qual a bacia do arroio Feijó faz parte.

Já Alvorada, município vizinho a Porto Alegre, cuja divisa é o arroio Feijó, não possui estrutura institucional e dispositivos legais para gestão da drenagem pluvial, bem como carece de um sistema de proteção de cheias. Uma vez que a área urbana de Porto Alegre está protegida por diques, entende-se que, além de Alvorada não estar protegida, os efeitos das cheias podem estar sendo incrementados pela própria existência do dique em Porto Alegre. Na divisa de municípios, o arroio Feijó extravasa principalmente no lado de Alvorada, uma vez que a margem em Porto Alegre é mais elevada em vários trechos, formada por bermas em terra. No entanto, a solução em Alvorada deve ser avaliada de forma conjunta com a de Porto Alegre, protegendo ambas as margens com a mesma segurança.

Em suma, os principais impactos de inundações identificados na área de projeto são os seguintes:

- Inundações ao longo do arroio Feijó devido a urbanização da bacia e a falta de capacidade da sua macrodrenagem;
- Inundações ribeirinhas devido ao rio Gravataí isoladamente ou em combinação com efeitos do Delta do Jacuí que atinge a várzea ribeirinha do Gravataí e represa os arroios Feijó e Águas Belas;
- Combinação das inundações acima.

Assim, é natural que as medidas de prevenção e combate a inundação devam acompanhar o crescimento urbano. Neste sentido, para aumentar a resiliência à inundação da área de risco da mancha urbana de Alvorada, o Governo do Estado do Rio Grande do Sul, através da Secretaria de Obras Públicas, Irrigação e Desenvolvimento Urbano – SOP, no âmbito do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, apresentou proposta para estudo de concepção e intervenções para a bacia do Rio Gravataí e seus afluentes da

³ Medidas não-estruturais: envolvem aspectos institucionais como legislação e gestão; previsão e alerta de inundações, zoneamento das áreas de inundação.

margem esquerda, os arroios Feijó, Águas Belas, entre outros. Em face da estratégia já desenvolvida para a RMPA, iniciada em Porto Alegre, a concepção geral de controle de inundação envolve:

- A avaliação dos riscos no qual a população urbana da área de interesse está sujeita;
- Estudo de alternativas para controle da inundação.

1.3 PLANO NACIONAL DE GESTÃO DE RISCOS

O Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais é um programa do Governo Federal que tem como objetivo preservar vidas humanas e a segurança das pessoas, minimizar os danos e os prejuízos decorrentes dos desastres naturais e, ainda, preservar o meio ambiente. O Governo Federal previu investimentos da ordem de R\$ 18,8 bilhões em ações articuladas de prevenção e redução do tempo de resposta a ocorrências. O objetivo do Plano é garantir a segurança das populações que vivem em áreas suscetíveis a ocorrências de desastres naturais.

São quatro os eixos de ação do Governo:

- **Prevenção:** Contempla obras voltadas à redução do risco de desastres naturais, entre elas, obras estruturantes de prevenção de inundações e deslizamentos, como drenagem, contenção de encostas e cheias em bacias hidrográficas prioritárias.
- **Mapeamento:** Identificação de áreas de risco de deslizamentos e enxurradas e mapeamento de risco hidrológico. O eixo engloba ações voltadas aos municípios mais atingidos e com maior histórico de danos humanos causados por desastres, envolvendo deslizamentos, enxurradas e inundações.
- **Monitoramento e alerta:** Estruturação, integração e manutenção da rede nacional de monitoramento, previsão e alerta, com a operação integrada do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (Cemaden), coordenado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), e do Cenad, vinculado ao Ministério da Integração.
- **Resposta:** Ações coordenadas de planejamento e resposta a ocorrências, que contam com profissionais da Força Nacional do SUS, além de estoque de medicamentos e materiais de primeiros socorros.

2 CONCEPÇÃO E OBJETO

A concepção geral prevista envolve a extensão do dique de proteção contra cheias do rio Gravataí no perímetro do município de Alvorada, bem como os diques internos nos arroios Feijó e Águas Belas, casas de bombas para a drenagem interna aos diques e medidas não-estruturais complementares.

Portanto, a análise de concepção prevista para este estudo envolverá os seguintes aspectos:

- Avaliação do risco de inundação devido ao extravasamento do rio Gravataí e afluentes pela margem esquerda em Alvorada (e Porto Alegre, no caso do Feijó);
- Análise de alternativa do traçado do dique e de sua altura frente ao risco de proteção previsto para a área;
- Análise da capacidade de conjugada de armazenamento, canalização e bombeamento para atender a demanda em um tempo de retorno de no mínimo 25 anos.

O objeto deste termo de referência é a contratação de empresa especializada para a elaboração de "ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA PARA RDC CONTRATAÇÃO INTEGRADA (LEI 12.462/2011) PARA PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO RIO GRAVATAÍ E AFLUENTES EM ALVORADA E PORTO ALEGRE-RS", com vistas a indicar as soluções mais adequadas para proteção de cheias e o manejo de águas pluviais⁴.

De forma resumida, os produtos esperados são os projetos do sistema de diques de proteção contra cheias para controle das inundações ribeirinhas em Alvorada e Porto Alegre, obras complementares e medidas não-estruturais complementares. Deverão ser realizados os estudos e serviços exigidos para um estudo de concepção de gestão de águas pluviais que, como produto final, reúna todos os elementos técnicos necessários, de forma detalhada e suficiente para o encaminhamento da contratação de "Projetos Básicos, Projetos Executivos e

⁴ Águas pluviais são entendidas aqui como o escoamento de inundações ribeirinhas dos rios de maior porte na RMPA e os escoamentos provenientes de áreas urbanizadas que sofrem influência da urbanização, chamados de drenagem urbana

Execução das Obras" pelo Regime Diferenciado de Contratação - RDC (lei n.12.462/11), em obediência às diretrizes do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades.

3 JUSTIFICATIVA

A Região Metropolitana de Porto Alegre - RMPA encontra-se dentro de uma área de grande frequência de inundações ribeirinhas onde vivem 40% da população do Estado do Rio Grande do Sul. Esta mesma população representa cerca 48% do PIB do Estado. O município de Alvorada, vizinho a Porto Alegre, possui população com renda inferior a grande parte das cidades da RMPA e está exposto a frequentes inundações na área ribeirinha do rio Gravataí e distribuídas em seu território, principalmente na sub-bacia do arroio Feijó.

O dique de proteção de inundações ribeirinhas cobre apenas a cidade de Porto Alegre. Alvorada, onde parte importante da população da cidade encontra-se em áreas de risco de inundação, está desprotegida. Esta população ribeirinha, de baixo poder aquisitivo e grande vulnerabilidade, é afetada com grande frequência pelas inundações, agravando ainda mais as suas condições sociais e econômicas, mantendo ainda mais distante do padrão econômico e social do restante da RMPA. Segundo dados da Defesa Civil, apenas na cheia de agosto/setembro de 2013, mais de 10 mil pessoas foram atingidas. Segundo a Prefeitura de Alvorada, os prejuízos daquele evento ultrapassaram os 20 milhões de reais. Além da população residente, os transtornos atingem a infraestrutura pública, causando prejuízos ao comércio, indústria e serviços na região. A Defesa Civil estima que, em eventos de cheias fluvial, cerca de 30 mil pessoas são afetadas diariamente na principal ligação viária entre Alvorada e Porto Alegre, a Ponte da Americana.

Adicionalmente, a situação tem gerado um conflito entre as municipalidades de Alvorada e Porto Alegre, em função da possibilidade do dique de proteção de Porto Alegre estar aumentando o risco de inundação em Alvorada. A situação em tela indica que apenas um estudo de gestão integrada de inundação na várzea do rio Gravataí poderá abordar o problema de forma completa. Neste sentido, a Secretaria de Obras Públicas, Irrigação e Desenvolvimento Urbano – SOP/RS, por meio da Metroplan, incorpora ao planejamento urbano metropolitano a gestão do risco de inundações, do qual o objeto destes TR é parte integrante.

O objeto desse TR dará os subsídios de engenharia para a contratação, via Regime

Diferenciado de Contratações Públicas (RDC) do detalhamento de projetos, planos e execução das obras, em acordo com a modalidade de Contratação Integrada, prevista na Lei Federal nº. 12.462, de 04 de agosto de 2011. No ambiente de Contratação Integrada, o próprio vencedor da licitação, a partir do anteprojeto de engenharia e estudos ambientais, deve elaborar os projetos básicos e executivos, o que deverá, em comparação com contratações via Lei Federal 8.666/93, conferir maior liberdade no planejamento e execução das obras, com a adoção métodos construtivos mais eficientes.

Além disso, ao assumir a responsabilidade pelos projetos básico e executivo, o contratante assume também os riscos associados à execução da obra ou serviço, não podendo alegar qualquer falha nos projetos ou qualquer problema de execução para modificar o contrato, motivo pela qual é vedado, na contratação integrada, qualquer aditivo ao contrato. Tal condição deverá trazer economia à administração pública.

4 ÁREA DE ESTUDO

4.1 PROJEÇÃO DA EXTENSÃO DO DIQUE DE PROTEÇÃO DO RIO GRAVATAÍ

O rio Gravataí contribui para o Delta do Jacuí como observado na Figura 2. Estes são os macrosistemas de bacias que influenciam as vazões na área de interesse em função de suas inundações ribeirinhas. As inundações da várzea do Gravataí ocorrem devido aos escoamentos da sua bacia e dos rios que convergem para o Delta (Jacuí, Caí, Sinos e Gravataí), podendo represar a jusante as vazões do Gravataí.

A área em estudo para receber proteção de inundações por dique compreende a várzea do rio Gravataí, na área urbana do município de Alvorada (e complementação do sistema em Porto Alegre), incluindo o arroio Feijó e outros arroios que contribuem para o rio Gravataí pela margem esquerda, como caracterizado na Figura 2.

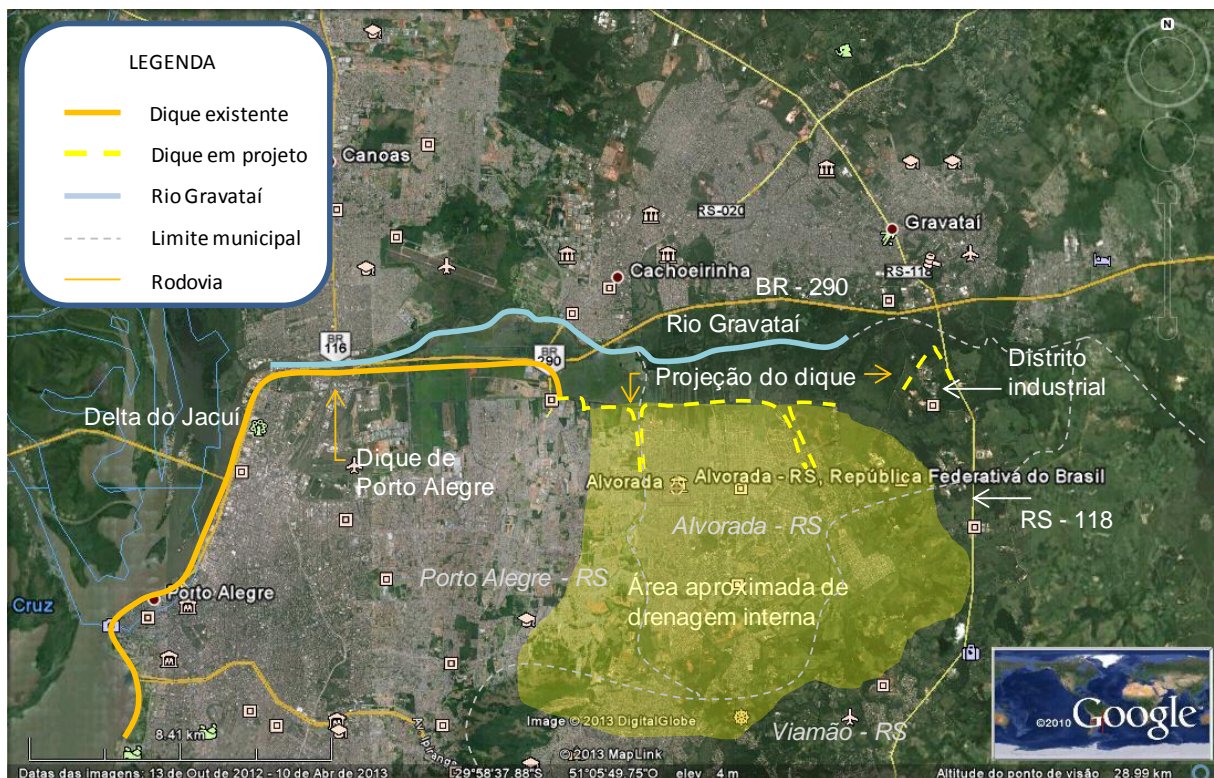


Figura 2 - Localização da área de interesse

O dique externo de Porto Alegre tem limite na Avenida Assis Brasil. Este estudo envolve:

- o prosseguimento do dique desde a av. Assis Brasil até o arroio Feijó, em traçado a ser definido em conjunto com a Fiscalização e com o DEP de Porto Alegre (extensão estimada de 2,2 Km);
- dique do arroio Feijó em Porto Alegre, estendendo-se cerca de 3,5 km a montante da projeção do dique externo;
- dique do arroio Feijó em Alvorada, estendendo-se cerca de 3,5 km a montante da projeção do dique externo;
- dique externo do Gravataí, estendendo-se desde o arroio Feijó até o arroio Águas Belas, com cerca de 3,0 Km de extensão;
- dique do arroio Águas Belas em ambas as margens em Alvorada, estendendo-se cerca de 2,0 km a montante da projeção do dique externo;
- dique externo estendendo-se do Águas Belas até a rua Henrique Dias (extensão estimada de 1,8 Km);
- dique do distrito industrial (nas margens da BR-118), com cerca de 2,0 Km de extensão.

O comprimento estimado total de diques de proteção é de 20 Km.

4.2 MICRO BACIAS URBANAS PELA MARGEM ESQUERDA DO GRAVATAÍ

A área de abrangência deste TR quanto às micro bacias urbanas é aquela definida por todos os cursos d'água que cruzam o território do município de Alvorada (incluindo o arroio Feijó) e tem interferência com o projeto de engenharia do dique de proteção, em território dos municípios de Alvorada, Porto Alegre e Viamão. Está no escopo os projetos de readequação da drenagem das bacias contribuintes ao rio Gravataí definido pelo dique mencionado acima, conforme descrito a seguir, no item 6.6.2.

5 DIRETRIZES GERAIS

As diretrizes para desenvolvimento do estudo são as seguintes:

- Os anteprojetos de engenharia das medidas de controle estruturais serão elaborados, no que couber, em conformidade com as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);
- Lei Federal 12.462, de 04 de agosto de 2011 e atualizações, que dispõe sobre o Regime Diferenciado de Contratações (RDC);
- Orientações para operacionalização de RDC Contratação Integrada da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades⁵, de maio de 2013;
- Manual para Apresentação de Propostas para Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável e de Manejo de Águas Pluviais (Programa 2040), da Sistemática 2012 do Ministério das Cidades;
- O Estudo de Concepção compreende o desenvolvimento de estudos de alternativas de solução(ões) e modernização técnica para ampliação e melhoria dos sistemas de drenagem para prevenção de inundações locais e promoção do escoamento regular das águas pluviais, a jusante e a montante, proporcionando segurança sanitária, patrimonial e ambiental;
- Deverão ser consultadas todas as diretrizes, estudos, projetos e planos diretores, em nível municipal, estadual e federal, que possam ter influência sobre os estudos a serem desenvolvidos e, quando sobrepostos, deverão ter estas partes identificadas e assimiladas no escopo de trabalho. Caso existam obras em andamento, paralisadas ou fora de operação, relacionadas aos estudos a serem desenvolvidos, deverá ser analisada a pertinência de sua inclusão na definição do sistema;

⁵ http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosCidades/PAC/Manuais-Gerais-PAC/RDC-Contratao_Integrada.pdf

- Os orçamentos preliminares deverão ser elaborados de acordo com o pré-dimensionamento das unidades do sistema, tendo como base preferencial os preços da Tabela de Preços SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil, nos termos da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) vigente e a tabela SICRO/DNIT, no que couber. Quando existirem, poderão ser utilizados, também, custos globais de referência para sistemas de saneamento ou custos básicos por tipo de obra, a exemplo de redes, galerias, canais em concreto, edificações/habitação por área construída, por exemplo.
- Os custos de cada alternativa deverão ser apresentados em termos econômicos. Isto implica em que os custos de investimento deverão ser discriminados em mão-de-obra, materiais, equipamentos, e outros. Nos custos de operação, quando couber, o componente “energia elétrica” também deverá ser apresentado em termos econômicos;
- A comparação das diferentes alternativas deverá ser feita através do cálculo do fluxo de caixa, a valor presente, dos custos de investimento, operação e manutenção, não considerando os custos de depreciação e inflação, à taxa de desconto de 12%, ao longo do período de projeto;
- Para efeito de comparação de alternativas e análise benefício-custo, deverão ser incluídos os custos dos terrenos (valor de mercado, mesmo que estas áreas tenham sido doadas, desapropriadas ou que já sejam de propriedade da empresa, do município, do Estado ou do Governo Federal); e os custos e benefícios (na forma de custos evitados), valorados, relativos aos impactos negativos e positivos, nos cenários anterior e posterior (futuro) ao projeto que será implantado;
- As alternativas de solução adequadas deverão corresponder àquelas cujo conjunto de fatores e aspectos sociais, técnicos, ambientais, econômicos e financeiros indique ser os mais apropriados a todas as partes beneficiadas pelo projeto. A partir dessa análise deverá ser priorizada a de menor custo econômico;
- O estudo de concepção também deverá indicar a ordem de prioridade das intervenções da alternativa recomendável, a ser seguida quando do desenvolvimento dos projetos básico e executivo, considerando os aspectos de funcionalidade e custo-benefício;
- Para o acompanhamento dos trabalhos serão realizadas reuniões sistemáticas a serem definidas junto a Fiscalização, com a participação do Coordenador Geral 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;

- 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;
- Todos os estudos existentes devem ser relacionados e identificados pela Contratada. Todas as informações utilizadas deverão ter sua fonte identificada. Caso encontre lacunas, a Consultora contratada deverá prever a maneira de preenchê-las, seja buscando outras fontes ou mesmo coleta específica de dados dentro da previsão realizada na proposta, quando estes dados forem fundamentais para a definição do Estudo;
- Os procedimentos metodológicos adotados deverão ser claramente indicados e sempre justificados em relatório. No caso de ser necessária a adoção de hipóteses e considerações simplificadas, as mesmas deverão ser convenientemente explicitadas e justificadas;
- Os softwares utilizados deverão preferencialmente ser públicos e todos os arquivos de entrada e saída, condições de contorno e parâmetros adotados deverão constar em relatório e serem disponibilizados a Fiscalização em seus formatos originais;
- As medidas estruturais corretivas na drenagem urbana e inundações ribeirinhas devem ser realizadas numa visão integrada da bacia hidrográfica;
- Os planos e projetos de drenagem devem evitar a transferência de impacto para jusante ou montante. No caso de ser inevitável o impacto, o plano ou o projeto deverá prever medidas mitigadoras para atenuar completamente os possíveis danos e impactos;
- As metas ou resultados esperados na concepção das intervenções relacionadas com águas pluviais devem visar:
 - Eliminação de alagamentos em locais e zonas com riscos às populações, ocupações regulares, estruturas e projetos de engenharia na cidade;
 - Desocupação/proteção das áreas de risco e de interferência ao escoamento das águas pluviais;

- Eliminação/recuperação das áreas degradadas, resultante das águas pluviais;
- Redução da quantidade de resíduos sólidos na drenagem, sem tolerância quanto à ocorrência do lixo domiciliar;
- Separação efetiva das redes pluviais e sanitárias, cuja efetividade se dá por meio da adoção de sistema separador absoluto.

6 ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços objeto do presente TR estão organizados na seguinte estrutura:

- ☑ CONSOLIDACÃO DO PLANO DE TRABALHO;
- ☑ PARTICIPACÃO PÚBLICA;
- ☑ LEVANTAMENTO DOS DADOS;
- ☑ DIAGNÓSTICO;
- ☑ ESTUDO DE CONCEPCÃO;
- ☑ ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA;
- ☑ PROJETO DE TRABALHO SOCIO-AMBIENTAL
- ☑ PLANO DE ACÃO;
- ☑ RELATÓRIO FINAL

6.1 CONSOLIDACÃO DO PLANO DE TRABALHO

O Plano de Trabalho Consolidado consistirá na formalização do planejamento dos trabalhos e norteará a condução dos trabalhos do início ao fim. Será precedido de uma reunião, a se realizar logo após a assinatura do Contrato com a Comissão. Nessa reunião serão consolidados os termos da proposta e definidos detalhes sobre a condução do plano tais como:

- Esclarecimento de possíveis dúvidas e eventuais complementações de assuntos de interesse, que não tenham ficado suficientemente explícitos neste Termo de Referência e na proposta da Contratada;
- Confirmação dos componentes da equipe da contratada e respectivas funções;
- Apresentação da equipe de acompanhamento e fiscalização;
- Procedimentos para o fornecimento de dados e demais entidades envolvidas;

- Formas de documentação das atividades e padronização de documentos;
- Formas de comunicação entre a Contratada e a Contratante;
- Procedimentos de avaliação periódica e outras questões relativas ao bom andamento dos trabalhos;
- Agendamento das reuniões sistemáticas de acompanhamento e outros eventos relacionados ao desenvolvimento do Plano;
- Consolidação do cronograma.

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. Uma vez aprovado o relatório, o Plano de Trabalho deverá ser apresentado formalmente a Fiscalização.

O relatório do Plano de Trabalho consolidado conterá:

- Descrição detalhada das atividades e sub-atividades;
- Estrutura hierárquica das atividades;
- Rede de precedência;
- Cronograma de Gantt com destaque às datas-marco de entregas de produtos parciais;
- Equipe envolvida e organograma, incluindo a equipe da Metroplan, Prefeituras, consultores do Ministério das Cidades e representantes das demais entidades envolvidas no trabalho;
- Formas de comunicação;
- Normas para a codificação de documentos;
- Programação dos seminários com a data prevista e os temas básicos a serem abordados;
- Procedimentos para a conclusão dos trabalhos: revisões finais, arquivamento, avaliação final, produção de artigos para publicação, divulgação do Plano e desmobilização da equipe.

Durante a elaboração do Plano de Trabalho Consolidado, deverão ser identificadas e iniciadas as atividades que podem ser executadas em paralelo e que não afetam o planejamento, tais como as referentes à coleta de dados e base cartográfica.

Sempre que, durante os trabalhos, for reconhecida a necessidade de mudanças significativas de rumo em relação ao planejamento inicial, o Plano de Trabalho deverá ser revisado e formalmente reapresentado.

PRODUTO N. 1 - Plano de Trabalho

Conteúdo do Plano conforme descrito acima.

6.2 PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

- Evento 1: Plano Trabalho: Apresentação do que será realizado;
Apresentação do plano de trabalho e lançar oficialmente a consulta pública;
Evento com 2 horas e 30 minutos de duração e, local a ser determinado pela Fiscalização em conjunto com a Contratada.
- Evento 2: Diagnóstico: Apresentação do diagnóstico dos problemas;
Neste encontro será apresentada a situação e serão colhidas opiniões sobre os cenários de intervenção.
Evento com 4 horas de duração com a participação do público alvo respondendo a questionários com opinião da comunidade.
- Evento 3: Projetos e Plano de Ação – na conclusão.
Encontro de caráter informativo, quando será apresentado a comunidade os produtos do estudo e o plano de ação para implementação das soluções.
Evento com 2 horas de duração.

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 500 exemplares, a serem distribuídos em três momentos: quando houverem 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.

PRODUTO N. 2 - Relatório 1 - Apresentação sobre o Plano de Trabalho

PRODUTO N. 3 - Relatório 2 - Apresentação sobre o diagnóstico e cenários de intervenção

PRODUTO N. 4 - Relatório 3 - Apresentação sobre o Plano de Ação

Os relatórios deverão descrever a realização do evento e conter os encaminhamentos. Em anexo deverá estar a ata da reunião e todos os documentos definidos pelos encaminhamentos do evento.

6.3 LEVANTAMENTO DOS DADOS

Os dados secundários básicos que deverão ser levantados para a elaboração dos componentes dos estudos são especificados a seguir.

6.3.1 Bacias Hidrográficas de Planejamento

Com base na cartografia disponível serão delimitadas as bacias hidrográficas que escoam para o rio Gravataí no trecho definido no item 4 destes TR e caracterizados os arroios que fazem parte da rede de macrodrenagem destas bacias. A caracterização de cada uma das sub-bacias de planejamento deve envolver pelo menos o seguinte:

- Subdivisão em sub-bacias e a caracterização de cada uma destas sub-bacias quanto a: tipo de solo, área urbanizada, áreas impermeáveis, área de drenagem e tempo de concentração;
- Sistema de drenagem definindo a macrodrenagem de planejamento correspondente até sub-bacia de 100 ha e ou 0,8 m de diâmetro equivalente (área molhada) de seção de escoamento.

6.3.2 Mapa de Inundação

Como atividade deste componente, deverá ser elaborado um mapa de informações de inundações na área de planejamento. Este mapa será utilizado como informações na

verificação dos resultados da modelagem. O mesmo será obtido com os seguintes atributos:

- Pesquisa junto as Prefeituras e Defesa Civil para identificação dos locais de inundação na área em estudo. Nesta pesquisa deverão ser obtidos os seguintes dados: local (endereço em mapa), frequência de inundação, com datas recentes; estimativa da altura da água e duração na rua;
- Com base nas informações obtidas das entidades das Prefeituras deverá ser realizada uma visita em cada local, com identificação fotográfica de cada local e a entrevista de pelo menos 6 moradores pelo menos a 10 anos na vizinhança que possam aprimorar a informação sobre frequência, altura e duração das inundações. Além disso, neste processo podem ser identificados outros locais não identificados anteriormente;
- Com base nos dados acima deve-se preparar um mapa com um base de dados de informação de cada local, onde se incluirá o nome e endereço das pessoas entrevistadas e as estimativas obtidas para os níveis e frequência.

6.3.3 Dados Físicos, Sociais, Ambientais e Econômicos

Identificar o conjunto de dados disponíveis sobre a caracterização da área de estudo como:

- Topografia existente;
- Cartas geológicas e pedológicas;
- Mapa de Uso do solo atualizado e/ou imagem de satélite atualizada.
- Mapeamento dos pontos críticos de instabilidade geotécnica (áreas frágeis) susceptíveis à erosão e escorregamento pela ação das cheias;
- Mapas de áreas degradadas devido a erosão e outros fatores;
- Levantamento dos prejuízos e ônus causados à população e à administração pública pelas inundações. Relacionar custos com níveis de inundação e frequência;
- Mapeamento das áreas livres que podem ser utilizadas para a implantação de sistemas de retenção, retenção ou retardamento do escoamento com preferência às áreas públicas sem construções;
- Situação econômica e financeira das prefeituras e das autarquias relacionadas 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;

- Outros dados de interesse.

6.3.4 Dados Demográficos

Os principais dados demográficos são:

- Populações urbanas e rurais, por distritos, segundo os censos demográficos do IBGE;
- População por setor censitário, segundo o Censo mais recente;
- Planta com a delimitação dos setores censitários com dados mais recente;
- Estudos de evolução populacional existentes, tais como os desenvolvidos para os planos diretores de esgotos e de abastecimento de água;
- Mobilidade da população (migração e imigração);
- População em áreas informais (favelas ou áreas de ocupação ilegal) e sua densidade de ocupação e principais deficiências de infraestrutura.

6.3.5 Aspectos Institucionais

Os aspectos institucionais envolvem:

- Legislação

Levantamento das legislações pertinentes aos serviços de saneamento e em especial de drenagem urbana sustentável em nível: federal, estadual e municipal que englobem aspectos de uso do solo, recursos hídricos e meio ambiente.

- Gestão pública

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 no município dos municípios na área de interesse.

- Programas de Educação Ambiental e Participação Comunitária:

(a) Levantamento dos programas de educação ambiental em curso no município;

(b) 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

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 águas urbanas dos municípios das área de interesse.

6.3.6 Dados Hidrológicos

A caracterização hidrológica envolve a obtenção de séries de valores de:

- Precipitação de pluviômetros e pluviógrafos para as cidades e bacia hidrográfica do Gravataí que seja útil nos estudos hidrológicos de cheias;
- Níveis e vazões em rios próximos que seja útil nos estudos hidrológicos de cheias;
- Seções de escoamento do rio Gravataí na área de interesse, disponíveis em estudos anteriores e seções de monitoramento.

PRODUTO N. 5 – Base de dados

O produto consta de arquivos digitais de toda a informação levantada (inclusive levantamentos de campo) divididos em pastas conforme temas e em formato que permita visualização e processamento em software de SIG. Os arquivos devem ser entregues em dispositivo tipo *flash memory* (*pen drive* ou HD externo). O *software* de geoprocessamento será definido em conjunto com a fiscalização do projeto na reunião inicial. Deve estar em anexo relatório com a relação de planos de informação levantados e metadados. Informações que não contenham caráter espacial deverão ser entregues apenas em relatório, contendo sua completa descrição, e planilhas.

Todos os dados e informações coletadas, bem como os produtos gerados nas demais atividades do estudo (descritas a seguir), deverão ser tratados e agrupados em uma base de dados georreferenciados utilizando tecnologias de geoprocessamento (Sistemas de Informações Georreferenciadas) que permitam a visualização dos planos de informação e

funções básicas como importação e exportação. Independentemente do software em que os dados venham a ser processados durante os estudos, deve-se considerar a necessidade de exportação de todos os planos de informação para um sistema como Oracle, ou similar.

6.3.7 Levantamentos de Campo

6.3.7.1 Levantamento planialtimétrico semi-cadastral

O levantamento será realizado ao longo do traçado previsto dos diques, em uma extensão de 20 Km, em uma faixa de 40 metros de largura (20 m para cada lado do eixo esperado), com exceção do dique interno no arroio Feijó, em que a faixa será levantada apenas em território de Alvorada. Em Porto Alegre será utilizado o levantamento existente, de mesma escala. A planialtimetria deverá atender a uma escala horizontal de 1:1000, com equidistância entre curvas de nível de 0,5 m em áreas planas urbanas e 1,0 metro em áreas rurais ou de topografia ondulada. Para fins de orçamento, estima-se uma área de 800.000 m² de planialtimetria. O levantamento deverá representar habitações, cercas, postes, vias, emissários de esgoto e pluviais e quaisquer outros elementos de infraestrutura urbana ou pontos notáveis no terreno.

PRODUTO N. 6 - Plantas e memorial do levantamento planialtimétrico

6.3.7.2 Cadastro imobiliário e levantamento socioeconômico em áreas de intervenção

As áreas que serão apropriadas nos projetos de engenharia deverão ter todas as propriedades (terrenos e habitações existentes) cadastradas. Da mesma forma, aquelas em áreas de risco de inundação que serão objeto de medidas não-estruturais.

O cadastro será baseado na planta do levantamento planialtimétrico. De posse do levantamento topográfico, 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, com:
 - Composição familiar (caso haja mais de um núcleo familiar na mesma residência, deverá se aberto outra ficha cadastral para a segunda família;
 - Situação econômica (renda familiar);
 - Nível de vida (escolaridade);
 - 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. Tais imóveis irão subsidiar a elaboração do plano de reassentamento.

O plano de trabalho para o levantamento social, bem como o modelo da ficha de cadastro serão definidos em conjunto com a Fiscalização do contrato e com a administração local. Estima-se, para fins de orçamento, o cadastro de 1000 famílias (unidades habitacionais). O Relatório do Cadastro Sócioeconômico será entregue em fichas individuais para cada família contendo além das informações levantadas o nome completo e RG do entrevistador. Deverá ser realizada a publicação imediata do cadastro após o término do levantamento para fins de congelamento de cadastro, evitando assim a inclusão de novas invasões.

PRODUTO N. 7 - Plantas e memoriais do cadastro imobiliário e levantamento socioeconômico em áreas de intervenção

6.3.7.3 Cadastro da rede de drenagem das sub-bacias

Para o cadastro da macrodrenagem das sub-bacias contribuintes do rio Gravataí em Alvorada deverão ser cadastradas as redes com seção igual ou superior a 0,8 m de diâmetro. Deverão ser cadastrados todos os trechos que forem interceptados pelo traçado dos diques, independentemente de diâmetro. Estima-se, para fins de orçamento, um total de 150 km lineares de rede de macrodrenagem em galeria. Este cadastro deve envolver a medida da cota de fundo da seção, greide da via, dimensões dos dispositivos e condições de manutenção estrutural e de limpeza. Os cadastros e nivelamentos deverão ser georreferenciados ao mesmo

sistema de referência da base cartográfica. Deverá ser indicado em planta o traçado da rede existente e a bitola quando houver transição e no início e final de cada tramo.

PRODUTO N. 8 – Plantas e memoriais do cadastro da rede de drenagem

As plantas do cadastro devem ser elaboradas sobre a base topográfica e compatibilizada com o levantamento de rios e canais.

6.3.7.4 Levantamento topobatimétrico

6.3.7.4.1 Rios e Canais Internos

Deverá ser realizado levantamento de seções topobatimétricas transversais em todos os cursos de água naturais e canais no território na área do projeto, incluindo os cursos de águas na divisas políticas entre município (excluindo o rio Gravataí).

As seções terão espaçamento médio de 50 metros em 50 metros, com largura estimada também em 50 metros.

Deverá ser realizado o cadastro de todas as obstruções ao fluxo, como pontes, barreiras, etc.

Devem ser representadas mudanças bruscas em declividade e também estreitamento de seções.

Estima-se, para fins de orçamento, o número de 400 (quatrocentas) seções topobatimétricas.

6.3.7.4.2 Rio Gravataí

Deverá ser realizado levantamento de seções topobatimétricas transversais no rio Gravataí, no trecho adjacente a área de estudo.

As seções deverão ser entregues consolidadas com o levantamento aerofotogramétrico, desenhadas com largura estimada em 2.500 metros (2,5 km). As seções deverão ser estendidas até as margens do rio, permitindo a concordância com a planialtimetria.

Deverão ser realizado o cadastro de todas as obstruções ao fluxo, como pontes, barreiras, etc. Devem ser representadas mudanças bruscas em declividade e também estreitamento de seções.

Estima-se, para fins de orçamento, 12 (doze) seções topobatimétricas no rio Gravataí.

PRODUTO N. 9 - Plantas e memorial descritivo das seções

Plantas e memoriais compatibilizados com o levantamento planialtimétrico. Plantas com as seções - Escala 1:1000 na horizontal e 1:2000 na vertical.

6.3.7.5 Aerofotogrametria

Serão disponibilizados para o projeto as fotografias aéreas verticais coloridas adquiridas pelo município de Alvorada em 2012. Tal base constará de cobertura aerofotogramétrica na escala 1:6.000 e ortofotocartas na escala 1:1.000.

A partir da base que será fornecida a Contratada, necessitará ser realizado:

- **Apoio de campo:** deverá ser feito com GPS geodésico de dupla frequência e vinculado a RRNNs do IBGE com datum em Imbituba e coordenadas planas com origem na rede geodésica de alta precisão do IBGE. Devem ser levantados pontos em números suficientes para atender as especificações do PEC (padrão de exatidão cartográfica) na classe "a" do Decreto nº 89817 de 20/06/1984. Todos os pontos de apoio deverão ser marcados nas fotos na escala 1:6.000, identificados por croquis e registrados com uma foto digital por ocasião da medição das coordenadas do ponto.
- **Restituição aerofotogramétrica:** deverá ser realizada em estação gráfica estereoscópica com software específico e estruturada em *layers* de informação (altimetria, hidrologia e vegetação, sistema viário, edificações, cadastro, toponímia, etc.). A área de restituição será de 45 km², abrangendo as bacias de contribuição do rio Gravataí na área de projeto no território do município de Alvorada. Como produtos finais, serão gerados:
 - Curvas de nível com equidistância de 1 metro;
 - arquivos vetoriais, com a edição da toponímia, o fechamento de todos os polígonos a estruturação em pranchas e a especificação das penas de maneira a deixar os arquivos .dwg e .shp prontos para plotagem e incorporação em base SIG.

PRODUTO N. 10 - Relatório da aerofotogrametria

Os produtos de aerofotogrametria permitirão a complementação do levantamento planialtimétrico, tanto por ter maior abrangência espacial quanto por fornecer as imagens ortorretificadas para apropriação no projeto. Além das imagens, a informação cadastral e de altimetria servirá as etapas posteriores de anteprojeto, projeto básico e elaboração do plano diretor de drenagem, entre outros, bem como permitirá uma homogeneidade na base de informação geográfica entre os municípios de Alvorada e Porto Alegre para fins de planejamento urbano e territorial metropolitano.

6.3.7.6 Levantamento Geotécnico

Os levantamentos devem permitir conhecer a natureza do solo, posicionamento das diversas camadas, parâmetros físicos e mecânicos e nível do lençol freático. Para obter esses dados deve ser realizados sondagens, ensaios in-situ, retirada de amostras e ensaios de laboratório. Para a determinação de parâmetros 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 correlacionados com as sondagens executadas, devendo as amostras serem identificadas e localizadas em plantas e em profundidade.

As investigações geotécnicas estão previstas para a faixa de implantação do dique (contemplada no levantamento planialtimétrico).

Assim, estima-se, para fins de orçamento, os quantitativos conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Relação de quantitativos de investigação geotécnica estimados para orçamento.

Sondagens		
Itens		Quantidade
Mobilização e Desmobilização do equipamento	Unid.	2
Deslocamento 0 km a 10 km	Unid.	40
Sondagem a percussão (SPT)	m	400
Sondagem Manual	m	175
Ensaios de Caracterização		
Itens		Quantidade
Umidade Natural	Unid.	30
Densidade real	Unid.	30
Preparação de amostras	Unid.	300
Granulometria por peneiramento	Unid.	250
Granulometria por sedimentação	Unid.	250
Limite de Liquidez	Unid.	250
Limite de plasticidade	Unid.	250
Massa específica real dos grãos	Unid.	50
ISC na energia normal	Unid.	50
ISC na energia intermediária	Unid.	50
ISC na energia modificada	Unid.	50
Compactação na energia normal (6 pontos)	Unid.	50
Compactação na energia intermediária (6 pontos)	Unid.	50
Compactação na energia modificada (6 pontos)	Unid.	50

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

Os produtos dessa etapa são:

PRODUTO N. 11 – Plantas, perfis de sondagem e memoriais do levantamento geotécnico.

Apresentar os resultados das sondagens em relatórios numerados, datados e assinados por responsável técnico pelo trabalho.

Devem constar no relatório definitivo: (a) nome do interessado/contratante; (b) local e natureza da obra; (c) descrição sumária do método e dos equipamentos empregados na realização das sondagens; (d) total perfurado, em metros; (e) declaração de que foram obedecidas as normas brasileiras relativas ao assunto; (f) outras observações e comentários, se julgados importantes; e (g) referências aos desenhos constantes no relatório.

Anexar ao relatório um desenho contendo (a) planta do local da obra, cotada e amarrada a referências facilmente encontráveis (logradouros públicos, acidentes geográficos, marcos topográficos etc.), de forma a não deixar dúvidas quanto à sua localização; (b) planta contendo a posição da referência de nível (RN) tomada para o nivelamento da(s) boca(s) do(s) furo(s) de sondagem(ens), bem como a descrição sumária do elemento físico tomado como RN; (c) localização das sondagens, cotadas e amarradas a elementos fixos e bem definidos no terreno;

Apresentar os resultados das sondagens em desenhos contendo o perfil individual de cada sondagem ou seções do subsolo.

PRODUTO N. 12 – Plantas e memoriais do levantamento de jazidas e bota-foras

A planta com os polígonos das jazidas na região do empreendimento deverá ser elaborada sobre a base de dados, trazendo informações como a localização da obra e acessos viários. Os memoriais deverão descrever os materiais disponíveis nas jazidas, as informações sobre a empresa que explora a jazida, bem como a cotação de valores unitários dos materiais necessários para a obra do dique.

6.4 DIAGNÓSTICO

Para o diagnóstico da situação existente, deverão ser examinados os componentes relacionados a drenagem urbana sustentável e inundações e suas relações com o planejamento urbano, a infraestrutura, os outros serviços públicos e o meio ambiente.

6.4.1 Planejamento urbano e infraestrutura

Avaliar a tendência de desenvolvimento urbano, rural e da infraestrutura planejada para as cidades e as consequências sobre a drenagem urbana e as inundações ribeirinhas:

- Sustentabilidade do desenvolvimento sócio econômico, 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 ribeirinhas e drenagem urbana;
- Avaliação da vulnerabilidade às inundações da população: (a) em áreas regulares; (b) áreas irregulares.

6.4.2 Drenagem Urbana e Inundações Ribeirinhas

O diagnóstico sobre os serviços de drenagem urbana deve examinar no mínimo o seguinte:

(a) Análise dos dados existentes: Análise das informações existentes considerando o seguinte:

- Avaliar os estudos realizados anteriormente para a bacia hidrográfica relacionada com drenagem urbana;
- Identificar as principais inundações ocorridas na última década e os prejuízos estimados para as cidades;
- Mapear os locais de inundação das cidades com base em informações da Defesa Civil, das prefeituras e da população utilizando-se de um sistema de entrevistas;

(b) Inundações Ribeirinhas: Avaliar os impactos das inundações proveniente do Delta do Jacuí e, em especial do rio Gravataí.

- Simular as inundações ribeirinhas do rio Gravataí para inundações de 2, 10, 25, 50 e 100 anos de tempo de recorrência;
- Avaliar os níveis de inundações das cheias do Delta do Jacuí sobre a área em estudo;
- Determinar o mapa de inundação com os riscos de inundações ribeirinhas na área do projeto e o impacto sobre a área urbana;

(c) Drenagem Urbana: Análise das inundações devido a chuvas locais sobre a drenagem urbana local:

- Determine os locais de alagamento e os volumes excedentes para os tempos de retorno de 2, 5, 10, 25 e 50 anos na área urbana devido às chuvas das sub-bacias urbanas, para o cenário de ocupação atual e para o Plano Diretor Urbano da cidade;
- Compare os resultados obtidos com o mapeamento obtido com base nas informações locais.

(d) Aspectos ambientais:

- Avaliação da 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 qualidade da água de estiagem da rede pluvial. Identificando os trechos onde ainda existe esgoto na rede de pluviais. Esta avaliação deve ser realizada com base em amostras de qualidade da água obtida em dias com pelo menos 36 horas sem chuva;
- Avaliação da qualidade da água dos pluviais com base em algumas amostras de qualidade da água dos dias de chuvas e representação com modelo desta qualidade;
- Análise integrada das principais fontes de impactos relacionados com o escoamento pluvial;
- Eficiência dos serviços, custos envolvidos dentro da administração pública e terceirização.

6.4.3 Esgoto Sanitário

O diagnóstico sobre os serviços de esgoto devem examinar no mínimo o seguinte:

- Preparar uma base dados com o mapeamento da rede de esgoto existente e planejada (verificar junto as concessionárias dos serviços de saneamento);
- 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 o projeto preveja o extravasamento do esgoto em períodos chuvoso, avaliar o impacto ambiental dos mesmos.
- Avaliar o monitoramento do corpo receptor com vistas ao atendimento das metas de qualidade da água.

6.4.4 Resíduos Sólidos

O diagnóstico sobre os serviços de resíduos sólidos e sua relação com a drenagem urbana. Devem examinar no mínimo o seguinte:

- Avaliar todos os estudos disponíveis sobre resíduos sólidos existentes na cidade;
- Avaliar geral dos serviços prestados sobre resíduos domiciliar, limpeza urbana, material de construção, resíduos de saúde e de risco. Esta avaliação deve envolver a coleta, transporte e disposição incluindo os passivos existentes;
- Avaliar os principais locais de material sólido observado na drenagem e identificar as áreas de contribuição. Avaliar os serviços de coleta e limpeza das áreas públicas destas áreas;
- Avaliação econômica dos serviços: prestação dos serviços, rentabilidade e investimentos;
- Avaliação destes serviços e o impacto dos mesmos na drenagem das bacias.
- Avaliar os indicadores utilizados para atendimento dos serviços por parte dos prestadores de serviços.

6.4.5 Cenários de Impactos e aspectos Integrados

Nesta etapa do diagnóstico devem ser identificados os principais impactos e relacioná-los com os problemas identificados quanto a planejamento urbano, esgoto, resíduos sólidos, drenagem/inundações ribeirinhas e ambiental. Portanto, esta etapa do diagnóstico deve estabelecer a relação causa-efeito dos problemas identificados. A identificação dos impactos deve passar por pesquisa de opinião junto a população visando a identificação da percepção pública, além da avaliação técnica dos problemas.

PRODUTO N. 13 - Diagnóstico

O produto "Diagnóstico" deve conter os aspectos relacionados acima com o foco nas ações objeto dos estudos e deve trazer, de forma objetiva, conclusão e recomendações para resolução dos problemas e conflitos identificados.

6.5 ESTUDO DE CONCEPCÃO

6.5.1 Estudos hidrológicos

Os estudos hidrológicos são distintos para o rio Gravataí e para as bacias urbanas e deverão fornecer todos os elementos necessários para as atividades de simulação hidráulica.

Para a bacia do rio Gravataí, o estudo hidrológico deverá ser baseado em dados de vazão e níveis obtidos nas estações fluviométricas da bacia. As estatísticas de eventos extremos deverão ser regionalizadas para a seção de interesse (início do trecho de simulação hidráulica) nos tempos de retorno de projeto do dique. Caso os dados fluviométricos sejam julgados insuficientes deverão ser realizados estudos de chuva e cálculo de vazões com base em modelos chuva-vazão.

Para as sub-bacias urbanas, deverão ser realizados estudos de chuvas intensas para realização de simulação tipo chuva-vazão. Os parâmetros de escoamento superficial deverão ser validados com base na comparação dos valores de vazão calculados com dados existentes na bacia ou em bacias vizinhas. Para o dimensionamento de estruturas de armazenamento deverão ser calculados hidrogramas de projeto.

Nos estudos hidrológicos deverá ser definido o horizonte para o dimensionamento dos projetos bem como a definição dos coeficientes que representam a impermeabilização do solo nos cenários atuais e futuros. Tais cenários devem considerar a estimativa do crescimento

do uso e ocupação do solo na bacia.

6.5.2 Simulação hidráulica do sistema

O rio Gravataí deverá ser simulado com modelo hidrodinâmico no trecho de interesse. Os níveis d'água calculados deverão ser validados com base em medições de nível existentes em posto fluviométrico. Deverão ser considerados os efeitos de remanso do delta do Jacuí como condição de contorno de jusante.

Os sistemas de macro e microdrenagem nas bacias urbanas deverão ser simulados através de programas computacionais com capacidade de representação hidrodinâmica do fluxo d'água. O modelo hidráulico será definido em reunião conjunta entre a Contratada e a Fiscalização.

6.5.3 Avaliação de risco de inundação

Nesta etapa, com base na topografia e no resultado das simulações hidráulicas, deverão ser elaborados os mapas de áreas inundáveis para o cenário atual sobre a cartografia, contemplando toda a área de estudo. Os mapas devem trazer a informação de nível d'água nas bordas da área inundada em cada seção transversal simulada.

Os mapas de áreas inundáveis devem conter, além das manchas de inundação para diferentes tempos de retorno (sugere-se 2, 10, 25, 50 e 100 anos), informações temáticas que expressem o risco em cada área, cruzando informações de velocidade e lâmina d'água nas áreas inundáveis com a situação de ocupação urbana e infraestrutura pública.

6.5.4 Concepção das soluções e proposição de alternativas

A premissa adotada para o desenvolvimento do estudo de concepção para controle das inundações ribeirinhas do rio Gravataí é a adoção da mesma solução de Porto Alegre, com base no dique de proteção contra cheias. A concepção preliminar é de estender o dique entre a av. Assis Brasil e o arroio Águas Belas e, possivelmente, até a Rua Henrique Dias (em Alvorada), mais o distrito industrial e proteger a população ribeirinha de Alvorada e Porto Alegre na várzea do rio Gravataí.

Os arroios Feijó e Águas Belas provavelmente deverão ser contidos com dique em uma certa extensão, no entanto, a definição de quais cursos d'água deverão ser canalizados e bombeados

e quais formarão polderes, bem como a extensão exata de diques internos é escopo do estudo.

No trecho final, entre o arroio Águas Belas e a rua Henrique Dias, alternativas de fechamento de menor extensão, em outros pontos de cota mais alta, como a pista de corrida de cavalos (pradinho), deverão ser avaliados. A extensão do dique até a rua Henrique Dias deverá fazer parte da análise de viabilidade, avaliando-se o custo-benefício da alternativa.

O estudo de concepção deverá considerar ainda um cenário em que o coroamento do dique seria utilizado como via rodoviária perimetral com a previsão de duas pontes, uma sobre o arroio Feijó e outra sobre o arroio Águas Belas. A perimetral se estenderia até a ligação com a RS-118, passando pelo distrito industrial de Alvorada. As condições de contorno deste cenário serão oportunamente discutidas com a Fiscalização e outros entes públicos interessados.

A partir destas premissas deverá ser consolidada a concepção de abordagem do problema, detalhando as estratégias em cenários futuros para o sistema de diques e a interface com a drenagem interna, mobilidade urbana e infraestrutura pública e privada existente, prevendo a readequação da drenagem para o funcionamento do sistema de diques e polderes e das demais estruturas afetadas.

Deverão ser avaliadas as possibilidades de interferência dos projetos com outros serviços públicos, uso e ocupação do solo e com o meio ambiente na área de influência do projeto para que possam ser quantificados na etapa de análise de viabilidade.

Deverão ser levantados nos estudos hidráulicos os possíveis efeitos de aumento do nível d'água a montante e na margem direita do rio Gravataí (principalmente nos municípios de Cachoeirinha e Gravataí), em função da construção do dique. Alternativas de solução (estruturais e não-estruturais) deverão ser propostas para que possam servir como subsídio para projetos específicos.

Também deverão ser levantadas medidas estruturais e não-estruturais para o controle das inundações das bacias internas ao dique, o que será oportunamente detalhado na elaboração dos Planos Diretores de Drenagem de Alvorada e Viamão. Ainda que o detalhamento de tais medidas venha a ser executado apenas na etapa de Projeto Básico, as soluções devem ser incorporadas aos cenários na etapa de concepção.

As alternativas de projeto deverão compor cenários, 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.

Todas as medidas devem ser levantadas e caracterizadas em nível conceitual, que permita a caracterização das principais estruturas e o orçamento individualizado de serviço para cada cenário de intervenção. 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.

PRODUTO N. 14 - Estudo de Concepção

6.5.5 Estudos de viabilidade

Com base nos projetos conceituais, orçamentos, levantamentos de campo e interferências (reassentamentos, infraestrutura atingida pelos projetos, etc.) devem ser realizadas as análises de viabilidade das alternativas de projeto de engenharia.

O estudo de viabilidade deve considerar as componentes ambiental, social, técnica e econômica das obras e das medidas não-estruturais de forma integrada, possibilitando a seleção do melhor conjunto de intervenções através de uma avaliação multicritério. Devem ser considerados os pontos de vista da comunidade e dos entes públicos envolvidos nos projetos. Os cenários de intervenção estrutural, deverão obrigatoriamente ser confrontados com um cenário sem qualquer intervenção (convívio e remediação) e com um cenário baseado realocação de população em área de risco e medidas não-estruturais.

A componente econômica deverá ser expressa em pecunia. Devem ser levados em conta os custos com implantação e manutenção do sistema, bem como as possíveis externalidades positivas e negativas. As demais componentes deverão ter elaborados indicadores que permitam a comparação de alternativas, também considerados os cenários futuros de desenvolvimento urbano.

PRODUTO N. 15 - Estudo de Viabilidade

6.5.6 Seleção do conjunto de intervenções

Com base nos estudos de viabilidade e nas impressões da comunidade, buscadas por meio das ações de participação pública, deverá ser selecionada a alternativa de projeto a ser implantada. O relatório desta etapa deverá apresentar os critérios e as justificativas das escolhas. Ao final desta etapa, a alternativa de projeto como o conjunto de intervenções selecionado deverá compor um caderno contendo todos os elementos de projeto, como plantas, memoriais descritivos, quantitativos e planilhas orçamentárias.

6.6 ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA

Dentre as medidas propostas em nível conceitual, os projetos descritos a seguir (nos itens 6.6.1 e 6.6.2) devem estar detalhados em nível de **Anteprojeto de Engenharia**, contendo todos os elementos necessários e suficientes para o encaminhamento da contratação integrada de "Projeto Básico, Projeto Executivo e Execução das Obras" pelo **Regime Diferenciado de Contratação - RDC Contratação Integrada (Lei Federal nº.12.462/11)**.

6.6.1 Sistema de diques de proteção

O projeto do sistema de diques consta dos seguintes itens:

- Justificativa técnica e econômica para escolha do RDC CI, de acordo com o artigo 9º da Lei Federal 12.462/2011.
- Definição de alternativas para o traçado dos diques e extensão, seleção e justificativa. O escopo inclui qualquer intervenção que venha a ser necessária no sistema existente de proteção de Porto Alegre devido a implantação do projeto em Alvorada;
- Estudo hidrológico para definição das cotas de coroamento do dique de proteção e condicionantes erosivos e de leito que permita dar sustentabilidade de longo prazo ao dique;
- Estudos hidráulico e geotécnico para dimensionamento do dique e suas características físicas e composição em função do material existente e das condições de escoamento e proteção devido ao escoamento. Avaliar impactos sobre a margem direita do rio Gravataí e a montante da área de projeto e sua mitigação, caso ocorram;

- Projetos geométrico, de terraplenagem e proteção de taludes dos diques, projetados, bem como possíveis alterações em cota de coroamento e extensão dos diques existentes que irão compor o mesmo sistema de proteção do dique projetado;
- Projetos arquitetônicos, geométricos, hidromecânicos, elétrico, de terraplenagem e revestimento, de drenagem, entre outros, de todas as estruturas complementares aos diques, como extravasores, emissários, comportas, casas de bomba, poços de sucção, bacias de amortecimento, canais, galerias, extensão e/ou elevação da crista de diques e bermas existentes, via de serviço, etc.
- Projetos de engenharia de obras complementares do dique.

6.6.2 Obras complementares

Entende-se por projetos de obras complementares do dique:

- Projeto de readequação do sistema viário afetado pelo dique: contempla urbanístico, geometria, terraplenagem, estabilidade de taludes, drenagem, pavimentação e demais itens que permitam a caracterização das proposições em nível de anteprojeto do sistema viário (inclusive ponte, pontilhões e passarelas) afetado pelo sistema de diques e estruturas complementares;
- Projeto da readequação da drenagem das sub-bacias contribuintes junto ao dique: trata do redirecionamento das redes de drenagens interceptadas pelo traçado do dique, armazenamento de volumes (retenção e/ou detenção) nas sub-bacias contribuintes e condução até o sistema de bombeamento;
- Projeto de qualquer outra obra que se faça necessária para a viabilização da construção e bom funcionamento do sistema de proteção de cheias fluviais.

PRODUTO N. 16 - Projeto de engenharia dos diques e estruturas complementares

PRODUTO N. 17 - Projeto da readequação da drenagem

PRODUTO N. 18 - Projeto de readequação do sistema viário

Os produtos 16 a 18 devem possuir detalhamento técnico e orçamentação suficiente para

atender à contratação integrada na modalidade de RDC, conforme o especificado pela Lei Federal 12.462, de 04 de agosto de 2011 e atualizações e normas afins. Devem conter:

- Plantas dos anteprojetos de engenharia;
- Memorial descritivo;
- Memória de Cálculo;
- Quantitativos e Orçamentos.

Os orçamentos deverão tomar como base valores praticados pelo mercado, no histórico recente de valores pagos pela administração pública em serviços e obras similares ou na avaliação no custo global da obra, aferida mediante orçamento sintético ou metodologia expedita ou paramétrica. Devem ser utilizados como base referencial os preços da Tabela de Preços SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil, nos termos da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) vigente e a tabela SICRO/DNIT, no que couber.

O orçamento deverá estar acompanhado do valor referente ao projeto básico, projeto executivo e memorial de cálculo de acordo com as orientações para contratação via RDC do MCidades. Deverá também constar o valor relativo a cada evento ou meta do empreendimento, discriminando sua participação em termos percentuais.

PRODUTO N. 19 - Minuta dos Termos de Referência para continuidade do projeto de engenharia.

TR para o detalhamento dos projetos de engenharia das obras do dique e obras complementares (RDC Integrado); TR para elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana de Alvorada e Viamão; TR para "Estudo de modelagem institucional para o manejo de águas pluviais em Alvorada e Viamão"; e TR para prosseguimento dos estudos ambientais.

6.7 PROJETO DE TRABALHO SOCIO-AMBIENTAL

O projeto do trabalho técnico-social deverá seguir as prerrogativas descritas na Portaria nº 21 de 22 de janeiro de 2014 do Ministério das Cidades e o caderno de orientação do trabalho técnico social (COTS) da Caixa Econômica Federal.

Deverá ser apresentado um plano de desapropriações e reassentamento devido as obras do

dique e obras complementares, contemplando a interpretação das informações de cadastro, avaliação dos terrenos e benfeitorias afetadas, sequenciamento de atividades e definição de atribuições dos atores para a execução dos deslocamentos involuntários exigidos pelas obras.

PRODUTO N. 20 - Projeto de trabalho socio-ambiental para as áreas afetadas pela obra do dique e obras complementares

O projeto do Plano de Desapropriações e Reassentamento (Deslocamento Involuntário), no âmbito do Programa de aceleração do crescimento (PAC 2 - Prevenção), deverá seguir as diretrizes existentes na Portaria nº 21, de 22 de janeiro 2014, do Ministério das Cidades. que será utilizado como Manual do Trabalho Técnico Social.

6.7.1 Estudo Ambiental Preliminar

O estudo de avaliação ambiental deve contemplar uma avaliação sobre os principais aspectos ambientais relacionados com o conjunto de intervenções selecionado. Tal estudo deve servir de base para os Estudos de Impacto Ambiental (EIA).

A avaliação ambiental deve consistir no mínimo do seguinte:

(a) Caracterização

- Caracterização da Área de Influência Direta – AID em relação aos meios físico, biótico e antrópico e riscos de ocorrência do evento pluviométrico máximo, sua recorrência e vazão de máxima cheia; interferências e ocupação em zonas da drenagem natural;
- Áreas de preservação e conservação na AID;
- Áreas degradadas na AID, caracterizando as suas causas;
- Fontes de contaminação difusas e pontuais sobre o sistema de drenagem;
- Qualidade da água pluvial e cargas de esgotos sobre o sistema de macrodrenagem;
- Qualidade da água do sistema de macrodrenagem na AID;
- Avaliar os indicadores de saúde e principalmente das doenças relacionadas com água, verificando se estão relacionadas com serviços prestados;

- As análises dos aspectos ambientais deverão respeitar o enquadramento frente à legislação ambiental estadual e municipal, verificando a situação referente às exigências de licenciamento (prévio, de implantação e de operação).
 - Interferência com outros usos e ocupação na área de influência direta;
 - Problemas pontuais localizados e interferências decorrentes das intervenções projetadas e de descargas das águas pluviais a montante e a jusante;
 - Condições de vida da população beneficiada e/ou impactada;
 - Redução na incidência de moléstias de veiculação hídrica, acarretando diminuição nas ocorrências de internações para tratamento médico;
 - Impactos decorrentes da localização das obras, com interferências em áreas protegidas por lei, tais como: áreas de preservação permanente, parques, reservas, áreas indígenas, áreas de relevante interesse ecológico ou cultural, áreas de uso público intenso, etc.
 - De especial interesse no âmbito destes estudos, caracterizar as condições geotécnicas do solo na área diretamente afetada na gestão das águas pluviais, lançando mão de ensaios geotécnicos necessários à análise; e
 - Caracterizar os fenômenos do meio físico (inundação, erosão, escorregamentos, recalques, colapsos, etc.), que se mostrarem potenciais de ocorrência nas áreas de influência. No caso de áreas sujeitas a inundações, apresentar planta que demonstre a cota de inundação e respectivo perímetro; e descrever os últimos 3 (três) eventos de enchentes ocorridos na área com base em registro da Defesa Civil.
 - Outra condição ambiental crítica na AID.
- (b) Avaliação das Intervenções: O conjunto principal das intervenções estruturais envolvem: (a) Avaliação do impacto ambiental em função do dique quanto a localização e alteração da área de planície e uso de jazidas; e (b) Avaliação do impacto ambiental sobre as obras de intervenções na drenagem urbana. A análise deve envolver no mínimo:
- os impactos positivos e negativos prognosticados com a implantação do projeto;
 - respectivas medidas mitigadoras e de compensação e custos decorrentes, inclusive de monitoramento, deverão ser quantificados e valorados a fim de

serem agregados como benefícios e custos, respectivamente, na análise econômica do estudo de concepção.

O Relatório Ambiental Preliminar – RAP, contempla:

- a interação entre os componentes característicos da área de influência direta dos meios físico, biótico e antrópico ou socioeconômico, listados no item anterior;
- a avaliação dos impactos ambientais causados na situação atual, sem a intervenção proposta e, num cenário futuro, com a implantação do projeto ora objeto deste TR, tomando por base o item anterior;
- a definição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias associadas à intervenção de projeto para a minimização ou eliminação de impactos ambientais negativos, porventura persistentes;
- a implementação de programas de controle ambiental ou monitoramento para o sistema futuro.

PRODUTO N. 21 - Relatório do Estudo Ambiental Preliminar - RAP

6.8 PLANO DE AÇÃO

O Plano de Ação detalha as atividades necessárias para implementação das medidas previstas neste estudo ao longo do tempo.

Para a implantação da solução de projeto devem ser definidas, no mínimo:

- Datas de licitação e contratação das obras;
- Detalhamento dos projetos de engenharia e planos sócio-ambientais;
- Sequenciamento de obras;
- Fontes de financiamento das obras;
- Equipe mínima para fiscalização da implantação das obras e para manutenção dos serviços no prestador de serviço.

O Plano de Ação também deverá detalhar os elementos técnicos necessários para a continuidade do projeto de engenharia, implantação e operação das obras de modo que estas tenham efetividade no objetivo a que se propõem, contemplando:

- critérios e fases para implantação/adequação da entidade de gestão de drenagem urbana e inundação ribeirinha nos municípios;
- treinamento das equipes;
- projeto de lei ou decreto previstos para recuperação de custos dos serviços de drenagem e controle na drenagem de novos empreendimentos;
- elaboração/revisão dos planos de drenagem;
- modelagem institucional para a gestão do sistema de drenagem, obras de contenção de cheias e medidas não-estruturais e arranjo entre as instituições e entes federados na construção e operação do sistema;
- implementação de programas de longo prazo.

PRODUTO N. 22 – Plano de Ação

6.9 RELATÓRIO FINAL

Ao final dos trabalhos deverá ser formulado um relatório final que contemplará um resenha das atividades desenvolvidas culminando com as conclusões que levarão as soluções dos problemas ocasionados pelas cheias na área de interesse e as soluções desenvolvidas.

O documento em pauta deverá conter todos os elementos que o torne totalmente compreensível, como textos explicativos, desenhos, planilhas, anexos, etc.

Deverá ser apresentado ainda um resumo executivo em separado, com no máximo 20 páginas, resumizando o problema, a concepção das soluções, os projetos de engenharia, cronogramas e os custos envolvidos.

PRODUTO N. 23- Resumo Executivo

PRODUTO N. 24 – Relatório Final

7 PRAZO, CRONOGRAMA

Para o desenvolvimento total dos trabalhos, objeto deste Termo de Referência, deverá ser observado o prazo de 180 (cento e oitenta) dias a ser realizados através do fluxo de trabalho apresentados pelo cronograma físico (Figura 3), a contar da emissão da Ordem de Serviço.

ETAPAS	PRODUTOS	DIAS													
		15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180		
Plano de Trabalho	1 Plano de Trabalho Consolidado	█													
Consulta Publica	2 Relatório do Evento 1		█												
	3 Relatório do Evento 2								█						
	4 Relatório do Evento 3												█		
Levantamento de Dados	5 Base de dados	█	█												
	Cadastral	6 Plantas e memoriais do levantamento planialtimétricos	█	█											
		7 Plantas e memoriais do cadastro imobiliário	█	█											
	Aerofotogramétrico	8 Plantas e memoriais do cadastro da rede de drenagem	█	█	█	█									
	Topobatimétrico	9 Plantas e memorial descritivo das seções		█	█	█									
	Geologico/ Geotécnico e Topográficos	10 Relatório da aerofotogrametria					█	█							
		11 Plantas, perfis de sondagem e memoriais do levantamento geológico		█	█	█									
		12 Plantas e memoriais do levantamento de jazidas		█	█	█									
	Diagnóstico	13 Diagnóstico		█	█	█									
	Estudo de Concepção, Projetos e Planos	Obras de drenagem, obra do dique e obras complementares	Consolidação dos Estudos	14 Estudos de Concepção				█	█	█	█				
				15 Viabilidade das Alternativas					█	█	█				
				16 Memorial descritivo e projeto do dique							█	█	█	█	
17 Memorial descritivo, anteprojeto das obras de drenagem											█	█	█	█	
Termo de Referência		18 Memorial descritivo e projeto de readequação do sistema viário									█	█	█	█	
		19 Minuta dos Termos de Referência para dar continuidade no projeto										█	█	█	█
		20 Minuta do Projeto de trabalho socio-ambiental												█	█
		21 RAP				█	█	█				█	█	█	█
Plano de Ação	22 Plano de Ação												█		
Relatório Final	23 Resumo Executivo													█	
	24 Relatório Final													█	

Figura 3 - Cronograma Físico