GABINETE DO DIRETOR GERAL ADJUNTO – (GDA)

COORDENAÇÃO DE GESTÃO DE RECURSOS – (C-RECURSOS)

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Termo de Referência

CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM (PSB) E DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) ALÉM DE LAUDO DE ESTABILIDADE GEOTÉCNICA/ESTRUTURAL/SEGURANÇA E SUGERE O PLANO DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA BARRAGEM LOMBA DO SABÃO

Responsável Técnico:
Eng. Pedro Pompeu Correa
CREA RS151645

Revisão
Engº Marco Antonio Gil Faccin
CREA RS 121.246

ÍNDICE: **Páginas**

1. OBJETO 2
2. JUSTIFICATIVA DA CONTRATAÇÃO 2
3. LOCALIZAÇÃO DO OBJETO 4
4. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA BARRAGEM 5
5. DISPONIBILIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES ACERCA DA BARRAGEM LOMBA DO SABÃO PELO DMAE 6
6. LEVANTAMENTOS/ENSAIOS/INVESTIGAÇÕES DE CAMPO..... 6
7. INSTRUMENTAÇÃO DE MONITORAMENTO E CONTROLE 6
8. DESCRIÇÃO DO OBJETO 7
9. VISITA TÉCNICA 14
10. PRAZO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS 14
11. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA 14
12. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 18
13. EXIGÊNCIA PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS ORA CONTRATADOS 38
14. FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS ENTREGÁVEIS 38
15. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO 38

1. OBJETO

O objeto desta contratação é a Elaboração dos Planos de Segurança de Barragem (PSB), incluindo Plano de Ação de Emergência (PAE) além de Elaboração de Laudo de Estabilidade Geotécnica, Estrutural, Segurança e sugira o Monitoramento e Controle da Barragem Lomba do Sabão. Compõem o escopo dos serviços todos os levantamentos necessários à elaboração integral dos Volumes componentes do Plano de Segurança de Barragem, incluindo os levantamentos cartográficos necessários aos estudos de rompimento hipotético de barragem, bem como à caracterização da ocupação e uso do solo nas regiões de influência.

Como resultado da presente contratação espera-se que o Plano subsidie o Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre (DMAE) do status atual da Barragem e das ações corretivas/preventivas necessárias para garantir a segurança da Barragem. Ademais espera-se que o Laudo oriente as correções necessárias para a obtenção de Segurança da Barragem.

Também a presente contratação deverá subsidiar o Departamento para responder as ações impetradas pelo Ministéio Público (MP) quando o assunto for a Segurança da Barragem Lomba do Sabão. Ademais, o resultado da presente contratação deverá subsidiar o Departamento com informações para Questões Ambientais vinculadas a autorizações Ambientais e/ou de Operação junto à Secretaria de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (SEMA – RS) além de atender aos requisitos da Agência Nacional de Águas (ANA) no que tange as informações solicitadas do Cadastro de Barragens no Portal Nacional de Barragens em termos de Segurança e/ou Operação.

2. JUSTIFICATIVA DA CONTRATAÇÃO

Justifica-se a presente contratação pela emergencialidade de resolução do problema quanto à Segurança da Barragem da Lomba do Sabão.

Ademais, o município de Porto Alegre – RS vêm recebendo ações do Ministério Público (MP) arroladas no processo SEI nº 19.0.000052574-2. A ações do MP cobram precisamente ações a serem realizadas pelo DMAE o que caracteriza a emergencialidade da presente contratação.

Foi criado pelo Prefeito Municipal de Porto Alegre um Grupo de Trabalho (GT) interinstitucional através da Portaria 153/2023 de 15/03/2023 (Processo SEI nº 23.0.000029139-0) a fim de dar continuidade às providências a serem adotadas acerca da Barragem Lomba do Sabão. Isto demonstra a emergencialidade do assunto.

A Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e o Sistema Nacional sobre Segurança de Barragens foram instituídos por meio da Lei Federal nº 12.334/10, aprovada em setembro de 2010 alterada pela Lei Federal nº 14.066/20 e suas alterações.

Em seu Artigo 6º, inciso II, a referida Lei determina a necessidade de elaboração do Plano de Segurança de Barragem, sendo que a Lei já define as responsabilidades e atribuições no que tange aos cuidados com a segurança das barragens assim como define os critérios de enquadramento com relação ao porte e aos danos potenciais associados.

A Lei Federal tem o objetivo de garantir a observância de determinados padrões mínimos de segurança que ela especifica com a finalidade de reduzir o risco de acidentes e, no caso de sua eventual ocorrência, reduzir e mitigar suas consequências.

Considerando que a referida Lei indica que o proprietário será o responsável legal pela barragem, a quem cabe o desenvolvimento das ações para garantir a sua segurança.

Conforme estabelece a Lei, no caso que se aplica às Barragens, compete ao órgão executor da Política Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, no âmbito de suas atribuições, fiscalizar as barragens para as quais outorgou o direito de uso dos recursos hídricos, quando o objeto for a acumulação de água, exceto as para fins de aproveitamento hidrelétrico, conforme Artigo 5º, inciso I, da Lei Federal.

Neste sentido, a Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio Grande do Sul, emitiu a Portaria SEMA nº 136/2017, de 29 de dezembro de 2017, a qual discorre sobre as Disposições Gerais, a Matriz de Risco e Dano Potencial Associado, o Plano de Segurança da Barragem, as Inspeções de Segurança Regular e Especial e as Disposições Finais e Transitórias.

Sendo assim, havendo a exigência legal para a elaboração dos Planos de Segurança de Barragem e havendo regulamento estabelecido pelo Órgão Fiscalizador Estadual que define as ações necessárias, considerando ainda a inexistência nos quadros da Autarquia de profissionais especialistas nesta área de atuação, justifica-se a necessidade da contratação.

3. LOCALIZAÇÃO DO OBJETO

A Barragem da Lomba do Sabão localiza-se parcialmente no município de Porto Alegre – RS e parcialmente no município de Viamão – RS. Na parte localizada no município de Porto Alegre a mesma localiza-se na parte Leste da Cidade conforme pode-se apreciar na figura 1.

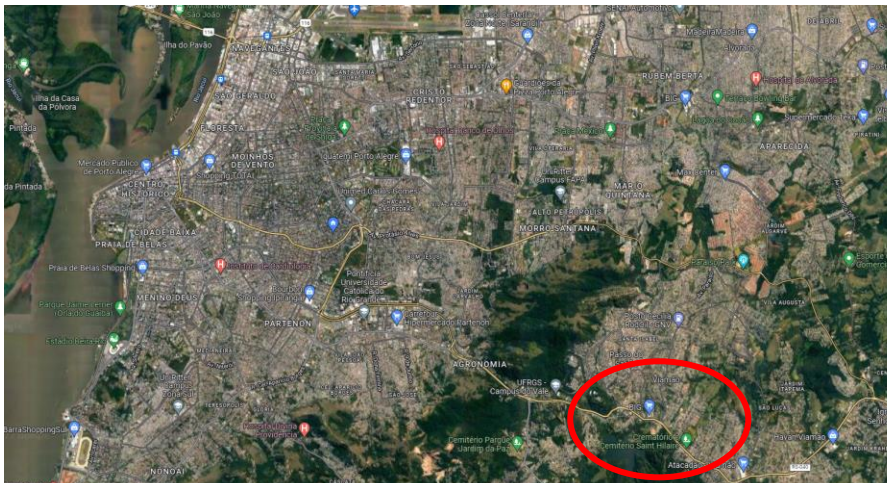

Figura 1: Localização da Barragem Lomba do Sabão no município de Porto Alegre – RS. Fonte: Adaptado de Google Earth.

Um maior detalhe da Barragem pode ser apreciado na figura 2. Nesta figura pode-se apreciar o reservatório da Barragem, localização do Barramento, o limite municipal Porto Alegre – RS / Viamão – RS além do acesso a mesma pela RS-040.

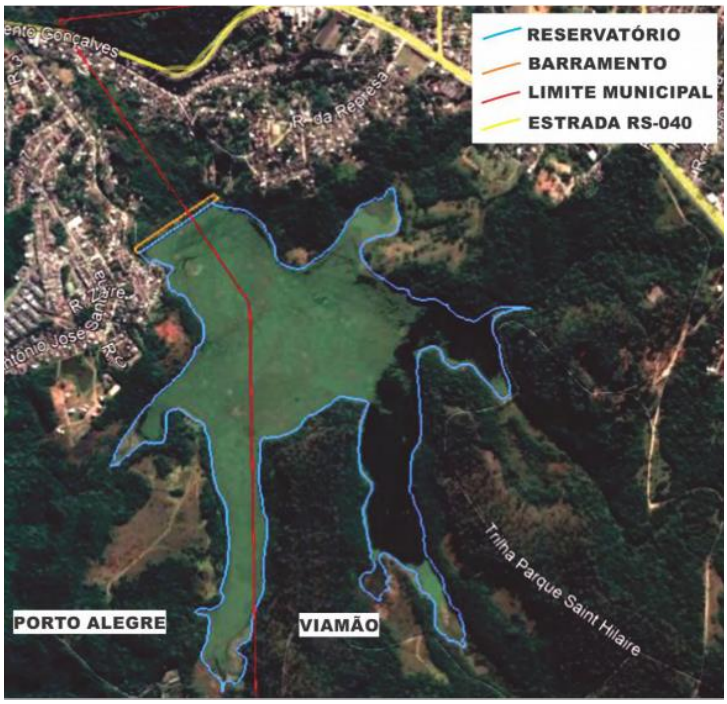

Figura 2: Localização em maior detalhe da Barragem Lomba do Sabão. Fonte: Adaptado de Google Earth.

4. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA BARRAGEM

Localização da Intervenção

Tipo de Área: Área Urbana

Tipo de Vínculo do Usuário de Água com a Localização da Interveção: Administrador Público

Nome da Localização da Intervenção: Barragem Lomba do Sabão

Município: Porto Alegre – RS

Dados da Intervenção

Natureza da Intervenção: Água Superficial

Tipo de Fonte de Captação: Barragem de acumulação

Volume Normal Armazenado: 3.000.000,00 m^3

Comprimento da taipa: 340,00 m

Altura máxima da taipa: 12,00 m

Altura máxima do nível d´água: 9,83 m

Altura normal do nível d´água: 9,12 m

5. DISPONIBILIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES ACERCA DA BARRAGEM LOMBA DO SABÃO PELO DMAE

O DMAE irá disponibilizar à CONTRATADA todas as informações que tiver disponível acerca da Barragem Lomba do Sabão.

As informações necessárias para a execução plena da presente contratação e que não forem disponibilizadas pelo DMAE deverão ser obtidas através de levantamentos/ensaios de campo por parte da CONTRATADA.

6. LEVANTAMENTOS/ENSAIOS/INVESTIGAÇÕES DE CAMPO

A empresa CONTRATADA deverá elaborar um documento sugerindo o Plano de Levantamentos/Ensaios/Investigações de Campo para a Barragem Lomba do Sabão. Estes estudos deverão ser de reconhecimento e são preliminares. Os mesmos permitem que possam ser desenvolvidos “a contento” o Plano de Segurança da Barragem (PSB), o Plano de Ação de Emergência (PAE) e o Laudo conforme descrito anteriormente.

Importante pontuar que deverá ser considerado no custo da Proposta tais elementos citados.

7. INSTRUMENTAÇÃO DE MONITORAMENTO E CONTROLE

A empresa CONTRATADA deverá elaborar o Plano de Instrumentação, Monitoramento e Controle sugerido para a Barragem Lomba do Sabão. Estes Plano deverá conter

ações/recomendações para correto Monitoramento e Controle da Barragem Lomba do Sabão.

Importante pontuar que o DMAE deverá futuramente implementar as ações contidas em tal Plano às suas custas. A CONTRATADA deverá entregar o Plano de Instrumentação (juntamente com as especificações técnicas gerais e específicas), os custos estimativos e cronogama para implementar as ações de Monitoramento e Controle e deverá indicar os responsáveis pelas ações.

Importante pontuar que se fizer necessário o DMAE deverá de maneira REGULAR Monitorar e Controlar a Barragem para identificar anomalias que possa gerar incidentes ou acidentes futuros na Barragem.

8. DESCRIÇÃO DO OBJETO

8.1 Os trabalhos desta contratação deverão ser realizados em observância às instruções, exigências e condições estabelecidas na Lei Federal nº 12.334/2010 alterada pela Lei Federal nº 14.066/20 e suas alterações. bem como em estrita observância à regulamentação instituída pelo Órgão Fiscalizador Estadual através da Portaria SEMA nº 136/2017 e eventuais alterações posteriores.

Conforme estabelecido no Artigo 8º da referida Portaria, deverá ser elaborado e apresentado ao Órgão Fiscalizador o Plano de Segurança composto pelos seguintes itens:

I – Relatório do Plano de Segurança de Barragem;

II – Relatório de Revisão Periódica de Segurança de Barragem;

III – Plano de Ação de Emergência – PAE;

IV – Resumo Executivo do Plano de Segurança de Barragem;

V- Laudo de Estabilidade Geotécnica, Estrutural, Segurança da Barragem Lomba do Sabão.

8.2 A mesma Portaria, que regulamenta no Estado do Rio Grande do Sul a Lei Federal de Segurança de Barragens, estabelece a estrutura e o conteúdo mínimo de

cada item que deve compor o Plano de Segurança de Barragem, conforme transcrito abaixo:

I – Relatório do Plano de Segurança de Barragem:

1. Caracterização da Segurança da Barragem:

1.1 Identificação do Empreendedor

1.2 Caracterização do empreendimento

1.3 Características Técnicas do Projeto e da Construção

1.4 Identificação da área de entorno das instalações e seus respectivos acessos a serem resguardados de quaisquer usos ou ocupações permanentes

1.5 Estrutura organizacional, contatos dos responsáveis e qualificação técnica dos profissionais da equipe de segurança da barragem

1.6 Quando for o caso, indicação da entidade responsável pela regra operacional do reservatório

1.7 Declaração da classificação da barragem quanto à categoria de risco e dano potencial

1.8 Formulário Técnico da Barragem (modelo ANA)

1.9 Anotação de ResponsabilidadeTécnica – ART do projetista e do construtor da barragem ou, na falta destas, do responsável técnico pelo processo de regularização da obra

2. Planos e Procedimentos:

2.1 Plano de Operação, incluindo, mas não se limitando à:

a) Regra operacional dos dispositivos de descarga;

b) Procedimentos para atendimento às regras operacionais definidas pelo Empreendedor ou entidade responsável, quando for o caso.

2.2 Planejamento das manutenções;

2.3 Plano de monitoramento e instrumentação;

2.4 Planejamento das inspeções de segurança da barragem;

2.5 Cronograma de testes de equipamentos hidráulicos, elétricos e mecânicos quando for o caso

3. Relação da Documentação Técnica do Empreendimento:

3.1 Projetos (básico e/ou executivo)

3.2 Projeto como construído (as built)

3.3 Manuais dos Equipamentos

3.4 Licenças ambientais, outorgas e demais requerimentos legais

3.5 Dados técnicos referentes à implantação do empreendimento e de interesse para a sua segurança como:

a) tratamento de fundação;

b) controle da compactação do aterro;

c) estruturas de drenagem interna;

d) parâmetros hidrológicos e hidráulicos para o projeto do vertedouro

3.6 Regra operacional dos dispositivos de descarga da barragem

3.7 Indicação da área de entorno das instalações e seus respectivos acessos, a serem resguardados de quaisquer usos ou ocupações permanentes, exceto aquelas indispensáveis à manutenção e à operação da barragem

4. Registros e Controles:

4.1 Registros de Operação;

4.2 Registros de Manutenção;

4.3 Registros de Monitoramento e Instrumentação;

4.4 Fichas e relatórios de Inspeções de Segurança de Barragem;

4.5 Registros dos testes de equipamentos hidráulicos, elétricos e mecânicos, se for o caso;

4.6 Manuais de procedimentos dos roteiros de inspeções de segurança e de monitoramento e relatórios de segurança da barragem

(i) Em relação ao item 2. Planos e Procedimentos, se a barragem for de Classe D somente o item 2.1 será obrigatório.

(ii) Em relação ao item 3. Relação de Documentação Técnica do Empreendimento e ao item 4. Registros e Controles, os documentos técnicos deverão ser apresentados em meio digital e, se possível, estar disponível para download no sitio do empreendedor.

(iii) No caso de inexistência de projetos básico e/ou executivo, deverão ser elaborados e apresentados estudos simplificados no que se refere à caracterização

geotécnica do maciço, fundações e estruturas associadas, levantamentos topográficos e estudos hidrológicos e hidráulicos das estruturas de descarga. (*Alternativa adotada na Resolução INEA nº 165, de 26 de dezembro de 2018*)

II – Relatório da Revisão Periódica de Segurança da Barragem:

1. Resultados de inspeção detalhada e adequada do local da barragem e de suas estruturas associadas
2. Reavaliação da categoria de risco e dano potencial associado
3. Atualização das séries e estudos hidrológicos e confrontação desses estudos com a capacidade dos dispositivos de descarga existentes
4. Reavaliação dos procedimentos de operação, manutenção, testes, instrumentação e monitoramento
5. Reavaliação do Plano de Ação de Emergência – PAE, quando for o caso
6. Revisão dos relatórios das revisões periódicas de segurança de barragem anteriores
7. Recomendações
8. Conclusões

III – Plano de Ação de Emergência – PAE:

1. Identificação e análise das possíveis situações de emergência
2. Procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento ou de condições potenciais de ruptura da barragem
3. Procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de emergência, com indicação do responsável pela ação
4. Estratégia e meio de divulgação e alerta para as comunidades potencialmente afetadas em situação de emergência

(i) Deverão ser elaborados e apresentados o Estudo de Ruptura Hipotético e os Mapas de inundação para a barragem, além da caracterização do uso e ocupação atual do solo na área potencialmente afetada, conforme especificado neste Termo de Referência.

IV – Resumo Executivo do Plano de Segurança da Barragem:

1. Identificação da barragem e empreendedor
2. Identificação do responsável técnico
3. Período de realização do trabalho
4. Listagem dos estudos realizados
5.Recomendações
6. Conclusões
7. Plano de ação de melhoria e cronograma de implementação das ações identificadas no trabalho
8. Extrato da Inspeção de Segurança Regular de Barragem e a Declaração do Estado Geral de Conservação e Segurança da Barragem

8.3 O escopo do trabalho prevê ainda, a execução da Inspeção de Segurança Regular – ISR do barramento, elaboração de estudos hidráulicos, hidrológicos e geológicos necessários à perfeita caracterização do objeto bem como detalhamento estrutural e construtivo das diversas estruturas das barragens e a elaboração de projetos de instrumentação, caso necessários.

Caberá à Contratada realizar os levantamentos cartográficos, topográficos e batimétricos eventualmente necessários para a execução integral do objeto, em complementação aos dados que o DMAE disponibilizará, conforme abaixo:

- Acesso aos projetos existentes (básico e/ou executivo) da barragem Lomba do Sabão.

- Acesso aos dados de Série Hidrológica original utilizada neste empreendimento (Barragem da Lomba do Sabão);

- Acesso ao Levantamento aerofotogramétrico da área urbana do município de Porto Alegre, em arquivo DWG, na escala 1:2.000, com curvas de nível a cada 2 metros;

- Acesso às curvas de nível de 5 em 5 metros correspondentes à restituição de imagem de satélite;

- Acesso aos dados do PTL – Planos Topográficos Locais com a Localização e dados dos Marcos Geodésicos Oficiais.

V- Laudo de Estabilidade Geotécnica, Estrutural, Segurança da Barragem Lomba do Sabão.

Caberá ao final do desenvolvimento dos trabalhos à CONTRATADA emitir com A.R.T (Anotação de Responsabilidade Técnica) um laudo do STATUS ATUAL de Segurança da Barragem.

Caso o resultado do laudo seja o de segurança, deverá ser emitido tal laudo ao DMAE.

Caso o resultado do laudo seja o de insegurança propondo ações corretivas/preventivas e de Monitoramento e Controle, a empresa deverá elaborar um Relatório com as ações corretivas/preventivas para garantir a Segurança da Barragem.

Na hipótese de serem necessárias ações corretivas/preventivas para garantir Segurança na Barragem indicar ao DMAE:

1. Ações de Recuperação Estrutural necessárias (CONTRATADA deverá apresentar cronograma e responsáveis pelas ações). Importante pontuar que não correrá às suas custas as ações de melhoria e/ou Recuperações Estruturais necessárias apontadas em Relatório pela CONTRATADA;
2. Ações de Monitoramento, Controle e Instrumentação a ser instalada para Monitoraramento, Controle (CONTRATADA deverá apresentar cronograma, custos estimativos e responsáveis pelas ações). Importante pontuar que não correrá às suas custas de Instrumentação, Monitoramento e Controle necessárias apontadas em Relatório pela CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá apresentar um Plano de Descomissionamento, se for o caso. Este documento deverá conter escopo, cronograma, custos estimativos e ações como os responsáveis por implementar as ações, para

descomissionamento da Barragem. Todos os documentos deverão estar de acordo com as Legislações Municipal, Estadual e Nacional no que tange ao tema de descomissionamento de Barragens.

Observação Importante 1: É de suma importância que a empresa CONTRATADA apresente como resultado de seu Plano de Segurança de Barragem (PSB), Plano de Ação de Emergência (PAE) e Laudo de Estabilidade Geotécnica, Estrutural, Segurança **as ações e recomendações futuras a serem seguidas pelo DMAE para estabelecimento de Segurança da Barragem.**

Como elementos mínimos de Monitoramento, Controle e Segurança recomendamos:

1. Inspeções Regulares de Barragem (com a periodicidade mínima);
2. Verificação/Atualização Periódica (com a periodicidade mínima) do Plano de Segurança de Barragem (PSB);
3. Verificação/Atualização Periódica (com a periodicidade mínima) do Plano de Ação de Emergência (PAE).

Quanto as ações necessárias para Remover as Vegetações que se encontram no corpo da Barragem, a empresa CONTRATADA deverá fornecer orientações quanto aos procedimentos para a Remoção dos Vegetais. Esta orientação deverá ser Executiva e Completa e deverá dizer efetivamente o que fazer em situações de retirada de raízes das árvores. Como deverá ser a retirada e o preenchimento das cavas abertas pela retirada de árvores. Esta ação deverá ser apresentada pela CONTRATADA para que o DMAE possa realizar as ações corretivas após a remoção dos vegetais.

Quanto as ações necessárias para o Manejo/Remoção das Macrófitas que se encontram no Lago da Barragem, a empresa CONTRATADA deverá fornecer orientações quanto aos procedimentos para o correto Manejo/ Remoção das Macrófitas. Esta orientação deverá ser Executiva e Completa e deverá dizer efetivamente o que fazer em situações de remoção das Macrófitas. Esta ação deverá

ser apresentada pela CONTRATADA para que o DMAE possa realizar as ações corretivas para o correto Manejo/Remoção das Macrófitas no Lago do Barramento.

9. VISITA TÉCNICA

9.1 A licitante não necessita realizar visita técnica ao local do objeto. Contudo, deverá apresentar declaração formal assinada pelo responsável técnico da empresa, sob as penas da Lei, informando que tem pleno conhecimento das condições e peculiaridades inerentes à natureza dos trabalhos, assumindo total responsabilidade pela não realização da visita e que não utilizará desta prerrogativa para quaisquer questionamentos futuros que ensejam avenças técnicas ou financeiras que venham a onerar a Contratante.

10. PRAZO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

10.1 Os serviços deverão ser executados conforme cronograma de execução elaborado pelo DMAE ou elaborado pela Contratada com prévia aprovação do DMAE.

10.2 O prazo máximo para a entrega total dos serviços será de 6 (seis) meses a contar da Ordem de Início expedida pelo DMAE.

11. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

11.1 Antes do início dos trabalhos, a CONTRATADA deverá apresentar A.R.T registrada no CREA, comprovando a responsabilidade técnica de um profissional habilitado, junto com documento de vínculo do mesmo com a CONTRATADA em relação ao presente serviço. Na A.R.T deverá constar indicação dos dados do Contrato.

11.2 Deverá manter um diário de obra onde serão devidamente assentadas as ocorrências que sejam consideradas necessárias pela CONTRATADA ou pela FISCALIZAÇÃO, tais como consultas, modificações, esclarecimentos, estado de tempo, prazo decorrido, equipamentos e mão-de-obra alocados, entre outros.

11.3 A CONTRATADA será responsável pelo alojamento, alimentação, transporte, encargos sociais, trabalhistas, impostos, seguros, assistência médica e social, equipamentos de proteção, tais como luvas, capas, botas, capacetes, máscaras e quaisquer outros necessários à segurança pessoal, e outros encargos pertinentes à manutenção de seus funcionários.

11.4 A CONTRATADA obriga-se a fornecer e obrigar a utilização dos equipamentos de proteção individual e coletivos por todos os seus empregados nas frentes de trabalho. Deverá também ter técnico habilitado à disposição para supervisão dos serviços em local confinado, para trabalhos em altura e para outras atividades perigosas, conforme Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego.

11.5 A CONTRATADA será considerada responsável pelos danos por ela causados nos serviços executados por seus empregados ou subcontratados, aos serviços de utilidade pública e privados, e deverá fazer face ao custo de todos os reparos por tais danos. Caberá exclusivamente à CONTRATADA, indenizar por danos físicos ou pela morte acidental de qualquer pessoa, bem como pelos danos materiais às propriedades públicas e privadas a que der causa.

11.6 A CONTRATADA deverá chamar a FISCALIZAÇÃO com antecedência razoável sempre que houver necessidade. Qualquer alteração necessária no escopo deverá ser feita de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO, e devidamente documentada.

11.7 Os trabalhos que vierem a ser impugnados pela FISCALIZAÇÃO serão refeitos, correndo as despesas por conta única e exclusiva da empresa CONTRATADA.

11.8 A CONTRATADA é responsável pela guarda, operação e manutenção de todos os veículos, equipamentos, ferramentas, aparelhos e instrumentos de sua propriedade, necessários à execução dos serviços.

11.9 Qualquer funcionário da CONTRATADA que não executar o seu trabalho de maneira adequada, apresentar comportamento inadequado ou qualquer atitude indesejável, deverá, mediante solicitação por escrito da FISCALIZAÇÃO, ser afastado imediatamente pela CONTRATADA.

11.10 A CONTRATADA deverá apresentar ao DMAE, quando for o caso, a relação nominal dos empregados que necessitarão adentrar as áreas de propriedade do DMAE para a realização dos serviços.

11.11 Caberá à CONTRATADA obter as licenças necessárias e demais documentos e autorizações exigíveis, na forma da legislação aplicável.

11.12 A CONTRATADA deverá ceder os direitos patrimoniais relativos ao projeto ou serviço técnico especializado, para que o DMAE possa utilizá-los de acordo com o previsto neste Termo de Referência e seus anexos.

11.13 A CONTRATADA deverá observar todas as diretrizes e legislações de caráter ambiental vigentes para a exceução dos serviços.

11.14 Caberá à CONTRATADA efetuar a sua custa todos os levantamentos, estudos e identificação de riscos que sejam necessários, e que sirvam de bse, para o pleno planejamento para execução dos serviços, e que estejam direta ou indiretamente ligados ao objeto licitado.

11.15 A CONTRATADA deverá encaminhar as medições acompanhadas de memória de cálculo, boletins de sondagem, cadernetas de campo de topografia (quando for o caso), relatório fotográfico e com quaisquer informações adicionais solicitadas pela FISCALIZAÇÃO para a devida comprovação da execução dos serviços.

12. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

12.1 A fim de melhor alcançar os objetivos propostos, as atividades foram subdivididas em cinco fases distintas, conforme segue:

a) Fase 1 – Mobilização, Plano de Trabalho e Diagnóstico

Esta fase contempla a mobilização da equipe e o planejamento inicial dos serviços, tendo por base o conteúdo mínimo apresentado neste Termo de Referência e a documentação disponível no DMAE, devendo ser iniciada em até 10 dias após a emissão da Ordem de Início. Nesta fase deverão ser realizadas, no mínimo, as seguintes atividades: reunião inicial de planejamento, definição de premissas e diretrizes a serem adotadas durante o desenvolvimento dos trabalhos, análise da documentação disponível referente ao projeto, à execução e ao monitoramento da barragem, a apresentação de cronograma detalhado de cada atividade prevista e o diagnóstico geral do barramento. O Plano de Trabalho deverá apresentar o planejamento técnico e o cronograma físico de acada atividade da barragem, descrevendo a metodologia e os critérios adotados, os prazos de execução, os insumos necessários e a composição da equipe alocada.

Nesta fase, deverá ser elaborado o Diagnóstico Geral da Barragem com a avaliação dos seguintes quesitos, no mínimo:

a.1 – Vistoria Detalhada e adequada do local da barragem e de suas estruturas associadas (estrutura principal, estruturas extravasoras, equipamentos hidromecânicos e instrumentação, quando for o caso):

a.2 – Reavaliação da barragem e do projeto existente, de acordo com os critérios de projeto vigentes. Esta reavaliação deverá contemplar:

i. Recuperação dos registros de construção, para determinar se a barragem foi construída em conformidade com as hipóteses de projeto e verificar a adequabilidade da sua estrutura e dos materiais de fundação;

ii. Avaliação da estabilidade e adequação estrutural, flutuação, deslizamento em qualquer plano da estrutura ou fundação, tombamento, resistência à percolação e erosão de todas as partes do barramento, incluindo-se suas fundações, bem como quaisquer barreiras naturais sob condições de carregamentos, normais e extremos;

iii. Avaliação da capacidade de todos os vertedores, canais e condutos hidráulicos para descarregar seguramente as vazões de projeto e a adequação desses, para suportar a vazão afluente de projeto e de esvaziamento do reservatório, caso necessário, em condições emergenciais;

iv. Verificação do projeto de todas as comportas, válvulas, dispositivos de acionamento e controle de fluxo, incluindo-se os controles de fornecimento de energia ou de fluidos hidráulicos, para assegurar a operação segura e confiável;

v. Avaliação do comportamento da barragem frente a eventos extremos (sismos e cheias) considerando os eventos ocorridos a partir da construção da barragem;

vi. Verificação da adequação das instalações para enfrentar fenômenos especiais que afetem a segurança, por exemplo, entulhos ou erosão, que podem ter sido insuficientemente avaliados na fase de projeto.

a.3 – Atualização das séries de vazões e estudos hidrológicos com a modelagem de cheias para TR 1.000 e 10.000 anos,e a confrontação destes com a capacidade dos dispositivos extravasores existentes, com indicação de ações e adequações nessas estruturas.

a.4 – Atualização das posições e quantidades de edificações e ocupações ao longo dos cursos d´água que deverão ser contemplados nestes estudos.

b) Fase 2 – Inspeção de Segurança Regular e Relatório de Revisão Periódica de Segurança da Barragem

Nesta fase deverá ser realizada a Inspeção de Segurança Regular para a barragem. O produto final a ser apresentado é a Ficha de Inspeção Regular preenchida, o Relatório de Inpeção Regular e o Extrato da Inspeção de Segurança Regular da Barragem, além do Relatório com as orientações para a revisão periódica da segurança da barragem, conforme estabelecido no item 8.2, inciso II, para entrega no Órgão Fiscalizador. Também nesta fase deverão ser elaborados os projetos de instrumentação, onde e se necessários. A inspeção de Segurança Regular deverá ter o seguinte conteúdo mínimo:

i. Identificação do representante legal do empreendedor;

ii. Identificação do(s) responsável (is) técnico(s) pela elaboração do Relatório e respectiva(s) Anotação(es) de Responsabilidade Técnica – ART;

iii. Ficha de Inspeção Regular visual preenchida, englobando todas as estruturas da barragem e indicação de anomalias;

iv. Avaliação de todas as anomalias encontradas e registradas, avaliando suas causas, desenvolvimento e consequências para a segurança da barragem, identificando possível mau funcionamento e indícios de deterioração ou defeito de construção;

v. Classificação do NPA – Nível de Perigo da Anomalia para cada anomalia identificada (normal, atenção, alerta ou emergência);

vi. Relatório Fotográfico incluindo anomalias encontradas;

vii. Comparação com os resultados de inspeções anteriores, se houver;

viii. Avaliação do resultado da inspeção, das condições e dos registros de instrumentação existente, indicando a necessidade de manutenção, reparos ou outras inspeções regulares ou especiais, recomendando os serviços necessários, inclusive com relação à necessidade de instrumentação complementar, se for o caso;

ix. Classificação do NPGB – Nível de Perigo Global da Barragem (normal, atenção, alerta ou emergência);

x. Assinatura do responsável técnico pela elaboração do relatório;

xi. Ciente do representante legal do empreendedor.

- A classificação do NPA deverá constar no Relatório da ISR e será definida de acordo com as orientações a seguir:

a) Normal: quando não forem encontradas anomalias ou quando determinada anomalia não compromete a segurança da barragem, mas deve ser controlada e monitorada ao longo do tempo;

b) Atenção: quando determinada anomalia não compromete a segurança da barragem de imediato ou a curto prazo, mas caso venha a progredir, pode comprometê-la, devendo ser controlada, monitorada ou reparada ao longo do tempo;

c) Alerta: quando determinada anomalia representa risco e compromete a segurança da barragem, devendo ser tomadas providências imediatas para sua eliminação;

d) Emergência: quando determinada anomalia representa alta probabilidade de ruptura da barragem, devendo ser tomadas providências imediatas para sua eliminação e redução dos danos materiais e humanos decorrentes de uma eventual ruptura da barragem.

Observação: No caso de anomalias classificadas como Alerta ou Emergência, deverá constar obrigatoriamente no Relatório de ISR o prazo máximo para que sejam sanadas

- O nível de Perigo Global da Barragem (NPGB) deverá constar no Relatório da ISR, considerando as seguintes definições:

a) Normal: quando o efeito conjugado das anomalias não compromete a segurança da barragem;

b) Atenção: quando o efeito conjugado das anomalias não compromete de imediato ou a curto prazo a segurança da barragem, mas caso venham a progredir, pode comprometê-la, devendo ser controladas, monitoradas ou reparadas;

c) Alerta: quando o efeito conjugado das anomalias compromete a segurança da barragem, devendo ser tomadas providências imediatas para eliminá-las;

d) Emergência: quando o efeito conjugado das anomalias representa alta probabilidade de ruptura da barragem, devendo ser tomadas providências imediatas para sua eliminação e redução dos danos materiais e humanos decorrentes de uma eventual ruptura da barragem.

Observação: O NPGB será no mínimo igual ao NPA de maior gravidade

- O extrato da ISR deverá ser anexado ao Relatório da ISR e deverá contemplar a situação da barragem na ocasião da inspeção, as principais anomalias observadas, o NPGB, a indicação das principais medidas e ações a serem adotadas pelo empreendedor para a manutenção da segurança da barragem e o cronograma previsto para execução de cada medida e/ou ação.

- No que se refere à Ficha de Inspeção da Barragem, não havendo um modelo próprio definido pelo Órgão Fiscalizador Estadual, adotar-se-á os modelos definidos pela ANA – Agência Nacional de Águas para as Barragens de domínio da União.

- Os projetos da Instrumentação das Barragens deverão ser elaborados pela CONTRATADA no caso de verificar tal necessidade de instalação de instrumentos para monitoramento do barramento. Com base nos diagnósticos das inspeções de segurança regulares elaborados, a CONTRATADA deverá elaborar uma avaliação da real necessidade da instalação de instrumentos, considerando todos os aspectos de segurança das estruturas e de seus entornos, os aspectos ambientais de cada localidade (histórico hidrológico e geológico), as dimensões da barragem, etc. Portanto, a barragem em que for comprovada a não necessidade de instrumentação, será suprimida do escopo apresentado na planilha de preços.

Após análise e aprovação dessa avaliação pelo DMAE, a contratada deverá elaborar:

a) Projeto da instrumentação a ser instalada na barragem, incluindo a concepção do arranjo, detalhes e especificações técnicas para aquisição, instalação e montagem;

b) Definição dos níveis de alerta e controle para os instrumentos instalados;

c) Plano de operação da instrumentação, observações visuais e inspeções in situ, com as frequências das leituras;

d) Plano de análise e interpretação dos resultados da instrumentação;

e) Orçamento orientativo para a aquisição, implantação e monitoramento dos instrumentos;

A empresa CONTRATADA deverá apresentar para avaliação do DMAE as vantagens e desvantagens, bem como seus custos, para a utilização de instrumentos com transmissão remota e por medição local.

A CONTRATADA deverá avaliar também a necessidade da realização de outras observações e inspeções que complementem os planos de auscultação da barragem.

c) <u>Fase 3 – Elaboração dos Relatórios dos Planos de Segurança da Barragem</u>

Nesta fase deverão ser elaborados os Relatórios dos Planos de Segurança da Barragem, incluindo todos os itens que compõe a estrutura e conteúdo mínimo definidos pela Portaria SEMA 1º 136/2017, conforme detalhado no item 8.2, inciso I, para entrega no Órgão Fiscalizador.

d) Fase 4 – Elaboração dos Planos de Ação de Emergência – PAE

A CONTRATADA, antes de começar os trabalhos de desenvolvimento do PAE, deverá enviar à FISCALIZAÇÃO e a Defesa Civil de Porto Alegre e do RS um Plano de Trabalho com o cronograma para o desenvolvimento das atividades. Somente após a APROVAÇÃO deste Plano de Trabalho pela Defesa Civil a empresa estará autorizada para início dos trabalhos de desenvolvimento do PAE.

Os trabalhos desta contratação deverão ser realizados em completa observância às instruções, exigências e condições estabelecidas na Lei Federal nº 12.334/2010 alterada pela Lei Federal nº 14.066/20 e suas alterações.

Observação Importante 2: O PAE deverá ser elaborado mediante a realização de visitas técnicas PRESENCIAIS no local do objeto (Barragem Lomba do Sabão). O mesmo deverá ser elaborado de acordo com orientações da FISCALIZAÇÃO, DEFESA CIVIL e demais entes inter-relacionados. E não tão somente remetendo à Lei Federal nº 12.334/10, aprovada em setembro de 2010 alterada pela Lei Federal nº 14.066/20 e suas alterações.

Observação Importante 3: O PAE ao final de seu desenvolvimento deverá apresentar uma lista com os principais contatos (Nomes das pessoas de contato, telefones, e-mail para contato etc...) a serem feitos em caso de Emergência (Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU etc...) e demais autoridades. A maneira de apresentar a Lista deverá ser acordada com a FISCALIZAÇÃO de maneira a ficar claro, fácil e veloz comunicação em caso de Emergência.

i. Deverá ser elaborado um Plano de Ação de Emergência

- PAE, com o objetivo de estabelecer as ações a serem executadas em cada situação de emergência, bem como identificar os agentes a serem notificados da ocorrência, de modo a minimizar danos às propriedades, às comunidades, ao meio ambiente, às atividades econômicas e, principalmente, quanto à perda de vidas humanas. O PAE deverá contemplar os seguintes aspectos, além de outros entendidos pela Contratada como necessários:

i.1) Apresentação e objetivo do PAE;

i.2) Identificação e contatos do empreendedor, do coordenador do PAE e das entidades constantes do Fluxograma de Notificação;

i.3) Descrição geral da barragem e estruturas associadas, incluindo acessos à barragem e características hidrológicas, geológicas e sísmicas;

i.4) Recursos materiais e logísticos na barragem;

i.5) Classificação das situações de emergência em potencial conforme Nível de Resposta;

i.6) Procedimentos de notificação (incluindo o Fluxograma de Notificação) e Sistema de Alerta;

i.7) Responsabilidade do PAE (empreendedor, Coordenador do PAE, equipe de segurança da barragem e Defesa Civil);

i.8) Síntese do estudo de inundação com os respectivos mapas, indicação da ZAS e ZSS:

- Zona de Auto Salvamento (ZAS) e pontos vulneráveis potencialmente afetados;

- Zona de Segurança Secundária (ZSS);

i.9) Plano de treinamento do PAE;

i.10) Sistemas de comunicação;

i.11) Sistemas de advertência, incluindo obrigatoriamente advertência por sinais sonoros em caso de incidentes e/ou acidentes;

i.12) Meios e recursos disponíveis para serem utilizados em situações de emergência em potencial;

i.13) Estratégia de acesso ao local;

i.14) Resposta durante os períodos de falta de energia elétrica;

i.15) Respostas durante períodos de intempéries;

i.16) Fontes de equipamentos e mão de obra;

i.17) Fontes de energia de emergência;

i.18) Formulários de declaração de início de emergência, de declaração de encerramento da emergência e de mensagem de notificação;

i.19) Relação das entidades públicas e privadas que receberam cópia do PAE com os respectivos protocolos de recebimento

Observação: Para barragem enquadrada na Classe D da Matriz de Categoria de Risco e Dano Potencial Associado, poderão ser apresentados apenas os itens i.1, i.2, i.6, i.7, i.8 e i.19.

ii. Relatórios dos Estudos de Rompimento de barragem e Relatório de Propagação da Cheia associada com mapas de inundação para o PAE.

Para o barramento, deverão ser realizados estudos de rompimento da barragem (estudo de ruptura hipotético da barragem – Dam break) e estudos de propagação da cheia associada com os respectivos mapas de inundação.

No início da elaboração dos estudos de Dam break, uma equipe multidisciplinar da Contratada deverá efetuar uma inspeção de campo detalhada e adequada no local da barragem e estruturas associadas no barramento objeto desta contratação.

A equipe multidisciplinar para esta inspeção deve conter profissionais das áreas de Geotecnia ou Estruturas de Concreto, com experiência em projeto, construção e avaliação de desempenho de barragens e suas estruturas associadas. No início dos estudos de propagação da cheia associada, uma equipe multidisciplinar da Contratada deverá efetuar uma pesquisa de campo detalhada e adequada no vale de jusante das barragens e estruturas associadas na represa objeto desta contratação. A equipe multidisciplinar para esta inspeção deve conter profissionais das áreas de hidráulica, meio ambiente ou cartografia, com experiência em análise de risco de inundação e modelagem hidrodinâmica.

Os estudos de rompimento da barragem e a propagação da cheia associada deverão, obrigatoriamente, considerar a configuração atual da represa na respectiva bacia hidrográfica, de modo a contemplar as barragens localizadas à montante, à

jusante e o possível “efeito cascata”. Estes estudos definirão a área potencialmente afetada e servirão de subsídio para a sua evacuação em caso de acidente.

Questões técnicas de base para a previsão de ações estabelecidas no PAE deverão ser respondidas, tais como:

a) Que tipo(s) de rompimento(s) considerar?

b) Qual a distância, tanto no comprimento quanto na largura da calha do rio que será afetada por um rompimento?

c) Qual a vazão, velocidade e altura máxima da onda gerada?

d) Qual a distância correspondente a um tempo de chegada da onda de inundação igual à trinta minutos?

e) Como se atenua a energia associada à onda gerada?

f) O que acontece após as confluências e afluentes?

g) O que acontece após a presença de reservatórios no percurso da onda?

h) Qual a influência hidrodinâmica de uma eventual ruptura e seus efeitos na segurança das barragens de jusante (efeito cascata)?

A representação gráfica dos resultados dos estudos de propagação da cheia associada será feita por mapas de inundação que terão como principal elemento os resultados obtidos pelo modelo hidrodinâmico, sendo:

I – Mapa de inundação, com a representação da profundidade;

II – Mapa de inundação, com a representação da velocidade atingida pela água;

III – Mapa da inundação, com a representação do tempo de chegada da onda;

IV – Mapa da Zona de Auto Salvamento, referente ao trecho atingido pela chegada da onda.

Como produto dos estudos de rompimento das barragens e propagação das cheias associadas com seus respectivos mapas de inundação, e inventário dos pontos potencialmente vulneráveis da área afetada, deverão ser emitidos, dois relatórios, o Relatório dos Estudos de Rompimento de Barragem para o PAE e o Relatório de Propagação de Cheia Associada com Mapas de Inundação para o PAE.

iii. Relatórios Finais dos Planos de Ação de Emergência – PAE

Como produto final do Plano de Ação de Emergência – PAE, deverá ser emitido, um relatório denominado Relatório Final do Plano de Ação de Emergência – PAE. Também deverá ser emitido, o PAE contendo todos os itens que compõem a estrutura e conteúdo mínimo definidos pela Portaria SEMA nº 136/2017, conforme detalhado no item 8.2, inciso III, para entrega no Órgão Fiscalizador.

Durante a execução dos serviços de elaboração do Plano de Ação de Emergência – PAE que comporão os relatórios a serem emitidos, uma equipe multidisciplinar, incluindo o coordenador da Contratada, deverá participar, sempre que necessário, de reuniões agendadas pela Contratante, em sua Sede, para apresentação e discussão do andamento e programação dos serviços.

O documento físico do PAE deverá ter capa vermelha, com nome da empresa em destaque e uma janela mostrando o nível de segurança e o risco atualizado, conforme código de cores padrão.

e) Fase 5 – Elaboração e Protocolo de entrega do Resumo Executivo à Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMA

Nesta fase deverão ser elaborados o Resumo Executivo do Plano de Segurança da Barragem, incluindo todos os itens que compõe a estrutura e conteúdo mínimo definidos pela Portaria SEMA nº 136/2017, conforme detalhado no item 8.2, inciso IV, para entrega no Órgão Fiscalizador.

12.2 Estudo de Ruptura Hipotético e Geração dos Mapas de Inundação:

Para o desenvolvimento do Plano de Ação de Emergência, a Contratada deverá realizar estudos de ruptura hipotética dos barramentos considerando os seguintes critérios:

12.2.1 Cenários a simular

Para garantir uma adequada segurança associada, devem ser definidos no PAE os cenários:

12.2.1.1 O cenário de Operação Hidráulica Extrema que, sem conduzir à ruptura, pode dar origem a descargas importantes e, de igual forma, colocar em risco pessoas e bens no vale à jusante. Nesse cenário, deverá ser considerado as vazões com tempo de recorrência de 100, 1.000 e 10.000 anos, e a máxima vazão já observada, se disponível esse dado.

12.2.1.2 O Cenário de Ruptura Propriamente Dita:

12.2.1.2.1 O Cenário de Ruptura Mais Provável – deve ser determinado em função das características da barragem e das causas de ruptura (modos de falha), podendo ser previstos a partir do tipo de barragem, do seu estado de conservação e de seu modo de operação.

12.2.1.2.1.1 Ruptura por mecanismos estruturais ou por percolação, que origina o denominado cenário de ruptura em dia de sol (sem influência da precipitação). Neste cenário, a Contratada deverá considerar como vazão afluente a média de longo período;

12.2.1.2.1.2 Ruptura por mecanismo hidráulico que origina o denominado cenário de ruptura por galgamento. Neste cenário, a Contratada deverá considerar a vazão com tempo de recorrência de 1.000 anos.

12.2.1.2.2 O Cenário de Ruptura Mais Desfavorável ou Extremo – simula as piores condições possíveis de ocorrência de cheia a jusante, de forma a obter uma envolvente máxima para as respectivas áreas de risco. O propósito a seguir para a sua simulação deverá ser o de agravar ou não só os valores de todos os parâmetros da brecha, de forma a calcular a pior cheia induzida possível, mas também o de maximizar as afluências ao reservatório, fazendo com que este registre os níveis mais elevados, por ocasião do início da hipotética ruptura. O tempo de ruptura deve ser igualmente selecionado como baixo para produzir um efeito de maximizar o escoamento efluente da brecha. Neste cenário, a Contratada deverá considerar vazão com tempo de recorrência de 10.000 anos.

A tabela abaixo apresenta de forma sintética os cenários a serem simulados:

Nº	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO	VAZÃO AFLUENTE

1	Cenário de Operação Hidráulica Extrema	Máxima observada
2		TR 100
3		TR 1.000
4		TR 10.000
5	Cenário de ruptura mais provável por mecanismo estrutural (piping)	Média de longo período
6	Cenário de ruptura mais provável por mecanismo hidráulico (galgamento)	TR 1.000
7	Cenário de Ruptura Extremo	TR 10.000

12.2.2 Mancha de Inundação

A CONTRATADA deverá apresentar neste item produto mancha de inudação que compreende a delimitação geográfica georreferenciada das áreas potencialmente afetadas por eventual vazamento ou ruptura da barragem e seus possíveis cenários associados e que objetiva facilitar a notificação eficiente e a evacuação de áreas afetadas por esta situação.

Na figura 3 pode-se apreciar a mancha de inundação e a situação da cidade de Porto Alegre em caso hipotético de rompimento da Barragem.

Figura 3: Mancha de Inundação gerado pelo rompimento hipotético da Barragem Lomba do Sabão. Fonte: Tschiedel (2017).

A CONTRATADA deverá apresentar no estudo do PAE, os tempos de chegada aos diversos pontos de chegada a jusante do barramento em todos os pontos de interferência em caso de ruptura. A CONTRATADA deverá prever no modelo matemático de ruptura hipotética obstáculos (pontes, viadutos, etc...) a jusante do barramento assim como altura, vazão e as seções transversais de escoamento nos diversos pontos.

O DMAE apresenta um modelo:

Seção de Interesse	Cota de Proteção (m)	Distância em Relação ao Barramento (km)	Tempo de Chegada da Onda (hh:mm)	Nível de água (m)	Velocidade máx (m/s)	Vazão máx (m3/s)

Para cada Cenário estudado, conforme descrito no item 12.2.1., deverá ser confeccionado seu respectivo mapa de inundação, conforme descrito a seguir.

A delimitação das áreas de inundação deve ser feita preferencialmente sobre base cartográfica em escala 1:25.000, caso possível, podendo ser complementada com maior detalhe para zonas urbanas ou industriais. Para tanto, deverão ser realizados levantamentos cartográficos.

Devem ser traçados perfis para diferentes seções transversais do rio ou arroio, com intervalos adequados, preferencialmente em seções que coincidam com elementos de risco.

Nestes perfis devem constar as seguintes informações:

- O instante de chegada da frente da onda de inundação (em formato 00H00M);
- O instante de chegada do pico da onda de inundação (em formato 00H00M);

- A velocidade máxima da onda de inundação (em m/s);
- A vazão máxima atingida (em m3/s);
- O nível máximo atingido da cheia (altura e cota);
- A duração da cheia (em formato 00H00M);
- A altura máxima da onda de inudação (em m);
- O hidrograma com a representação gráfica do comportamento hidrodinâmico (vazão e altura de água) da onda de inundação em função do tempo.

O mapa de inundação deve conter as seguintes informações:

- Identificação do Cenário que lhes corresponde;
- Limites das Zonas Inundáveis;
- Limites administrativos das áreas atingidas (município, localidade);
- Vias de comunicação inundadas e identificação das obras de arte atingidas;
- Infraestruturas e instalações importantes ou existência de instalações de produção ou de armazenagem de substâncias perigosas.

12.2.2.1. Levantamentos Cartográficos – Especificações Técnicas:

12.2.2.1.1. Localização dos empreendimentos

A tabela abaixo apresenta as coordenadas geográficas aproximadas da barragem:

BARRAGEM	SIGLA	COORDENADAS (SIRGAS 2000)	
		LATITUDE	LONGITUDE
LOMBA DO SABÃO	LSB	- 30,0892	- 51,1085

12.2.2.1.2. Generalidades

12.2.2.1.2.1. Descrição dos Serviços

- Todos os serviços deverão ser amarrados às redes altimétricas e planimétricas do IBGE. O Datum Planimétrico e Altimétrico a serem adotados deverá ser o SIRGAS 2000 – Sistema de Referência Geocêntrico Para as Américas. O sistema de projeção adotado deverá ser o UTM – Universal Transverse Mercator.

12.2.2.1.2.2. Seções Topobatimétricas

- Deverá ser realizado o levantamento de seções topobatimétricas, transversais aos rios/arroios, para calibração e ajustamento do modelo hidráulico. As seções deverão ser também levantadas nas margens, em extensão suficiente para cada lado a fim de contemplar completamente as áreas de interferência.

- Os trechos batimétricos com profundidade superior a 4 metros deverão ser levantados com ecobatímetro digital com transdutor de 200 khz ou equivalente. Os trechos com profundidades inferiores a 4 metros poderão ser levantados com varejão, que consiste em medir a profundidade do rio com varas graduadas ou mira topográfica. Nesses trechos, deverão ser determinados pontos com espaçamento máximo de 10 metros.

- A orientação e determinação das coordenadas planialtimétricas dos levantamentos batimétricos deverão ser executadas por rastreamento geodésico de satélites, com equipamentos de dupla frequência, dotados de dispositivo RTK ou com sistema Omnistar. A precisão final das coordenadas não deverá ultrapassar 0,5 metro em relação ao marco mais próximo da rede de apoio básico.

- Nos levantamentos, deverá ser garantida a continuidade entre os trechos levantados a seco e na água.

- Deverão ser lidos os níveis d´água (NA´s) no início e final da medição de cada seção batimétrica, anotando-se a data e hora correspondentes.

- Deverão também ser levantados os NA´s, no topo e no pé de desníveis acentuados, anotando-se também a data e a hora correspondente, no trecho considerado, para elaboração do perfil longitudinal do rio;

- A precisão altimétrica final dos pontos das seções topobatimétricas não poderá ser superior à 20 (vinte) centímetros, em relação aos pontos do Apoio Básico;

- Deverão ser elaborados croquis de cada seção, contendo a representação do norte, pontos adjacentes, sentido das drenagens, distâncias e demais elementos que permitam identificar o local de sua implantação, assim como auxiliar na execução dos produtos finais.

12.2.2.1.2.3. Apoio Básico

- Deverão ser levantados pontos de apoio planialtimétricos, com coordenadas e altitudes amarradas à rede oficial do IBGE, de forma que atenda as precisões finais estabelecidas para as diversas amarrações dos levantamentos cartográficos. Os pontos deverão ser posicionados nas áreas de interesse, sendo estipulado no mínimo um ponto de apoio para cada 50 Km^2 de área de interesse.

- Os pontos de apoio para amarração das seções topobatimétricas deverão ser materializados com marcos piramidais de concreto, padrão IBGE, conforme estabelecido na Norma Interna do IBGE para Padronização de Marcos Geodésicos, de Agosto de 2008, expedida pela Coordenação de Geodésia da Diretoria de Geociências daquele Instituto.

- As seguintes especificações técnicas para obtenção das coordenadas dos pontos do Apoio Básico deverão ser seguidas, independentemente das demais normas e procedimentos inerentes à metodologia:

a) O rastreamento deverá ser executado conforme estabelecido nas Recomendações para Levantamentos Relativos Estáticos – IBGE, com receptores GNSS (Global Navigation Satellite System) de dupla frequência, com precisão nominal superior ou igual à 5 mm+ 1 ppm

b) As coordenadas planimétricas deverão ser referenciadas à estação RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS) mais próxima, com observação mínima de 6 (seis) satélites e PDOP (Diluição da Precisão de Posição (3D) inferior à 4 (quatro) unidades.

c) O período de rastreamento deverá ser suficiente para resolução das ambiguidades.

d) As altitudes ortométricas deverão ser calculadas a partir de Modelo Geoidal Mapgeo 2015, do IBGE.

12.2.2.1.2.4 Base Cartográfica

- Para a classificação do uso e ocupação do solo poderão ser utilizadas imagens de satélite de alta precisão, com resolução igual ou melhor que 1 (um) metro, sem ocorrência de nuvens nas áreas de interesse dos estudos, georreferenciadas e ortorretificadas, com até dois anos da data da obtenção.

- Para as áreas rurais ou florestadas, deverão ser elaborados MDTs – Modelos Digitais do Terreno, na escala de 1:25.000, com curvas de nível com equidistância de 10 (dez) metros e, para as áreas urbanas e estruturas operacionais da barragem, MDTs na escala de 1:2.000, com curvas de nível com equidistância de 1 (um) metro.

- Para a obtenção dos MDTs na escala 1:25.000, poderão ser utilizadas individualmente ou combinadas, as imagens de satélite acima descritas, dados do *Shuttle Radar Topography Mission* – SRTM e/ou outros dados topográficos disponíveis.

- Caso comprovado tecnicamente, não seja possível atingir a escala de 1:25.000 com dados existentes e imagens de satélite a serem adquiridas, as partes avaliarão as bases de dados disponíveis, para elaboração de novo critério, a ser aprovado pela Contratante, sem alteração de custos.

- O MDT das áreas urbanas deverá ser construído com a utilização de levantamentos ou mapeamentos aéreos com as metodologias de Radar Interferométrico, Fotogrametria ou Lidar (perfilhamento a Laser), na escala de 1:2.000, com curvas de nível com equidistância de 1 (um) metro.

12.2.3 Caracterização do Uso e Ocupação Atual do Solo na Área Potencialmente Afetada

Deverá ser feita uma caracterização geral do vale a jusante da barragem e a descrição e localização das populações e infraestruturas em risco, de modo a permitir ao sistema de defesa civil a sua informação detalhada, de acordo com as necessidades e o dano potencial envolvido. Para tanto, deverão ser adquiridas imagens de satélite, conforme especificado no subitem 14.2.2.1.

O DMAE apresenta um modelo:

Ponto de Interesse	Coordenadas		Distância Barragem (km)
	X	Y	

Todo o cadastro a ser apresentado das residências deverá ser georreferenciado e haverá interface com o Departamento Municipal de Habitação (DEMHAB) de Porto Alegre. O objetivo desta interface é auxiliar na retirada das famílias, a caracterização de ocupação e uso do solo e as ações a serem realizadas pelo DEMHAB em caso de situações de risco. Além de subsidiar a Defesa Civil em situações de emergência.

A Contratada deverá considerar:

- A caracterização do tipo de povoamento existente (rural, urbano, misto ou disperso);
- O número de habitantes residentes, incluindo os ocupantes temporários, passíveis de serem afetados por uma eventual onda de inundação;
- O tipo de ocupação social (primaria, secundaria ou terciaria);
- As infraestruturas importantes (rodovias, ferrovias, instalações de produção ou de armazenagem de substâncias perigosas, etc.);
- As áreas naturais com estatuto de proteção especial;
- O patrimônio com interesse histórico.
- Por fim e não menos importante a CONTRATADA deverá realizar estudo de valoração dos prejuízos com a estimativa de perdas de vidas humanas, econômicas, fauna/flora, meio ambiente e de locais históricos/artísticos em caso de rompimento da Barragem.

13. EXIGÊNCIA PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS ORA CONTRATADOS

A CONTRATADA não é OBRIGADA a instalar filial da empresa na cidade de Porto Alegre – RS.

Contudo, deverá realizar ***visita técnica presencial*** no desenvolver dos trabalhos sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO.

Além disto, deverá realizar de maneira ***presencial*** reuniões, audiências, esclarecimentos etc... sobre o assunto das novas ações para recuperar a Barragem Lomba do Sabão, sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO.

14. FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS ENTREGÁVEIS

A CONTRATADA deverá apresentar de maneira IMPRESSA e também em MEIO DIGITAL todos os produtos entregáveis para este Departamento.

Os produtos serão revisados pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA deverá entregar de maneira IMPRESSA e em MEIO DIGITAL todas as revisões solicitadas pela FISCALIZAÇÃO.

15. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

A CONTRATADA deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, um Cronograma de Execução dos serviços, para a aprovação da FISCALIZAÇÃO e, compatibilizado com o mesmo, um plano de execução dos serviços, esquematizando o desenvolvimento das diversas etapas da obra.