



24080400008857

TERMO DE REFERÊNCIA
PREVISÃO DE EVENTOS HIDROLÓGICOS CRÍTICOS

PROA Nº24/0804-0000885-7

1. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO OBJETO

Contratação de empresa prestadora de serviços especializados para previsão de eventos hidrológicos críticos, mapeamento geoespacializado, identificação e classificação de áreas de risco hidrológico e limiares, elaboração de manchas de inundação, planejamento de redes de monitoramento e alerta, equipe técnica especializada e licenciamento de softwares para computador na modalidade serviço conforme previsto no presente termo de referência, tudo em alinhamento com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil instituída pela Lei Nº 12.608 de 10 de abril de 2012 e do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil, instituído pelo Decreto Estadual nº 51.547, de 03 de junho de 2014.

2. DO OBJETIVO GERAL

O objetivo da presente contratação é qualificar o sistema estadual de previsão hidrometeorológica, trazendo melhorias ao sistema de monitoramento, acompanhamento e alerta da Defesa Civil do Estado através da obtenção um modelo hidrodinâmico que faça previsão de cheias e apresente manchas de inundação, além de possibilitar o uso de informações detalhadas interpretadas por profissionais da hidrologia, aumentando assim o nível de preparação e resposta para eventos adversos e extremos, bem como possibilitando melhor monitoramento de localidades suscetíveis a desastres naturais ou tecnológicos, de acordo com a classificação prevista no Código Brasileiro de Desastres (COBRADE), dentro do raio de ação das respectivas estações.

3. DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Atender às diretrizes e objetivos da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, instituído pela Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, e do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil, instituído pelo Decreto Estadual nº 51.547, de 03 de junho de 2014.

Dotar a Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado do Rio Grande do Sul de informações hidrometeorológicas apuradas e qualificadas, estas com origem em modelos de previsão hidrodinâmico, permitindo serviços monitoramento, nowcasting e alerta direcionados a tomada de decisão e voltados a adoção de medidas preliminares preparatórias e de resposta a eventos hidrometeorológicos adversos.





Ampliar a capacidade de monitoramento, acompanhamento e alerta hidrometeorológico antecipado no Estado do Rio Grande do Sul de forma a prestar suporte ao Poder Público nas fases de preparação e resposta a potenciais desastres com foco no Sistema Integrado de Monitoramento e Alerta – SIMA, Decreto Estadual nº 56.434/2022.

Trazer melhoras e qualificar as ações de monitoramento do Estado, em especial para eventos potencialmente causadores de desastres com foco especial nos eventos de risco hidrológico, meteorológico e de movimento de massa.

Dotar a Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesas Civil de informações detalhadas para acompanhamento de eventos hidrometeorológicos, suas consequências para subsidiar a tomada de decisão pelos integrantes do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil e possibilitar a adoção de medidas preliminares para ações de prevenção, mitigação e preparação para ocorrência de eventos adversos.

Contribuir para minimizar o risco de desastres decorrentes de eventos adversos.

4. JUSTIFICATIVA DA CONTRATAÇÃO

A Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado do Rio Grande do Sul, conforme previsto na Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, faz parte do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e, nesse contexto, atua conjuntamente com a União e Municípios adotando ações de prevenção, preparação, mitigação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil.

O Sistema Integrado de Monitoramento e Alerta do Estado do Rio Grande do Sul - SIMA, Decreto Estadual nº 56.434, de 25 de março de 2022, traz como objetivo do sistema, dentre outros, a ampliação da capacidade de monitoramento e alerta antecipado de eventos adversos no Estado do Rio Grande do Sul (art. 2º, VII).

Um dos impactos imediatos observados no sistema complexo das mudanças climáticas globais é o aumento na frequência e magnitude de eventos extremos, alterações no ciclo hidrológico (aumento de secas e inundações), elevação dos níveis dos oceanos e o aumento de tempestades. A ocorrência

de eventos extremos pode gerar desastres naturais, que por sua vez, são classificados segundo os processos físicos desencadeadores e seus danos na população. Um fenômeno físico ocasionado pela dinâmica climática e meteorológica de uma região, não produz, por si só, um desastre, mas combinado com outros fatores, como os relacionados desde o processo de ocupação do espaço até as condições de vulnerabilidade das sociedades e populações (Marengo et al., 2011; Freitas e col., 2014).

As incertezas quanto aos cenários possíveis de inundação com base na previsão de eventos de chuvas intensas geram grandes transtornos tanto para a população, quanto para os agentes públicos que atuam nas emergências. Estas incertezas prejudicam o planejamento das ações da Defesa Civil, como a abertura e fechamento de abrigos, bem como da população, como saída temporária das áreas de risco e proteção do patrimônio. A implantação de um sistema de previsão de eventos hidrológicos críticos irá instrumentalizar o Estado com informações cruciais para as atividades de monitoramento, alerta e operações juntos às Coordenadorias Regionais e Municipais de Defesa Civil e da população do Estado.





Um dos grandes problemas que afeta o Estado, e os Municípios em especial, é a fragilidade dos mecanismos de monitoramento e alerta hidrometeorológico, o que leva os gestores públicos a se utilizarem de plataformas abertas, de sites de previsão meteorológica e de notícias obtidas através da imprensa ou por redes sociais para pautar suas linhas de ação. Via de regra a obtenção das informações meteorológicas de tal maneira obriga o gestor público a interpretar os dados de acordo com sua própria experiência, valendo-se de uma abordagem empírica no sentido de melhor antever possíveis resultados decorrentes de uma condição meteorológica desfavorável.

O Sistema de Monitoramento e Alerta abrange a implantação e consolidação de uma rede de sensores e de sistemas de monitoramento e previsão (radares meteorológicos, estações pluviométricas e fluviométricas, entre outros sensores já implantados e em vias de implantação, modelos numéricos etc.), a construção de um Centro de Gerenciamento de Riscos e Desastres, a aquisição de softwares e de sistemas especialistas, entre outros.

O protocolo de atuação para eventos adversos prevê a emissão de boletins informativos, os quais referem a severidade e características do evento, reuniões entre as Coordenadorias Regionais de Proteção e Defesa Civil e os Municípios envolvidos para troca de informações técnicas e específicas sobre as formas de resposta aos eventos adversos, acionamento dos planos de contingência municipais, e emissão de alertas para a população em geral, quando indicado pela equipe técnica, ações que são adotadas para todos os eventos em que seja necessária atenção do Poder Público como um todo.

Sob o enfoque de antecipação e prevenção, o gestor público deve estar sempre apto a tomar decisões para executar ações que sejam realmente efetivas no sentido de proteger a população contra eventos climáticos adversos. Para tanto, deve dispor de um sistema de informações técnicas e de previsões qualificadas e precisas que lhe permitam identificar riscos potenciais de curto, médio e longo prazos, voltados à preparação e respostas a emergências locais e a planejamento futuros.

Aprimorar e qualificar a capacidade de resposta do Poder Público face à ocorrência de eventos hidrometeorológicos adversos, sendo necessária aquisição de bens e serviços adicionais e complementares com uso de ferramentas tecnológicas de última geração que possam trazer à mesa de debate informações técnicas específicas que façam a diferença para a tomada de decisão. Nesse diapasão, a tecnologia deve permitir a visualização em tempo real das condições meteorológicas e permitir, desta forma, sua interpretação por pessoal técnico e capacitado que traduza e apresente os dados de forma a demonstrar as consequências do evento adverso, ou seja, que dêem conhecimento do cenário ao gestor e permitam ao poder público atuar de forma adequada e precisa nas fases de mitigação, preparação e resposta e uma determinada emergência potencial.

A contratação de empresa especializada para repasse de informações para melhor monitoramento, acompanhamento e alerta, sob a análise de profissionais da área de hidrologia, permitirá ao poder público antecipar ações e refinar a resposta a eventos adversos, sempre no sentido de melhor atender à população, evitando ainda a necessidade de sua atenção para as questões técnicas de funcionamento do equipamento, que será de responsabilidade da contratada.

O objetivo geral e específico da contratação encontra alinhamento com os compromissos firmados através da *"Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável"* (A/RES/70/1), entre os Estados-membros da Organização das Nações Unidas - ONU, em 25 de setembro de 2015





5. OBJETIVO GERAL DESTA CONTRATAÇÃO

Instrumentalizar o Estado com serviços especializados de previsão de eventos hidrológicos críticos, de apoio para a operação de estruturas de prevenção e controle de cheias, de identificação, mapeamento e análise de riscos hidrológicos e de planejamento de redes de monitoramento e alerta e de consultoria na área de hidrologia.

Aprimorar o sistema de gestão de risco do estado do Rio Grande do Sul em relação a eventos hidrológicos críticos nas bacias gaúchas definidas através de estudos, mapeamentos, equipes técnicas, bem como a implantação e operação de serviços e sistemas de monitoramento, previsão e gestão de eventos hidrológicos.

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Mapear, identificar e classificar áreas de acordo com o risco hidrológico associado;

Dar diretrizes técnicas para identificação dos trechos dos cursos d'água com riscos hidrológicos (inundação e estiagem) prioritários para o Sistema Estadual de Monitoramento e Alerta;

Elaborar manchas de inundação para trechos dos cursos d'água com riscos hidrológicos prioritários; Mapear áreas vulneráveis e definir limiares para enxurradas e escorregamentos;

Subsidiar o planejamento da expansão da rede estadual de monitoramento e alerta;

Realizar simulações hidrológicas em tempo real;

Realizar testes de validação e calibração de modelos numéricos hidrológicos e hidrodinâmicos;

Emitir boletins diários de previsão de vazões para apoiar a emissão de avisos e alertas hidrológicos de inundações e de estiagem;

Elaborar mapas de suscetibilidade/vulnerabilidade e de risco de inundações;

Apoiar a identificação dos trechos dos cursos d'água com riscos hidrológicos (inundação e estiagem) prioritários para o monitoramento e alerta;

Subsidiar a definição dos critérios e limiares para os níveis de normalidade, observação, atenção, alerta e emergência para inundações bruscas, graduais e estiagem nos pontos de monitoramento.

Subsidiar o planejamento para a expansão da rede estadual de monitoramento e alerta através da implantação de estações telemétricas de monitoramento;

Prover serviços de consultoria na área de hidrologia;

Prover suporte técnico e realizar atividades extraordinárias quando requisitado em situações de alerta e emergência;

Prover o treinamento técnico necessário dos integrantes da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil para a perfeita análise e compreensão dos boletins de previsão e utilização de seus produtos.





24080400008857

7. ESPECIFICAÇÕES DO SERVIÇO DE PREVISÃO DE EVENTOS CRÍTICOS

Mapeamento e Identificação de Trechos Prioritários:

Deverão ser estabelecidos os trechos prioritários para monitoramento de acordo com a listagem dos 60 municípios prioritários para implantação dos pontos de previsão constante do anexo um ao presente termo.

O mapeamento e identificação deverá ser iniciado, obrigatoriamente, Região Hidrográfica do Guaíba, Bacia do Taquari-Antas, e posteriormente Bacias Litorâneas e da Região Hidrográfica do Rio Uruguai.

Mapeamento e identificação dos trechos de rios e respectivos municípios com risco hidrológico para inundações, os quais devem ser priorizados para implantação do sistema de previsão, monitoramento e alerta hidrológico.

Para esta atividade deverão ser pesquisadas e interpretadas todas as informações disponíveis, entre elas a rede de monitoramento do estado Rio Grande do Sul, os Planos de Bacia, o Atlas de Desastres, o Atlas de Vulnerabilidade de Eventos Hidrológicos elaborado pela ANA, além de informações da Secretaria de Meio Ambiente e Infraestrutura, Sala de Situação, Defesa Civil do Estado, bem como regionais e municipais de Defesa Civil.

Este estudo será utilizado para mapear e identificar os locais com maior recorrência e maior vulnerabilidade a inundações, classificando o risco associado hidrológico, entre baixo, médio, alto e altíssimo.

A partir deste estudo serão definidas as prioridades para implantação dos pontos de previsão de eventos hidrológicos críticos, bem como para elaboração de manchas de inundação;

Elaboração de Manchas de Inundação:

As manchas de inundação devem ser elaboradas a partir de levantamento de informações realizado pela contratada, utilizando também as informações das seções topobatimétricas e as medições de vazão e curva-chave disponíveis;

A contratada será a responsável pela realização das modelagens hidráulicas e hidrodinâmicas para o desenvolvimento das manchas de inundação das 60 localidades pré-definidas considerando períodos de retorno representativos (2, 5, 10, 50, 100, 200, 500 e 1000 anos), bem como as cotas/vazões associadas a cada TR (Tempo de Retorno);

Os arquivos consolidados contendo as manchas de inundação deverão ser implantados e disponibilizados em plataforma de visualização de resultados de forma georreferenciada, conforme a discretização dos TR mencionados anteriormente;

As manchas de inundação deverão ser sempre inseridas nos boletins de previsão sendo apresentada a situação que represente a vazão máxima prevista no ensemble de 50%;





Deverão ser elaborados e entregues os relatórios técnicos referentes aos estudos hidráulicos e hidrodinâmico necessários para elaboração das manchas de inundação, contendo memorial de cálculos descrevendo minimamente a formulação do modelo utilizado, processo de calibração, dados utilizados, valores estatísticos, vazões e níveis referentes a cada TR, zonas/localidades afetadas pelas inundações em cada TR, figuras e mapas com as manchas de inundação, análises e descrições sobre a evolução da inundação no município em questão;

Deverão ser entregues as cartas de inundação confeccionadas e os bancos de dados utilizados nos estudos hidráulicos e hidrodinâmicos (doc, pdf, shapefiles com atributos);

Mediante a disponibilização de novas resoluções de Modelo Digital de Terreno (MDT) e/ou levantamentos topográficos e topobatimétricos ao longo da vigência do contrato (via contratante através de levantamentos próprios ou via parcerias institucionais), a contratada poderá ser solicitada para realizar atualização das manchas de inundação, mediante acionamento de horas extraordinárias para localidades previamente definidas;

A elaboração de manchas de inundação em novas localidades poderá ser solicitada conforme necessidade, mediante acionamento das ordens de serviço por meio de horas de consultoria técnica;

Poderá ser solicitado a elaboração de manchas de inundação para cenários específicos durante eventos críticos, mediante acionamento das ordens de serviço por meio de horas de consultoria técnica;

Eventuais levantamentos técnicos realizados pela contratante posterior a contratação dos serviços constantes no presente termo de referência serão disponibilizados à contratada para refino e alimentação dos sistemas de previsão utilizados pela mesma.

Mapeamento de Áreas Vulneráveis a Enxurradas e Escorregamentos:

Mapeamento das áreas e localidades com maior recorrência de eventos de enxurradas e escorregamentos no estado;

A partir dos dados disponíveis, realizar o levantamento e mapeamento de municípios com ocorrência de eventos de enxurrada e escorregamentos registrados no estado;

Relacionar dados sobre estes tipos de eventos disponíveis no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD) nos últimos 10 (dez) anos, conforme disponibilidade, com informações dos registros da Defesa Civil do Estado e das Coordenadorias Municipais;

Elaboração de mapas de calor, tabelas e gráficos destacando os municípios com maior número de registros de enxurradas e de alagamentos, assim como a distribuição temporal destes eventos nos últimos 10 anos, podendo-se associar a eventos climáticos ocorridos no período em questão;

Deverão ser avaliadas informações cruzadas a partir das cartas de suscetibilidade, correlacionando os municípios mapeados com as informações das cartas de suscetibilidade do Serviço Geológico Brasileiro (SGB);

A partir da definição das áreas com recorrência destes eventos, buscar dados de estações hidrológicas e meteorológicas para que sejam analisados os dados de precipitação ocorridos, que consequentemente ocasionaram enxurradas, individualmente em cada localidade;





24080400008857

Devem ser buscados e analisados dados de estações telemétricas com dados pluviométricos nas proximidades das áreas recorrentes, providas pelo menos das seguintes fontes: INMET, SEMA, ANA e CEMADEN;

Correlacionar os dados das estações com os eventos registrados nas datas em que os eventos de enxurradas e escoamentos foram registrados em cada localidade mapeada;

Os dados utilizados devem ser validados e posteriormente avaliados os acumulados de precipitação em diferentes intervalos temporais (30 min, 1 hora, 3 horas, 6 horas, 12 horas e 24 horas) conforme disponibilidade temporal dos dados das estações;

Deverá ser avaliada e correlacionada a severidade de cada evento a partir dos danos reportados, os quais serão comparados aos dados de chuva observada;

Estimar limiares de precipitação potencialmente causadores de eventos de enxurradas e de escoamentos;

Estimar parâmetros estatísticos a partir dos dados dos volumes de chuva para identificar as intensidades dos acumulados e recorrência (tempo de retorno e IDF);

Novas simulações podem ser realizadas durante eventos críticos, inclusive para cenários customizados, mediante o acionamento de ordens de serviço por meio de horas de consultoria técnica.

Planejamento de Expansão de Rede de Monitoramento e Alerta

Elaboração de estudo de ampliação da rede de monitoramento hidrometeorológico, o qual deve considerar o mapeamento, identificação e definição dos pontos prioritários para implantação de locais para previsão de eventos hidrológicos;

O estudo deverá levar em consideração a proposição de pontos de monitoramento a partir de análises que apontem áreas de interesse para monitoramento de chuva, nível e vazão em locais que auxiliem no desempenho dos modelos de previsão;

Deve-se considerar a distribuição macro para instalação de equipamentos, sobretudo em locais onde haja necessidade de monitoramento hidrometeorológico e escassez de dados;

Deverão ser consideradas e analisadas as estações telemétricas e convencionais existentes no estado, bem como o funcionamento e qualidade dos dados existentes nas bacias hidrográficas do Estado;

Ao final da análise serão elaborados relatórios de caracterização e distribuição macro da rede recomendada, contendo recomendações e boas práticas para instalação e operação da rede de monitoramento, bem como recomendações para operação e manutenção da rede estadual integrada;

A proposta, tanto da ampliação da rede de monitoramento quanto dos pontos prioritários para previsão de eventos hidrológicos críticos, deverá ser apresentada e validada junto à contratante;

Possíveis contribuições vindas durante a apresentação deverão ser incorporadas no mapa para posterior apresentação e consolidação das localidades;





24080400008857

Modelagem Hidrológico e Hidrodinâmica

Implantação e calibração de modelo hidrológico de base física para os 60 municípios definidos como prioritários para previsão hidrológica;

O modelo hidrológico deverá ser calibrado e validado com representação de parâmetros físicos da bacia em que estão inseridos, e utilização de dados observados de chuva e de vazão disponíveis nas bacias hidrográficas de interesse;

É de responsabilidade da contratada a realização de todos os estudos necessários para as etapas de input dos dados (calibração, validação e demais ajustes dos modelos hidrológicos), bem como a manutenção dos modelos ao longo da vigência do contrato no que se refere ao ajuste de parâmetros;

O modelo de previsão hidrológica deverá considerar um período representativo de dados observados, conforme disponibilidade, e ser ajustado para períodos de vazões máximas, médias e mínimas;

Deverá ser possível acessar o banco de dados através de API (Application Programming Interface) em cada nova simulação realizada para que seja considerada a situação atual da bacia e dados mais atualizados;

O modelo de previsão hidrológica deverá considerar a variação espacial da chuva observada e prevista em toda a extensão da área de contribuição bacia em cada uma das localidades modeladas, além de sua variação temporal;

O modelo de previsão hidrológica deverá ser rodado com diferentes modelos meteorológicos (pelo menos, GFS, ECMWF e CFS) para o curto-médio prazo - até 15 dias, mediante disponibilidade - e apresentar resultados de previsão de vazão por conjunto, com diferentes membros que representam as probabilidades de resultados em função da variabilidade da chuva e/ou parâmetros numéricos adotados);

As previsões hidrológicas deverão ser por conjunto (ensemble). As vazões resultantes do modelo de previsão hidrológica deverão ser emitidas ao menos aos percentis de: 95%, 75%, 50%, 25% e 5%;

O sistema de previsão deve conter um módulo de assimilação de dados para que sejam consideradas ao menos os dados de vazões disponíveis na bacia e corrigido o estado do modelo em simulação e até início da previsão;

A contratada deverá utilizar as seções topobatimétricas e as medições de vazão e curvas-chave conhecidas para implantar, calibrar e manter os modelos hidrodinâmicos operacionais para a geração das manchas de inundação com base na vazão máxima prevista para as próximas 72 horas. A seção topográfica deverá ser associada a Modelo Digital de Terreno, se disponível;

Para a implementação da modelagem na Laguna dos Patos e no Guaíba devem ser considerados os efeitos dos ventos e sua dinâmica na influência dos respectivos corpos d'água.

Além dos modelos implementados pela contratada, para modelagem distribuída, deverá ser utilizado o modelo Modelo de Grandes Bacias (MGB, versão 4.6) desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS (<https://www.ufrgs.br/hge/mgb/o-que-e/>).

O modelo MGB deverá fornecer informações de previsão de hora em hora para os próximos 10 dias, a partir dos resultados do modelo atmosférico regional com resolução de 2,5 km. É possível utilizar como entrada do modelo hidrológico resultados de modelos atmosféricos de outras instituições, desde que previamente acordado com a equipe de fiscalização da contratante.





Deverá ser considerado durante o estudo e análise dos dados para calibração dos modelos a serem implementados, as singularidades existentes ao longo do curso dos trechos de rios a serem monitorados, possibilitando utilização dos sistema HEC-HAS para aferir propagação de vazões.

Ao final da implantação a contratada deverá gerar documento de entrega dos modelos, contendo minimamente os seguintes conteúdos: apresentação/introdução, locais de previsão, metodologia utilizada, etapas da implantação, fonte de dados, análises de implantação, período de dados utilizado, métricas de desempenho da calibração (ao menos, KGE, NS, NSlog e BIAS) e referências bibliográficas utilizadas.

Boletins Diários

Os resultados dos modelos hidrológicos deverão ser apresentados em boletins diários automáticos para cada localidade, contendo gráficos (hidrogramas, cotagramas e pluviogramas), as séries temporais de previsão de precipitação, vazão e cota do rio, além da mancha de inundação e da curva-chave (nível e vazão) com a previsão máxima para os próximos três dias.

Novas simulações e emissão de boletins podem ser realizadas durante eventos críticos, inclusive para cenários customizados, mediante o acionamento de ordens de serviço por meio de horas de consultoria técnica.

Os gráficos deverão correlacionar as vazões previstas com os níveis e vazões de referência de cada localidade (Normal, Atenção, Alerta e Emergência), caso já existam essas informações da referida localidade, podendo ser ajustada e reconsiderada mediante necessidade de atualização e/ou ajustes nestes valores.

Deverão apresentar tabelas com dados de chuva observada, contendo minimamente as seguintes informações: acumulados medidos nos últimos 30 dias, 72 horas, 48 horas e 24 horas a partir de dados da estação telemétricas de referência.

Deverão apresentar minimamente a previsão de chuvas para o dia atual, o acumulado para as próximas 72 horas, previsão de vazões mínima, máxima para as próximas 24 e 72 horas.

Deverão apresentar um mapa com a mancha de inundação referente a maior vazão prevista para os próximos 3 dias.

Deverão conter informações sobre o horário em que foi realizada a simulação, localidade a qual se refere, dados de chuva observada e prevista utilizados e tamanho da área de drenagem.

Módulo de Aquisição e Visualização de Dados em Mapa

A plataforma deverá permitir a visualização de dados de chuva, nível e vazão observados oriundos de estações telemétricas de INMET, Agência Nacional de Águas e Saneamento, Serviço Geológico Brasileiro, Setor Elétrico ou de estações disponibilizadas pela contratante e/ou intuições parceiras via API;

A disponibilização das informações neste módulo deverá seguir a taxa de atualização e envio dos dados das estações telemétricas;

O sistema deverá disponibilizar dados de chuva prevista, oriundos de modelos meteorológicos, contendo ao menos os seguintes: GFS, CFS e ECMWF;

Os dados adquiridos deverão ser armazenados em banco de dados da contratada de forma organizada, que facilite a consulta quando necessário;





Visto que a aquisição de dados utiliza dados públicos e disponibilizados sobre livre acesso pela internet, o download fica condicionado aos órgãos geradores desse tipo de dados. Em caso de guerra, restrição de uso e acesso entre países, catástrofe natural, interrupções operacionais e demais situações inesperadas o fornecimento de dados pode ser paralisado sem penalização para o prestador de serviço;

O acesso às fontes de dados não públicas deverá ser provido pela contratante.

A plataforma deverá possuir uma camada de mapas base (*basemap*) contendo informações de diferentes tipos de mapas de bases de dados gratuitas do Estado do Rio Grande do Sul e/ou de base disponibilizada pela contratante.

Deverá possuir ferramenta para monitoramento em “tempo real”, contendo os dados de chuva, nível e vazão observados, medidos pelas estações cadastradas;

Deverá apresentar ícones ilustrativos de tendência do nível do rio nas últimas horas e com a coloração indicativa de nível de criticidade em cada ponto de monitoramento (estações telemétricas);

Deverá possuir filtro das estações com dados atualizados e desatualizados, permitindo classificar por critério de atualização (atraso de 1h, 3h, 12h ou superior a 24h);

Em relação aos dados de chuva, deverá ser possível visualizar em mapa dinâmico as chuvas observadas em cada estação, considerando diferentes acumulados (30 dias, 15 dias, 5 dias, 24 horas, 12 horas, 3 horas e última hora);

Deverá apresentar os dados recebidos das estações telemétricas integradas na plataforma através de formato gráfico (pluviogramas, cotogramas, hidrogramas);

Deverá permitir a seleção do período de dados a ser considerado nos gráficos das estações telemétricas;

Deverá apresentar os valores acumulados de chuva dos dados recebidos das estações telemétricas integradas na plataforma, para ao menos as seguintes escalas temporais: últimos 10, 5, 3, 2 dias e o acumulado para o dia atual;

Deverá apresentar os dados cadastrais das estações telemétricas contendo minimamente os campos de nome, código de identificação, bem como data e horário referente a última atualização;

Deverá permitir o cadastramento de valores ou limiares de referência em cada estação de monitoramento, os quais devem ficar salvos e disponíveis na plataforma podendo ser editados conforme necessidade;

Deverá permitir a identificação por escala de cor da situação de cada estação com os limiares definidos, tendo palheta específica para estiagem, normalidade e inundação;

Deverá sinalizar automaticamente os ícones das estações a partir da superação ou atingimento de um determinado valor de referência (atenção, alerta ou emergência) cadastrado para a estação em questão tanto para risco de inundação como para estiagem; e

Manter sinalização visual no ambiente da plataforma das estações que superarem os valores de referência para indicar o início da notificação.





24080400008857

Modo de Visualização de Mancha de Inundação:

Disponibilização de ferramenta para visualização das manchas de inundação disponíveis, a qual deverá permitir a visualização das manchas de inundação elaboradas e associadas para cada localidade de monitoramento com período de retorno de (5, 10, 25, 50, 100, 200, 500 e 1000 anos) ou a cota/vazão referente a cada TR diretamente como camada da plataforma;

Permitir que as manchas sejam apresentadas no mapa, com transparência adequada, a qual permita a visualização mesmo com mapa sobreposto, permitindo avaliar os locais afetados pela possível mancha analisada no município, bairro, benfeitorias, estradas e afins;

Deverá permitir ativar e desativar o player referente a cada uma das manchas disponibilizadas; e

Deverá permitir a visualização das manchas de inundação de forma conjunta com os demais dados disponibilizados na plataforma, tais como dados de estações e previsões disponíveis.

Módulo de Visualização de Previsões:

Disponibilização de ferramentas para visualização e acompanhamento de previsões hidrológicas oriundas dos modelos de previsão hidrológica e hidrodinâmica;

Deverá permitir clicar nos locais definidos como ponto de interesse, para os quais serão realizadas as previsões hidrológicas. Então, deverão ser apresentadas informações sobre dados de situação atual e de previsão para cada uma das localidades prioritárias, com acesso aos resultados via tabelas e gráficos (hidrogramas e pluviogramas);

Os gráficos e tabelas deverão apresentar os resultados de previsão de vazão/nível por ensemble, considerando os diferentes modelos hidrológicos e/ou meteorológicos utilizados, bem como as probabilidades/percentis correspondentes;

Os gráficos contendo as séries de previsão deverão permitir customização das variáveis (modelos e membros dos conjuntos) utilizadas, podendo ativar ou desativar camadas conforme necessidade;

Os gráficos deverão permitir navegação ao longo do horizonte de previsão disponível, bem como permitir filtrar o horizonte de previsão em diferentes prazos de previsão, minimamente para 3 dias, 7 dias e horizonte total de previsão;

Além dos gráficos e tabelas mencionadas, deverá permitir a visualização de boletins diários de previsão, em formato pdf ou em nova página web;

Deverá permitir o download, para formato editável, dos dados de previsão de chuva e vazões com diferentes discretizações temporais (24h, 12h, 8h, 6h, 3h, 1h), sendo a maior discretização a resolução temporal do modelo hidrológico/hidrodinâmico;

Deverá apresentar informações referentes a data e horário da última simulação do modelo de previsão hidrológica;

Deverá permitir a visualização da área de contribuição e rede de drenagem da bacia hidrográfica da localidade de monitoramento mostrando a localização das estações telemétricas que possuem dados adquiridos dentro da área de drenagem;





24080400008857

Deverá permitir a manipulação gráfica, habilitando e desabilitando a visualização de membros dos ensembles, bem como a visualização das previsões para os diferentes modelos meteorológicos de forma individual, bem como comparada.

Módulo de Boletins:

Deverá possuir um módulo exclusivo para visualização dos boletins diários gerados, inclusive possibilitando acesso ao histórico dos boletins;

O módulo de boletins deverá ter opções de acesso rápido aos boletins gerados nos últimos dias, além da possibilidade de escolher um dia qualquer em períodos passados;

Deverá apresentar um quadro resumo com informações tabeladas das rodadas geradas para todas as localidades de previsão, incluindo informações de nível, vazão e precipitação prevista para o cenário de 3 dias e horizonte máximo de previsão, bem como os dados observados até o momento em que a rodada foi realizada;

Com base nas previsões e dados observados, deverá indicar a situação hidrológica a partir da correlação dos valores observados e previstos com os limiares definidos para cada localidade, classificando em atenção, alerta ou emergência;

O módulo de boletins deverá incluir uma seção que ilustre o histórico de situações críticas através de um gráfico com a situação de um ponto de previsão em relação às classes de Situação Atual (Emergência, Alerta, Atenção), representando-os em cores para os 365 dias do ano;

Deverá ser possível escolher o ponto monitorado a ser representado no gráfico supracitado, com escolha a partir de uma lista entre todos os pontos monitorados.

Módulo de Notificações:

Permitir o cadastro e envio de notificações de alertas com base em valores de interesse medidos pelas estações consideradas e com dados disponibilizados na plataforma;

O envio de notificações deverá ser realizado via e-mail e/ou Telegram e/ou WhatsApp de forma automatizada a partir da plataforma;

Deverá apresentar um módulo que concentre as notificações cadastradas, com possibilidade de adicionar, excluir ou editar notificações;

Deverá permitir cadastrar notificações com base em valores de nível e vazão, acima, abaixo ou iguais a um determinado valor de referência, bem como variação de nível ou vazão em determinado intervalo de tempo;

Deverá permitir cadastrar notificações com base na superação de um determinado acumulado de chuva pré-definido para o intervalo temporal desejado;

Deverá permitir o cadastro e customização de mensagens a serem enviadas junto à notificação;

Deverá ser possível mostrar em destaque as localidades que estão com notificações vigentes, ou seja, com os valores pré-definidos desejados;

Após cada nova rodada ou nova simulação dos modelos hidrológicos, deverá enviar por e-mail para uma base cadastrável, um e-mail com o quadro resumo das rodadas, contendo os valores de chuva, nível e vazão previstos para horizontes futuros (3 dias e 15 dias ou horizonte máximo de previsão);

O corpo do e-mail informando a chegada da nova rodada deverá conter o dia e horário referente às previsões, logo da Defesa Civil/RS, quadro de resumos de Inundação e Estiagem, indicando os municípios monitorados em cada situação, além da classe de previsão (Emergência, Alerta, Atenção).





24080400008857

Módulo de Cadastro e Gestão de Usuários:

Deverá possuir um módulo específico para cadastro de novos usuários, bem como edição e exclusão de usuários cadastrados;

Deverá permitir a configuração de usuários de acordo com diferentes perfis de acesso;

Os perfis de acesso deverão ser editados conforme os níveis de informações a serem acessadas para cada usuário, podendo liberar ou bloquear ferramentas;

Somente os usuários gestores deverão ter acesso a ferramentas de cadastro, edição e demais configurações de acesso dos usuários; e

Deverá possuir sistema de autenticação para usuários cadastrados acessarem ao sistema, através de login (e-mail) e senha individuais, as quais devem ser gerenciadas pelos usuários gestores ou equipes de suporte da contratada.

Equipe Técnica Operacional:

Disponibilização de equipe técnica operacional em regime de escala 24x7 (24 horas 7 dias por semana) para atuar em atividades técnicas operacionais de eventos críticos, sobretudo em relação a análises, interpretação e consolidação de cenários de previsão hidrológica, acompanhamento e análises de dados de monitoramento, bem como emissão e elaboração de boletins e alertas;

Deverá ser composta minimamente por cinco (05) hidrólogos em situação de normalidade, os quais devem atuar em regime presencial na sede da contratante conforme escalas pré-definidas e aprovadas, conforme as especificações a seguir:

Minimamente um (01) hidrólogo com formação em engenharia com especialização e/ou mestrado e/ou doutorado na área de recursos hídricos e experiência mínima de 5 anos na área. Este profissional deverá ser responsável pela coordenação técnica da equipe, bem como das escalas de trabalho e plantões das equipes.

O hidrólogo responsável pela coordenação da equipe e do contrato deverá atuar 40 horas semanais na sede da contratada de segunda a sexta, preferencialmente em horário comercial (entre 8h e 17h) e poderá ser acionado em regime de plantão de maneira remota ou presencial quando solicitado pela contratante, mediante a ativação de horas extraordinárias;

Minimamente dois (02) hidrólogos com formação em engenharia e especialização e/ou mestrado na área de recursos hídricos e experiência mínima de 3 anos na área;

Minimamente dois (02) profissionais com formação em engenharia e experiência mínima de 2 anos na área de recursos hídricos;

Os quatros (04) profissionais deverão atuar sobre o regime de escala, de forma que sempre haverá pelo menos um (01) desses profissionais disponível em quaisquer das 24 horas por dia durante os sete dias da semana (24h x 7 dias).

Os hidrólogos da equipe operacional deverão atuar no monitoramento dos dados, previsões e demais informações disponíveis nas ferramentas operacionais, além de comunicarem a Defesa Civil do Estado e demais intuições envolvidas em relação as condições atuais e futuras e seus respectivos impactos;

As equipes serão responsáveis por elaborar boletins diários, relatórios técnicos, bem como avisos em condições de cheia, além de apresentações técnicas e entrevistas quando solicitado pela contratante ou assessoria de imprensa do estado;





Conforme a necessidade, em situações de cheias excepcionais, podem ser solicitadas mediante ordem de serviço, horas extraordinárias dos profissionais envolvidos na operação, bem como de consultoria técnica para equipes de apoio disponibilizadas pela contratada a contratante;

A equipe deverá apoiar e subsidiar tecnicamente as equipes da contratante na área de hidrologia e hidráulica;

Cabe ao coordenador da equipe intermediar e facilitar a comunicação entre contratante e contratada, sobretudo em relação às entregas de produto, ações de suporte e processo de melhoria contínua nos produtos e ferramentas;

Equipe de Consultoria Técnica:

A contratada deverá possuir em seu quadro técnico profissionais de engenharia, hidrologia e tecnologia da informação (*backend*, *frontend*, banco de dados) para acionamento de estudos pontuais, novos desenvolvimentos, melhorias através de novas funcionalidades operacionais, mediante solicitação da contratante e acionamento de horas extraordinárias;

Disponibilização de 5.000 horas extraordinárias/ano durante a vigência do contrato para serem acionadas sob demanda, conforme solicitação da contratante, e aceite seguido de proposta e quantitativo das horas necessárias por parte da contratada;

O acionamento de horas extraordinárias poderá também ser solicitado para disponibilização de equipes de apoio para auxílio às atividades da equipe técnica operacional, conforme necessidade e solicitação da contratante;

O acionamento de horas extraordinárias poderá ser solicitado para realização de novas rodadas e simulações de modelos hidrológicos, aumentado através de solicitação de emissão de modelagens;

O acionamento dos serviços e ativação das horas devem ser alinhados entre contratante e contratada, sendo aceitos por ambas as partes; e

As horas extraordinárias serão demandadas somente conforme a necessidade da contratante, não sendo obrigatoriamente utilizadas;

As propostas e proposições de trabalho, estudos, novas funcionalidades poderão ser planejadas de forma mensal, quinzenal e/ou semanal, podendo ser revistas em qualquer momento.

8. SUPORTE

A contratada deverá prover suporte básico continuado para resolução de problemas.

contratada deverá prover canais disponíveis para serem acionados, mediante a necessidade de suporte das ferramentas e produtos;

A contratada deverá manter um sistema de alta disponibilidade nos serviços operacionais. O acionamento do suporte relacionado a falhas nestes serviços que decorram de responsabilidade da contratada deverá ser feito através do sistema de chamados e terão atendimento dentro do prazo de até 48 horas em bugs ou falhas que representem prejuízos a operação;





24080400008857

A contratada deverá dispor de equipes de tecnologia da informação (*backend, frontend*, banco de dados), engenharia e sucesso do cliente para atuar, de forma direta e indireta, em atividades de acompanhamento, manutenção e processo de melhoria contínua nos modelos hidrológicos, rodadas extras bem como das ferramentas e módulos disponíveis, provendo suporte básico continuado para resolução de possíveis problemas e bugs;

Todos os custos referentes às manutenções corretivas dos módulos descritos devem estar contemplados no valor mensal do contrato

9. REQUISITOS DE INFRAESTRUTURA PARA A PLATAFORMA DE OPERAÇÃO

A plataforma deverá ter *uptime* maior que 98% do tempo durante a prestação do serviço;

As partes que compõe o Sistema de Previsão Hidrológica do Estado devem ser integradas entre si de forma automatizada e autônoma. O sistema deverá funcionar diariamente de forma semi-autônoma;

O ambiente cloud que armazena os dados disponibilizados na plataforma web deverá possuir os seguintes certificados e evidências no quesito quanto a segurança: SSAE 16, Tier III ou Tier IV;

O ambiente cloud que armazena os dados disponibilizados na plataforma web deverá possuir políticas de escalabilidade e backup;

A plataforma deverá ser em formato web, não devendo haver necessidade de instalação nem utilização de plug-ins nos navegadores para a execução da camada cliente da aplicação;

Todos os módulos da solução devem ser acessados a partir de um único procedimento de login, sem necessidade de novas autenticações no acesso aos diversos módulos;

Deverá restringir o acesso a funcionalidades e dados de acordo com as permissões do perfil de usuário configurado na solução;

Toda a interface de usuário da solução deverá estar no idioma português do Brasil (pt-BR);

Deverá garantir, em caso da instalação de novas versões ou atualizações da solução, compatibilidade com mecanismos antecessores de integração para que sistemas externos já integrados ao produto não tenham que ser alterados;

Todos os módulos da solução devem ser integrados de forma nativa, sem necessidade de programação. Devem ainda funcionar sobre uma mesma plataforma, e possuir a mesma identidade visual;

A solução deverá tratar a ocorrência de erros de forma padronizada, identificando-os, isolando-os e comunicando-os por meio de códigos padronizados e documentados;

Qualquer software necessário para atendimento dos requisitos da solução, mesmo que não explicitamente citados, devem ser fornecidos com a solução;

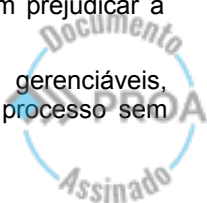
Para garantia de segurança, deverá possuir uma única chave por usuário para acesso à aplicação;

Deverá possuir um único conjunto de rotinas de segurança e ser possível gerenciar chaves de acesso e senhas e gerenciar perfis de acesso;

Deverá ser capaz de bloquear a chave de acesso por quantidade parametrizável de tentativas de acesso indevido;

Deverá prover ambientes segregados de homologação e produção para que testes sejam realizados, bem como desenvolvimento e novas funcionalidades sejam testadas sem prejudicar a operação da plataforma;

Deverá garantir que os processos de carga de dados sejam consistentes e gerenciáveis, possibilitando o monitoramento de falhas para correção ou pré-execução total do processo sem





prejudicar a operacionalidade; e

Sobre a homologação de versões na plataforma web a prestadora de serviço deverá evidenciar que a versão foi homologada por meio de testes e registros técnicos para validação de todas as funcionalidades e garantir que o ambiente esteja livre de bugs.

10. PLANO DE TRABALHO

Esta etapa corresponde ao início das atividades e compreenderá a mobilização/alocação de recursos humanos, materiais e tecnológicos, a reunião de partida entre a equipe contratada e a equipe de técnicos contratante e a elaboração do Plano de Trabalho;

A mobilização refere-se à definição da equipe de planejamento da contratada, ou seja, os responsáveis pela execução dos serviços, bem como a alocação de recursos materiais e tecnológicos;

A reunião de partida com a equipe de técnicos deverá ter lugar nesta fase inicial. Esta reunião terá o objetivo de apresentar a equipe técnica, bem como fornecer subsídios para a elaboração do Plano de Trabalho pela contratada e definir a equipe técnica envolvida no projeto;

Ao fim desta fase deverá resultar um Plano de Trabalho consolidado e detalhado, com o respectivo Cronograma Físico geral e um conjunto de regras operacionais para o acompanhamento dos trabalhos;

Em até 40 dias após a assinatura do contrato a empresa deverá apresentar um Plano de Trabalho que será submetido à aprovação da contratante, detalhando as ações necessárias para atingir os objetivos do projeto e baseados no Cronograma Físico/Financeiro da implementação do projeto. O processo deverá ser detalhado em fases e apresentar o detalhamento de cada uma. O plano de trabalho deverá conter, pelo menos:

Detalhamento das atividades a serem realizadas, produtos a serem entregues e os prazos;

Plano de execução para atender as necessidades descritas em edital;

Metodologia, ferramentas e procedimentos de trabalho a serem empregados;

Participantes envolvidos e responsabilidades;

Recursos necessários;

Procedimento de verificação e validação a serem adotados;

Plano de governança para acompanhamento do projeto;

Equipes operacionais;

Equipes técnicas envolvidas.

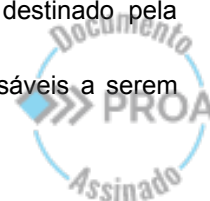
11. MAPEAMENTO DE PROCESSOS E ELABORAÇÃO DE MANUAIS

Mapear os principais processos da contratante de demais áreas e intuições envolvidas para a operacionalização dos serviços visando o monitoramento e alerta de eventos hidrológicos críticos;

Deverão ser alinhados os critérios para a emissão dos avisos e alertas, mecanismos de integração de sistemas e plataformas, definição de responsabilidades, regras de negócio e atividades operacionais, fluxo de informações e atividades operacionais;

As reuniões para mapeamento de processos poderão ser presenciais em local destinado pela contratante ou de forma remota;

O fluxo e as informações levantadas serão apresentados e validado pelos responsáveis a serem definidos e designados pela contratante;





24080400008857

Uma vez definido parte-se para a automatização do fluxo de processos, correlacionando com as ferramentas e equipe operacional;

Deverá haver um acompanhamento técnico nas áreas para entrada em produção do novo fluxo automatizado;

A contratada deverá apresentar ao final desta etapa os procedimentos operacionais de cada atividade, os processos e os critérios para a emissão de avisos e alertas;

Estes relatórios serão disponibilizados para serem atualizados pela contratante sempre que houver melhorias ou alteração nas atividades operacionais.

12. IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS

A contratada deverá operacionalizar as saídas dos produtos devidamente configurados, customizados e parametrizados visando atender as necessidades da contratante, conforme descrito no Termo de Referência para a perfeita execução dos serviços.

Para cada atividade implementada deverão ser realizadas análises técnicas dos produtos e ferramentas e testes de validação dos sistemas de previsão, avisos e alertas.

A contratada deverá enviar relatório mensal para acompanhamento do cronograma, com um comparativo entre as atividades planejadas para o período e as atividades executadas no período. Atividades que não tenham sido executadas conforme o planejamento deverá ser acompanhado de justificativa, que deverão ser aceitas pela contratante. Neste caso, um novo prazo deve ser acordado.

A contratada deverá apresentar um Plano de Trabalho atualizado contendo, quando necessário, os ajustes relativos ao cronograma, à alocação de recursos, à prioridade de execução de tarefas e à mudança de requisitos. Estes ajustes devem ser justificados pelo gestor do projeto e devem ser aprovados pelos responsáveis pelo projeto antes de serem executados.

A contratada deverá elaborar uma sugestão de roteiros de teste de homologação e aceitação de cada produto.

O sistema de previsão deverá contemplar, minimamente, os 60 municípios definidos como prioritários.

Serão disponibilizados à contratada, todos os relatórios de implantação dos pontos, com as informações, metodologias, estudos de calibração dos modelos hidrológicos, hidráulicos, além das, curvas chave e banco de dados com as manchas de inundação.

Caberá a contratada implementar e operacionalizar todos estes pontos e seus respectivos estudos em seus sistemas específicos garantindo a contratante a manutenção e disponibilidade de todas as informações já descritas no presente TR.

13. TREINAMENTOS

Após o início da implantação do sistema a contratada deverá prover até 4 treinamentos iniciais com duas horas cada. Os treinamentos devem abordar em seu conteúdo: operação, instalação e administração da solução, respeitando aspectos técnico-pedagógicos de acordo com o público-alvo. Estes treinamentos poderão ser gravados e disponibilizados em ambiente online para consulta ao longo da vigência do contrato;

A contratada deverá fornecer material didático, necessário à realização do treinamento, impresso ou em mídia eletrônica;

Deverá ser disponibilizado também o manual do usuário;

Os treinamentos deverão ser realizados de forma remota ou nas dependências da contratante, que disponibilizará toda infraestrutura para execução;





24080400008857

Os treinamentos iniciais e de reciclagem aos servidores e equipes designadas pela contratante deverão abordar conhecimentos em hidrologia e no entendimento, análise e gestão dos produtos e serviços executados na presente licitação;

A contratada deverá realizar até 2 treinamentos anuais de reciclagem;

O serviço de treinamento deverá estar contemplado nas horas dos serviços de consultoria e ser realizado pelo profissional a ser disponibilizado pela contratada.

14. RELATÓRIOS

A contratada deverá entregar os seguintes relatórios ao longo do período do contrato:

Plano de Trabalho Consolidado: deverá apresentar a descrição de todos os serviços e produtos a serem entregues, as metodologias utilizadas, um cronograma de atividades e apresentação da equipe e respectivas responsabilidades;

Mapeamento de processos, descrevendo todos os produtos entregues nesta atividade;

Relatórios Mensais: deverão descrever as atividades desenvolvidas a cada mês, contendo a nominata da equipe alocada, horas trabalhadas e intercorrências de significado para a operação, especificando as atividades de operação e atualizações realizadas no sentido do cumprimento dos objetivos deste Termo de Referência, índices de acertos das previsões e desempenho dos modelos numéricos de previsão. Os relatórios deverão ser claros e objetivos;

Relatórios técnicos de entrega referentes aos itens de mapeamento dos trechos prioritários, relatório das manchas de inundação, relatório de mapeamento de áreas vulneráveis a enxurradas e escorregamentos, relatório de planejamento para expansão da rede de monitoramento, além dos relatórios de implantação dos modelos e do sistema de previsão hidrológica.

15. IMPLANTAÇÃO PARA NOVOS LOCAIS DE PREVISÃO

A empresa contratada deverá operacionalizar as saídas dos produtos devidamente configurados, customizados e parametrizados visando atender as necessidades da contratante, conforme descrito no Termo de Referência para a perfeita execução dos serviços;

Para a implantação de novos pontos de previsão deverão ser realizados todos os estudos técnicos necessários para apresentar diariamente as previsões de vazão com uso da técnica de ensemble, cota de inundação para as diferentes probabilidades, mapas de inundação para a vazão máxima prevista para as próximas 72 horas, bem como todos os demais dados de estatística de precipitação e vazão conforme descrito no termo de referência;

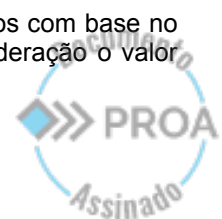
O modelo hidrológico deverá ser calibrado utilizando-se parâmetros físicos e hidrológicos e dados observados de chuva e vazão da bacia hidrográfica;

A contratante deverá utilizar as seções topobatimétricas e as medições de vazão para elaborar a curva chave, bem como para a confecção das manchas de inundação a serem disponibilizadas para serem visualizadas na plataforma e nos boletins diários;

Realizados os estudos técnicos para a implantação do modelo hidrológico de previsão, os resultados deverão ser disponibilizados no formato de boletins diários de previsão, bem como estarem disponíveis para acesso pela plataforma online;

O sistema utilizado para prestação do serviço deverá considerar informações de modelos matemáticos de previsão de precipitação e será simulada a previsão de vazões para um horizonte de pelo menos 15 dias;

Para a implantação de novos pontos de previsão deverão ser apresentados os custos com base no valor implantação extraordinária e o custo de manutenção mensal levará em consideração o valor unitário.





16. PRAZO DE EXECUÇÃO

Considerar, para a apresentação da proposta, a prestação dos serviços conforme o cronograma físico-financeiro.

17. PROVA DE CONCEITO

Para fins de adjudicação a PROPONENTE melhor classificada será convocada para realizar a prova de conceito da plataforma com o objetivo de verificação de sua compatibilidade com a especificação do objeto deste Edital;

A ARREMATANTE será convocada para realização do teste de conformidade apenas caso atenda aos requisitos previstos na habilitação do edital;

Para a prova de conceitos, a PROPONENTE deverá apresentar as ferramentas solicitados para demonstrar o atendimento dos itens, conforme descrito em sua resposta. Esta demonstração deverá ser realizada operando a plataforma e funcionalidades, não sendo aceito o uso de recursos de apresentação como, por exemplo, o Power Point e afins;

A PROPONENTE terá disponível até 1 (um) dia útil para demonstrar o atendimento dos itens da prova de conceito, contados a partir do início da realização da prova;

A demonstração de atendimento aos requisitos do edital seguirá o seguinte modelo:

A PROPONENTE deverá realizar demonstração a partir de sua própria plataforma com acesso WEB na forma de computação em nuvem, a partir dos seus próprios dados;

A PROPONENTE utilizará computador com acesso à internet de forma on-line ou presencial na sede designada pela contratante sendo acompanhada pela comissão de licitações e área técnica da contratante;

Deverá demonstrar o atendimento dos itens, conforme a planilha com os itens necessários na prova de conceito, sendo julgada conforme atendimento aos critérios classificados como obrigatórios;

Será considerada aprovada a proposta que atender a TODOS os requisitos classificados como OBRIGATÓRIOS;

Será considerada reprovada a proposta que deixar de atender pelo menos um dos requisitos classificados como OBRIGATÓRIOS ou não conseguir acessar e realizar os testes em sua plataforma;

No caso de reprovação, a PROPONENTE será desclassificada, devendo a mesma ser notificada através do preenchimento da planilha, o qual será realizado pela contratante;

Todas as despesas para a realização da PROVA DE CONCEITO serão de responsabilidade da PROPONENTE;

As ferramentas e dados apresentados na prova conceito poderão considerar dados e previsões genéricas, desde que operacionais, ou seja, de real existência e implantação em cliente(s) da PROPONENTE, podendo ser em outras instituições, tais como Defesas Cíveis, Salas de Operação, Empresas de Saneamento, Empresas de Geração de Energia ou afins, desde que os requisitos obrigatórios sejam atendidos;

A tabela a seguir descreve o plano de testes de requisitos considerados como OBRIGATÓRIOS a ser realizado na prova de conceito. O preenchimento desta será realizado pela comissão de licitação durante a realização da prova.

ITEM	PROVA DE CONCEITO DA PLATAFORMA/SOFTWARE	SI M	NÃ O
1	A plataforma está disponível em nuvem (<i>cloud</i>), permitindo acesso		





	online via web (navegador).		
2	A plataforma está organizada em diferentes módulos devendo possuir minimamente um módulo de visualização de dados hidrometeorológicos e resultados das previsões hidrológicas e de inundação.		
3	A plataforma permite o acesso através de sistema de autenticação de usuário, através de login e senha.		
4	A plataforma permite o cadastro de usuários a partir da inserção em ambiente web do nome do usuário e e-mail		
5	A plataforma apresenta as informações de forma georreferenciada, sob camadas de mapas de base (<i>basemap</i>), por exemplo: satélite, <i>street view</i> , relevo etc.		
6	A plataforma apresenta a tendência do nível do rio nas últimas horas de forma ilustrativa, com representação do valor de referência correspondente medido nos pontos ou estações de monitoramento		
7	A plataforma permite o cadastro e edição de valores de referência nas		

ITEM	PROVA DE CONCEITO DA PLATAFORMA/SOFTWARE	SIM	NÃO
	estações hidrológicas cadastradas para fins de notificação de alerta e alarme na plataforma		
8	A plataforma apresenta com destaque visual as estações com notificação ativa durante todo o período em que a condição cadastrada como limiar for válida		
9	A plataforma emite notificações via e-mail e/ou <i>Telegram</i> e/ou <i>Whatsapp</i> para um grupo de usuários cadastrados		
10	A plataforma permite o download de boletins diários, em arquivo pdf		
11	A plataforma permite o download dos dados de previsão com diferentes discretizações temporais em formato tabular e editável		
12	A plataforma permite a visualização de manchas de inundação para cada localidade de monitoramento, com diferenciação de períodos de retorno e como uma camada sobreposta ao basemap		
13	A plataforma permite a visualização da área de contribuição e rede de drenagem das bacias cadastradas		
14	A plataforma apresenta os recebidos das estações hidrometeorológicas telemétricas integradas na plataforma em formato gráfico com filtro para seleção de um período de interesse		
15	É possível exportar os gráficos das séries das estações telemétricas em formatos png e pdf		
16	É possível exportar um resumo dos dados observados nas últimas 24h nas estações que compõem uma bacia específica em formato tabular editável e em pdf		
17	A plataforma apresenta os valores acumulados de chuva dos dados recebidos das estações telemétricas integradas na Plataforma em diferentes escaladas temporais		
18	A plataforma apresenta, como uma camada sobre o basemap, os		





	dados de chuva acumulada observada para diferentes discretizações de pelo menos uma fonte de dados especializada		
19	A plataforma apresenta os dados de previsão de vazão apresentados em forma gráfica nos pontos de interesse		
20	A plataforma apresenta boletins diários com as séries temporais de previsão, em gráfico ou tabela, de precipitação, vazão e cota, além da mancha de inundação, com a previsão máxima para os próximos dias		
21	A plataforma deve possuir o módulo específico para acesso dos boletins com buscador por data		
22	Para os dados hidrometeorológicos no monitoramento em tempo real, a plataforma deve apresentar as séries temporais das variáveis de chuva,		

ITEM	PROVA DE CONCEITO DA PLATAFORMA/SOFTWARE	SI M	NÃ O
	vazão e nível das estações telemétricas e imagens de satélite		
23	A plataforma deve apresentar a precipitação das rodadas de múltiplos modelos meteorológicos, contemplando obrigatoriamente o GFS e ECMWF entre eles		
24	A previsão hidrológica deve ser realizada e apresentada como previsão por conjunto (<i>ensemble</i>) e deve ser possível visualizar os membros dos conjuntos em gráficos e tabelas		
25	O(s) gráfico(s) e tabela(s) de previsão de vazão deve(m) possuir filtragem para visualização de forma conjunta, combinada ou separada dos modelos meteorológicos		
26	O(s) gráfico(s) de previsão de vazão deve(m) ser iterativos, com apresentação dos valores mediante posicionamento do cursor e possibilidade de zoom customizado		
27	O(s) gráfico(s) de previsão de vazão deve(m) apresentar as previsões para horizontes máximos de previsão específicos, com base em filtro seletivo (por exemplo: 3 dias, 7 dias, 15 dias)		
28	A(s) tabela(s) com dados de previsão deve(m) apresentar a possibilidade de agrupar os dados em diferentes discretizações		
29	A plataforma deve apresentar as informações de forma georreferenciada sob camadas de mapas de base (basemap), exemplificativamente, satélite, relevo, etc		

18. DA FORMA DE CONTRATAÇÃO E VIGÊNCIA DO CONTRATO

A contratação do objeto deste termo de referência dar-se-á nos termos da Lei 14.133/21, no que concerne a forma. Com vigência de 24 meses, nos termos da Lei 16.134, de 24 de maio de 2024, no tocante ao prazo de duração.

19. CONSIDERAÇÕES GERAIS





A contratante terá o direito de propriedade sobre os relatórios técnicos desenvolvidos pela contratada, conforme modelo de cessão de direitos autorais de propriedade intelectual;
Toda a série histórica de dados gerados durante a prestação de serviços deverá ser disponibilizada à contratante na forma de banco de dados;
A contratada terá o direito e propriedade pelos modelos operacionais e dos sistemas computacionais utilizados para a prestação dos serviços;
Os dados disponibilizados pela contratante para a execução do contrato são sigilosos e deverão ser utilizados única e exclusivamente para a execução deste contrato.

20. DOS PROCEDIMENTOS DE FISCALIZAÇÃO E RECEBIMENTO DO PRODUTO

A contratante nomeará fiscal e suplente para fiscalizar o contrato firmado e os serviços prestados, os quais ficarão responsáveis pelo registro de todas as ocorrências e as deficiências, que deverão ser constadas em relatório, cuja cópia será encaminhada à contratada, objetivando a imediata correção das irregularidades apontadas.

A fiscalização de que trata o item anterior não exclui nem reduz a responsabilidade da contratada, inclusive perante terceiros, por qualquer irregularidade ou inoperância do sistema.

O contrato firmado deverá ser executado fielmente pelas partes, obedecendo às normas da boa-fé, boa técnica e qualidade, bem como à legislação pertinente.

A contratada deverá submeter-se à fiscalização permanente pela Administração, a qual deverá ter amplo acesso às informações referentes aos trabalhos objeto da contratação.

A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada em conformidade com os arts. 117 e 140 da Lei nº 14.133/21, Lei de Licitações e Contratos Administrativos.

Toda e qualquer intervenção ocorrerá somente após autorização do fiscal do contrato.

O fiscal do contrato deverá dar o recebimento provisório e definitivo de entrega de cada produto até a entrega do produto final a partir do qual será iniciada a etapa seguinte da execução do serviço, para tanto fazendo jus a remuneração correspondente, conforme requisitos abaixo.

O recebimento inicial de cada produto final se dará:

- a) **Provisoriamente**, em até 15 (quinze) dias, após comunicação oficial da contratada informando do término de implantação do produto final. A Comissão de Recebimento, deverá emitir o Termo de Recebimento Provisório, para efeito de posterior verificação de conformidade do cumprimento de cronograma.
- b) **Definitivamente**, em até 30 (trinta) dias, a contar do recebimento provisório, pela Comissão de Recebimento para verificação de conformidade do cumprimento de cronograma.
- c) Após realizado o recebimento definitivo do produto final a equipe de fiscalização irá realizar mensalmente a análise e o ateste dos serviços realizados referentes ao mês anterior.
- d) Para o cumprimento de todas as etapas do serviço previsto no presente termo de referência deverão ser empregados materiais e componentes que não sejam reconicionados e nem obsoletos. Os equipamentos de hardware fornecidos deverão ser novos, provenientes de produções em série. Não será permitido nenhum componente reconicionado para ser usado no sistema ou adaptações de produtos existentes. Não serão aceitos protótipos ou sistemas que sejam adaptações derivadas de outros sistemas, apenas produtos que ainda estejam sendo comercializados.





ANEXO I
MUNICÍPIOS PARA IMPLANTAÇÃO DE MONITORAMENTO

Nº	Município	Bacia
01	Arroio do Meio	Bacia do Rio Taquari-Antas
02	Bento Gonçalves	Bacia do Rio Taquari-Antas
03	Cruzeiro do Sul	Bacia do Rio Taquari-Antas
04	Dois Lajeados	Bacia do Rio Taquari-Antas
05	Encantado	Bacia do Rio Taquari-Antas
06	Lajeado	Bacia do Rio Taquari-Antas
07	Muçum	Bacia do Rio Taquari-Antas
08	Roca Sales	Bacia do Rio Taquari-Antas
09	Santa Tereza	Bacia do Rio Taquari-Antas
10	Veranópolis	Bacia do Rio Taquari-Antas
11	Travesseiro	Bacia do Rio Taquari-Antas
12	Bom Retiro do Sul	Bacia do Rio Taquari
13	Taquari	Bacia do Rio Taquari
14	Teutônia	Bacia do Rio Taquari
15	Bom Princípio	Bacia do Rio Caí
16	Feliz	Bacia do Rio Caí
17	Montenegro	Bacia do Rio Caí
18	São Sebastião do Caí	Bacia do Rio Caí
19	São Vendelino	Bacia do Rio Caí
20	Triunfo	Bacia do Rio Caí
21	Sinimbu	Bacia do Rio Pardo
22	Agudo	Bacia do Rio Jacuí
23	Cachoeira do Sul	Bacia do Rio Jacuí
24	Candelária	Bacia do Rio Jacuí
25	Charqueadas	Bacia do Rio Jacuí
26	Eldorado do Sul	Bacia do Rio Jacuí
27	General Câmara	Bacia do Rio Jacuí
28	Guaíba	Bacia do Rio Jacuí
29	Restinga Seca	Bacia do Rio Jacuí
30	Rio Pardo	Bacia do Rio Jacuí
31	São Jerônimo	Bacia do Rio Jacuí
32	Vale Verde	Bacia do Rio Jacuí
33	Venâncio Aires	Bacia do Rio Jacuí
34	Cachoeirinha	Bacia do Rio dos Sinos
35	Canoas	Bacia do Rio dos Sinos
36	Esteio	Bacia do Rio dos Sinos
37	Gravataí	Bacia do Rio dos Sinos
38	Novo Hamburgo	Bacia do Rio dos Sinos
39	Porto Alegre	Bacia do Rio dos Sinos
40	São Leopoldo	Bacia do Rio dos Sinos
41	Sapucaia do Sul	Bacia do Rio dos Sinos





42	Campo Bom	Bacia do Rio dos Sinos
43	Igrejinha	Bacia do Rio dos Sinos
44	Rolante	Bacia do Rio dos Sinos
45	Taquara	Bacia do Rio dos Sinos
46	Cristal	Bacia do Rio dos Patos
47	Pelotas	Bacia do Rio dos Patos
48	Rio Grande	Bacia do Rio dos Patos
49	São Lourenço do Sul	Bacia do Rio dos Patos
50	Santa Maria	Bacia dos Rios Vacacaí - Vacacaí Mirim
51	Jaguarão	Bacia do Mirim-São Gonçalo
52	Pedro Osório	Bacia do Mirim-São Gonçalo
53	Alegrete	Bacia do Rio Uruguai
54	Garruchos	Bacia do Rio Uruguai
55	Manoel Viana	Bacia do Rio Uruguai
56	Porto Xavier	Bacia do Rio Uruguai
57	Quaraí	Bacia do Rio Uruguai
58	São Borja	Bacia do Rio Uruguai
59	São Gabriel	Bacia do Rio Uruguai
60	Uruguiana	Bacia do Rio Uruguai

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

FAS E	ATIVIDADE	PERCENTUAL A SER PAGO	PRAZO DE EXECUÇÃO	PRAZO ACUMULADO
1	Realização e entrega do estudo técnico de mapeamento indicando 60 municípios prioritários para implantação do sistema de monitoramento	30 %	30 DIAS	30 DIAS
2	Implantação do sistema de monitoramento na sede da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil e início da calibração da base física para os municípios indicados no estudo técnico realizado	40 %	30 DIAS	60 DIAS
3	Entrega do relatório final com as manchas de inundação para os 60 (sessenta) municípios definidos como prioritários e Mapeamento de Áreas Vulneráveis a Enxurradas e Escorregamentos.	30 %	120 DIAS	180 DIAS
4	Finalização da implantação e início do serviço de monitoramento hidrológico 24/7	MENSAL, A PARTIR DA CONCLUSÃO DA FASE 2*	-	-

*Assim que iniciado o monitoramento os serviços poderão ser pagos proporcionalmente.

SANTIAGO SOARES DIAS DE CASTRO - Cel PM
Subchefe da Casa Militar - Proteção e Defesa Civil





24080400008857

Nome do documento: 03_TR_MODELO_HIDRODINAMICO-----30jan25 atualizada.docx

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Santiago Soares Dias de Castro

CM / DC/GSCHPDC / 2311690

13/02/2025 16:54:02

