



TERMO DE REFERÊNCIA
REDE DE ESTAÇÕES DE MISSÃO CRÍTICA DO RS

PROA Nº 24/0804-0000977-2

1. DO OBJETO

Constitui objeto do presente a contratação de empresa especializada para a prestação de serviço de implantação e operação de 130 (cento e trinta) estações de monitoramento hidrometeorológico com taxa de atualização de 15 segundos para *nowcasting* de missão crítica no Estado do Rio Grande do Sul, 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.

A prestação de serviço deverá incluir a instalação do conjunto de suporte das estações hidrológicas, com sensores de nível de rio e precipitação, e das estações meteorológicas, com sensores de velocidade e direção do vento, umidade, pressão atmosférica, temperatura e precipitação. Também deverão ser fornecidos software supervisor, sistema de telemetria, sistema de energia fotovoltaica off-grid, transmissão de imagens dos pontos de monitoramento, além de serviços de manutenção preventiva e corretiva de todo o sistema. Adicionalmente, o serviço deverá contemplar o fornecimento de horas técnicas para consultoria, configuração e parametrização conforme as necessidades identificadas.

O serviço contratado deverá apresentar como produto final:

ITEM	ATIVIDADE	UNIDADE	QUANT
1	Mobilização, Elaboração do Plano de Trabalho e Mapeamento dos processos para as estações previstas a serem instaladas	Produto Ponto	130
2	Atividade de Microlocalização	Produto Ponto	130
3	Hidrometria		
3.1	Aquisição de réguas limnimétricas, materiais e insumos para sua estrutura e fixação		
3.1.2	Aquisição de materiais e insumos necessários para a instalação de estruturas afastadas e fixadas em pontes (15cm) de largura	Produto Metro	1950
3.1.3	Aquisição de materiais e insumos necessários para a instalação de estruturas convencionais em barrancas (15cm) de largura	Produto Metro	1950



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
CASA MILITAR

3.1.4	Aquisição de lâmina de régua limnimétrica com dimensões de (15 x 100 x 0,2) L x A x P	Produto Metro	3900
3.2	Instalação de réguas limnimétricas	Serviço Ponto	130
3.3	Operação e manutenção da rede hidrométrica convencional	Serviço Ponto Trimestre	780
3.5	Levantamento topobatimétrico anual convencional	Serviço Ponto	130
3.8	Relatório anual de operação, manutenção e consistência de dados hidrométricos	Serviço Ponto	130
4	Telemetria		
4.1	Instalação das Estações do Sistema de Telemetria, configuração, parametrização e validação de dados.	Serviço Ponto	130
4.2	Ativação da PCD e do Software Supervisório	Serviço Ponto	130
5	Operação e manutenção da Rede de Monitoramento Telemétrico	Serviço Ponto Mês	2340
6	Horas técnicas e consultoria	Serviço Horas	5000

2. DO OBJETIVO GERAL

O foco da presente contratação é a qualificação da previsão e monitoramento hidrológico realizado pelo Estado do Rio Grande do Sul, possibilitando melhor monitoramento, acompanhamento e emissão de alertas por parte da Defesa Civil do Estado através da obtenção de informações detalhadas colhidas por meio de estações telemétricas de última geração, informações estas levadas a interpretação por profissionais da meteorologia e hidrologia.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
CASA MILITAR

Isso aumenta o nível de preparação e resposta para eventos adversos e extremos, bem como possibilita 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.

O aumento da rede de estações telemétricas no Estado é complementar ao serviço de previsão meteorológica sinótica, de curto e médio prazo, atualmente realizado pela Sala de Situação da Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura e irá instrumentalizar o Centro de Operações de Proteção e Defesa Civil – CODEC/RS, com informações cruciais para as atividades de monitoramento, alerta e operações junto à Coordenadorias Regionais e Municipais de Proteção e Defesa Civil, bem como à população do Estado.

O objetivo principal desta contratação é assegurar o fornecimento de serviços especializados para instalação, operação e manutenção de estações de monitoramento hidrológico com alta disponibilidade de dados. Essas estações coletarão e transmitirão informações em tempo real, com taxa de atualização a cada 15 segundos, permitindo acompanhamento em *nowcasting* e proporcionando um sistema integrado eficaz para o gerenciamento de dados de telemetria e automação.

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, do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil, instituído pelo Decreto Estadual nº 51.547, de 03 de junho de 2014, e do Sistema Integrado de Monitoramento e Alerta do Estado do Rio Grande do Sul, Decreto Estadual nº 56.434, de 25 de março de 2022.

Dotar a Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado do Rio Grande do Sul de informações hidrológicas apuradas e qualificadas, estas com origem em rede de estações telemétricas, permitindo serviços monitoramento, *nowcasting* e alerta direcionados a tomada de decisão voltada para adoção de medidas preliminares preparatórias e de resposta a eventos hidrometeorológicos adversos.

Ampliar a capacidade de monitoramento, acompanhamento e alerta 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.

Trazar melhorias às ações de monitoramento hidrológico do Estado, em especial para eventos potencialmente causadores de desastres, com foco especial nos eventos de risco hidrológico, meteorológico e geológicos.

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

Implantar uma rede de monitoramento hidrológico de missão crítica.

Implantar um sistema de telemetria de alta disponibilidade.

Implantar um sistema de videomonitoramento nas estações hidrológicas, que permita acompanhar as variações dos níveis d'água.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
CASA MILITAR

4. DAS JUSTIFICATIVAS PARA AQUISIÇÃO DO OBJETO

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).

Um dos grandes problemas que afeta o Estado e os Municípios em especial é a fragilidade dos mecanismos de monitoramento, acompanhamento e alerta hidrometeorológicos, 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 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 qualificado e preciso que lhe permita identificar riscos potenciais de curto, médio e longo prazos, voltados à preparação e respostas a emergências locais e a planejamento futuros.

A implementação de um sistema de monitoramento hidrológico robusto e dedicado é uma medida essencial para fortalecer a resiliência do Rio Grande do Sul frente aos desafios climáticos, protegendo vidas e patrimônios e promovendo a segurança e o bem-estar da população.

Aprimorar e qualificar a capacidade de resposta do Poder Público face à ocorrência de eventos hidrológicos adversos. “Portanto, é 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,



24080400009772



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
CASA MILITAR

aprimorando e qualificando a capacidade de resposta do Poder Público.

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 prestação de serviço através de uma maior rede de estações telemétricas e de tecnologia de última geração aumenta significativamente a capacidade de obter informações detalhadas sobre possíveis áreas de risco. Isso resulta em uma melhor compreensão das condições meteorológicas e um aprimoramento na previsão do tempo e das vazões dos rios, contribuindo de sobremaneira para a segurança e a gestão de desastres naturais.

A aquisição da prestação de serviço com a entrega das informações pretendidas 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. DA DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES A SEREM REALIZADAS

Durante o planejamento realizado pela contratante foi definida a macrolocalização das estações a serem instaladas, levando em consideração a cobertura já existente no Estado e a necessidade de ampliação para realização do monitoramento das condições hidrológicas em eventos críticos. Com esse estudo chegou-se a uma necessidade de instalação de 130 (cento e trinta) novas estações hidrológicas (fluviométricas e pluviométricas), sendo 17 (dezesete) delas com monitoramento de velocidade e direção do vento, distribuídas ao longo do estado conforme Anexo I ao presente.

Os equipamentos a serem utilizados nas estações, incluindo um estoque de peças sobressalentes, serão de responsabilidade da contratada.

Os sensores de nível a serem fornecidos serão preferencialmente sensores de medição por radar, sem contato direto com a água do rio. Onde não for possível instalar sensores de radar, deverão ser fornecidos sensores de pressão.

Os Pluviômetros a serem fornecidos deverão ser piezoelétricos. Nas estações meteorológicas, será utilizado um sensor meteorológico compacto que já inclui um pluviômetro integrado do tipo piezoelétrico, além de anemômetros ultrassônicos para medição de vento.

As atividades hidrométricas incluem a instalação e operação de estações convencionais, equipadas com três referências de nível e réguas limnimétricas para aferição e calibração dos instrumentos eletrônicos. Também serão realizadas medições de vazão e levantamento de perfis topobatimétricos, essenciais para caracterização detalhada das seções de monitoramento.

5.1 Mobilização, Elaboração de Planos de Trabalho e Mapeamento de Processos:

Esta etapa corresponde ao início das atividades e contemplará a mobilização e alocação de recursos humanos, materiais e tecnológicos, assim como a reunião de partida entre as equipes da



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
CASA MILITAR

CONTRATADA e CONTRATANTE e visará ao alinhamento das atividades e posterior elaboração do documento denominado 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.

Ao fim desta etapa deverá ser entregue o plano de trabalho consolidado e detalhado com o respectivo cronograma físico/financeiro geral.

Em até 30 dias após a reunião de partida, a empresa deverá apresentar o plano de trabalho que será submetido à aprovação da CONTRATANTE, detalhando as ações necessárias para atingir os objetivos do trabalho. O processo deverá ser apresentado em fases e ilustrar o detalhamento de cada uma. O documento entregue deverá conter pelo menos, mas não se limitar a:

- Metodologia, ferramentas e procedimentos de trabalho a serem empregados;
- Mapeamento e detalhamento das atividades a serem realizadas;
- Produtos a serem entregues;
- Cronograma das atividades contemplando o ano calendário;
- Plano de execução para atender as necessidades descritas em edital;
- Participantes envolvidos e responsabilidades;
- Recursos necessários;
- Procedimento de verificação e validação a serem adotados;
- Plano de governança para acompanhamento do projeto.

5.2 Atividade de Microlocalização

A definição da macrolocalização para as estações hidrometeorológicas foi realizada pela CONTRATANTE na fase de planejamento. O objetivo da ampliação da rede, conforme já exposto, é medir e quantificar eventos hidrometeorológicos, balanços e disponibilidades hídricas, além de avaliar mudanças e tendências de longo prazo. Essas estações permitirão monitorar condições hidrológicas em eventos críticos, gerenciar cheias e apoiar a regulação e o planejamento dos recursos hídricos.

A escolha específica dos locais de instalação das estações, denominada de microlocalização, ficará a cargo da CONTRATADA, sujeita à aprovação da CONTRATANTE. A microlocalização deve ser determinada através de visitas e vistorias em campo para avaliar tecnicamente as condições de cada local, garantindo a melhor instalação e manutenção dos equipamentos convencionais e telemétricos, para assim, assegurar a qualidade e precisão dos dados.

Após a inspeção, a CONTRATADA deverá apresentar um relatório técnico a ser submetido a CONTRATANTE, acompanhado de um croqui contendo informações essenciais e um desenho técnico do projeto. O croqui deve incluir a proposta da estrutura a ser implementada, juntamente com os registros fotográficos de cada local.

A CONTRATANTE será a responsável por garantir a autorização de ocupação e uso do solo do espaço físico necessário para a instalação das estruturas da estação, e deverá apresentar todos os documentos referentes aos deferimentos em resposta às solicitações.

5.3 HIDROMETRIA

5.3.1 AQUISIÇÃO DE RÉGUAS LIMNIMÉTRICAS, MATERIAIS E INSUMOS PARA SUA ESTRUTURA E FIXAÇÃO



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

A aquisição inicial de materiais e insumos, incluindo lâminas limnimétricas e a infraestrutura para fixação, será realizada pela CONTRATANTE após a aprovação dos documentos que detalharão a microlocalização e o mapeamento dos quantitativos necessários para a execução do projeto.

Após a aquisição da rede existente e a aprovação dos relatórios de instalação, os custos de manutenção das estruturas e a reposição de materiais e insumos para manter os padrões iniciais de instalação serão de responsabilidade da CONTRATADA. Esta condição será válida para a operação e manutenção das estações hidrométricas convencionais previstas no edital.

A CONTRATADA poderá solicitar a aquisição de novos materiais à CONTRATANTE apenas em casos de danos estruturais causados por eventos extremos, desde que um laudo técnico comprove que mais de 60% da instalação foi danificada. Fora dessa condição, todos os custos de manutenção e reposição de materiais e insumos durante a operação da rede hidrométrica serão de responsabilidade da CONTRATADA.

5.3.1.1 AQUISIÇÃO DE LÂMINA DE RÉGUA LIMNIMÉTRICA

Para garantir a precisão e a confiabilidade no monitoramento dos níveis de água em diferentes tipos de estruturas, é fundamental a utilização de réguas limnimétricas adequadas. A padronização das réguas utilizadas em barrancas e pontes assegura a uniformidade dos dados coletados e facilita a manutenção e reposição dos equipamentos. As especificações técnicas detalhadas abaixo definem os requisitos mínimos para as réguas limnimétricas, conforme as características estruturais e operacionais de cada tipo de instalação.

1. Para o monitoramento de nível em Barrancas e Pontes

As réguas devem ser de alumínio no mesmo padrão para barramentos com largura reduzida: Dimensões 15 x 100 x 0,2 cm (L x A x P); Pintura/ envelopamento que deverão ter proteção UV; Cor: fundo branco e amarelo, números e traços pretos (**não serão aceitas cores que não refletem a luz ultravioleta**); Escala: Espaçamentos indicados por traços de 01 em 01 cm; Os números múltiplos de 10 com letras de 08 cm de altura e traço com espessura de 01 cm; Os 08 pontos de fixação por parafusos, sendo 04 em cada lado distribuídos uniformemente.

5.3.1.2 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E INSUMOS NECESSÁRIOS PARA A INSTALAÇÃO DE RÉGUAS LIMNIMÉTRICAS

Para garantir a durabilidade e a precisão no monitoramento dos níveis de água, é crucial que as réguas limnimétricas sejam fixadas corretamente. As estruturas de fixação devem ser adaptadas às condições específicas de barrancas e pontes, utilizando materiais resistentes. A seguir, são detalhadas as especificações para essas estruturas de fixação, assegurando a estabilidade das réguas e a facilidade de leitura e manutenção.

1. Para o monitoramento de nível em Barrancas

As estruturas de fixação deverão ser enterradas, engastadas ou concretadas diretamente nas margens dos rios, possuir estruturas de apoio do tipo “mãos francesas” que devem estar igualmente ancoradas no solo e devem ser de materiais de madeira tratada ou perfis metálicos “em U”, com pintura resistente à ação do tempo e da água e todos os materiais e insumos utilizados deverão ser não agressivos ao meio ambiente.

2. Para o monitoramento de Pontes

Suportes projetados em estrutura metálica com pintura resistente à ação do tempo e da água para serem fixados em pilares, laterais de pontes e paredes de barramentos com visada lateral (visada para a barranca) e afastamento mínimo de um metro.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
CASA MILITAR

5.4 DIRETRIZES E PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DE ESTAÇÕES CONVENCIONAIS

Este item serve como uma orientação abrangente, apresentando os procedimentos essenciais para a instalação e operação de estações convencionais. Ele cobre aspectos técnicos, normativos e operacionais que devem ser rigorosamente considerados em cada etapa do processo. Suas diretrizes são essenciais para padronizar as práticas, assegurar a conformidade dos trabalhos e maximizar a eficiência das operações.

A seguir, são detalhadas as etapas e critérios que devem ser considerados para garantir a correta implantação e operação das estações.

5.4.1 ESCOLHA DO LOCAL E DETERMINAÇÃO DAS NOVAS SEÇÕES

A CONTRATADA deverá observar o melhor local para instalação dos equipamentos, levando em consideração fatores como facilidade do acesso, estabilidade e declividade das margens, presença de árvores ou até mesmo outras estruturas que podem comprometer a coleta de dados. Devem ser observados os fenômenos hidráulicos e morfológicos que ocorrem no rio, de modo que a estação deva atender aos seguintes critérios estabelecidos pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2016):

- A montante e a jusante da estação deve haver, preferencialmente, 100 m de trecho retilíneo do rio de modo a evitar meandros;
- A vazão deve estar totalmente confinada em um único canal, para todas as cotas, de modo que nenhuma parcela de fluxo seja perdida;
- Deve haver uma lâmina d'água suficiente para que todas operações sejam realizadas durante o ano;
- O local da estação deve reunir condições para que sensores, réguas e seções de medição estejam sujeitos ao mesmo tipo de controle hidráulico, seja de seção ou de canal;
- As margens devem ser estáveis e o canal principal o mais encaixado possível, de modo a conter ondas de cheia e, preferencialmente, livres de vegetação;
- A extensão dos lances de réguas, o local de instalação do sensor e/ou a locação dos equipamentos eletrônicos responsáveis pela coleta de dados devem ser baseados na identificação dos níveis históricos máximos e mínimos, de modo que esses dispositivos possam funcionar plena e corretamente ao longo de toda a faixa de variação de cotas;
- A escolha do local de instalação deve levar em conta a manutenção da integridade da estação, evitando-se com isso, possíveis vandalismos e a garantia de sua longevidade;
- O local deve ser acessível durante todo o ano de modo que a operação da estação seja possível a qualquer momento;
- A estação deve ser alocada, preferencialmente, em trechos do rio em que mesmo nas condições de águas baixas, não ocorra a condição de "rio cortado". Por outro lado, a estação não deve ficar submersa durante as águas altas;
- A locação da estação deve ser tal que sejam evitados danos causados por barcos, resíduos flutuantes ou desmoronamento das margens;
- A localização da estação deve evitar os efeitos de remanso devido, por exemplo, a confluências;

5.4.2 MATERIALIZAÇÃO DA SEÇÃO MONITORADA

A materialização da seção monitorada se refere às referências de nível (RRNN) a serem implantadas nas novas estações e a verificação da necessidade de adequação das existentes. Em cada seção deverão estar alocadas três RRNN denominadas de RN01, RN02 e RN03. A RN01 deverá ser implantada na margem esquerda da seção, a RN02 na margem direita e a RN03 em um ponto a ser determinado no local e implantado obrigatoriamente em altitude superior a cota da maior



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
CASA MILITAR

cheia observada na seção.

As RRNN 01 e 02 servirão respectivamente como a referência de materialização dos pontos de início e fim da seção monitorada. Serão através delas que o levantamento topobatimétrico e as réguas limnimétricas deverão ser georreferenciadas.

Como bibliografia de referência quanto ao material, formato, procedimentos de implantação e georreferenciamento das RRNN, é indicado o Manual elaborado pela ANA em conjunto com a CPRM denominado de “Rede Hidrometeorológica Nacional - Levantamentos Topobatimétricos e Geodésicos aplicados na Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN), 2021”.

Apesar disso, como principais itens a serem atendidos, resumem-se, mas não se limitam a:

- As RRNN deverão ser compostas de materiais não agressivos ao meio ambiente e seguir as formas e padrões descritos no manual de referência.
- Em cada RN deverá haver uma placa metálica contendo seu número de identificação e suas informações geodésicas no sistema de coordenadas SIRGAS2000 juntamente da sua altitude ortométrica.
- Todas as RRNN deverão ser georreferenciadas e obrigatoriamente a RN03 deverá ter suas informações planialtimétricas obtidas através rastreo estático duplo por meio de receptor GNSS de dupla frequência, onde:
- O método de rastreo deverá ser o estático e o de pós processamento o relativo estático utilizando como estações de apoio as bases da rede brasileira de monitoramento contínuo (RBMC) do IBGE.
- Cada rastreo deverá ser duplo, não contínuo e com duas alturas distintas de antena com variação altimétrica mínima de 20 centímetros entre rastreios.
- O rastreo deverá ter ocupação mínima de 02 horas ou superior, a depender da linha de base das estações de apoio conforme precisão planialtimétrica apresentada na Tabela 3.2 do documento “Recomendações para levantamentos relativos estáticos - GPS, 2008 - IBGE”.
- Cada rastreo deverá ter observação mínima de 06 satélites e PDOP (*PositioningDilutionOfPrecision*) inferior a 04.
- A CONTRATADA terá a opção de georeferenciar as RRNN 01 e 02 via sistema RTK, desde que comprovada as alturas dos equipamentos “móvel” e seu nível bolha “prumo” mediante a apresentação dos arquivos brutos e evidências fotográficas.
- Na transformação da altitude elipsoidal em altitude ortométrica deverá ser utilizado um modelo de ondulação geoidal, a citar como exemplos os modelos MAPGEO2015 e o hgeoHNOR2020 do IBGE, a ser definido pela CONTRATANTE.

5.4.3 LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO DA SEÇÃO MONITORADA

O levantamento topobatimétrico da seção monitorada se refere à caracterização morfológica do terreno para o alinhamento formado entre as RRNN 01 e 02 que servirão respectivamente de materialização física para os pontos inicial e final da seção. Esta atividade obrigatoriamente deverá ser parte da implantação da seção e realizada no primeiro ano de operação das demais seções existentes.

A seção transversal será formada pela junção dos registros topográficos da área seca, iniciando na RN materializada na margem em trabalho até o nível de água do dia; e batimétrico da área molhada, formada pelos registros de sondagem do leito do rio.

Em função dos custos operacionais, estão previstos de serem realizados levantamentos topobatimétricos georreferenciados, onde as informações coletadas possuem georreferenciamento, e levantamentos topobatimétricos convencionais, onde as informações sondadas são representadas por registros tabulados de distância entre pontos e de sua respectiva altitude em relação as RRNN



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
CASA MILITAR

implantadas.

Entretanto, poderá à CONTRATADA, sem custos adicionais a CONTRATANTE, realizar todos os levantamentos topobatimétricos no padrão georreferenciado no caso de entender ser vantajoso ao cronograma de operação da rede.

1. Levantamento topobatimétrico georreferenciado

Ao menos um levantamento topobatimétricogeorreferenciado deverá ser realizado em cada seção monitorada. No caso das seções novas a serem implantadas, ele deverá fazer parte das atividades de instalação da estação; nas estações existentes, ele deverá ser executado dentro do primeiro ano de operação da rede hidrométrica.

Quanto ao levantamento, os dados deverão estar georreferenciados às RRNN implantadas e seguir o alinhamento no sentido da margem esquerda para a direita. No levantamento topográfico, preferencialmente deverá ser utilizado receptor GNSS via sistema RTK, mas outros equipamentos poderão ser empregados desde que a precisão seja igual ou superior ao sistema RTK e que os registros de saída estejam georreferenciados às RRNN.

Referente ao levantamento da área seca, o espaçamento máximo aceito será de 2,0 m entre pontos cotados e deverá ser adensado no caso de aclives ou declives acentuados; além disso, obrigatoriamente, o seu ponto inicial deverá ser a RN implantada na margem de trabalho e o ponto final o nível de água ao fim do talude.

No levantamento batimétrico, serão aceitos pontos de sondagens via sistema RTK, preferencialmente atrelado ao uso de ecobatímetro monofeixe, ou através de pontos cotados, seja o levantamento realizado a vau ou embarcado. O espaçamento entre os pontos sondados deverá ser de no máximo 1,0 m e deverá abranger de margem a margem, de forma a evitar regiões de interpolação entre o levantamento topográfico e o batimétrico.

Na execução das atividades, deverá haver o cuidado na manutenção do alinhamento durante o levantamento; de forma a evitar a sondagem de locais equivocados e o desenvolvimento de distorções nos perfis.

Além dos dados brutos e consistidos, as informações deverão ser apresentadas no padrão da ANA de nomenclatura e de fichas de campo.

2. Levantamento topobatimétrico convencional

Referente ao levantamento topobatimétrico convencional, seu monitoramento deverá ter início no segundo ano de operação e terá como condição prévia a sua execução a aprovação pela CONTRATADA dos produtos provenientes do levantamento topobatimétricogeorreferenciados. Esta atividade terá periodicidade anual e possui os mesmos objetivos do levantamento georreferenciado.

Quanto à sua execução, os registros planialtimétricos deverão estar atrelados às RRNN implantadas, referencial altimétrico e distância acumulada, e seguir o alinhamento no sentido da margem esquerda para a direita. No levantamento topográfico, preferencialmente deverá ser utilizada estação total, mas outro equipamento poderá ser empregado desde que aprovado previamente pela CONTRATANTE.

Referente ao levantamento da área seca, o espaçamento máximo aceito será de 2,0 m entre pontos cotados e deverá ser adensado no caso de aclives ou declives acentuados; além disso, obrigatoriamente, o seu ponto inicial deverá ser a RN implantada na margem de trabalho e o ponto final o nível de água ao final do talude.

No levantamento batimétrico, serão aceitos pontos de sondagens provenientes da medição de descarga líquida, ou através de pontos cotados, seja o levantamento realizado a vau ou embarcado.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

O espaçamento entre os pontos sondados deverá ser de no máximo 1,0 m e deverá abranger de margem a margem, de forma a evitar regiões de interpolação entre o levantamento topográfico e o batimétrico.

Além dos dados brutos e consistidos, as informações deverão ser apresentadas no padrão da ANA de nomenclatura e de fichas de campo.

5.4.4 INSTALAÇÃO DE RÉGUAS LIMNIMÉTRICAS

A instalação de réguas limnimétricas é essencial para o monitoramento hidrológico. Este procedimento envolve a fixação das réguas em locais estratégicos, como barrancas e pontes, considerando as características específicas de cada estrutura. É crucial que as réguas estejam visíveis e acessíveis para leitura, e que sejam fixadas de forma segura e duradoura, utilizando materiais resistentes e adequados. A CONTRATADA deverá seguir as normas técnicas e padrões de nivelamento para assegurar a exatidão das medições, adotando um erro máximo aceitável de até 5 mm para compensação de nivelamento. Caso esse limite seja excedido, a CONTRATADA deverá realizar as devidas correções para garantir a precisão dos dados. A instalação de réguas limnimétricas deve ser realizada de maneira padronizada para garantir a uniformidade dos dados coletados e facilitar a manutenção das estações.

Para garantir a instalação adequada de uma estação fluviométrica convencional, a CONTRATADA deverá seguir procedimentos específicos para cada tipo de estrutura. A presença de um profissional especializado em trabalho em altura é indispensável para instalações em pontes com estrutura afastada. Este profissional deve estar capacitado para realizar tarefas em locais elevados, seguindo todas as normas de segurança, incluindo o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs).

Para diferentes tipos de estruturas, as especificações técnicas das réguas limnimétricas variam, garantindo a adequação e a precisão das medições. As réguas devem ser instaladas de acordo com os padrões estabelecidos, utilizando suportes e fixações apropriadas para cada local, seja em barrancas ou pontes. A correta materialização das seções monitoradas e a realização de levantamentos topobatimétricos são fundamentais para assegurar a integridade e a funcionalidade das estações fluviométricas convencionais; outras recomendações constantes deverão seguir as diretrizes do manual¹ da ANA.

5.4.5 MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

A medição de descarga líquida faz parte das atividades de instalação e operação da rede hidrométrica e deve ocorrer regularmente, com periodicidade trimestral, e de forma simultânea com a inspeção e manutenção das estações convencionais.

Visando ao equacionamento da curva chave, as medições devem ser realizadas tanto nos períodos de cheia, quanto nos de estiagem; objetivando caracterizar as mais distintas amplitudes das relações de “cota x vazão” possíveis e assim definir com maior acurácia as futuras validades e os distintos tramos do seu equacionamento.

Além das 04 (quatro) campanhas regulares previstas no plano de operação da rede, a CONTRATANTE poderá acionar a CONTRATADA, em caráter extraordinário, para a realização de medições de descarga líquida em condições específicas para efetuar a medição de vazão visando a caracterização do evento hidrológico em questão.

Referente aos materiais, métodos e equipamentos, é indicado que serão aceitas as medições realizadas através de equipamentos acústicos e analógicos.

1. Medições com equipamentos acústicos



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

As medições de descarga líquida realizadas por meio da utilização do método acústico devem ser priorizadas sempre que possível, uma vez que o ganho de discretização do fluxo e caracterização da seção é considerável, bem como o controle das atividades realizadas em campo pela equipe. Poderão ser utilizados equipamentos de qualquer fabricante reconhecido no mercado, sendo obrigatória a calibração da bússola eletrônica antes do início de cada medição de descarga líquida e a definição da declinação magnética por meio de software quando estiver sendo utilizado sistema de posicionamento por receptores GNSS.

Em seções com identificação de fundo móvel e na condição de indisponibilidade de receptores GNSS (base e móvel) para uso na determinação da velocidade e direção do barco, deverá ser realizado pela CONTRATADA o teste de fundo móvel, adotando as técnicas para correção da medição de descarga líquida em escritório.

Para garantir a precisão e a confiabilidade das medições de vazão com o ADCP, é essencial realizar as travessias em números pares, com pelo menos quatro travessias por medição. Além disso, o erro de fechamento entre as travessias opostas deve ser de no máximo 5%. Este procedimento assegura que os dados coletados sejam equilibrados e consistentes, permitindo a identificação e correção de possíveis anomalias.

2. Medições com molinete hidrométrico

Quando realizadas as medições de descarga líquida através de equipamentos analógicos, molinete hidrométrico, a CONTRATADA deverá anualmente apresentar a CONTRATANTE o laudo de calibração do equipamento realizado em laboratório credenciado de forma a manter atualizada a equação da hélice do molinete hidrométrico. Em posse do laudo, deverá ser dada atenção aos limites de velocidades máximas e mínimas medidas pelo equipamento e em caso de velocidades abaixo do limite inferior, uma hélice mais sensível ou um micromolinete deverão ser utilizados.

Quanto à execução, o método detalhado deverá ser empregado e nesta condição, as posições do molinete para as medições de velocidade estão relacionadas com a profundidade da vertical e devem obedecer aos critérios estabelecidos na Tabela 3.

Tabela 3. Posição das verticais do hidromolinete para a execução do método convencional detalhado de medição de descarga líquida

Nº de Pontos	Posição na vertical em relação a profundidade (P)	Cálculo da velocidade média (Vm) na vertical	Profundidade (m)
1	0,6P	$V_m = V_{0,6}$	0,15 a 0,60
2	0,2 e 0,8P	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,8})/2$	0,60 a 1,20
3	0,2; 0,6 e 0,8P	$V_m = (V_{0,2} + 2V_{0,6} + V_{0,8})/4$	1,20 a 2,00
4	0,2; 0,4; 0,6 e 0,8P	$V_m = (V_{0,2} + 2V_{0,4} + 2V_{0,6} + V_{0,8})/6$	2,00 a 4,00
6	Superfície; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8P e Fundo	$V_m = [V_s + 2(V_{0,2} + V_{0,4} + V_{0,6} + V_{0,8}) + V_f]/10$	maior que 4,00

Vs: velocidade medida na superfície e Vf: velocidade medida no fundo do rio

Quanto à distância entre verticais de amostragem de velocidade, elas deverão possuir afastamento em função da largura do rio e estar de acordo com as recomendações de (Santos et al., 2001), ilustrado na Tabela 4.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

Tabela 4. Distância entre verticais em função da largura do rio, medição com hidromolinete

Largura do rio (m)	Distância entre verticais (m)
< 3,0	0,3
3,0 a 6,0	0,5
6,0 a 15,0	1,0
15,0 a 30,0	2,0
30,0 a 50,0	3,0
50,0 a 80,0	4,0
80,0 a 150,0	6,0
150,0 a 250,0	8,0
>250,0	12,0

5.4.6 RELATÓRIO DE INSTALAÇÃO DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS CONVENCIONAIS

Após a instalação das novas estações fluviométricas convencionais, deverá ser elaborado o seu relatório de instalação. Nele, deverá ser apresentado minimamente as seguintes informações para cada uma das estações hidrométricas instaladas:

- Informações sobre a localização da estação, tais como a bacia e sub-bacia hidrográfica, curso d'água, município, coordenadas (geodésicas em graus, minutos e segundos e UTM), e outras referências significativas para a sua localização como por exemplo rodovias, pontes, construções ou outras instalações permanentes que auxiliem a identificação do local;
- Mapa temático contendo a localização da estação;
- Descrição e caracterização geomorfológica da seção e do seu entorno;
- Determinação da área de drenagem total e incremental através de software em ambiente SIG com a metodologia empregada a ser aprovada previamente pela CONTRATANTE;
- Diagrama unifilar do trecho;
- Descrição e apresentação através de evidências fotográficas de todas as RRNN, estruturas, réguas e lâminas limnimétricas instaladas;
- Registro fotográfico, quando existente, do controle hidráulico da seção;

Além disso, como anexo deverão ser apresentados minimamente:

- Evidências fotográficas possuindo em seus metadados os registros de data, hora e georreferenciamento;
- Ficha de nivelamento das réguas limnimétricas instaladas e dados brutos dos equipamentos utilizados;
- Monografia das três RRNN implantadas e demais anexos referentes às atividades de implantação da seção, tais como os de levantamento topobatimétricogeorreferenciado, arquivos dos receptores GNSS



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
CASA MILITAR

e de medição de descarga líquida.

Como anexo ao relatório, deverá ser preenchida a ficha descritiva de cada estação instalada no padrão e formato proposto pela ANA.

5.4.7 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE HIDROMÉTRICA CONVENCIONAL

Para garantir a eficiência e a precisão na coleta de dados hidrométricos, a operação e manutenção da rede hidrométrica englobam uma série de atividades essenciais que necessitam ser realizadas pela CONTRATADA. Essas atividades visam à manutenção das estruturas físicas das estações convencionais e à preservação dos critérios e padrões de qualidade de instalação das estações ao longo do tempo.

Além disso, após a instalação a CONTRATADA será responsável pelos custos de aquisição de todos os materiais, insumos de reposição, ferramentas e equipamentos necessários para a execução dos trabalhos. As atividades específicas de manutenção incluem: - Manutenção das referências de nível (RRNN); - Manutenção e nivelamento das réguas limnimétricas; - Medição de descarga líquida; - Levantamento topométrico;

A CONTRATADA deve realizar visitas regulares de manutenção para garantir que todas as estruturas das estações fluviométricas estejam limpas e em bom estado de conservação. É essencial manter limpos todos os pontos de monitoramento e as áreas circundantes, realizar a limpeza bem como cortar vegetação e arbustos nas margens dos rios próximas às réguas limnimétricas e na seção de medição. Todas as atividades de campo devem ser registradas em fotos e na ficha de inspeção, caracterizando a situação das estações antes e depois das visitas.

Os registros fotográficos das atividades devem seguir as seguintes orientações: fotografar antes e depois da manutenção das réguas limnimétricas e RRNN; registrar a situação geral da seção de réguas; capturar imagens a montante e a jusante da seção de réguas; documentar a situação das margens do rio; identificar e fotografar qualquer situação que possa causar interferência hidrológica, como extração de areia, construção de pontes, erosão e assoreamento, entre outros, e possíveis danos ou anomalias nas réguas.

O preenchimento da ficha de inspeção no padrão ANA é obrigatório e deve caracterizar a situação das estações antes e após as visitas de manutenção, anexando as fotografias correspondentes. A documentação adequada das atividades é essencial para monitorar a eficácia das manutenções realizadas e identificar necessidades futuras de intervenção. Todas as atividades de campo devem ser registradas minuciosamente para garantir a conformidade com os padrões de manutenção e operação estabelecidos.

5.4.8 RELATÓRIO DE ATIVIDADES

O relatório de atividades e seus anexos deverão ser elaborados com periodicidade trimestral. Ele é o documento que, junto com os registros da operação da rede hidrométrica, servirá como base de evidências da CONTRATADA para a CONTRATANTE quanto à realização dos serviços e quantitativos executados.

Nele deverá conter todas as informações pertinentes que colaborem com a comprovação da correta e adequada execução das atividades contratadas, além da demonstração atualizada da adequada condição das estruturas que compõem a estação convencional; assim como todos os problemas operacionais, estruturais ou logísticos enfrentados durante a campanha deverão ser relatados.

Como anexos, deverão ser entregues os registros brutos e todas as informações medidas e



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

observadas durante as campanhas no formato de fichas de campo no modelo proposto pela ANA. Como padrão, indica-se que os documentos deverão seguir a nomenclatura:

- fcql_CÓDIGO DO POSTO_ano.mês_campanha: ficha de cálculo de medição de descarga líquida;
- fql_CÓDIGO DO POSTO_ano.mês_campanha: ficha resumo de medição de descarga líquida;
- flst_CÓDIGO DO POSTO_ano.mês_campanha: ficha de levantamento de seção transversal;
- fin_CÓDIGO DO POSTO_ano.mês_campanha: ficha de inspeção da estação;
- fniv_CÓDIGO DO POSTO_ano.mês_campanha: ficha de nivelamento geométrico das réguas limnimétricas com modelo de documento a ser proposto pela CONTRATADA.

5.4.9 RELATÓRIO ANUAL

O relatório anual é o documento técnico que terá como objetivo, ao início de cada ano calendário, a consolidação das evidências quanto às atividades executadas, dificuldades enfrentadas e intercorrências ocorridas em campo e escritório ao longo do ano anterior durante a operação das estações hidrométricas convencionais.

Além das informações operacionais, deverá conter nele a compilação, análise e consistência de dados fluviométricos dos registros que comporão a série hidrológica da rede hidrométrica conforme descrito abaixo.

1. Estrutura do documento

Visando apresentar a rede hidrométrica, subsidiar o entendimento da sua operação e consolidar as evidências que colaborem com a comprovação da execução de todas as atividades previstas dentro dos padrões exigidos, o documento deverá conter, mas não se limitar a:

- Apresentação da rede de estações hidrométricas e caracterização resumida das estações: bacia, sub-bacia, rio, município, operadora e tipo de monitoramento com as respectivas datas de início de operação;
- Apresentação de mapas em escala adequada contendo informes básicos, tais como hidrografia e localização das estações hidrométricas;
- Apresentação dos materiais, equipamentos e métodos utilizados na operação em campo;
- Descrição de todas as atividades de campo, tais como as medições de vazão, levantamento topobatimétrico de seção transversal, nivelamento das réguas limnimétricas;
- Cronograma de execução da operação das estações hidrométricas ao longo do ano e proposição de alteração caso necessário;
- Apresentação e descrição de todas as atividades extraordinárias solicitadas pela CONTRATANTE;
- Informes complementares como alteração da seção de medição, mudanças nos acessos aos pontos de monitoramento ou quaisquer temas relacionados;
- Informes de ajustes realizados nas estações que tenham sido solicitados pela CONTRATANTE junto a emissão do parecer de aprovação ou reprovação dos relatórios de atividades trimestrais;
- Informes de ajustes realizados pela CONTRATADA após deferimento de pedido de alteração emitido pela CONTRATANTE;
- Apresentação no relatório em formato tabular dos quantitativos operacionais anual previstos de serem executados de forma regular e em caráter excepcional e dos quantitativos executados.

Todos os documentos gerados durante as atividades, registros brutos, evidências fotográficas com metadados e fichas de campo no padrão e nomenclatura da ANA, conforme apresentado no item 4.4.9, deverão ser disponibilizados a CONTRATANTE em formato digital.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
CASA MILITAR

2. Consistência de dados Fluviométricos

A CONTRATADA deverá anualmente realizar a consistência dos dados fluviométricos de todas as estações da rede hidrométrica. A metodologia de consistência dos registros deverá ser apresentada de forma detalhada no plano de trabalho tomando como base as “orientações para consistência de dados fluviométricos” da ANA e a bibliografia base (JACCON, G. e Cudo, K. J., 1989. Curva-Chave: Análise e Traçado. DNAEE. Brasília – DF.)

Como premissas iniciais, indicam-se:

- Entende-se como dados fluviométricos os registros limnimétricos obtidos através dos sistemas autônomos e os provenientes das atividades de operação da rede hidrométrica;
- A consistência dos dados fluviométricos sempre deverá abranger toda a série histórica da estação, independente da data de início da sua operação;
- Referente ao traçado da curva chave:

O equacionamento da deverá ser apresentado através de funções exponenciais no formato:
 $Q=a(h-h_0)^n$;

onde:

Q: vazão (m^3/s);

a: constante a ser determinada;

h: variável (m);

h_0 : constante relacionada ao controle hidráulico da seção;

n: constante a ser determinada;

Serão aceitos até quatro tramos por validade, ou seja, uma única curva chave poderá ser formada por até quatro funções contínuas e distintas;

Sempre que necessário novas validades deverão ser propostas, entretanto, em função das premissas de estabilidade das seções monitoradas, não é esperada a sua frequente alteração;

Os desvios relativos em relação às cotas deverão ser apresentados;

Os desvios relativos em relação ao tempo deverão ser apresentados;

Os desvios relativos médios e os máximos esperados são de |20 %|;

Não serão aceitas proposições de equacionamento de curvas chave com desvios relativos desbalanceados;

O coeficiente “n” da função exponencial deverá respeitar o limite entre $1,3 \leq n \leq 1,9$;

Deverão ser apresentados no mínimo três métodos de extrapolação do tramo superior da curva chave;

O tramo inferior deverá ser traçado de forma a não gerar assíntotas horizontais;

Os tramos superiores das distintas validades deverão ser convergentes entre si;

No caso de haver mudança de referencial altimétrico nos registros limnimétricos da estação, o cotograma não deverá ser alterado, mas sim uma nova validade para a curva chave deverá ser proposta gerando assim curvas paralelas entre si;

- Referente a análise e apresentação dos resultados:

Deverá ser utilizado o software SIADH (Sistema de análise de dados hidrológicos) da ANA e minimamente as



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
CASA MILITAR

análises abaixo deverão ser apresentadas para cada estação:

100-Cotas Médias Diárias Consolidadas Versus Tempo com Medições
02-Cotas Médias Diárias Brutas Versus Tempo
103-Cotas Médias Diárias Consolidadas-Brutas Versus Tempo
107-Perfil Transversal
112-Cota Medição Versus Cota Observada
120-Estatística Mensal dos Dados de Cotas
400-Vazões Médias Diárias Versus Tempo com Medições
420-Curvas de permanência de Vazões Médias Diárias
421-Curvas de permanência de Vazões Médias Mensais
426-Vazão Versus Produto Área Molhada e Velocidade Média
450-Curva-Chave
452-Pares Cota Vazão e Curva-Chave
459-Estatística Mensal dos Dados de Vazões
480-Velocidades Médias Diárias Versus Tempo com Medições

Por fim, indica-se que a CONTRATADA deverá comunicar imediatamente à CONTRATANTE no caso de observar alguma anomalia ou influência hidráulica na seção monitorada que possam levar a interpretações errôneas dos resultados.

5.5 TELEMETRIA

5.5.1 Da Estrutura de Conjunto de Suporte das Estações:

A contratada deverá fornecer infraestrutura física de suporte para instalação das estações com capacidade para armazenar todos os equipamentos eletroeletrônicos necessários e utilizados na solução da coleta dos dados hidrológicos. A remuneração será efetuada por ponto implantado e incluirá a instalação do conjunto de suporte das estações.

Para garantir a qualidade dos dados obtidos pela estação hidrometeorológica automática a contratada deverá seguir as recomendações de escolha de um local adequado para a instalação dos sensores, de acordo com as recomendações da World Meteorological Organization (WMO, 2003).

As características mínimas para composição dos equipamentos deverão conter:

1. 01 (um) poste metálico com base de fixação;

O poste metálico deve seguir as especificações da NBR 5580, sendo tubular e de aço galvanizado a fogo. Deve ter, no mínimo, 6 metros de altura com tubo de 4" (diâm. ext. 114,30mm, espessura 4,5mm). A base do tubo de 4" deve ter 8 pontos de fixação em uma base de concreto.

2. 01 (um) cercamento de proteção para PCD, exceto em pontes;

Como medida de segurança, deverá ser feito um cercado visando à proteção da estação hidrológica contra presença de animais e vândalos. O cercado precisa ser construído com mourões de concreto e altura máxima que varia em função da altura do pluviômetro (nunca exceder a altura do equipamento). De maneira geral, a altura do cercado será de 1,5m. As dimensões do cercado adotadas serão de 3 x 3m. Portão de aço galvanizado para acesso com 0,70 x 1,40m;

02 (duas) caixas de acondicionamento (baterias e painel de telemetria);

a. A caixa de acondicionamento deverá ter as dimensões externas de 800 x 800 x 300 mm (A x L x P) e conter duas flanges inferiores removíveis com dimensões de 75 x 150 mm (A x L). Deverá ser fabricada em aço carbono e oferecer grau de proteção IP65. Ser pintada na cor cinza RAL 7032, com pintura



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

eletrostática a pó Munsell N6,5 e acabamento em zincagem eletrolítica. A ventilação deverá ser garantida por venezianas, e a porta deverá incluir um fecho com miolo tipo Yale com chave e sensor de porta aberta. O suporte para fixação em poste de 4" deverá ser confeccionado em chapa de aço de 4,75 mm. Para minimizar os riscos de vandalismo, as caixas deverão ser instaladas há uma altura mínima de 3 (três) metros.

b. A caixa de acondicionamento para painel de telemetria deverá conter uma chapa de montagem removível e uma prateleira para quatro baterias, enquanto a caixa de acondicionamento para baterias deverá conter três prateleiras para doze baterias.

A contratada deverá confeccionar, manter e instalar junto à estação de cada uma das PCDs, um adesivo (60cm x 60cm) de identificação do equipamento. Tal identificação deve ter os logos, nome da estação e demais informações a serem disponibilizadas pela contratante. O Layout deverá ser aprovado antes da instalação na PCD.

Durante a vigência do contrato, caberá à contratada fornecer a reposição de toda a infraestrutura em caso de vandalismo, ações de desgaste natural, danos por ocasião de eventos extremos e quaisquer outros danos. Após o término do contrato, toda a infraestrutura de guarnição dos equipamentos, incluindo postes com base de fixação, caixas de acondicionamento e cercas, poderão ser removidas pela contratada, encerrando eventuais demandas compactuadas por ocasião do uso dos espaços para instalação das PCDs.

A contratada ficará responsável em disponibilizar o espaço com as devidas licenças para a instalação e utilização dos locais definidos na microlocalização das estações hidrológicas, cabendo a contratante emitir autorização e/ou informação acerca da necessidade de uso do espaço, quando o caso.

5.5.2 DA PLATAFORMA DE COLETA DE DADOS DAS ESTAÇÕES

É de responsabilidade da contratada fornecer a solução completa de painel de telemetria, equipado com dispositivos eletrônicos capazes de realizar a coleta, processamento, armazenamento e transmissão de dados para a central supervisora. Esta solução deve ser capaz de monitorar e registrar dados hidrológicos, o estado geral de funcionamento dos equipamentos, capturar imagens e transmissão de streaming de vídeo.

O custo deste serviço será calculado por ponto ativado e posteriormente mantido e operado de forma mensal através do item "Operação e Manutenção da Rede Hidrológica". Este custo abrange a operação contínua, as manutenções corretivas e preventivas necessárias, e a reposição de qualquer infraestrutura em caso de vandalismo ou desgaste natural. A contratada deve garantir que todas as operações e manutenções sejam realizadas conforme as especificações técnicas e os padrões de qualidade exigidos, assegurando a máxima eficiência e confiabilidade da rede de monitoramento.

5.5. 2.1 Da Arquitetura do Sistema, Concentração e Transmissão de Dados:

A contratada deverá garantir o armazenamento dos dados hidrológicos em nuvem através de coleta e transmissão telemétrica de dados. Os dados devem ficar disponíveis para acesso a qualquer momento via plataforma e/ou API conforme necessidade da contratante.

É responsabilidade da contratada disponibilizar uma camada de Hardware/Software (CLP/DataLogger) programável para realizar tarefas, rotinas e procedimentos automáticos, com porta Ethernet para comunicação. Todos os dados meteorológicos, status de comunicação com sensores, status de energia e outros dados pertinentes gerados e coletados na estação devem ser pré-tratados e disponibilizados em uma tabela de dados para leituras do supervísório web e também armazenados no banco de dados local,



24080400009772



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

com um histórico registrado nos minutos 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 e 55, por um período mínimo de 45 (quarenta e cinco) dias, permitindo o acesso remoto/local aos arquivos para restauração de dados quando necessário. O sistema deve suportar protocolos comuns de mercado, como IEC 61850, 101/103/104, DNP 3.0, ICCP e Modbus, para integração com outros dispositivos e periféricos. Deve possibilitar a recepção de programação personalizada, incluindo algoritmos ou modelos matemáticos, que coordene um conjunto de funções de medição. O sistema deve monitorar o status das portas com um sistema de alarme (sirene local e aviso no sistema) automático em caso de abertura não autorizada.

A contratada deverá fornecer um sistema primário para integrar os dados coletados via protocolo ModBus TCP com o servidor de dados em nuvem. Essa conexão será estabelecida por meio de uma “VPN site-to-site” para garantir a segurança na transmissão dos dados. Além disso, a contratada deverá disponibilizar recursos para dois sistemas secundários de integração dos dados. Esses sistemas utilizarão o protocolo ModBus TCP com porta Ethernet e sistema de comunicação ModBus/RTU porta RS-485, possibilitando a integração direta da estação com a Defesa Civil Estadual.

A contratada deverá fornecer um sistema fotovoltaico *off-grid* com controlador de carga 12/24Vcc e gerenciamento através de protocolo Modbus. O sistema deve incluir baterias estacionárias com autonomia mínima de 168 (cento e sessenta e oito) horas de operação contínua sem necessidade de recarga (em caso de falha de carregamento). É necessário que as baterias tenham uma vida útil calculada de no mínimo 08 (oito) anos. Deve também disponibilizar energia estabilizada no painel de telemetria em 12/24/48Vcc para alimentação dos equipamentos e sensores.

A contratada deverá fornecer sistema de câmeras para videomonitoramento capaz de fazer transmissão em tempo real com resolução mínima de 1280x720p, do tipo speed dome, IP, zoom óptico de no mínimo 32x. Essas câmeras serão integradas dentro da plataforma do software supervisor, garantindo o monitoramento detalhado das áreas específicas conforme as necessidades da contratante.

Para garantir a comunicação primária de dados com o servidor de nuvem, a contratada deverá equipar a estação com pelo menos duas formas de comunicação simultâneas de internet, com gerenciamento automático para priorizar a rede mais estável. É obrigatório que uma dessas conexões seja via satélite de alta disponibilidade. Essa metodologia garante uma operação contínua e confiável, mesmo em condições adversas.

5.5.2.2 Dos Requisitos para Tecnologia da Informação

Serão definidos os aspectos inerentes ao projeto de telemetria hidrológica no que tange a aspectos de informática como arquitetura de software e hardware da solução, local físico dos servidores de dados, formato dos dados entregues, detalhes de entrega dos dados como período, qualidade, validação, erros, alarmes e outros aspectos relevantes.

Todo software utilizado para os serviços de concentração e pré-tratamento de dados deve ser legalizado, ficando a contratada responsável por quaisquer ocorrências legais ligadas ao licenciamento.

A contratada será responsável por quaisquer outros aplicativos instalados no ambiente de usuário da contrante.

5.5.2.3 Da Especificação Técnica dos Sensores das PCDs

A contratada será responsável por fornecer e instalar os sensores para garantir a coleta de dados confiáveis, cujas especificações técnicas mínimas estão detalhadas a seguir:

Sensor fluviométrico radar: transmissor de nível por radar com um alcance de medição de 0,1 a 65 metros e oferece uma precisão de ± 2 mm, com uma resolução de 1 mm. Princípio de medição de radar FMCW de banda W, com uma frequência nominal de 80 GHz e um ângulo do feixe de 6°. A alimentação necessária varia entre 12 a 24Vcc. Para comunicação, o dispositivo utiliza RS-485 a dois fios com protocolo Modbus RTU. O transmissor deverá possuir de um cabo de 5 metros, par trançado e blindado.



24080400009772



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

O grau de proteção do dispositivo é IP66 e a temperatura de operação varia de -40 a +80°C.

Sensor fluviométrico pressão: o transmissor de nível hidrostático com um invólucro do tipo sonda, fabricado em aço inoxidável AISI 316 L, com grau de proteção IP68. O sensor é do tipo piezoresistivo, com óleo de preenchimento de silicone e diafragma também em aço inoxidável AISI 316 L. A faixa de medição é de 0 a 40 metros de coluna d' água (mca), com precisão de $\pm 0,05\%$ do fundo de escala (F.E.) e estabilidade de 0,05% F.E. por ano, podendo suportar sobrepressões de até 1,5 vezes o F.E. A temperatura de operação ambiente varia de -10 a 80°C. A conexão elétrica é feita através de prensa-cabo, utilizando um cabo de 4 vias revestido de PVC, com ventilação e respiro para equalização da pressão atmosférica, com um comprimento de 50 metros. A alimentação necessária varia entre 12 a 24Vcc. O transmissor conta com uma saída digital serial RS-485 programável, utilizando o protocolo Modbus RTU.

Pluviômetro piezoelétrico com taxa de medição máxima de 200 mm/h, com precisão de $\pm 10\%$ e resolução de 0,1 mm. O sinal de saída é transmitido via protocolo Modbus RTU através de uma rede serial RS-485 de 2 vias. Possui espetos de metal ao redor do coletor para impedir o pouso de aves. Disponibiliza dados de Chuva acumulada, duração, intensidade atual e máxima. A tampa do coletor é feita em aço inoxidável, e o dispositivo necessita de uma alimentação entre 9 a 24Vcc. O pluviômetro acompanha um cabo de 10 metros para alimentação e comunicação, e possui um grau de proteção IP65.

Câmara de Videomonitoramento: campo de visão (FOV) de 55.6° horizontal, 32.4° vertical e 63° diagonal, com zoom de 32x óptico e 16x digital, além de modos de foco automático e manual. Equipada com luz infravermelha (IR) com alcance de 150 metros e ativação automática noturna, a câmera utiliza tecnologia DarkFighter para aprimoramento de áreas escuras e WDR 120dB para melhor contraste dinâmico. A movimentação horizontal é de 360° contínua e a vertical de -15° a 90° com auto-giro. A resolução da imagem é de 2MP, suportando streaming em 1080p a 60fps, com compressão de vídeo H.264/H.265 e taxa de bits variando de 256 Kbps a 16384 Kbps. Suporta uma ampla gama de protocolos de rede, incluindo IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, entre outros, e APIs abertas compatíveis com ONVIF, ISAPI e CGI. A interface de rede possui uma porta RJ-45 10M/100M Ethernet com Hi-PoE, protegida por IP66 e contra surtos de até 4000V. A câmera é alimentada por 24 Vca ou Hi- PoE, com potência máxima de 30W, além de 10W para o infravermelho.

O anemômetro ultrassônico possui as seguintes especificações técnicas: mede a velocidade do vento em uma faixa de 0 a 60 m/s, com precisão de $\pm 0,3$ m/s e resolução de 0,01 m/s. A direção do vento é medida em uma faixa de 0 a 359,9°, com precisão de $\pm 3^\circ$ e resolução de 0,1°. O sinal de saída segue o protocolo Modbus RTU via rede serial RS-485 de duas vias. O dispositivo é alimentado por uma tensão entre 9 e 24Vcc e acompanha um cabo de 10 metros para alimentação e comunicação.

A estação meteorológica compacta: composta com sensor piezoelétrico de chuva para medir até 200 mm/h com precisão de $\pm 10\%$ e resolução de 0,1 mm, protegido por espetos de metal ao redor do coletor para impedir o pouso de aves. Mede a umidade relativa do ar de 0 a 100% UR com precisão de $\pm 3\%$ UR (10 a 80% UR, sem condensação) e resolução de 0,1% UR. Registra a temperatura do ar em uma faixa de -40 a +85°C com precisão de $\pm 0,3^\circ\text{C}$ (a 25°C) e resolução de 0,01°C. Monitora a pressão barométrica de 500 a 1100 hPa com precisão de $\pm 0,5$ hPa (a 25°C, entre 950 e 1100 hPa) e resolução de 0,1 hPa. Verifica a velocidade do vento de 0 a 40 m/s com precisão de $\pm 0,3$ m/s e resolução de 0,01 m/s, e registra a direção do vento de 0 a 359,9° com precisão de $\pm 3^\circ$ e resolução de 0,1°. Utiliza o protocolo Modbus RTU para saída de sinal via rede serial RS-485 de duas vias e alimenta a estação com uma tensão de 9 a 24Vcc, utilizando o cabo de 10 metros fornecido para alimentação e comunicação.

Os sensores de medição de nível fornecidos serão preferencialmente do tipo radar, que operam sem contato direto com a água do rio. Em locais onde a instalação de sensores de radar não for viável, a contratada deverá apresentar um plano de trabalho detalhado para a instalação de sensores de pressão. Este plano será submetido à autorização da contratante e incluirá o mapeamento e definição das diretrizes para a instalação



24080400009772



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

dos sensores de pressão. A instalação será cobrada com base no tempo de trabalho necessário e acionada via item "horas técnicas e consultoria".

Será de responsabilidade da contratada fornecer todos os materiais e insumos necessários para a instalação e funcionamento adequado da estação, independente da solução a ser implementada, garantindo seu pleno desempenho.

Todos os meios tecnológicos e equipamentos utilizados para a transmissão dos dados são de responsabilidade da contratada e poderão ser retirados pela mesma após o término do contrato.

5.5.2.4 Do Software Supervisório SCADA

A contratada deverá disponibilizar um sistema para monitoramento e acompanhamento das estações em tempo real. A atualização das informações de *nowcasting* deverão ocorrer a cada 15 (quinze) segundos em plataforma WEB, permitindo seu acesso em qualquer dispositivo móvel ou desktop com navegadores atualizados.

A contratada deverá fornecer um sistema supervisório completo e funcional, que inclua um mapa dinâmico interativo mostrando todas as estações contempladas no presente termo de referência, bem como a integração de informações de PCDs de dados abertos (CEMADEN, SGB, INMET, SEMA, etc), uma legenda clara do status de cada estação e um filtro para visualização por bacia hidrográfica, região e estação específica. O sistema deve permitir a pesquisa de diversos parâmetros, como chuva acumulada, risco de deslizamento, níveis dos rios, entre outros, para uma análise precisa das condições hidrológicas. A plataforma deverá permitir integração com os sistemas e plataformas já utilizadas pela Defesa Civil do Estado por meio de webservice ou API. Os protocolos de integração deverão suportar a transmissão de dados tabulares, mídias e dados espaciais.

O Sistema WEB que será utilizado para a operação e controle dos equipamentos deverá ter os seguintes requisitos mínimos:

Oferecer robustez, estabilidade e permitir que os dados sejam enviados ininterruptamente ao servidor e fornecer os dados de forma tabelada e gráfica em qualquer dispositivo com acesso a internet

O servidor de dados deverá ser de alta disponibilidade de dados com operacionalidade mínima de 99,9% por mês.

Interface de visualização e operação com possibilidade de integração e múltiplos layers (Mapa de estações espaciais, filtros, análises gráficas e tabuladas, shape de regiões e bacias hidrográficas, etc.).

A solução deve possibilitar o cadastro de múltiplos usuários permitindo gerenciamento com capacidade hierárquica.

A solução deve oferecer um cadastro ilimitado de usuários, porém com um limite de 100 (cem) usuários com acesso simultâneo para visualização e controle operacional.

Permitir a comunicação através de protocolos comuns de mercado, como, IEC 61850, 101/103/104, DNP 3.0, ICCP, Modbus, etc.

Prover ferramenta de scripts orientada a eventos e objetos, permitindo operações matemáticas, lógicas e manipulação de estruturas.

Possibilidade de desenvolver os próprios critérios de limites de operação, executados em mudanças de



24080400009772



estados de variáveis ou a intervalos fixos.

As informações de alarmes, históricos, fórmulas e outros dados de processo devem ser armazenadas em um banco de dados open source PostgreSQL, não se limitando a possível integração a outras bases de dados como Microsoft SQL Server, Access e Oracle.

Disponibilizar um sistema automático de disparo de alarmes para e-mails ou aplicativos de mensagens, dirigidos aos fiscais do contrato pré-definidos pela contratante.

A solução deve incluir Tags para aplicação SCADA de leitura e controle atendendo as demandas de automação que se fizerem necessárias das PCDs.

Registrar na base de dados as informações coletadas das estações a cada 5 minutos, nos minutos 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 ou alteração de status de eventos configurados como críticos no mapeamento de processos.

Disponibilizar a emissão de relatórios em formato XLS dos dados registrados em histórico.

Relatório de ações executadas por operadores e alarmes gerados pelo sistema.

Disponibilizar configuração de limiares de alertas no sistema e permitir envios através de e-mail e aplicativos de mensagens.

A falha de comunicação com a PCD deve gerar um alarme para atuação e imediata ação da contratada.

Sistema com protocolo de restauração automática de dados em caso de falha de comunicação *nowcasting* ou indisponibilidade de meio físico de transmissão, os dados deverão ser preservados na PCDs por até 45 dias e tão logo se restabeleça a comunicação, os dados devem ser enviados, em ordem para processamento.

Disponibilizar imagens das câmeras a cada 5 minutos, com gravação de imagens a cada 1 hora em base de dados, possibilitando entrar em modo de evento para gravação a cada 5 minutos. Todas as imagens coletadas devem possuir estampa na imagem dos critérios estabelecidos pela contratante (nome da estação, latitude, longitude, horário, principais dados correspondentes da estação, etc.), inclusi ve, as salvas em banco de dados.

Disponibilizar sob demanda acesso vídeo em tempo real das câmeras.

Disponibilizar integração e implantação de sistemas de vídeo em tempo real com câmeras IPs, NVRs ou DVRs, disponibilizando as imagens dentro do Software Supervisório.

Para melhorar o acesso e a visualização das imagens, deverá ser disponibilizada uma tela mosaico das câmeras, com possibilidade de filtros para melhor visualização.

As estações hidrológicas devem possuir telas específicas com resumo, informações gerais, gráficos de sensores e acesso a análises detalhadas.

Disponibilizar informações sobre alimentação, status de presença, status de sirenes e demais periféricos.

Deverá possuir uma VPN entre a estação PCD e o servidor para coleta de dados e imagens nas estações.

Os dados coletados pelas PCDs poderão ser disponibilizados via API para órgãos parceiros mediante acordo de autorização da contratante, permitindo integração bidirecional eficiente e colaborativa. Fica a cargo do



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

contratante a autorização para integração dos dados via API. Os dados disponibilizados e coletados via API devem manter um padrão de dados já existente na plataforma WEB, seguindo as mesmas diretrizes de monitoramento. Essa padronização garantirá a consistência na visualização e análise dos dados, facilitando a compreensão e a tomada de decisões pelos usuários da plataforma, independentemente da origem dos dados.

Gravação dos dados a cada leitura com disponibilização gráfica de tendência para análises precisas e mais assertivas.

Tela para controle de operacionalidade das PCDs, com relatórios dos equipamentos e falhas de comunicação.

Possibilidade de gravar todas as informações geradas pelo sistema de telemetria, inclusive com lançamento de informações de forma manual em setpoints.

A contratada deverá garantir a qualidade dos dados entregues, validando-os quanto à origem, pertinência do valor, observação de parâmetros máximos e mínimos. Esta pré- crítica deverá ser realizada antes do envio dos dados de modo a impedir ou minimizar a importação de dados inconsistentes.

A contratada deverá manter um sistema de alarmes que contenham, no mínimo, as seguintes coberturas: violação do equipamento; condições críticas de energia e bateria; paradas nas transmissões de dados; anomalias nos dados; “status” de manutenção.

Integração via API de radares locais com disponibilização de shapes de imagens.

Disponibilizar uma tela para operar a câmera com presets pré definidos e configurada.

5.5.2.5 Da Ativação das PCDs

Cabe à contratada a responsabilidade de ativar a plataforma de coleta de dados. Isso envolve a coordenação de trabalho conjunto entre equipes de campo e de tecnologia da informação. Os testes abrangentes deverão ser realizados para garantir o adequado funcionamento de todos os sensores e equipamentos. Deverão ser verificadas a integridade das comunicações de dados, a qualidade e precisão dos dados armazenados e transmitidos, e realizados testes de eficiência energética do sistema, além de testes de alarmes de desconexão de sensores para garantir seu funcionamento correto.

O objetivo é assegurar que a plataforma esteja pronta para fornecer dados confiáveis, além de garantir a disponibilização das informações da estação. Isso facilitará a gestão e a tomada de decisão pela contratante, conforme critérios mínimos estabelecidos para o Sistema Supervisório SCADA.

5.5.2.6 Da Operação e Manutenção da Rede de Monitoramento

A contratada assumirá a responsabilidade pela operacionalidade contínua de todo o sistema, como servidores em nuvem, software supervisório, telecomunicação e conjunto de suporte das PCDs, implementando um calendário de manutenção que consistirá em 04 (quatro) campanhas anuais. Para cada campanha, a contratada deverá elaborar um plano de manutenção preventiva abrangente, que inclua testes regulares dos equipamentos e sensores. O objetivo é garantir a integridade e eficiência dos dados coletados pelo sistema, assegurando seu funcionamento contínuo e confiável. Além disso, compromete-se a realizar manutenções corretivas dentro dos prazos previamente estabelecidos, assegurando que qualquer falha seja prontamente abordada e resolvida para minimizar interrupções no funcionamento do sistema.

5.5.2.7 Da Manutenção Preventiva e Corretiva das Estações Contratadas



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

A contratada deverá implementar um plano de operação com manutenções preventivas, realizando, no mínimo, 04 (quatro) campanhas anuais com o propósito de identificar e prevenir possíveis problemas operacionais. Estas campanhas devem de forma regular e, preferencialmente, ocorrer a cada 03 (três) meses em todas as estações definidas no presente termo de referência.

A contratada deverá fornecer um cronograma detalhado para garantir a execução adequada das aferições necessárias. Após cada campanha, um relatório de serviços deverá ser emitido, contendo imagens e descrições detalhadas das atividades realizadas, proporcionando à contratante uma visão abrangente do trabalho executado. Além disso, a contratada se compromete a comunicar os serviços agendados à contratante com pelo menos um dia de antecedência, assegurando uma coordenação eficiente das operações.

A contratada deverá informar à contratante sempre que for identificada alguma anormalidade em qualquer sensor ou aspecto estrutural, além de sugerir a solução mais adequada para a situação a fim de garantir a integridade dos dados coletados.

A contratada será responsável pela manutenção corretiva dos equipamentos, assegurando que uma equipe de suporte esteja disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana para garantir a segurança e confiabilidade dos dados coletados.

A contratada deve disponibilizar plataforma para abertura de chamados, podendo ser acessada via plataforma de mensagens ou através de sua plataforma WEB.

Os prazos de atendimento e resolução das demandas corretivas, visando minimizar o impacto nas operações de monitoramento e transmissão de dados, serão os abaixo descritos:

CRITICIDADE LEVE: intermitência no sinal, sujeira nos sensores, manutenção da área de instalação dos equipamentos. Tempo de solução até 07 (sete) dias.

CRITICIDADE MODERADA: parada parcial na transmissão de dados, situação crítica de energia, calibração e necessidade de ajustes nos sensores. Tempo de solução até 48h.

CRITICIDADE CRÍTICA: Parada total na transmissão de dados, violação, ausência de energia, depredação, deslocamento de sensor, dados incongruentes. Tempo de solução até 24h.

A contratada é encarregada de emitir laudos detalhados sempre que ocorrerem falhas nos sensores, fornecendo à contratante informações precisas sobre a natureza e extensão do problema. Além disso, deverá disponibilizar equipamentos de backup para a substituição imediata dos sensores com defeito. Essa medida de contingência é crucial para garantir a continuidade das operações de monitoramento, minimizando qualquer interrupção nos serviços prestados.

6. HORAS TÉCNICAS E CONSULTORIA

A inclusão de horas técnicas e consultoria no contrato será ativada para lidar com atividades que possam surgir durante sua execução, desde que estejam alinhadas com o escopo definido. As atividades incluem treinamento, realocação, instalação de novos sensores, adaptações, desenvolvimento de rotinas no supervisão, configuração e parametrização, elaboração de escopo, desenvolvimento e qualificação de banco de dados, desenvolvimento de aplicativo e plataforma web para sistemas de hidrologia, estudos complementares, e fornecimento de mão de obra especializada em hidrometria, topografia, automação e telemetria.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

Essas atividades serão conduzidas conforme a demanda, com base nas horas de serviço prestado. A alocação das horas técnicas requer aprovação prévia, mediante a apresentação de um Plano de Trabalho detalhado. Ao concluir cada atividade, a contratada deve entregar uma documentação técnica ou relatório que apresente a solução das horas prestadas, garantindo transparência e registro adequado das ações realizadas, contribuindo para o sucesso e a qualidade do projeto.

7. DOS PRODUTOS A SEREM ENTREGUES PELA CONTRATADA

Os produtos entregues pela contratada devem incluir materiais e serviços realizados durante o mês em questão e ser apresentados (quinze) dias após o término do mês de referência, conforme o cronograma físico-financeiro estabelecido. A elaboração dos relatórios deve seguir as normas da ABNT e os padrões acordados com a contratante. Os relatórios e suas revisões devem ser entregues em formato digital (PDF).

Os relatórios técnicos deverão ser enviados via e-mail ou outra forma de comunicação, acordada entre ambas as partes, a partir da assinatura do contrato de prestação de serviço.

Durante a vigência do contrato, os seguintes produtos estão minimamente previstos:

1. Plano de trabalho, mobilização e mapeamento dos processos

O relatório a ser entregue pela CONTRATADA deve conter uma introdução que contextualiza a necessidade do projeto e seus objetivos; uma seção de mobilização que descreva os recursos físicos, humanos e materiais mobilizados, além do cronograma logístico dividido em fases; o plano de trabalho detalhando atividades, produtos a serem entregues e prazos, incluindo um plano de execução conforme o edital e um cronograma de atividades; a metodologia, ferramentas e procedimentos de trabalho; o mapeamento dos processos, descrevendo as etapas desde a preparação do terreno até a coleta de dados, com fluxogramas; a apresentação da equipe e suas responsabilidades; a lista de recursos necessários; os procedimentos de verificação e validação; o plano de governança para acompanhamento do projeto; considerações específicas sobre equipamentos, métodos de coleta, transmissão e armazenamento de dados; uma conclusão recapitulando os pontos principais e destacando os próximos passos; cronograma físico-financeiro; referências utilizadas; e um croqui com informações essenciais, desenho técnico do projeto e fotos dos locais relevantes.

2. Atividade de microlocalização

O relatório de microlocalização para a instalação de estações hidrometeorológicas deve incluir uma introdução que apresente o objetivo do relatório e uma descrição geral do projeto destacando sua importância. A metodologia deve detalhar o processo de seleção dos locais, os critérios utilizados para a avaliação, além das ferramentas e técnicas de inspeção e levantamento empregadas. Na descrição das áreas, é fundamental listar os locais inspecionados com suas coordenadas geodésicas e fornecer uma descrição detalhada de cada um, abordando características ambientais, topográficas e de acesso. A avaliação técnica deve cobrir as condições de infraestrutura, aspectos ambientais, potenciais interferências e condições de segurança. A análise de viabilidade deve considerar a exequibilidade técnica para a instalação dos equipamentos, aspectos de manutenção futura e acessibilidade, bem como a qualidade esperada dos dados coletados. O relatório deve incluir croquis detalhados e desenhos técnicos das estruturas a serem implementadas, especificando todas as dimensões e características técnicas, além de fotografias dos locais selecionados e de detalhes relevantes. As conclusões e recomendações devem resumir as principais conclusões do levantamento, fornecer recomendações específicas para cada local e sugerir ações corretivas necessárias antes da instalação. Nos anexos, deve-se incluir documentação adicional que suporte as avaliações, como permissões, autorizações e mapas detalhados.



- **HIDROMETRIA**

1. Aquisição e instalação de réguas limnimétricas

O relatório de instalação das estações fluviométricas deverá conter:

Localização da estação.

- Bacia hidrográfica e sub-bacia hidrográfica.
- Curso d'água.
- Município.
- Coordenadas geodésicas (em graus, minutos e segundos) e UTM.
- Outras referências significativas para a localização (ex.: rodovias, pontes, construções ou outras instalações permanentes que auxiliem a identificação do local).

Mapa temático contendo a localização da estação.

Quadro resumo dos quantitativos de aquisição das estruturas e réguas.

Descrição e caracterização geomorfológica da seção e do seu entorno.

Determinação da área de drenagem total e incremental através de software em ambiente SIG com a metodologia empregada a ser aprovada previamente pela CONTRATANTE. Devendo ser entregues também os arquivos em formato para ambiente SIG.

Apresentação do diagrama unifilar do trecho.

Descrição e apresentação através de evidências fotográficas de todas as RRNN, estruturas, réguas e lâminas limnimétricas instaladas.

Registro fotográfico, quando existente, do controle hidráulico da seção.

Anexos ao Relatório

- Monografia das RRNN e levantamento topobatimétrico
 - Monografia das três RRNN implantadas nomeada no padrão "monRN0X_CÓDIGO POSTO_ano.mês".
 - Arquivos brutos em formato nativo e Rinex dos rastreios estáticos do receptor GNSS.
 - Arquivos brutos em formato nativo e Rinex do "móvel, rover" do receptor GNSS.
 - Relatórios de pós-processamento pelo método relativo estático.
 - Registros dos pontos cotados que formaram o perfil apresentado, ordenados da margem esquerda para direita, em coordenadas UTM e altitude ortométrica (UTM LESTE, UTM NORTE, ALTITUDE ORTOMÉTRICA) e tabulados no formato tabular.
 - Arquivos brutos referentes à atividade de medição de descarga líquida.
- Fichas:
 - Ficha descritiva de cada estação instalada no padrão e formato proposto pela ANA, nomeada no padrão "fdes_CÓDIGO_ano.mês" (ano e mês de sua atualização).
 - Ficha de levantamento de seção transversal no padrão e formato proposto pela ANA, nomeada no padrão "fst_CÓDIGOPOSTO_ano.mês_campanha".
 - fql_CÓDIGO DO POSTO_ano.mês_campanha: ficha resumo de medição de descarga líquida;
 - fniv_CÓDIGO DO POSTO_ano.mês_campanha: ficha de nivelamento geométrico das réguas limnimétricas com modelo de documento a ser proposto pela CONTRATADA.

3. Operação e manutenção da rede hidrométrica

O Relatório Trimestral de Atividades deverá ser elaborado a cada três meses e servirá como base de evidências para a CONTRATANTE sobre a realização dos serviços e quantitativos executados pela CONTRATADA. O relatório deve comprovar a correta e adequada execução das atividades contratadas,



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

demonstrar a condição atualizada das estruturas das estações e relatar problemas operacionais, estruturais ou logísticos enfrentados. Os anexos devem incluir registros brutos e todas as informações medidas e observadas durante as campanhas, seguindo a nomenclatura padrão proposta pela ANA, como fichas de cálculo de medição de descarga líquida, fichas resumo de medição de descarga líquida, fichas de levantamento de seção transversal, fichas de inspeção da estação e fichas de nivelamento geométrico das réguas limnimétricas.

4. Relatório Anual de operação, manutenção e consistência de dados hidrométricos

O relatório anual das estações hidrométricas convencionais deverá ser elaborado no início de cada ano, consolidando as evidências sobre as atividades realizadas, dificuldades enfrentadas e intercorrências durante a operação no ano anterior. Este relatório deverá incluir a apresentação da rede de estações, com mapas, descrição dos materiais, equipamentos e métodos utilizados, detalhamento das atividades de campo, cronograma anual e propostas de alteração, além de atividades extraordinárias solicitadas pela CONTRATANTE. Nele, deverão conter informes sobre ajustes realizados, quantitativos operacionais previstos e executados, e disponibilização de documentos gerados, registros brutos e evidências fotográficas no padrão ANA, em formato digital.

Anualmente, a consistência dos registros fluviométricos deverá seguir as orientações apresentadas neste documento e abranger toda a série histórica das estações. O traçado da curva-chave deverá ser apresentado através de funções exponenciais, respeitando os limites e as metodologias especificadas ao longo do texto; as análises deverão ser apresentadas utilizando o software SIADH da ANA.

Conjunto de Suporte das Estações do Sistema de Telemetria: ao final de cada fase entregar um relatório detalhado contendo uma descrição completa das atividades realizadas na instalação, incluindo datasheets e especificações técnicas dos sensores utilizados, fichas descritivas de todas estações, equipamentos instalados, e evidências fotográficas documentando cada etapa do processo de instalação, desde a configuração inicial até a conclusão.

Software Supervisório SCADA: disponibilizar um manual digital detalhado contendo informações completas sobre a operação do sistema, acompanhado de um vídeo complementar que demonstre visualmente os procedimentos operacionais. O manual deve incluir instruções passo a passo e FAQs, enquanto o vídeo deve proporcionar uma visão prática e intuitiva, facilitando a compreensão e a correta utilização do sistema por todos os usuários.

Operação e Manutenção da Rede de Monitoramento Telemétrico: ao final de cada mês, entregar um relatório detalhado contendo todos os serviços preventivos e corretivos realizados no mês de referência. Em caso de qualquer alteração na estrutura, sensores ou equipamentos afins, a ficha descritiva deve ser atualizada e enviada juntamente com o relatório. O relatório deve incluir, no mínimo, uma introdução, observações, registros dos serviços preventivos e corretivos, um relatório de operacionalidade da coleta de dados de todas as estações ativas no sistema, imagens do estado da estação antes e após a manutenção preventiva e, se necessário, a ficha descritiva atualizada.

Horas Técnicas e Consultoria: Essas atividades serão conduzidas conforme a demanda, com base nas horas de serviço prestado. A alocação das horas técnicas requer aprovação prévia, mediante a apresentação de um Plano de Trabalho detalhado. Ao concluir cada atividade, a contratada deve entregar uma documentação técnica ou relatório que apresente a solução das horas prestadas, garantindo transparência e registro adequado das ações realizadas, contribuindo para o sucesso e a qualidade do projeto.

8. DO TREINAMENTO A SER DESENVOLVIDO PELA CONTRATADA



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

A contratada deverá oferecer um treinamento presencial de operação, instalação e administração da solução para uma equipe de até 20 (vinte) participantes, com duração estimada de 4 (quatro) horas. O treinamento deve respeitar os aspectos técnico-pedagógicos apropriados para o público-alvo, garantindo que, ao final do curso, os participantes estejam aptos a utilizar todas as funcionalidades do sistema.

A contratada deverá fornecer material didático necessário à realização do treinamento, impresso e em mídia eletrônica, devendo incluir Manual de Utilização pelos Operadores.

Os treinamentos serão realizados presencialmente nas dependências da contratante, que disponibilizará toda infraestrutura para execução do treinamento.

Treinamentos adicionais poderão ser acionados mediante utilização das horas dos serviços de consultoria e serão realizados pelo profissional a ser disponibilizado pela empresa vencedora do certame.

9. ASPECTOS GERAIS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Caberá à contratada implementar e operacionalizar todos estes pontos no Software Supervisório, garantindo ao contratante a manutenção e disponibilidade de todas as informações já descritas no presente Termo de Referência.

A contratante terá o direito de propriedade sobre os relatórios técnicos desenvolvidos pela contratada.

Toda a série histórica de dados gerados durante a prestação de serviços deverá ser disponibilizada à contratante.

Caberá à contratada disponibilizar, instalar e configurar solução de Software Supervisório utilizado para a prestação dos serviços, sendo de sua responsabilidade todo e qualquer custo operacional e de licenciamento vigente ou que venha a ser necessário para o funcionamento integral da mesma.

Os dados disponibilizados pela contratante para a execução do contrato são sigilosos e deverão ser utilizados única e exclusivamente para a execução deste contrato.

A contratada deverá manter uma equipe de sobreaviso para ajustes necessários na coleta de dados dos órgãos parceiros, dentro e fora do horário comercial, garantindo a atualização contínua. Além disso, será responsável pelo funcionamento, coleta e processamento dos dados das PCDs.

Para assegurar a qualidade dos serviços, a contratada deve manter disponibilidade de equipe técnica especializada em Engenharia de Software, Hidrólogo, Engenharia Civil, Engenharia de Telecomunicações e Telecomando, análise e consistência de dados telemétricos, laboratório para manutenção e desenvolvimento de automação e customização de software para CLPs/DataLoggers e afins, manutenções preventivas e corretivas das PCDs, montagem de painéis e infraestrutura para PCDs e sensores. Essas equipes devem estar disponíveis 24/7, para atender aos serviços do sistema nowcasting de telemetria, através de comunicação via WhatsApp, telefone celular e presencial, quando necessário.

Ficará a cargo da contratada todo o processo de startup da estação, bem como toda a integração do sistema supervisório e os procedimentos de testes de funcionamento de todos os equipamentos da estação.

A contratada é encarregada de garantir um Percentual de Operacionalidade (PO) de transmissão dos registros para cada estação hidrológica. Esse índice é determinado considerando a transmissão de registros



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

de cada parâmetro monitorado pela estação. O objetivo primordial é assegurar que o sistema opere com um elevado índice de confiabilidade de 99,9%, garantindo assim uma coleta e transmissão de dados consistentes e confiáveis. Esse requisito é de suma importância para garantir a precisão e a eficácia das informações coletadas, essenciais para o cumprimento dos objetivos do contrato e para embasar tomadas de decisões fundamentadas em dados confiáveis. A empresa contratada deverá apresentar os resultados em relatórios detalhados, incluindo justificativas caso o PO não seja atingido. Se o requisito não for cumprido, a empresa estará sujeita a notificações e possíveis sanções contratuais.

Em situações de eventos extremos de grandes proporções, onde as estações PCDs tenham sido atingidas e sofrido danos significativos superiores a 60%, a CONTRATADA poderá acionar a CONTRATANTE para um novo fornecimento do conjunto de suporte e ativação da PCD. Esse procedimento será feito através de laudos, relatórios e registros fotográficos que serão avaliados pela equipe de fiscalização do contrato.

Para situações nas quais a responsabilidade recai sobre a contratante, a contratada não será responsabilizada por quaisquer penalizações. Isso garante que cada parte assuma a responsabilidade pelos aspectos específicos sob sua competência, promovendo uma abordagem justa e equitativa na execução do contrato.

10. DOS REQUISITOS DA EQUIPE TÉCNICA

Entende-se, para fins deste Edital, como pertencente ao quadro funcional permanente do licitante, na data prevista para entrega da proposta, o sócio que comprove seu vínculo por intermédio de contrato/estatuto social; o administrador ou o diretor; o empregado devidamente registrado em Carteira de Trabalho e Previdência Social; e o prestador de serviços com contrato escrito firmado com o licitante, ou com declaração de compromisso de vinculação futura, caso o licitante se sagre vencedor do certame.

A equipe técnica mínima para atendimento das demandas do contrato deverá ser composta por:

01 (um) Engenheiro Civil, Eletricista ou Telecomunicações: Ficará responsável geral do projeto com emissão das ARTs pertinentes.

01 (um) Engenheiro Hidrólogo ou Ambiental: Ficará responsável pela elaboração de relatórios, gestão da coleta de dados em campo, análise e interpretação de dados hidrológicos, planejamento das atividades e emissão das ARTs pertinentes.

01 (um) Coordenador Administrativo: Deve possuir nível superior e ser responsável pela elaboração de relatórios e autorizações de faturamento.

01 (um) Coordenador Técnico de Campo: Deve possuir nível superior e ser responsável pela coordenação da equipe de campo e logística do atendimento das demandas.

01 (um) Coordenador Técnico de TI: Deve possuir nível superior e ser responsável pela coordenação da equipe de programação e desenvolvimento.

03 (três) Técnicos Programadores: Nível técnico ou superior, para desenvolvimento e suporte da plataforma Web em nuvem.



24080400009772



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
CASA MILITAR

01 (um) Web Designer: Nível técnico ou superior.

06 (seis) Técnicos para Serviço de Campo ou Laboratório (Hidrologia, Automação, Eletrotécnica, Eletrônica e/ou Mecatrônica): Nível técnico ou superior. Os técnicos deverão apresentar comprovação das NR 35, NR 21, NR 18, NR 12 e NR 10 — ou reciclagem em vigor.

04 (quatro) Auxiliares Técnicos para Serviços de Campo: Comprovação das NR 35, NR 21, NR 18, NR 12 e NR 10 — ou reciclagem em vigor.

01 (um) Técnico Meteorologista: Nível técnico ou superior, para instalação, testes, consertos de sensores meteorológicos, laudos e demais serviços pertinentes, conforme o Termo de Referência. O técnico deverá apresentar comprovação das NR 35 e NR 10 — ou reciclagem em vigor.

11. 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.

O cronograma físico-financeiro está disponibilizado no Anexo II ao presente termo de referência.

12. NORMAS REGULAMENTADORAS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Para a prestação dos serviços de campo conforme o termo de referência, a equipe alocada derá apresentar as seguintes comprovações no momento da apresentação do Plano de Trabalho:

NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade): estabelece requisitos e condições mínimas para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que interagem com instalações elétricas e serviços com eletricidade. Ela abrange desde procedimentos para trabalhos em eletricidade até medidas de proteção coletiva e individual.

NR-12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos): trata da segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, estabelecendo requisitos para a fabricação, instalação, utilização,

operação e manutenção deles. Seu objetivo é prevenir acidentes e garantir a integridade física dos trabalhadores que operam esses equipamentos.

NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção): estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

NR-21 (Trabalho a Céu Aberto): trata das condições de trabalho a céu aberto, estabelecendo medidas de proteção e segurança para os trabalhadores que atuam nesse ambiente. Ela abrange questões como proteção contra intempéries, fornecimento de água potável e instalações sanitárias, entre outros.

NR-35 (Trabalho em Altura): estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo todo tipo de atividade executada acima de 2 metros do nível inferior, onde haja risco de



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
CASA MILITAR

queda. Ela define procedimentos, equipamentos e treinamentos necessários para garantir a segurança dos trabalhadores que realizam atividades em altura.

Essas NRs são exigidas por meio de portarias que regulamentam as condições de trabalho e visam garantir a segurança, saúde e bem-estar dos trabalhadores em diversas áreas de atuação.

A responsabilidade por questões trabalhistas e de segurança no trabalho, incluindo a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e demais equipamentos de proteção necessários serão exclusivamente da contratada.

13. 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:

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.

Definitivamente, em até 30 (trinta) dias, a contar do recebimento provisório, pela Comissão de Recebimento para verificação de conformidade do cumprimento de cronograma.

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.

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



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
CASA MILITAR

hardware fornecidos deverão ser novos, provenientes de produções em série. Não será permitido nenhum componente recondicionado 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 MACROREGIÃO DE INSTALAÇÃO DAS ESTAÇÕES TELEMÉTRICAS

Número	Municípios	Velocidade e Direção do vento	Latitude	Longitude	Bacias
1	Arroio Grande	Não	-32,238	-53,092	L040 - Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo
2	Barra do Quaraí	Não	-30,212	-57,556	U060 - Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí
3	Restinga Sêca	Não	-29,801	-53,369	G060 - Bacia Hidrográfica dos Rios Vacacaí - Vacacaí Mirim
4	São Gabriel	Não	-30,360	-54,312	G060 - Bacia Hidrográfica dos Rios Vacacaí - Vacacaí Mirim
5	Rolante	Não	-29,580	-50,556	G020 - Bacia Hidrográfica dos Sinos
6	Três Forquilhas	Não	-29,510	-50,091	L010 - Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí
7	Charqueadas	Não	-30,013	-51,606	G070 - Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí
8	São Nicolau	Não	-28,151	-55,364	U040 - Bacia Hidrográfica do Rio Piratinim
9	São Luiz Gonzaga	Não	-28,580	-54,903	U040 - Bacia Hidrográfica do Rio Piratinim
10	Progresso	Não	-29,307	-52,255	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
11	Santana da Boa Vista	Não	-30,973	-53,046	L030 - Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã
12	Cerrito	Não	-31,860	-52,817	L040 - Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo
13	Capivari do Sul	Sim	-30,154	-50,553	L020 - Bacia Hidrográfica do Litoral Médio
14	Caraá	Não	-29,763	-50,413	G020 - Bacia Hidrográfica dos Sinos
15	Santa Cruz do Sul	Não	-29,674	-52,462	G090 - Bacia Hidrográfica do Rio Pardo
16	Candelária	Não	-29,657	-52,787	G090 - Bacia Hidrográfica do Rio Pardo
17	Alegrete	Não	-29,687	-55,196	U050 - Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí
18	Crissiumal	Não	-27,523	-54,234	U030 - Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo
19	Doutor Ricardo	Não	-29,125	-51,911	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
20	Cristal	Não	-31,010	-52,053	L030 - Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã
21	Piratini	Não	-31,886	-52,902	L040 - Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo
22	Piratini	Não	-31,719	-52,900	L040 - Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo
23	Capão do Leão	Não	-31,811	-52,389	L040 - Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo
24	Piratini	Não	-31,451	-53,122	L040 - Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo
25	Arroio Grande	Sim	-32,119	-52,593	L040 - Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

26	Pedras Altas	Não	-31,624	-53,700	L040 - Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo
27	Lagoa Mirim	Sim	-33,456	-53,437	L040 - Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo
28	Pelotas	Não	-31,749	-52,274	L040 - Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo
29	Dois Irmãos	Não	-29,597	-51,086	G030 - Bacia Hidrográfica do Rio Caí
30	Bom Princípio	Não	-29,488	-51,349	G030 - Bacia Hidrográfica do Rio Caí
31	Nova Santa Rita	Não	-29,897	-51,316	G030 - Bacia Hidrográfica do Rio Caí
32	Bagé	Não	-31,335	-54,101	U080 - Bacia Hidrográfica do Rio Negro
33	Barra do Ribeiro	Sim	-30,304	-51,297	G080 - Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba
34	Viamão	Sim	-30,285	-51,023	G080 - Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba
35	Porto Alegre	Sim	-30,215	-51,180	G080 - Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba
36	Doutor Ricardo	Não	-29,141	-51,993	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
37	Palmares do Sul	Sim	-30,254	-50,476	L020 - Bacia Hidrográfica do Litoral Médio
38	Farroupilha	Não	-29,057	-51,409	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
39	Santa Maria	Não	-29,699	-53,836	G060 - Bacia Hidrográfica dos Rios Vacacaí - Vacacaí Mirim
40	Cachoeira do Sul	Não	-30,072	-53,196	G060 - Bacia Hidrográfica dos Rios Vacacaí - Vacacaí Mirim
41	Santa Maria	Não	-29,989	-53,792	G060 - Bacia Hidrográfica dos Rios Vacacaí - Vacacaí Mirim
42	Três Coroas	Não	-29,519	-50,775	G020 - Bacia Hidrográfica dos Sinos
43	Nova Hartz	Não	-29,587	-50,903	G020 - Bacia Hidrográfica dos Sinos
44	Sapiranga	Não	-29,645	-50,991	G020 - Bacia Hidrográfica dos Sinos
45	Rolante	Não	-29,644	-50,573	G020 - Bacia Hidrográfica dos Sinos
46	Igrejinha	Não	-29,574	-50,796	G020 - Bacia Hidrográfica dos Sinos
47	Esteio	Não	-29,864	-51,148	G020 - Bacia Hidrográfica dos Sinos
48	Nova Santa Rita	Não	-29,902	-51,248	G020 - Bacia Hidrográfica dos Sinos
49	Três Forquilhas	Não	-29,537	-50,059	L010 - Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí
50	Maquiné	Não	-29,578	-50,279	L010 - Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí
51	Candelária	Não	-29,662	-52,932	G070 - Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí
52	Vale Verde	Não	-29,943	-52,027	G070 - Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí
53	Cachoeira do Sul	Não	-30,311	-53,176	G070 - Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí
54	Cachoeira do Sul	Não	-30,201	-52,653	G070 - Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí
55	Rio Pardo	Não	-29,987	-52,685	G070 - Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí
56	Pantano Grande	Não	-30,167	-52,296	G070 - Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí
57	Triunfo	Não	-29,971	-51,376	G070 - Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí
58	Torres	Não	-29,322	-49,745	L050 - Bacia Hidrográfica do Rio Mampituba
59	Sinimbu	Não	-29,487	-52,559	G090 - Bacia Hidrográfica do Rio Pardo
60	Rio Pardo	Não	-29,964	-52,377	G090 - Bacia Hidrográfica do Rio Pardo



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

61	Mata	Não	-29,565	-54,453	U050 - Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí
62	São Francisco de Assis	Não	-29,546	-55,134	U050 - Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí
63	São Pedro do Sul	Não	-29,690	-54,207	U050 - Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí
64	Toropi	Não	-29,491	-54,226	U050 - Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí
65	Alegrete	Não	-30,068	-55,659	U050 - Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí
66	Santo Antônio das Missões	Não	-28,683	-55,580	U110 - Bacia Hidrográfica dos Rios Butuí – Icamaquã
67	Ajuricaba	Não	-28,238	-53,755	U090 - Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí
68	Catuípe	Não	-28,241	-54,017	U090 - Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí
69	Panambi	Não	-28,299	-53,505	U090 - Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí
70	Passo Fundo	Não	-28,247	-52,401	U020 - Bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo
71	Paulo Bento	Não	-27,703	-52,417	U020 - Bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo
72	Ponte Preta	Não	-27,654	-52,489	U020 - Bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo
73	Campina das Missões	Não	-27,989	-54,845	U030 - Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo
74	Coronel Bicaco	Não	-27,718	-53,714	U030 - Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo
75	Santa Rosa	Não	-27,877	-54,485	U030 - Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo
76	Tucunduva	Não	-27,607	-54,392	U030 - Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo
77	Alecrim	Não	-27,621	-54,694	U030 - Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo
78	Porto Lucena	Não	-27,880	-55,039	U030 - Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo
79	Novo Machado	Não	-27,590	-54,598	U030 - Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo
80	Guarani das Missões	Não	-28,140	-54,560	U030 - Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo
81	Sarandi	Não	-27,938	-52,919	U100 - Bacia Hidrográfica do Rio da Várzea
82	São José das Missões	Não	-27,777	-53,077	U100 - Bacia Hidrográfica do Rio da Várzea
83	Rodeio Bonito	Não	-27,510	-53,129	U100 - Bacia Hidrográfica do Rio da Várzea
84	Marau	Não	-28,481	-52,197	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
85	Arroio do Meio	Não	-29,391	-51,941	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
86	Arroio do Meio	Não	-29,411	-51,993	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
87	Poo das Antas	Não	-29,452	-51,670	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
88	Cotiporã	Não	-29,032	-51,728	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
89	Travesseiro	Não	-29,324	-52,090	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
90	Caxias do Sul	Não	-28,866	-51,056	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
91	Lavras do Sul	Não	-30,814	-53,901	L030 - Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã
92	Amaral Ferrador	Não	-30,867	-52,242	L030 - Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã
93	São Lourenço do Sul	Não	-31,371	-51,981	L030 - Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã
94	Turuçu	Não	-31,410	-52,171	L030 - Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

95	Dom Feliciano	Não	-30,696	-52,060	L030 - Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã
96	Cerro Grande do Sul	Não	-30,594	-51,747	L030 - Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã
97	Aratiba	Não	-27,395	-52,303	U010 - Bacia Hidrográfica dos Rios Apuaê – Inhandava
98	Barra do Rio Azul	Não	-27,407	-52,413	U010 - Bacia Hidrográfica dos Rios Apuaê – Inhandava
99	Getúlio Vargas	Não	-27,883	-52,228	U010 - Bacia Hidrográfica dos Rios Apuaê – Inhandava
100	Três Arroios	Não	-27,498	-52,148	U010 - Bacia Hidrográfica dos Rios Apuaê – Inhandava
101	Cacique Doble	Não	-27,768	-51,666	U010 - Bacia Hidrográfica dos Rios Apuaê – Inhandava
102	Tupanci do Sul	Não	-27,923	-51,537	U010 - Bacia Hidrográfica dos Rios Apuaê – Inhandava
103	Vale Real	Não	-29,399	-51,248	G030 - Bacia Hidrográfica do Rio Caí
104	Novo Hamburgo	Não	-29,703	-51,135	G020 - Bacia Hidrográfica dos Sinos
105	Rio Pardo	Não	-29,886	-52,489	G090 - Bacia Hidrográfica do Rio Pardo
106	Lagoão	Não	-29,266	-52,686	G090 - Bacia Hidrográfica do Rio Pardo
107	Arambaré	Sim	-30,914	-51,496	L030 - Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã
108	Barra do Ribeiro	Não	-30,308	-51,315	G080 - Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba
109	Capivari do Sul	Sim	-30,154	-50,553	L020 - Bacia Hidrográfica do Litoral Médio
110	Maquiné	Não	-29,695	-50,185	L010 - Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí
111	Ibirubá	Não	-28,621	-53,090	G050 - Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí
112	Nova Palma	Não	-29,476	-53,479	G070 - Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí
113	Dom Pedrito	Não	-30,995	-54,686	U070 - Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria
114	Colinas	Não	-29,386	-51,873	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
115	Viamão	Sim	-30,359	-51,047	G080 - Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba
116	Eldorado do Sul	Sim	-29,992	-51,272	G080 - Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba
117	Pelotas	Sim	-31,764	-52,227	L040 - Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo
118	Imigrante	Não	-29,349	-51,771	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
119	Protásio Alves	Não	-28,739	-51,426	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
120	Jaguari	Não	-29,499	-54,689	U050 - Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí
121	Putinga	Não	-29,002	-52,153	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
122	Porto Alegre	Sim	-30,098	-51,254	G080 - Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba
123	Morrinhos do Sul	Não	-29,363	-49,933	L050 - Bacia Hidrográfica do Rio Mampituba
124	Mostardas	Sim	-31,022	-50,968	L020 - Bacia Hidrográfica do Litoral Médio
125	Tupandi	Não	-29,497	-51,416	G030 - Bacia Hidrográfica do Rio Caí
126	União da Serra	Não	-28,720	-52,083	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
127	São Loureço do Sul	Sim	-31,366	-51,964	L030 - Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã
128	Venâncio Aires	Não	-29,593	-52,173	G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

129	Rio Grande	Sim	-32,029	-52,078	L040 - Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo
130	Jaguarão	Sim	-32,569	-53,372	L040 - Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo

ANEXO II
CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

FASE	ATIVIDADE	PERCENTUAL A SER PAGO	PRAZO DE EXECUÇÃO	PRAZO ACUMULADO
1	Mobilização, Elaboração do Plano de Trabalho e Mapeamento dos processos para as estações previstas a serem instaladas	20%	30 DIAS	30 DIAS
2	Atividade de Microlocalização	30 %	60 DIAS	90 DIAS
3	Instalação das Estações do Sistema de Telemetria, configuração, parametrização e validação de dados.	30%	60 DIAS	150 DIAS



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CASA MILITAR

4	Hidrometria. Aquisição e Instalação de réguas liminimétricas. Ativação da PCD e do Software Supervisório	20%	30 DIAS	180 DIAS
5	Operação e manutenção da Rede de Monitoramento (convencional e telemétrica)	MENSAL, A PARTIR DA INSTALAÇÃO (PAGAMENTO OCORRENDO DE FORMA PROPORCIONAL ATÉ A CONCLUSÃO)	A PARTIR DA INSTALAÇÃO	730 DIAS

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