GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
CASA MILITAR

TERMO DE REFERÊNCIA

REDE DE RADARES DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

PROA nº 250804-0000064-9

1. DO OBJETO

1.1 Constitui objeto a aquisição de 03 (três) radares meteorológicos com tecnologia de Banda "S" para monitoramento do território do Estado do Rio Grande do Sul, aquisição de plataforma de integração de dados entre os radares já existentes no Estado e contratação de empresa especializada para a prestação de serviços de monitoramento meteorológico e geológico no Estado do Rio Grande do Sul de rede de radares meteorológicos com o fornecimento, instalação e manutenção, acompanhamento e alerta meteorológico com previsão em tempo real de longo, médio, curto e curtíssimo prazos, com ênfase em desastres, obtidos através da utilização dos dados volumétricos da rede de radares, modelos meteorológicos, imagens captadas por sensoriamento remoto e outros meios disponíveis, conforme previsto no presente termo de referência, tudo em alinhamento com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil instituída pela Lei Nº 12.608 de 10 de abril de 2012 e do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil, instituído pelo Decreto Estadual nº 51.547, de 03 de junho de 2014.

1.1.1 O serviço contratado deverá contemplar, além do radar meteorológico e de seus subsistemas (hardware e software), a provisão e manutenção de ambiente de computação em nuvem (cloud), com capacidade de armazenamento, processamento e backup adequado dos dados do SPODR, conforme especificações técnicas definidas neste Termo de Referência.

1.2. O serviço contratado deverá apresentar como produto final:

1.2.1 Apresentação de estudo técnico de viabilidade para instalação dos radares, conforme regiões designadas pelo contratante, apontando opções de locais de instalação onde serão obtidas as melhores informações para a execução do monitoramento e acompanhamento meteorológico do Estado do Rio Grande do Sul;

1.2.2 Fornecimento de 03 (três) radares meteorológicos conforme especificações apresentadas no presente termo de referência;

1.2.3 Preparação, organização e montagem da estrutura onde serão instalados os radares, sua respectiva instalação e posterior operação e eventual manutenção conforme especificação técnica estabelecida no presente termo de referência;

1.2.4 Desenvolvimento e entrega de plataforma de visualização e integração de dados dos radares para criação da rede estadual de radares meteorológicos, incluindo equipamento já contratado previamente pelo Estado e equipamentos com consulta disponibilizada em fontes abertas;

1.2.5 Fornecimento de dados volumétricos através da integração dos mesmo na rede de radares criada, obtidos através da rede de radares meteorológicos fornecidos para as regiões abrangidas pela respectiva rede;

1.2.6 Acesso a banco de dados próprio da contratada com histórico de monitoramento e informações meteorológicas relevantes ao contratante e/ou aos por ela autorizados;

1.2.7 Treinamento técnico necessário dos servidores da Defesa Civil do Estado para melhor compreensão de boletins e avisos meteorológicos;

1.2.8 Possibilidade de integração dos sistemas a serem utilizados pela contratada com os sistemas de informação da Defesa Civil por meio de webservice ou API. Os protocolos de integração deverão suportar a transmissão de dados tabulares, mídias e dados espaciais.

1.2.9 Análise contínua de modelos meteorológicos, dados de estações meteorológicas, informações dos radares, satélite, descargas elétricas, e demais informações necessárias para a elaboração e emissão de avisos de utilidade pública e alertas de desastres naturais, nos termos do Código Brasileiro de Desastres – COBRADE, por parte da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil.

2. DO OBJETIVO GERAL

2.1 O objetivo da presente contratação é estabelecer um sistema avançado de previsão meteorológica de curto e curtíssimo prazo para o Estado do Rio Grande do Sul, voltado para desastres, trazer melhorias e qualificar o sistema de monitoramento, acompanhamento e alerta meteorológico da Defesa Civil do Estado através da obtenção de informações detalhadas colhidas por meio do uso de uma rede de radares meteorológicos dedicados para tal, interpretadas por profissionais da meteorologia (com experiência em nowcasting e desastres), devidamente registrados no conselho da categoria, aumentando o nível de preparação e resposta para eventos adversos e extremos, e possibilitando um melhor monitoramento de localidades suscetíveis a desastres naturais ou tecnológicos, de acordo com a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), dentro do raio de ação da respectiva ferramenta.

2.2 O serviço de previsão meteorológica sinótica, e de curto e curtíssimo prazo, 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.

3. DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.1 Atender às diretrizes e objetivos da 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.

3.2 Dotar a Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado do Rio Grande do Sul de informações meteorológicas apuradas, com origem na rede de radares meteorológicos do Estado, permitindo serviços de *nowcasting* direcionados a tomada de decisão e voltados a adoção e medidas preliminares preparatórias e de resposta a eventos hidrometeorológicos adversos.

3.3 Ampliar a capacidade de monitoramento, acompanhamento e alerta meteorológico no Estado do Rio Grande do Sul de forma a prestar suporte ao Poder Público nas fases de preparação e resposta a potenciais desastres.

3.4 Qualificar as ações de monitoramento meteorológicos do Estado, em especial para eventos potencialmente causadores de desastres com foco especial nos eventos de risco hidrológico, meteorológico e geológico.

3.5 Prover informações detalhadas sobre eventos meteorológicos adversos e suas possíveis consequências para subsidiar a tomada de decisão pelos integrantes do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil e possibilitar a adoção de medidas preliminares para adoção de ações de prevenção, mitigação e preparação para ocorrência de eventos adversos.

3.6 Subsidiar a produção de avisos e alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de eventos meteorológicos adversos com foco especial nos eventos de risco hidrológico, meteorológico e geológico, orientando as ações a serem adotadas a partir de então.

3.7 Minimizar as consequências de eventuais eventos adversos que possam atingir o Estado do Rio Grande do Sul através da informação antecipada adquirida e compartilhada através do sistema de monitoramento, acompanhamento e alerta.

4. DAS JUSTIFICATIVAS PARA AQUISIÇÃO DO OBJETO

4.1 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.

4.2 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, dentre outros, a ampliação da capacidade de monitoramento e alerta antecipado de eventos adversos no Estado do Rio Grande do Sul (art. 2º, VII).

4.3 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).

4.4 Um dos grandes problemas que afeta o Estado e os Municípios em especial é a fragilidade dos mecanismos de monitoramento, acompanhamento e alerta meteorológico voltados para desastres, 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.

4.5 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 contigência 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.

4.6 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 planejamentos futuros.

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

4.8 A prestação de serviço de meteorologia com o uso de rede de radares com tecnologia de última geração e cobertura de todo território do Estado aumenta significativamente a capacidade de obter informações detalhadas sobre as propriedades das partículas atmosféricas e seu movimento. Isso resulta em uma melhor compreensão das condições meteorológicas e um aprimoramento na previsão do tempo, contribuindo de sobremaneira para a segurança e a gestão de desastres naturais.

4.9 Os radares meteorológicos são capazes de estimar quantitativamente a precipitação para as próximas horas bem como possibilitar a estimativa do tempo de chegada de tempestades, permitindo a emissão de alertas para a população e órgãos responsáveis.

4.10 A aquisição de serviço com fornecimento dos radares meteorológicos pela contratada e solução dotada de informações para melhor monitoramento, acompanhamento e alerta, sob a análise de profissionais de meteorologia, 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.

4.11 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. DO ESTUDO PARA DEFINIÇÃO DE LOCAL PARA INSTALAÇÃO DOS RADARES

5.1 A realização do estudo é responsabilidade exclusiva da contratada.

5.2 Os radares contratados deverão ser instalados em locais que possibilitem o adequado e permanente monitoramento de todo o território do Estado.

5.3 O estudo técnico para definir o local de instalação do radar deverá ser abrangente e envolver todos os aspectos necessários para garantir a plena e bem-sucedida operação do equipamento: seleção de local, infraestrutura elétrica, infraestrutura de comunicação, vias de acesso ao local, licenças e permissões, calibração e manutenção, proteção contra intempéries, aspectos de segurança, interferência eletromagnética, compatibilidade de software, integração com redes de monitoramento etc.

5.4 Caso o estudo preliminar executado pela contratada não aponte local adequado para instalação dos radares nos municípios elencados no presente termo de referência, deverá a empresa proceder avaliação nos municípios limítrofes, indicando então o local mais adequado para sua instalação de acordo com os critérios estabelecidos no presente termo.

5.5 O estudo deverá apresentar, no mínimo, 03 (três) locais distintos nas macro coordenadas ou municípios limítrofes para fins de instalação dos radares.

5.6 O estudo técnico deverá ser apresentado previamente à instalação dos equipamentos para a contratada, conforme cronograma estabelecido no presente termo de referência, cabendo a contratada tomar conhecimento do documento e emitir parecer definitivo acerca do local em que serão efetivadas as instalações dentro daqueles sugeridos.

5.7 O estudo preliminar deverá apresentar a contratante, no prazo de 45 (quarenta e cinco) dias, mediante análise de requisitos técnicos, a indicação do local mais apropriado nas cidades referenciadas para a instalação dos radares.

5.8 Para o estudo e indicação dos locais específicos para instalação dos radares, a contratada deverá considerar, preferencialmente, espaços pertencentes ao poder público.

5.9 Após definido o local da instalação dos equipamentos, a preparação do terreno, organização da estrutura, obras de engenharia, montagem e instalação dos radares meteorológicos é de responsabilidade exclusiva da contratada, devendo a mesma disponibilizar local adequado e com as características necessárias para seu funcionamento com qualidade e de forma ininterrupta.

6. DOS LOCAIS E ESTRUTURA FÍSICA PARA INSTALAÇÃO DOS RADARES

6.1 Os radares deverão ser instalados em um dos locais apontados no estudo técnico de modo a melhor aproveitamento as informações e dados disponibilizados, sendo realizado o respectivo estudo para definição do melhor local para instalação a partir dos seguintes pontos de origem:

6.1.1 **Radar Região Oeste:** município de Manoel Viana, macro coordenadas 29°35'10.6"S 55°28'52.7"W.

6.1.2 **Radar Região Serra:** município de Soledade, macro coordenadas 27°51'03"S 53°46'37"W.

6.1.3 **Radar Região Sul:** município de Pelotas, macro coordenadas 31°46'19"S 52°20'34"W.

6.2 A identificação do local, preparação do terreno, organização da estrutura, montagem e instalação dos radares meteorológicos é de responsabilidade exclusiva da contratada, devendo a mesma disponibilizar local adequado e com as características necessárias para seu funcionamento com qualidade e de forma ininterrupta.

6.3 As despesas permanentes e temporárias para instalação e manutenção do radar, tais como energia elétrica, comunicação, segurança, acesso ao local, etc. são encargo da contratada.

6.4 Na preparação da estrutura deverão ser empregados materiais e componentes de qualidade e que não sejam recondicionados ou obsoletos. Os equipamentos fornecidos deverão ser novos, provenientes de produções em série. Não será permitido 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.

6.5 O fornecedor deverá instalar todos os equipamentos, efetuar todas as interligações, energizar o sistema e também realizar todos os testes funcionais, ajustes, calibrações e todos os testes de aceitação em fábrica e em campo.

6.6 O fornecedor deverá prover todas as instruções, instrumentos, ferramentas e dispositivos necessários à realização da instalação do sistema dos radares contratados.

7. DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO SERVIÇO PRESTADO

7.1 **Dos radares meteorológicos:** os radares meteorológicos a serem instalados para a prestação de serviço objeto do presente termo de referência deverão estar aptos para monitorar e estudar com precisão as condições atmosféricas, bem como deverão oferecer informações detalhadas sobre a composição das partículas na atmosfera, seu movimento e velocidades, dentre outras informações. Deverá, ainda, possuir, no mínimo, as seguintes especificações técnicas:

7.1.1 **Alcance dos radares:** os radares a serem utilizados para a prestação do serviço objeto do presente termo de referência deverão ter alcance operacional típico mínimo de 400 km (quatrocentos quilômetros) com localização otimizada para monitoramento de todo território do Estado do Rio Grande do Sul.

7.1.2 **Frequência de Operação:** Operar em frequência específica de radares Banda S, permitindo capacidade de penetrar na precipitação e fornecer resolução espacial adequada.

7.1.3 **Transmissor:** o transmissor do radar deverá ser tipo ampliador em Estado Sólido.

7.1.4 **Taxa de Repetição de Pulso (PRF)**: O radar deverá ser dotado de mecanismo de transmissão alternada entre intervalos de emissão e períodos de escuta, sendo que o número de pulsos transmitidos em determinado espaço de tempo e o período silencioso deverá proporcionar uma visão contínua das condições meteorológicas do momento.

7.1.5 **Capacidade Doppler:** Deverá possuir capacidade doppler, utilizada para medir o deslocamento de frequência dos sinais refletidos pelas partículas em movimento fornecendo informações sobre velocidades e direções do vento em diferentes altitudes.

7.1.6 **Dupla Polarização:** O radar deverá possuir dupla polarização, ou seja, emitir ondas em duas polarizações, horizontal (H) e vertical (V), de forma a permitir a análise mais detalhada da forma e do tamanho das partículas na atmosfera, como gotas de chuva, cristais de gelo e outros tipos de precipitação.

7.1.7 **Antena Parabólica:** Deverá possuir uma antena parabólica altamente direcional que emite e recebe os sinais com precisão. A antena deve ser móvel de modo a ser girada para varrer diferentes direções e altitudes.

7.1.8 **Processamento de Sinais:** Os sinais refletidos devem ser processados para separar informações sobre intensidade, velocidade radial, polarização horizontal e vertical. O processamento inclui correção de atenuação atmosférica, filtragem e compensação de Doppler.

7.1.9 **Display e Análise:** Dados processados devem ser exibidos em tempo real, permitindo que técnicos com formação em meteorologia visualizem padrões climáticos, tempestades e informações detalhadas sobre a precipitação. Algoritmos avançados de análise podem identificar diferentes tipos de partículas e características da precipitação.

7.1.10 **Rede de Radares:** Deverá permitir possibilidade que vários radares sejam interligados para formar uma rede, proporcionando uma visão mais abrangente das condições meteorológicas com maior amplitude em uma região.

7.2 Banco de dados volumétricos: Deverá ser criado e mantido banco de dados volumétricos gerado a partir da instalação, calibração e operação dos radares meteorológicos, sob domínio e responsabilidade da contratada, pelo período de vigência deste instrumento. Após término contratual, o banco de dados deverá ser entregue a Contratada, compatível com a atual estrutura implantada na Defesa Civil do Estado do Rio Grande do Sul, assim como deve fornecer dados primários às modelagens de curto (regional) e curtíssimo prazo (*nowcasting*), sistema de correção da previsão por inteligência artificial, bem como gerar subsídios de análise aos operadores do monitoramento hidrometeorológico. A modelagem deve ser instalada, testada e rodada de forma operacional.

7.3 Sistema de correção por Inteligência Artificial: Desenvolvimento de um sistema automático de ajuste e correção de variáveis do modelo de curto prazo, usando técnicas de *machine learning* e *deep learning*. Este ajuste se baseia em dados observados, que devem ter uma frequência de atuação mínima de 1 (uma) hora.

7.4 Plataforma de visualização: Fornecimento de plataforma de visualização dos dados dos radares, imagens de satélite, modelos meteorológicos e demais camadas de formatos shape file (GeoTIFF, Erdas Imagine, ECW, MrSID, JPEG2000, DTED, NITF, ESRI ArcSDE, ESRI FileGDB, MapInfo, GML, KML, PostGIS, Oracle Spatial, entre outros). A plataforma integradora é um sistema de sistema *front end* com integração dos sensores de campo, satélites, radar, modelos permitindo

visualização dos dados em real time pelo usuário final, além das consultas de alertas, previsões e boletins emitidos. Este sistema deve conter todas as informações necessárias e importantes, por exemplo: camadas de interesses do contratante (estado, municípios, coordenadorias regionais de proteção e defesas civil, pontos principais e outros), previsão (radares) chuva, direção e velocidade do vento, probabilidade de aumento de chuva, probabilidade de aumento de chuva, temperatura no momento e detecção de raios (bem como seu histórico), previsão do tempo de confiança horária e em até 15 (quinze) dias para as áreas de relevância a serem incluídas pela contratante etc.

7.4.1 A plataforma deve apresentar histórico de dados e previsão de longo prazo e permitir a recepção de dados georreferenciados em tempo real. Esta plataforma é um sistema *back end* para monitoramento *real time* dos dados obtidos pelos sensores. Este sistema possibilitará a sobreposição de diferentes camadas e será utilizada pelos meteorologistas e pelas pessoas designadas pela contratada para que possam rapidamente emitir alertas meteorológicos para a região de interesse.

7.4.2 O contratante poderá inserir coordenadas geográficas a serem monitoradas como ponto de interesse para acompanhamento em tempo real da situação reportada nas referidas localidades.

7.4.3 Estes sistemas e plataformas devem ser compatíveis com as plataformas atualmente utilizadas na Defesa Civil do Estado, bem como as plataformas utilizadas pela Sala de Situação do Estado e o Sistema Integrado de Monitoramento e Alerta do Rio Grande do Sul (SIMA) instituído pelo decreto 56.434/2022.

7.5 Análise contínua, monitoramento, acompanhamento de modelos meteorológicos, fontes abertas e restritas de dados de estações hidrometeorológicas, radares, satélite, descargas elétricas, e demais informações necessárias para melhorar a capacidade de elaboração e emissão de avisos e alertas, realizando a previsão meteorológica em tempo real e de longo, médio, curto e curtíssimo prazos.

7.6 Após o encerramento da vigência do contrato à propriedade do sistema de integração que será desenvolvido ao longo da execução do contrato, assim como todos os dados, recursos e produtos gerados durante a execução do contrato, será de propriedade exclusiva da Contratante. Isso inclui todos os direitos sobre o uso, manutenção e eventual aprimoramento do sistema, sem quaisquer ônus adicionais para o Estado. O objetivo é garantir que, ao final do contrato, o Estado detenha a totalidade da propriedade e controle sobre o sistema, podendo utilizá-lo conforme suas necessidades, independentemente do vínculo com a empresa contratada.

7.7 Vedação de Consórcios: Para a prestação do serviço previsto no presente termo de referência, por se tratar de serviço extremamente técnico e especializado, de modo a atingir a excelência no resultado e não haver divergências com relação aos serviços a serem prestados entre participantes, bem como a intenção do Estado em recair a responsabilidade e expertise pela totalidade dos serviços previstos para empresa com *know how* em todos os segmentos da prestação almejada, não será permitida a participação no certame através de consórcio de empresas.

8. DOS SERVIÇOS

8.1 DE METEOROLOGIA

8.1.1 Análise, revisão e consolidação de boletins de previsão do tempo e de avisos meteorológicos emitidos e publicados por órgãos e instituições de meteorologia oficiais, tais como o CPTEC/INPE e o INMET e divulgação das informações validadas junto à Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado do Rio Grande do Sul no âmbito do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil;

8.1.2 Monitoramento meteorológico contínuo e previsão sinótica de todo território do Estado do Rio Grande do Sul, 24 horas por dia, 7 dias por semana, com emissão de boletins e avisos de longo (72 a 48 horas), médio (48 a 24horas), curto (06 a 12 horas) e curtíssimo (até 03 horas) prazo;

8.1.3 Emissão de boletins de previsão de curto prazo (para as próximas 6/12 horas) e de curtíssimo prazo (até 3 horas). Esses boletins deverão conter a estimativa de quantidade de precipitação, e condições de temperatura, vento e mar para o Estado do Rio Grande do Sul;

8.1.4 Apoio à emissão de alertas de risco de movimentos de massa, de alagamentos e de enxurradas com base na previsão e nos acumulados observados de chuva.

8.1.5 Apoio à divulgação dos boletins, avisos e alertas nos meios de comunicação disponibilizados pela Defesa Civil do Estado do Rio Grande do Sul tais como portal, e-mail e mídias sociais e demais canais e plataformas da Contratada com vistas a ampla disseminação dos Alertas à população;

8.1.6 Publicação de informes e relatórios de eventos adversos observados;

8.1.7 Elaboração de relatórios meteorológicos semanais e mensais, ou para períodos específicos dos avisos e alertas emitidos e dos principais eventos ocorridos;

8.1.8 Disponibilização de ferramenta própria de previsão em tempo real, de curto e de curtíssimo prazo que integra saídas de modelos globais e regional de mesoescala, imagens de satélite, estações de superfície, radio sondagens, METAR, raios e radares, com monitoramento e previsão para 30, 60, 90 e 120min;

8.1.9 Subsidiar a definição dos critérios e limiares para os níveis de normalidade, observação, atenção, alerta e emergência para as áreas de monitoramento, apoiar o planejamento para a expansão da rede estadual de monitoramento e alerta e prover orientação técnica para os técnicos da Defesa Civil;

8.1.10 Apoiar projetos de pesquisa;

8.1.11 Promover e participar de treinamentos;

8.1.12 Analisar e propor melhorias na geração de produtos meteorológicos básicos (PPI, RHI, CAPPI, MAXCAPPI, Pseudo CAPPI, Display de Máximos, Mapa de Altura de Ecos, Seção Transversal Vertical, Velocidade Azimutal, Processamento de Velocidade do Volume, Vento, Refletividade de Camadas e Analise de Tempo Severo), produtos de dupla polarização (correção de atenuação e estimativa de chuva baseada em KDP), produtos hidrometeorológicos (Intensidade de Chuva na Superfície, Acumulação de Chuva, Conteúdo Integrado de Água Líquida, Histograma de Intensidade de Chuva, Chuva Acumulada em Bacias), Produtos de Previsão de Curto Prazo e Detecção de Tempestades Severas (nowcasting, analise de Estrutura de Tempestades, Rastreio de Tempestades, detecção de Microexplosão e Mesociclone, Indicador de Tempo Severo, Detecção de Granizo detecção de Convergência e Divergência e Alertas automatizados) e correções tridimensional de clutter, de ocultação parcial do feixe, de banda brilhante, do perfil vertical e de atenuação por chuva.

8.1.13 A contratada deverá apresentar um relatório descrevendo todas as implementações realizadas;

8.1.14 Os meteorologistas deverão realizar o monitoramento contínuo do funcionamento do radar, devendo relatar qualquer anormalidade do BITE ou dos produtos operacionais;

8.1.15 Em caso de falhas na operação a contratada deverá comunicar a Defesa Civil do Estado;

8.2 DA GEOLOGIA

8.2.1 Análise, revisão e consolidação de boletins geológicos emitidos e publicados por órgãos e instituições oficiais, tais como o CEMADEN, SERVIÇOS GEOLÓGICOS DO BRASIL e divulgação das informações validadas junto à Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado do Rio Grande do Sul no âmbito do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil;

8.2.3 Emissão de alertas de riscos de movimento de massa;

8.2.3 Apoio à divulgação dos boletins, avisos e alertas nos meios de comunicação disponibilizados pela Defesa Civil do Estado do Rio Grande do Sul tais como portal, e-mail e mídias sociais e demais canais e plataformas próprios da Contratada com vistas a ampla disseminação dos Alertas à população;

8.2.4 Publicação de informes e relatórios de eventos adversos observados;

8.2.5 Elaboração de relatórios geológicos semanais e mensais, ou para períodos específicos dos avisos e alertas emitidos e dos principais eventos ocorridos;

8.2.6 Subsidiar a definição dos critérios e limiares para os níveis de normalidade, observação, atenção, alerta e emergência para as áreas de monitoramento, apoiar o planejamento para a expansão da rede estadual de monitoramento e alerta e prover orientação técnica para os técnicos da Defesa Civil;

8.2.7 Promover e participar de treinamentos;

8.2.8 Em caso de falhas na operação a contratada deverá comunicar a Defesa Civil do Estado;

9. DOS RELATÓRIOS

9.1 A contratada deverá entregar relatórios mensais e semestrais ao longo do período do contrato, em formato e conteúdo acordados com a equipe da Defesa Civil do Estado do Rio Grande do Sul, de modo a consolidar os serviços prestadas e resultados obtidos.

9.1.1 **Relatórios Mensais:** deverão descrever as atividades desenvolvidas a cada mês e o estágio do andamento dos serviços, contendo a nominata da equipe alocada, horas trabalhadas e intercorrências de significado para a operação, especificando as atividades de operação e atualizações realizadas no sentido do cumprimento dos objetivos deste termo de referência, índices de acertos das previsões e desempenho dos modelos numéricos de previsão. Os relatórios deverão ser claros e objetivos. Deverão ser incluídos, sob a forma de anexo aos relatórios mensais, os boletins, avisos e alertas meteorológicos referentes ao mês em questão.

9.1.2 **Relatórios Semestrais:** a partir do 7º (sétimo) mês do contrato, deverão ser entregues relatórios semestrais em que será apresentado um resumo das atividades ocorridas no referido semestre e o planejamento das atividades para o próximo, detalhando principalmente as metodologias e o estágio de desenvolvimento das atividades referentes às modelagens atmosférica, bem como a sua integração.

10. DOS SUBSISTEMAS DE FUNCIONAMENTO DOS RADARES METEOROLÓGICOS

10.1 Subsistema de processamento operacional de dados de radar (SPODR):

10.1.1 O sistema de radar deve operar automaticamente com base em programação pré-estabelecida, ou seja, sem a necessidade de acionamentos manuais ou remotos.

10.1.2 O SPODR deve permitir ao usuário, através de interface “amigável”, a possibilidade de definir diversos parâmetros de configuração das mais variadas tarefas de varredura possíveis de serem realizadas pelos radares, tais como varreduras setorizadas, PPI's, RHI's, volumes etc.

10.1.3 O SPODR deve permitir definição de largura de pulso, PRF, resolução de distância, alcance máximo etc. Definição dos parâmetros da antena: multivoltas, multielevações, velocidade etc., gravação de dados I/Q “polares” brutos que são facilmente acessíveis, definição de horários, tempo de repetição e prioridades de execução de tarefas e tempos de execução das várias tarefas pré-definidas, bem como permitir a definição de prioridades de execução de tarefas.

10.1.4 Em hipótese alguma o SPODR deve permitir a programação de parâmetros que ultrapassem os limites especificados para cada componente do sistema radar (transmissor, antena, pedestal etc.), a fim de proteger o sistema contra erros de operação. O SPODR deve avisar o usuário quando uma condição “proibida” for detectada.

10.1.5 O SPODR deve informar o usuário do status do Radar.

10.1.6 O SPODR deve armazenar os dados das diferentes varreduras realizadas pela rede de radares em um formato que contenha um cabeçalho com informações suficientes sobre a tarefa em que foram gerados.

10.1.7 O SPODR deve ser capaz de armazenar dados localmente, independentemente da condição online ou offline do sistema de comunicação, por um período mínimo de 1 (um) mês em disco rígido, garantindo a continuidade do armazenamento mesmo em situações de interrupção na comunicação. Além disso, a contratada deverá fornecer uma nuvem para armazenamento adicional dos dados, assegurando que os dados sejam armazenados de forma segura e acessível para futuras consultas.

10.1.7.1 O SPODR deve ser capaz de armazenar dados localmente, independentemente da condição online/offline do sistema de comunicação por um período mínimo de 1 (um) mês em disco rígido. Adicionalmente, fica a cargo, exclusivamente da CONTRATADA a provisão de um ambiente de computação em nuvem, conforme definido no item 1.2.11 deste Termo de Referência, para fins de armazenamento de longo prazo (backup e histórico) dos dados gerados pelo radar. Os custos de implementação, manutenção e suporte desse ambiente cloud deverão estar inclusos na proposta comercial, não cabendo qualquer ônus adicional à CONTRATANTE.

10.1.8 Os dados de radar de longo prazo poderão ser armazenados em mídia externa como mídia óptica, magnética ou de estado sólido, ou nuvem de dados.

10.1.9 O processo de arquivamento (temporário ou de longo prazo) deve funcionar automaticamente sob responsabilidade da contratada. Os parâmetros do processo de arquivamento devem ser configuráveis pelo usuário. A empresa contratada deverá disponibilizar acesso aos dados armazenados para acesso ao público externo quando solicitado pela contratante.

10.1.10 A contratada deve fornecer o código-fonte, pelo menos na forma de bibliotecas e programas de exemplo, que permitam ao contratante desenvolver, caso julgue pertinente, suas próprias aplicações ou novos produtos.

10.1.11 O SPODR deve armazenar os arquivos *log* do radar, que também devem conter registros de status, eventuais ocorrências (ex: abertura de portas de armários, baixa pressão do guia de onda etc.) e eventuais falhas no sistema.

10.1.12 O SPODR deve processar os dados “polares” brutos do radar e, de forma definida pelo usuário, deve gerar e armazenar os “produtos finais”.

10.1.13 O SPODR deve permitir o pós-processamento dos dados radares para fins de pesquisa e consultas posteriores, independentemente do horário em que foram registrados.

10.1.14 O SPODR deve ter implementado pelo menos as seguintes técnicas de correção de dados:

10.1.14.1 Remoção de interferência residual via mapa de interferência.

10.1.14.2 Correção do perfil de refletividade incluindo a banda brilhante.

10.1.14.3 Correção de atenuação por técnica de polarização simples.

10.1.14.4 Correção de atenuação pela técnica de dupla polarização.

10.1.14.5 Correção de bloqueio parcial do feixe usando Inteligência Artificial.

10.1.15 A contratada deverá descrever a implementação dessas técnicas em sua proposta.

10.1.16 As partes reconhecem que os dados gerados, tratados ou armazenados no âmbito deste Contrato são ativos de elevada relevância e devem estar sujeitos a processos seguros e transparentes de governança de dados.

10.1.16.1 Incluem-se no escopo desta cláusula todos os dados volumétricos, históricos, meteorológicos, geológicos e registros de log dos sistemas fornecidos pela CONTRATADA.

10.1.16.2 Fica vedado à CONTRATADA divulgar ou compartilhar Dados Contratuais com terceiros estranhos à execução do presente Contrato, salvo mediante autorização expressa da CONTRATANTE.

10.1.16.3 A CONTRATADA deverá assegurar que todos os Dados Contratuais sejam tratados em conformidade com as boas práticas de segurança e, se aplicável, com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD – Lei nº 13.709/2018).

10.1.17 A CONTRATADA deverá implementar criptografia (em repouso e em trânsito) para todos os Dados Contratuais sensíveis, utilizando protocolos e padrões reconhecidos internacionalmente (por exemplo, TLS, AES, etc).

10.1.17.1 A CONTRATADA deverá manter procedimentos de autenticação segura para acesso aos sistemas, incluindo, quando cabível, múltiplos fatores de autenticação (MFA).

10.1.18 A contratada deve fornecer uma interface de programação de aplicativo (API) documentada

e código-fonte documentado, como bibliotecas e programas de exemplo, bem como um ambiente de desenvolvimento suficiente para permitir que o cliente desenvolva suas próprias conversões de formato de entrada e saída.

10.1.18.1 A CONTRATADA deverá fornecer manual técnico detalhado para utilização da API.

10.1.18.2 Inicialmente a CONTRATADA deverá disponibilizar a API com suporte aos protocolos REST e SOAP, garantindo que as integrações previstas sejam implementadas e implantadas confome os padrões e protocolos de mercado assegurando comunicação estável e segura.

10.1.18.3 A API deverá suportar formatos de dados como JSON, XML e CSV, caso haja a necessidade de ampliação e suporte a outros protocolos e/ou outros formatos de dados, mediante solicitação da CONTRATANTE, a CONTRATADA terá o prazo de 30 dias úteis para a sua implementação e 30 dias úteis para sua implantação.

10.1.18.4 A CONTRATADA adotará mecanismos de autenticação e autorização robustos (ex.:OAuth 2.0, Token JWT ou outras mais seguras), de modo a impedir acesso não autorizado às interfaces.

10.1.18.5 O acesso a API poderá ser realizado por outros sistemas ou órgãos públicos, mediante solicitação a CONTRATANTE e autorização da CONTRATANTE.

10.1.18.6 O controle de acesso da API ficará a cargo da CONTRATADA, caso a CONTRATANTE solicite acesso a este sistema de controle de acesso, a CONTRATADA deverá fornecê-lo, conforme o nível de acesso solicitado.

10.1.18.7 A CONTRATADA deverá possuir um ambiente de testes (sandbox), para que sejam verificados e validados todos os requisitos da API, com a equipe responsável de TIC da CONTRATANTE, antes da publicação em ambiente de produção.

10.1.18.8 As APIs deverão suportar volume de requisições compatível com a demanda estimada pela CONTRATANTE, conforme parâmetros a serem definidos pela CONTRATANTE.

10.1.18.9 A CONTRATADA deverá manter registro de logs de acesso, com informações de data, hora, IP de origem, chave de autenticação e tipo de requisição, pelo período mínimo de 12 (doze) meses, em ambiente seguro e auditável.

10.1.18.10 Para cada sistema ou órgão público que acesse as APIs, a CONTRATADA deverá provisionar credenciais únicas, garantindo a rastreabilidade das ações.

10.1.18.11 Sempre que houver alteração nas estruturas de dados ou *endpoins,* a CONTRATADA deverá notificar a CONTRATANTE com ao menos 30 (trinta) dias de antecedência, fornecendo documentação técnica atualizada.

10.1.19 O SPODR deve fornecer a capacidade de converter dados “polares” ou produtos finais em arquivos de texto com todas as informações relacionadas aos dados produtos, tais como:

10.1.19.1 Parâmetros do radar durante a aquisição de dados, como potência transmitida, pulso, PRF, parâmetros de calibração do receptor etc.

10.1.19.2 Posição da antena (azimute e elevação) para dados polares.

10.1.19.3 Valor da variável a ser estudada para cada bin ou pixel.

10.2 Subsistema de Geração e Visualização de Produtos (SGVP):

10.2.1 O sistema radar proposto deve gerar dados e produtos compatíveis com os sistemas já em

operação na sala de monitoramento do Estado de modo a permitir a rápida integração e disponibilização dos dados.

10.2.2 Essa geração de produtos deve ocorrer a partir dos dados “polares” brutos e devem estar disponíveis em mais de um local (remoto ou não) de acordo com a necessidade do cliente, a ser definida e alterada a qualquer tempo.

10.2.3 A contratante deve ser capaz de gerar produtos personalizados sem interferir na geração de produtos destinados ao serviço monitoramento contínuo previsto no presente termo de referência.

10.2.4 No local dos radares deve ser possível gerar pelo menos produtos do tipo PPI e RHI independentemente da existência de uma rede de comunicação para fins de teste.

10.2.5 Os produtos gerados devem estar disponíveis em diversas projeções cartográficas, como (no mínimo):

10.2.5.1 Mercator.

10.2.5.2 Polar estereográfico.

10.2.5.3 Equidistante Azimutal.

10.2.5.4 UTM.

10.2.6 O contratado deve especificar quais projeções são suportadas por seu software.

10.2.7 Lista de produtos mínimos: A partir dos dados “polares” brutos, o SGVP deve gerar, no mínimo, os seguintes produtos de radar:

Produto	**Finalidade**
PPI	Visualização clássica de dBZ, V e W em uma única elevação.
RHI	Indicador de altura por distância.
CAPPI (Pseudo)	Conjunto de PPI de alturas constantes. Selecionável como nível único ou multinível 3D em CAPPI, isto é, pseudo CAPPI.
VIL	Conteúdo de água líquida integrada numa coluna
Topo do Eco	Altura de um determinado nível de refletividade
VVP	Perfil de vento versus altura.
BASE	Altura da base de eco para um contorno selecionável de dBZ.
ZMAX	Altura da base de eco para um contorno selecionável de dBZ.
HMAX	Altura da refletividade máxima detectada em cada coluna.

Intensidade da Chuva	Intensidade da chuva na superfície devidamente corrigida
Chuva Acumulada	Acúmulo de chuva para um determinado período.
Seção Transversal	Corte transversal numa determinada posição.
Alertas	Geração de avisos visuais e/ou sonoros referentes a condições severas detectadas
Composição	Composição de imagens em mosaico de diversos radares

10.2.8 O SGVP deve usar os dados de dupla polarização para calcular as taxas instantâneas de precipitação e intensidade do vento, sendo baseado em KDP, Z/ZDR, e a relação entre Z/ZDR/KDP e a taxa de precipitação.

10.2.9 O sistema deve ser capaz de importar dados de pluviômetros e sobrepô-los às imagens de radar, e utilizá-los para correções de produtos relacionados à intensidade das chuvas. O programa capaz de realizar esta operação já deve estar instalado no computador, não aceitando apenas informações teóricas sobre a possibilidade de criação de tal funcionalidade.

10.2.10 A contratada deve oferecer um produto que classifique o fenômeno de precipitação detectado como chuva, granizo, neve, neve molhada e alvos não meteorológicos usando informações de dupla polarização.

10.2.11 Caso o licitante possua mais produtos, além dos citados acima, os mesmos deverão ser incluídos na proposta para eventual aquisição atual ou futura, mediante aditivo de contrato.

10.2.12 O SGVP deve incluir software de interface de usuário apropriado para visualização e análise de produtos de radar.

10.2.13 Os terminais de usuário conectados ao sistema devem ser atualizados automaticamente assim que um novo produto do tipo selecionado for gerado.

10.2.14 Os terminais de usuário conectados ao sistema devem ser atualizados automaticamente assim que um novo produto do tipo selecionado for gerado.

10.2.15 O SGVP será capaz de sobrepor mapas topográficos 2D, mapas geográficos e outros mapas selecionáveis pelo usuário sobre os produtos de radar, e será possível configurar visualizações personalizadas (rios, estradas, áreas urbanas etc.).

10.2.16 O SGVP deve permitir a criação de ciclos de animações de produtos que são exibidos em uma velocidade personalizável.

11. DA PLATAFORMA DE INTEGRAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DOS DADOS DE RADAR

11.1 Como parte integrante deste projeto, a contratada deverá desenvolver e fornecer um

sistema para monitoramento e acompanhamento da rede de radares em tempo real, através de um Software (SaaS), capaz de exibir dados históricos e atuais para o Estado do Rio Grande do Sul, bem como previsões de curtíssimo (até 03 horas), curto (06 a 12 horas), médio (24 a 48 horas) e longo (48 a 72 horas) prazos para todas as variáveis meteorológicas relevantes.

11.2 O sistema deve ser disponibilizado em plataforma WEB, permitindo seu acesso em qualquer dispositivo móvel ou desktop com navegadores atualizados.

11.3 O sistema proposto deverá ser capaz de mostrar dados em tempo real de raios, satélites, dos radares meteorológicos atuantes no Estado, estações fluviométricas, bem como outros dados que se mostrarem relevantes para o monitoramento das condições hidrometeorológicas do Estado.

11.4 Na parte de previsão, o sistema deverá conter sistema de *nowcasting* (previsão de curtíssimo prazo, com horizonte de até 03 horas) integrando os dados radares contratados e já existentes, na medida que forem instalados no Rio Grande do Sul. As previsões de curto, médio e longo prazos também deverão ser acessadas facilmente pela plataforma para pontos ou áreas específicas de alcance dos radares.

11.5 O software deverá possuir robusto sistema de alertas, capaz de emitir notificações para as áreas de risco com relação ao volume de chuva, raios e ventos. O sistema também mostrará os alertas nos formatos CAP.

11.6 A ferramenta deverá apresentar funcionalidades que facilitem acesso aos dados disponibilizados pelas redes de monitoramento e um rápido acesso às informações.

11.7 O SaaS deverá permitir carregamento de camadas de interesse dos órgãos públicos como por exemplo, pontos estratégicos de salvamento, escolas, hospitais, áreas mais vulneráveis entre outros.

11.8 Por ser um SaaS o serviço permite o acesso de qualquer lugar com acesso à internet.

11.9 Os alertas a serem emitidos pela plataforma deverão poderão ser automatizados de acordo com parâmetros estabelecidos e configuráveis pela contratada para um grupo de agentes definido em conjunto com os órgãos competentes.

12. DA EQUIPE MÍNIMA PARA EXECUÇÃO DO PROJETO

12.1 A contratada deverá manter a disposição do Centro de Operações da Defesa Civil, de segunda à sexta, durante o horário comercial, pelo menos, 01 (um) Meteorologista Coordenador, com experiência em meteorologia voltada para desastres, radares meteorológicos e monitoramento nowcasting; 01 (um) Especialista em Radar; 01 (um) Geólogo/Especialista em Geotecnia, com experiência em movimentos de massa; 01 (um) Desenvolvedor Fullstack, com experiência em desenvolvimento de SaaS.

12.2 A contratada deverá manter a disposição do Centro de Operações da Defesa Civil, nas 24h do dia, durante todos os 7 (sete) dias da semana, pelo menos 02 (dois) meteorologistas previsores, com experiência em nowcasting, radares e meteorologia voltada para desastres.

12.3 Durante o enfrentamento de eventos adversos, a contratante poderá solicitar, aos

profissionais descritos no subitem 12.1, trabalho de forma presencial em horários diversos do previsto (à noite, sábados, domingos e feriados).

12.4 Para a construção e implantação da plataforma integradora da rede de radares do Estado do Rio Grande do Sul, a contratada deverá empregar profissional desenvolvedor de sistemas fullstak com experiência em desenvolvimento de *software as service* (SaaS).

12.5 Para análise e parecer acerca de riscos geológicos causados por fenômenos naturais objetos deste contrato, a Contratada deverá valer-se da interpretação de profissional Geólogo/Especialista em Geotecnia.

13. DOS REQUISITOS DA EQUIPE TÉCNICA

13.1 Do Meteorologista Coordenador

□ Graduação comprovada em meteorologia;

□ Mestrado e/ou doutorado em meteorologia, desejavelmente em meteorologia voltada para desastres;

□ Registro regular junto ao Conselho de Engenharia e Agronomia (CEA).

□ Registro em carteira profissional, contrato de prestação de serviço ou contrato social comprovando o vínculo dos profissionais com a proponente.

□ Experiência em monitoramento nowcasting com radares meteorológicos.

□ Experiência em meteorologia voltada para desastres.

□ Experiência em gestão de pessoas e/ou liderança.

13.2 Do Especialista em Radar:

□ Graduação comprovada nas áreas de engenharia e/ou meteorologia;

□ Mestrado e/ou doutorado na área de sensoriamento remoto, com especialização na área de radar meteorológico;

□ Comprovação de experiencia mínima de 1 (um) ano no apoio ao estabelecimento de estratégias de varredura, operacionalização de ferramentas de previsão de curtíssimo prazo com dados,

desenvolvimento e/ou aprimoramento dos produtos do radar meteorológico

□ Registro regular junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia, posteriormente a contratação regularizado junto ao Conselho Regional do RS, se necessário (CREA).

□ Registro em carteira profissional, contrato de prestação de serviço ou contrato social comprovando o vínculo dos profissionais com a proponente.

□ Experiência mínima de 01 (um) ano em atividades de avaliação radares, campanhas de medição e calibração de dados de radares meteorológicos.

13.3 Do Geólogo/Especialista em Geotecnia

□ Graduação comprovada em Geologia;

□ Especialização na era de Geotecnia;

□ Experiência em geologia voltada para desastres;

□ Registro regular junto ao Conselho de Engenharia e Agronomia (CEA);

□ Registro em carteira profissional, contrato de prestação de serviço ou contrato social comprovando o vínculo dos profissionais com a proponente.

13.4 Do Desenvolvedor de Sistemas:

□ Graduação comprovada na área de tecnologia da informação;

□ Comprovação de experiência mínima de 1 (um) ano em desenvolvimento de plataformas *Software as Service* (SaaS);

□ Registro em carteira profissional, contrato de prestação de serviço ou contrato social comprovando o vínculo dos profissionais com a proponente.

14. DOCUMENTAÇÃO E TREINAMENTO

14.1 **Manuais:** O contratado deverá fornecer um conjunto de manuais e guias para o usuário relativo a programas *on-line* e utilitários, um guia e instalação e manutenção e um guia de interface com o programador e de formatos. Deverá, ainda, disponibilizar um conjunto de especificações de teste de aceitação em fábrica juntamente com os valores a serem medidos para cada subsistema. A documentação e os manuais deverão estar escritos em português, inglês ou espanhol. O fornecedor deverá declarar se existe alguma unidade para as quais a documentação não estará disponível (por exemplo, por motivos de segurança de sistema proprietário), e deve propor soluções alternativas para este problema.

14.2 **Treinamento:** A equipe técnica da contratada deve possuir treinamento completo para utilização dos dados gerados a partir do radar meteorológico.

14.3 A contratada deverá ministrar treinamento para os técnicos da Defesa Civil do Estado referente a utilização das informações obtidas através da rede de radares, na forma híbrida (presencial e online) contando com carga horária adequada para a transmissão do conteúdo, não excedendo a 20 (vinte) horas aula.

14.4 O treinamento deverá ser ofertado para até 30 (trinta) servidores da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil.

15. DA FORMA DE CONTRATAÇÃO E VIGÊNCIA DO CONTRATO

15.1 A contratação do objeto deste termo de referência dar-se-á por meio de contrato administrativo a ser assinado com a empresa vencedora do certame, condicionada ao preenchimento das condições previstas no termo de referência e de acordo com os ditames legais vigentes.

15.2 A vigência da contratação dos serviços de monitoramento e alerta meteorológico será de 24 (vinte e quatro) meses, contados a partir da data de publicação do contrato, podendo ter a sua duração prorrogada por igual e sucessivo período com vistas à obtenção de preços e condições mais vantajosas para a administração, nos termos do arts. 106 e 107 da Lei 14.133/21.

16. DA GARANTIA TÉCNICA

16.1 A contratada é responsável por realizar a manutenção preventiva, corretiva e reparativa dos radares utilizados como objeto da prestação de serviço do presente termo de referência periodicamente, conforme a necessidade do sistema e dos equipamentos, sempre que se fizer necessário.

16.2 A detecção das falhas nos serviços inerentes a prestação do serviço será de responsabilidade da contratada, não estando a contratante impedida de comunicar àquela a ocorrência de falhas de que tome conhecimento.

16.3 A comunicação da falha por parte da contratante deverá ser formal e realizada por meio de ofício, sendo considerada, para todos os efeitos, notificação.

16.4 A contratada deverá prover o suporte técnico nos componentes que integram a prestação do serviço e seus subcomponentes, bem como deverá substituir, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, componentes que porventura restarem inoperantes e tragam solução de continuidade à prestação do serviço a ser contratado.

16.5 A inoperância de um ou mais radares do sistema pelo prazo maior de 30 (trinta) dias poderá ser objeto de suspensão total ou parcial do contrato firmado, até que o serviço seja plenamente restaurado.

17. DOS PROCEDIMENTOS DE FISCALIZAÇÃO E RECEBIMENTO DO PRODUTO

17.1 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.

17.2 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.

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

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

17.5 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.

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

17.7 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.

17.7.1 O recebimento inicial de cada produto final se dará:

a) **Provisoriamente**, em até 15 (quinze) dias, após comunicação oficial da contratada informando do término de implantação do produto final. A Comissão de Recebimento, deverá emitir o Termo de Recebimento Provisório, para efeito de posterior verificação de conformidade do cumprimento de cronograma.

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

17.7.2 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.

17.8 Para o cumprimento de todas as etapas do serviço previsto no presente termo de referência deverão ser empregados materiais e componentes que não sejam recondicionados e nem obsoletos. Os equipamentos de 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.

17.9 São obrigações da contratada garantir que os dados gerados em virtude deste contrato sejam utilizados única e exclusivamente na execução do presente, bem como todas as decorrentes da Lei Federal nº 13.709/2018 - Lei de Proteção de Dados – LGPD:

17.9.1 Garantir que a gestão dos dados pessoais decorrentes do contrato ocorra com base nas Diretrizes e Normas Gerais da LGPD, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais decorrentes inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.

17.9.2 São obrigações da contratada garantir que os dados pessoais envolvidos no objeto deste contrato não serão utilizados para compartilhamento com terceiros alheios ao objeto de contratação, tampouco utilizados para finalidade avessa à estipulada por este documento, salvo casos previstos em lei.

17.9.3 Garantir que os dados regulados pela LGPD estarão armazenados dentro do território nacional, salvo exceções de comum acordo com o contratante.

17.9.4 Se abster de analisar o comportamento dos titulares dos dados regulados pela LGPD, com o objetivo de divulgação a terceiros, conduta esta que é expressamente vedada pelo presente contrato.

17.9.5 Garantir que a execução do objeto da contratação esteja plenamente adequada à LGPD, permitindo auditorias solicitadas pelo contratante.

ANEXO I - CRONOGRAMA

FASE	ATIVIDADE	PERCENTUAL A SER PAGO	PRAZO DE EXECUÇÃO	PRAZO ACUMULADO
1	Estudo técnico de viabilidade, indicando o local a serem instalados os radares para cobertura da região sul, central, norte, oeste e serra do Estado do Rio Grande do Sul.	20% do valor global do contrato	30 dias a contar da assinatura do contrato	30 dias
2	Desenvolvimento e entrega da plataforma de integração da rede de radares do Estado do Rio Grande do Sul.	5% do valor global do contrato	60 dias a contar da assinatura do contrato	60 dias
3	Definição, preparação e organização da estrutura física para instalação dos radares que farão a cobertura das regiões sul, central, norte, oeste e serra do Estado do Rio Grande do Sul.	5% do valor global do contrato	180 dias a contar da entrega do estudo técnico de viabilidade	210 dias
4	Instalação e operação do radar meteorológico que fará a cobertura da região oeste do Estado, conforme especificação técnica estabelecida no presente termo de referência.	10% do valor global do contrato	90 dias a contar da conclusão da preparação da estrutura	300 dias
5	Integração dos radares na rede de radares meteorológicos do Estado.	5% do valor global do contrato	30 dias a contar conclusão da fase 4	330 dias
6	Instalação e operação do radar meteorológico que fará a cobertura da região sul do Estado, conforme especificação técnica estabelecida no presente termo de referência.	5% do valor global do contrato	180 dias a contar da conclusão da fase 4	480 dias
7	Instalação e operação do radar meteorológico que fará a cobertura da região serra do Estado, conforme	10% do valor global do contrato	180 dias a contar da conclusão da	660 dias

	especificação técnica estabelecida no presente termo de referência.		fase 6	
8	Integração do sistema de radares e criação da rede de radares meteorológicos.	10% do valor global do contrato	30 dias a contar conclusão da fase 7	690 dias
9	Monitoramento das condições meteorológicas na área de abrangência e alcance dos radares contratados em tempo real, 24h x 7 dias da semana, através de equipe técnica especializada na área de meteorologia, apta a prestar suporte por meio de informações recebidas de equipamentos de monitoramento públicos e pelo radares meteorológicos próprios da contratada, com pelo menos 02 (dois) meteorologistas previsores; Manter a disposição do Centro de Operações da Defesa Civil, de segunda à sexta, durante o horário comercial, pelo menos, 01 (um) Meteorologista Coordenador, com experiência em meteorologia voltada para desastres, radares meteorológicos e monitoramento nowcasting; 01 (um) Especialista em Radar; 01 (um) Geólogo/Especialista em Geotecnia, com experiência em movimentos de massa; 01 (um) Desenvolvedor Fullstack, com experiência em desenvolvimento de SaaS. Emissão de boletins de previsão e alertas antecipados de eventos meteorológicos adversos de curto (06 a 12 horas) e curtíssimo prazo (até 03 horas). Os boletins deverão conter a estimativa de quantidade de precipitação e condições de temperatura e vento para a regiões. Os alertas deverão apresentar o acumulado significativo de chuva, tempestades, incluindo risco de granizo, raios, chuvas intensas e ventos intensos e de perigo à navegação, geada, declínio acentuado de temperatura, frio intenso, desconforto térmico, acumulado significativo de neve e nevasca. Os avisos	30% do valor global do contrato (***Parcelas mensais a partir do início do serviço até o final da vigência do contrato)***	180 dias a contar da assinatura do contrato	

	deverão detalhar as áreas sujeitas aos eventos adversos através de polígonos no formato Commom Alerting Protocol - CAP, utilizando a plataforma do Sistema Estadual de Gestão Integrada de Riscos e Desastres - SEGIRD; Fornecimento de dados volumétricos, obtidos através de radar meteorológico próprio da contratada, para as regiões de alcance do radar. Acesso a banco de dados da contratada com histórico de monitoramento e informações meteorológicas relevantes ao contratante; Fornecimento de plataforma de visualização dos dados de radar, imagens de satélite, modelos meteorológicos, modelos e camadas de formatos shape file (GeoTIFF, Erdas Imagine, ECW, MrSID, JPEG2000, DTED, NITF, ESRI ArcSDE, ESRI FileGDB,MapInfo, GML, KML, PostGIS, Oracle Spatial, entre outros); Prover treinamento técnico necessário dos usuários SEGIRD da Defesa Civil para compreensão de boletins e avisos meteorológicos; Análise contínua de modelos meteorológicos, dados de estações hidrometeorológicas, radares, satélite, descargas elétricas, e demais informações necessárias para a elaboração e emissão de avisos e alertas Integração dos sistemas a serem utilizados pela contratada com os sistemas de informação da Defesa Civil (SEGIRD) por meio de webservice ou API. Os protocolos de integração deverão suportar a transmissão de dados tabulares, mídias e dados espaciais.			

SANTIAGO SOARES DIAS DE CASTRO – CEL PM
SUBCHEFE DA CASA MILITAR - PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL