



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ

TERMO DE REFERÊNCIA - TR
DIRETORIA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

1 – DEFINIÇÃO DO OBJETO

1.1 Aquisição de estações meteorológicas automáticas, incluindo o fornecimento de equipamentos e sensores, sistema de alimentação solar, plataforma de monitoramento em nuvem, aplicativo móvel, serviços de instalação, configuração, treinamento inicial e garantia técnica, destinados ao monitoramento contínuo das condições climáticas no Município de Chapecó, conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento.

Item	Especificação do Objeto	Und. de medida	Quant .	Valor Unt.	Valor total
1	ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS. <u>Contendo:</u> -Módulo p/ coleta e transmissão de dados via cel ou rede s/ fio, c/ gps; -Sensores meteorológicos modulares para medição de variáveis climáticas, tais como temperatura, umidade, velocidade e direção do vento; - Sistema de alimentação por energia solar; - Estrutura de fixação (mastro e acessórios); - Sistema de monitoramento e disponibilização de dados em tempo real por aplicativo e plataforma proprietária.	UN	8	<u>R\$ 23.889,06</u>	<u>R\$ 191.112,48</u>



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

a) Os serviços objeto desta contratação são caracterizados como comuns decorrentes de necessidades para manutenção da atividade administrativa do órgão, conforme justificativa constante do Estudo Técnico Preliminar..

b) O prazo de vigência da contratação é de 12 (doze) meses, contados da data da assinatura do contrato, na forma do art. 105 da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021.

2. FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

2.1 A Fundamentação da Contratação e de seus quantitativos encontra-se pormenorizada em tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, apêndice deste Termo de Referência.

2.2 O objeto da contratação tem previsão no Plano de Contratações Anual, conforme descrito no ETP.

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERADO O CICLO DE VIDA DO OBJETO

3.1 A descrição da solução como um todo encontra-se pormenorizada em tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, apêndice deste Termo de Referência. A solução contratada compreende o fornecimento, instalação, configuração e integração de estações meteorológicas automáticas com plataforma de monitoramento e aplicativo móvel, executados de forma global por um único fornecedor, assegurando compatibilidade entre equipamentos, sistemas e serviços, conforme justificativa de não parcelamento constante no Estudo Técnico Preliminar.

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

4.1 Prazo de entrega

O prazo máximo para entrega, instalação e configuração das estações meteorológicas será de até 30 (trinta) dias consecutivos, contados a partir da data da assinatura do contrato ou da emissão da ordem de fornecimento, o que ocorrer primeiro.

4.2 Local de entrega

Os equipamentos deverão ser entregues e instalados em locais previamente definidos



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

pela Defesa Civil do Município de Chapecó/SC, podendo incluir áreas urbanas e rurais, dentro dos limites territoriais do Município.

O endereço da sede da Defesa Civil de Chapecó, para recebimento, acompanhamento e fiscalização, é:

Rua Travessa Ilma Rosa de Nês, 91 esquina com Nereu Ramos, sala 5, 3º andar, Centro, Chapecó, SC.

4.3 Subcontratação

Não será permitida a subcontratação do objeto, total ou parcialmente, sem prévia e expressa autorização da Administração Municipal.

4.4 Amostra;

Será exigida a apresentação de 01 (uma) amostra de estação meteorológica automática completa, com seus respectivos sensores, estrutura de fixação e módulo de comunicação, somente do licitante classificado em primeiro lugar, para fins de homologação técnica, conforme art. 17, §3º, da Lei nº 14.133/2021.

A amostra será analisada pela área técnica da Defesa Civil Municipal, que emitirá parecer quanto à conformidade com as especificações estabelecidas neste Termo de Referência. A exigência de amostra justifica-se pela complexidade técnica do objeto, que envolve a integração de múltiplos sensores, módulos de comunicação e plataforma tecnológica, cujas características de desempenho, precisão e compatibilidade somente podem ser plenamente verificadas mediante análise física do equipamento, sendo insuficiente a mera análise documental para atestar a conformidade com as especificações estabelecidas neste Termo de Referência.

4.5 Garantia

A contratada deverá fornecer garantia mínima de 12 (doze) meses para os equipamentos e serviços, contados a partir da data de instalação, incluindo atendimento técnico em até 72 (setenta e duas) horas após abertura de chamado.

4.6 Especificações técnicas:



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ

4.6.1 O sistema de medição climático é crucial para o município, fornecendo dados essenciais para o monitoramento contínuo das condições atmosféricas. Ele desempenha um papel vital na detecção precoce de condições que podem levar a desastres naturais, como enchentes e tempestades, auxiliando na prevenção e na resposta rápida a emergências. Além disso, os equipamentos apoiam a gestão eficiente de recursos e ajudam no planejamento de longo prazo contra eventos climáticos extremos. A capacidade de transmitir e armazenar dados em tempo real facilita a coordenação entre diferentes agências e aumenta a conscientização pública sobre riscos ambientais, fortalecendo a resiliência comunitária frente a mudanças climáticas e desastres.

4.6.1.1 Equipamentos automáticos de medição climática:

- I) Os equipamentos automáticos de medição climática são essenciais para o monitoramento ambiental contínuo, equipados com uma gama de sensores vitais para a coleta de dados atmosféricos.
- II) Temperatura do Ar e Umidade: Fundamental para o monitoramento das condições climáticas, possibilitando previsões e alertas meteorológicos;
- III) Direção e Velocidade do Vento, incluindo Rajadas: Essenciais para a previsão de tempestades;
- IV) Precipitação Pluviométrica: Crucial para avaliar a quantidade de chuva, auxiliando na gestão de recursos hídricos e alerta para possíveis inundações;
- V) Intensidade Luminosa: Monitora a intensidade luminosa e calcula o índice de UV, importante para alertas de saúde pública e estudos ambientais;
- VI) Pressão Atmosférica: Indispensável para a análise de padrões climáticos e previsão de mudanças meteorológicas;
- VII) A integração desses sensores fornece uma visão abrangente das condições atmosféricas, crucial para operações de monitoramento climático eficazes.
- VIII) Esses dados são fundamentais não apenas para previsões diárias, mas também para a preparação e resposta a emergências, planejamento urbano e gestão de desastres naturais, garantindo a segurança e o bem-estar da população.



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

4.6.1.2 Os equipamentos deverão possuir no mínimo os seguintes sensores:

- I) Temperatura do ar;
- II) Umidade do ar;
- III) Direção do vento;
- IV) Velocidade do vento;
- V) Rajada de vento;
- VI) Precipitação pluviométrica;
- VII) Intensidade Luminosa;
- VIII) Índice UV;
- IX) Sensor de pressão atmosférica;

4.6.1.3 Os sensores deverão possuir no mínimo as seguintes características:

- I) Temperatura do ar: -40° a 125° com resolução de $0,1^{\circ}$ e precisão de $\pm 0,1^{\circ}$;
Justificativa: faixa ampla necessária para cobrir condições climáticas extremas do território municipal, inclusive situações de geada e calor intenso.
- II) Umidade do ar: 0% a 100% com resolução de 1% e precisão de $\pm 1,5\%$;
Justificativa: cobertura da faixa completa de umidade relativa do ar, essencial para alertas de risco à saúde e previsão de eventos climáticos.
- III) Direção do vento: 0° a 360° com resolução de 1° e precisão de $\pm 15^{\circ}$;
Justificativa: medição completa da rosa dos ventos, indispensável para monitoramento de direção de frentes climáticas e dispersão de poluentes.
- IV) Velocidade do vento: 0 a 180 Km/h com resolução de 0,36Km/h e precisão de $\pm 10\%$;
Justificativa: faixa necessária para detecção de ventos de alta intensidade, como vendavais e ciclones extratropicais frequentes na região.
- V) Rajada de vento: 0 a 180 Km/h com resolução mínima de 1 Km/h e precisão de $\pm 10\%$;
Justificativa: monitoramento de rajadas é essencial para alertas de emergência e prevenção de danos à infraestrutura.
- VI) Precipitação pluviométrica: Coletor de chuva com resolução de 0,1 mm e precisão de $\pm 5\%$;



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

Justificativa: resolução necessária para detecção precisa de eventos de chuva intensa, fundamentais para alertas de alagamentos e enxurradas.

VII) Sensor de intensidade luminosa: 0 a 300000 LUX com resolução de 0,1 LUX e precisão de +-15% ;

Justificativa: monitoramento da radiação solar para estudos ambientais, gestão agrícola e cálculo de índice UV.

VIII) Sensor de pressão atmosférica: 300 a 1100 hPa com resolução de 0,1 hPa e precisão de +- 1 hPa;

Justificativa: faixa padrão internacional para monitoramento de pressão atmosférica, essencial para previsão de mudanças meteorológicas.

IX) Índice UV: faixa de 1(baixa) a 15(extremo);

Justificativa: monitoramento do índice UV para alertas de saúde pública, especialmente relevante para trabalhadores rurais e população exposta.

4.6.1.4 Os equipamentos deverão possuir, ainda, os seguintes sensores calculados mínimo:

I) Evapotranspiração; parâmetro essencial para o monitoramento agrícola e gestão de recursos hídricos, diretamente relacionado às demandas do setor agropecuário do Município.

II) Sensação térmica; dado relevante para alertas de saúde pública em situações de calor ou frio extremo.

III) Ponto de orvalho; indicador de umidade e risco de formação de neblina, importante para segurança viária e planejamento agrícola.

IV) Delta T pelo método de Penman-Monteith. metodologia internacionalmente reconhecida para cálculo de evapotranspiração de referência, adotada pela FAO e amplamente utilizada em sistemas de monitoramento agrometeorológico.

4.6.1.5 Os equipamentos deverão possuir um hardware mínimo:



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ

- I) Processador Dual Core de 240 MHz (600DMIPS); capacidade de processamento necessária para operação simultânea de múltiplos sensores e transmissão de dados em tempo real.
- II) Painel solar 10W/18V; potência mínima para garantir autonomia energética adequada às condições de insolação da região.
- III) Memória SPI Flash 16Mb; capacidade mínima para armazenamento local de dados em modo offline pelo período exigido.
- IV) Módulo WIFI 801.11, 2,4 GHz; padrão de comunicação sem fio amplamente disponível, necessário para transmissão de dados em locais com cobertura de rede local.
- V) Módulo GPRS QuadBand multioperadora com capacidade de operação de qualquer operadora, incluindo capacidade de configuração de uma APN específica de prestação de serviço; a exigência de compatibilidade multioperadora é necessária para garantir a transmissão de dados em todas as áreas do território municipal, incluindo zonas rurais com cobertura limitada de determinadas operadoras.
- VI) Funcionar em 2G/3G/4G/Wi-Fi; compatibilidade com múltiplas tecnologias de comunicação é essencial para garantir conectividade em diferentes pontos do território, considerando a heterogeneidade da infraestrutura de telecomunicações disponível.
- VII) Módulo de georreferenciamento GPS; necessário para identificação precisa da localização de cada estação e geração de dados georreferenciados para uso em sistemas de informação geográfica da Defesa Civil.
- VIII) Display monocromático 0.96", 128X64 pixels para visualização de informações para configuração e operação do equipamento; interface mínima necessária para configuração e diagnóstico em campo, sem dependência de dispositivos externos.
- IX) No mínimo 2 conexões para sensores externos do tipo RS 485 / Modbus-RTU com possibilidade de expansão para sensores de nível sônico e acionador remoto de rele de contato seco para implementação futura de monitoramento de nível e geração de alertas por sirenes e luminoso. A previsão de expansibilidade é necessária para garantir que o sistema possa ser ampliado futuramente sem necessidade de substituição dos equipamentos, em observância ao princípio da economicidade.



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

X) Case em material não metálico com proteção UV; proteção contra radiação ultravioleta é essencial para garantir a durabilidade do equipamento em instalações externas permanentes.

4.6.1.6 Os equipamentos deverão possuir:

I) Módulo de processamento, armazenamento e controle (datalogger) com capacidade de armazenamento em modo offline de mais de 270 (duzentos e setenta) dias, sendo sua configuração executada diretamente via aplicativo sem conexões via cabo ou outros dispositivos externos; Capacidade de armazenamento local mínima necessária para garantir a integridade dos dados em situações de falha de comunicação prolongada, assegurando a continuidade do monitoramento mesmo em períodos sem conectividade.

II) Módulo de transmissão via WIFI ou rede de celular 2G/3G/4G com compatibilidade para módulos opcionais via Satélite, Ethernet ou LoRaWAN; A compatibilidade com múltiplos protocolos de transmissão é necessária para garantir flexibilidade e redundância na comunicação, considerando as variações de infraestrutura de telecomunicações nas diferentes regiões do território municipal.

III) Chip de transmissão de dados com capacidade de transmissão de dados em tempo real pelo período de 24 meses a partir da data de instalação; O período de 24 meses de transmissão inclusa é necessário para garantir a operacionalidade do sistema durante o período de garantia dos equipamentos, sem ônus adicional ao Município.

IV) O equipamento deverá ter capacidade de comunicação via protocolo NTCIP; O protocolo NTCIP é padrão internacional para equipamentos de monitoramento de tráfego e condições climáticas, sendo necessário para eventual integração com sistemas de gestão de infraestrutura urbana.

V) A transmissão de dados deve ser realizada através da tecnologia WiFi, rede de celular 2G/3G/4G (Internet), e todas as informações geradas devem ficar armazenadas na nuvem, sendo disponibilizadas de forma gratuita, através de sítio na Internet, aplicativo para celular ou tablet, sem limite de usuários, no mínimo para os sistemas operacionais Android e IOS e API de integração, todos em português do Brasil. O acesso gratuito e sem limite de usuários é necessário para permitir que todos os servidores da Defesa Civil



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

e demais secretarias municipais possam consultar os dados sem custo adicional de licenciamento, em observância ao princípio da economicidade.

VI) Fixação para montagem em haste cilíndrica; Compatibilidade com o sistema de fixação em mastro cilíndrico previsto neste Termo de Referência, necessária para a correta instalação dos equipamentos.

4.6.1.7 O sistema de alimentação solar deverá atender as seguintes especificações:

I) Painel solar; Fonte de energia limpa e renovável, em consonância com os princípios de sustentabilidade previstos nos arts. 5º e 11 da Lei nº 14.133/2021, e necessária para garantir autonomia energética em locais sem rede elétrica convencional.

II) Haste de fixação para poste cilíndrico com suporte para painel solar; Necessária para a correta instalação e orientação do painel solar, garantindo máxima captação de energia.

III) Bateria(s) selada(s); Dispensam manutenção periódica com reposição de eletrólito, sendo mais adequadas para instalações em campo com acesso limitado.

IV) Módulo de controle do painel solar e de carga da bateria; Necessário para gerenciar o ciclo de carga e descarga da bateria, prolongando sua vida útil e garantindo a estabilidade do fornecimento de energia.

V) Bateria selada que deve ser alimentada por um painel de energia solar; Integração entre painel e bateria necessária para garantia de autonomia energética contínua.

VII) Depois de carregada, possuir duração mínima de 3 dias (72 horas); Autonomia mínima necessária para garantir a operação contínua do equipamento durante períodos de baixa insolação, como dias consecutivos de nebulosidade intensa, comuns na região.

VIII) Bateria com vida útil de no mínimo 3 anos (36 meses). Vida útil mínima compatível com o período de garantia exigido e com o ciclo de uso esperado para os equipamentos, evitando substituições precoces e custos adicionais ao Município.

IX) Capacidade de garantir a alimentação adequada a todas as operações necessárias. Requisito de dimensionamento mínimo do sistema de energia para suportar todos os sensores e módulos de comunicação simultaneamente.

X) Garantir a operação ininterrupta por no mínimo 03 (três) dias dos equipamentos em condições de ausência de incidência solar ou condições climáticas adversas que



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

impeçam a recarga solar. Autonomia essencial para manutenção do monitoramento durante eventos climáticos adversos, que são exatamente as situações em que os dados das estações são mais críticos para a Defesa Civil.

4.6.1.8 Plataforma Web e aplicativo para os equipamentos automáticos de medição climática:

I) O software destinado aos equipamentos automáticos de medição climática tem como principal finalidade a coleta, análise e distribuição de dados meteorológicos críticos.

II) O software deverá estar preparado para operar fornecendo dados precisos e atualizados dos equipamentos e sensores.

III) O software deverá permitir o acesso, a visualização e a integração das informações meteorológicas e demais dados captados pelos equipamentos e sensores.

IV) O software fornecerá através de ambiente Cloud Computing com acesso web, web adaptativo mobile e aplicativo mobile próprio com uma interface gráfica totalmente interativa com gerenciamento e visualização de todas as informações, e plotados em um mapa georreferenciado; O acesso via nuvem com interface georreferenciada é necessário para permitir o monitoramento remoto em tempo real pelos agentes da Defesa Civil, especialmente durante situações de emergência.

V) O software deverá ser único e exclusivamente utilizado em servidores em nuvem para seus processos, as telas e menus, bem como o acesso ao sistema deverá ser feito todo em língua Brasileira (Português) com uma linguagem simples, clara e de fácil entendimento e utilização; A exigência de interface em português do Brasil é necessária para garantir a operabilidade do sistema pelos servidores municipais, sem necessidade de conhecimento de idioma estrangeiro.

VI) O software deverá oferecer garantia de disponibilidade mínima igual ou superior a 99,95% do tempo, tendo em vista sua utilização em regime 24x7, também não exige para seu funcionamento a aquisição de licenças ou programas de instalação local; O índice de disponibilidade de 99,95% é necessário para garantir o acesso contínuo aos dados, especialmente em situações de emergência climática, nas quais a indisponibilidade do sistema pode comprometer a tomada de decisão pela Defesa Civil.



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ

VII) O software deverá possuir a capacidade de multi utilização sem limite de usuários e sem limite de estações de trabalho conectadas simultâneas sem afetar o processamento das atividades suporta múltiplas requisições de pesquisas ao mesmo tempo, possui controle de acesso, com diferentes níveis de permissão de usuário, (Gerente, Coordenador e usuário Operador); A ausência de limite de usuários é necessária para permitir o acesso simultâneo por diferentes setores da Administração Municipal sem custo adicional de licenciamento.

VIII) Todas as conexões de usuários utilizarão conexão segura HTTPS, sendo o software acessível, no mínimo, através dos principais navegadores do mercado; O uso de conexão segura HTTPS é requisito mínimo de segurança da informação para proteção dos dados públicos transmitidos.

IX) A plataforma deverá possuir de maneira pública e gratuita acesso mobile com aplicativo próprio no mínimo para plataformas iOS (Apple) e Android, disponíveis nas lojas Apple Store e Google Play; A disponibilização do aplicativo nas principais lojas digitais garante acesso facilitado pela população e pelos agentes públicos, ampliando o alcance do sistema de monitoramento.

X) O aplicativo mobile próprio permite, no mínimo as funcionalidades de consulta de dados, desde que o usuário esteja cadastrado na plataforma web e permita as permissões de acesso;

XI) O software deverá ser uma ferramenta flexível de serviço de nuvem, que permite elasticidade e o redimensionamento de recursos (tanto de processamento quanto armazenamento) de acordo com a demanda do cliente e horários de pico, com o objetivo de não ter interferência na capacidade de utilização simultânea; A elasticidade do serviço em nuvem é necessária para garantir a estabilidade do sistema em períodos de alta demanda, como durante eventos climáticos severos que geram aumento simultâneo de acessos.

XII) O software deverá possuir painel de controle digital com as principais informações e a apresentação de um mapa georreferenciado onde é possível ver onde está o equipamento.



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ

XIII) O software deverá possuir painel de controle digital específico para Defesa Civil, com informações de acumulo de chuvas nas últimas horas e dias. Painel específico para Defesa Civil é necessário para agilizar o acesso às informações críticas durante situações de emergência, sem necessidade de navegação por múltiplas telas do sistema.

XIV) O software deverá possuir um mapa interativo com as posições geográficas dos equipamentos medição de condições climáticas.

XV) Deve possuir relatórios com as informações necessárias (temperatura média, mínima e máxima; chuva; vento; rajadas; direção do vento; umidade; luminosidade, entre outros).

XVI) Tais relatórios deverá permitir a exportação para formatos xlsx; A exportação em formato xlsx é necessária para permitir o tratamento e análise dos dados pelos técnicos municipais em ferramentas de planilha eletrônica amplamente disponíveis.

XVII) O relatório deverá permitir selecionar um período.

XVIII) Os dados dos equipamentos de medição de variáveis climáticas devem ser armazenados em nuvem por, no mínimo, 5 (cinco) anos, após, poderá ser substituído. Isso é necessário para que a Defesa Civil possa desenvolver políticas públicas com os históricos das informações. O armazenamento mínimo de 5 anos é necessário para permitir a análise de séries históricas de dados climáticos, essencial para o desenvolvimento de políticas públicas de prevenção a desastres e planejamento urbano de longo prazo.

XIX) O relatório deverá permitir a leitura por hora, dia, sensores, equipamento/estação, previsão por equipamento/estação e uma previsão completa.

XX) O relatório deverá permitir inserir e retirar colunas, quando necessário, sem a necessidade de customização de software.

XXI) O software deverá permitir o cadastramento e exclusão de estações/equipamentos de forma on-line, sem a interferência da empresa contratada. Autonomia do Município para gestão das estações é necessária para evitar dependência técnica e custos adicionais junto ao fornecedor para operações rotineiras de manutenção cadastral.

XXII) O software deverá permitir a criação de alertas por sensor individual, ou por conjunto de sensores assim como alertas por faixas de leituras.

XXIII) O software deverá permitir o cadastro de usuários e suas permissões.



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

XXIV) A transmissão de dados deverá ocorrer de forma automática através de uma das formas de comunicação citadas a cima;

XXV) O equipamento deverá ser capaz de enviar os dados armazenados em sua unidade de memória através de sistema de comunicação próprio.

XVI) Os dados gerados pelo equipamento deverão ser enviados imediatamente e automaticamente no máximo a cada 05 (cinco) minutos a um servidor onde serão armazenados, organizados e disponibilizados para a Defesa Civil, através de aplicativo compatível no mínimo os sistemas operacionais Android e IOS. O intervalo máximo de 5 minutos entre transmissões é necessário para garantir o monitoramento em tempo quase real, essencial para a emissão de alertas precoces em situações de emergência climática.

XVII) O software deverá permitir a configuração de atualização de cada estação.

XVIII) O software devera possuir API que permita integração com diversos sistemas de terceiros, todos em língua Brasileira (Português). A integração via API é necessária para permitir que os dados coletados sejam utilizados por outros sistemas municipais, como o sistema de gestão de emergências e plataformas de comunicação com a população.

XVI) Aplicativo Android e IOS para acesso e disponibilização de informações em tempo real, sem limite de usuários, em língua Brasileira (Português);

XVII) A contratada será responsável pelo treinamento inicial de qualificação dos responsáveis pela solução que irão operar o sistema, necessário a perfeita execução dos serviços.

4.6.1.9 Sensor de velocidade e rajada do vento (anemômetro) externo:

I) Este sensor deve ser projetado para medir a velocidade do vento, sendo crucial para aplicações de monitoramento em situações de emergência. A instalação de sensor externo dedicado de anemometria, em complemento aos sensores integrados à estação, justifica-se pela necessidade de medições mais precisas a 10 metros de altura, conforme padrão estabelecido pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) para medição de velocidade do vento.

II) Deverá ser instalado a 10 metros de altura do solo; Altura padrão estabelecida pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) para medição de velocidade e direção do



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ

vento, assegurando a comparabilidade dos dados com outras redes de monitoramento meteorológico.

III) Interface de saída RS485 / Modbus-RTU. Protocolo de comunicação industrial amplamente utilizado, compatível com o datalogger exigido neste Termo de Referência, garantindo a integração entre os componentes do sistema.

IV) Sistema de Medição com rolamentos internos de baixa fricção; Rolamentos de baixa fricção são necessários para garantir a precisão das medições em baixas velocidades de vento, evitando o efeito de inércia que compromete a qualidade dos dados.

V) Composto por invólucro de policarbonato de alta resistência; Material necessário para garantir durabilidade do sensor em instalações externas permanentes, com exposição contínua a intempéries.

VI) Consumo de máximo de 0.3W; Consumo energético máximo compatível com o sistema de alimentação solar previsto, garantindo a autonomia energética do conjunto.

VII) Faixa de medição de 0 a 70 m/s; Faixa necessária para detecção de ventos de alta intensidade, equivalente a aproximadamente 252 km/h, cobrindo situações de vendavais e ciclones extratropicais registrados na região sul do Brasil.

VIII) Resolução de 0,1 m/s; Resolução mínima necessária para a detecção de pequenas variações na velocidade do vento, importantes para a emissão de alertas precoces.

IX) Temperatura mínima de operação de -20° C a +60° C; Faixa de temperatura de operação necessária para garantir o funcionamento do sensor nas condições climáticas extremas registradas no município, incluindo situações de geada.

X) Alimentação de 10 a 30V DC; Faixa de tensão compatível com o sistema de alimentação solar previsto neste Termo de Referência, garantindo a integração entre os componentes.

4.6.1.10 Sensor de direção do vento (biruta) externo:

I) Este sensor deve ser projetado para medir a direção do vento, sendo crucial para aplicações de monitoramento em situações de emergência. Sensor externo dedicado de direção do vento, instalado à altura padrão da OMM, é necessário para garantir medições



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ

precisas e comparáveis com outras redes meteorológicas, essenciais para a elaboração de alertas e análise de padrões climáticos.

II) Deverá ser instalado a 10 metros de altura do solo; Altura padrão estabelecida pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) para medição de direção do vento, assegurando a qualidade e comparabilidade dos dados.

III) Interface de saída RS485 / Modbus-RTU. Protocolo de comunicação industrial compatível com o datalogger exigido neste Termo de Referência, garantindo a integração entre os componentes do sistema.

IV) Sistema de Medição com rolamentos internos de baixa fricção; Necessário para garantir a sensibilidade do sensor à mudança de direção do vento, evitando travamentos e imprecisões em baixas velocidades.

V) Resistente a corrosão; É requisito essencial para equipamentos instalados em ambiente externo com exposição permanente à umidade e chuva.

VI) Composto por invólucro de policarbonato de alta resistência; Material necessário para garantir durabilidade do sensor em instalações externas permanentes com exposição contínua a intempéries.

VII) Consumo de máximo de 0.2W; Consumo energético máximo compatível com o sistema de alimentação solar previsto, garantindo a autonomia energética do conjunto.

VIII) Faixa de medição de 0 a 359,9°; Cobertura completa da rosa dos ventos, necessária para o monitoramento preciso da direção do vento em qualquer condição.

IX) Precisão de $\pm 1^\circ$; Precisão mínima necessária para garantir a qualidade dos dados de direção do vento utilizados em modelos de previsão e sistemas de alerta.

X) Velocidade de Resposta $\leq 0,8$ s; Tempo de resposta máximo necessário para detecção de mudanças bruscas de direção do vento associadas a frentes frias e eventos convectivos.

XI) Temperatura mínima de operação de -20° C a $+60^\circ$ C; Faixa de temperatura de operação necessária para garantir o funcionamento do sensor nas condições climáticas extremas registradas no município.



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

XII) Alimentação de 10 a 30V DC; Faixa de tensão compatível com o sistema de alimentação solar previsto neste Termo de Referência, garantindo a integração entre os componentes.

4.6.1.11 Chicote de extensão

I) Este chicote será para conectar os sensores de vento (anemômetro) ao datalogger e deveser ter as seguintes características mínimas:

II) 15 metros de comprimento; Comprimento mínimo necessário para conectar os sensores instalados a 10 metros de altura ao datalogger instalado na base da estação, com margem de segurança para o percurso do cabeamento.

III) Compatível com protocolo de comunicação RS485; Compatibilidade obrigatória com o protocolo de comunicação adotado pelos sensores externos e pelo datalogger, garantindo a integridade da transmissão de dados.

IV) Classificação IP68; Grau de proteção mínimo necessário para instalações externas com exposição permanente a chuva, umidade e eventual submersão temporária, garantindo a durabilidade das conexões.

V) Temperatura de Operação -40 °C a + 85 °C; Faixa de temperatura de operação necessária para garantir a integridade do cabeamento nas condições climáticas extremas do território municipal.

VI) Material de contato em latão com revestimento de ouro; Material necessário para garantir baixa resistência elétrica e resistência à oxidação nos conectores, assegurando a qualidade do sinal transmitido ao longo do tempo.

VII) Resistência de isolamento 2.000 MΩ; Resistência de isolamento mínima necessária para prevenir interferências eletromagnéticas e garantir a qualidade do sinal de comunicação RS485.

VIII) Conector circular; Conector circular oferece maior robustez mecânica e vedação em instalações externas, sendo o tipo mais adequado para conexões expostas a intempéries.

4.6.1.12 Mastro de fixação (poste) para a estação meteorológica



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

- I) Para um correto funcionamento do conjunto, será preciso que o mastro atenda a alguns critérios mínimos conforme especificação:
- II) Ser de aço carbono galvanizado (NBR 5580); Material e norma técnica necessários para garantir a resistência estrutural e a durabilidade do mastro em instalações externas permanentes, com proteção contra corrosão.
- III) Ter diâmetro externo de 1.3/8 "; Diâmetro compatível com os sistemas de fixação e abraçadeiras dos equipamentos e sensores especificados neste Termo de Referência, garantindo a correta montagem do conjunto.
- IV) Parede de 2,65 mm; Espessura mínima de parede necessária para garantir a resistência estrutural do mastro à ação de ventos de alta intensidade registrados na região.
- V) Altura mínima para que a estação fique a 2 metros do solo; Altura mínima necessária para posicionar os sensores integrados da estação acima do nível de interferências do terreno, conforme boas práticas de instalação meteorológica.
- VI) Bipartido com parafusos de fixação para facilitação de futuras manutenções do equipamento/estação; A divisão do mastro em duas partes é necessária para facilitar a instalação e as manutenções futuras dos equipamentos sem necessidade de equipamentos especiais de içamento, reduzindo custos operacionais ao longo da vida útil do sistema.

4.7 Obrigações da Contratada e Instalação

- a) Fornecer equipamentos novos, sem uso, originais de fábrica, em perfeitas condições de funcionamento;
- b) Realizar a instalação, configuração, integração e testes operacionais completos das estações meteorológicas e de todos os seus componentes;
- c) Disponibilizar plataforma web e aplicativo móvel em pleno funcionamento, conforme especificações deste Termo de Referência;
- d) Fornecer treinamento inicial aos servidores indicados pela Defesa Civil para operação da solução;
- e) Prestar garantia e suporte técnico durante todo o período de garantia, conforme prazos estabelecidos neste instrumento;



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ

- f) Responsabilizar-se integralmente por todos os custos de transporte, deslocamento, mão de obra, materiais, ferramentas, seguros, tributos e demais encargos necessários à perfeita execução do objeto;
- g) Cumprir rigorosamente os prazos, normas técnicas, boas práticas de engenharia e legislação vigente aplicável;
- h) É imprescindível que os equipamentos/estações sejam instalados por profissionais técnicos qualificados;
- i) A contratada deverá entregar os equipamentos devidamente instalados nos locais previamente informados pela Defesa Civil do Município;
- j) A instalação de cada estação deverá ser realizada sobre base de concreto com dimensões aproximadas de 100 cm x 100 cm x 10 cm, a ser providenciada pelo Município;
- k) Os mastros deverão ser fixados às bases de concreto por, no mínimo, 04 (quatro) parafusos tipo parafuso de fixação com bucha metálica expansiva 5/16" x 3";
- l) Os sensores externos de velocidade e direção do vento deverão ser instalados a uma altura de 10 (dez) metros, em postes previamente instalados e disponibilizados pela Contratante;
- m) Para acesso em altura de até 10 (dez) metros, a Contratante disponibilizará caminhão munck com cesto aéreo acoplado, destinado a trabalhos em altura.
- n) A contratada deverá manter, durante toda a execução do contrato, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação, em compatibilidade com as obrigações assumidas, sob pena de rescisão contratual, nos termos do art. 92, inciso XVI, da Lei nº 14.133/2021.
- o) A contratada deverá comunicar formalmente à Contratante, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer ocorrência que possa comprometer o cumprimento dos prazos ou a qualidade dos serviços, apresentando as medidas corretivas a serem adotadas.
- p) Ao término do contrato, a contratada deverá garantir a transferência integral do conhecimento operacional do sistema à equipe técnica da Contratante, assegurando a plena autonomia do Município na operação e manutenção da solução.



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

4.8 Obrigações da Contratante

- a) Indicar formalmente os locais para entrega e instalação das estações meteorológicas;
- b) Disponibilizar as bases de concreto e os postes necessários, conforme especificações técnicas deste Termo de Referência;
- c) Assegurar o livre acesso da equipe técnica da Contratada aos locais de instalação, bem como às áreas necessárias para execução dos serviços;
- d) Disponibilizar, quando necessário e com aviso prévio o caminhão munck com cesto aéreo acoplado para apoio às atividades em altura, conforme previsto neste Termo de Referência;
- e) Designar servidor(es) responsável(is) pelo acompanhamento e fiscalização da execução contratual;
- f) Prestar à Contratada todas as informações e esclarecimentos necessários à correta execução do objeto;
- g) Receber, conferir e atestar o fornecimento dos equipamentos e a execução dos serviços, quando em conformidade com o contrato;
- h) Efetuar o pagamento devido, nos prazos e condições estabelecidos no contrato;
- i) Exigir o cumprimento integral das obrigações contratuais assumidas pela Contratada.
- j) Notificar formalmente a Contratada, por escrito, sobre quaisquer irregularidades, falhas ou inadimplências verificadas na execução do contrato, fixando prazo para sua regularização.
- k) Providenciar o bloqueio orçamentário correspondente ao valor contratado quando da assinatura do contrato, em observância ao disposto no art. 150 da Lei nº 14.133/2021.

5. MODELO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

5.1 Condições de Execução

5.1.1 A execução do objeto compreenderá o fornecimento, entrega, instalação, configuração, testes operacionais, disponibilização de plataforma e aplicativo, bem como o treinamento inicial, conforme especificações deste Termo de Referência.

5.1.2 A Contratada deverá elaborar e apresentar, previamente ao início da execução, cronograma de implantação contendo prazos para entrega dos equipamentos, instalação



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

e entrada em operação das estações meteorológicas.

5.1.3 Os equipamentos deverão ser novos, sem uso, originais de fábrica e acompanhados de manuais técnicos e documentação necessária à sua operação.

5.1.4 A instalação das estações deverá obedecer às especificações técnicas constantes neste Termo de Referência e orientações da Defesa Civil Municipal, garantindo a correta fixação, alinhamento, funcionamento e segurança dos equipamentos.

5.1.5 Concluída a instalação, a Contratada deverá realizar testes completos de funcionamento, comunicação e transmissão de dados, comprovando a operacionalidade de todos os sensores e sistemas.

5.1.6 A Contratada somente será considerada apta à entrega definitiva do objeto após a validação técnica da Defesa Civil Municipal, mediante emissão de termo de recebimento.

5.1.7 O treinamento inicial deverá ser realizado em data a ser definida em conjunto com a Contratante, abrangendo operação do sistema, acesso à plataforma, geração de relatórios e configuração de alertas.

5.1.8 Durante o período de garantia, a Contratada deverá prestar suporte técnico e atendimento aos chamados, conforme prazos estabelecidos neste Termo de Referência.

5.1.9 Toda a execução deverá observar as normas técnicas aplicáveis, a legislação vigente e as boas práticas de engenharia.

5.1.10 A Contratada deverá apresentar, juntamente com o cronograma de implantação previsto no item 5.1.2, relação nominal dos profissionais técnicos responsáveis pela instalação e configuração das estações, com comprovação de qualificação técnica, em atendimento ao disposto na alínea h) do item 4.7 deste Termo de Referência.

5.1.11 O recebimento provisório do objeto será realizado pelo fiscal do contrato no ato da entrega e instalação dos equipamentos, mediante verificação da conformidade com as especificações deste Termo de Referência. O recebimento definitivo ocorrerá no prazo de até 7 (sete) dias consecutivos após o recebimento provisório, após a verificação completa do funcionamento de todos os sensores, sistemas de transmissão, plataforma e aplicativo, nos termos do art. 140 da Lei nº 14.133/2021.

6. MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ

6.1 O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) fiscal(is) do contrato Sr.(s) MATHEUS KOICHEMBOGER.

O fiscal do contrato acompanhará a execução do contrato, para que sejam cumpridas todas as condições estabelecidas no contrato, de modo a assegurar os melhores resultados para a Administração

A periodicidade das medições será sempre na entrega dos produtos. Quando da contratação de serviços ficara a cargo do fiscal de contrato a escolha da frequência em que realizara as medições.

O(s) fiscal(is) de contrato fara(ão) o gerenciamento do contrato e todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, com a descrição do que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados. Deverão também responsabilizar se por notificações, advertências, solicitação de abertura de processos administrativo, comunicação de término de prazos com no mínimo 30 dias de antecedência, assim como as correções a contratada, prestar informações ao gestor e a quem se fizer necessário, adotar medidas para sanar irregularidades, desde que essas medidas não ultrapassem sua competência, solicitar com no mínimo 30 dias de antecedência prorrogações contratuais. Todas as atribuições do fiscal de contrato deverão ser realizadas com emissão de documentos comprobatórios de que foram executadas.

6.2 O gestor do contrato será responsável pela coordenação das atividades relacionadas à fiscalização técnica e administrativa do contrato, devendo tomar providências para a conclusão do objeto contratual no prazo estabelecido, comunicando ao ordenador de despesas as situações que ultrapassem sua competência, nos termos do art. 117 da Lei nº 14.133/2021.

6.3 Considerando que a presente contratação possui natureza de execução por escopo, eventual prorrogação contratual não se justifica de forma automática, devendo estar estritamente condicionada à não conclusão do objeto no prazo originalmente estabelecido, mediante demonstração formal de que a inexecução decorreu de



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

circunstâncias supervenientes devidamente justificadas, alheias à vontade da Administração e, quando for o caso, não imputáveis à contratada, nos termos do art. 105 da Lei nº 14.133/2021.

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

7.1 O critério de medição será na forma de unidade. O pagamento será realizado através de ordem bancária, para crédito em banco, agência e conta corrente indicados pelo contratado.

Poderá ser realizada retenção ou glosa no pagamento, proporcional à irregularidade verificada no recebimento do objeto deste edital.

A periodicidade das medições será sempre na entrega dos produtos. Quando da contratação de serviços ficara a cargo do fiscal de contrato a escolha da frequência em que realizara as medições.

7.2 O critério de julgamento adotado no procedimento licitatório é o de menor preço por valor global, conforme definido no item 12 deste Termo de Referência. As futuras alterações contratuais unilaterais observarão os limites previstos no art. 125 da Lei nº 14.133/2021, calculados sobre o valor global contratado.

8. DO RECEBIMENTO

8.1 Os serviços/bens serão recebidos, pelos fiscais de contrato, quando os mesmos terão prazo de até 7 (sete) dias consecutivos para finalizar a verificação do cumprimento das exigências do edital, do termo de referência, contrato e demais documentos que fazem parte deste processo.

O prazo da disposição acima será contado do recebimento de comunicação de cobrança oriunda do contratado com a comprovação da prestação dos serviços a que se referem a parcela a ser paga.

8.2 O Contratado fica obrigado a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no todo ou em parte, o objeto em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou materiais empregados, cabendo à fiscalização não atestar a última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas pelos fiscais.



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

8.3 Cabe ao fiscal comunicar a empresa para que emita a Nota Fiscal ou Fatura, com o valor exato dimensionado pela fiscalização. O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança do serviço nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

8.4 O recebimento definitivo do objeto ficará condicionado à comprovação do pleno funcionamento de todas as estações meteorológicas instaladas, incluindo a verificação da transmissão de dados em tempo real pela plataforma e pelo aplicativo móvel, bem como à realização do treinamento previsto no item 5.1.7, mediante emissão de termo de recebimento definitivo assinado pelo fiscal do contrato e pelo representante da Contratada.

9. LIQUIDAÇÃO

Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente, o setor competente dará o correto andamento para a liquidação no prazo máximo de até 5 (cinco) dias consecutivos.

Para fins de liquidação, o setor competente deve verificar se a Nota Fiscal ou Fatura apresentada expressa os elementos necessários e essenciais do documento.

Havendo erro na apresentação da Nota Fiscal/Fatura, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que o contratado providencie as medidas saneadoras, sem ônus à contratante;

10. PRAZO DE PAGAMENTO

O pagamento será efetuado no prazo máximo de até 30 (trinta) dias, contados da finalização da liquidação da despesa.

A mora ocorrida entre a data fixada para o pagamento (vencimento da obrigação) até o efetivo pagamento, será calculada tomando-se por base a variação do INPC/IBGE ou outro índice que venha a substituí-lo.

11. FORMA DE PAGAMENTO



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

O pagamento será realizado através de ordem bancária, para crédito em banco, agência e conta corrente indicados pelo contratado no prazo máximo de 30 (trinta) dias consecutivos após entrega da nota fiscal.

12. FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR

Forma de seleção e critério de julgamento da proposta

O fornecedor será selecionado por meio de procedimento de LICITAÇÃO, na modalidade PREGÃO, sob a forma ELETRÔNICA, julgamento MENOR PREÇO GLOBAL; O critério de julgamento por menor preço global justifica-se pela natureza integrada do objeto, que compreende fornecimento de equipamentos, instalação, configuração, plataforma tecnológica, treinamento e garantia técnica, cuja execução integrada por um único fornecedor assegura compatibilidade entre os componentes e facilita a responsabilização pela execução, conforme justificativa de não parcelamento constante no Estudo Técnico Preliminar.

13. EXIGÊNCIAS DE HABILITAÇÃO

13.1 Para fins de habilitação, deverá o licitante comprovar os seguintes requisitos:

- a) Contrato social e suas alterações ou documento equivalente;
- b) Cartão CNPJ;
- c) Prova de regularidade para com a Fazenda Pública Federal;
- d) Prova de regularidade para com a Fazenda Estadual;
- e) Prova de regularidade com a Fazenda Municipal do domicílio ou sede do licitante;
- f) Prova de regularidade junto ao FGTS;
- g) Prova de inexistência de débitos trabalhistas perante a Justiça do Trabalho, através da apresentação de Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas (CNDT);

14. QUALIFICAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

Certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede do fornecedor;

Obs. A habilitação econômico-financeira visa demonstrar a aptidão econômica do licitante para cumprir as obrigações decorrentes do futuro contrato



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

15. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

Atestado de capacidade técnica demonstrando que já tenha realizado o fornecimento, instalação e configuração de estações meteorológicas automáticas, com sistemas de transmissão de dados e integração em plataforma tecnológica.

16. ESTIMATIVAS DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

O custo estimado total da contratação é de **R\$ 191.112,48** (cento e noventa e um mil, cento e doze reais e quarenta e oito centavos). O valor foi apurado mediante pesquisa de preços realizada junto a fornecedores especializados do ramo, em conformidade com o art. 23 da Lei nº 14.133/2021, incluindo os custos de fornecimento dos equipamentos e sensores, sistema de alimentação solar, plataforma de monitoramento em nuvem, aplicativo móvel, serviços de instalação, configuração, treinamento inicial e garantia técnica, conforme detalhado na Memória de Cálculo anexa.

17. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

A contratação será atendida pela seguinte dotação:

Elemento de Despesa:

A contratação será atendida pela seguinte dotação:

I. Gestão/Unidade: 1000 – Prefeitura Municipal de Chapecó/Diretoria de Proteção e Defesa Civil;

II. Fonte de Recursos: 15001 – 500 – Recursos não vinculados de impostos

III. Elemento de Despesa: 143 – 4.4.90.00.00 Aplicações Diretas

A dotação relativa aos exercícios financeiros subsequentes será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

Chapecó/SC, 15 de maio de 2026



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICIPIO DE CHAPECÓ

Danieli Michelli Seidel
mat 1055856
Gerente Administrativa da Diretoria de Proteção e Defesa Civil
Responsável do Termo de Referência