



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETP

DIRETORIA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

1 – OBJETO RESUMIDO

Aquisição de um sistema de proteção Antigranizo.

2 – DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

Devido à recorrência de eventos climáticos severos, especialmente tempestades de granizo que causam prejuízos significativos à infraestrutura pública, bens patrimoniais e à segurança da população, torna-se imprescindível a adoção de medidas preventivas e mitigatórias. Nesse contexto, evidencia-se a necessidade de contratação de um sistema de proteção antigranizo com o objetivo de reduzir os impactos causados por este tipo de fenômeno meteorológico.

A contratação tem por finalidade a implementação de um sistema que atue de forma preventiva, por meio de tecnologias capazes de interferir no processo de formação do granizo, através da detecção antecipada de células de tempestade com potencial para granizo, permitindo ações rápidas de alerta e resposta. Tais medidas visam preservar a integridade de áreas urbanas, zonas rurais produtivas, edificações públicas e privadas, além de garantir maior segurança à população.

Considerando o histórico de danos recorrentes provocados por granizo e a intensificação da frequência e severidade dos eventos climáticos extremos nos últimos anos, a adoção de um sistema tecnicamente eficaz mostra-se estratégica. O sistema a ser contratado deverá contar com materiais de alta durabilidade, operação segura, manutenção simplificada e ampla cobertura da área designada.

A presente contratação integra as ações previstas no plano de contingência municipal, atendendo às diretrizes de gestão de riscos e desastres estabelecidas pelos órgãos competentes, com vistas à proteção dos interesses coletivos e à promoção da resiliência climática do município.

3 – PREVISÃO NO PLANO DE CONTRATAÇÕES ANUAL

O município de Chapecó está elaborando o seu primeiro plano anual de contratações, por esta razão nesse momento não existe esta previsão.



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

4 – REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

Durante a execução dos serviços, a empresa contratada será responsável por todas as etapas necessárias à instalação, funcionamento, monitoramento e manutenção do sistema de proteção antigranizo, conforme especificado neste Termo de Referência. As responsabilidades serão divididas entre o poder público contratante, representado pela Prefeitura Municipal de Chapecó, por meio da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil, e a empresa contratada, conforme descrito a seguir.

4.1 Responsabilidades da Empresa Contratada

A empresa vencedora da licitação deverá executar integralmente os seguintes itens: (ANEXO 1)

a) Transporte dos Equipamentos

Responsabilizar-se por todo o processo logístico desde a origem do equipamento até os locais de instalação, arcando com os custos de frete, seguro, movimentação e demais encargos pertinentes.

b) Fundação da Base

Executar a fundação estrutural dos equipamentos, composta por bloco de concreto armado com ferragem adequada, garantindo segurança e estabilidade para o funcionamento contínuo do sistema.

c) Fornecimento e Instalação de Contêiner Técnico

O contêiner deverá possuir:

- Chapas metálicas com espessura mínima de 3 mm;
- Estrutura reforçada em ferro 40x40 mm;
- Sistema de ventilação;
- Compartimentos internos contendo:
 - Gerador de ondas sonoras;
 - Eletroválvulas de parede;
 - Pontes de eletroválvulas;
 - Quadro de alta tensão (HT).

d) Instalação Técnica Completa:

Responsável pela montagem, conexão, configuração e testes dos sistemas, assegurando seu perfeito funcionamento.

e) Fornecimento de Cargas de Gás:

Disponibilizar as cargas de gás compatíveis com o funcionamento dos equipamentos, observando os protocolos de armazenamento e manuseio seguro.

f) Manutenção Preventiva Anual:

Realizar, conforme cronograma aprovado pela Administração, visitas técnicas periódicas para inspeção, calibração e substituição de componentes, a fim de garantir o desempenho contínuo do sistema.



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ

g) Suporte Técnico 24 Horas:

Oferecer atendimento remoto e emergencial ininterrupto, com canal de comunicação disponível 24 (vinte e quatro) horas por dia para atendimento de ocorrências operacionais.

h) Despesas com Equipe Técnica:

Assumir integralmente os custos com deslocamento, diárias de hospedagem, alimentação, transporte, honorários e encargos trabalhistas dos profissionais destacados para instalação e treinamento.

i) Treinamento Técnico aos Servidores Públicos:

Ministrar capacitação técnica aos servidores indicados pela Defesa Civil, com instruções operacionais e de monitoramento dos sistemas.

4.2 Responsabilidades do Poder Público Contratante

A Prefeitura Municipal de Chapecó, por meio da Defesa Civil, deverá:

a) Definir os Locais de Instalação

Indicar os pontos exatos em terrenos públicos, devidamente desobstruídos e disponíveis para uso contínuo dos equipamentos.

b) Disponibilizar Infraestrutura Mínima

Garantir o acesso aos locais e as condições básicas de segurança e infraestrutura para a execução das atividades de instalação.

c) Indicar Equipe Técnica

Designar os servidores públicos que participarão do processo de capacitação e operação dos sistemas, assegurando sua disponibilidade nos períodos estipulados.

4.3 Locais de Instalação

Os equipamentos serão instalados nos seguintes endereços:

- Unidade 1 – Bairro Marechal Bormann
Local: Rua Nenê Bernardino, nº 456
Abrangência estimada: raio de 500 metros.
- Unidades 2 e 3 – Bairro Efapi
Local exato a ser indicado pela Administração.
Abrangência estimada: raio de 500 metros cada (sem sobreposição de áreas).

A escolha dos locais se baseia em critérios técnicos da Defesa Civil, considerando alta densidade populacional em situação de vulnerabilidade e a incidência histórica de tempestades severas com precipitação de granizo.

4.4 Prazos e Condições de Entrega



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

O prazo para entrega e instalação completa dos equipamentos é de até 90 (noventa) dias úteis, a contar da data de assinatura do contrato.

Todos os serviços deverão ser executados dentro do território do município de Chapecó – SC, nos endereços indicados no item 4.3.

4.5 Fiscalização, Acompanhamento e Ativação do Sistema

A fiscalização será realizada por comissão técnica da Defesa Civil do Município de Chapecó, responsável por acompanhar a execução do contrato, garantir o cumprimento das obrigações e atestar a conformidade dos serviços prestados.

As atribuições da comissão incluem:

- Realização de vistorias nos locais de instalação;
- Solicitação de relatórios técnicos e operacionais;
- Validação das etapas previstas no contrato;
- Registro de não conformidades e proposição de medidas corretivas, inclusive sanções administrativas, quando cabíveis, conforme a Lei Federal nº 14.133/2021.

Serviço de Ativação Meteorológica Automatizada

Está incluso este serviço de ativação automatizada do sistema, com base em dados de estação meteorológica própria.

Esse serviço consiste em:

- Coleta e Análise de Dados Atmosféricos:
A estação meteorológica instalada na área protegida coleta dados como temperatura, pressão, umidade, entre outros, permitindo a análise contínua da probabilidade de ocorrência de granizo.
- Monitoramento em Tempo Real:
A tecnologia permite o rastreamento de tempestades com potencial granífero em tempo real.
- Ativação e Desativação Automatizada:
O sistema antigranizo é ativado automaticamente em caso de risco identificado e desativado ao cessar o risco, sem necessidade de intervenção humana.

Essa funcionalidade garante maior agilidade na resposta a eventos climáticos, maximiza a eficiência do sistema e representa um avanço tecnológico na gestão de riscos e na proteção da população e do patrimônio público.

5 – ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES E DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

Item	Descrição	LOCAL	ABRAGÊNCIA
1	1 UND Sistema de Proteção Antigranizo	MARECHAL BORMANN	RAIO DE 500 MTS



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

2	2 UND Sistema de Proteção Antigranizo	EFAPI	RAIO DE 500 MTS(SEM ZONA DE INTERSECÇÃO)
---	---------------------------------------	-------	---

O valor total estimado para a presente contratação é de **R\$ 2.961.870,60** (Dois milhões, novecentos e sessenta e um mil, oitocentos e setenta reais e sessenta centavos). Este montante contempla todos os custos diretos e indiretos necessários à perfeita execução do objeto, conforme consta no item 4, e a nacionalização do mesmo.

6 – LEVANTAMENTO DE MERCADO E COMPARATIVO DAS SOLUÇÕES

Em atendimento à necessidade de contratação de um sistema de proteção antigranizo, foi realizado levantamento de mercado com base nas soluções tecnológicas atualmente disponíveis, considerando os aspectos técnicos, operacionais e ambientais pertinentes ao objeto da contratação.

Esta Administração fundamentou sua análise em experiências de outras gestões públicas que adotaram sistemas similares, tendo como produto principal o iodeto de prata (Agl).

Inicialmente, a opção pelo sistema de sementeira com iodeto de prata foi considerada, em virtude do seu custo relativamente inferior na implantação e da sua ampla utilização em âmbito estadual. Contudo, a decisão por não optar por este sistema baseou-se nos seguintes aspectos:

a) Impactos Ambientais

- Risco potencial de contaminação de lençóis freáticos, corpos d'água superficiais e solos, mesmo em concentrações consideradas baixas;
- Potenciais danos à biodiversidade local;
- Possíveis alterações nos padrões climáticos regionais.

b) Riscos à Saúde Humana

- Evidências científicas indicam potencial carcinogenicidade quando exposto a concentrações superiores a 0,1%;
- Associado a problemas respiratórios, cardiovasculares e neurológicos;
- Risco de exposição por inalação, ingestão ou contato dérmico durante manuseio e aplicação.

c) Restrições Políticas e Regulamentares

Diversos países adotaram medidas de restrição ou proibição ao uso do nitrato de prata para proteção antigranizo, dentre eles:



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

1. Canadá (2013): Proibição motivada por preocupações ambientais relacionadas à contaminação de água e solo.
2. Suíça (2018): Proibição fundamentada em preocupações similares de contaminação ambiental.
3. Áustria (2019): Restrição ao uso devido a riscos ambientais, regulamentada por norma específica.
4. Alemanha: Embora não tenha proibido completamente, o uso é rigidamente regulado e condicionado à autorização especial.

6.1 JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DO FORNECEDOR

Essas decisões são baseadas em estudos científicos e avaliações de risco ambiental e à saúde pública. Diante dos riscos ambientais, sanitários, políticos e legais associados ao uso do iodeto de prata, a escolha pelo sistema de canhões antigranizo por ondas sonoras se apresenta como alternativa mais segura, viável e ecologicamente responsável, especialmente considerando que a instalação ocorrerá em área urbana. Adicionalmente, destaca-se que, devido à inexistência de registros anteriores de contratações públicas no Brasil envolvendo este sistema eco sustentável, desenvolvido pela empresa europeia SPAG e fornecido exclusivamente pela empresa nacional TRY, é necessária a nacionalização do produto para garantir a conformidade com a legislação brasileira. Este processo de nacionalização compreende o cumprimento das exigências legais, tributárias e fiscais brasileiras, procedimentos de desembaraço aduaneiro, regularização junto aos órgãos competentes e adequação às normas técnicas nacionais aplicáveis. Tal procedimento é imprescindível para assegurar a legalidade e a transparência da aquisição pela Administração Pública, ocasionando, entretanto, acréscimo no valor final do produto, decorrente dos custos inerentes à importação formalizada e à regularização fiscal no território nacional. A escolha da fornecedora TRY se fundamenta, portanto, na exclusividade da representação e nacionalização do sistema europeu, sendo esta a única solução atualmente disponível no mercado nacional que elimina os riscos do iodeto de prata e apresenta viabilidade técnica, ambiental e legal. Assim, justifica-se sua contratação como medida necessária, segura e estritamente compatível com os princípios da legalidade, eficiência e interesse público que regem os processos licitatórios na Administração.

7 – DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

Dada à natureza da aquisição envolvida no presente ETP, que cuida da aquisição dos canhões antigranizo a ser utilizado no Município de Chapecó, será necessário à manutenção do sistema.

8 – JUSTIFICATIVA PARA PARCELAMENTO OU NÃO DA CONTRATAÇÃO



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ

Dada a natureza do objeto, que consiste em um sistema único e integrado, a licitação será realizada de forma **global**, de modo a assegurar a compatibilidade técnica entre os componentes, a efetividade do funcionamento do sistema como um todo e a adequada execução contratual. Tal abordagem visa garantir a eficiência da contratação, ainda que se limite a competitividade por item.

9 - DEMONSTRATIVO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS

A contratação do sistema de proteção antigranizo, de tecnologia inovadora e ecologicamente responsável, visa atender a uma demanda estratégica da Defesa Civil do Município de Chapecó no enfrentamento aos eventos climáticos extremos, especialmente às tempestades de granizo que historicamente causam prejuízos significativos à infraestrutura urbana, propriedades privadas, áreas produtivas e à segurança da população.

Dentre os **resultados esperados com esta contratação**, destacam-se os seguintes benefícios:

- **Redução de danos materiais e financeiros:** a atuação preventiva do sistema contribuirá para evitar perdas recorrentes de bens públicos e privados, diminuindo a necessidade de ações emergenciais e de reparo posterior a eventos climáticos severos, o que representa significativa economia aos cofres públicos no médio e longo prazo.
- **Economia de mão de obra e recursos logísticos:** a mitigação dos efeitos das tempestades reduz diretamente a mobilização de equipes da Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Secretarias de Obras e Assistência Social, liberando esses profissionais e estruturas para outras atividades essenciais. Isso representa uma otimização do uso da força de trabalho e dos recursos materiais do município.
- **Melhor aproveitamento orçamentário:** com a redução de gastos emergenciais com abrigo, recuperação de estruturas danificadas, aquisição de materiais e atendimento a vítimas, será possível redirecionar recursos públicos para ações estruturais e planejadas, ampliando a capacidade de investimento do município em áreas prioritárias.
- **Aprimoramento da capacidade de resposta e resiliência climática:** o monitoramento contínuo e a atuação proativa proporcionam à Defesa Civil um maior controle sobre os riscos meteorológicos, elevando o nível de preparo institucional e fortalecendo a resiliência do município frente às mudanças climáticas.
- **Impacto positivo à população:** a maior proteção ao patrimônio coletivo e individual, associada à diminuição da exposição a riscos, traduz-se em melhor qualidade de vida e maior segurança à população chapecoense, especialmente àquelas comunidades mais vulneráveis aos efeitos das intempéries.

Portanto, a aquisição do sistema antigranizo representa um investimento estratégico com retorno expressivo para a Administração Pública, tanto em termos financeiros quanto sociais e ambientais, justificando-se plenamente a sua contratação no âmbito deste processo licitatório.



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ**

10 – PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS

Em razão da natureza do objeto não se vislumbra a necessidade de nenhuma providência a ser tomada antes da contratação.

11 – IDENTIFICAR A NECESSIDADE DE CONTRATAÇÕES CORRELATAS OU INTERDEPENDENTES

Não se aplica, visto que na fase de planejamento esta única contratação se mostrou suficiente e resolutive.

12 – POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS

De forma geral, os impactos ambientais esperados são inexistentes, uma vez que:

- Não há emissão de resíduos sólidos, líquidos ou químicos no meio ambiente,
- O sistema não interfere nos ciclos naturais da água nem nos processos meteorológicos em grande escala,
- A tecnologia não agride a fauna nem a flora,

Adicionalmente, o uso desta tecnologia em área urbana reforça a importância de se optar por soluções ambientalmente adequadas, evitando a introdução de substâncias potencialmente tóxicas no ecossistema local e garantindo a segurança ambiental e sanitária da população.

13 - DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE

Esta equipe de planejamento declara viável esta contratação

Chapecó/SC, 14 de julho de 2025.

Tainan Moraes
Responsável pelo Estudo Técnico Preliminar

Danieli Seidel
Responsável pelo Estudo Técnico Preliminar