

PLANO **RIO GRANDE**

Todos nós por todos nós.

Parecer da Secretaria Executiva do Comitê Científico de Adaptação e Resiliência Climática sobre a contratação de

RADARES METEOROLÓGICOS

Parecer nº 01/2024

02 de agosto de 2024

Coordenação:

Professora Dra. Simone Stülp

Secretária Estadual de Inovação, Ciência e Tecnologia

Vice-Coordenação:

Professor Dr.Jorge Audy

Secretaria Executiva:

Professor Dr. Joel Avruch Goldenfum

Assessoria Técnica

Professora Dra. Alexandra Passuello

Eliana Dienstmann

Membros Comitê Científico

Professora Dr. Marcelo Félix Alonso (UFPEL)

Professor Dr. Vagner Anabor (UFSM)

Colaboradores externos

Professor Dr. Ernani de Lima Nascimento (UFSM)

Professor Dr. Mateus da Silva Teixeira (UFPEL)

Professor Dr. Leonardo Calvetti (UFPEL)

1. Considerações iniciais

Considerando que a ação sobre radares meteorológicos prevista dentro dos projetos estruturantes do Plano Rio Grande está em tramitação para execução, a Secretaria Executiva do Comitê Científico solicitou à Secretaria de Reconstrução Gaúcha maiores informações sobre esse objeto de contratação. O termo de referência elaborado foi enviado, e uma reunião com a Defesa Civil foi realizada no dia 29 de julho de 2024 para discussão sobre a temática.

O presente parecer contém informações técnicas sobre radares voltados à previsão meteorológica, incluindo vantagens e limitações. O objetivo é fornecer elementos para a elaboração do termo de referência, de forma a colaborar para uma contratação adequada às necessidades do Rio Grande do Sul, especialmente no que tange à previsão de tempo severo e nowcasting. Esse documento foi elaborado pela Secretaria Executiva com base em informações técnicas de membros do Comitê Científico especialistas na temática.

2. Radares meteorológicos

Os radares meteorológicos são ferramentas cruciais nos sistemas de alertas precoces e utilizam pulsos de micro-ondas para sondar a atmosfera, medindo o tempo de retorno do eco para determinar a localização e a intensidade das partículas de precipitação.

A tecnologia de dupla polarização permite identificar características da precipitação, e o sistema Doppler provê estimativa da velocidade radial das partículas que compõem as nuvens, fornecendo assim, dados sobre a dinâmica das tempestades, chuvas, detecção de granizos, ventos intensos e tornados.

Os radares meteorológicos são produzidos em três diferentes bandas: banda X, banda C e banda S.

2.1. Radares Banda X

Os radares meteorológicos de Banda X operam na faixa de frequências entre 8 e 12.5 GHz e comprimentos de onda de 2,4 a 3,8 cm. Esse tipo de radar é o que apresenta a menor cobertura, com raio efetivo alcance de 60 km, cobrindo cerca de 11 mil km^2. Os radares banda X são aqueles com menor custo de aquisição e manutenção.

Sua utilização é indicada para pequenas áreas de interesse, ou então, para usos específicos, como, por exemplo, compor sistemas voltados para calibração e alimentação de modelos hidrodinâmicos, com previsão de níveis e vazões. Em regiões com topografia muito acidentada e em

áreas urbanas, sua utilização em redes viabiliza uma cobertura adequada com pequena perda de sinal. São os radares que sofrem a maior atenuação do sinal devido ao seu pequeno comprimento de onda.

2.2. Radares Banda C

Os radares meteorológicos de Banda C operam na faixa de frequências entre 4 e 8 GHz, centrada em torno de 5.6 GHz, e comprimentos de onda de 3,8 a 7,5 cm. Esse tipo de radar é o que apresenta cobertura intermediária, com raio efetivo alcance de 120 km, cobrindo cerca de 45 mil km^2. Os radares de banda C apresentam custo intermediário de aquisição e manutenção.

Esse tipo de radar é aplicado para monitoramento de precipitação moderada a forte, com alta resolução espacial e temporal. Os radares de banda C podem sofrer atenuação de sinal na presença de alvos meteorológicos cujas dimensões se aproximam do tamanho do comprimento de onda do sinal eletromagnético, como ocorre em caso de precipitações extremas e granizos. Além disso, os radares de banda C podem sofrer interferências causadas por dispositivos de telecomunicações, tais como WiFi, câmeras sem fio, bloqueadores de sinal de radiocomunicações, entre outros. Correções usando dados polarimétricos podem ser aplicadas para a redução dos problemas, quando não houver atenuação total do sinal.

As diretrizes Brasileiras para Nowcasting/INPE não recomendam a adoção da banda C para previsão de tempo severo. A mesma recomendação está presente no guia de boas práticas para operação de radares meteorológicos da Organização Mundial de Meteorologia (WMO n°12572).

2.3. Radares Banda S

Os radares meteorológicos de banda S operam na faixa de frequência entre entre 2 e 4 GHz, centrada em torno de 2.8 GHz (~10cm), e comprimento de onda 7,5 a 15 cm. Esse tipo de radar é o que apresenta maior cobertura, com raio efetivo alcance de 240 km, cobrindo cerca de 181 mil km^2. Os radares banda S são aqueles com maior custo de aquisição e manutenção.

Os radares de banda S são os mais recomendados para uma rede de monitoramento de tempo severo em latitudes médias e em uma região com grande atividade de tempestades severas e chuvas intensas, como é o caso do Rio Grande do Sul. Devido aos maiores comprimentos de onda, esse tipo de radar apresenta baixa atenuação do sinal em todas as frequências.

3. Considerações da Secretaria Executiva do Comitê Científico de Adaptação e Resiliência Climática sobre os tipos de radares meteorológicos.

Este parecer teve o objetivo de contribuir com informações técnicas para orientar sobre os tipos de radares mais adequados para monitoramento de tempo severo com a finalidade de emissão de alertas de eventos extremos.

Foram apresentadas as principais características técnicas de radares meteorológicos de banda X, C e S.

Os radares de banda X são indicados para monitoramento do tempo para pequenas áreas de interesse, em regiões com topografia muito acidentada, quando utilizados em rede, e para áreas urbanas. São radares que apresentam grande atenuação de sinal na presença de chuva intensa e granizo. São os que apresentam menor custo de aquisição e manutenção.

Os radares de banda C são utilizados para monitoramento de precipitação moderada a forte, com alta resolução espacial e temporal. Entretanto, esse tipo de radar apresenta importantes atenuações de sinal na presença de chuva intensa e granizo, além de interferências causadas por dispositivos de telecomunicações. Apresentam custo intermediário de aquisição e manutenção.

Os radares de banda S são utilizados para monitoramento em qualquer situação meteorológica, pois não sofrem atenuações importantes na presença de chuvas intensas e granizos. O comportamento regular do sinal obtido permite a realização de previsões do tempo confiáveis voltadas à preparação das equipes de resposta e população. Entretanto, são os equipamentos de maior custo de aquisição e manutenção.

Os radares banda S são os mais recomendados para compor uma rede de monitoramento de tempo severo em latitudes médias e em regiões com grande atividade de tempestades, chuvas intensas e granizos, como é o caso do Rio Grande do Sul.

4. Considerações sobre o documento do Termo de Referência

Conforme Lei Federal 14.133/2021, seção III, Art. 33, é necessário definir os critérios de julgamento das propostas no processo licitatório para contratação dos serviços de fornecimento, instalação, posterior operação e manutenção de radares meteorológicos.

O presente parecer indicou que os radares banda S são os mais recomendados para compor uma rede de monitoramento de tempo

severo em latitudes médias e em regiões com grande atividade de tempestades, chuvas intensas e granizos, como é o caso do Rio Grande do Sul.

Caso essa indicação seja adotada para a contratação do serviço, é necessário adaptar o valor do raio efetivo mínimo, indicado no objeto e em outras partes do TR, bem como rever os locais dos radares, apresentados no item 6.1.

Há necessidade também de definir claramente o objeto no item 1.1 do TR como “fornecimento, instalação, operação e manutenção”, bem como alinhar isso no item 1.2.3.

Alterar o item 2.1 na parte onde descreve o Cobrade. A descrição correta é “Classificação e Codificação Brasileira de Desastres”.

No item 9.1.2 existe a expressão etc para complementar tarefas de varredura possível. Não se recomenda a utilização da expressão etc em termos de referência, pois não contribui para a definição clara do que está sendo especificado.

5. Referências

Diretrizes para a implementação do nowcasting no Brasil, INPE, 2024. Disponível em:

http://mtc-21d.sid.inpe.br/ibi/8JMKD3MGP3W34T/4AQSB3S

2WMO-No. 1257 World Meteorological Organization, 2023. Disponível em:

Preliminary 2024 Edition of the Guide to Operational Weather Radar Best Practices (WMO-No.1257) | World Meteorological Organization