

#### g) Instalação do Radar:

Uma vez entregue o radar, a empresa fornecedora terá um prazo de um mês para instalá-lo no local determinado, que já estará com todas as obras civis concluídas.

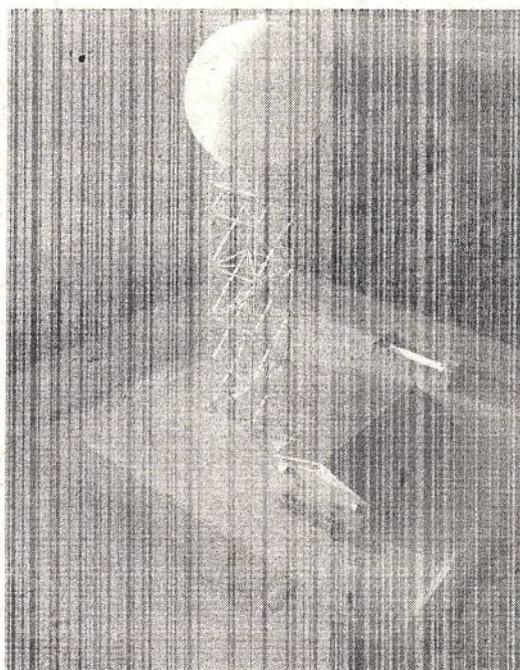


Figura 2 – Distribuição das Estruturas em um Sítio de Radar

#### 4.2.2 – Meta 2: Fase de testes e ajustes do radar com treinamento da equipe técnica responsável pela operação do radar

Esta meta envolverá dois aspectos: os testes e ajustes do radar e a definição e treinamento da equipe técnica que operará o radar. Como já foi levantado anteriormente, nenhuma instituição presente em Minas Gerais conta com o corpo técnico completo para operar um radar meteorológico. Analisando-se os corpos técnicos das instituições que operam radares no país estima-se que a equipe mínima para operar o radar 24 horas por dia deverá ser composta por:

- 08 meteorologistas para monitoramento e previsão;
- 06 técnicos em meteorologia para pós-processamento dos dados gerados pelo Radar;
- 03 profissionais em eletrônica (engenheiros e técnicos especializados);
- 02 profissionais de TI para manutenção do software específico.

O treinamento da equipe técnica para operação do radar meteorológico será fornecido pela empresa vencedora da licitação de compra e pela consultoria responsável pelo módulo 1 deste projeto. Este treinamento se dará em conjunto com a fase de instalação e de testes do radar para antecipar ao máximo o início da operação, o tempo necessário será de 03 meses.

Esta meta foi então dividida em três etapas:

**a) Definição da instituição para operar o radar e estabelecimento da equipe técnica:**

Esta etapa é necessária para iniciar o procedimento de treinamento da equipe técnica, com um prazo máximo de 10 meses.

**b) Treinamento da Equipe Técnica**

A equipe técnica estabelecida passará por um período de treinamento de três meses, ministrados pela fabricante do radar e pela consultoria contratada para execução do módulo 1.

**c) Fase de Testes e Ajustes do Radar**

Após a instalação do radar, a empresa fornecedora realizará uma bateria de testes para comprovar o pleno funcionamento do radar, além de executar quaisquer ajustes que sejam necessários para seu pleno funcionamento. Esta fase terá acompanhamento dos técnicos do IGAM e da consultoria contratada no módulo 1, com duração prevista de 1 mês.

**4.2.3 – Meta 3 – Operação, manutenção e divulgação do radar, com utilização dos dados gerados nos sistemas de alerta de enchentes e de tempo severo;**

A operação será via acesso remoto, direto da sede da operadora ou da central de controle quando necessário. Na central de controle estarão instalados todos os equipamentos para comando direto do radar além de computadores que permitirão o acesso remoto do sistema. Na operadora será instalado outro terminal para estabelecer o contato com a central de controle e permitir o acesso remoto.

Será necessário também a adequação da infra estrutura da operadora e a compra de equipamentos específicos para operação, portanto paralelo às demais metas serão realizadas as seguintes etapas:

**a) Lançamento de Edital para Aquisição dos Equipamentos da Sala de Operação do Radar**

Nesta etapa, será elaborado edital para aquisição e instalação dos equipamentos necessários para operação remota do radar. Estes equipamentos serão especificados pela consultoria responsável pelo módulo 1.

  
Rubrica do Autor:

#### **b) Contratação da Empresa Fornecedora**

Nesta fase será realizado o processo licitatório para aquisição e instalação dos equipamentos. A empresa vencedora também será responsável pela adequação da infraestrutura da operadora.

#### **c) Entrega dos Equipamentos**

Após a assinatura do contrato com a empresa, esta terá um prazo de três meses para entrega dos equipamentos.

#### **d) Adequação da Infraestrutura operacional**

Todas as adequações que serão necessárias realizar na infraestrutura da operadora para instalação destes equipamentos, terão um prazo máximo de três meses para serem implementadas.

#### **e) Instalação dos Equipamentos**

Uma vez concluídas as adequações na infraestrutura, a empresa fornecedora dos equipamentos terá um prazo de um mês para instalá-los.

#### **f) Fase de Testes e Ajustes dos Equipamentos**

Em conjunto com os testes e ajustes do radar, serão executados os testes com os equipamentos instalados de tal modo que ambos estejam prontos para operar simultaneamente, em um prazo não superior a um mês.

#### **g) Início da operação do Radar**

Uma vez que todos os equipamentos e o radar estejam instalados e a equipe tenha concluído seu treinamento, dar-se-á início a operação do radar meteorológico.

Finalmente, reitera-se aqui a importância deste empreendimento, que em muito irá ajudar a sociedade mineira como um todo e não apenas das regiões diretamente beneficiadas.



Rubrica do Autor:

OPERAÇÃO DE RADAR  
METEOROLÓGICO NO ESTADO DE  
MINAS GERAIS

## ÍNDICE

1 - TÍTULO:.....	1
2 - INTRODUÇÃO .....	1
3 – JUSTIFICATIVA .....	7
4 - OBJETIVOS .....	7
5 - PÚBLICOS ALVO .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
6 - RESULTADOS ESPERADOS.....	8
7 - METODOLOGIA .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
7.1 – Levantamento de custos de operação.....	8
7.2 – Contratação de equipe técnica suplementar .....	13
7.3 – Levantamento de parceiros para operação do radar .....	14
7.4 – Treinamento da Equipe Técnica e Fase de Testes.....	14
7.5– Operação do radar.....	14
8 - ÁREA DE ABRANGENCIA .....	20
9 - ENTIDADES ENVOLVIDAS .....	23
10 - INÍCIO E TÉRMINO DO PROJETO.....	24
11 – ORÇAMENTO DO PROJETO.....	26
12 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	27
13 –PLANO DE APLICAÇÃO .....	28
14 - CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO .....	28
11 – BIBLIOGRAFIA.....	30



## 1 - TÍTULO:

OPERAÇÃO DE RADAR METEOROLÓGICO NO ESTADO DE MINAS GERAIS.

## 2 - INTRODUÇÃO

Uma maneira de manter uma vigilância atmosférica permanente e eficiente sobre o Estado de Minas Gerais é a utilização de radares meteorológicos. Este equipamento permite localizar a precipitação, calcular seu deslocamento, estimar o tipo (chuva ou granizo) e ajuda na previsão dos próximos locais a serem atingidos e com que intensidade. Contribuem também com dados que podem ser analisados para determinar a estrutura das tempestades e seu potencial para causar tempo severo.

Atualmente não há nenhum radar meteorológico instalado em Minas Gerais, mas a aquisição e operação de uma rede de radares no Estado trariam uma série de benefícios diretos e indiretos para a população e sua economia. Dentre os usuários desta ferramenta se pode citar:

- Defesa civil Estadual e Municipal, na utilização de dados de chuva para melhorar o enfrentamento de enchentes;
- Aviação;
- Produção de energia;
- Combate a incêndios;
- Abastecimento de água;
- Agricultores e pecuaristas;
- IGAM;
- Qualidade de água;
- Empresas responsáveis por barragens de contenções de rejeitos;
- Empresas de comunicação e transporte;
- Comércio, Indústria e Turismo;
- etc.



Os radares meteorológicos interpretam um importante papel na vigilância meteorológica e no apoio aos mais diversos campos de atividade humana. Uma de suas principais aplicações é detectar fenômenos atmosféricos que estão associados com tempestades severas, tais como: granizo, ventos fortes e precipitação intensa. Os radares meteorológicos melhoram a segurança dos vôos e aumentam a eficiência operacional de toda a indústria de transportes aéreos e terrestres. Além disso, contribuem com os alertas agrícolas e de enchente através do monitoramento da intensidade da chuva. Eles também são utilizados para planejamento de recursos hídricos, energéticos e, inclusive, com o desenvolvimento do turismo dentre outras atividades impactadas pelas condições atmosféricas.

As medições de radares também têm contribuído para avanços do nosso entendimento da atmosfera e na melhoria da previsão de tempo em várias escalas espaciais e temporais. Estes avanços foram possíveis através da integração dos sistemas observacionais existentes, tais como dados de satélites e redes de observação de superfície. Com isto produz-se uma imagem mais completa das condições atmosféricas.

A principal aplicação dos radares seria na prevenção de fatalidades decorrentes de fenômenos atmosféricos, isso se daria através da disponibilização de informações acerca das condições atmosféricas para os órgãos e entidades competentes. Dentre estes podemos citar a defesa civil estadual e as municipais, polícia militar, corpo de bombeiros, governo estadual, etc. Dentre as informações que podem ser disponibilizadas ao público e as aplicações destas estão as seguintes:

1) Áreas sujeitas à precipitação intensa:

- Defesa civil pode entrar em alerta e avisar a população;
- Agricultores podem evitar o deslocamento de funcionários para as áreas em que a chuva inviabilizaria o trabalho;
- Minas poderiam realizar operações delicadas, como detonações, com maior segurança, evitando deslocar material e equipes desnecessariamente.
- Controladores de vôo teriam estas informações para passar aos pilotos e tornar os vôos mais seguros;
- Empresas responsáveis por barragens de contenções de rejeitos tóxicos deslocariam equipes para monitorar e, caso necessário, realizar a manutenção e controle de contaminação;



- Comerciantes e indústrias retirariam seus produtos de áreas com risco de inundação;
- População salvaria maior quantidade de pertences e itens essenciais.
- Eventos sociais e recreativos podem ser cancelados ou adiados, reduzindo as perdas.
- Serviços de comunicação, como redes de TV e Rádio poderiam alertar a população com maior rapidez.

2) Áreas sujeitas a ocorrência de granizo:

- Além das aplicações do item anterior a população poderá procurar proteção e também reduziriam os danos aos seus pertences como carros por exemplo.
- Comerciantes e indústrias protegeriam seus produtos em áreas com risco de queda de granizo;

3) Registro de quantidade de chuva:

- Produção de energia;
- Combate a incêndios;
- Gerenciamento de barragens;
- Abastecimento de água;
- IGAM;
- Qualidade de água;
- Comércio;
- Indústria

O Estado de Minas Gerais está localizado na região sudeste do Brasil, e apresenta um período chuvoso que compreende os meses de outubro a março do ano subsequente. Dependendo das características de cada ano, as chuvas podem apresentar um atraso ou uma antecipação de alguns dias, no início ou no fim deste período. A precipitação na estação chuvosa é fortemente influenciada pela Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e pela passagem de sistemas frontais, mas a ocorrência e intensidade das precipitações são influenciadas por fatores locais tais como a topografia e o aquecimento diurno.



Nos últimos anos o Estado vem sendo constantemente atingido por eventos extremos relacionados à precipitação, desde a ocorrência de chuvas de forte intensidade até um aumento significativo da frequência de ocorrência de granizo.

#### SIMGE- Sistema e Meteorologia e Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais FALAR SOBRE O SIMGE

Atualmente a vigilância atmosférica no Estado consiste no acompanhamento de sistemas precipitantes por meio de imagens de satélite e dados observados por meio de Plataformas de Coleta de Dados (PCDs) automáticas. Entretanto, estas ferramentas possuem limitações que deixam o Estado vulnerável à falta de informações em tempo real, pois, no caso das imagens de satélite, há um atraso na liberação destas e um erro substancial na precipitação estimada. No caso das PCDs a informação também é disponibilizada com certo atraso e não há cobertura em todo Estado.

#### Radares Meteorológicos no Brasil e no Mundo

O uso de radares meteorológicos no apoio às mais diversas atividades humanas já é uma realidade desde a metade do século passado, mas o aumento de ocorrência de fenômenos meteorológicos extremos nos últimos anos provocou um aumento substancial na quantidade das redes de radares implantadas. Nos países da Europa e América do Norte esta tecnologia já está bem difundida, com uma rede densa de radares instalados, que pode ser vista nas figuras 01 e 02.

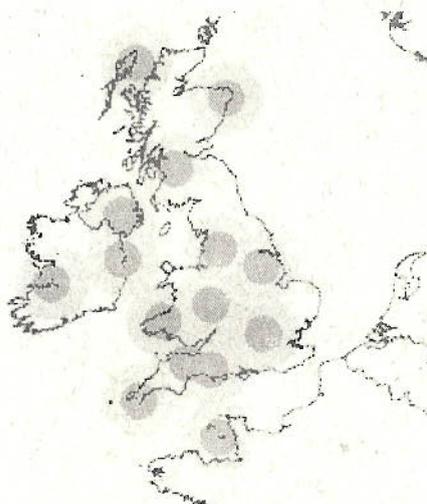


Figura 01 – Radares instalados nas ilhas Britânicas



## COMPLETED WSR-88D INSTALLATIONS WITHIN THE CONTIGUOUS U.S.

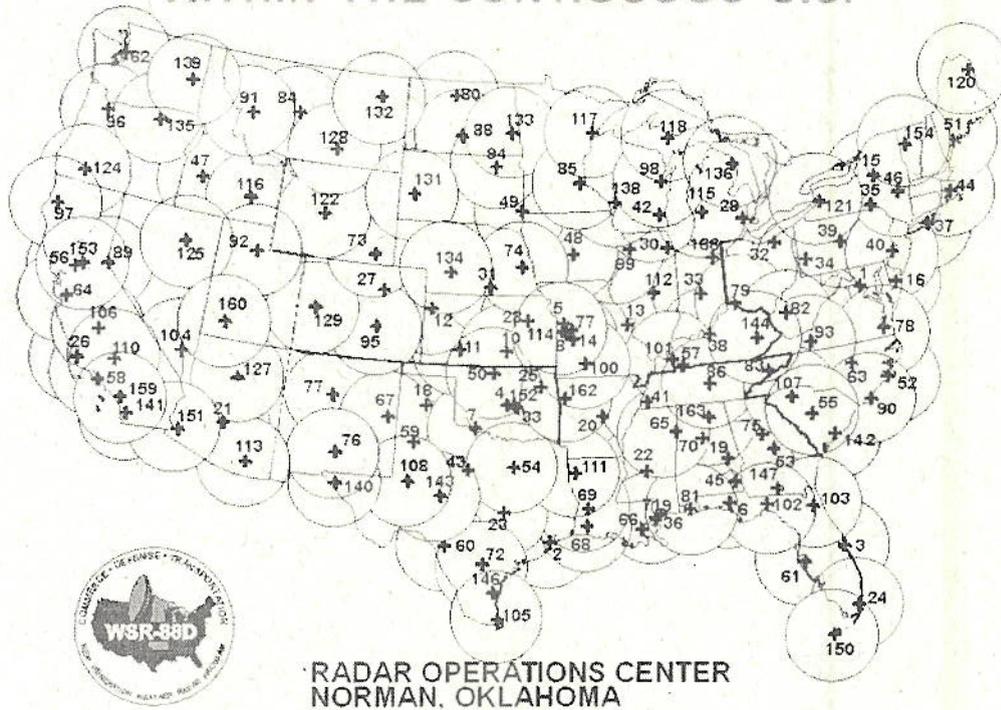


Figura 02 – Radares instalados nos Estados Unidos da América.

- 1) Entre 1992 e 2004, a rede de radares NEXRAD dos Estados Unidos preveniu mais de 330 fatalidades e 7800 feridos, resultando em um benefício socioeconômico de mais de 3 bilhões de dólares. Estes resultados estão bem acima do investimento total do NEXRAD que foi de 1,7 bilhões de dólares (Sutter & Simmons, 2006);
- 2) Análises revelam que a atualização da rede NEXRAD para radares de dupla polarização irá resultar em uma economia a nível nacional nos Estados Unidos de cerca de 690 milhões de dólares por ano como resultado de alertas de enchentes (Ice et. al., 2006);
- 3) Benefícios econômicos resultados de reduções em atrasos em aeroportos foram estimados em cerca de 580 milhões de dólares por ano (Sunderlin & Paull, 2001). COLOCAR ESTAS INFORMAÇÕES JUNTO A REDE DE RADARES A QUE SE REFEREM.