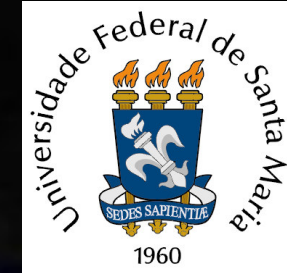




Ministério da Ciência e Tecnologia  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais  
Universidade Federal de Santa Maria  
Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria



# SICINPE 2005 – ESTUDO DAS MARÉS ATMOSFÉRICAS NA ALTA ATMOSFERA DO SUL BRASILEIRO - III

Autora: Elisa Borstmann Jensen

Orientador: Dr. Barclay Robert Clemesha

Co-Orientadores: Dr. Paulo Prado Batista e

Dr. Nelson Jorge Schuch

## ⇒ APRESENTAÇÃO

- O presente trabalho tem por objetivo descrever basicamente os principais aspectos do Projeto de Iniciação Científica desenvolvido pela autora e apresentar alguns de seus primeiros resultados.

## ⇒ MARÉS ATMOSFÉRICAS

- São oscilações que ocorrem na Atmosfera, com períodos e sub-períodos de dia solar e lunar.
- As marés podem ser solares ou lunares, dependendo de sua fonte de excitação:
  - Marés lunares – ação gravitacional do Sol ou Lua;
  - Marés solares – absorção direta da radiação solar pelo ozônio (estratosfera) e aquecimento de vapor d'água (troposfera).
- A observação dos ventos de marés é feita principalmente por radares meteorológicos.

## ⇒ RADAR METEÓRICO

- Os meteoros que incidem na Atmosfera, entre 80 e 100 Km, produzem ionização ao longo de seu trajeto.
- O radar meteórico detecta o rastro de partículas ionizadas deixado pelos meteoros.
- Observando como os rastros de meteoros se comportam com o tempo, podem ser feitas deduções sobre velocidade e direção do vento atmosférico na altitude em que o meteoro foi observado.

## ⇒ RADAR SKiYMET

- As investigações sobre Marés Atmosféricas na Alta Atmosfera do Sul Brasileiro tornaram-se possíveis através da instalação e operação contínua do Radar de Rastros Meteóricos – SKiYMET, adquirido pela Ação 1275, do PNAE 1998 – 2007, PPA2000 – 2003, do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRSPE/INPE – MCT, no âmbito da Parceria INPE – UFSM, em área do Campus da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM.

## ⇒ SISTEMA DO RADAR SKiYMET

- O hardware do radar meteórico SKiYMET consiste de dois componentes principais: o sistema de antenas e o sistema eletrônico.
- O sistema de antenas do Radar Meteórico – SKiYMET é composto tipicamente de uma antena Yagi de três elementos para transmissão e, cinco antenas Yagi de dois elementos para a recepção.

# SISTEMA DO RADAR SKiYMET



Fig. 1 – Antena Transmissora, do tipo Yagi de 3 elementos, do Sistema SKiYMET do CRSPE/INPE – MCT, instalado em Santa Maria, RS.

# SISTEMA DO RADAR SKiYMET



Fig. 2 – Antenas Receptoras, do tipo Yagi de 2 elementos, do Sistema SKiYMET do CRSPE/INPE – MCT, instalado em Santa Maria, RS.



# SISTEMA DO RADAR SKiYMET

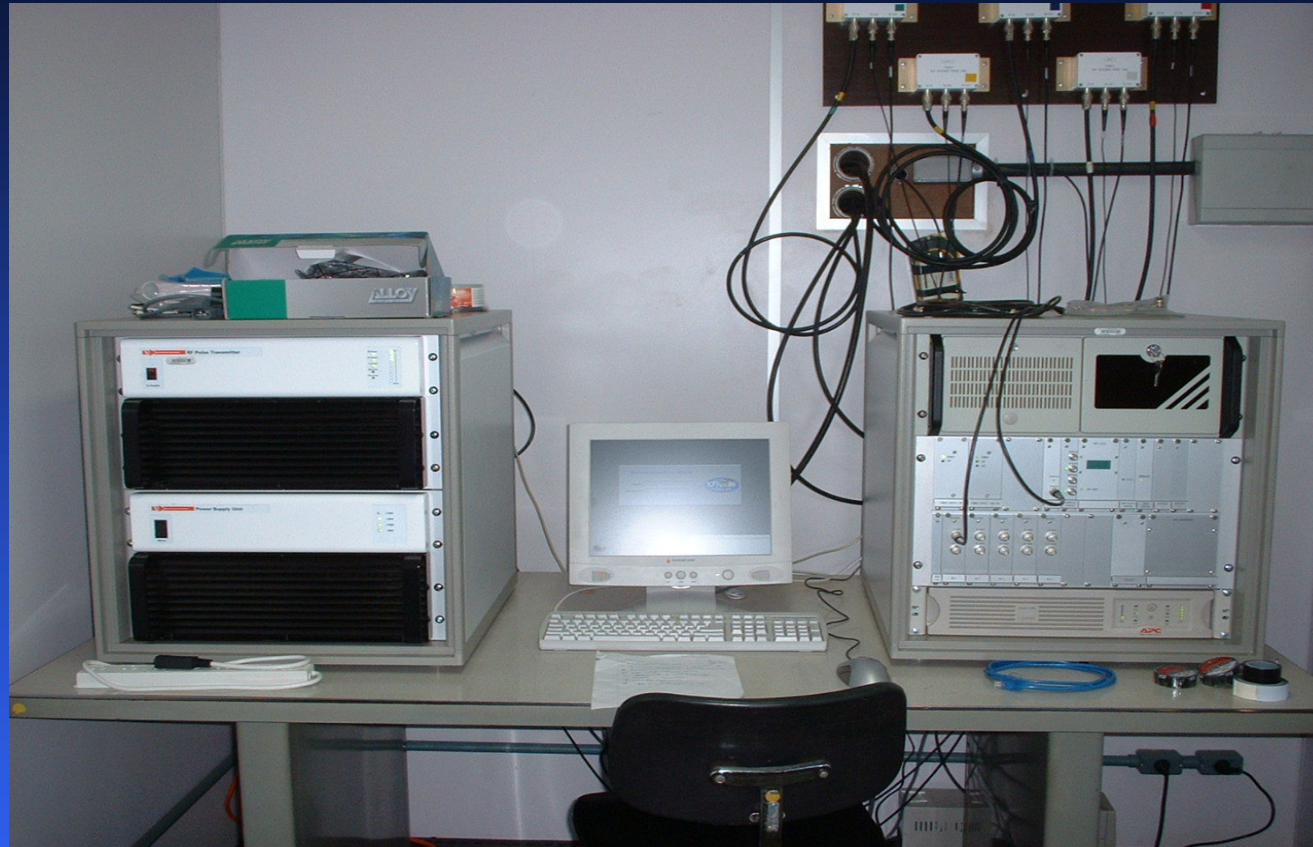


Fig. 3 – Sistema Eletrônico de controle e aquisição de dados do Radar Meteorológico – SKiYMET, operando em Santa Maria, RS.

- A Antena Transmissora opera com frequência de 35.24 MHz e as cinco antenas receptoras estão arranjadas de forma a minimizar a ambigüidade na direção dos meteoros.

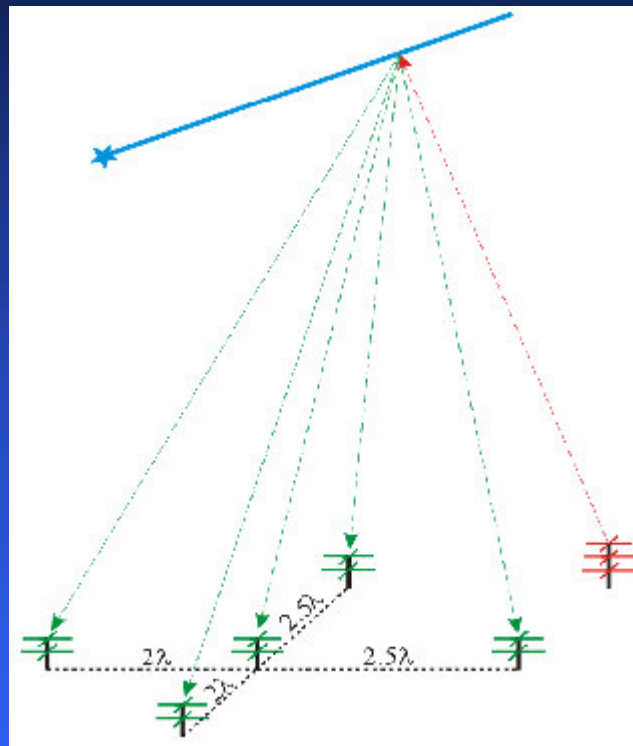


Fig. 4 – Configuração da distribuição das antenas receptoras em relação à antena transmissora do sistema Radar SKiYMET .

- O sistema é capaz de detectar, aproximadamente, de 3000 a 5000 meteoros por dia.
- A geração de dados é feita com base no ângulo de chegada do eco, no atraso do retorno, proporcional à distância entre o Radar e o rastro, e no desvio Doppler do sinal retornado.

## ⇒ DADOS DO RADAR SKiYMET

- A partir dos dados gerados pelo Radar SKiYMET, vários parâmetros atmosféricos e astronômicos – como os ventos horizontais, o fluxo de entrada dos meteoros, e o radiante das chuvas meteóricas – podem ser determinados.
- No estudo de Marés Atmosféricas, os dados de maior interesse são os dados de ventos neutros na região da Mesosfera.

## ⇒ VENTOS DA ALTA ATMOSFERA

- Consideramos apenas os ventos horizontais:
  - componente zonal (L – O);
  - componente meridional (N – S).
- Utilizando programas desenvolvidos pelo Dr. B. R. Clemesha, é possível calcular a amplitude das componentes dos ventos para determinados intervalos de altura e, a partir desses dados, através de regressão harmônica, determinar também as amplitudes das marés diurnas, semidiurnas e terdiurnas.



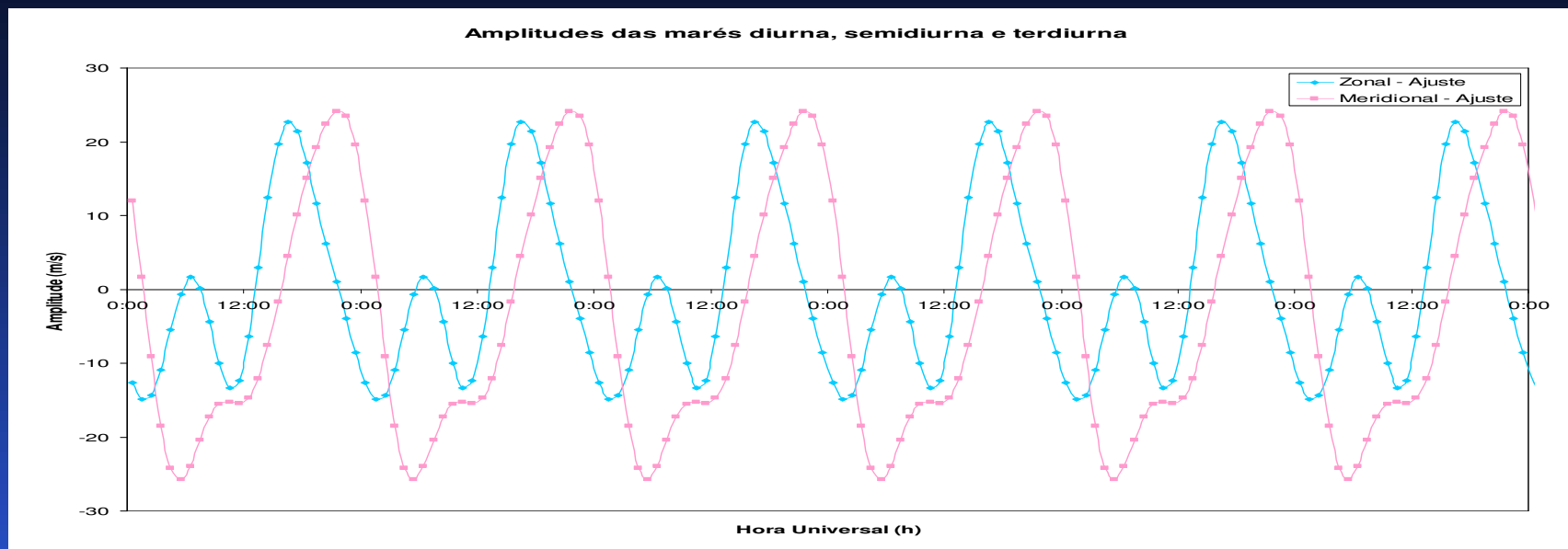


Fig. 6 – Gráfico gerado a partir dos valores das amplitudes e fases das marés diurna, semidiurna e terdiurna, no período de 01/10/2005 a 07/10/2005. Esses valores foram encontrados através da regressão harmônica dos dados de ventos zonal e meridional.

## ⇒ AGRADECIMENTOS

- A Autora agradece ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq – INPE que financia seu Projeto de Iniciação Científica, ao seu orientador Dr. Barclay Robert Clemesha, Pesquisador Titular do DAE/CEA/INPE-MCT e ao Dr. Nelson Jorge Schuch, Coordenador da Ação 1275 do PNAE, de Implantação do CRSPE/INPE– MCT.