# Imagens Médias e Freqüência de Cobertura de Nuvens

Nelson Arai\* José Luís de Oliveira\*\* Asiel Bornfin Jr. \*\*\* Divisão de Meteorologia por Satélites - DMS Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE Av. dos Astronautas, 1758 - C.P. 515 12201-97- - São José dos Campos, SP Tel.: (012)325-6652 - FAX: (012)325-6670 email: \*arai@met.inpe.br \*\*jluis@met.inpe.br

#### Abstract

mages of mean cloud coverage and cloud coverage frequency are obtained by using visible and infrared images of METEOSAT-3 geostationary meteorological satellite. These images will be used to establish the best time for scanning over Brazil using Brazilian Remote Sensing Satellite and in the Chinese-Brazilian Earth Resources Satellite (CBERS) Program. Preliminary analysis of representative months for winter and summer conditions is done to determine threshold values for visible and infrared images to define pixel's cloudy or clear condition. Mean cloud coverage and cloud coverage frequency images for each month are obtained by considering visible and infrared images for 6 days. The mean cloud coverage and cloud coverage frequency provide complementary information which permits us to guess cloud characteristics during the period.

#### 1 introdução

A larga porção oceânica e a vasta extensão territorial sem uma rede adequada de estações de observação são os principais obstáculos para um melhor conhecimento do tempo e do clima da América do Sul e oceanos adjacentes. Uma ferramenta que pode ser usada para complementar a rede de dados existente é o satélite meteorológico geoestacionário que fornece informações com resolução espacial de 5km e temporal de até 30 minutos.

A informação mais comum e imediata fornecida pelo satélite são as imagens de cobertura de núvens nos canais infravermelho e visível, utilizadas na meteorologia nas diversas escalas de espaço e tempo, cobrindo desde fenômenos de meso escala até outros de escala global e de durações de curto prazo até de variações climáticas.

Análise da cobertura de núvens é importante não somente em estudos meteorológicos e climatológicos mas também em aplicações específicas tais como o estabelecimento do horário mais adequado para "passagens" de satélites que requeiram condições de céu claro sobre o alvo, como é o caso em estudo.

As imagens de frequência de cobertura fornecem informações complementares às imagens de brilho médio, determinando o número de dias com cobertura efetiva e indiretamente fornecendo informações sobre a cobertura de núvens, lsto porque, uma cobertura densa de alguns dias no mês pode gerar na média uma cobertura tênue. mascarando os dias nos quais não havia cobertura de núvens.

As imagens utilizadas no estudo foram obtidas do satélite meteorológico geoestacionário METEOSAT-3 estacionado sobre o equador a 75º de longitude oeste no ano de 1994, com uma resolução degradada de 15 x 15km.

Foram obtidas imagens de brilho médio nos canais visível e infravermelho, e imagens de frequência de cobertura para uma sequência alternada de seis dias, compatível com a periodicidade de "passagem" do satélite para os meses de janeiro e julho de 1994 no horário das 13:00 horas TMG.

Esta mesma metodologia pode ser usada para médias e coberturas diárias, mensais ou anuais, dependendo do tipo de estudo que se pretende fazer com estas informações.

#### 2 Wetodologia

E teita ume correspondência entre coordenadas terrestres (latitude, longitude) e coordenadas de imagem (linha, elemento), em imagens nos canais infravermelho e visível do satélite METEOSAT-3; procedimento conhecido como inavegação"da imagem. Em seguida é feita a somatória simples das matrizes dos valores de "counts" obtidas das imagens, calculando-se o valor médio para os canais infravermelho e visível. As matrizes resultantes são convertidas em imagens de brilho médio. No caso da imagem de frequência de cobertura, o que se tem, é uma imagem com sete tons de cinza, representando para um determinado local: desde seis dias com ceu claro, até seis dias com cobertura todos os dias; ou seja, o nível de cinza corresponde ao número total de dias com cobertura. Este tipo de resultado fornece informações sobre espessura e altura da núvem quando analisadas em conjunto com as imagens médias dos canais infravermelho e visível.

A imagem de dias de cobertura de núvens é obtida através de limiares definidos usando os canais infravermelito e visível para se estabelecer se o "pixel" (elemento de imagem) de interesse apresenta ou não cobertura.. É feita uma regulantização da imagem onde para pixel no espaço é atribuido o valor de count (nº associado a cada pixel) de 128,

para áreas com núvens o dígito 1 e para área sem núvens o dígito zero. As matrizes resultantes desses dígitos são somadas ao longo do período, fornecendo assim o número de dias com cobertura. A matriz resultante pode ser convertida em uma imagem com até sete níveis de cinza.

Os valores limitares observados para o horário analisado foram: para núvens baixas, valores de "counts" acima de 115 para o canal infravermelho e acima de 60 para o canal visível; e para núvens altas, valores de "counts" acima de 170 para o canal visível.

# **3** Resultados

Na sequência de figuras 1 e 2, são apresentadas imagens de brilho médio para os canais visível e infravermelho e de frequência de cobertura de núvens, para seis dias alternados dos meses de janeiro e julho de 1994, no horário de 13 horas TMG (horário previsto para passagem do satélite sobre a faixa equatorial do Brasil).

### 4 Conclusões

Foram feitas algumas observações no que se refere a variações de valores de counts para alvos que deveriam apresentar resposta radiométrica semelhante, tendo em vista suas características superficiais; ou respostas diferentes por causa de ângulos de iluminação diferentes:

- 1. Notam-se diferenças nos valores de counts do canal infravermelho sobre continente e oceano à medida em que se varia a latitude em regiões com mesmas características superficiais.
- 2. Embora com ângulos de iluminação diferentes, valores de count no canal visível são semelhantes sobre os Oceanos: Atlântico e Pacífico em uma mesma imagem.
- 3. Entre os horarios de 12 e 19 TMG não existem diferenças significativas na resposta do sensor visível em termos de valores de counts para um mesmo alvo.
- 4. Nuvens medias sobre o Oceano Pacífico apresentam temperaturas semelhantes a de regiões continentais em latitudes altas (acima de 45°S). Neste caso em específico, surge a necessidade de se estabelecer valores de limitares particulares para alguns intervalos Je latitude.
- 5. Na imagem de freqüência de cobertura, a freqüência máxima de cobertura observada na região da Cordilheira dos Andes deve ser vista com muita reserva, tendo em vista que a neve, tanto no canal visível quanto no canal infravermelho pode ter uma resposta análoga a de uma nuvem. Para este caso em específico devem ser feitos estudos adicionais que permitam diferenciar estes dois tipos de cobertura.
- 6. No caso da imagem de brilho médio no canal visível, a região que compreende o Oceano Pacífico se encontra obscurecida tendo em vista o horário em que foi obtida a imagem.

Uma análise atenta na seqüência de figuras mostra que a combinação das imagens permite inferir o tipo característico de nebulosidade presente no período considerado. Observa-se, comparando as imagens de freqüência de cobertura, que durante o mês de janeiro, época característica do verão no Hemisfério Sul, são raros os dias sem cobertura sobre Amazônia; em contraste com o mês de julho onde realmente neste horário, a freqüência de cobertura é menor.

Para a aplicação proposta neste trabalho observa-se, independente da estação do ano, grande porção da região Amazônica apresenta cobertura de nuvens, o que dificultaria observações que requeressem alvos descobertos. Numa próxima etapa, este mesmo procedimento de imagens conjugadas será usado na busca de um horário com menos cobertura de nuvens sobre a região.

Usando imagens de satélite geoestacionário e um sistema de "navegação" (correspondência entre coordenadas terrestres e coordenadas de imagem) preciso, obtem-se imagens de cobertura média de nebulosidade e imagem de freqüência de cobertura com precisão espacial de um elemento de imagem.





Fig. 1.b - Imagem de brilho médio no canal infravermelho de janeiro de 1994 às 13:00 TMG

Fig. 2.b - Imagem de brilho médio no canal Infravermelho de julho de 1994 às 13:00 TMG.





Fig 1.c - Imagem de freqüência de cobertura de nuvens no mês de janeiro de 1994 às 13:00 TMG

Fig. 2.c - Imagem de freqüència de cobertura de nuvens no mês de julho de 1994 às 13:00 TMG.

# Assimilação de Sondagens TOVS para Inicializar o Modelo de Mesoescala Rams

2Renato Ramos da Silva Raul Fritz Bechtel Teixeira \*Adilson Wagner Gandú, Meiry Sayuri Sakamoto FUNCEME-Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos USP -Universidade de S.Paulo - IAG -Depto.Ciências Atmosféricas

### Abstract

An special reanalyzis of atmospheric data to northeast region of Brazil from CPTEC (Brazilian Center of Weather and Climate Forecasting) and NOAA satellite profiles are used to input an initial condition to RAMS (Regional Atmospheric Modeling System). This special reanalyzis improves significatively the atmospheric initial conditions, at the selected day, during the EMAS-I Experiment. Looking for the results of 24 hours simulation of RAMS with that special reanalysis, we can note a better spatial distribution of convective precipitation, compared with the integration with CPTEC's analysis. These results encourage us to make more tests to improve the initial conditions of the regional numerical models using profiles from NOAA satellites.

## 1 Introdução

A ausência de radiosendagens atmosféricas na região nordeste do Brasil, e um forte agravante na inicialização de modelos de previsão numérica de tempo para a região. Uma opção que pode abrandar este problema é a utilização de sondagens obtidas a partir de satélites de órbita polar, que permitem a aferição diária de perfis verticais dos parâmetros termodinâmicos da atmosfera.

Neste trabalho, perfis verticais de temperatura e umidade, obtidos a partir de sondagens TOVS (Tiros Operational Vertical Sounder) durante o Experimento de Mesoescala na Atmosfera do Sertão (EMAS-I) são assimilados como condição inicial do modelo de mesoescala RAMS (Regional Atmospheric Modeling System) (Pielke et all, 1992),

<sup>22</sup>Endereço para Correspondência:

Av.Bezerra de Menezes, 1900, Fortaleza-CE Cep:60325-002

Telefone:(085)2871011 / Fax (085)2871165

e-mail:ramos@zeus.funceme.br