

ANIMAÇÃO AUTOMÁTICA DE DADOS METEOROLÓGICOS UTILIZANDO O SISTEMA METVIEW

PATRÍCIA CAMPOS DO PRADO CORRÊA - CPTEC/INPE

EUGÊNIO SPER DE ALMEIDA - CPTEC/INPE

FÁBIO CÉLIO CARNEIRO DA SILVA BORGES - CPTEC/INPE

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

patricia@cptec.inpe.br

Abstract: This paper describes a solution for continuing displaying meteorological data in real time. It presents the necessity for that and the tools we used. Some fields visualized in real time are also presented. Finally it's discussed some problems and the solutions.

Keywords: Meteorology, Visualization, Animation, Meteorological Data

1. Introdução

O Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE/MCT), recebe e processa várias vezes ao dia diferentes dados meteorológicos (dados observacionais, imagens de satélite e análises de modelo numérico de previsão de tempo) em workstations e pelo supercomputador SX-4/12R. Essas informações meteorológicas são utilizadas na geração dos modelos de previsão de tempo e clima, na avaliação e melhoria dos modelos gerados no CPTEC e para a elaboração confiável de previsão de tempo e clima. Para a assimilação dessas informações os meteorologistas dispõem dos sistemas de visualização Metview (Daabeck et al., 1995), Vis5D (Hibbard e Santek, 1990) e GRADS (Doty, 1995).

A crescente utilização dos dados meteorológicos teve como consequência um aumento na demanda da visualização desses diversos tipos de dados. Isto motivou a criação do projeto de visualização de dados meteorológicos. Este surgiu com o intuito de automatizar a exibição em uma mídia de vídeo os diferentes tipos de dados recebidos/processados pelo CPTEC, visando atender usuários em geral e meteorologistas.

2. Características do Sistema de Visualização

Inicialmente levantou-se a viabilidade do projeto através da análise das necessidades dos usuários e dos sistemas de visualização mais adequados a este processo, dentre os existentes no CPTEC. O **METVIEW**, ferramenta que possibilita a manipulação e o monitoramento de eventos meteorológicos, foi escolhido por dispor de ferramentas necessárias para a manipulação, integração e combinação dos dados meteorológicos, pois agrega diferentes aplicativos (zoom, mudança de projeção, combinação de dados -

modelos, imagens e dados observacionais, tefigramas, etc.) e por atender todas as necessidades da área.

O **METVIEW** é um sistema totalmente distribuído onde seus módulos podem executados em diversas plataformas (HP, DEC, Silicon) com ambiente UNIX. É um sistema multitarefa e multiusuário, onde vários usuários podem estar utilizando e executando tarefas ao mesmo tempo.

O sistema **METVIEW** foi desenvolvido conjuntamente pelo ECMWF (Centro Europeu de Previsão de tempo) e CPTEC, com o intuito de atender usuários da área de meteorologia. A grande versatilidade do sistema **METVIEW** permite a seus usuários uma manipulação de várias formas aos dados meteorológicos. Essa manipulação é feita através de uma interface amigável (mouse e ícones) que facilita o manuseio do software.

3. O sistema de Animação

O projeto para o sistema de animação consistia em visualizar vários dados meteorológicos dentro de um pequeno intervalo de tempo. Na especificação inicial do projeto foram definidas os seguintes dados a serem visualizados:

- Imagens de satélite: animação das 9 imagens mais recentes.
- Análise do modelo: animação dos campos de pressão ao nível médio do mar sobrepostos as imagens de satélite correspondentes das 4 rodadas mais recentes.
- Previsões: animação das previsões de 24, 48, 72, 96 e 120 horas de:
 - ✓ pressão ao nível médio do Mar com convergência de umidade em 100 hPa sobreposta em sombreado;
 - ✓ umidade relativa em 850 hPa em sombreado;
 - ✓ linhas de corrente em 250 hPa com magnitude do vento em 250 hPa sobreposta em sombreado;
 - ✓ precipitação acumulada das ultimas 24 horas em sombreado;
 - ✓ variação de temperatura nas ultimas 24 horas em sombreado.

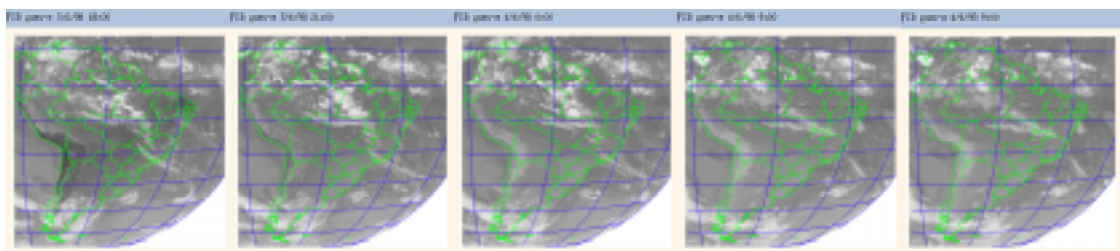


Figura 1 - Imagens de Satélite – GOES

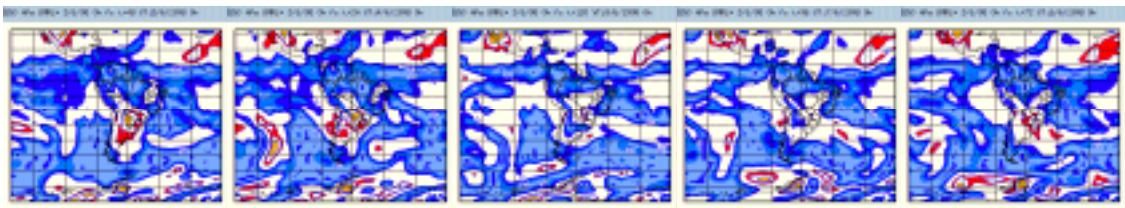


Figura 2 - Umidade Relativa em 850 hPa em sombreado

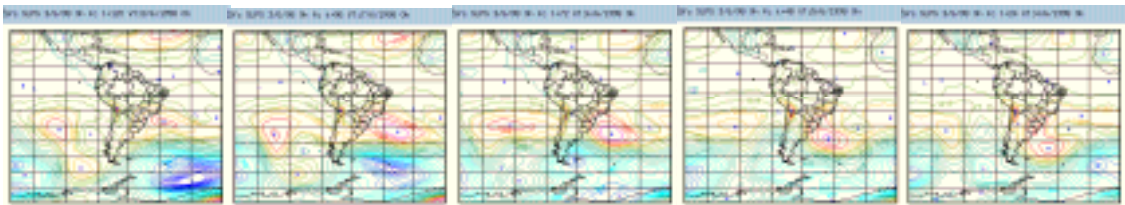


Figura 3 - Pressão ao Nível Médio do Mar

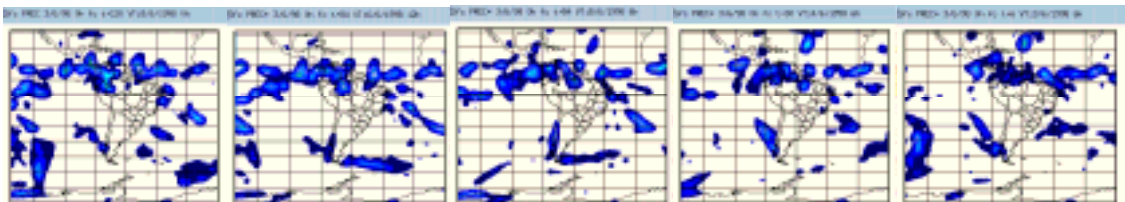


Figura 4 - Precipitação Acumulada das ultimas 24 horas

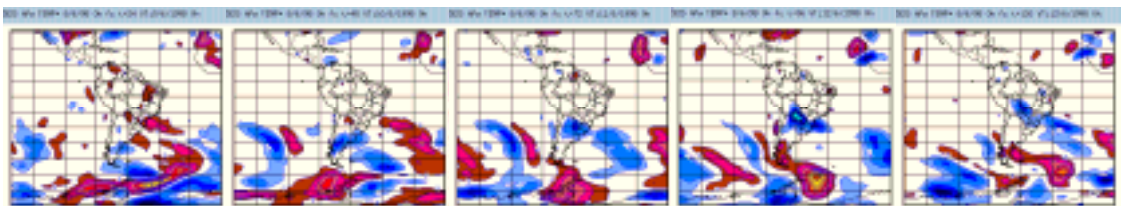


Figura 5 - Variação de Temperatura nas ultimas 24 horas

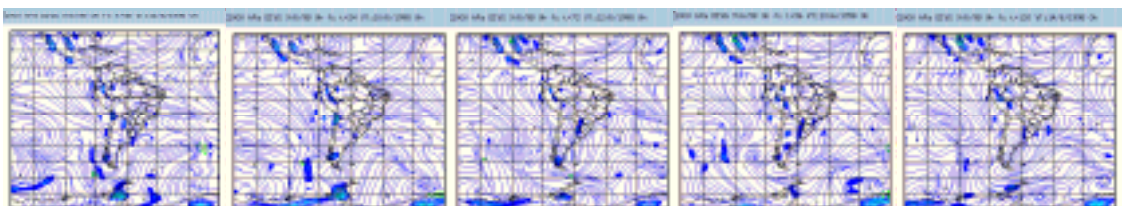


Figura 6 - Vento e Divergência em 1000 hPa

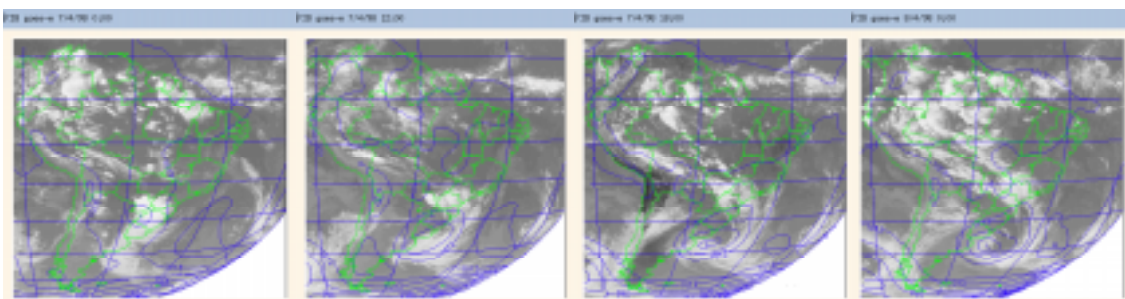


Figura 7 - Pressão ao Nível Médio do Mar sobrepostas as imagens de satélite correspondentes

Após a fase de análise dos requisitos dos usuários e determinação do sistema, iniciou-se a fase do desenvolvimento.

As tarefas rotineiras dos meteorologistas descritas anteriormente foram automatizadas independentemente através da linguagem de programação do **METVIEW** (macros). Para o acesso a cada variável do modelo numérico de tempo, foram desenvolvidas macros com base no modelo Global das 00 UTC e 12 UTC para as previsões das 24, 48, 72, 96 e 120 horas. Para o acesso a imagens de satélite mais recentes, foram desenvolvidas macros que fazem a animação das mesmas e que fazem a integração entre dados de análise e imagens de satélite. Todas as macros utilizam datas relativas e são disparadas simultaneamente em horários pré estabelecidos através de um sistema de “timer”.

Após vários testes e avaliações ficou definido como o melhor método, para a permutação e o gerenciamento entre as janelas no microcomputador, a utilização de macros disponíveis no Windows – Microsoft (recorder.exe).

O sistema **Metview** e as janelas de visualização de dados são encerradas através de script desenvolvido em C Shell – subrotina do Metview.

O sistema está fisicamente disponibilizado em um microcomputador com ambiente Windows, porém está remotamente conectado a uma estação de trabalho da DIGITAL - DEC 3000 com ambiente Unix. Este processo de troca de ambientes é realizada através do software eXcursion (Digital,1993), responsável pela emulação de um terminal UNIX.

4. Resultados e Discussões

Para a composição do projeto foi adotada a metodologia de Enfoque Incremental devido a necessidade de adequar-se à necessidade de implantar o sistema módulo a módulo, pois na ocorrência de problemas num destes não haverá a necessidade de se interromper o sistemas como um todo.

O projeto “*Animação automática de dados meteorológicos utilizando o sistema METVIEW*” resultou na animação de imagens de satélites, na animação dos campos de análise sobrepostos as imagens de satélite correspondentes as 4 rodadas mais recentes (00, 06, 12 e 18 horas) e na previsões para cinco dias (24, 48, 72, 96 e 120 horas) dos modelos numéricos de tempo. Esses dados estão no formato **GRIB (GRIdded Binary)** e a sua recuperação é feita automaticamente sem a manipulação ativa do usuário. O produto final deste projeto resultou em um sistema que é executado e gerenciado automaticamente.

Os resultados são exibidos na forma de isolinhas na projeção cilíndrica sobre a América do Sul em uma mídia de vídeo para usuários em geral e meteorologistas.

Devido a inconstância dos dados, foi necessário renomear automaticamente os parâmetros do modelo através de scripts em **C Shell – Unix**. Esses scripts não congestionam a rede, fazem a verificação dos dados que já existem e finalmente buscam apenas os dados novos, não causando um trabalho repetitivo na transferência de arquivos. Eles são acionados por crontab (temporizador do Unix) e cuidam da transferência dos dados, dos formatos e da localização dos mesmo.

5. Conclusão

O sistema atualmente esta contemplando a visualização conjunta de imagens de satélite e modelos numéricos de tempo em mídia de vídeo, porém o mesmo suporta novas alterações, que poderão ser solicitadas pelo usuário, devido sua característica modular e flexível.

O sistema METVIEW, utilizado no processo, possui como características importantes a facilidade no manuseio de dados meteorológicos e a grande versatilidade de aplicações disponíveis. A vantagem da utilização do sistema **Metview** neste projeto refere-se aos fatos de que o produto final deste sistema é flexível podendo ser facilmente alterado.

A vantagem principal do sistema de Animação Automática de Dados Meteorológicos é a não interação humana no processo. A execução e gerenciamento da visualização dos dados é totalmente automática.

O sistema operacional Unix proporcionou uma maior estabilidade, e o Windows trouxe a vantagem da facilidade de utilização de ferramentas em microcomputadores.

Planos futuros refere-se a incorporação de novos dados e melhoria de apresentação nos atuais, visando proporcionar uma melhor qualidade desses dados.

6. Referencia Bibliográfica

Daabeck, J.; Norris, B.; Raoult B. *Metview - Interactive access, manipulation and visualisation of meteorological data on UNIX workstations*. ECMWF Newsletter, Number 68, Winter 1994/95.

Hibbard, W.; Santek, D. *The VIS-5D System for Easy Interactive Visualization*. Proc. IEEE Visualization, 1990, pp. 129-134.

Doty, B. *Grid Analysis and Display System Grads - V.1.5.1.12*. 1995.

Digital Equipament Corporation *DEC 3000 Modelo 300/300l AXP - Hardware Reference Guide*. Maynard, MA, 1993.

Digital Equipament Corporation *eXcursion Installation and Reference Guide - Version 1.2*. Maynard, MA, 1993.

Mui, L.; Pearce, E. *X Window System Administrator's Guide*. - O'Reilly & Associates, Inc., 1992.