

EXTRAÇÃO E MANIPULAÇÃO DOS DADOS DE REANÁLISE DO ECMWF UTILIZANDO METVIEW

EUGÊNIO SPER DE ALMEIDA - CPTEC/INPE¹

LÚBIA VINHAS - DPI/INPE²

PATRÍCIA CAMPOS DO PRADO CORREA - CPTEC/INPE¹

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

¹Rod. Pres. Dutra, km 40, Cachoeira Paulista, SP, Brasil

²Caixa Postal 515, 12201- 097 São José dos Campos, SP, Brasil

eugenio@cptec.inpe.br

Abstract: The European Centre for Medium Range Weather Forecast (ECMWF) recompile 15 year of meteorological data in order to have a new and validate data-set. The "Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos" (CPTEC) have acquired this data-set and the data access, manipulation and visualization is being done by the software METVIEW. For this purpose some the data access interface was adapted to retrieve a select data in more than 60 GBytes of data. Finally is discussed some aspects of using METVIEW with re-analysis.

Keywords: METVIEW, visualization, ECMWF Re-Analysis.

1 Introdução

Desde 1979 o Centro Europeu de Previsão de Tempo (ECMWF) vem fornecendo arquivos de análises e previsões que tem sido uma importante fonte de dados para pesquisadores. No entanto, as análises operacionais são afetadas por mudanças nos modelos, técnicas de análise, assimilação e uso de observações. Devido a essas considerações, há muito tempo existe a idéia de produzir uma consistente re-análise dos dados atmosféricos.

Como aplicações típicas de dados de re-análise, pode-se citar: performance dos sistemas de observação, diagnóstico de circulação geral, variabilidade de baixa frequência da atmosfera, ciclo hidrológico e energético global e modelagem do acoplamento oceano-atmosfera.

O projeto "ECMWF Re-Analysis" (ERA) produziu um conjunto consistente, novo e validado de 15 anos de dados assimilados para o período de 1979 a 1993. O conjunto de dados de ar superior (vorticidade, divergência, temperatura, etc.) são armazenados na forma espectral em T106 e os dados de superfície (temperatura, umidade do solo, etc.) na forma de grade gaussiana (Gibson et al., 1997). Este projeto contou com a assistência do conselho do ECMWF, Comunidade Européia, Universidade da Califórnia, Agência Meteorológica Japonesa (JMA), "Cray Research Inc.", Centro de Estudos Oceano-Terra-Atmosfera (COLA) e outros centros.

Aos dados de tempo real da WMO, arquivados no ECMWF, foram adicionados os seguintes dados:

- Radiância do satélite NOAA;
- "Comprehensive Ocean-Atmosphere Data-Set (COADS);
- FGE e ALPES;
- nuvens de vento do GMS, AIREP e TEMP fornecidos pelo JMA;
- Pseudo-observação do "Australian Bureau of Meteorology" (BoM).

As análises de temperatura da superfície do mar foram fornecidos pelo "Kingdom Meteorological Office" e NOAA. A cobertura de gelo do mar foram extraídas dos dados dos satélites SMMR e SSM/I.

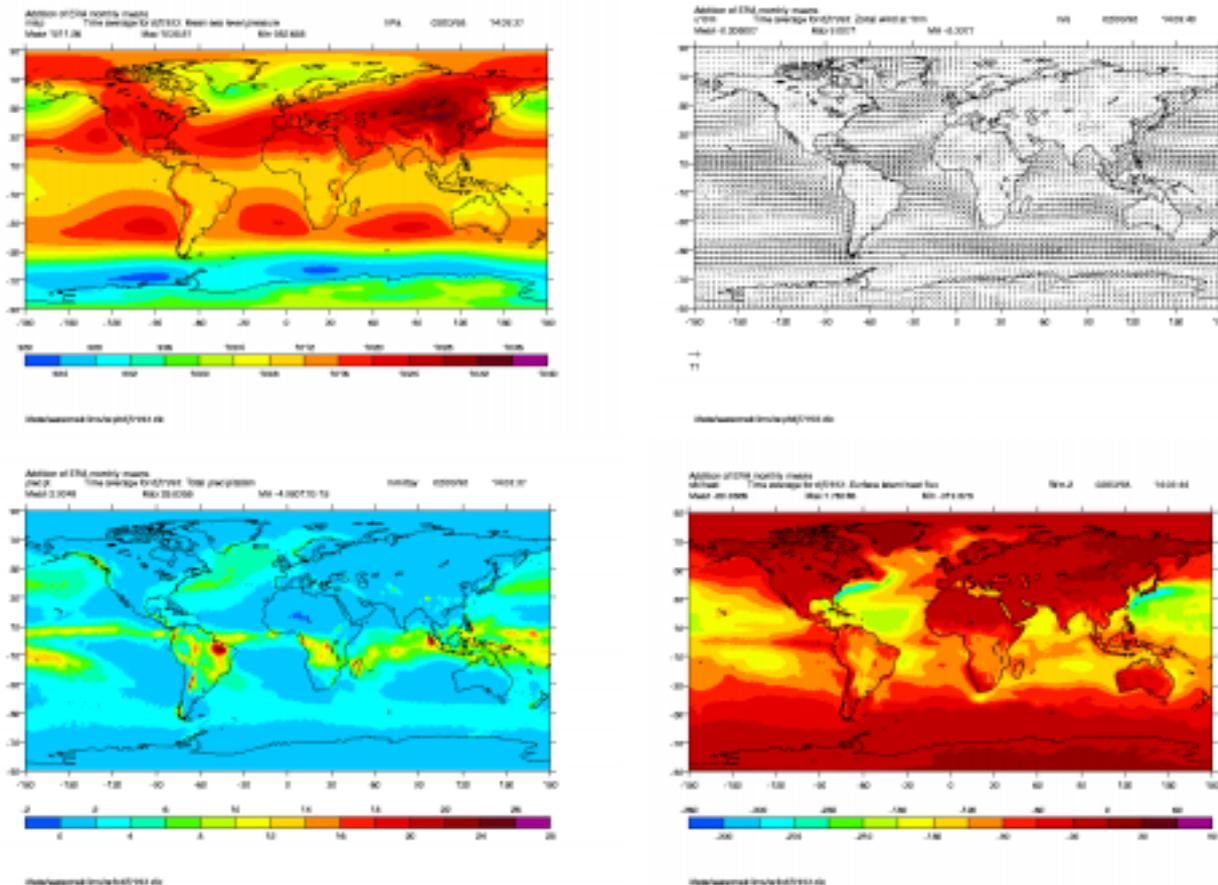


Figura 1 - Exemplos de campos gerados pela ERA.

FONTE: (Berrisford, 1998)

3 Organização dos dados ERA no CPTEC

O CPTEC/INPE adquiriu recentemente o conjunto de dados gerados pelo projeto ERA. Esses dados estão disponíveis originalmente no formato WMO GRIB e com um tamanho aproximado de 64 GBytes e agrupados em três conjuntos diferentes de dados:

- análise não inicializada de ar superior (50,53 GBytes);
- análise inicializada de superfície (8,87 GBytes);
- campos suplementares (4,49 GBytes).

Para a manipulação dessa grande quantidade de dados, foi necessário inicialmente estabelecer um critério para armazenamento. Por isto optou-se em organizar esses dados por mês, i.e., em um determinado arquivo GRIB estão armazenados todos os dias, níveis e variáveis de um determinado mês.

Para o acesso dessas informações foi desenvolvido um programa acoplado ao módulo de recuperação de dados do METVIEW (Daabeck et al., 1995). A recuperação desses dados, armazenados de forma organizada, é realizada de forma transparente para o usuário. Este necessita informar ao sistema parâmetros com os quais está acostumado a trabalhar no dia-a-dia: tipo do dado, data, hora, variável meteorológica e outros.

Uma vez de posse dos dados o usuário pode então visualizá-lo em diferentes projeções sobre diferentes áreas. Nessa janela de visualização estão automaticamente disponíveis ferramentas de zoom, navegação, e verificação de valores em um determinado ponto. Esses dados podem ser visualizados animados e/ou sobrepostos.

3 Sistema METVIEW

O ECMWF e o CPTEC/INPE desenvolveram conjuntamente o sistema METVIEW (Daabeck et al., 1995) para a visualização de dados meteorológicos. Este é um sistema meteorológico interativo (figura 2) que permite aos meteorologistas acessar, manipular e visualizar dados meteorológicos em plataforma UNIX.

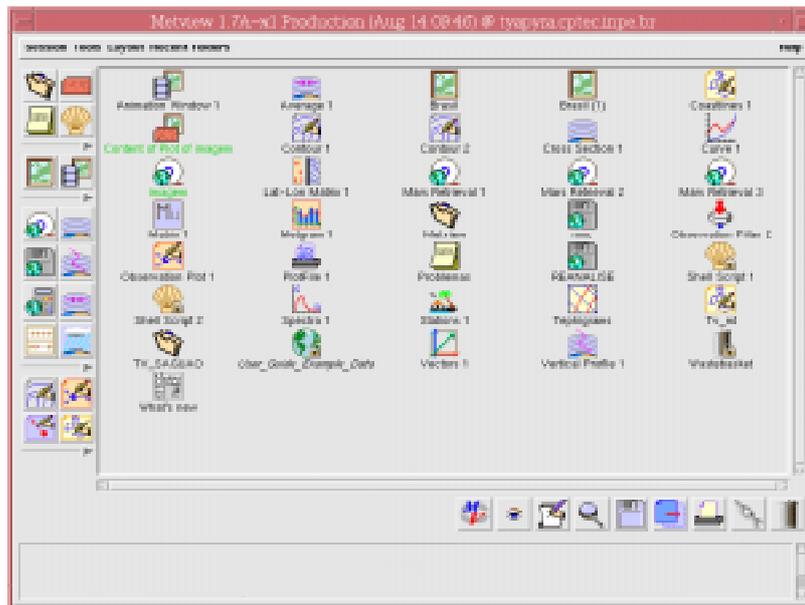


Fig. 2 - Tela principal do METVIEW

O sistema trata dados meteorológicos nos formatos recomendados pela WMO (“World Meteorological Office”): **GRIB** (“**GR**Idded **B**inary”), para imagens de satélite e grades provenientes de modelos numéricos, e **BUFR** (“**B**inary **U**niversal **F**orm for the **R**epresentation of meteorological data”), para dados observacionais. Esses formatos foram adotados por serem binários (independentes de máquina) e de conhecimento da comunidade meteorológica mundial. O sistema também permite leitura de dados **ASCII**, armazenados na forma de matrizes.

O METVIEW permite a visualização isolada ou combinada de imagens de satélites, dados numéricos de previsão de tempo/clima e dados observacionais. Esses dados podem ainda ser animados e manipulados para a geração de dados derivados conforme as necessidades dos usuários. Também estão incorporados ao sistema algumas funções que permitem a geração de produtos comumente utilizados pelos meteorologistas, tais como: meteogramas, perfis verticais, seções cruzadas e tefigramas. Possui ainda ferramentas para a filtragem de dados observacionais e a interpolação de dados pontuais. Através das definições visuais (própria para cada tipo de dado) o usuário tem acesso a um conjunto de parâmetros com os quais controla a aparência do dado, ou seja, cores, intervalos, sombreamento, labels, grades, linhas de costa, etc..

A linguagem de definição de macros é uma linguagem de alto nível completamente integrada aos sistema. Através dela podem ser automatizadas tarefas operacionais rotineiras dos meteorologistas. Utilizando-se um sistema de timer é possível executar uma certa macro em um horário pré-estabelecido. e através do modo “batch”, uma macro pode ser disparada sem a interface gráfica.

A linguagem possui todos os recursos de uma linguagem computacional como variáveis, estruturas de repetição (“loops”) e subrotinas. Além de tratar números reais e cadeias de caracteres, a linguagem é capaz de definir entidades como datas, campos meteorológicos, imagens e observações. Uma série de processamentos também podem ser executados sobre essas entidades através de um

conjunto de operadores (lógicos e matemáticos) e funções (estatísticas, matemáticas e outras) pré-estabelecidas e outras funções escritas em Fortran que sejam de interesse do usuário.

4 Utilização do METVIEW visualização dos dados ERA

A partir do acesso e manipulação dos dados ERA, é possível gerar mapas como os da figura 1. Também podem ser gerados meteogramas (figura 3), tefigramas, perfis verticais, secção cruzada (figura 4), etc..

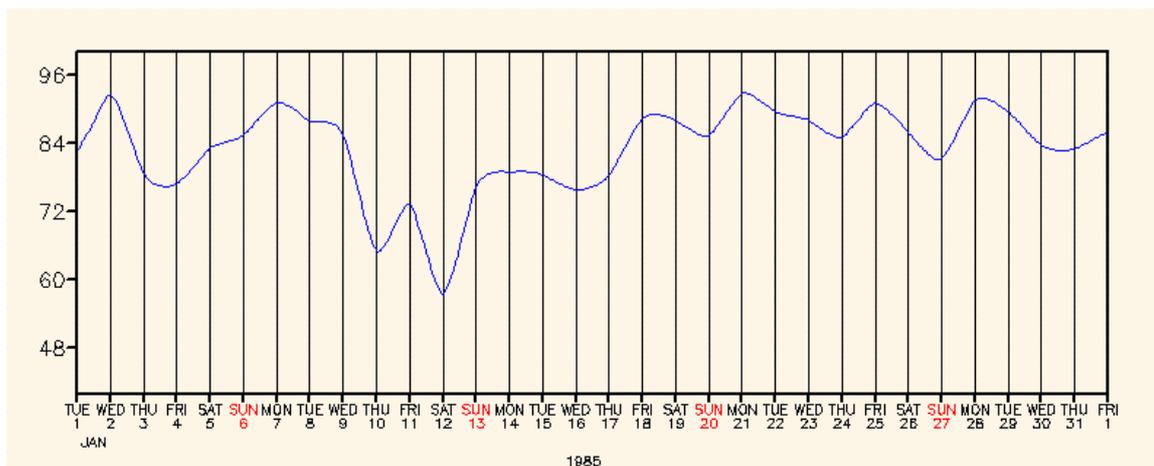


Fig. 3 - Meteograma

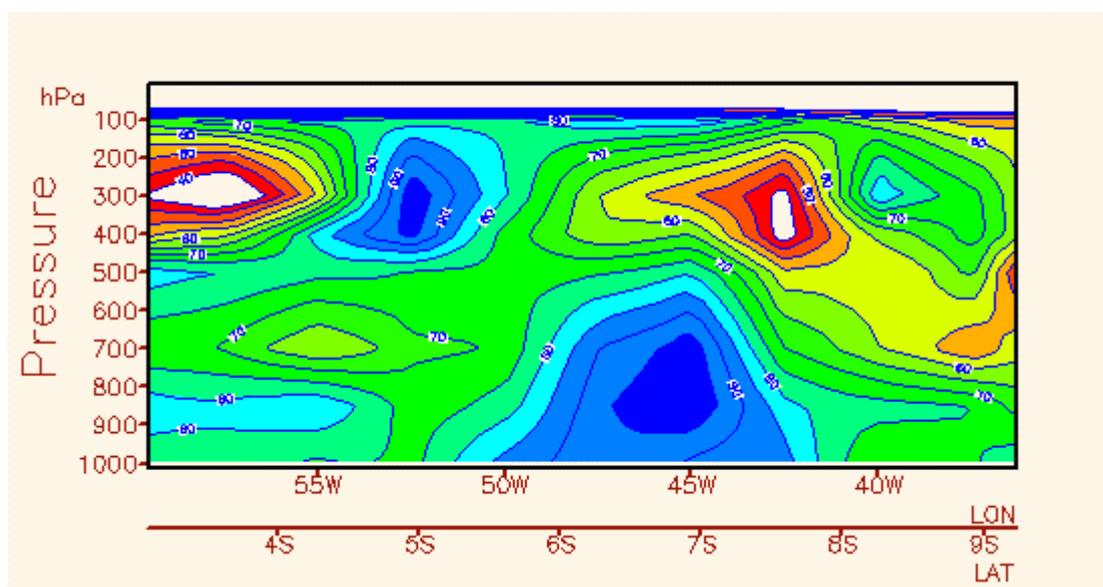


Fig. 4 - Secção Cruzada

5 Conclusões

Devido a grande quantidade de informações presentes no conjunto de dados do Projeto ERA, foi necessário organizar esses dados de forma a serem acessados e manipulados de uma forma racional.

A utilização das potencialidades do sistema METVIEW permitem aos seus usuários manipularem de várias formas os diferentes dados meteorológicos. Esta agregação de facilidades em um único sistema permite aos meteorologistas explorarem ao máximo as informações disponíveis.

Através da utilização conjunta dos dados ERA e do sistema METVIEW é possível avaliar a performance dos sistemas de observação, diagnóstico de circulação geral, variabilidade de baixa frequência da atmosfera, ciclo hidrológico e energético global e modelagem do acoplamento oceano-atmosfera

6 Referências Bibliográficas

- Gibson, J.K.; Kallberg, P.; Uppala, S.; Nomura, A.; Hernandez, A; Serrano, E. ERA Description: ECMWF Re-Analysis Project Report Series, 1, 1997.
- 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.
- Berrisford, F. The ECMWF Picture Gallery. <http://www.badc.rl.ac.uk/data/ecmwf-era/>, 1998.