Interface Gráfica para a Visualização dos campos Meteorológicos Gerados pelo Modelo Regional Eta

Dirceu L. Herdies e Simone S. Tomita*

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC)
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)
*Bolsista de Iniciação Cientifica - PIBIC/CNPq

Abstract

Numerical weather prediction models simulate the state of the atmosphere by solving equations for the evaluation of various variables such as humidity, wind, pressure, and temperature. The output of the models is defined on a grid. To facilitate the interpretation of this results, a user-friendly graphical interface was developed, based on the GrADS/COLA software. This software was chosen for the following characteristics: its simplicity of commands, its being in the public domain, its well adaptedness to meteorological data, its ability to manipulate windows and buttons with the option of producing animation and the ability to record a sequence of commands in graphic form. The development of this work has as its objective to present a graphic system that can be used by users of the regional model Eta currently in pre-operational use at CPTEC/INPE.

1. Introdução

Assim como a tecnologia de supercomputadores tem avançado, com computadores cada vez mais velozes e a qualidade e quantidade de observações atmosféricas tem aumentado, o uso de modelos de mesoescala tem se tornado uma realidade nos principais centros mundiais de previsão de tempo. Seguindo o caminho dos principais centros internacionais de previsão, o CPTEC vem rodando operacionalmente o modelo de circulação geral da atmosfera a mais de um ano e, recentemente (março de 1996), iniciou a implementação do modelo regional ETA, o qual é usado para proposições de pesquisa em várias instituições meterorológicas mundiais, operacionalmente em 5 países e em fase operacional em outros 3 países, dentre os quais se encontra o Brasil. As principais características (Black, 1994) desse modelo são:

- modelo de ponto de grade;
- grade E de Arakawa na horizontal;
- coordenada eta na vertical;
- diferenciação split-explicit no tempo;
- modelo de equações primitivas hidrostático;
- esquema de radiação do Fluid Dynamics Laboratory (GFDL);
- esquema convectivo de Betts-Miller modificado (Betts-Miller-Janjic) para conveção rasa e profunda;
- variáveis prognósticas básicas: temperatura, umidade específica, vento, energia cinética turbulenta, pressão de superfície e água líquida.

Sendo um modelo de mesoescala, ele é designado para realizar previsões de curto prazo (48 horas). A resolução horizontal do modelo é 40 km com 38 níveis na vertical.

Para visualizarmos as variáveis deste modelo utilizamos uma ferramenta de análise e visualização de dados de geociências, o *software* GrADS/COLA (The Grid Analysis and Display System). Este *software* foi escolhido devido as características de facilidade no uso de

comandos, manipulação de "janelas" e "botões", ser de domínio público (acesso gratuito) e, principalmente, adequado para a visualização de dados meteorológicos.

A proposição deste artigo é apresentar a forma de visualização gráfica do modelo regional Eta que se encontra em fase pré-operacional no CPTEC/INPE.

2. Interface Gráfica

Esta interface é um sistema desenvolvido com o uso da linguagem interpretada Script (Doty, 1995) que permite seqüenciar comandos de forma lógica, armazenando essas instruções para que o GrADS execute a visualização gráfica. Em um caminho intermediário entre as variáveis do modelo e o *display* do campo meteorológico, é necessário haver um arquivo, denominado descritor de arquivos (CTL), que determinará as quatro dimensões (x,y,z,t) das saídas do modelo.

Este sistema iterativo permite que o usuário escolha suas opções comandadas por um *click* no botão desejado. O sistema possibilita visualizar os campos meteorológicos brutos (saídas do modelo), campos derivados e campos compostos (sobreposição de campos), a partir das variáveis do modelo. A Figura 1 mostra a página que contém as opções principais do sistema de visualização gráfica.

Figura 1 - Gerenciador principal do sistema de visualização de campos

Demonstrado na Figura acima, a opção "Campos" nos permite visualizar as variáveis brutas. Na Figura 2 o usuário escolhe os principais botões indicativos, o botão das variáveis mais importantes , os níveis de pressão, e os de horários de análise e previsão. Dentre os botões optativos estão o carrossel (>>), que permite a visualização do comportamento do campo em uma sequência de horários para se verificar o deslocamento dos sistemas meteorológicos (animação), os botões (>) e (<) mostram as variáveis em um determinado horário passo a passo, tanto avançando como atrasando e esta mudança de horário é mostrada através de uma legenda, e ainda os botões de controle como o de impressão, o de voltar para a tela anterior ou o de saída do sistema.

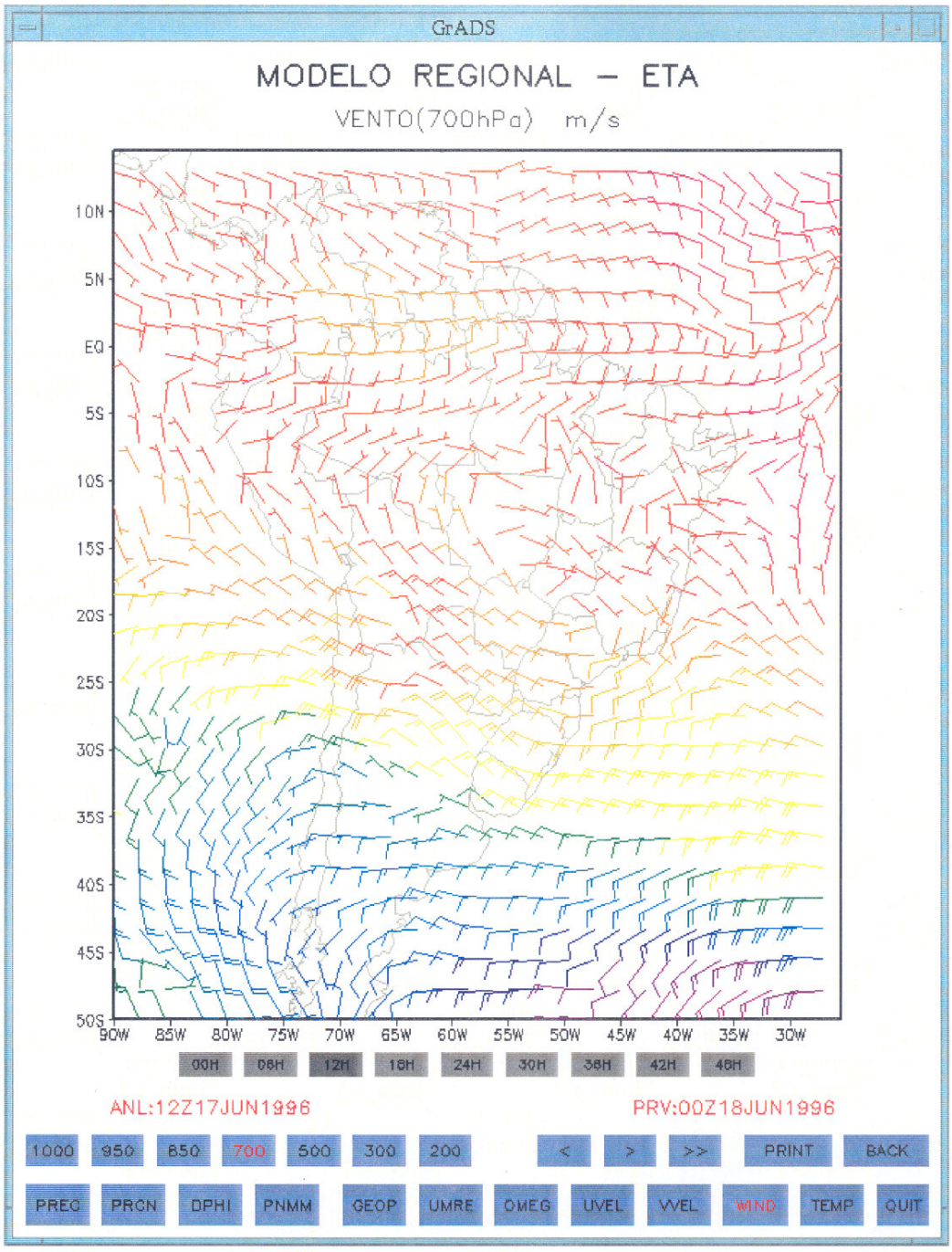

Figura 2 - Gerenciador dos Campos Meteorológicos Básicos.

As outras duas opções da Figura 1 - "Campos Derivados" e "Campos Compostos" - apresentam uma página semelhante ao da Figura 2, com diferença nas variáveis. Nos "Campos Derivados" as variáveis são calculadas a partir duas ou mais variáveis brutas do modelo. Já nos "Campos Compostos" podemos visualizar duas ou no máximo três variáveis ao mesmo tempo, através de uma sobreposição de campos, utilizando as muitas facilidades de visualização do gradas.

Este sistema foi implementado em estações de trabalho com sistema operacional Unix, mas pode ser desenvolvido também em micros computadores, utilizando a versão GrADS para micros.

3. Conclusão

Apesar do pouco tempo de operação, o CPTEC evolui bastante no que se refere a operacionalização de modelos numéricos. As previsões de médio (tempo) e longo (clima) prazo já são realizadas rotineiramente no CPTEC, e a partir deste ano o modelo regional Eta vem sendo implementado neste centro, com o objetivo de prever melhor os sistemas de mesoescala que atuam no Brasil.

Este trabalhos mostra alguns detalhes de uma ferramenta bastante útil para visualização de campos meteorológicos. Ainda não foi implementado um *software* operacional no CPTEC, mas de certa forma o GrADS responde bem aos anseios dos meteorologistas em geral. Apesar de ser um pacote gráfico desenvolvido essencialmente para pesquisa, recentes atualizações vem dando um carater mais operacional ao *software*.

A vantagem principal deste sistema gráfico desenvolvido para a visualização dos resultados do Eta é a participasse. Essa interface trabalha com as saídas de 6 em 6 horas, porém com arquivos reduzidos em relação ao original, é de fácil manuseio para o meteorologista e, com poucos ajustes, pode ser adaptado para rodar em microcomputadores.

4. Referências Bibliográficas

Black, T. L., 1994: The new NMC Mesoscale Eta Model: Description and Forecast Examples. Weather and Forecasting, 9(6): 265-278.

Doty, Brian, 1995: Grid Analisys and Display System. Via Internet - http://grads.iges.org/grads/.

As outras duas opções da Figura 1 - "Campos Derivados" e "Campos Compostos" - apresentam uma página semelhante ao da Figura 2, com diferença nas variáveis. Nos "Campos Derivados" as variáveis são calculadas a partir duas ou mais variáveis brutas do modelo. Já nos "Campos Compostos" podemos visualizar duas ou no máximo três variáveis ao mesmo tempo, através de uma sobreposição de campos, utilizando as muitas facilidades de visualização do gradas.

Este sistema foi implementado em estações de trabalho com sistema operacional Unix, mas pode ser desenvolvido também em micros computadores, utilizando a versão GrADS para micros.

3. Conclusão

Apesar do pouco tempo de operação, o CPTEC evolui bastante no que se refere a operacionalização de modelos numéricos. As previsões de médio (tempo) e longo (clima) prazo já são realizadas rotineiramente no CPTEC, e a partir deste ano o modelo regional Eta vem sendo implementado neste centro, com o objetivo de prever melhor os sistemas de mesoescala que atuam no Brasil.

Este trabalhos mostra alguns detalhes de uma ferramenta bastante útil para visualização de campos meteorológicos. Ainda não foi implementado um *software* operacional no CPTEC, mas de certa forma o GrADS responde bem aos anseios dos meteorologistas em geral. Apesar de ser um pacote gráfico desenvolvido essencialmente para pesquisa, recentes atualizações vem dando um carater mais operacional ao *software*.

A vantagem principal deste sistema gráfico desenvolvido para a visualização dos resultados do Eta é a participasse. Essa interface trabalha com as saídas de 6 em 6 horas, porém com arquivos reduzidos em relação ao original, é de fácil manuseio para o meteorologista e, com poucos ajustes, pode ser adaptado para rodar em microcomputadores.

4. Referências Bibliográficas

Black, T. L., 1994: The new NMC Mesoscale Eta Model: Description and Forecast Examples. Weather and Forecasting, 9(6): 265-278.

Doty, Brian, 1995: Grid Analisys and Display System. Via Internet - http://grads.iges.org/grads/.