

MFN= 008521  
01 SID/SCD  
02 6885  
03 INPE-6885-PRE/2856  
04 MET  
05 S  
06 as  
10 Prakki, Satyarmuty  
10 Bitencourt, Daniel Pires  
12 Previsao numerica de tempo no CPTEC  
14 225-228  
30 Climanalise Especial  
38 Edicao Comemorativa de 10 anos  
40 Pt  
41 Pt  
42 <E>  
58 CPTEC  
61 <PN>  
64 out. <1996>  
68 PRE  
76 ESTUDO DO TEMPO E DO CLIMA  
83 A previsao numerica de tempo no CPTEC e realizada com a utilizacao dos resultados do modelo de circulacao geral da atmosfera (MCGA), global do CPTEC/COLA. Este modelo e espectral e possui resolucao horizontal de 62 harmonicos que equivale a um espacamento de aproximadamente 200 km. Esta resolucao indica que os valores, numericos das variaveis meteorologicas previstas pelo modelo representam valores medios sobre quadriculos de 200 lan x 200 lan. Para as previsoes realizadas com o MCGA do CPTEC ainda sao utilizadas analises das 00 e 12 UTC geradas pelo NCEP, porem pretende-se usar o modulo de analise do CPTEC para as condicoes iniciais. Resultados de previsoes realizadas com o modelo global do NCEP, o qual possui resolucao de 126 harmônicos (aproximadamente 100 km), bem como as análises com dados observados das 00 UTC sao utilizados para comparacoes e avaliacoes do modelo do CPTEC.  
87 MODELO DE CIRCULACAO GLOBAL DA ATMOSFERA  
87 MCGA  
90 b

## PREVISÃO NUMÉRICA DE TEMPO NO CPTEC

Prakki Satyarmurty e Daniel Pires Bitencourt  
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC)  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

### 1 - Introdução

A previsão numérica de tempo no CPTEC é realizada com a utilização dos resultados do modelo de circulação geral da atmosfera (MCGA), global do CPTEC/COLA. Este modelo é espectral e possui resolução horizontal de 62 harmônicos que equivale a um espaçamento de aproximadamente 200 km. Esta resolução indica que os valores numéricos das variáveis meteorológicas previstas pelo modelo representam valores médios sobre quadrículos de 200 km x 200 km.

Para as previsões realizadas com o MCGA do CPTEC ainda são utilizadas análises das 00 e 12 UTC geradas pelo NCEP, porém pretende-se usar o módulo de análise do CPTEC para as condições iniciais. Resultados de previsões realizadas com o modelo global do NCEP, o qual possui resolução de 126 harmônicos (aproximadamente 100 km), bem como as análises com dados observados das 00 UTC são utilizados para comparações e avaliações do modelo do CPTEC.

O modelo de área limitada ETA (Ver seção 27) que possui uma alta resolução (espaçamento horizontal de 40 km), será operacionalizado em breve no CPTEC. Esta resolução providenciará um detalhamento 25 vezes maior que o modelo global atual. As previsões com esse modelo serão obtidas apenas para o setor da América do Sul e com antecedência de até 48 horas.

### 2 - Produtos Numéricos Disponíveis em Área Pública do CPTEC

Os resultados do modelo global do CPTEC ficam diariamente disponíveis na conta "anonymous" da máquina yabae.cptec.inpe.br (IP 150.163.141.20), no diretório /pub/tempo/pnt. As previsões, com 06, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60, 66, 72, 84, 96, 120 e 144 horas de antecedência, são processadas duas vezes por dia a partir dos campos iniciais de 00 e 12 UTC (vide Tabela 1). Estas previsões podem ser acessadas por qualquer usuário, através da INTERNET, às 10 e 22 horas (Horário de Brasília), respectivamente. Os arquivos contêm diversos campos meteorológicos e diagnósticos para alguns níveis atmosféricos sobre dois setores geográficos. Um setor abrange a América do Sul e outro o Pacífico, América do Sul e Atlântico. Maiores informações sobre a disposição dos prognósticos do modelo global do CPTEC podem ser adquiridas no arquivo "READ\_ME.new\_products" na conta "anonymous", no diretório /pub/tempo/pnt.

O CPTEC também disponibiliza seus produtos relativos à previsão de tempo na sua "homepage" (<http://yabae.cptec.inpe.br/>). É possível acessar i) os campos de previsão de tempo em formato "gif", incluindo mapas e meteogramas, ii) discussão técnica a respeito dos prognósticos, para uso de profissionais da área de meteorologia, e iii) o produto final de previsão de tempo (Boletins Regionais) para todas as Regiões do Brasil.

### 3 - Produtos Numéricos no Ambiente Computacional Interno do CPTEC

Os mesmos produtos que são disponíveis na área pública são também acessados internamente pelos meteorologistas operacionais do CPTEC. Além desses, campos globais com maior número de variáveis e níveis são disponíveis para uso interno do CPTEC. O sistema de visualização gráfica do CPTEC é suficientemente versátil para que os

meteorologistas possam acessar os campos meteorológicos previstos e análises para qualquer parte do globo.

Os produtos numéricos de previsão de tempo do modelo global do CPTEC são utilizados por pesquisadores da área de modelagem para testes de desempenho e eventual introdução das melhorias na física e na dinâmica do modelo. Os campos previstos do modelo global definem as condições de contorno para o processamento experimental (futuramente operacional) do modelo regional de área limitada.

#### **4 - Rotina de Operação Meteorológica do CPTEC**

O processamento operacional diário é controlado e produtos finais são gerados por dois grupos de meteorologistas operacionais. O grupo "Meteorologia Operacional" (METOP) monitora a rotina do processamento de 00, 06, 12 e 18 UTC, do modelo global do CPTEC e mantém os arquivos de previsão numérica atualizados. A fim de monitorar o desempenho das previsões do modelo global e identificar seus erros sistemáticos, são efetuadas comparações subjetivas e objetivas das previsões com a análise da carta de superfície, imagens de satélite e dados observacionais. Nas comparações são utilizados métodos estatísticos como correlações entre a anomalia da previsão e a anomalia da análise. O objetivo maior desse grupo operacional é a interação com os pesquisadores de modelagem, para que estes possam aprimorar o modelo global através de novas técnicas de parametrizações dos diversos processos físicos. Para tanto, são feitas discussões diárias sobre as diferenças das previsões (acertos e erros) do modelo global do CPTEC em relação às análises de 00 e 12 UTC. Esse grupo também prepara os boletins técnicos direcionados a pessoas ligadas à área de meteorologia que tenham acesso à INTERNET.

O grupo de "Produtos Meteorológicos" (PROMET) acessa os resultados do modelo global, disponíveis no ambiente computacional interno, para divulgação e disseminação da previsão de tempo, principalmente nas formas gráfica e textual.

A Tabela 1 apresenta resumidamente a rotina operacional da previsão numérica de tempo. Os horários em que o modelo global de PNT é executado, o horário em que os produtos de previsão são atualizados são mostrados com o símbolo "^". A previsão com as condições iniciais de 00 UTC (21 hrs de Brasília) é completada diariamente às 11 UTC (08 hrs de Brasília). Com as condições iniciais de 12 UTC a previsão se conclui às 23 UTC. O processamento da previsão de médio prazo (até 144 horas) gasta cerca de 45 minutos de CPU (Central Processing Unit) do supercomputador SX3 R12. A atualização diária dos produtos numéricos e textuais disponíveis na área pública é feita diariamente até as 18 UTC. Os meteorologistas trabalham em dois turnos de 6 horas cada, nos períodos de 07 - 13 hrs e 12 - 18 hrs (mostrados na Tabela 1 com linhas quebradas "----") com uma pequena superposição entre os dois turnos no período de 12 - 13 hrs.

Tabela 1: Suite diária da operação meteorológica do CPTEC.

21	03	09	15	21	Hora de Brasília (normal)
00	06	12	18	24	UTC
		^		^	Previsão do modelo global para 144 horas com dados de 00 e 12 UTC
			^		Atualização diária dos boletins e produtos
		-----			Primeiro turno de Meteorologistas *
			-----		Segundo turno de Meteorologistas *
* Tem-se um único turno nos sábados e domingos das 08 às 14 horas					

### 5 - Um Exemplo de Previsão

A Fig. 1 apresenta um exemplo recente da previsão do modelo do CPTEC. Os dois painéis superiores mostram a imagem de satélite GOES 8 no canal infra-vermelho em 00 UTC do dia 22 de outubro de 1996 (esquerda) e a distribuição da precipitação acumulada em 24 horas prevista pelo modelo com 48 horas de antecedência (direita). Os dois painéis inferiores mostram a análise (esquerda) e a previsão com 48 horas de antecedência (direita) da pressão em superfície. Pode-se verificar que as características associadas à frente fria presente na Região Sudeste do Brasil estão satisfatoriamente reproduzidas nas previsões. O cavado de onda curta visto sobre o Uruguai na imagem de satélite não foi resolvido na distribuição da precipitação. Todavia, um cavado invertido (cavado no escoamento de leste) está indicado na previsão de pressão sobre a Região Sul do Brasil.

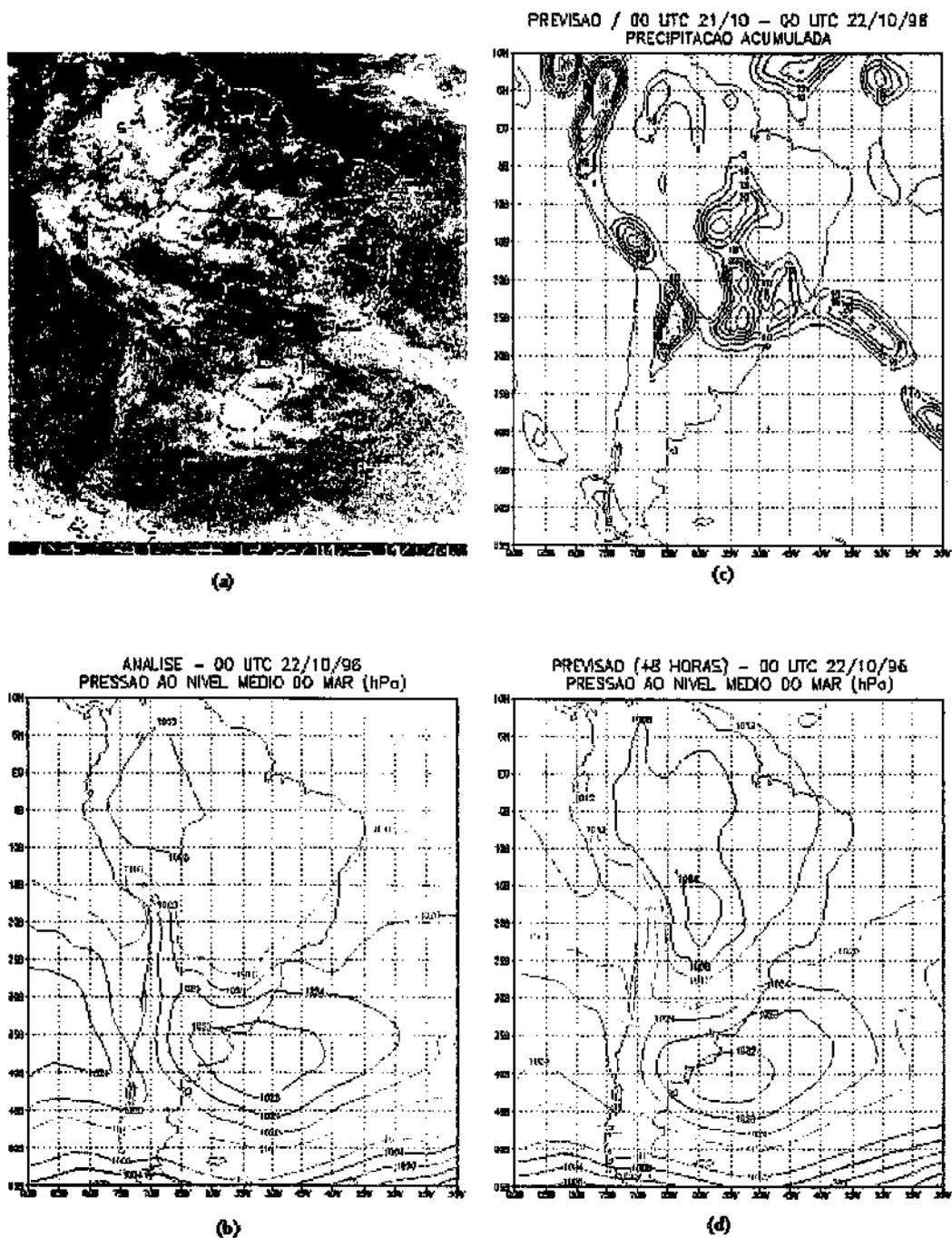


Fig. 1 - (a) Imagem de satélite do dia 22/10/96. (b) análise do campo de pressão a superfície, (c) previsão da precipitação acumulada em 24 horas e (d) previsão do campo de pressão a superfície com 48 horas de antecedência. Essas previsões são válidas para 00 UTC do dia 22 de outubro de 1996. As unidades das isolinhas de precipitação estão em mm/dia e as isóbaras em hPa.