

**CLIMANÁLISE**  
**BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA**

---

Climanálise	Cachoeira Paulista	Vol. 16	Número 07	Julho	2001	ISSN 0103-0019
-------------	--------------------	---------	-----------	-------	------	----------------

**CLIMANÁLISE - Boletim de Monitoramento e Análise Climática  
Cachoeira Paulista, SP, Brasil, INPE/CPTEC, 1986 -**

**Denominação anterior: Boletim de Monitoramento do Clima do  
Nordeste.**

**Publicação Mensal**

**1. Meteorologia**

**2. Climatologia**

**ISSN 0103-0019 CDU-555.5**

# CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

---

VOLUME 16 - Nº 07

JULHO/2001

---

**Editora:**

Iracema Fonseca de A. Cavalcanti - CPTEC/INPE  
e-mail: [iracema@cptec.inpe.br](mailto:iracema@cptec.inpe.br)

**Editora Executiva:**

Anna Bárbara Coutinho de Melo - CPTEC/INPE  
e-mail: [barbara@cptec.inpe.br](mailto:barbara@cptec.inpe.br)

**Apoio Administrativo:**

Carlos Afonso Nobre  
Paulo Antônio de Oliveira

**Colaboradores:**

Christopher Castro - CPTEC/INPE  
Cleber Afonso de Souza - CPTEC/INPE  
David Mendes - CPTEC/INPE  
Hélio Camargo Junior - CPTEC/INPE  
Lincoln Muniz Alves - CPTEC/INPE  
Marcelo Cid de Amorim - CPTEC/INPE

Marcos Barbosa Sanches - CPTEC/INPE  
Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE  
Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE  
Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE  
Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE  
Sérgio Romeo Calbete Rocha - CPTEC/INPE

**Instituições Colaboradoras:**

CPC/NWS - Washington, DC - USA  
CEPLAC - Itabuna, BA  
CHESF - Recife, PE  
COPEL - Curitiba, PR  
7º DISME/INMET - São Paulo, SP  
DAEE - São Paulo, SP  
ANEEL - Brasília, DF  
ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ  
ELETRONORTE - Brasília, DF  
Adm. do Porto de Manaus - CODOMAR -  
Manaus, AM

EPAGRI - Florianópolis, SC  
FUNCEME - Fortaleza, CE  
FURB - Blumenau, SC  
FEPAGRO - Porto Alegre, RS  
IAC - Instituto Agronômico de Campinas-SP  
INMET - Brasília, DF  
ORSTOM - Brest, França  
Núcleos de Meteorologia e Recursos  
Hídricos Integrantes do Projeto Nordeste - PI,  
PB, PE, AL, SE, BA, RN.

**Editoração Técnica:**

Raul Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE  
Luiz Fernando Gonçalves - CPTEC/INPE

**Elaboração da Capa<sup>1</sup>:**

Ana Paula T. Tavares - CPTEC/INPE  
Letícia Maria B. de Faria - CPTEC/INPE

**Impressão:**

Sala de Editoração da Climanálise - CPTEC/INPE

**Impressão da Capa e Acabamento:**

HL2 Gráfica e Editora

**Endereço para Correspondência:**

CLIMANÁLISE  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC  
Rod. Presidente Dutra, km 40 - Caixa Postal 01  
12630-000 - Cachoeira Paulista - SP - BRASIL  
Fone: (12) 3186-8400; e-mail: [climanalise@cptec.inpe.br](mailto:climanalise@cptec.inpe.br)

---

<sup>1</sup> Anomalia de TSM e escoamento médio em 850 hPa (lado esquerdo). Anomalia de PNM e imagem de satélite (lado direito). Os campos ilustram a situação observada em janeiro de 1998.

# CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 16 - Nº 07

JULHO/2001

## ÍNDICE

SUMMARY .....	i
SUMÁRIO .....	i
<b>1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL.....</b>	<b>3</b>
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil.....	3
2.1.1 – Região Norte .....	3
2.1.2 – Região Centro-Oeste .....	17
2.1.3 – Região Nordeste .....	17
2.1.4 – Região Sudeste .....	17
2.1.5 – Região Sul.....	17
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil.....	17
<b>3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL.....</b>	<b>18</b>
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese .....	18
3.2 – Massas de Ar Frio .....	18
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul .....	22
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) .....	22
3.3.2 – Linhas de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul (LIs).....	22
3.3.3 – Distúrbios de Leste.....	22
<b>4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS .....</b>	<b>22</b>
4.1 – Jato sobre a América do Sul.....	22
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis.....	22
<b>5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL .....</b>	<b>24</b>
<b>6. QUEIMADAS NO BRASIL .....</b>	<b>27</b>
<b>NOTAS .....</b>	<b>35</b>
<b>SIGLAS .....</b>	<b>37</b>
<b>SIGLAS TÉCNICAS .....</b>	<b>38</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>39</b>

## SUMMARY

During July monthly mean temperatures above climatological values occurred almost everywhere in the country. Most of rainfall was observed on southwestern Amazonian, eastern of Northeast and Southern Regions.

The cold frontal systems were able to reach only Rio de Janeiro during the first twenty days of the month. Afterward, they change their behavior, reaching the southern Northeast Region. In the coastal region of Rio Grande do Sul State there were two cyclogenesis. The displacement of lows associated to cold frontal systems over the South Region, caused intense rainfalls, gust winds and hailstorms in some places. Snowfall was observed at the highest locations of Santa Catarina and Rio Grande do Sul States.

The Sea Surface Temperatures presented normal conditions over Equatorial Pacific.

The power crisis still remain in the Northeast and Southeast Regions, mainly the São Francisco reservoir, which has only 20% of its capacity. In the Southeastern Region, the Três Marias-MG reservoir presented negatives values of storage, around -60%.

The total number of hot spots over Central Plains and Northeast Region detected during this month was greater than during the same period of the previous year.

This bulletin can be accessed by internet at:

<http://www3.cptec.inpe.br/products/climanalise>

## SUMÁRIO

O mês de julho apresentou temperaturas acima das normais climatológicas em quase todo o País. As chuvas concentraram-se no extremo sudoeste da Amazônia, no leste da Região Nordeste e no leste da Região Sul.

Nos primeiros vinte dias do mês, a maior parte das frentes frias deslocaram-se até o litoral do Rio de Janeiro. A partir do dia 20, as frentes frias atingiram o sul da Região Nordeste. Ressaltam-se as duas ciclogêneses no litoral do Rio Grande do Sul. Na Região Sul, a passagem de vórtices ciclônicos associados a sistemas frontais, provocaram chuvas intensas, ventos fortes e queda de granizo em algumas localidades desta Região. Precipitação de neve foi observada nos locais mais altos de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

As condições de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) apresentaram-se normais no Oceano Pacífico Equatorial.

Permanece crítica a situação de energia elétrica nas Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, com ênfase ao reservatório de São Francisco, que apresentou um volume útil próximo aos 20% em julho de 2001. Na Região Sudeste, a barragem de Três Marias-MG registrou desvio negativo da ordem de 61%.

O total de focos detectados neste mês foi 35% superior ao mesmo período do ano passado e generalizou-se em todo o Brasil Central, atingindo a área mais seca do Nordeste, influenciada pela forte estiagem e altas temperaturas.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

<http://www3.cptec.inpe.br/products/climanalise>



## **1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS**

Em julho, a Temperatura da Superfície do Mar (TSM), na bacia do Oceano Pacífico Equatorial, continuou próxima aos valores médios, ressaltando-se as águas ligeiramente mais frias ( $-0,5^{\circ}\text{C}$  a  $-1,0^{\circ}\text{C}$ ) no Pacífico Equatorial Leste (Figura 1 e Tabela 1). No Pacífico Equatorial Central, o padrão foi de normalidade, com TSM's variando entre  $-0,5^{\circ}\text{C}$  e  $0,5^{\circ}\text{C}$ . Tomando-se a extensão do Pacífico Equatorial como um todo verificou-se um padrão de normalidade, ou seja, sem indicações de desenvolvimento do fenômeno ENOS.

No Oceano Atlântico Tropical Sul, continuou em evidência uma banda de TSM anormalmente quente (entre  $0,5^{\circ}\text{C}$  e  $1,5^{\circ}\text{C}$ ), com orientação noroeste-sudeste, entre  $15^{\circ}\text{S}$  e  $25^{\circ}\text{S}$ , aproximadamente. Na porção extratropical do Oceano Atlântico Sul foi notável a permanência de um núcleo bastante intenso de anomalias positivas de TSM (superiores a  $3^{\circ}\text{C}$ ), na Foz do Rio da Prata (Figura 1).

A convecção sobre a região da Indonésia esteve próxima aos valores médios. Entretanto anomalias negativas de ROL foram observadas ao norte e ao sul dessa região. Sobre a América do Sul, anomalias negativas de ROL foram registradas em parte da Amazônia (Figura 4).

A Alta Subtropical do Atlântico Sul esteve deslocada para sudeste, enquanto a Alta Subtropical do Atlântico Norte ficou mais intensa que o normal. Foram observadas anomalias de PNM de até 2 hPa sobre o Nordeste do Brasil, estendendo-se sobre grande parte do Atlântico Sul. A Alta do Pacífico Sul esteve com valores de pressão abaixo da média (Figura 5), consistente com a situação de bloqueio observada no Pacífico Subtropical Leste. A Alta do Pacífico Sudeste esteve anormalmente deslocada para norte e houve diminuição da pressão adjacente à costa sudeste da América do Sul.

Os ventos alísios na região do Pacífico Equatorial ainda não mostraram um padrão favorável à formação de um episódio El Niño ou La Niña (Figuras 6 e 7). Foi notado o deslocamento para noroeste do anticiclone sobre o Pacífico Subtropical, que é a contrapartida da alta pressão em superfície. Os alísios intensificaram-se no Atlântico Sul e enfraqueceram-se no Atlântico Norte.

A análise dos ventos em 200 hPa mostra um jato subtropical estendendo-se por todo o Oceano Pacífico, com seu núcleo mais intenso a leste da Austrália, aproximadamente sobre a Linha Internacional de Data. A atividade anômala do jato durante o mês de julho se deu entre  $150^{\circ}\text{W}$  e  $90^{\circ}\text{W}$ , em  $30^{\circ}\text{S}$ . Consistente com esta atividade anômala do jato está o posicionamento de um anticiclone ao norte desta configuração (Figuras 8 e 9). Esta anomalia anticiclônica aparece quase na mesma posição que a anomalia anticiclônica em 850 hPa, assim como a anomalia ciclônica a sudoeste da América do Sul, mostrando um comportamento barotrópico nessa região.

Nas latitudes extratropicais do Hemisfério Sul, o número de onda 3 ficou bem caracterizado nas anomalias de geopotencial (Figura 12).

## **2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL**

### **2.1 – Análise da Precipitação no Brasil**

Em julho, destacou-se a redução das chuvas no extremo norte do Brasil. As Figuras 13 e 14 ilustram a precipitação observada em todo o Brasil e o seu comportamento em relação aos valores médios históricos, respectivamente. A análise do comportamento pluviométrico para cada uma das Regiões do Brasil é mostrada a seguir.

#### **2.1.1 – Região Norte**

As chuvas foram inferiores ao esperado do ponto de vista climatológico no norte do Amazonas, no noroeste do Pará, em Roraima e centro-sul do Amapá. No centro e sul do Amazonas, Acre e Rondônia, embora o total de acumulada no mês tenha sido inferior a 150 mm

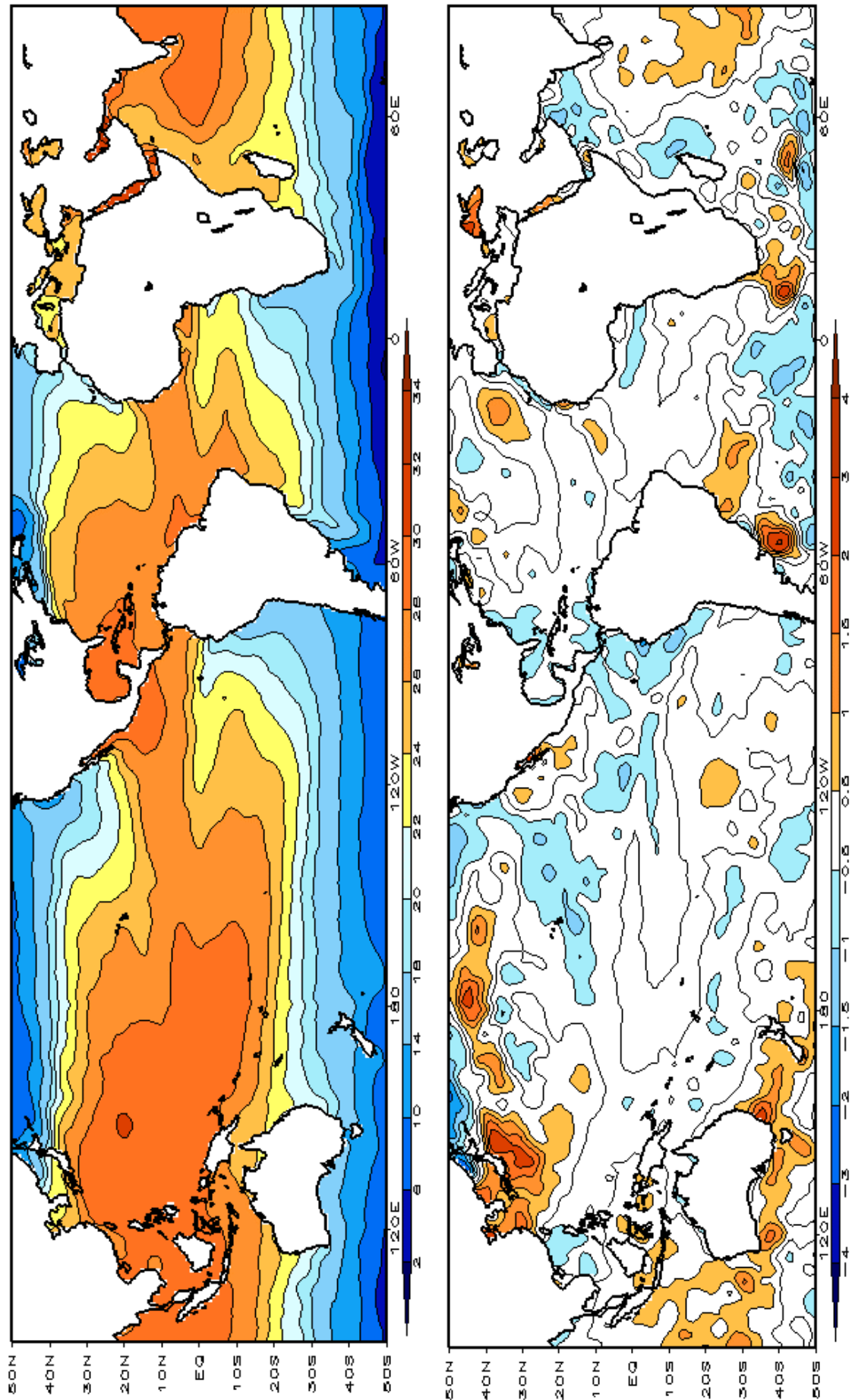


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JULHO/2001: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 2°C. Para anomalias maior que 2°C, o intervalo é de 1°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).



TABELA 1 - ÍNDICES ATMOSFÉRICOS E OCEÂNICOS PARA OS ÚLTIMOS DOZE MESES. OS ÍNDICES ATMOSFÉRICOS SÃO ADIMENSIONAIS (PADRONIZADOS PELO DESVIO PADRÃO DA MÉDIA MENSAL APROPRIADA) EXCETO PARA AS ANOMALIAS DE PNM DE DARWIN E TAHITI QUE ESTÃO EM hPa. OS ÍNDICES DE TSM (ANOMALIAS E MÉDIAS) ESTÃO EM °C. NOTE QUE OS VALORES POSITIVOS (NEGATIVOS) DO ÍNDICE DO VENTO ZONAL EM 200 hPa SIGNIFICAM ANOMALIAS DE OESTE (DE LESTE), AO PASSO QUE VALORES POSITIVOS (NEGATIVOS) DOS ÍNDICES DO VENTO ZONAL EM 850 hPa SIGNIFICAM ANOMALIAS DE LESTE (OESTE). (FONTE: CPC/NCEP/NWS)

DAT	IOS	ÍNDICES DO VENTO ZONAL			ÍNDICE DE ROL	ÍNDICES DO VENTO PACÍFICO 200 hPa	TSM NO PACÍFICO				ANOMALIAS					
		PACÍFICO 850 hPa					Niño 1+2	Niño 3	Niño 3.4	Niño 4	TAHITI	PNM	DARWIN			
		5N-5S 135E-180	5N-5S 175-140W	5N-5S 135-120W										5N-5S 160E-160W	5N-5S 165-110W	0-10S 90W-80W
2001	-0,4	0,4	-0,1	-0,6	0,3	0,1	-0,8	21,0	-0,2	25,4	0,2	27,3	0,5	29,1	-0,1	0,6
2000	-0,1	0,1	0,2	-0,2	0,2	0,2	-1,1	21,9	0,0	26,4	0,2	27,7	0,2	28,8	-0,2	-0,1
	-0,8	0,5	0,5	-0,3	-0,1	0,5	-0,5	23,8	-0,2	26,9	-0,2	27,6	0,0	28,6	0,0	1,3
	-0,1	1,9	0,9	0,0	0,2	-0,4	1,1	26,4	0,1	27,5	-0,2	27,5	-0,2	28,2	-0,1	0,0
	0,5	2,0	0,7	-1,3	1,2	0,5	1,0	27,4	0,1	27,2	-0,3	26,8	-0,5	27,6	1,2	-0,5
	1,5	2,4	1,8	0,1	0,9	3,0	-0,2	25,8	-0,3	26,1	-0,6	26,1	-0,7	27,3	-0,4	-2,9
	1,1	2,9	1,2	-1,0	2,1	1,0	-0,6	23,8	-0,6	25,0	-0,8	25,7	-0,6	27,5	2,6	1,0
	0,7	1,6	0,9	0,1	1,6	0,6	-0,6	22,2	-0,7	24,4	-0,9	25,6	-0,7	27,6	-1,2	-2,4
	2,0	1,6	0,8	-0,3	1,3	0,5	-1,1	20,6	-0,8	24,2	-0,7	25,8	-0,3	28,1	1,0	-2,2
	1,0	0,9	0,8	0,3	0,7	0,9	-0,5	20,4	-0,5	24,4	-0,6	26,0	-0,2	28,2	0,1	-1,5
	1,0	0,9	-0,4	-1,2	0,9	-0,9	-0,5	19,9	-0,5	24,4	-0,4	26,2	0,1	28,4	1,7	0,1
	0,4	0,5	0,6	0,2	0,1	1,1	-0,7	20,1	-0,5	26,5	-0,3	26,5	-0,1	28,3	0,2	-0,4

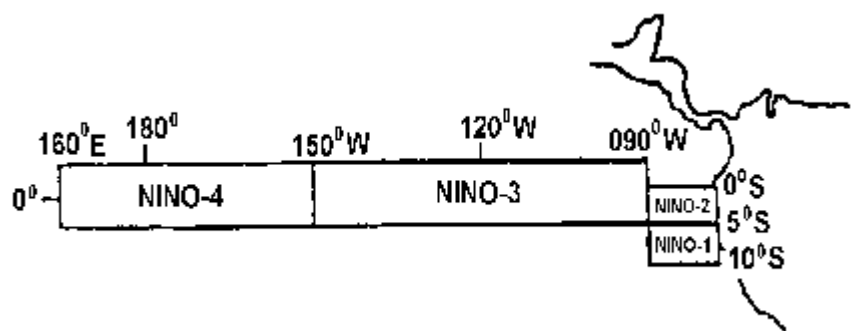
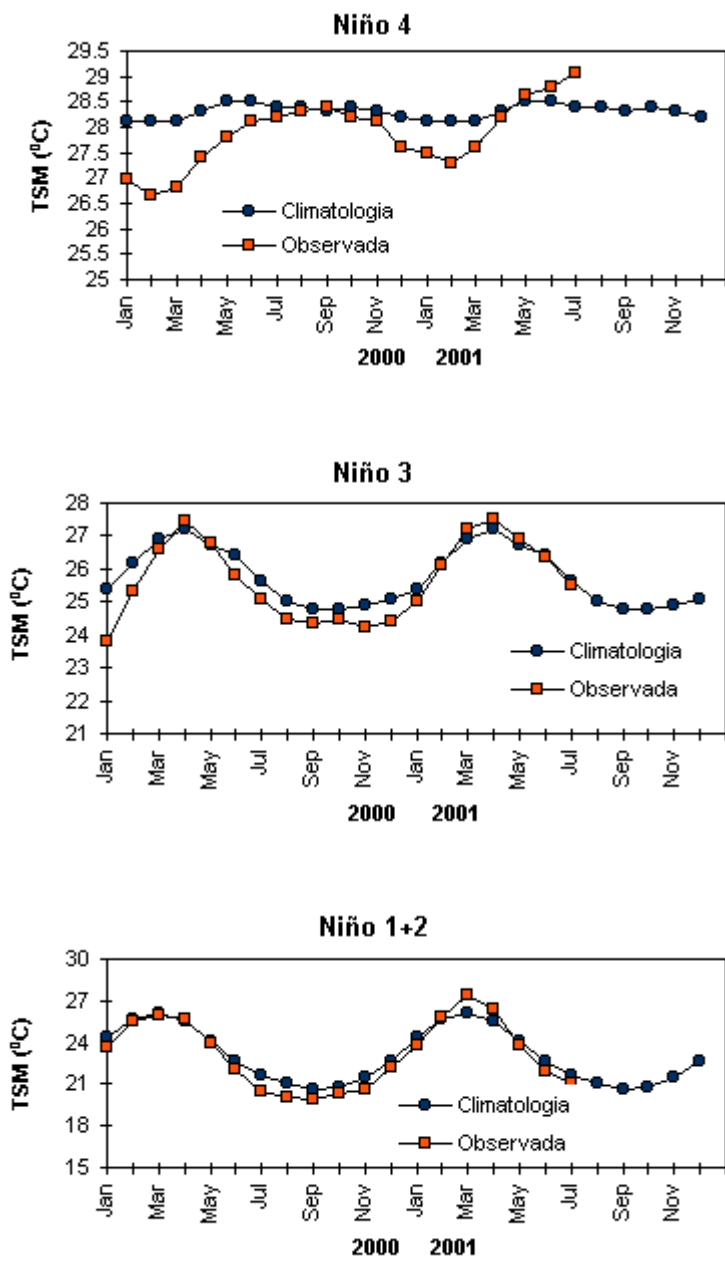


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

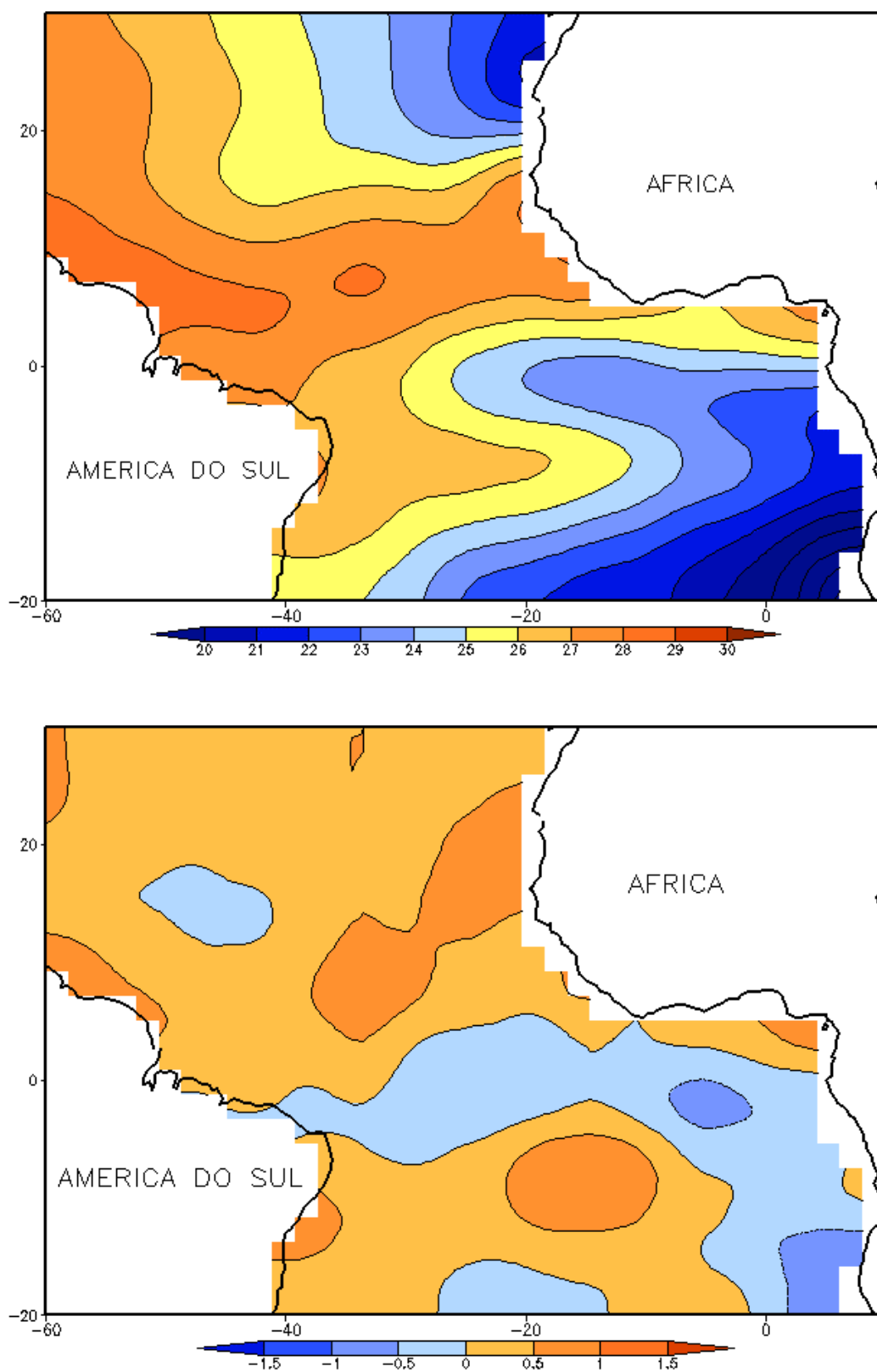


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em JULHO/2001, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

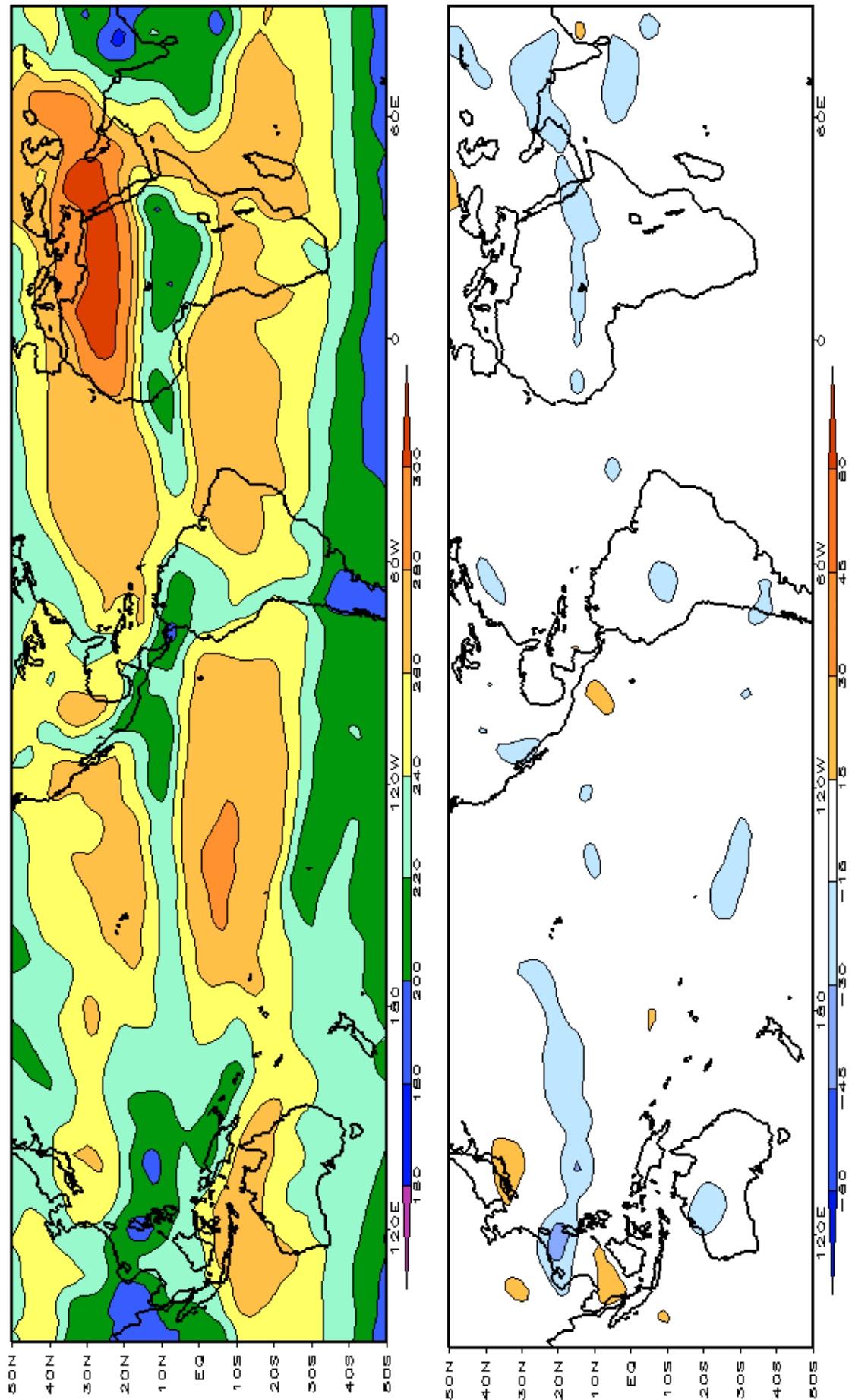


FIGURA 4 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em JULHO/2001 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12). a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m<sup>2</sup>; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m<sup>2</sup>. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise.(FONTE: CPC/NCEP/NWS).

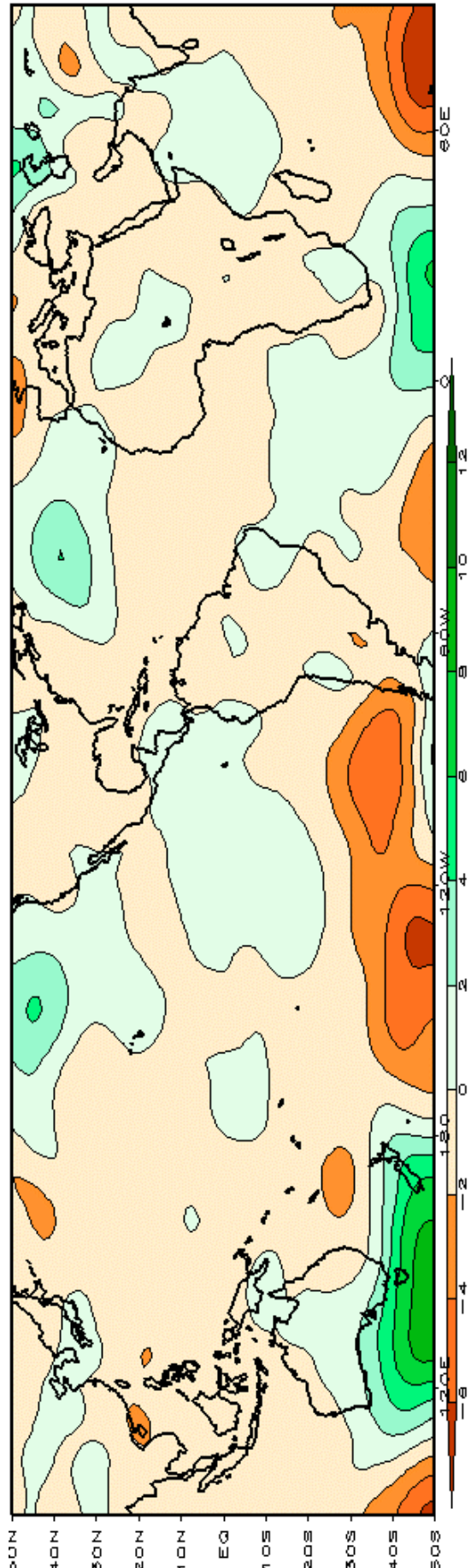
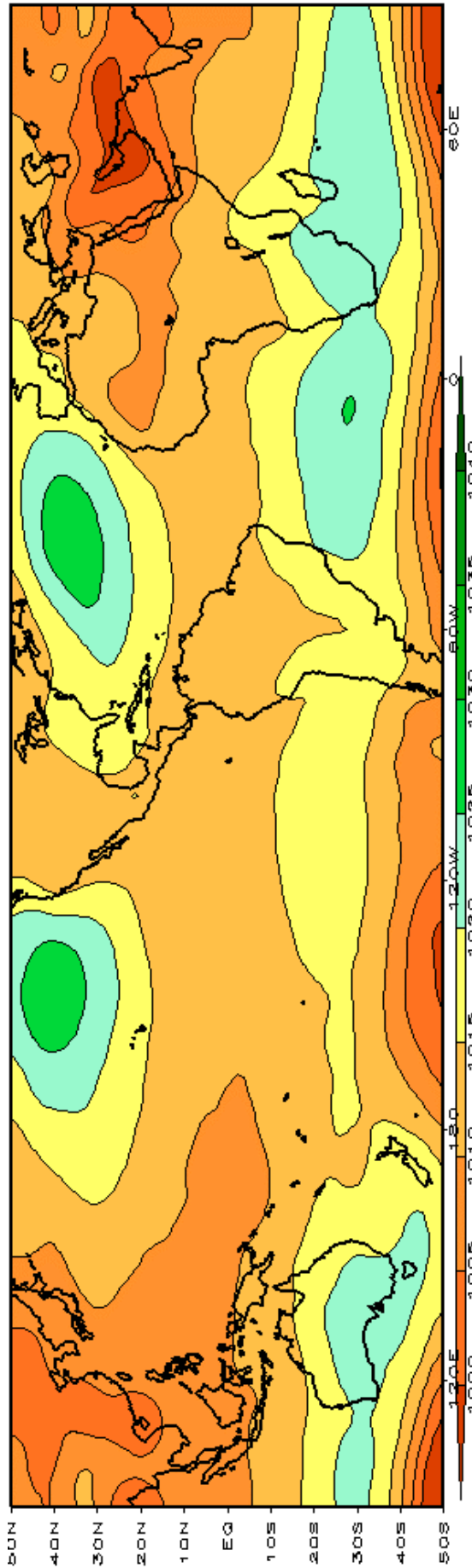


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em JULHO/2001, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

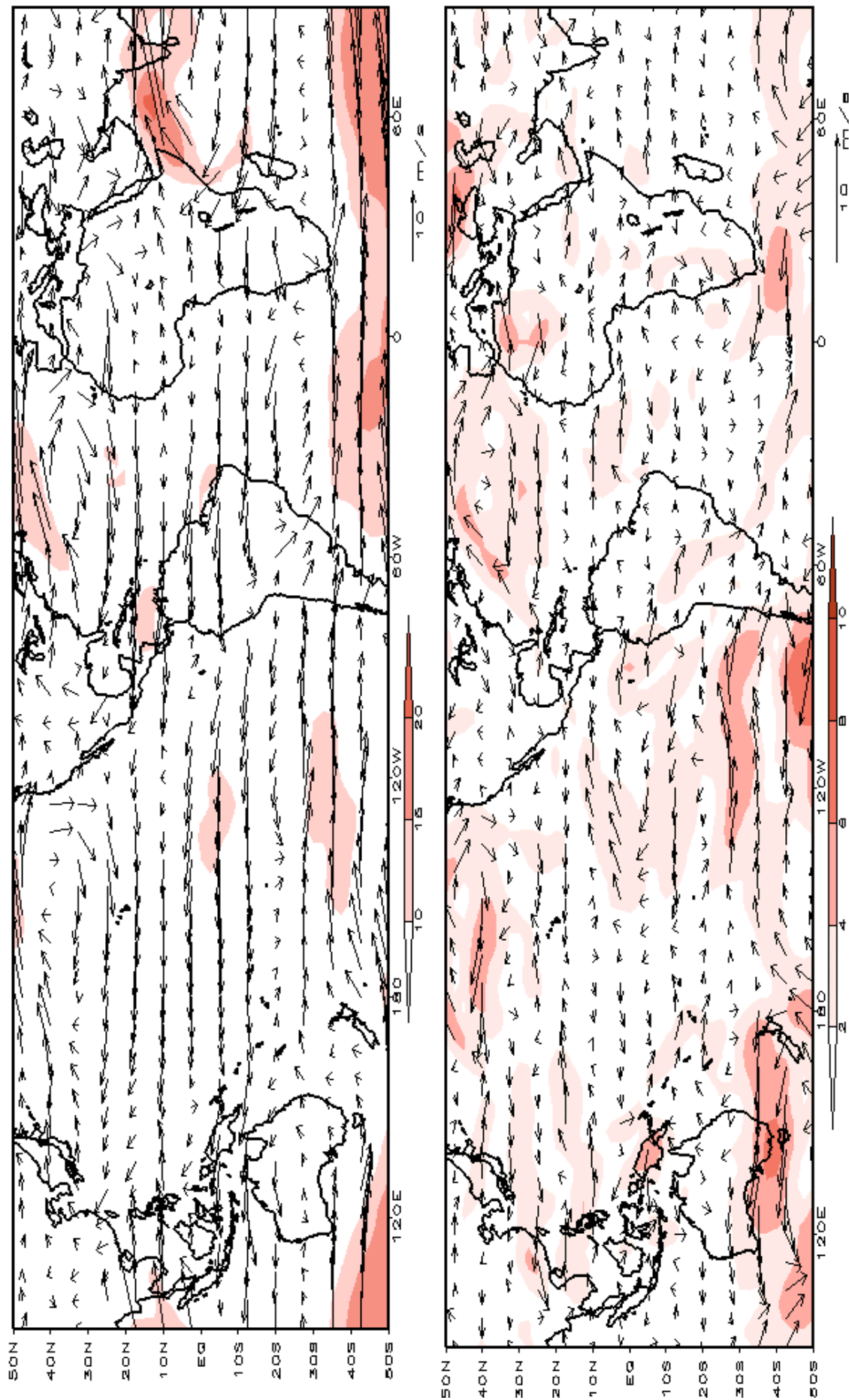


FIGURA 6 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em JULHO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

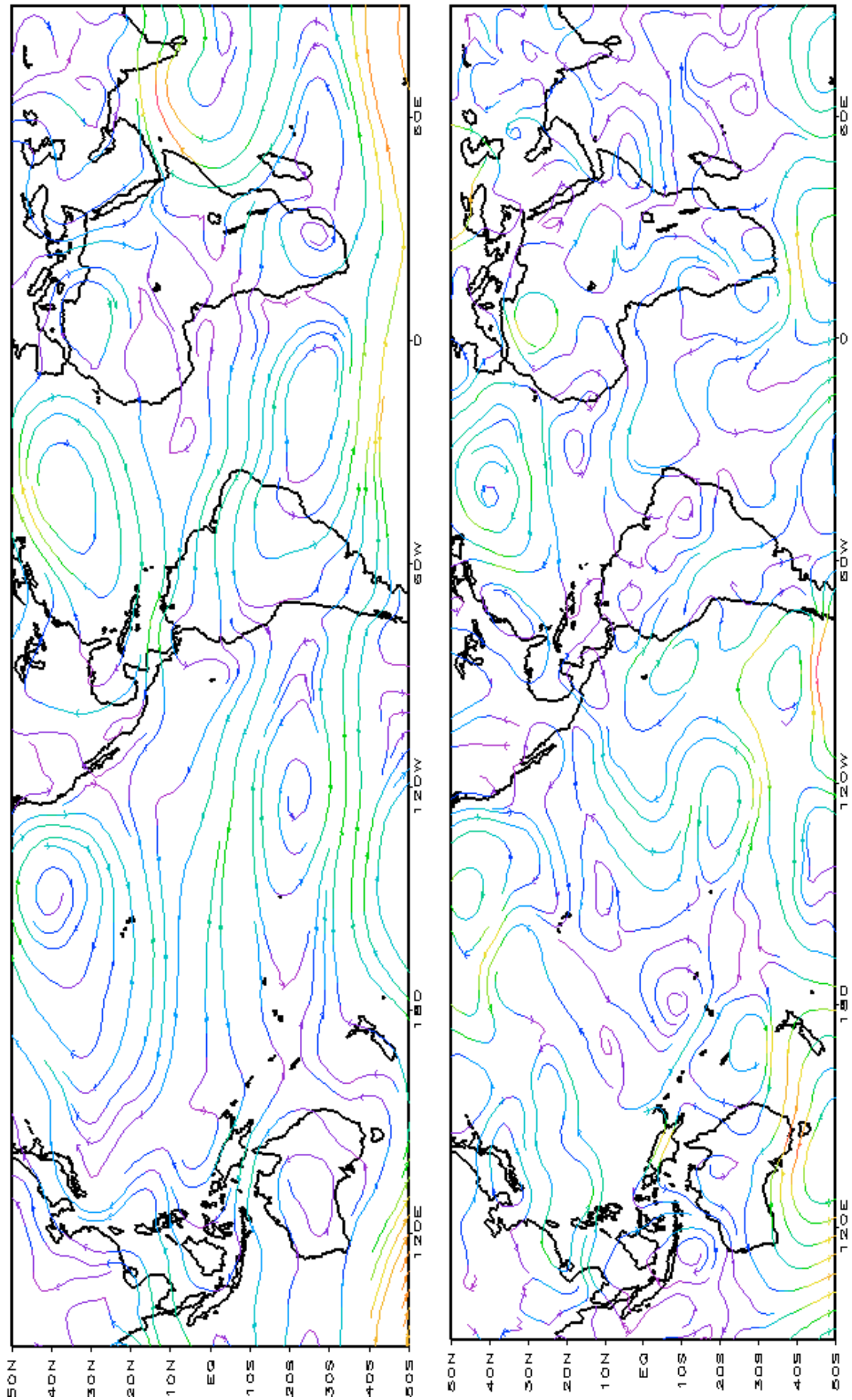


FIGURA 7 – Linhas de corrente em 850 hPa para JULHO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

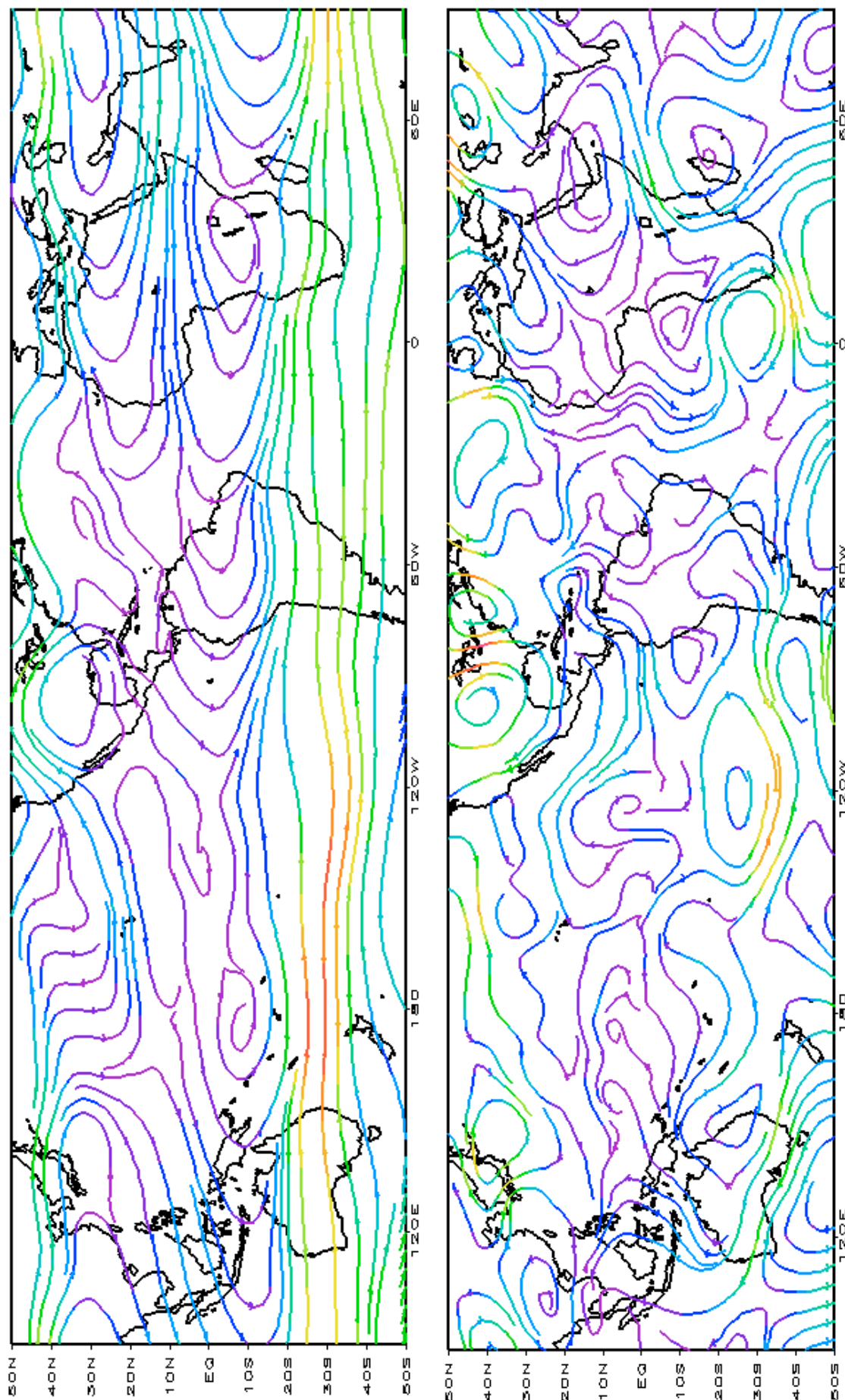


FIGURA 8 – Linhas de Corrente em 200 hPa em JULHO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).



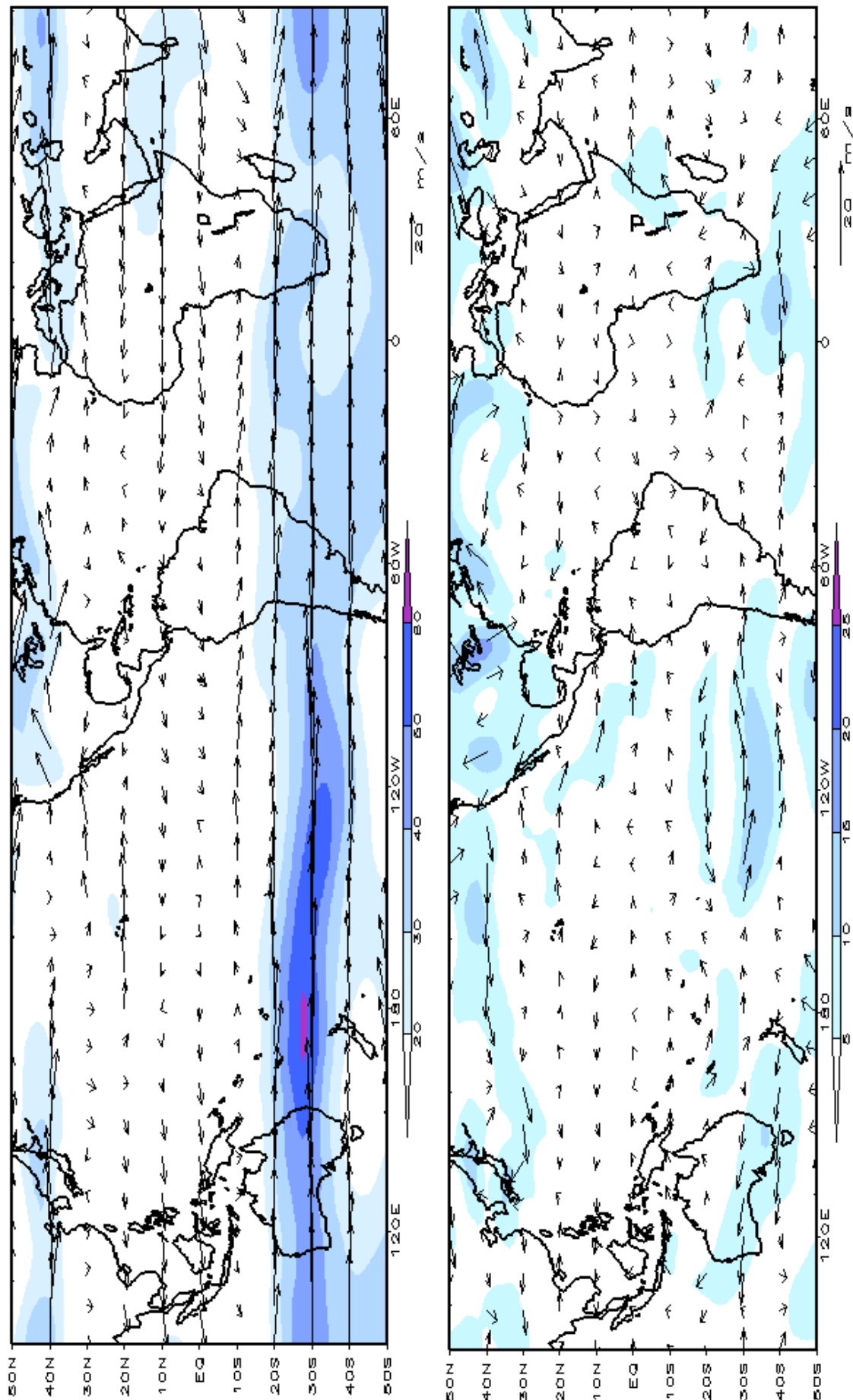


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200hPa em JULHO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

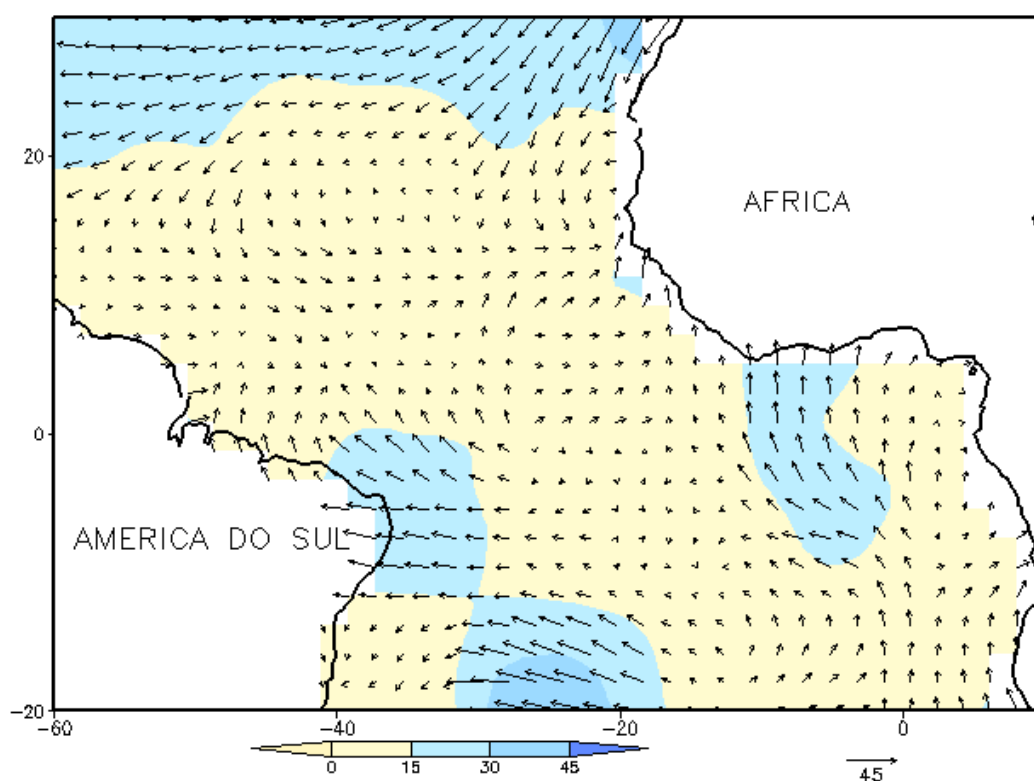
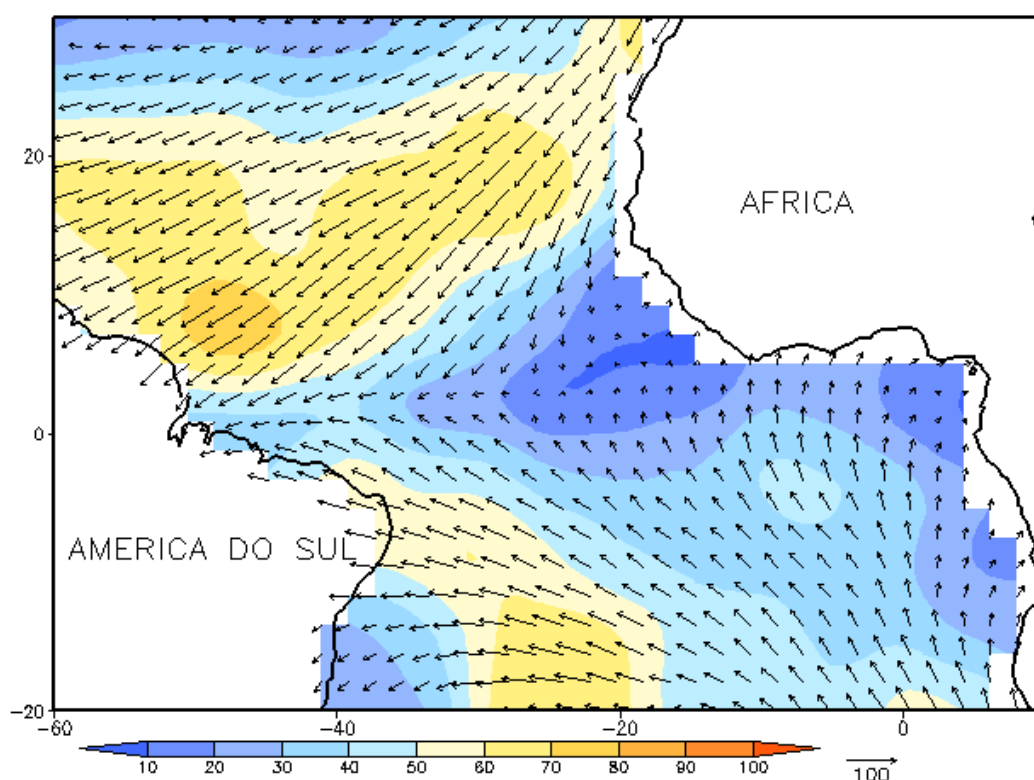


FIGURA 10 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JULHO/2001, a) média, com intervalo entre as isolinhas de  $10\text{m}^2/\text{s}^2$ . As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

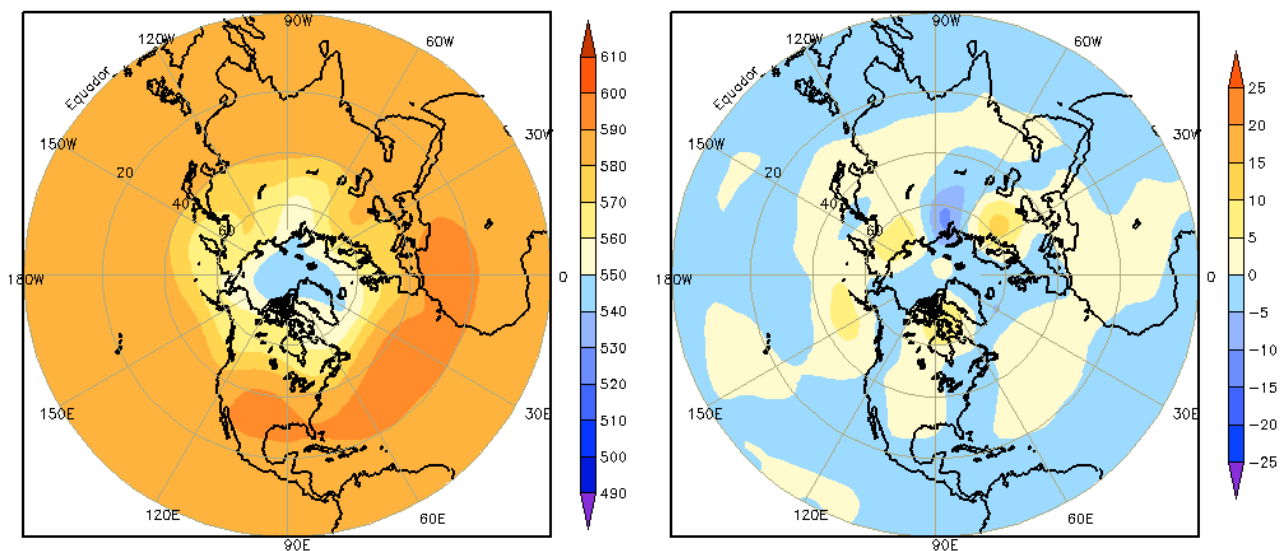


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em JULHO/2001. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Polo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs, b) anomalia, com intervalo entre isolinhas de 5 mgs. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

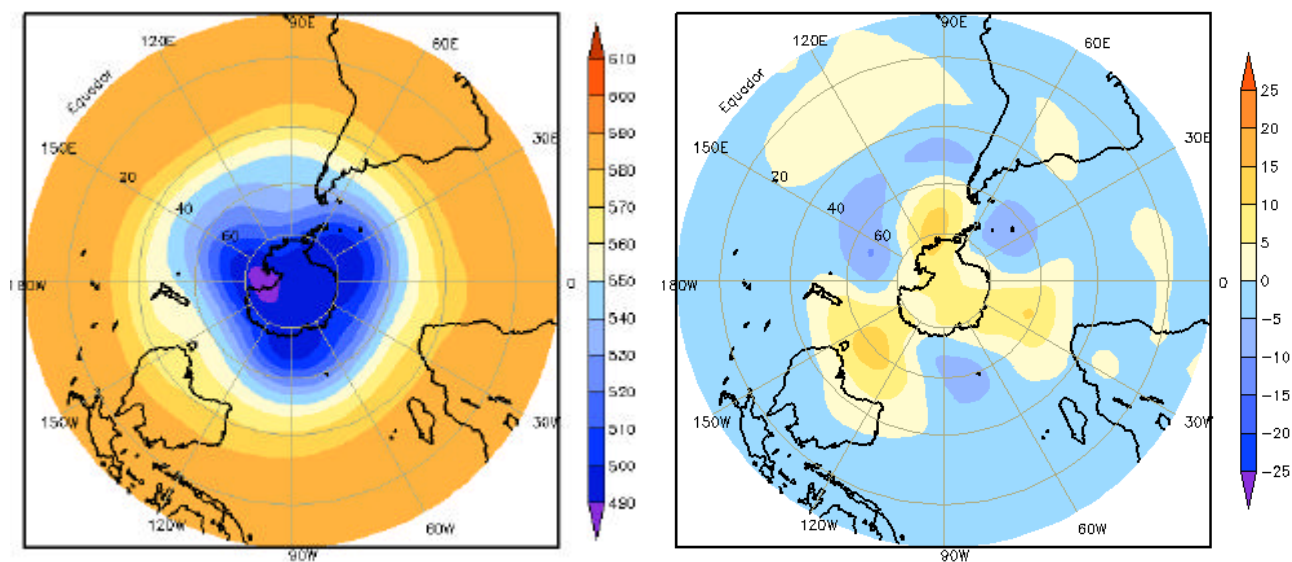


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em JULHO/2001. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs, b) anomalia, com intervalo entre isolinhas de 5 mgs. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

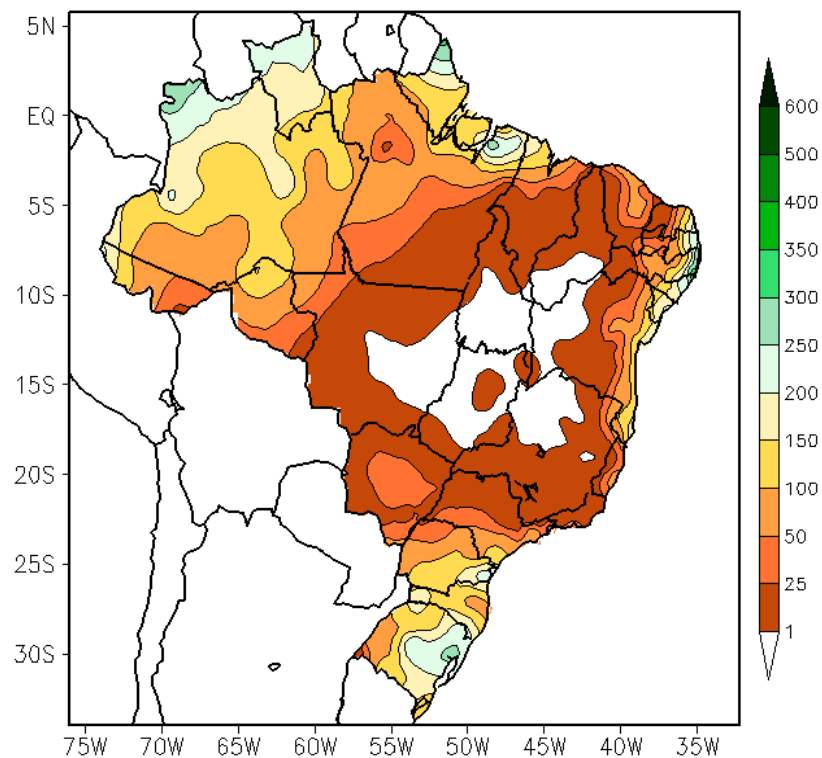


FIGURA 13 - Precipitação total em mm para JULHO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

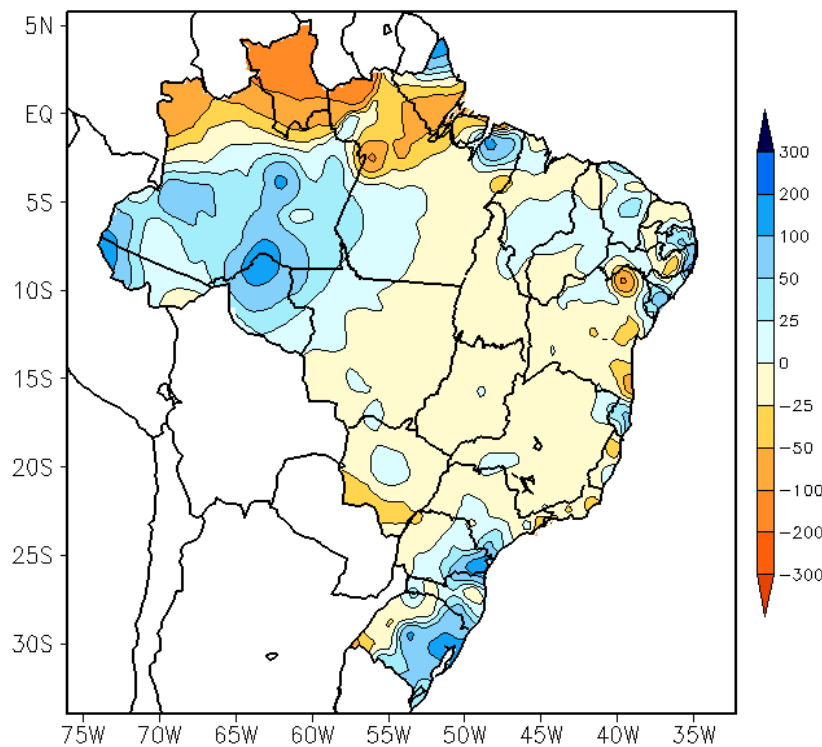


FIGURA 14 - Desvio de precipitação em mm em relação à média climatológica (1961 - 1990) para JULHO/2001 (FONTE: CMCD/INPE - INMET - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

este ficou acima da média histórica em mais que 25 mm. Ressalta-se que o total diário ocorrido no norte de Rondônia, no dia 3, igual a 79 mm, contribuiu para os desvios positivos observados nesta área.

### **2.1.2 – Região Centro-Oeste**

A atuação de uma massa de ar seco em praticamente todo o mês de julho resultou nos baixos índices pluviométricos e, conseqüentemente, na predominância de chuvas abaixo da média em grande parte da Região. Núcleos isolados de anomalias positivas de precipitação nos Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul foram causados por sistemas de baixa pressão observados nos primeiros vinte dias do mês.

### **2.1.3 – Região Nordeste**

O leste da Região Nordeste encontra-se no final da estação chuvosa. Totais de chuva superiores a 200 mm no litoral da Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe foram causados pela intensificação da brisa marítima, distúrbio de leste e atuação de cavados em médios e altos níveis sobre a Bahia e Região Sudeste do Brasil (ver seções 3.3.3 e 4.2). As chuvas estiveram acima da média, principalmente no litoral da Paraíba, Pernambuco e Sergipe. Em grande parte da Região, as chuvas ficaram próximas ou ligeiramente acima da média histórica. Desvios ligeiramente negativos foram observados sobre a Bahia e em algumas áreas nos demais Estados nordestinos.

### **2.1.4 – Região Sudeste**

As frentes frias que atuaram sobre a Região Sudeste foram de intensidade fraca a moderada e causaram nebulosidade e chuvas fracas, principalmente na faixa leste. As chuvas foram de pequena magnitude em praticamente toda a Região. Valores de precipitação superiores a 100 mm restringiram-se no setor sudeste do Estado de São Paulo, onde os desvios ficaram positivos em até 50 mm. No restante da Região,

predominaram desvios ligeiramente abaixo da média, sendo os índices pluviométricos observados insuficientes para um aumento mais significativo do nível dos reservatórios nesta Região do Brasil.

### **2.1.5 – Região Sul**

A intensificação dos jatos em altos níveis e a formação de ciclogêneses, no oceano, favoreceram o aumento das chuvas no leste do Rio Grande do Sul e Paraná, onde se verificaram os maiores desvios positivos de precipitação. Em algumas localidades dessa Região, ocorreram ventos fortes e queda de granizo. No oeste da Região Sul, as chuvas ficaram abaixo da média. As temperaturas, neste período, foram típicas da estação de inverno (temperaturas baixas, geadas e precipitação de neve), porém, as anomalias observadas variaram de normais a ligeiramente acima da média (ver seção 2.2).

## **2.2 – Análise da Temperatura no Brasil**

Em grande parte do centro-norte do Brasil foram registradas temperaturas máximas superiores a 30°C (Figura 15), consistente com a ausência de nuvens e de chuvas durante quase todo o mês (ver seção 3.3). As mais altas temperaturas ocorreram em uma extensa área na fronteira entre o Mato Grosso, Tocantins, Goiás e Maranhão e no leste do Piauí. No leste da Região Nordeste, observaram-se temperaturas máximas inferiores a 28°C. Este comportamento foi coerente com a atuação dos sistemas de brisa e com a precipitação nessa região.

As mais baixas temperaturas mínimas foram verificadas nas regiões serranas da Região Sul e Sudeste, onde aparecem núcleos inferiores a 10°C (Figura 16). Esta configuração foi devida, principalmente, a atuação das massas de ar frio que determinaram quedas de temperatura, geadas e alguns episódios de precipitação de neve (ver seção 3.2).

De modo geral, as temperaturas máximas e mínimas observadas no mês de julho apresentaram-se acima dos valores médios em quase todo o País.

Considerando o campo de temperatura média sobre a Região Sudeste (Figura 18), verificou-se que houve desvios positivos generalizados em todo o Estado de São Paulo, sul de Minas Gerais e Rio de Janeiro.

### **3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL**

#### **3.1 - Sistemas Frontais e Frontogênese**

Sete frentes frias atuaram no Brasil. Este número ficou ligeiramente abaixo da média climatológica que é de oito sistemas para latitudes entre 35°S e 25°S (Figura 19). Na Região Sul, estes sistemas associaram-se aos vórtices ciclônicos em altos níveis e aos jatos em baixos níveis, originando frontogêneses e ciclogêneses no litoral do Rio Grande do Sul, causando ventos, chuvas fortes e queda de granizo nesta região.

Nos primeiros vinte dias do mês, a maior parte dos sistemas frontais atuou no interior do Rio Grande do Sul, deslocando-se, posteriormente, até o litoral do Rio de Janeiro. Na Região Sudeste, as frentes frias foram de fraca intensidade causando apenas o aumento da nebulosidade e chuviscos. No terceiro decêndio do mês, os sistemas frontais, embora fracos, tiveram um deslocamento tanto pelo interior como pelo litoral, atingindo o sul da Bahia.

O último sistema frontal do mês de junho, encontrava-se no dia 1 de julho em Caravelas-BA, deslocando-se posteriormente para o oceano.

O primeiro sistema frontal deste mês atuou no interior e litoral do Rio Grande do Sul, no dia 2, deslocando-se para o oceano no dia seguinte.

Nos dias 4 e 10, o segundo e terceiro sistemas frontais atuaram no interior do Rio Grande do Sul, atingindo o Rio de Janeiro pelo litoral. No dia 15, o quarto sistema frontal atuou somente um dia no litoral de Florianópolis-SC e desviou-se para o oceano.

A quinta frente fria ingressou pelo interior do Rio Grande do Sul, no dia 18,

deslocando-se até Florianópolis-SC e indo para o oceano no dia seguinte.

A atuação de um cavado em altos níveis e a presença de um jato em baixos e altos níveis, sobre a Região Sul, originou uma frontogênese e ciclogênese no Rio Grande do Sul, no dia 20. Pelo interior, esta sexta frente fria atingiu as cidades de Foz do Iguaçu-PR, Guaíra-PR e Catanduva-SP, e, pelo litoral, deslocou-se até Caravelas-BA, onde enfraqueceu. Este sistema causou chuvas intensas e ventos fortes na Região Sul. No dia 20, foram registradas chuvas de 92,0 mm e 97,0 mm em Bom Jesus-RS e Porto Alegre-RS, respectivamente. No litoral do Paraná, foram registradas chuvas de até 40 mm.

O último sistema frontal do mês atuou pelo interior e litoral das Regiões Sul e Sudeste do Brasil, no dia 26. Este sistema intensificou devido à atuação de um vórtice ciclônico em altos níveis, com a formação de uma frontogênese e ciclogênese no Rio Grande do Sul. Pelo interior, este sistema atingiu as localidades de Manaus-AM e Bom Jesus da Lapa-BA, no dia 28. Pelo litoral, a frente fria encontrava-se em Ilhéus-BA, onde enfraqueceu no dia 30.

#### **3.2 – Massas de Ar Frio**

Em julho, quatro massas de ar frio ingressaram no País. Três massas atingiram as Regiões Sul, Sudeste e sul das Regiões Centro-Oeste e Nordeste. A última massa de ar frio, a quarta do mês, causou declínio de temperatura na maior parte do País, exceto no norte. Temperaturas baixas e geadas foram registradas na Região Sul e locais serranos da Região Sudeste.

As duas primeiras massas de ar frio do mês atuaram nos períodos de 5 a 10 e 11 a 17. Os anticiclones associados, ao ingressarem e deslocarem no sul do País causaram declínio acentuado de temperatura na Região Sul. A permanência dos anticiclones no oceano, causou um leve declínio da temperatura nas regiões costeiras desde a Região Sudeste até o sul da Região Nordeste.

A terceira massa de ar frio ingressou no Brasil no período de 21 a 25 deste mês. Este

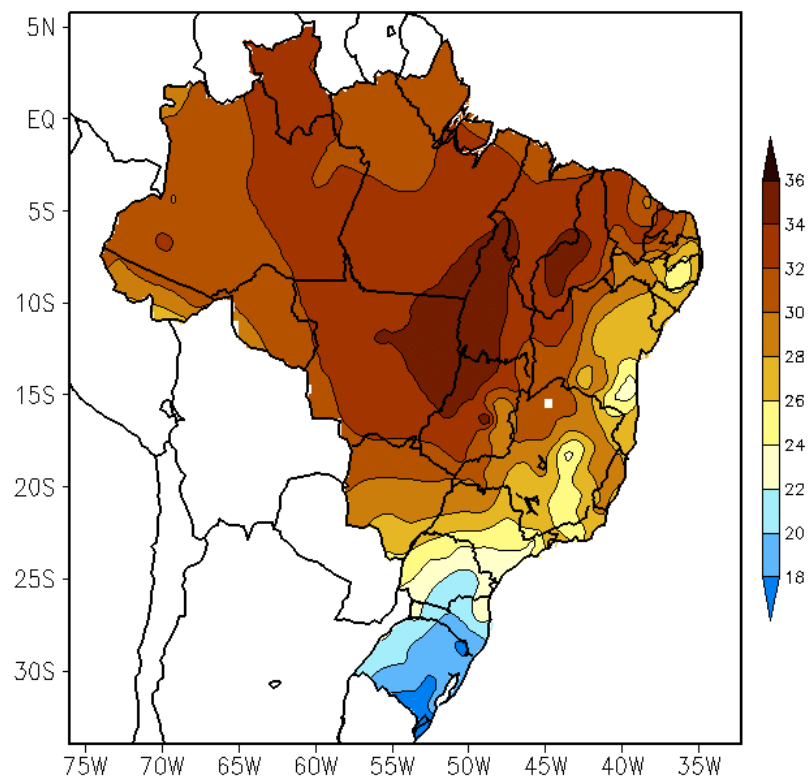


FIGURA 15 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em JULHO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

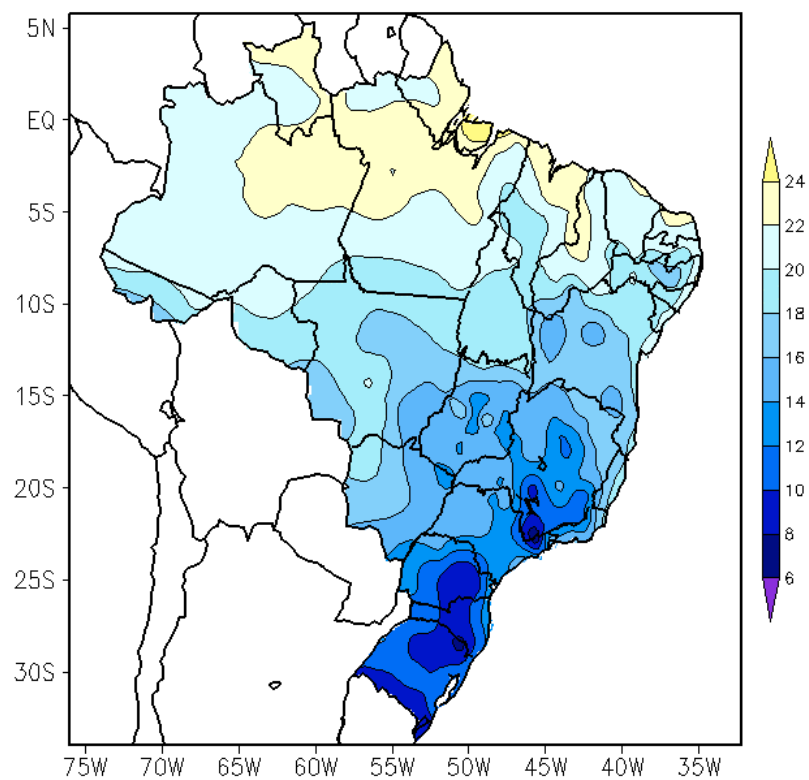


FIGURA 16 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em JULHO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

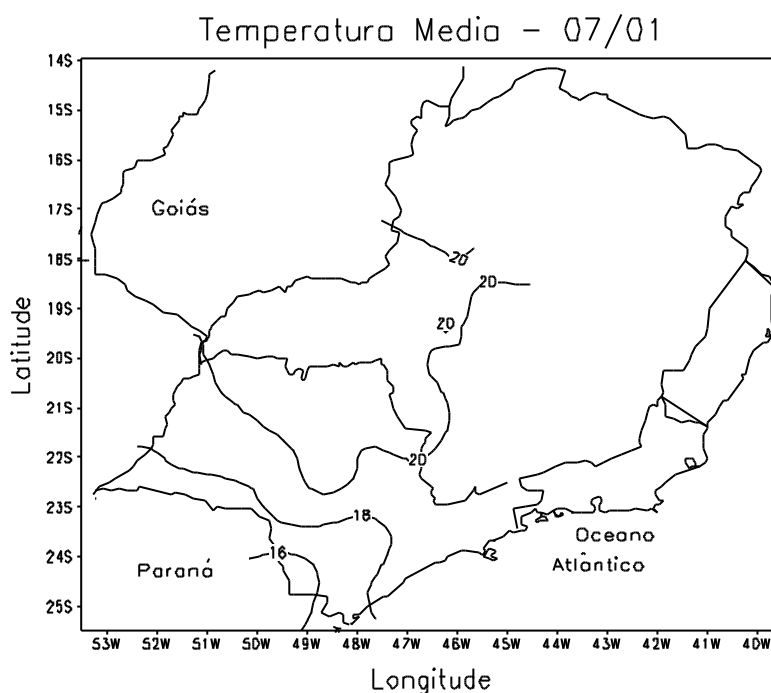


FIGURA 17 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em JULHO/2001 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

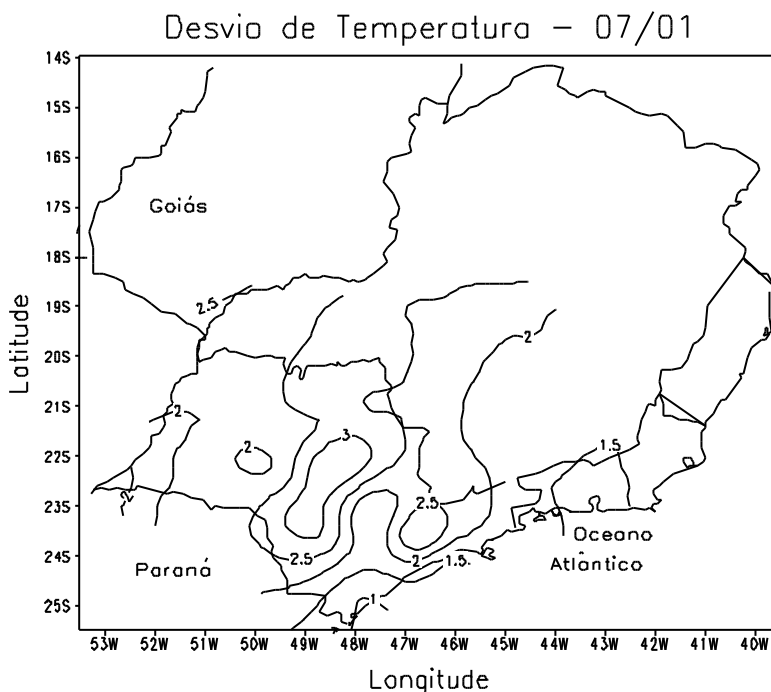
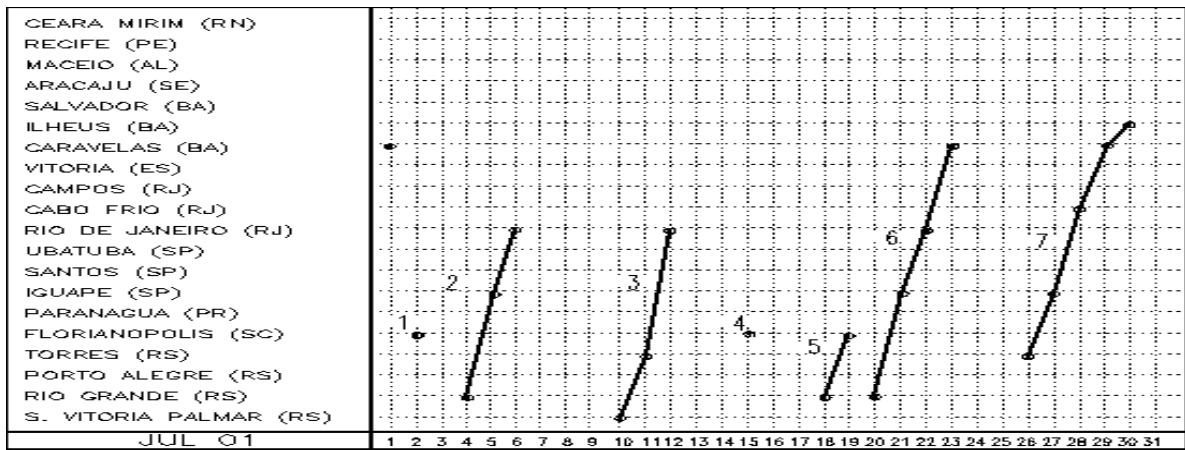


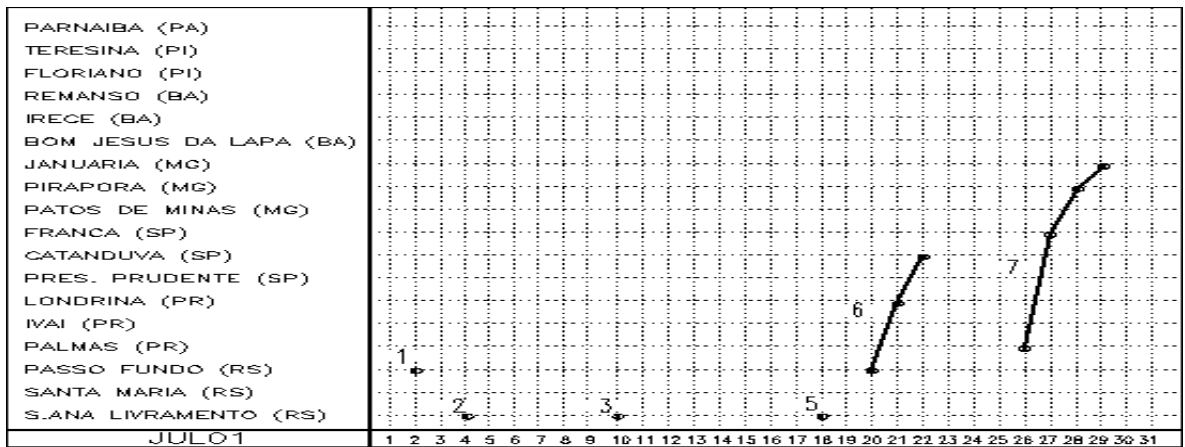
FIGURA 18 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em JULHO/2001 para Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).



a) Litoral



b) Interior



c) Central

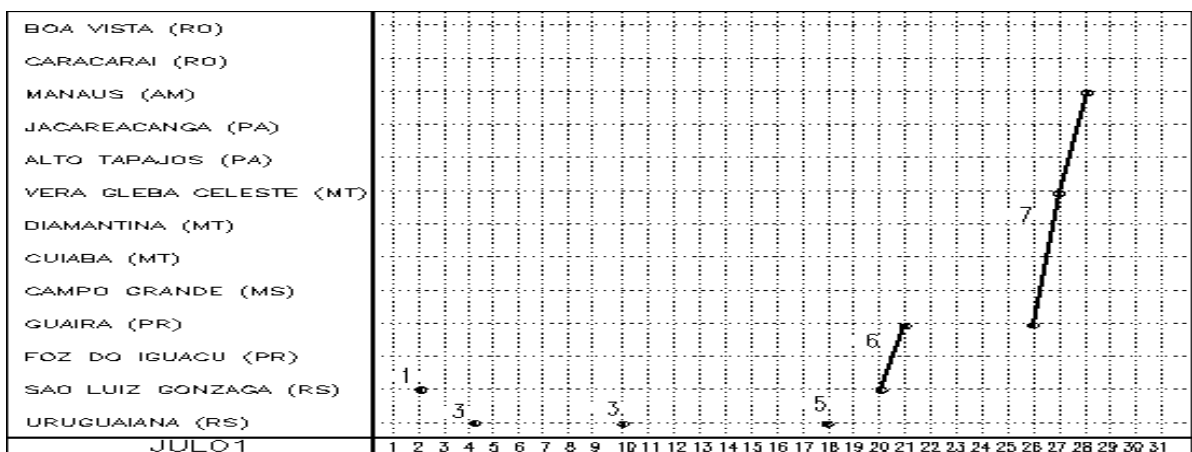


FIGURA 19 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JULHO/2001. Os pontos indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

sistema deslocou-se, atingindo o sul do Mato Grosso do Sul e o sul da Região Nordeste, pelo litoral, causando declínio de temperatura nestas regiões.

No período de 27 a 30, a quarta massa de ar frio foi intensa. O anticiclone associado apresentou uma trajetória continental, afetando desde o sul do Brasil até o sul da Região Norte. Na Região Sul, houve queda acentuada de temperatura e, nas demais Regiões, o declínio foi moderado. O fenômeno “Friagem” ocorreu na Região Norte devido à atuação desta massa. Foram registradas geadas nas Regiões Sul, Sudeste e sul da Região Centro-Oeste.

### **3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul**

No mês de julho, foi verificada pouca atividade convectiva no Brasil Central (Figura 20). Este comportamento é típico de meses de inverno, quando a convecção é bastante reduzida. No norte da América do Sul, foi observada a atuação da Zona de Convergência Intertropical (ver seção 3.3.1).

#### **3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)**

Neste mês, a ZCIT apresentou-se ao norte do Equador, como esperado do ponto de vista climatológico. Sua posição média esteve em torno de 6°N, conforme observado na análise dos mínimos valores de ROL (Figura 21) e no campo médio diário de temperatura de brilho mínima (Figura 22). Apesar deste posicionamento, a ZCIT apresentou uma inclinação favorável à formação das linhas de instabilidade no setor norte do Brasil durante a primeira pênstada do mês, com a ocorrência de totais expressivos de chuva, superiores a 50 mm, no norte do Amapá, Pará e extremo norte do Maranhão.

#### **3.3.2 – Linhas de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul (LIs)**

Em julho, as Linhas de Instabilidade (LIs) continuaram com atuação preferencial na costa noroeste da América do Sul, desde a

Venezuela e Guianas até o Ilha de Marajó. Foram observados 10 episódios bem configurados no mês (Figura 23). As LIs apresentaram, em sua maioria, fraca intensidade sobre a costa norte da Região Norte do Brasil, destacando-se as que se formaram nos dias 17 e 21. Nestes dias, estes sistemas configuraram-se em toda a costa paraense e foram registradas chuvas mais intensas no Amapá, Ilha de Marajó (superior a 50 mm, no dia 17) e no norte do Pará.

#### **3.3.3 – Distúrbios de Leste**

A formação de distúrbios de leste próximo à costa da Região Nordeste do Brasil foi bastante reduzida neste mês. O episódio que causou chuva superior a 30 mm no litoral da Paraíba e Pernambuco foi observado no dia 19 (Figura 24a).

A formação de um aglomerado convectivo, no leste do Nordeste, no dia 21, causou chuvas superiores a 20 mm no interior de Pernambuco, Alagoas e Sergipe (Figura 24b). Este aglomerado foi observado no interior do continente e esteve associado à intensificação dos alísios de sudeste e à formação de um cavado nos médios e altos níveis sobre a Bahia e Região Sudeste do Brasil (ver seção 4.2).

## **4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS**

### **4.1 – Jato sobre a América do Sul**

No mês de julho, o campo médio do escoamento em 200 hPa mostrou o núcleo do jato subtropical sobre a América do Sul, com magnitude média entre 40 m/s e 50 m/s e posicionamento médio entre 35°S e 25°S (Figura 25a e 25b). A análise diária do escoamento em altos níveis destacou o período de 20 a 24, no qual o jato subtropical esteve mais intenso sobre a América do Sul. A Figura 25c mostra a atuação do jato associado à ocorrência de chuvas de média intensidade no litoral do Rio Grande do Sul, no dia 21. Ressalta-se a formação de uma ciclogênese no litoral do Uruguai no dia anterior.

### **4.2 - Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis**

Os cavados que atuaram nos médios e altos níveis contribuíram para intensificar os

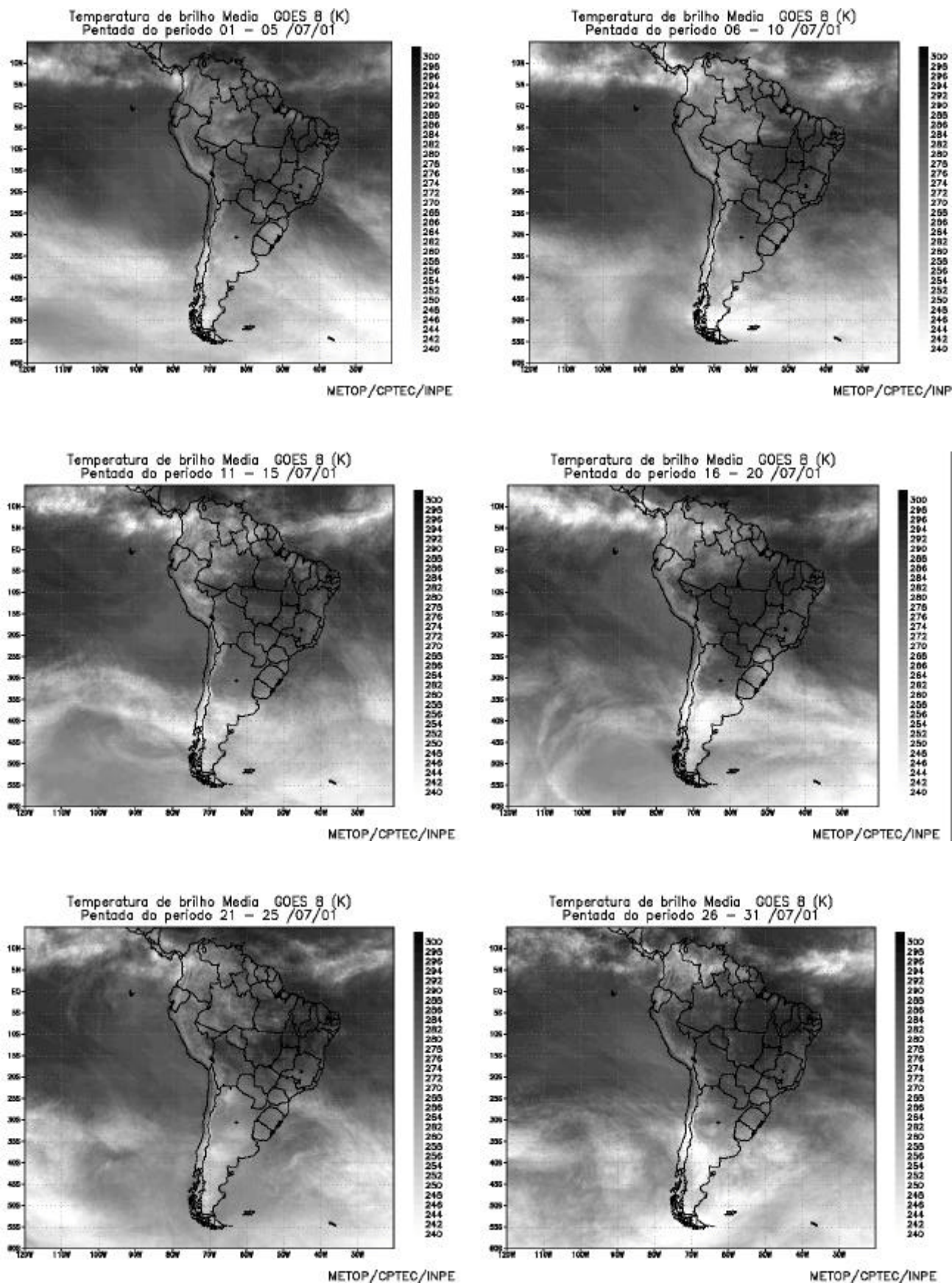


FIGURA 20 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JULHO/2001. (FONTE: Satélite GOES 8).

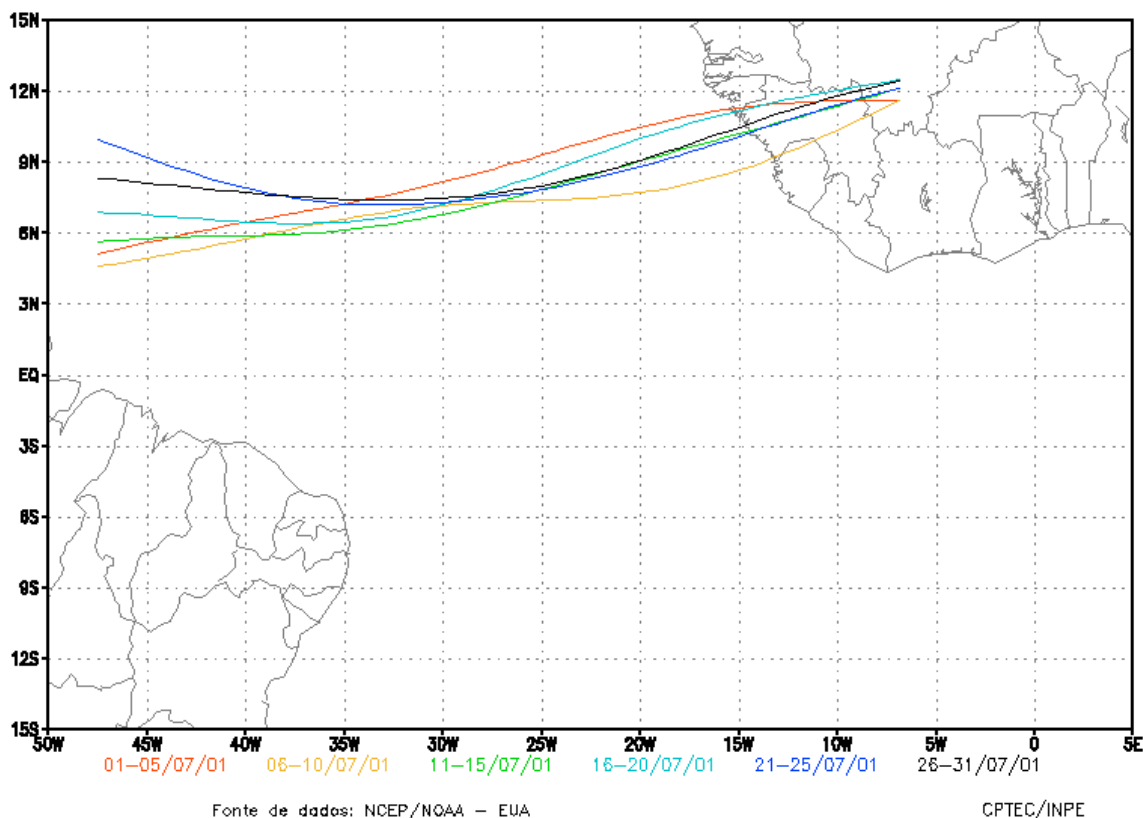


FIGURA 21 - Estimativa da posição média da ZCIT, por pênlada, em JULHO/2001, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial

sistemas frontais sobre a Região Sul. No restante das Regiões, estes sistemas causaram apenas aumento da nebulosidade e chuvas fracas.

Nos dias 3 a 5, foi observada a passagem de um cavado nos médios e altos níveis, sobre o Paraná e sul da Bahia, que se deslocou para o oceano no dia 7. Durante a sua trajetória causou nebulosidade e chuvas de pequena magnitude na faixa litorânea.

No período de 16 a 18, um cavado em 500 hPa, que se formou no litoral da Região Sul, estendeu-se até o litoral do Rio de Janeiro nos médios e altos níveis, causando nebulosidade e chuvas na faixa litorânea do Sul e Sudeste do Brasil.

Um cavado atuou nos períodos de 19 a 22 e 24 a 25, intensificando os sistemas frontais e a nebulosidade no leste das Regiões Sudeste e Nordeste do Brasil. Este sistema esteve associado à maior intensificação do jato subtropical sobre o sul do Brasil, neste mês (ver seção 4.1).

## 5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

A situação do setor de energia elétrica no Brasil agravou-se nas Regiões Nordeste e Sudeste, devido à continuidade de poucas chuvas nas áreas das grandes bacias que compõem o sistema elétrico do País.

O destaque da crise é o reservatório de São Francisco, responsável por cerca de 60% da energia produzida para o Nordeste brasileiro. O volume útil para geração de energia encontra-se próximo aos 20%. Considerando que o período atual é de estiagem, a perspectiva é de continuação da tendência de queda deste volume no próximo mês. Contudo, em relação à MLT, foram registrados desvios menos negativos de vazão natural, em torno de 45%, o qual foi de aproximadamente 63% no mês anterior. Isto pode estar relacionado às medidas de racionamento adotadas pela operadora (CHESF).

A Figura 26 mostra a localização das 22 estações fluviométricas onde são medidas as vazões de alguns rios do território brasileiro.

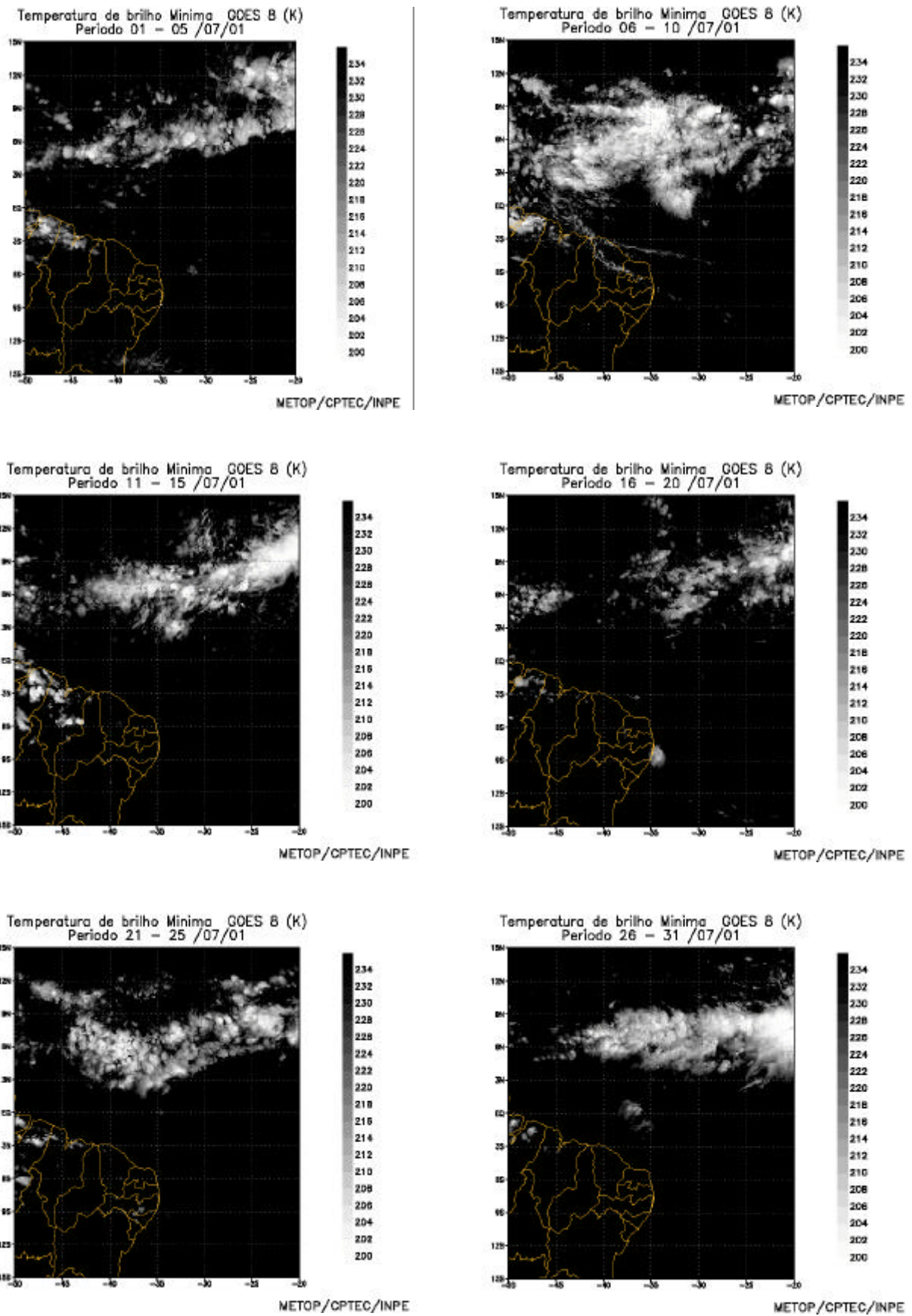


FIGURA 22 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JULHO/2001 (FONTE: Satélite GOES 8).

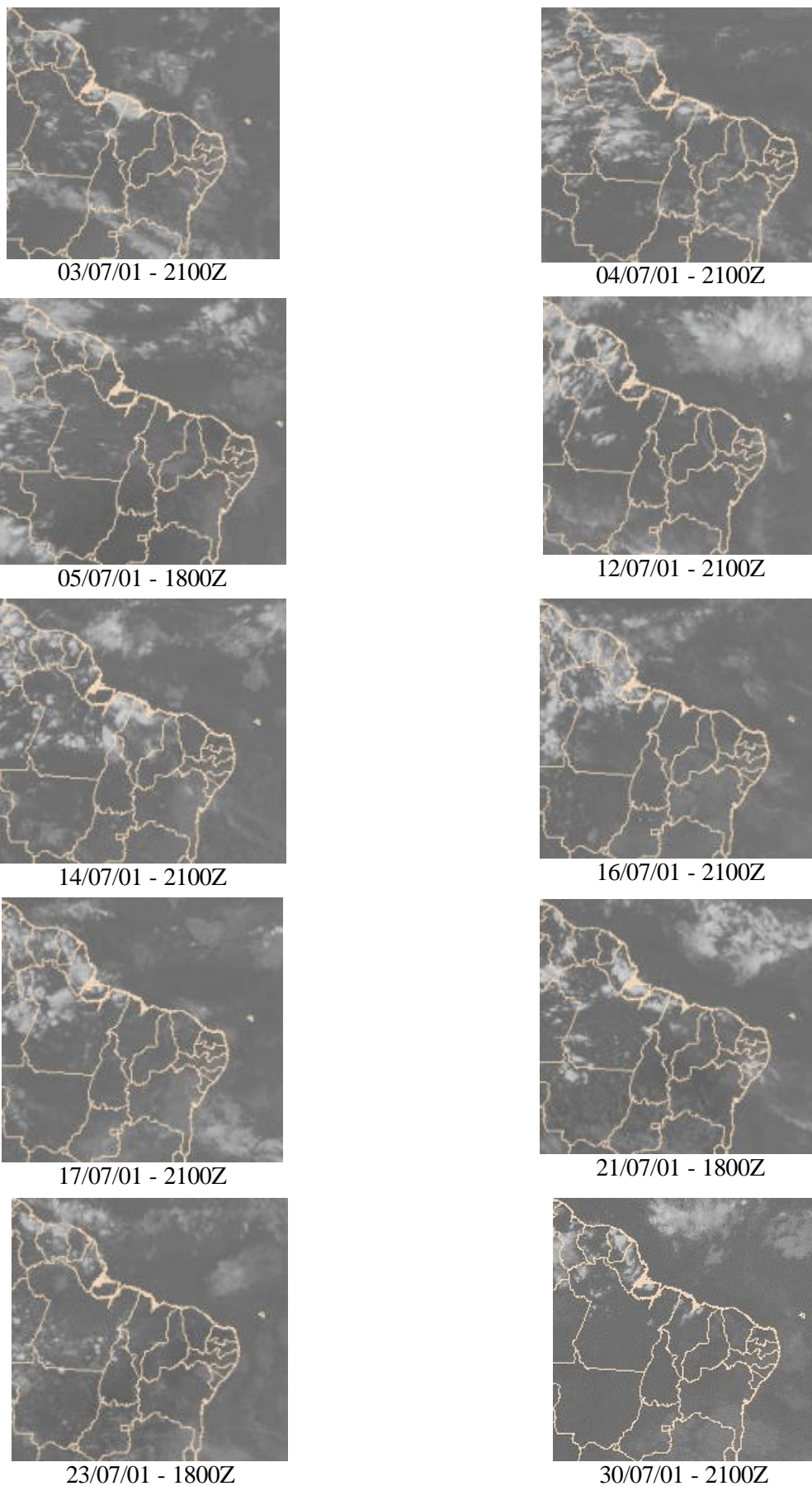


FIGURA 23 - Recortes das imagens do satélite GOES-8, mostrando os dias nos quais ocorreram Linhas de Cumulonimbus em JULHO/2001.

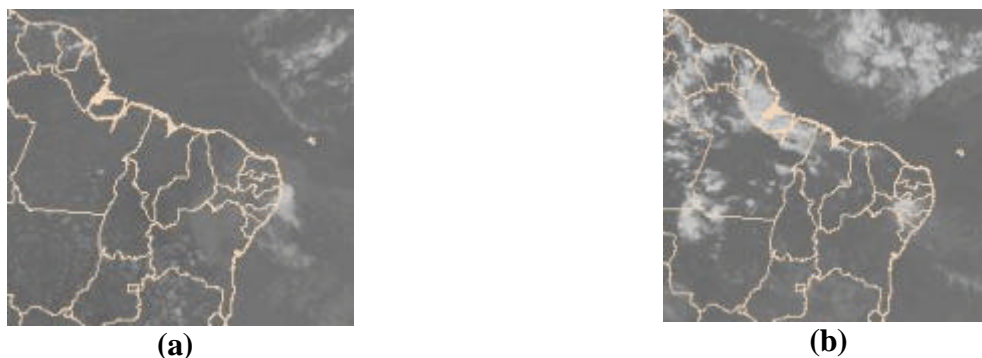


FIGURA 24 – Recortes das imagens do satélite GOES-8 nos dias 19/07/01 às 18:00TMG (a) e 21/07/01 às 21:00TMG (b), ilustrando a formação de aglomerados convectivos no setor leste do Nordeste do Brasil.

Os valores das médias mensais de julho de 2001, assim como os respectivos desvios em relação à Média de Longo Termo (MLT) para o período de 1931 a 1986 (expressos em porcentagem) são apresentados na Tabela 2.

Na Figura 27, pode-se observar a evolução anual da MLT e as vazões médias mensais, medidas de janeiro de 2000 a julho de 2001. No caso de Manacapuru-AM, as vazões apresentadas são estimativas da vazão do Rio Solimões, a partir do modelo estatístico que relaciona vazões e cotas médias mensais do Rio Negro. A Figura 28 apresenta cotas médias mensais do Rio Negro para o período de 1903 a 1986, assim como as cotas observadas desde janeiro de 2000 a julho de 2001. Para julho, o valor médio da cota observada foi de aproximadamente 27,72 m, com valor de máxima e mínima igual a 28,18 m e 27,12 m, respectivamente. Estes valores refletem um quadro de elevação quando comparado com o mês anterior.

Na Região Norte, de maneira geral, as chuvas foram heterogêneas, ou seja, abaixo e acima da média. Dessa forma, os desvios das cotas variaram, ressaltando-se os desvios negativos nos postos de Balbina-AM, Coaracy-Nunes-AP, Samuel-RO e Tucuruí-PA. Em Manacapuru-AM, o desvio da cota foi positivo, porém com valor muito baixo.

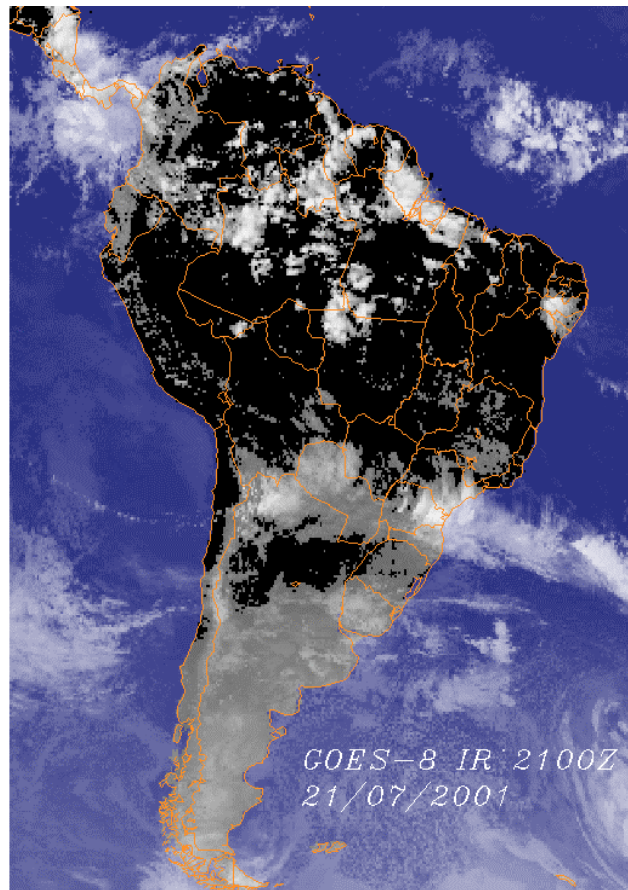
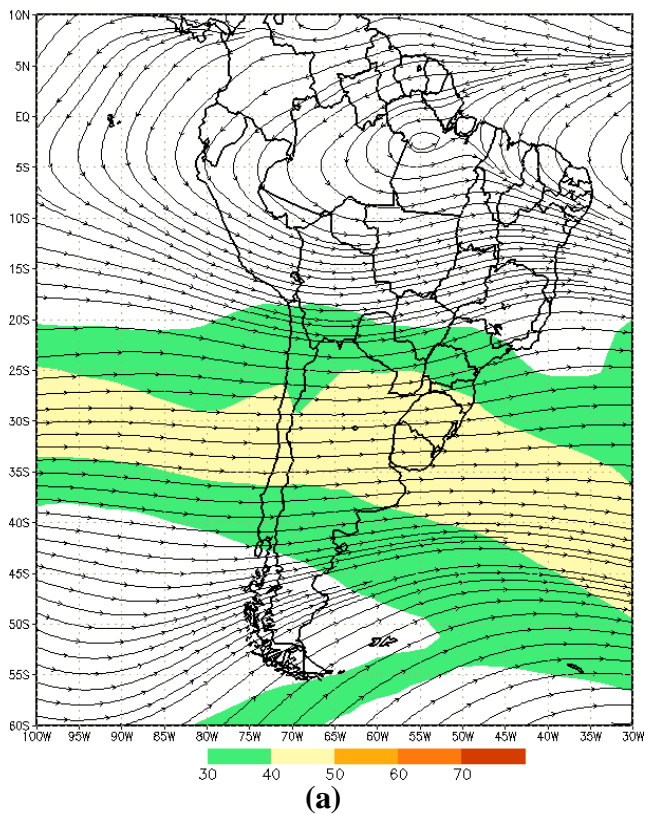
Houve pouca precipitação na Região Sudeste, o que resultou em desvios negativos de vazão nos postos Emborcação-MG, Itumbiara-MG, São Simão-MG e Furnas-MG, na Bacia do Rio Paranaíba. A barragem de Três Marias-MG registrou desvio negativo da

ordem de 61%, porém 5% menos negativo que o mês anterior, devido, principalmente, às medidas de contenção de energia proposta pela operadora (CHESF). No Estado de São Paulo, a situação de poucas chuvas reduziu as vazões do Rio Grande, nos postos de Marimondo e Água Vermelha. Na barragem de Ilha Solteira-SP, o desvio negativo foi da ordem de 39%. No sul e sudoeste do Estado de São Paulo, próximo à divisa com o Paraná, foi observado um aumento nas chuvas que refletiu em desvios positivos nos postos de Registro, Xavantes e Capivara.

Na Região Sul, o excesso de chuva observado no mês passado continuou a ocorrer em algumas regiões, mantendo os desvios positivos das cotas dos rios e das barragens. No Paraná, os desvios observados nos postos foram positivos em G. B. Munhoz e Salto Santiago. Em Santa Catarina, também predominaram desvios positivos de precipitação no Vale do Itajaí (Tabela 3), onde o posto Blumenau apresentou desvio da cota da ordem de 24%. No Rio Grande do Sul, observou-se desvio positivo na barragem de Passo Real e em Passo Fundo.

## 6. QUEIMADAS NO BRASIL

Em julho, o total de focos detectados foi 35% superior ao mesmo período do ano passado: 6.700 contra 4.900 focos. Ao contrário do mês anterior, quando a maioria das queimadas registradas pelos satélites NOAA esteve concentrada no Mato Grosso, o uso do fogo generalizou-se em todo o Brasil Central (Figura 29), atingindo também a região mais seca do Nordeste, afetada pela forte estiagem e altas temperaturas.



(c)

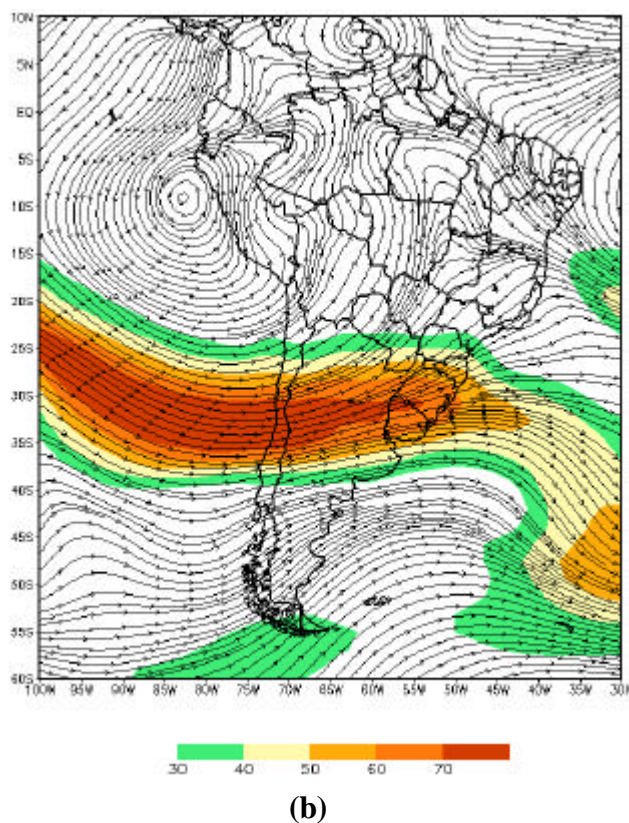


FIGURA 25 – Escoamento em altos níveis (200 hPa), ilustrando a posição e magnitude média do jato subtropical em JULHO de 2001 entre as longitudes 100°W e 30°W (a). Ressalta-se a maior intensidade do jato subtropical sobre a América do Sul em 21 de julho de 2001 (b), com a correspondente imagem de satélite GOES-8, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando nebulosidade intensa no litoral da Região Sul do Brasil (c).





FIGURA 26 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	82,0	-52,3	12. Marimbondo-SP	536,0	-47,9
2. Manacapuru-AM	124387,4	3,3	13. Água Vermelha-SP	552,0	-52,7
3. Balbina-AM	409,0	-41,1	14. Ilha Solteira-SP	1804,0	-38,5
4. Coaracy Nunes-AP	877,0	-27,5	15. Xavantes-SP	295,0	18,0
5. Tucuruí-PA	3293,0	-26,6	16. Capivara-SP	988,0	8,3
6. Sobradinho-BA	783,0	-45,3	17. Registro-SP	384,7	4,6
7. Três Marias-MG	96,0	-66,6	18. G.B. Munhoz-PR	887,0	23,5
8. Emborcação-MG	92,0	-62,8	19. Salto Santiago-PR	1354,0	24,6
9. Itumbiara-MG	384,0	-51,8	20. Blumenau-SC	181,0	24,0
10. São Simão-MG	847,0	-32,3	21. Passo Fundo-RS	70,0	2,9
11. Furnas-MG	229,0	-56,0	22. Passo Real-RS	251,0	0,8

TABELA 2 - Vazões em m<sup>3</sup>/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em JULHO/2001. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR e ELETRONORTE, ANEEL).

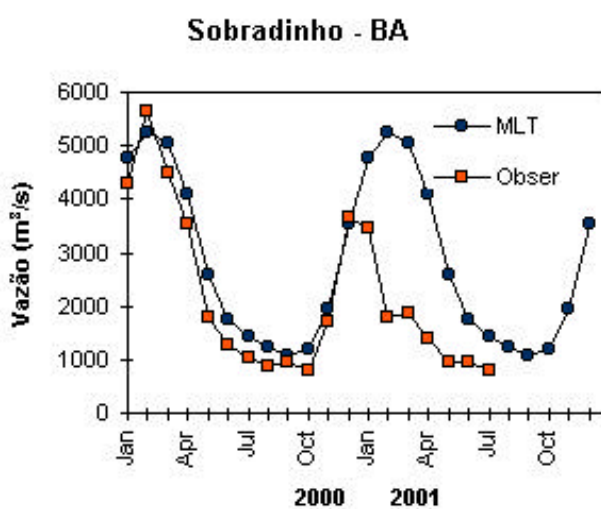
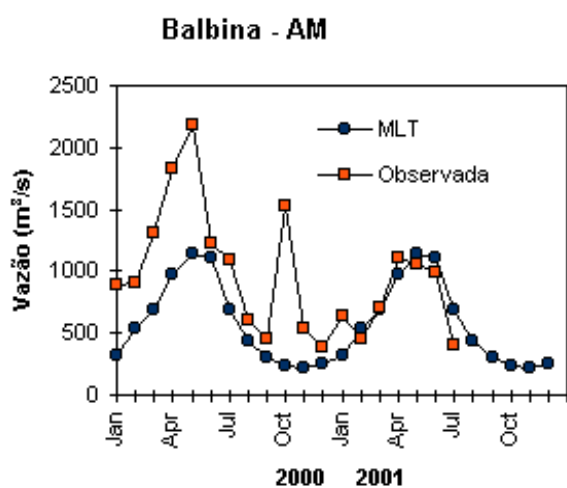
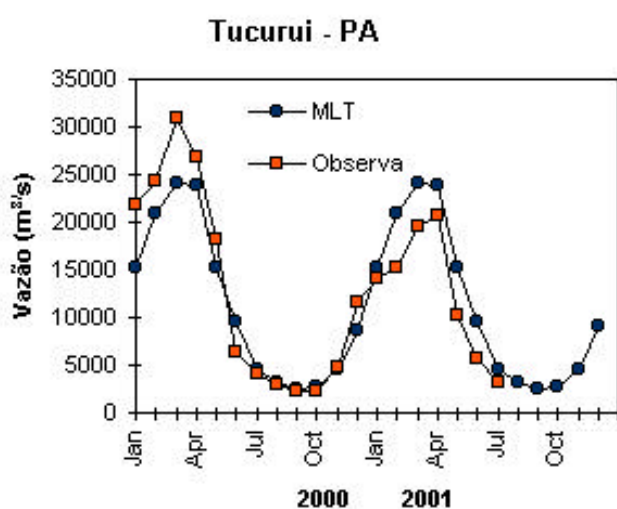
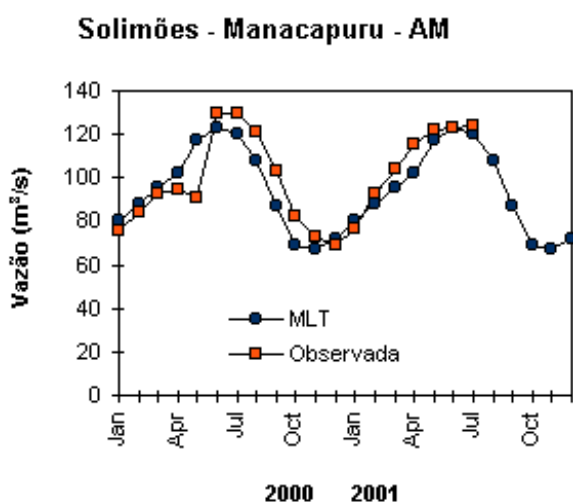
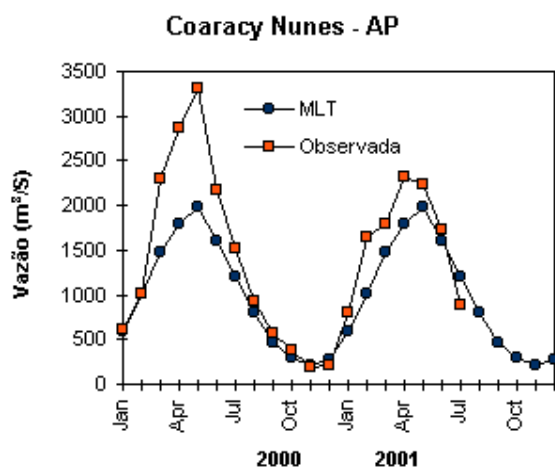
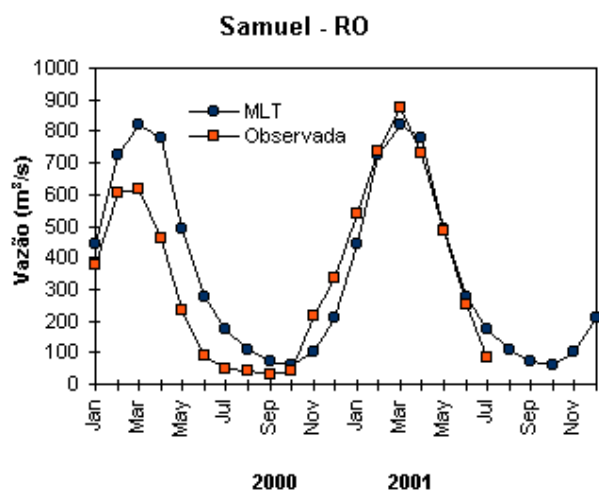


FIGURA 27 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2000 e 2001. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, FURB, ELETRONORTE).

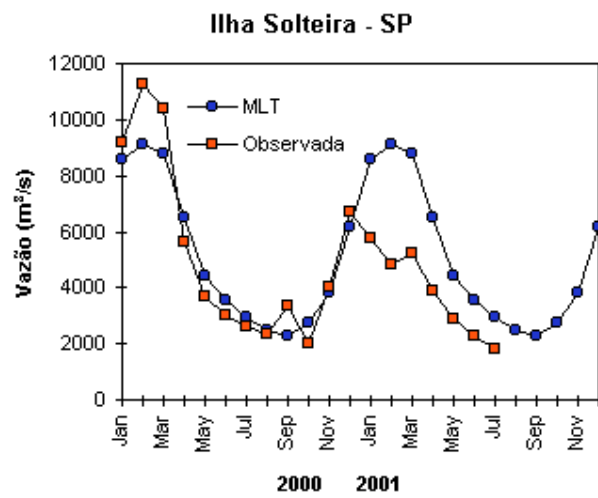
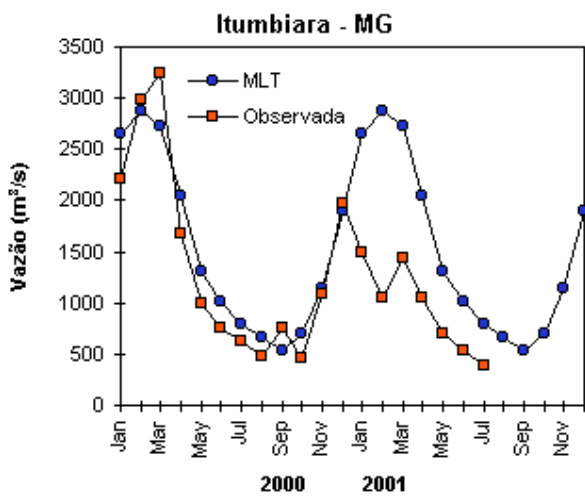
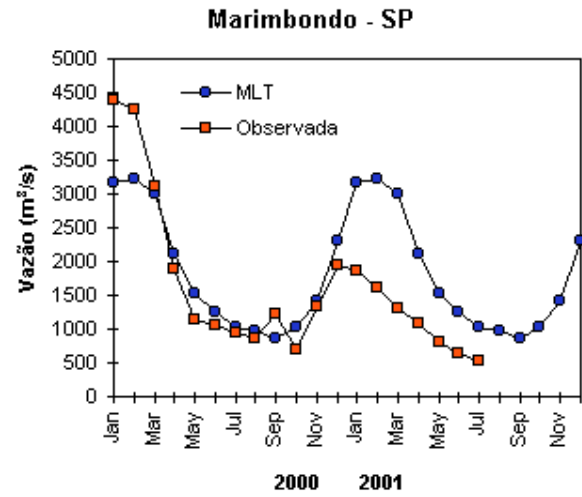
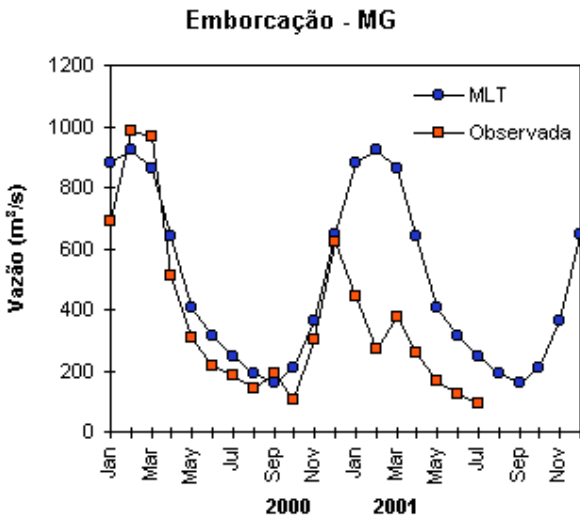
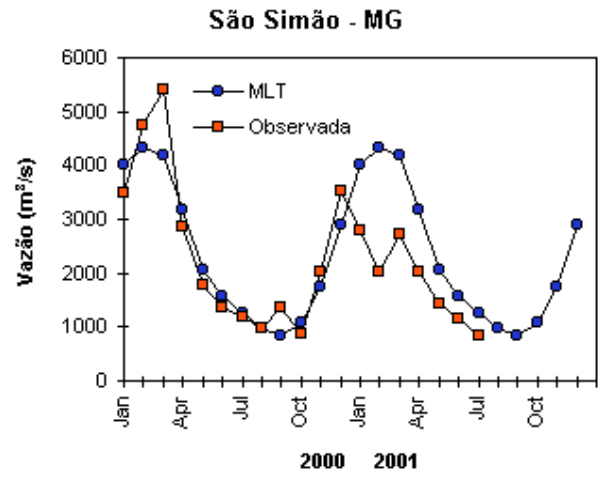
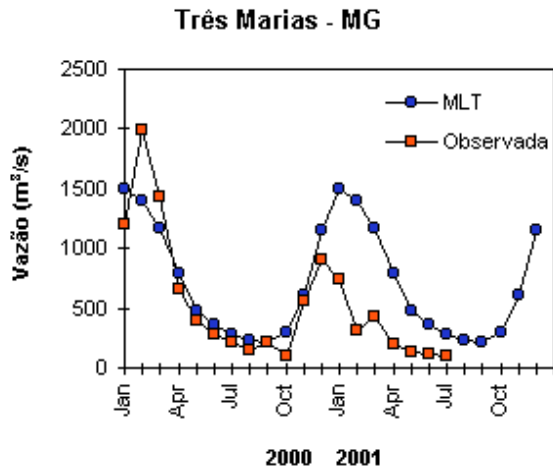


FIGURA 27 – Continuação (A).

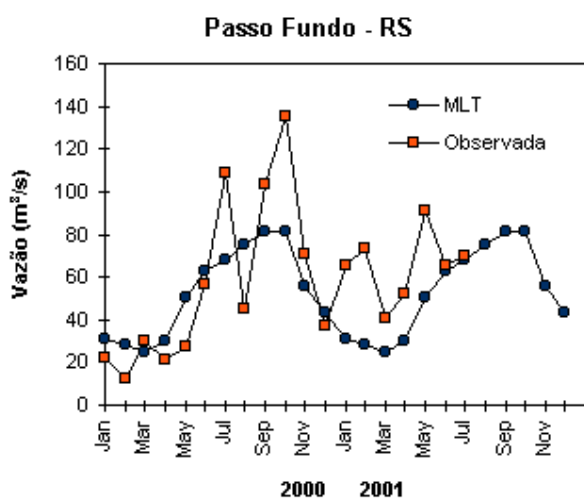
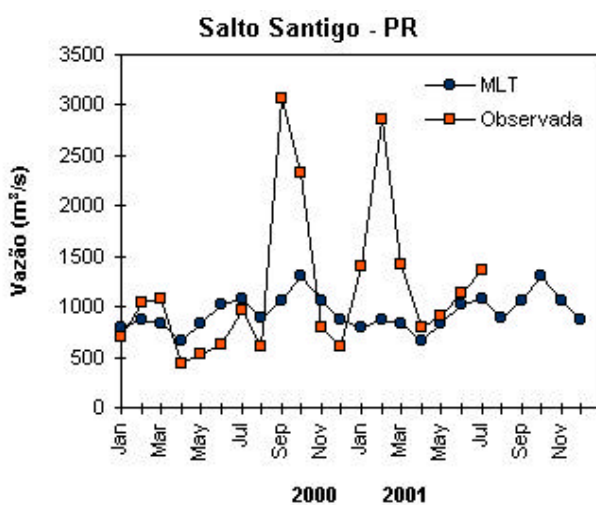
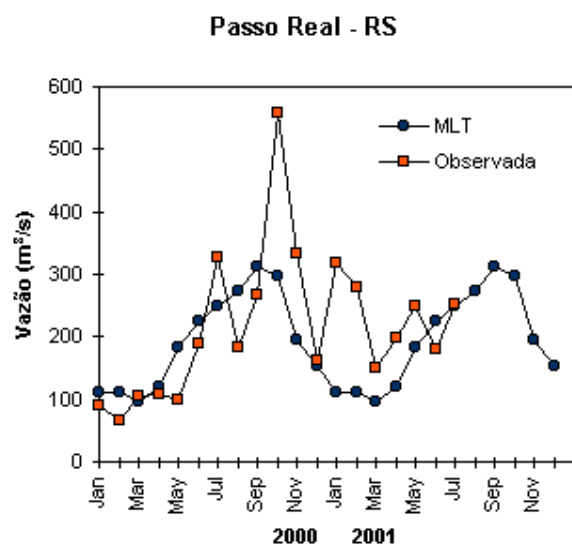
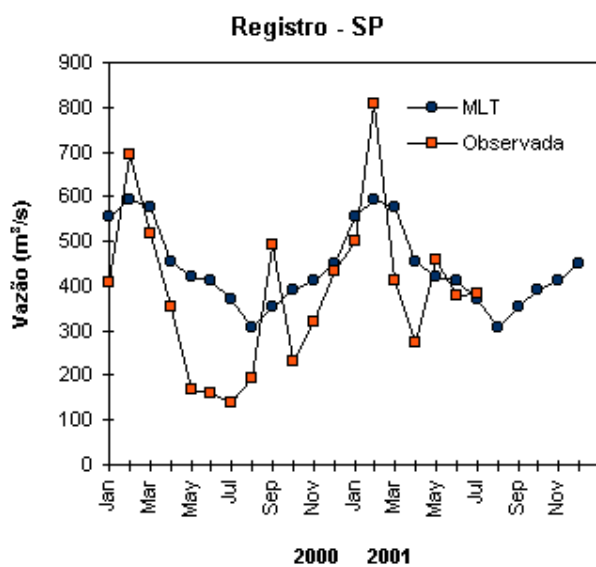
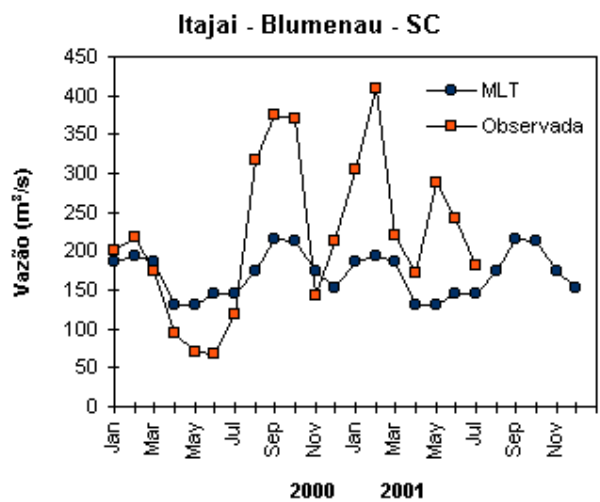
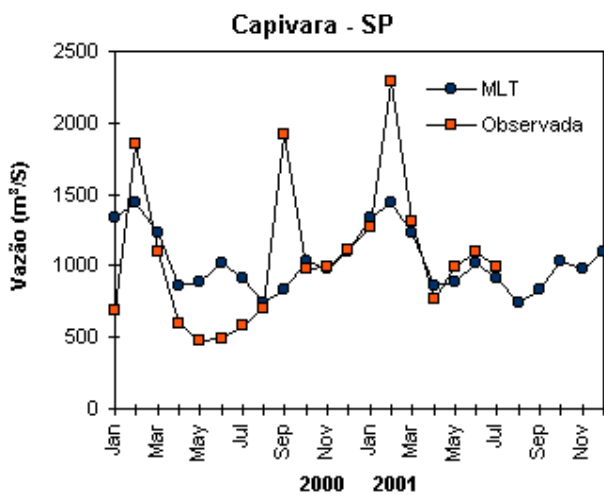


FIGURA 27 – Continuação (B).

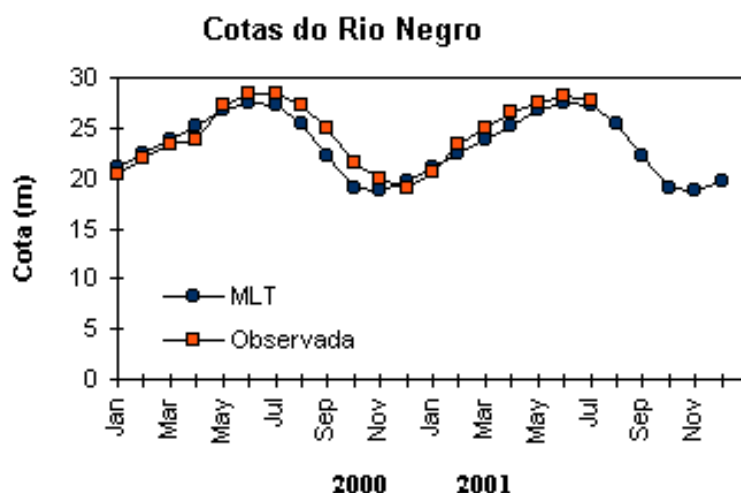


FIGURA 28 – Cotas médias do Rio Negro expressas em metros, acima do nível do mar para 2000 e 2001 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus - CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau - SC	98,3	-33,9
Apiúna - SC	76,6	-15,8
Ibirama - SC	63,3	-31,6
Rio do Sul - SC	86,9	-44,9
Ituporanga - SC	107,7	-9,1
Taió - SC	89,1	-5,1

TABELA 3 - Precipitação no Vale do Itajaí em Santa Catarina em JULHO/2001 (FONTE: FURB/ANNEL).

Desde a primeira quinzena de julho, o fogo continuou a ser largamente utilizado por produtores do Mato Grosso, mas também teve altas concentrações no norte do Tocantins; nas vizinhanças de Açailândia, no Maranhão; no sertão do Piauí, Ceará e Pernambuco e em Goiás, ao norte de Brasília. O interior de São Paulo foi outra área bastante atingida, sobretudo na zona canavieira e no noroeste, onde predomina a pecuária de corte e a agricultura diversificada. Na fronteira do Mato Grosso do Sul com o Paraguai e com a Bolívia, o fogo atingiu alguns trechos do Pantanal.

O Estado do Mato Grosso foi o que apresentou o maior número de focos, superior a 1.500. A grande maioria concentrada em torno de Sinop, Piúva e Porto dos Gaúchos, entre a rodovia Cuiabá-Santarém e a vertente

oeste da Serra do Tombador. Várias áreas indígenas do Mato Grosso e Maranhão também queimaram.

De acordo com o IBAMA, o Parque Nacional do Araguaia e o Parque Indígena do Araguaia, no Tocantins, também foram atingidos por diversas frentes de incêndio durante toda a quinzena. Só no dia 5 de julho, foram 11 focos na área indígena e 5 no parque nacional. A região é de cerrado e tem espécies resistentes ao fogo, mas a frequência e intensidade dos incêndios vêm causando a degradação do ecossistema. Alguns focos persistentes atingiram também o Parque Nacional da Serra da Canastra, em Minas Gerais. Outras unidades de conservação atingidas foram a Reserva Biológica da União, no Rio de Janeiro, o Parque Nacional de Picaás Novos, em Rondônia, e o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, em Goiás.

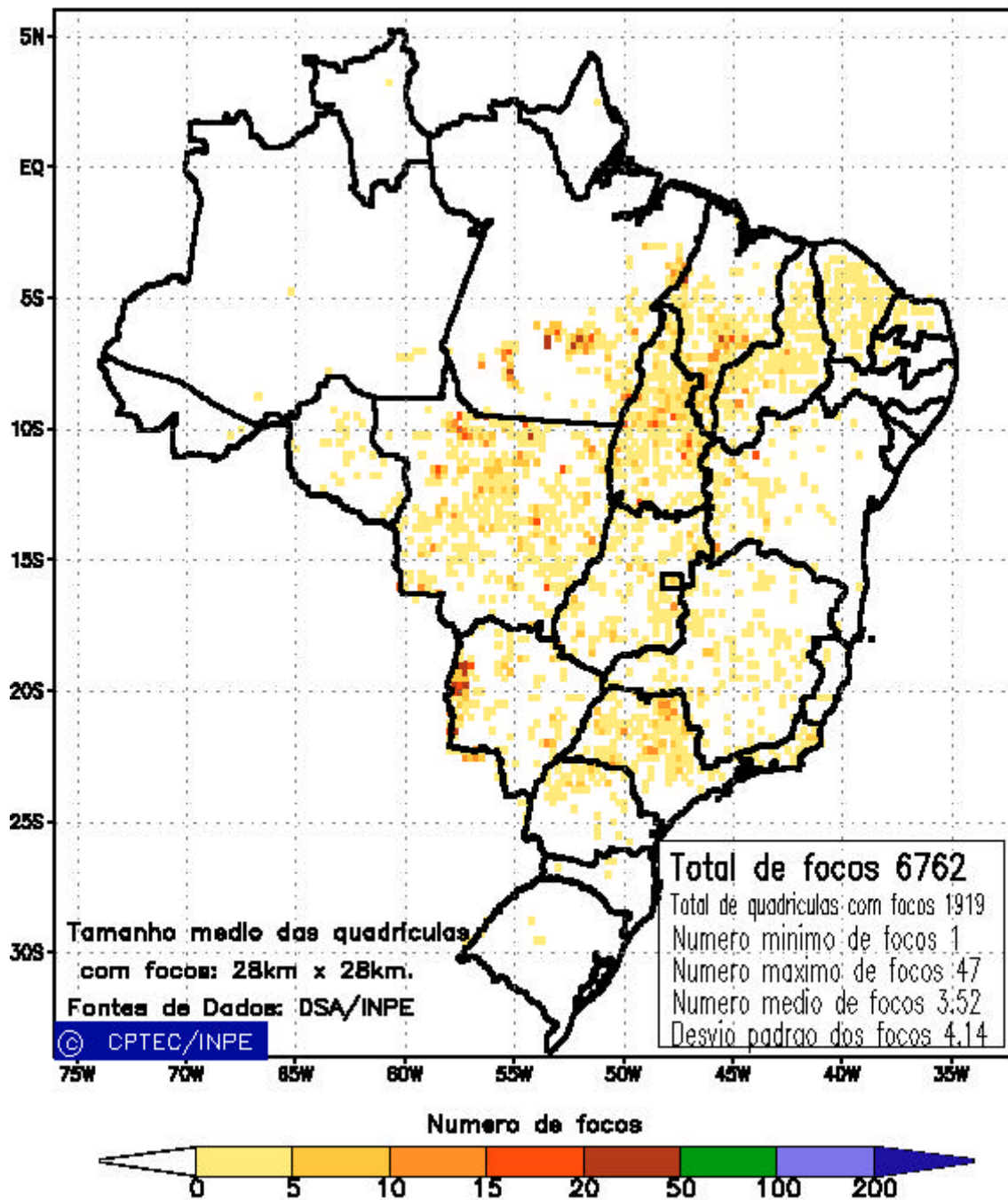


FIGURA 29 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidade de grade no Brasil em JULHO de 2001. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

## NOTAS

**1** - As figuras provenientes do **CPC/NCEP/NWS** (Washington) baseiam-se em procedimentos de análise numérica, utilizando dados recebidos via GTS (dados de satélites, aviões, etc.). A confiabilidade dos campos de circulação (análises) é incerta em áreas onde os dados são esparsos.

**2** - As figuras de pseudo-tensão de cisalhamento do vento ao nível do mar e de temperatura da superfície do mar são provenientes da análise de J. Servain, **ORSTOM/BREST**, e utilizam somente dados de ventos e **TSM's** coletados por navios. A partir dos dados de ventos, a pseudo-tensão de cisalhamento é calculada da seguinte maneira:

$$tx = u^* (u^2 + v^2)^{1/2}$$

$$ty = v^* (u^2 + v^2)^{1/2}$$

tx = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

ty = pseudo-tensão de cisalhamento meridional do vento

u = componente zonal (leste-oeste) do vento

v = componente meridional (norte-sul) do vento.

Onde  $u^*$  e  $v^*$  são as componentes zonal e meridional da velocidade de fricção.

A diferença básica entre estas análises de **TSM** e as geradas pelo **NMC/CAC** está no fato de que as análises geradas por este último órgão utilizam também **TSM's** derivadas de informações de satélites meteorológicos.

**3** - Na figura correspondente à variável **ROL**, mensal estimada no topo da atmosfera, os valores são modulados principalmente por temperatura e cobertura de nuvens. Como nos trópicos os gradientes horizontais de temperatura são geralmente pequenos, a **ROL** nestas regiões é primariamente função da distribuição da cobertura de nuvens. Os valores da **ROL** são menores sobre as principais áreas convectivas dos trópicos, onde nuvens altas, médias e cumulonimbus são predominantes. Os valores máximos ocorrem sobre os desertos onde não há cobertura de nuvens e as temperaturas da superfície são as mais altas. Sobre as regiões convectivamente ativas, anomalias de **ROL** negativas (positivas) indicam, em geral, atividade convectiva, isto é, precipitação acima (abaixo) da média.

**4** - A localização da **ZCIT** sobre o Atlântico Tropical vem sendo determinada, desde os primeiros números do boletim "**CLIMANÁLISE**", devido à sua importância para o monitoramento da precipitação no norte do Nordeste do Brasil, que possui sua estação chuvosa nos meses de fevereiro a maio. Até o Vol.4, Nº 2 desta revista, a posição da **ZCIT** era determinada apenas através de imagens no canal infravermelho (IV) dos satélites da série **NOAA** que abrangem todo o Atlântico Tropical. Depois, uma nova técnica de determinação da posição da **ZCIT**, a partir de imagens de satélite, foi aplicada. Essa técnica, desenvolvida pelo **CRODT/ORSTOM**, utilizava imagens digitais **IV** do satélite **METEOSAT**. Eram usadas 8 imagens diariamente, e ao fim de 5 dias, era gerada uma imagem chamada síntese, utilizando-se as 40 imagens obtidas na pênclada em questão. A imagem síntese era uma imagem digital onde, em cada ponto (pixel) era retida apenas a temperatura mais alta encontrada no mesmo ponto das 40 imagens utilizadas para criá-la. Atualmente, são utilizadas duas técnicas para a avaliação da posição média da **ZCIT**. A primeira consiste na

utilização de imagens do satélite GOES-8 para gerar imagens médias pentadais de temperatura de brilho em K. Nesta técnica, baixos valores de temperatura indicam, em geral, ocorrência de atividade convectiva. A contaminação por nuvens cirriformes é normalmente eliminada através de análise subjetiva, considerando os conceitos dos sistemas meteorológicos que atuam na região. A segunda técnica consiste na localização dos mínimos valores de ROL, a partir de campos médios pentadais, ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. Os dados de ROL utilizados são provenientes do NOAA/EUA e os dados para obtenção da posição climatológica mensal da ZCIT foram obtidos das reanálises do NCEP/EUA.

**5** – Os mapas de precipitação contém informações de instituições no Brasil ligadas direta ou indiretamente à área de meteorologia: FUNCEME, DMRH-PE, EMPARN-RN, SRH-BA, CODISE-SE, DHM/SERHI-AL, LMRSP-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, CLIMERH-SC, FEPAGRO-RS, IAC-SP, de estações automáticas de coleta de dados (PCD's), mantidas pelo INPE e dados SYNOP fornecidos pelo INMET (APÊNDICE A). Ressalta-se que as estações são monitoradas diária e mensalmente e alguns dados podem não chegar, quando da confecção final dos mapas de precipitação e anomalia.

**6** - Durante a estação do verão, observa-se a presença de atividade convectiva sobre a América do Sul. Essa convecção tropical é consequência do aquecimento do continente e associada à atuação de alguns sistemas dinâmicos, como, por exemplo, a Alta da Bolívia e à Zona de Convergência do Atlântico Sul. A técnica utilizada para estimar a região de maior atividade convectiva sobre o Brasil é a mesma utilizada nas imagens de temperatura de brilho em K, que ressalta a banda de nebulosidade associada à ZCIT.

**7** - Para a determinação do centro da Alta da Bolívia e do Jato Subtropical sobre a América do Sul são utilizados campos diários de vento em altos níveis (200 hPa) provenientes de análises diárias do NCEP/EUA. A posição climatológica da Alta da Bolívia foi feita a partir das reanálises do NCEP para o período de 1948 a 1999.

**8** - Os valores de vazões medidos são fornecidos pela **ELETROBRÁS**, **ONS** e **DAEE** e são obtidos por procedimentos hidrológicos padrões, através do uso de curvas cota/vazão. O valor de vazão estimado para o **Rio Solimões** em **Manacapuru** é obtido a partir do valor da cota média mensal do **Rio Negro** em **Manaus** fornecido pela **CODOMAR**, utilizando-se a formulação descrita por Fonseca e Nobre (1988) (Fonseca, L. B. e C. A. Nobre), um modelo estatístico que relaciona os valores de cota e vazão (**CLIMANÁLISE**, 3 (9):32, SET., 1988).

**9** - Os termos *estiagem*, *enchente*, *cheia* e *vazante* referem-se ao ciclo sazonal das medidas nos postos. A *estiagem* corresponde ao período de baixas vazões; a *cheia* ao de altas vazões. A *enchente* à transição de *estiagem* para a *cheia*, enquanto a *vazante* corresponde à transição da *cheia* para a *estiagem*.



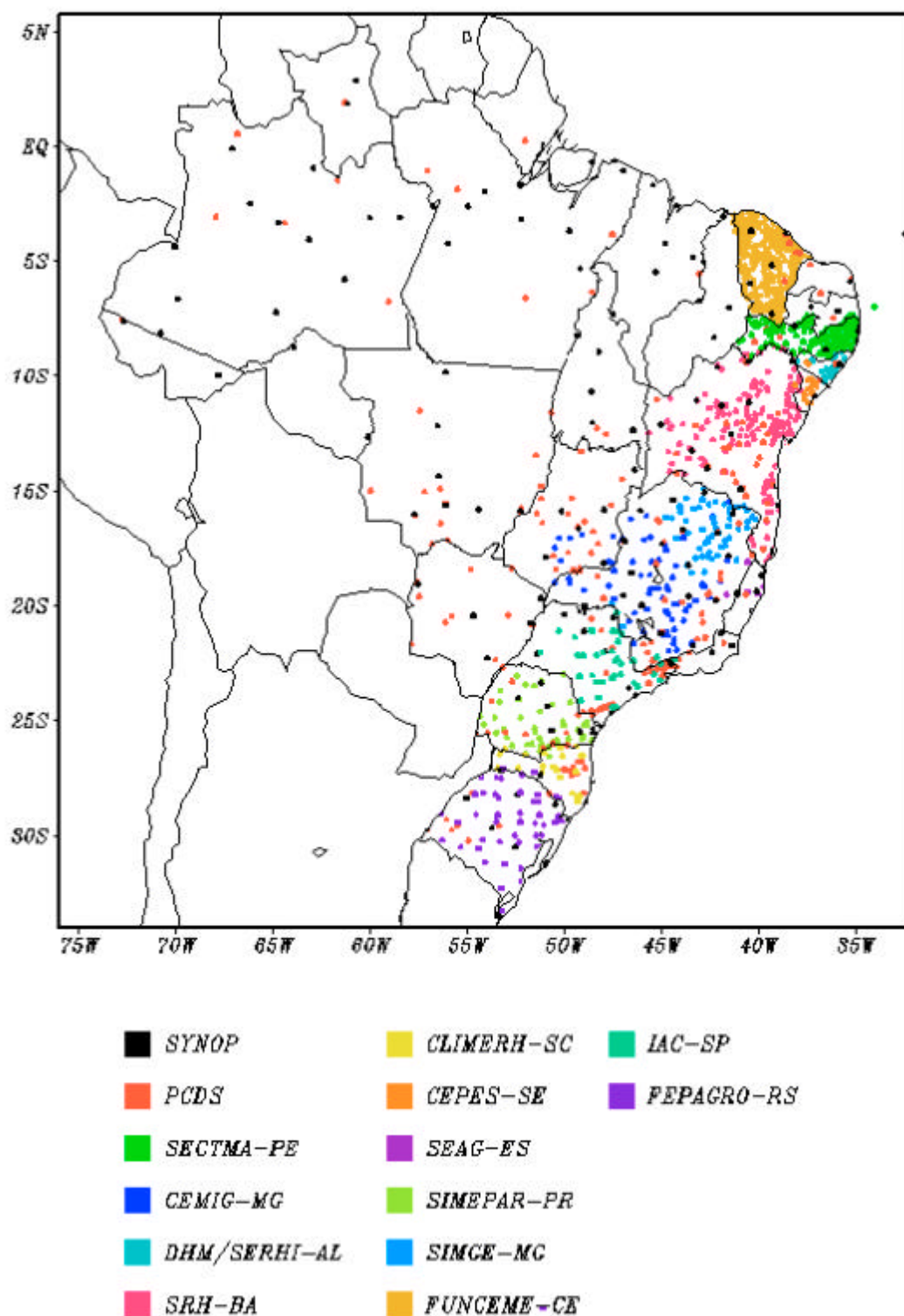
## SIGLAS

<b>CAC/NWS</b>	-Climate Analysis Center/National Weather Services (Centro de Análises Climáticas do Serviço Meteorológico dos EUA)
<b>CEMIG/SIMGE</b>	-Companhia Energética de Minas Gerais
<b>CEPLAC</b>	-Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira
<b>CEPES/CODISE</b>	-Companhia de Desenvolvimento Industrial e de Recursos Minerais de Sergipe
<b>CLIMERH/SC</b>	-Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina
<b>CMCD/INPE</b>	-Centro de Missão de Coleta de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>DISME</b>	-Distrito de Meteorologia
<b>CRODT</b>	-Centro de Pesquisas Oceanográficas de Dakar-Thiaroye
<b>DNAEE</b>	-Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
<b>DMRH/PE</b>	-Departamento de Meteorologia e Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco
<b>DHME/PI</b>	-Departamento de Hidrometeorologia do Estado do Piauí
<b>ELETROBRÁS</b>	-Centrais Elétricas Brasileiras S/A
<b>ELETRONORTE</b>	-Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
<b>EPAGRI</b>	-Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina S/A
<b>EMPARN</b>	-Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
<b>FEPAGRO</b>	- Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias
<b>FURB</b>	-Universidade Regional de Blumenau
<b>FUNCEME</b>	-Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará
<b>INMET</b>	-Instituto Nacional de Meteorologia
<b>IAC</b>	-Instituto Agrônômico de Campinas
<b>IPA</b>	-Instituto de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco
<b>LMRS/PB</b>	-Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto da Paraíba
<b>NMC</b>	-National Meteorological Center (Centro Nacional de Meteorologia dos EUA)
<b>NMRH/AL</b>	-Núcleo de Meteorologia e Recursos Hídricos do Estado de Alagoas
<b>NOAA</b>	-National Oceanic and Atmospheric Administration (Administração Nacional dos Oceanos e da Atmosfera dos EUA)
<b>ORSTOM</b>	-Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento e Cooperação
<b>SRH/BA</b>	-Secretaria de Recursos Hídricos da Bahia
<b>SEAG/ES</b>	-Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo
<b>SIMEPAR/PR</b>	-Sistema Meteorológico do Paraná

## SIGLAS TÉCNICAS

<b>AB</b>	-Alta da Bolívia
<b>Cb</b>	-Cumulonimbus
<b>ENOS</b>	-El Niño-Oscilação Sul
<b>GOES</b>	-Satélite Meteorológico Geoestacionário da NOAA
<b>GTS</b>	-Global Telecommunications System (Sistema Global de Telecomunicações da Organização Meteorológica Mundial)
<b>HL</b>	-Hora Local
<b>IBM</b>	-Imagem de Brilho Médio
<b>IOS</b>	-Índice de Oscilação Sul
<b>LI</b>	-Linha de Instabilidade
<b>METEOSAT</b>	-Satélite Meteorológico Geoestacionário da Agência Espacial Européia
<b>MLT</b>	-Média de Longo Tempo
<b>NOAA9</b>	-Satélite Meteorológico de Órbita Polar da NOAA
<b>PCD</b>	-Plataforma de Coleta de Dados
<b>PNM</b>	-Pressão ao Nível do Mar
<b>ROL</b>	-Radiação de Onda Longa emitida para o Espaço
<b>SF</b>	-Sistema Frontal
<b>TMG</b>	-Tempo Médio Greenwich
<b>TSM</b>	-Temperatura da Superfície do Mar
<b>VCAN</b>	- Vórtice Ciclônico de Altos Níveis
<b>ZCAS</b>	-Zona de Convergência do Atlântico Sul
<b>ZCIT</b>	-Zona de Convergência Intertropical
<b>ZCPS</b>	-Zona de Convergência do Pacífico Sul

## APÊNDICE



Elaboracao: CPTEC/INPE

FIGURA A – Distribuição espacial das estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas. Os dados SYNOP são provenientes do INMET.