

## CLIMANÁLISE

### BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

---

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 22	Número 07	Julho/2007
-------------	-------------------------	-----------	-----------	------------

---

## CLIMANÁLISE

Boletim de Monitoramento e Análise Climática

Cachoeira Paulista, SP, Brasil, INPE/CPTEC, 1986. Publicação Mensal.

ISSN 0103-0019 CDU-555.5

Denominação anterior:

Boletim de Monitoramento do Clima do Nordeste.

Palavras chaves:

Meteorologia e Climatologia

# CLIMANÁLISE

## BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 22 - Nº 07

JULHO/2007

- Editora:** Iracema Fonseca de A. Cavalcanti - CPTEC/INPE  
e-mail: iracema@cptec.inpe.br
- Editora Executiva:** Anna Bárbara Coutinho de Melo - CPTEC/INPE  
e-mail: barbara@cptec.inpe.br
- Apoio Administrativo:** Maria Assunção Faus da Silva Dias - CPTEC/INPE  
Paulo Antonio de Oliveira - CPTEC/INPE
- Colaboradores:**
- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE   | Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE     |
| Anna Bárbara C. de Melo - CPTEC/INPE   | Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE |
| Daniel Andrés Rodriguez - CPTEC/INPE   | Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE        |
| Francisco Eliseu Aquino - UFRG         | Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE     |
| Marcelo de Oliveira Romão - CPTEC/INPE |                                       |
- Instituições Colaboradoras:**
- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| ANEEL - Brasília, DF                  | FUNCEME - Fortaleza, CE  |
| CEPLAC - Itabuna, BA                  | FURB - Blumenau, SC  |
| CHESF - Recife, PE                    | GEORIO - Rio de Janeiro, RJ  |
| CLIMERH - Florianópolis, SC           | IAC - Instituto Agrônomo de Campinas, SP                                     |
| CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM | INMET - Brasília, DF   |
| CPC/NWS - Washington, DC, USA         | ORSTOM - Brest, França   |
| DAEE - São Paulo, SP                  | SIMEPAR - Curitiba, PR   |
| 7º DISME/INMET - São Paulo, SP        | Centros Estaduais Meteorologia e Recursos<br>Hídricos Integrantes do PMTCRH. |
| ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ       |  |
| ELETRONORTE - Brasília, DF            |  |
| FEPAGRO - Porto Alegre, RS            |  |
- Editoração Técnica:** Raul Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE
- Elaboração da Capa<sup>1</sup>:** Ana Paula T. Tavares - CPTEC/INPE  
Leticia Maria B. de Farias - CPTEC/INPE
- Impressão:** Sala de Editoração da Climanálise - CPTEC/INPE
- Impressão da Capa e Acabamento:** Grafmidia
- Endereço para Correspondência:** CLIMANÁLISE  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC  
Rodovia Presidente Dutra, km 40 - Caixa Postal 01  
12630-000 - Cachoeira Paulista - SP - BRASIL  
Fone: (12)3186-8400; e-mail: 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 22 - Nº 07

JULHO/2007

### 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>11</b>
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil .....	11
2.1.1 – Região Norte .....	11
2.1.2 – Região Centro-Oeste .....	11
2.1.3 – Região Nordeste .....	11
2.1.4 – Região Sudeste .....	11
2.1.5 – Região Sul .....	13
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil .....	13
<b>3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL .....</b>	<b>13</b>
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese .....	13
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas .....	19
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul .....	20
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) .....	20
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul .....	20
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) .....	20
<b>4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS .....</b>	<b>20</b>
4.1 – Jato sobre a América do Sul .....	20
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis .....	22
<b>5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL .....</b>	<b>22</b>
<b>6. QUEIMADAS NO BRASIL .....</b>	<b>25</b>
<b>7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA .....</b>	<b>25</b>
<b>NOTAS .....</b>	<b>38</b>
<b>SIGLAS .....</b>	<b>40</b>
<b>SIGLAS TÉCNICAS .....</b>	<b>41</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>42</b>



## SUMMARY

The rainfall continued to be scanty during July in most parts of Central-West, Northeast and northern parts of Southeast regions of Brazil. The relative humidity went down to below 25% in some places in Mato Grosso, Goiás and Piauí states. The rains in the South and southern parts of Southeast regions of Brazil were associated with frontal incursions and a middle and upper tropospheric trough. The cold air mass associated with the frontal system that entered Brazil toward the end of July caused steep fall of temperature as far north as the state of Acre and was responsible for frost and snow in the uplands of Santa Catarina and Rio Grande do Sul states.

The atmospheric and oceanic flow features over the Equatorial Pacific Ocean continue to indicate, for the third consecutive month, cold phase of the ENSO. The intraseasonal variability signal was also present and was countering the effect of La Niña over Southeastern and Southern Brazil.

The mean monthly river discharges have decreased in most parts of the hydrologic basins of Brazil, except at the stations situated in the southern Parana Basin, the Uruguay Basin and the Southeast Atlantic Basin.

The number of 7000 hot pixels (vegetation fires) detected by NOAA-12 satellite was 40% higher than that detected in the previous month. However the number is within the expected value for this dry season in Northeast and Central Brazil.

This bulletin can be accessed by internet at:  
<http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise>

## SUMÁRIO

O mês de julho continuou apresentando poucas chuvas na maior parte das Regiões Centro-Oeste, Nordeste e no norte da Região Sudeste. A umidade relativa do ar atingiu valores inferiores a 25% em localidades no Mato Grosso, Goiás e Piauí. Na Região Sul e no sul da Região Sudeste, as chuvas estiveram associadas principalmente à incursão de sistemas frontais e à presença de cavados em médios e altos níveis. A massa de ar frio associada ao sistema frontal que ingressou no final de julho causou declínio acentuado de temperatura no Acre e episódios de geada e neve nas regiões serranas de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

Os campos oceânicos e atmosféricos continuam evidenciando, pelo terceiro mês consecutivo, características associadas ao episódio frio do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) sobre o Oceano Pacífico Equatorial. Os sinais da variabilidade intrasazonal também estiveram presentes no Oceano Pacífico e têm modulado o padrão de chuvas, particularmente sobre as Regiões Sudeste e Sul do Brasil, mascarando os efeitos clássicos do atual fenômeno La Niña.

As vazões médias mensais diminuíram em grande parte das bacias brasileiras, com exceção das estações localizadas no sul da bacia do Paraná e nas bacias do Atlântico Sudeste e do Uruguai.

Os 7.000 focos de queimadas detectados pelo satélite NOAA-12 estiveram 40% acima dos focos detectados em junho passado, porém dentro do esperado de acordo com a definição do período seco e quente no Nordeste e no Brasil Central.

Este boletim pode ser acessado pela internet:  
<http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise>



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

As anomalias negativas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) estenderam-se sobre o Pacífico Leste no decorrer do mês de julho (Figura 1). Nas regiões dos Niños 1+2, 3 e 3.4, as anomalias médias de TSM foram respectivamente iguais a  $-1,5^{\circ}\text{C}$ ,  $-0,7^{\circ}\text{C}$  e  $-0,2^{\circ}\text{C}$  (Tabela 1 e Figura 2). Embora a TSM ainda permaneça ligeiramente acima da climatologia na região do Niño 4, como mostra a Figura 2, sua evolução nas demais regiões, nos três últimos meses, é indicativa da fase ativa do fenômeno La Niña. Houve uma expansão da área com anomalias negativas de TSM adjacente à costa oeste da América do Sul, como resultado da intensa atuação do sistema de alta pressão semi-estacionário do Pacífico Sudeste. No Atlântico Sul, houve expansão da área de anomalias positivas de TSM adjacente à costa oeste da África. Esta região de águas mais quentes foi consistente com o enfraquecimento dos alísios na região equatorial do Atlântico.

O campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL) ressaltou a fraca atividade

convectiva associada à ZCIT sobre o Pacífico Equatorial Leste e o aumento da atividade convectiva na região da Indonésia (Figura 5). Sobre o continente sul-americano, a atividade convectiva esteve próxima à normalidade. Esta condição esteve relacionada, possivelmente, à influência da oscilação intrasazonal Madden-Julian, que vem atuando na bacias dos oceanos Índico e Pacífico e tem mascarado os efeitos do atual fenômeno La Niña sobre a América do Sul, especialmente sobre a Região Sul do Brasil.

O centro do sistema de alta pressão semi-estacionário do Pacífico Sudeste deslocou-se para leste se comparado a junho passado, porém ainda se manteve acima da média em até 8 hPa (Figura 6). Destacou-se a extensa área de anomalia negativa de Pressão ao Nível do Mar (PNM) sobre o Atlântico Sul, consistente com a maior atividade dos sistemas frontais sobre o Brasil, em particular no final de julho (ver seção 3.1).

No escoamento em 850 hPa, manteve-se a intensa atividade anticiclônica sobre o Pacífico Sudeste (Figuras 7 e 8), favorecendo o movimento de ressurgência adjacente à costa oeste da América do Sul e, conseqüentemente, a expansão

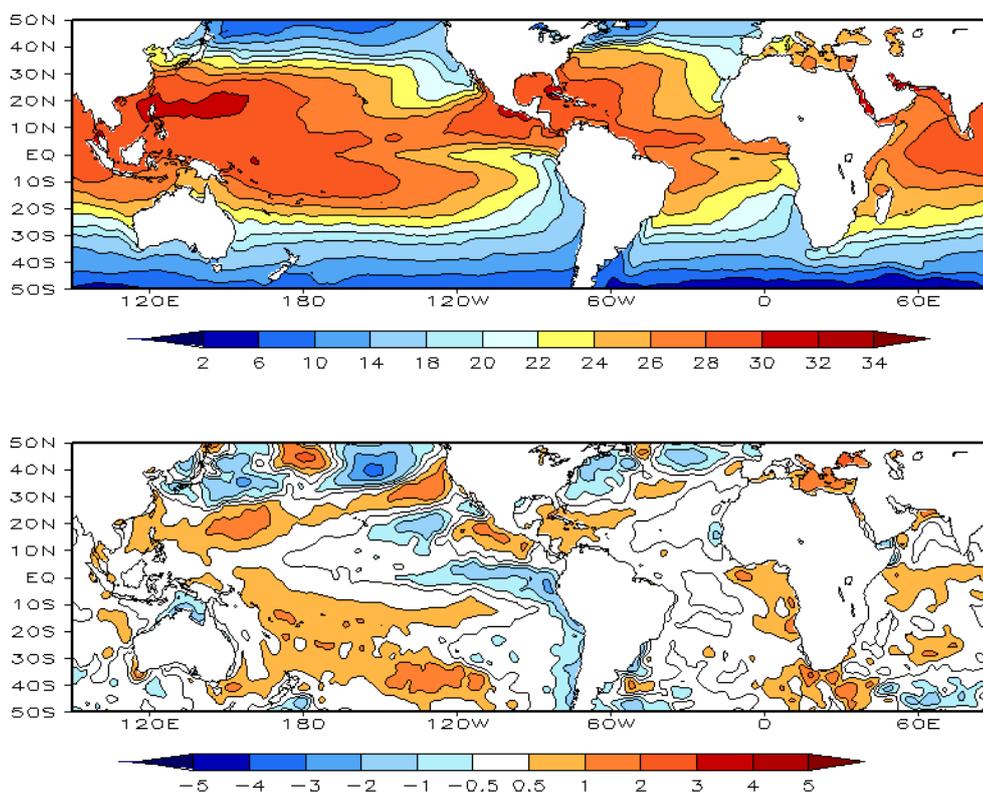


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JULHO/2007: a) média, com intervalo das isotermas de  $4^{\circ}\text{C}$  para valores de TSM menores que  $18^{\circ}\text{C}$ . Para TSM maior que  $18^{\circ}\text{C}$ , o intervalo das isotermas é de  $2^{\circ}\text{C}$ . b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de  $0,5^{\circ}\text{C}$  para anomalias até  $1^{\circ}\text{C}$ . Para anomalias maiores que  $1^{\circ}\text{C}$ , o intervalo é de  $1^{\circ}\text{C}$ . As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

DATA	ANOMALIAS PNM		IOS (Tahiti/Darwin)	ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO	TSM NO PACÍFICO							
	Tahiti	Darwin			(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)	Niño 3 (5N - 5S)	Niño 3.4 (5N - 5S)	Niño 4 (5N - 5S)			
2007												
2006				160E - 160W	90W - 80W	150W - 90W	170W - 120W	160E - 150W				
JUL	0,5	1,4	-0,5	1,1	-1,5	20,4	-0,7	24,9	-0,2	26,9	0,2	28,8
JUN	-0,5	-0,8	0,2	0,6	-1,4	21,7	-0,5	25,9	0,1	27,6	0,4	29,0
MAI	0,3	0,9	-0,4	0,2	-1,6	22,8	-0,7	26,4	-0,2	27,6	0,2	28,9
ABR	0,0	1,2	-0,4	0,1	-1,1	24,4	-0,3	27,1	0,1	27,8	0,3	28,7
MAR	-1,2	0,3	-0,4	0,8	-0,7	25,8	-0,3	26,8	0,0	27,1	0,5	28,6
FEV	0,6	0,7	-0,5	0,1	0,2	26,3	0,1	26,5	0,1	26,8	0,6	28,6
JAN	-1,2	0,5	-1,1	-1,2	0,5	25,0	0,9	26,5	0,7	27,3	0,8	28,9
DEZ	0,6	1,4	-0,5	-0,3	0,5	22,3	1,3	26,3	1,3	27,8	1,2	29,5
NOV	1,1	1,1	0,1	-0,2	1,0	22,7	1,1	26,1	1,2	27,7	1,3	29,6
OUT	-0,4	2,3	-1,7	-0,8	1,2	22,1	1,1	26,0	0,9	27,4	1,0	29,4
SET	0,3	1,4	-0,7	-0,2	0,9	21,4	0,9	25,8	0,7	27,4	0,9	29,4
AGO	-0,6	2,0	-1,6	-0,3	0,8	21,6	0,5	25,4	0,5	27,2	0,8	29,2

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
2006	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2005	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
JUL	1,1	0,1	-1,0	0,2
JUN	1,8	0,8	-0,1	1,2
MAI	0,5	0,6	-0,5	-0,1
ABR	1,5	1,1	-0,6	0,4
MAR	0,8	1,2	0,1	0,9
FEV	0,9	1,1	-0,5	-0,4
JAN	0,4	0,9	-0,7	0,2
DEZ	1,6	0,7	-0,7	-1,3
NOV	0,2	-0,2	-1,6	-1,2
OUT	-1,2	-0,8	-0,9	-1,2
SET	-0,5	0,1	-0,1	0,2
AGO	-0,9	-0,5	-1,5	0,2

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).

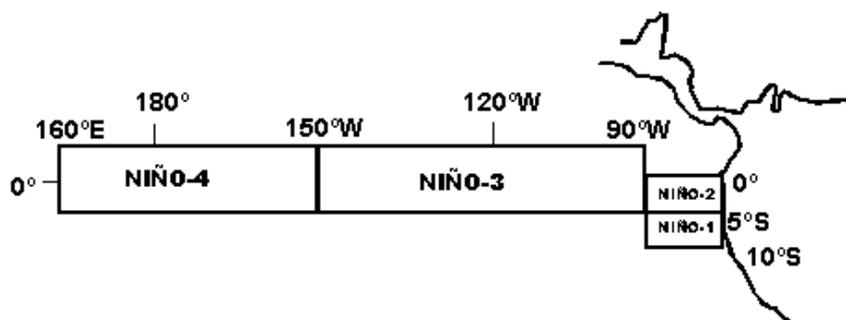
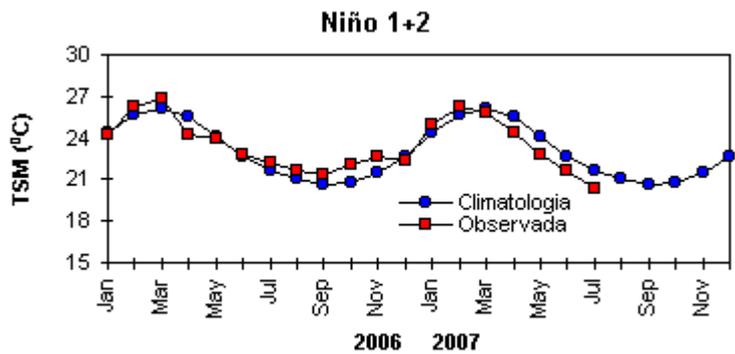
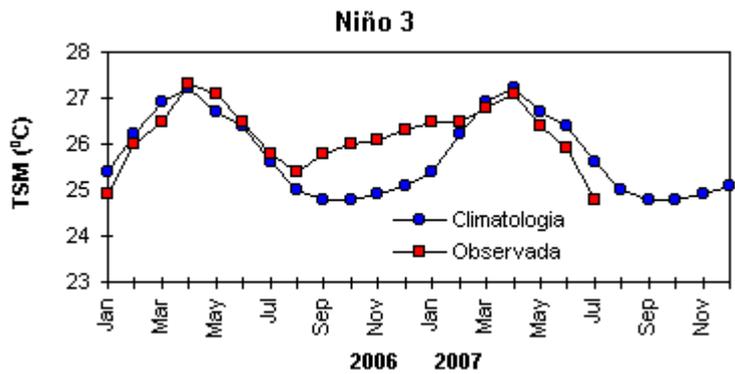
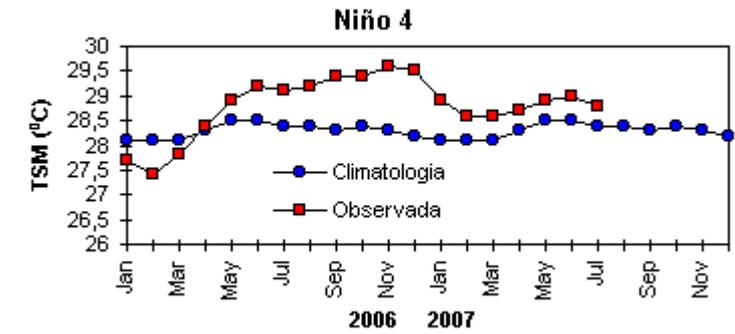


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

da área de anomalias negativas de TSM. No setor sudoeste do Atlântico Sul, a extensa anomalia ciclônica foi consistente com a maior atividade dos sistemas frontais sobre o território brasileiro (ver seção 3.1). Sobre o setor oeste do Atlântico Equatorial, notou-se uma ondulação no escoamento de leste, consistente com a atuação de vários episódios de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), conforme ilustrado na seção 3.3.3. Contudo, os ventos estiveram mais fracos que a média ao longo da costa leste nordestina, o que resultou na ocorrência de chuvas abaixo da média histórica (ver seção 2.1.3).

No campo de anomalia de vento em 200 hPa, notou-se o deslocamento para leste da anomalia anticiclônica na região do Pacífico Sudeste, em relação a junho passado, igualmente observado em baixos níveis. Observou-se também intensa atividade associada à corrente de jato sobre áreas extratropicais do Atlântico Sul (Figuras 9 e 10). Ressalta-se a formação de um centro anticiclônico anômalo em 20°S/20°W, associado ao trem de ondas desde o Pacífico até o Atlântico.

No campo de Altura Geopotencial em 500 hPa notou-se a configuração de número de

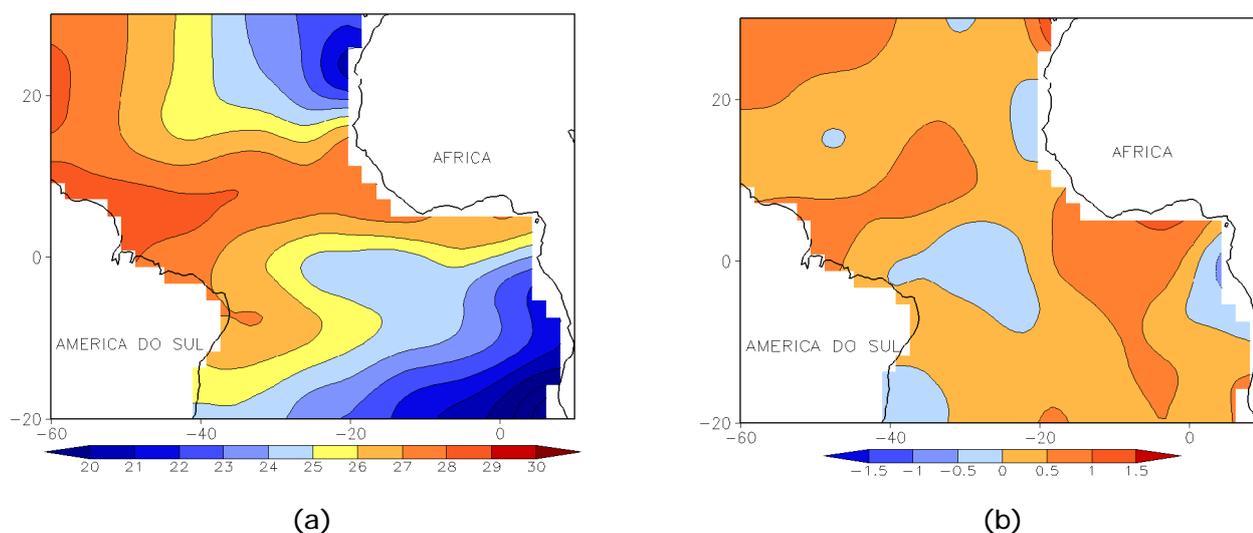


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em JULHO/2007, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isothermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isothermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

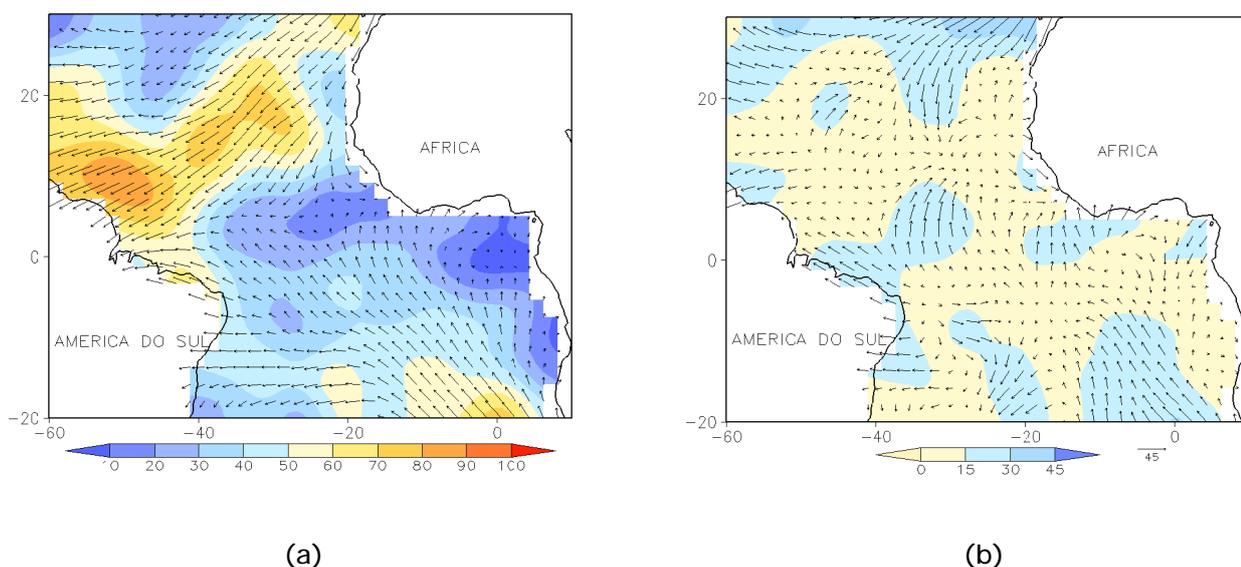


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JULHO/2007: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup>. b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup>. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

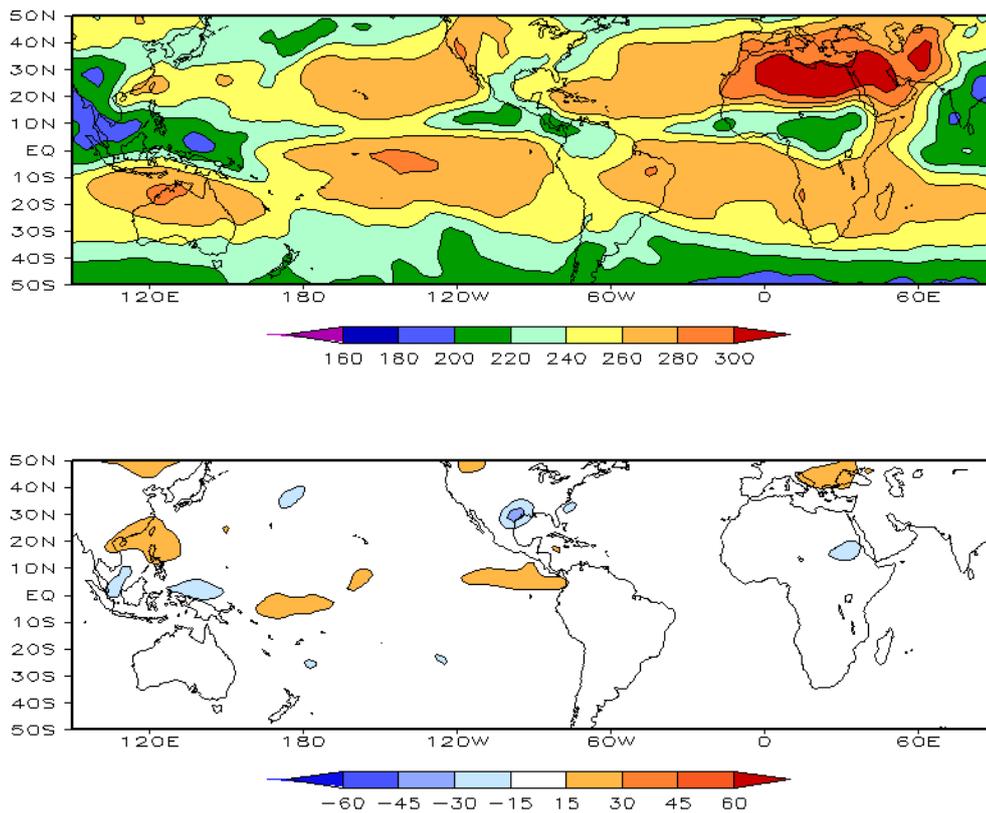


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em JULHO/2007 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m<sup>2</sup>; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m<sup>2</sup>. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

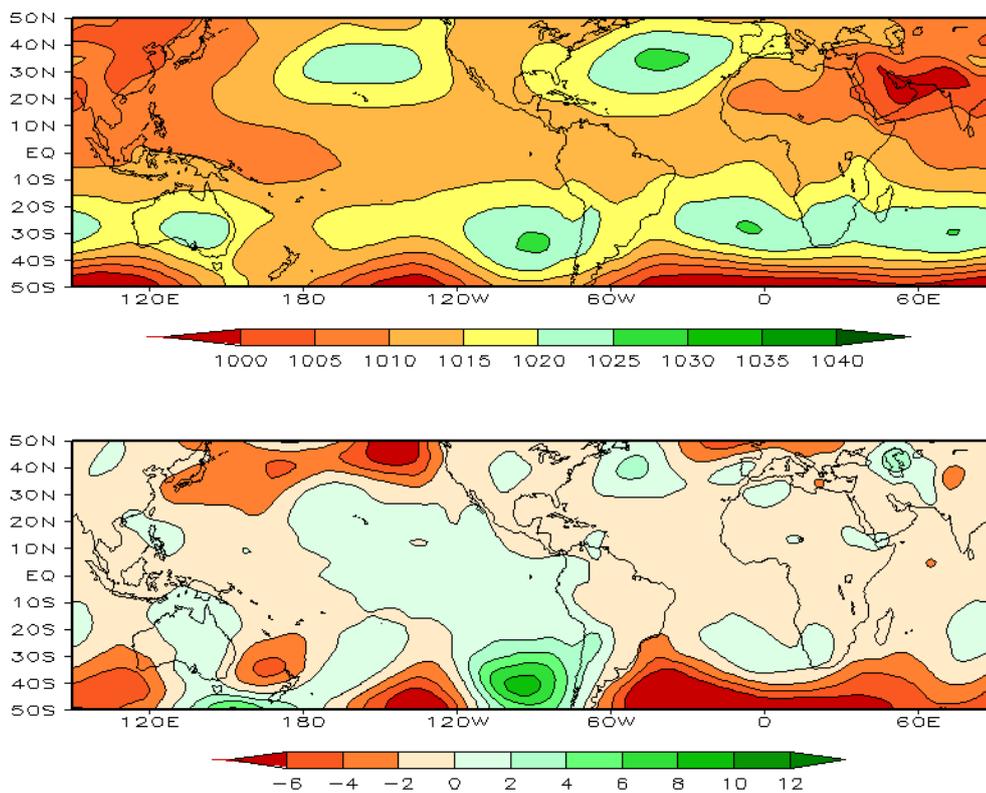


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em JULHO/2007, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

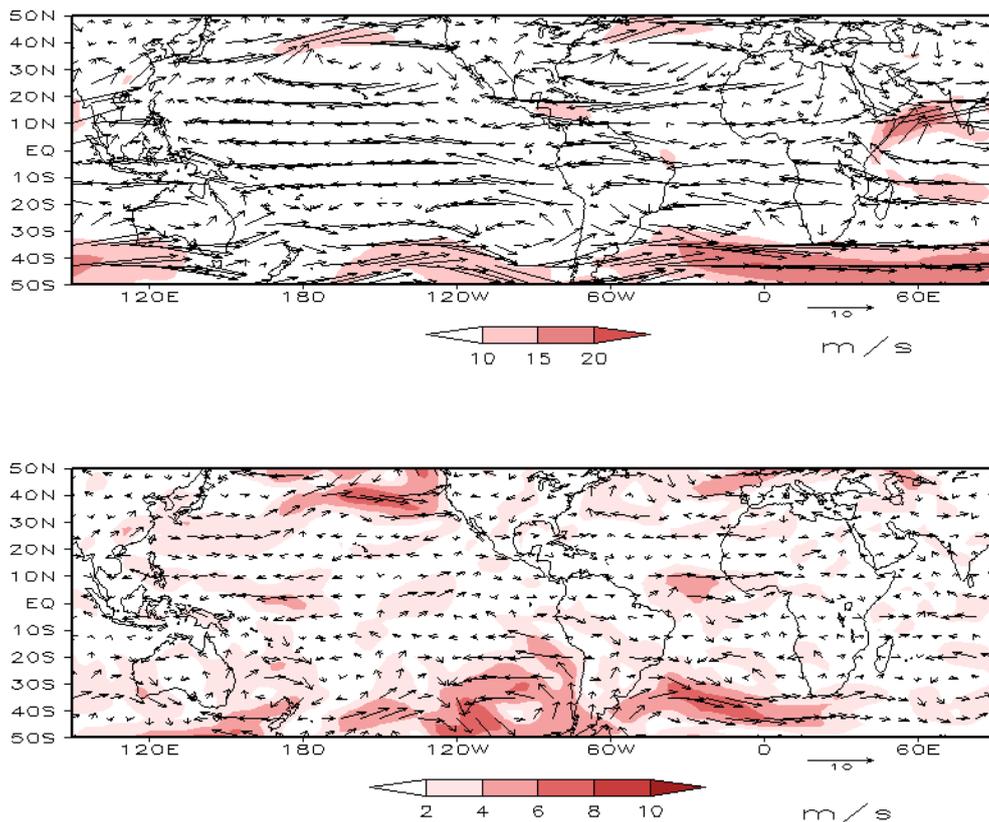


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em JULHO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

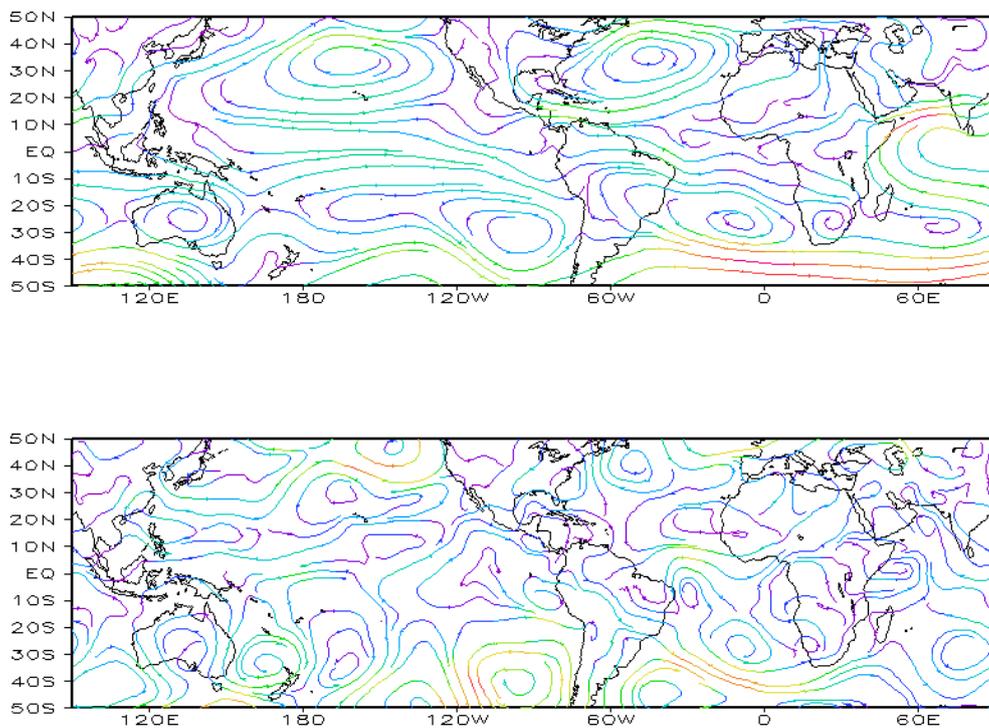


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em JULHO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

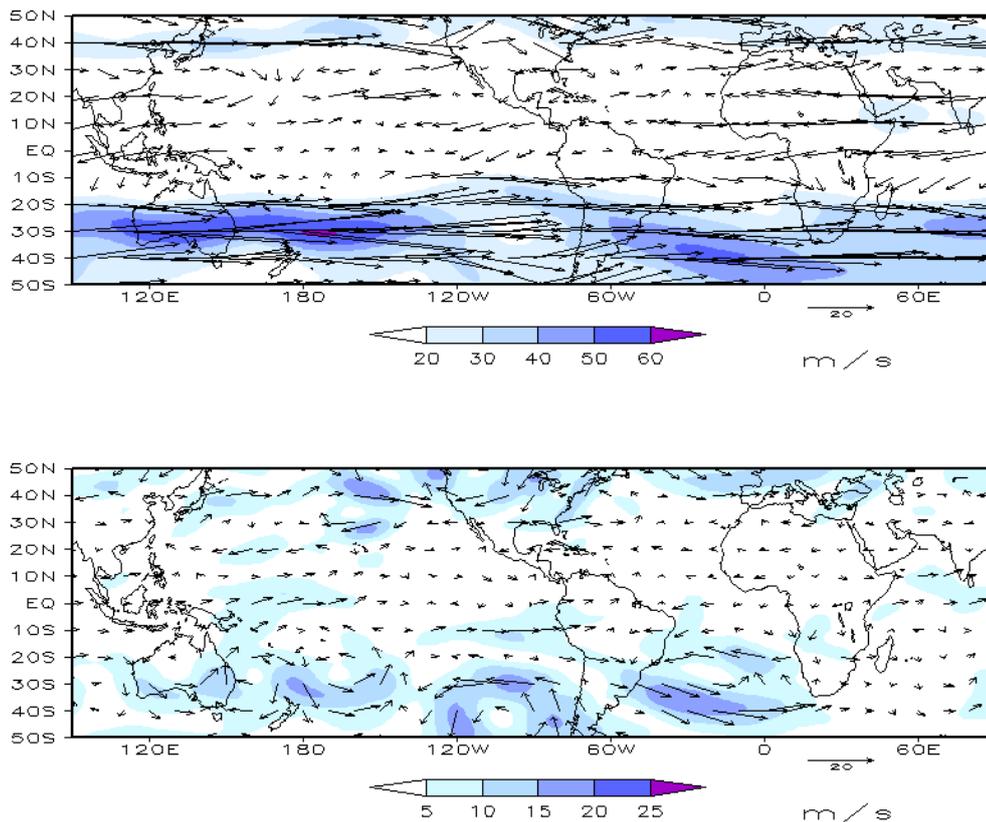


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa em JULHO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

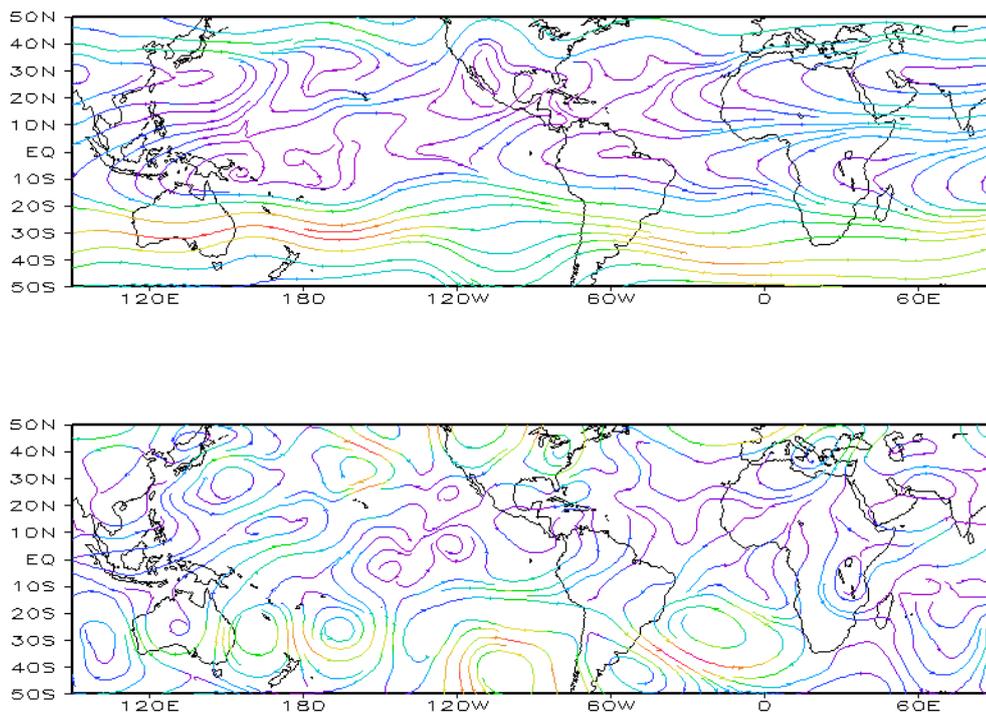


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em JULHO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

onda 2 na faixa extratropical do Hemisfério Sul (Figura 12). Ressalta-se, também, a extensa área

de anomalia negativa de geopotencial sobre áreas extratropicais dos oceanos Atlântico e Índico.

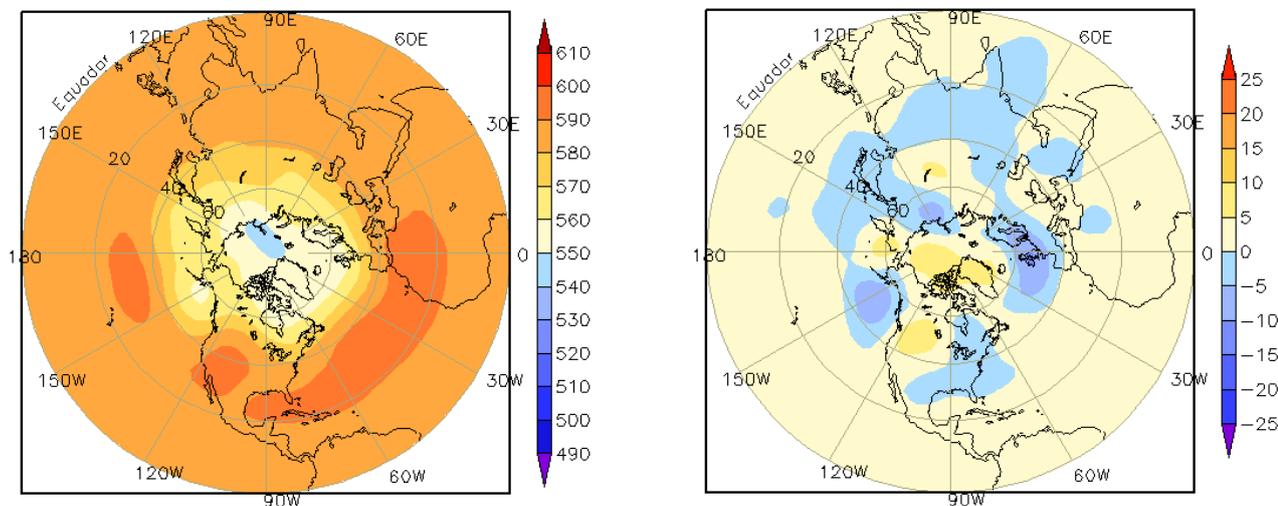


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em JULHO/2007. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

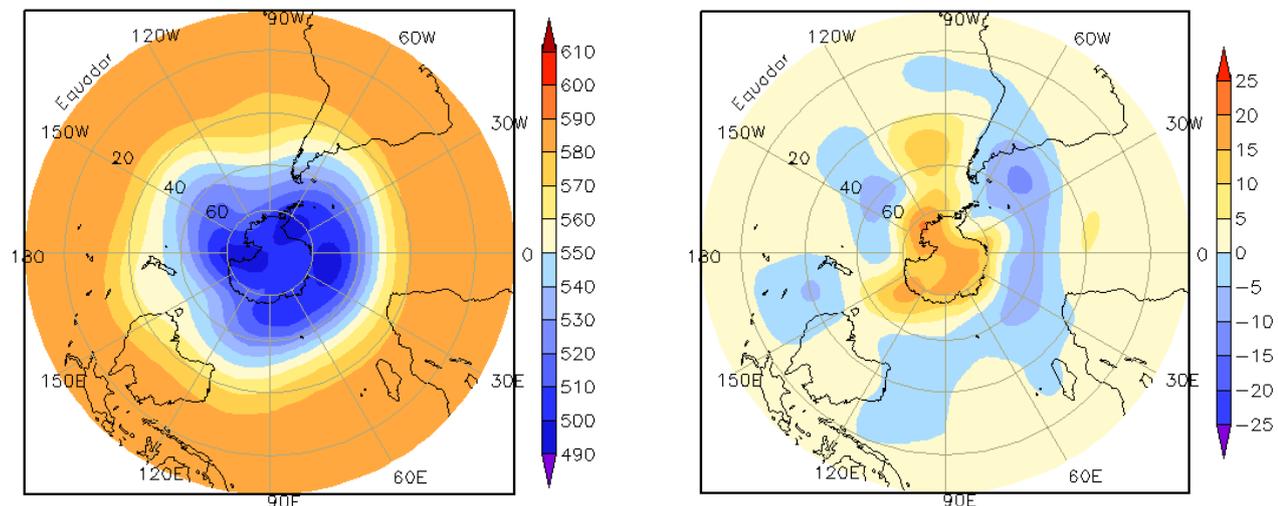


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em JULHO/2007. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

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

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

A diminuição das chuvas no leste da Região Nordeste e o aumento no sul da Região Sudeste e em grande parte da Região Sul foram os destaques neste mês de julho. A atuação dos sistemas frontais proporcionou a ocorrência de acumulados mensais que excederam em até 100 mm a normal climatológica em algumas localidades do Estado de São Paulo e da Região Sul. Apesar da atuação de uma massa de ar seco, os totais pluviométricos estiveram próximos aos valores climatológicos em grande parte do interior do Brasil. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A distribuição espacial das estações utilizadas na análise de precipitação é mostrada na Figura 15. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

#### **2.1.1 – Região Norte**

As chuvas observadas no norte da Região Norte estiveram associadas principalmente à propagação de Linhas de Instabilidade (LI's) que se originaram na costa e à formação de áreas isoladas de convecção devido ao aquecimento diurno. Os totais mensais excederam a média histórica em mais que 50 mm em áreas isoladas do Amazonas, Roraima e Amapá. Entre os dias 27 e 28, destacou-se a chuva acumulada em Boa Vista-RR (82,2 mm), segundo dados do INMET.

#### **2.1.2 – Região Centro-Oeste**

As chuvas ocorreram próximas aos valores climatológicos, ressaltando-se que, em algumas áreas, houve aumento das chuvas em relação ao mês anterior. A presença de uma massa de ar seco continuou proporcionando baixos índices de umidade relativa do ar em várias localidades no interior da Região, destacando-se os valores registrados em São Vicente-MT (16%) e Jataí-GO (17%), ambas no dia 20 (Fonte: INMET). A passagem do quinto sistema frontal favoreceu a formação de intensas áreas de instabilidade no sudeste do Mato Grosso do Sul, entre os dias 22 e 23 (ver seção 3.1).

#### **2.1.3 – Região Nordeste**

Destacou-se a ocorrência de chuvas abaixo da média histórica ao longo de toda a faixa costeira, principalmente entre o Rio Grande do Norte e o leste da Bahia, região que ainda se encontra no seu período mais chuvoso. No interior da Região Nordeste, a presença de uma massa de ar quente e seco proporcionou baixos valores de umidade relativa do ar, como os observados em Bom Jesus da Lapa-BA (21%) e São João do Piauí-PI (22%), ambos no dia 24. Somente em alguns dias, a propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) e a maior intensidade do efeito de brisa, associado ao escoamento anticiclônico sobre o oceano, foi favorável à ocorrência de elevados totais diários de precipitação na região costeira, como os registrados em Recife-PE (93,2 mm, no dia 08; e 62,8 mm, no dia 22) e Propriá-SE (43,7 mm, no dia 27). Em Salvador-BA, a passagem do último sistema frontal ocasionou chuvas e ventos fortes que causaram transtornos à população local (ver seção 3.1).

#### **2.1.4 – Região Sudeste**

A passagem de seis sistemas frontais pela Região Sudeste causou fortes chuvas principalmente em cidades do Estado de São Paulo, onde os valores excederam à média histórica em mais que 100 mm. Nos dias 17 e 18, a atuação da quarta frente fria ocasionou ventos de até 60 km/h na cidade de Santos-SP e chuvas mais intensas em Presidente Prudente-SP (56 mm, no dia 18) e Taubaté-SP (56,9 mm, nos dias 17 e 18). Em Cáceres-MT, o total pluviométrico foi igual a 39,4 mm, no dia 18, sendo a climatologia igual a 24,1 mm. Entre os dias 24 e 25, houve intensa formação de áreas de instabilidade no Estado de São Paulo associadas à atividade frontal e à formação de cavados em médios e altos níveis da atmosfera, com ocorrência de granizo em São José do Rio Preto e rajadas de vento de até 50 km/h em Piracicaba. Em São Paulo, capital, a chuva acumulada nestes dias foi igual a 84,1 mm, sendo a climatologia mensal igual a 44,1 mm. No dia 25, também se registrou 74,4 mm de chuva em Campos do Jordão-SP (sendo a climatologia mensal igual a 37,6 mm, segundo dados do INMET). Considerando os totais mensais de precipitação, destacaram-se os valores registrados em Taubaté-SP (128 mm) e no aeroporto de São José dos Campos-SP (174,9 mm), os quais excederam a média histórica para este mês.

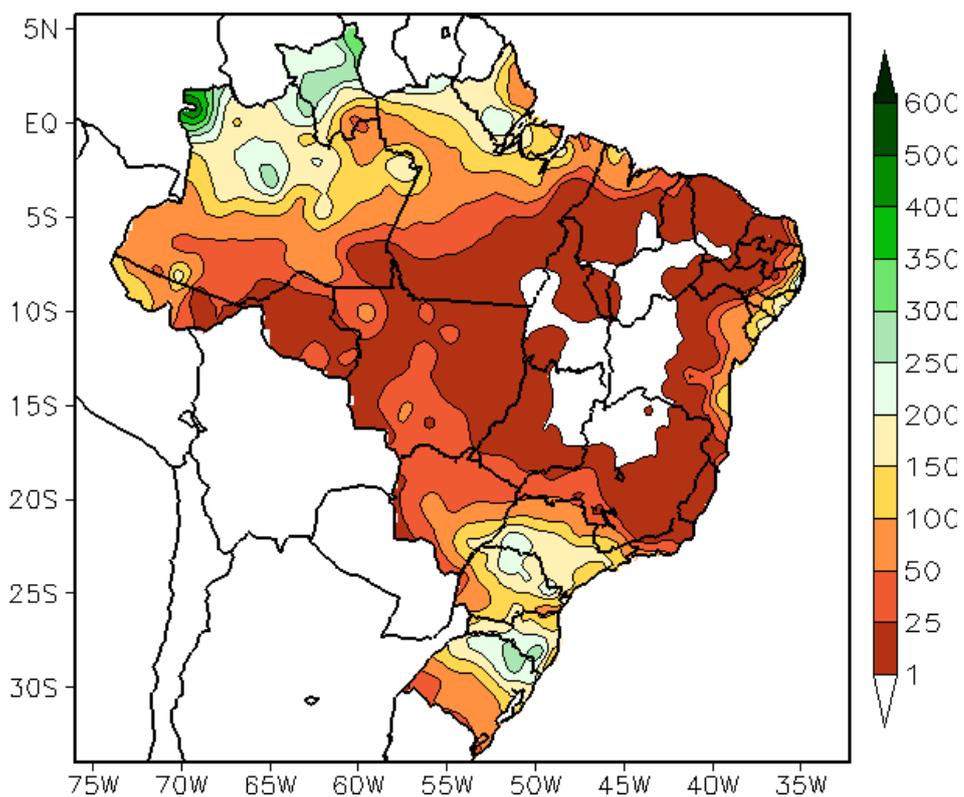


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para JULHO/2007.

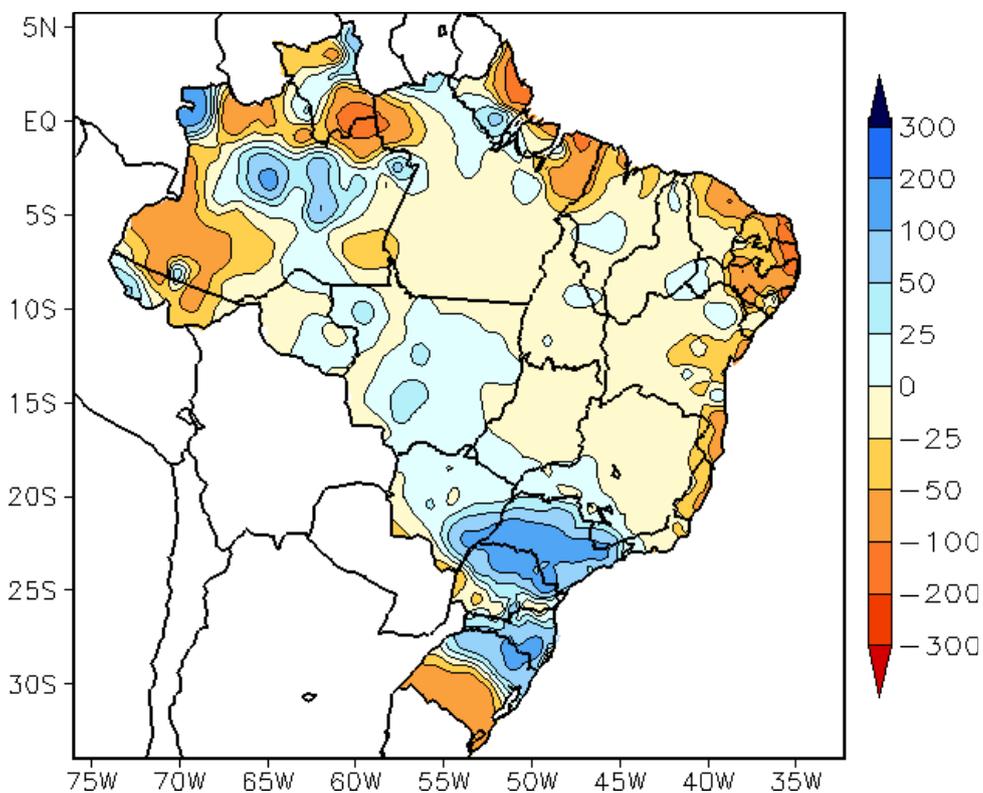


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para JULHO/2007 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

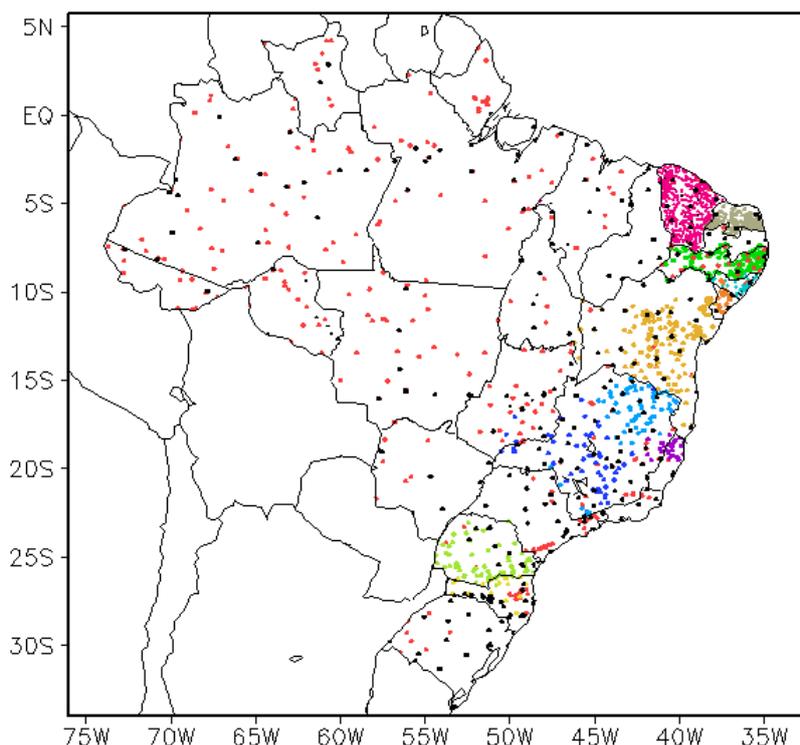


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 2.063 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JULHO/2007. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE - EMPARN/RN - ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL - CMRH/SE - SEMARH/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP - SIMPEPAR/PR - CIRAM/SC - FEPAGRO/RS).

### 2.1.5 – Região Sul

A atividade dos sistemas frontais foi intensa entre o norte do Rio Grande do Sul e o Paraná, destacando-se os elevados totais diários de precipitação registrados em Passo Fundo-RS (135 mm) Bom Jesus-RS (131 mm) e Caxias do Sul-RS (103 mm), todos no dia 10. A configuração do quinto sistema frontal ocasionou chuvas mais generalizadas entre Santa Catarina e o Paraná, registrando-se 58,5 mm e 79,9 mm em São Joaquim-SC, nos dias 22 e 23, respectivamente. No dia 23, registraram-se 71,9 mm de chuva em Campos Novos-SC e 68,3 mm em Castro-PR. Ressaltam-se os totais mensais de precipitação que ficaram em torno de 250 mm nas cidades de Bom Jesus-RS, Caxias do Sul-RS e Florianópolis-SC (175,2 mm), muito acima dos respectivos valores climatológicos (143,2 mm, 153,6 mm e 94,6 mm).

### 2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Durante o mês de julho, houve a incursão de massas de ar frio que causaram acentuado declínio das temperaturas máxima e mínima principalmente na Região Sul do Brasil. Os valores médios mensais de temperatura máxima variaram entre 18°C, nos Estados do Rio Grande do Sul e

Santa Catarina, e 34°C no interior do Brasil (Figura 16). A temperatura mínima média mensal variou entre valores inferiores a 6°C, no extremo sul do Rio Grande do Sul e áreas serranas da Região Sul, a 24°C, no norte do Brasil (Figura 18). As anomalias negativas de temperatura máxima e mínima na Região Sul, no Mato Grosso do Sul e no sudoeste da Região Norte foram consistentes com a entrada das intensas massas de ar frio neste mês de julho, inclusive com ocorrência de dois episódios de friagem (Figura 17 e 19). No Estado de São Paulo, a temperatura média do ar variou entre 14°C e 20°C, com anomalias ligeiramente negativas no sudeste deste Estado (Figuras 20 e 21).

## 3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

### 3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Durante o mês de julho, sete sistemas frontais atuaram no Brasil (Figura 22). Este número esteve acima da climatologia que é de seis sistemas frontais para latitudes entre 25°S e 35°S. Neste mês, os sistemas frontais proporcionaram chuvas intensas e ventos fortes entre o norte do Rio Grande do Sul e o sul das Regiões Sudeste e Centro-Oeste. As massas de ar frio associadas

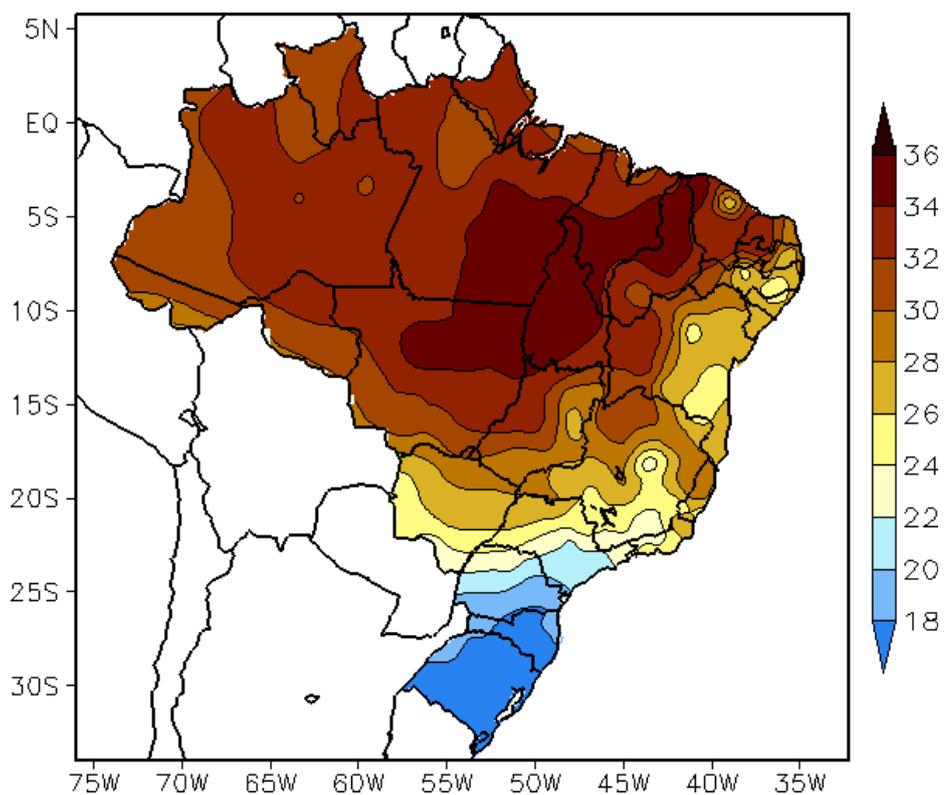


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em JULHO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

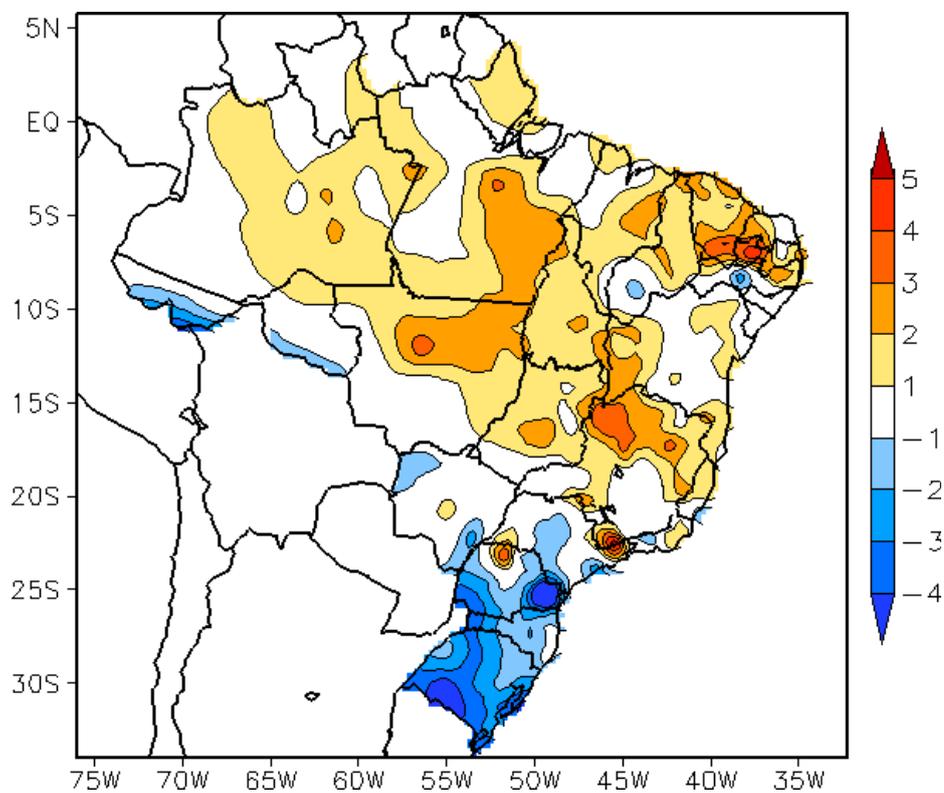


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em JULHO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

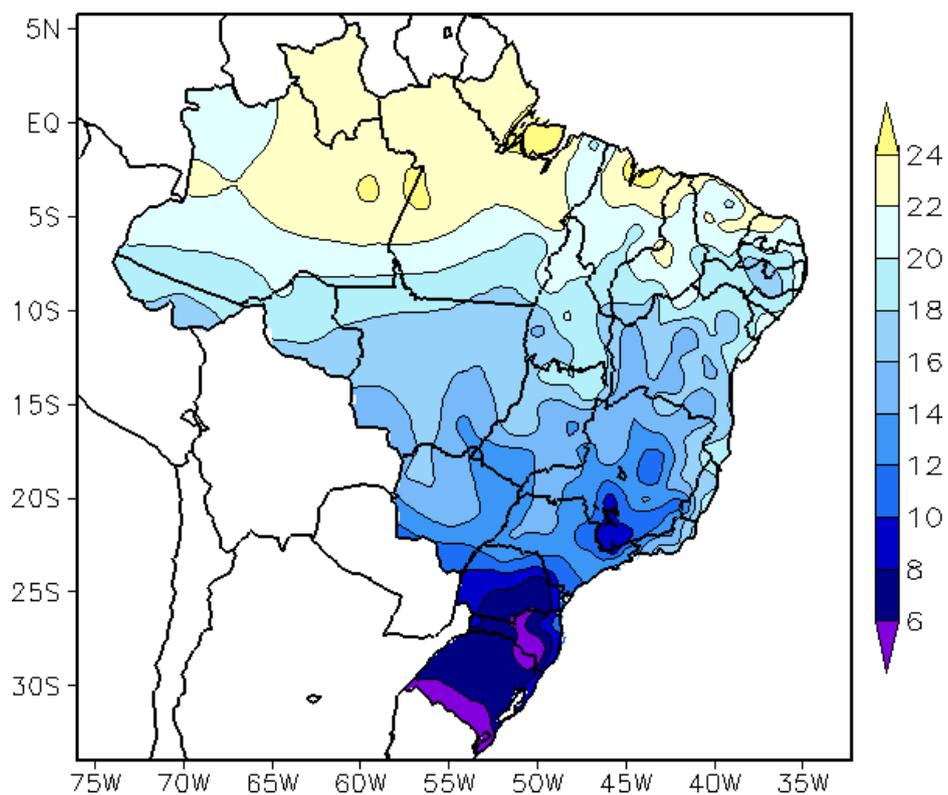


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em JULHO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

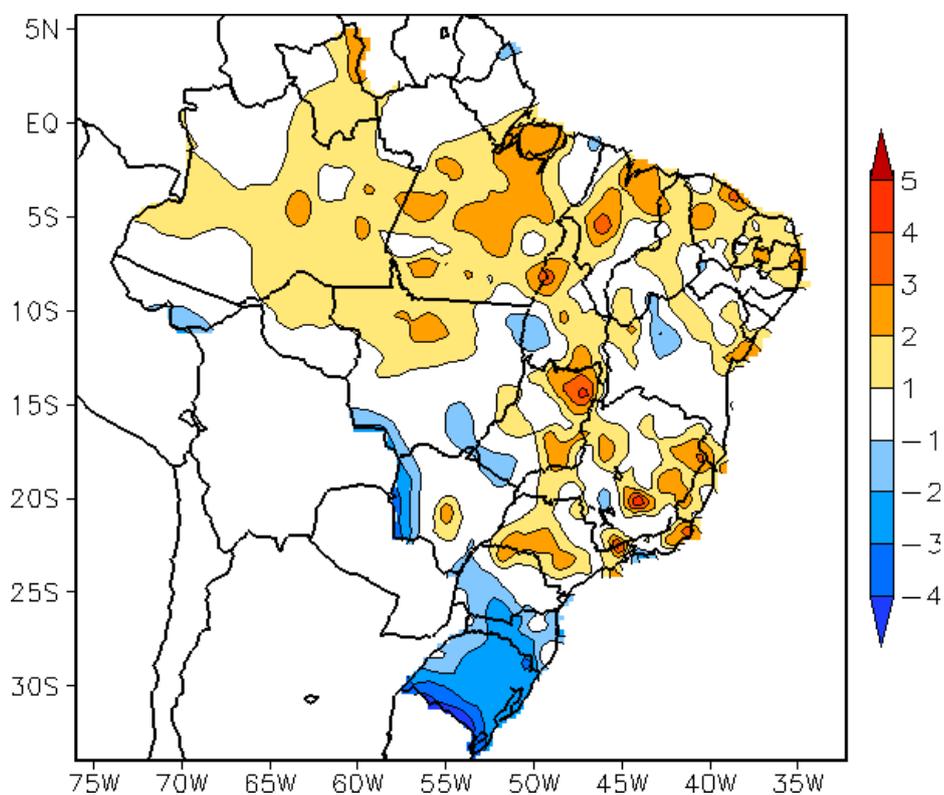


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em JULHO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

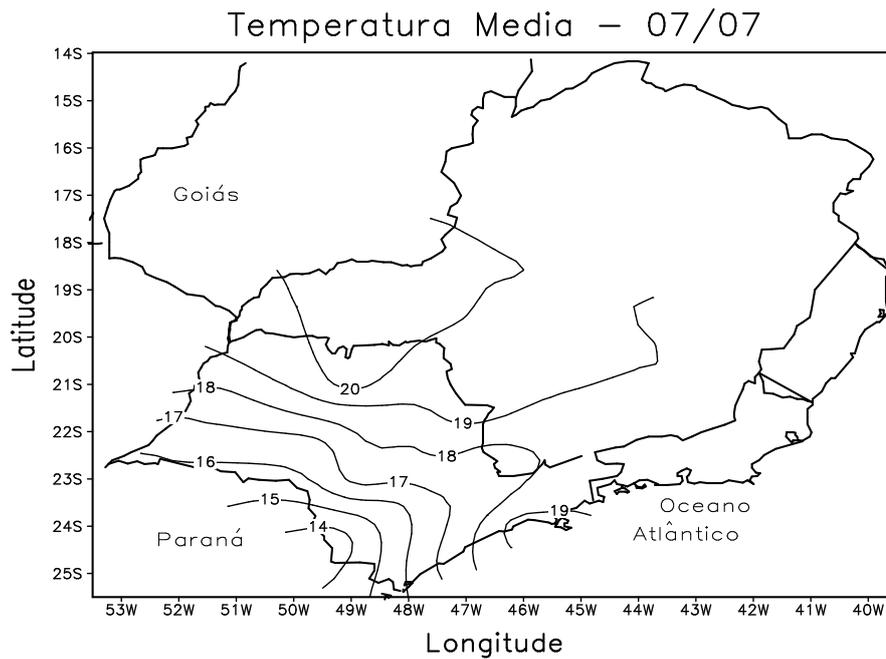


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em JULHO/2007, para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

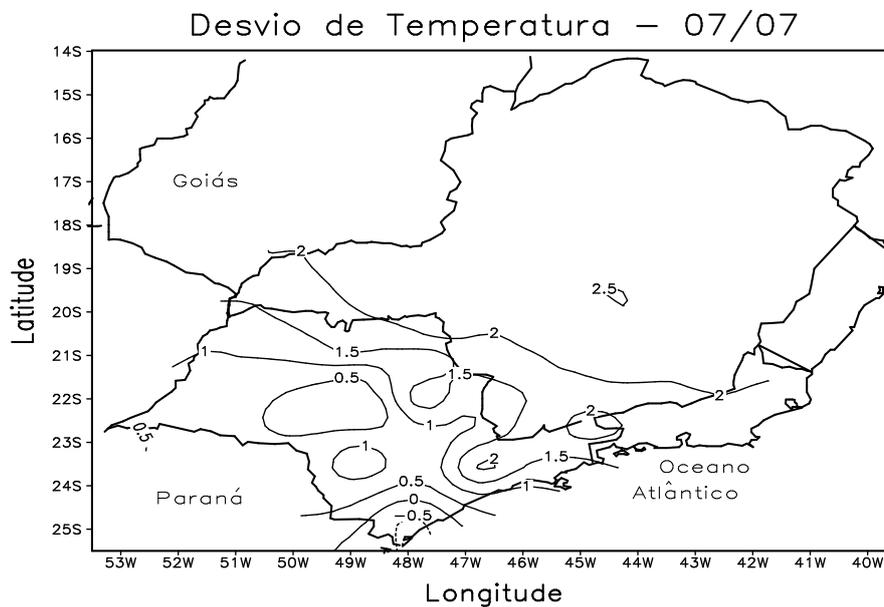


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em JULHO/2007, para Região Sudeste do Brasil. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

afetaram principalmente o Rio Grande do Sul.

O primeiro sistema frontal ingressou pelo interior e litoral do Rio Grande do Sul no dia 06. Esta frente fria deslocou-se até o litoral de Paranaguá-PR, onde se posicionou às 00:00 TMG do dia 09. Os acumulados diários de precipitação excederam 50 mm em algumas cidades no norte do Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, como os registrados em São Joaquim-SC (81,8 mm) e Campos Novos-SC (73 mm) no dia 09. Ressalta-se que a massa de ar frio associada causou queda acentuada de temperatura no Rio Grande do Sul (ver seção 3.2). Neste mesmo dia, a segunda frente fria teve início a partir de um sistema de baixa pressão que se formou no interior do Rio Grande do Sul, intensificado pelo cavado na média e alta troposfera. Pelo litoral, este sistema deslocou-se rapidamente desde Florianópolis-SC até Campos-RJ, onde se posicionou no dia 12. Destacaram-se os totais de precipitação registrados no dia 10, os quais ultrapassaram 130 mm em algumas localidades no norte do Rio Grande do Sul (ver seção 2.1.5). Houve registro de neve na serra catarinense (ver seção 3.2).

O terceiro sistema frontal originou-se de uma ciclogênese que se formou a sudeste do Rio Grande do Sul e Uruguai, no dia 14. O ciclone extratropical associado causou ventos fortes principalmente no Uruguai. Pelo interior, este sistema deslocou-se até Campo Grande-MS e, pelo litoral, até Cabo Frio-RJ. As chuvas mais intensas ocorreram entre os Estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul, entre os dias 15 e 17, amenizando a situação de estiagem observada desde junho passado. Nas cidades de Maringá e Londrina, no noroeste do Paraná, registraram-se 84,1 mm e 61,4 mm de chuva no dia 17 (Fonte: INMET).

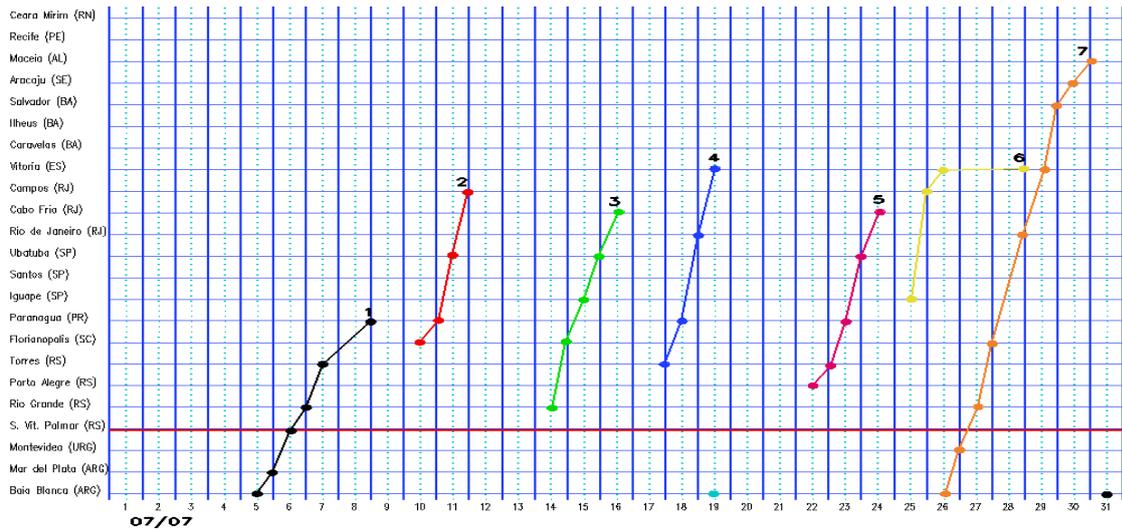
No dia 18, o quarto sistema frontal configurou-se em Torres-RS, a partir de uma ciclogênese que se formou sobre a Região Sul no dia anterior. Este sistema deslocou-se rapidamente pelo litoral e interior das Regiões Sudeste e Centro-Oeste, posicionado-se em Vitória-ES no dia 19, às 12:00 TMG. Durante sua trajetória, proporcionou acumulados de precipitação que excederam a climatologia mensal em algumas localidades do Estado de São Paulo (ver seção 2.1.4).

O quinto sistema frontal também se configurou a partir de uma ciclogênese que ocorreu sobre o Rio Grande do Sul e Uruguai, no dia 22. Durante a sua formação, ocorreram intensas áreas de instabilidade sobre as Regiões Sul e Sudeste do Brasil e o sul do Mato Grosso do Sul (ver seção 2.1.5). A passagem do ciclone extratropical associado causou ventos fortes na região metropolitana de Curitiba-PR, onde várias casas foram destelhadas e houve queda de granizo. No dia 24, este sistema frontal encontrava-se em Cabo Frio-RJ, deslocando-se posteriormente para o oceano.

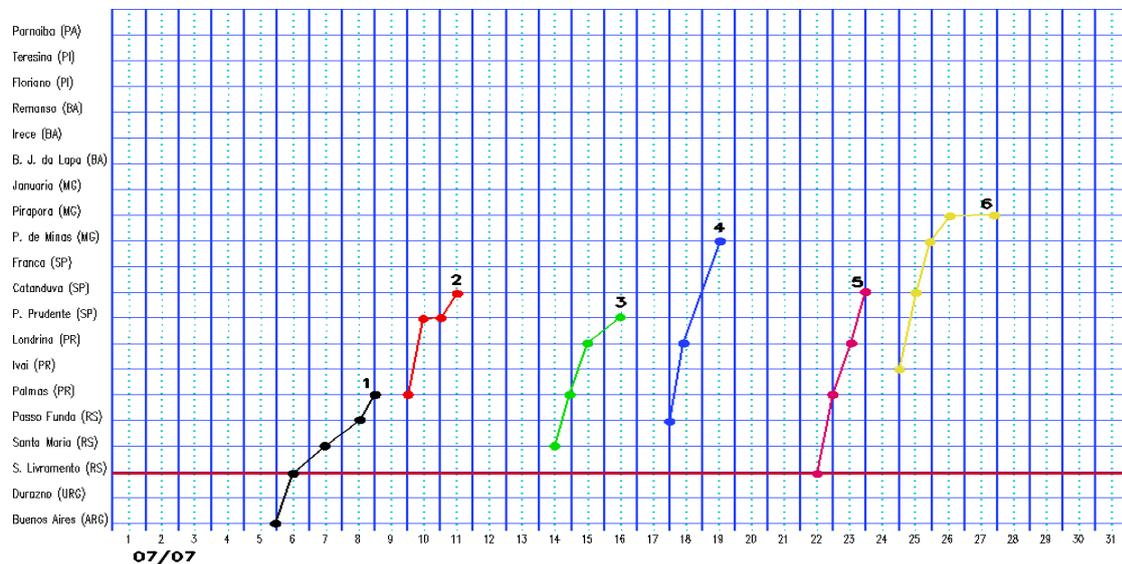
A sexta frente fria configurou-se a partir de uma ciclogênese que se formou próximo à costa da Região Sul, entre os dias 24 e 25. Neste período, houve a formação de áreas de instabilidade que proporcionaram chuvas intensas no Estado de São Paulo, no sul do Rio de Janeiro e Minas Gerais, no leste do Mato Grosso do Sul e no norte do Paraná (ver seção 2.1.4). O sistema frontal associado deslocou-se rapidamente desde Iguape-SP até Vitória-ES, onde se manteve estacionário entre os dias 26 e 29. Durante a sua trajetória, registraram-se rajadas de vento superiores a 50 km/h em algumas cidades no sul da Região Sudeste e no interior da Região Centro-Oeste. Ressalta-se a configuração de um acentuado cavado em altos níveis, associado à corrente de jato subtropical que atuou mais intensamente sobre a Região Sul no período de 23 a 26 de julho (ver seção 4.1). Observou-se, também, acentuada queda de temperatura e ocorrência de neve entre o Uruguai e a cidade de Chuí, no extremo sul do Rio Grande do Sul (ver seção 3.2).

No dia 27, a sétima frente fria ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul. Esta frente fria atuou apenas na faixa litorânea, deslocando-se rapidamente até o litoral de Maceió-AL no dia 31. Entre os dias 28 e 29, a passagem deste sistema proporcionou episódios de chuva que causaram transtornos aos moradores da cidade do Rio de Janeiro. Também houve registro de rajadas de vento que ultrapassaram 60 km/h na capital baiana e de até 50 km/h em Aracajú-SE. A massa de ar frio que atuou na retaguarda deste sistema frontal proporcionou recordes de temperaturas baixas nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil (ver seção 3.2).

### a) Litoral



### b) Interior



### c) Central

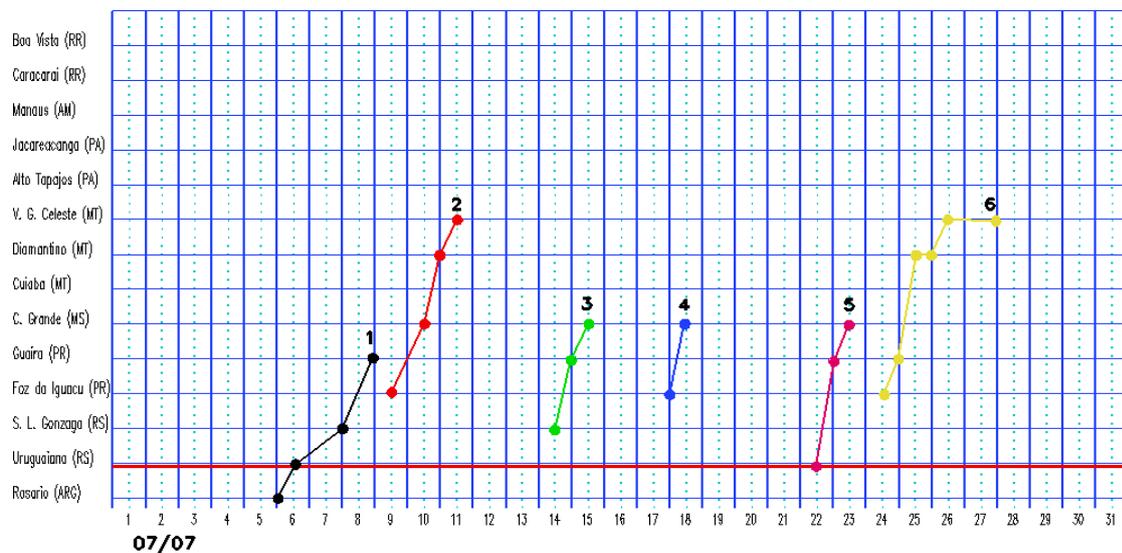


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JULHO/2007. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

### 3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

As massas de ar frio mais intensas ocorreram no início e final de julho, afetando especialmente o extremo sul do Rio Grande do Sul, onde se observaram episódios de neve e geada, e o sul da Região Norte, onde ocasionaram dois episódios de *friagem*. No total, seis massas de ar frio continentais ingressaram no País. A massa de ar frio associada à passagem do primeiro sistema frontal do mês, em particular, foi responsável pela ocorrência de uma forte nevada na cidade de Buenos Aires. O último episódio havia ocorrido em 1918, ou seja, há 89 anos.

A massa de ar frio que ingressou no final do mês anterior continuou afetando toda a Região Sul. Nos dias 02 e 03, o anticiclone associado estendeu-se para os setores central e litoral da Região Sudeste, posicionando-se sobre o Oceano Atlântico no dia 04. Entre os dias 08 e 09, mesmo sobre o oceano, este anticiclone influenciou o sul da Bahia. Destacaram-se os valores de temperatura mínima registrados em Santa Vitória do Palmar-RS (1,9°C), Rio Grande-RS (3,9°C) e Uruguaiana-RS (0,8°C) no dia 02; e nas cidades de Iguape-SP (9,2°C) e São Paulo, capital (10,3°C), no dia 03.

A primeira massa de ar frio encontrava-se no sul do Rio Grande do Sul no dia 08. O anticiclone associado permaneceu nos setores sul e oeste do Rio Grande do Sul nos dias 09 e 10. Nos dois dias subseqüentes, com o avanço da massa de ar frio, houve declínio acentuado da temperatura nas Regiões Sul e Centro-Oeste e no sul da Região Norte. Posteriormente, o anticiclone deslocou-se para leste, afetando a faixa litorânea desde o Rio Grande do Sul até o sul da Bahia. Registraram-se temperaturas mínimas, abaixo de 0°C, em Uruguaiana-RS (-2,8°C, no dia 11), Santa Vitória do Palmar-RS (-0,5°C, no dia 12) e Bagé-RS (-3,2°C, no dia 12). No dia 11, nevou em pelo menos quatro cidades do sul do Brasil, a saber: Soledade-RS, Arvorezinha-RS, Itapuca-RS e São Joaquim-SC. O fenômeno foi mais expressivo no distrito da Raia da Pedra, em Soledade, onde a neve chegou a ser forte em alguns momentos e acumulou-se sobre a vegetação, automóveis e telhados (Fonte: METSUL). Em Chapecó-SC, a temperatura mínima passou de 10,2°C, no dia 11, para 3,4°C no dia seguinte. Neste mesmo período, a temperatura mínima em Castro-PR, passou de 10,9°C para 5,6°C. No dia 12, a temperatura mínima foi igual a 13,2°C em Rio

Branco-AC, com declínio de 5,6°C em relação ao dia anterior. Neste dia, a mínima foi igual a 11°C na cidade de Vilhena-RO, ou seja, declinou 6°C em relação ao dia 10, caracterizando o primeiro episódio de *friagem* no sul da Região Norte.

No dia 14, a segunda massa de ar frio ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul. No dia seguinte, o anticiclone associado deslocou-se sobre grande parte da Região Sul e oeste do Mato Grosso do Sul. A partir do dia 16, este anticiclone dividiu-se em dois núcleos sobre a Região Sul. O primeiro posicionou-se no litoral e deslocou-se para o oceano. O segundo permaneceu sobre o continente e foi intensificado pela massa de ar frio que atuou na retaguarda do quarto sistema frontal, posicionando-se sobre o sul e oeste da Região Sul nos dias 17 e 18. No dia seguinte, este anticiclone avançou e a terceira massa de ar frio associada estendeu-se pelas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Pelo litoral, esta massa de ar frio estendeu-se até o Espírito Santo e Bahia. No dia 16, registrou-se -0,1°C na cidade de Bagé-RS. Em Chapecó-SC, a temperatura mínima foi igual a 14,2°C no dia 14, passando a 5°C no dia seguinte. Em Foz do Iguaçu-PR, passou de 13,5°C para 4,3°C entre os dias 17 e 19. Em São Carlos-SP, passou de 13,3°C para 6,6°C entre os dias 18 e 19. Neste mesmo período, houve declínio de até 4°C na Região Centro-Oeste.

A quarta massa de ar frio ingressou pelo oeste das Regiões Sul e Centro-Oeste no dia 23. No dia seguinte, este anticiclone posicionou-se no litoral da Região Sul, deslocando-se posteriormente para o oceano. O declínio da temperatura mínima variou de 6°C a 10°C em algumas cidades da Região Sul, entre os dias 22 e 23.

A quinta massa de ar frio atuou sobre a Região Sul e o oeste da Região Centro-Oeste no dia 24. No dia seguinte, deslocou-se para leste afetando São Paulo e o sul de Minas Gerais. Em Londrina-PR, a mínima passou de 15,8°C, no dia 23, para 9,4°C no dia seguinte. No dia 25, nevou em localidade muito próxima da fronteira do Brasil com o Uruguai, na região de Chuí (Fonte: METSUL). Destacaram-se as temperaturas mínimas em São Joaquim-SC (-1,6°C, no dia 24), em Santa Vitória do Palmar-RS (2,2°C, no dia 25), em São Carlos-SP (5,1°C, no dia 26), em Campo Grande-MS (5,5°C, no dia 26) e em Cáceres-MT (10°C, no dia 27). Houve queda

acentuada de temperatura na capital do Acre, onde a mínima atingiu 14,9°C no dia 26, ou seja, declínio de 7,6°C em relação ao dia anterior. Em Vilhena-RO, a mínima foi igual a 10°C no dia 27, declínio de 10°C em relação ao dia 24. Este foi o segundo episódio de friagem.

Nos dias 28 e 29, um novo anticiclone, cujo centro de 1038 hPa estava posicionado sobre a Argentina, estendeu-se sobre a Região Sul do Brasil, centro-sul da Região Sudeste, Região Centro-Oeste e sul da Região Norte. Nos dias 30 e 31, o anticiclone permaneceu na faixa litorânea do Sul e Sudeste do Brasil. Esta sexta massa de ar frio ocasionou temperaturas abaixo de 0°C em Santa Vitória do Palmar-RS (-0,3°C), Bagé-RS (-0,8°C), Santa Maria-RS (-1,1°C) e Uruguaiana-RS (-1°C), todas no dia 29. Em São Joaquim-SC, a mínima declinou de -1,5°C para -5,4°C, nos dias 28 e 29, respectivamente. Em Rio Branco-AC, registrou-se mínima igual 12,7°C, no dia 30, a mais baixa temperatura do mês. Na capital paulista, o mais baixo valor de temperatura máxima ocorreu no dia 30, igual a 6,4°C (Fonte: INMET).

Ocorreram episódios de geada no Rio Grande do Sul, nas cidades de Quarai (16) Pelotas (13) em Taquari (4) em Uruguaiana (20) em Ijuí (8) em Veranópolis e Vacaria (10) (Fonte: FEPAGRO).

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

Durante o mês de julho, houve aumento da atividade convectiva especialmente nas Regiões Sul e Sudeste e oeste da Região Norte (Figura 23). Na Região Sudeste, destacou-se a atividade associada às ciclogênese e aos sistemas frontais que atuaram na 2ª, 3ª, 4ª e 5ª pântadas de julho. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) continuou atuando preferencialmente ao norte de 5°N (ver seção 3.3.1). Na primeira pântada, pode-se notar a nebulosidade associada à persistência de um cavado em altos níveis, com eixo sobre as Regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil.

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

Em julho, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) permaneceu oscilando entre as latitudes 5°N e 10°N, em torno de sua posição

climatológica (Figura 24). Ressalta-se que, na 2ª e 3ª pântadas, a ZCIT atuou ao sul de sua climatologia a oeste de 35°W. A maior atividade convectiva associada à ZCIT ainda ocorreu próximo à costa da África. Contudo, notou-se aumento da nebulosidade associada à ZCIT próximo à costa norte da América do Sul na 2ª, 3ª e 4ª pântadas (Figura 25). Nestas pântadas, houve formação de Linhas de Instabilidade (LI's) de maior intensidade sobre a costa noroeste da Região Nordeste do Brasil (ver seção 3.3.2).

#### **3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul**

As Linhas de Instabilidade (LI's) estiveram melhor caracterizadas em quinze dias do mês de julho, atuando preferencialmente entre a Venezuela e o Nordeste do Brasil. Destacaram-se os dias 09, 11, 16 e 18 (Figura 26). Nestes dias, a maior intensidade das LI's esteve associada à proximidade da ZCIT, favorecendo as anomalias positivas de precipitação em áreas isoladas no sul do Amapá e noroeste do Pará.

#### **3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)**

Em julho, a formação de aglomerados convectivos associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) ocorreu em seis episódios (Figura 27). Os episódios que proporcionaram os maiores acumulados de chuva entre o litoral do Rio Grande do Norte e Sergipe ocorreram nos dias 08, 12, 21 e 26 (ver seção 2.1.3). Embora o terceiro, quinto e sexto episódios estivessem associados à formação de aglomerados de nuvens estratiformes, notou-se a propagação do cavado invertido no escoamento de leste, adjacente à costa leste do Nordeste, em baixos e médios níveis da atmosfera.

## **4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS**

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

O jato subtropical apresentou magnitude média entre 40 m/s e 50 m/s sobre o nordeste da Argentina, Uruguai e sul do Brasil (Figura 28a), atuando dentro de sua posição climatológica, porém mais fraco. Destacou-se a configuração do jato subtropical no período de 06 a 13, quando atuou com maior intensidade entre o nordeste

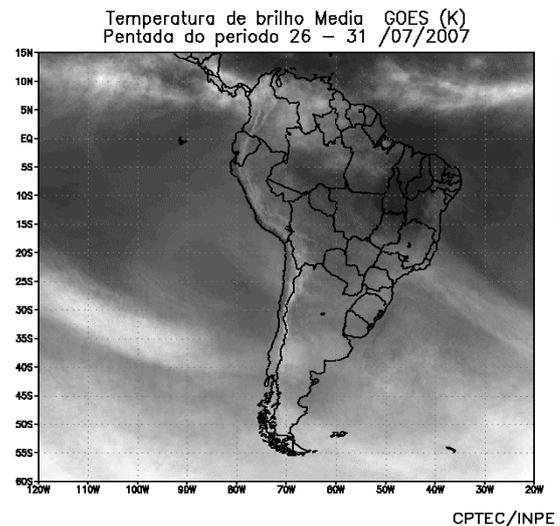
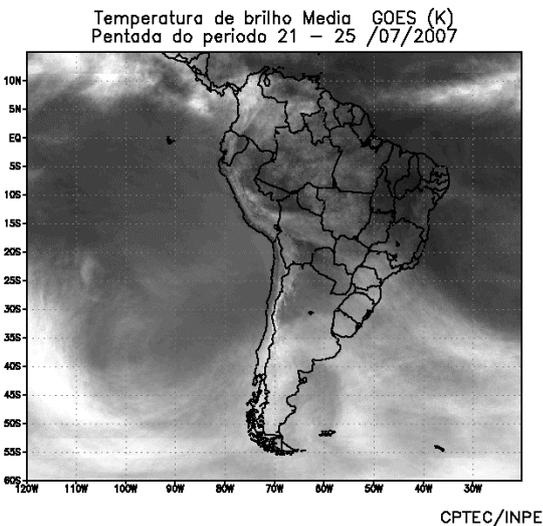
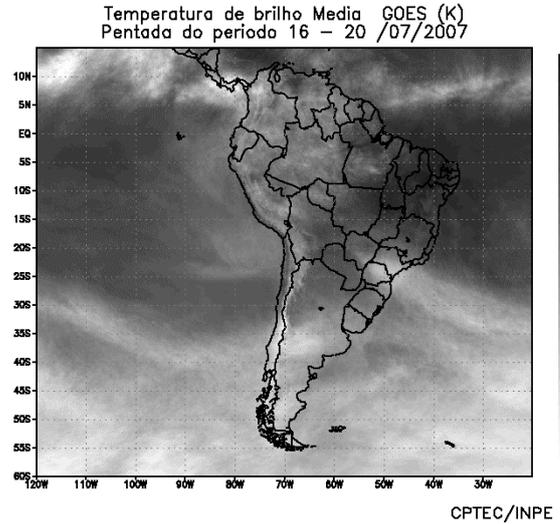
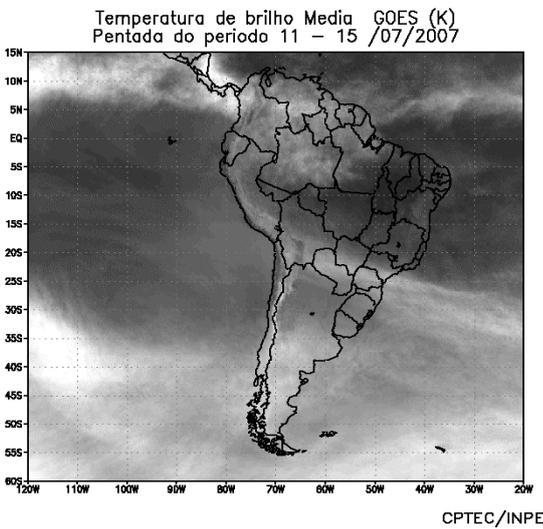
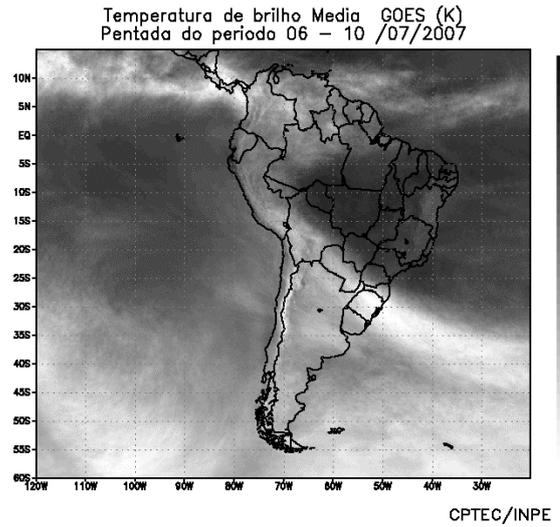
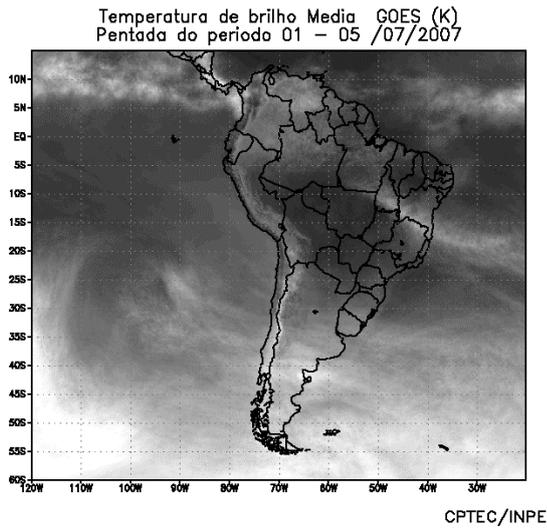


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JULHO/2007. (FONTE: Satélite GOES-10).

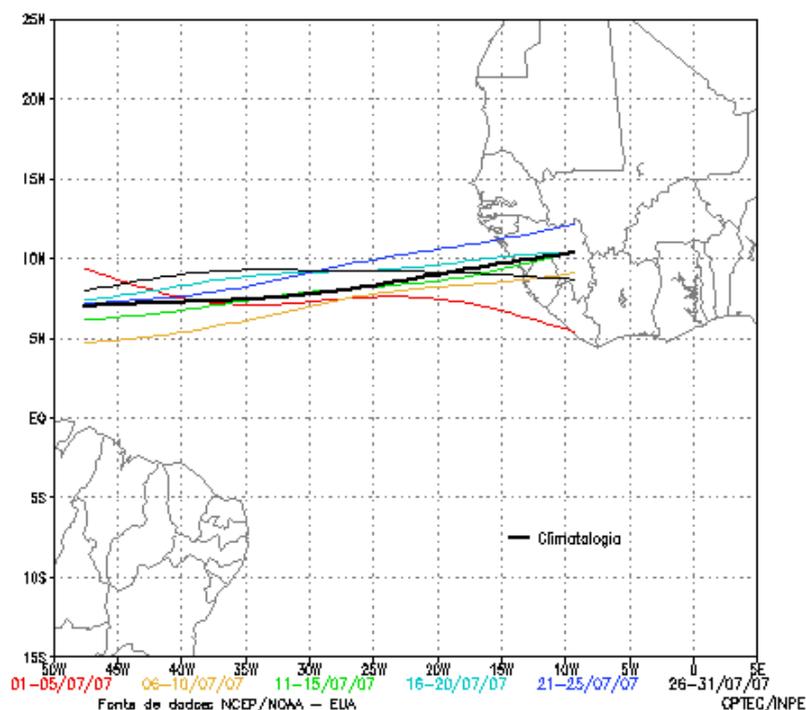


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JULHO/2007, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

da Argentina e a Região Sul do Brasil, conforme ilustra a Figura 28b. Neste período, houve considerável aumento da atividade convectiva sobre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina devido à atuação de três sistemas frontais (ver seção 3.1). A partir do dia 23, o jato subtropical voltou a apresentar magnitude superior a 70 m/s sobre o Rio Grande do Sul, contribuindo para a intensificação do sexto sistema frontal à superfície, que se deslocou até o litoral de Vitória-ES (Figuras 28c e 28d).

### 4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Em julho, notou-se a configuração de três episódios de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN). No período de 01 a 06, destacou-se a formação de um cavado tropical em altos níveis no interior do Brasil, contribuindo para aumentar a subsidência e intensificar a massa de ar seco que atuou principalmente sobre as Regiões Sudeste e Centro-Oeste.

## 5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

As precipitações continuaram escassas sobre a maioria das bacias brasileiras, porém, em

comparação com junho passado, aumentaram no sul da bacia do Paraná, na bacia do Uruguai e no norte da bacia do Amazonas. Houve diminuição das vazões médias mensais em grande parte das bacias brasileiras, com exceção das localizadas no sul da bacia do Paraná e nas bacias do Atlântico Sudeste e do Uruguai.

A Figura 29 mostra a localização das estações utilizadas nestas análises. A evolução temporal da vazão, para cada uma destas estações, e as respectivas Médias de Longo Termo (MLT) são mostradas na Figura 30. Os valores médios das vazões nas estações monitoradas e os desvios em relação à MLT são mostrados na Tabela 2.

Na estação Manacapuru-AM, as vazões foram calculadas a partir das cotas observadas no Rio Negro, utilizando um modelo estatístico (ver nota nº 8 no final desta edição). Durante o mês de julho, as cotas atingiram um valor máximo de 28,09 m e um valor mínimo de 27,33 m. A altura média foi igual a 27,78 m (Figura 31).

Na bacia do Amazonas, as vazões médias mensais foram inferiores àquelas observadas no mês anterior, porém continuaram acima da MLT nas estações de Manacapuru-AM e Coaracy Nunes-AP.

A estação Tucuruí-PA na bacia do Tocantins,

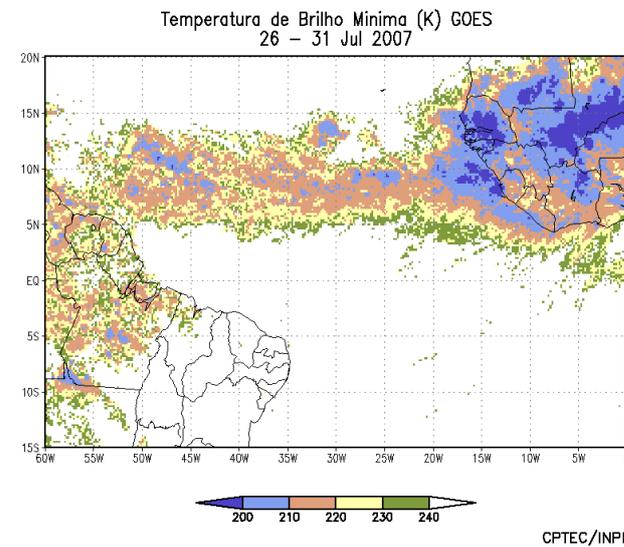
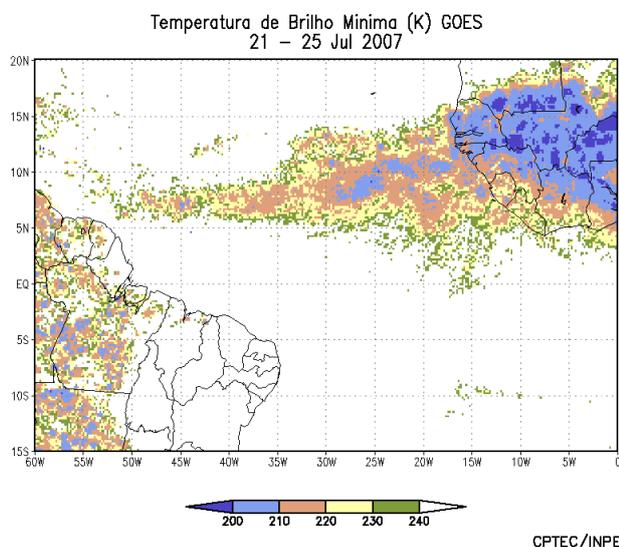
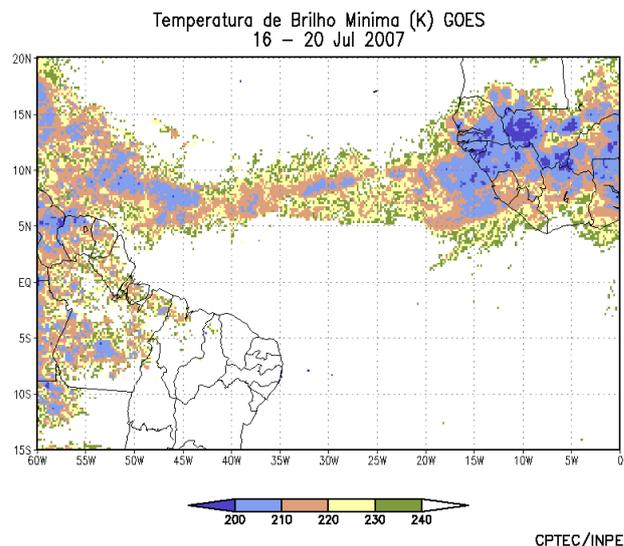
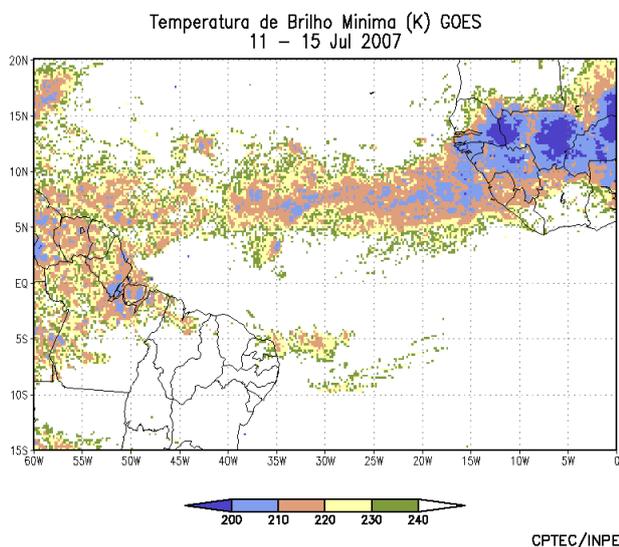
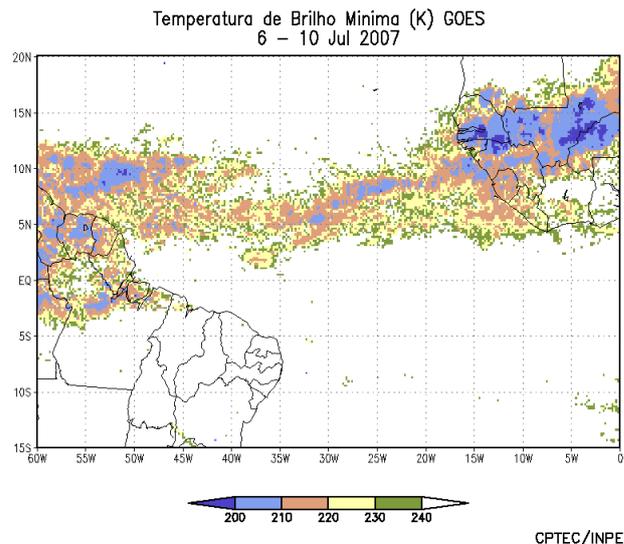
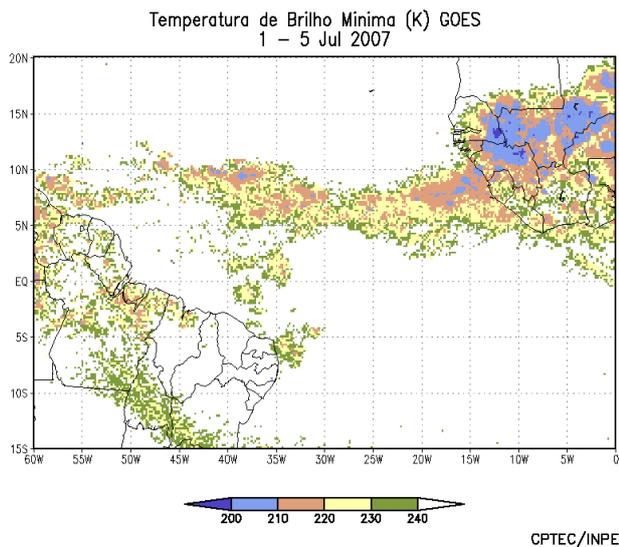
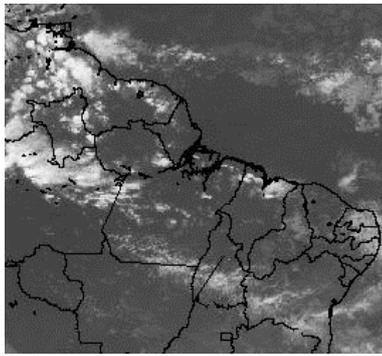
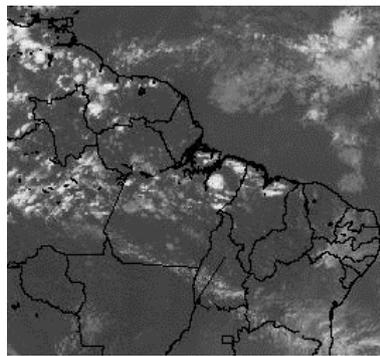


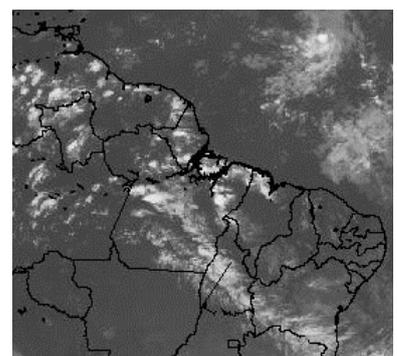
FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JULHO/2007. (FONTE: Satélite GOES-10).



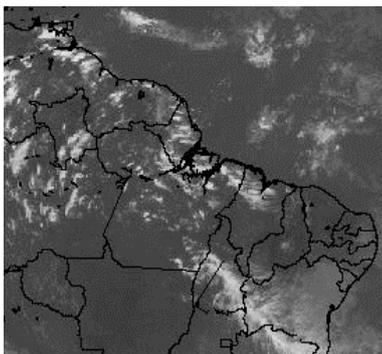
01/07/07 21:15TMG



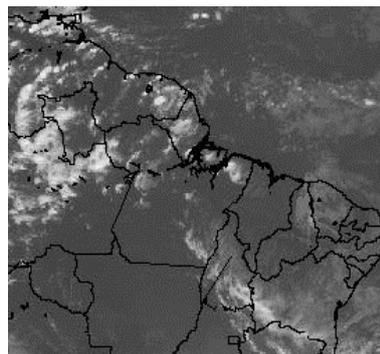
02/07/07 20:00TMG



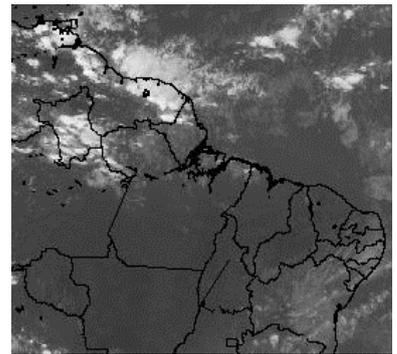
03/07/07 21:15TMG



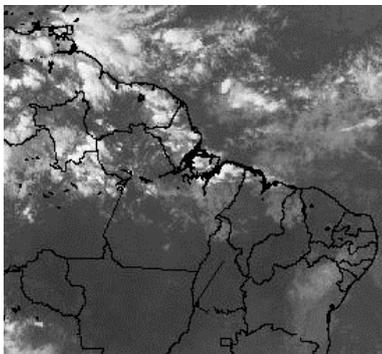
04/07/07 20:00TMG



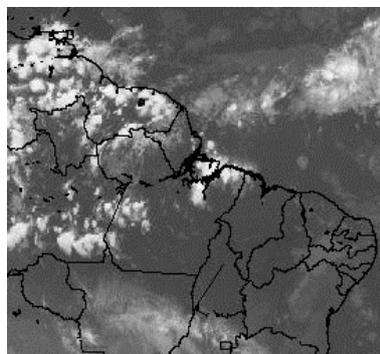
05/07/07 21:15TMG



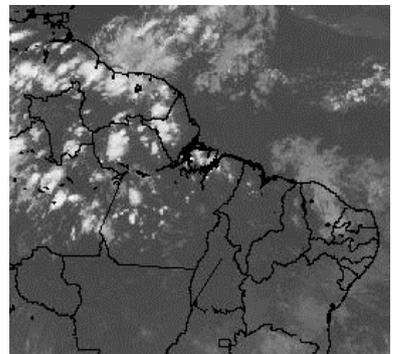
07/07/07 20:00TMG



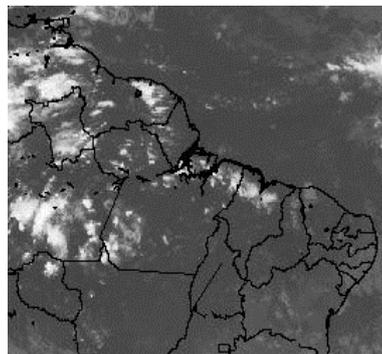
09/07/07 20:00TMG



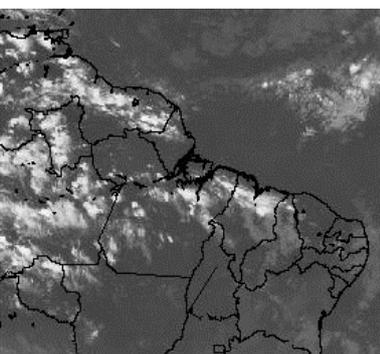
11/07/07 21:00TMG



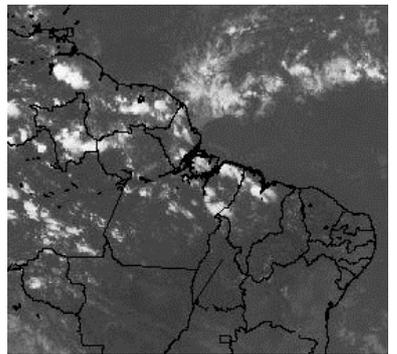
13/07/07 21:15TMG



14/07/07 21:15TMG

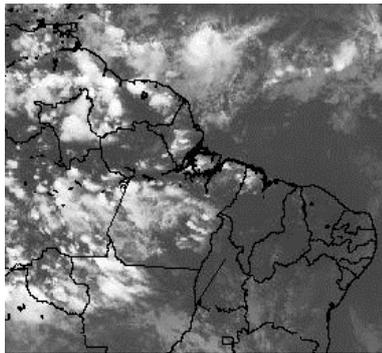


15/07/07 21:00TMG

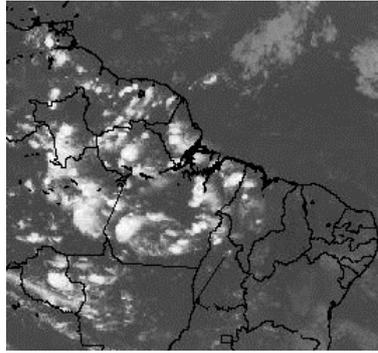


16/07/07 20:00TMG

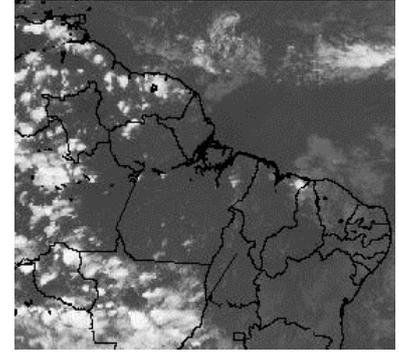
FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-10, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em JULHO/2007.



18/07/07 21:15TMG



20/07/07 21:15TMG



23/07/07 21:15TMG

FIGURA 26 – Continuação.

também apresentou diminuição da vazão média mensal em relação ao mês anterior e valor abaixo da MLT. Comportamento similar também foi notado nas estações localizadas na bacia do São Francisco.

Na bacia do Paraná, com exceção das estações de Xavantes-SP e Capivara-SP, as vazões médias mensais diminuíram em comparação com o mês anterior. Porém, considerando a MLT, a maioria das estações apresentou desvio positivo. Apenas as estações de Furnas-MG e Água Vermelha-SP, no norte da bacia, e G.B. Munhoz-PR e Salto Santiago-PR, no sul, apresentaram vazões abaixo da MLT.

Na bacia do Atlântico Sudeste, as vazões foram maiores que as observadas no mês anterior. Entretanto, a estação de Registro-SP, no norte da bacia, apresentou vazão média mensal abaixo da MLT. Na estação Blumenau-SC, as vazões acima da MLT estiveram consistentes com anomalias positivas de chuva no Vale do Itajaí (Tabela 3). Na bacia do Uruguai, a vazão média mensal na estação Passo Fundo-RS também seguiu este comportamento, com valor superior ao observado no mês anterior e acima da MLT.

## 6. QUEIMADAS NO BRASIL

Neste mês de julho, período ascendente das queimadas, foram detectados cerca de 7.000 focos de queimadas no País, pelo satélite NOAA-12 (Figura 32). Este valor ficou 40% acima dos focos detectados em junho passado, porém dentro do esperado de acordo com o período de estiagem no interior do Nordeste e no Brasil Central.

Em comparação com o mesmo período de 2006, o número de focos aumentou especialmente

nas Regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste do País, destacando-se: 260% no Piauí (360 focos), 200% na Bahia (480 focos), 80% em Tocantins (815 focos), 61% no Maranhão (550 focos) e 40% no Mato Grosso do Sul (190 focos). Por outro lado, houve redução igual a 50% em Rondônia (230 focos) e de 45% em São Paulo (300 focos). No Mato Grosso, a ocorrência de chuvas ligeiramente acima da média inibiu o aumento considerável das queimadas. Nos demais países da América do Sul, houve redução entre 30% e 40%, em especial no Paraguai e na Bolívia.

Detectaram-se 2.250 focos de queimadas (satélite NOAA-12) em diversas Unidades de Conservação, federal e estadual, além de áreas vizinhas, especialmente no Tocantins, Maranhão e Bahia, destacando-se a Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, com 10 % das ocorrências.

## 7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em julho, foram observadas anomalias positivas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) em praticamente todo o Oceano Austral, com valores de até 12 hPa no mar de Amundsen (Figura 33). Observaram-se anomalias ligeiramente negativas na Passagem de Drake. No platô antártico, em 500 hPa, registrou-se uma anomalia positiva de geopotencial, seguindo a tendência iniciada em março de 2007 (ver Figura 12, seção 1).

No campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa (Figura 34), foram registrados três episódios de escoamento de ar de sul para norte, a partir do nordeste do mar de Bellingshausen e do norte do mar de Weddell em direção ao sul do Brasil, totalizando 10 dias. Esta configuração foi favorável às anomalias negativas de temperaturas no sul do Brasil. No mesmo período de 2006, houve apenas três dias com este escoamento e as

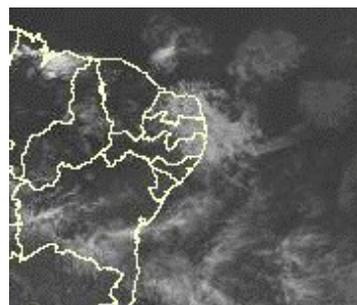
**EPISÓDIO 1**



01/07/07 01:00TMG



01/07/07 12:00TMG

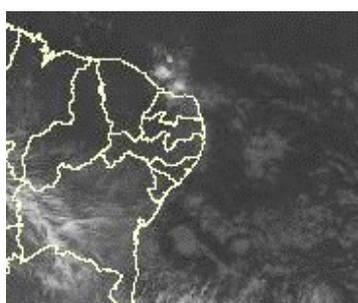


01/07/07 20:45TMG

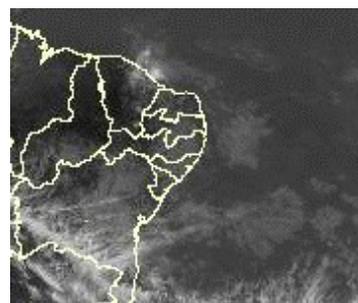
**EPISÓDIO 2**



05/07/07 02:00TMG



05/07/07 09:30TMG



05/07/07 15:00TMG

**EPISÓDIO 3**



08/07/07 03:00TMG



08/07/07 09:00TMG



08/07/07 18:00TMG

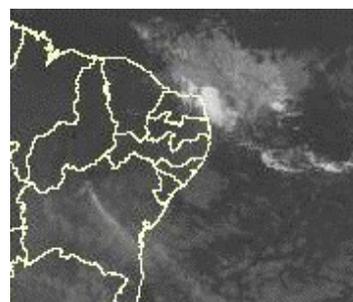
**EPISÓDIO 4**



12/07/07 09:00TMG



12/07/07 20:00TMG



13/07/07 03:00TMG

FIGURA 27 - Imagens do satélite GOES-10, canal infravermelho, ilustrando a formação de aglomerados de nuvens associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), em JULHO/2007, no Oceano Atlântico Sul.

## EPISÓDIO 5



21/07/07 15:15TMG



22/07/07 03:00TMG



23/07/07 03:00TMG

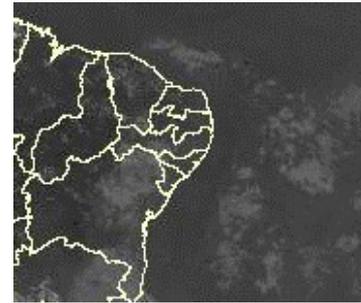
## EPISÓDIO 6



26/07/07 03:00TMG



26/07/07 11:00TMG



27/07/07 20:00TMG

FIGURA 27 – Continuação.

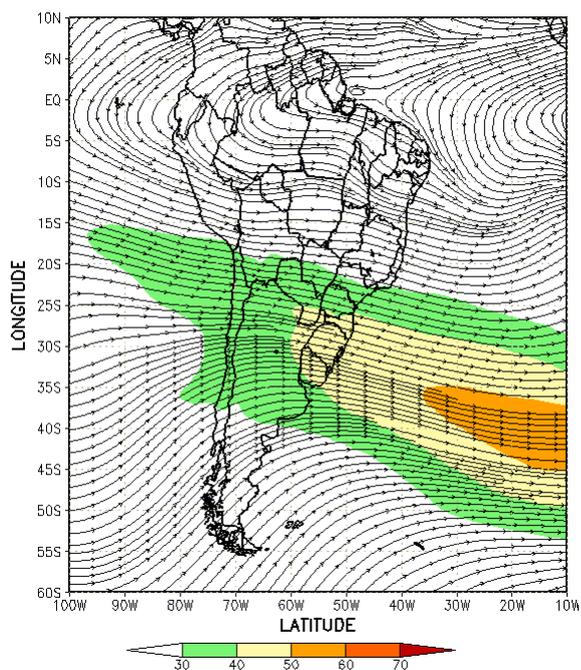
temperaturas ficaram acima da média no sul do Brasil.

A temperatura do ar em 925 hPa ficou acima da média nos mares de Amundsen, Lazarev e Ross (até 8°C) e abaixo da média nos mares de Weddell (até 4°C), Bellingshausen e na Península Antártica (Figura 35). No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas aproximadamente de 4°C acima da climatologia no interior do continente.

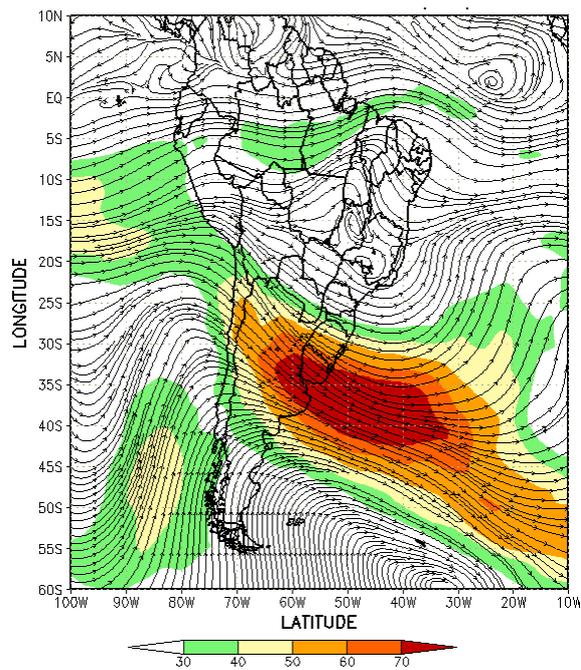
Ressaltou-se uma anomalia anticiclônica no Pacífico Sudeste (ver Figura 34), que propiciou advecção de ar mais aquecido em direção à costa do continente antártico. Esta configuração contribuiu, possivelmente, para a manutenção da retração na extensão do gelo marinho nos mares de Amundsen e Bellingshausen (Figura 36).

Na estação brasileira, Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), registraram-se ventos predominantes provenientes de leste e de norte. A magnitude média mensal do vento foi igual a 5,1 m/s, inferior à climatologia para este mês (6,3 m/s). A temperatura média do ar foi

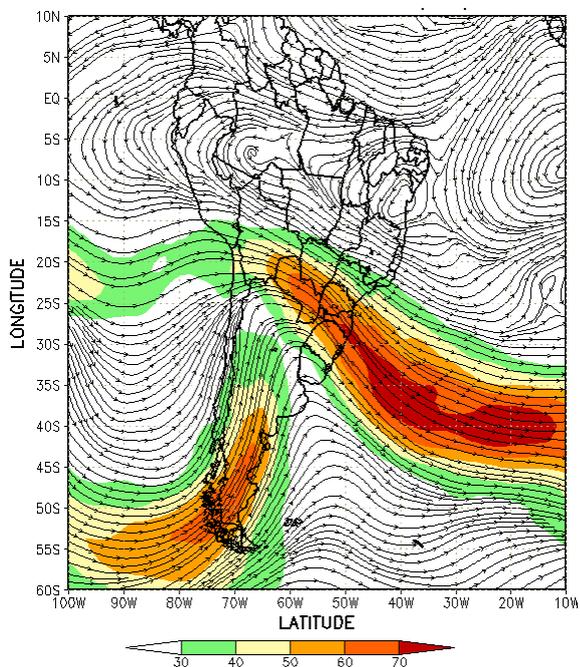
igual a -12,6°C, ou seja, 6,1°C abaixo da normal climatológica (-6,5°C), mantendo-se a tendência de temperaturas abaixo da média iniciada no mês de março. Os meses de julho, mais frios ou semelhantes a este, aconteceram anteriormente na Baía do Almirantado, com as mais baixas temperaturas médias registradas nos seguintes anos: 1995 (-13,1°C); 1987 (-13,5°C); 1959 (-12,7°C); e 1958 (-12,9°C). A temperatura mínima média neste mês de julho de 2007 foi igual a -16,9°C, quase o mesmo valor do recorde anterior (-17°C) registrado no ano de 1987. A mínima absoluta foi igual a -24,7°C neste mês de julho, ou seja, três graus acima do recorde ocorrido em julho de 1995. Por último, ressalta-se o congelamento completo da Baía do Almirantado (Figura 38), condição esta que não ocorria desde 1995, com o gelo praticamente fechando todo o Estreito de Bransfield. Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (período de 1985 a 2007), encontram-se disponíveis no site [http://www.cptec.inpe.br/prod\\_antartica/data/resumos/climatoleacf.xls](http://www.cptec.inpe.br/prod_antartica/data/resumos/climatoleacf.xls).



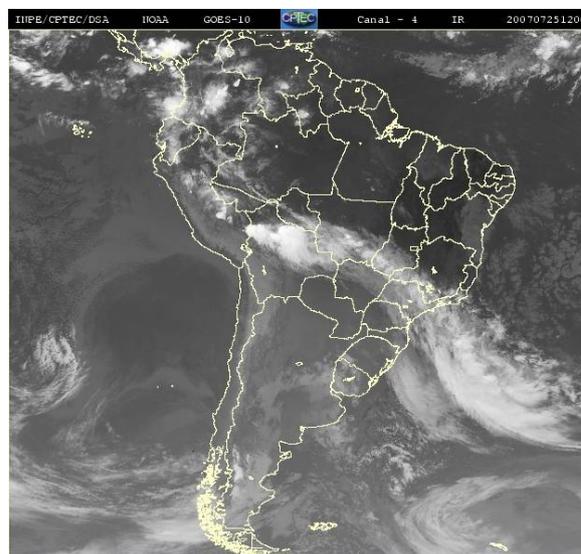
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JULHO/2007 (a) e os dias 07/07/2007 e 25/07/2007 (b e c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-10, canal infra-vermelho, às 12:00TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à atuação do jato em 25/07/2007 (d).

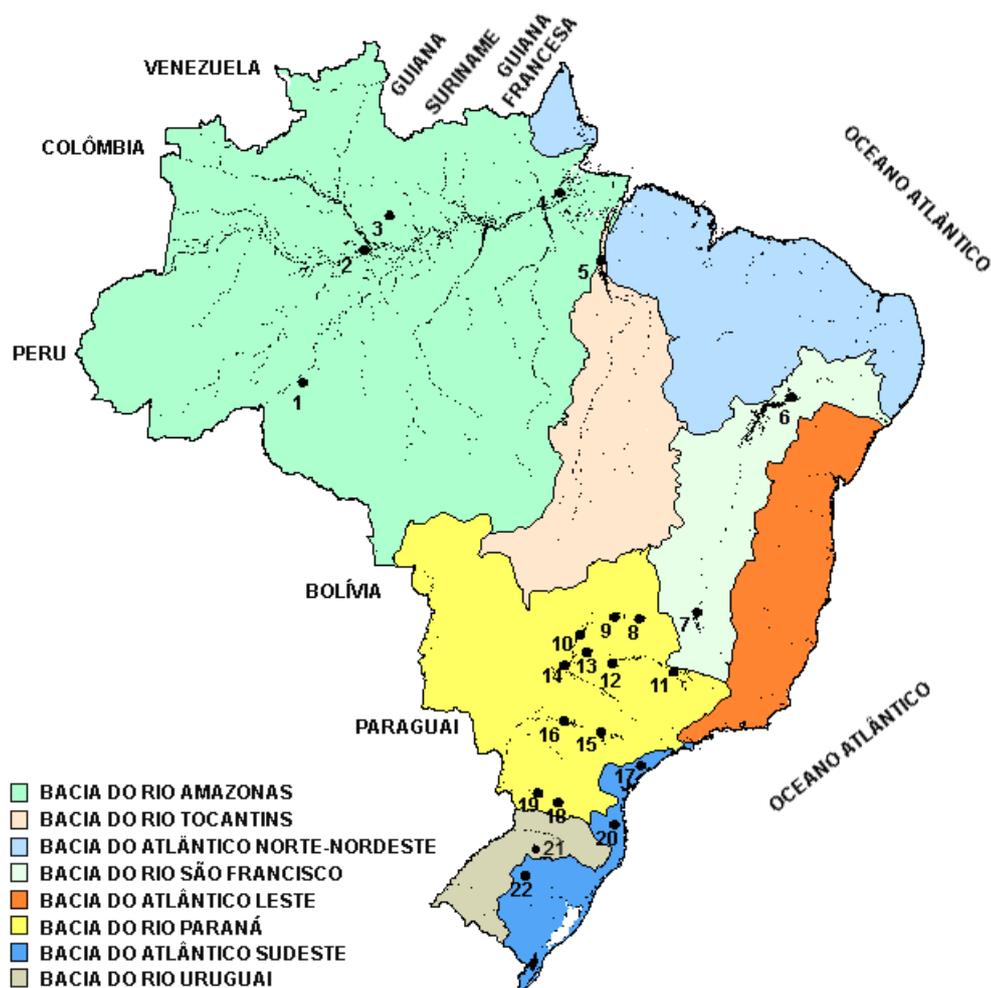


FIGURA 29 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	77,0	-55,2	12. Marimbondo-SP	1183,0	15,0
2. Manacapuru-AM	124867,9	3,7	13. Água Vermelha-SP	1343,0	-75,7
3. Balbina-AM	602,0	-13,3	14. Ilha Solteira-SP	3547,0	20,9
4. Coaracy Nunes-AP	1362,0	12,6	15. Xavantes-SP	366,0	46,4
5. Tucuruí-PA	2798,0	-37,6	16. Capivara-SP	1322,0	45,0
6. Sobradinho-BA	1122,0	-21,6	17. Registro-SP	213,0	-2,1
7. Três Marias-MG	278,0	-3,1	18. G. B. Munhoz-PR	377,0	-47,5
8. Emborcação-MG	283,0	14,6	19. Salto Santiago-PR	621,0	-42,9
9. Itumbiara-MG	910,0	14,2	20. Blumenau-SC	212,0	45,2
10. São Simão-MG	1579,0	26,2	21. Passo Fundo-RS	144,0	111,8
11. Furnas-MG	471,0	-9,4	22. Passo Real-RS	319,0	28,1

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em JULHO/2007. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

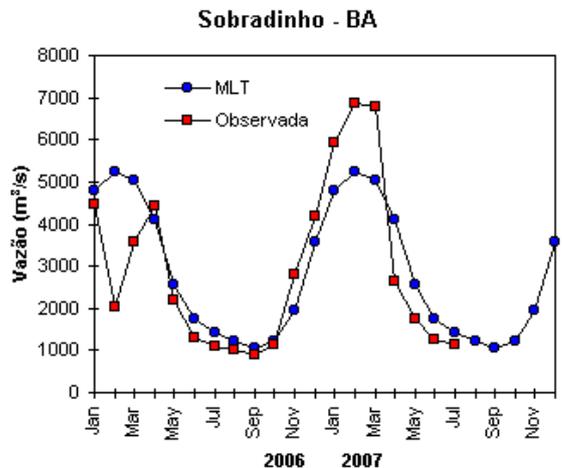
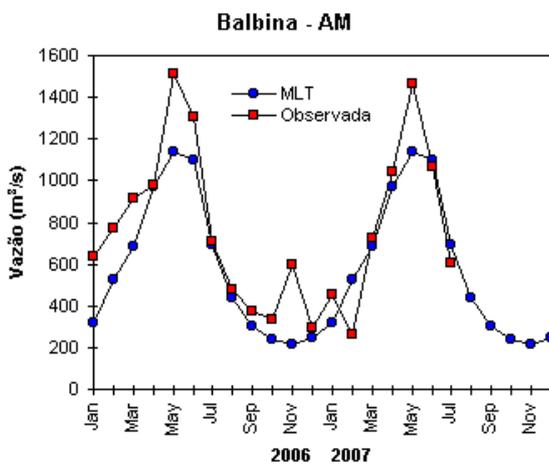
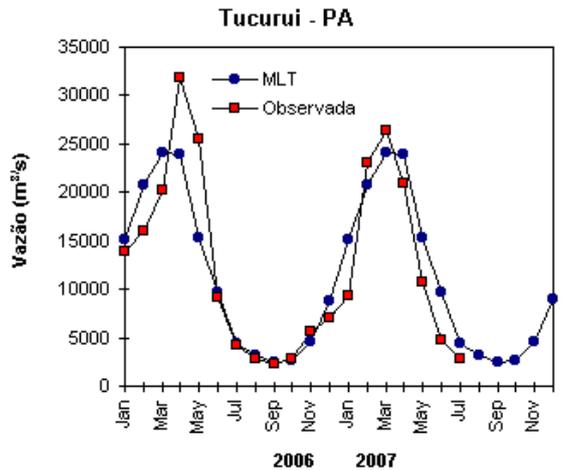
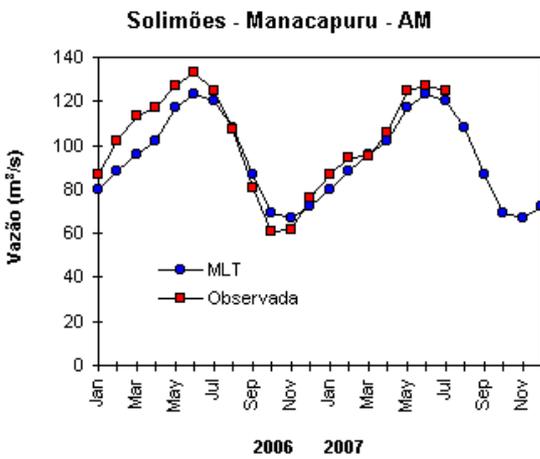
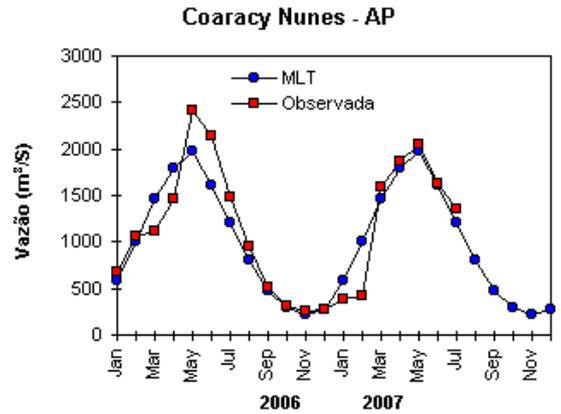
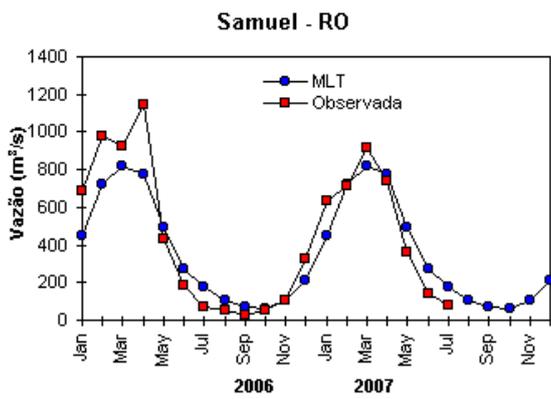


FIGURA 30 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2006 e 2007. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em  $m^3/s$  foi dividida por mil. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

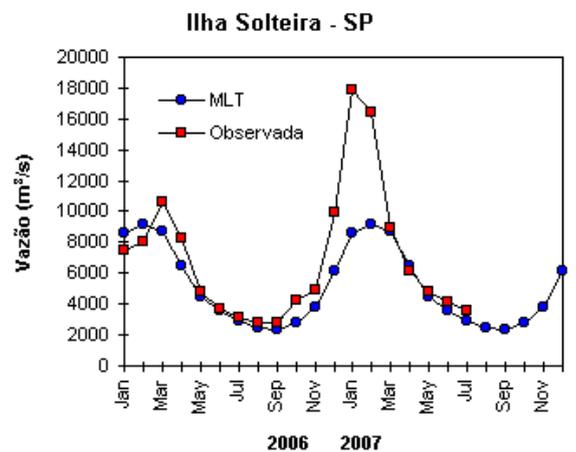
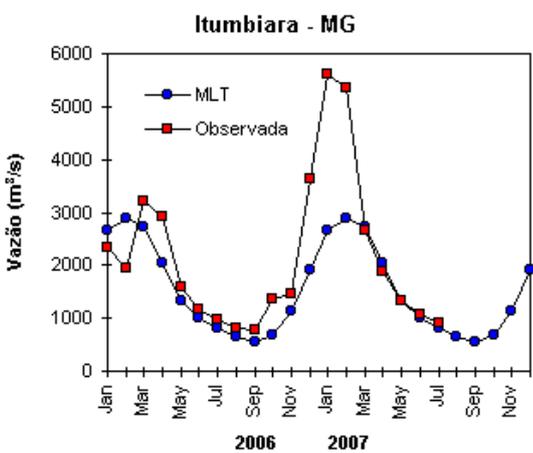
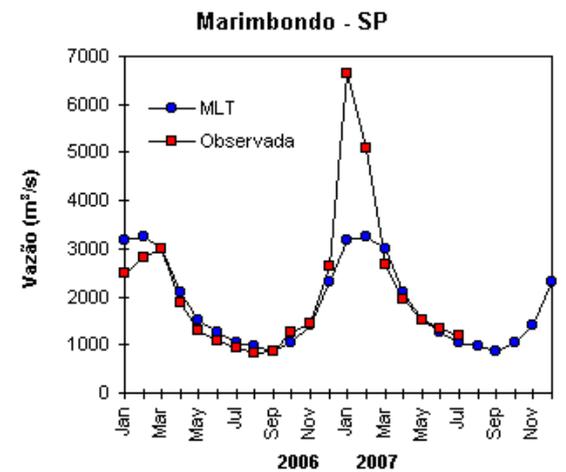
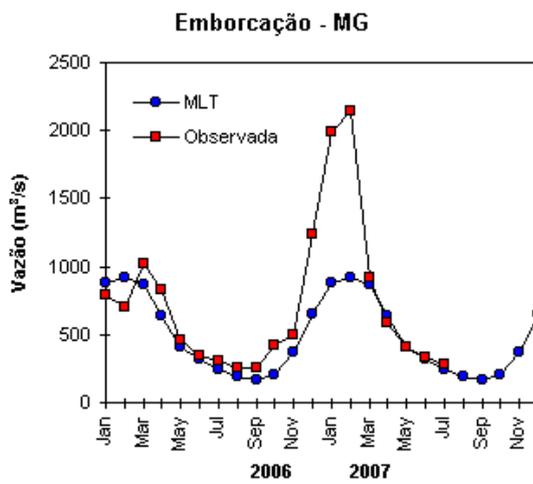
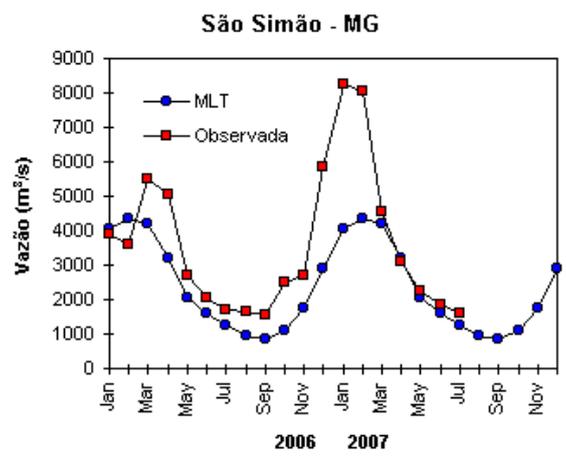
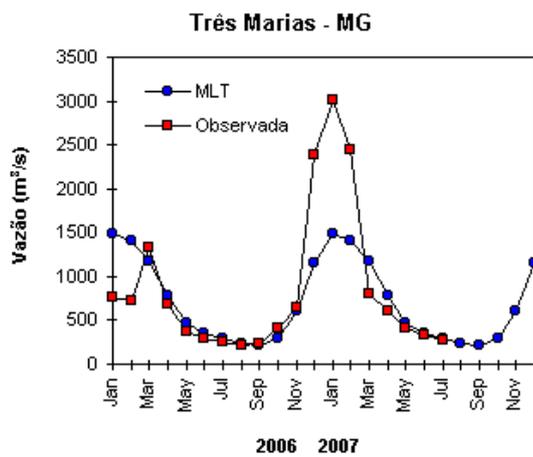


FIGURA 30 – Continuação (A).

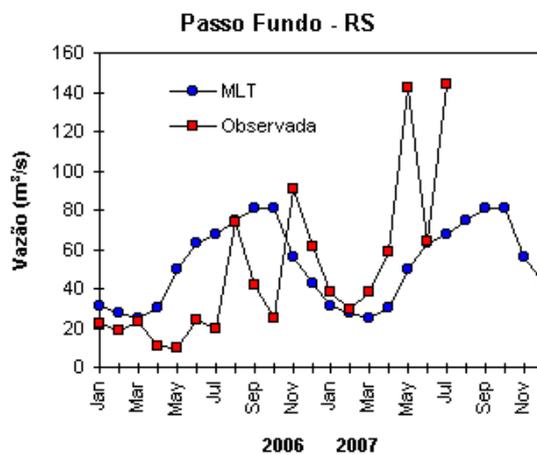
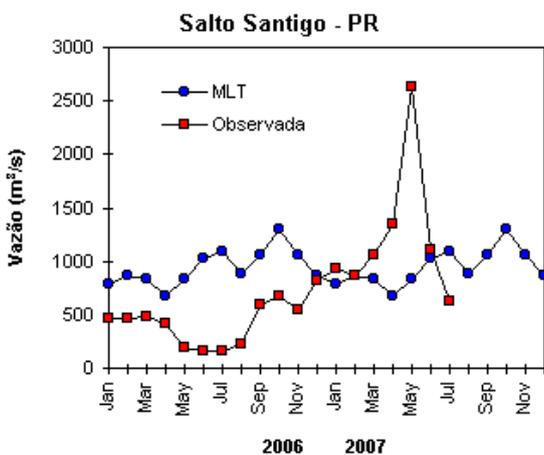
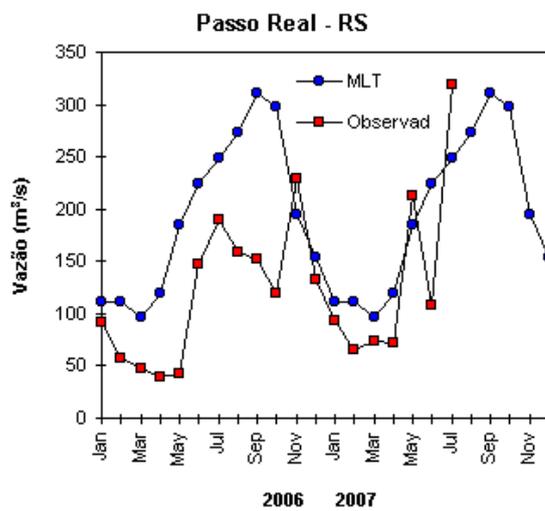
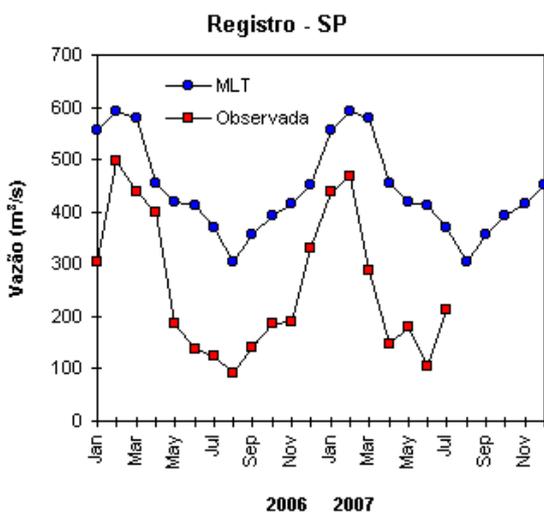
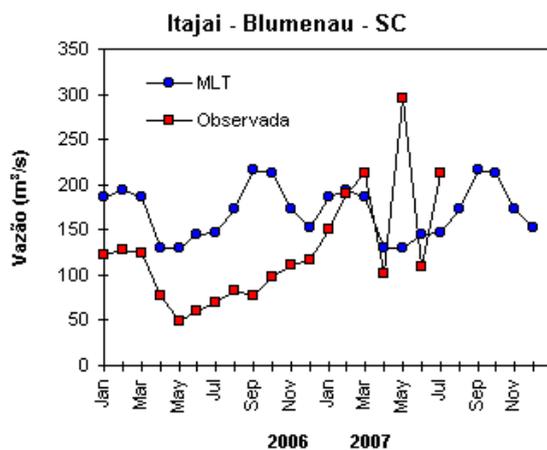
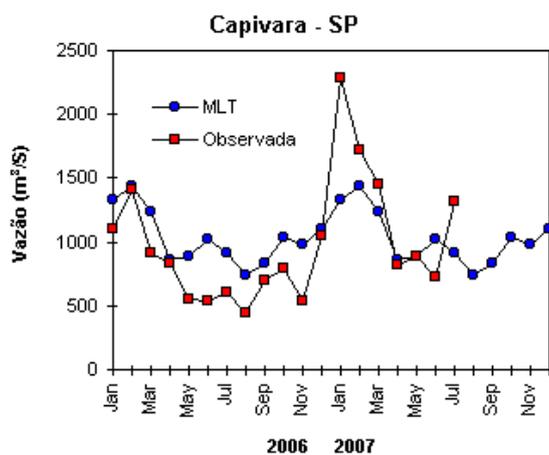


FIGURA 30 – Continuação (B).

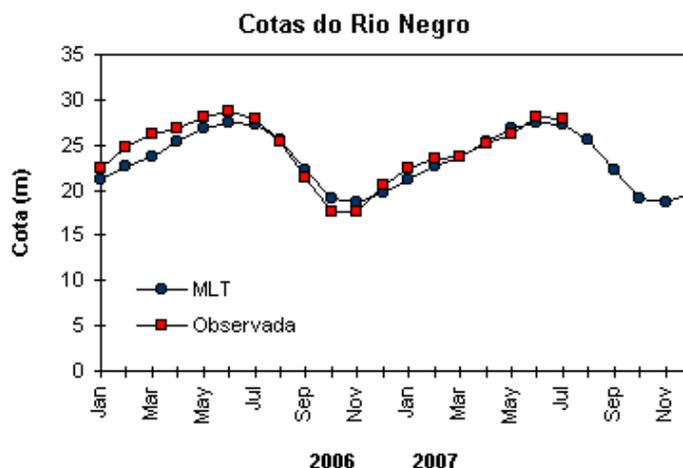


FIGURA 31 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2006 e 2007 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (m m)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	155,8	63,4
Blumenau-SC	126,8	-5,4
Ibirama-SC	180,2	85,3
Ituporanga-SC	215,0	98,2
Rio do Sul-SC	198,2	66,4
Taió-SC	189,0	94,8

TABELA 3 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em JULHO/2007 (FONTE: FURB/ANNEL)

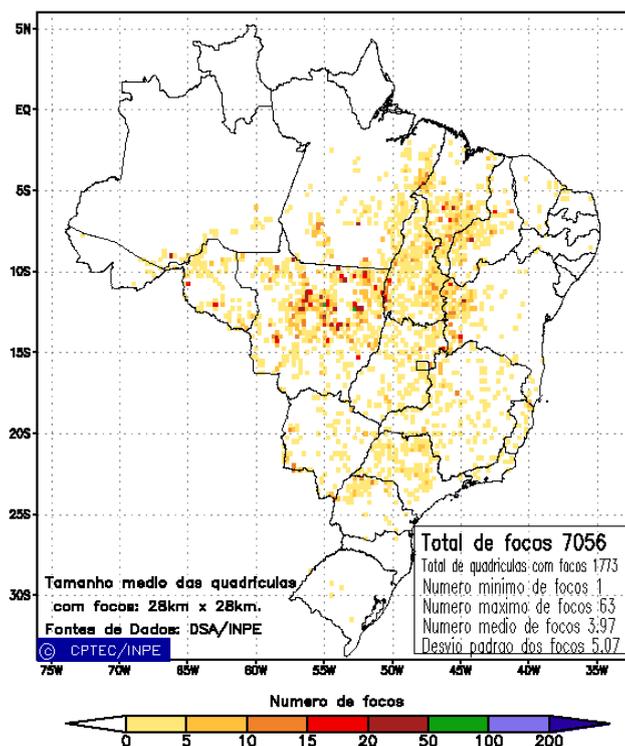


FIGURA 32 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em JULHO/2007. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

Anomalia de Pressao Nivel Medio do Mar (hPa)

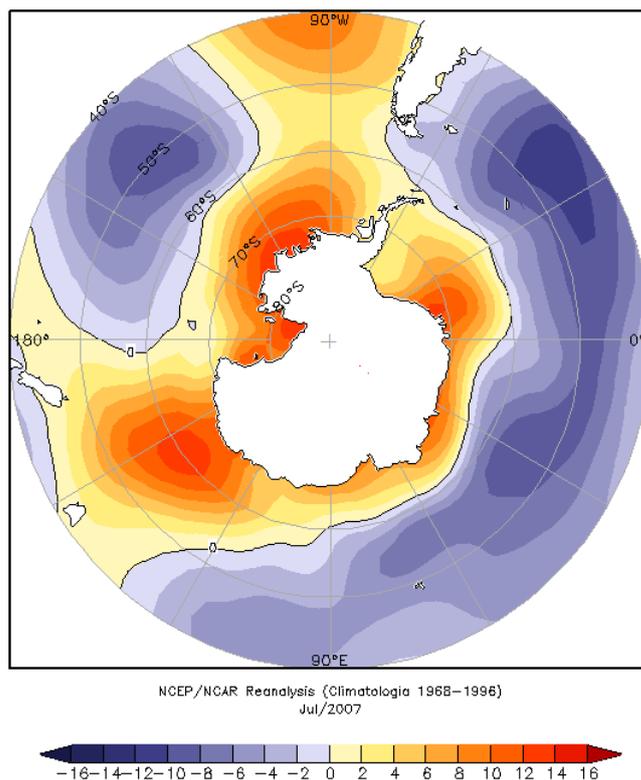


FIGURA 33 – Anomalia de Pressao ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em JULHO/2007. Destacam-se as anomalias positivas no Oceano Austral e as anomalias ligeiramente negativas na Passagem de Drake. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

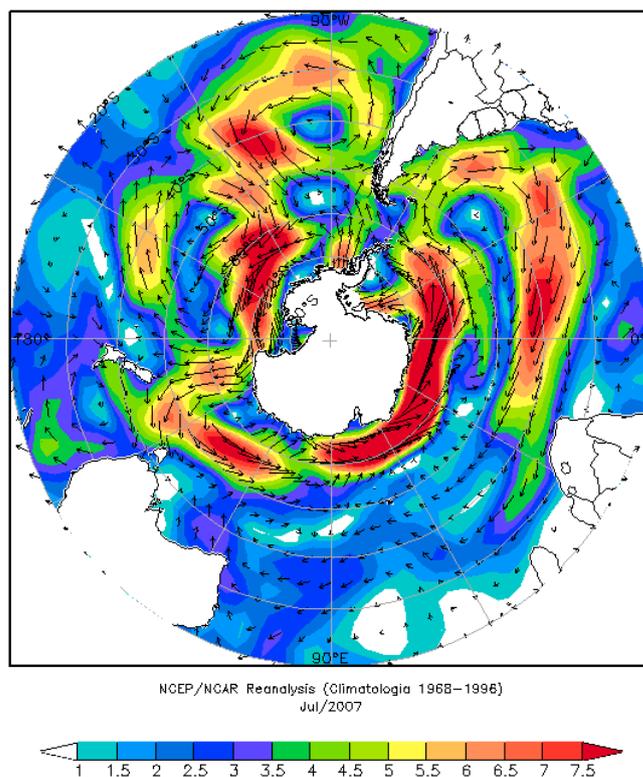


FIGURA 34 - Anomalia de vento em m/s (925 hPa), em JULHO/2007. Nota-se o escoamento do ar da região antártica e subantártica para o setor sudoeste do Oceano Atlântico Sul, atingindo o sul do Brasil. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia de Temperatura do ar (°C) em 925 hPa

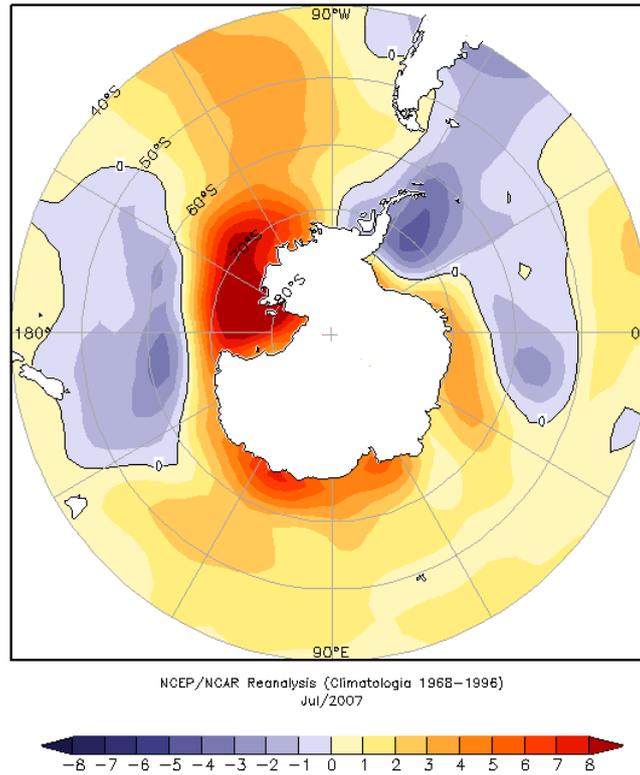


FIGURA 35 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em JULHO/2007. Notam-se as anomalias positivas de temperatura no Oceano Austral, especialmente no mar de Ross. Anomalias negativas ocorreram na Península Antártica, Passagem de Drake e nos mares de Weddell e Bellingshausen. (FONTE: NOAA/CDC).

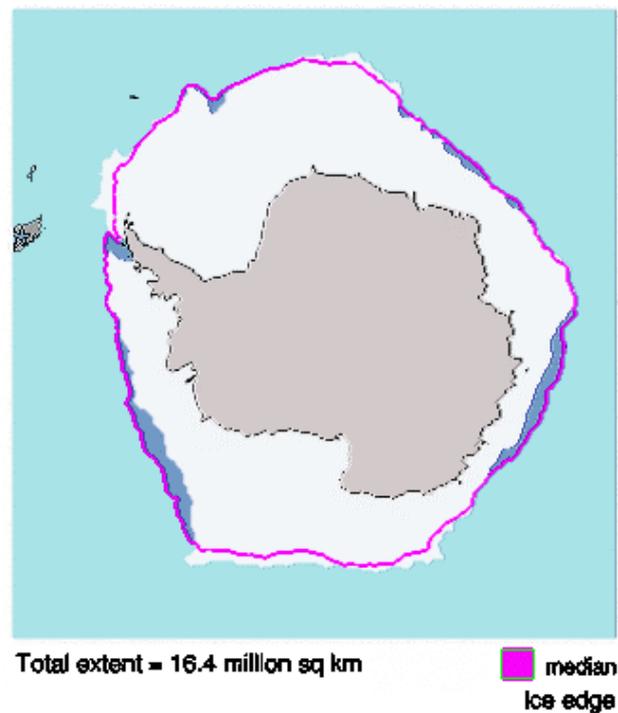


FIGURA 36 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em JULHO/2007. Nota-se a retração na extensão do gelo marinho nos mares de Bellingshausen e Amundsen e a expansão do gelo no mar de Weddell e no estreito de Bransfield. (FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC).



FIGURA 37 - Congelamento completo da enseada Martel, Baía do Almirantado, em frente à Estação Antártica Comandante Ferraz, em JULHO/2007. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica).

## 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:

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

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

$t_x$  = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

$t_y$  = 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 pêntrada 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. A Figura é elaborada pelo Grupo de Previsão de Clima do CPTEC/INPE.

**5** – Os mapas de precipitação contém informações de instituições no Brasil ligadas direta ou indiretamente à área de meteorologia: FUNCEME, ITEP/LAMEPE-PE, EMPARN-RN, SEMARH-BA, CMRH -SE, SEMARHN/DHM -AL, SECTMA/AESA-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, SIMEPAR-PR, CIRAM-SC, FEPAGRO-RS, IAC-SP, GEORIO-RJ de estações automáticas de coleta de dados (PCD's), mantidas pelo INPE e dados SYNOP fornecidos pelo INMET (APÊNDICE - FIGURA A). Os eventos meteorológicos mais significativos em todo o Brasil, descritos na seção 2.1, são monitorados diariamente pelo Grupo de Previsão do Tempo do CPTEC/INPE.

**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. A Figura é elaborada pelo Grupo de Previsão de Clima do CPTEC/INPE.

**8** - Os valores de vazões medidos são fornecidos pela **ELETRÓBRÁS, 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*.

**10** - Os sistemas frontais são localizados através das análises diárias das cartas sinóticas de superfície, níveis médios (500 hPa) e altitude (250 hPa), nos horários das 00:00 e 12:00 TMG. A análise do posicionamento e deslocamento dos sistemas frontais é feita pelo Grupo de Previsão do Tempo do CPTEC/INPE. Foram incluídas novas cidades do Brasil e, nesta nova versão da figura (implementada em SETEMBRO/2006), o acompanhamento das frentes frias é feito desde sua passagem e/ou formação sobre a Argentina e o Uruguai. Para validação da posição dos sistemas, também são analisados alguns campos derivados, a saber: convergência de umidade na camada limite, temperatura potencial equivalente em 850 hPa e advecção de temperatura potencial equivalente em 850 hPa.

**11** - O mapa da Antártica foi elaborado pelo grupo que integra o Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, visando facilitar a localização das principais regiões da Antártica e dos mares no Oceano Austral (APÊNDICE - FIGURA B).

## SIGLAS

<b>ANEEL</b>	-Agência Nacional de Energia Elétrica
<b>CPC/NWS</b>	-Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão 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>CHESF</b>	-Companhia Hidroelétrica do São Francisco
<b>CIRAM/SC</b>	-Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina
<b>CMCD/INPE</b>	-Centro de Missão de Coleta de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>CMRH</b>	-Centro Estadual de Meteorologia e dos Recursos Hídricos de Sergipe
<b>CODOMAR</b>	-Companhia Docas do Maranhão
<b>CRODT</b>	-Centro de Pesquisas Oceanográficas de Dakar-Thiaroye
<b>DAEE</b>	-Departamento de Águas e Energia Elétrica
<b>DISME</b>	-Distrito de Meteorologia
<b>DHME/PI</b>	-Departamento de Hidrometeorologia do Piauí
<b>ELETROBRÁS</b>	-Centrais Elétricas Brasileiras S/A
<b>ELETRONORTE</b>	-Centrais Elétricas do Norte do Brasil 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>GEORIO</b>	-Fundação Instituto de Geotécnica
<b>INMET</b>	-Instituto Nacional de Meteorologia
<b>IAC</b>	-Instituto Agrônomo de Campinas
<b>IBAMA</b>	-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
<b>ITEP/LAMEPE/PE</b>	-Instituto Tecnológico de Pernambuco / Laboratório de Meteorologia
<b>METSUL</b>	-Empresa de Meteorologia do Rio Grande do Sul
<b>NMC</b>	-National Meteorological Center (Centro Nacional de Meteorologia dos EUA)
<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>PMTCRH</b>	-Programa de Monitoramento de Tempo, Clima e Recursos Hídricos
<b>SEMARH/BA</b>	-Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos/Bahia
<b>SEAG/ES</b>	-Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo
<b>SECTMA/AESA/PB</b>	-Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente / Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

<b>SEMARHN/DHM/AL</b>	-Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais de Alagoas Diretoria de Hidrometeorologia.
<b>SIMEPAR/PR</b>	-Sistema Meteorológico do Paraná
<b>SIMGE/MG</b>	-Sistema Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais

### **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>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>NOAA</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

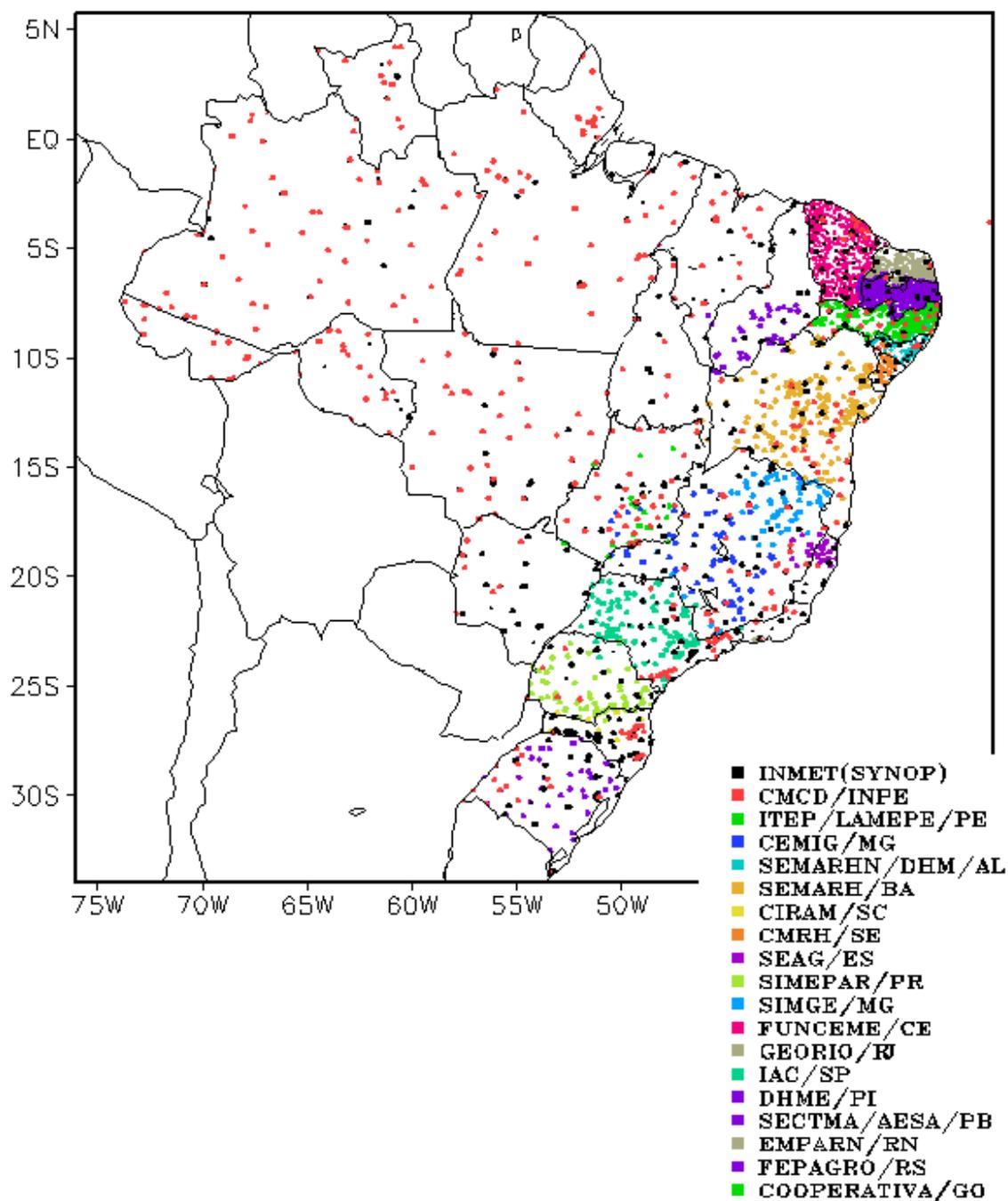


FIGURA A – Distribuição espacial das 3.648 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

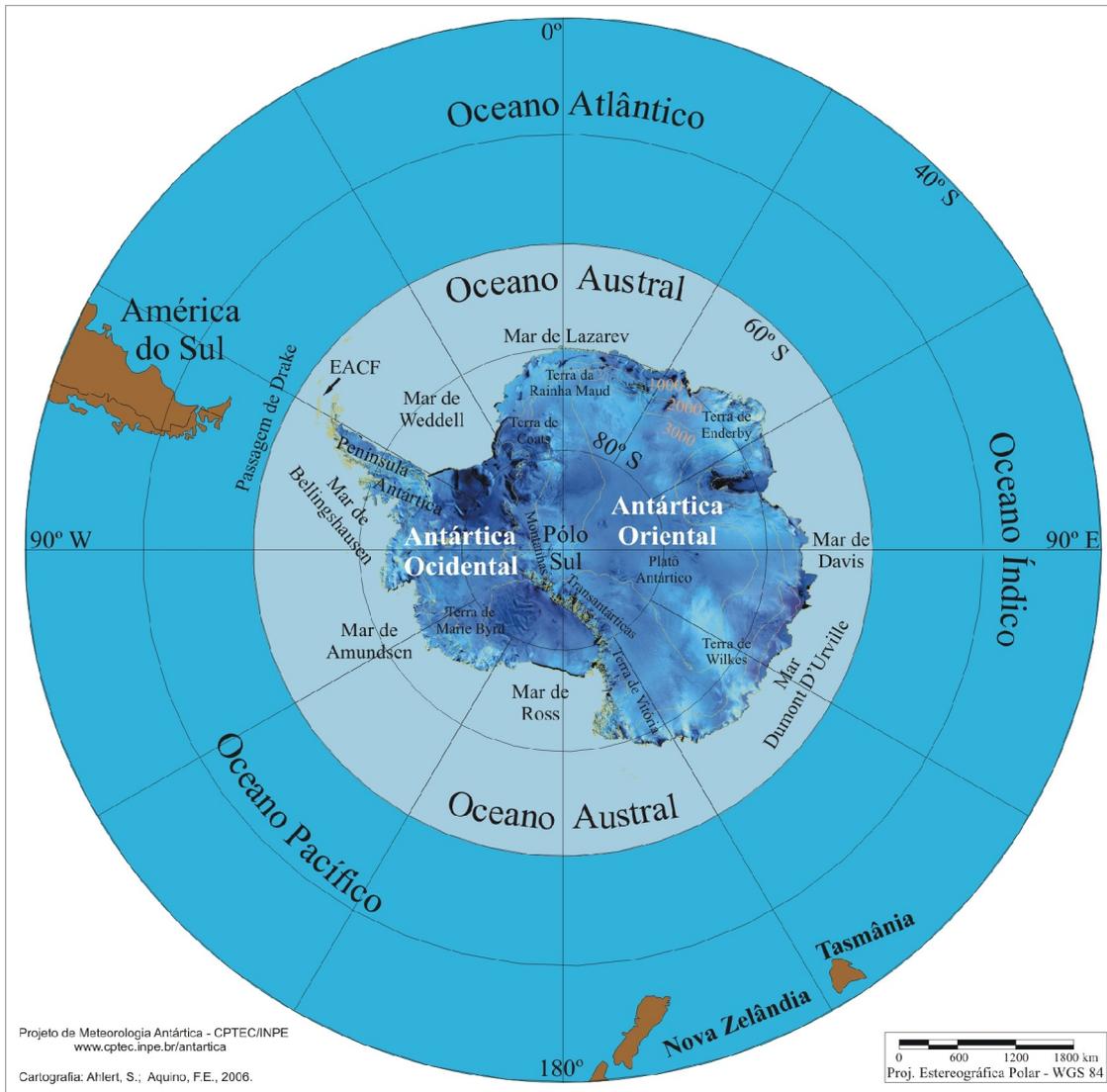


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)