

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista	Vol. 18	Número 07	Julho	2003	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 18 - Nº 07

JULHO/2003

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:	Carlos Afonso Nobre Paulo Antônio de Oliveira
Colaboradores:	Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE Ana Cláudia de Araújo Prestes - CPTEC/INPE Anete dos Santos Fernandes - CPTEC/INPE Christopher A. C. Castro - CPTEC/INPE Daniel Andrés Rodriguez - CPTEC/INPE Hélio Camargo Júnior - CPTEC/INPE Lincoln Muniz Alves - 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:	ANEEL - Brasília, DF CEPLAC - Itabuna, BA CHESF - Recife, PE CLIMERH - Florianópolis, SC CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM CPC/NWS - Washington, DC - USA DAEE - São Paulo, SP 7º DISME/INMET - São Paulo, SP ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ ELETRONORTE - Brasília, DF FEPAGRO - Porto Alegre, RS FUNCEME - Fortaleza, CE FURB - Blumenau, SC GEORIO - Rio de Janeiro, RJ IAC - Instituto Agrônomo de Campinas-SP INMET - Brasília, DF ORSTOM - Brest, França SIMEPAR - Curitiba, PR 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 Capa¹:	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

¹ 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 18 - Nº 07

JULHO/2003

ÍNDICE

SUMMARY	i
SUMÁRIO	i
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS	3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL	3
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil	3
2.1.1 – Região Norte	17
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	18
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	18
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	18
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	18
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	23
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	23
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	23
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	23
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	25
4.1 – Jato sobre a América do Sul	25
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis (VCAN)	25
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	25
6. QUEIMADAS NO BRASIL	30
NOTAS	36
SIGLAS	38
SIGLAS TÉCNICAS	39
APÊNDICE	40

SUMMARY

In July the areas with shortage of rainfall in central Brazil have grown larger. However, in spite of reduced rainfall rates, the precipitation over the whole region was near normal for the month. The largest rainfall shortages in the country were recorded in the eastern portions of the Northeast region, northern most portions of the North region and in the South region.

The reduction in rainfall rates in central Brazil was one of the reasons for an increase in the bush and forest fires (hot spots) by 95% in relation to the same period last year. Almost 20,000 hot spots were detected in the region, of which 60% were registered in the state of Mato Grosso, 12% in the state of Pará and the rest spread over the remaining states of Central Brazil.

In the Pacific Ocean the sea surface temperature (SST) distribution was normal, i.e., there were no apparent signs of development of El Niño or La Niña. The cooling trend observed in the past few months in the central equatorial Pacific was limited to the coastal waters near South America.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

No mês de julho, ampliaram-se as áreas de estiagem no Brasil Central, porém, apesar dos baixos índices pluviométricos, a precipitação ficou em torno da normal climatológica. Os maiores déficits de chuva foram observados no leste do Nordeste, no extremo norte da Região Norte e na Região Sul. A temperatura máxima esteve acima da média em grande parte do País.

No Oceano Pacífico, a Temperatura da Superfície do Mar (TSM) apresentou uma situação de normalidade durante o mês de julho. O resfriamento observado nos meses anteriores no Pacífico Equatorial Central, restringiu-se à costa oeste da América do Sul.

A estiagem na maior parte do Brasil Central aumentou o número de queimadas em aproximadamente 95 % em relação ao mesmo período do ano passado. Foram detectados quase 20.000 focos, com as maiores ocorrências registradas no Mato Grosso (60%) e no Pará (12%).

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

No Pacífico Equatorial Oeste, a TSM variou entre 28°C e 30°C e ocorreram anomalias positivas menores que 1°C. No setor leste, diminuiu a área de anomalias negativas próximo à costa do Peru (Figura 1). Na região Niño 4, o valor de TSM foi igual a 29°C, cerca de 0,5°C acima da climatologia, enquanto que, na região Niño 1+2, a magnitude das anomalias negativas diminuiu em 0,3°C, passando a -1,1°C neste mês (Tabela 1). Esta configuração de TSM mostra um padrão de neutralidade no que se refere à formação de um episódio El Niño-Oscilação Sul (ENOS).

Na bacia do Oceano Atlântico, destacaram-se anomalias positivas entre 0,5°C e 1,0°C em áreas de ambos os hemisférios. Próximo à África, foram notadas anomalias de até 2,0°C, com aumento considerável da área coberta por anomalias positivas em relação ao mês anterior. Considerando, ainda, o campo de TSM, é importante mencionar as anomalias de até 3°C observadas no Mar Mediterrâneo e que refletiram a onda de calor observada em praticamente toda a Europa, com perdas humanas e grande repercussão na mídia mundial.

A atividade convectiva inferida através do campo de Radiação de Onda Longa (ROL) esteve próxima à normalidade em quase todo o globo, em particular sobre a América do Sul (Figura 4). As exceções foram notadas no Oceano Índico, onde a convecção apresentou-se acima da média climatológica, entre a costa leste africana e a Índia, e abaixo da climatologia a oeste da Indonésia.

No campo de Pressão ao Nível do Mar (PNM), houve predominância de anomalias positivas ao longo do Pacífico Sul. O sistema de alta pressão do Pacífico Sudeste ficou mais intenso que a climatologia, porém, mais alongado entre a costa oeste da América do Sul e 120°W (Figura 5), o que pode ter contribuído para a redução da área de anomalias negativas de TSM sobre a faixa equatorial. Na região do Oceano Atlântico, a alta subtropical apresentou-

se alongada no Hemisfério Sul, enquanto que, no Hemisfério Norte, o sistema de alta pressão apresentou-se bem configurado e intenso, com valores de até 1025 hPa em seu centro. Próximo ao continente norte-americano, anomalias positivas de PNM sugeriram um deslocamento para oeste da Alta do Atlântico Norte.

Os ventos em 850 hPa (Figuras 6 e 7) estiveram mais fracos que a média na faixa equatorial, entre 120°W e a costa do Peru, consistente com a diminuição da área de resfriamento observada no campo de TSM.

Em altos níveis, foram notadas anomalias anticiclônicas sobre o Pacífico Sudeste e sobre o sul do Brasil (Figuras 8 e 9). Ressalta-se a maior intensidade do jato sobre a Austrália e oceano adjacente.

No campo de altura geopotencial, houve dominância do número de onda 2 nas latitudes extratropicais do Hemisfério Sul.

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Durante o mês de julho, observou-se uma ampliação da área de estiagem no Brasil Central e redução das chuvas no norte da Região Norte e no leste da Região Nordeste. Valores de chuva abaixo da normal climatológica foram verificados em Roraima, no noroeste do Amazonas, no leste da Região Nordeste - desde o Rio Grande do Norte até Pernambuco - e no Rio Grande do Sul. As chuvas estiveram acima da média histórica em áreas do Amazonas, no centro do Maranhão, no oeste do Pará, nordeste do Paraná e sudeste de São Paulo. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir. A partir deste número será mostrada a distribuição espacial das estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas na elaboração dos mapas de precipitação e anomalia (Figura 15).

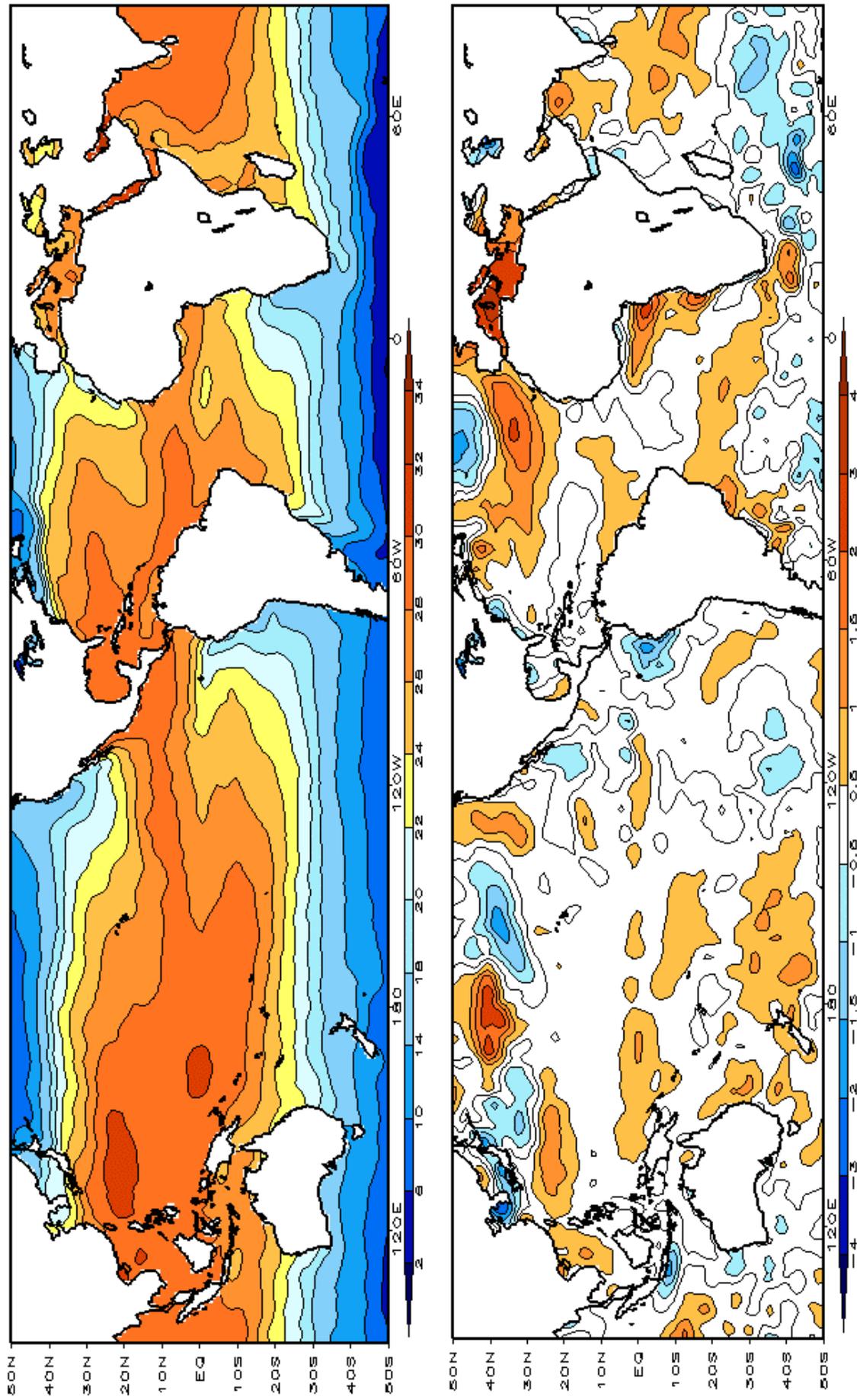


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JULHO/2003: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 2°C. Para anomalias maiores 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).

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)	
2002													
2003				160E-160W	90W-80W	150W-90W	170W-120W	160E-150W					
JUL	0,9	0,6	0,2	0,0	-1,1	20,8	0,2	25,8	0,4	27,4	0,5	29,1	
JUN	-1,1	0,7	-1,1	1,0	-1,5	21,6	-0,5	25,8	0,0	27,5	0,5	29,1	
MAI	-0,3	0,6	-0,6	0,2	-1,8	22,5	-0,9	26,1	-0,4	27,4	0,3	28,9	
ABR	0,4	1,1	-0,4	0,5	-1,0	24,4	-0,3	27,2	0,1	27,8	0,6	29,0	
MAR	-0,4	1,1	-1,0	-0,5	-0,5	26,0	0,2	27,3	0,7	27,8	0,9	29,0	
FEV	-1,6	0,2	-1,2	-1,0	-0,2	25,8	0,3	26,7	0,8	27,5	1,0	29,0	
JAN	0,1	0,7	-0,4	-2,1	-0,1	24,4	0,8	26,4	1,2	27,8	1,1	29,3	
DEZ	-0,5	1,8	-1,4	-1,2	0,6	23,4	1,4	26,5	1,6	28,1	1,2	29,5	
NOV	0,1	1,1	-0,6	-1,4	0,6	22,3	1,4	26,4	1,8	28,3	1,5	29,8	
OUT	-1,2	-0,1	-0,7	-1,3	0,3	21,2	1,0	25,9	1,5	28,1	1,1	29,6	
SET	0,0	1,1	-0,7	-1,8	-0,6	19,9	0,7	25,5	1,1	27,8	1,0	29,4	
AGO	-1,4	1,1	-1,6	-1,5	-0,9	19,9	0,5	25,5	1,1	27,8	1,0	29,4	

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
2002	5N-5S	5N-5S	5N-5S	5N-5S
2003	135E-180	175W-140W	135E-120W	165W-110W
JUL	0,6	0,4	-1,1	1,0
JUN	0,2	-0,6	-1,5	-0,8
MAI	0,3	0,5	0,1	0,9
ABR	0,4	0,8	0,1	-0,5
MAR	1,1	0,5	-0,8	-0,4
FEV	0,6	0,1	-0,5	-0,7
JAN	0,1	0,3	-0,4	-0,1
DEZ	0,2	-0,1	-1,0	-1,0
NOV	0,4	0,5	-0,6	-0,4
OUT	-2,3	-0,7	-0,5	-0,3
SET	-2,0	-1,1	-0,9	-0,2
AGO	-1,2	-0,2	-0,3	0,8

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).

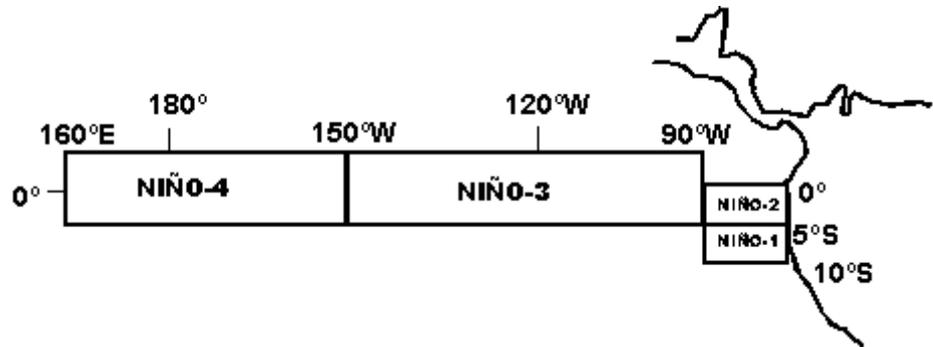
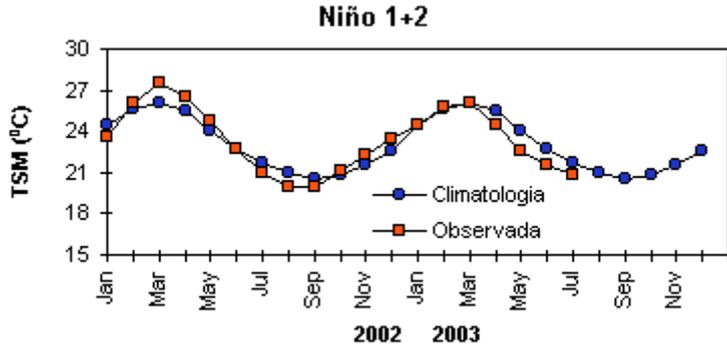
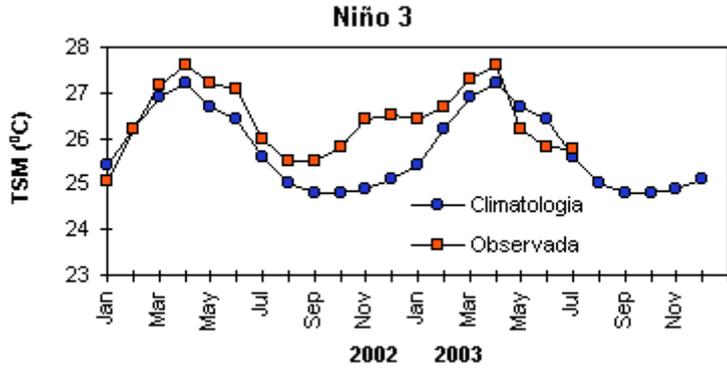
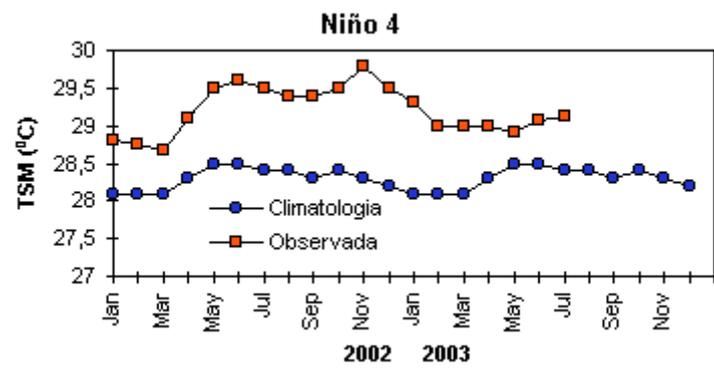


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

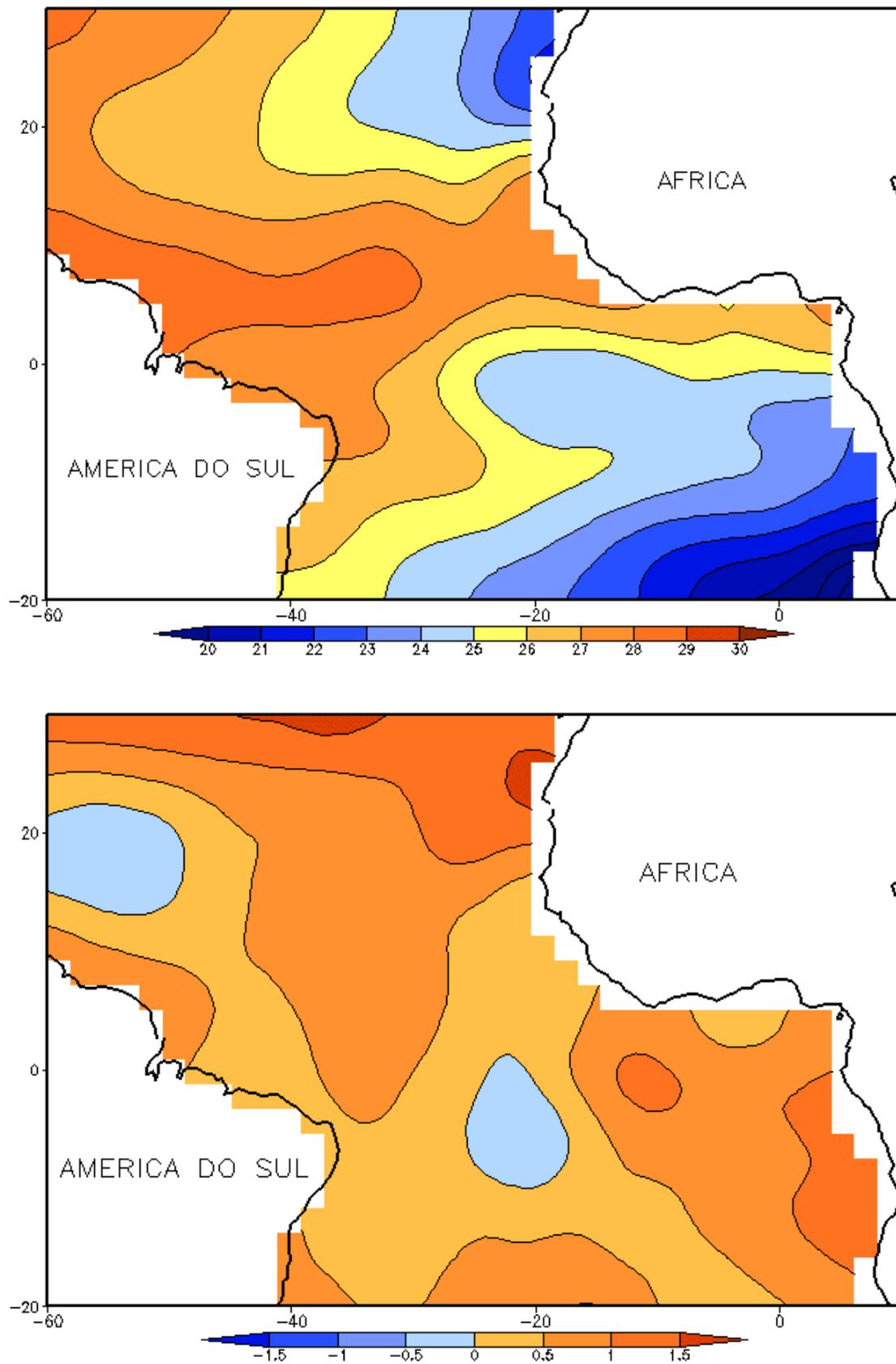


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em JULHO/2003, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

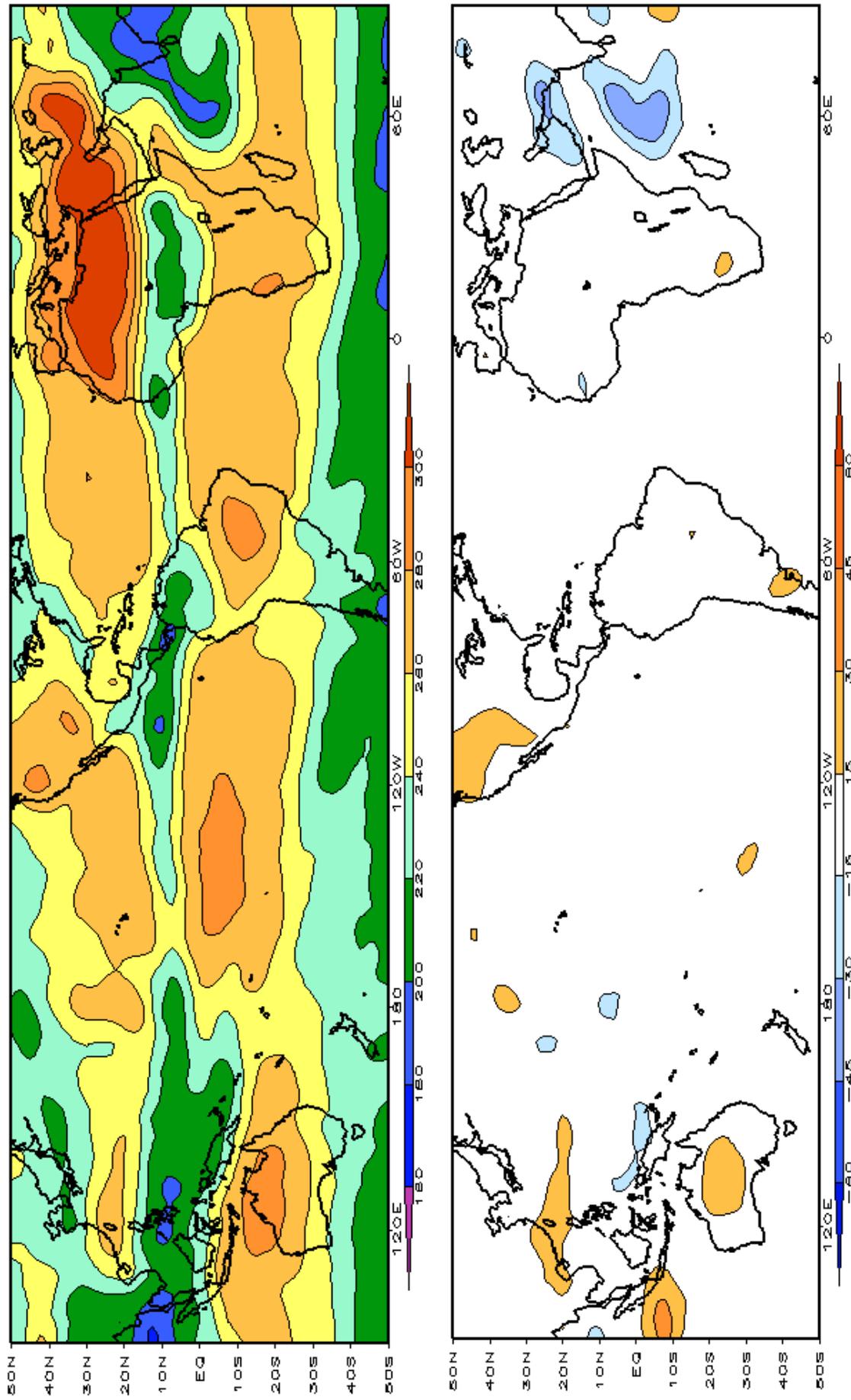


FIGURA 4 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em JULHO/2003 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12). a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise.(FONTE: CPC/NCEP/NWS).

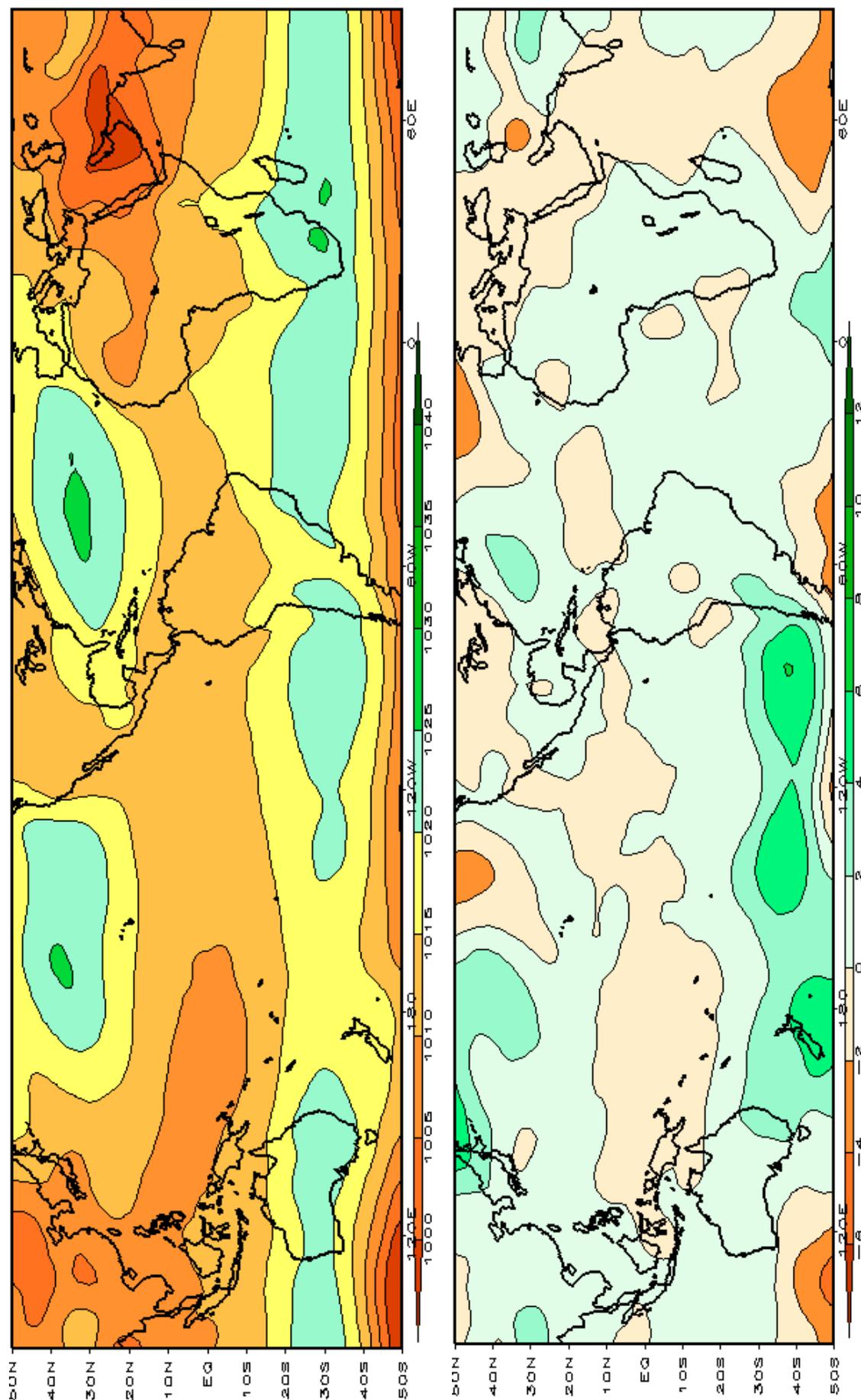


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em JULHO/2003, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

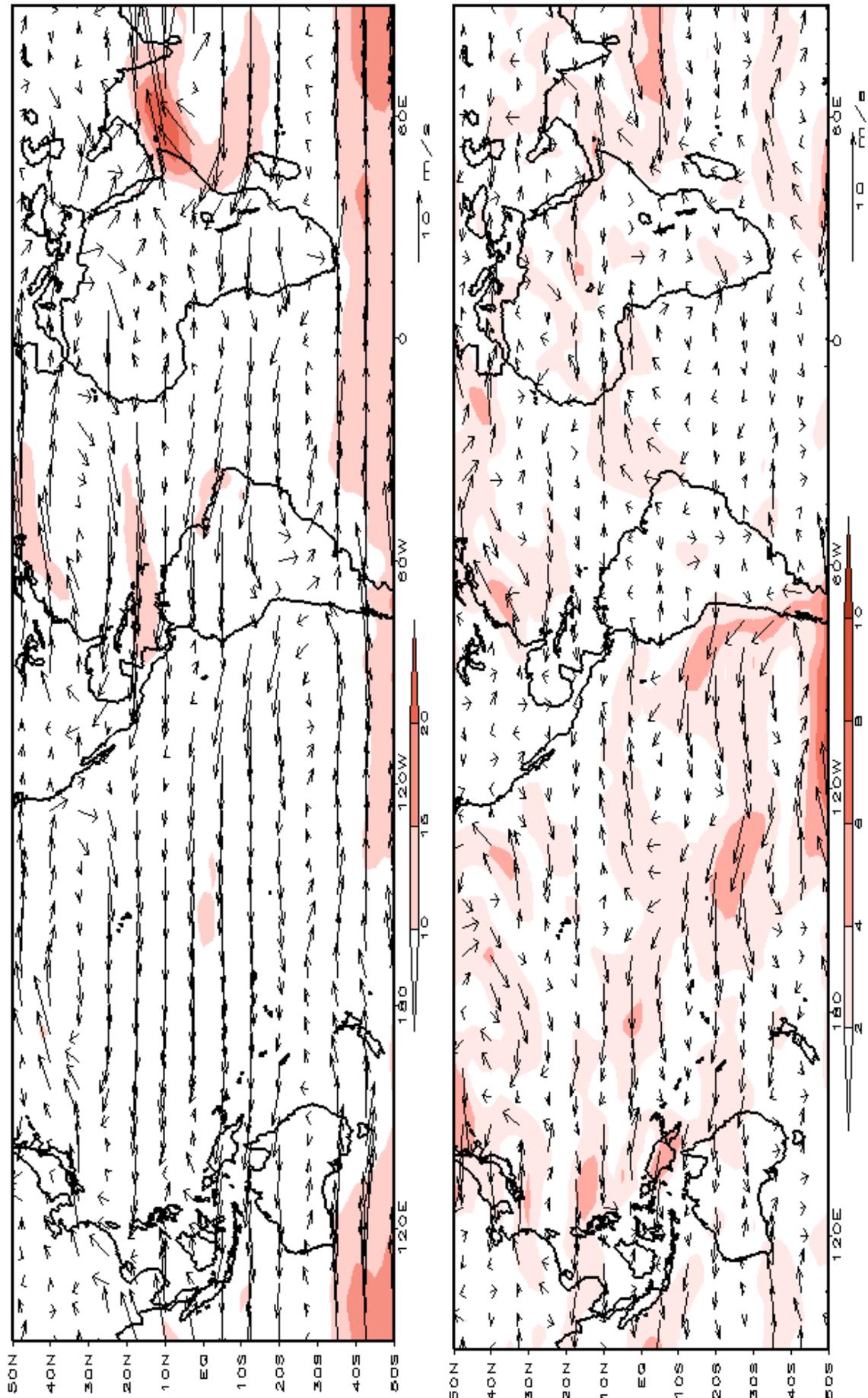


FIGURA 6 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em JULHO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

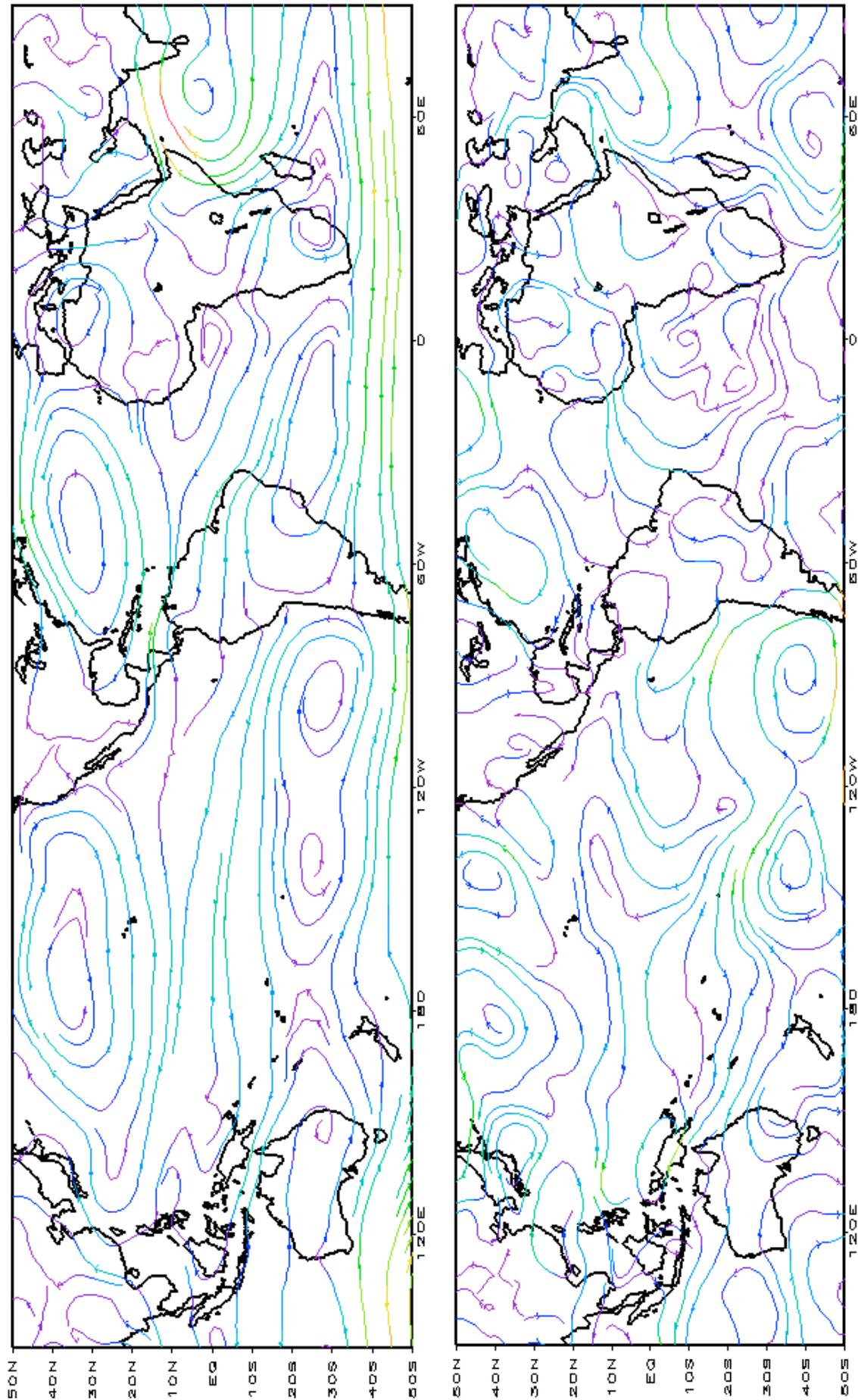


FIGURA 7 – Linhas de corrente em 850 hPa para JULHO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

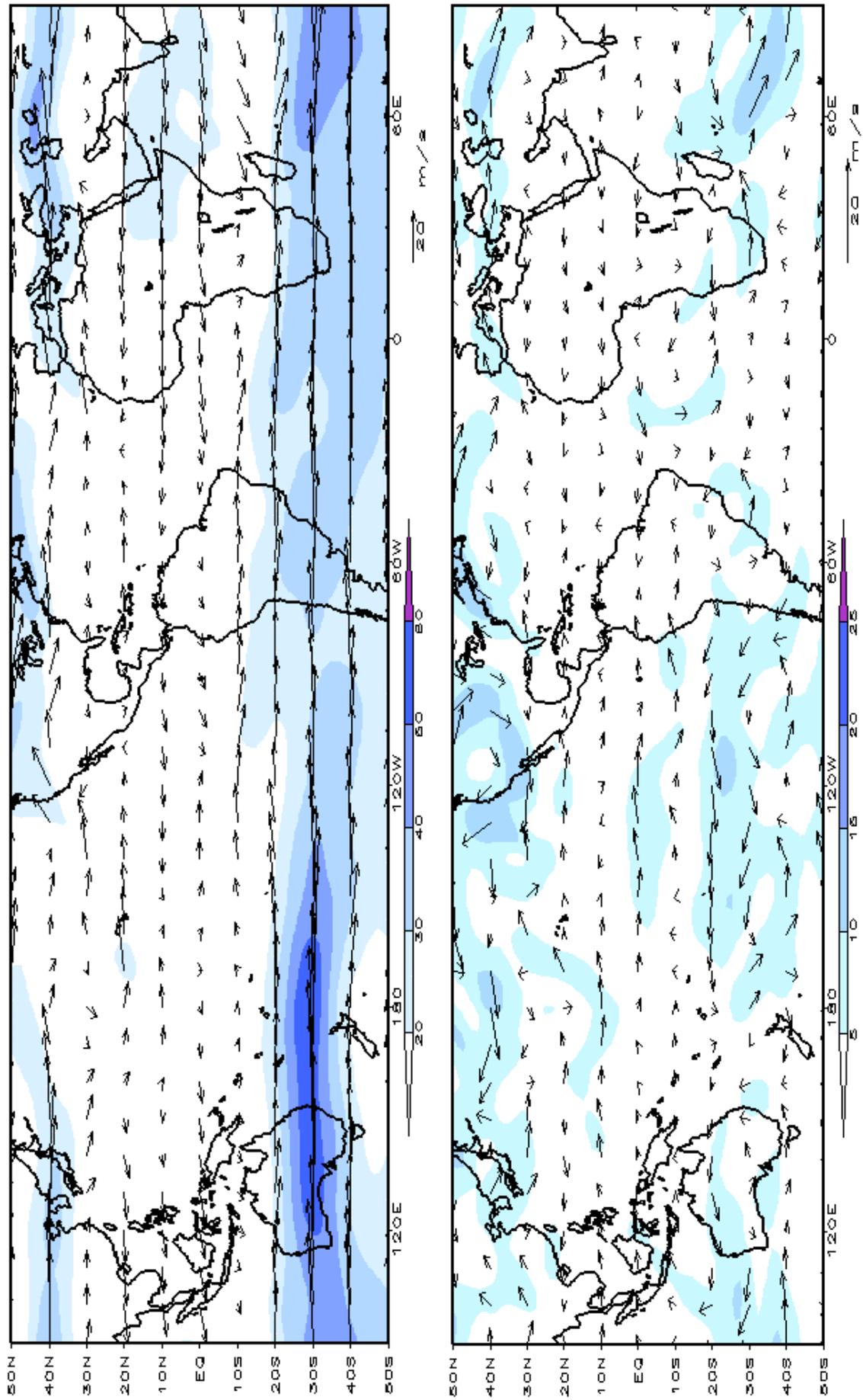


FIGURA 8 – Vetor do vento e magnitude em 200hPa em JULHO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

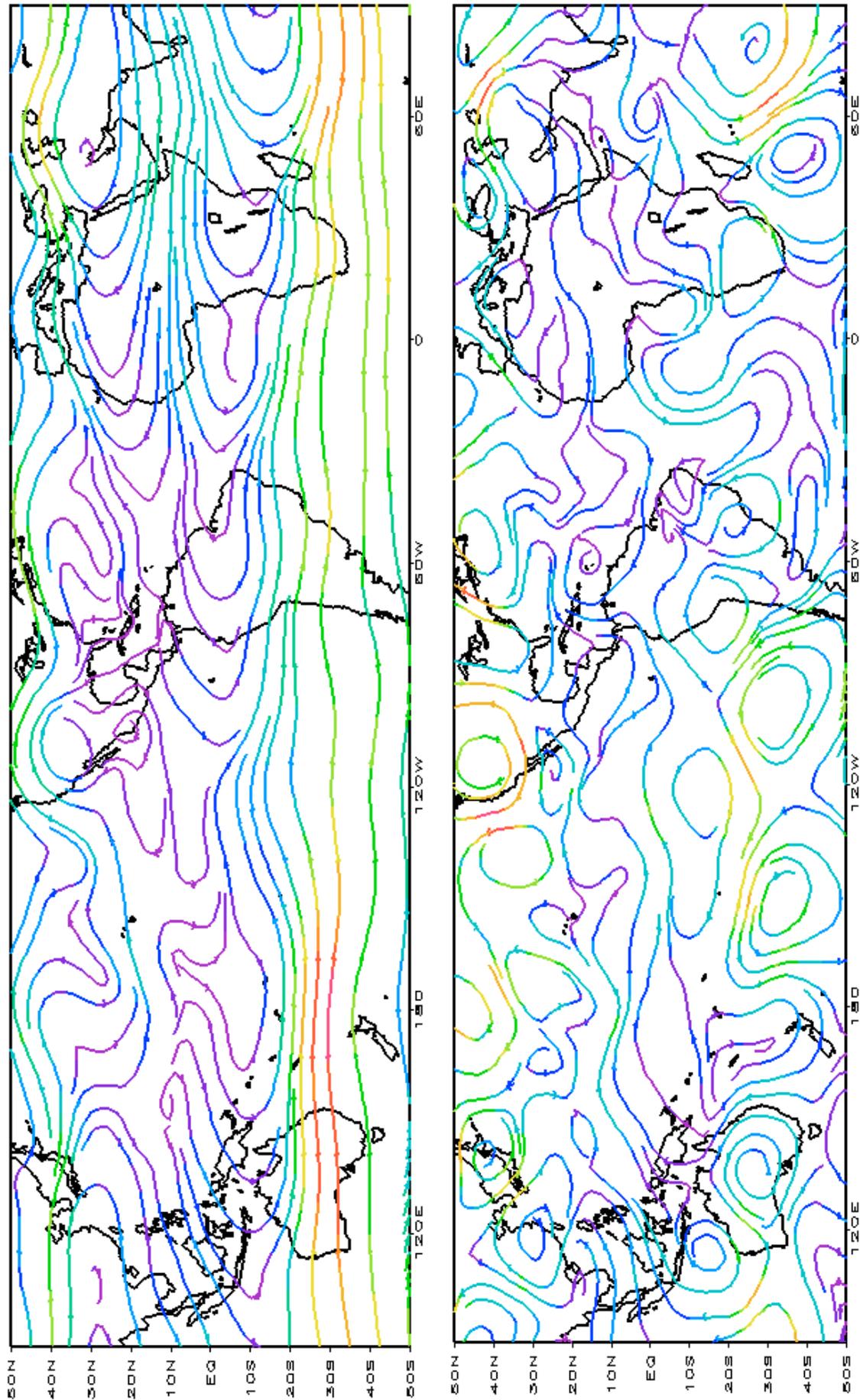


FIGURA 9 – Linhas de Corrente em 200 hPa em JULHO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

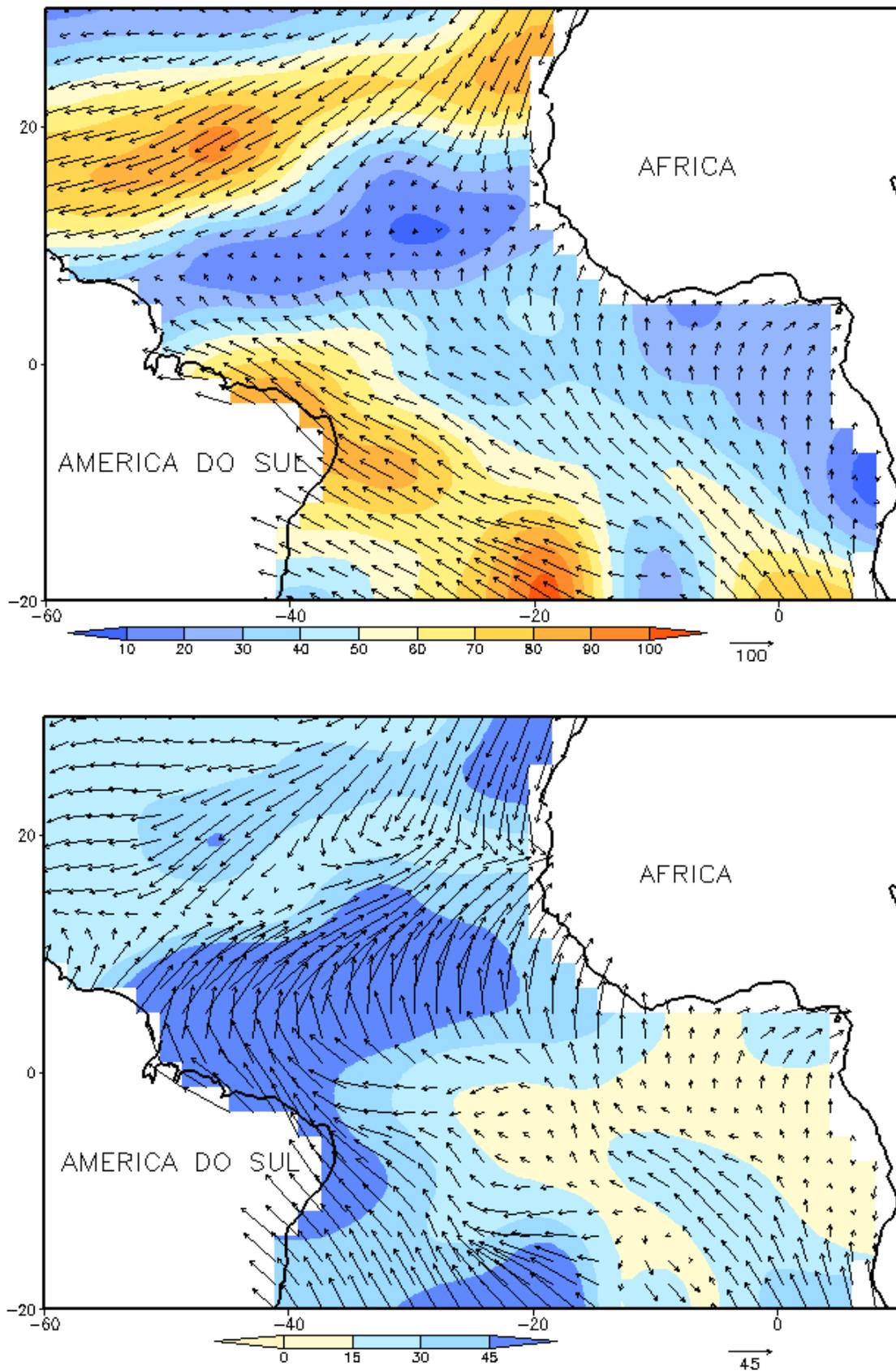


FIGURA 10 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JULHO/2003, a) média, com intervalo entre as isolinhas de $10\text{m}^2/\text{s}^2$. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

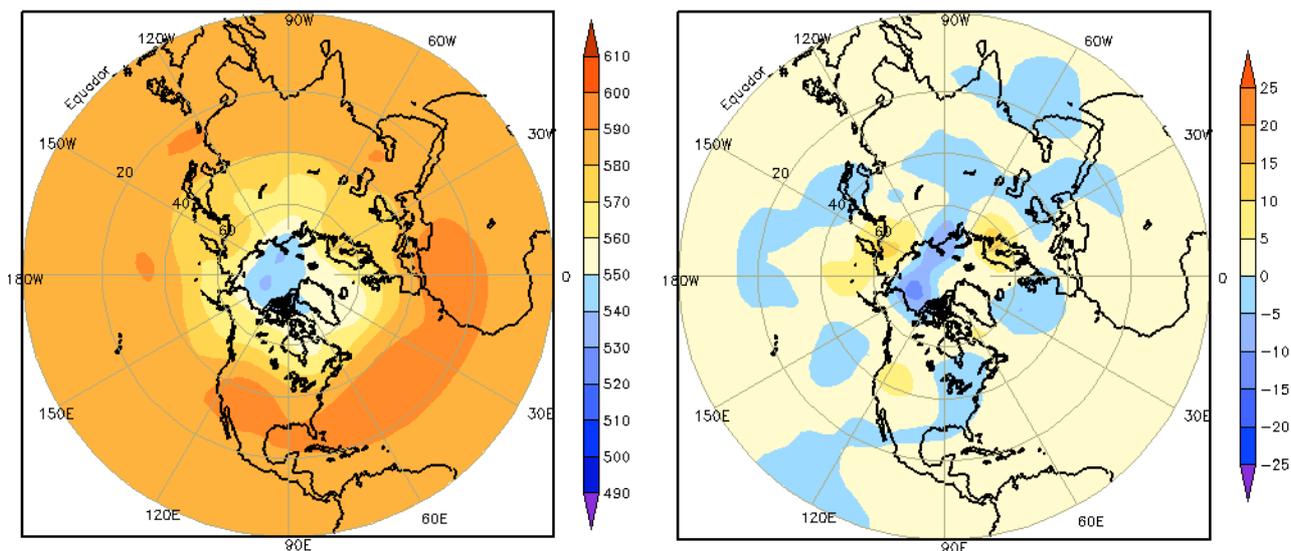


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em JULHO/2003. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Polo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, b) anomalia, com intervalo entre isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

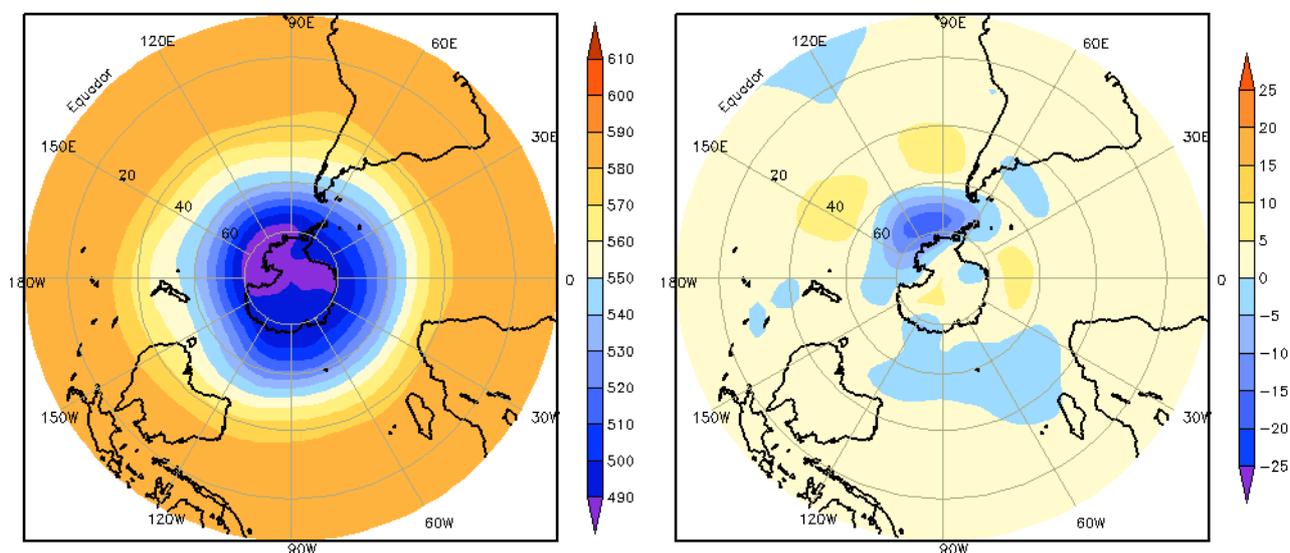


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em JULHO/2003. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, b) anomalia, com intervalo entre isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

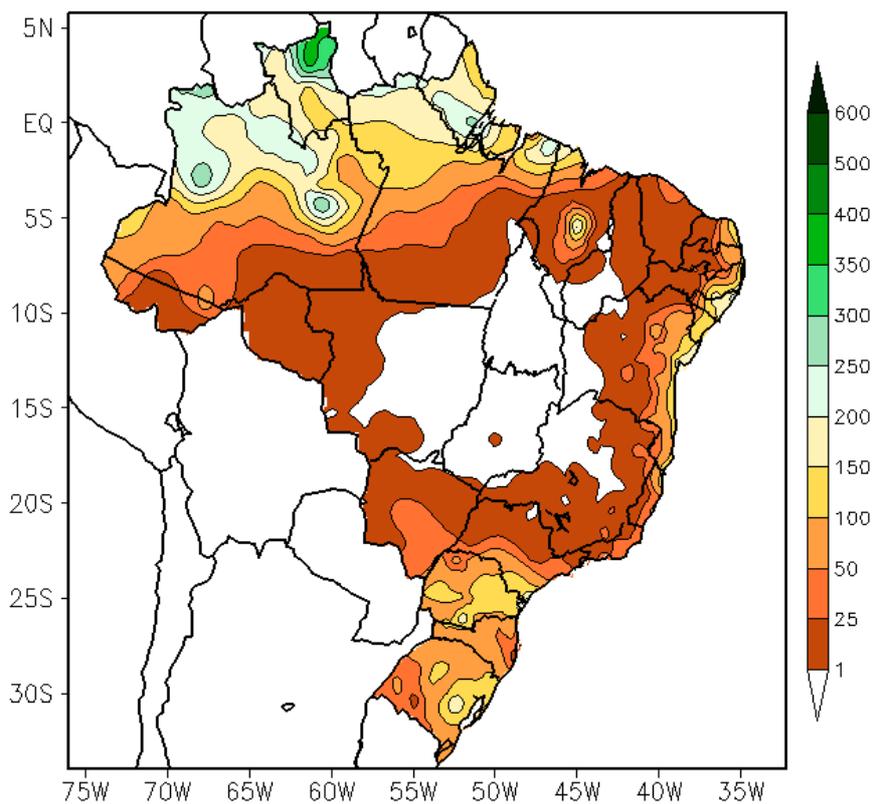


FIGURA 13 - Precipitação total em mm para JULHO/2003.

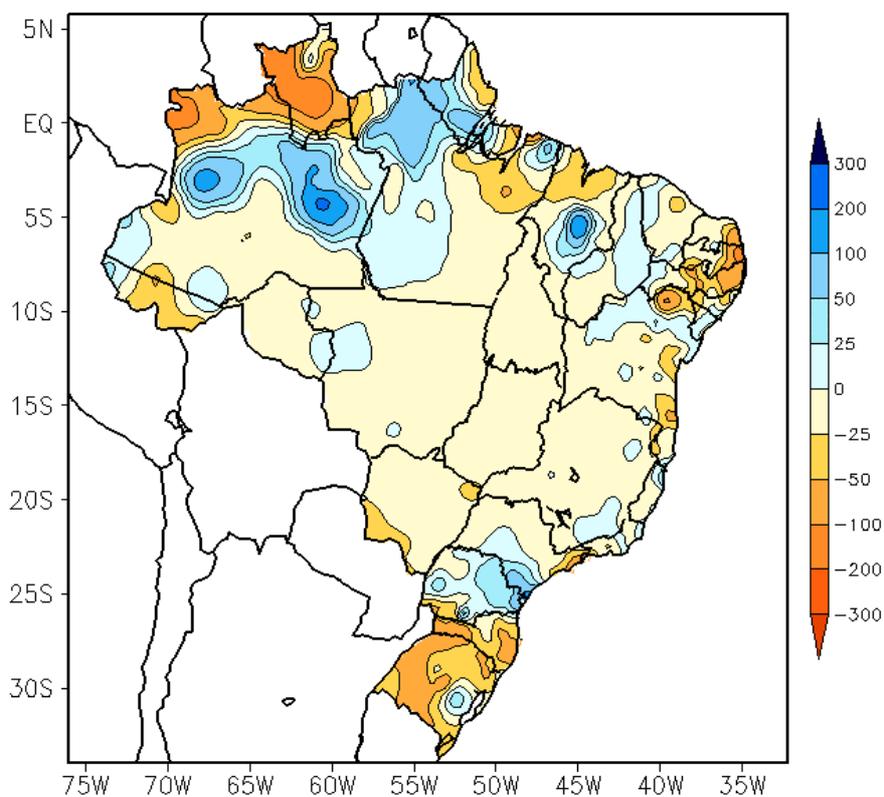


FIGURA 14 - Desvio de precipitação em mm em relação à média climatológica para JULHO/2003 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

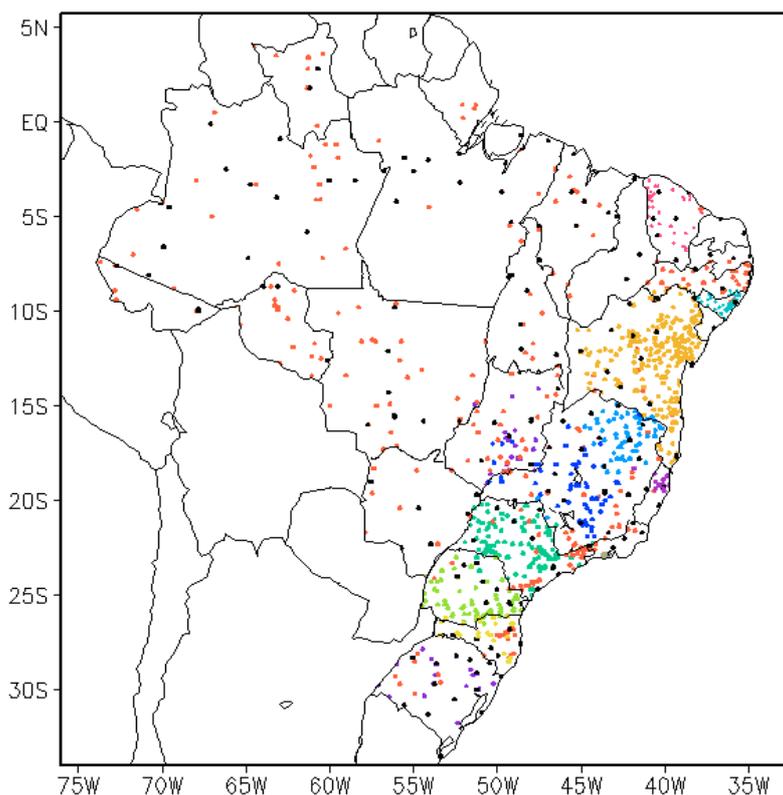


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1438 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JULHO/2003. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – CEMIG/MG – SEMARHN/DHM/AL – SRH/GERIN/BA – CLIMERH/SC – SEAG/ES – SIMGE/MG – FUNCEME/CE – GEORIO/RJ – IAC/SP - FEPAGRO/RS).

2.1.1 – Região Norte

A precipitação esteve acima da média histórica no setor norte do Amazonas, no Amapá e no oeste do Pará. Valores de chuva abaixo da normal climatológica foram observados em quase todo o Estado de Roraima, no noroeste do Amazonas, no norte do Pará e no centro-sul do Acre.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Em quase toda a Região, as chuvas ficaram em torno da normal climatológica. Valores de chuva inferiores à média histórica foram observados apenas no sudoeste do Mato Grosso do Sul.

2.1.3 – Região Nordeste

Os totais de chuva chegaram a 200 mm em Alagoas e no recôncavo baiano. No último mês da estação chuvosa, as chuvas ocorreram até 50 mm abaixo da média desde o Rio Grande do Norte até Pernambuco, consistente com a ausência de distúrbios ondulatórios de leste

neste mês. Precipitação abaixo da normal climatológica também foi observada em áreas isoladas da Bahia, no oeste de Alagoas e no norte do Maranhão. No restante da Região, as chuvas ficaram entre normal a ligeiramente acima da média.

2.1.4 – Região Sudeste

Dos sete sistemas frontais que atuaram na Região, apenas dois contribuíram para a ocorrência de chuvas mais significativas. O primeiro entre os dias 06 e 10 e o segundo no dia 24. Na maior parte da Região Sudeste, os totais de chuva foram inferiores a 25 mm. As chuvas ficaram abaixo da normal climatológica no Vale do Paraíba - nordeste do Estado de São Paulo.

2.1.5 – Região Sul

Na maior parte da Região, a chuva ficou abaixo da média histórica. Entretanto, dois episódios de chuvas intensas causaram grandes prejuízos na Região Sul, durante a primeira

quinzena de julho. Em Curitiba-PR, foram registrados aproximadamente 60 mm de chuva e até 50 cm de acúmulo de granizo, em duas horas, no dia 07. No dia 09, em São Francisco de Paula-RS, houve chuva com precipitação de granizo, porém, os maiores danos foram decorrentes dos ventos fortes que destruíram muitas casas na cidade. Apenas no leste do Paraná, as chuvas estiveram ligeiramente acima da média histórica.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

A temperatura máxima esteve acima da média em quase todo o Brasil Central. Em São Paulo, Mato Grosso do Sul, norte de Goiás e norte de Minas Gerais, as temperaturas estiveram até 4°C acima da média histórica (Figuras 16 e 17). A temperatura mínima apresentou valores acima da normal climatológica em até 3°C em algumas áreas do Estado de São Paulo (Figuras 18 e 19). No Mato Grosso do Sul, a temperatura mínima apresentou valores até 4°C acima da normal climatológica. No norte de Goiás, a temperatura máxima ficou acima da média enquanto que a mínima manteve-se abaixo da normal climatológica, sugerindo predomínio de céu claro ao longo do mês. A temperatura média em São Paulo ficou entre 14°C e 21°C, mantendo-se acima da média histórica em quase todo o Estado (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Em julho, sete frentes frias atuaram no País (Figura 22). Este número ficou abaixo da média histórica que são de seis sistemas frontais para latitudes entre 35°S e 25°S. As frentes frias foram de fraca intensidade, embora tenham avançado tanto pelo interior como pelo litoral. Dos sete sistemas, apenas dois provocaram chuvas intensas, queda de granizo e ventos fortes no Rio Grande do Sul e em Curitiba, causando grandes transtornos à população destas cidades.

A primeira e a quinta frente fria atuaram nos dias 02 e 19, em Paranaguá-PR e no Rio

Grande-RS, respectivamente. Estes sistemas atuaram apenas um dia sobre estas localidades, desviando-se para o oceano.

No dia 05, a segunda frente fria ingressou pelo interior do Rio Grande do Sul e deslocou-se até Ubatuba-SP, pelo litoral. No dia 07, ao atingir o litoral do Paraná, este sistema causou chuvas, ventos intensos e queda de granizo em Curitiba. No litoral da Região Sudeste, causou apenas aumento da nebulosidade.

No dia 08, a formação de um sistema de baixa pressão, em superfície, no Rio Grande do Sul, causou ventos fortes, chuvas intensas e queda de granizo em localidades próximas à cidade de Porto Alegre-RS. A frente fria configurou-se no litoral do Paraná, no dia 09, e deslocou-se até Minas Gerais, pelo interior, e até Caravelas-BA, pelo litoral. Esta frente fria causou chuvas de intensidade moderada a fraca no Paraná, São Paulo e no Mato Grosso do Sul. Em Vitória-ES, as chuvas foram fracas.

A quarta frente fria do mês deslocou-se rapidamente pelo litoral da Região Sudeste e sul de São Paulo, nos dias 16 e 17. Esta frente também teve início a partir de uma ciclogênese que proporcionou totais acumulados de chuva, maiores que 50 mm, no oeste do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina.

Nos dias 21 a 24, a sexta frente fria permaneceu semi-estacionária no norte do Rio Grande do Sul, deslocando-se, posteriormente, do Paraná ao Rio de Janeiro. Este sistema causou aumento da nebulosidade principalmente no litoral.

O sétimo e último sistema frontal atuou, no período de 29 a 31, tanto pelo interior da Região Sul como pelo litoral, deslocando-se até Campos-RJ. Este sistema causou nebulosidade e chuvas fracas no litoral de São Paulo.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Sete massas de ar frio atingiram o País. Ao atingirem a Região Sul, a maior parte destas massas de ar frio deslocavam-se para o oceano, causando um leve declínio de temperatura no litoral da Região Sudeste e no sul da Bahia.

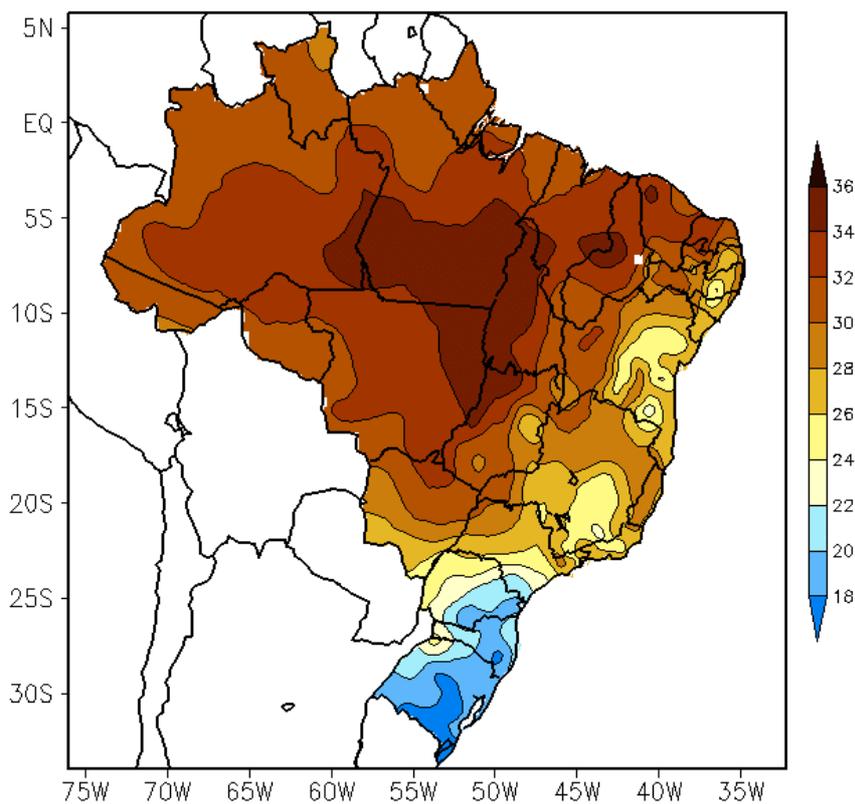


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em JULHO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

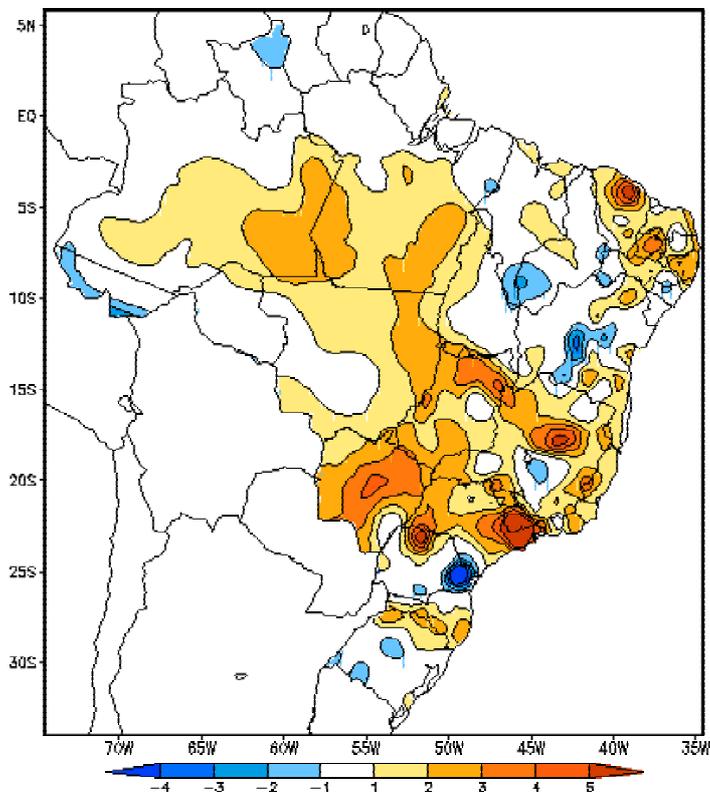


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) em JULHO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

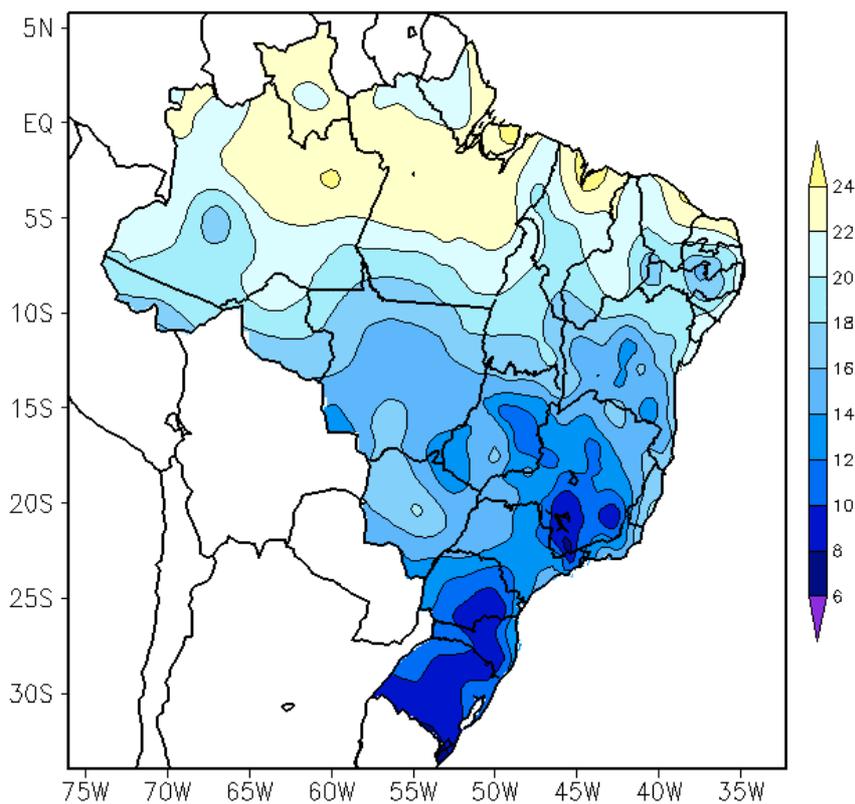


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em JULHO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

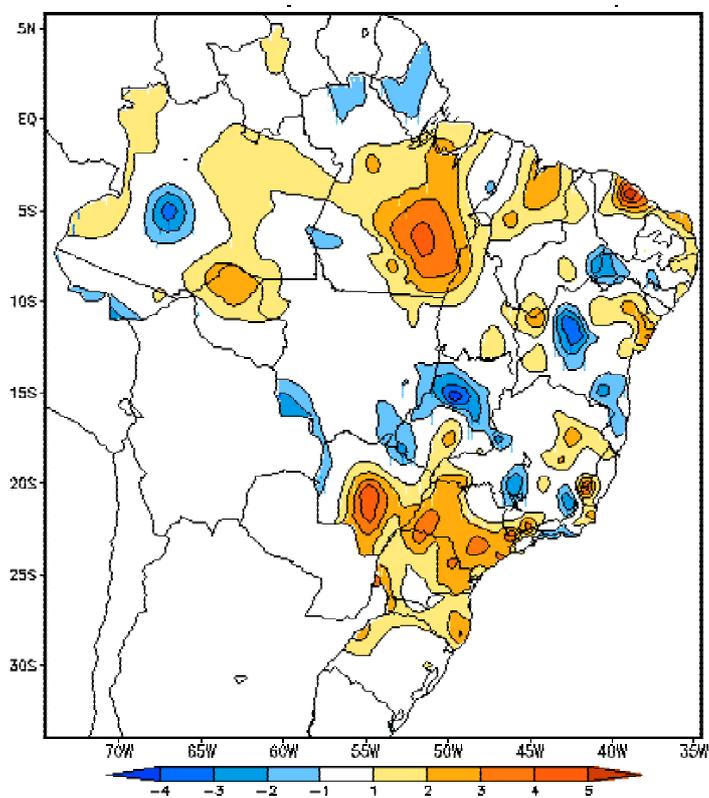


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) em JULHO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

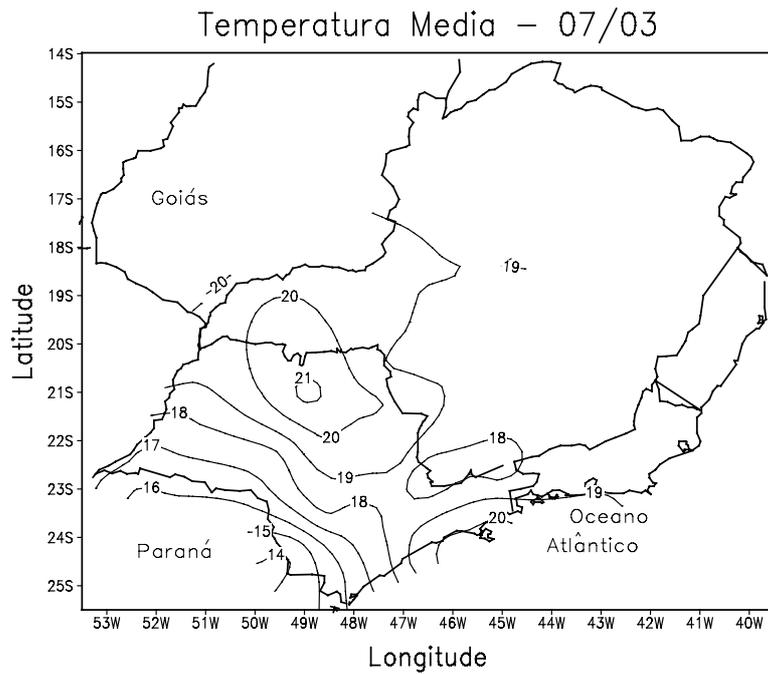


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em JULHO/2003 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

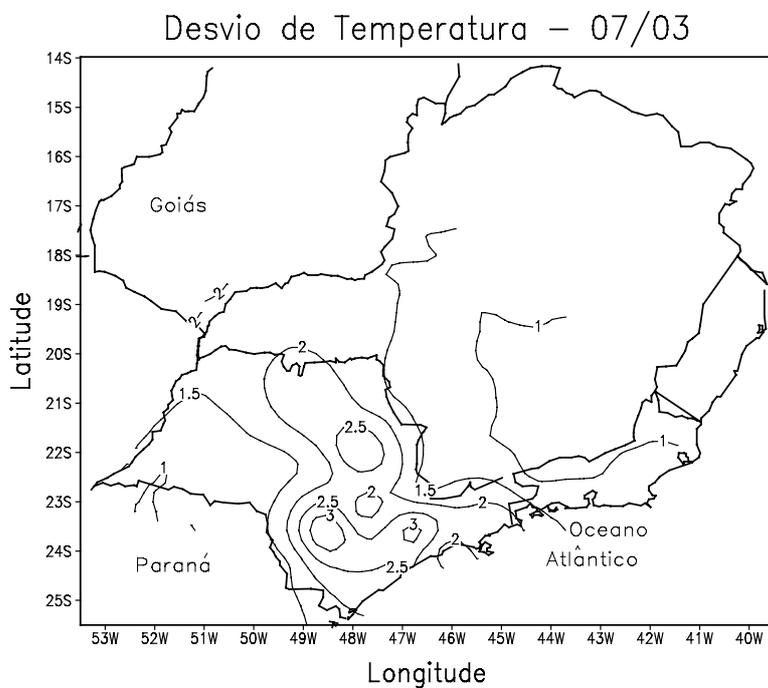
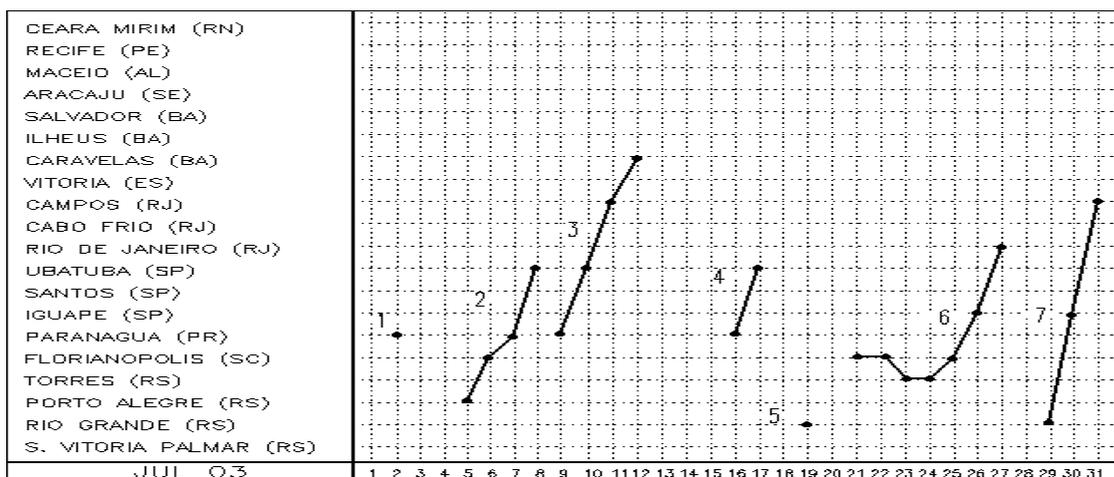
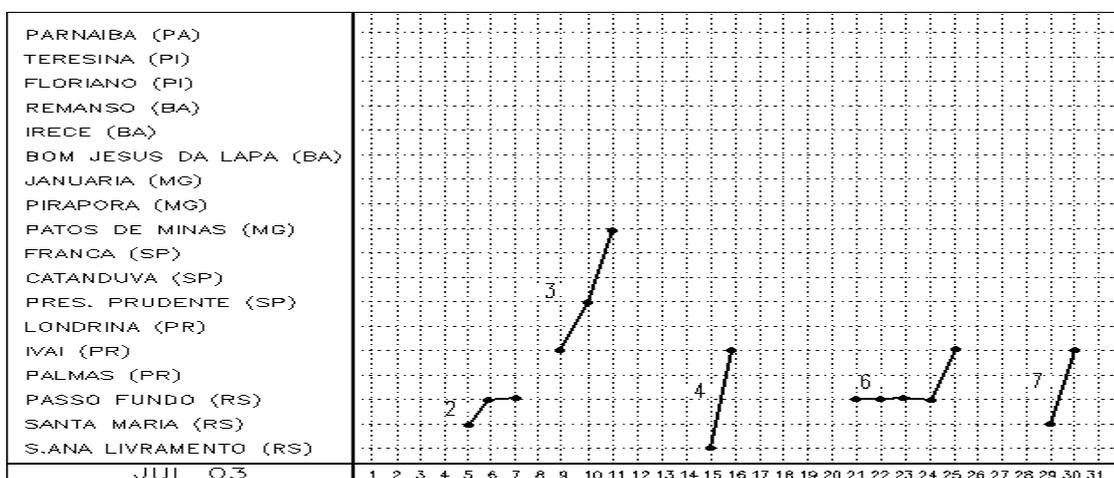


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em JULHO/2003 para Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

a) Litoral



b) Central



c) Interior

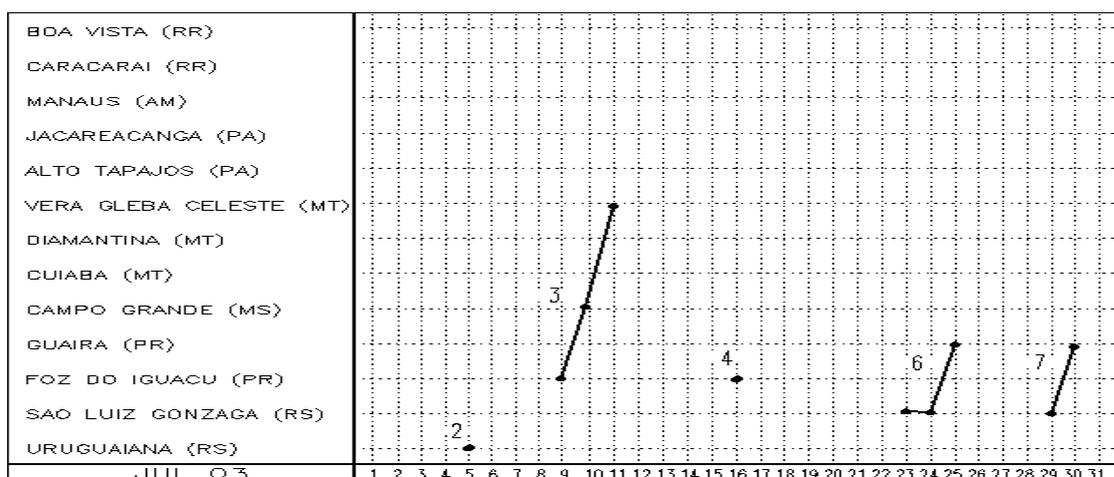


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JULHO/2003. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

A primeira massa de ar frio atuou nos dias 02 a 05. Esta massa causou declínio acentuado de temperatura no Rio Grande do Sul e declínio moderado no Paraná e Santa Catarina. Ao deslocar-se para o oceano, o anticiclone estendeu-se desde o litoral de Santa Catarina até o sul da Bahia, causando um leve declínio de temperatura na faixa litorânea.

Nos dias 06 e 07, a segunda massa de ar frio atuou somente no sul do Rio Grande do Sul, deslocando-se posteriormente para o oceano.

A terceira massa de ar frio continental atuou no período de 09 a 12 sobre as Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Entre os dias 13 e 23, o centro do anticiclone permaneceu no oceano, causando declínio de temperatura no litoral da Região Sudeste e nos setores sul e sudeste da Bahia. Nos dias 11 e 12, houve registro de geadas em algumas cidades da Região Sul e, no período de 09 a 14, as temperaturas mínimas foram inferiores a 10°C. No dia 12, a temperatura mínima foi igual a -0,2°C em Santa Maria-RS e houve um forte declínio da temperatura nas Regiões Sudeste e no centro-sul da Região Centro-Oeste. Em Londrina-PR, as menores temperaturas foram registradas nos dias 12 e 13, com valores respectivamente iguais a 5,8°C e 5,3°C. Em Cáceres-MS, a temperatura mínima registrada foi de 19,5°C, no dia 09, declinando para 15,6°C, no dia 10, e para 11,9°C, no dia 13 - o menor valor registrado nesta localidade.

Nos dias 16 e 17, a quarta massa de ar frio atuou no Rio Grande do Sul, deslocando-se posteriormente para o oceano. A temperatura mínima registrada em Santa Maria-RS, que foi de 13,4°C no dia 15, passou a 5,6°C no dia seguinte e a 1,4°C no dia 17.

No período de 24 a 27, a sexta massa de ar frio deslocou-se pelo centro-sul do Rio Grande do Sul e pelo litoral de Santa Catarina e Paraná, causando um leve declínio de temperatura.

A sétima e última massa de ar frio foi notada na Região Sul, nos dias 30 e 31, deslocando-se para o oceano.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

O mês de julho apresentou baixa atividade convectiva em todo o País (Figura 23). Apenas na segunda e quinta pênadas do mês, observou-se aumento da nebulosidade sobre a Região Sul, associada à passagem de sistemas frontais (ver seção 3.1).

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

No mês de julho, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) esteve posicionada entre 7°N e 10°N, ligeiramente ao norte da sua posição climatológica (Figura 24). A ZCIT esteve bem configurada e contribuiu para o aumento da atividade convectiva no extremo norte do Brasil, nas Guianas e sobre a Venezuela, em particular, na primeira pênada e nos dias 14, 27 e 28.

Através dos campos médios diários de temperatura de brilho mínima observa-se que a ZCIT apresentou-se preferencialmente zonal durante todo o mês (Figura 25). Contudo, na primeira, segunda e sexta pênadas, a ZCIT favoreceu a formação de Linhas de Instabilidade próximo à costa norte da América do Sul.

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

Em julho, configuraram-se onze episódios de Linhas de Instabilidade (LIs) ao longo da costa norte da América do Sul (Figura 26). Estas LIs apresentaram fraca intensidade e atuaram preferencialmente entre o norte do Pará e as Guianas, mas ainda se estenderam até o norte do Maranhão no início e final do mês. Os totais acumulados associados à formação destas LIs variaram entre 10 mm e 30 mm.

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

Neste mês, não foram notados aglomerados convectivos associados à formação de distúrbios de leste. As chuvas observadas ao longo da costa leste do Nordeste

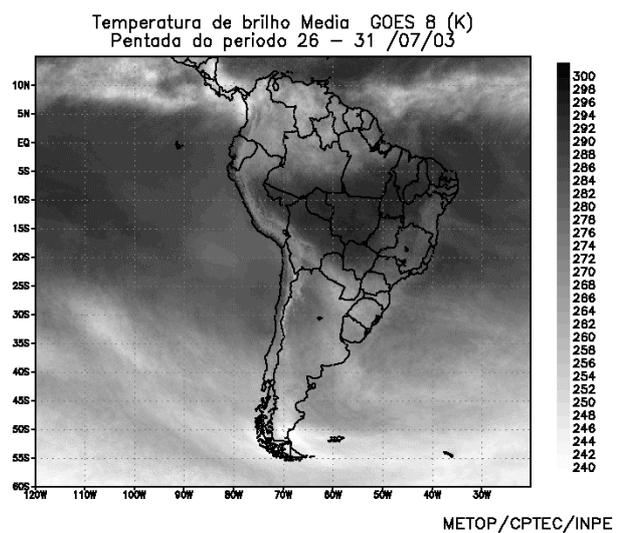
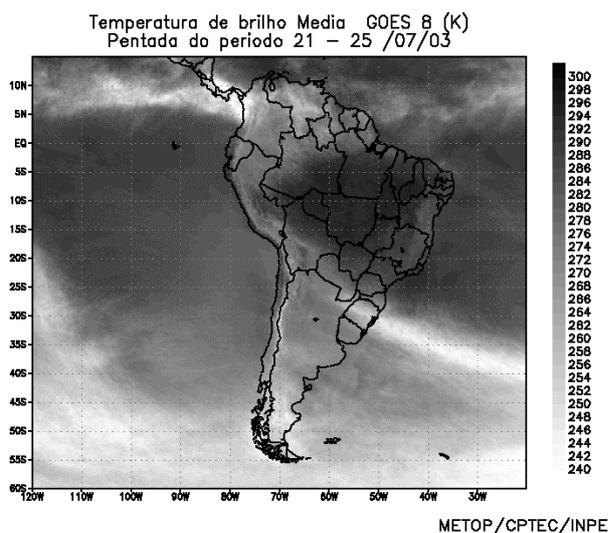
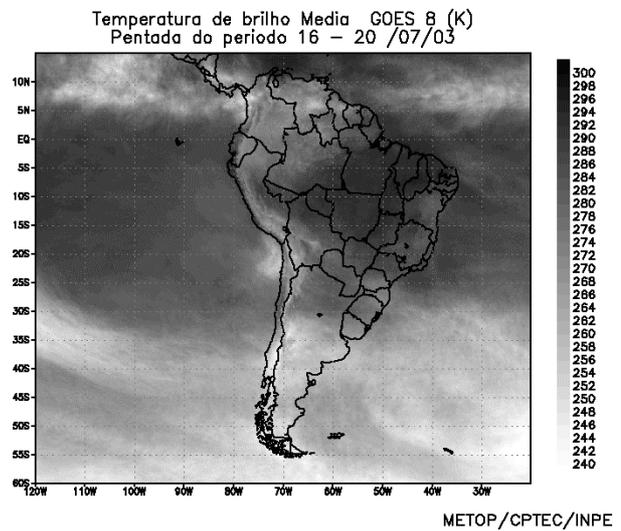
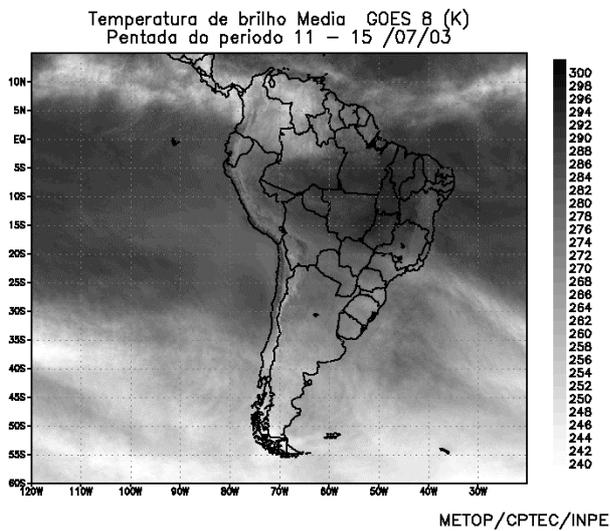
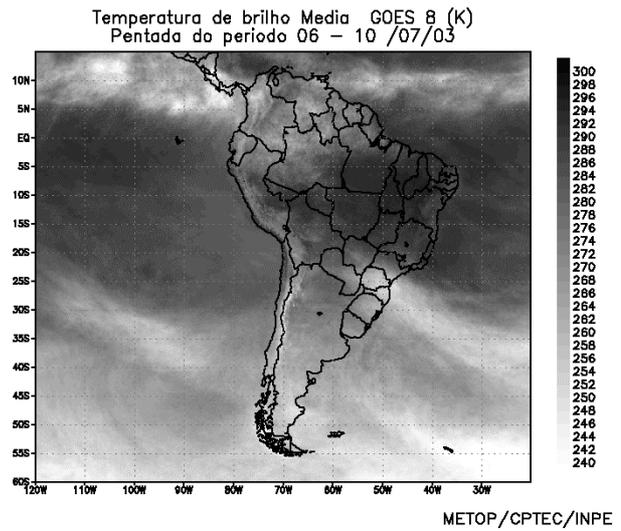
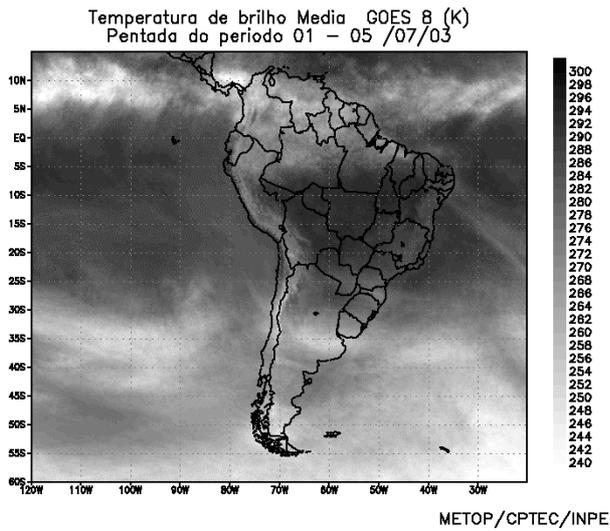


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JULHO/2003. (FONTE: Satélite GOES 8).

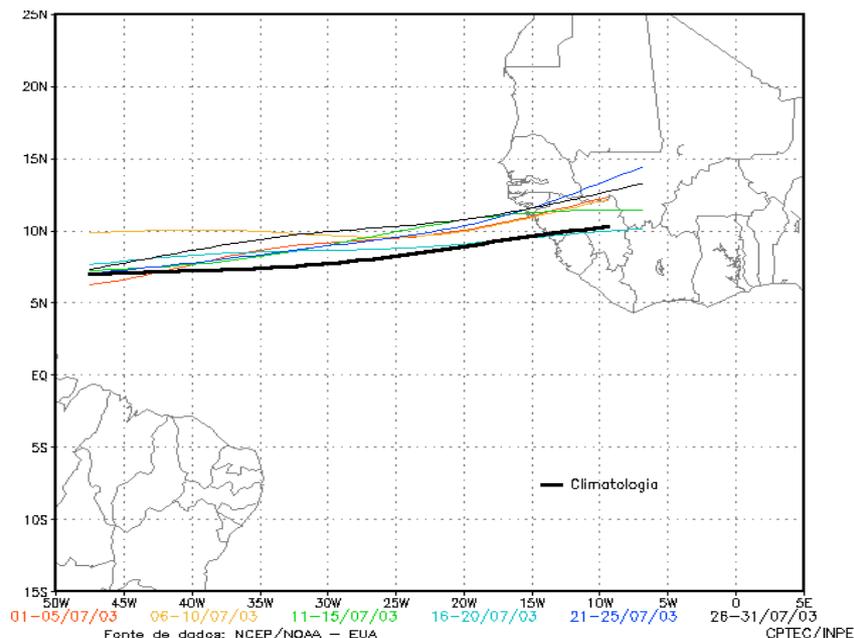


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadial da ZCIT, em JULHO/2003, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

do Brasil estiveram associadas principalmente à formação de nebulosidade estratiforme intensificada pelo efeito de brisa e pela atuação do anticiclone subtropical do Atlântico Sul. O litoral de Pernambuco, Alagoas Sergipe e o litoral norte da Bahia apresentaram os maiores valores diários, superiores a 40 mm, nos dias 02, 04, 06 e 18, quando ocorreu intensificação deste tipo de nebulosidade.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical apresentou magnitude média inferior a 40 m/s entre as latitudes 25°S e 40°S, sobre a América do Sul (Figura 27a). No período de 01 a 03, o jato subtropical apresentou sua maior intensidade, com magnitude de até 70 m/s sobre o norte da Argentina e Uruguai (Figuras 27b). Neste período, o jato favoreceu o rápido deslocamento do sistema frontal para o oceano. O jato subtropical voltou a intensificar-se a partir do dia 17, interagindo com uma frente fria no dia 23 (Figura 27c). No período de 24 a 28, destacou-se a bifurcação do jato subtropical, configurando uma situação de bloqueio sobre o Pacífico Sudeste (Figura 27d). Após este episódio, a última frente fria deslocou-se rapidamente até o litoral do Rio de Janeiro (ver

seção 3.1).

4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis (VCAN)

Em julho, os vórtices ciclônicos em altos níveis atuaram apenas em dois episódios (Figura 28a). O primeiro foi notado nos dias 18 e 19 e esteve associado à amplificação de um cavado a oeste dos Andes. Este primeiro VCAN proporcionou apenas aumento da nebulosidade próximo à costa norte do Chile.

O segundo episódio ocorreu após uma situação de bloqueio que se configurou a partir do dia 25 sobre o Pacífico Sudeste (ver seção 4.1). O centro do VCAN foi notado nos dias 26 e 27, adjacente à costa leste do Chile. Este sistema permaneceu estacionário e causou aumento da nebulosidade e chuvas no leste da Argentina (Figuras 28b e 28c).

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Em julho, houve pouca precipitação na maioria das bacias brasileiras. As chuvas foram mais significativas no norte da bacia do Amazonas, onde os totais acumulados excederam a climatologia. Também choveu acima da média no sul da bacia do Paraná e no norte da bacia do Atlântico Sudeste.

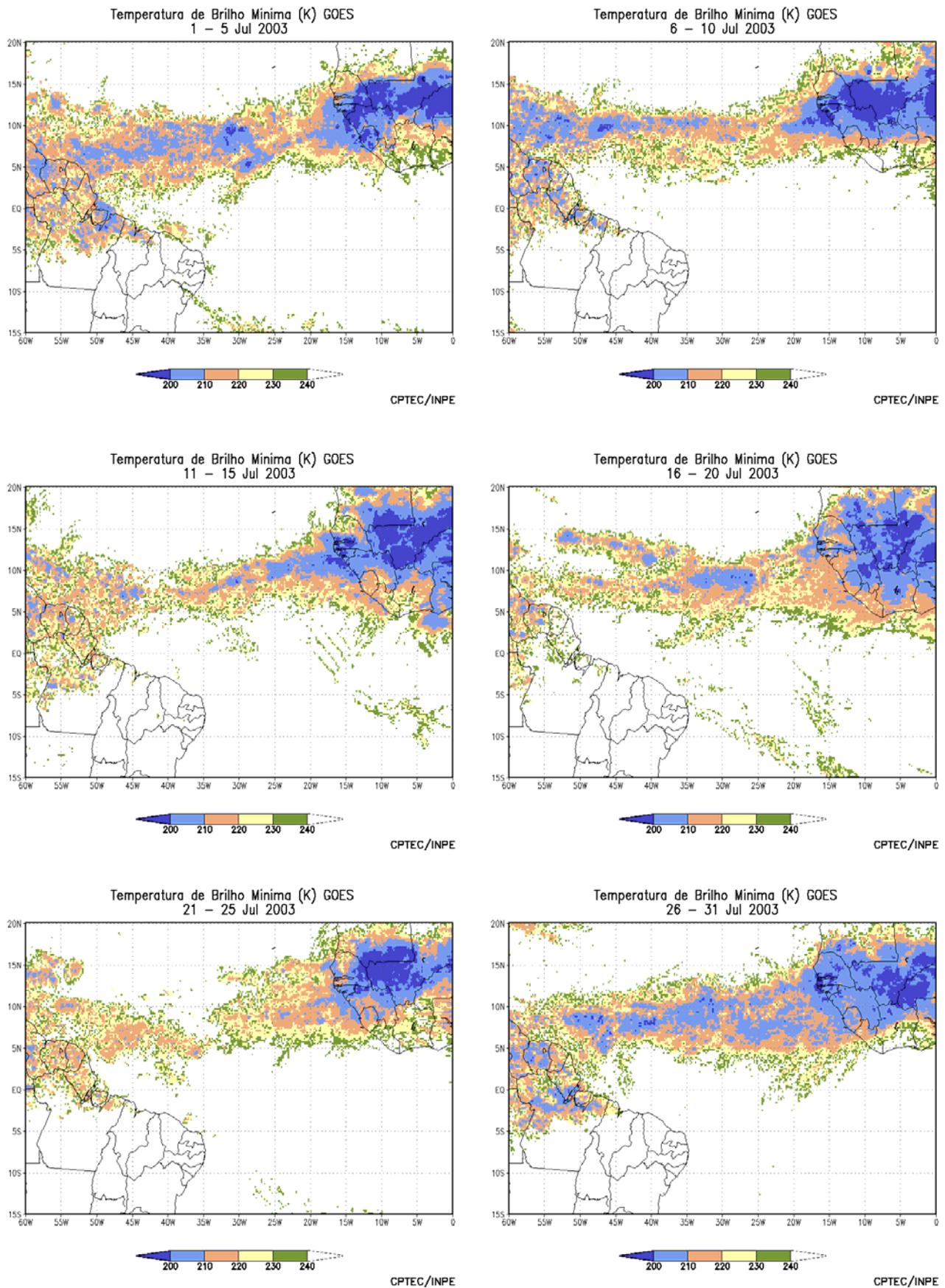
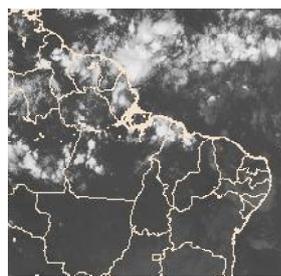
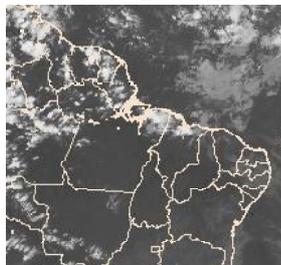


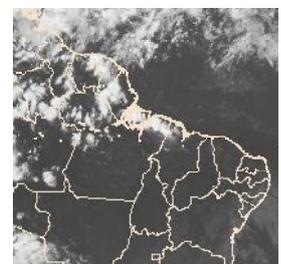
FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JULHO/2003. (FONTE: Satélite GOES 12).



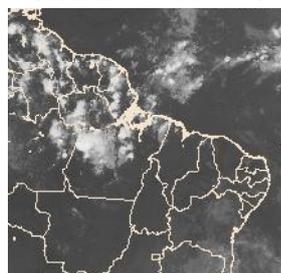
03/07/03 - 21:00 TMG



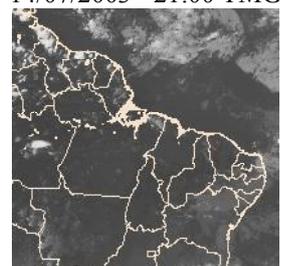
07/07/03 - 21:00 TMG



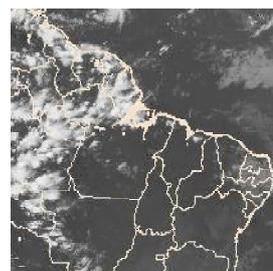
09/07/03 - 21:00 TMG



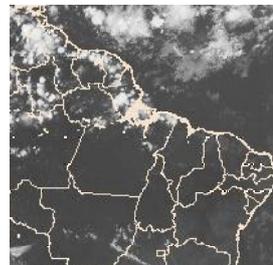
14/07/2003 - 21:00 TMG



19/07/03 - 21:00 TMG



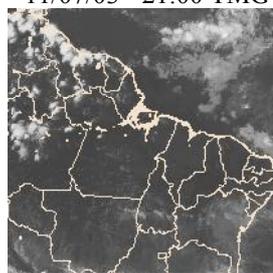
06/07/03 - 21:00 TMG



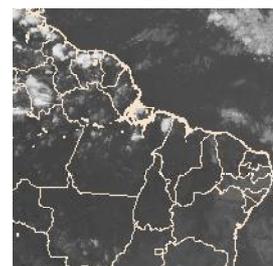
08/07/03 - 21:00 TMG



11/07/03 - 21:00 TMG



18/07/03 - 21:00 TMG

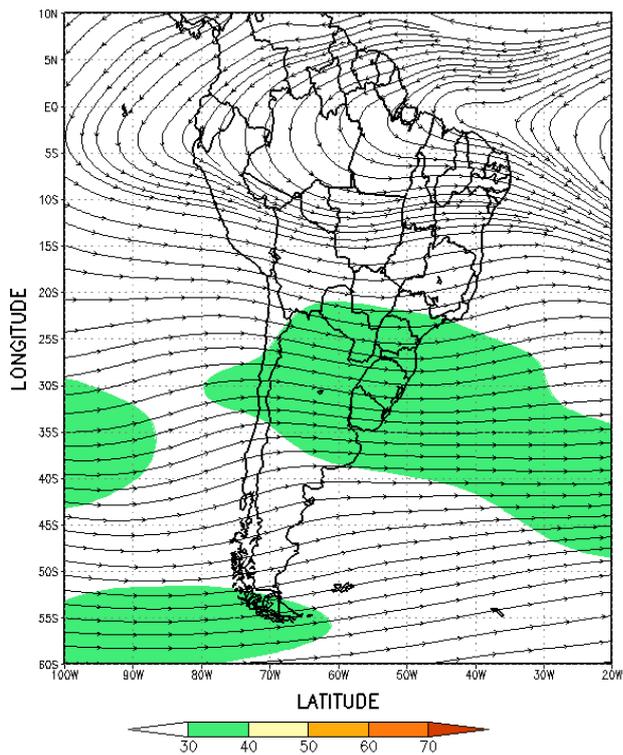


20/07/03 - 21:00 TMG

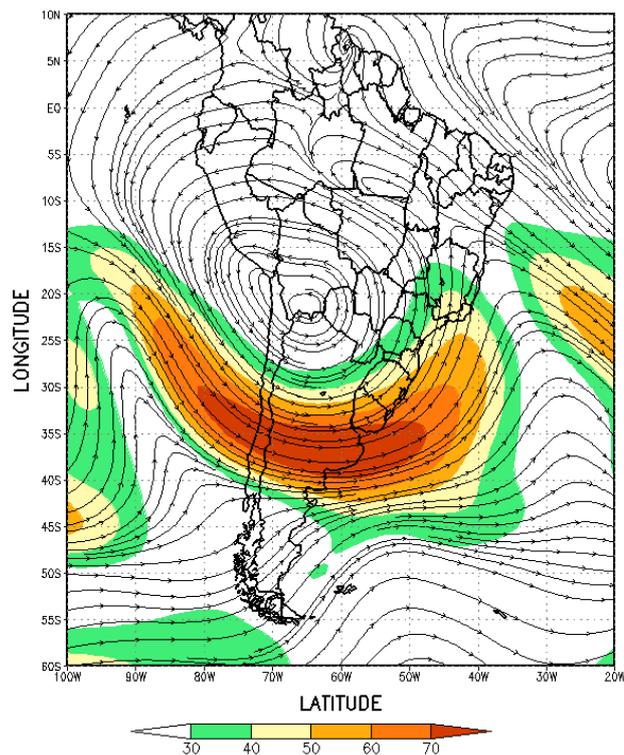


27/07/03 - 21:00 TMG

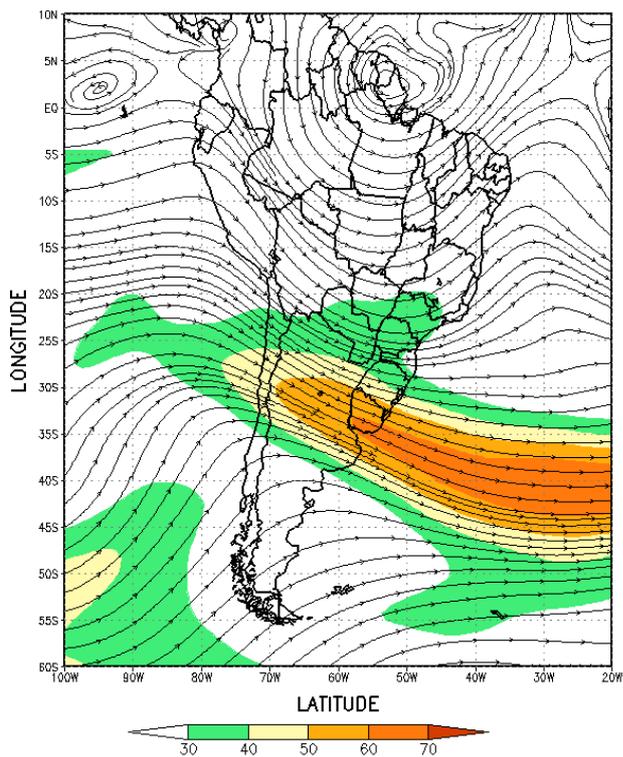
FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de cumulonimbus em JULHO/2003.



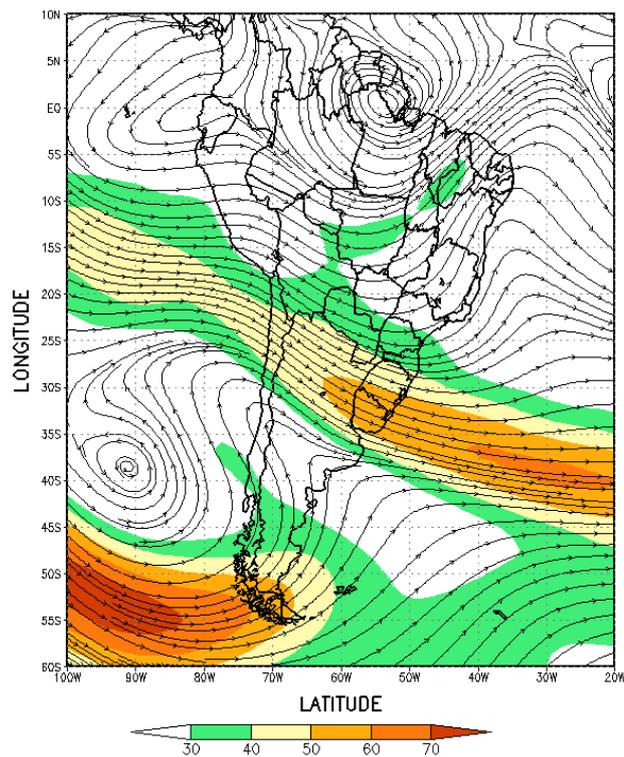
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 27 – Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JULHO de 2003 (a) e o dia 01/07/2003, quando foi notada a sua maior magnitude sobre a América do Sul (b). Os dias 23 e 25 de julho (c e d) destacam a atuação do jato subtropical sobre o norte da Argentina e Uruguai.

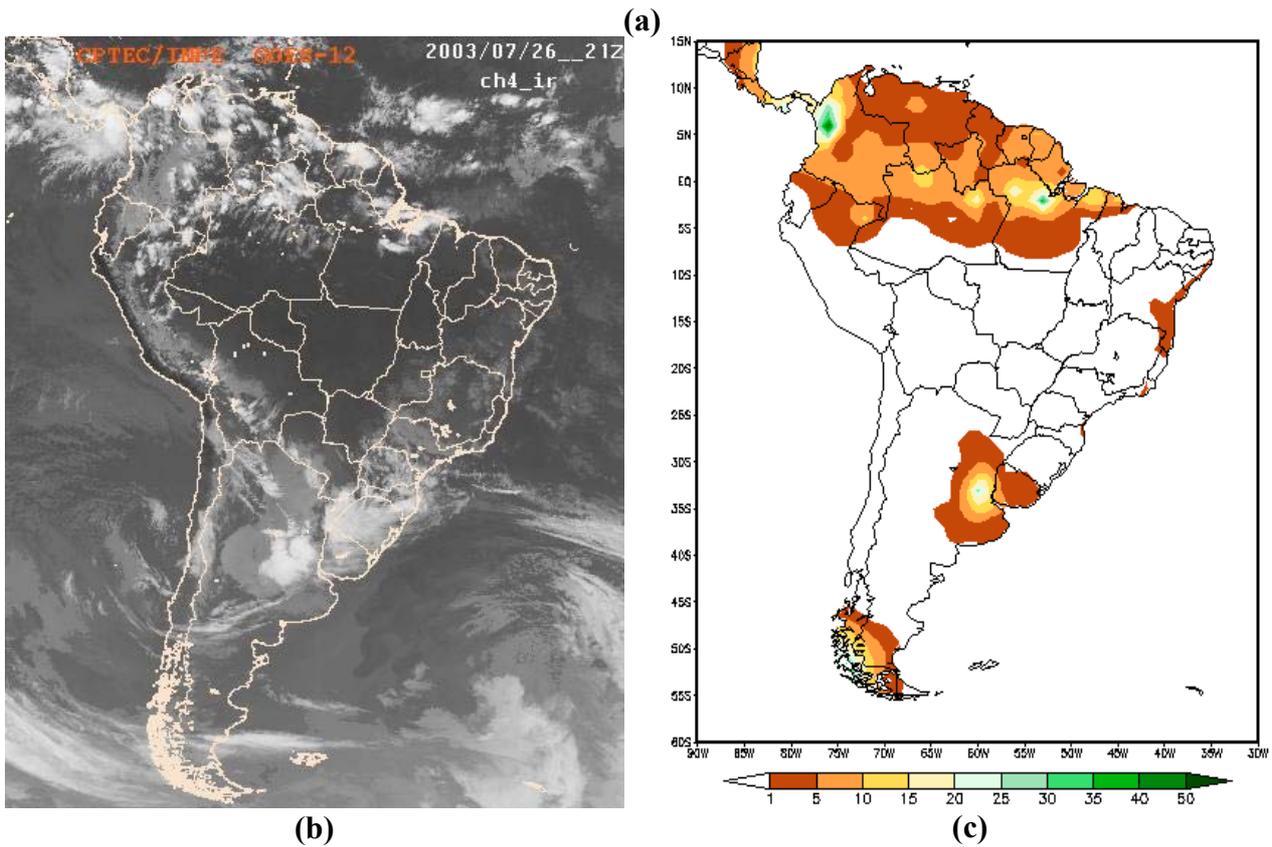
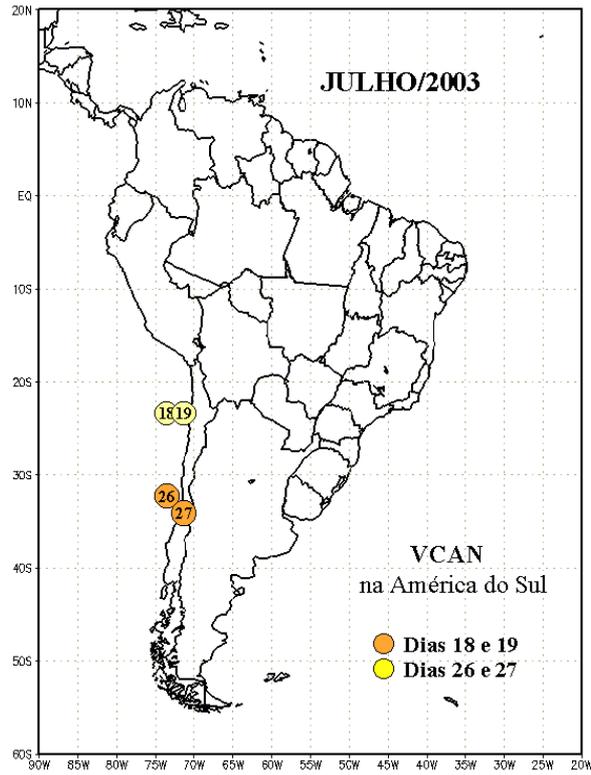


FIGURA 28 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em JULHO/2003. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de análise diária de linhas de corrente em 200 hPa, gerado pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00TMG (a). A imagem do satélite GOES-12 ilustra a atuação do VCAN no dia 26 e 27/07/2003, às 21:00TMG (b) e à direita é mostrada a precipitação associada sobre o leste da Argentina (c).

Na Figura 29, são mostradas as estações utilizadas. A evolução temporal das vazões médias mensais observadas nestas estações e dos correspondentes valores Médios de Longo Termo (MLT) é mostrada na Figura 30. A Tabela 2 apresenta os valores das vazões médias mensais e os respectivos valores da MLT.

Neste mês, o Rio Negro apresentou uma cota média de 28,00 m, sendo a máxima de 28,27 m e a mínima de 27,64 m (Figura 31).

Na bacia do Amazonas, as vazões foram menores que as observadas no mês anterior, com exceção da estação Manacapuru-AM. As estações Coaracy Nunes-AP e Manacapuru-AM apresentaram vazões similares às esperadas para este mês. Nas demais estações, os desvios foram negativos em relação à MLT, consistente com as anomalias negativas de precipitação. Na foz da bacia do Tocantins, a estação Tucuruí-PA apresentou uma vazão menor que a MLT.

Na bacia do Rio São Francisco, continuou o período de estiagem. Nesta bacia, as duas estações monitoradas, Sobradinho e Três Marias, apresentaram valores menores que o observado no mês anterior. Em ambas, os desvios foram negativos em relação à MLT.

Na bacia do Paraná, com exceção de Xavantes-SP, todas as estações apresentaram vazões observadas menores que a MLT. As observações indicaram a continuação do período de estiagem e as vazões foram menores que o observado no mês anterior.

Na parte norte da bacia do Atlântico Sudeste, na estação Registro-SP, a vazão observada aumentou em relação ao mês anterior, porém, manteve-se o desvio negativo quando comparada à MLT. Na estação Blumenau-SC, no Vale do Itajaí, a vazão diminuiu e também apresentou desvio negativo em relação à MLT.

Na estação Passo Fundo-RS, a vazão diminuiu e foi inferior à MLT. No entanto, a estação Passo Real-RS apresentou vazão maior que a do mês anterior e desvio positivo em relação à MLT.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

As queimadas aumentaram na região central do País, em função do predomínio da

estação seca. No contexto nacional, julho apresentou cerca de 19.481 focos, detectados pelo satélite NOAA-12, nas passagens do final de tarde (Figura 32). Houve um aumento de aproximadamente 95% em relação ao mesmo período de 2002, que totalizou 10.770 focos.

Em valores arredondados, Mato Grosso contabilizou 11.600 destes focos, ou seja, 60% do total, e os municípios mais afetados foram Tapurah (990), Nova Ubiratã (630), Querência (530), Porto dos Gaúchos (590) e Juara (460). Considerando os outros Estados do Brasil, por ordem decrescente de ocorrências, seguem-se: Pará, com 2.400 (12,0%); Rondônia, com 900 (4,6%); Tocantins, com 770 (4,0%); e Maranhão, com 750 (cerca de 4,0%).

O Mato Grosso, Pará e Tocantins aumentaram em mais que 100%, 400% e 15%, respectivamente, o número de focos em relação ao ano anterior. No centro-oeste e centro-sul do Brasil, houve decréscimo. Esta situação é explicada pelo fato de julho de 2003 ter sido mais seco em boa parte da região central e na região norte do País, com altos riscos de queima e uso indevido do fogo na vegetação. No Mato Grosso, a maior parte dos focos ocorreu na segunda semana de julho e, segundo imagens Landsat/TM, também em áreas de florestas naturais densas.

No País, algumas unidades de conservação entraram em estado de alerta inicial por apresentarem focos no seu interior ou proximidades, conforme monitoramento do IBAMA. Foram elas: Parque Nacional de Ilha Grande, no Paraná; Floresta Nacional de Brasília, no Distrito Federal; Floresta Nacional Bom Futuro, em Rondônia; Estação do Castanhão, no Ceará; Reserva Biológica de Comboios, no Espírito Santo; Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, em Goiás; Parque Nacional Lençóis Maranhenses, no Maranhão; Parque Nacional da Chapada da Diamantina, na Bahia; Estação Ecológica de Uruçuai-Una, no Piauí; Parque Nacional das Cavernas do Peruaçu, Parque Nacional da Serra da Canastra e Parque Nacional do Caparaó, em Minas Gerais; Floresta Nacional dos Tapajós, Parque Nacional das Serras de Carajás, Altamira, Tapirape-Aquiri e Itacaiúnas, no Pará.



FIGURA 29 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3

LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)
1, Samuel-RO	119,0	-30,8	12, Marimbondo-SP	927,0	-9,9
2, Manacapuru-AM	126642,9	5,2	13, Água Vermelha-SP	1019,0	-12,6
3, Balbina-AM	418,0	-39,8	14, Ilha Solteira-SP	2328,0	-20,7
4, Coaracy Nunes-AP	1223,0	1,1	15, Xavantes-SP	283,0	13,2
5, Tucuruí-PA	3360,0	-25,1	16, Capivara-SP	851,0	-6,7
6, Sobradinho-BA	889,0	-37,9	17, Registro-SP	315,6	-14,2
7, Três Marias-MG	192,0	-33,1	18, G,B, Munhoz-PR	455,0	-36,6
8, Emborcação-MG	202,0	-18,2	19, Salto Santiago-PR	743,0	-31,6
9, Itumbiara-MG	568,0	-28,7	20, Blumenau-SC	80,0	-45,2
10, São Simão-MG	1112,0	-11,1	21, Passo Fundo-RS	50,0	-26,5
11, Furnas-MG	355,0	-31,7	22, Passo Real-RS	318,0	27,7

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em JULHO/2003. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

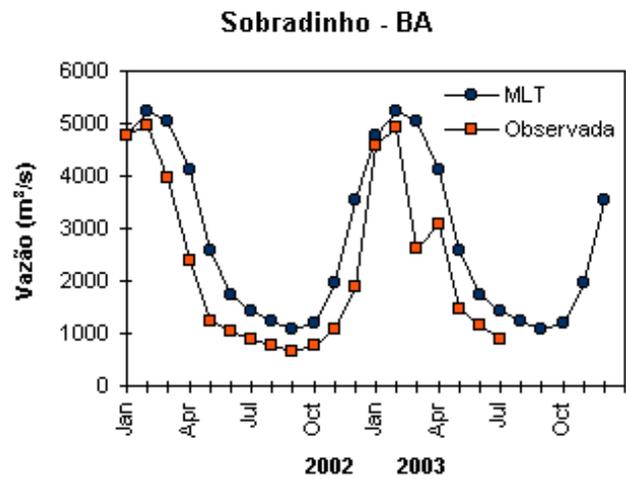
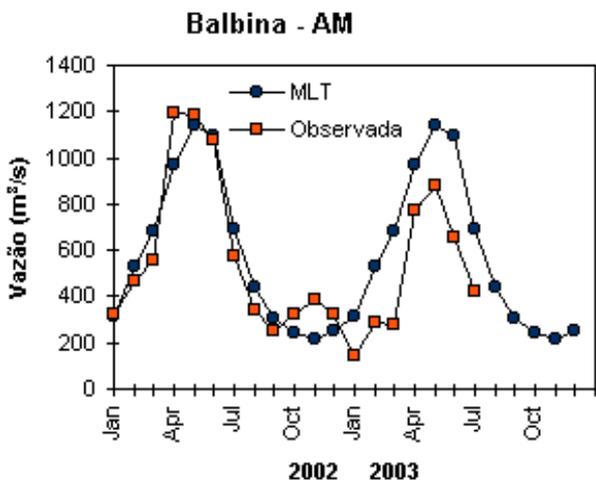
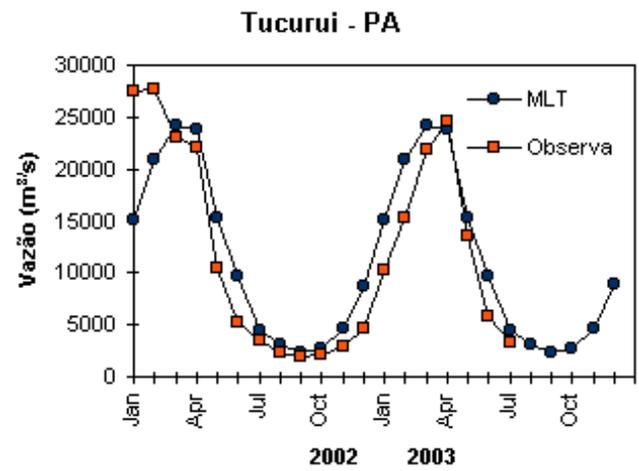
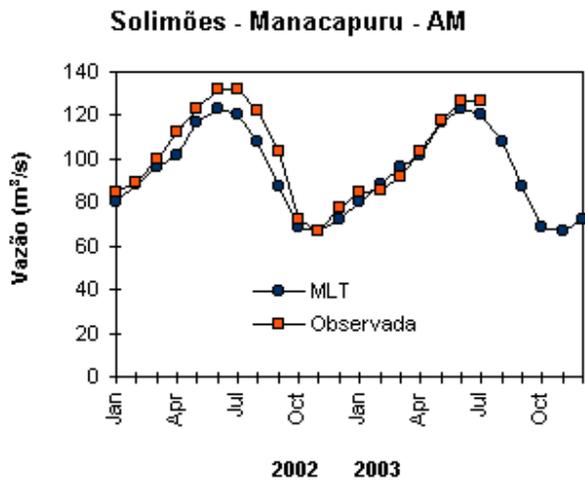
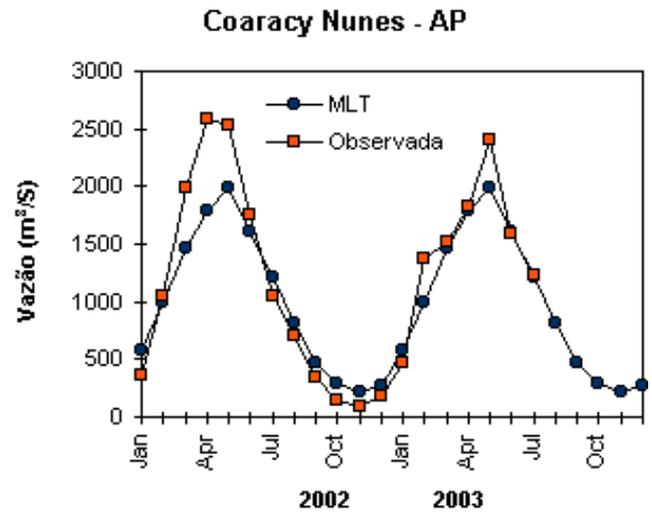
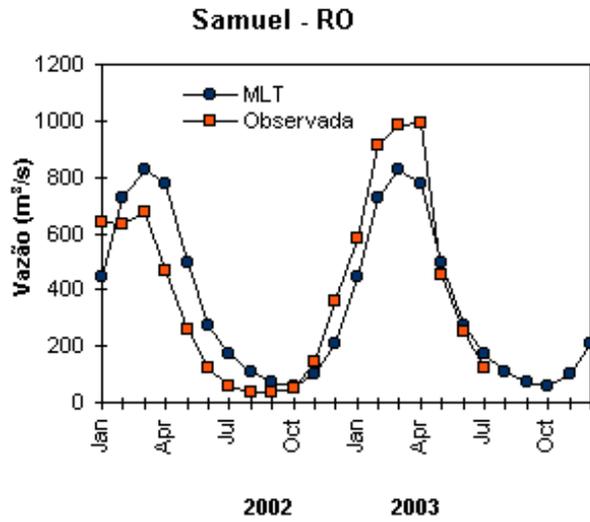


FIGURA 30 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2002 e 2003. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

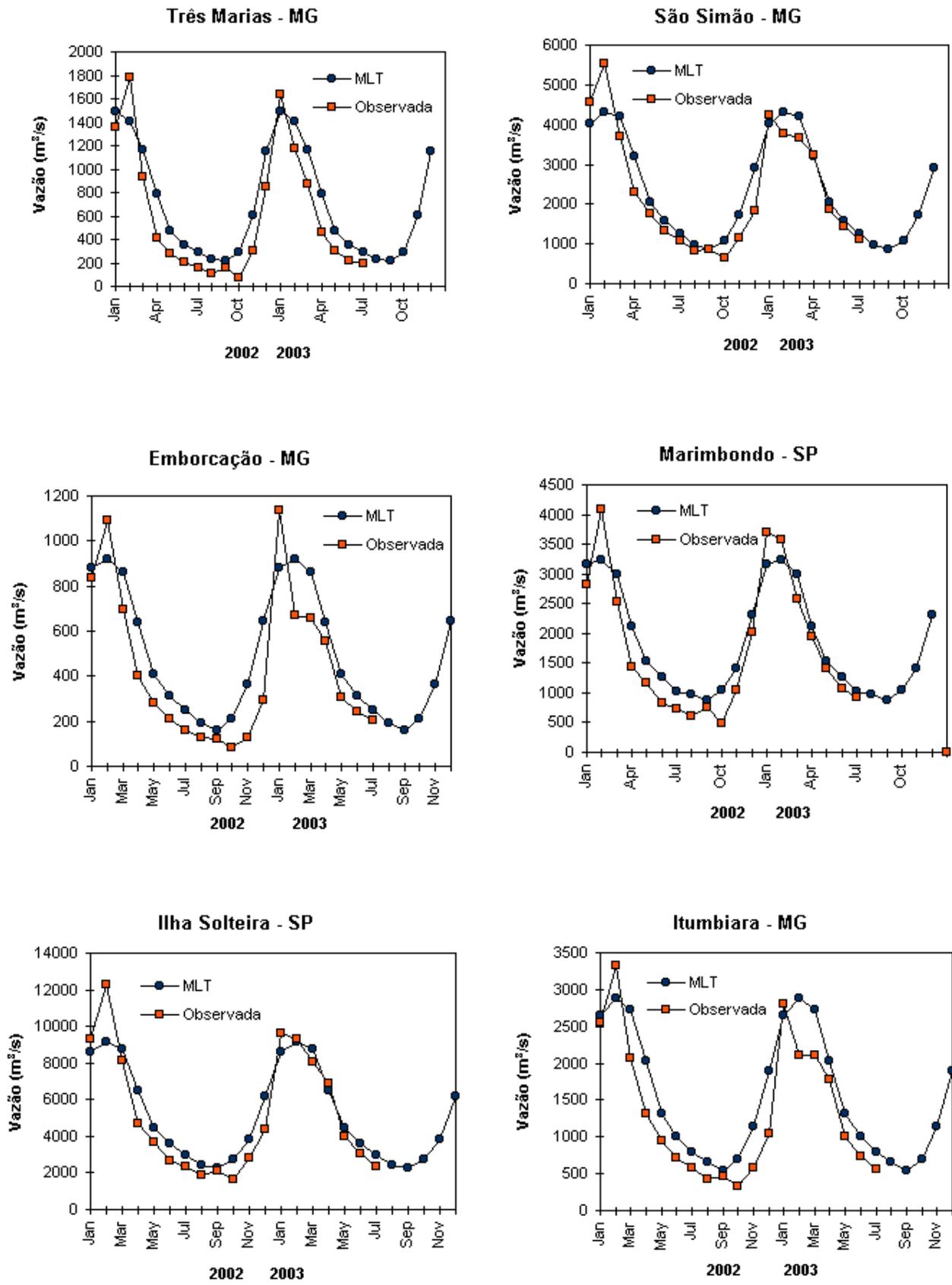


FIGURA 30 – Continuação (A).

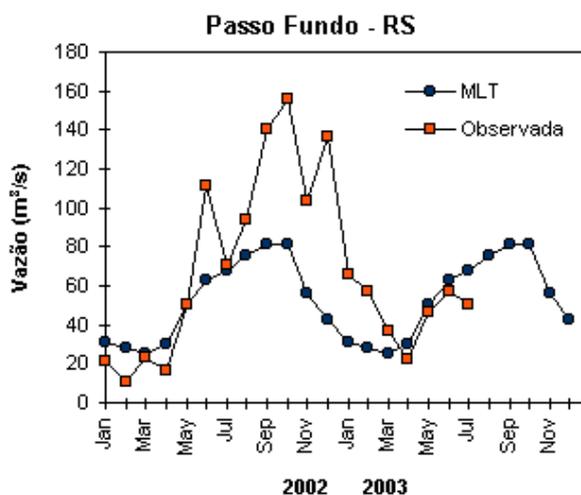
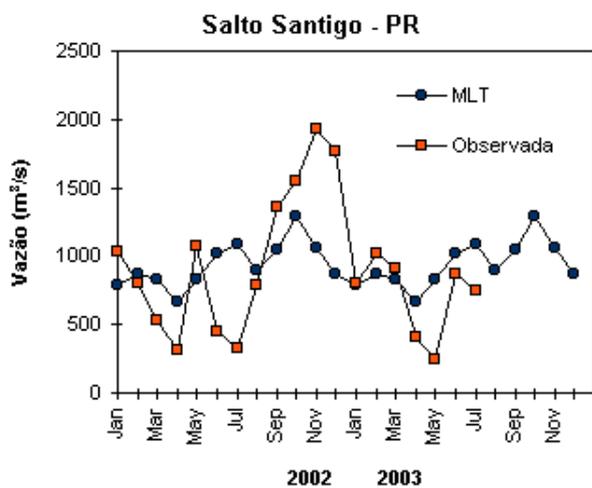
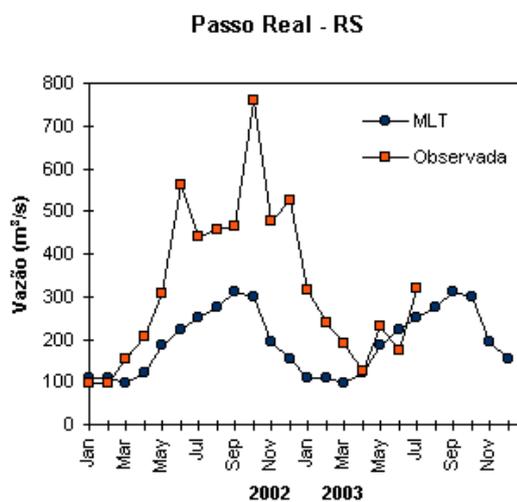
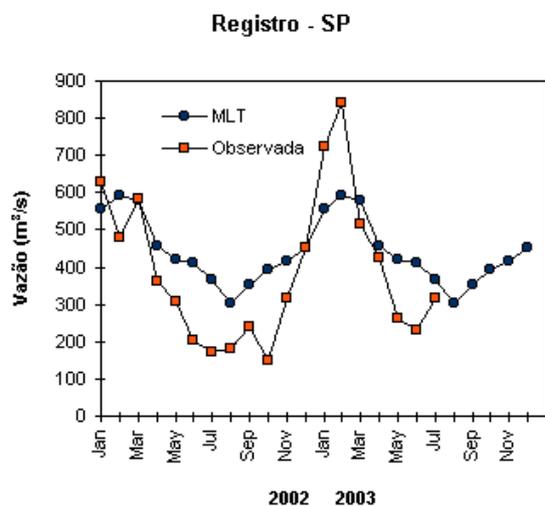
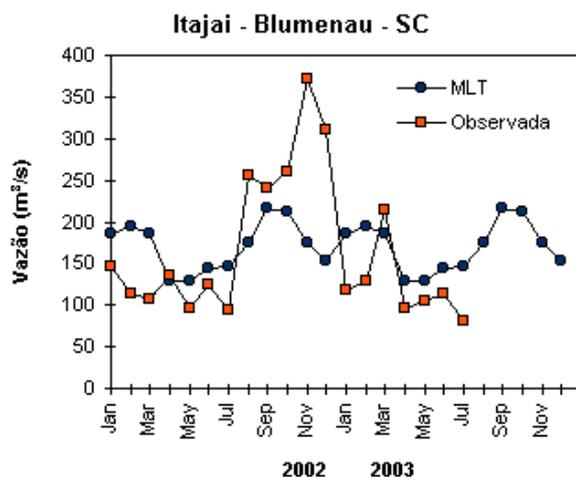
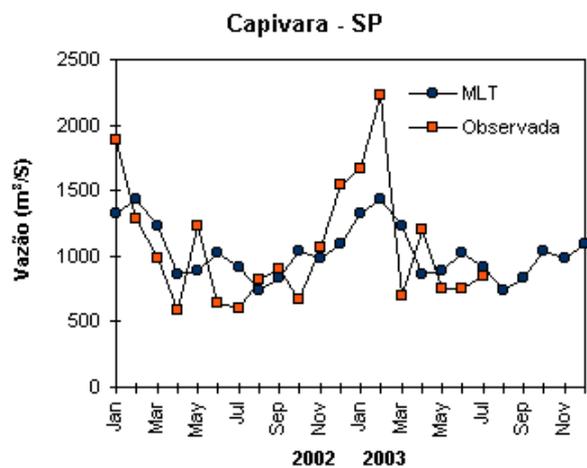


FIGURA 30 – Continuação (B).

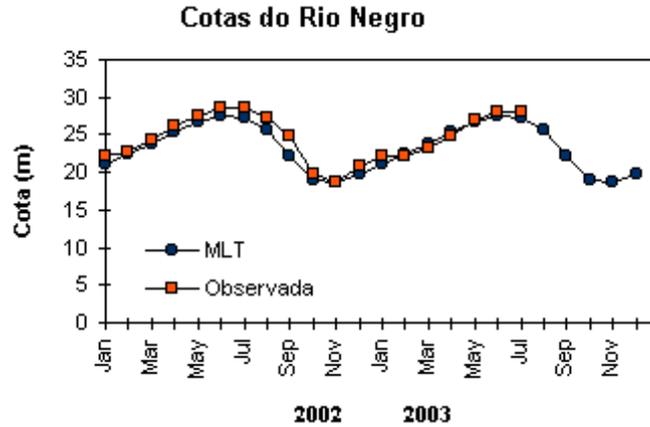


FIGURA 31 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2002 e 2003 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau - SC	57,1	-75,1
Apiúna - SC	79,8	-12,6
Ibirama - SC	70,5	-24,4
Rio do Sul - SC	61,2	-70,6
Ituporanga - SC	51,9	-64,9
Taió - SC	58,7	-35,5

TABELA 3 - Precipitação no Vale do Itajaí em Santa Catarina em JULHO/2003 (FONTE: FURB/ANNEL)

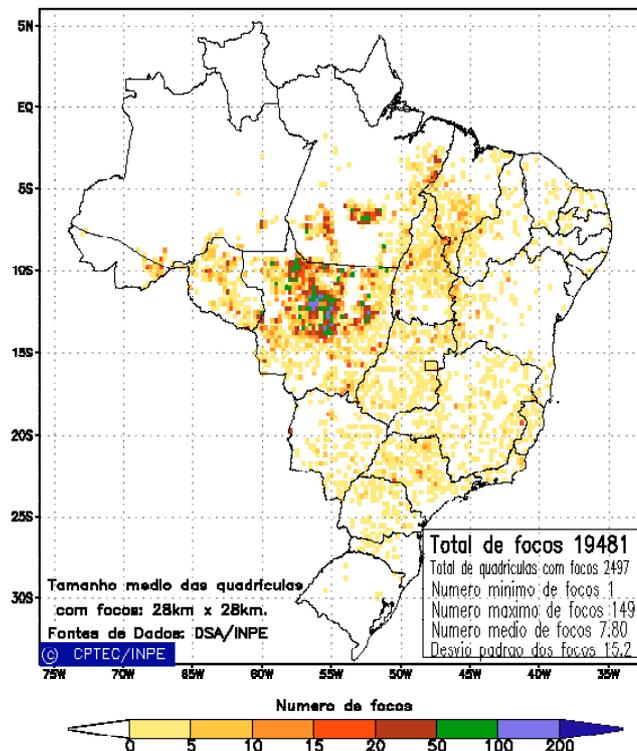


FIGURA 32 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em JULHO de 2003. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

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, N° 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 pênstada 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 pentadaias 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 pentadaias, 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, ITEP/LAMEPE-PE, EMPARN-RN, SRH/GERIN-BA, SEPLANTEC/SRH -SE, SEMARHN/DHM -AL, SEMARH/LMRSP-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, CLIMERH-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). 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*.

10 - Os sistemas frontais são localizados através das análises diárias do campo de vento e temperatura em 1000 hPa, CPTEC/INPE, no horário sinótico das 12:00 TMG. Para validação da posição dos sistemas são analisados também o campo de PNM e os campos derivados: convergência de umidade e umidade relativa em 925 hPa, assim como as imagens de satélite.

SIGLAS

ANEEL	-Agência Nacional de Energia Elétrica
CPC/NWS	-Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climáticas do Serviço Meteorológico dos EUA)
CEMIG/SIMGE	-Companhia Energética de Minas Gerais
CEPLAC	-Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira
CHESF	-Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CLIMERH/SC	-Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina
CMCD/INPE	-Centro de Missão de Coleta de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CODOMAR	-Companhia Docas do Maranhão
CRODT	-Centro de Pesquisas Oceanográficas de Dakar-Thiaroye
DAEE	-Departamento de Águas e Energia Elétrica
DISME	-Distrito de Meteorologia
DHME/PI	-Departamento de Hidrometeorologia do Piau
ELETOBRÁS	-Centrais Elétricas Brasileiras S/A
ELETRONORTE	-Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EMPARN	-Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
FEPAGRO	-Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias
FURB	-Universidade Regional de Blumenau
FUNCEME	-Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará
GEORIO	-Fundação Instituto de Geotécnica
INMET	-Instituto Nacional de Meteorologia
IAC	-Instituto Agrônomo de Campinas
IBAMA	-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
ITEP/LAMEPE/PE	-Instituto Tecnológico de Pernambuco / Laboratório de Meteorologia
NMC	-National Meteorological Center (Centro Nacional de Meteorologia dos EUA)
NOAA	-National Oceanic and Atmospheric Administration (Administração Nacional dos Oceanos e da Atmosfera dos EUA)
ORSTOM	-Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento e Cooperação
SRH/ GERIN/BA	-Superintendência de Recursos Hídricos/Gerência de Informações/Bahia
SEAG/ES	-Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo
SEMARH/LMRS/PB	-Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais/Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto da Paraíba

SEMARHN/DHM/AL - Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais de Alagoas
Diretoria de Hidrometeorologia.

SEPLANTEC/SRH/SE -Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia/ Superintendência de Recursos
Hídricos de Sergipe.

SIMEPAR/PR -Sistema Meteorológico do Paraná

SIGLAS TÉCNICAS

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

APÊNDICE

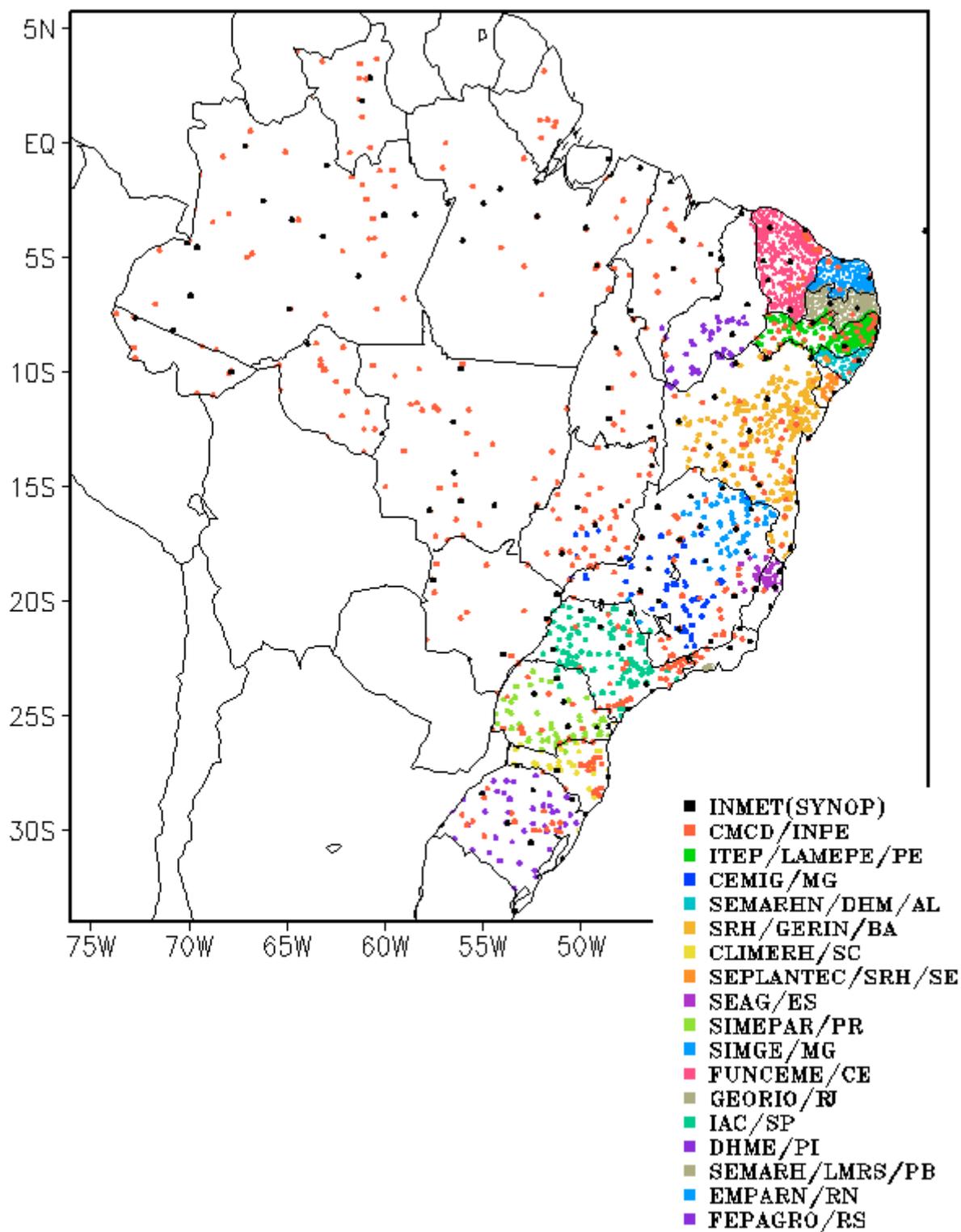


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.606 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.