

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista	Vol. 18	Número 06	Junho	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 06

JUNHO/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 Rodríguez - 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 06

JUNHO/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	17
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	17
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	17
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	22
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 no Oceano Atlântico	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	34
NOTAS	36
SIGLAS	38
SIGLAS TÉCNICAS	39
APÊNDICE	40

SUMMARY

Winter season has officially started on 21st June. The month of June experienced a reduction in the precipitation over most parts of Brazil. Low humidity associated with the incursion of extratropical air masses has contributed to the increase in the forest and bush fires, especially in central Brazil.

The Sea Surface Temperature (SST) distribution in the Pacific showed that the surface waters in the Niño 3 and Niño 1+2 continued to cool down. However, in the western equatorial Pacific the SST remained slightly above normal. With this configuration it is too early to ascertain the establishment of the cold phase of the ENSO.

A large number of hydrological basins in Brazil during this month showed below normal inflow (less than MLT) which is a manifestation of the dry conditions observed since last month.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

A estação de inverno teve início no dia 21 de junho. Durante todo mês, houve redução das chuvas em grande parte do Brasil. A baixa umidade relativa do ar, associada ao predomínio de uma massa de ar seco, contribuiu para o aumento do número de queimadas principalmente no Brasil Central.

O campo de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) continuou evidenciando o resfriamento das águas superficiais nas regiões Niño 3 e Niño1+2. No Pacífico Oeste, as águas apresentaram-se ligeiramente acima da climatologia. Com esta configuração ainda é prematuro mencionar o estabelecimento do episódio frio do fenômeno ENOS.

A maior parte das bacias hidrológicas do Brasil apresentaram vazões abaixo da MLT e refletiram o período de estiagem que vem sendo observado desde o mês anterior.

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

Em junho, o Pacífico Equatorial apresentou um padrão que consiste em águas mais frias que a média no setor leste e ligeiramente mais quentes no setor oeste (Figura 1). As anomalias médias de TSM foram iguais a 0,4°C, -0,6°C e -1,4°C nas áreas dos Niños 4, 3 e Niño1+2, respectivamente (Tabela 1 e Figura 2). Estes valores indicaram que as anomalias tiveram maior amplitude no Pacífico Equatorial Leste. Considerando o mês anterior, as regiões Niño 3 e Niño1+2 continuaram apresentando águas mais frias que a climatologia, apesar da redução do resfriamento. Na área de Niño 4, no entanto, as TSM's apresentaram valores mais altos que os registrados durante maio de 2003. Esta configuração ainda foi insuficiente para caracterizar o estabelecimento de um episódio frio do fenômeno ENOS.

No Oceano Atlântico Tropical, foram observadas áreas com anomalias de TSM ligeiramente acima da média próximo à América do Sul e ligeiramente abaixo da média próximo à África. No Oceano Atlântico Subtropical Sul, persistem anomalias positivas na faixa que se estende desde o setor leste da América do Sul até o sul do continente africano, com orientação noroeste-sudeste. As TSM's mantiveram-se cerca de 1,0°C acima da climatologia neste setor (Figura 1).

O campo de Radiação de Onda Longa (ROL) mostra que houve alta atividade convectiva (anomalia negativa) sobre o Oceano Índico, acompanhada de uma baixa atividade convectiva a leste, sobre a Indonésia (Figura 4). Este tipo de configuração caracteriza um dipolo zonal de ROL e está frequentemente associado à atividade da Oscilação Madden-Julian. Sobre o Pacífico Subtropical Central, na região de formação da Zona de Convergência do Pacífico Sul (ZCPS), as anomalias de ROL apresentaram valores negativos, indicando uma atividade convectiva maior nesta área. Destacou-se uma pequena área com anomalias negativas de ROL sobre o oeste da Amazônia e outra extensa área zonal com anomalias positivas de ROL sobre o

setor central da América do Sul. Esta situação foi consistente com a ocorrência de chuvas abaixo da média histórica em grande parte das Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil (ver seção 2.1).

O padrão de anomalias de Pressão ao Nível do Mar (PNM) destacou uma sequência de centros anômalos ao longo do cinturão extratropical, entre 0° e 60°W. Notou-se uma diminuição da pressão nos dois anticiclones semi-permanentes sobre os Oceanos Pacífico e Atlântico Sul. O centro mais intenso de anomalias ocorreu nas proximidades da região da alta pressão semi-permanente do Pacífico Sudeste, onde as anomalias negativas atingiram -6hPa e explicaram, em parte, a diminuição do resfriamento da TSM próximo à costa oeste da América do Sul.

O escoamento em 850 hPa apresentou padrão consistente com as anomalias de PNM (Figura 6 e 7). Sobre o Pacífico Sudeste, configurou-se um cavado que manteve a circulação da alta subtropical semi-permanente em latitudes mais ao norte, com alongamento zonal.

O escoamento em 200 hPa mostrou a presença do padrão de teleconexão PSA (Mo e Higgins, 1998), ligando a região da Indonésia à América do Sul (Figura 9). Este padrão ocorreu simultaneamente com um padrão de onda 2, observado no campo de anomalias de geopotencial (Figura 12).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

No mês de junho, observou-se um longo período de dias sem chuva no Brasil Central. A estiagem foi, em parte, consistente com a climatologia desta época do ano e corresponde à estação seca nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do País. No leste do Mato Grosso, parte de Goiás e Tocantins, sul do Piauí, oeste da Bahia e em locais isolados de Minas Gerais não houve precipitação. 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

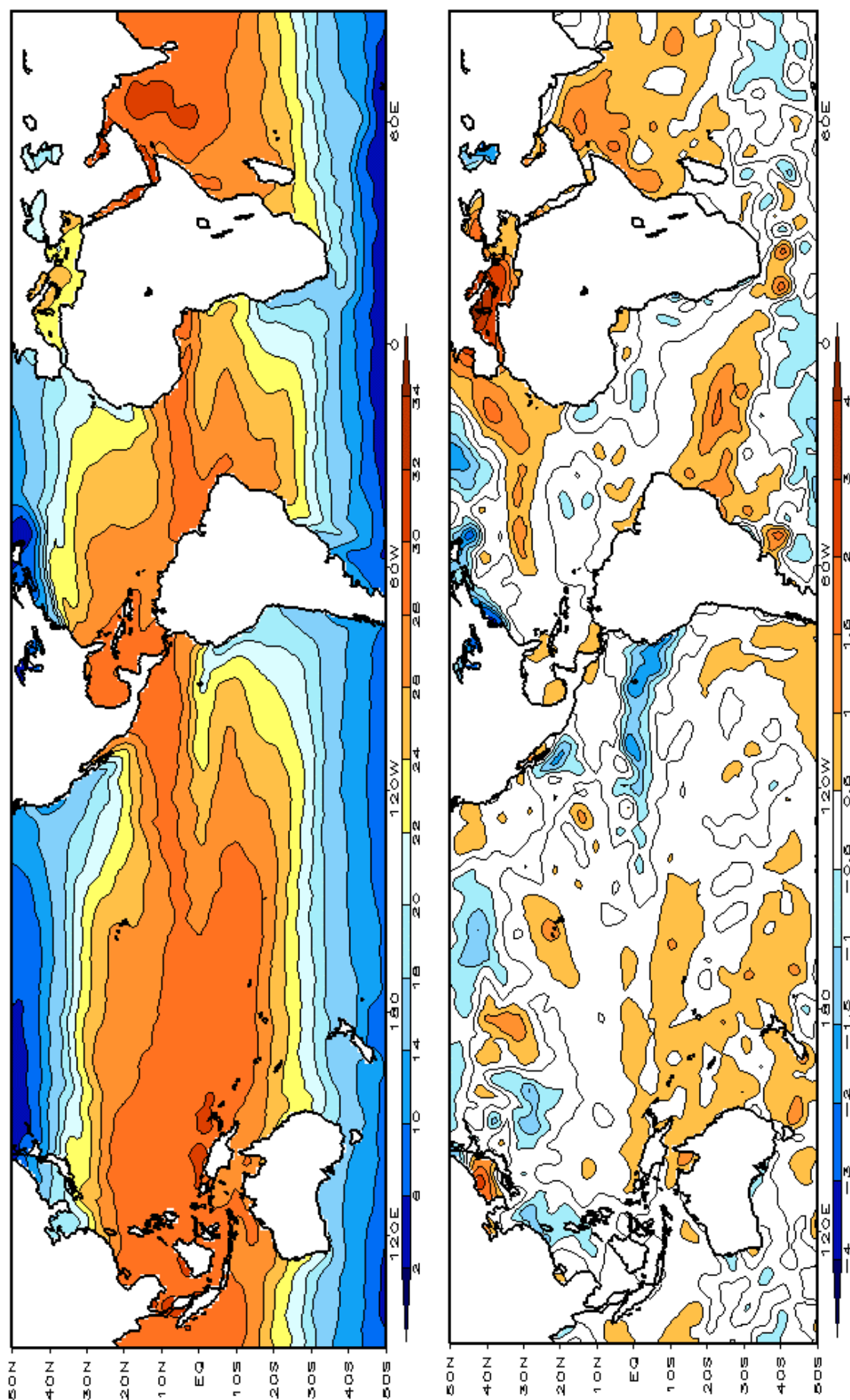


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JUNHO/2003: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 2°C. Para anomalias 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							
2002	Tahiti	Darwin		(5N-5S)	Niño 1+2 (0-10S)		Niño 3 (5N-5S)		Niño 3.4 (5N-5S)		Niño 4 (5N-5S)	
2003				160E-160W	90W-80W		150W-90W		170W-120W		160E-150W	
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
JUL	0,6	1,8	-0,7	0,5	-0,8	21,0	0,5	26,0	0,9	28,0	0,9	29,5

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2002	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
	5N-5S	5N-5S	5N-5S	5N-5S
2003	135E-180	175W-140W	135E-120W	165W-110W
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
JUL	-0,8	-0,8	-1,5	-0,4

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).

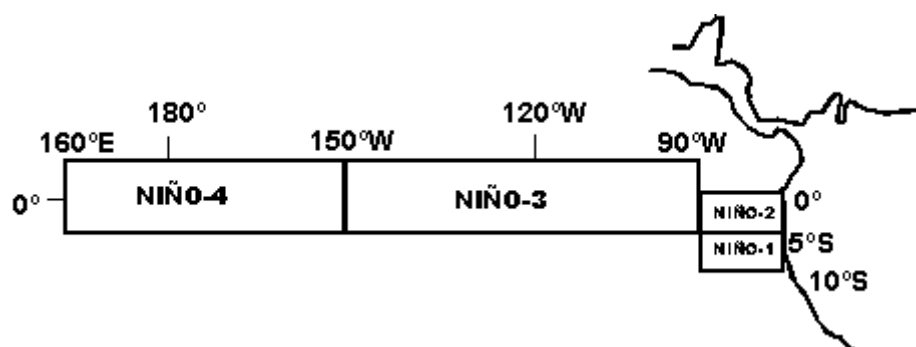
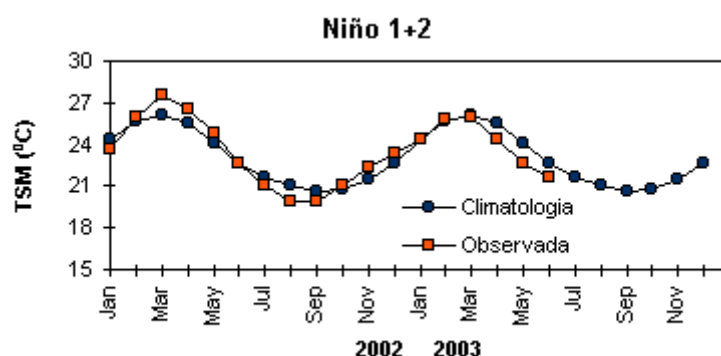
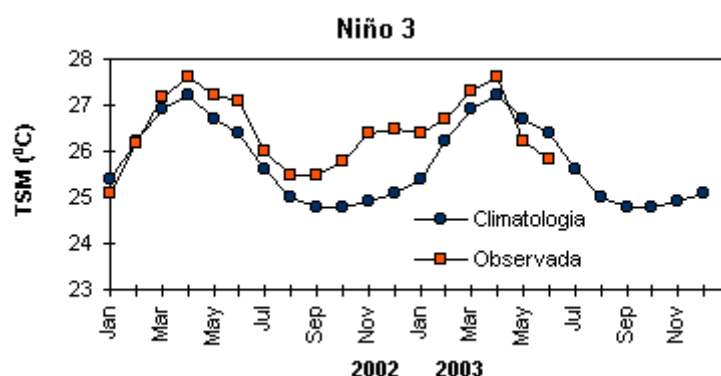
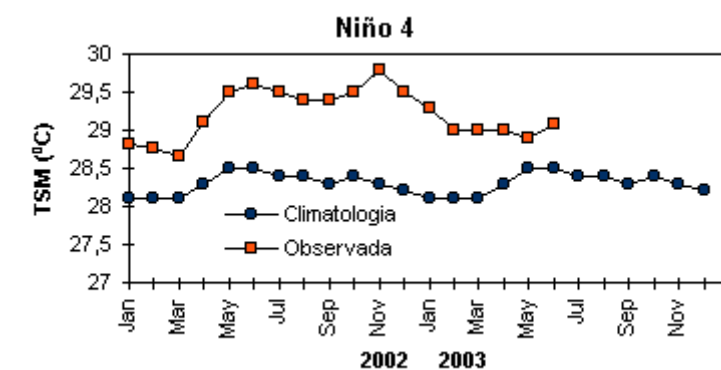


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

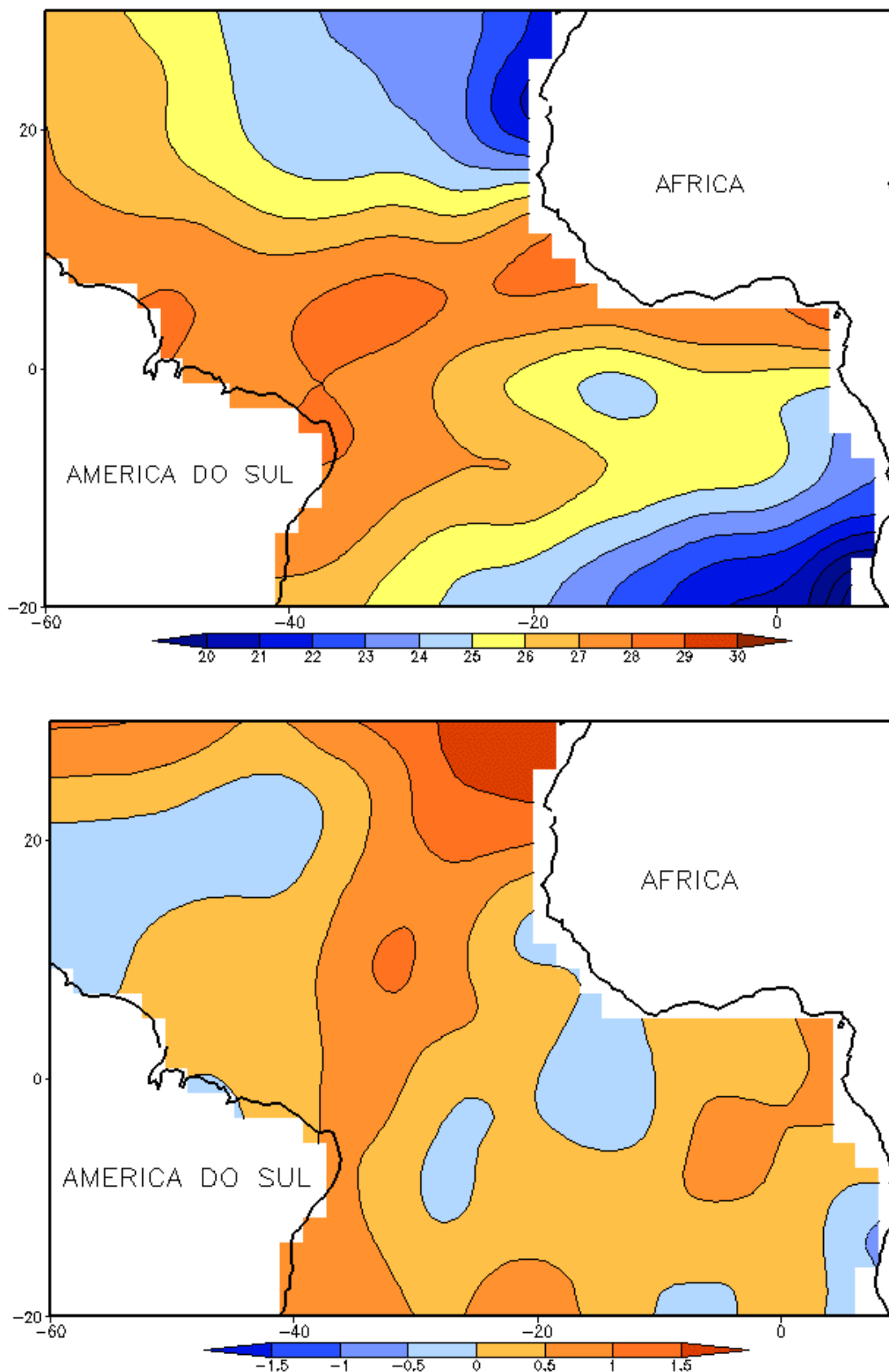


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em JUNHO/2003, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

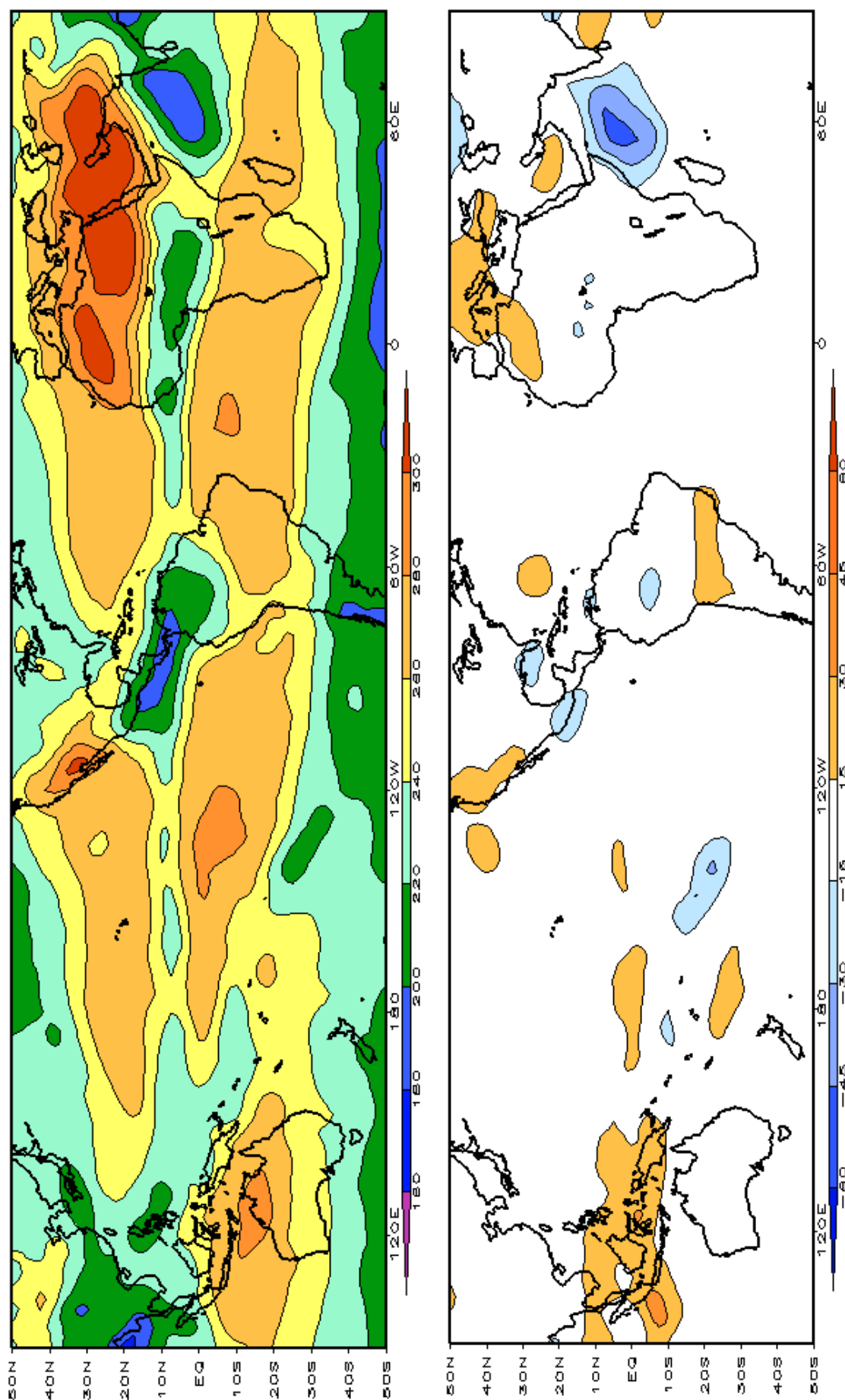


FIGURA 4 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em JUNHO/2003 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12). a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como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

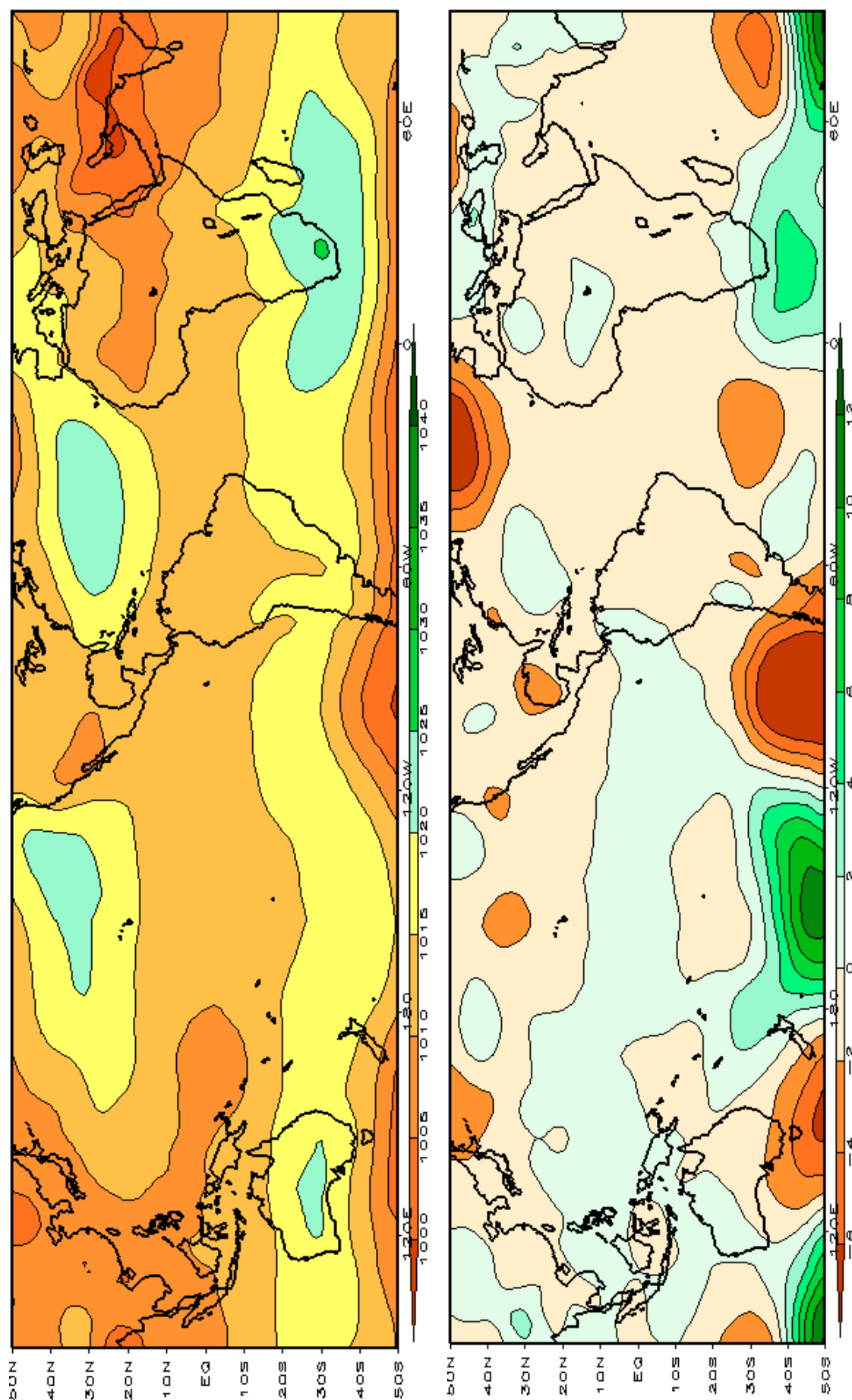


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em JUNHO/2003, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2hPa. As anomalias são calculadas como desvios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

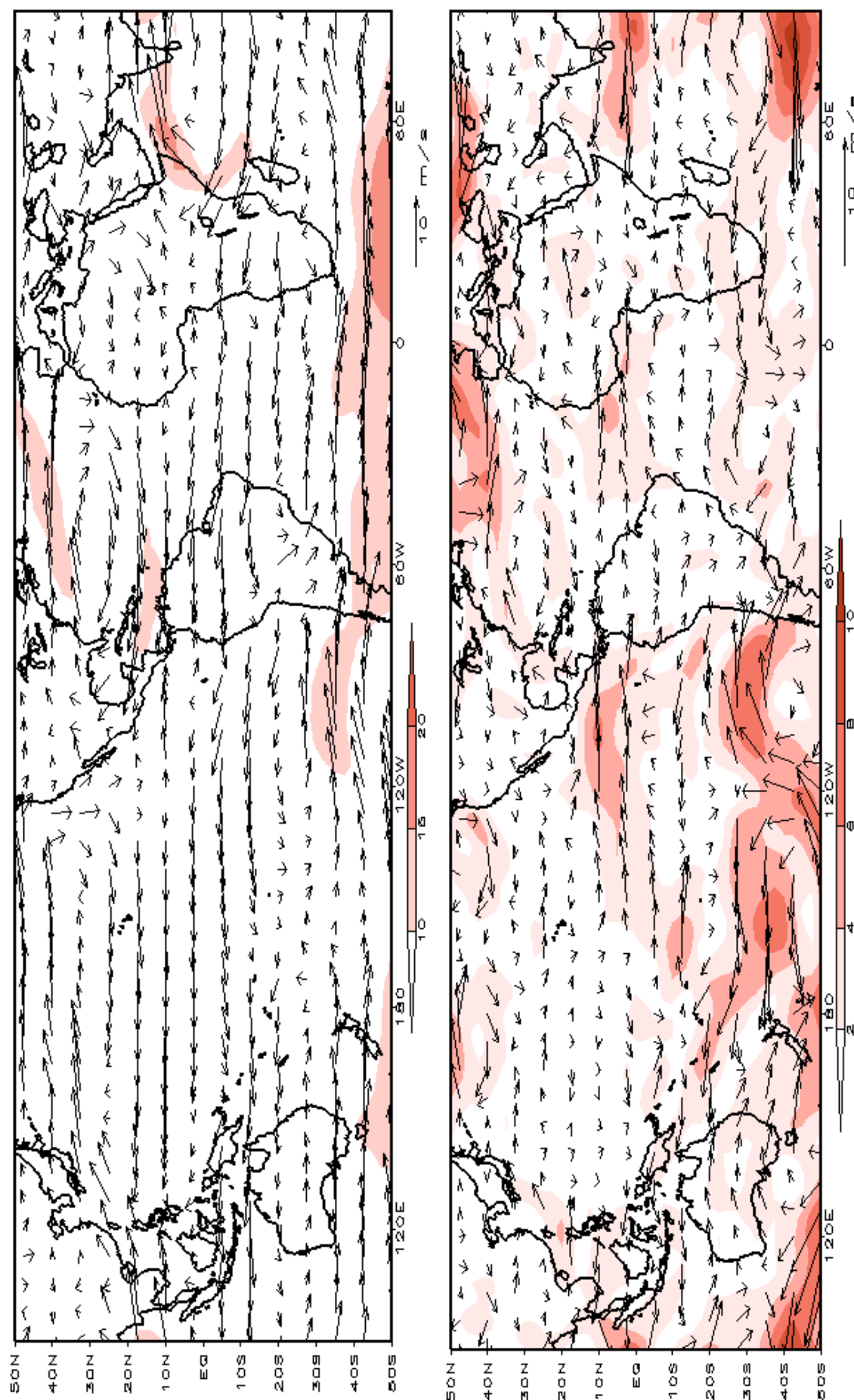


FIGURA 6 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em JUNHO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

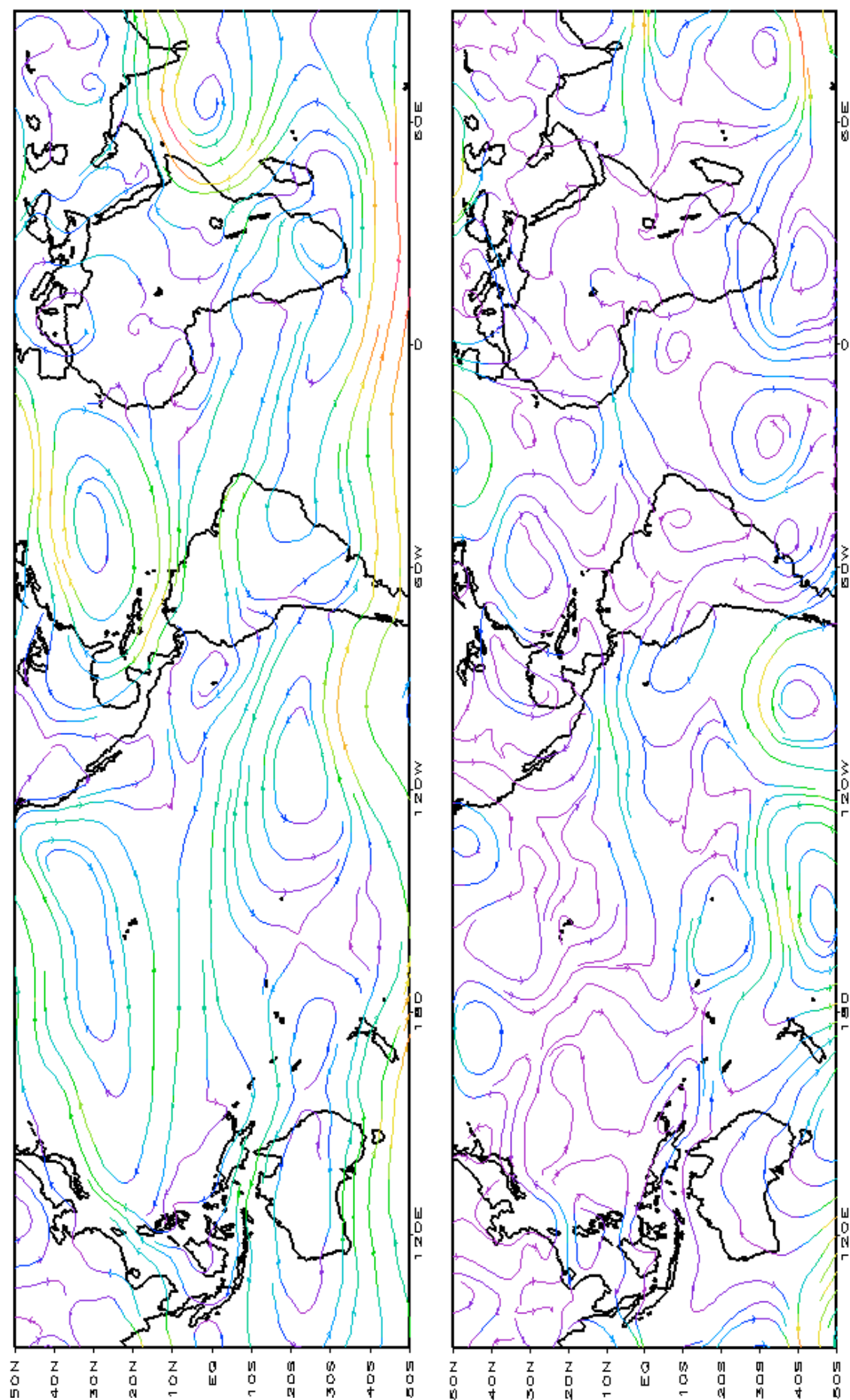


FIGURA 7 – Linhas de corrente em 850 hPa para JUNHO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

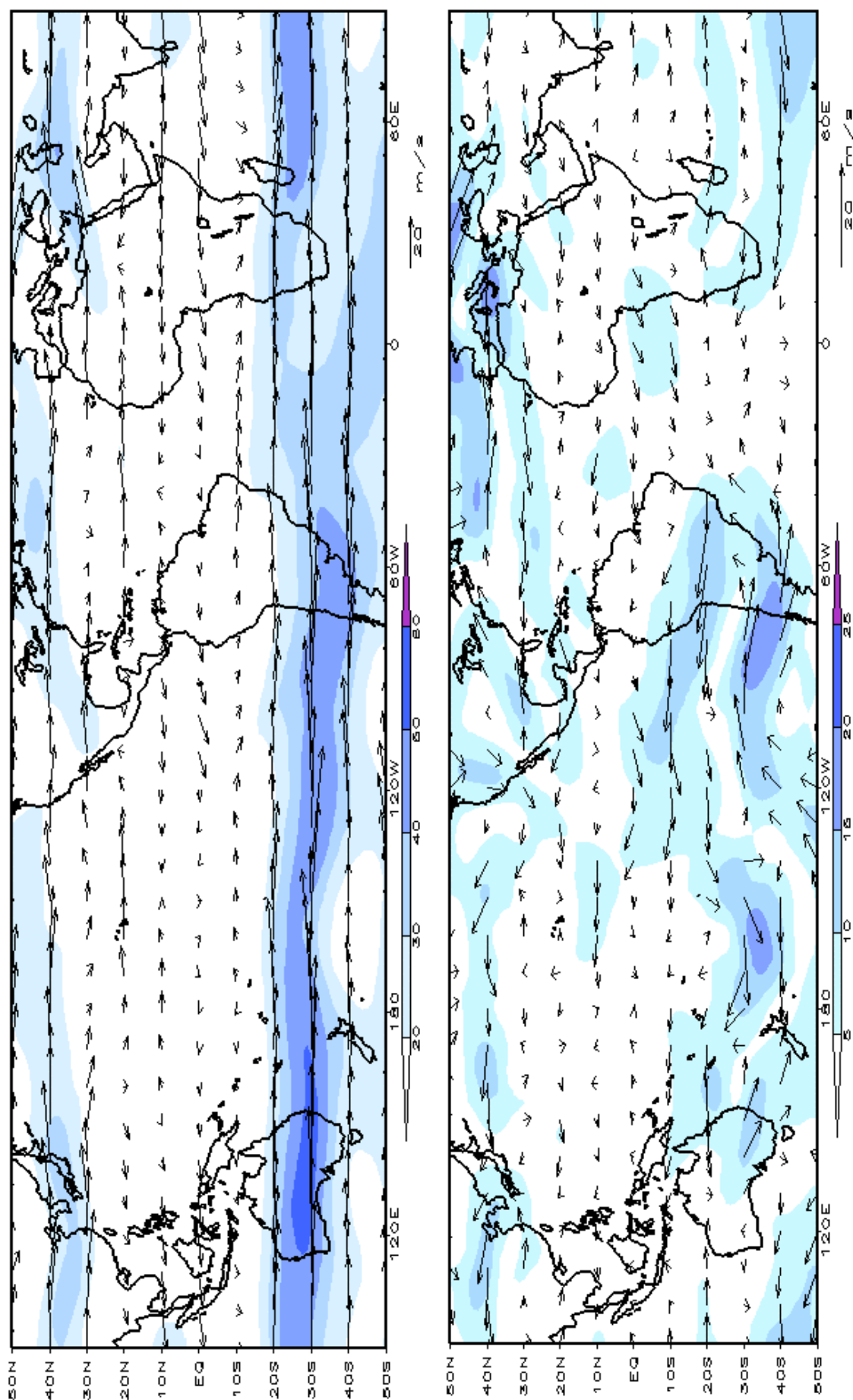


FIGURA 8 – Vetor do vento e magnitude em 200hPa em JUNHO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5m/s. As anomalias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

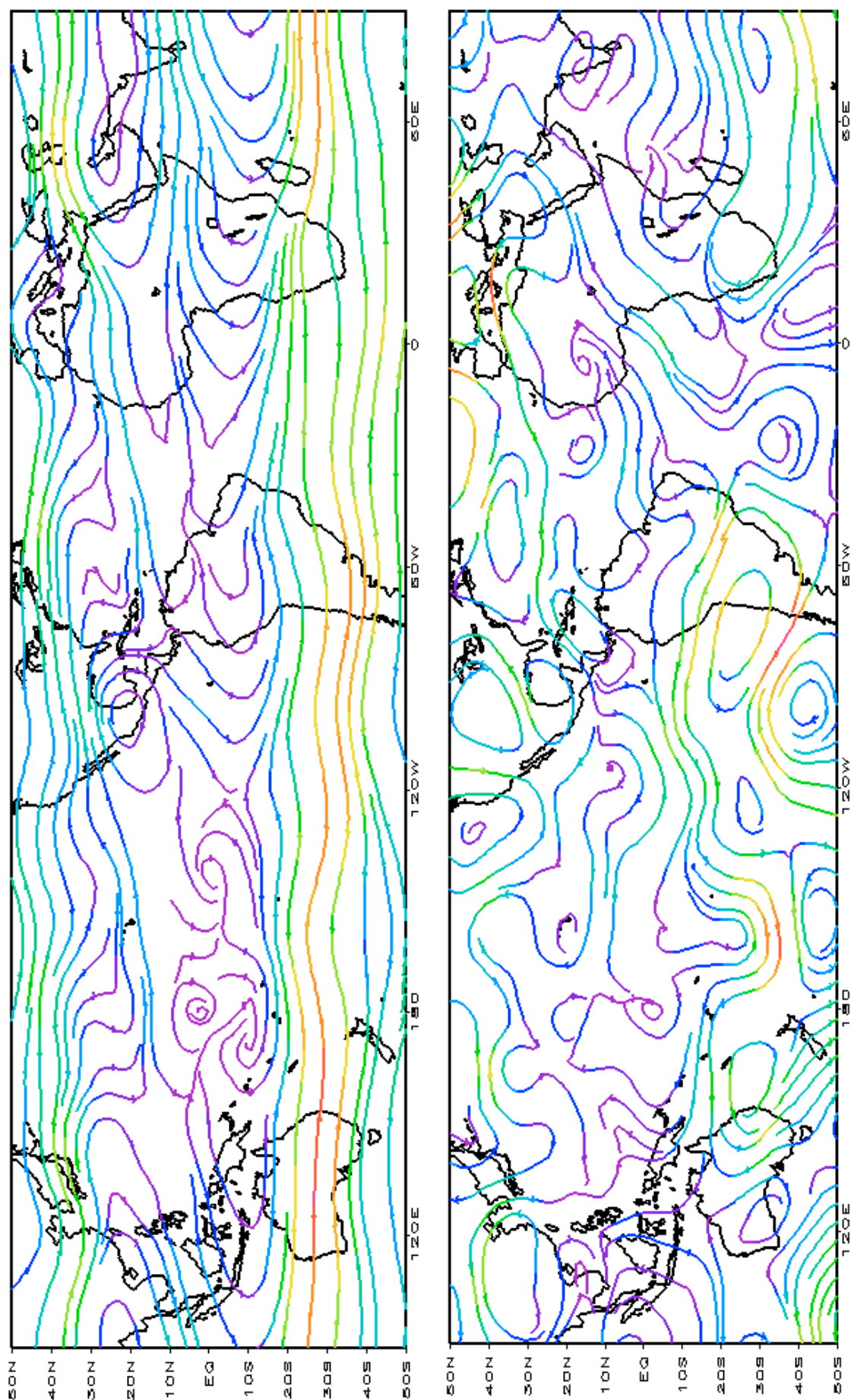


FIGURA 9 – Linhas de Corrente em 200 hPa em JUNHO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

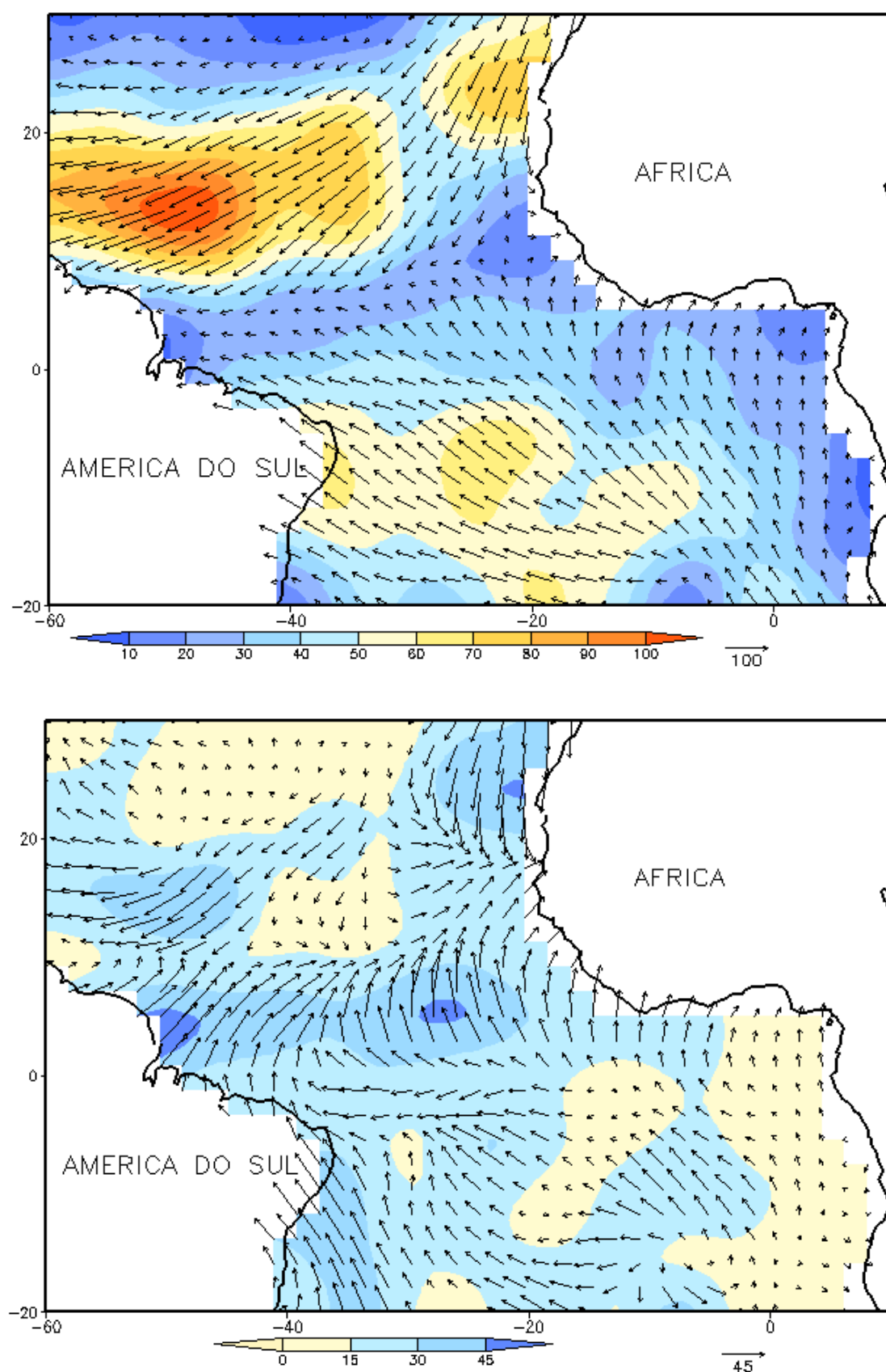


FIGURA 10 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JUNHO/2003, a) média, com intervalo entre as isolinhas de $10\text{m}^2/\text{s}^2$. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

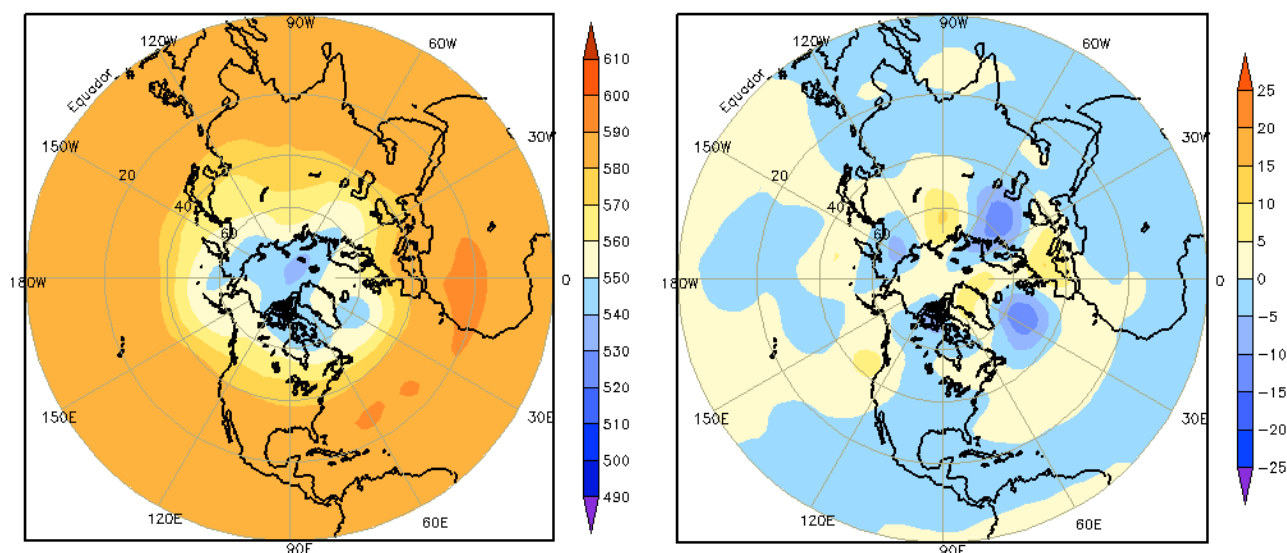


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em JUNHO/2003. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs, b) anomalia, com intervalo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

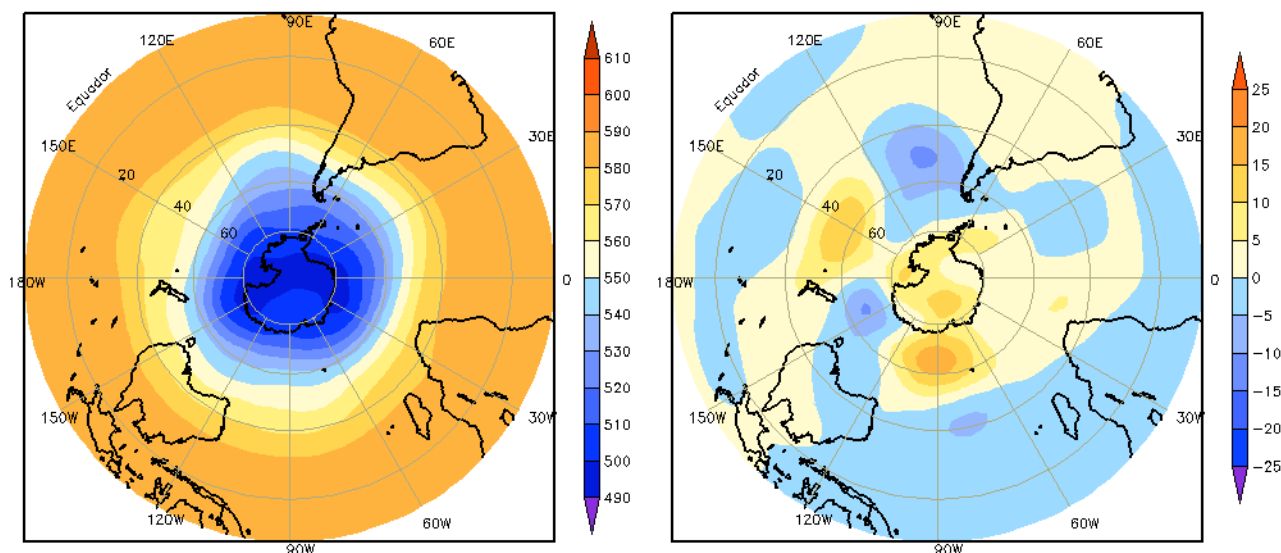


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em JUNHO/2003. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs, b) anomalia, com intervalo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

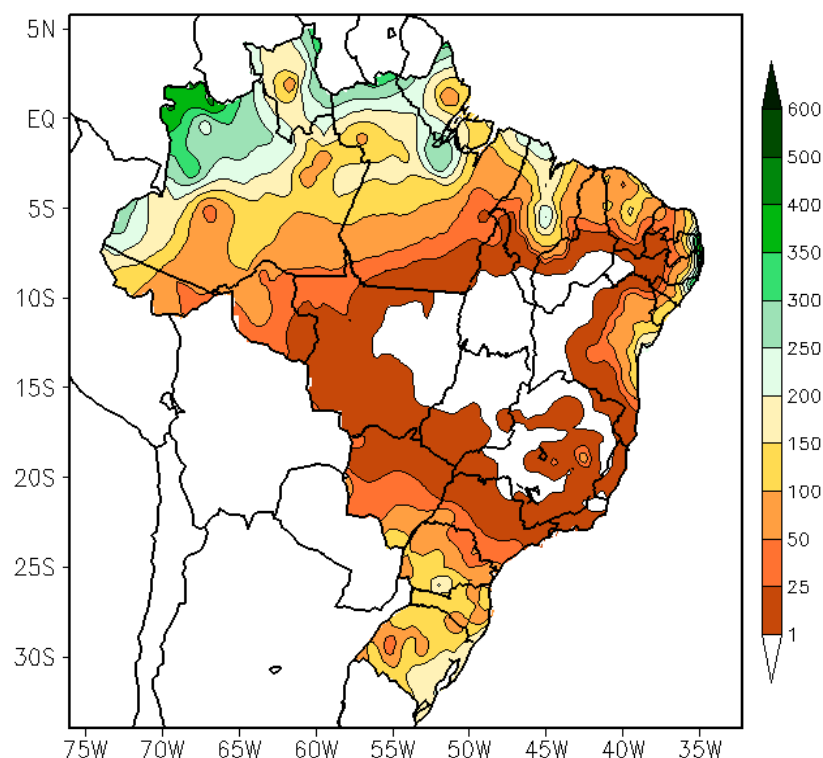


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para JUNHO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET - IAC - SEMARH/LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - ITEP/LAMEPE/PE - DHME/PI - SEPLANTEC/SRH/SE - SEMARHN/DHM/AL - SRH/GERIN/BA - GEORIO/RJ - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

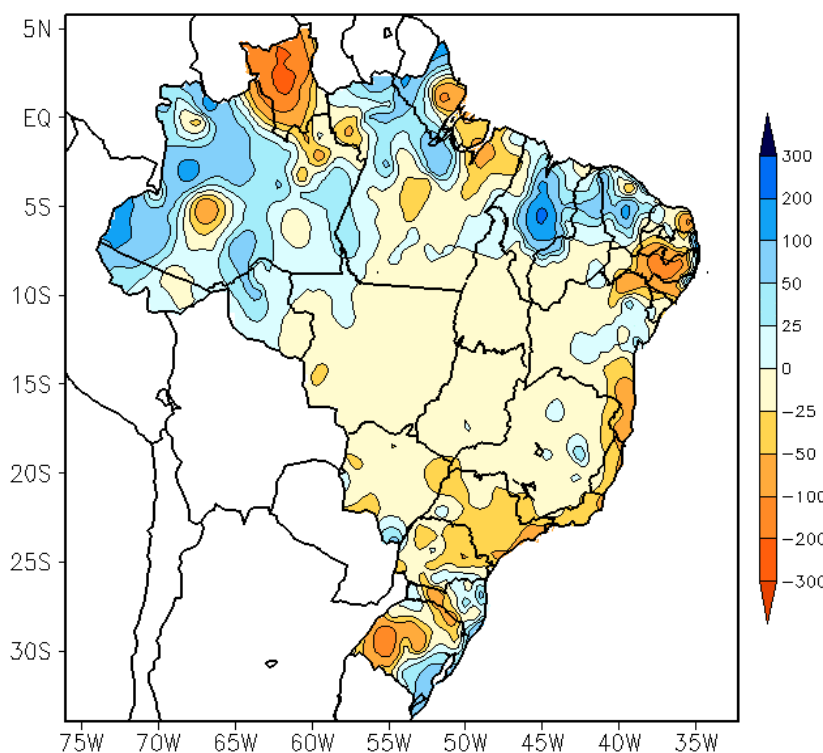


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica (1961 - 1990) para JUNHO/2003 (FONTE: CMCD/INPE - INMET - IAC - SEMARH/LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - ITEP/LAMEPE/PE - DHME/PI - SEPLANTEC/SRH/SE - SEMARHN/DHM/AL - SRH/GERIN/BA - GEORIO/RJ - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

No mês de junho, a chuva ficou acima da média histórica em grande parte do Estado do Amazonas, no noroeste do Pará, nos setores oeste e noroeste do Amapá, no centro-norte de Rondônia e no oeste do Acre. Destacaram-se chuvas abaixo da média histórica em Roraima, onde o déficit foi superior a 100 mm, no leste do Amapá, Ilha de Marajó e no nordeste do Pará.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

A situação de estiagem ocorreu em praticamente toda a Região, com totais de chuva menores que 25 mm abaixo da média histórica. Ressalta-se o considerável aumento do número de queimadas no Mato Grosso, em relação ao mês anterior (ver seção 6).

2.1.3 – Região Nordeste

As chuvas excederam os 300 mm no leste da Região Nordeste e corresponderam ao principal período chuvoso deste setor. No norte do Nordeste, os totais de chuva variaram entre 50 mm e 200 mm e ficaram acima da média histórica. Choveu acima da média histórica também no litoral dos Estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas e em áreas isoladas no nordeste da Bahia. No sul da Bahia, no sertão de Alagoas, Pernambuco e Paraíba e no nordeste do Rio Grande do Norte, as chuvas ficaram abaixo da média histórica. No sudoeste da Região Nordeste, praticamente não choveu.

2.1.4 – Região Sudeste

Considerando a estação seca, as poucas chuvas observadas estiveram próximas à climatologia. As frentes frias apresentaram fraca intensidade e avançaram rapidamente pelo litoral da Região. Nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, a chuva ficou entre 25 mm e 50 mm abaixo da média histórica.

2.1.5 – Região Sul

As chuvas ficaram acima da média histórica no sudeste do Rio Grande do Sul e no leste de Santa Catarina, onde os totais variaram entre 100 mm e 150 mm. Esta situação foi devida principalmente à atuação do primeiro sistema frontal. No sudoeste do Rio Grande do Sul e no setor central de Santa Catarina, as chuvas ficaram abaixo da média histórica em até 100 mm.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

A temperatura máxima apresentou valores acima da média na maior parte do País (Figura 16). Nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, os valores excederam a média histórica em mais que 3°C. A temperatura mínima também se apresentou acima da média histórica, com desvios positivos superiores a 3°C na Região Sul, no sul dos Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul e no leste do Pará. Os mais baixos valores de temperatura mínima foram registrados na região serrana entre Minas Gerais e São Paulo, onde a temperatura variou entre 6°C e 8°C (Figura 17). No Estado de São Paulo, a temperatura média esteve entre 16°C e 21°C, com desvios positivos (até 4°C) no setor sudeste (Figuras 19 e 20).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Seis sistemas frontais atuaram no mês de junho, ficando este número dentro da média histórica para latitudes entre 35°S e 20°S (Figura 21). Na Região Sul, estes sistemas causaram chuvas no litoral e, na Região Centro-Oeste e interior da Região Sudeste, causaram nebulosidade e chuvas fracas. Dois sistemas atingiram o sul da Bahia. Foram observadas duas ciclogêneses neste mês.

O último sistema frontal do mês de maio, atuou em Santos-SP no dia 01 de junho, quando se deslocou para o oceano. No dia 02, o primeiro sistema frontal do mês de junho atuou no interior e litoral do Rio Grande do Sul, deslocando-se pelo interior do Paraná.

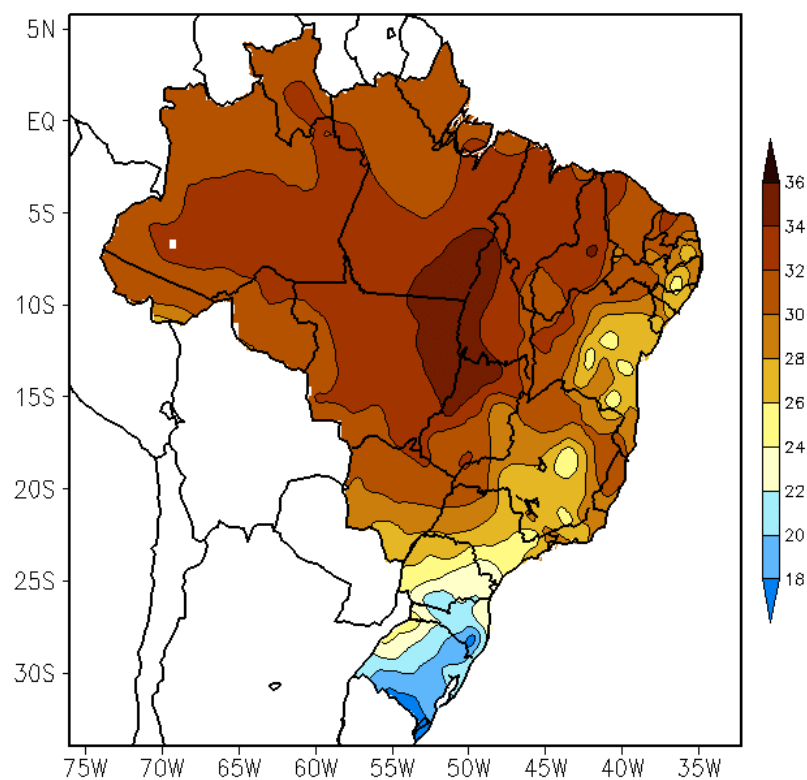


FIGURA 15 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em JUNHO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

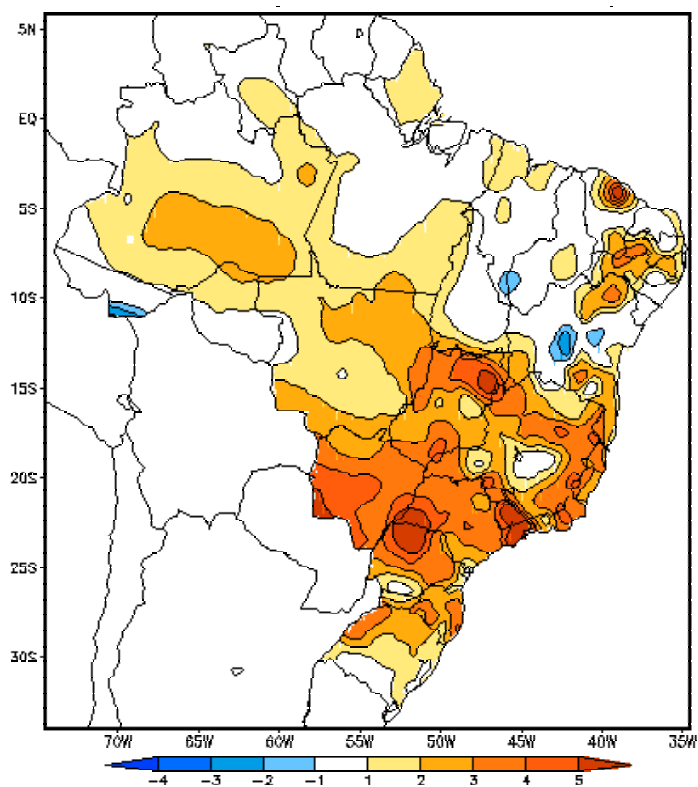


FIGURA 16 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) em JUNHO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

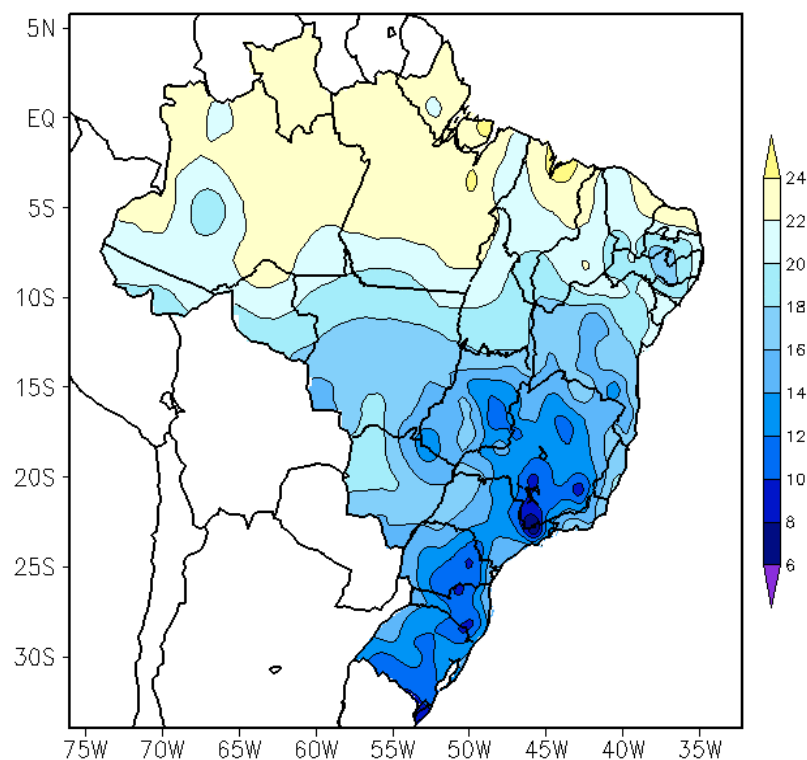


FIGURA 17 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em JUNHO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

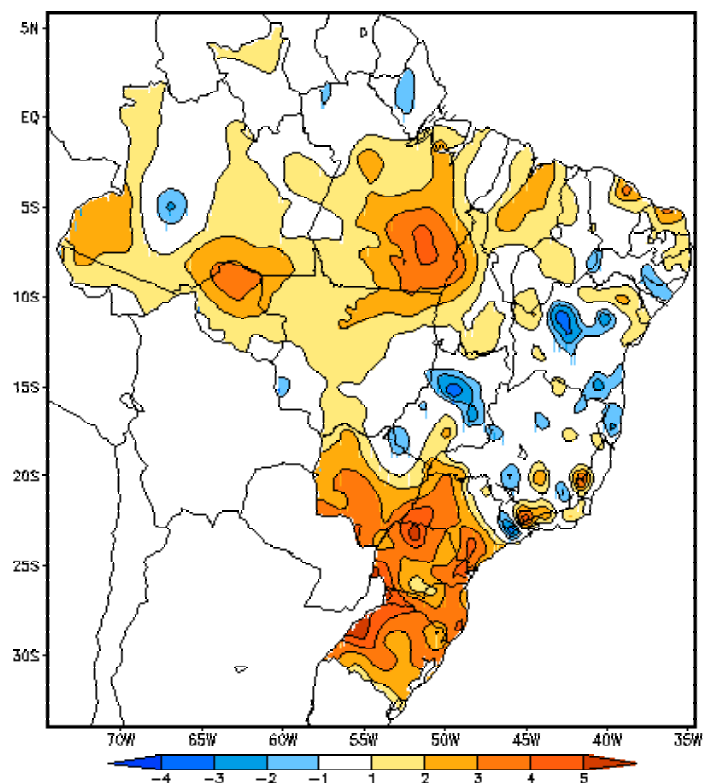


FIGURA 18 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) em JUNHO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

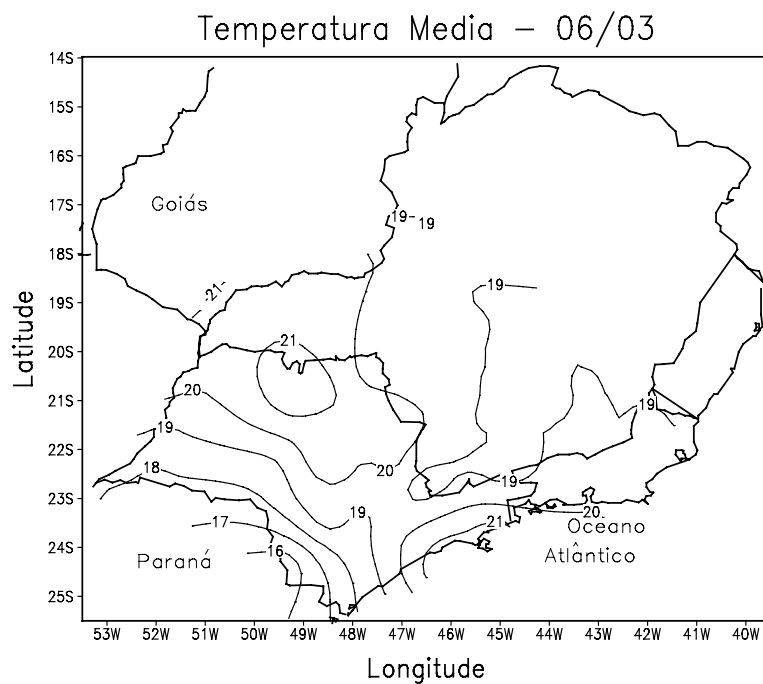


FIGURA 19 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em JUNHO/2003 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

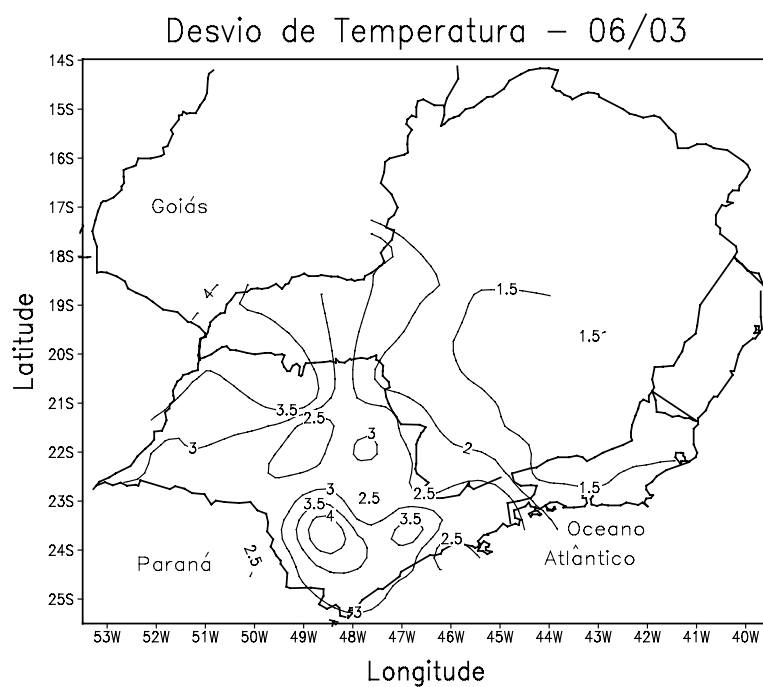
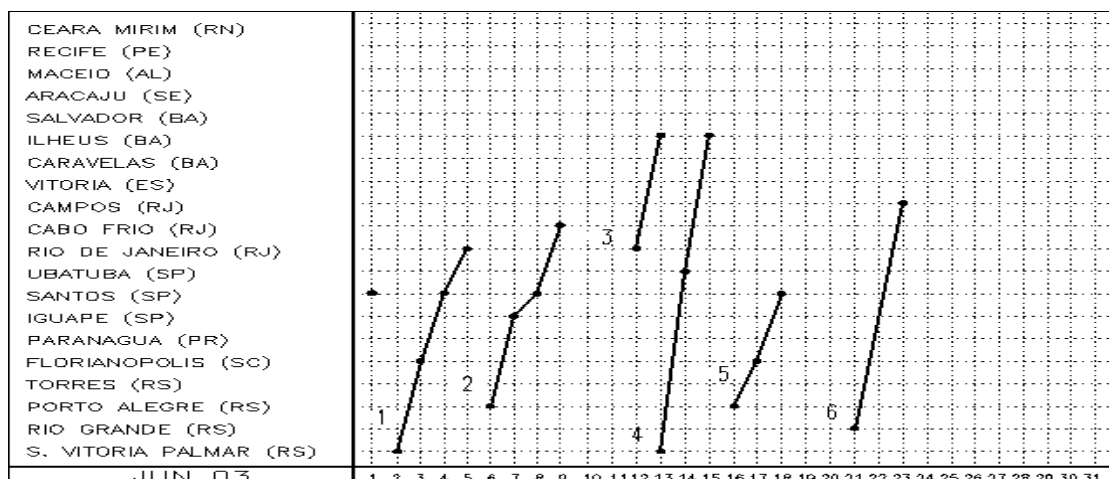
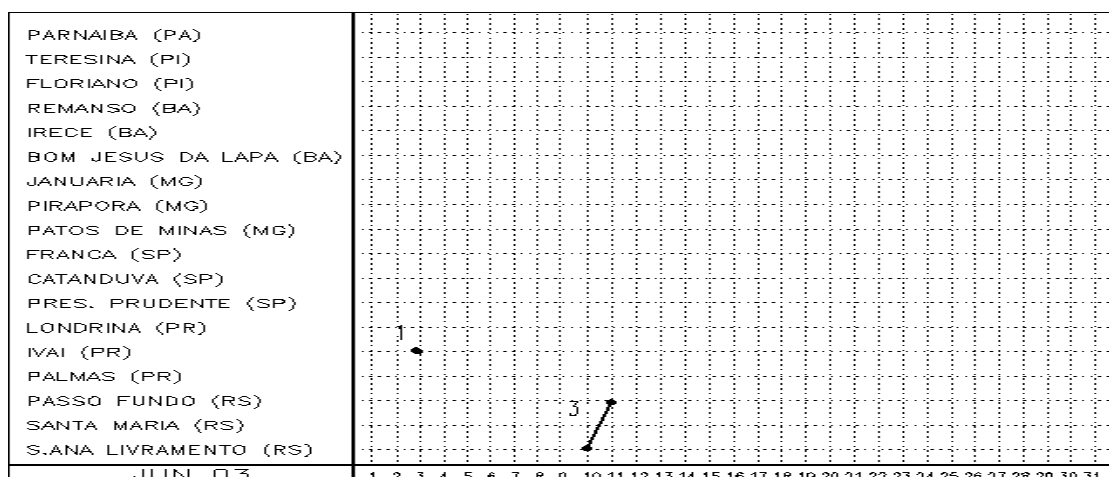


FIGURA 20 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em JUNHO/2003 para Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

a) Litoral



b) Central



c) Interior

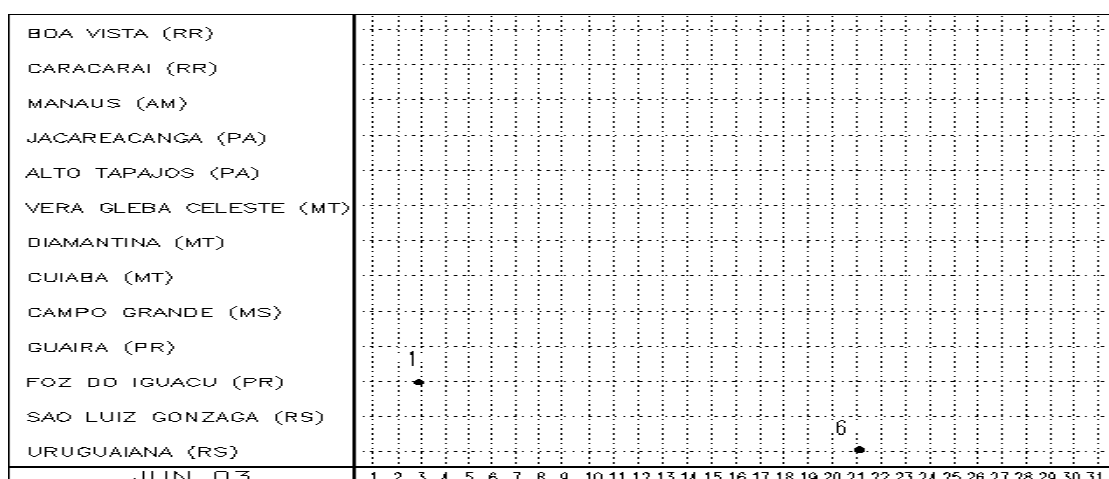


FIGURA 21 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JUNHO/2003. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

Este sistema causou chuvas intensas no Rio Grande do Sul e no oeste de Santa Catarina, onde os totais diários excederam os 50 mm. Nos dias 03 e 04, a interação desta frente com o jato subtropical intensificou a atividade convectiva no interior do Paraná e Mato Grosso do Sul (ver seção 4.1). Houve aumento da nebulosidade nas demais áreas das Regiões Sul e centro-sul da Região Sudeste e Centro-Oeste. No dia 05, esta frente fria encontrava-se no litoral do Rio de Janeiro.

No dia 06, a segunda frente fria atuou no interior das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, atingindo, pelo litoral, o Rio de Janeiro-RJ. Este sistema causou chuvas intensas no interior do Paraná e chuvas fracas no litoral da Região Sudeste. No interior, causou apenas aumento da nebulosidade. No dia 9, o sistema deslocou-se para o oceano.

O terceiro sistema frontal iniciou sua atuação no litoral do Rio Grande-RS, deslocando-se rapidamente até o Rio de Janeiro-RJ, no dia 12, e até Ilhéus-BA, no dia 13. Este sistema causou chuvas no litoral da Bahia.

No dia 13, o quarto sistema frontal estava associado a um sistema de baixa pressão em superfície que se configurou no Rio Grande do Sul no dia anterior. Este sistema teve um rápido deslocamento pelo litoral das Regiões Sul, Sudeste, atingindo o sul da Bahia no dia 15. Houve pouca precipitação associada ao deslocamento desta frente fria.

O quinto sistema frontal atuou em Porto Alegre, no dia 16, e deslocou-se até Santos-SP, no dia 18. Este sistema também causou chuvas na Região Sul e aumento da nebulosidade na Região Sudeste.

No dia 21, o sexto e último sistema frontal do mês, originou-se de uma ciclogênese no Rio Grande do Sul. Pelo interior, atuou somente no Rio Grande do Sul, e, pelo litoral, deslocou-se rapidamente até Campos-RJ. Após este episódio, predominou uma configuração anticiclônica sobre o centro-sul do Brasil, que impediu o avanço dos sistemas frontais para latitudes mais baixas.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Seis massas de ar frio ingressaram no sul do País. Três massas com trajetória continental e três marítimas. Houve o registro de geadas de intensidade moderada a fraca na Região Sul, Sudeste e precipitação de neve fraca em Santa Catarina.

A primeira massa de ar frio continental ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul, no dia 01, estendendo-se pelo interior das Regiões Centro-Oeste e sul da Região Norte nos dias 02 e 03. No dia 04, o centro do anticiclone frio encontrava-se no Oceano Atlântico. Em Campo Mourão-PR, a temperatura mínima registrada foi de 18,0°C, no dia 02, e 8,8°C, no dia seguinte.

No período de 07 a 09, uma intensa massa de ar frio continental - a segunda do mês - atuou nas Regiões Sul, Centro-Oeste, Sudeste e sul da Região Norte. No dia 07, houve precipitação de neve, de fraca intensidade, em São José dos Ausentes-RS. Em Iguape-SP, a temperatura mínima foi igual a 18,0°C no dia 06, passando a 9,8°C no dia seguinte. Em algumas cidades da Região Centro-Oeste, houve um declínio de até 6,0°C na temperatura mínima. Em Campo Grande-MS, a temperatura mínima foi de 18,0°C, no dia 05, registrando-se 10,4°C, no dia 08. Em Vilhena-RO, o valor foi de 21,0°C, no dia 05, passando a 16,2°C no dia 08. Nos dias 10 e 11, o centro do anticiclone deslocou-se para o Oceano Atlântico.

A terceira massa de ar frio foi marítima e atuou no período de 14 a 19. O centro deste anticiclone permaneceu no Oceano Atlântico, causando declínio da temperatura na faixa litorânea, desde Santa Catarina até o sul da Bahia.

A quarta massa de ar frio, também de origem marítima, atuou no dia 20 e causou o declínio da temperatura em Minas Gerais, no litoral do Rio de Janeiro e no Espírito Santo. No dia seguinte, o anticiclone afastou-se do litoral do Brasil.

Nos dias 23 a 26, a quinta massa de ar frio continental ingressou pelo oeste da Região Sul, deslocando-se para a Região Centro-Oeste nos dias 24 e 25. Esta massa de ar foi intensa e

favoreceu a ocorrência de precipitação de neve em S. Joaquim-SC. No dia 27, o centro do anticiclone encontrava-se no leste do Paraná. Nas localidades de Santa Maria e Bom Jesus, no Rio Grande do Sul, em Florianópolis-SC e em Foz do Iguaçu-PR, o declínio da temperatura mínima foi de até 8,0°C. Foram registradas geadas na Região Sul e em locais de serra e interior de São Paulo.

Nos dias 27 e 28, a sexta e última massa de ar frio encontrava-se com seu centro na Região Sul, deslocando-se desde o litoral do Rio Grande do Sul até São Paulo entre os dias 29 e 30.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

No mês de junho, a atividade convectiva restringiu-se ao norte da Região Norte, ao litoral da Região Nordeste e ao extremo sul do Brasil (Figura 22). Na maior parte do País, dominou uma situação de estiagem que caracteriza a estação seca no Brasil Central.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A Zona de Convergência Intertropical apresentou-se preferencialmente zonal e posicionada ao norte de 5°N e da sua posição climatológica mensal (Figuras 23 e 24). Apenas durante a primeira pênstada do mês, a ZCIT apresentou-se ligeiramente ao sul da climatologia. Neste período, também foi observada a formação de uma linha de instabilidade ao longo da costa norte do Brasil, conforme exemplifica a imagem de satélite do dia 05/06, na Figura 25.

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

Em junho, foram observados sete episódios de Linhas de Instabilidade (LIs) ao longo da costa norte da América do Sul. Estas LIs atuaram entre as Guianas e o noroeste do Ceará, durante a primeira quinzena do mês. A Figura 25 ilustra a configuração destas LIs através de imagens do satélite GOES-8, canal

infravermelho. No norte do Pará, a precipitação diária acumulada excedeu os 50 mm no dia 09 e esteve associada à LI que se configurou no dia anterior. Nos demais dias, predominaram totais acumulados inferiores a 30 mm.

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste no Oceano Atlântico

Os distúrbios de leste foram os principais responsáveis pelas anomalias positivas de chuva no leste da Região Nordeste. No litoral do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, ocorreram totais diários que excederam os 50 mm. Foram observados cinco episódios durante o mês de junho.

O primeiro episódio foi notado sobre o Oceano Atlântico, no dia 07. Entre os dias 09 e 10, verificou-se o aumento da nebulosidade estratiforme e cumuliforme sobre o Nordeste do Brasil (Figura 26a e 26b). No dia 10, a chuva diária excedeu os 40 mm no litoral norte do Rio Grande do Norte.

O segundo episódio ocorreu entre os dias 12 e 16. O aglomerado de nuvens que se propagou neste período influenciou, com aumento de precipitação, desde o litoral do Rio Grande do Norte ao litoral de Alagoas, onde os totais diários excederam os 50 mm nos dias 14 e 15 (Figuras 26c e 26d). Em João Pessoa-PA, o valor registrado foi igual a 103 mm no dia 15 e, em Campina Grande, município localizado a 130 km do litoral da Paraíba, choveu 44 mm neste mesmo dia. Em Maceió-AL, a chuva acumulada foi igual a 64 mm no dia 16.

O terceiro episódio ocorreu entre os dias 17 e 20 e apresentou maior intensidade próximo ao litoral leste do Nordeste (Figura 26e). Em João Pessoa-PA, registrou-se 91 mm de precipitação no dia 21.

O quarto e quinto episódios foram de fraca intensidade. O quarto episódio ocorreu sobre o leste de Alagoas, Sergipe e litoral norte da Bahia, no dia 24. O último aglomerado convectivo associado à propagação de distúrbios de leste foi notado entre os dias 28 e 30. Nota-se, na imagem de satélite do dia 30 (Figura 26f), a presença de um cavado no escoamento em altos níveis.

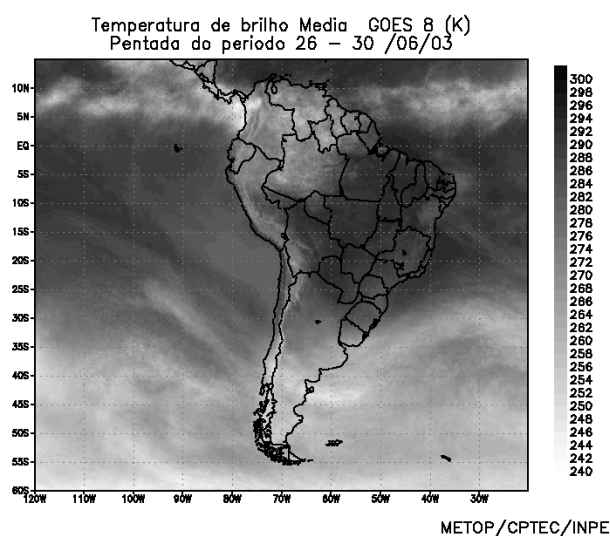
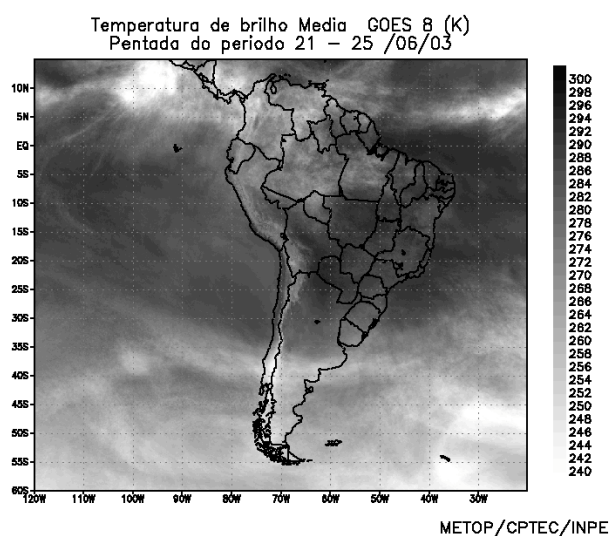
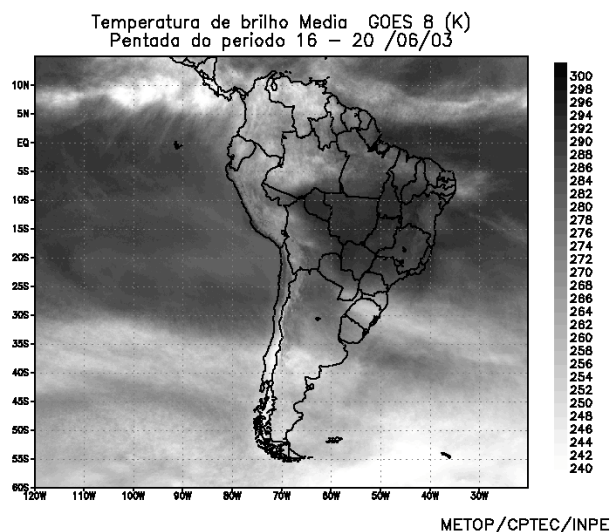
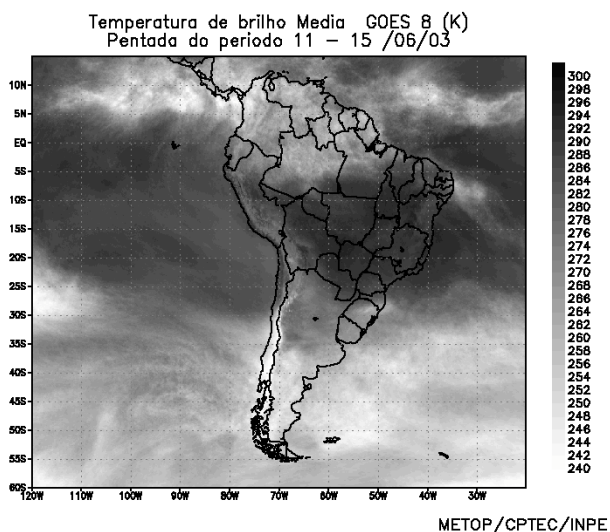
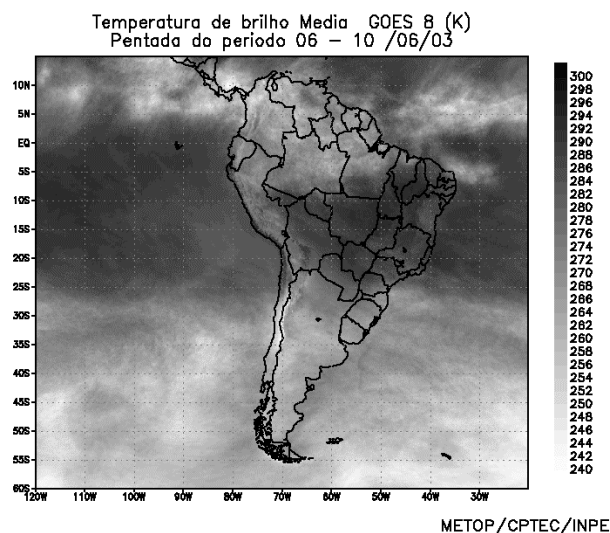
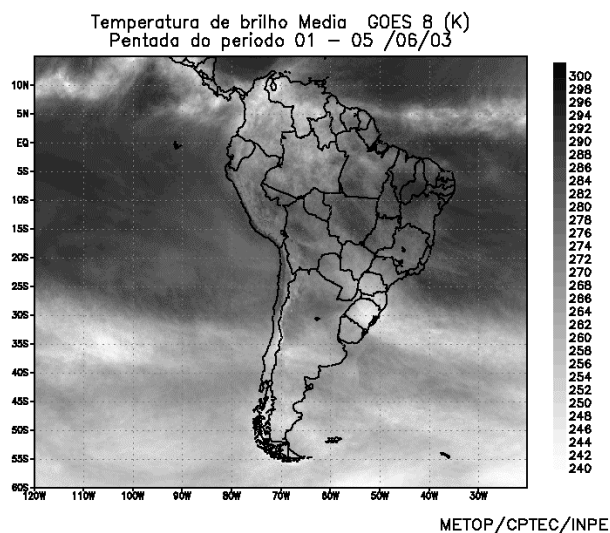


FIGURA 22 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JUNHO/2003. (FONTE: Satélite GOES 12).

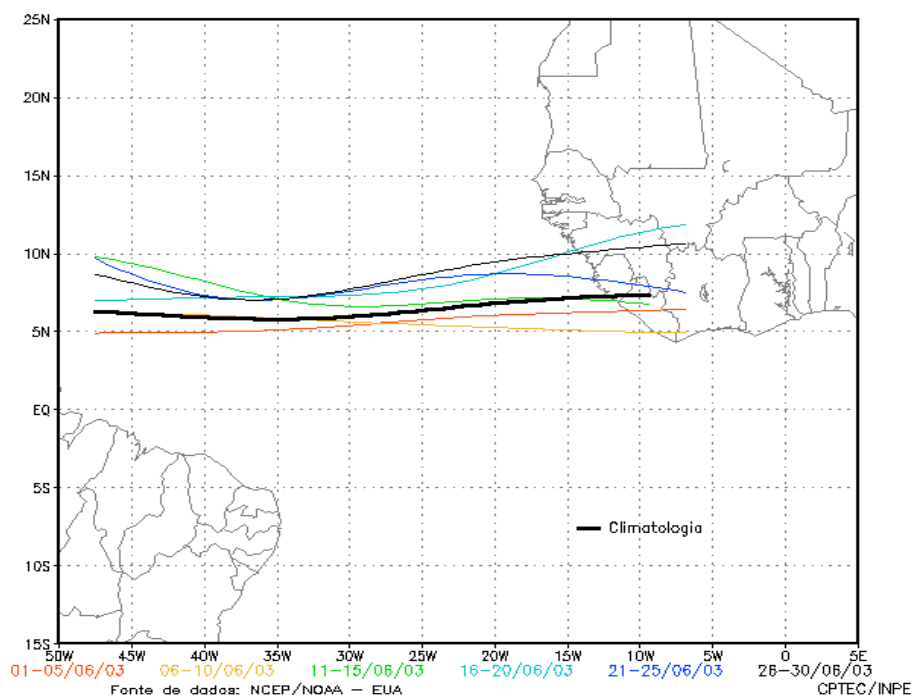


FIGURA 23 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JUNHO/2003, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

A magnitude média do jato subtropical aumentou em relação ao mês anterior, passando a valores superiores a 40 m/s entre as latitudes 35°S e 45°S, sobre a América do Sul (Figura 27a). Destacaram-se os dias 22, 24 e 30 de junho, quando o jato subtropical atingiu magnitude superior a 70 m/s sobre a América do Sul. No dia 24, em particular, a maior intensidade do jato subtropical foi notada próximo ao sul do Uruguai (Figura 27b), impedindo que as frentes avançassem sobre o litoral do Brasil.

As Figuras 27c e 27d ilustram a atuação do jato subtropical entre os dias 03 e 04 de junho, quando houve a intensificação da atividade frontal sobre o interior do Paraná e Mato Grosso do Sul e sobre o litoral de Santa Catarina.

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

Apenas um vórtice ciclônico foi notado no nível de 200 hPa. Este VCAN configurou-se sobre o norte do Pará, no dia 03, a partir da

formação de um cavado com eixo centrado sobre o Pará e Região Centro-Oeste do Brasil. Houve redução da atividade convectiva sobre grande parte da Região Centro-Oeste. Esta situação mudou com o avanço do primeiro sistema frontal do mês. Durante a segunda quinzena do mês, voltou a dominar uma situação de cavado em altos níveis sobre as Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Em junho, as precipitações diminuíram, em relação ao mês anterior, em praticamente todas as bacias hidrológicas. Desvios positivos de precipitação ocorreram na bacia do Rio Amazonas e em áreas das bacias do Atlântico Norte-Nordeste e Sudeste. Nas demais bacias, predominou uma situação de chuvas ligeiramente abaixo da média histórica.

Na Figura 28, é mostrada a localização das estações fluviométricas utilizadas. Na Figura 29, pode-se acompanhar a evolução temporal das vazões médias mensais observadas nestas estações, assim como os correspondentes valores Médios de Longo Termo (MLT). A

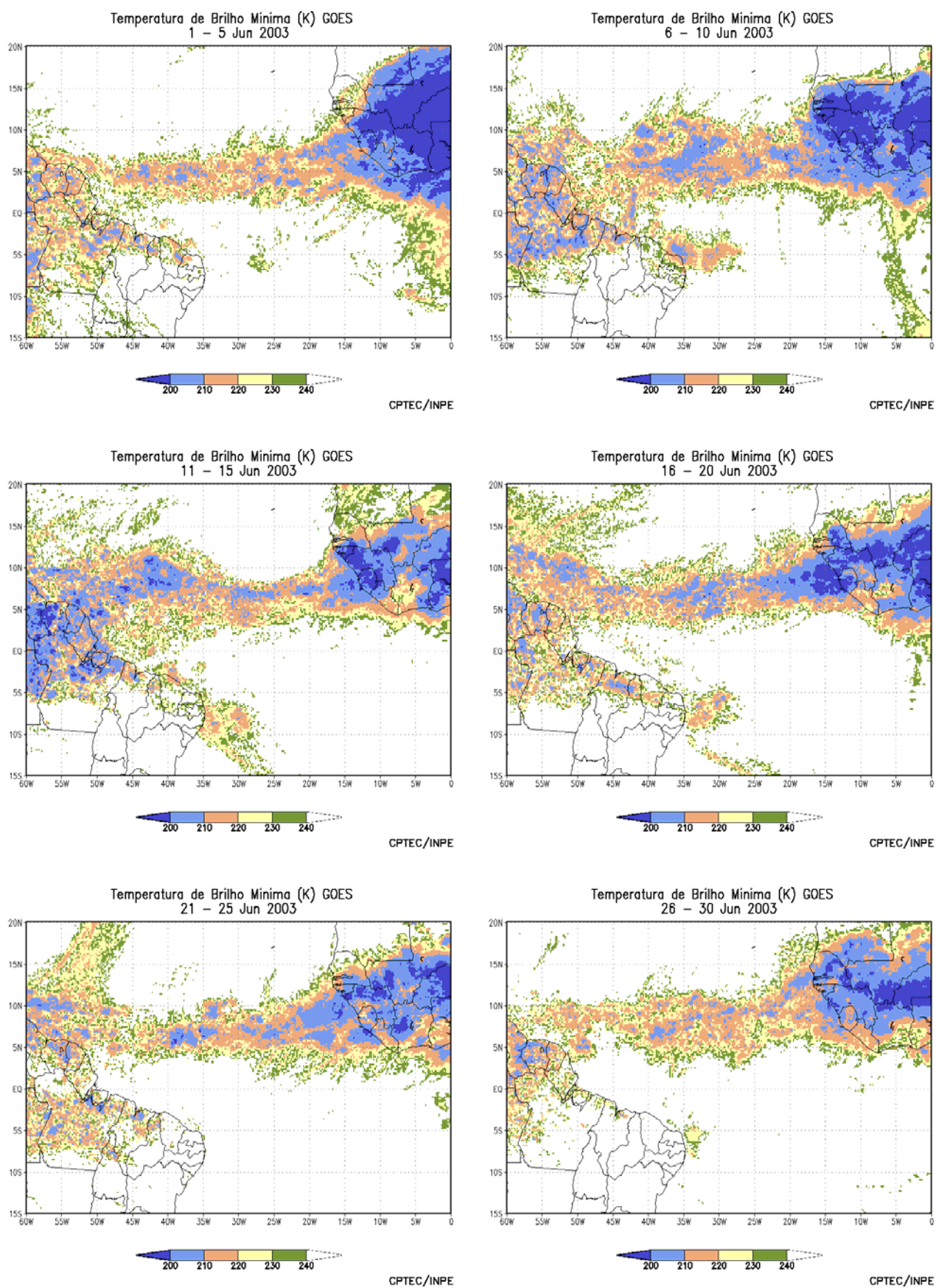


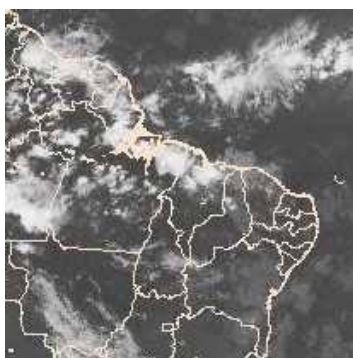
FIGURA 24 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JUNHO/2003. (FONTE: Satélite GOES 12).



01/06/03 - 21:00TMG



04/06/03 - 21:00TMG



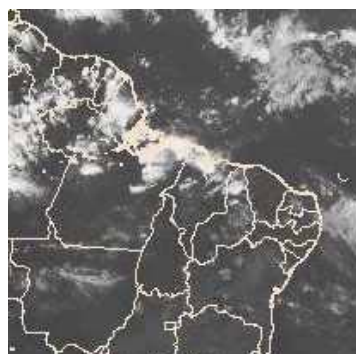
05/06/03 - 21:00TMG



08/06/03 - 21:00TMG



11/06/03 - 21:00TMG



12/06/03 - 21:00TMG



15/06/03 - 21:00TMG

FIGURA 25 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em JUNHO/2003.

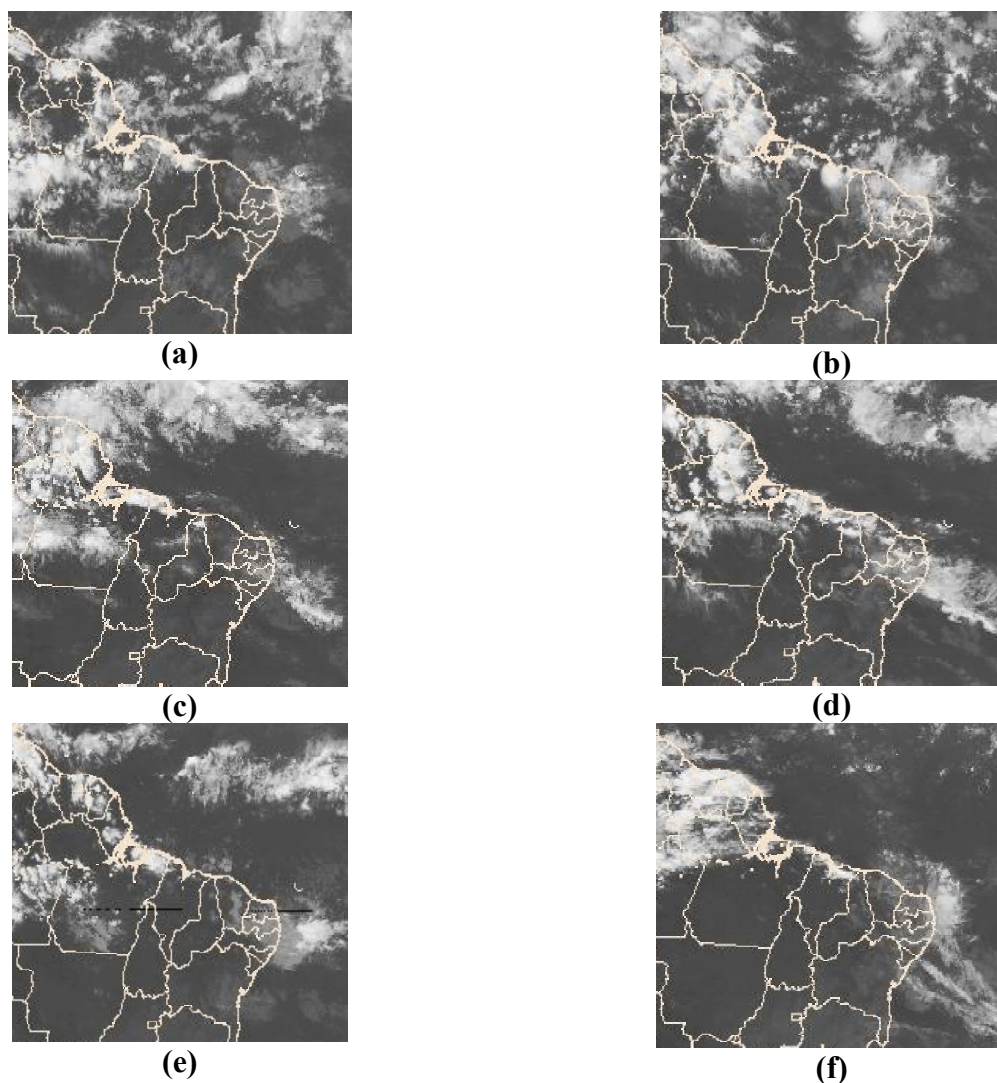


FIGURA 26 – Imagens do satélite GOES-12, canal infravermelho, às 21:00TMG, indicativas da formação de aglomerados de nuvens associados à propagação de Distúrbios de Leste no Oceano Atlântico, nos dias 09 e 10/06/03 (a e b), 14 e 15/06/03 (c e d) e nos dias 18 e 30/06/03 (e e f).

Tabela 2 apresenta os valores das vazões médias mensais deste mês e seus desvios em relação à MLT.

Os valores da estação Manacapuru-AM são estimativas da vazão do Rio Solimões, a partir do modelo estatístico que relaciona vazões e cotas médias mensais do Rio Negro (Figura 30). Neste mês, o Rio Negro apresentou uma cota média de 28,08 m, sendo a máxima de 28,26 m e a mínima de 27,68 m.

Na bacia do Rio Amazonas, as vazões observadas foram menores que no mês anterior, com exceção da estação Manacapuru-AM. Na foz da bacia, na estação Coaracy Nunes-AP, a vazão observada foi similar ao valor climatológico para este mês, o que também

pode ser notado na estação Manacapuru-AM. Nas demais estações, os desvios foram negativos, quando comparados aos valores da MLT.

A estação Tucuruí-PA, na foz da bacia do Tocantins, também apresentou uma diminuição da vazão relativamente ao mês anterior, com desvio negativo se comparado à MLT.

Na bacia do Rio São Francisco, as vazões são típicas de um período de estiagem. Nas duas estações foram observados valores menores aos do mês anterior e desvios negativos em relação à MLT.

Na bacia do Paraná, as vazões observadas em todas as estações foram menores

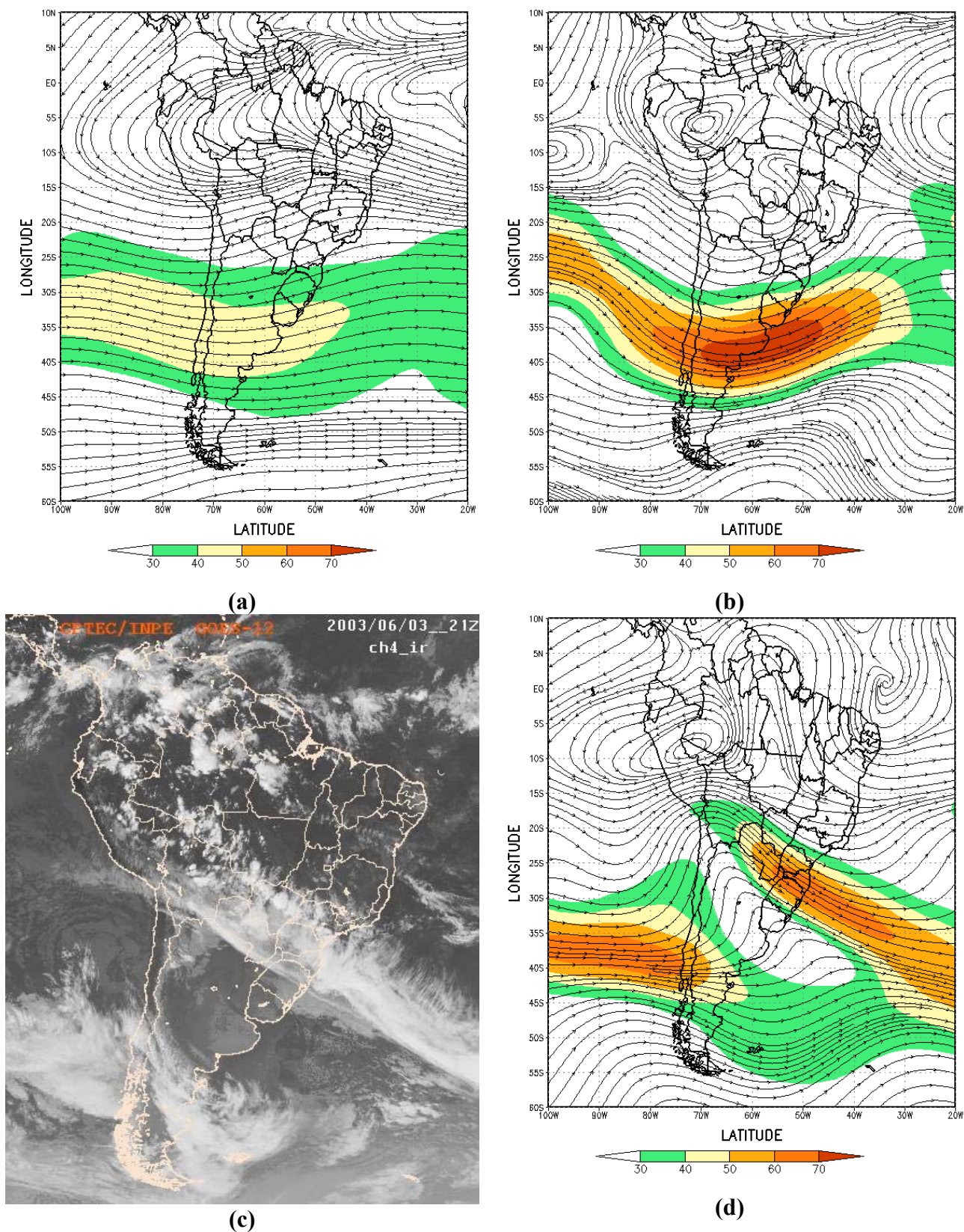


FIGURA 27 – Escoamento em altos níveis (200 hPa) indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JUNHO de 2003 (a) e o dia 24/06/2003 (b), quando foi notada a sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-12 (c), no canal infravermelho, às 21:00TMG, ilustra a banda de nebulosidade intensificada pela atuação do jato em 03/06/2003 e o escoamento ilustra a atuação do jato subtropical em 04/06/2003 (d).

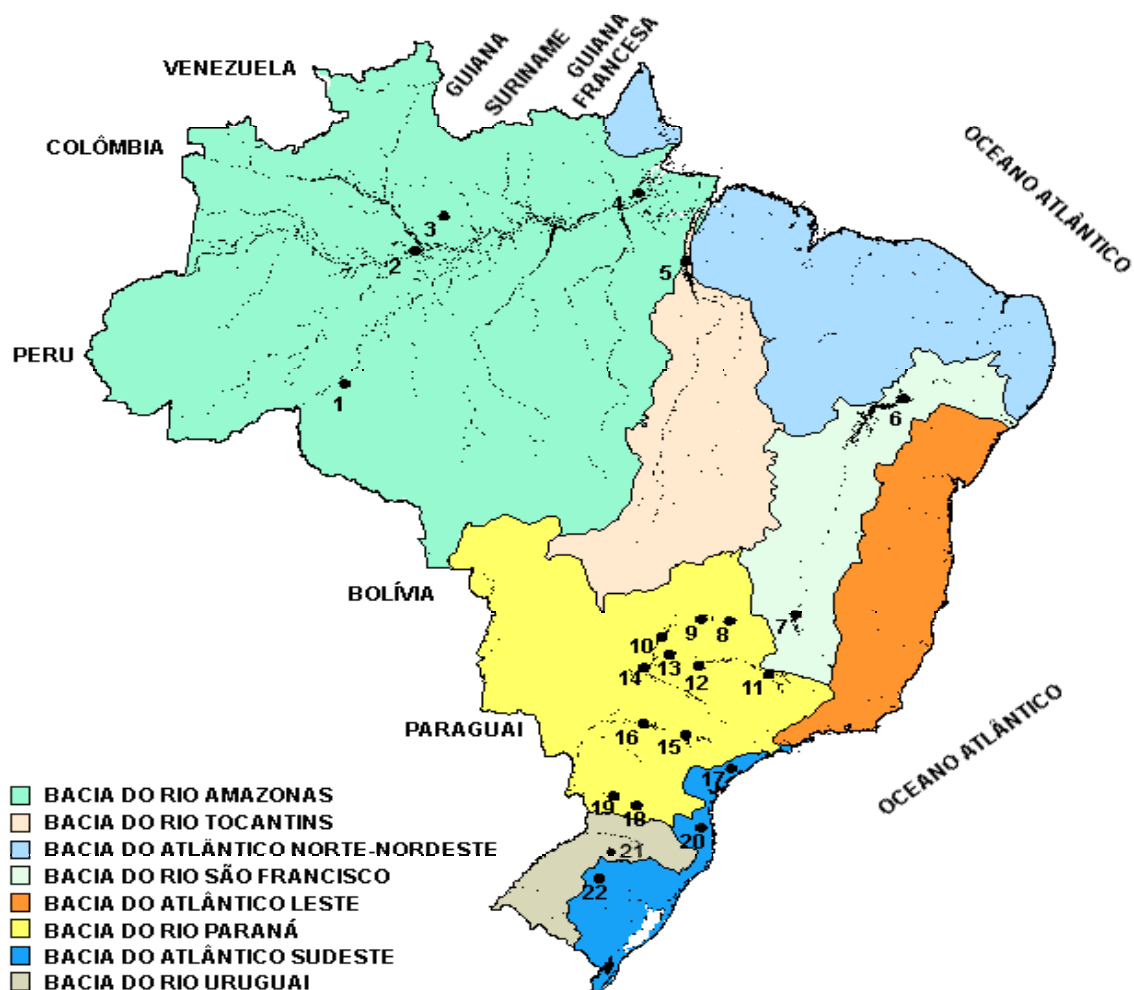


FIGURA 28 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	254,0	-7,3	12. Marimbondo-SP	1064,0	-15,8
2. Manacapuru-AM	127293,3	3,6	13. Água Vermelha-SP	1246,0	-13,0
3. Balbina-AM	655,0	-40,4	14. Ilha Solteira-SP	3088,0	-13,7
4. Coaracy Nunes-AP	1592,0	-0,9	15. Xavantes-SP	258,0	-10,1
5. Tucuruí-PA	5872,0	-23,0	16. Capivara-SP	747,0	-27,0
6. Sobradinho-BA	1148,0	-34,1	17. Registro-SP	231,5	-43,6
7. Três Marias-MG	222,0	-37,8	18. G.B. Munhoz-PR	482,0	-25,0
8. Emborcação-MG	243,0	-22,4	19. Salto Santiago-PR	875,0	-14,5
9. Itumbiara-MG	736,0	-27,3	20. Blumenau-SC	113,0	-21,5
10. São Simão-MG	1422,0	-10,3	21. Passo Fundo-RS	57,0	-9,5
11. Furnas-MG	362,0	-42,5	22. Passo Real-RS	175,0	-21,9

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

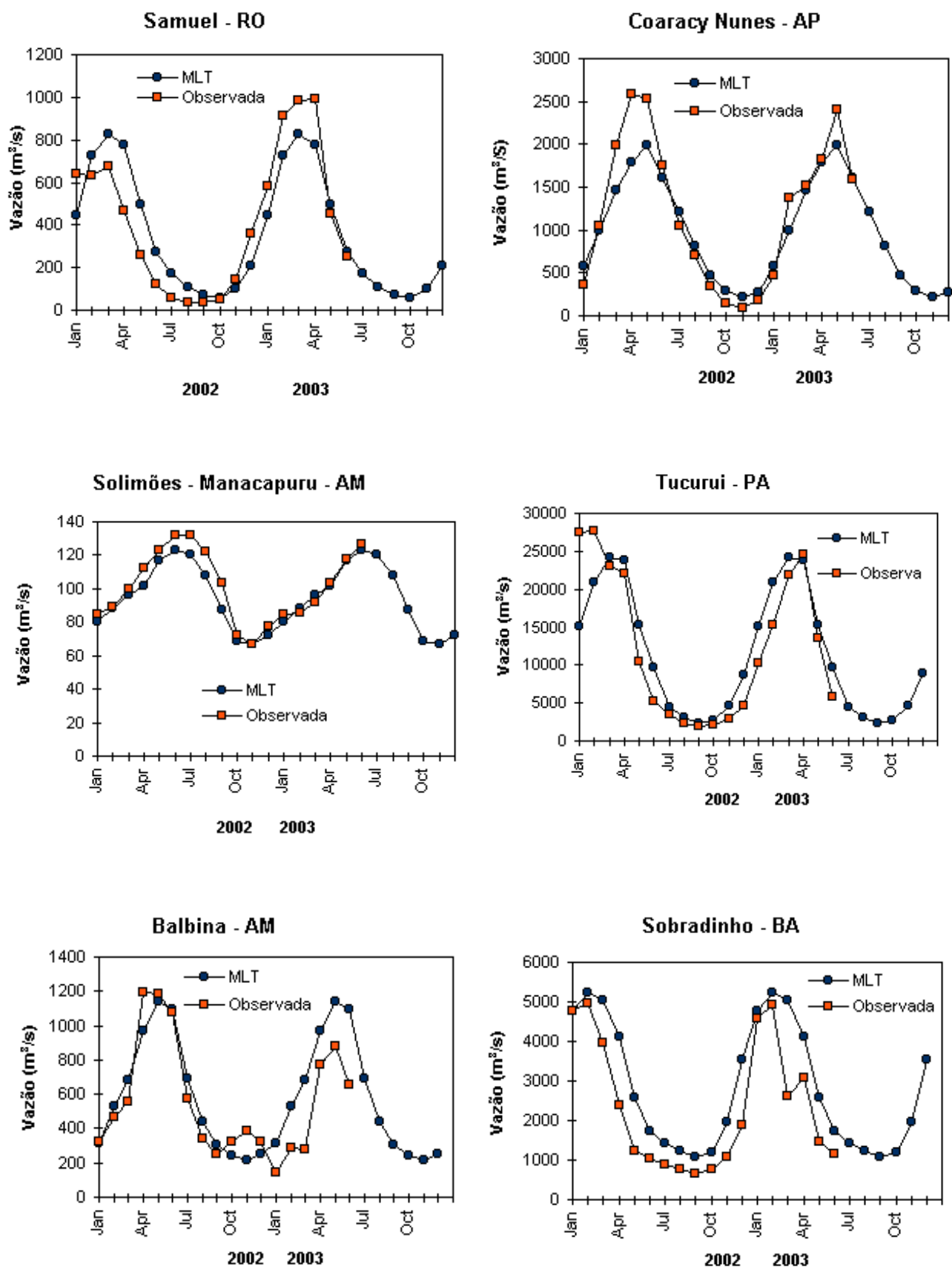


FIGURA 29 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2002 e 2003. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

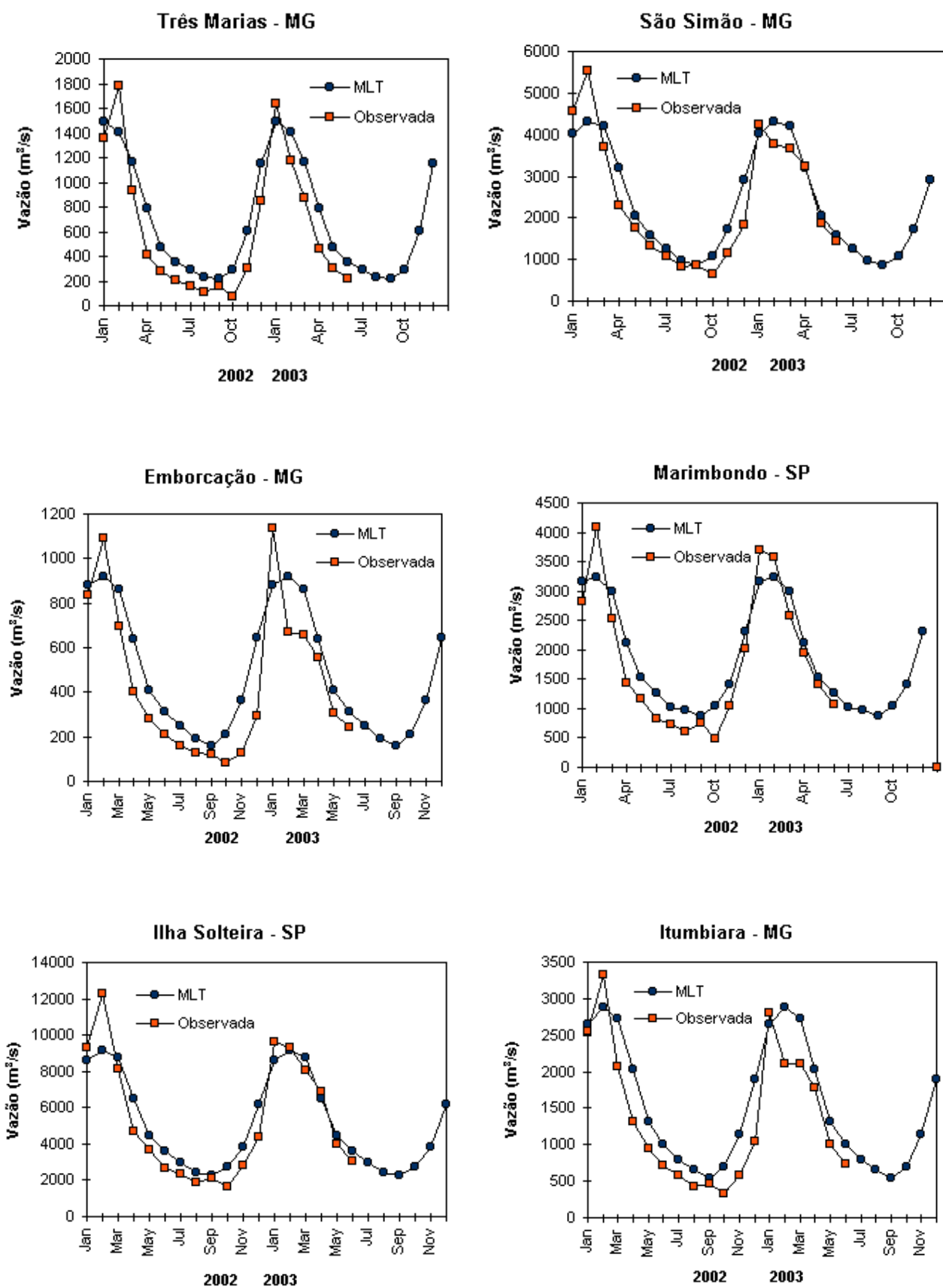


FIGURA 29 – Continuação (A).

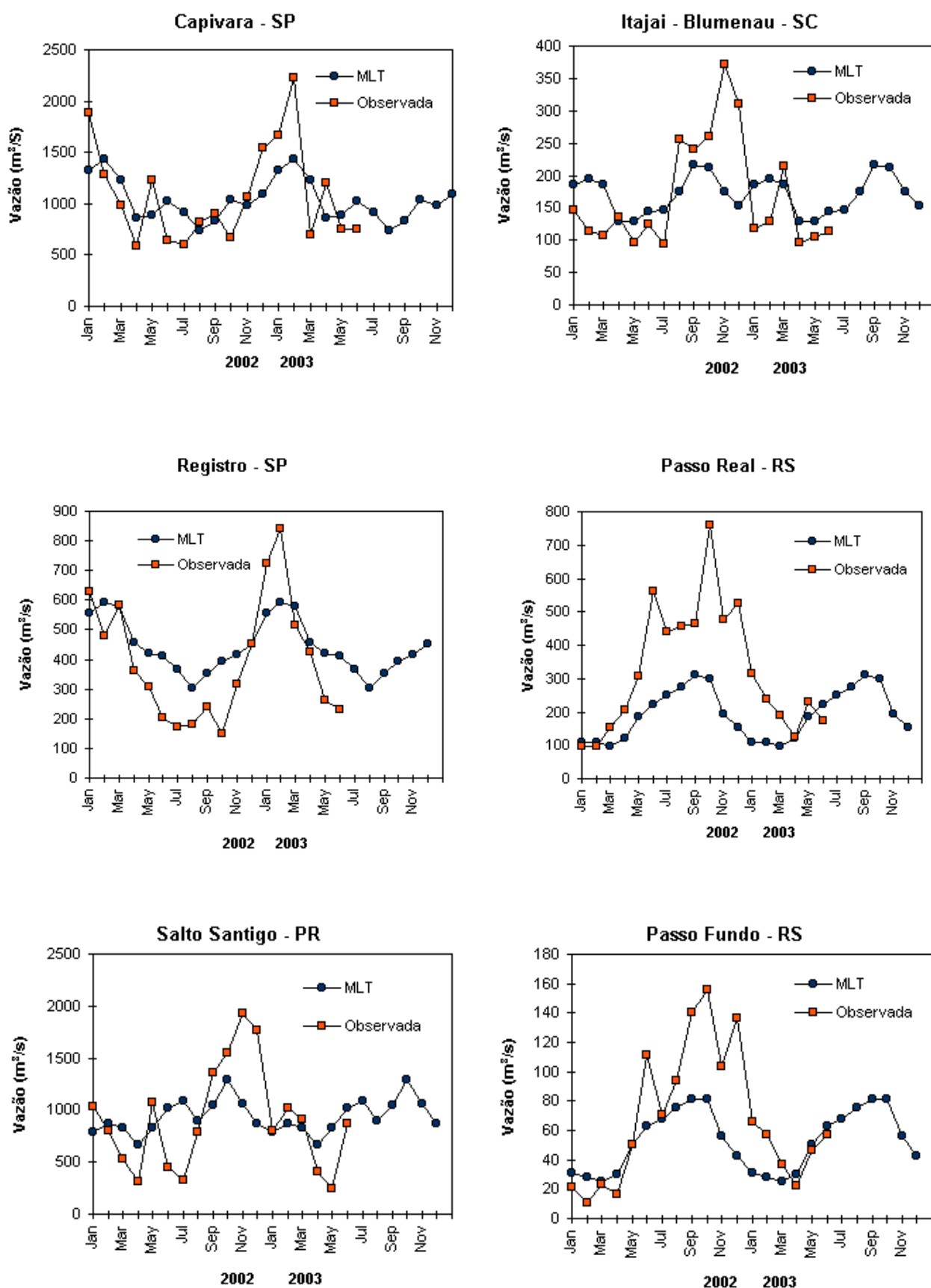


FIGURA 29 – Continuação (B).

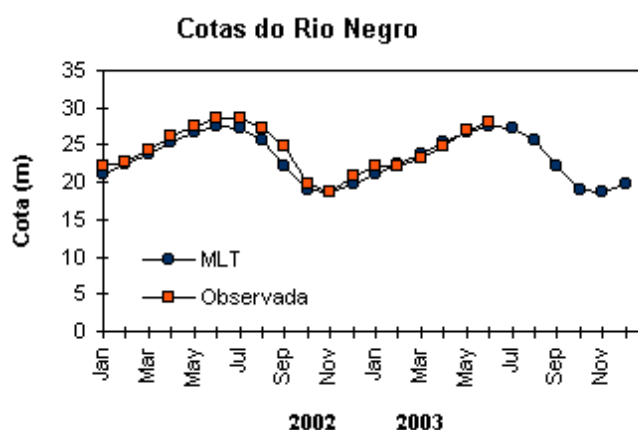


FIGURA 30 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2002 e 2003 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau - SC	112,7	13,7
Apiúna - SC	95,5	8,0
Ibirama - SC	91,9	-2,5
Rio do Sul - SC	105,7	11,5
Ituporanga - SC	103,5	5,1
Taió - SC	113,9	13,7

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

que os correspondentes valores da MLT. Com exceção da estação Salto Santiago-PR, todas as vazões observadas diminuíram em relação ao mês anterior.

Na parte norte da bacia do Atlântico Sudeste, na estação Registro-SP, a vazão observada diminuiu em relação ao mês anterior e apresentou desvio negativo. A estação Blumenau-SC apresentou um aumento no valor da vazão, quando comparado ao mês anterior. Nesta estação, o desvio foi negativo, apesar das chuvas ligeiramente acima da média histórica que ocorreram em grande parte da região do Vale do Itajaí (Tabela 3). Na parte sul da bacia, as estações Passo Fundo-RS e Passo Real-RS também apresentaram desvios negativos em relação à MLT.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Como consequência do período de estiagem, normal nesta época do ano, as queimadas continuaram mais frequentes na

região central do País. Em junho, foram detectados 10.557 focos, pelo satélite NOAA-12, nas passagens do final da tarde (Figura 31). Este número aproximou-se do valor observado no mesmo período de 2002, 10.849 focos.

O Estado do Mato Grosso contabilizou 7.790, ou seja, 74% do total, e os municípios mais afetados foram: Tapurah (715), Nova Ubiratã (660), Querência (658), Vera (535) e Gaúcha do Norte (390). Neste Estado, a maioria dos focos ocorreu nas duas últimas semanas, e, segundo imagens Landsat/TM, também atingiu áreas de florestas naturais. Nos demais Estados, por ordem decrescente de ocorrências, seguem-se São Paulo, com 500 focos (5,0%); Tocantins, com 340 focos (3,1%); Maranhão, com 315 focos (3,0%); e Goiás, com 305 focos (2,9%).

Em relação ao ano anterior, os Estados do Maranhão e Minas Gerais aumentaram o número de queimadas em 23% e 9%, respectivamente. Nos outros Estados da Região Centro-Oeste, houve ligeiro decréscimo.

Algumas unidades de conservação no País entraram em estado de alerta inicial por apresentarem focos no seu interior ou proximidades, conforme monitoramento do IBAMA, a saber: Floresta Nacional Araripe-Apodí, no Ceará; Parque Nacional da Chapada Diamantina, na Bahia; Parque Nacional de Serra da Canastra, Parque Nacional da Serra do Cipó, Parque Nacional Grande Sertão Veredas, Parque Nacional Cavernas do Peruaçu e Parque

Serra do Curral, em Minas Gerais; Estação Ecológica de Serra das Araras, no Mato Grosso; Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba, no Piauí; Estação Ecológica de Serra Geral do Tocantins, Parque Nacional do Araguaia, Parque Nacional de Ilha Grande, em Tocantins; Parque Nacional da Tijuca, no Rio de Janeiro; Parque Nacional Pacaás Novos e Reserva Biológica do Guaporé, em Rondônia.

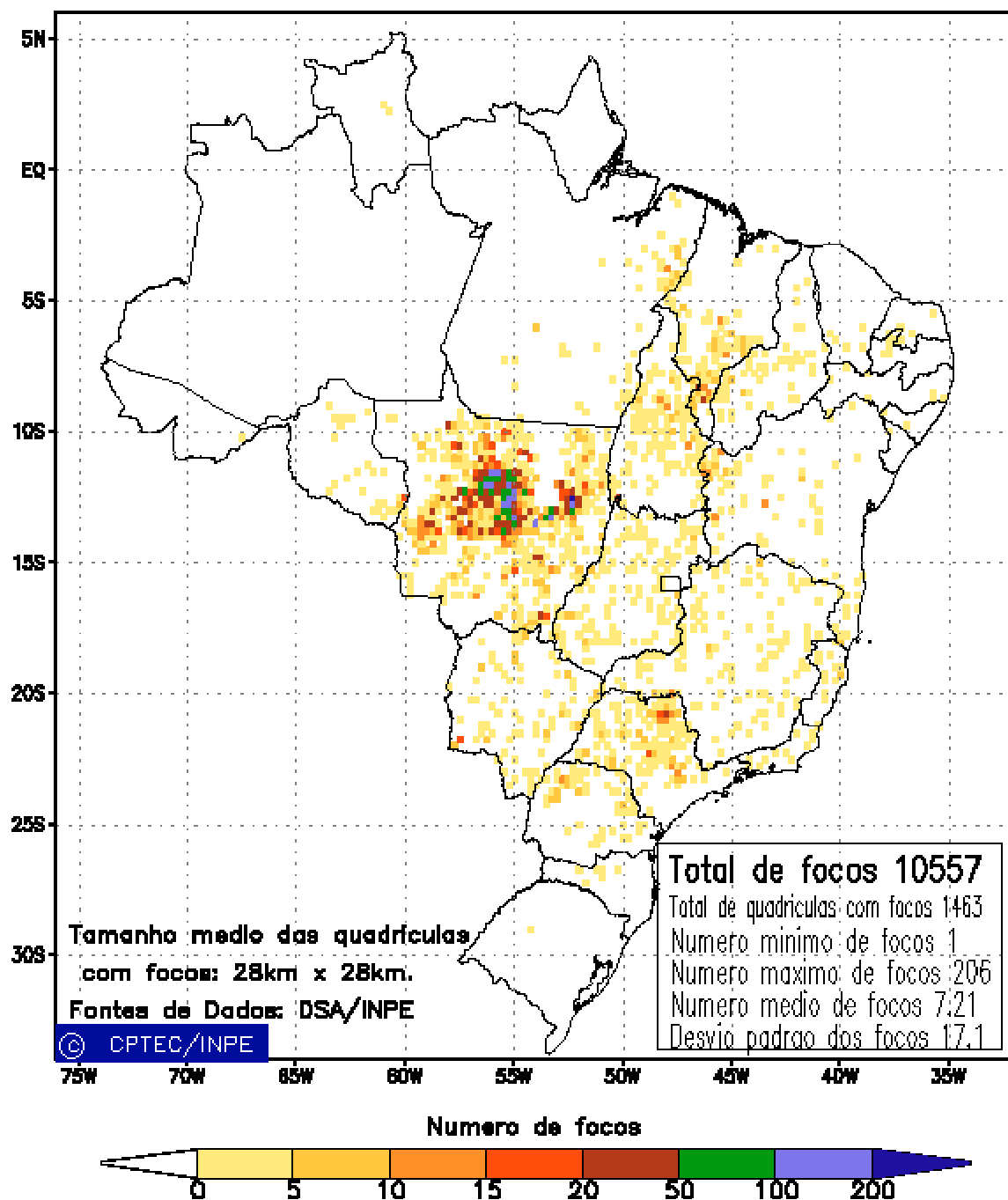


FIGURA 31 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em JUNHO de 2003. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas/INPE).

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 pênclada em questão. A imagem síntese era uma imagem digital onde, em cada ponto (pixel) era retida apenas a temperatura mais alta encontrada no mesmo ponto das 40 imagens utilizadas para criá-la. Atualmente, são utilizadas duas técnicas para a avaliação da posição média da ZCIT. A primeira consiste na

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

5 – Os mapas de precipitação contêm 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, NEMRH/UEMA-MA, 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*.

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
ELETROBRÁS	-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 Agrônômico 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

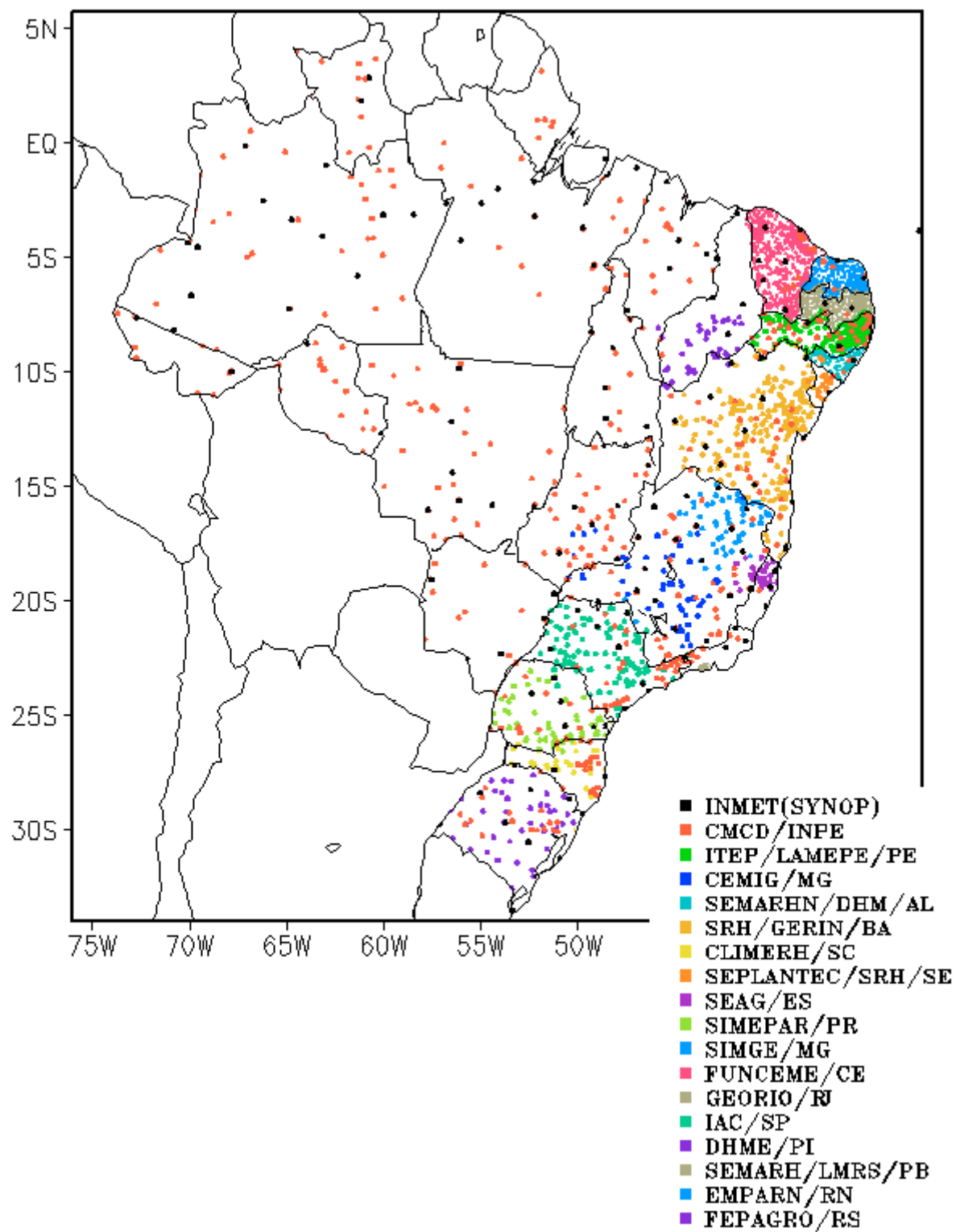


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.606 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.