

CLIMANÁLISE
BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista	Vol. 16	Número 06	Junho	2001	ISSN 0103-0019
-------------	--------------------	---------	-----------	-------	------	----------------

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

Denominação anterior: Boletim de Monitoramento do Clima do
Nordeste.

Publicação Mensal

1. Meteorologia

2. Climatologia

ISSN 0103-0019 CDU-555.5

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 16 - Nº 06

JUNHO/2001

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:

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

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

Instituições Colaboradoras:

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

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

Editoração Técnica:

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

Elaboração da 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 16 - Nº 06

JUNHO/2001

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	3
2.1.2 – Região Centro-Oeste	3
2.1.3 – Região Nordeste	3
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	21
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	21
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	21
3.3.2 – Linhas de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul (LIs)	23
3.3.3 – Distúrbios de Leste.....	23
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	27
4.1 – Jato sobre a América do Sul.....	27
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis.....	27
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	31
6. QUEIMADAS NO BRASIL	37
NOTAS	38
SIGLAS	40
SIGLAS TÉCNICAS	41
APÊNDICE.....	42

SUMMARY

Heavy rainfall was observed in some Eastern Brazil States, such as Alagoas and Pernambuco and also in Southern Rio Grande do Sul. Hail and snow were observed respectively in the eastern portion of São Paulo city and highlands of Santa Catarina. A reduction of temperature was observed in almost all country.

The SST anomalies remained near-normal along the Equatorial Pacific Ocean. Over Equatorial and Tropical Atlantic above normal SSTs were observed from Uruguay coast to the Pernambuco coastal area.

The rationing of electrical energy has continued. June is the dry season onset in most of Central Brazil, where the big basins (Rio Grande, Rio Paranaíba, Rio Paraná and Rio São Francisco) which are responsible for a great amount of energy are located. In northeastern Brazil, Sobradinho dam showed a slight increase in volume comparing to the previous month, but it is still under attention.

The hot spots have increased in about 35% comparing to the previous month. Mato Grosso was the State which presented more hot spots all over the country.

This bulletin can be seen at:

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

SUMÁRIO

Em junho, registraram-se chuvas intensas em Alagoas, Pernambuco e no extremo sul do Rio Grande do Sul; ocorrência de granizo na zona leste da cidade de São Paulo; neve no planalto serrano de Santa Catarina e declínio de temperatura em quase todas as Regiões do País.

Permaneceu a situação de normalidade da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) no Oceano Pacífico Equatorial. No Oceano Atlântico Tropical e Equatorial, numa faixa que se estende desde a Bacia do Prata ao litoral de Pernambuco, as TSM's continuaram acima da média climatológica.

A situação de racionamento de energia elétrica persiste, pois junho é o início da estação seca em grande parte das áreas das grandes bacias que compõem o sistema elétrico do País: bacias do Rio Grande, Rio Paranaíba, Rio Paraná e Rio São Francisco. No Nordeste brasileiro, a barragem de Sobradinho-BA apresentou moderado aumento do volume armazenado relativamente ao mês anterior, porém, é a barragem que mais requer atenção.

O número de focos de calor detectados no Brasil foi 35% maior que o observado no ano anterior, destacando-se o Estado do Mato Grosso que apresentou o maior número de focos de calor.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

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

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

O campo de anomalias de Temperatura da Superfície do Mar (TSM), referente ao mês de junho de 2001, mostrou um padrão de normalidade (Figura 1), excetuando a região Niño 1+2, onde foi registrado desvio negativo. No Oceano Pacífico Equatorial Central e Oeste, os valores de TSM apresentaram-se próximos à média climatológica (Tabela 1).

No Oceano Atlântico Tropical, próximo à costa da América do Sul, foram registradas anomalias positivas de TSM. Próximo à Foz do Rio do Prata foram registradas anomalias positivas superiores a 2,0°C (Figura 1).

A convecção tropical no Oceano Pacífico Equatorial Oeste esteve acima dos valores médios climatológicos (anomalias negativas de ROL), apenas em pequenas áreas na região da Indonésia, onde foi observado núcleo com desvio negativo de até -30W/m². Sobre a América do Sul, anomalias negativas de ROL foram observadas no setor norte, devido, principalmente, à formação de linhas de instabilidade no norte do Pará e Maranhão (Figura 4).

As altas subtropicais do Pacífico apresentaram-se acima da média climatológica. No Oceano Atlântico, enquanto o anticiclone do Hemisfério Norte enfraqueceu, em relação a média climatológica, o anticiclone do Hemisfério Sul apresentou-se ligeiramente deslocado para oeste (Figura 5).

Os ventos em baixos níveis (850 hPa) estiveram mais intensos que a média a oeste de 160°W, associados às anomalias positivas de pressão nos subtrópicos. A leste de 120°W, os alísios estiveram mais fracos que a média no equador, porém mais fortes ao norte e ao sul (Figuras 6 e 7). O campo de anomalia do vetor pseudo-tensão de cisalhamento evidenciou anomalias de leste na costa da Região Nordeste, favorecendo o transporte de umidade para o interior do continente (Figura 8).

O escoamento de oeste, em altos níveis, nas latitudes subtropicais do Hemisfério Sul, ficou mais fraco que o normal e o jato

subtropical, na região da América do Sul, deslocou-se para sul no Oceano Atlântico (Figuras 9 e 10).

Nas latitudes subtropicais do Hemisfério Norte, o campo de anomalias de geopotencial em 500 hPa mostra um padrão de onda 4. No Hemisfério Sul, anomalias negativas predominaram em latitudes baixas e altas, enquanto em latitudes médias e subtropicais houve o predomínio de anomalias positivas de geopotencial (Figuras 11 e 12).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Em junho, as chuvas são climatologicamente mais frequentes no setor leste do Nordeste do Brasil. Neste mês, destacaram-se chuvas intensas em Alagoas e Pernambuco. A seguir, é feita uma análise do comportamento pluviométrico para cada uma das Regiões do Brasil. As Figuras 13 e 14 ilustram a precipitação observada em todo o Brasil e o seu comportamento em relação aos valores médios históricos, respectivamente.

2.1.1 – Região Norte

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) contribuiu para chuvas em quase todo o litoral do Amapá, no noroeste do Pará e em parte de Roraima. As chuvas apresentaram-se acima da média principalmente no centro-norte do Pará e no Amapá. Nos setores extremo noroeste e sudoeste do Amazonas e no norte de Roraima, as chuvas ficaram abaixo da média em mais que 100 mm.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Chuvas escassas foram observadas no interior da Região, predominando totais abaixo da média histórica entre 0 e -25 mm.

2.1.3 – Região Nordeste

Os maiores totais de chuva ocorreram no Maranhão e Ceará - associados à formação de linhas de instabilidade na costa norte do Brasil -

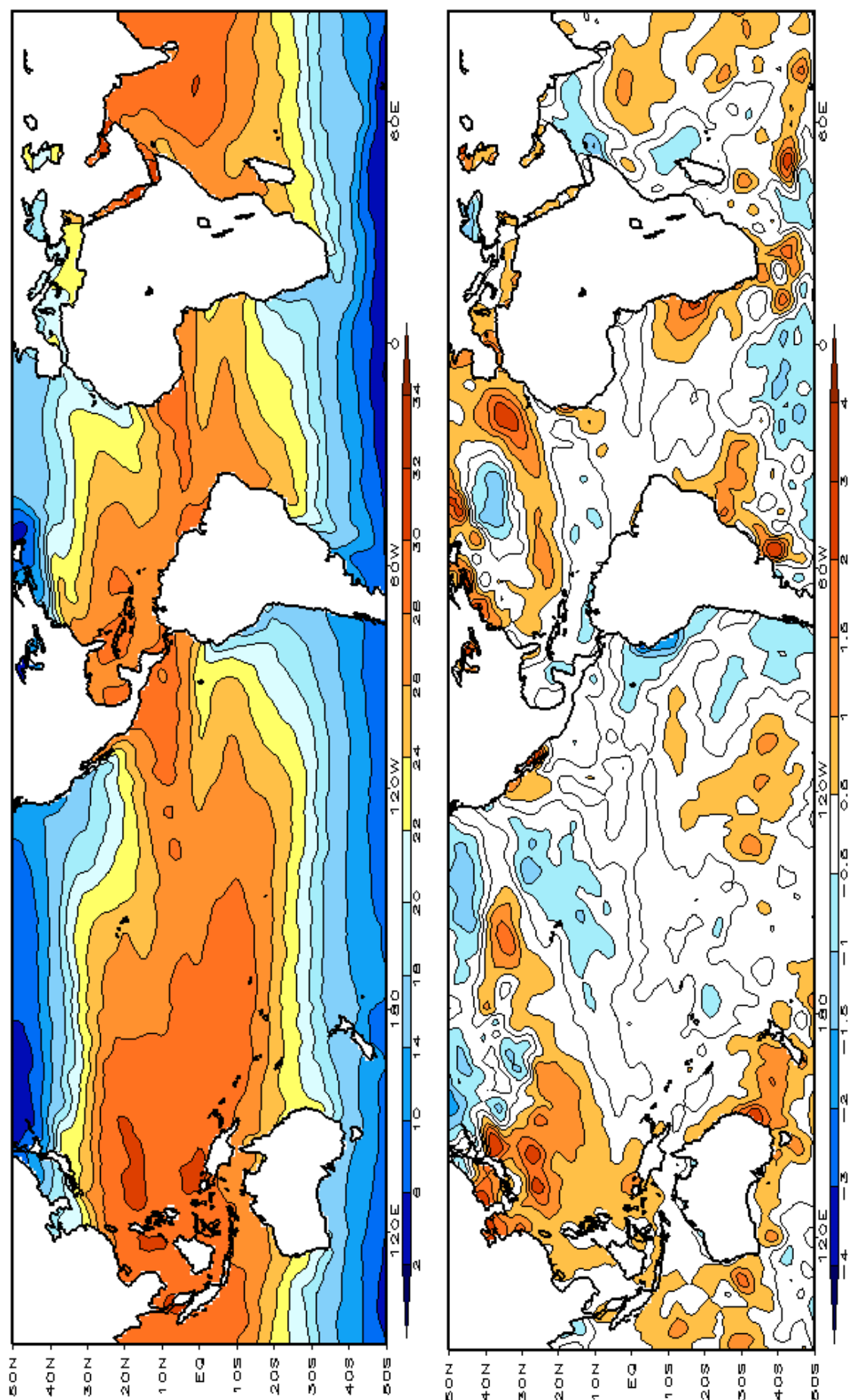


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JUNHO/2001: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 2°C. Para anomalias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

TABELA 1 - ÍNDICES ATMOSFÉRICOS E OCEÂNICOS PARA OS ÚLTIMOS DOZE MESES. OS ÍNDICES ATMOSFÉRICOS SÃO ADMENSIONAIS (PADRONIZADOS PELO DESVIO PADRÃO DA MÉDIA MENSAL APROPRIADA) EXCETO PARA AS ANOMALIAS DE PNM DE DARWIN E TAHITI AS QUAIS 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/NWS)

DAT	IOS TAHITI DARWIN	ÍNDICES DO VENTO ZONAL			ÍNDICE DE ROL	ÍNDICES DO VENTO PACÍFICO 200 hPa	TSM NO PACÍFICO								ANOMALIAS	
		PACÍFICO 850 hPa					Niño 1+2	Niño 3	Niño 3.4	Niño 4			TAHITI	PNM		
		5N-5S 135E-180	5N-5S 175-140W	5N-5S 135-120W												
2001																
2000																
JUN	-0,1	0,1	0,2	-0,2	0,2	0,2	-0,7	22,0	0,2	26,4	0,2	27,7	0,2	28,8	-0,2	-0,1
MAI	-0,8	0,5	0,5	-0,3	-0,1	0,5	-0,1	23,8	0,1	26,9	0,0	27,6	0,0	28,6	0,0	1,3
ABR	-0,1	1,9	0,9	0,0	0,2	-0,4	1,3	26,4	0,3	27,5	0,0	27,5	-0,2	28,2	-0,1	0,0
MAR	0,5	2,0	0,7	-1,3	1,2	0,5	1,3	27,4	0,3	27,2	-0,3	26,8	-0,5	27,6	1,2	-0,5
FEV	1,5	2,4	1,8	0,1	0,9	3,0	0,1	25,8	-0,2	26,1	-0,5	26,1	-0,8	27,3	-0,4	-2,9
JAN	1,1	2,9	1,2	-1,0	2,1	1,0	-0,5	23,8	-0,5	25,0	-0,7	25,7	-0,6	27,5	2,6	1,0
DEZ	0,7	1,6	0,9	0,1	1,6	0,6	-0,4	22,2	-0,6	24,4	-0,9	25,6	-0,7	27,6	-1,2	-2,4
NOV	2,0	1,6	0,8	-0,3	1,3	0,5	-0,9	20,6	-0,6	24,2	-0,7	25,8	-0,3	28,1	1,0	-2,2
OUT	1,0	0,9	0,8	0,3	0,7	0,9	-0,2	20,4	-0,3	24,4	-0,6	26,0	-0,2	28,2	0,1	-1,5
SET	1,0	0,9	-0,4	-1,2	0,9	-0,9	-0,3	19,9	-0,4	24,4	-0,4	26,2	0,0	28,4	1,7	0,1
AGO	0,4	0,5	0,6	0,2	0,1	1,1	-0,5	20,1	-0,3	26,5	-0,2	26,5	-0,1	28,3	0,2	-0,4
JUL	-0,4	0,8	0,0	-1,0	1,2	0,0	-1,0	20,5	-0,3	25,1	-0,3	26,7	-0,4	28,2	-0,4	0,3

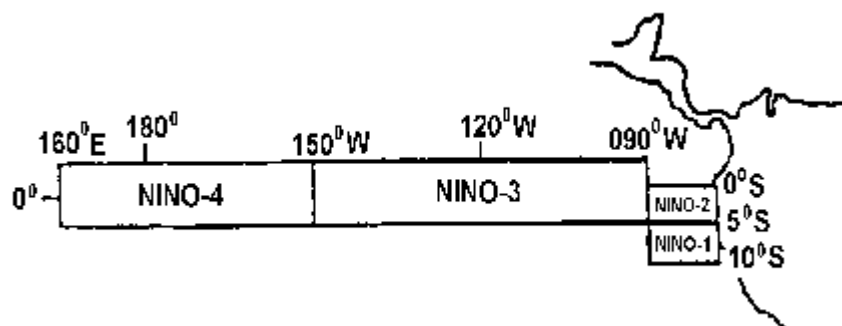
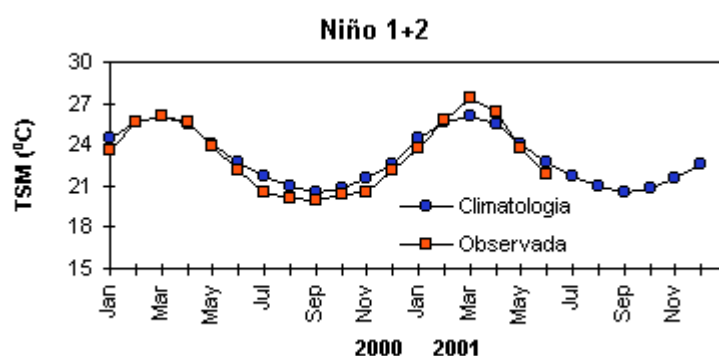
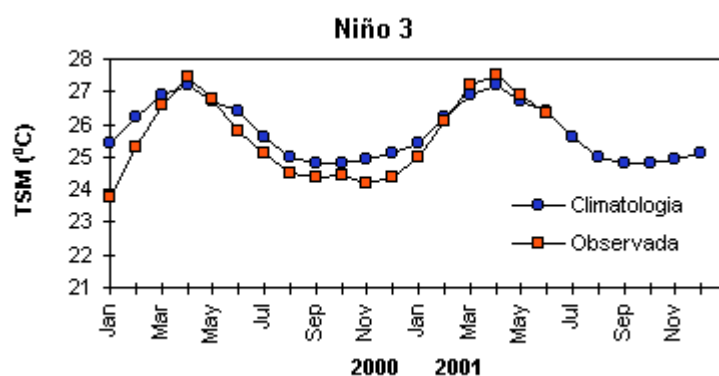
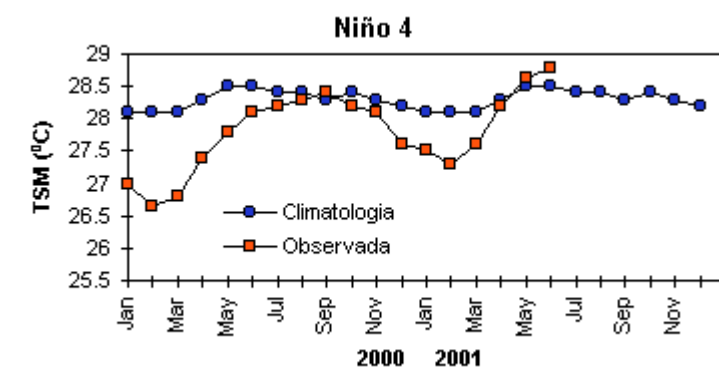


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

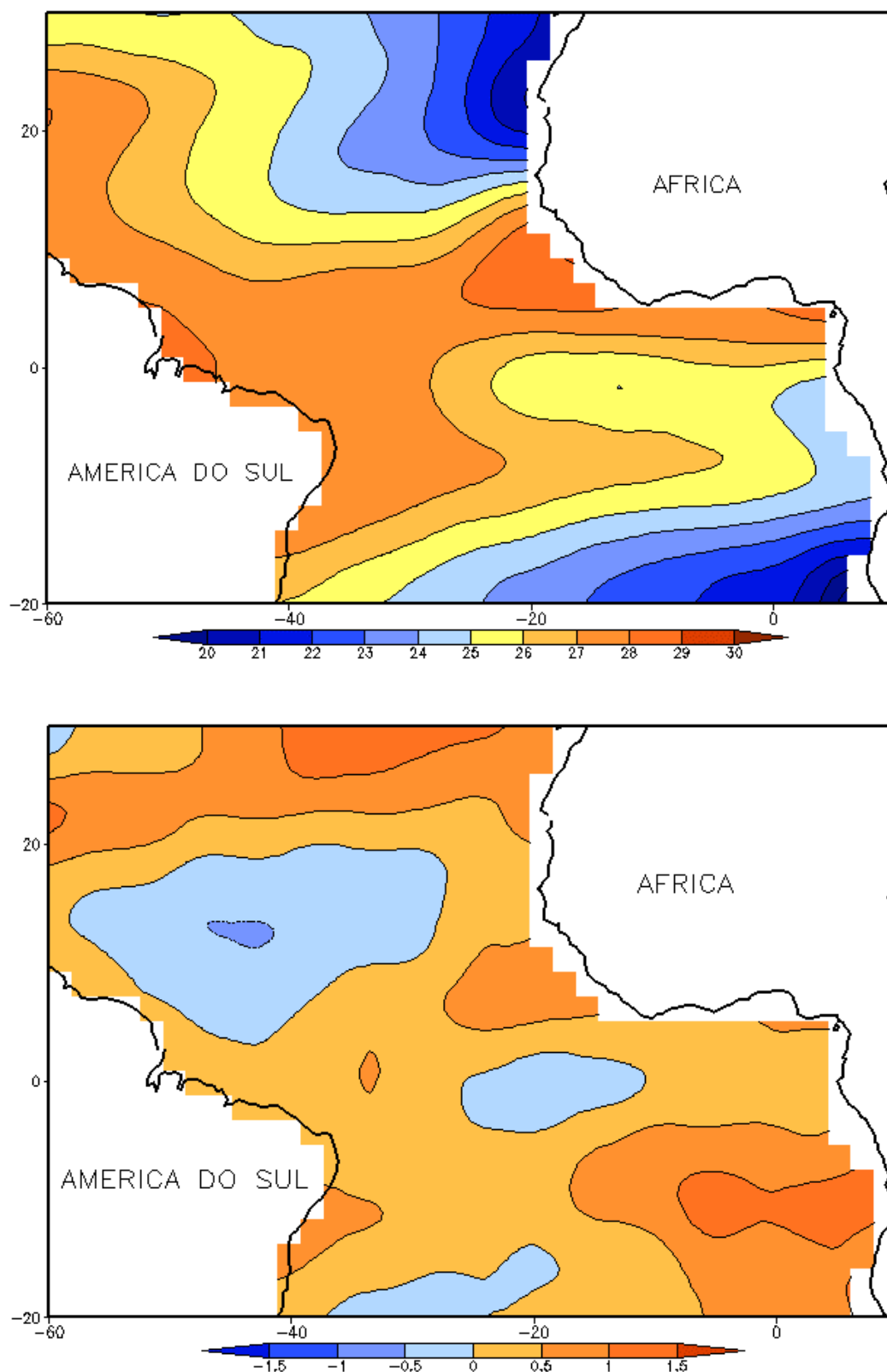


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em JUNHO/2001, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

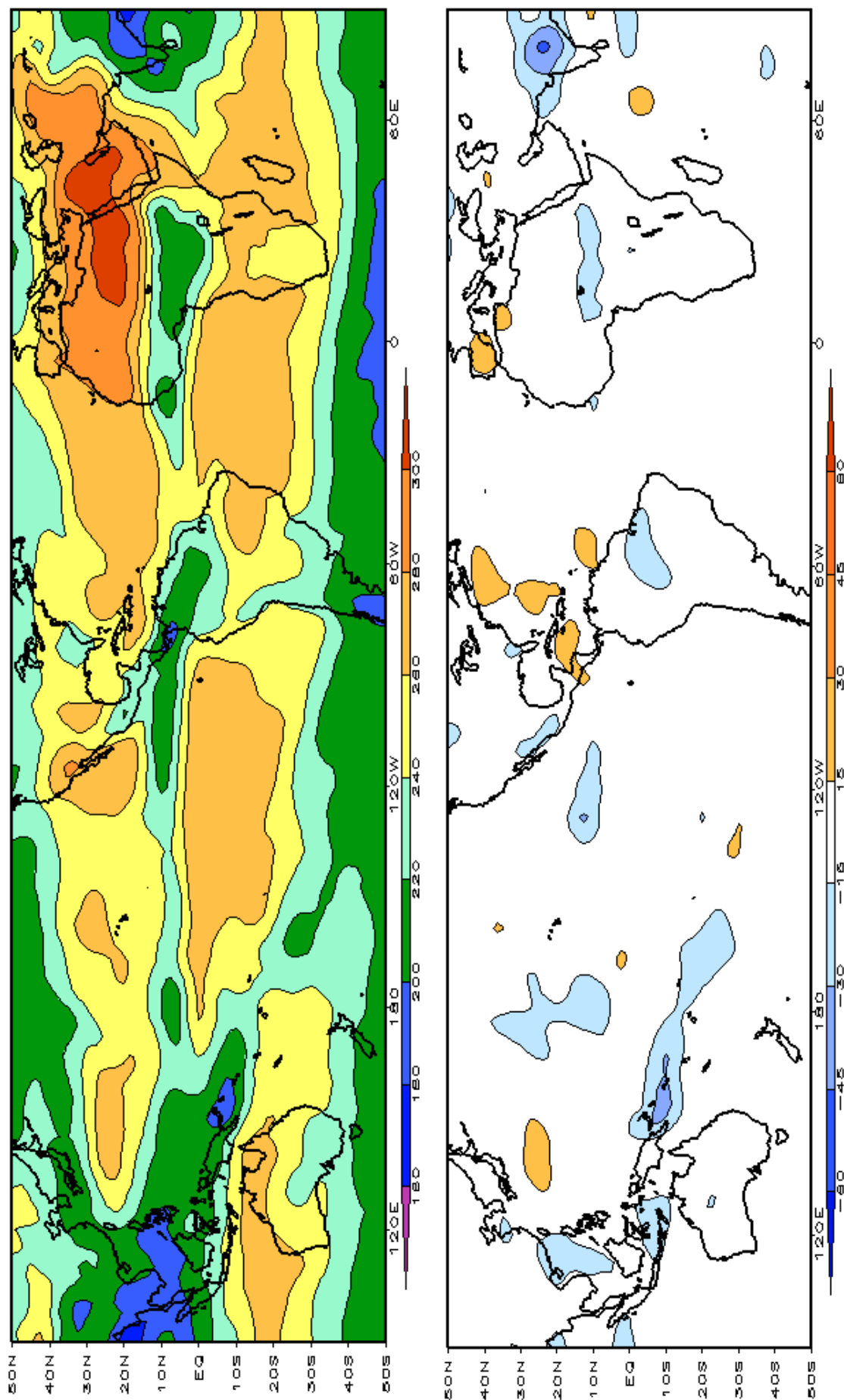


FIGURA 4 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em JUNHO/2001 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12). a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m^2 ; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m^2 . As anomalias são calculadas como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

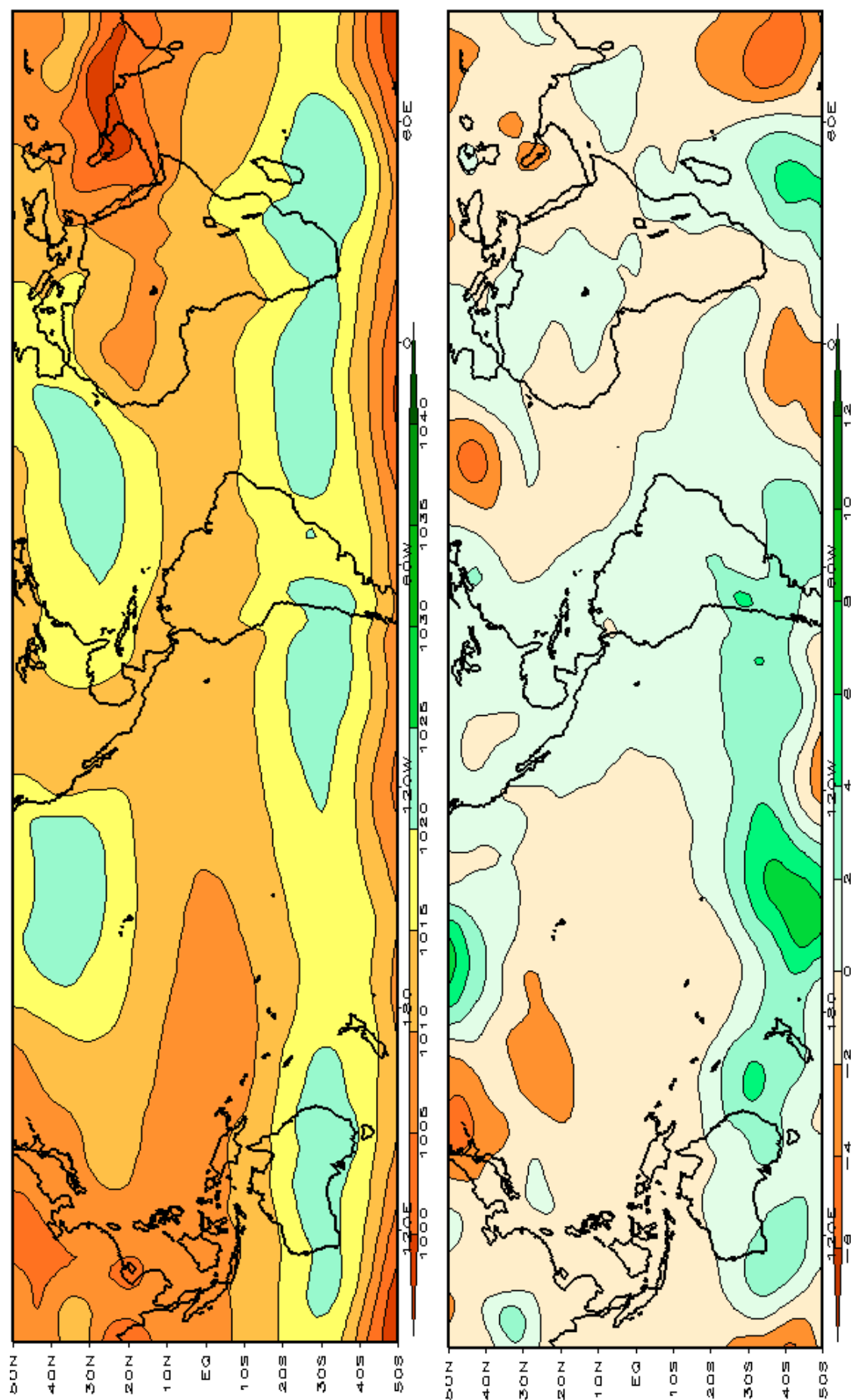


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em JUNHO/2001, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2hPa. As anomalias são calculadas como desvios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

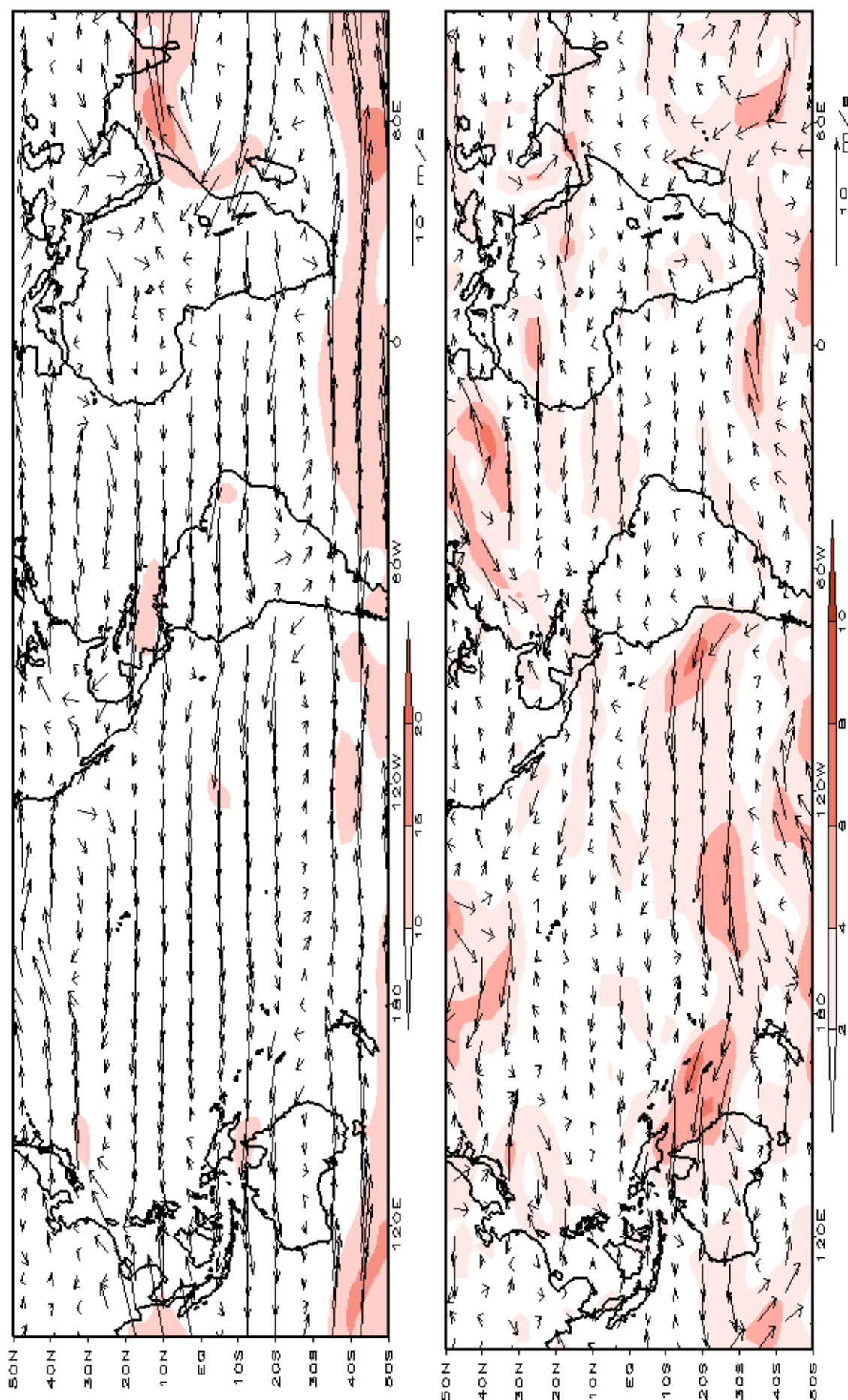


FIGURA 6 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em JUNHO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalos entre as isotacas de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

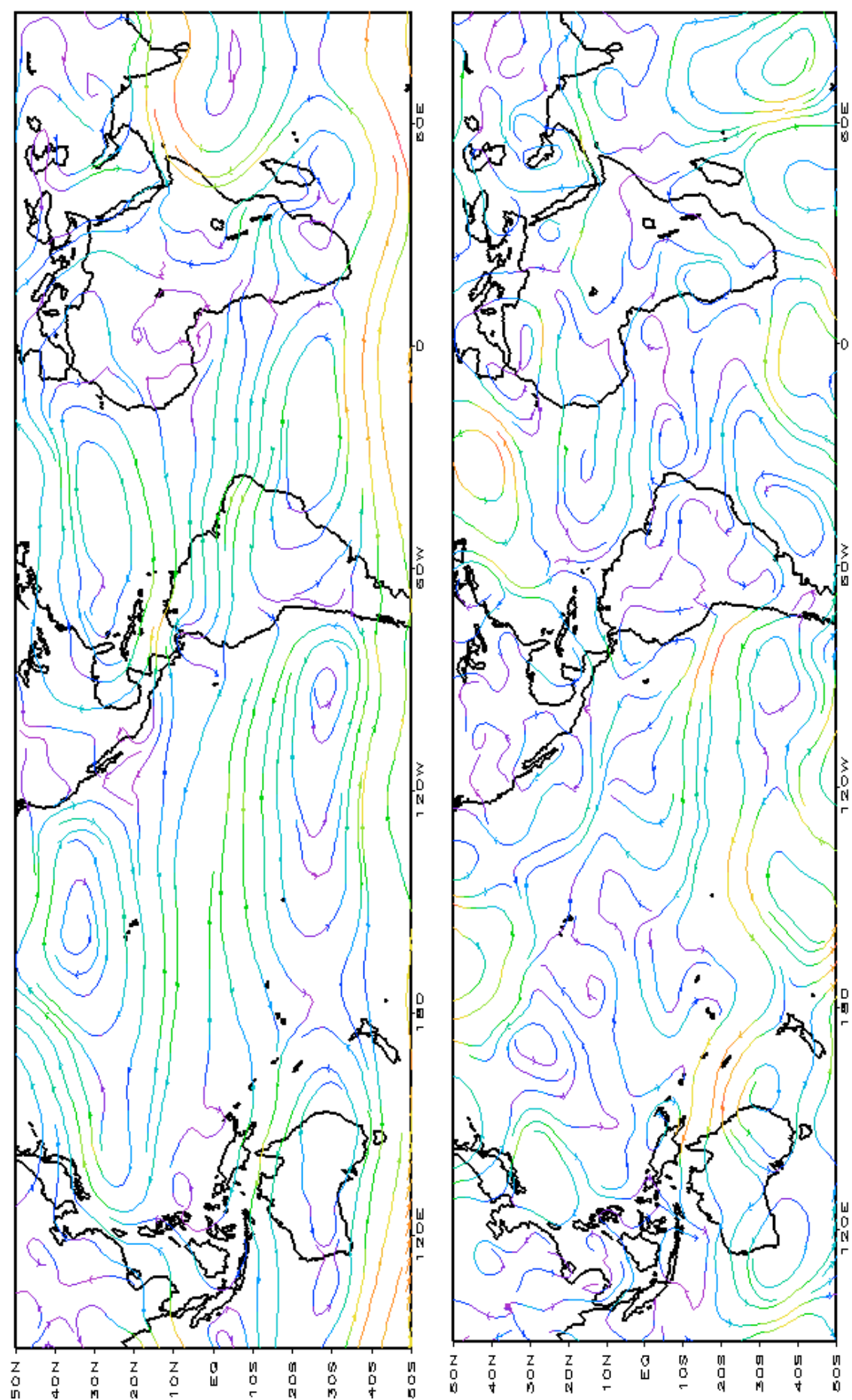


FIGURA 7 – Linhas de corrente em 850 hPa para JUNHO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

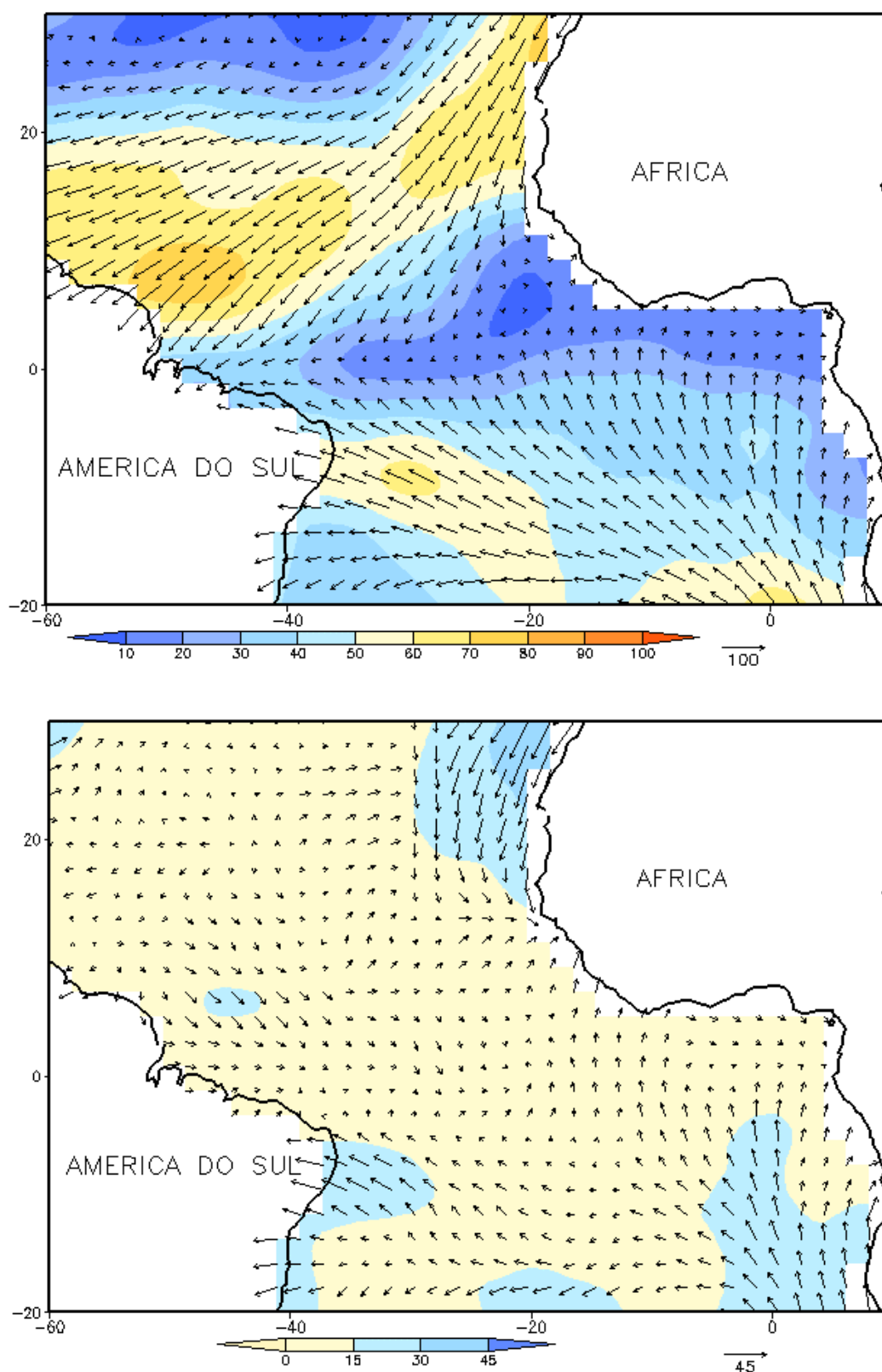


FIGURA 8 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JUNHO/2001, a) média, com intervalo entre as isolinhas de $10\text{m}^2/\text{s}^2$. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

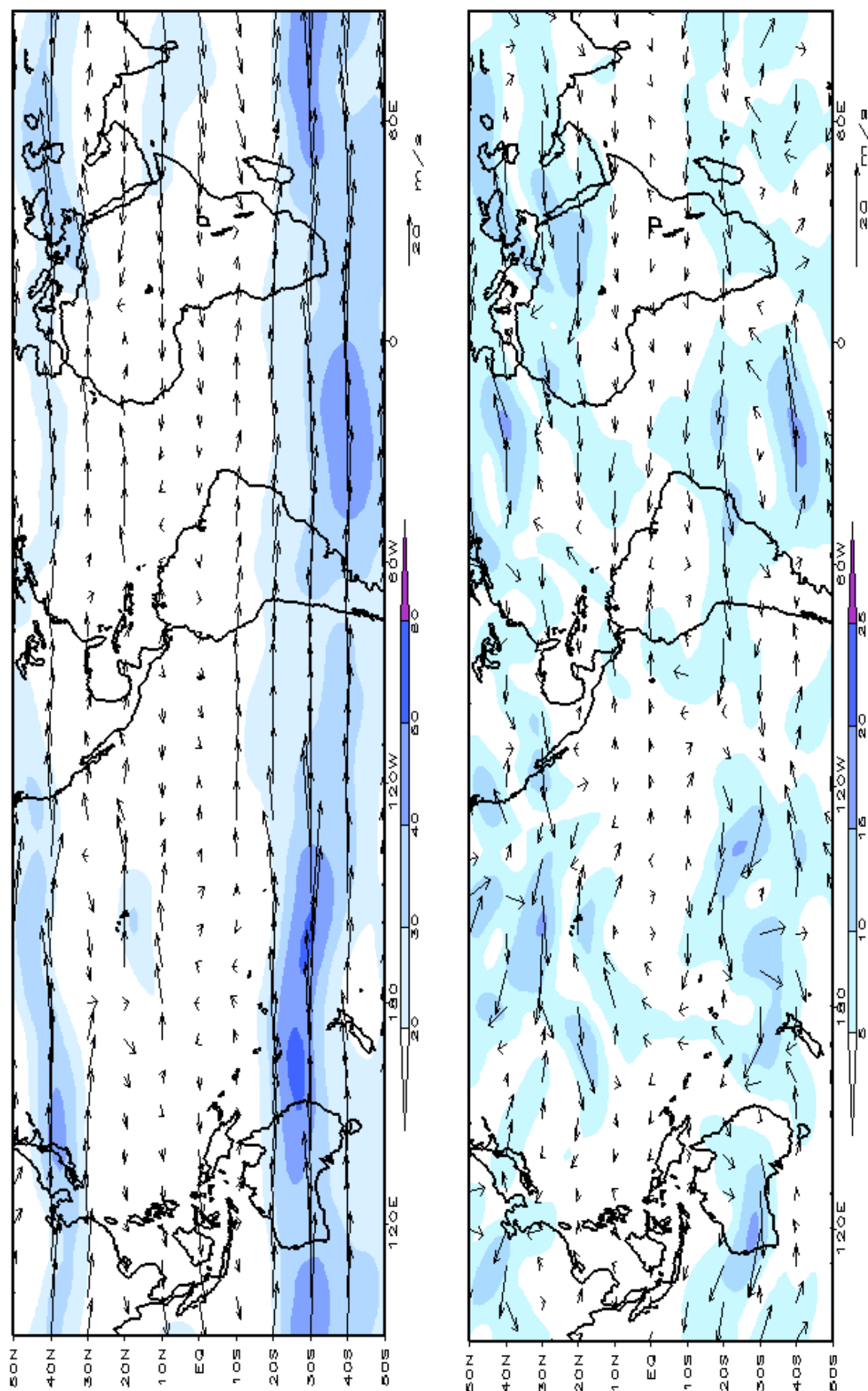


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200hPa em JUNHO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5m/s. As anomalias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

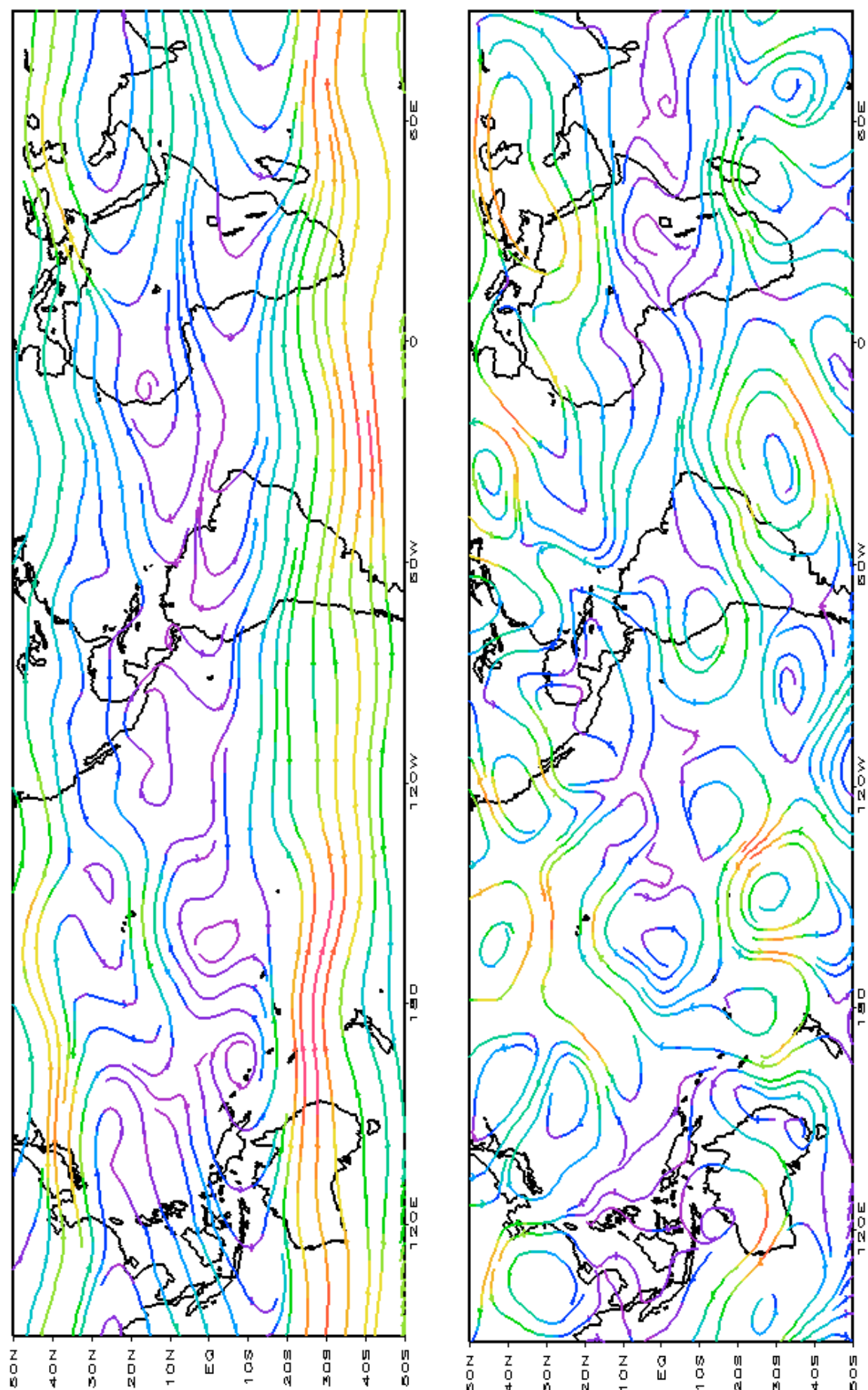


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa em JUNHO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

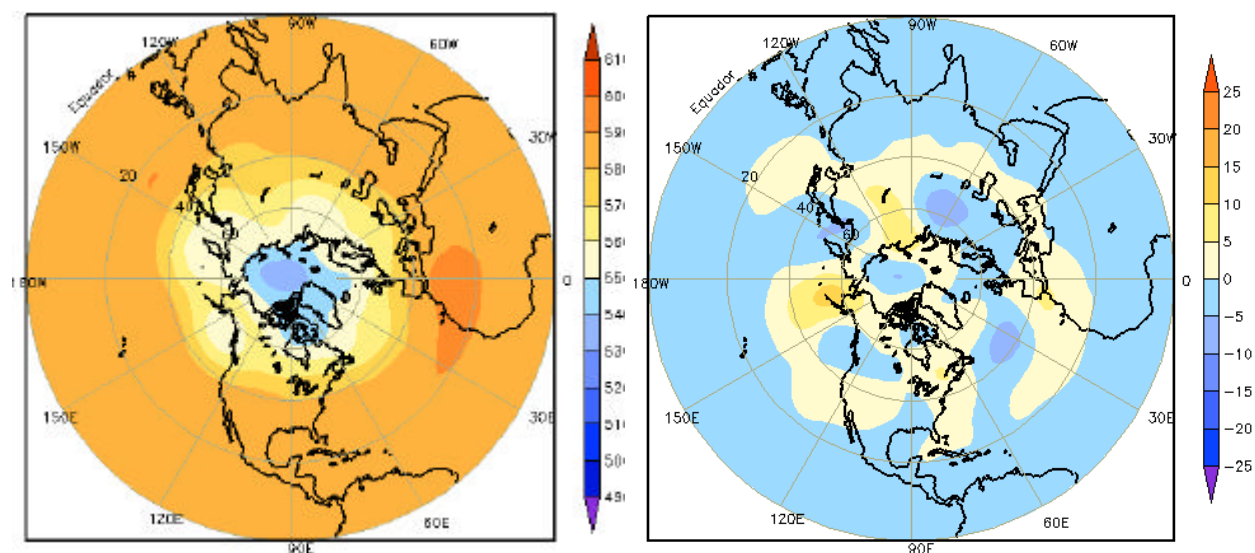


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em JUNHO/2001. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Polo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs, b) anomalia, com intervalo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

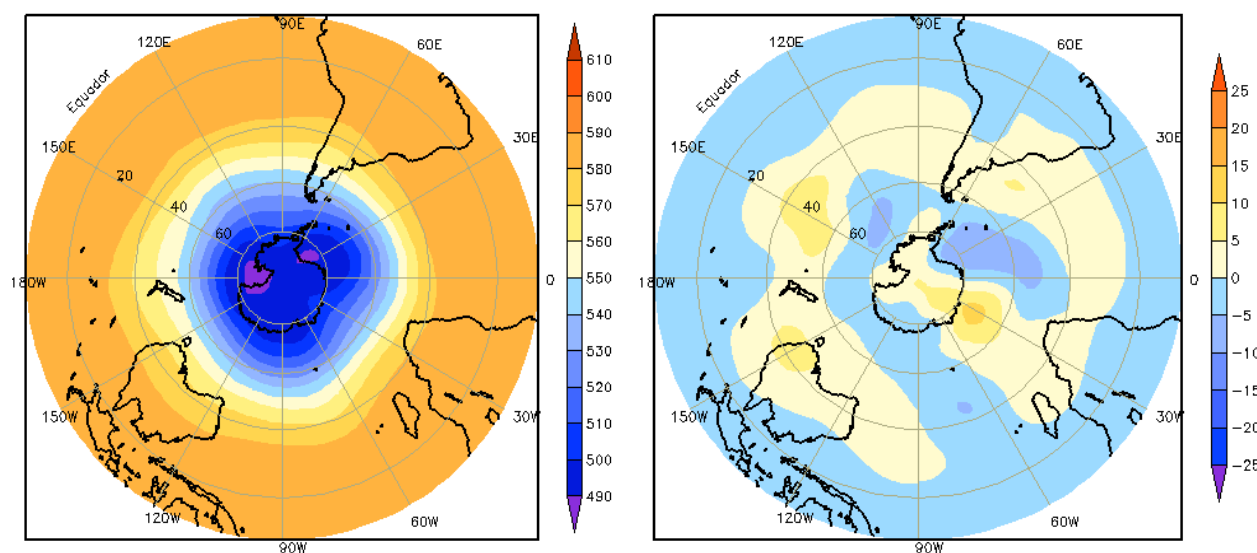


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em JUNHO/2001. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs, b) anomalia, com intervalo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

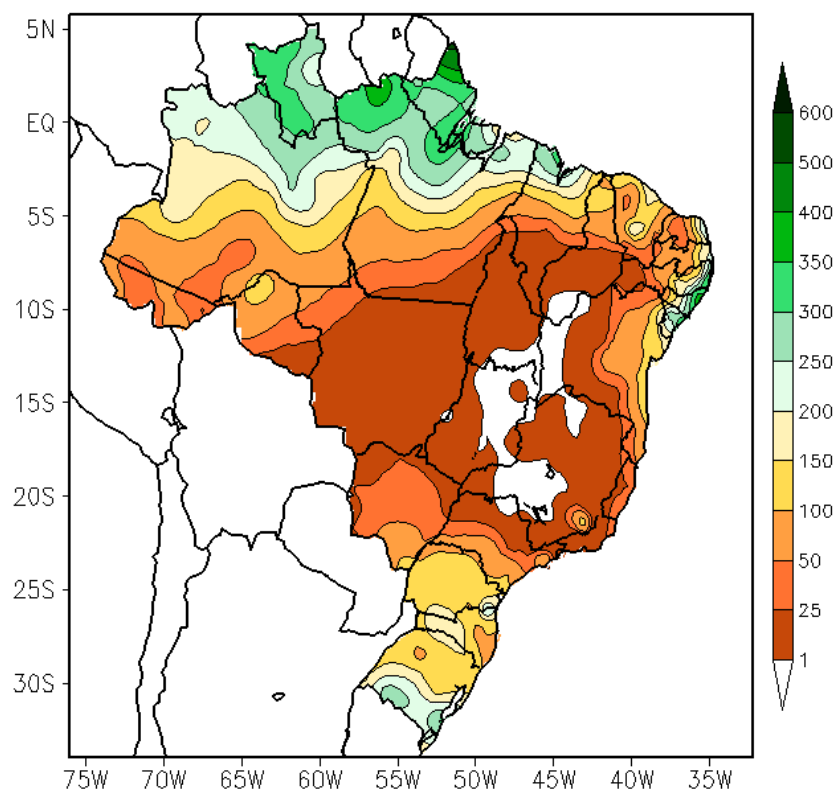


FIGURA 13 - Precipitação total em mm para JUNHO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - SECTEMA/PE - DHME/PI - CODISE/SE - DMH/SERH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

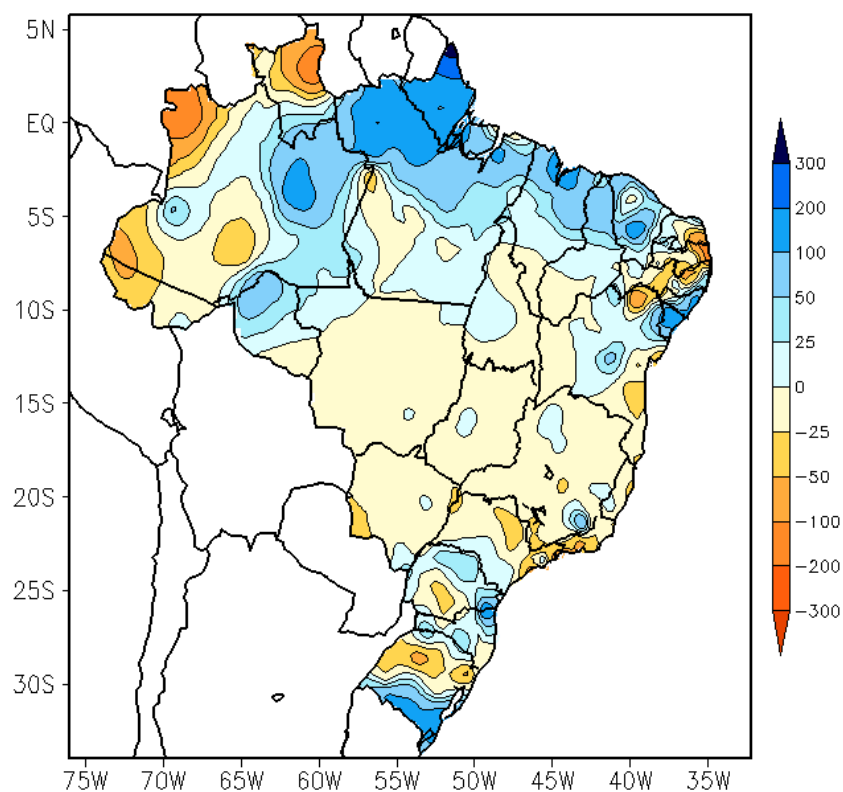


FIGURA 14 - Desvio de precipitação em mm em relação à média climatológica (1961 - 1990) para JUNHO/2001 (FONTE: CMCD/INPE - INMET - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - SECTEMA/PE - DHME/PI - CODISE/SE - DHM/SERH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR.-CLIMERH/SC).

e no litoral sul de Pernambuco, Alagoas e Sergipe (ver seção 3.3.3). No centro-oeste da Região e em áreas no leste do Rio Grande do Norte e Paraíba, centro-norte de Pernambuco e extremos norte e sul da Bahia, as chuvas estiveram abaixo da média climatológica, com desvios entre -50 a -100 mm. No dia 14, a atuação de uma baixa pressão associada a distúrbios de leste sobre o oceano, causou uma chuva intensa, provocando deslizamentos e queda de barreira na região metropolitana em Recife. A chuva acumulada no período de 24 horas foi superior a 50 mm.

2.1.4 – Região Sudeste

A ausência de chuvas ou valores muito baixos foram observados em praticamente toda a Região. Com exceção do sul do Estado de São Paulo e áreas isoladas no sudeste e norte de Minas Gerais, onde choveu um pouco acima da média histórica, predominaram desvios negativos de precipitação. As frentes frias que passaram na Região foram de fraca intensidade, causando apenas nebulosidade e chuvas fracas.

2.1.5 – Região Sul

Em junho, observaram-se frentes frias, cavados e vórtices em altos níveis que se deslocaram pelo Uruguai e afetaram o extremo sul do Rio Grande do Sul. Estes sistemas intensificaram-se, originando ciclogêneses (sistemas de baixa pressão) no oceano. A frente fria que atuou no primeiro dia do mês causou ventos fortes e chuvas intensas na fronteira do Uruguai com o Rio Grande do Sul. Nas localidades de Sant'Ana do Livramento e Rio Grande do Sul, choveu 191 mm em 24 horas, valor superior à média mensal climatológica que é de 120 mm. Precipitação acima da média ocorreu no extremo sul do Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no norte do Paraná.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Em junho, a incursão de uma massa de ar frio proporcionou o fenômeno conhecido por *friagem*, pois atingiu a região amazônica. No campo de temperatura máxima (Figura 15),

observaram-se valores inferiores a 28°C no sul do Acre, no leste da Bahia e em área centrada em Pernambuco, que se estendeu até as fronteiras com a Paraíba e Alagoas.

Considerando os valores mais baixos de temperatura mínima (Figura 16), verificaram-se núcleos com temperaturas inferiores a 10°C nas regiões serranas de São Paulo, fronteira com Minas Gerais, em Santa Catarina, no Paraná e no norte do Rio Grande do Sul. Na cidade de Urubici-SC, houve registro de neve associada à formação de ciclogênese no litoral do Rio Grande do Sul (ver seção 3.2). Em Catanduva-SP, a temperatura mínima registrada no dia 17 foi 17,6°C, declinando gradativamente até o dia 21, quando o valor foi igual a 5,3°C. Em Bambuí-MG a temperatura mínima mais baixa foi registrada no dia 22, igual a 6,1°C. No dia 21, a temperatura mínima foi igual a 5,9°C, na localidade de Corumbá-MS, e 9,7°C, em Cuiabá-MT. No sul do Amazonas, entre os dias 19 e 20, a temperatura mínima diminuiu 5,0°C. Em Rondônia, na localidade de Villena, a temperatura mínima registrada no dia 17 foi igual a 20,5°C, declinando no dia seguinte para 9,0°C.

A temperatura média observada sobre a Região Sudeste do Brasil (Figuras 17 e 18) apresentou-se acima da média climatológica, apesar da atuação de massas de ar frio.

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 - Sistemas Frontais e Frontogênese

Oito sistemas frontais atuaram no mês de junho (Figura 19). Este número esteve acima da média climatológica que é de sete sistemas para latitudes entre 35°S a 25°S. Durante o mês, ocorreram cinco ciclogêneses no oceano, sendo duas próximas ao litoral do Rio Grande do Sul.

Na primeira quinzena do mês, as frentes frias atuaram nas Regiões Sul e Sudeste, e, a partir da segunda quinzena, estes sistemas deslocaram-se até o litoral da Região Nordeste, com ênfase no primeiro e no sexto sistemas frontais do mês.

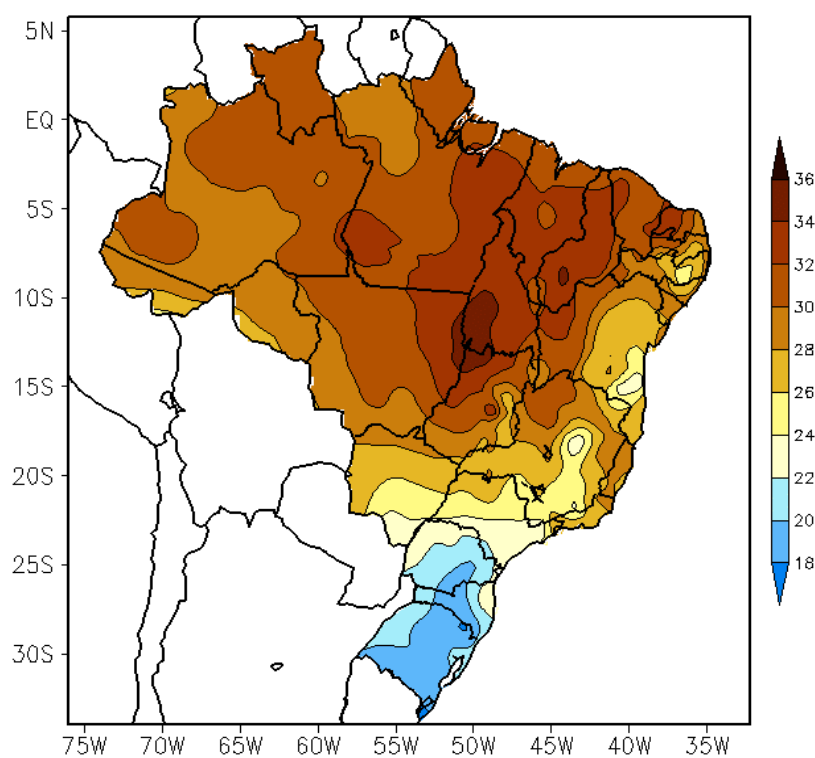


FIGURA 15 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em JUNHO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

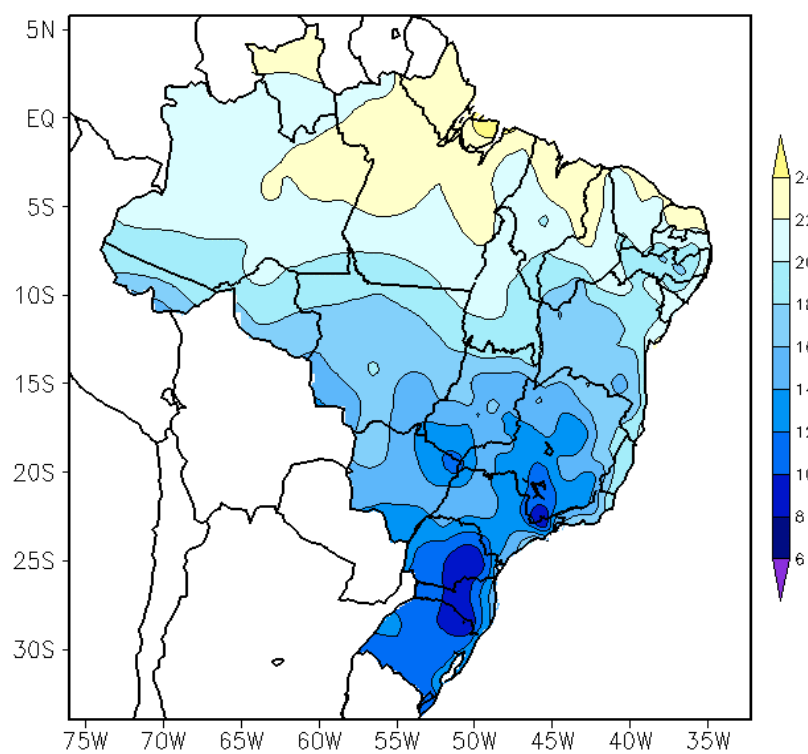


FIGURA 16 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em JUNHO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

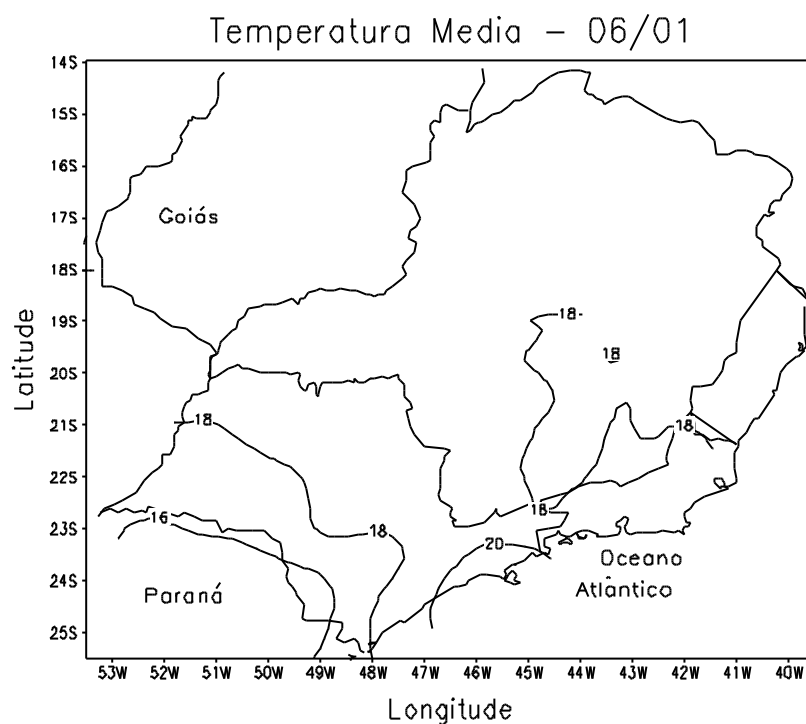


FIGURA 17 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em JUNHO/2001 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

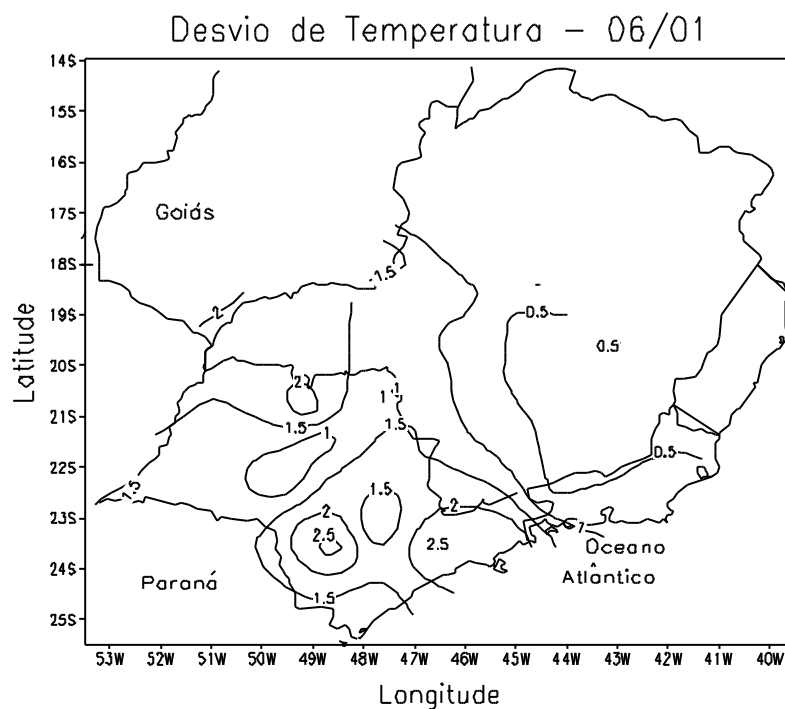
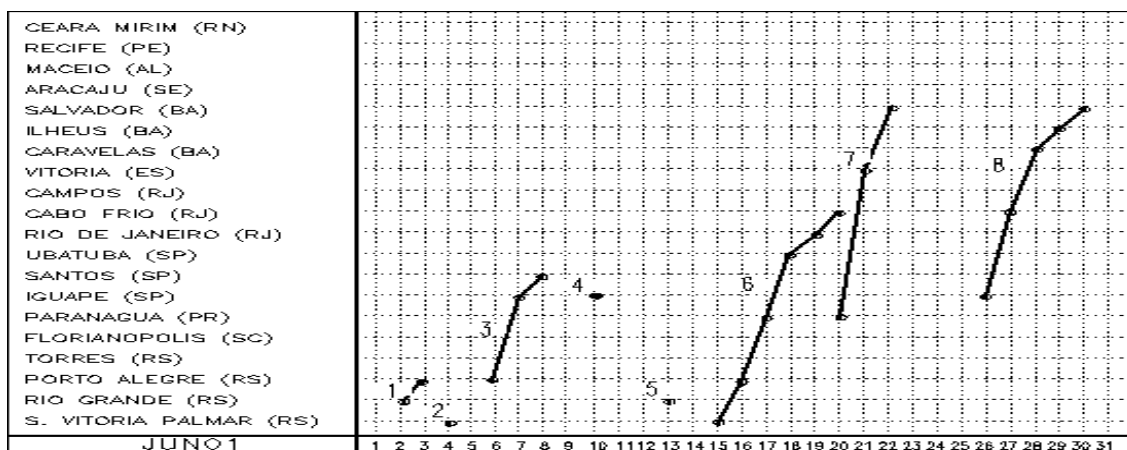
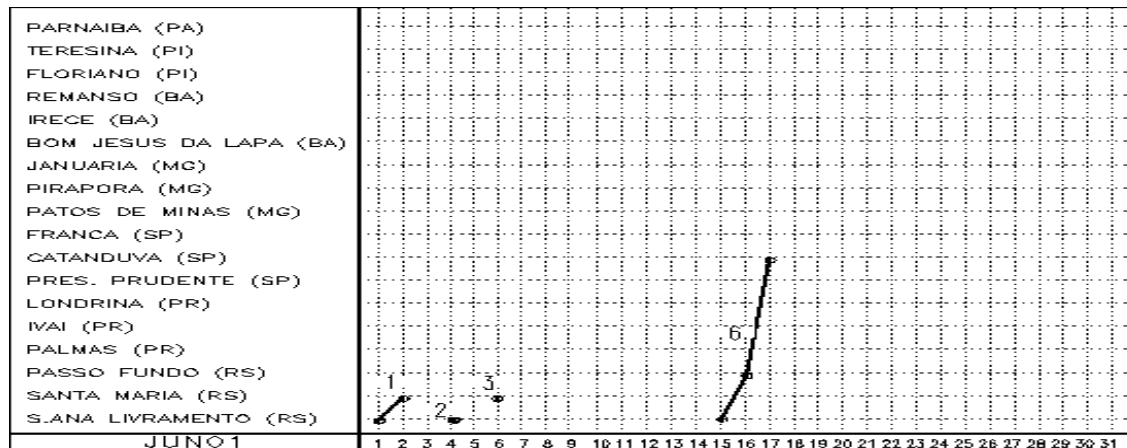


FIGURA 18 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em JUNHO/2001 para Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

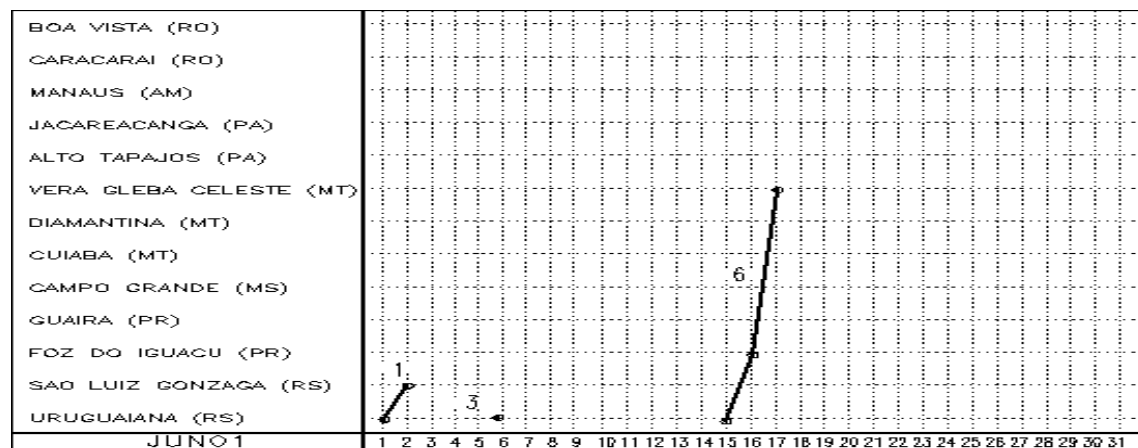


FIGURA 19 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JUNHO/2001. Os pontos indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

A frente fria que atuou no Rio Grande do Sul, no primeiro dia do mês, causou ventos fortes e chuvas intensas, destacando-se o total de chuva acumulado no período de 24 horas nas cidades de Sant'Ana do Livramento e Rio Grande do Sul, igual a 191 mm. Este excedeu, em 69 mm, a média climatológica do mês.

O segundo, quarto e quinto sistemas frontais atuaram no litoral das Regiões Sul e Sudeste, entre os dias 4 e 13, deslocando-se posteriormente para o oceano. O terceiro sistema frontal ingressou pelo interior e litoral do Rio Grande do Sul no dia 6, deslocando-se até Santos-SP.

A passagem de um vórtice ciclônico em altos níveis sobre a Região Sul, originou uma frontogênese e ciclogênese, intensificando o sexto sistema frontal. Esta frente fria causou chuvas e ventos fortes na Região Sul, aumentando a nebulosidade nas demais Regiões, exceto nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Este sistema atuou no dia 15 do mês, deslocando-se para o oceano no dia 20.

A sétima e oitava frentes frias deslocaram-se pelo litoral das Regiões Sul e Sudeste até o litoral da Bahia. Durante as suas trajetórias causaram nebulosidade e chuvas fracas nestas regiões.

3.2 – Massas de Ar Frio

Em junho, duas massas de ar frio continental e três oceânicas causaram temperaturas baixas, geadas e neve em algumas regiões do País.

A primeira massa de ar frio foi observada no dia 7 e afetou apenas o Rio Grande do Sul, com declínio de temperatura, deslocando-se no dia seguinte para o oceano.

No dia 10, o segundo anticiclone afetou o litoral do Rio Grande do Sul, estendendo-se para o litoral da Região Sudeste no dia 11, onde enfraqueceu no dia 13.

No dia 16, a terceira massa de ar frio continental ingressou no oeste do Rio Grande do Sul, estendendo-se para as Regiões Centro-Oeste e sul da Região Norte, causando o fenômeno conhecido por *friagem*. Esta massa

de ar frio, que proporcionou o declínio acentuado da temperatura nos Estados do Acre, Rondônia, Amazonas e Roraima, manteve-se até o dia 22. Verificou-se forte declínio de temperatura nas Regiões Norte e Centro-Oeste, geadas na Região Sul, no sul do Mato Grosso do Sul e em algumas localidades do Estado de São Paulo. O dia 21 foi o mais frio na Região Sul, predominando temperaturas mínimas inferiores a 10°C.

As ciclogêneses ocorridas no litoral do Rio Grande do Sul, nos dias 20 e 21, proporcionaram dois episódios de precipitação de neve em Urubici-SC.

No dia 23, a atuação de um anticiclone causou declínio de temperatura na Região Sul.

Nos dias 26 e 27, uma nova massa de ar frio continental atuou nas Regiões Sul, Centro-Oeste, no oeste dos Estados de São Paulo e no sul de Minas Gerais, causando queda acentuada de temperatura nestas regiões.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Durante o mês de junho, com a chegada do inverno, foi observada uma diminuição das áreas convectivas em todo o Brasil Central (Figura 20). As pântadas de temperatura de brilho média (K) mostram núcleos convectivos no norte do Amazonas, norte do Pará e Ilha de Marajó e no norte do Maranhão (primeira pântada). Notou-se também o aumento da nebulosidade na Região Sul do Brasil (pântadas 4 e 5).

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A ZCIT apresentou-se ao norte do equador, como esperado do ponto de vista climatológico. Sua posição média esteve em torno de 6°N, conforme observado na análise dos mínimos valores de ROL (Figura 21) e nos campos médios diários de temperatura de brilho mínima (Figura 22). Apesar de posicionada preferencialmente ao norte do equador, a ZCIT apresentou, durante a terceira pântada do mês,

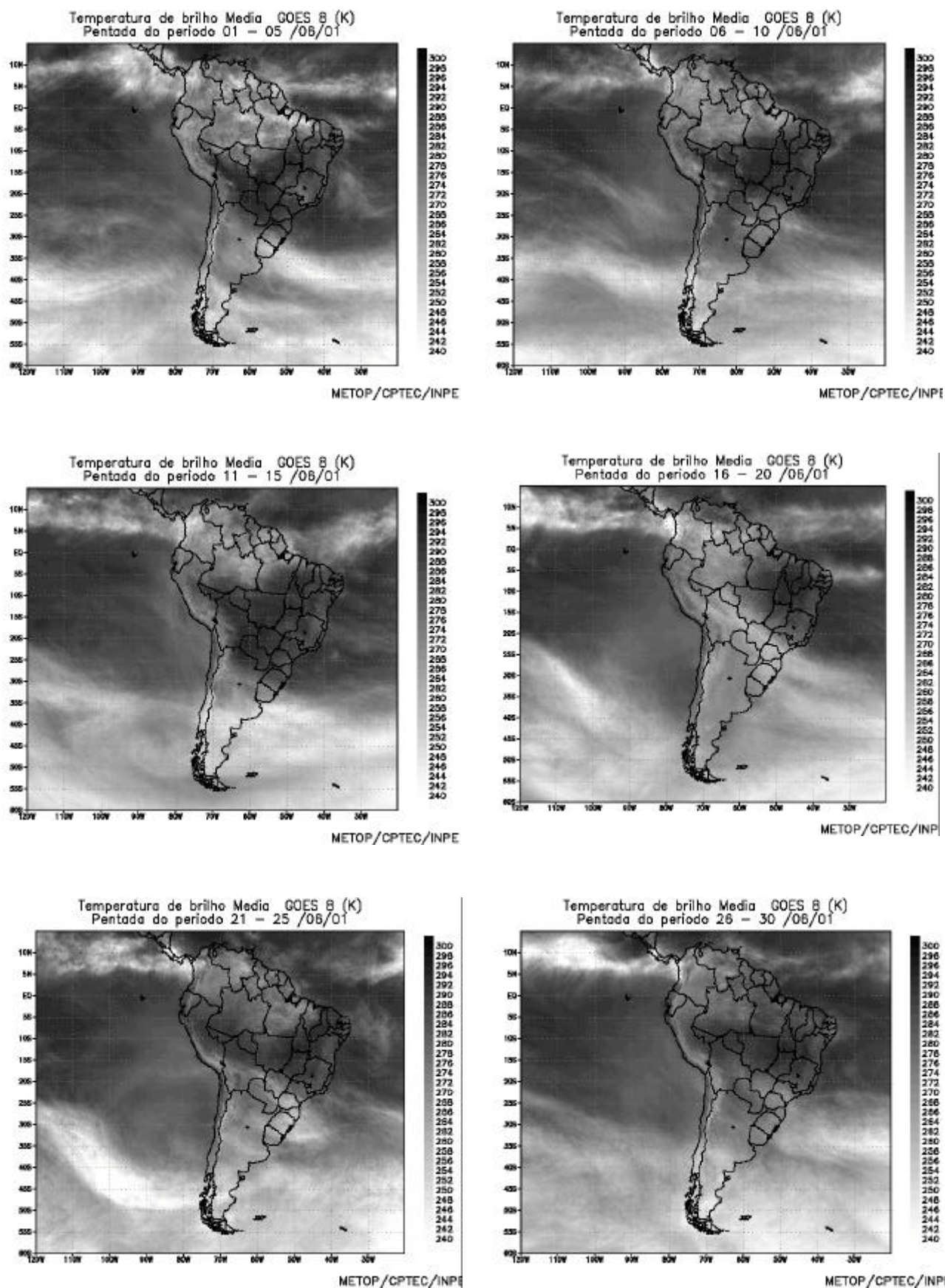


FIGURA 20 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JUNHO/2001. (FONTE: Satélite GOES 8).

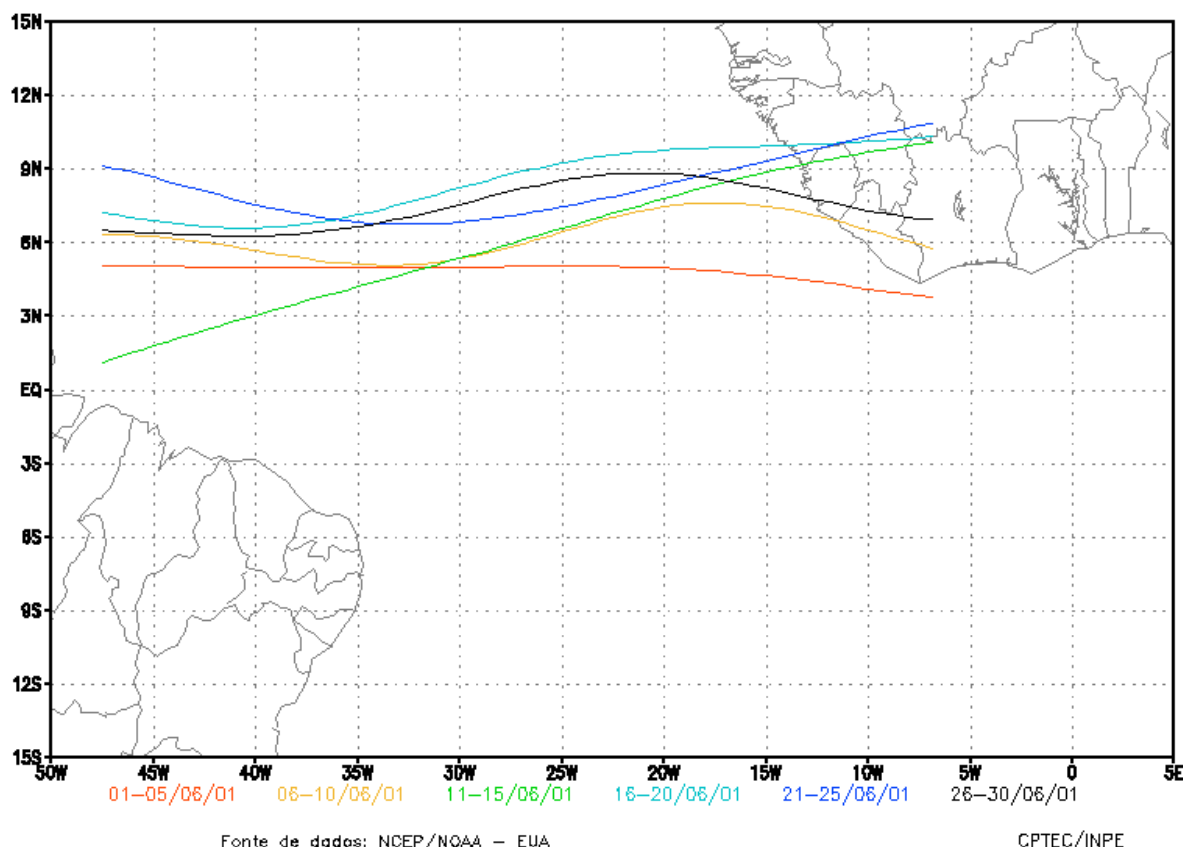


FIGURA 21 – Estimativa da posição média da ZCIT, por pênseta, em JUNHO/2001, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial.

inclinação favorável à intensificação das linhas de instabilidade no setor norte do Brasil, com ocorrência de totais de chuva superiores a 75 mm, nesta pênseta, no Amapá, norte do Pará e extremo norte do Maranhão.

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

As Linhas de Instabilidade (LIs) ao longo da costa norte da América do Sul ocorreram preferencialmente das Guianas até o norte do Maranhão e, em alguns casos, até o norte do Piauí e Ceará, configurando-se em 19 dias do mês (Figura 23). Em alguns episódios, as LIs prolongaram-se até a Venezuela, em virtude do deslocamento da ZCIT para posições mais ao norte.

No início do mês, a atuação das LIs contribuiu para o aumento da atividade convectiva principalmente no norte do Pará e Maranhão. Foi registrado índice diário superior a 50 mm no norte do Maranhão, no dia 06.

A intensificação das LIs ao longo da costa norte das Regiões Norte e Nordeste do Brasil foi notada principalmente no período de 11 a 15 de junho, quando a ZCIT apresentou sua posição mais ao sul, com inclinação favorável às chuvas no norte do Piauí e Ceará.

Vale ressaltar que, apesar da migração da ZCIT para posições mais ao norte, as LIs atuaram até o norte de Maranhão, Piauí e Ceará, em virtude do intenso efeito da brisa marítima no litoral norte do Brasil, destacando-se totais diários de precipitação superiores a 40 mm no norte do Piauí e sul do Ceará entre os dias 28 e 29 deste mês.

3.3.3 – Distúrbios de Leste

A formação de distúrbios de leste próximo à costa da Região Nordeste do Brasil foi freqüente neste mês. Os episódios associados à formação de aglomerados de nuvens sobre o leste da região Nordeste foram verificados nos dias 05, 17 e 26 (Figura 24).

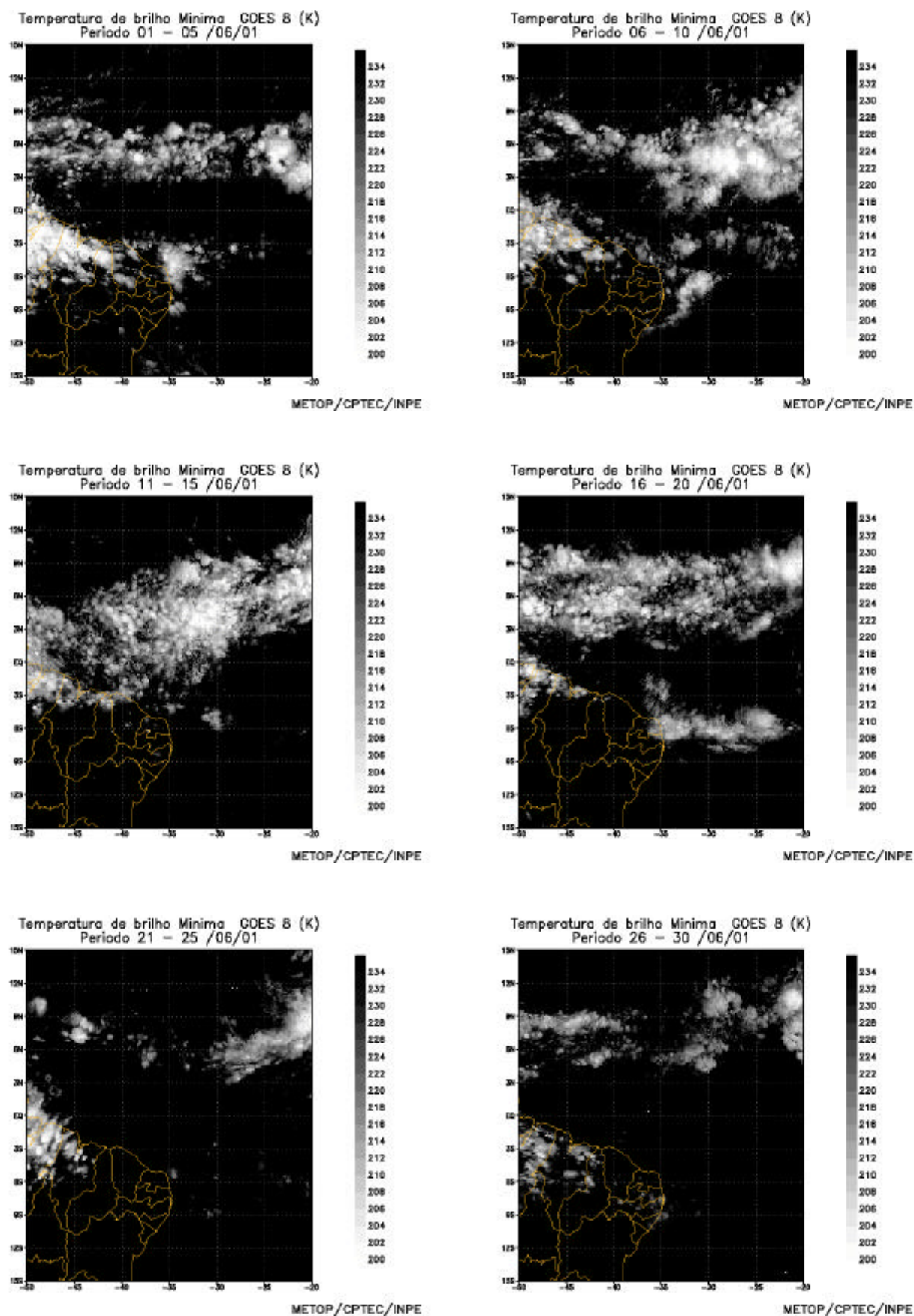
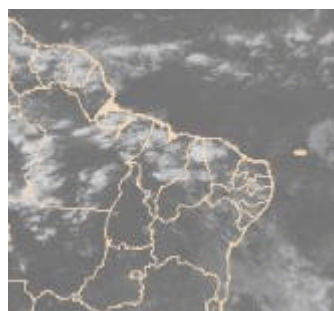
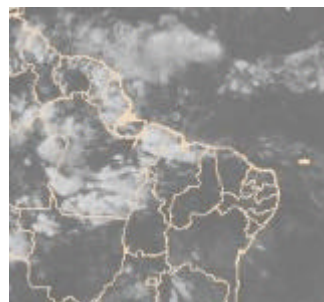


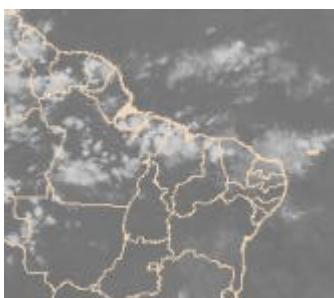
FIGURA 22 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JUNHO/2001. (FONTE: Satélite GOES 8).



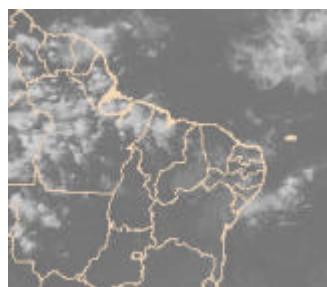
01/06/01 – 2100TMG



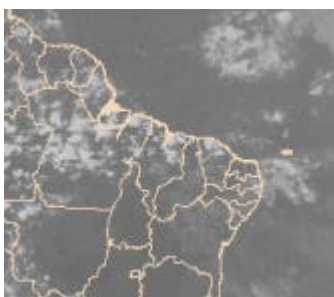
03/06/01 – 2100TMG



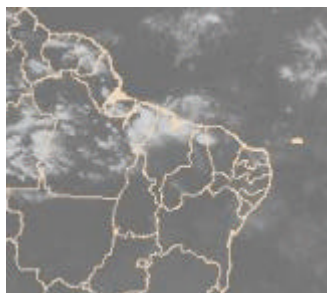
05/06/01 – 2100TMG



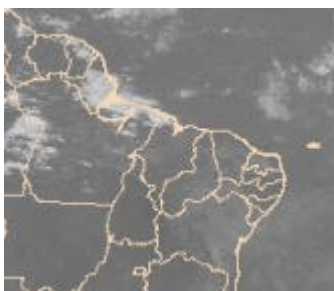
06/06/01 – 2100TMG



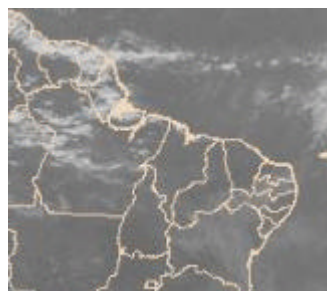
07/06/01 – 1800TMG



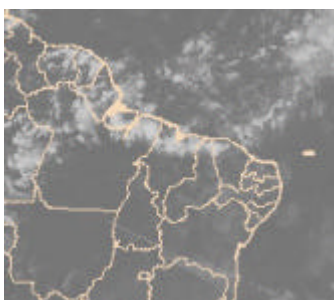
08/06/01 – 2100TMG



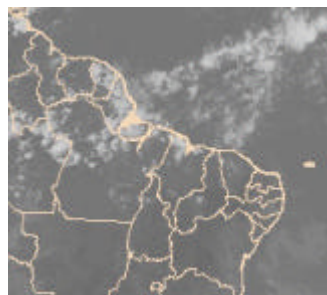
09/06/01 – 1800TMG



10/06/01 – 1800TMG

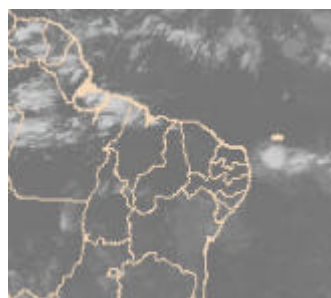


14/06/01 – 2100TMG

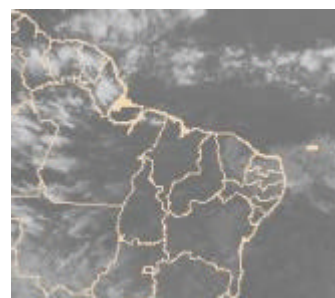


15/06/01 – 1800TMG

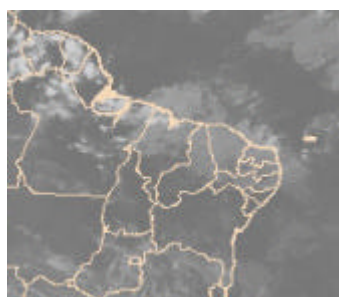
FIGURA 23 - Recortes das imagens do satélite GOES-8, mostrando os dias nos quais ocorreram Linhas de Cumulonimbus em JUNHO/2001.



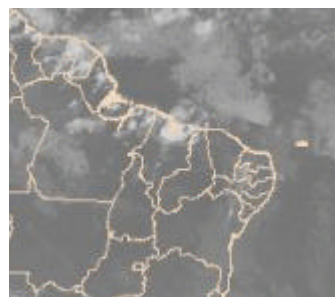
16/06/01 – 2100TMG



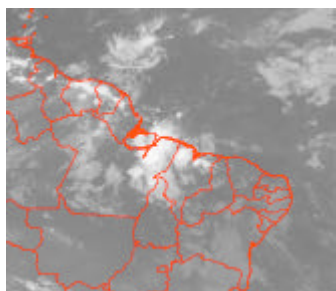
17/06/01 – 2100TMG



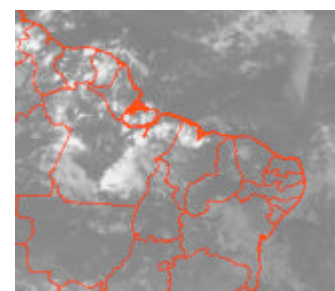
20/06/01 – 2100TMG



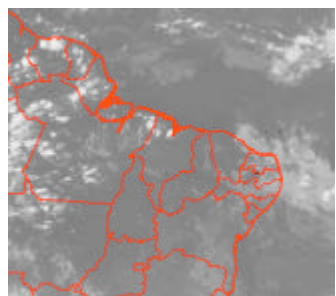
22/06/01 – 2100TMG



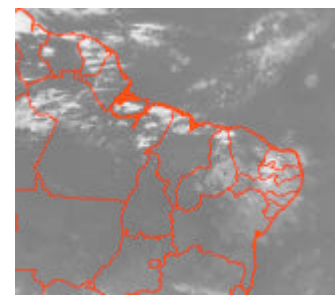
23/06/01 – 2100TMG



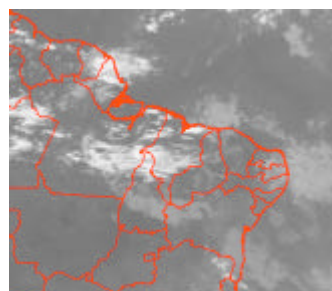
24/06/01 – 2145TMG



25/06/01 – 2045TMG



27/06/01 – 2040TMG

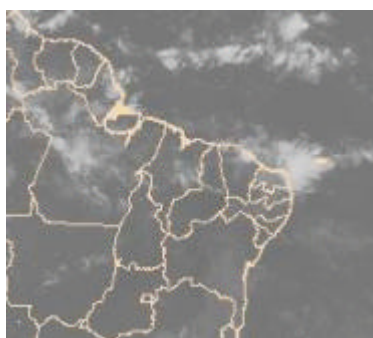


29/06/01 – 2009TMG

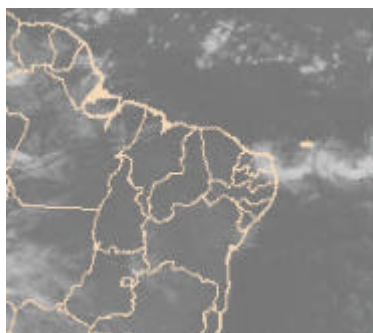
FIGURA 23 - Continuação.

Alguns destes episódios também podem ser observados nos campos médios diários de temperatura de brilho mínima (ver Figura 22, seção 3.3.1).

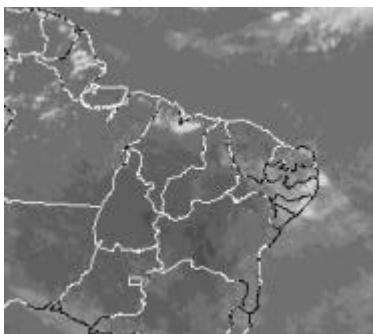
Nos dias 13 e 14, a formação de um cavado invertido no escoamento em 500 hPa induziu à intensificação de aglomerado de nuvens estratiformes no leste do Nordeste. Este aglomerado foi favorável à ocorrência de chuvas intensas no leste da Paraíba e Pernambuco, com total acumulado de precipitação maior que 100 mm (Figura 25).



(a)



(b)



(c)

FIGURA 24 - Recortes das imagens do satélite GOES-8, mostrando os dias 05/06/01 às 12:00TMG, 17/06/01 às 09:00TMG e o dia 26/06/01 às 18:00TMG, nos quais se verificaram a formação de Distúrbios de Leste.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

No mês de junho, o campo médio do escoamento em 200 hPa mostrou o núcleo do jato subtropical sobre o Oceano Atlântico, com magnitude média superior a 45 m/s e posicionamento médio entre 40°S e 45°S (Figura 26a). A análise diária do escoamento em altos níveis destacou o dia 19, no qual o jato subtropical esteve mais intenso sobre a América do Sul (Figura 26b), e o episódio do dia 26, quando houve uma bifurcação do jato e a atuação de um dos ramos sobre o sul-sudeste do Brasil (Figura 27a). Neste dia, foi observada a intensificação de um cavado em altos e médios níveis (ver seção 4.2) e a formação de uma ciclogênese próximo ao Rio Grande do Sul (Figura 27b).

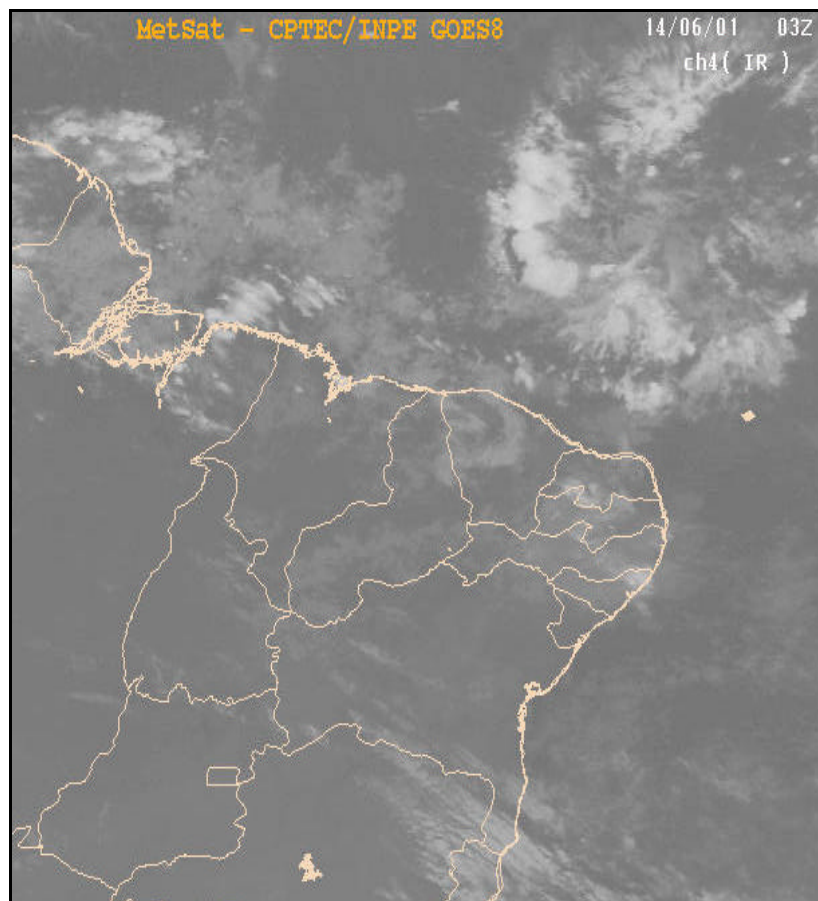
4.2 - Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Vórtices ciclônicos e Cavados nos médios e altos níveis atuaram sobre as Regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste durante a primeira quinzena do mês. Estes sistemas tanto favoreceram a intensificação das LIs como inibiram o deslocamento dos sistemas frontais sobre estas Regiões. A partir da segunda quinzena do mês, estes sistemas atuaram no sul do País, favorecendo o deslocamento das frentes frias para latitudes ao norte de 20°S.

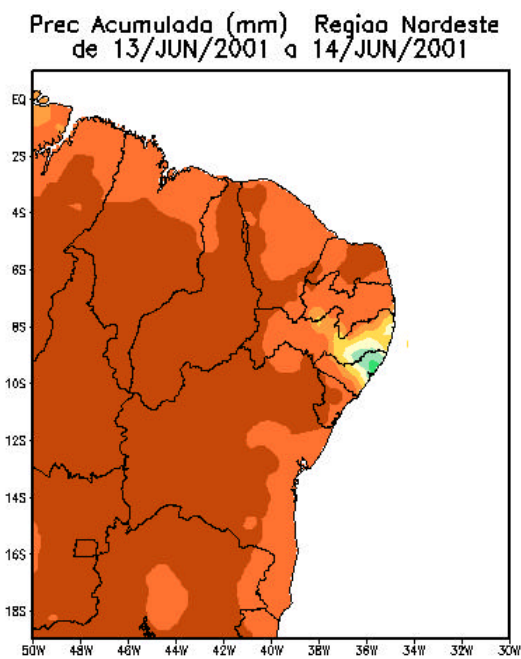
Os cavados e vórtices que atuaram na Região Sul causaram aumento da atividade convectiva, com precipitação de neve em algumas localidades (ver seção 3.2).

Um vórtice nos médios e altos níveis atuou no primeiro dia do mês no litoral do Espírito Santo, deslocando-se no dia seguinte para o interior deste Estado (Figura 28). No dia 3, este sistema encontrava-se no norte de Minas Gerais, tornando-se um cavado no dia 5, com eixo no centro do Estado de São Paulo e deslocando-se para o oceano no dia seguinte.

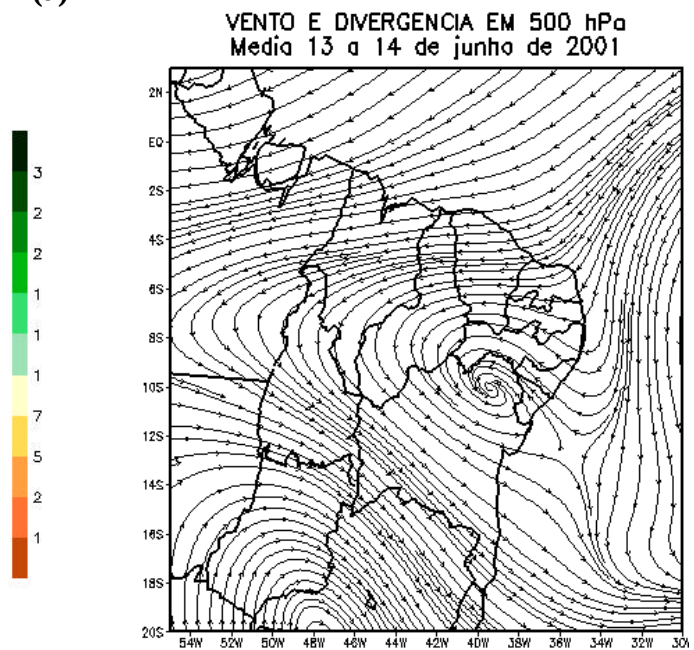
No dia 5, observou-se outro vórtice no nível de 250 hPa, centrado em 13°S e 33°W.



(a)



(b)



(c)

FIGURA 25 – Precipitação observada (mm) no período de 13 a 14 de JUNHO/2001, quando da intensificação de nebulosidade estratiforme associada à formação de um cavado invertido próximo à costa leste do Nordeste.

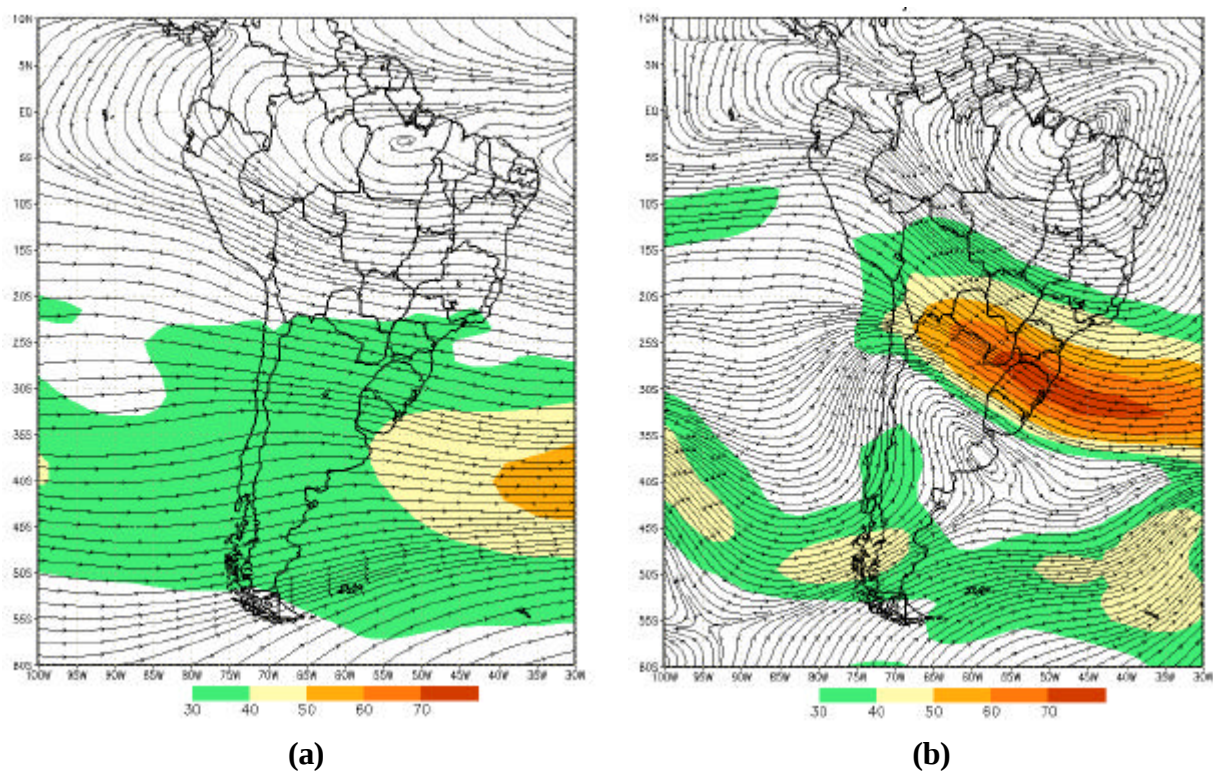


FIGURA 26 – Escoamento em altos níveis (200 hPa), ilustrando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JUNHO de 2001 entre as longitudes 100°W e 30°W (a) e a maior intensidade do jato subtropical sobre a América do Sul em 19/06/2001 (b).

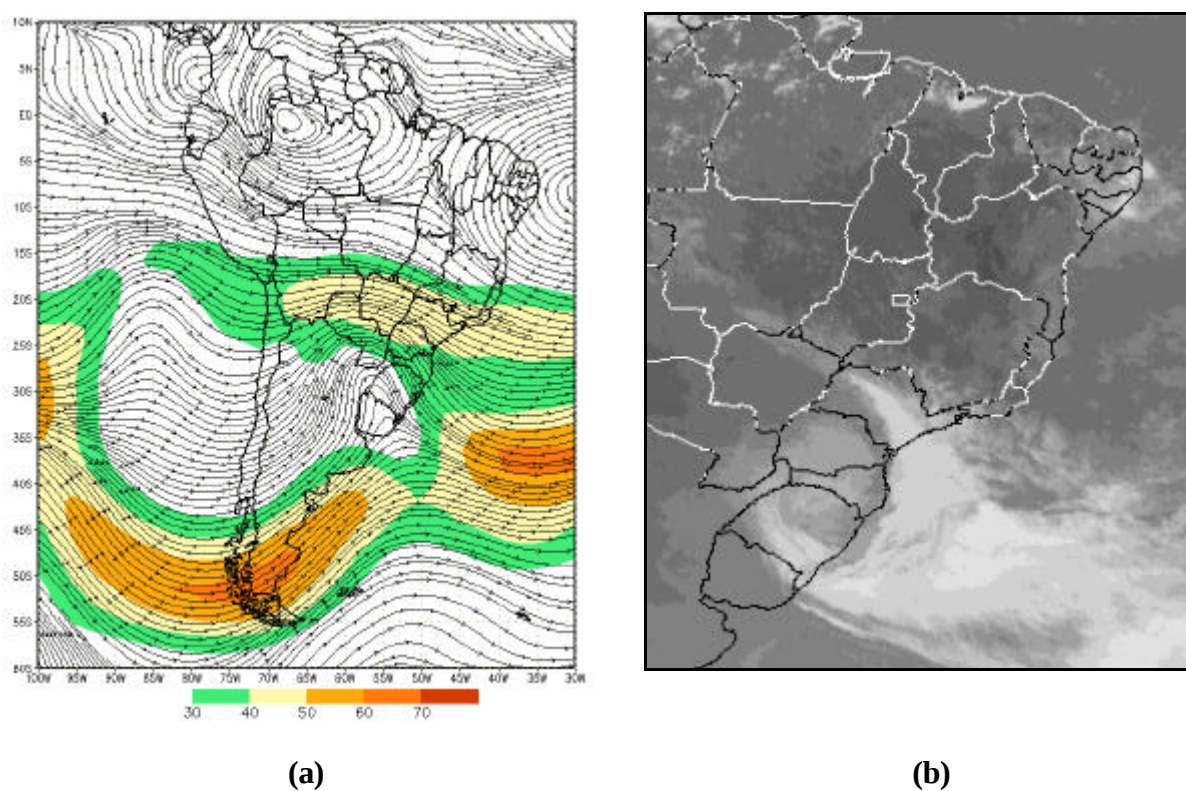


FIGURA 27 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), mostrando a atuação do jato (a) e a formação de uma ciclogênese sobre a Região Sul do Brasil dia 26/06/2001, conforme ilustra a imagem do satélite GOES-8 às 18:00TMG (b).

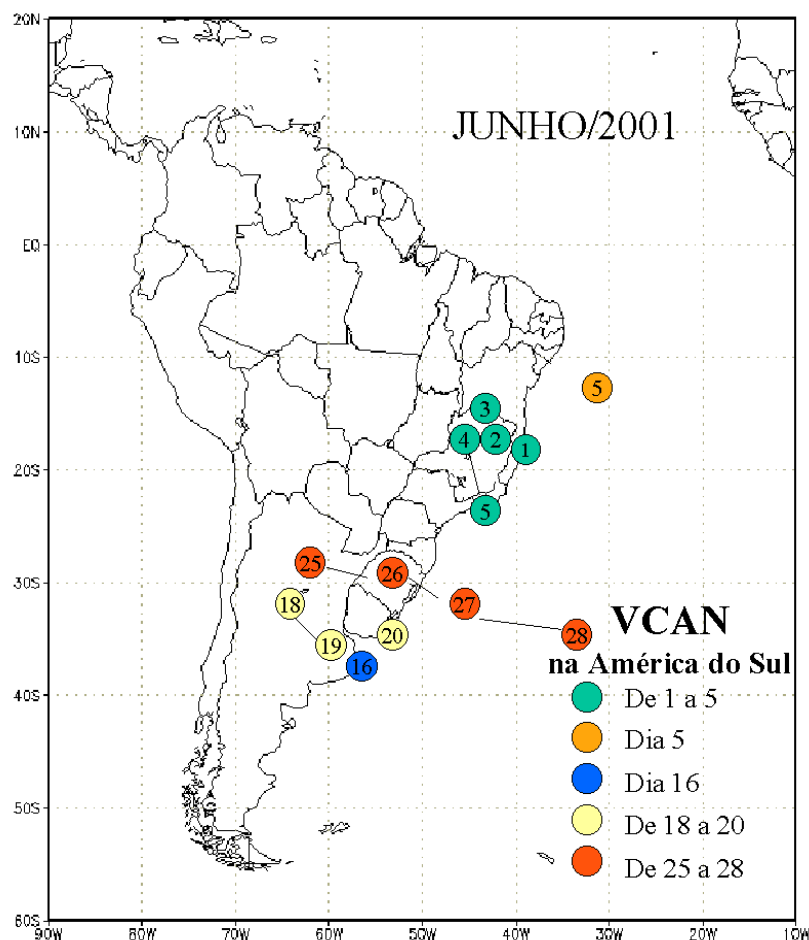


FIGURA 28 - Trajetória dos centros dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), com especificação dos dias de atuação sobre o Brasil em JUNHO/2001. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de análise diária de linhas de corrente em 250 hPa, utilizado pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00TMG.

Este sistema tornou-se um cavado nos dias 6 ,7 e 8, com eixo na faixa leste da Região Nordeste.

Nos dias 8 e 9, foi observado um cavado nos médios e altos níveis, com eixo no oeste da Bahia, estendendo-se para o centro de Minas Gerais. Este sistema, associado ao efeito de brisa, próximo ao leste da Região Nordeste, proporcionou a ocorrência de totais de chuva superiores a 30 mm no litoral de Sergipe.

No dia 12, foi observado um VCAN com centro em 19°S e 52°W, em 500 hPa, e um cavado, em 250 hPa, com eixo desde o centro do Mato Grosso estendendo-se para o Estado de São Paulo. No dia 13, o centro do VCAN encontrava-se em 20°S e 50°W, e o cavado, em

250 hPa, manteve-se estacionário. No dia 14, o cavado expandiu até o nível de 500 hPa, sobre a Região Centro-Oeste e Sudeste, deslocando para o oceano no dia seguinte.

No dia 24, um cavado nos médios e altos níveis, posicionado no centro da Argentina, deslocou-se para o oeste da Região Sul, configurando-se como um VCAN no dia 25. Este sistema intensificou-se em todos os níveis, originando uma ciclogênese e chuvas intensas, maiores que 50 mm, no Paraná e leste de Santa Catarina (ver imagem de satélite na Figura 27). O sistema tornou-se um cavado e continuou intenso em 500 hPa no dia 26, em 30°S e 62°W, deslocando-se para o oceano no dia seguinte.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

A crise de energia vem alterando de forma significativa a vida dos brasileiros. Há necessidade de economizar energia elétrica para evitar o risco de colapso, uma vez que, segundo especialistas, a situação ainda é considerada crítica. Neste sentido, o governo adotou um racionamento que objetiva economizar ao máximo o “volume útil” armazenado nas hidrelétricas que geram energia. Esta situação persiste devido à redução das chuvas nas áreas das grandes bacias que compõem o sistema elétrico do País: bacias do Rio Grande, Rio Paranaíba, Rio Paraná e Rio São Francisco.

A Figura 29 mostra a localização das 22 estações fluviométricas onde são medidas as vazões de alguns rios do território brasileiro. Os valores das médias mensais de junho de 2001, assim como os respectivos desvios em relação à Média de Longo Termo (MLT) para o período de 1931 a 1986 (expressos em porcentagem) são apresentados na Tabela 2.

Na Figura 30, pode-se observar a evolução anual da MLT e as vazões médias mensais, medidas de janeiro de 2000 a junho de 2001. No caso de Manacapuru-AM, as vazões apresentadas são estimativas da vazão do Rio Solimões, a partir do modelo estatístico que relaciona vazões e cotas médias mensais do Rio Negro.

A Figura 31 apresenta as cotas médias mensais do Rio Negro para o período de 1903 a 1986, assim como as cotas observadas desde janeiro de 2000 a junho de 2001. Para junho, o valor médio da cota observada foi de aproximadamente 28,11 m, com valor de máxima e mínima igual a 28,21 m e 27,87 m, respectivamente. Estes valores refletem um quadro de elevação quando comparado com o mês anterior.

Na Região Norte, as chuvas foram heterogêneas, ou seja, em algumas áreas ocorreram chuvas abaixo da média e, em outras, acima da média. Dessa forma, ocorreram desvios positivos nos postos de Manacapuru-AM e Coaracy-Nunes-AP, enquanto que nos

postos de Tucuruí-PA, Balbina-AM e Samuel-RO, as cotas foram negativas.

No Nordeste brasileiro, a barragem de Sobradinho-BA apresentou uma pequena melhoria quando comparada com o mês anterior. Isto se deve às chuvas ocorridas ao longo da bacia e às medidas de racionamento adotado pela operadora (CHESF). Sobradinho é a barragem que mais requer atenção, pois, continua registrando tendência de queda. Em junho, foram registrados desvios negativos de vazão natural em torno de 46%. Dados de precipitação (mm) na área das Bacias do Rio São Francisco e do Rio Parnaíba podem ser observados nas Tabelas 3 e 4.

As chuvas foram reduzidas na Região Sudeste, o que resultou em desvios negativos de vazão nos postos de Emborcação-MG, Itumbiara-MG, São Simão-MG e Furnas-MG, na Bacia do Rio Paranaíba. A barragem de Três Marias-MG registrou desvio negativo e preocupante da ordem de 66%, com um incremento médio da ordem de 5% devido principalmente às medidas de contenção na geração de energia proposta pela operadora (CHESF). No Estado de São Paulo, o quadro de poucas chuvas reduziu as vazões do Rio Grande, nos postos de Marimbondo e em Água Vermelha. Na barragem de Ilha Solteira-SP, o desvio negativo observado foi da ordem de -36%. No sul e sudoeste do Estado de São Paulo, próximo a divisa com o Paraná, foi observado um aumento nas chuvas que refletiu em desvios positivos nos postos Xavantes e Capivara.

Na Região Sul, algumas regiões permaneceram com excesso de chuva, mantendo as cotas dos rios e das barragens positivas. No Paraná, os desvios observados nos postos foram positivos em G. B. Munhoz e Salto Santiago. Em Santa Catarina, também predominaram desvios positivos de precipitação no Vale do Itajaí (Tabela 5), onde o posto Blumenau apresentou cota da ordem de 69%. No Rio Grande do Sul, observou-se desvio positivo na barragem Passo Fundo e negativo na barragem Passo Real.



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

LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	92,0	-66,4	12. Marimondo-SP	642,0	-49,2
2. Manacapuru-AM	130168,8	5,9	13. Água Vermelha-SP	687,0	-52,0
3. Balbina-AM	1222,0	11,2	14. Ilha Solteira-SP	2276,0	-36,4
4. Coaracy Nunes-AP	2169,0	35,0	15. Xavantes-SP	324,0	12,9
5. Tucuruí-PA	5618,0	-26,3	16. Capivara-SP	1100,0	7,5
6. Sobradinho-BA	942,0	-45,9	17. Registro-SP	158,6	-61,4
7. Três Marias-MG	116,0	-67,5	18. G.B. Munhoz-PR	741,0	15,2
8. Emborcação-MG	126,0	-59,7	19. Salto Santiago-PR	1141,0	11,5
9. Itumbiara-MG	537,0	-46,9	20. Blumenau-SC	67,0	-53,5
10. São Simão-MG	1135,0	-28,4	21. Passo Fundo-RS	65,0	3,2
11. Furnas-MG	273,0	-56,7	22. Passo Real-RS	179,0	-20,1

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em JUNHO/2001. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR e ELETRONORTE, ANEEL).

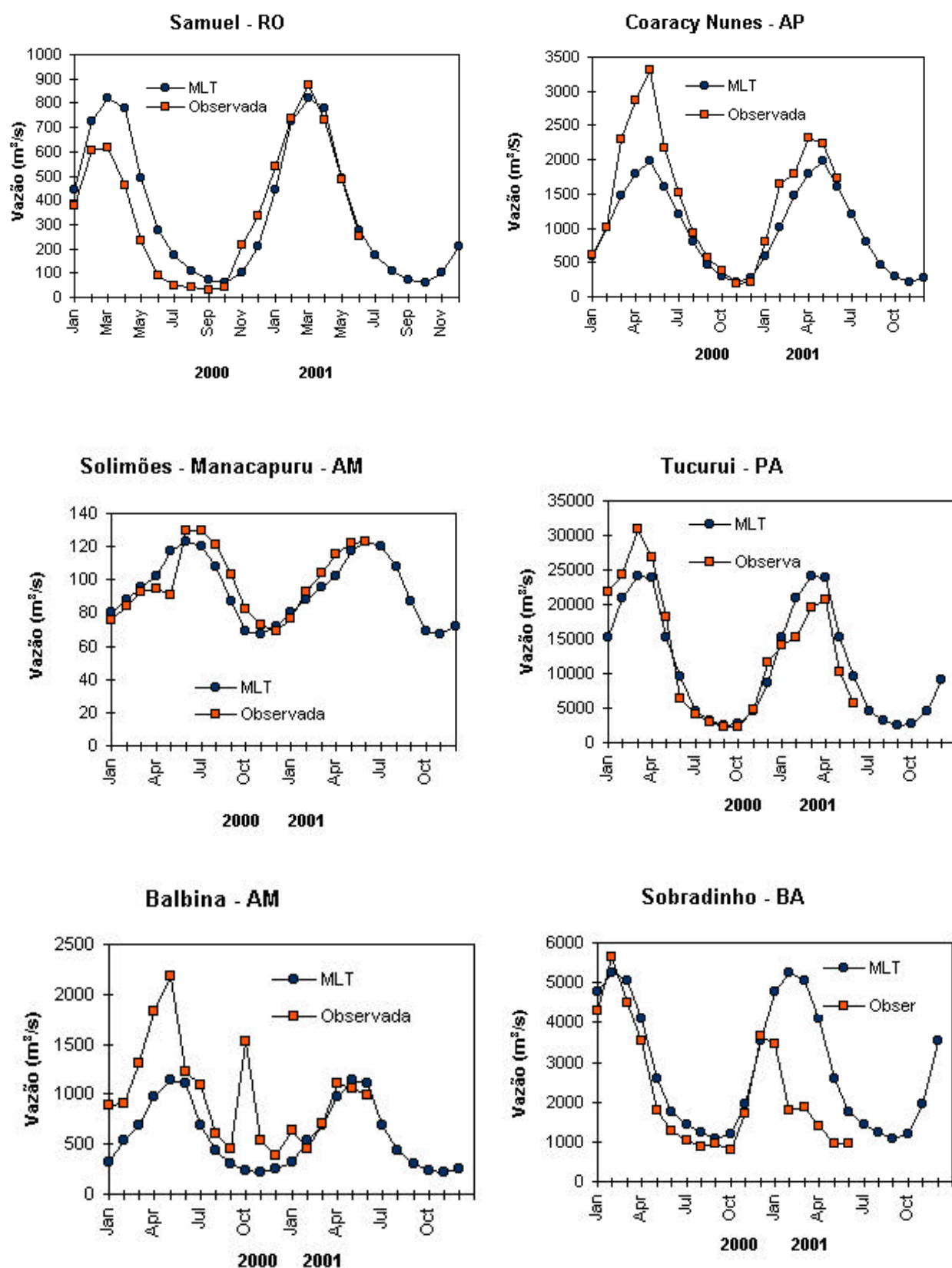


FIGURA 30 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2000 e 2001. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE, FURB).

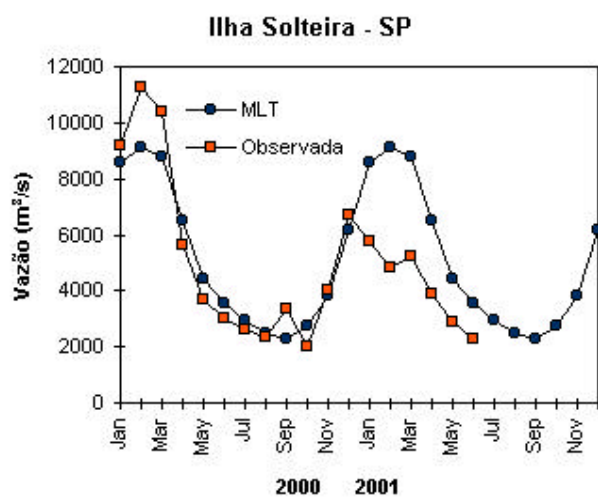
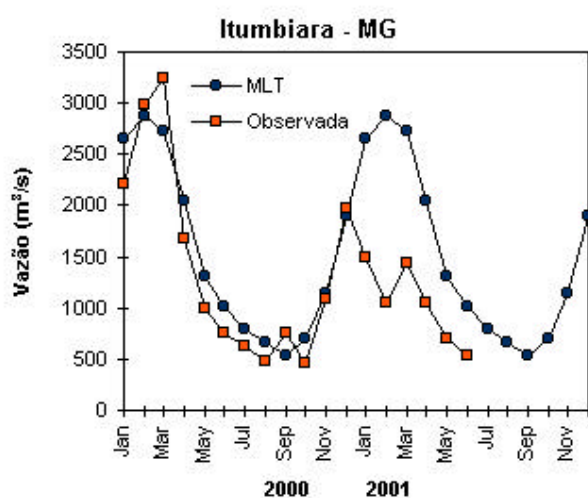
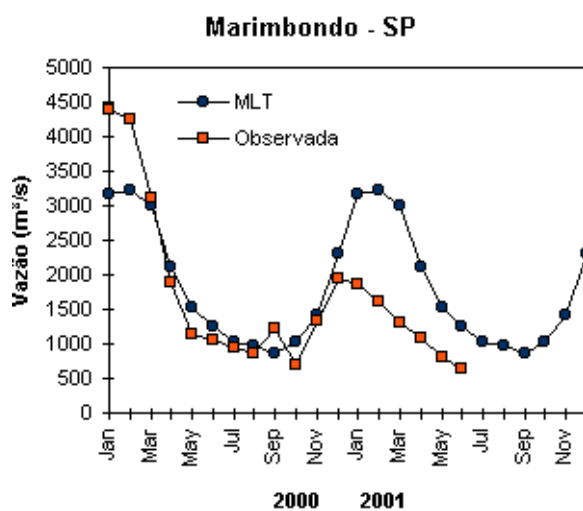
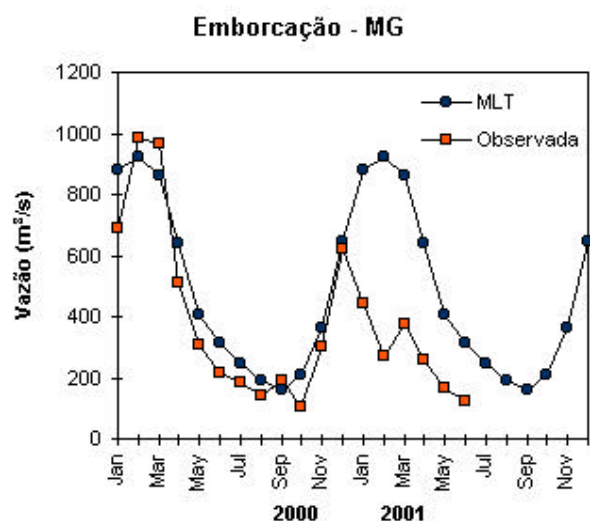
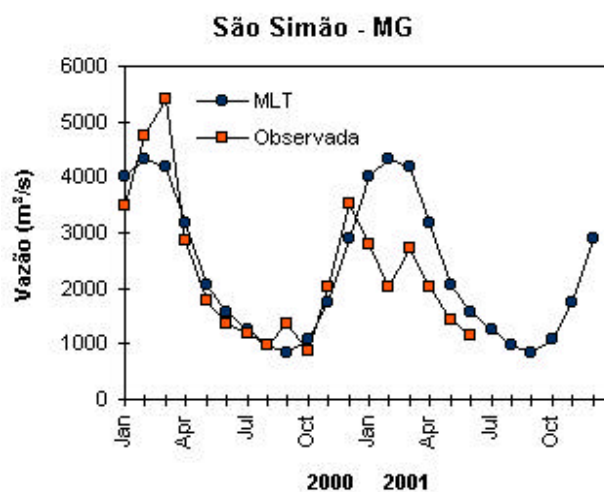
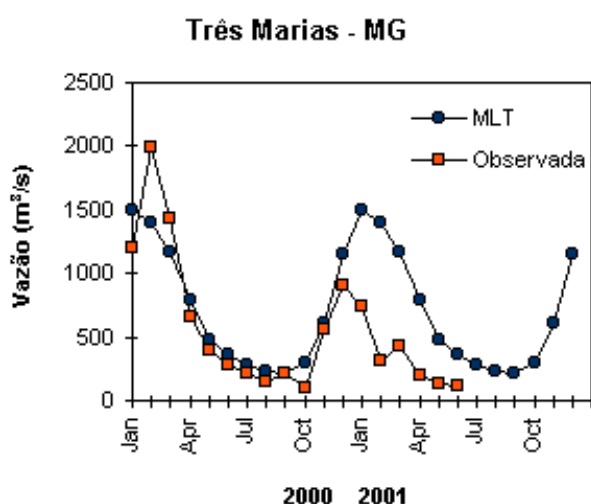


FIGURA 30 – Continuação (A).

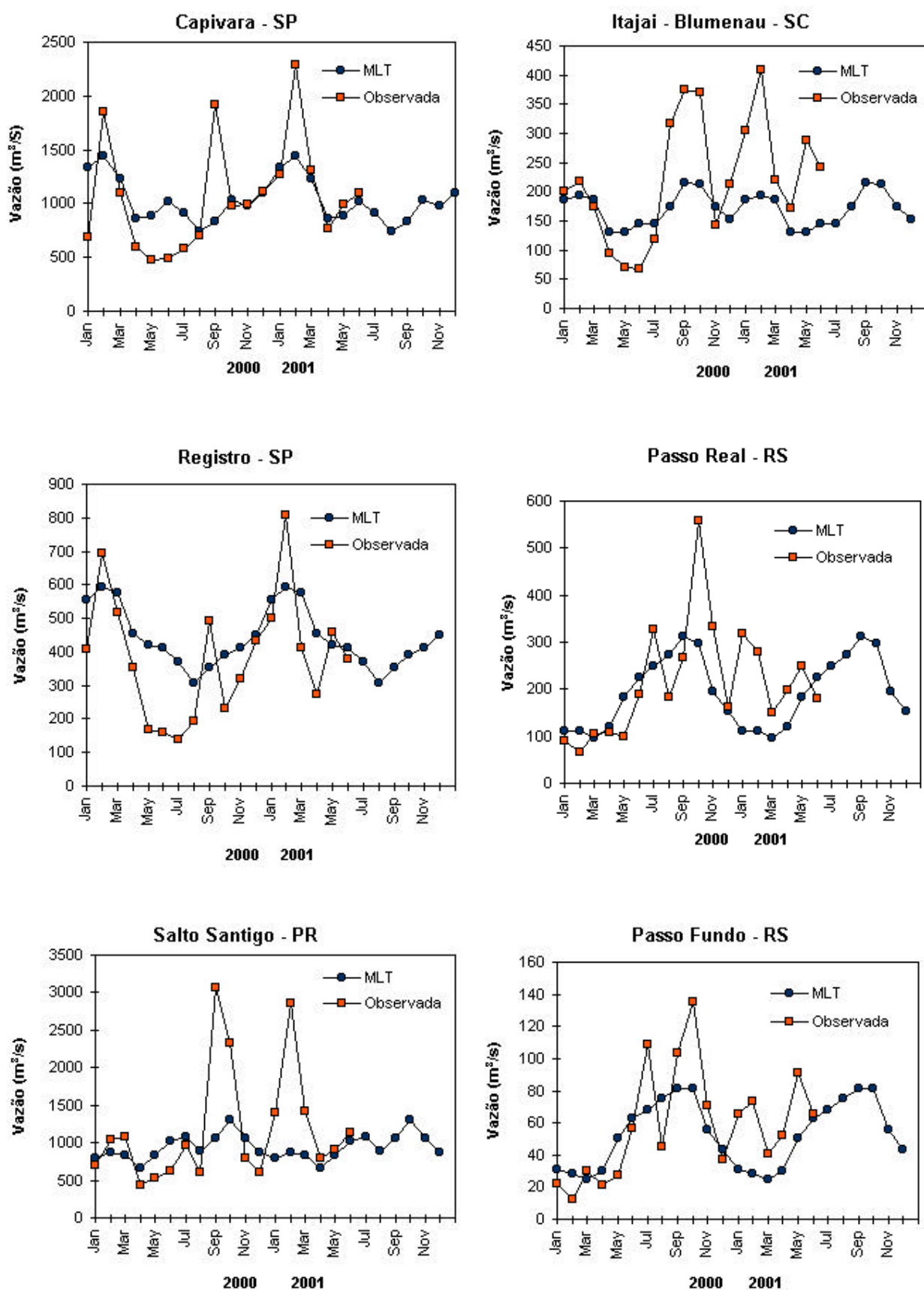


FIGURA 30 – Continuação (B).

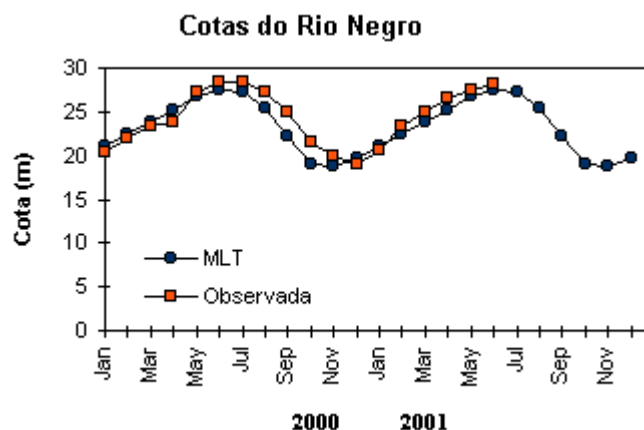


FIGURA 31 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros, acima do nível do mar para 2000 e 2001 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. Do Porto de Manaus – CODOMAR).

BACIA DO RIO PARNAÍBA

POSTOS HIDROMÉTRICOS	PRECIP (mm)	DESVIOS (%)	POSTOS HIDROMÉTRICOS	PRECIP (mm)	DESVIOS (%)
Alto Parnaíba (A.P.)	0,2	-95,7	Barra do Lance (A.P.)	9,5	-
Ribeiro Gonçalves (A.P)	2,0	-	Floriano (M.P.)	28,5	270,1
Balsas (A.P.)	0,0	-100,0	Francisco Aires (M.P.)	12,6	70,3
São Felix de Balsas (A.P)	13,0	80,6	Fazenda Veneza (M.P.)	35,2	50,4
Benedito Leite (A.P.)	11,8	-	Teresina (M.P.)	48,3	203,8
Boa Esperança Jusante (A.P.)	23,7	-	Prata do Piauí (M.P.)	69,4	212,6

TABELA 3 - Tabelas das precipitações e dos desvios de precipitação padronizados pela média expressos em porcentagens, em JUNHO/2001 na Bacia do Rio Parnaíba. (A.P.: alto Parnaíba; M.P.: médio Parnaíba; B.P.: baixo Parnaíba). (FONTE: CHESF/ANEEL).

BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

POSTOS HIDROMÉTRICOS	PRECIP (mm)	DESVIOS (%)	POSTOS HIDROMÉTRICOS	PRECIP (mm)	DESVIOS (%)
São Romão (A.S.F.)	0,0	-100,0	Sobradinho (M.S.F)	14,2	-
São Francisco (A.S.F.)	0,0	-100,0	Juazeiro (M.S.F.)	7,2	157,1
Carinhanha (M.S.F.)	1,7	-15,0	Santa Maria da Boa Vista(M.S.F.)	7,6	-20,0
Bom Jesus da Lapa (M.S.F.)	0,0	-100,0	Ibó (B.S.F.)	6,6	-63,1
Gameleira (M.S.F.)	9,2	9100,0	Belém do São Francisco (B.S.F.)	8,8	-29,0
Morpará (M.S.F.)	0,0	-100,0	Floresta (B.S.F.)	8,5	-33,1
Boqueirão (M.S.F.)	0,1	-98,6	Inajá (B.S.F.)	34,3	35,6
Xique-Xique (M.S.F.)	0,2	-71,4	PA-IV (B.S.F.)	12,7	-
Nova Pilão Arcado (M.S.F.)	10,6	1414,0	Piranhas (B.S.F.)	79,6	45,8
Nova Remanso (M.S.F.)	1,6	14,3	Pão de Açúcar (B.S.F.)	97,3	46,3
Nova Sento Sé (M.S.F.)	1,2	-100,0	Traipu (B.S.F.)	142,8	17,8

TABELA 4 - Tabelas das precipitações e dos desvios de precipitação padronizados pela média expressos em porcentagens, em JUNHO/2001 na Bacia do Rio São Francisco. (A.S.F.: alto São Francisco; M.S.F.: médio São Francisco; B.S.F.: baixo São Francisco). (FONTE: CHESF/ANEEL).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau - SC	91,4	-7,6
Apiúna - SC	122,8	35,3
Ibirama - SC	101,4	7,0
Rio do Sul - SC	123,9	29,7
Ituporanga - SC	121,9	23,5
Taió - SC	110,7	10,5

TABELA 5 - Precipitação no Vale do Itajaí em Santa Catarina JUNHO/2001 (FONTE: FURB/ANNEL).

6. QUEIMADAS NO BRASIL

O número de focos de calor detectados no Brasil, em junho de 2001, foi igual a 8.461 (Figura 32). Este número foi 35% maior que o observado no ano anterior. O elevado número de queimadas foi resultado da estiagem precoce observada desde o final de abril de 2001 e que castigou as Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Apesar do aumento deste número, as áreas de maior concentração de focos apresentaram a mesma distribuição espacial de anos anteriores.

O Mato Grosso apresentou o maior número de focos de calor, principalmente próximo às cidades de Alta Floresta, São José do Rio Claro e Nova Ubiratã, regiões para

exploração madeireira. Houve aumento de queimadas em Tocantins, (principalmente ao longo da rodovia Belém–Brasília), Maranhão, Rio Grande do Norte e Ceará.

Na Região Norte, a vegetação ainda está úmida e o número de registros de queimadas foi inexpressível. O extremo oeste da Bahia, região de criação extensiva de gado, e algumas áreas menores nos Estados de Goiás e Mato Grosso do Sul também apresentaram focos de calor.

Outra região que apresentou alto índice de queimadas foi o interior de São Paulo. A região centro-norte, a partir de Campinas, apresentou focos de calor predominantemente na beira das estradas e em capoeiras, ressecadas pela estiagem. Queimadas, em menor número, também foram detectadas em pastagens e canaviais.

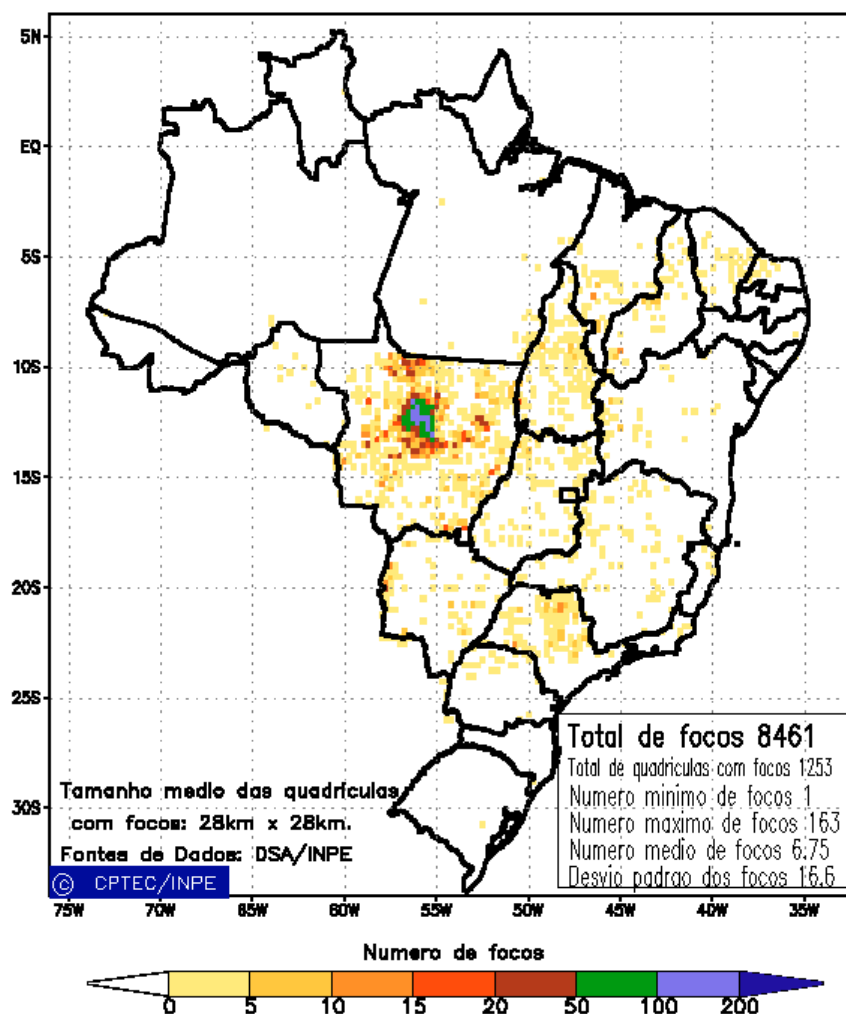


FIGURA 32 – Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidade de grade no Brasil em JUNHO de 2001. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00TMG.

NOTAS

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

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

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

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

tx = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

ty = pseudo-tensão de cisalhamento meridional do vento

u = componente zonal (leste-oeste) do vento

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

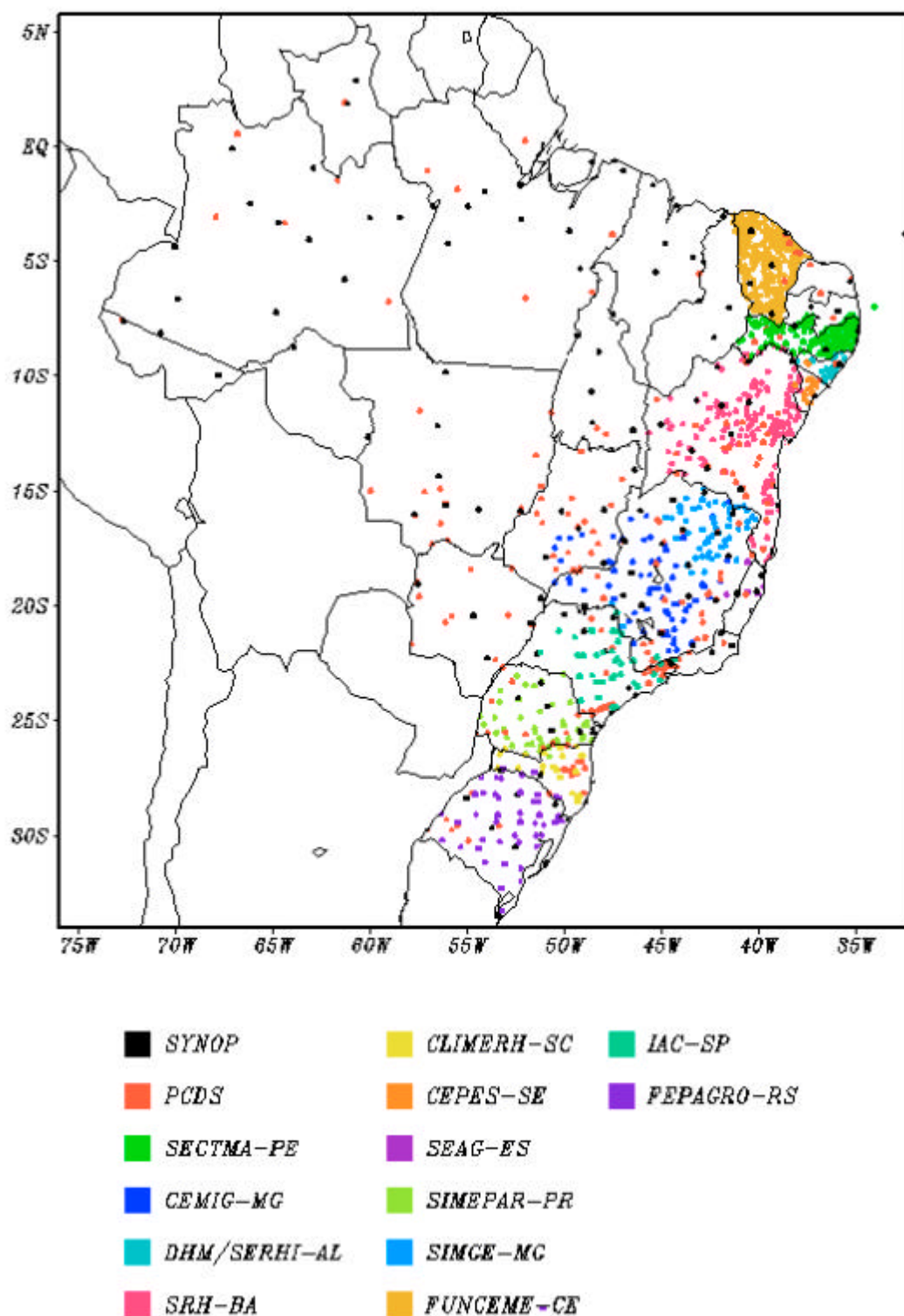
SIGLAS

CAC/NWS	-Climate Analysis Center/National Weather Services (Centro de Análises Climáticas do Serviço Meteorológico dos EUA)
CEMIG/SIMGE	-Companhia Energética de Minas Gerais
CEPLAC	-Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira
CEPES/CODISE	-Companhia de Desenvolvimento Industrial e de Recursos Minerais de Sergipe
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
DISME	-Distrito de Meteorologia
CRODT	-Centro de Pesquisas Oceanográficas de Dakar-Thiaroye
DNAEE	-Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
DMRH/PE	-Departamento de Meteorologia e Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco
DHME/PI	-Departamento de Hidrometeorologia do Estado do Piauí
ELETROBRÁS	-Centrais Elétricas Brasileiras S/A
ELETRONORTE	-Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EPAGRI	-Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina 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
INMET	-Instituto Nacional de Meteorologia
IAC	-Instituto Agrônômico de Campinas
IPA	-Instituto de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco
LMRS/PB	-Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto da Paraíba
NMC	-National Meteorological Center (Centro Nacional de Meteorologia dos EUA)
NMRH/AL	-Núcleo de Meteorologia e Recursos Hídricos do Estado de Alagoas
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/BA	-Secretaria de Recursos Hídricos da Bahia
SEAG/ES	-Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo
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



Elaboracao: CPTEC/INPE

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