

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista	Vol. 18	Número 02	Fevereiro	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 02

FEVEREIRO/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 Preste - 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 Agronômico 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 02

FEVEREIRO/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	16
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil	16
2.1.1 – Região Norte	16
2.1.2 – Região Centro-Oeste	16
2.1.3 – Região Nordeste	16
2.1.4 – Região Sudeste	16
2.1.5 – Região Sul	16
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	16
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	16
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	16
3.2 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	22
3.2.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)	22
3.2.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	22
3.2.3 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	22
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	22
4.1 – Jato sobre a América do Sul	22
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	22
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis (VCAN)	24
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	26
6. QUEIMADAS NO BRASIL	34
NOTAS	36
SIGLAS	38
SIGLAS TÉCNICAS	39
APÊNDICE	40

SUMMARY

In February the area of positive SST anomalies in the Equatorial Pacific diminished indicating the weakening of El Niño activity.

There was a reduction of rains in the northwestern region of northern Brazil, Southeast and Central-west Brazil. On the other hand, the central and northern parts of Pará, northern parts of Northeast Brazil and almost all of the South Region received more than normal rainfall. Cold frontal activity associated with cyclogenesis was responsible for heavy rains in the state of Rio Grande do Sul.

The forest and bush fires in Roraima state were caused by deficient rainfall. Almost 50% of all the hot spots registered in Brazil in the month were observed in Roraima. Positive maximum temperature anomalies of 3°C to 4°C, alongside the rainfall shortage, pushed the number of hotspots upward.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

Em fevereiro, houve uma diminuição da área de anomalias positivas que caracterizam a atividade do fenômeno El Niño.

As chuvas diminuíram principalmente no noroeste da Região Norte e nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Por outro lado, algumas frentes frias que atuaram na Região Sul estiveram associadas à formação de ciclogêneses, favorecendo à ocorrência de chuvas mais intensas no Rio Grande do Sul. No centro e norte do Pará, no norte da Região Nordeste e em quase toda a Região Sul, choveu acima da média histórica.

A deficiência de chuvas favoreceu o início das queimadas em Roraima. Foram 1.136 focos, o equivalente a quase metade dos focos observados no Brasil. A falta de chuvas e a temperatura máxima, entre 3°C e 4°C acima da média, também favoreceram as ocorrências de queimadas.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

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

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

Em fevereiro, foram registrados valores de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) em torno de 24°C a 28°C, ao longo do Pacífico Equatorial, semelhante ao mês anterior. Contudo, em relação aos valores históricos, houve uma diminuição da área de anomalias positivas que caracterizam a atividade do fenômeno El Niño, principalmente na região Niño 3. Na Região Niño 1+2, adjacente à costa oeste da América do Sul, a anomalia média foi igual a -0,22°C. Nas Regiões Niño 3.4 e Niño 4, ocorreram os maiores desvios positivos, iguais a 0,8°C e 1,02°C, respectivamente (Figura 1 e 2).

No Oceano Atlântico, águas mais quentes que a climatologia foram observadas numa faixa subtropical que se estende desde o litoral da Região Sudeste do Brasil até o sul do continente africano (Figura 2). No Atlântico Tropical Norte, entre o Equador e 10°N, destacou-se uma extensa área com desvios negativos de TSM. De modo geral, a configuração da TSM, na faixa equatorial do Oceano Atlântico, esteve favorável ao posicionamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) ao sul de sua posição climatológica (ver seção 3.2.2).

O campo de Radiação de Onda Longa (ROL) destacou a convecção acima dos valores climatológicos no Pacífico Equatorial, sobre a Linha Internacional de Data (Figura 4). Ressalta-se que a área coberta por anomalias negativas de ROL diminuiu em relação ao mês anterior, porém, ainda continua refletindo a presença de anomalias positivas de TSM naquele setor do Pacífico Equatorial. Por outro lado, a nordeste do continente australiano, a convecção esteve menos intensa que a média (anomalias positivas de ROL). Esta última configuração ressaltou a fraca atuação da Zona de Convergência do Pacífico Sul (ZCPS) ou seu deslocamento para leste. Sobre a América do Sul, foi observada menos atividade convectiva que a climatologia, numa faixa que se estende desde o setor central da Região Sudeste do Brasil até o Oceano Atlântico, em torno de 30°W, indicando a falta de episódios da Zona de

Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) durante este mês. A área de anomalias negativas de ROL, próxima ao nordeste da América do Sul, foi consistente com a posição mais ao sul da ZCIT neste mês.

No campo de Pressão ao Nível do Mar (PNM) a alta subtropical do Pacífico Sudeste apresentou-se deslocada para oeste (Figura 5) e o Índice de Oscilação Sul (IOS), igual a -0.4, permaneceu negativo pelo décimo mês consecutivo.

Sobre a América do Sul, predominaram desvios positivos de pressão, com destaque para os desvios de até 4 hPa sobre a Região Sudeste, que caracterizaram a ausência da ZCAS. A alta subtropical do Atlântico Sul deslocou-se para oeste de sua posição climatológica, contribuindo para a ausência de chuvas em grande parte do Brasil Central. No Atlântico Tropical Norte, a Alta dos Açores apresentou-se deslocada para sul, consistente com a área de resfriamento no campo de TSM.

No campo de vento em 850 hPa (Figuras 6 e 7), os ventos alísios apresentaram-se menos intensos que a média no Pacífico Equatorial, desde a costa da América do Sul até 150°W. No Pacífico Equatorial Oeste, os alísios estiveram mais intensos. Sobre a América do Sul, predominaram anomalias anticiclônicas sobre o Brasil, consistentes com o campo de pressão acima da média. No campo de vento, o escoamento associado à alta subtropical do Atlântico Sul adentrou ao continente sul-americano, consistente com a redução das chuvas neste mês (ver seção 2).

Nos níveis mais altos da atmosfera (200 hPa), destacou-se a Alta da Bolívia e o vórtice ciclônico sobre o Nordeste do Brasil, consistente com o grande número de cavados e vórtices ciclônicos nesta região. No Hemisfério Norte, foi ressaltada a intensificação das correntes de jato subtropical (Figuras 8 e 9).

Observou-se uma dominância de número de onda 4 no Hemisfério Sul. Sobre a América do Sul, predominaram anomalias negativas de geopotencial no Chile e Argentina, provavelmente associadas aos cavados persistentes na região (Figuras 10 e 11).

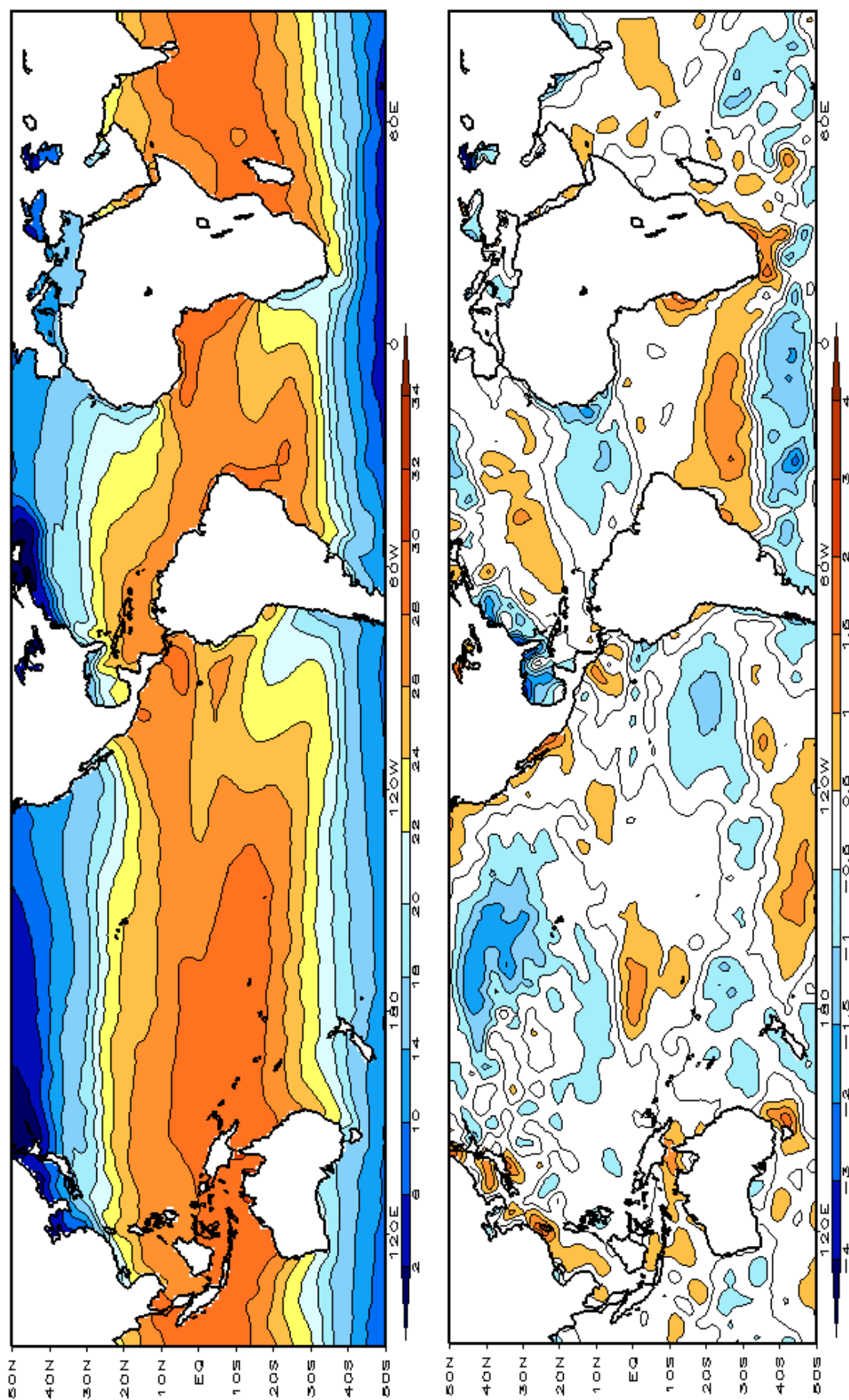


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em FEVEREIRO/2003: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 2°C. Para anomalias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

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)-

DATA	IOS TAHITI DARWIN	ÍNDICES DO VENTO ZONAL			ÍNDICE DE ROL	ÍNDICES DO VENTO ZONAL	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												
													5N-5S 160E-160W			
2003																
2002																
FEV	-1,2	0,6	0,1	-0,5	-1,0	-0,7	-0,2	25,8	0,3	26,7	0,8	27,5	1,0	29,0	-1,6	0,2
JAN	-0,4	0,1	0,3	-0,4	-2,1	-0,1	-0,1	24,4	0,8	26,4	1,2	27,8	1,1	29,3	0,1	0,7
DEZ	-1,4	0,2	-0,1	-1,0	-1,2	-1,0	0,6	23,4	1,4	26,5	1,6	28,1	1,2	29,5	-0,5	1,8
NOV	-0,6	0,4	0,5	-0,6	-1,4	-0,4	0,6	22,3	1,4	26,4	1,8	28,3	1,5	29,8	0,1	1,1
OUT	-0,7	-2,3	-0,7	-0,5	-1,3	-0,3	0,3	21,2	1,0	25,9	1,5	28,0	1,1	29,6	-1,2	-0,1
SET	-0,7	-2,0	-1,1	-0,9	-1,8	-0,2	-0,6	19,9	0,7	25,5	1,1	27,8	1,0	29,4	0,0	1,1
AGO	-1,6	-1,2	-0,2	-0,3	-1,5	0,8	-0,9	19,9	0,5	25,5	1,1	27,8	1,0	29,4	-1,4	1,1
JUL	-0,7	-0,8	-0,8	-1,5	0,5	-0,4	-0,8	21,0	0,5	26,0	0,9	28,0	0,9	29,5	0,6	1,8
JUN	-0,7	0,5	0,1	-0,5	-0,7	0,1	-0,4	22,7	0,7	27,1	0,9	28,4	1,0	29,6	-0,3	0,8
MAI	-1,2	-0,5	-0,1	-1,0	0,3	-0,5	0,5	24,8	0,2	27,2	0,4	28,2	0,8	29,5	-0,7	1,2
ABR	-0,4	0,4	0,5	0,2	0,5	0,1	1,1	26,5	0,2	27,6	0,3	27,9	0,7	29,1	0,0	0,6
MAR	-0,9	0,3	1,1	0,0	-0,7	0,2	1,1	27,5	0,1	27,2	0,2	27,3	0,6	28,7	0,3	1,7

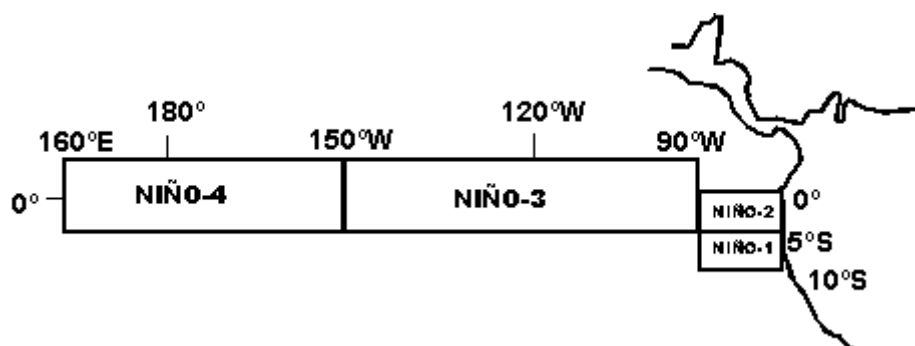
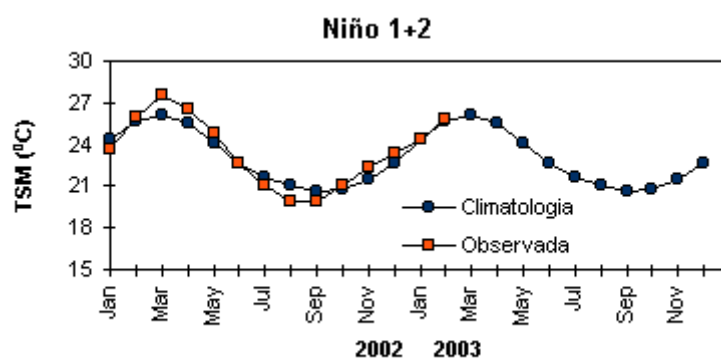
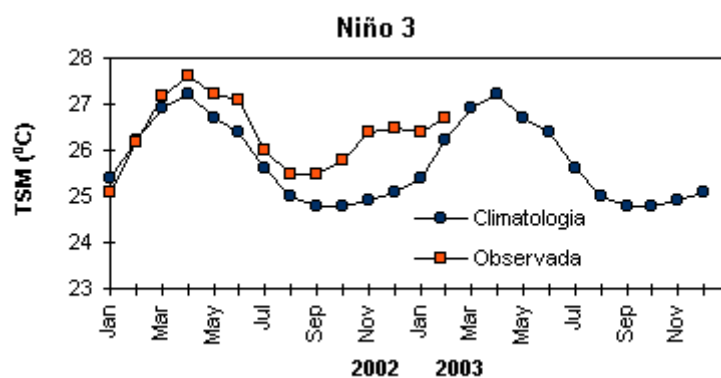
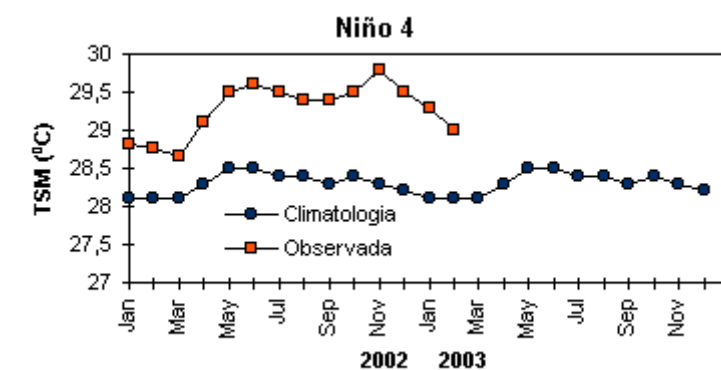


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

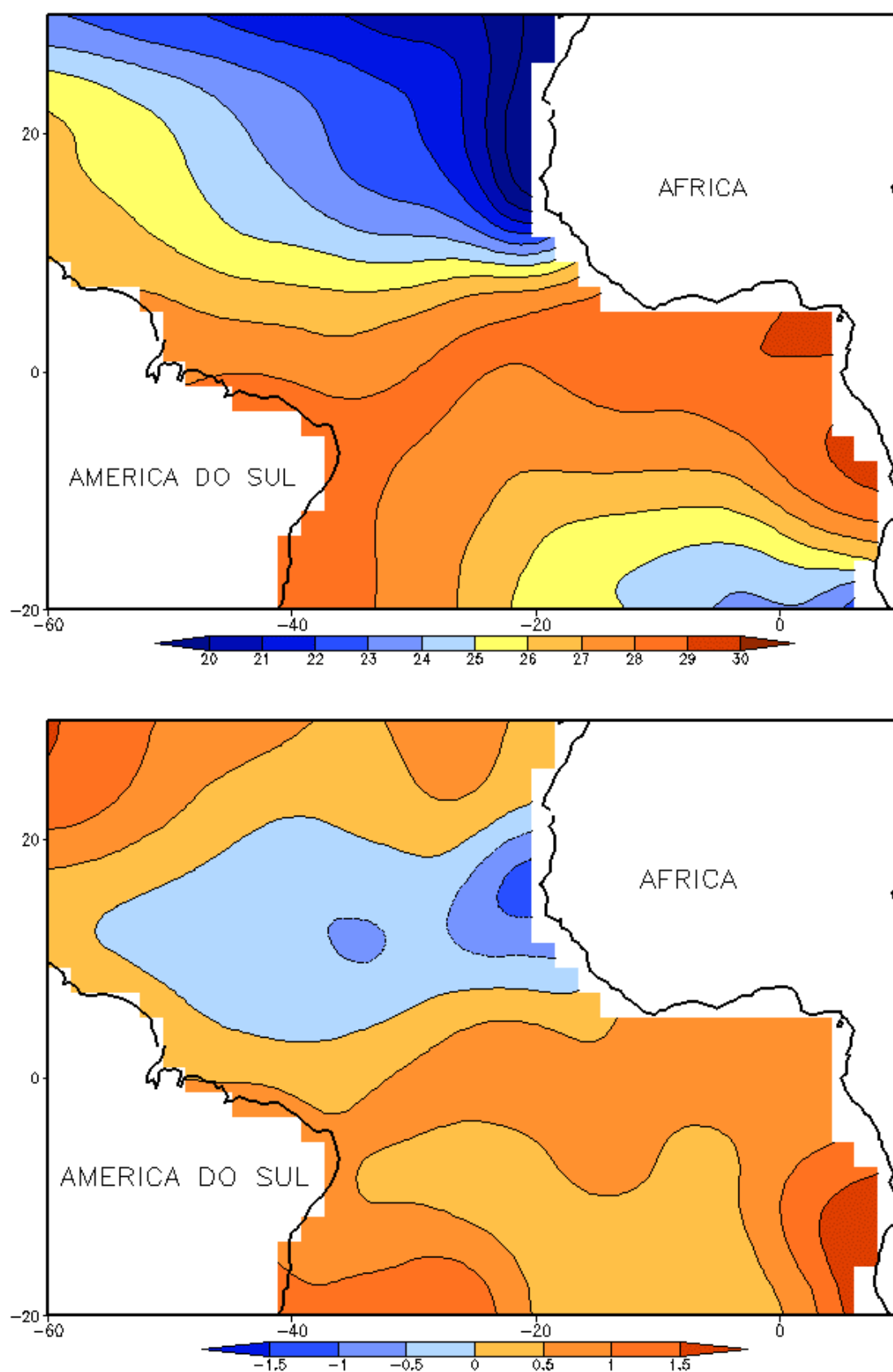


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em FEVEREIRO/2003, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

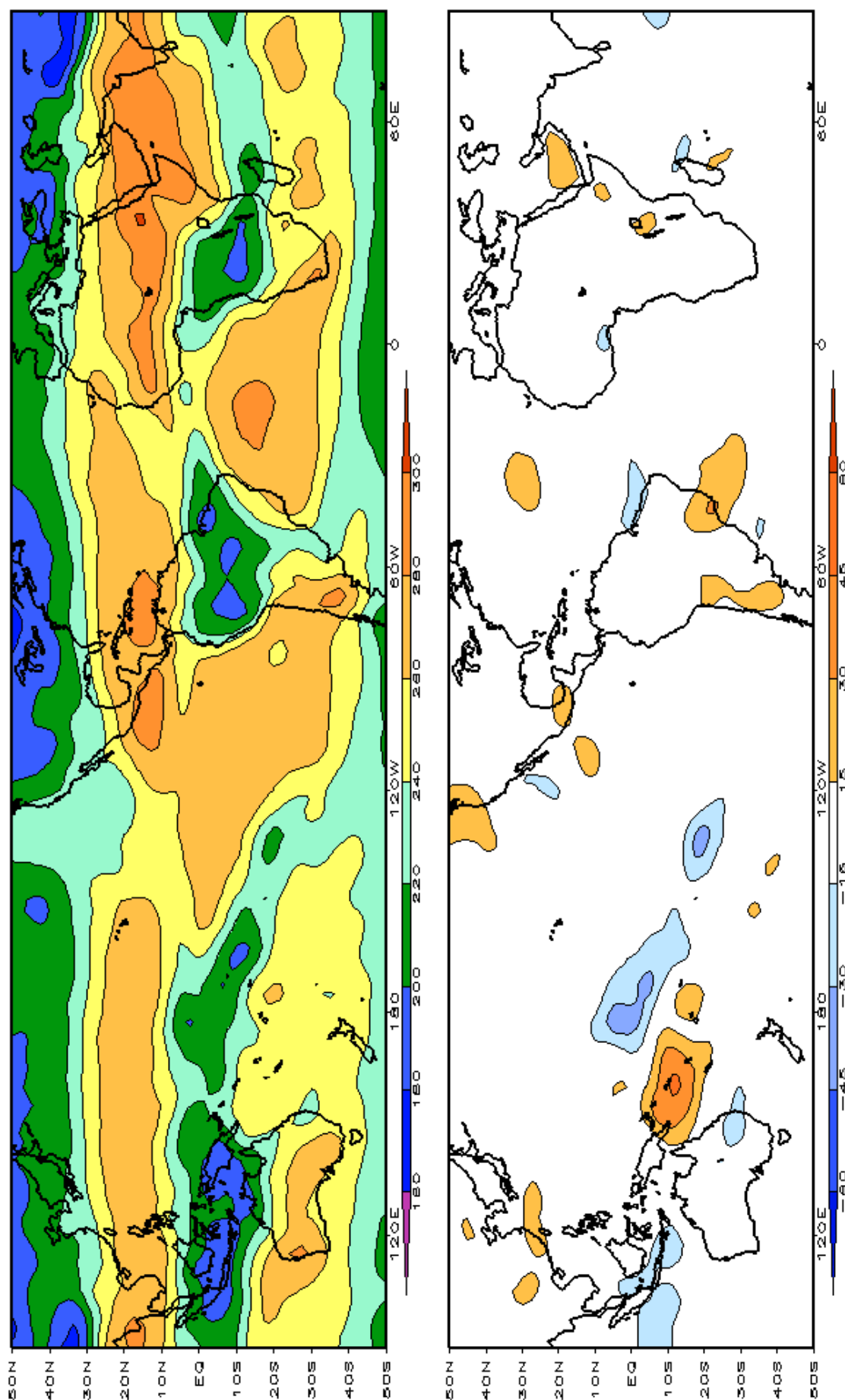


FIGURA 4 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em FEVEREIRO/2003 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12). a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como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

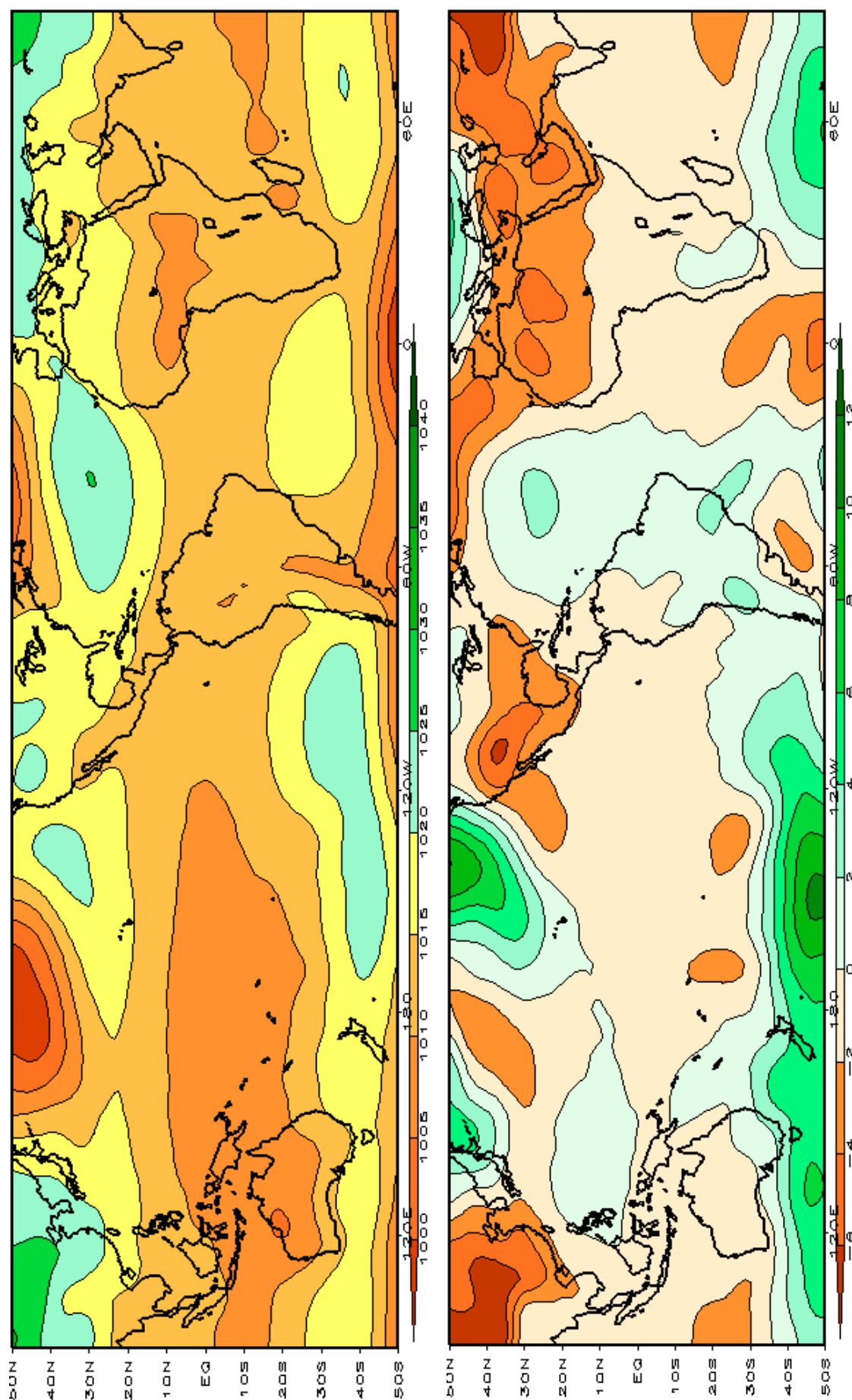


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em FEVEREIRO/2003, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2hPa. As anomalias são calculadas como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

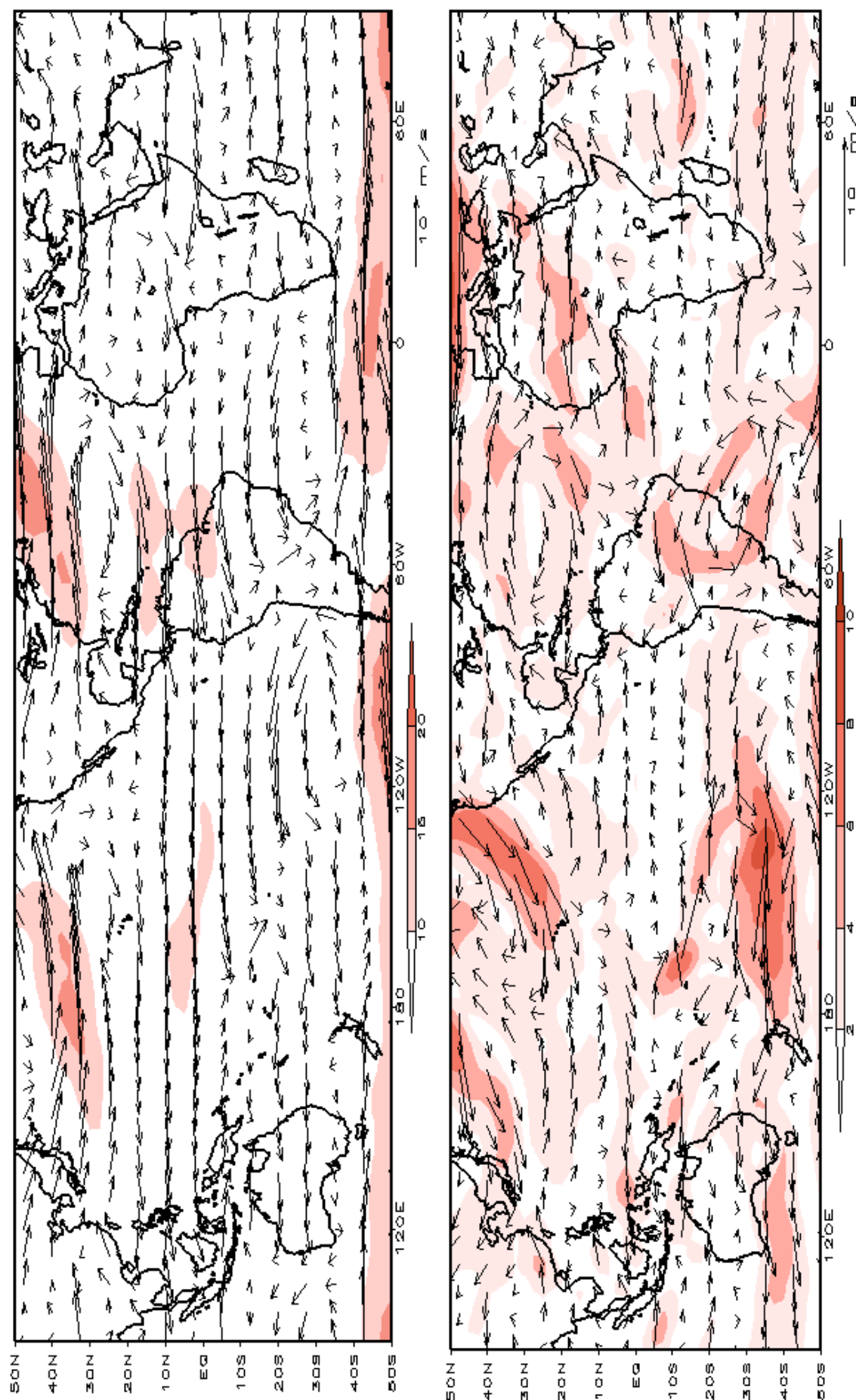


FIGURA 6 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em FEVEREIRO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

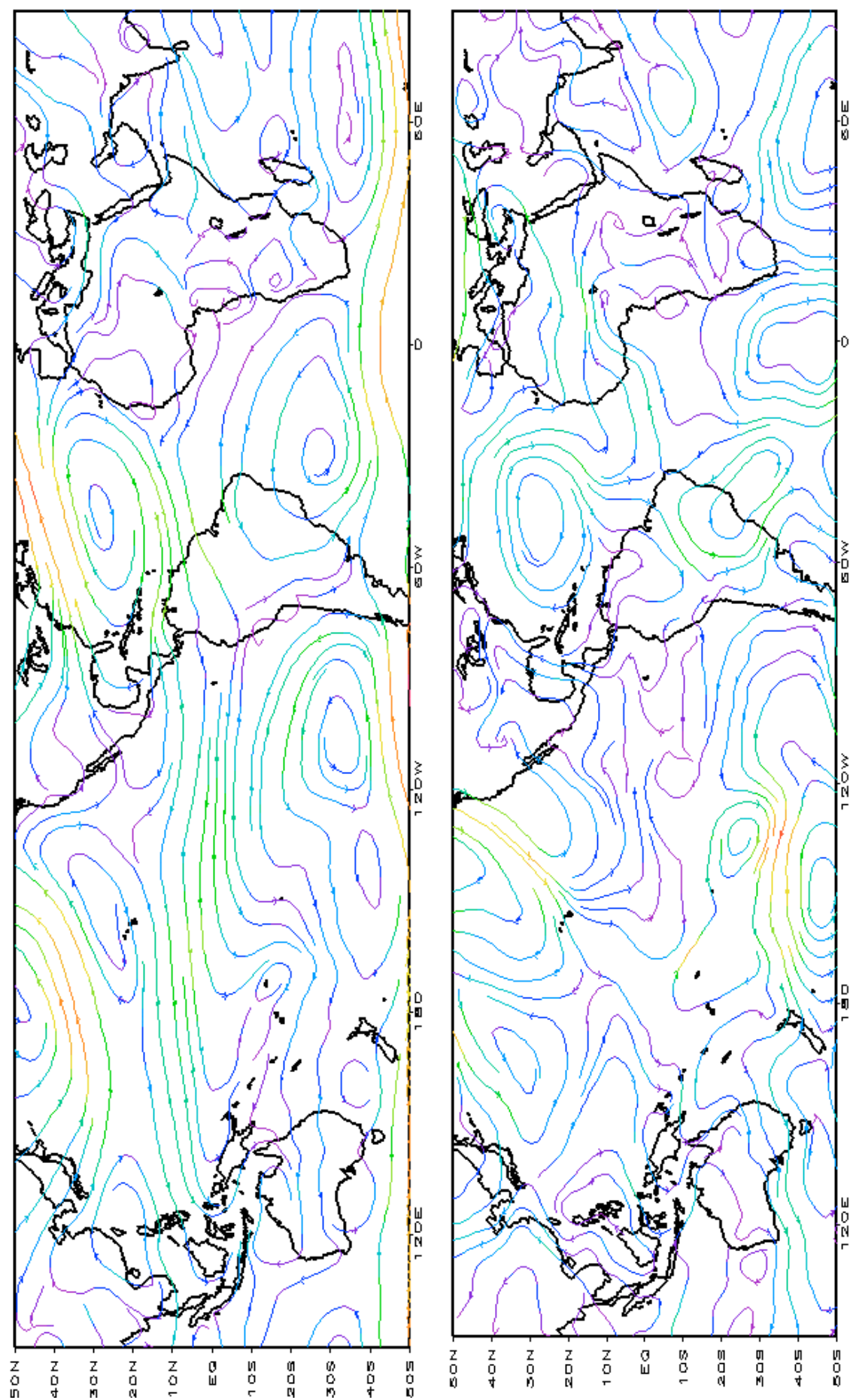


FIGURA 7 – Linhas de corrente em 850 hPa para FEVEREIRO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

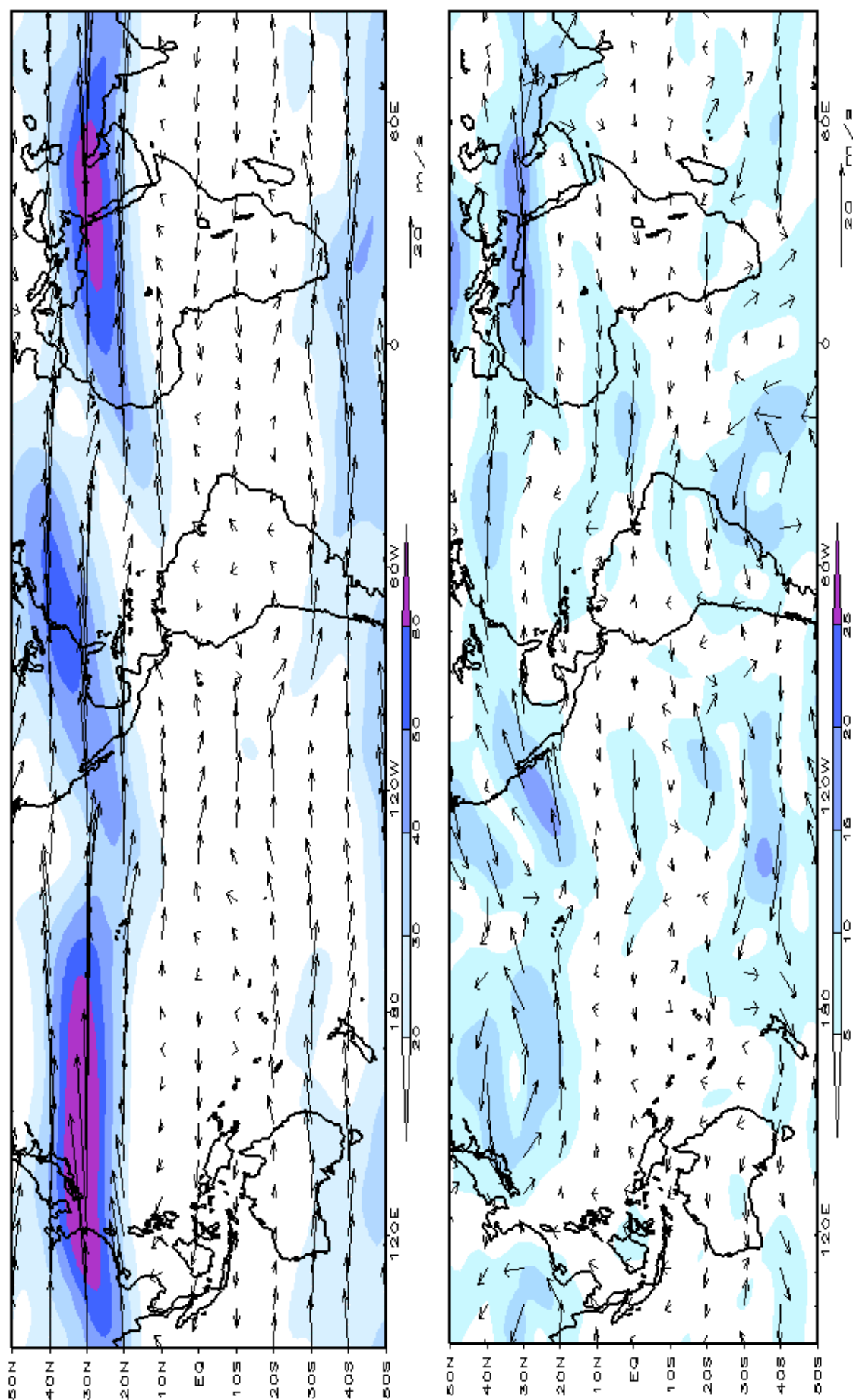


FIGURA 8 – Vetor do vento e magnitude em 200hPa em FEVEREIRO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalos de 10m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5m/s. As anomalias são desvios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

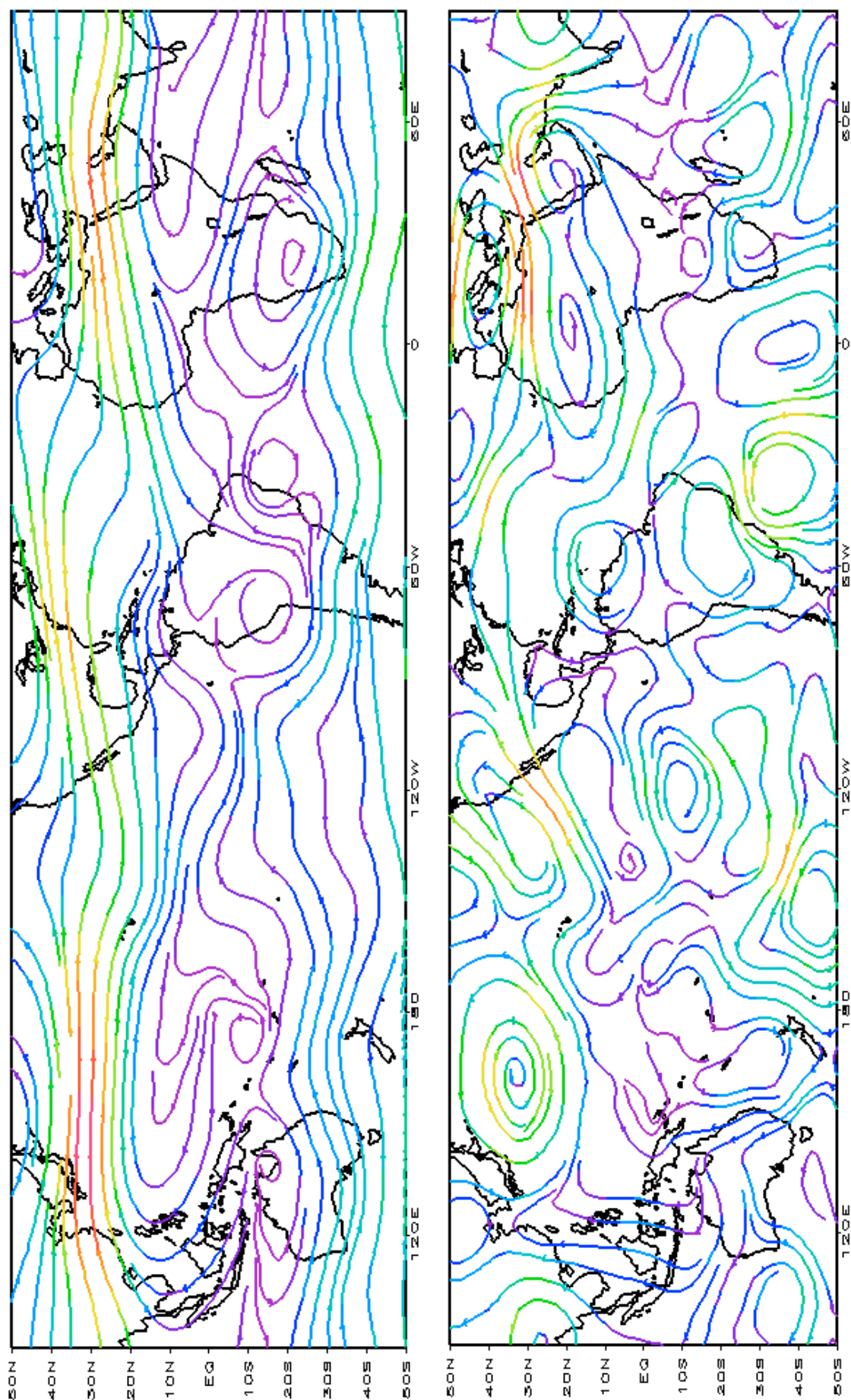


FIGURA 9 – Linhas de Corrente em 200 hPa em FEVEREIRO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

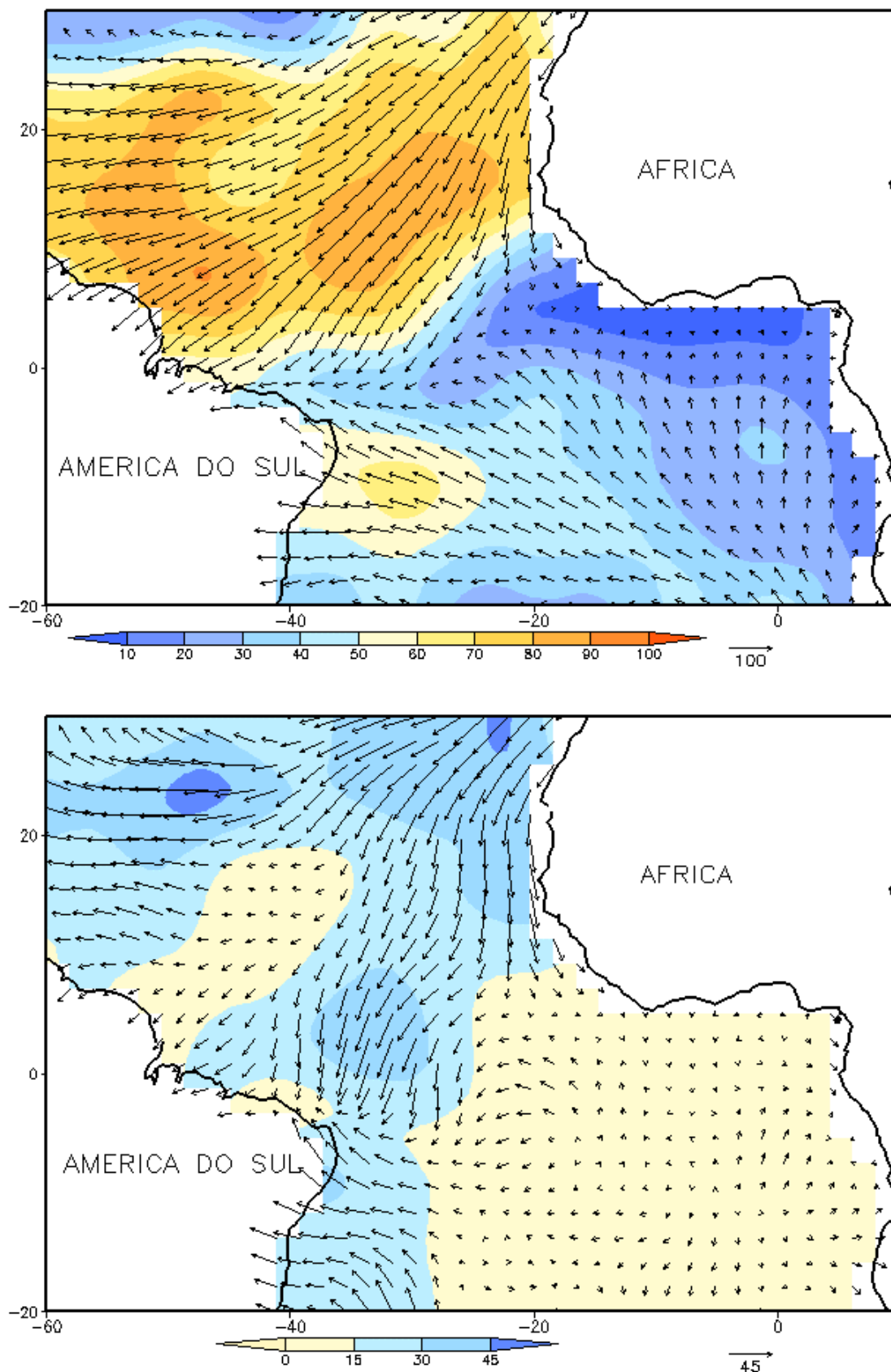


FIGURA 10 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para FEVEREIRO/2003, a) média, com intervalo entre as isolinhas de $10\text{m}^2/\text{s}^2$. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

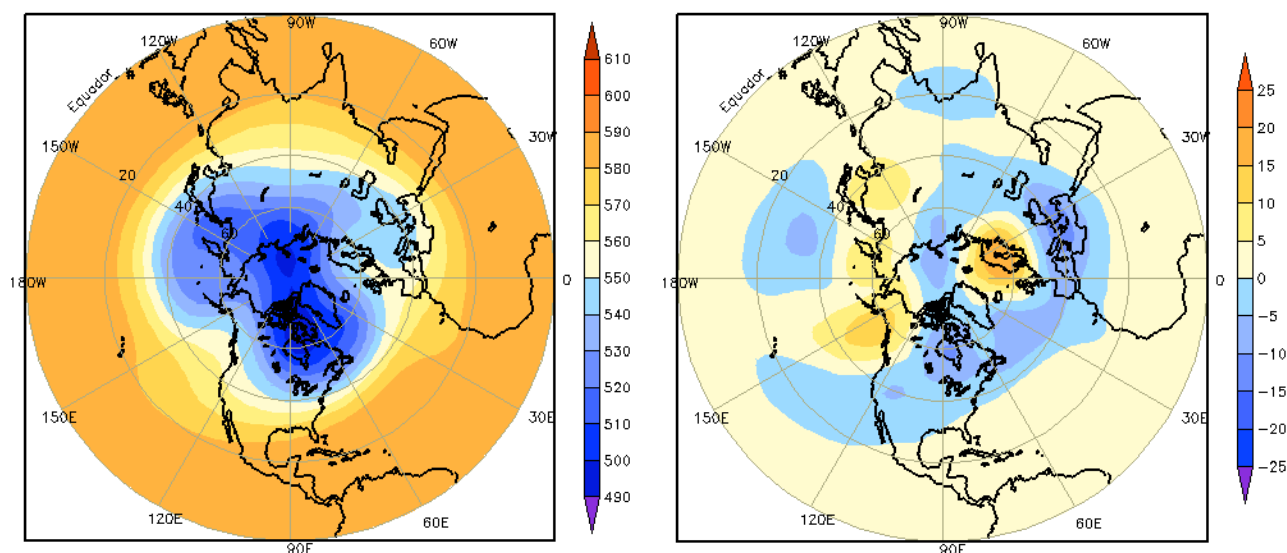


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em FEVEREIRO/2003. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Polo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs, b) anomalia, com 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).

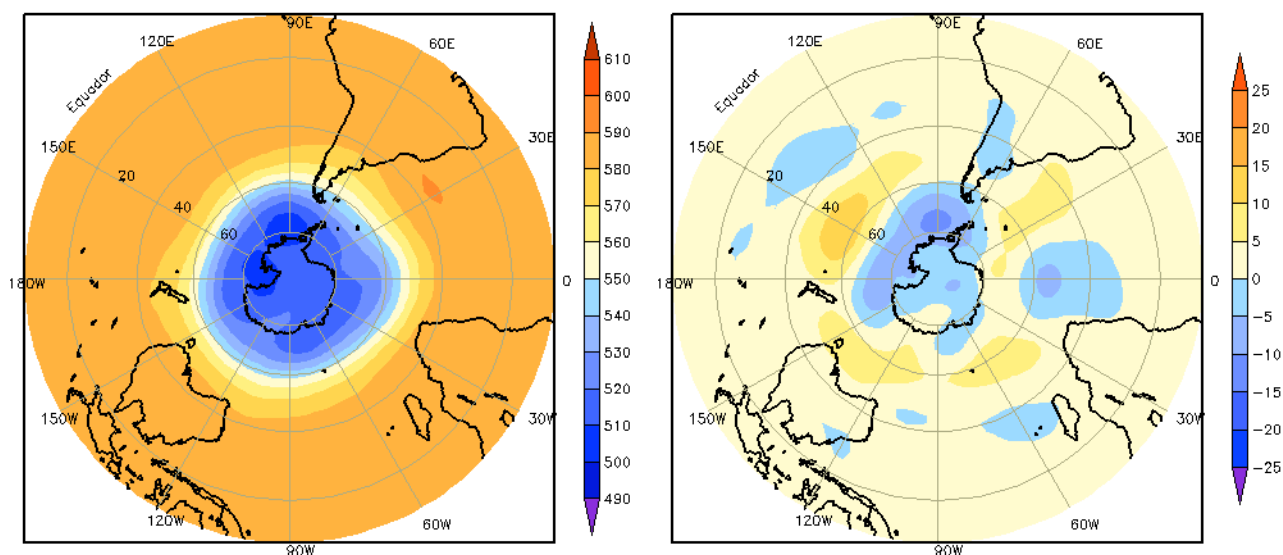


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em FEVEREIRO/2003. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs, b) anomalia, com intervalo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

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

O mês de fevereiro apresentou uma diminuição das chuvas principalmente no noroeste da Região Norte e nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, onde se observaram anomalias negativas superiores a 100 mm. O centro e norte do Pará, o norte da Região Nordeste e quase toda a Região Sul apresentaram chuvas mais acentuadas, com totais acima da média histórica. Ressalta-se que a deficiência de chuvas em Roraima favoreceu o início das queimadas. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

As chuvas ficaram abaixo da média climatológica em grande parte da Região, com desvios negativos de até 200 mm no Amazonas. Por outro lado, no Pará e no sudoeste do Amazonas, observaram-se chuvas acima da média histórica entre 100 mm e 200 mm. A atuação preferencial da ZCIT sobre o norte do Pará e Maranhão contribuiu para o déficit de precipitação no noroeste da Região Norte (ver seção 3.2.2).

2.1.2 – Região Centro-Oeste

A atuação dos vórtices ciclônicos sobre o Brasil Central também foi desfavorável à ocorrência de chuvas em praticamente toda a Região, destacando-se o Mato Grosso e o centro-norte de Goiás, que apresentaram chuvas até 100 mm abaixo da média histórica. Núcleos isolados de chuvas acima da média climatológica foram observados no Mato Grosso do Sul e em Goiás.

2.1.3 – Região Nordeste

Destacaram-se anomalias positivas de chuva no norte do Maranhão (superiores a 200 mm), no norte do Piauí, nos Estados do

Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas e Sergipe e no litoral de Pernambuco. Durante todo o mês, os vórtices ciclônicos em altos níveis posicionaram-se sobre o Brasil Central e Oceano Atlântico adjacente e foram desfavoráveis às chuvas no centro-sul da Região.

2.1.4 – Região Sudeste

Os maiores totais de precipitação, superiores a 150 mm, ocorreram em São Paulo. Nas demais áreas da Região, a atuação de vórtices ciclônicos em altos níveis, associada ao aumento da pressão à superfície, impediu o avanço das frentes frias, o que foi desfavorável à ocorrência de chuvas. Considerando os desvios em relação à média histórica, com exceção de áreas isoladas, predominaram desvios negativos em toda a Região.

2.1.5 – Região Sul

Ocorreram chuvas acima da média histórica entre 50 mm e 100 mm, em quase toda a Região, exceto no leste de Santa Catarina e Paraná, onde ocorreram desvios negativos. A atuação dos sistemas frontais foi maior no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Em fevereiro, a temperatura máxima manteve-se acima da média nas Regiões Sul, Sudeste e grande parte da Região Centro-Oeste (Figuras 15 e 16). Em relação aos valores médios históricos, a temperatura mínima apresentou desvios positivos em várias áreas do Brasil (Figuras 17 e 18). Em São Paulo, a temperatura média esteve entre 0,5°C e 3,5°C acima da média histórica (Figura 20).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Oito sistemas frontais atuaram no mês de fevereiro. A média climatológica é de seis sistemas entre as latitudes 35°S e 25°S. Pode-se notar, na Figura 21, que apenas um sistema deslocou-se até o Rio de Janeiro e dois até São Paulo. As frentes frias associaram-se a sistemas

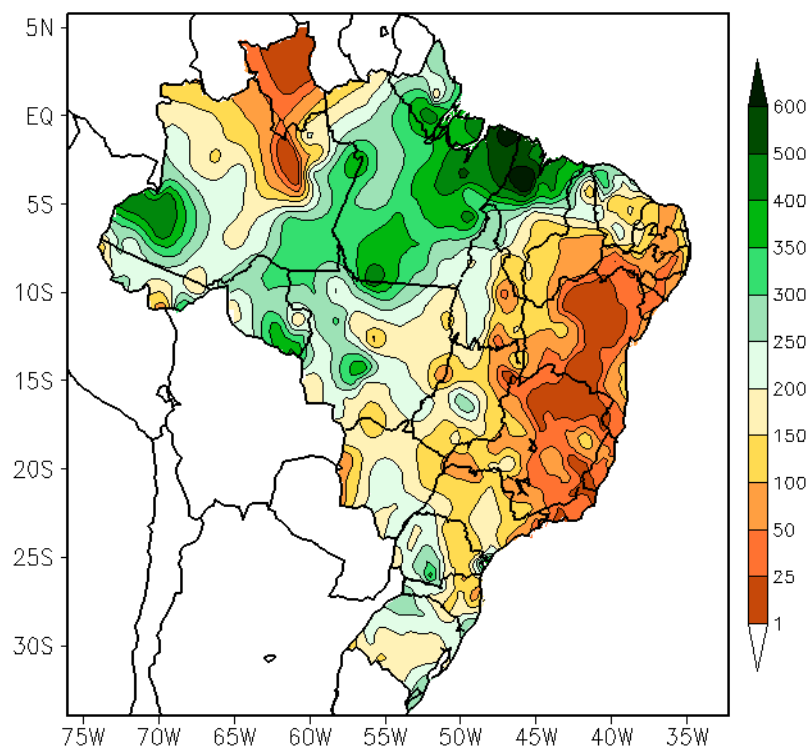


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para FEVEREIRO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET - IAC - SEMARH/LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - ITEP/LAMEPE/PE - DHME/PI - SEPLANTEC/SRH/SE - SEMARHN/DHM/AL - SRH/GERIN/BA – GEORIO/RJ - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

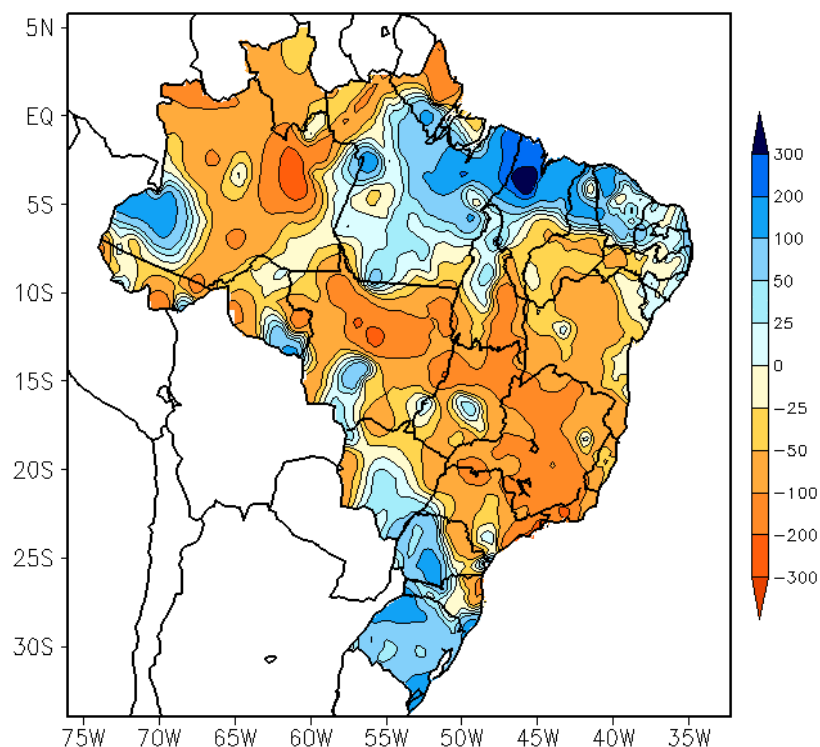


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica (1961 - 1990) para FEVEREIRO/2003 (FONTE: CMCD/INPE - INMET - IAC - SEMARH/LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - ITEP/LAMEPE/PE - DHME/PI - SEPLANTEC/SRH/SE - SEMARHN/DHM/AL - SRH/GERIN/BA – GEORIO/RJ - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES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

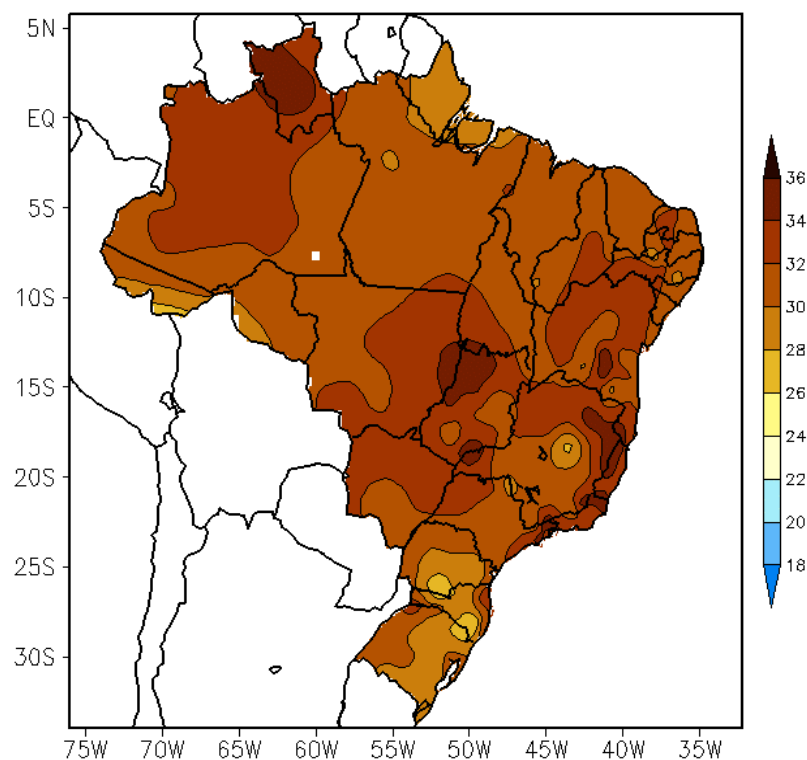


FIGURA 15 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em FEVEREIRO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

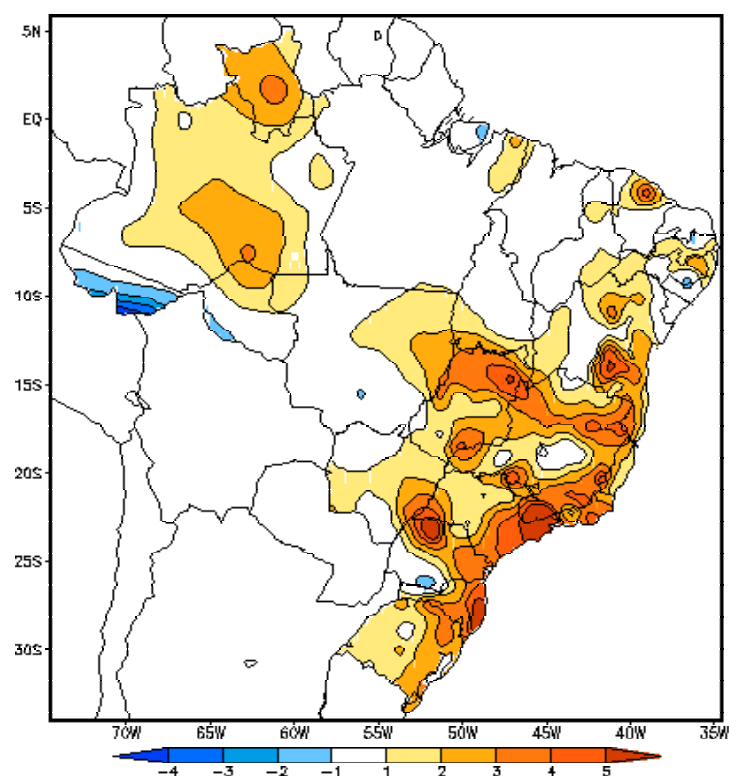


FIGURA 16 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) em FEVEREIRO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia: 1961 a 1990 - INMET).

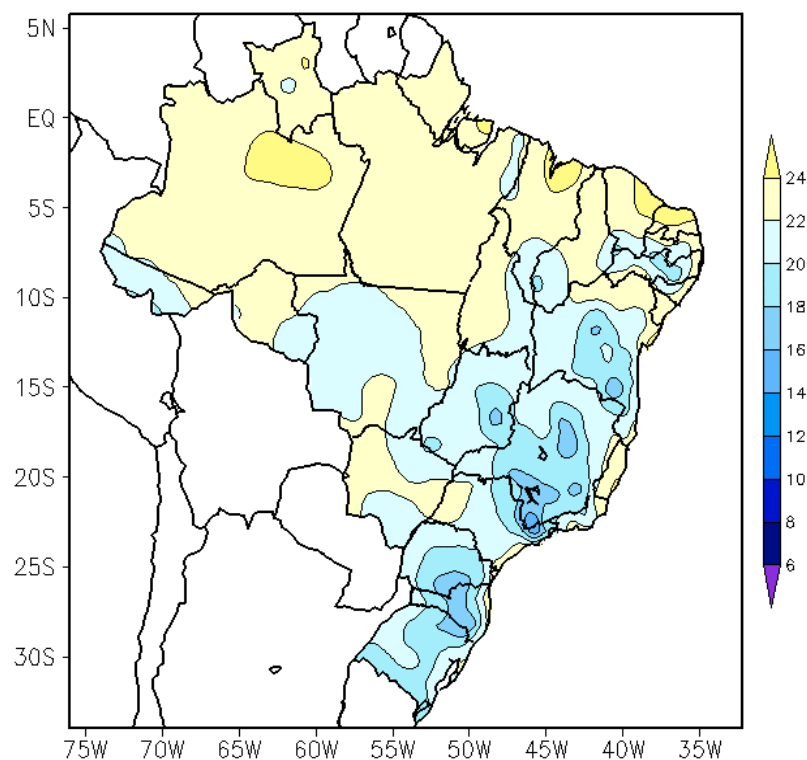


FIGURA 17 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em FEVEREIRO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

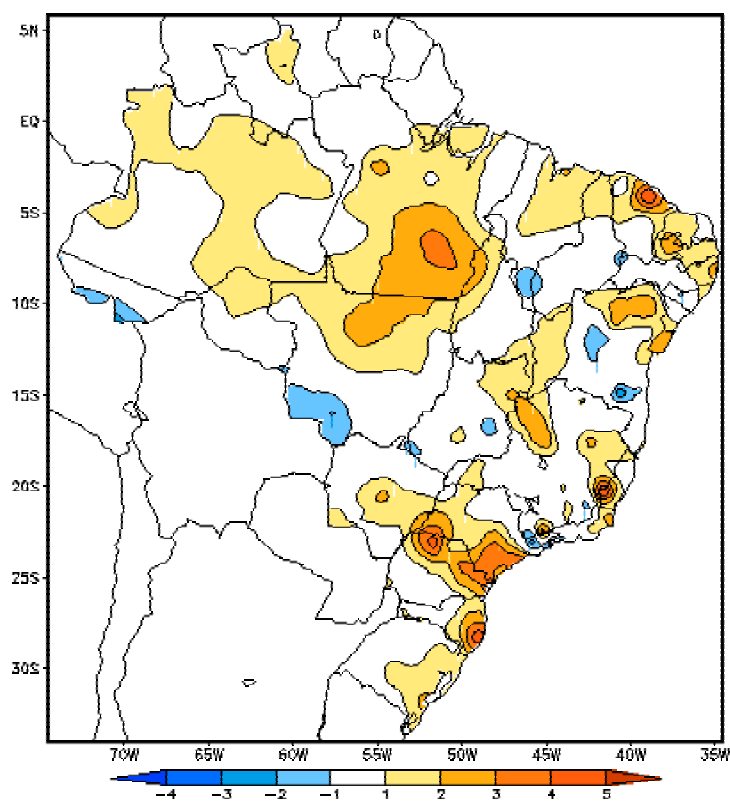


FIGURA 18 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) em FEVEREIRO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia: 1961 a 1990 - INMET).

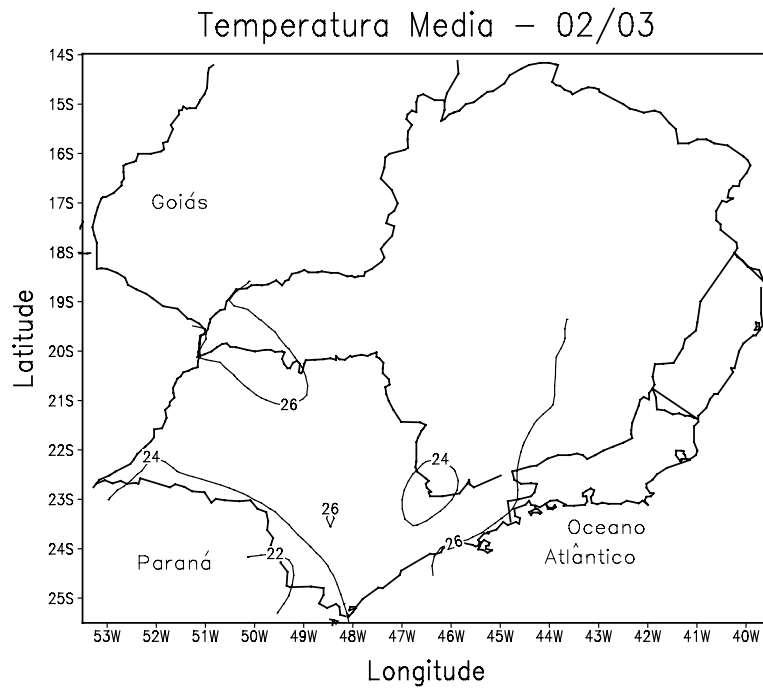


FIGURA 19 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em FEVEREIRO/2003 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

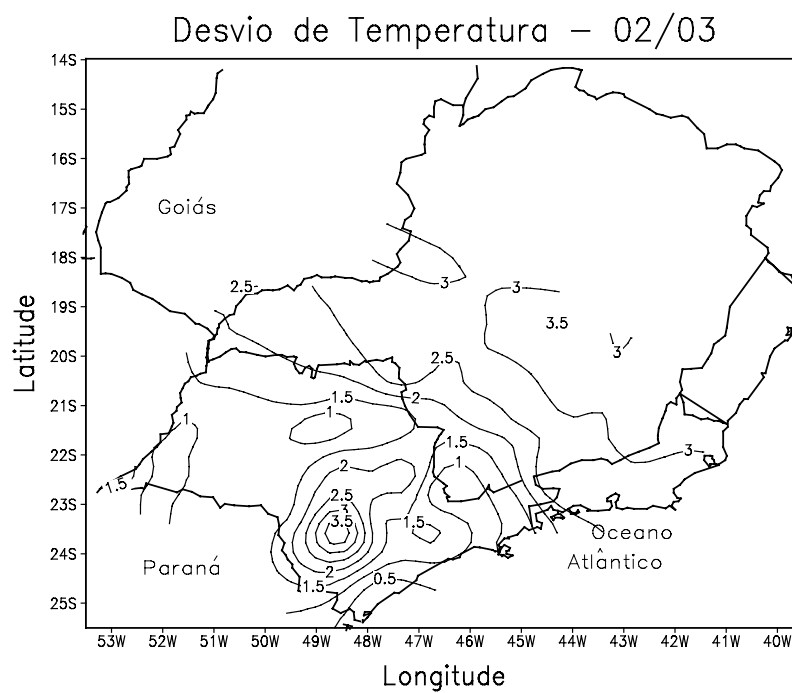


FIGURA 20 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em FEVEREIRO/2003 para Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

a)Litoral

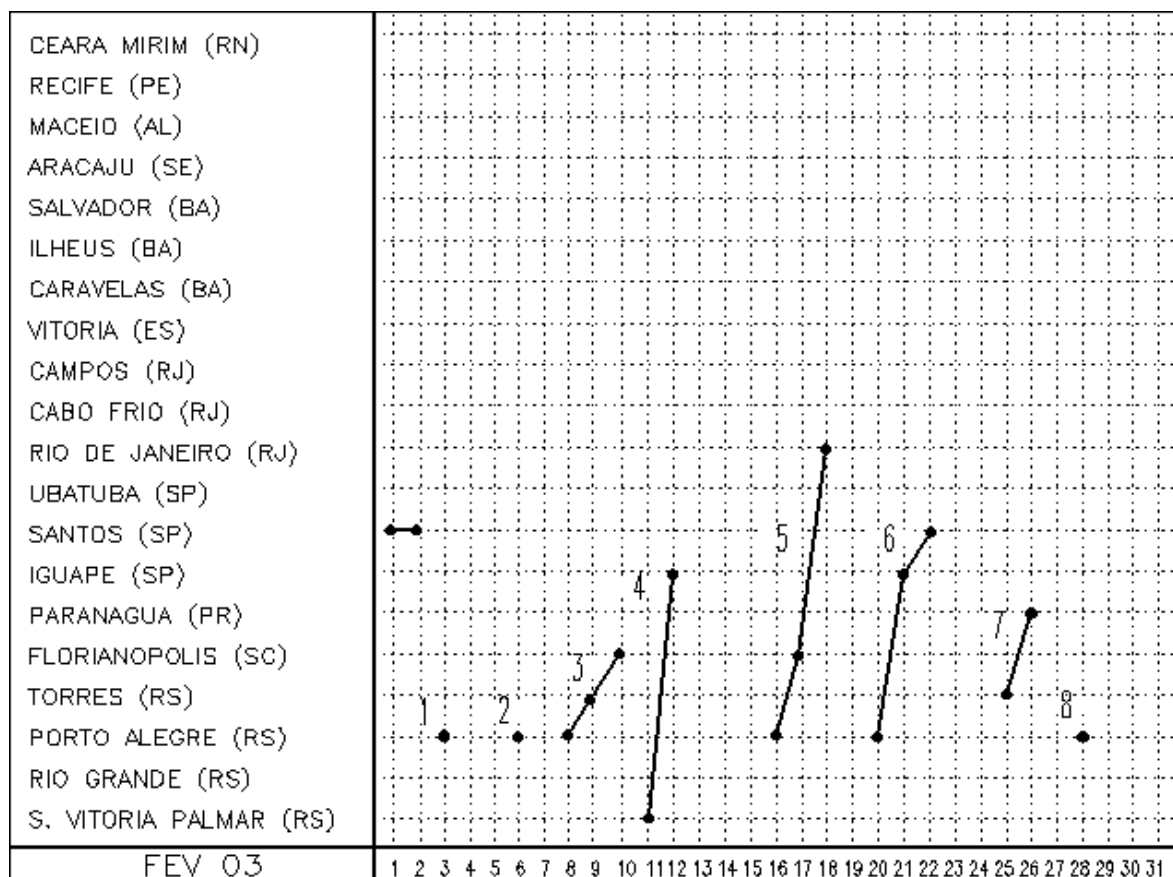


FIGURA 21 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em FEVEREIRO/2003. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

de baixa pressão, intensificando a formação de áreas de instabilidade no interior do continente, em particular na Região Sul, onde as chuvas foram mais intensas e ficaram acima da climatologia. Devido à atuação dos vórtices ciclônicos, a maioria das frentes frias afetou apenas a Região Sul.

O último sistema frontal do mês anterior continuou atuante nos dias 01 e 02 de fevereiro, sobre o litoral de Santos-SP, causando áreas de instabilidade em pontos isolados. Esta frente fria deslocou-se para o oceano no dia 03.

Nos dias 03 e 06, observou-se a atuação de dois sistemas frontais de fraca intensidade. Estes sistemas atuaram somente um dia, em Porto Alegre-RS, deslocando-se posteriormente para o oceano.

O terceiro sistema frontal ingressou no litoral de Porto Alegre-RS, no dia 08, deslocando-se até Florianópolis-SC, onde

enfraqueceu. Ressalta-se que, no dia anterior, houve a formação de intensa atividade convectiva sobre a Região Sul e o sul de São Paulo, associada à formação de ciclogênese em superfície e à atuação de um vórtice ciclônico em altos níveis (ver seção 4.3).

No dia 11, o quarto sistema frontal encontrava-se em Santa Vitória do Palmar-RS e apresentou rápido deslocamento até Iguape-SP, onde enfraqueceu. Esta frente fria organizou áreas de instabilidade no litoral de Santa Catarina, no Paraná e em São Paulo.

O quinto sistema frontal configurou-se no dia 16, associado à formação de outra ciclogênese no Rio Grande do Sul. Este sistema teve um rápido deslocamento até o Rio de Janeiro, dirigindo-se para o oceano no dia 18.

A sexta frente fria originou-se de uma ciclogênese que ocorreu no dia 19 e foi intensificada pela passagem do jato subtropical

e pela formação de um vórtice ciclônico em altos níveis. Esta interação causou chuvas fortes no Rio Grande do Sul no oeste do Paraná (ver seção 4.1). No dia 20, a frente fria foi observada em Porto Alegre-RS e deslocou-se até Santos-SP, no dia 22, ainda associada ao vórtice ciclônico em altos níveis.

O sétimo sistema frontal foi registrado no litoral de Florianópolis-SC, no dia 25. Este sistema, deslocou-se até Iguape-SP, organizando nebulosidade e chuvas fracas. No dia 20, o último sistema frontal do mês atuou no litoral do Rio Grande do Sul.

3.2 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Em fevereiro, a atividade convectiva esteve mais intensa nas Regiões Norte, Centro-Oeste e Sul do Brasil, na Bolívia e no Peru (Figura 22). A ZCIT atuou com maior intensidade no nordeste do País, nas pântadas 2 e 5 (ver seção 3.2.2). A diminuição da atividade convectiva na Região Sudeste e sul da Região Nordeste foi notada em praticamente todas as pântadas do mês e esteve associada à presença dos vórtices ciclônicos (ver seção 4.3).

3.2.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

O episódio de ZCAS, que teve início no final do mês anterior, atuou até o dia 01 de fevereiro (ver boletim CLIMANÁLISE, vol. 18, nº 01). Após esta data, a formação dos vórtices ciclônicos em altos níveis sobre o Brasil Central foi desfavorável à configuração deste sistema.

3.2.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Durante todo o mês de fevereiro, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) posicionou-se ao sul de sua posição climatológica, como pode ser visto através da análise dos mínimos valores de ROL (Figura 23). Ressalta-se que a atuação direta da banda de nebulosidade associada à ZCIT (Figura 24) foi favorável à ocorrência de totais

pluviométricos diários, superiores a 60 mm, principalmente no norte do Pará e Maranhão.

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

Em fevereiro, as Linhas de Instabilidade (LIs) atuaram desde a costa do Amapá até o Rio Grande do Norte. Foram observados cinco episódios de intensidade moderada (Figura 25). Estas LIs atuaram em conjunto com a posição mais ao sul da ZCIT e, em alguns dias, associaram-se à nebulosidade dos vórtices ciclônicos.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical apresentou comportamento zonal e magnitude média inferior a 40 m/s entre as latitudes 30°S e 45°S, sobre a América do Sul (Figura 26a), em particular, no início do mês, quando se posicionou sobre o centro-sul da Argentina. No período de 19 a 21, o jato subtropical apresentou sua maior intensidade, com magnitude superior a 60 m/s, sobre o norte da Argentina e Uruguai (Figuras 26b e 26c). Neste período, o jato contribuiu para a intensificação de uma ciclogênese e frontogênese em baixos níveis e o conseqüente aumento das chuvas no Rio Grande do Sul e Paraná (Figura 26d). A partir deste episódio, o jato subtropical voltou a apresentar comportamento zonal, com posicionamento médio entre o centro e sul da Argentina. Ressalta-se que, neste período, as frentes frias avançaram apenas até Iguape-SP (ver seção 3.1).

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

A Alta da Bolívia atuou em 23 dias do mês e configurou-se preferencialmente sobre o Peru, Bolívia e Paraguai (Tabela 2), quase sempre associada com o vórtice ciclônico que se posicionou sobre o leste do Brasil (ver seção 4.3). A Figura 27 mostra o posicionamento médio da Alta da Bolívia no sul do Peru, em 15°S e 70°W, a oeste de sua posição climatológica.

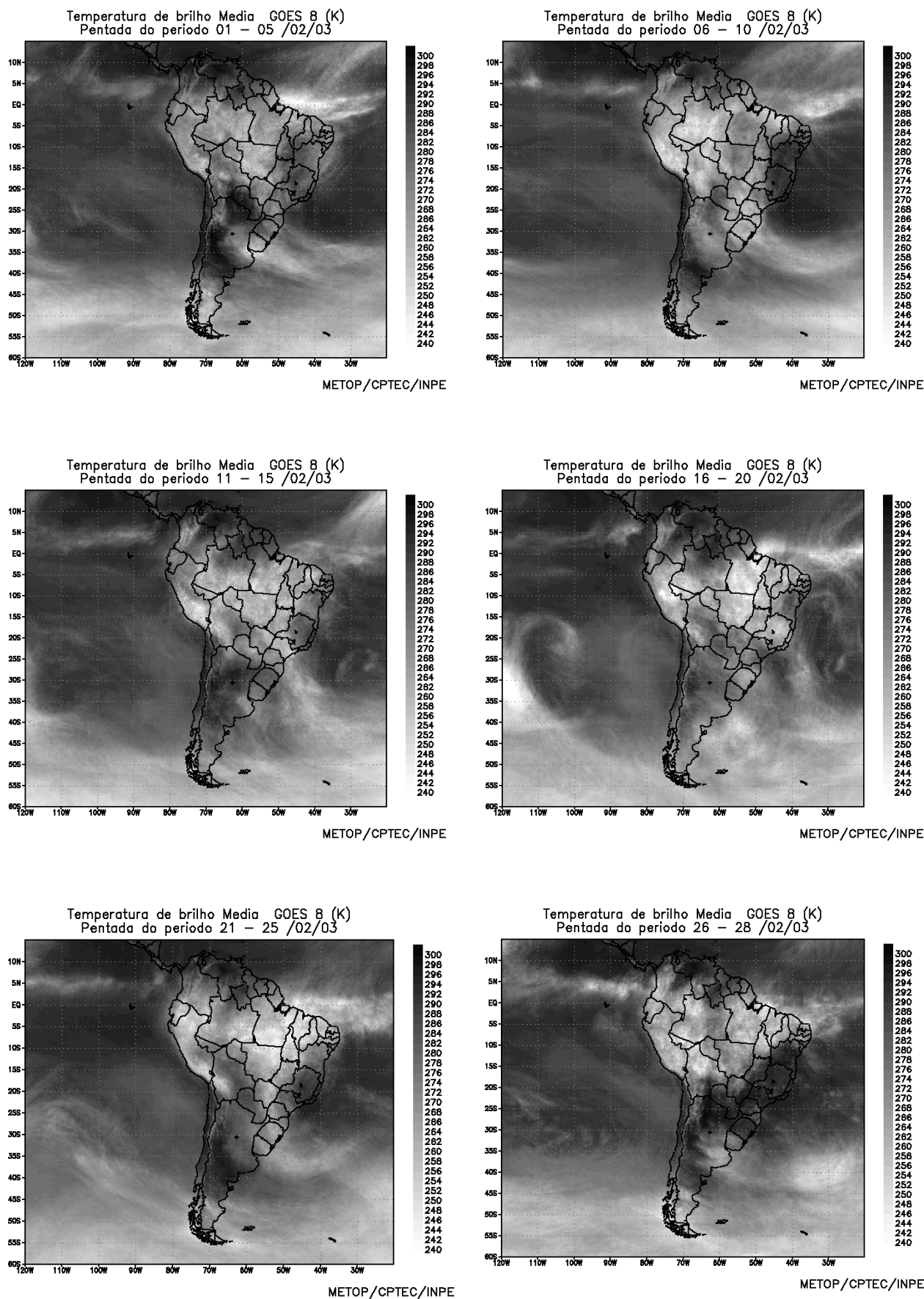


FIGURA 22 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de FEVEREIRO/2003. (FONTE: Satélite GOES 8).

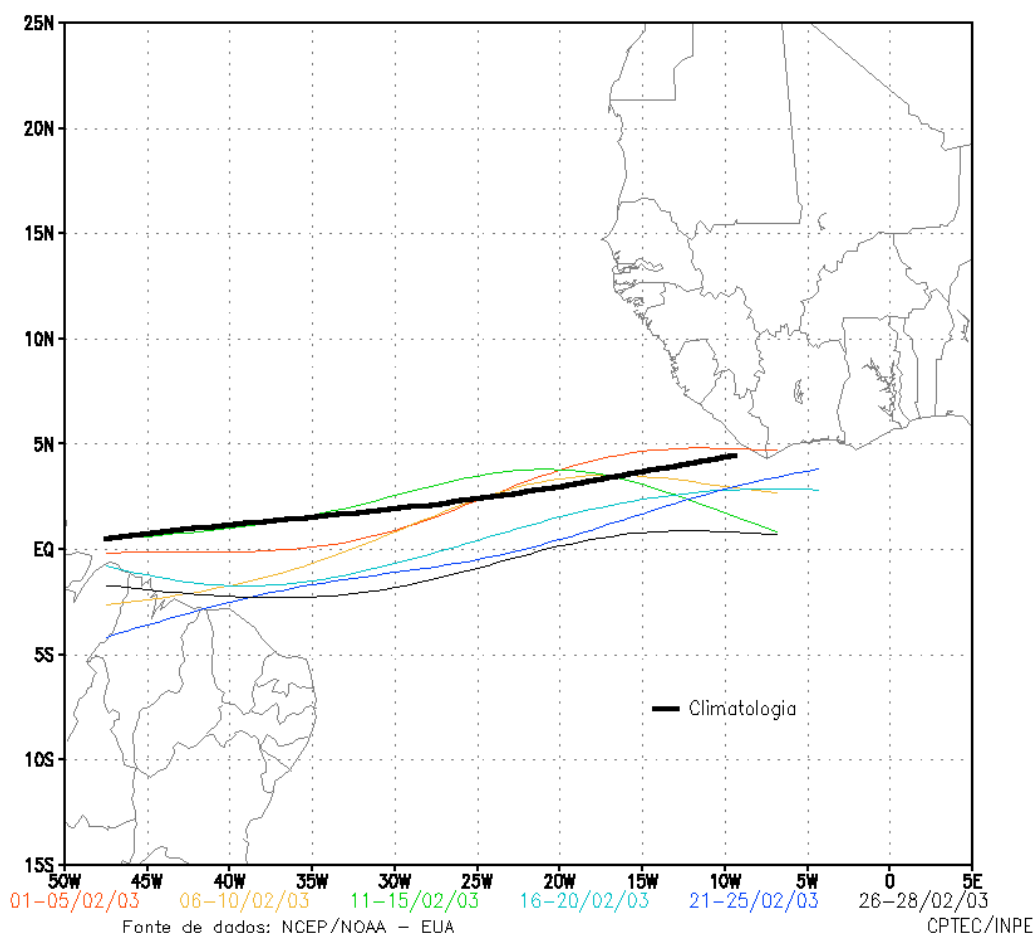


FIGURA 23 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em FEVEREIRO/2003, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

Dia	Posicionamento	Dia	Posicionamento
1	Ro (N)	15	Ch (N)/Pe (S)
2	Pe (S)	16	P
3	Pe (SW)	17	P/ Ch (N)
4	P/Pe (SW)	18	Bo
5	P/Pe (W)	19	nd
6	*	20	Bo(W)/MS(NW)
7	*	21	SP(S)/PR(N)
8	Bo (N)	22	PR
9	Bo (NW)	23	Ch(N)/Bo(W)+SC/PR(S)
10	Pe(S)	24	*
11	Pe (S)	25	*
12	Pe (S)	26	Ar(N)+P
13	P/Pe (S)	27	Ar(NE)/RS(SW)+Pe(S)+P
14	P/Ch (N)	28	Pe(S)+SC+P

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de FEVEREIRO de 2003. O símbolo (*) indica que a Alta da Bolívia não estava bem caracterizada, enquanto que as letras *nd* significam ausência de dados para análise. Os Estados do Brasil aparecem com suas respectivas siglas. As siglas Bo, Pe, Ar, Ch, Pa e P significam respectivamente Bolívia, Peru, Argentina, Paraguai e Pacífico. Estas siglas

podem estar associadas às letras para os pontos cardeais (N,S,E,W), como modo de indicar em que região do estado e/ou país se encontrava o centro de circulação anticiclônica. O símbolo + indica a presença de mais de um centro de circulação. O símbolo / significa que a circulação abrangia as fronteiras entre as regiões indicadas.

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

Em fevereiro, observou-se a presença de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) sobre quase todas as Regiões do Brasil. A atuação destes sistemas causou subsidência no Brasil Central, influenciando na ausência de chuvas principalmente sobre a Bahia e Minas Gerais. Por outro lado, a passagem de VCAN's na Argentina e no Paraguai contribuiu para fortes chuvas nestes países.

A Figura 28a mostra os dias de atuação e a trajetória do centro dos vórtices ciclônicos.

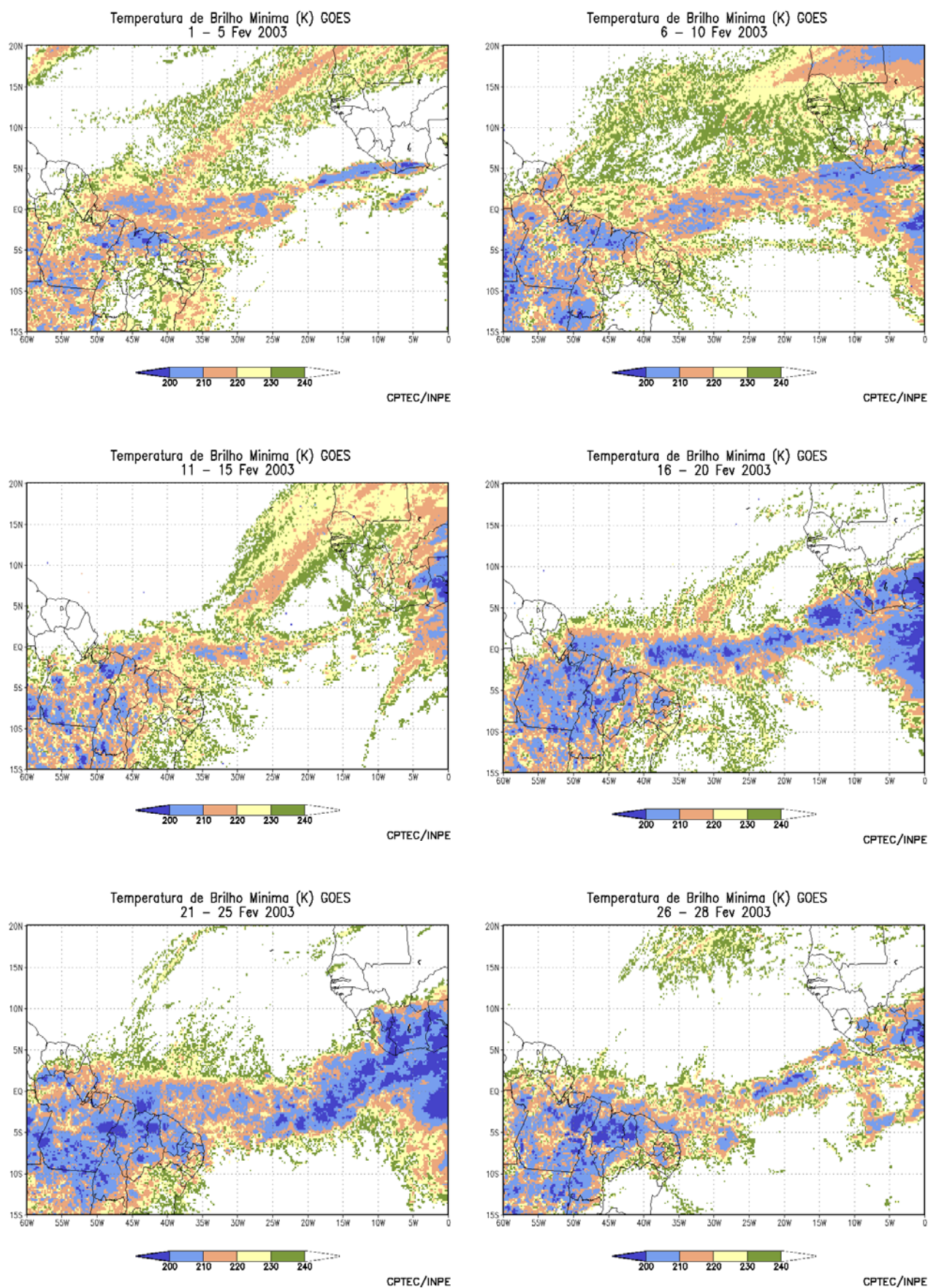


FIGURA 24 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de FEVEREIRO/2003. (FONTE: Satélite GOES 8).

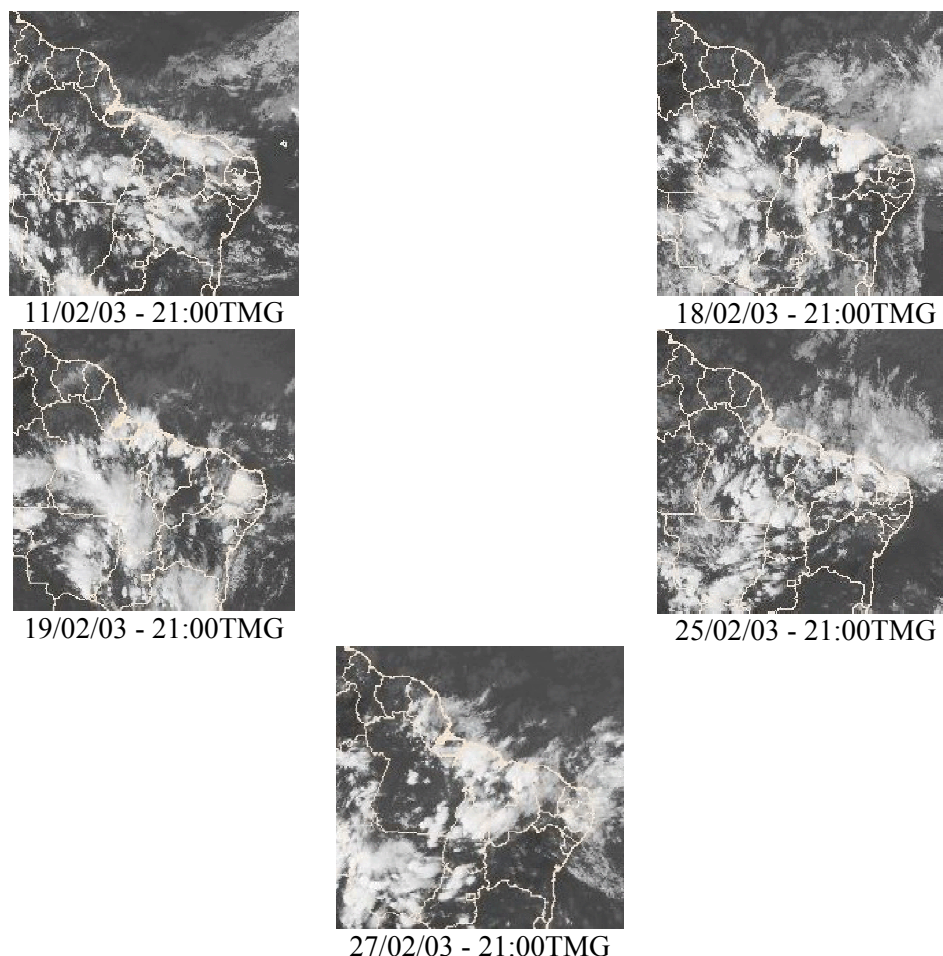


FIGURA 25 - Recortes das imagens do satélite GOES-8, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em FEVEREIRO/2003.

A seguir é feita a análise de alguns destes episódios.

O primeiro VCAN iniciou sua trajetória no norte da Bahia, no dia 01. Este sistema deslocou-se posteriormente para o interior deste Estado, seguindo para o oeste de Minas Gerais e, finalmente, posicionando-se no litoral do Estado de São Paulo, no dia 07.

A atuação de VCAN, em episódios isolados, com duração máxima de um a dois dias, foi notada em vários dias do mês: no norte do Paraguai; no norte do Paraná, no Brasil; no interior da Argentina e no Oceano Atlântico (ver Figura 28a).

No período de 04 a 16, um novo VCAN iniciou sua trajetória no Oceano Atlântico entre 08°S e 25°W, atuando, pelo interior, sobre Sergipe e Bahia. No final deste período, houve aumento da nebulosidade sobre estes Estados associado ao deslocamento do centro do VCAN para o oceano.

No dia 20, outro VCAN encontrava-se no oceano, centrado em 15°S e 30°W. Este VCAN deslocou-se para o interior da Bahia, norte de Goiás, sul do Mato Grosso, noroeste do Mato Grosso do Sul, terminando sua trajetória no norte da Argentina, no dia 28. Neste período, a falta de chuvas foi maior sobre Minas Gerais e São Paulo.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Em fevereiro, foram registradas chuvas acima da média histórica na parte leste da bacia do Rio Amazonas, na foz da bacia do Tocantins e no oeste da bacia do Atlântico Norte-Nordeste.

A Tabela 3 mostra os valores das vazões observadas, assim como os desvios dos respectivos valores Médios de Longo Termo (MLT), para cada uma das estações identificadas na Figura 29. As evoluções

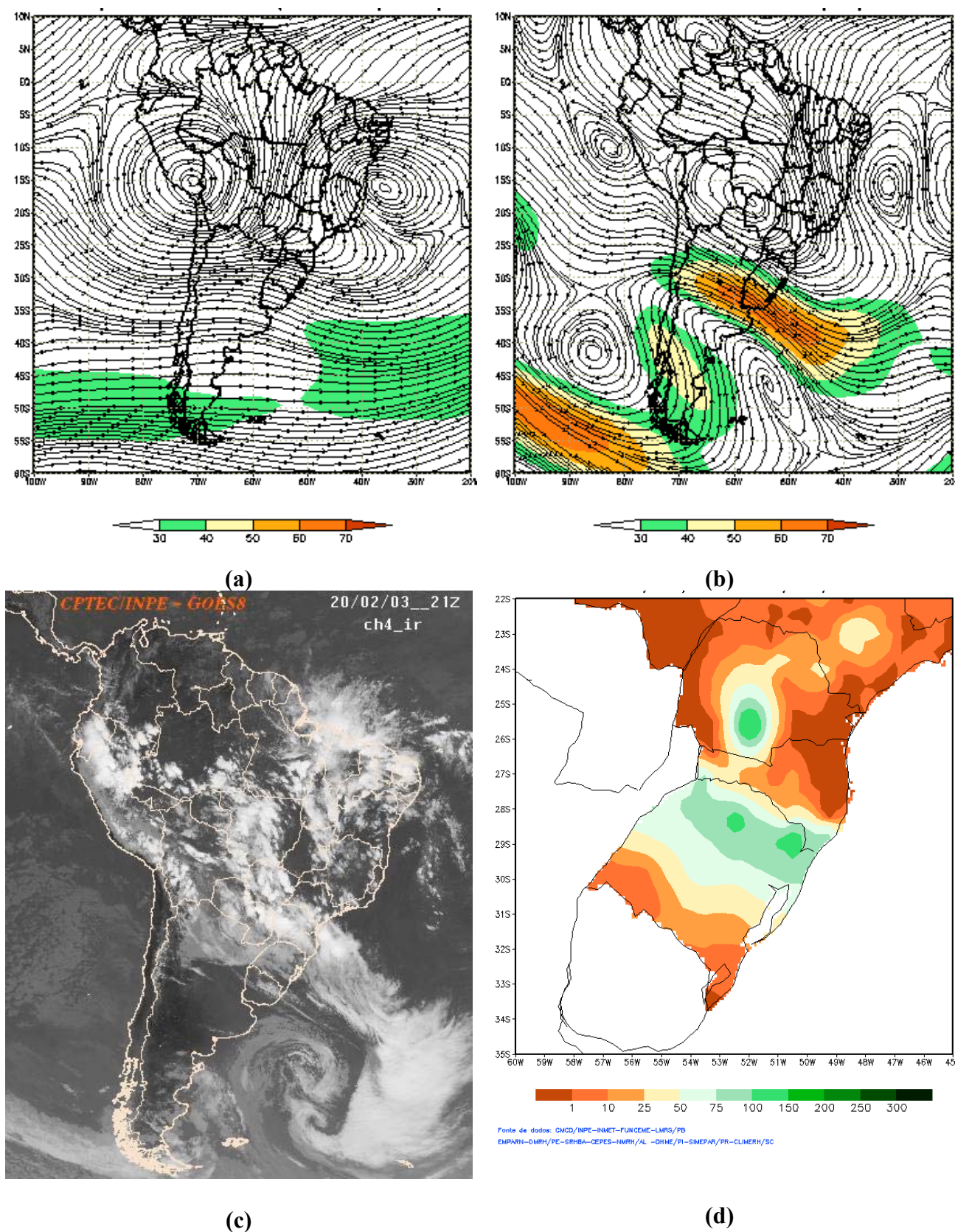


FIGURA 26 – Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em FEVEREIRO de 2003 (a) e o dia 20/02/2003, quando foi notada a sua maior magnitude sobre a América do Sul (b). A Imagem do satélite GOES-8, canal infra-vermelho, às 21:00 TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à passagem do jato no dia 20/02/2003 (c). O campo de precipitação ilustra a ocorrência de chuva na região sul por ocasião da passagem deste jato subtropical (d).

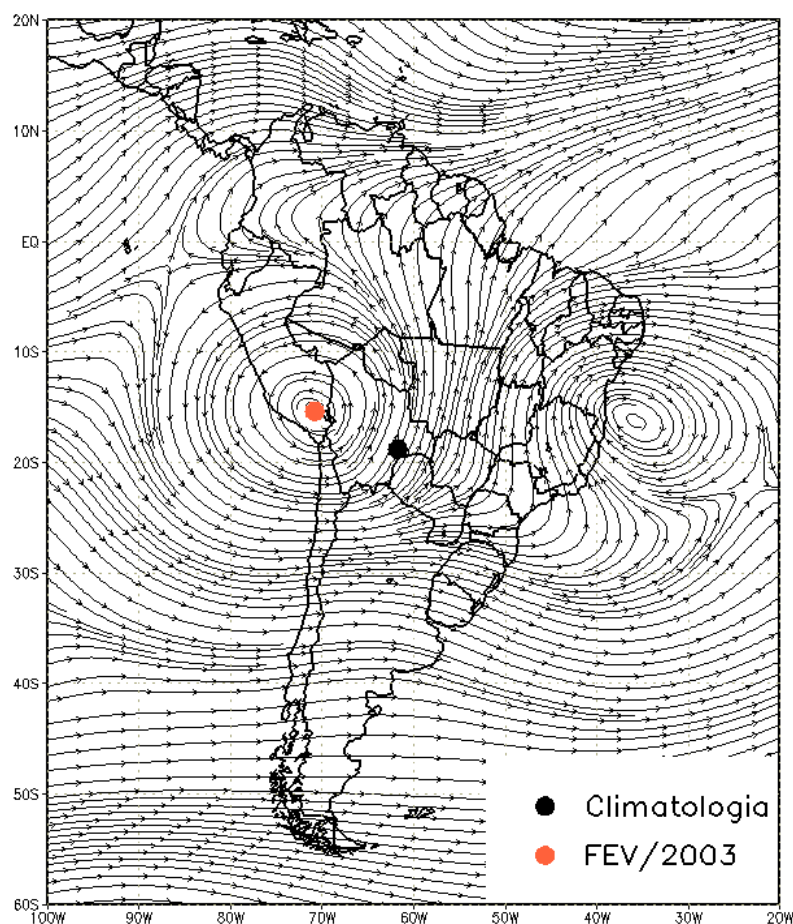


FIGURA 27 – Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em FEVEREIRO de 2003

temporais das observações e dos valores da MLT são mostradas na Figura 30. Os valores mostrados para a estação de Manacapuru-AM são obtidos a partir de um modelo estatístico que correlaciona os valores das cotas do Rio Negro com as vazões nesta estação. No Rio Negro, os valores das cotas continuam aumentando (Figura 31), ficando o valor médio observado (22,30 m) igual ao da MLT. O máximo valor atingido foi 22,59 m e o mínimo 22,14 m.

Na bacia do Amazonas, os valores das vazões foram maiores que os observados no mês anterior. Nas estações de Samuel-RO e Coaracy Nunes-AP, os valores observados apresentaram desvios positivos em relação à MLT. Nas estações de Manacapuru-AM e Balbina-AM, os desvios foram negativos. Nesta última estação, as vazões estão se recuperando, acompanhando a tendência da MLT.

A estação de Tucuruí-PA, na foz da bacia do Tocantins, apresentou aumento da

vazão, seguindo a tendência da MLT, mas ainda, com desvios negativos.

Na bacia do Rio São Francisco, houve diminuição dos valores das vazões em virtude da redução das chuvas na Região Nordeste. Nas estações de Três Marias-MG e Sobradinho-BA, as vazões observadas apresentaram desvios negativos, quando comparados à MLT.

Na bacia do Paraná, as estações Emborcação-MG, Itumbiara-MG, São Simão-MG e Furnas-MG apresentaram valores de vazões menores aos esperados do ponto de vista climatológico. As demais estações da bacia apresentaram desvios positivos das vazões. Nas estações de Capivara-SP e Salto Santiago-PR, as vazões ultrapassaram os valores observados no mês anterior.

Na bacia do Atlântico Sudeste, na estação Registro-SP, a vazão apresentou desvio positivo. O mesmo ocorreu na parte sul nas estações Passo Fundo-RS e Passo Real-RS. Nestas duas estações, continua a diminuição nas

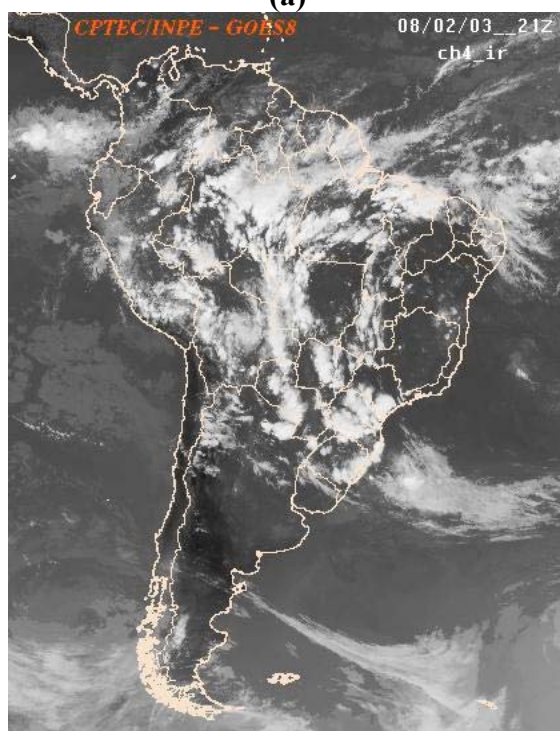
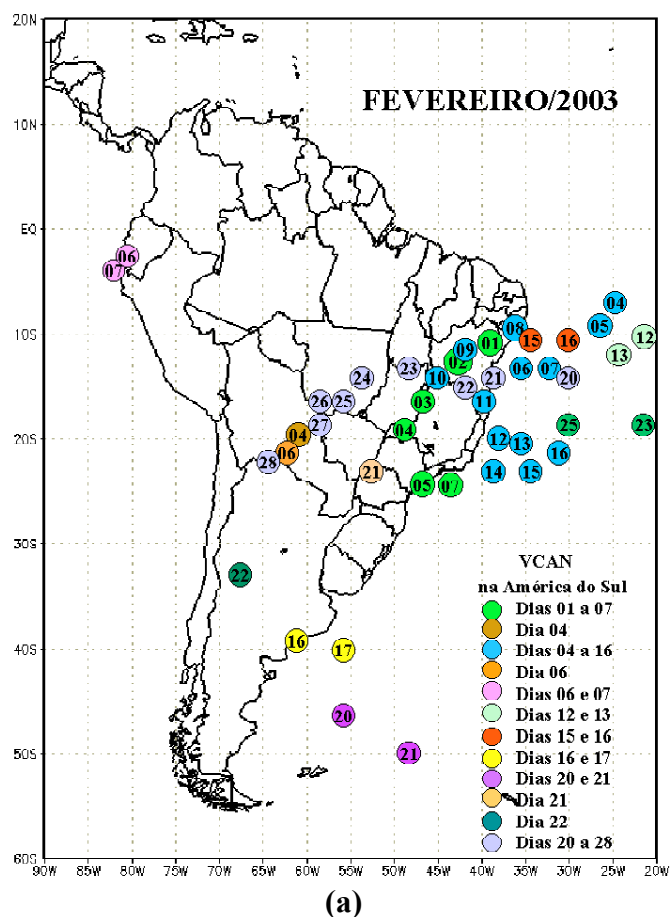


FIGURA 28 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em FEVEREIRO/2003. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de análise diária de linhas de corrente em 250 hPa, gerado pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00TMG (a). A imagem do satélite GOES-8 ilustra a atuação do VCAN no dia 08/02/2003, às 21:00TMG (b).



FIGURA 29 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3

LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	911,0	25,7	12. Marimondo-SP	3575,0	10,7
2. Manacapuru-AM	86569,1	-2,1	13. Água Vermelha-SP	4122,0	12,7
3. Balbina-AM	286,0	-45,9	14. Ilha Solteira-SP	9327,0	2,1
4. Coaracy Nunes-AP	1382,0	37,8	15. Xavantes-SP	751,0	59,1
5. Tucuruí-PA	15235,0	-26,9	16. Capivara-SP	2221,0	54,1
6. Sobradinho-BA	4908,0	-6,3	17. Registro-SP	839,3	41,6
7. Três Marias-MG	1172,0	-16,6	18. G.B. Munhoz-PR	651,0	5,7
8. Emborcação-MG	668,0	-27,5	19. Salto Santiago-PR	1019,0	18,1
9. Itumbiara-MG	2116,0	-26,4	20. Blumenau-SC	128,0	-34,0
10. São Simão-MG	3770,0	-12,9	21. Passo Fundo-RS	57,0	103,6
11. Furnas-MG	1397,0	-16,8	22. Passo Real-RS	239,0	115,3

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em FEVEREIRO/2003. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

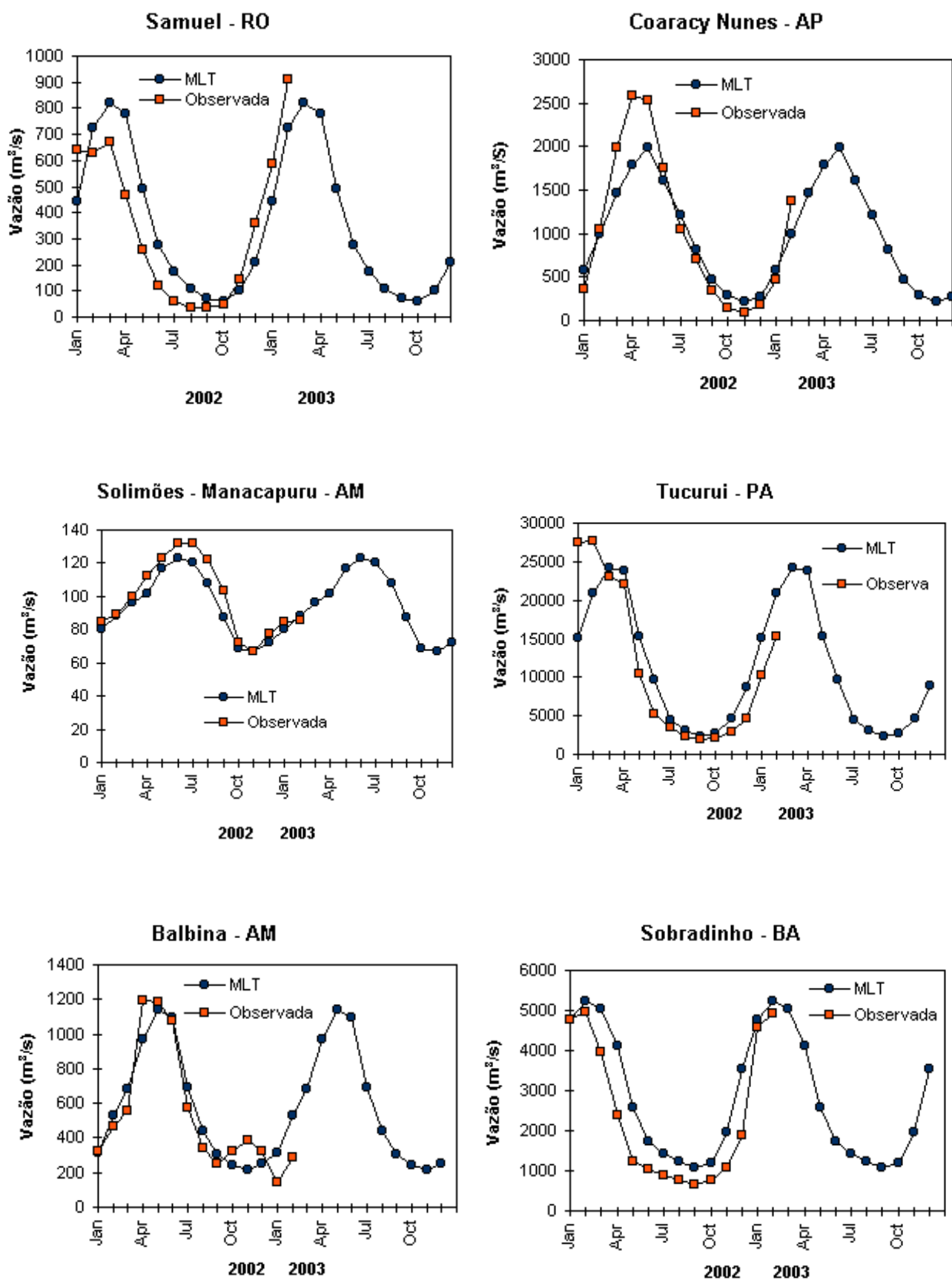


FIGURA 30 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2002 e 2003. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

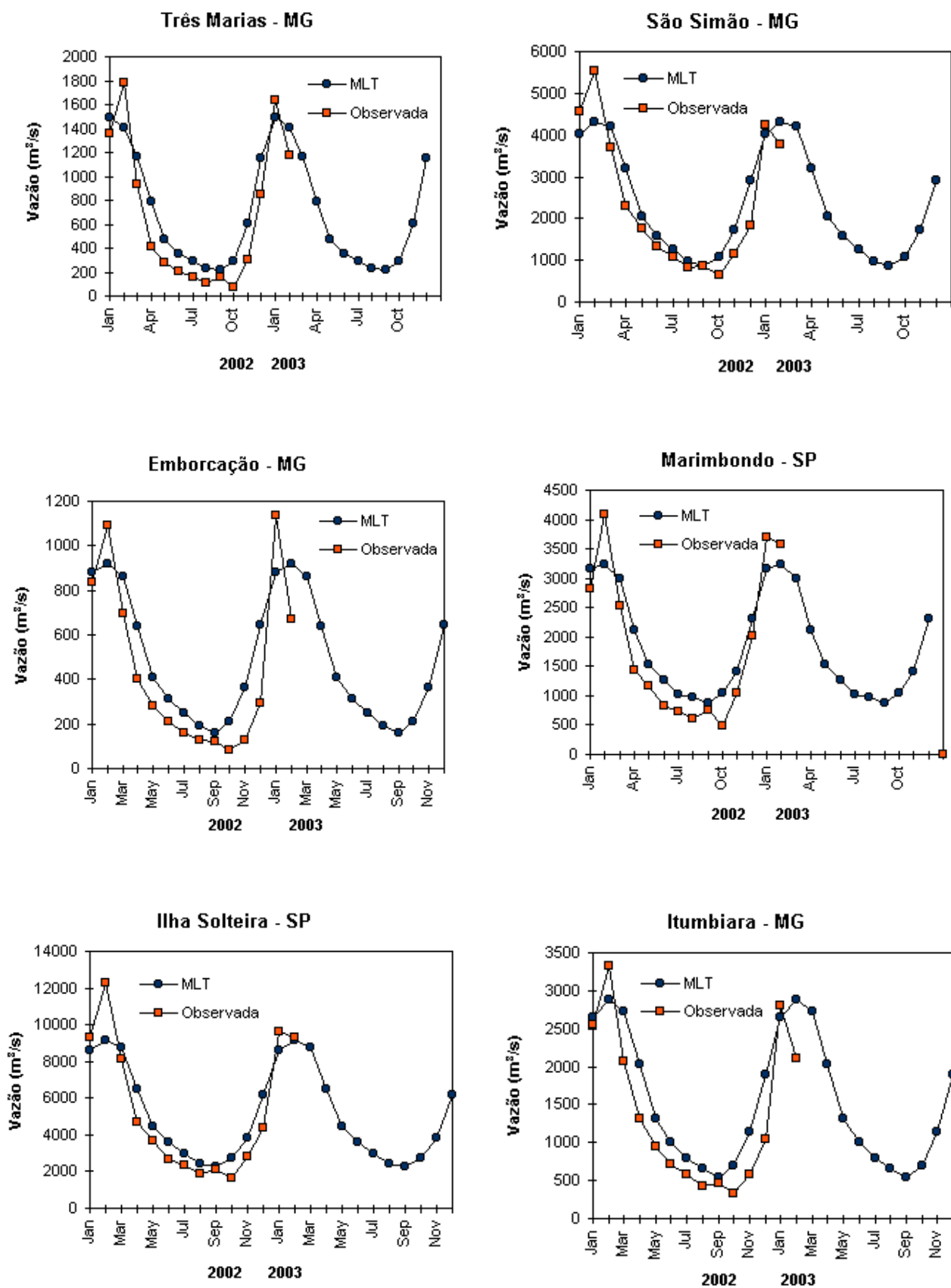


FIGURA 30 – Continuação (A).

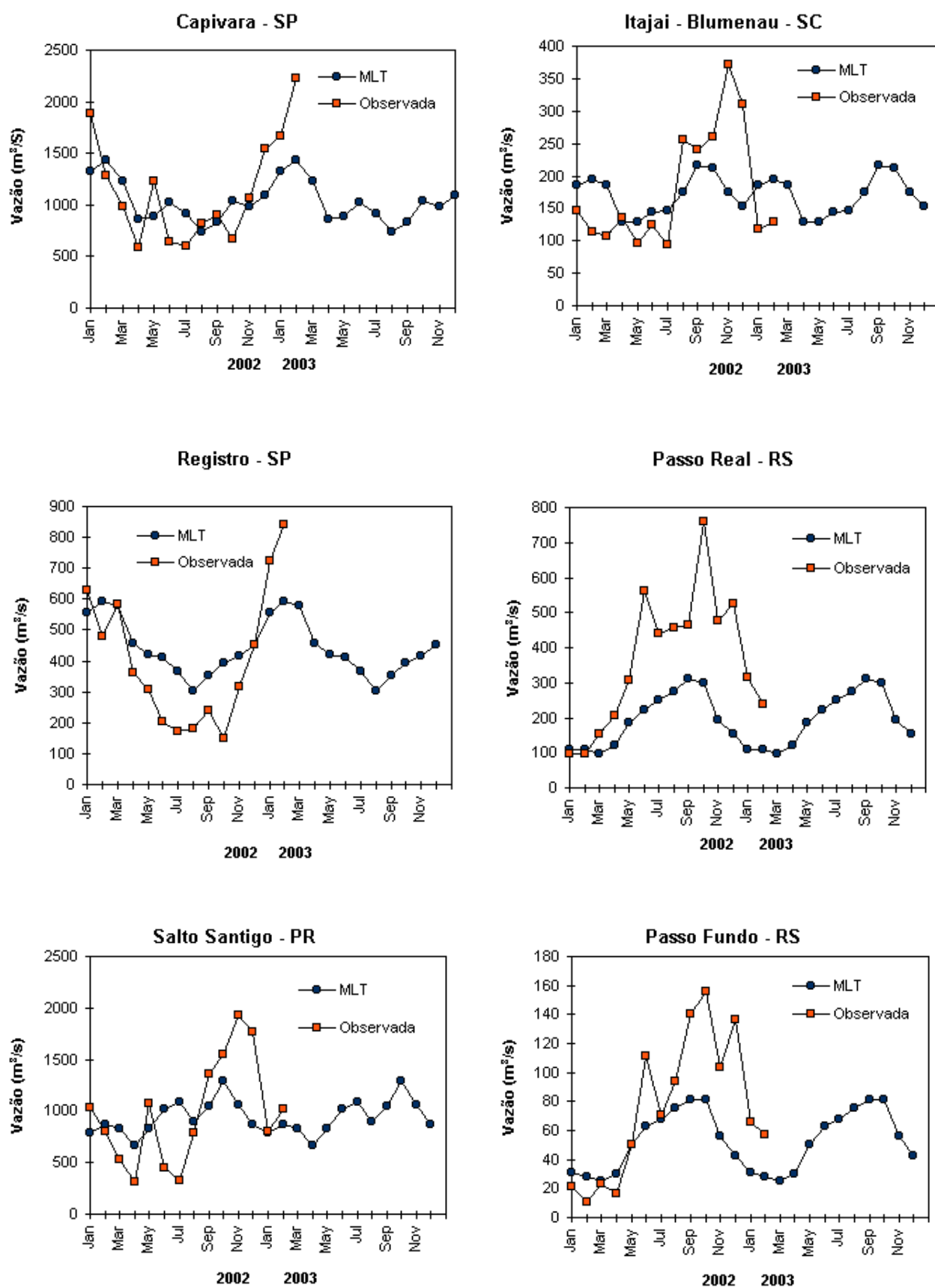


FIGURA 30 – Continuação (B).

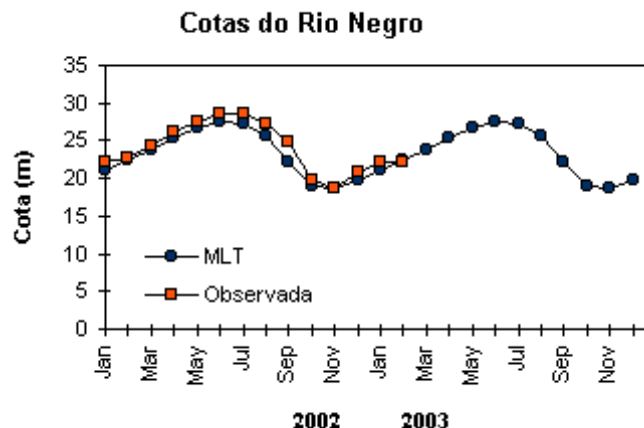


FIGURA 31 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2002 e 2003 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau - SC	71,5	-126,3
Apiúna - SC	154,0	16,2
Ibirama - SC	197,8	52,7
Rio do Sul - SC	177,1	26,0
Ituporanga - SC	150,9	-7,4
Taió - SC	210,2	47,3

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí em Santa Catarina em FEVEREIRO/2003. (FONTE: FURB/ANNEL)

vazões. No centro da bacia, a estação Blumenau-SC apresentou desvio negativo.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Em fevereiro, a maioria dos focos de calor foi observada em Roraima, em função da estiagem. Cerca de 1.136 focos ocorreram neste Estado, o que foi equivalente a quase metade dos focos observados no Brasil (Figura 32). Os demais focos espalharam-se sobre o Nordeste (Bahia, Sergipe e Alagoas), Sudeste (São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo) e Centro Oeste (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul).

Nas duas primeiras semanas, os focos dividiram-se entre a Região Nordeste e Roraima, enquanto que, na última quinzena, restringiram-se a Roraima. Comparando-se ao mesmo período do ano passado, houve aumento de focos de calor no Amazonas (86 contra 3 focos) e em Sergipe (80 contra 8). Nos Estados da Bahia, Minas Gerais, Alagoas e São Paulo, dobraram as ocorrências em relação ao ano

passado. Nas demais áreas do Nordeste, houve redução do número de queimadas em função das chuvas das duas últimas semanas do mês.

Roraima manteve o número de focos de calor observado em janeiro de 2003, o que foi correspondente ao dobro de focos do ano passado, com muitas ocorrências em novas áreas. As máximas concentrações de focos (mais que 200 focos por ponto de grade de 0.25 graus) foram registradas nas regiões central e sudeste de Roraima, em áreas desflorestadas, florestais, terras indígenas, assentamentos e unidades de conservação. As áreas indígenas atingidas foram: São Marcos; Trombetas Mapuera; Yanomami; São Luiz; Canaunim, Jacamim e Raposa Serra do Sol. A precipitação esteve entre 25 mm e 100 mm abaixo da média, enquanto que as temperaturas máximas foram de 3°C a 4°C graus superiores à média, favorecendo, assim, a ocorrência de queimadas.

No Amazonas, os municípios de Barcelos e Santa Isabel estiveram em alerta

máximo pelo IBAMA/Proarco no final do mês, em função dos incêndios de grandes proporções em áreas florestais, nos referidos municípios. O fogo originou-se em área de roça, passou para uma área de gramíneas e entrou em área de floresta densa, atingindo uma extensão de 20 km e prolongando-se por vários dias.

Outras unidades de conservação afetadas foram: Parque Nacional do Viruá, Estação Ecológica de Caracarai, Parque

Nacional de Monte Roraima e Estação Ecológica de Maracá, em Roraima; Estação Ecológica de Murici, em Alagoas; Parque Nacional do Descobrimento, Parque Nacional de Monte Pascoal e Parque Nacional da Chapada Diamantina, na Bahia; Reserva Biológica de Sooretama, no Espírito Santo; Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba, no Piauí; Reserva Biológica de Poço das Antas, no Rio de Janeiro; Floresta Nacional do Amazonas, no Amazonas; entre outras.

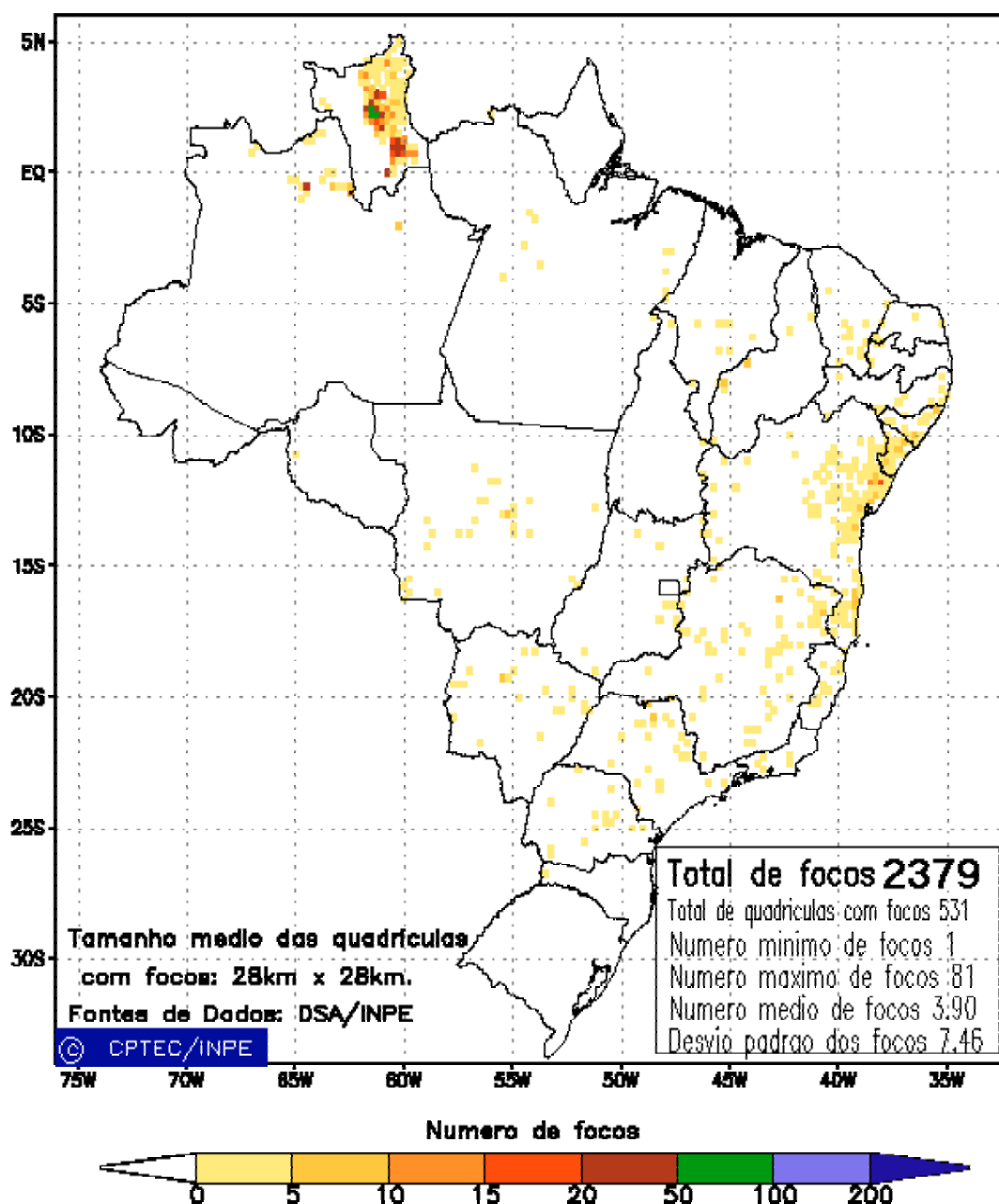


FIGURA 32 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em FEVEREIRO de 2003. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

NOTAS

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

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

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

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

tx = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

ty = pseudo-tensão de cisalhamento meridional do vento

u = componente zonal (leste-oeste) do vento

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

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

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

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

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

utilização de imagens do satélite GOES-8 para gerar imagens médias 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, 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

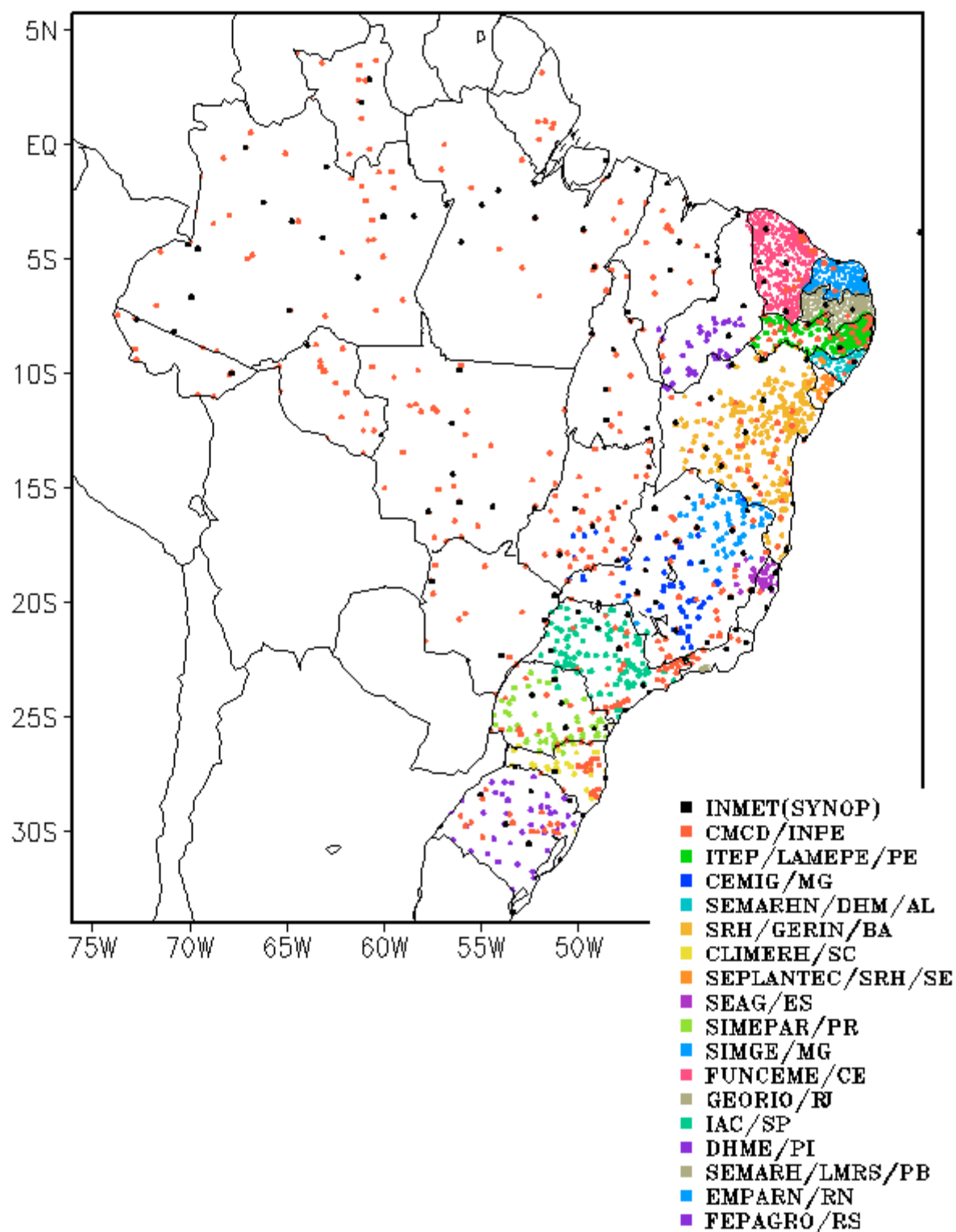


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.606 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.