

CLIMANÁLISE
BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista	Vol. 17	Número 02	Fevereiro	2002	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 17 - Nº 02

FEVEREIRO/2002

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
Christopher Castro - 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 17 - Nº 02

FEVEREIRO/2002

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	17
2.1.3 – Região Nordeste	17
2.1.4 – Região Sudeste	17
2.1.5 – Região Sul.....	17
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil.....	17
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL.....	17
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	17
3.2 – Massas de Ar Frio	21
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	21
3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).....	21
3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	24
3.3.3 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul.....	24
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	24
4.1 – Jato sobre a América do Sul.....	24
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	24
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis (VCAN).....	24
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	25
6. QUEIMADAS NO BRASIL	35
NOTAS	37
SIGLAS	39
SIGLAS TÉCNICAS	40
APÊNDICE.....	41

SUMMARY

In february there was a reduction in rainfall over Northeast and Southern Brazil. Over Northern Brazil, it is noticeable the deficit of rainfall in Para, since last year. Above average precipitation was observed over Southeastern, causing floods and loss of human lives and building damages. The amount of precipitation was responsible also by the increase of the reservoir levels in Minas Gerais.

Four frontal systems affected the country and two SACZ episodes were observed during this month. The position and occurrence of upper level cyclonic vortex were responsible by the reduction of rainfall over Northeast in the last 15 days of february.

The electricity energy situation was improved in the whole country, however the hydrological conditions of Sobradinho are still over attention. The discharge deviation of the Southeastern Region rivers were positive in large parts of Minas Gerais and northern São Paulo State.

The number of hot spots increased in january and february, compared to the same months of last year.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

O mês de fevereiro apresentou uma diminuição das chuvas principalmente nas Regiões Nordeste e Sul do Brasil. Na Região Norte, ressaltase a deficiência de chuvas no Pará, que iniciou em meados do ano passado. Choveu acima da média histórica na maior parte da Região Sudeste, resultando em inundações e perdas humanas e materiais, em São Paulo, e no aumento considerável do nível dos reservatórios em Minas Gerais.

Foram observados quatro episódios de frentes frias e dois episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Os vórtices ciclônicos em altos níveis continuaram sendo os sistemas meteorológicos responsáveis pela redução das chuvas no Nordeste no decorrer da segunda quinzena.

A situação de energia elétrica no Brasil melhorou em todo o País, porém, as condições hidrológicas na barragem de Sobradinho ainda são preocupantes. Na Região Sudeste, as vazões foram positivas em grande parte de Minas Gerais e norte de São Paulo.

O número de focos de calor aumentou no Brasil em janeiro e fevereiro deste ano, quando se compara ao mesmo período do ano passado.

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

Durante o mês de fevereiro, observou-se o aumento da área coberta por desvios positivos de TSM em todo o setor subtropical do Oceano Pacífico Sul. Este aquecimento vem sendo observado desde o mês de outubro de 2001. No setor centro-oeste do Pacífico Equatorial, a Temperatura da Superfície do Mar (TSM) permaneceu acima da média, com anomalias positivas superiores a 1°C nas proximidades da Linha Internacional de Data. Na costa oeste equatorial da América do Sul, foram observadas anomalias positivas de TSM. Nas regiões Niño 3 e Niño 3.4, as condições de TSM estiveram normais (Figuras 1 e 2 e Tabela 1).

No Oceano Atlântico Norte, foram observadas regiões com desvios positivos de TSM (valores entre 0,5°C e 3,0°C) e, no Atlântico Tropical Sul, verificou-se uma pequena área com desvios negativos próximo à costa oeste da África. Tal configuração continua desfavorável a uma migração da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) para sul. Junto à costa da Região Nordeste do Brasil, os valores de TSM estiveram 0,5°C acima dos valores médios climatológicos. Em uma pequena área próximo à costa sudeste da América do Sul, também predominaram desvios positivos de TSM.

O campo de Radiação de Onda Longa (ROL) durante fevereiro evidenciou convecção acima da média no setor oeste do Oceano Pacífico Tropical, consistente com águas superficiais mais quentes que a média climatológica (Figura 4). Sobre a América do Sul, anomalias negativas de ROL foram registradas no setor oeste, nas adjacências do Peru, provavelmente em decorrência do aquecimento da TSM. Desvios negativos de ROL evidenciaram a atuação da ZCAS, enquanto desvios positivos, sobre o Nordeste do Brasil, denotaram convecção abaixo da média, nesta Região, e a ZCIT mais ao norte que a posição climatológica.

No campo de anomalias de pressão foi observado um centro anômalo de baixa pressão situado sobre o Pacífico Sul, associado às

anomalias positivas de TSM. A alta subtropical do Pacífico Sul esteve na sua posição climatológica (Figura 5). No Atlântico Sul, a alta subtropical esteve mais intensa e deslocada para sudeste. No Hemisfério Norte, predominaram anomalias positivas de pressão.

O escoamento em 850 hPa (Figuras 6 e 7) mostrou anomalias de oeste nos ventos alísios do Pacífico, desde a longitude 160°W até a costa da América do Sul. Sobre a América do Sul, notou-se a confluência dos ventos sobre o norte da Região Sudeste do Brasil associada ao posicionamento da ZCAS (Seção 3.3.1). Sobre o Nordeste do Brasil, uma anomalia anticiclônica e possível divergência em baixos níveis esteve associada aos desvios negativos de precipitação no semi-árido.

Nos níveis mais altos da atmosfera (200 hPa), anomalias de oeste foram observadas em toda a extensão do Oceano Pacífico Equatorial. Os ventos estiveram mais intensos a leste de 170°W, até a costa oeste da América do Sul (Figuras 8 e 9). Sobre a América do Sul, anomalia anticiclônica indicou uma intensificação da Alta da Bolívia.

O campo de geopotencial no Hemisfério Sul apresentou número de onda 4 em latitudes extratropicais (Figura 12).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

O destaque para o mês de fevereiro foi a redução das chuvas nas Regiões Nordeste e Sul do Brasil e a ocorrência de chuvas acima da média em grande parte da Região Sudeste. 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 pluviométrico para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

Foram registradas chuvas entre 400 mm e 500 mm no Amazonas, Amapá e Ilha de Marajó. No centro-sul do Pará, choveu abaixo

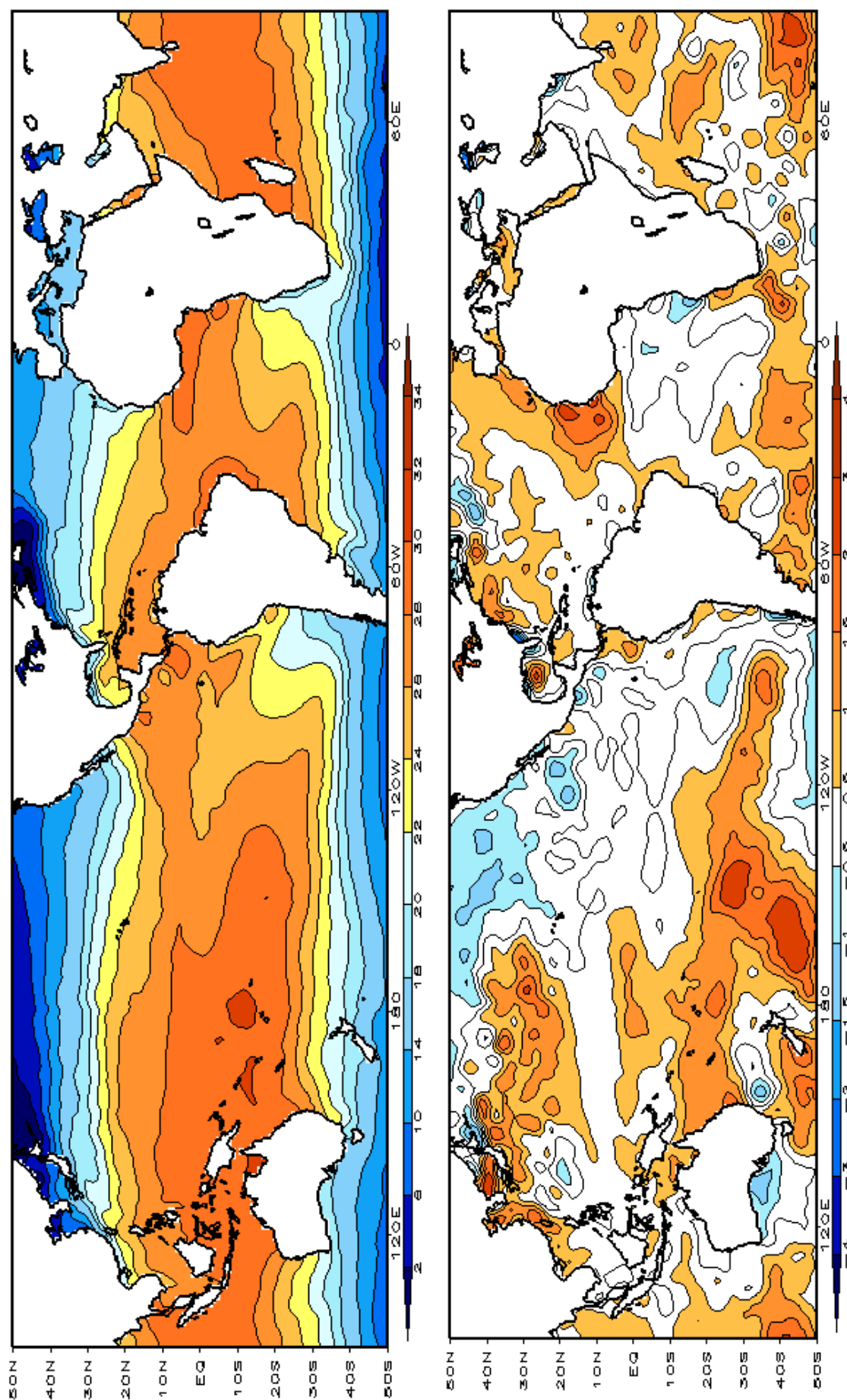


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em FEVEREIRO/2002: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 2°C. Para anomalias 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).

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												
2002																
2001																
FEV	0,2	-0,6	0,5	-0,6	-1,1	2,3	0,0	26,0	-0,2	26,2	0,3	26,9	0,8	28,8	1,6	0,2
JAN	0,4	0,7	0,4	-0,6	0,2	1,0	-0,9	23,6	-0,5	25,1	0,0	26,5	0,7	28,8	1,6	1,0
DEZ	-1,2	-0,9	0,4	-0,2	-1,5	0,8	-1,1	21,8	-0,5	24,6	-0,3	26,2	0,3	28,6	-1,4	0,4
NOV	0,7	0,8	0,9	0,3	0,1	0,9	-1,2	20,5	-0,6	24,4	-0,1	26,5	0,6	29,0	0,8	-0,3
OUT	-1,2	-0,1	-0,2	-0,4	0,2	0,0	-1,4	19,5	-0,5	24,5	0,0	26,6	0,6	29,0	-1,2	-0,7
SET	0,2	0,6	-0,6	-0,1	0,6	-0,7	-1,1	19,4	-0,6	24,3	-0,1	25,6	0,7	29,1	0,2	-0,1
AGO	-1,0	0,0	0,2	0,6	-0,2	1,3	-0,9	19,9	-0,2	24,7	0,2	26,9	0,5	28,9	-0,8	0,7
JUL	-0,4	0,4	-0,1	-0,6	0,3	0,1	-0,9	20,9	-0,1	25,4	0,2	27,3	0,5	29,1	-0,1	0,6
JUN	-0,1	0,1	0,2	-0,2	0,2	0,2	-1,3	21,7	0,0	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	-0,5	23,8	-0,2	26,9	-0,2	27,6	0,0	28,6	0,0	1,3
ABR	-0,1	1,9	0,9	0,0	0,2	-0,4	1,1	26,4	0,1	27,5	-0,2	27,5	-0,2	28,2	-0,1	0,0
MAR	0,5	2,0	0,7	-1,3	1,2	0,5	1,0	27,4	0,1	27,2	-0,3	26,8	-0,5	27,6	1,2	-0,5

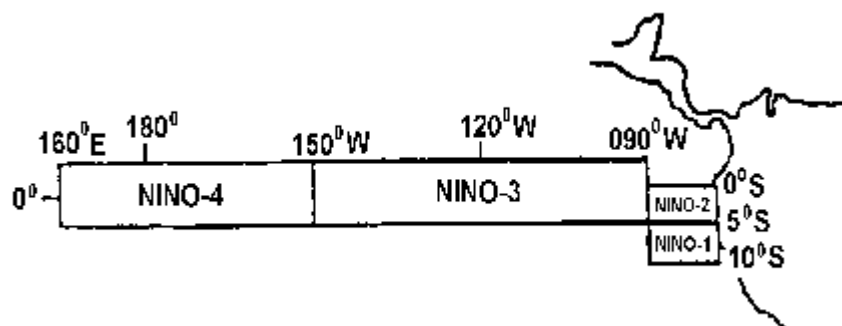
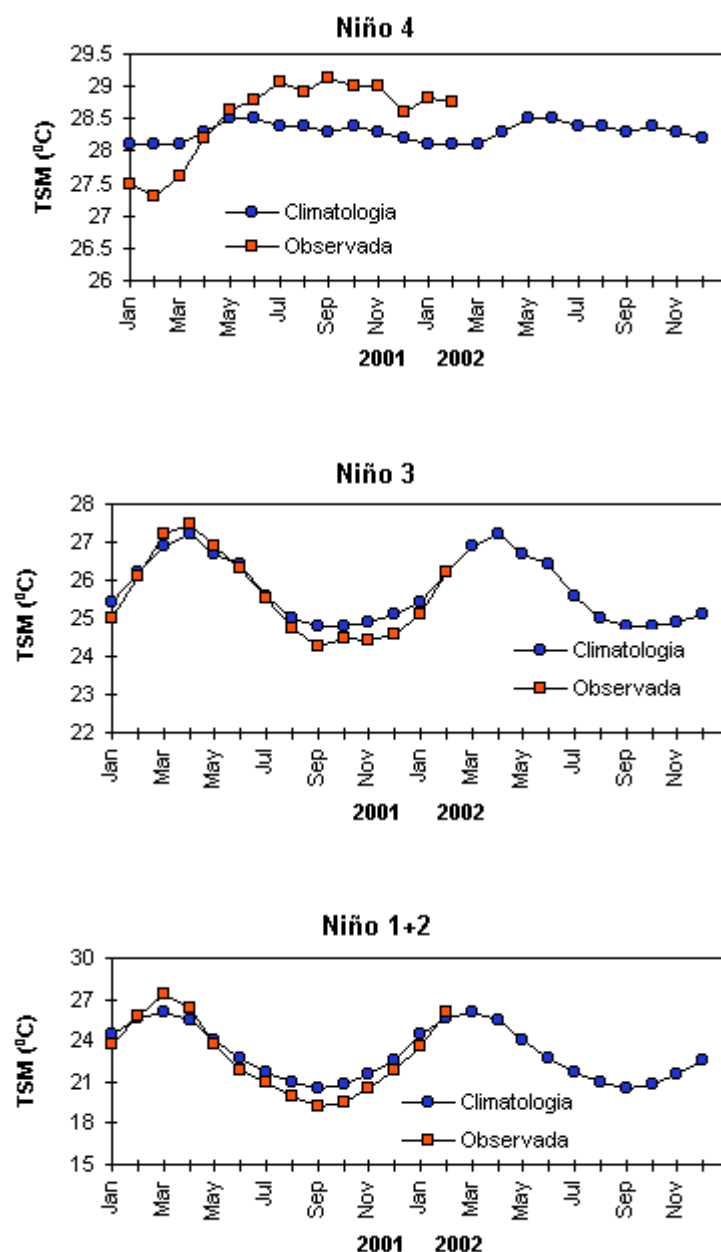


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

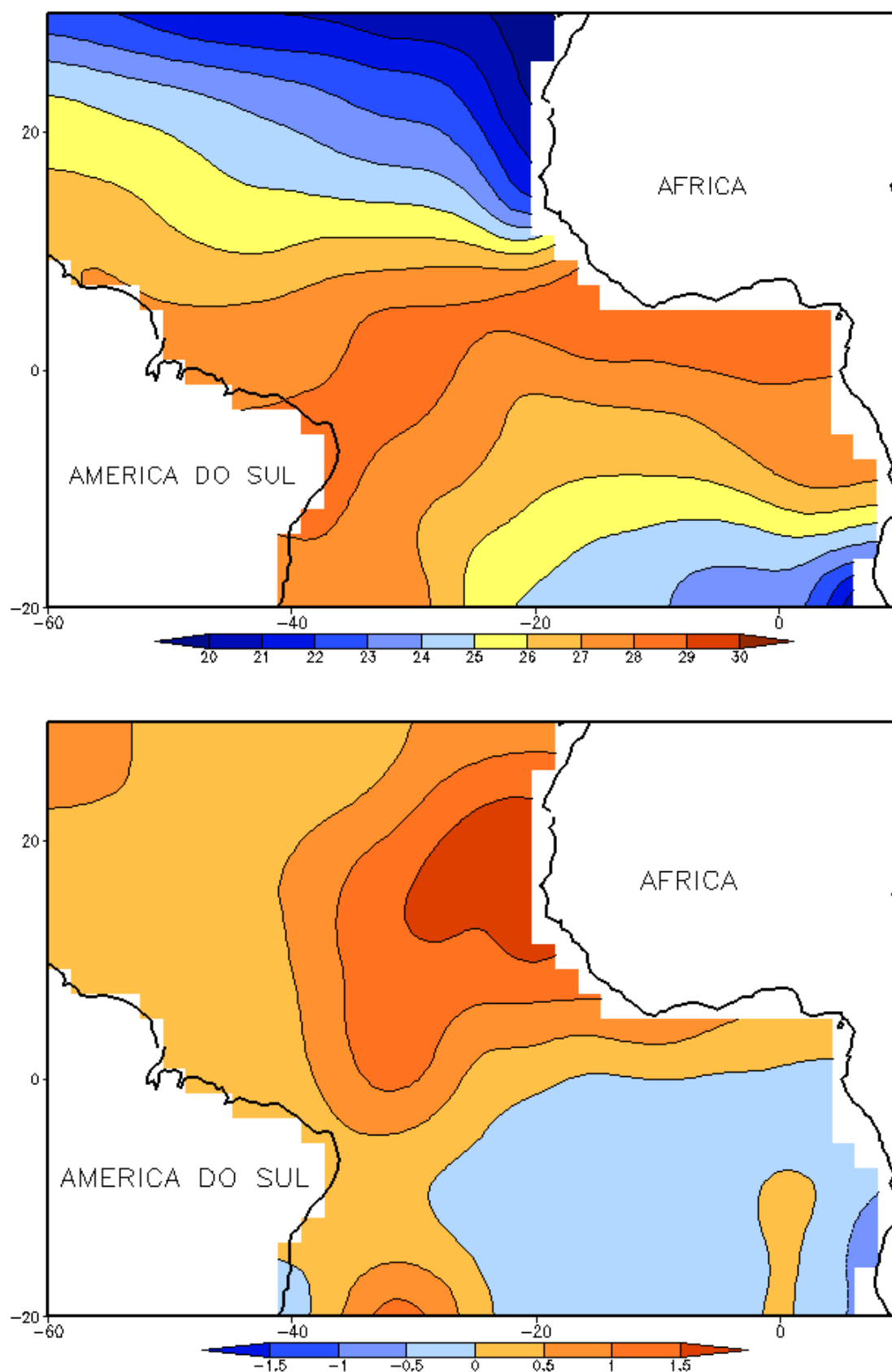


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em FEVEREIRO/2002, analisada numa grade de 2° a) média, com intervalo entre as isothermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isothermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

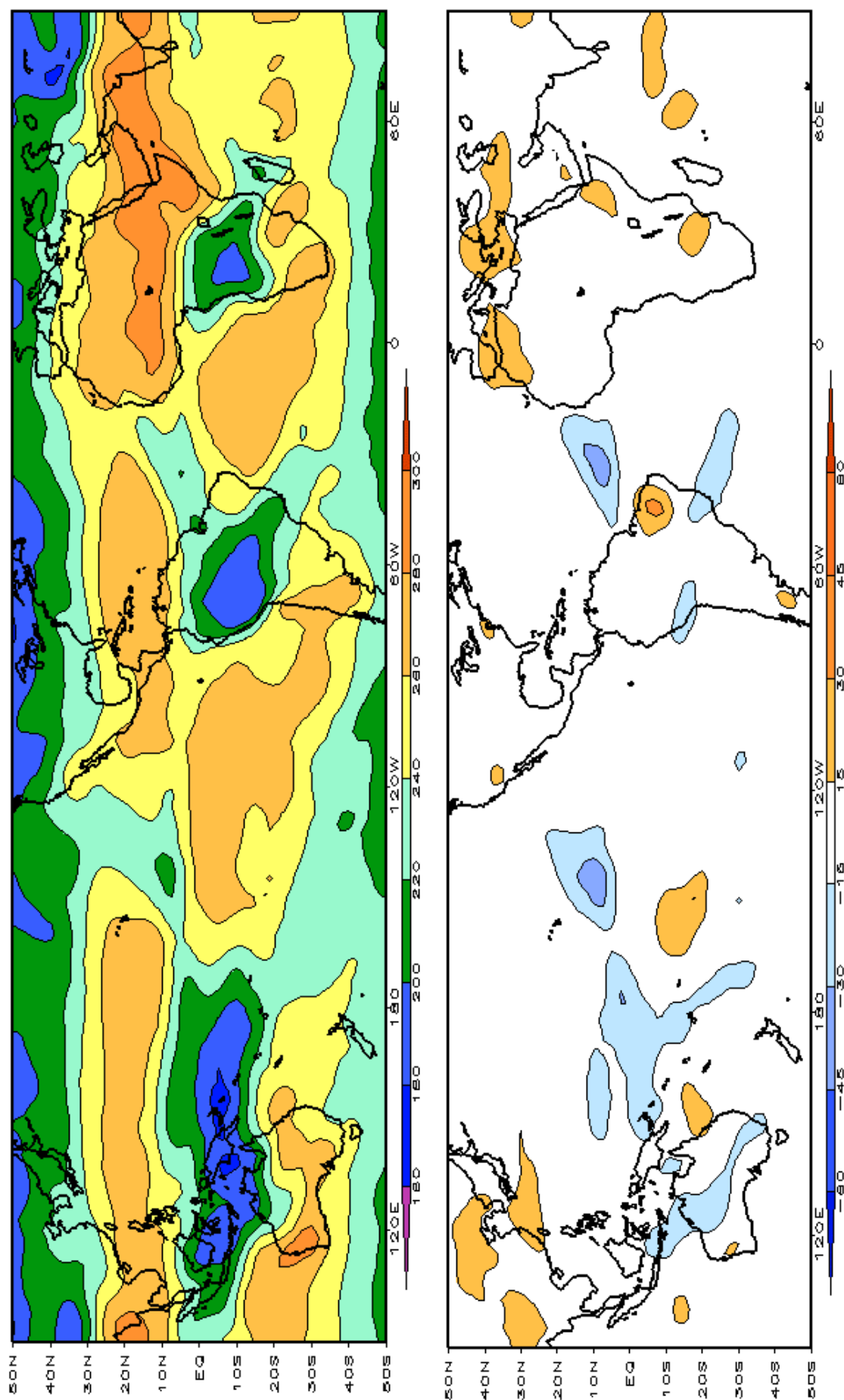


FIGURA 4 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em FEVEREIRO/2002 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12). a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise.(FONTE: CPC/NCEP/NWS).

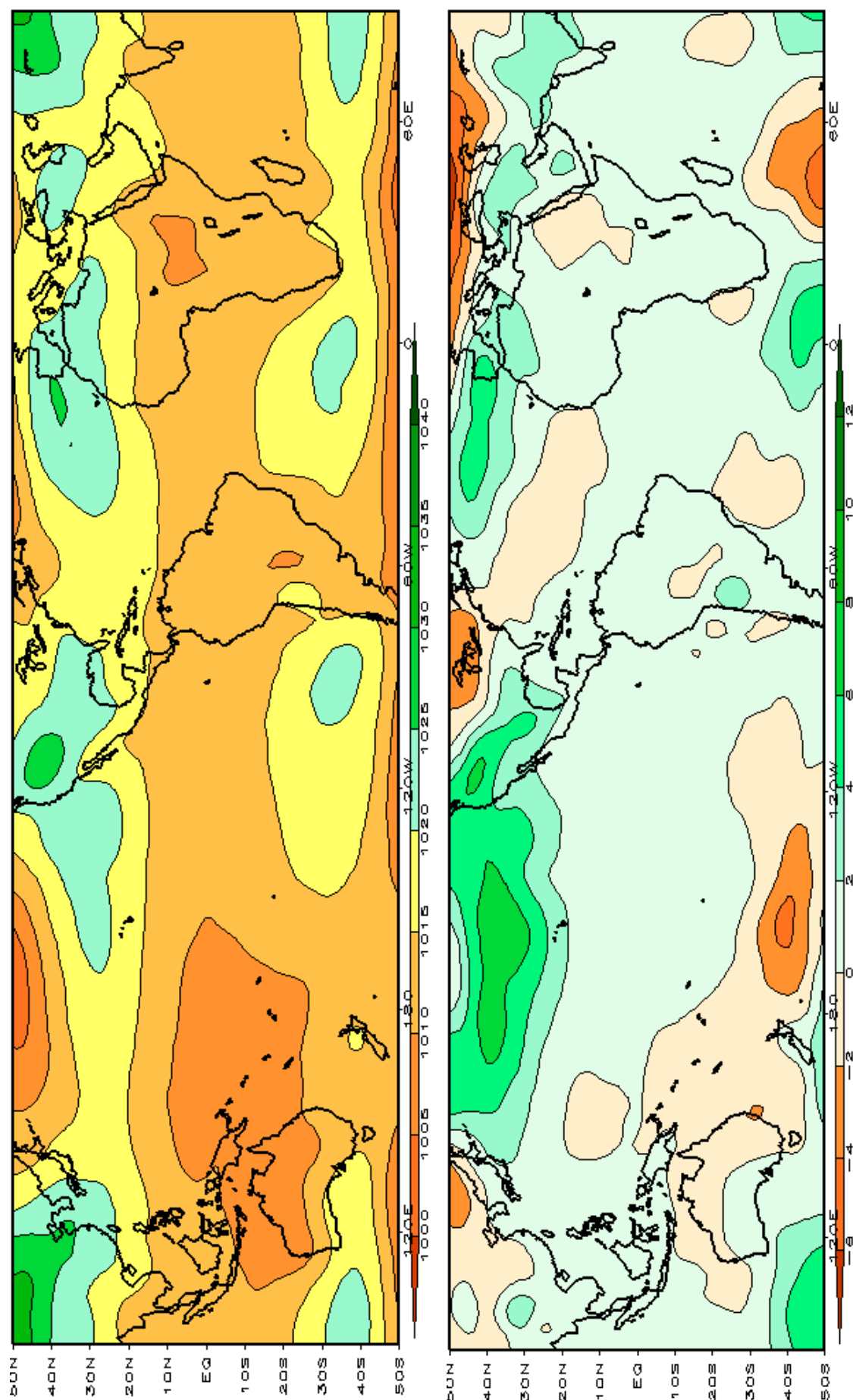


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em FEVEREIRO/2002, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

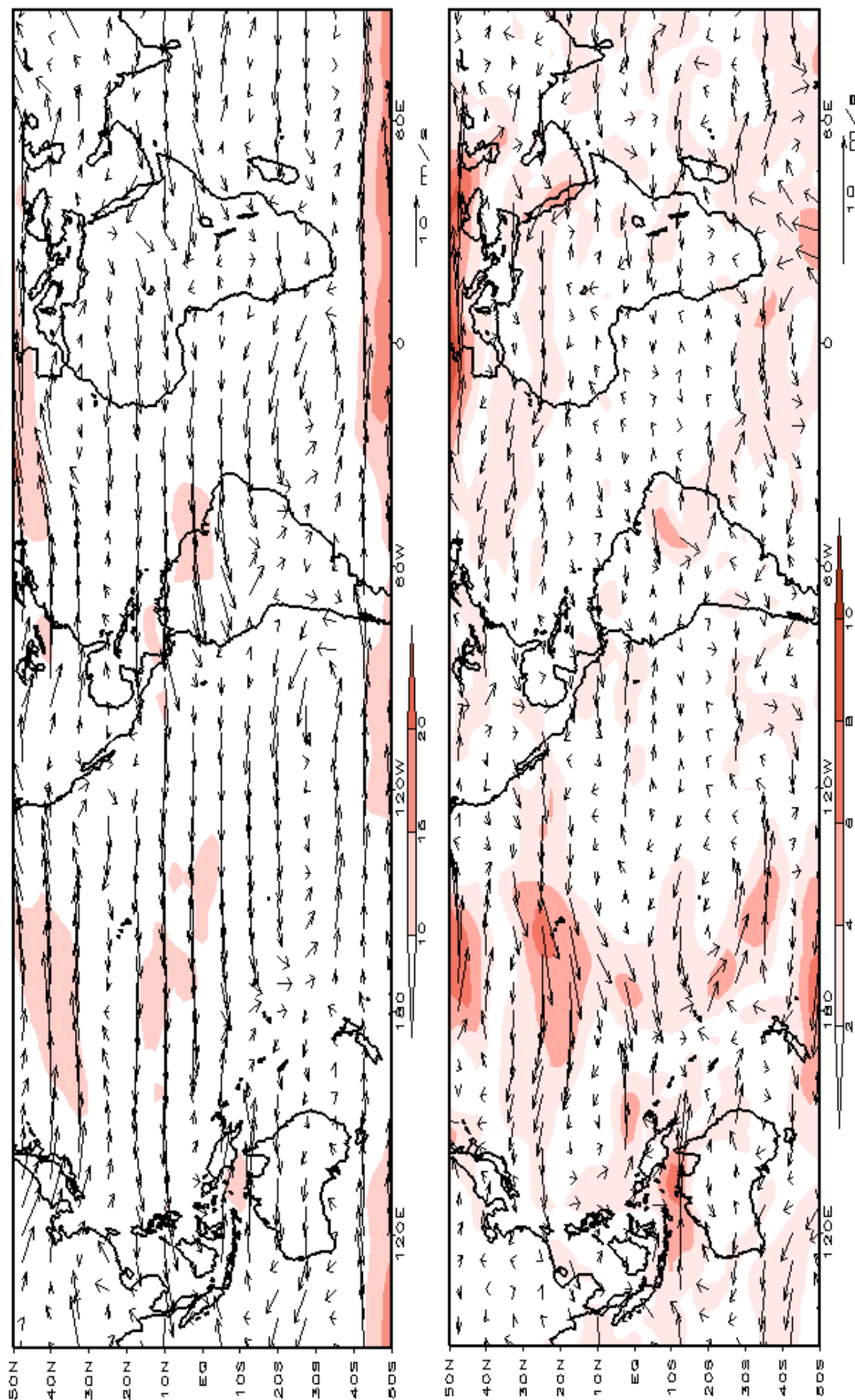


FIGURA 6 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em FEVEREIRO/2002. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

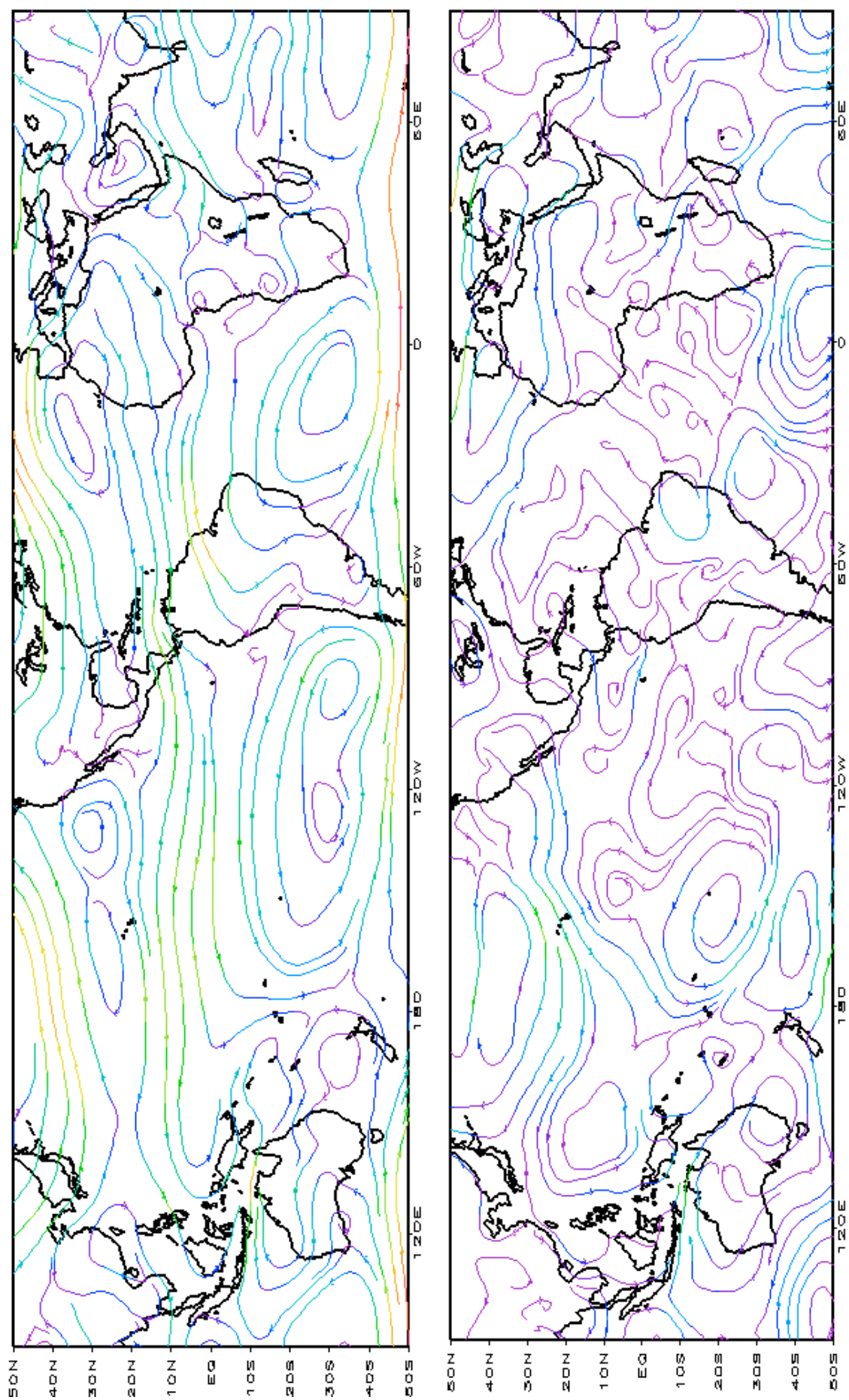


FIGURA 7 – Linhas de corrente em 850 hPa para FEVEREIRO/2002. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

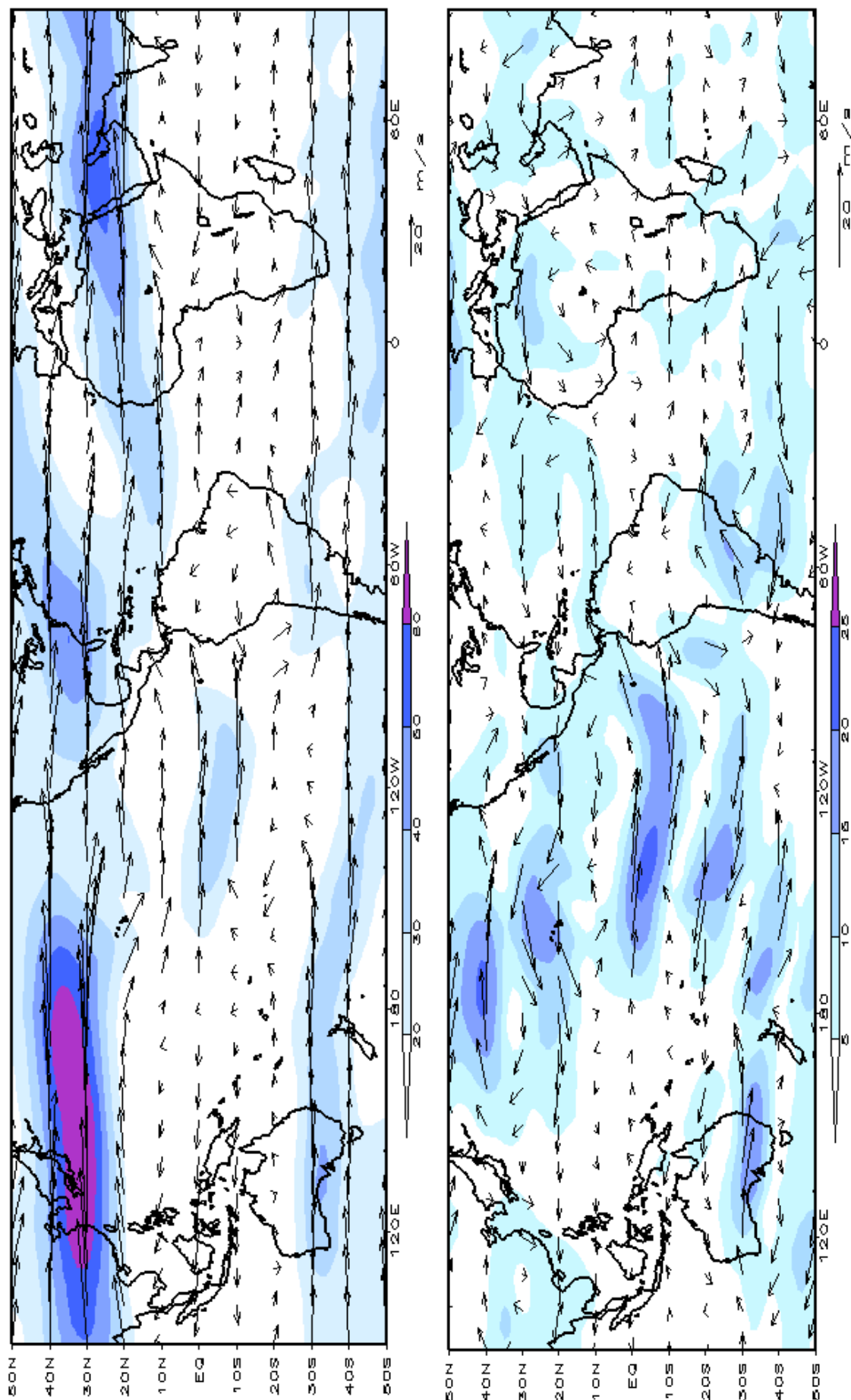


FIGURA 8 – Vetor do vento e magnitude em 200hPa em FEVEREIRO/2002. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

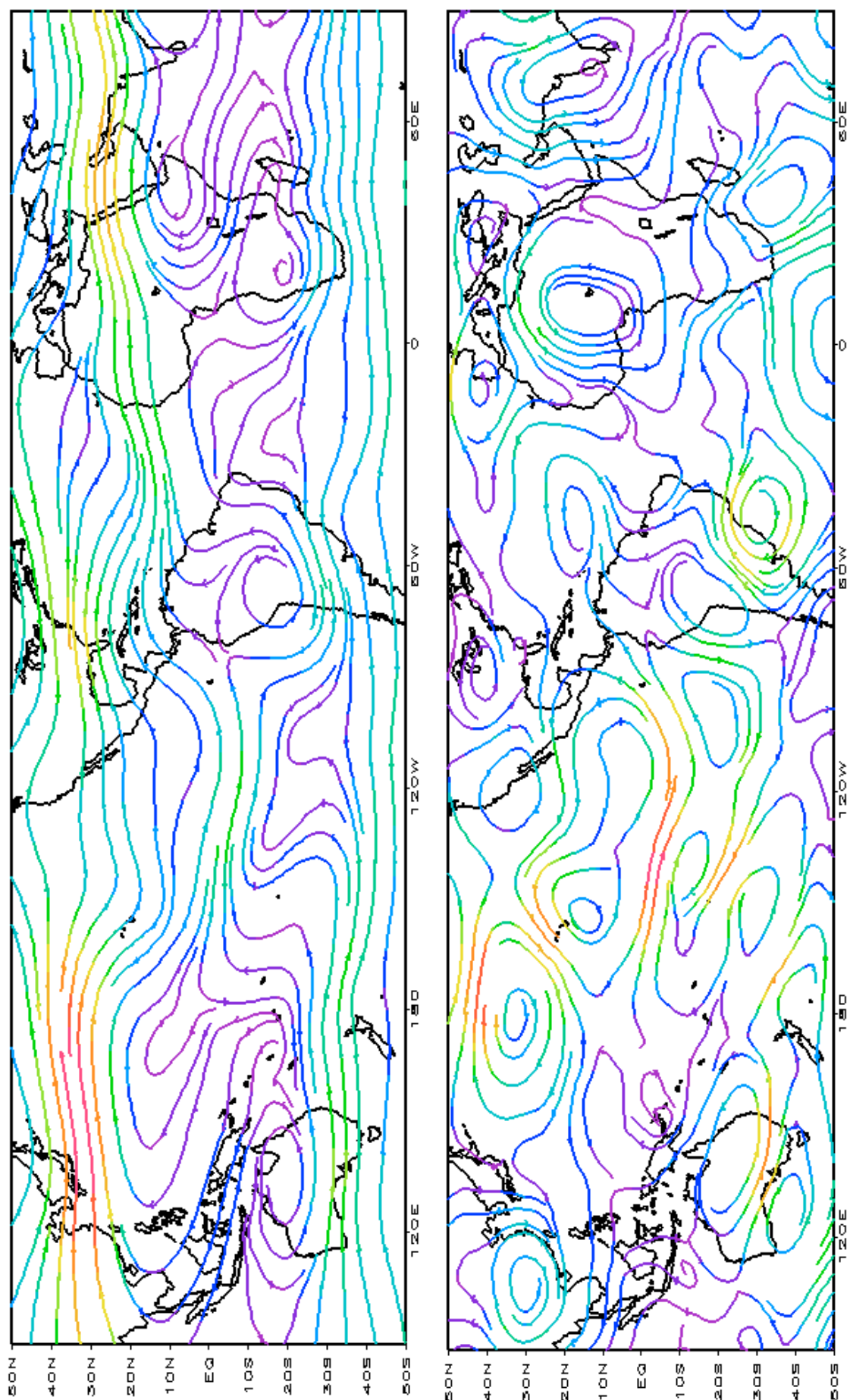


FIGURA 9 – Linhas de Corrente em 200 hPa em FEVEREIRO/2002. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

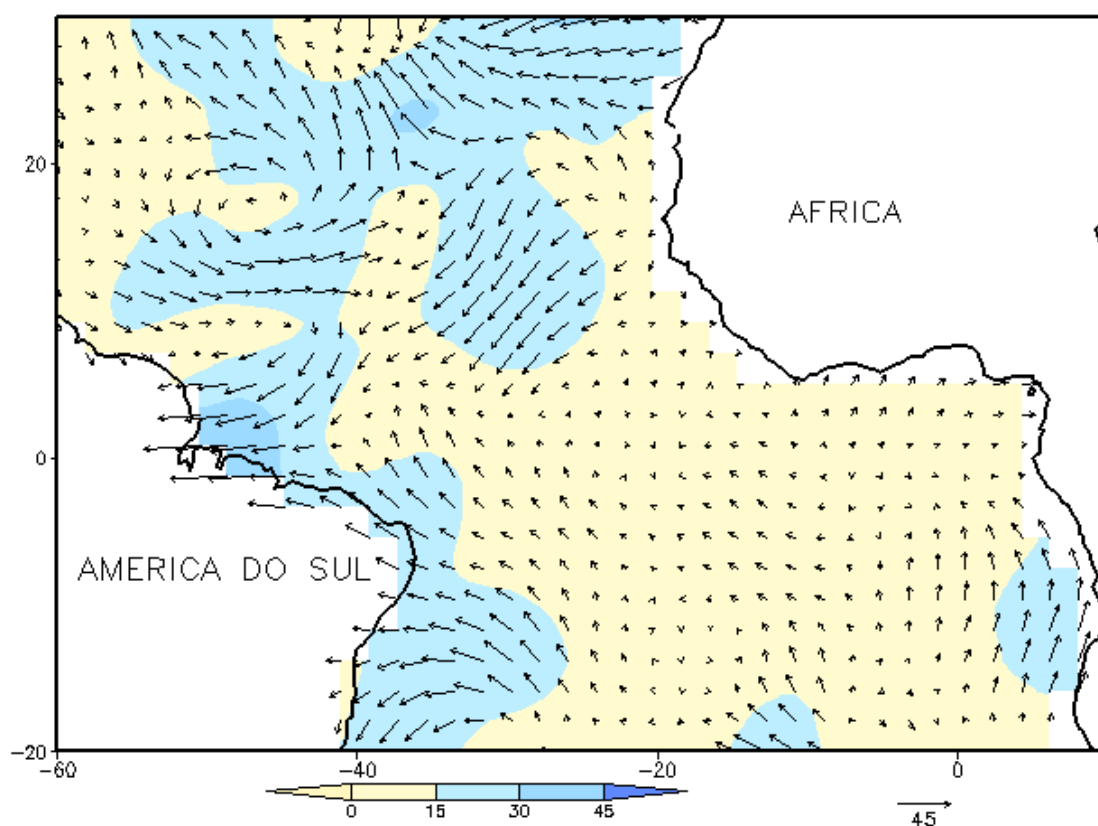
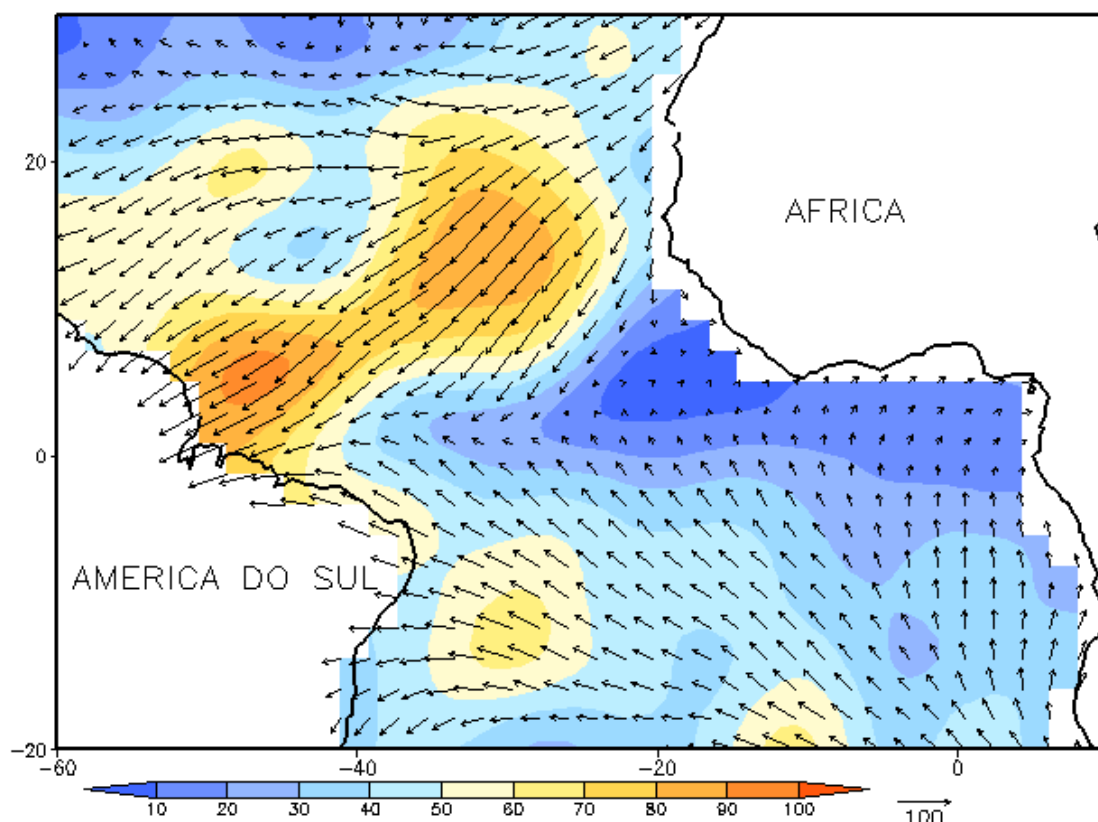


FIGURA 10 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para FEVEREIRO/2002, a) média, com intervalo entre as isolinhas de $10\text{m}^2/\text{s}^2$. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

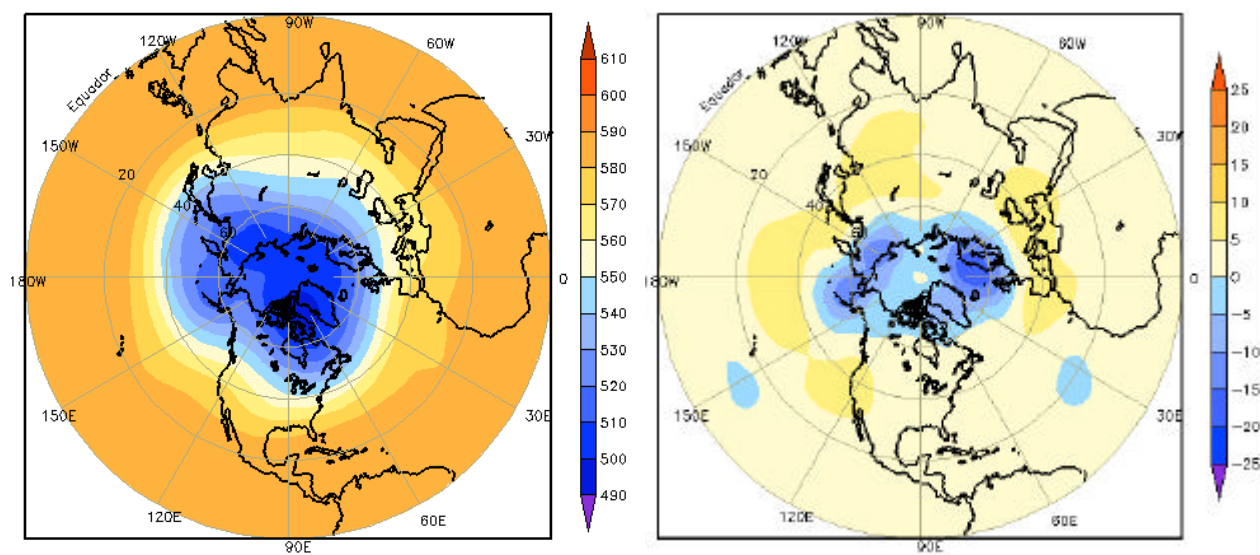


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em FEVEREIRO/2002. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Polo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, b) anomalia, com intervalo entre isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise . (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

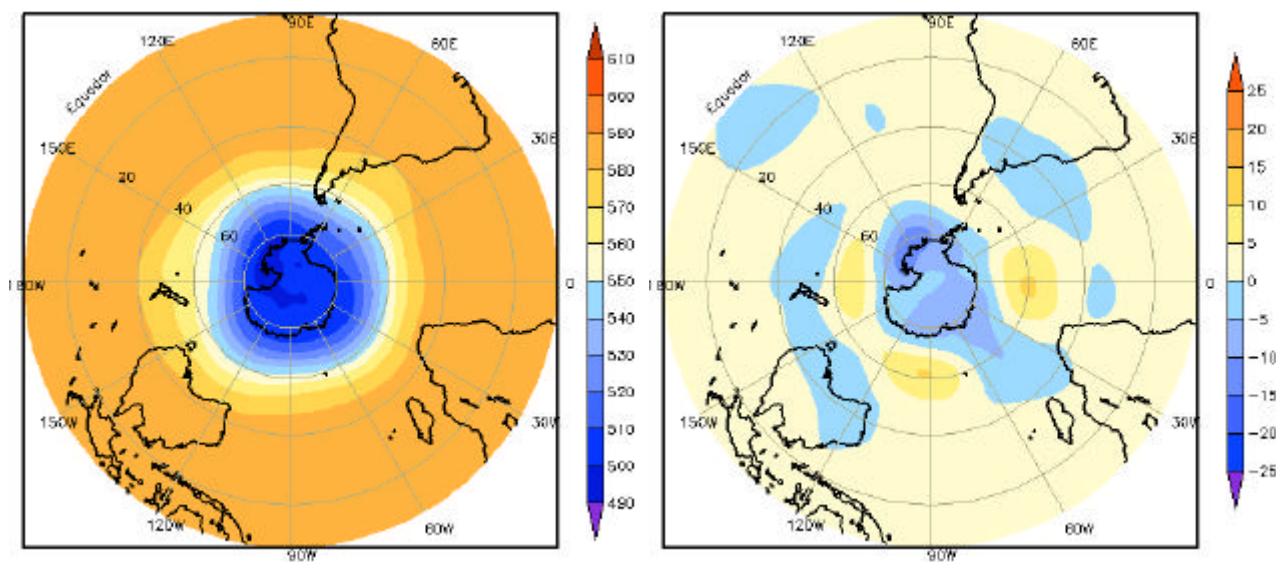


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em FEVEREIRO/2002. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, b) anomalia, com intervalo entre isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

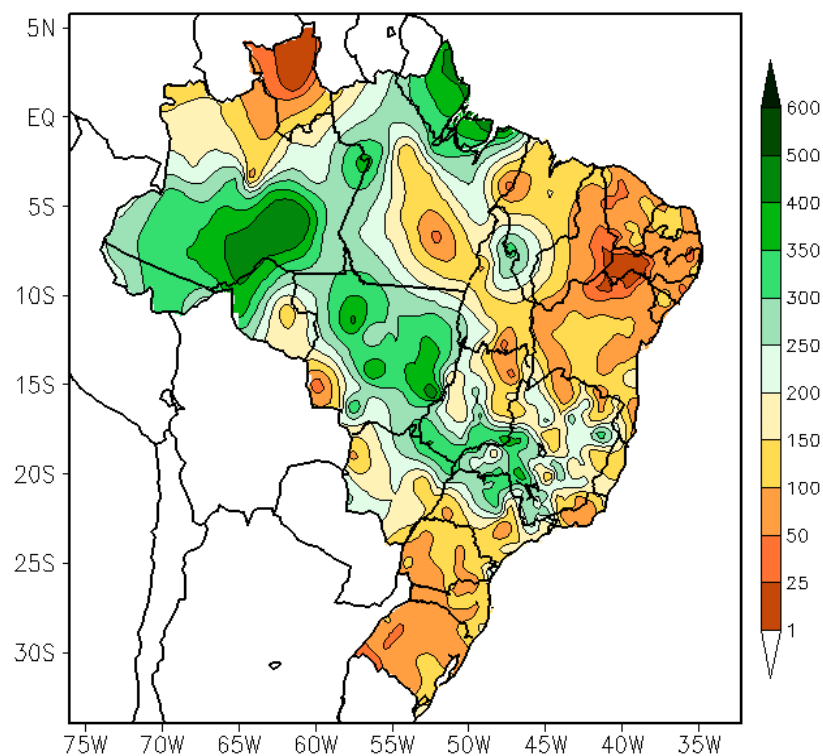


FIGURA 13 - Precipitação total em mm para FEVEREIRO/2002. (FONTE: CMCD/INPE - INMET - LMRS/PB FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

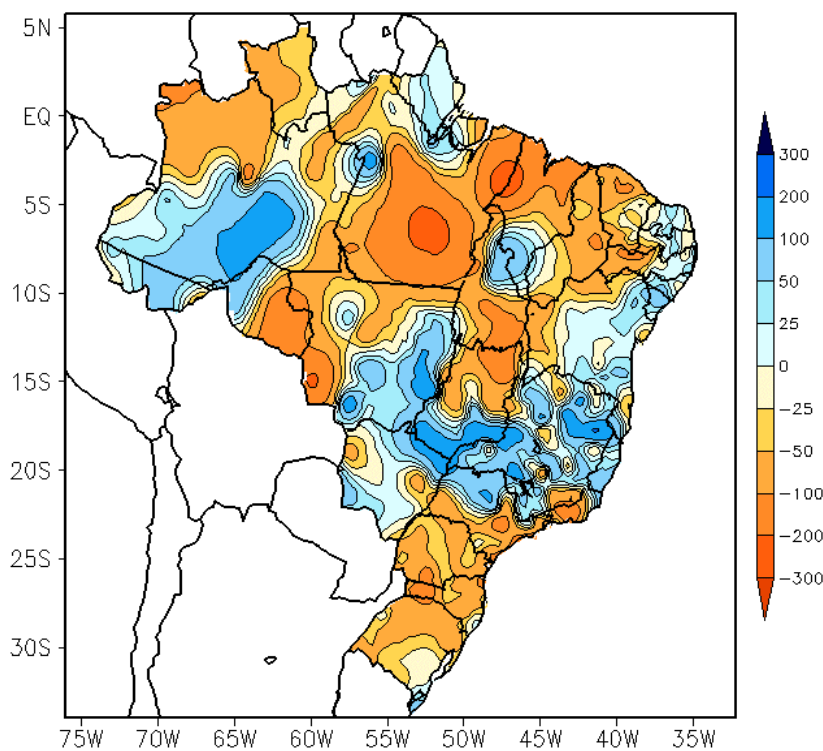


FIGURA 14 - Desvio de precipitação em mm em relação à média climatológica (1961 - 1990) para FEVEREIRO/2002 (FONTE: CMCD/INPE - INMET - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

da média histórica em até 200 mm. Ressalta-se que a estiagem nesta região iniciou no segundo semestre de 2001. Choveu pouco também em Roraima, onde os desvios ficaram negativos.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

A atuação da ZCAS favoreceu o aumento das chuvas em praticamente toda a Região, destacando-se o Mato Grosso e o centro-sul de Goiás que apresentaram chuvas até 100 mm acima da média histórica. As chuvas foram mais escassas no norte de Goiás e no sudoeste do Mato Grosso.

2.1.3 – Região Nordeste

A atuação da ZCIT tem sido desfavorável à ocorrência de chuvas no norte da Região. Houve diminuição das chuvas em relação ao mês anterior, principalmente no sertão de Pernambuco, onde os valores não excederam os 25 mm. Destacaram-se anomalias negativas de chuva no norte do Maranhão, no Piauí e Ceará e no oeste dos Estados de Pernambuco e Bahia. Os vórtices ciclônicos em altos níveis apresentaram comportamento similar ao mês anterior, permanecendo sobre o oceano durante a primeira quinzena - quando ocorreram anomalias positivas de chuva no leste do Nordeste - e sobre o continente durante a segunda quinzena de fevereiro.

2.1.4 – Região Sudeste

A ZCAS também favoreceu à ocorrência de chuvas no norte de São Paulo e no centro-sul de Minas Gerais, onde os totais excederam os 350 mm. Apenas o centro-sul de São Paulo e o Rio de Janeiro, apresentaram déficit pluviométrico superior a 100 mm em algumas áreas.

2.1.5 – Região Sul

As chuvas foram escassas em toda a Região, principalmente no oeste de Santa Catarina, onde ocorreram desvios negativos entre 100 mm e 200 mm. Dos quatro sistemas

frontais que se configuraram neste mês, dois restringiram sua atuação ao Rio Grande do Sul e deslocaram-se para o Oceano Atlântico.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

No mês de fevereiro, o destaque foi a atuação das massas de ar frio na Região Sul ocasionando um declínio acentuado nas temperaturas máxima e mínima dessa Região (Figuras 15 a 18). Em grande parte do Estado de São Paulo, a temperatura média do ar ficou acima da média climatológica (Figura 20).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Durante o mês de fevereiro atuaram quatro sistemas frontais no País, ficando este número abaixo da média histórica que são de seis sistemas. Desses quatro, apenas um apresentou propagação, enquanto os outros atuaram apenas um dia no litoral do Rio Grande do Sul e São Paulo (Figura 21).

No dia 1, observou-se a atuação de um sistema frontal no litoral do Rio de Janeiro. Este sistema, que se formou no final do mês anterior causou ventos fortes no litoral do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A frente fria deslocou-se até Vitória-ES, e, entre os dias 05 e 07, permaneceu estacionária em Salvador-BA, causando nebulosidade e chuvas isoladas no interior e litoral desta Região.

O primeiro e terceiro sistemas frontais atuaram somente um dia no litoral do Rio Grande do Sul, deslocando-se posteriormente para o oceano. No dia 12, a segunda frente fria apresentou um rápido deslocamento pelo litoral da Região Sul e, ao atingir o litoral da Região Sudeste, permaneceu semi-estacionária entre o Rio de Janeiro e Espírito Santo. A partir do dia 21, o sistema frontal deslocou-se até Vitória-ES onde enfraqueceu. Na sua permanência sobre a Região Sudeste, organizou o segundo episódio de ZCAS, muita nebulosidade e chuvas nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste.

O quarto e último sistema frontal encontrava-se no dia 27, no sul do litoral de São

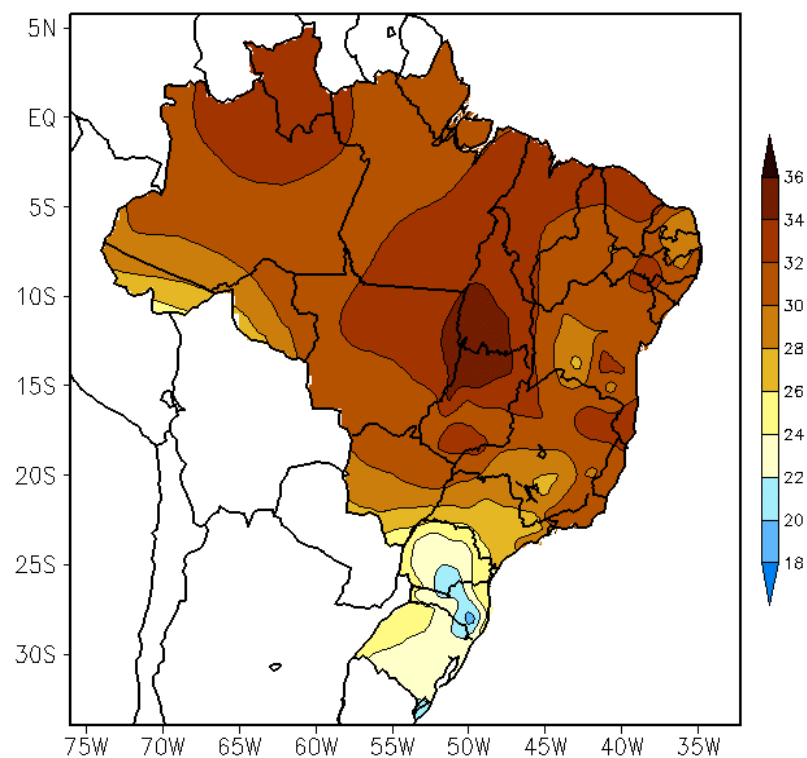


FIGURA 15 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em FEVEREIRO/2002. (FONTE: CMCD/INPE – INMET).

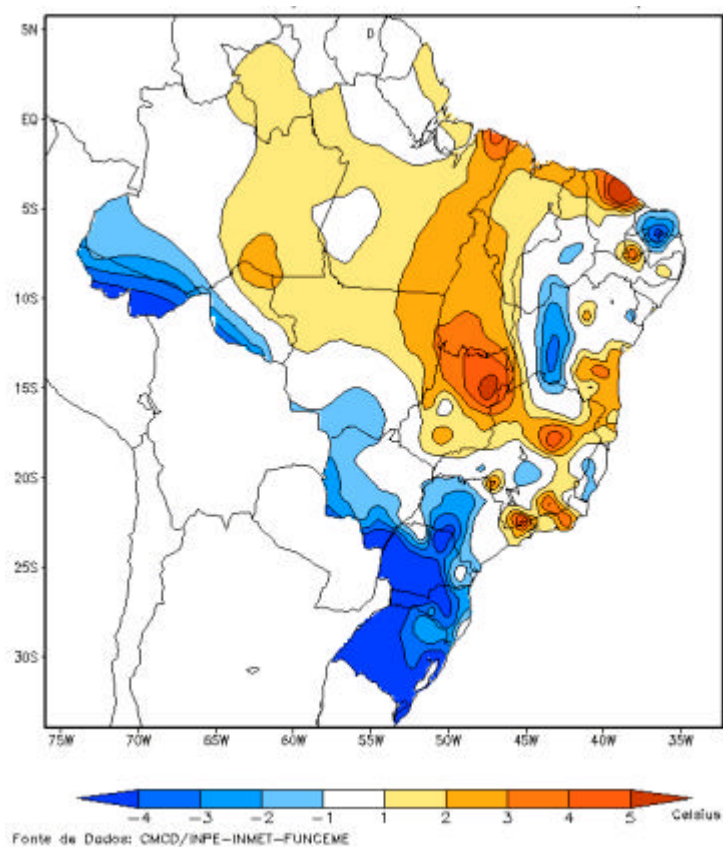


FIGURA 16 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) em FEVEREIRO/2002. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia: 1961 a 1990 - INMET).

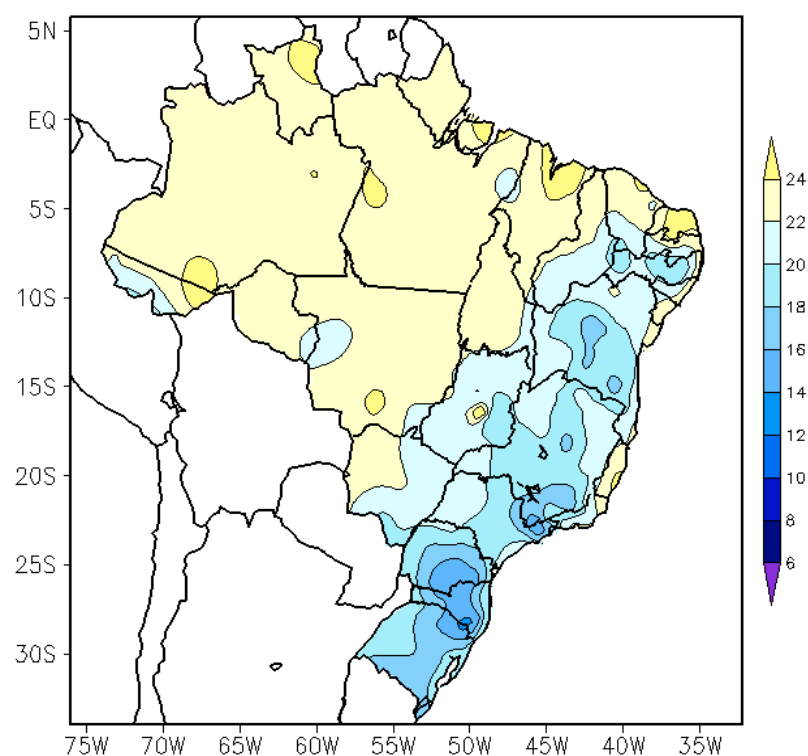


FIGURA 17 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em FEVEREIRO/2002. (FONTE: CMCD/INPE).

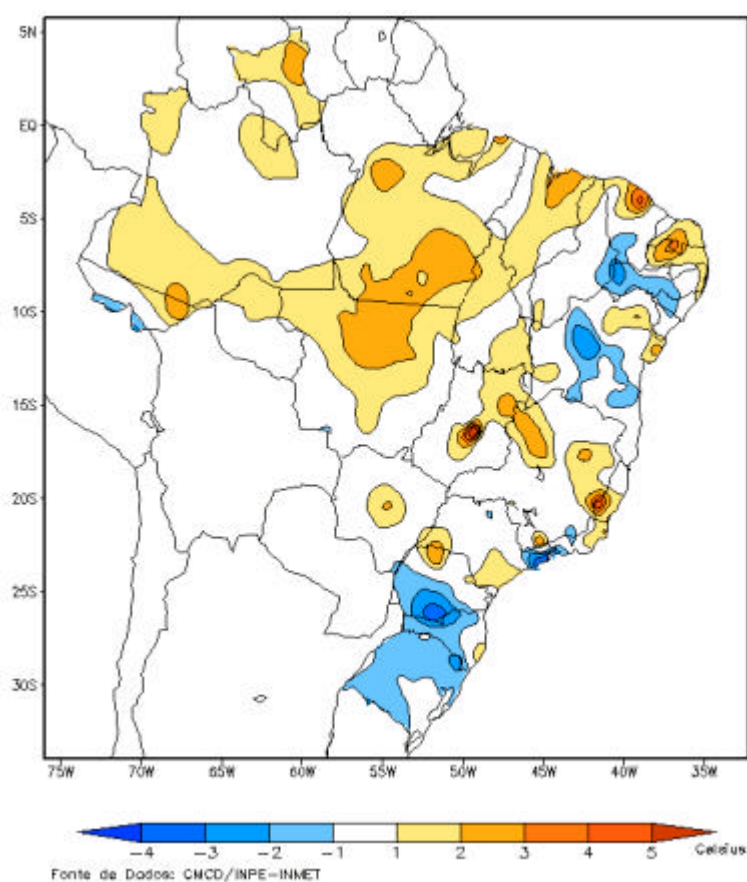


FIGURA 18 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) em FEVEREIRO/2002. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia: 1961 a 1990 - INMET).

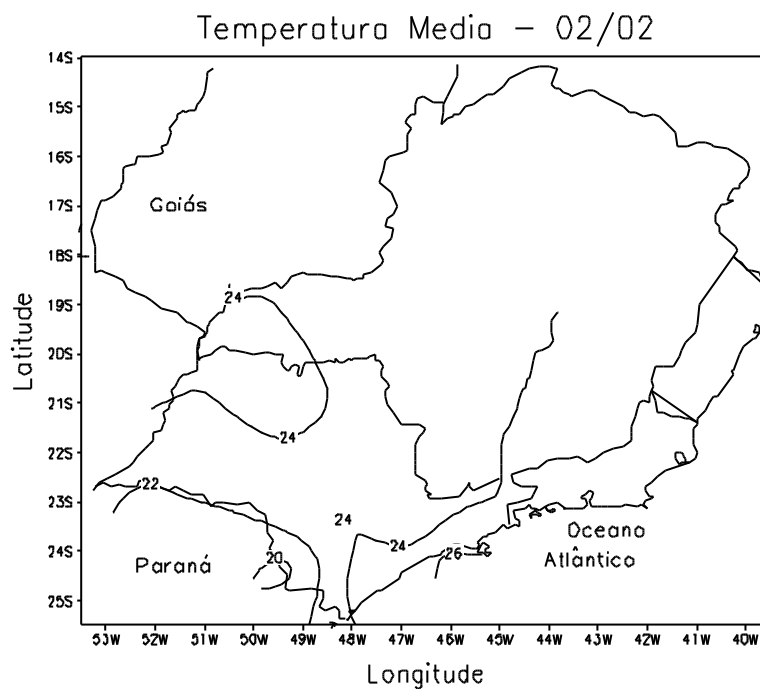


FIGURA 19 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em FEVEREIRO/2002 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

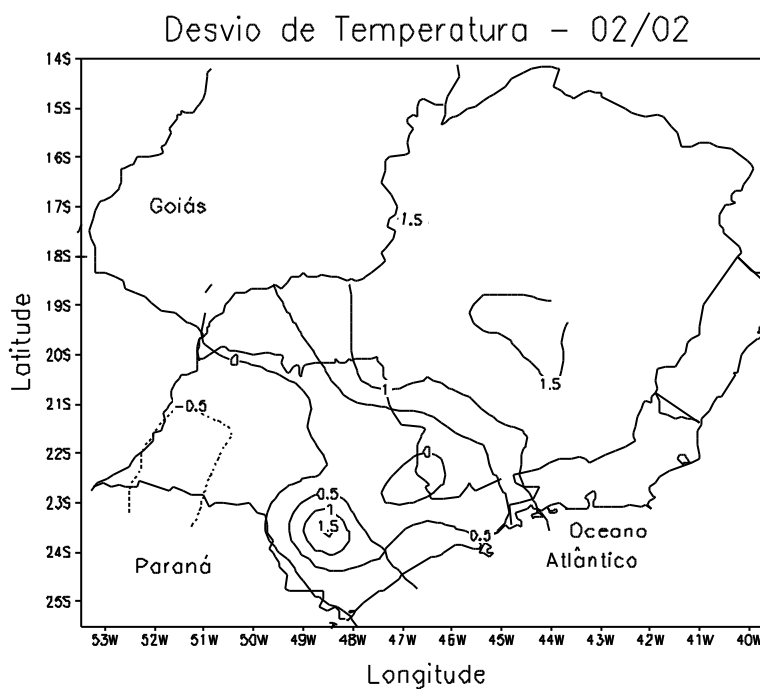


FIGURA 20 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em FEVEREIRO/2002 para Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

a) Litoral

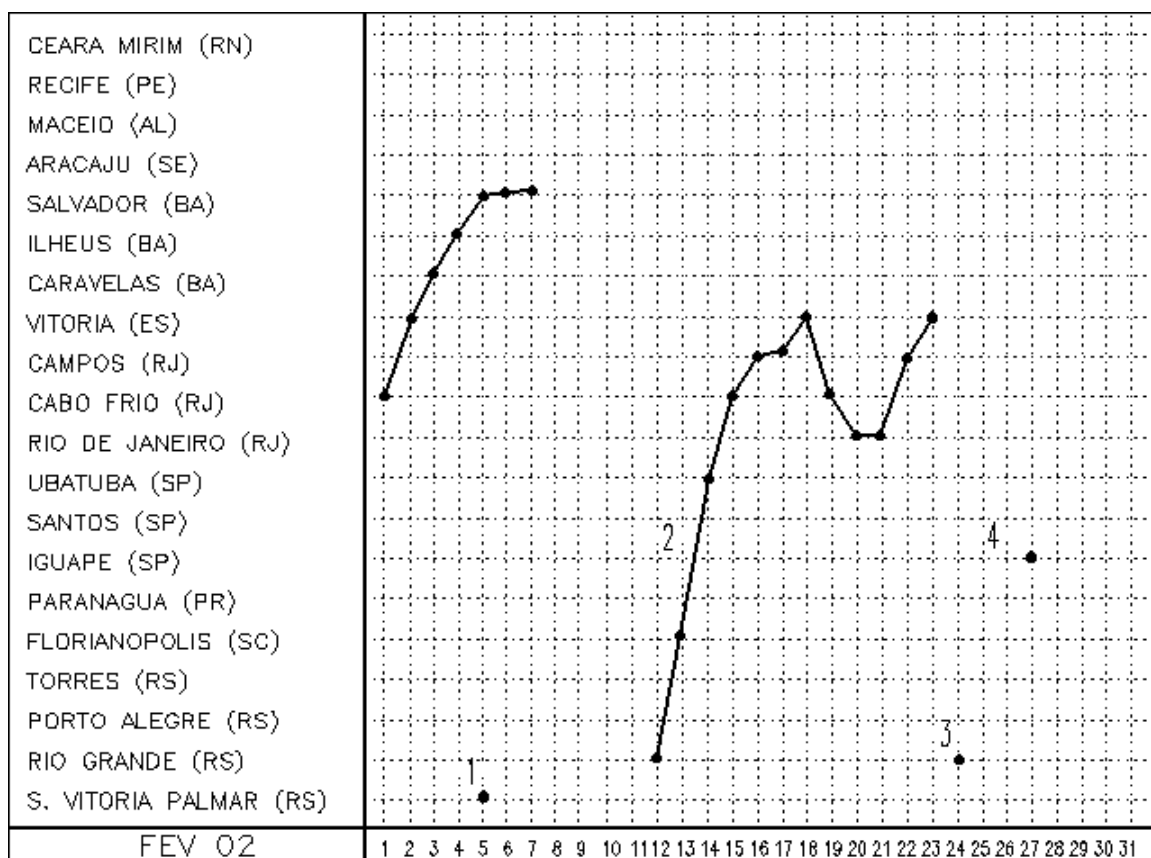


FIGURA 21 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em FEVEREIRO/2002. Os pontos indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e às 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

Paulo. Este sistema atuou somente um dia, deslocando-se para o oceano.

3.2 – Massas de Ar Frio

A entrada de um anticiclone, nos dias 02, 03 e 04, provocou uma queda acentuada de temperatura no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, com a ocorrência de geadas fracas nas regiões serranas. Em São Joaquim-SC, a temperatura mínima registrada declinou 4°C relativamente à temperatura registrada no dia 01, passando de 11,4°C para 7,5°C.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Durante o mês de fevereiro, com a atuação de dois episódios de ZCAS (vide seção 3.3.1), ocorreu forte atividade convectiva sobre

o Brasil Central, indicada nas pântadas de número 2, 4 e 6, estendendo-se para o oceano (Figura 22). Nota-se, nas três últimas pântadas, a atuação do vórtice ciclônico em altos níveis sobre o Nordeste brasileiro, inibindo a precipitação nesta Região.

3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

Em fevereiro, configuraram-se dois episódios de ZCAS, o primeiro entre os dias 04 e 07 e o segundo entre 16 e 24.

No primeiro episódio, a banda de nebulosidade esteve semi-estacionária sobre o Mato Grosso, Tocantins, norte de Minas Gerais, Espírito Santo e em grande parte da Bahia (Figura 23a). O movimento ascendente associado à banda pode ser visto na Figura 23a. No segundo episódio, a banda de nebulosidade

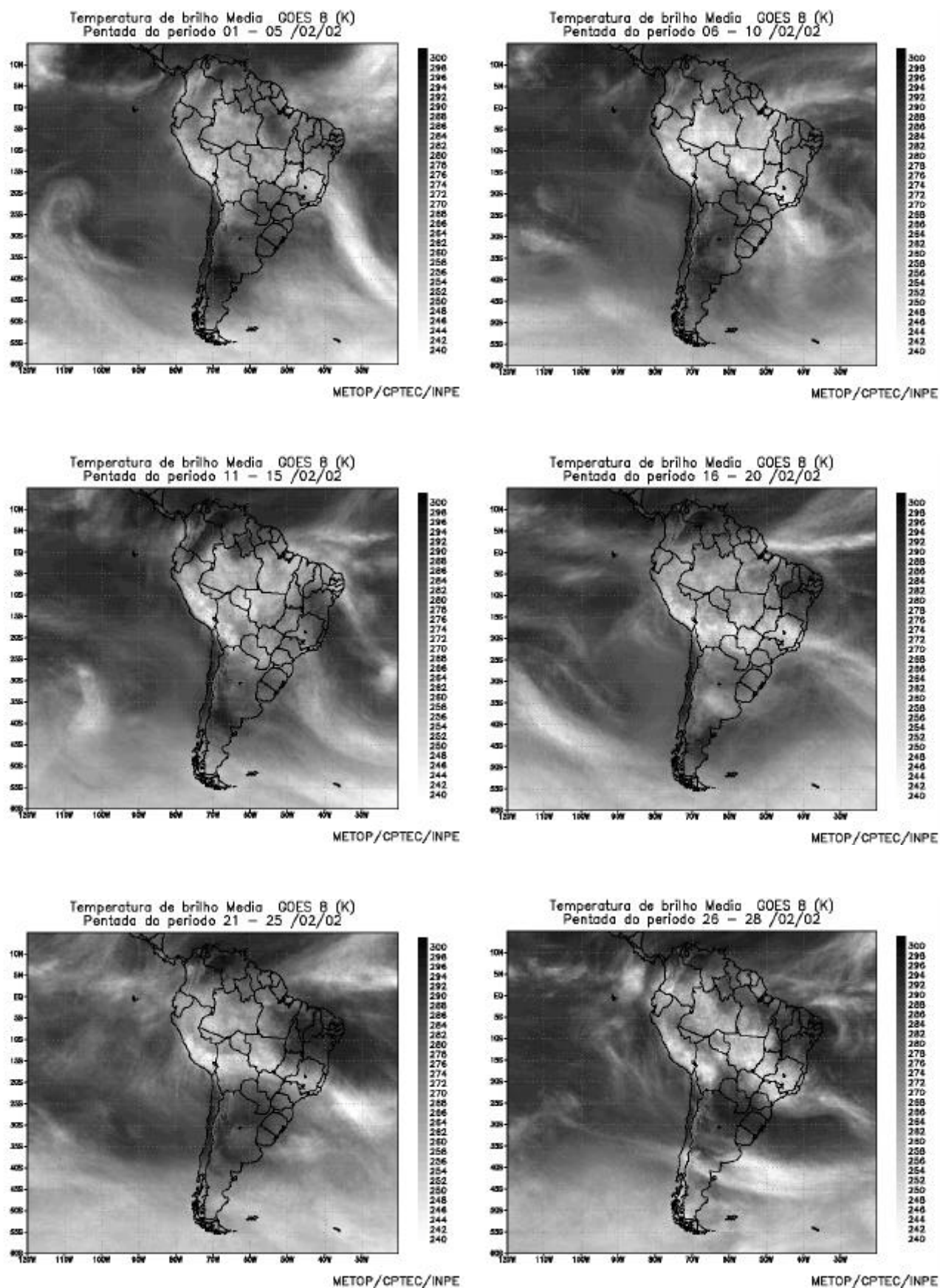
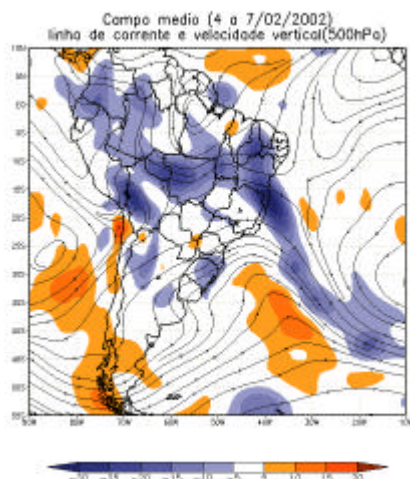
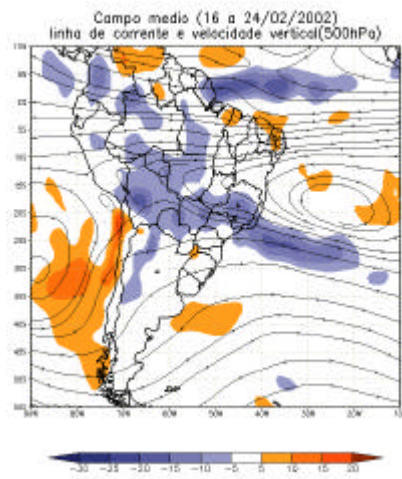


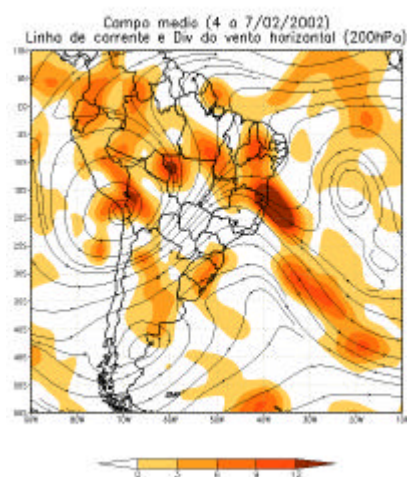
FIGURA 22 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de FEVEREIRO/2002. (FONTE: Satélite GOES 8).



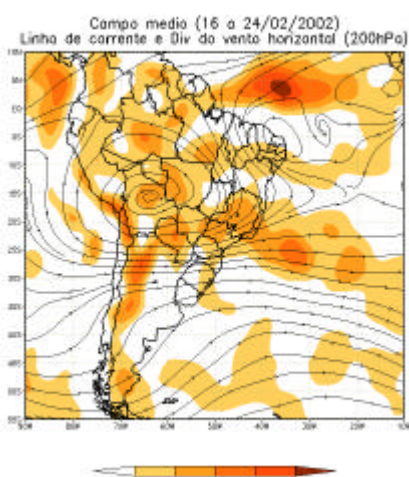
(a)



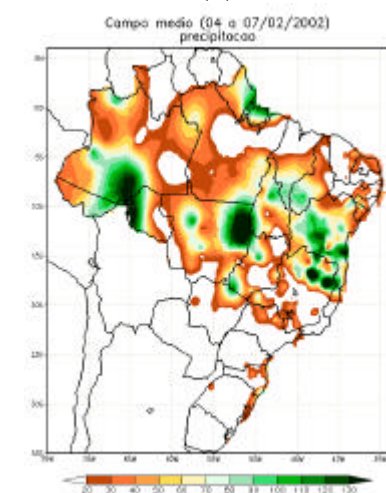
(d)



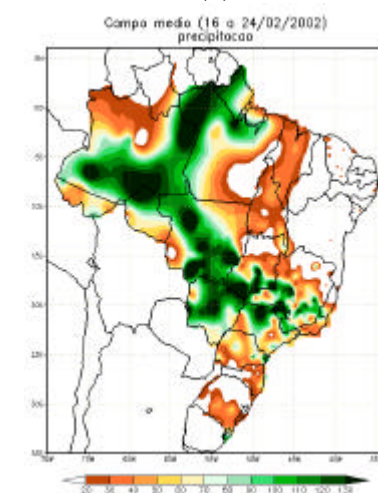
(b)



(e)



(c)



(f)

FIGURA 23 - Campos médios de velocidade vertical em coordenadas de pressão, no nível de 500 hPa, em 10^{-3}Pa/s (a e d); linha de corrente e vorticidade relativa, no nível de 200 hPa, em 10^{-5}s^{-1} (b e e) e precipitação acumulada em mm (c e f), ilustrativos da atuação da ZCAS nos períodos de 04 a 07 de fevereiro de 2002.

atuou sobre o Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, sul de Goiás e o centro da Região Sudeste. O campo de movimento ascendente associado é mostrado na Figura 23d.

Nota-se que, em ambos os casos, foi marcante a configuração da Alta da Bolívia e do vórtice ciclônico em altos níveis (Figura 23a e 23d), sendo que no primeiro caso o vórtice esteve distante do continente (Figura 23b e 23e).

Salienta-se a alta variabilidade espacial das chuvas, com regiões apresentando altos valores e setores vizinhos com ausência de precipitação ao longo da banda de nebulosidade semi-estacionária (Figura 23c e 23f).

3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A análise dos mínimos valores de ROL (Figura 24) e dos campos médios diários de temperatura de brilho mínima (Figura 25) mostrou a permanência da ZCIT ao norte do Equador, posicionada aproximadamente em 3°N. Esta configuração foi desfavorável às chuvas na Região Nordeste. Ressalta-se que a posição da ZCIT, neste mês, esteve consistente com o gradiente desfavorável da TSM no Oceano Atlântico Tropical desde meados de dezembro.

Na primeira pêntada, em particular, a banda de nebulosidade associada à ZCIT interagiu com o VCAN, contribuindo para o aumento da nebulosidade no setor norte da América do Sul.

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

Em fevereiro, as Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram pouco configuradas em virtude do posicionamento do VCAN centrado sobre o Nordeste do Brasil (ver seção 4.3). A Figura 26 mostra os dias nos quais foi possível identificar a formação de LIs. A posição preferencial das LIs ocorreu desde a costa norte do Pará até o Piauí. Apenas nos dias 13 e 25, as LIs deslocaram mais para o interior do continente e se estenderam até o Rio Grande do Norte.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

No mês de fevereiro de 2002, o campo médio do escoamento em 200 hPa mostrou o núcleo de ventos máximos sobre o centro-norte da Argentina, com magnitude média inferior a 40 m/s (Figura 27a).

Nos dias 04 e 10 de fevereiro, a presença de um cavado localizado sobre as Regiões Sudeste (Figura 27b) e Sul (Figura 27c) contribuiu de maneira significativa para as chuvas que ocorreram nestas regiões nestes dias.

A Figura 27d ilustra o dia no qual o jato subtropical esteve mais intenso sobre a América do Sul.

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

A Alta da Bolívia esteve presente em todos os dias do mês de fevereiro (Tabela 2). O posicionamento médio do centro da alta troposférica foi observado em 16,9°S e 67,5°W, aproximadamente. Esta posição ficou a noroeste da posição climatológica média deste mês (Figura 28).

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

O primeiro VCAN do mês iniciou sua trajetória no dia 03 e permaneceu até o dia 10 de fevereiro com centro no Oceano Atlântico, entre as latitudes 10°S e 15°S e as longitudes 30°W e 20°W (Figura 29). A partir do dia 11, o centro deste sistema aproximou-se do litoral de Sergipe e norte da Bahia, enfraquecendo no dia 14 e tornando-se um cavado.

No período de 18 a 21, o centro do VCAN predominava em quase todo o nordeste da Região Nordeste. Um novo VCAN foi observado nos dias 27 e 28, com centro no litoral da Paraíba e Pernambuco. A localização destes sistemas desfavoreceu o aumento da nebulosidade sobre o Nordeste do Brasil.

No dia 24, um VCAN atuou no nordeste do Pará, enfraquecendo no dia seguinte.

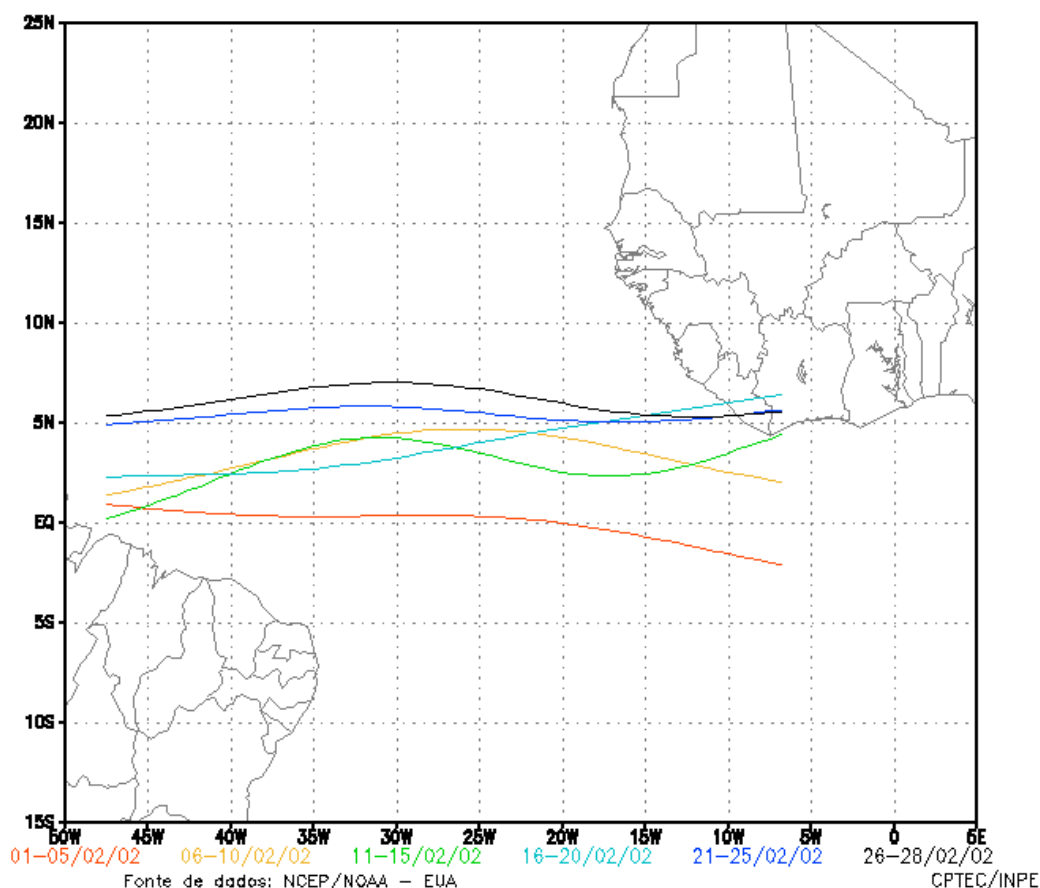


FIGURA 24 – Estimativa da posição média da ZCIT, por pântada, em FEVEREIRO/2002, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial.

No dia 07, um VCAN deslocou da Argentina para o Uruguai, atingindo o extremo sul do Rio Grande do Sul no dia 9, enfraquecendo no dia seguinte.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

A situação de energia elétrica no Brasil melhorou e o Governo Federal irá decretar o fim do racionamento no próximo mês. Ressalta-se, porém, que a situação ainda é preocupante no Nordeste brasileiro, em particular na barragem de Sobradinho.

A Figura 30 mostra a localização das 22 estações fluviométricas onde são medidas as vazões de alguns rios do território brasileiro. Os valores das médias mensais de fevereiro de 2002, 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 3.

Na Figura 31, pode-se observar a evolução anual da MLT e as vazões médias mensais, medidas de janeiro de 2001 a fevereiro de 2002. 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 32 apresenta cotas médias mensais do Rio Negro para o período de 1903 a 1986, assim como as cotas observadas desde janeiro de 2000 a fevereiro de 2002. Em fevereiro, o valor médio da cota observada foi de aproximadamente 22,72 m, com valor de máxima e mínima igual a 22,28 m e 23,51 m, respectivamente.

Na Região Norte, o posto de Tucuruí apresentou desvio positivo da vazão, da ordem de 81%. No posto de Coaracy Nunes, no Amapá, as poucas chuvas proporcionaram desvio negativo de vazão. A barragem de Sobradinho, na bacia do Rio São Francisco, é responsável pela produção de 60% da energia elétrica utilizada no Nordeste brasileiro.

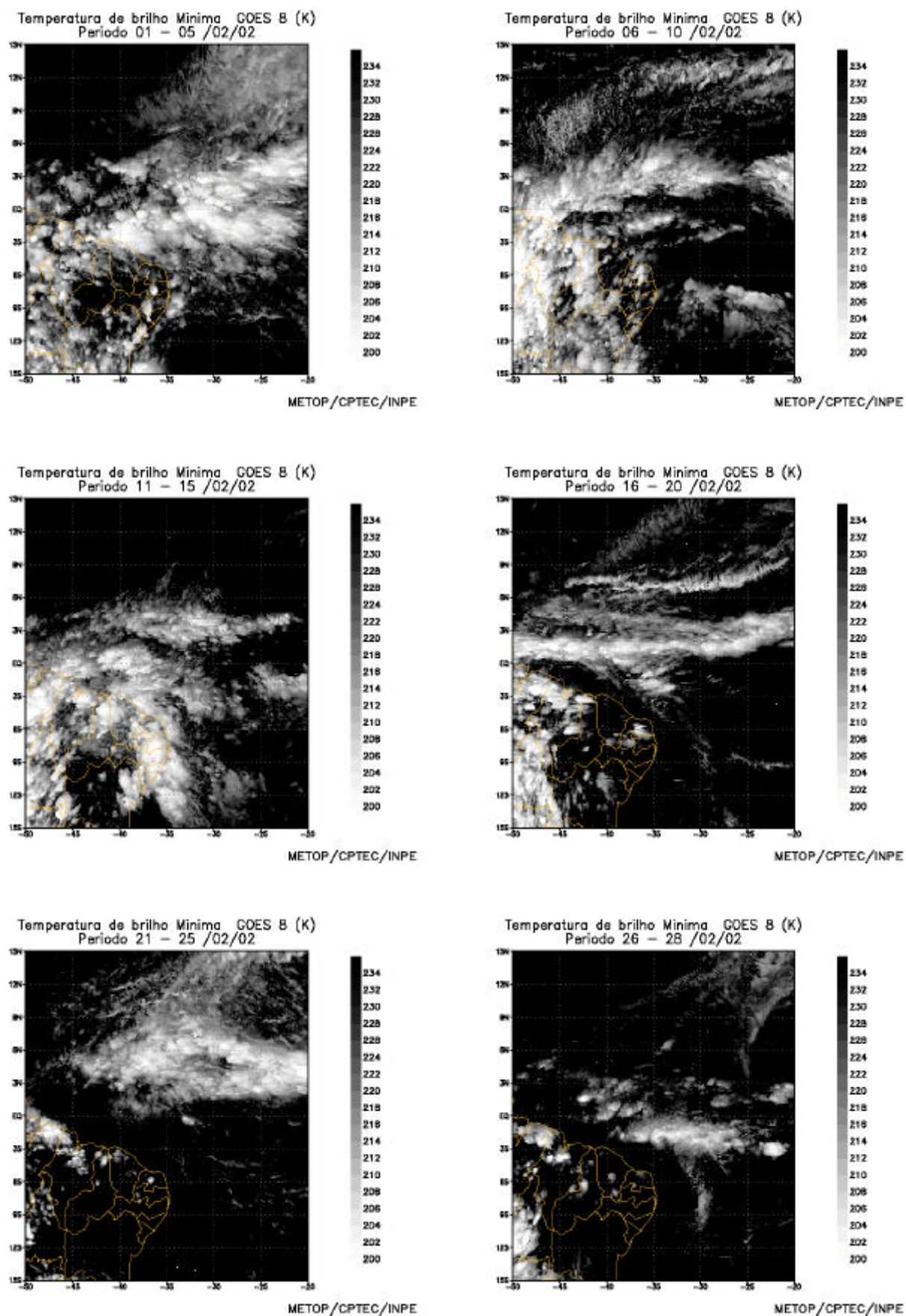
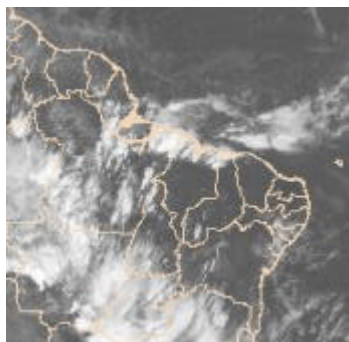
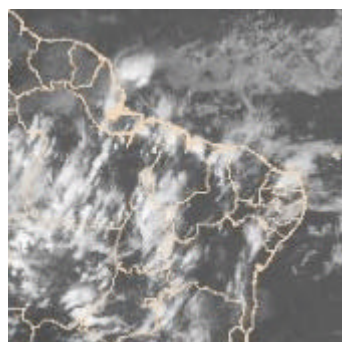


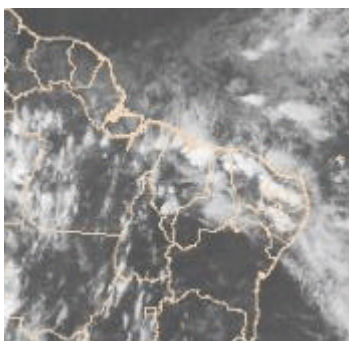
FIGURA 25- Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de FEVEREIRO/2002 (FONTE: Satélite GOES 8).



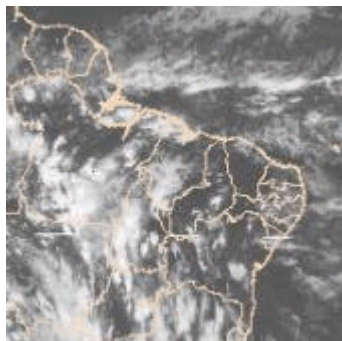
07/02/02 – 2100TMG



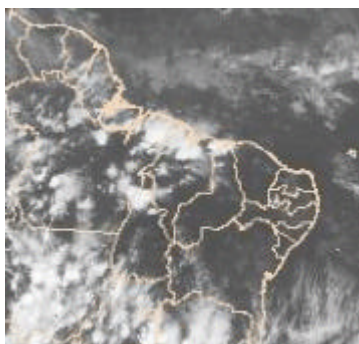
10/02/02 – 2100TMG



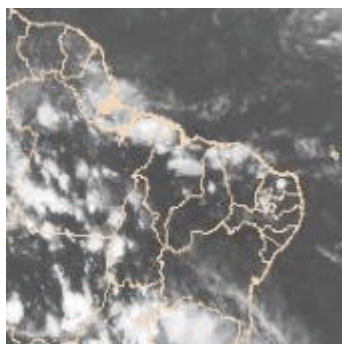
13/02/02 – 2100TMG



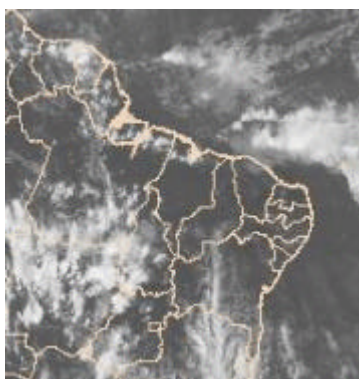
16/02/02 – 2100TMG



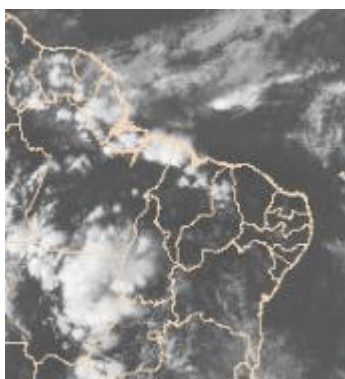
19/02/02 – 2100TMG



25/02/02 – 2100TMG



27/02/02 – 2100TMG



28/02/02 – 2100TMG

FIGURA 26- Recortes das imagens do satélite GOES-8, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em FEVEREIRO/2002.

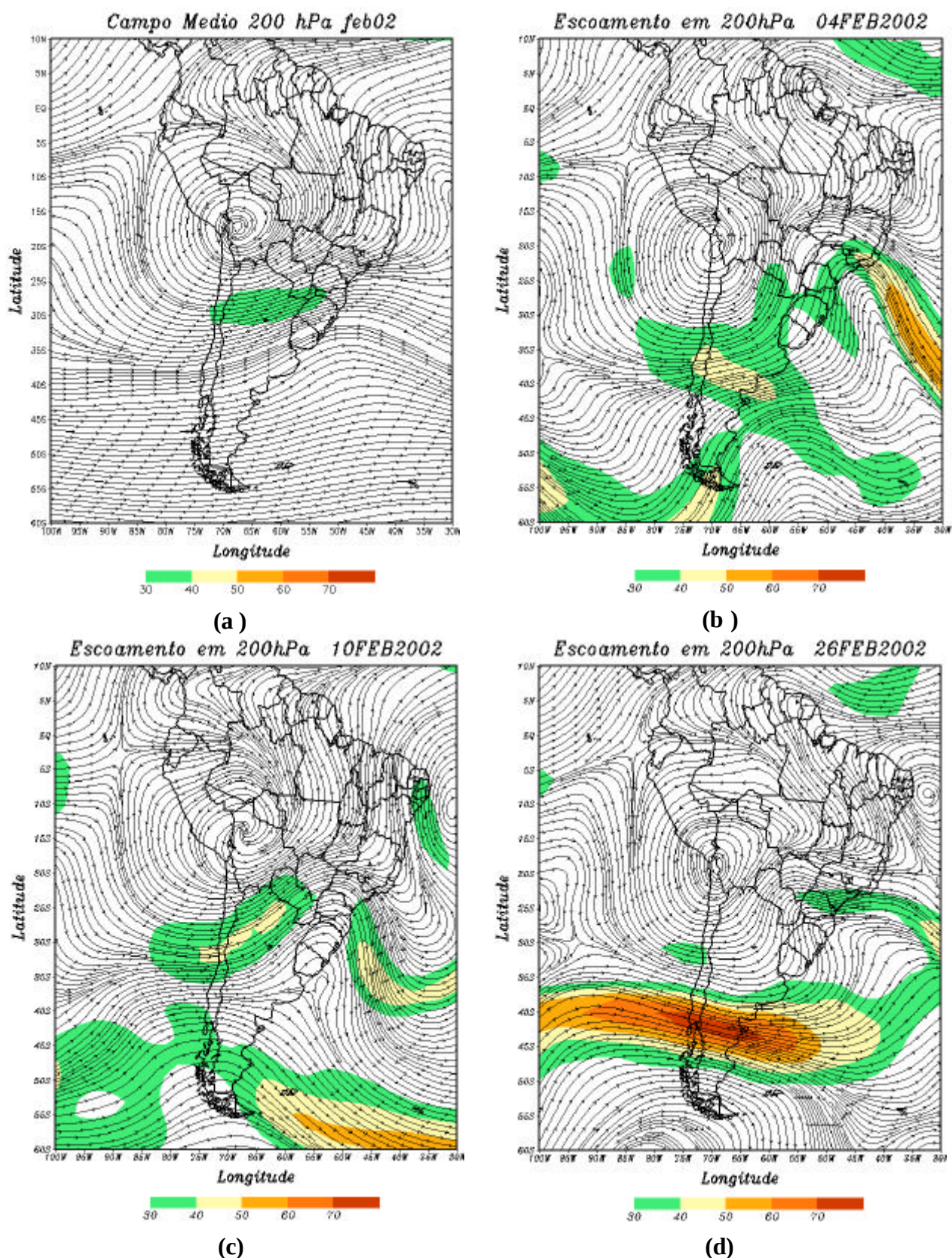


FIGURA 27 – Escoamento em altos níveis (200 hPa) indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em FEVEREIRO de 2002, entre as longitudes 100°W e 30°W (a). Destacaram-se os dias 04/02/2002 e 10/02/2002, que ressaltou a atuação de um intenso cavado em altos níveis (b e c), e o dia 26/01/02, no qual a intensidade do jato subtropical foi máxima (d).

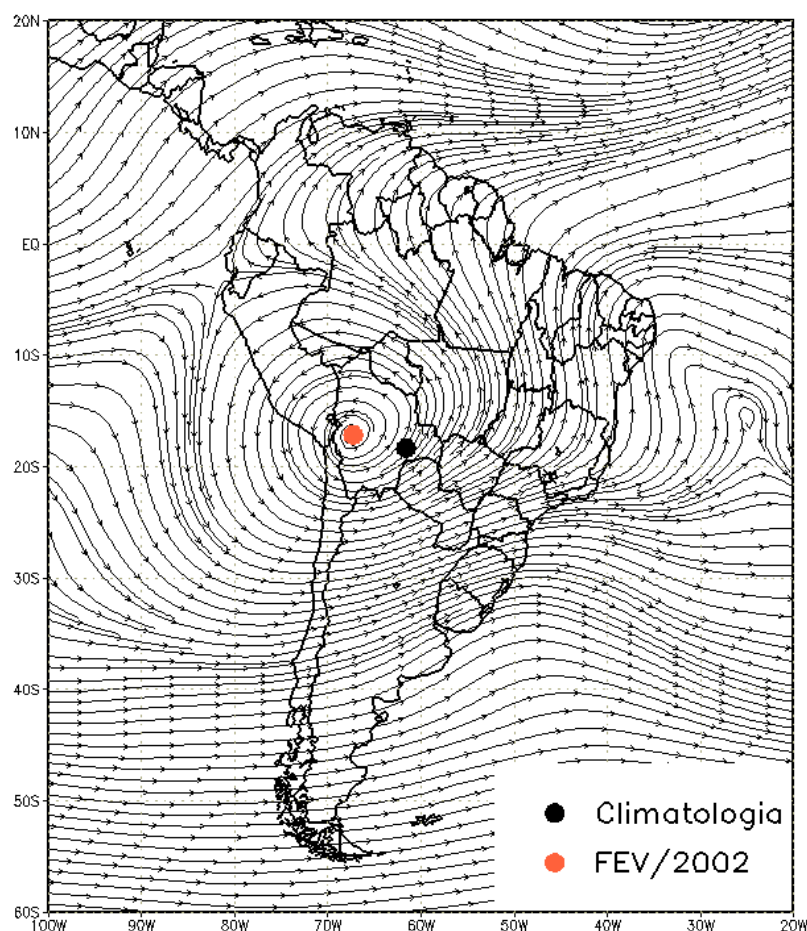
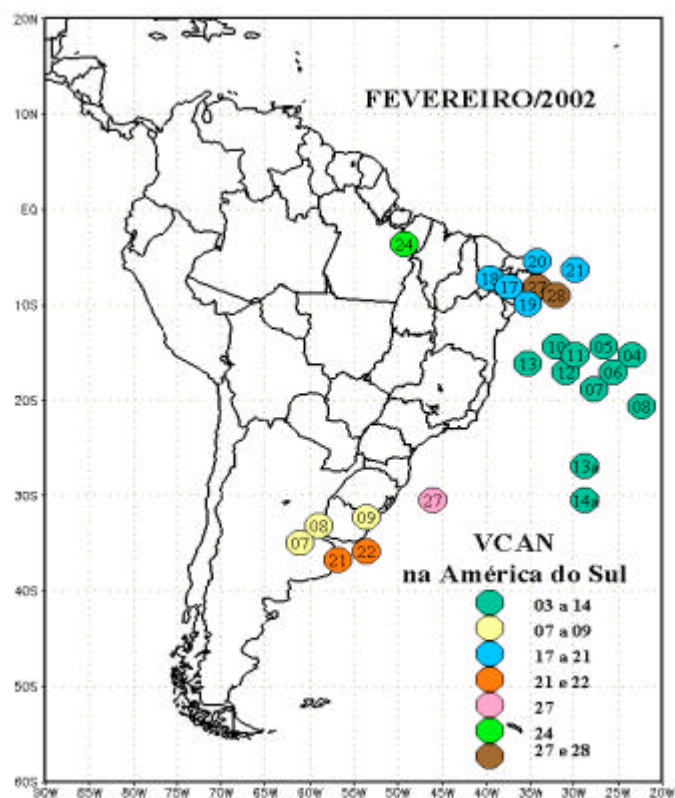


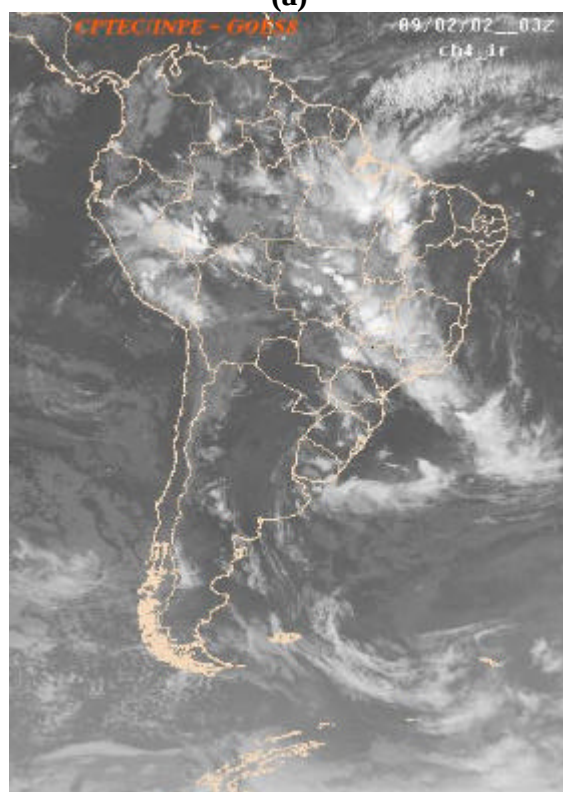
FIGURA 28 - Circulação média da Alta da Bolívia (200 hPa) em FEVEREIRO de 2002 (ponto vermelho) e posição climatológica da Alta da Bolívia (ponto preto) obtida a partir das reanálises do NCEP/EUA para o período de 1948 a 1999.

Dia	Posicionamento	Dia	Posicionamento
1	Ar(N)	15	Bo
2	Ar(N)	16	Bo(S)
3	Ch(N)	17	Bo(S)
4	Ch(N)	18	Bo(W)
5	Ch(N)	19	Bo
6	Ch(N)	20	Bo(NE)
7	Pe(S)	21	MT(N)
8	Pe(S)	22	RO/MT
9	Bo(N)	23	MT(W)
10	Bo(N)	24	Bo/MT
11	Bo(N)	25	Bo
12	Ch/Pe	26	Ch(N)
13	Bo(W)	27	Bo
14	Bo	28	Nd

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de FEVEREIRO/2002. 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. 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



(a)



(b)

FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em FEVEREIRO/2002. 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 (a), e imagem do satélite GOES-8, ilustrando o VCAN no dia 09/02/2002 (b).



FIGURA 30 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	629,0	-13,2	12. Marimbondo-SP	4081,0	26,3
2. Manacapuru-AM	89124,7	0,8	13. Água Vermelha-SP	4613,0	26,1
3. Balbina-AM	467,0	-11,7	14. Ilha Solteira-SP	12253,0	34,2
4. Coaracy Nunes-AP	1055,0	5,2	15. Xavantes-SP	541,0	14,6
5. Tucuruí-PA	27659,0	32,7	16. Capivara-SP	1290,0	-10,5
6. Sobradinho-BA	4955,0	-5,4	17. Registro-SP	480,9	-18,9
7. Três Marias-MG	1786,0	27,1	18. G.B. Munhoz-PR	546,0	-11,4
8. Emborcação-MG	1092,0	18,6	19. Salto Santiago-PR	796,0	-7,8
9. Itumbiara-MG	3330,0	15,8	20. Blumenau-SC	113,0	-41,8
10. São Simão-MG	5543,0	28,1	21. Passo Fundo-RS	11,0	-60,7
11. Furnas-MG	1995,0	18,8	22. Passo Real-RS	98,0	-11,7

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em FEVEREIRO/2002. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR e ELETRONORTE, ANEEL).

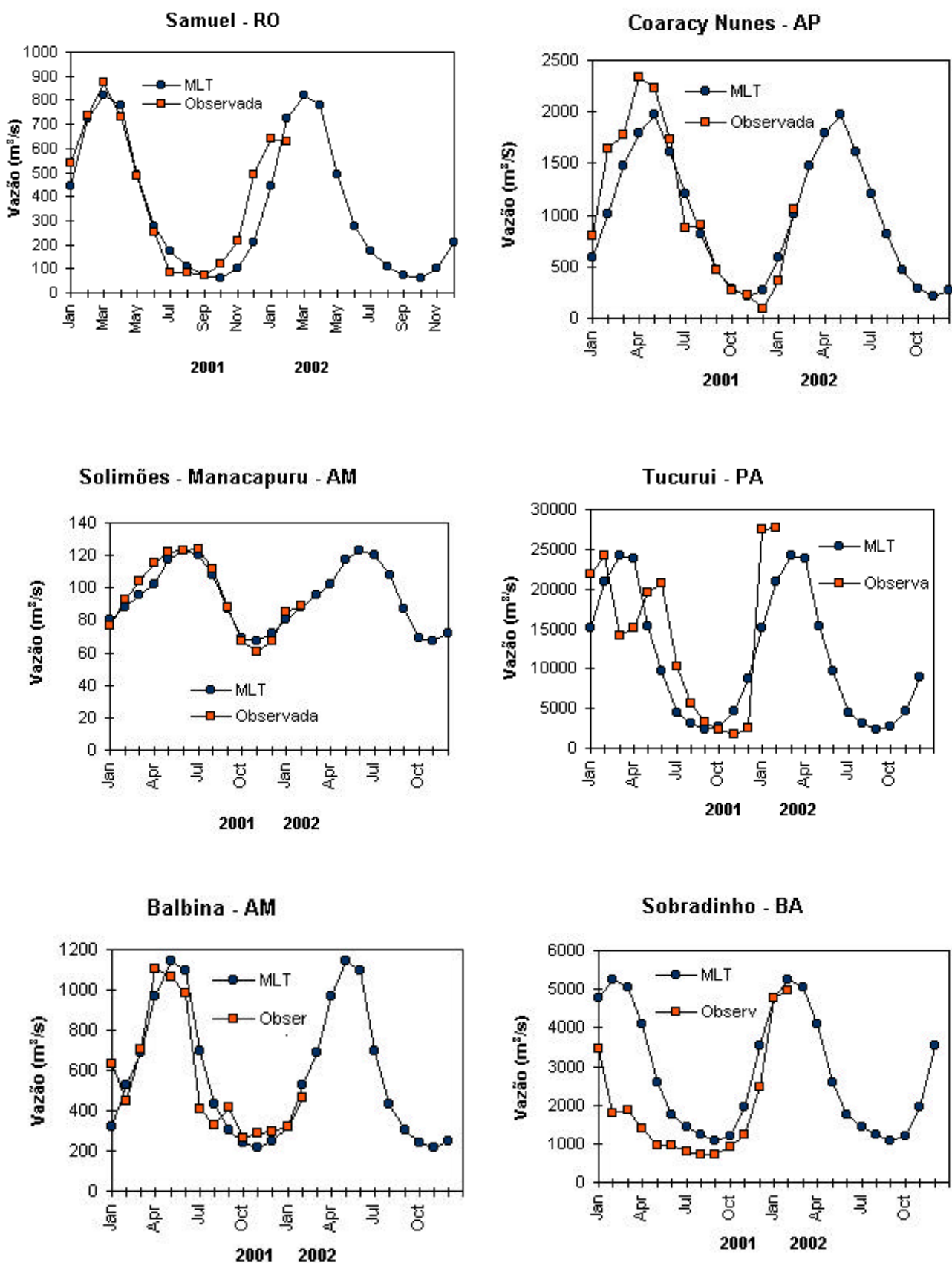


FIGURA 31 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2001 e 2002. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE, FURB).

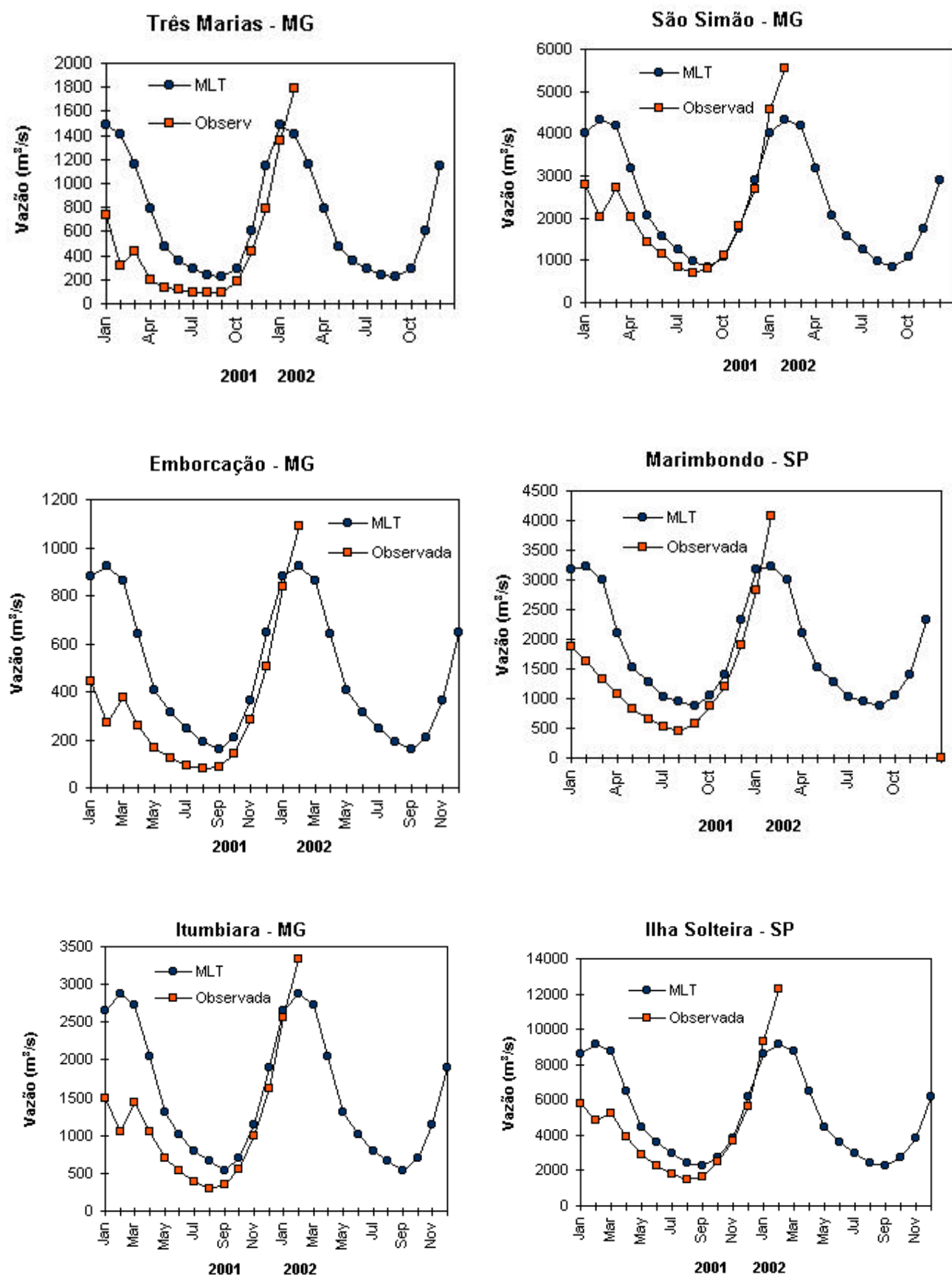


FIGURA 31 – Continuação (A).

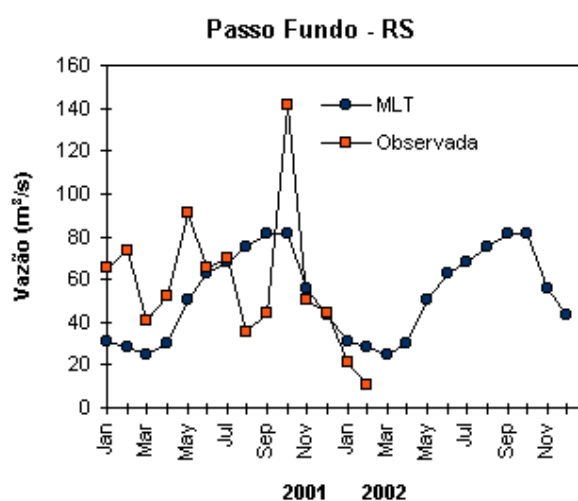
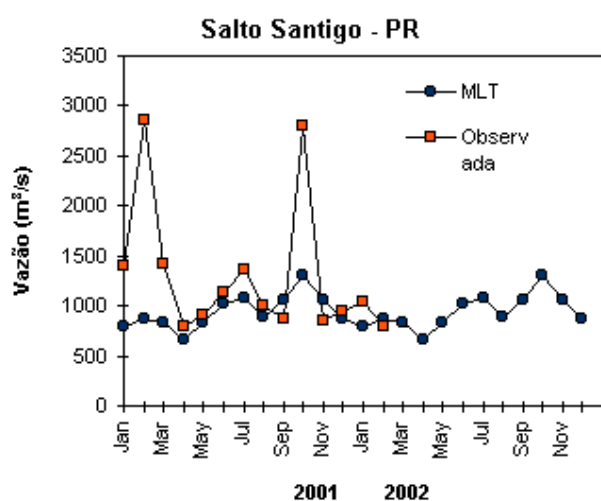
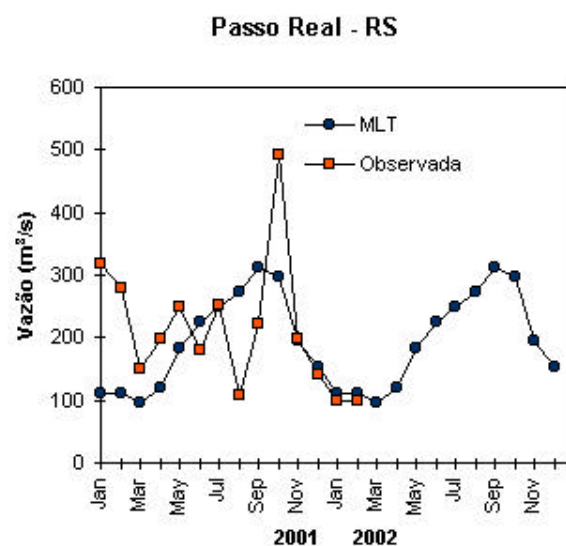
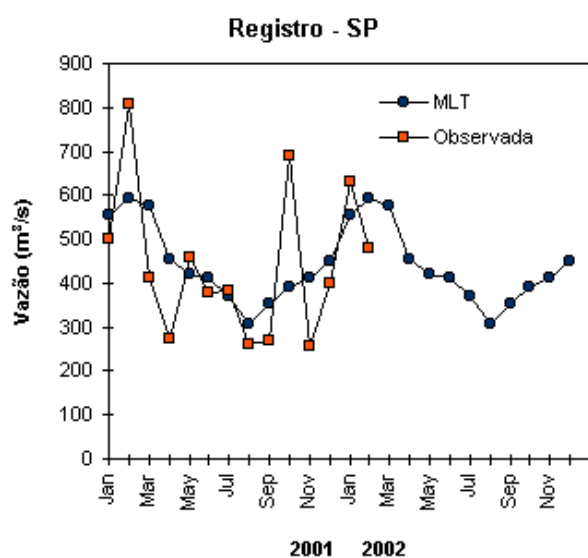
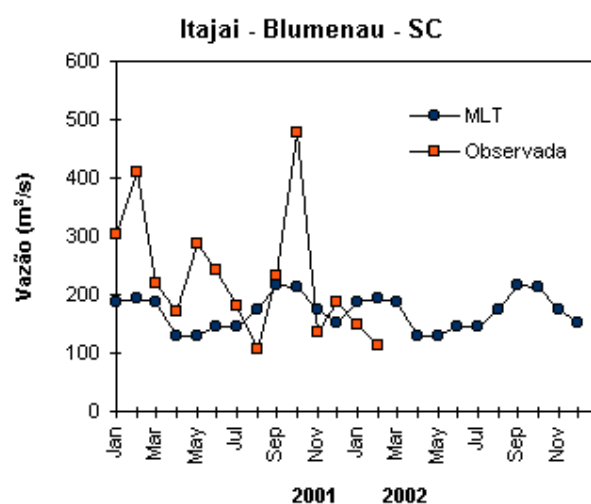
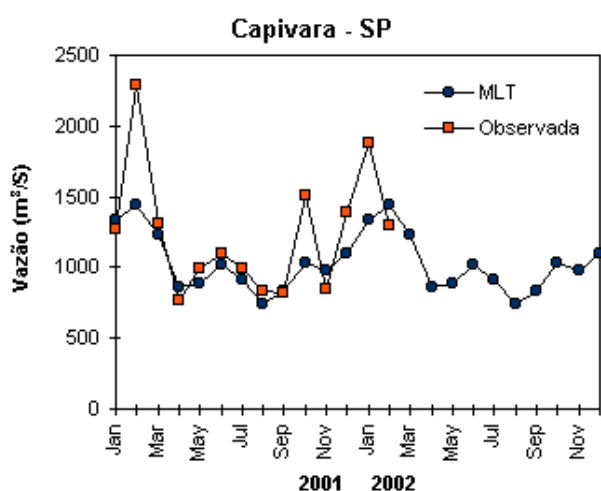


FIGURA 30 – Continuação (B).

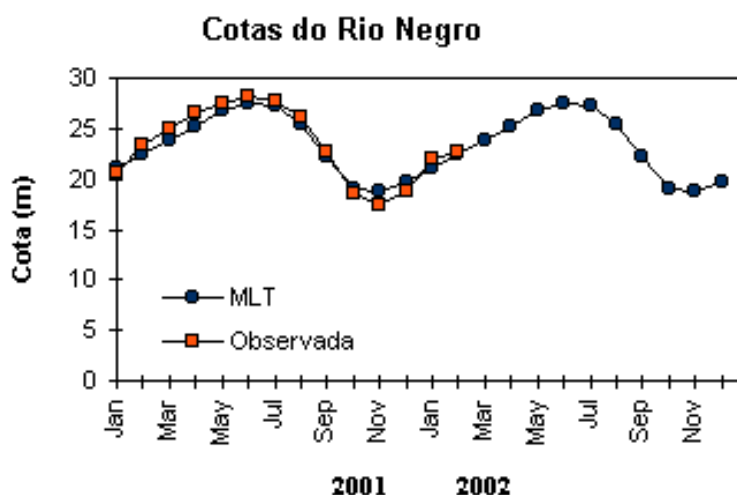


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros, acima do nível do médio do mar para 2001 e 2002 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo), (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau - SC	89,2	-108,6
Apiúna - SC	110,6	-27,2
Ibirama - SC	44,1	-101,0
Rio do Sul - SC	132,9	-18,2
Ituporanga - SC	84,6	-73,7
Taió - SC	108,4	-54,5

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí em Santa Catarina FEVEREIRO/2002 (FONTE: FURB/ANNEL).

Em fevereiro, a vazão natural apresentou desvio negativo, porém, muito próxima à MLT.

Na Região Sudeste, as chuvas ficaram acima da média histórica em grande parte de Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo. Nos demais Estados, algum as áreas apresentaram anomalias negativas. Com isso, as vazões foram positivas em Emborcação-MG, Itumbiara-MG, Furnas-MG, Três Marias-MG, São Simão-MG e, em São Paulo, nas barragens de Marimbondo, Água Vermelha, Ilha Solteira e Xavantes. As vazões foram negativas em Capivara-SP e Registro-SP.

Na Região Sul, os postos apresentaram desvios negativos na vazão natural. No Rio Grande do Sul, o posto de Passo Real apresentou desvio negativo. No Vale do Itajaí-SC, o comportamento da precipitação ressaltou

valores abaixo do esperado do ponto de vista climatológico (Tabela 4).

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Embora tenham sido observados poucos focos de calor durante este mês, o número aumentou quando se compara ao mesmo período de 2001, passando de 1100 para 1600 (Figura 33).

As concentrações aumentaram principalmente sobre o Norte e Nordeste do Brasil: Bahia, Pernambuco, Maranhão (Açailândia), Piauí, Tocantins, e Pará (Marabá, Paragominas, Almerim e Santarém), agravadas pela falta de chuvas. O número de focos de incêndios sobre Roraima (Boa Vista), nas áreas de desflorestamento das terras indígenas e Florestas, manteve-se no mesmo patamar.

Apesar deste aumento generalizado, novamente Roraima foi o Estado que mais preocupou o IBAMA. No auge de sua estação seca, Roraima recebeu reforços para o combate ao fogo em campos e florestas. Foram registrados 480 pontos de fogo em todo o Estado, com as maiores concentrações a leste de Caracará e ao norte de Boa Vista.

Apesar de todos os esforços e da mobilização, foram detectados focos de calor em diversas áreas indígenas: Raposa Serra do Sol; São Marcos, Praia do Índio (Pará), Barra Velha (Bahia), Maxacali (Minas Gerais), Trincheira Bacaja (para); Canaúanim e Wai-Wai (Roraima).

Diversas reservas ecológicas e parques nacionais também estiveram em alerta pelo IBAMA, um vez que foram observados focos de incêndio em alguns pontos: Estação Ecológica Serra Uruará (TO), Serra Geral do Tocantins em Goiatins e Xambioá, Rio dos Bois e Nova Olinda; no Parque Nacional da Chapada da Diamantina (BA); Reserva Biológica de Guaribás (Paraíba); Reserva Biológica do Gurupi (MA); Reserva Biológica do Una (BA); Reserva Ecológica Maracá (RR); Parque Nacional sete cidades (Piauí) e no Parque Nacional do Descobrimento (BA). Este último gerado pela queima de lixo na estrada do Parma.

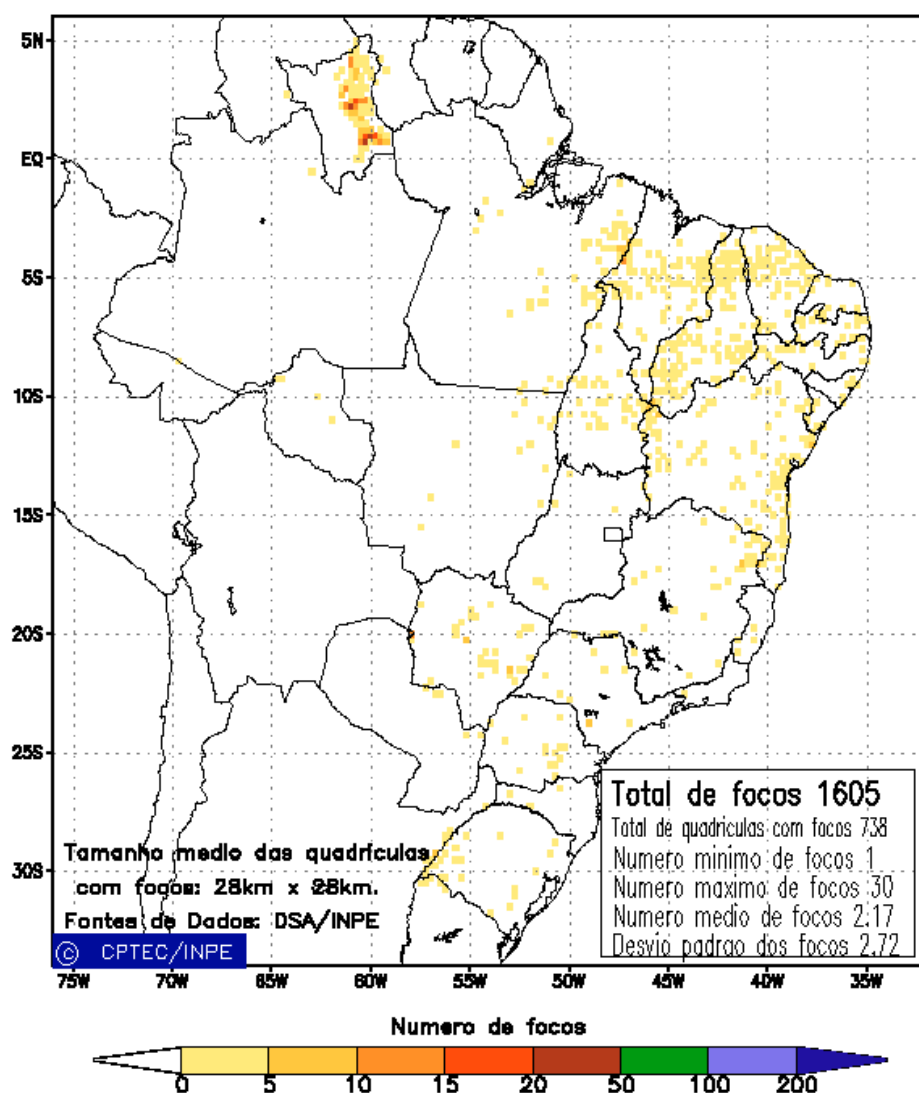


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em FEVEREIRO de 2002. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

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, 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*.

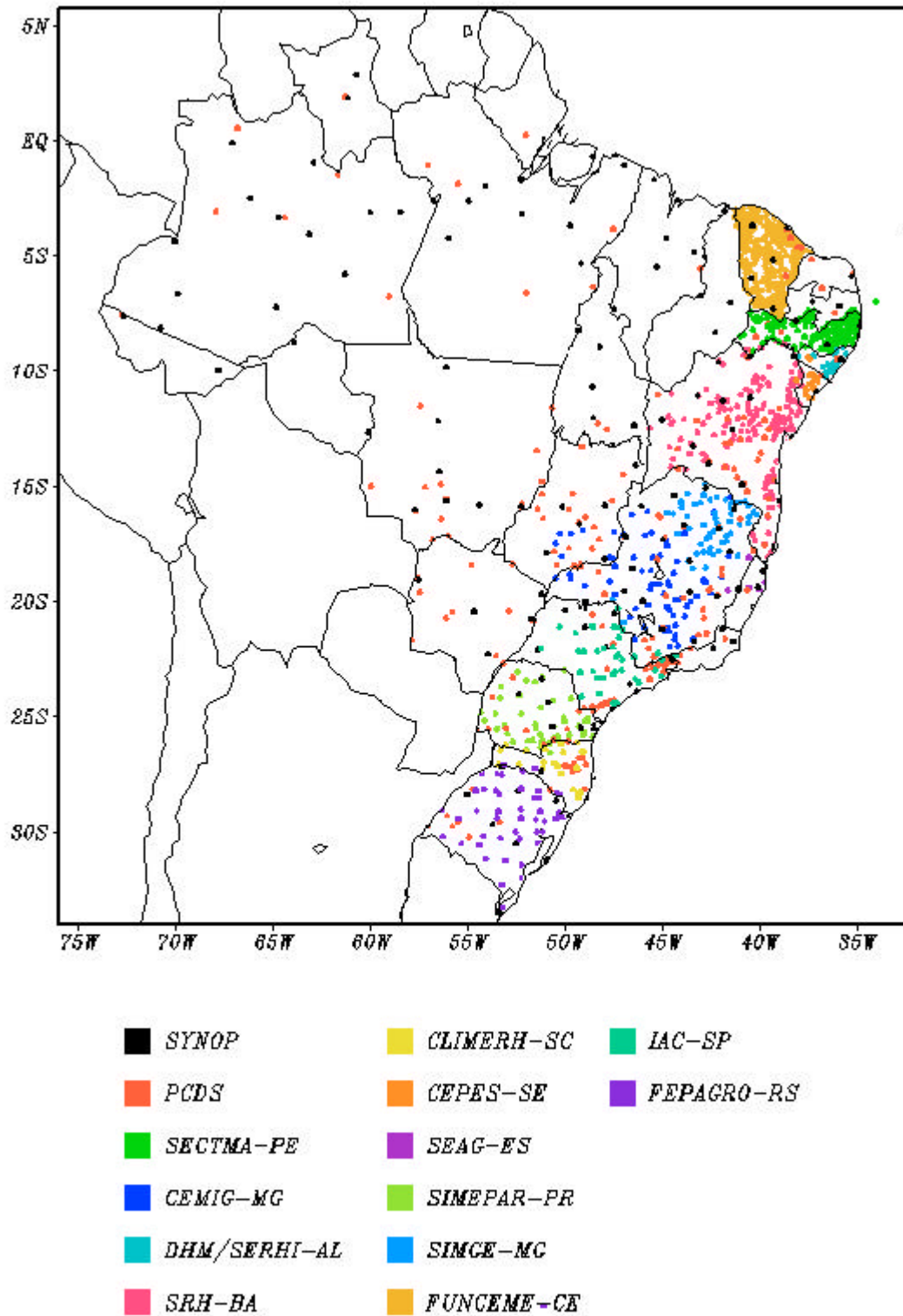
SIGLAS

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 Agrônomo 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.