

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista	Vol. 18	Número 01	Janeiro	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 01

JANEIRO/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	Marcos Barbosa Sanches - CPTEC/INPE
Ana Cláudia de Araújo Prestes - CPTEC/INPE	Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE
Anete dos Santos Fernandes - CPTEC/INPE	Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE
Christopher Castro - CPTEC/INPE	Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE
Daniel Andrés Rodriguez - CPTEC/INPE	Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE
Hélio Camargo Júnior - CPTEC/INPE	Sérgio Romeo Calbete Rocha - CPTEC/INPE
Lincoln Muniz Alves - CPTEC/INPE	

Instituições Colaboradoras:

CPC/NWS - Washington, DC - USA	EPAGRI - Florianópolis, SC
CEPLAC - Itabuna, BA	FUNCEME - Fortaleza, CE
CHESF - Recife, PE	FURB - Blumenau, SC
COPEL - Curitiba, PR	FEPAGRO - Porto Alegre, RS
7º DISME/INMET - São Paulo, SP	IAC - Instituto Agrônômico de Campinas-SP
DAEE - São Paulo, SP	INMET - Brasília, DF
ANEEL - Brasília, DF	ORSTOM - Brest, França
ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ	Núcleos de Meteorologia e Recursos
ELETRONORTE - Brasília, DF	Hídricos Integrantes do Projeto Nordeste - PI,
Adm. do Porto de Manaus - CODOMAR -	PB, PE, AL, SE, BA, RN.
Manaus, AM	

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 01

JANEIRO/2003

ÍNDICE

SUMMARY	i
SUMÁRIO	i
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS	3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL	3
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil	3
2.1.1 – Região Norte	17
2.1.2 – Região Centro-Oeste	17
2.1.3 – Região Nordeste	17
2.1.4 – Região Sudeste	17
2.1.5 – Região Sul	17
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	17
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	17
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	17
3.2 – 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)	25
3.2.3 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	25
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	25
4.1 – Jato sobre a América do Sul	25
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	25
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis (VCAN)	25
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	26
6. QUEIMADAS NO BRASIL	35
NOTAS	37
SIGLAS	39
SIGLAS TÉCNICAS	40
APÊNDICE	41

SUMMARY

January had intense rainfall in the Southeast and Central-west regions of Brazil associated with the South Atlantic Convergence Zone (SACZ) activity and the presence of upper tropospheric cyclonic vortex near Northeast Brazil coast.

The sea surface temperature (SST) continued to be above normal over a large area of equatorial Pacific indicating an active phase of El Niño during the month.

The dry conditions induced by the El Niño situation affected mostly the eastern part of Northeast Brazil, north of Pará state and parts of Roraima, where approximately 3700 hot spots indicating bush and forest fires were registered.

This bulletin can be accessed by internet:

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

SUMÁRIO

O mês de janeiro foi marcado pela ocorrência de chuvas intensas nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Estas chuvas foram ocasionadas pela atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) cuja ocorrência também foi favorecida pela presença de vórtices ciclônicos em altos níveis, próximo ao litoral do Nordeste do Brasil.

A Temperatura da Superfície do Mar (TSM) continuou acima da média em grande extensão do Pacífico Equatorial, caracterizando a fase ativa do fenômeno El Niño ainda neste mês.

A estiagem provocada pelo fenômeno El Niño afetou principalmente o leste do Nordeste, o norte do Pará e parte de Roraima, onde foram registrados aproximadamente 3.700 focos de calor.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

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

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

Em janeiro, predominaram valores de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) em torno de 24°C a 28°C ao longo do Pacífico Equatorial. Na Região Niño 1+2, próximo à costa oeste da América do Sul, a TSM apresentou-se em torno do valor climatológico (Tabela 1 e Figura 2). No restante do Oceano Pacífico Equatorial, a magnitude dessas anomalias variou entre 0,5°C e 1,5°C. No Oceano Atlântico Tropical, águas mais quentes que a média foram registradas numa faixa que se estende desde o litoral da Região Sudeste até o sul do continente africano (Figura 1). Esta configuração no campo de TSM pode ter contribuído para a ocorrência dos episódios de ZCAS observados no mês de janeiro (seção 3.2.1).

O campo médio mensal de Radiação de Onda Longa destacou a convecção acima dos valores médios climatológicos (desvios negativos de ROL) na região Niño 4. Próximo à Indonésia e sobre a Austrália, foram observadas anomalias positivas de ROL, o que indica menos convecção que a média. Nota-se que, embora as anomalias de TSM estejam diminuindo gradativamente, no Oceano Pacífico Equatorial, ainda se observa uma configuração típica da fase positiva do fenômeno ENOS. Sobre a América do Sul, a convecção esteve abaixo da média no norte do continente (desvios positivos de ROL), indicando que a ZCIT localizou-se ao norte da posição climatológica (ver seção 3.2.1). Nota-se que a convecção não esteve significativamente acima da média sobre o continente, indicando que os episódios de ZCAS ocorreram dentro dos padrões climatológicos (Figura 4).

O campo de Pressão ao Nível do Mar (PNM) mostrou a alta subtropical do Atlântico Sul mais intensa que a média e ligeiramente deslocada para leste de sua posição climatológica. No Atlântico Tropical Norte, a Alta dos Açores apresentou anomalias positivas. No Oceano Pacífico, o centro de alta pressão do Pacífico Sul esteve mais intenso (Figura 5). O Índice de Oscilação Sul (IOS) foi

igual a -0.4 e permaneceu negativo pelo décimo mês consecutivo. Esse valor negativo indica que, embora haja uma tendência à normalidade, a atmosfera ainda responde ao aquecimento associado ao fenômeno El Niño, ao longo do Pacífico Equatorial.

No escoamento em 850 hPa, os ventos alísios apresentaram-se menos intensos em praticamente todo o Oceano Pacífico Equatorial. Sobre a América do Sul, predominaram anomalias de norte indicando a ocorrência de transporte de umidade do setor amazônico para o sudeste da América do Sul. Essa configuração também contribuiu para a ocorrência dos episódios de ZCAS neste mês (Figuras 6 e 7).

Nos níveis mais altos da atmosfera (200 hPa), destacou-se a intensificação dos jatos subtropicais nos Hemisférios Norte e Sul, sobre o Oceano Pacífico, e a configuração do par de anticiclones anômalos próximo à Linha Internacional de Data. Sobre o Brasil, nota-se a circulação anticiclônica anômala, associada às ocorrências de ZCAS, enquanto que, sobre o oceano, próximo ao nordeste da América do Sul, observou-se anomalia ciclônica devido à presença de vórtices ciclônicos neste mês (Figuras 8 e 9).

Considerando o campo de Geopotencial em 500 hPa, observou-se predomínio de número de onda 4 em ambos os Hemisférios Norte e Sul (Figuras 11 e 12).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Janeiro foi caracterizado pelo excesso de chuvas nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Estas chuvas foram ocasionadas pela Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) que permaneceu semi-estacionária, causando inúmeros transtornos (ver seção 3.2.1). 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.

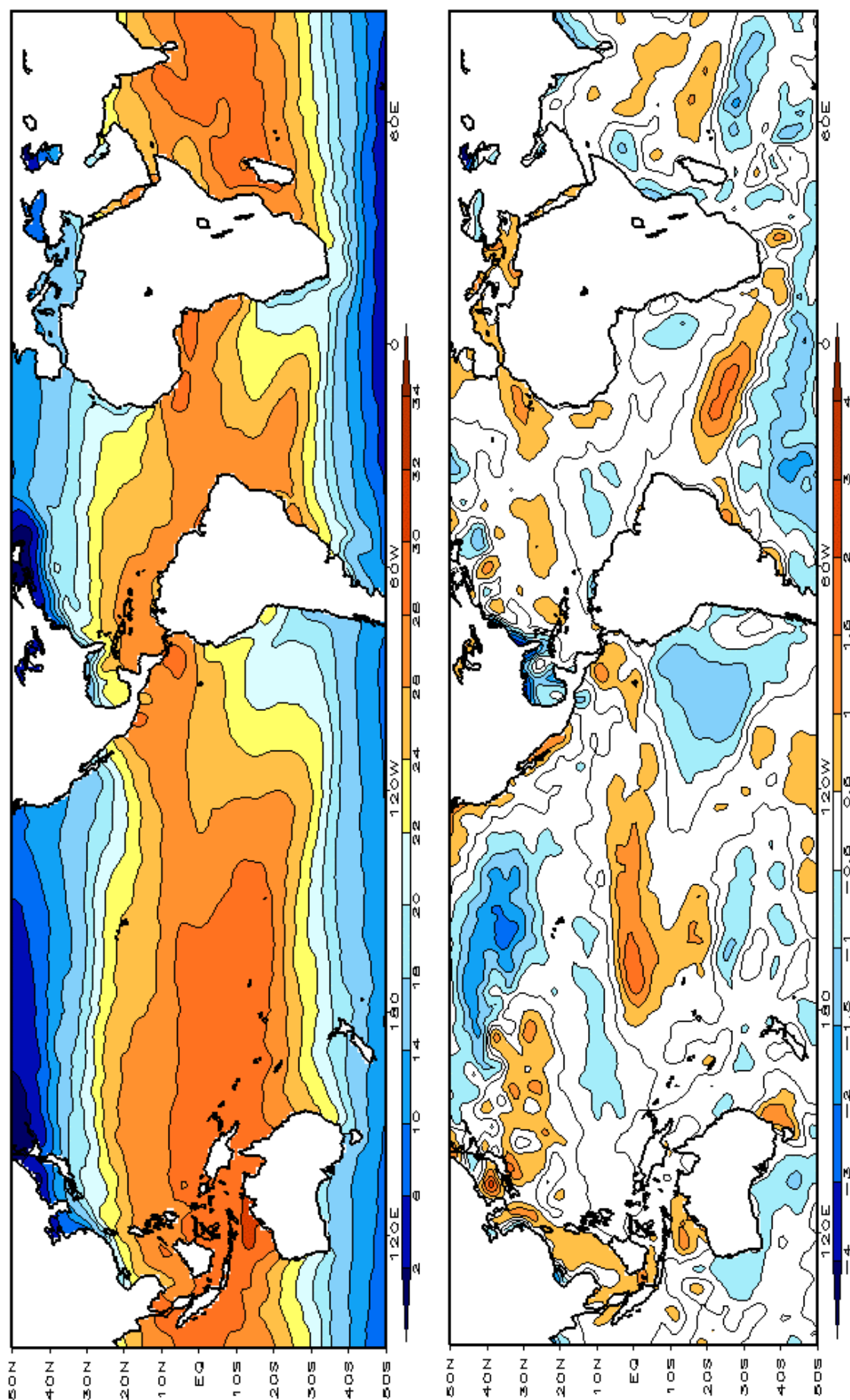


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JANEIRO/2003: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 2°C. Para anomalias 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					PACÍFICO 200 hPa	Niño 1+2	Niño 3	Niño 3.4	Niño 4	TAHITI	PNM			
2003	2002	5N-5S	5N-5S	5N-5S	5N-5S	5N-5S	0-10S	5N-5S	5N-5S	5N-5S	5N-5S			5N-5S		
		135E-180	175-140W	135-120W	160E-160W	165-110W	90W-80W	150W-90W	170W-120W	160E-150W						
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	-1,0	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	-0,4	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	-0,2	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	0,8	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	-0,4	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	0,1	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	0,1	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	0,2	27,5	0,1	27,2	0,2	27,3	0,6	28,7	0,3	1,7
FEV	0,9	-0,6	0,5	-0,6	-1,1	2,3	2,3	26,0	-0,2	26,2	0,3	27,0	0,8	28,8	1,6	0,2

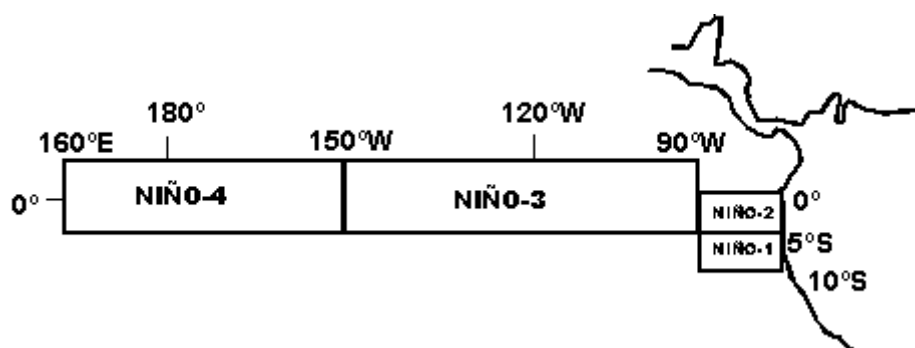
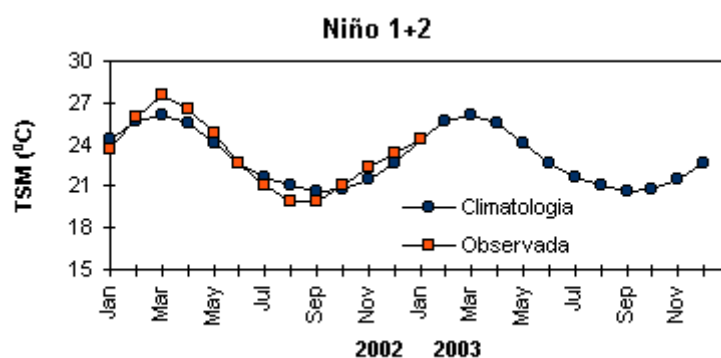
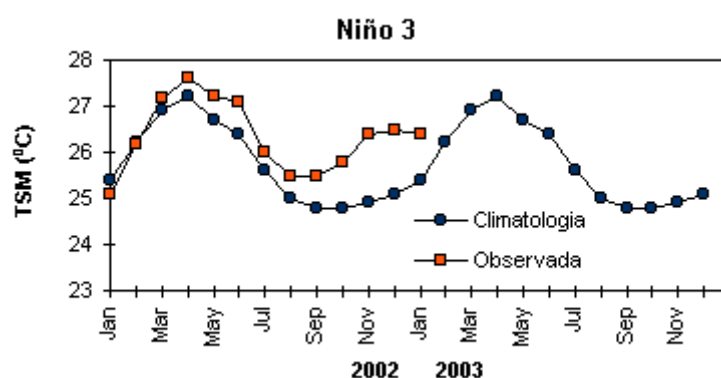
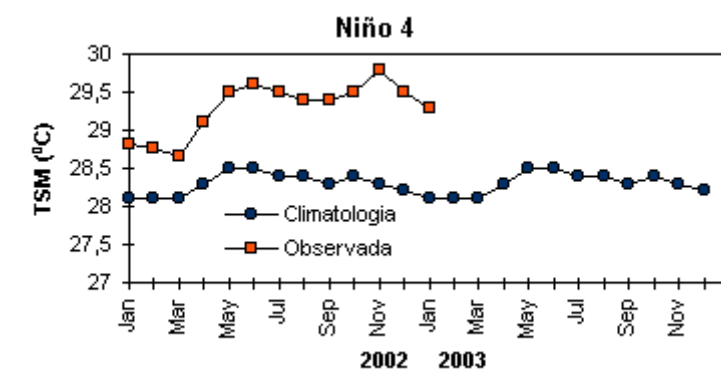


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

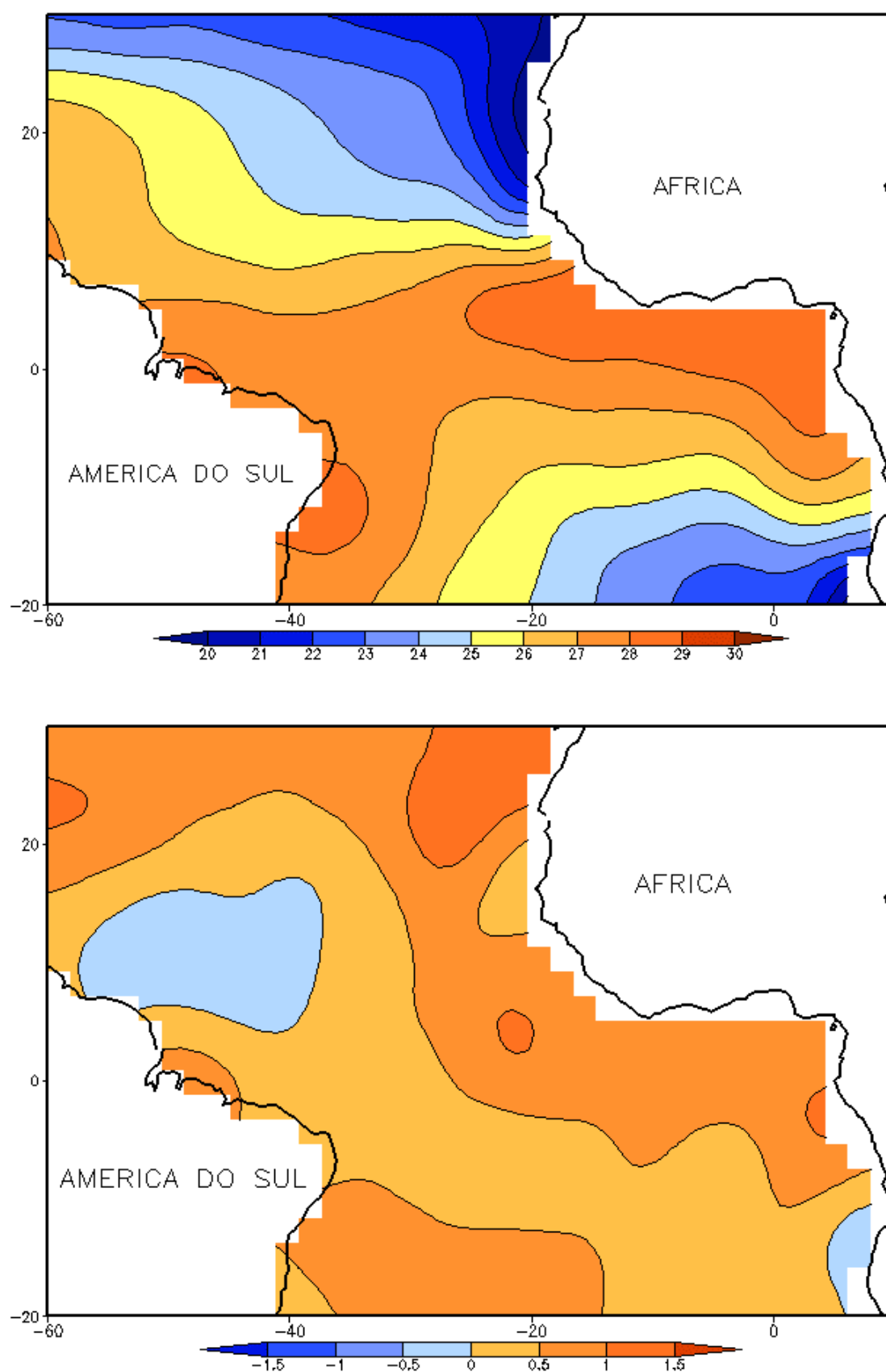


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em JANEIRO/2003, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isothermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isothermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

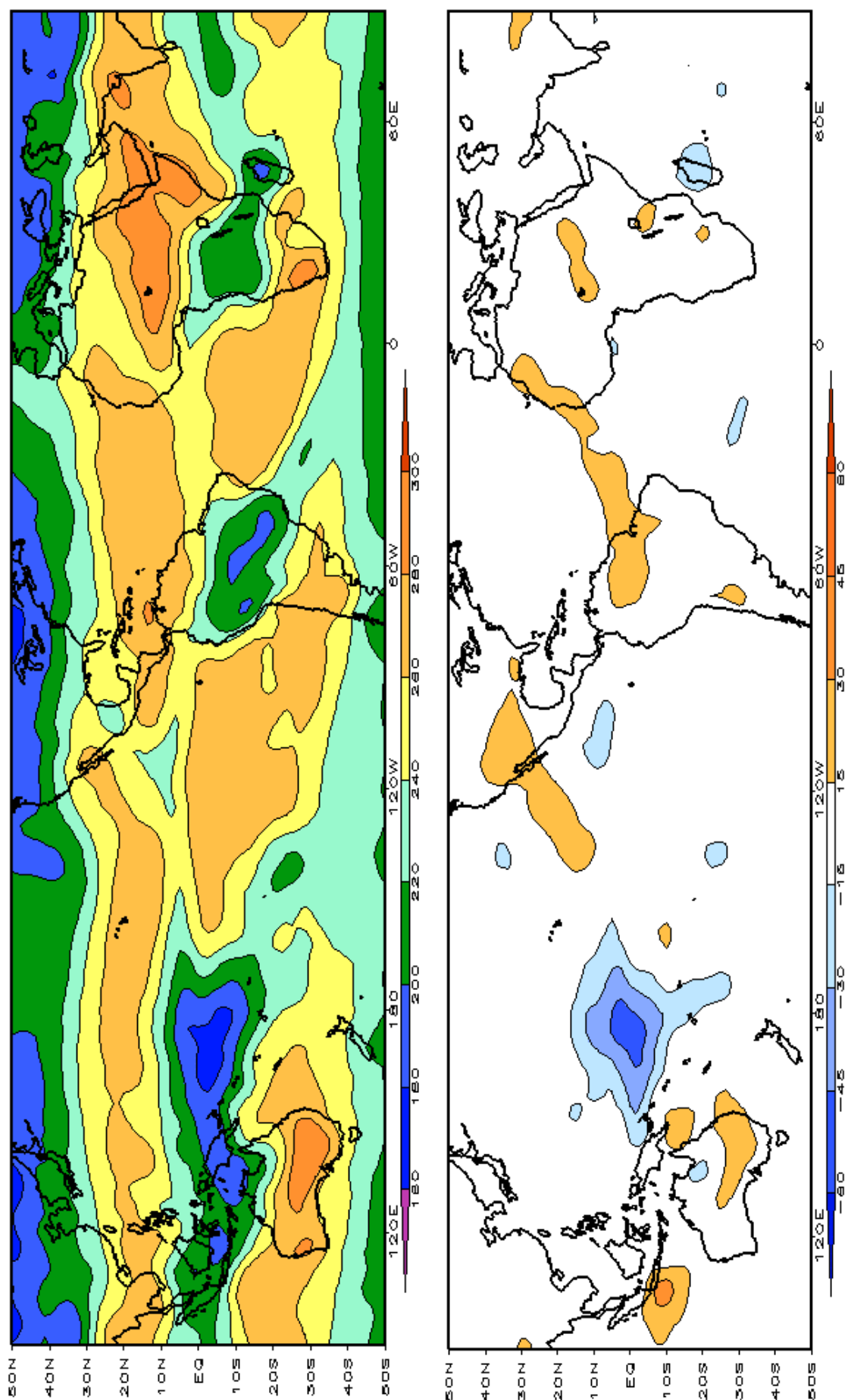


FIGURA 4 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em JANEIRO/2003 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12). a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como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

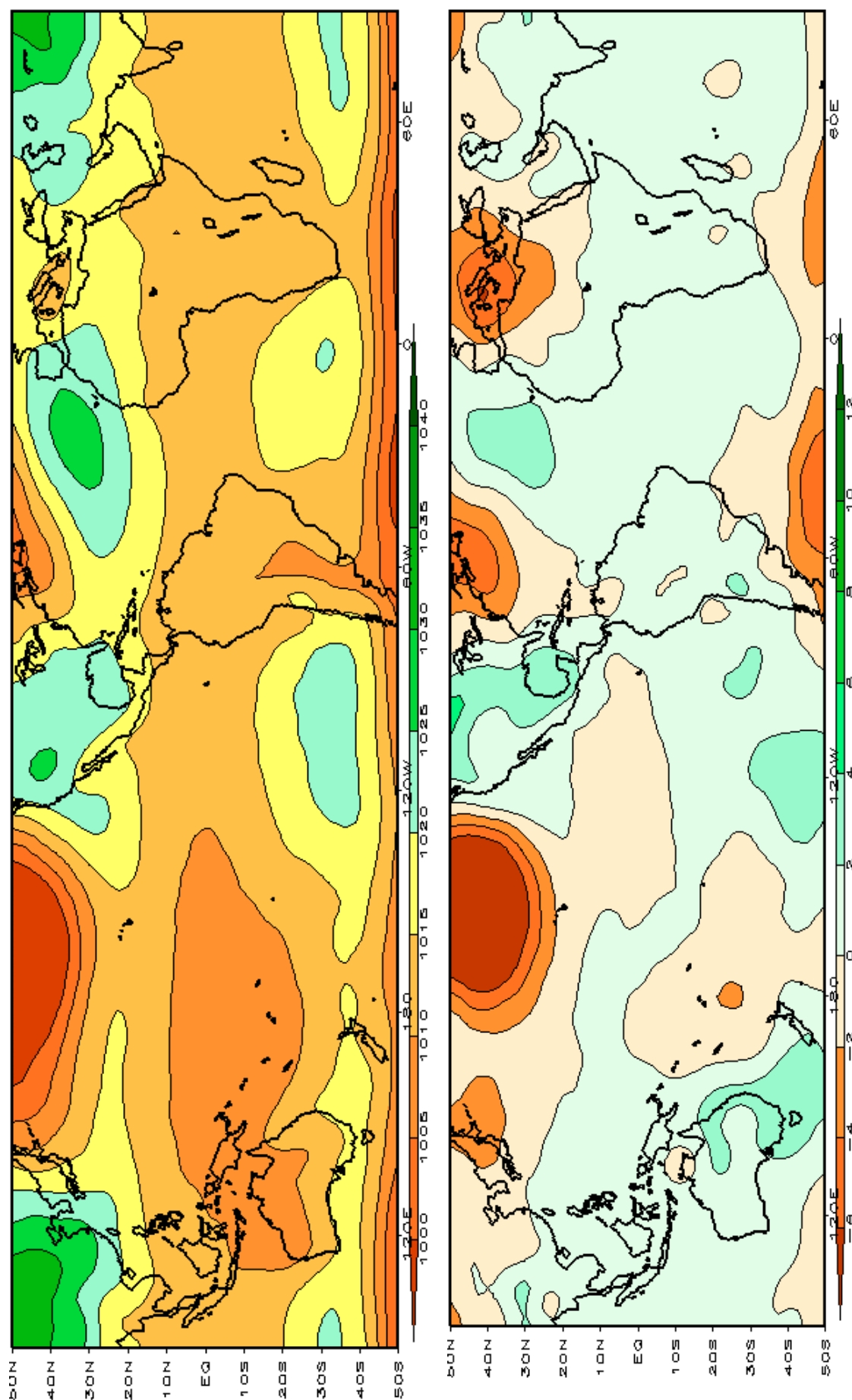


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em JANEIRO/2003, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2hPa. As anomalias são calculadas como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

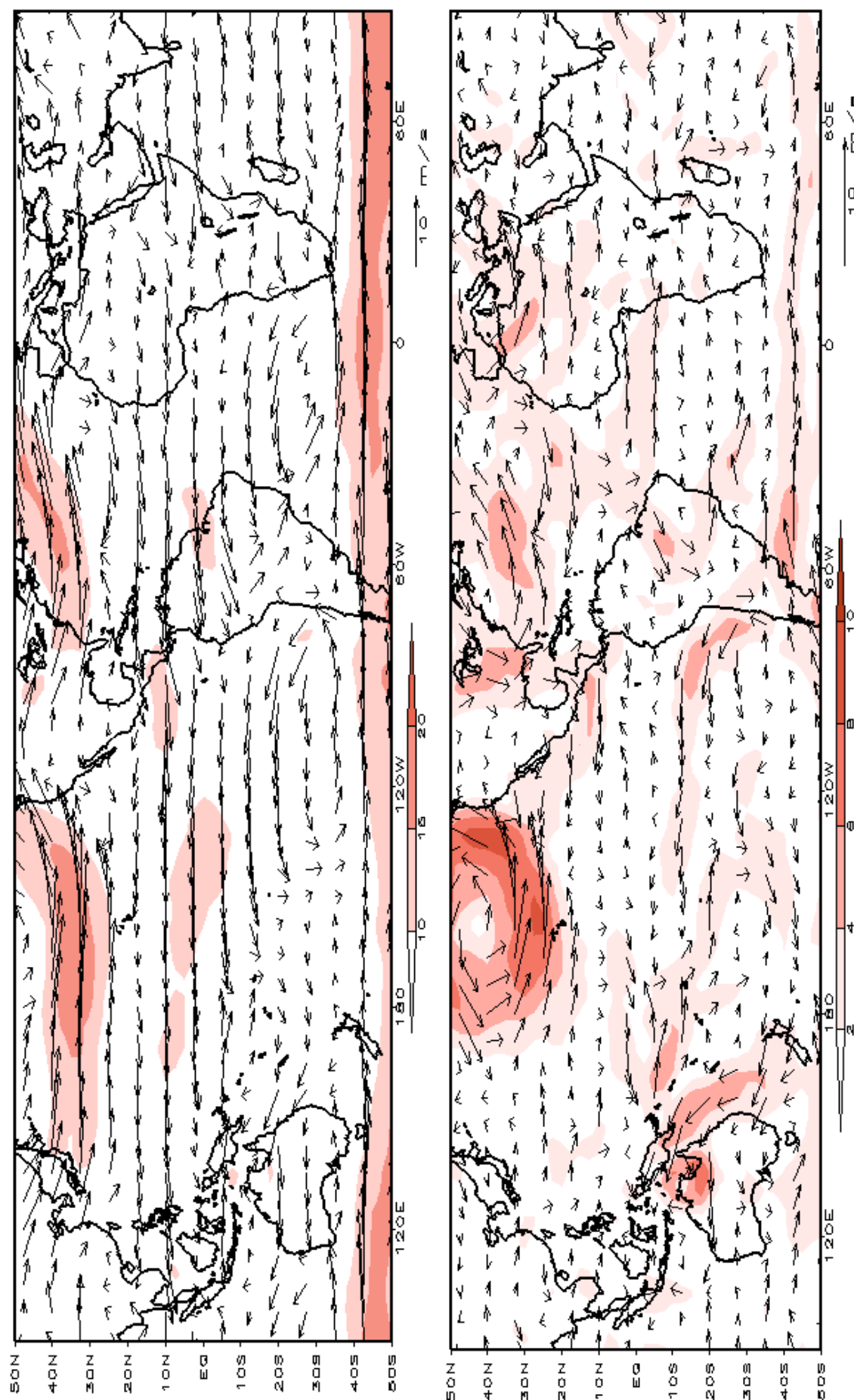


FIGURA 6 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em JANEIRO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

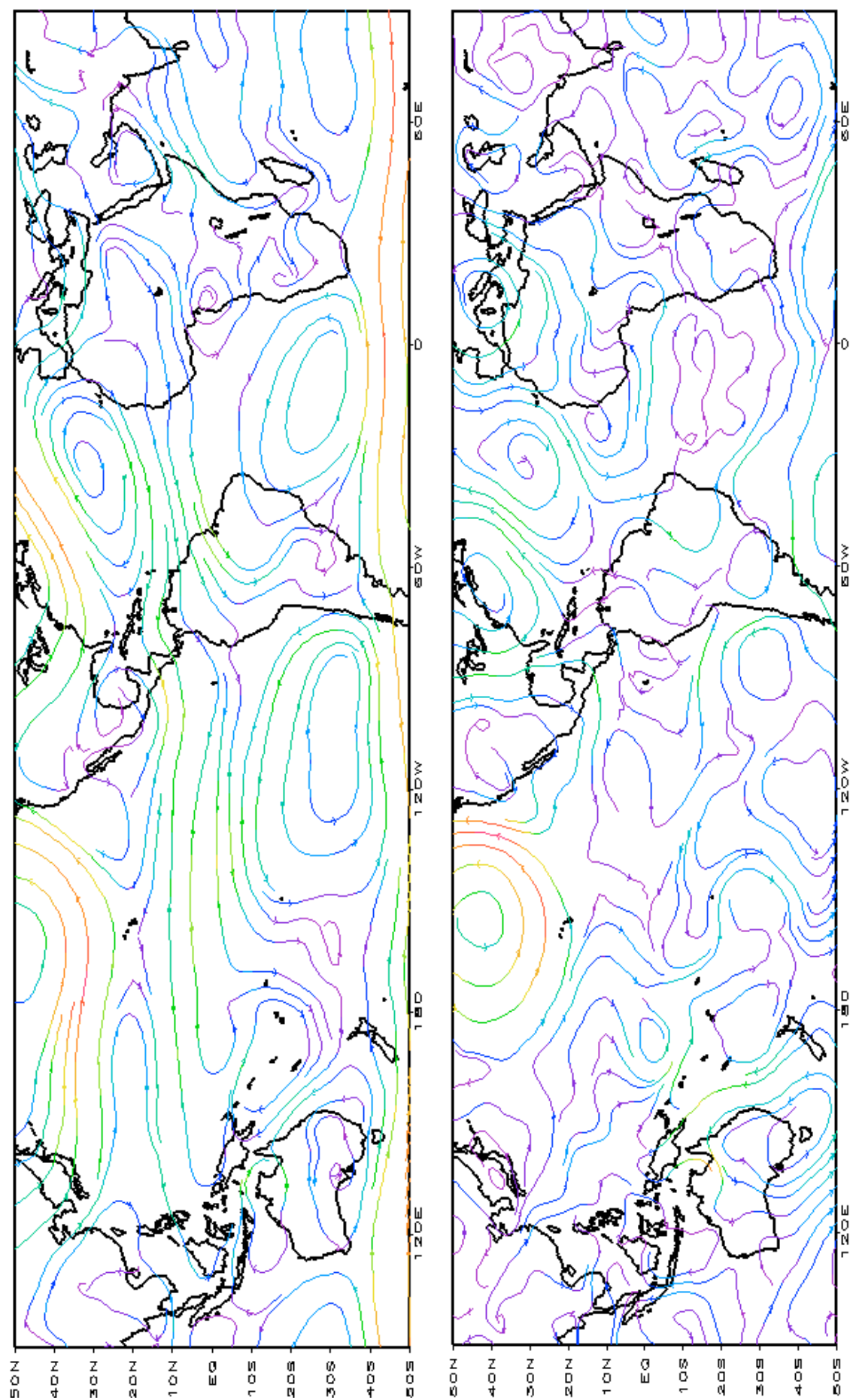


FIGURA 7 – Linhas de corrente em 850 hPa para JANEIRO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

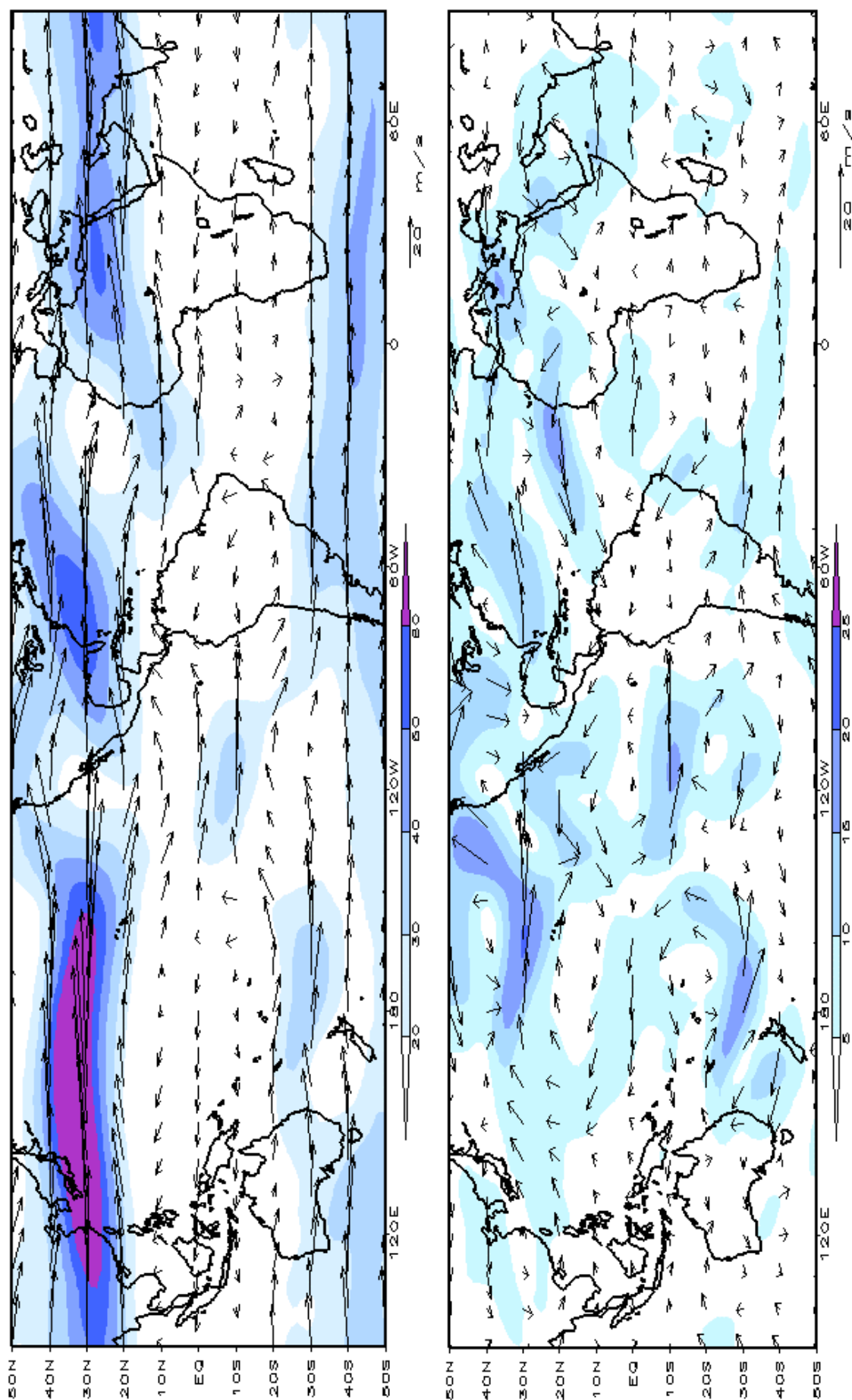


FIGURA 8 – Vetor do vento e magnitude em 200hPa em JANEIRO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5m/s. As anomalias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

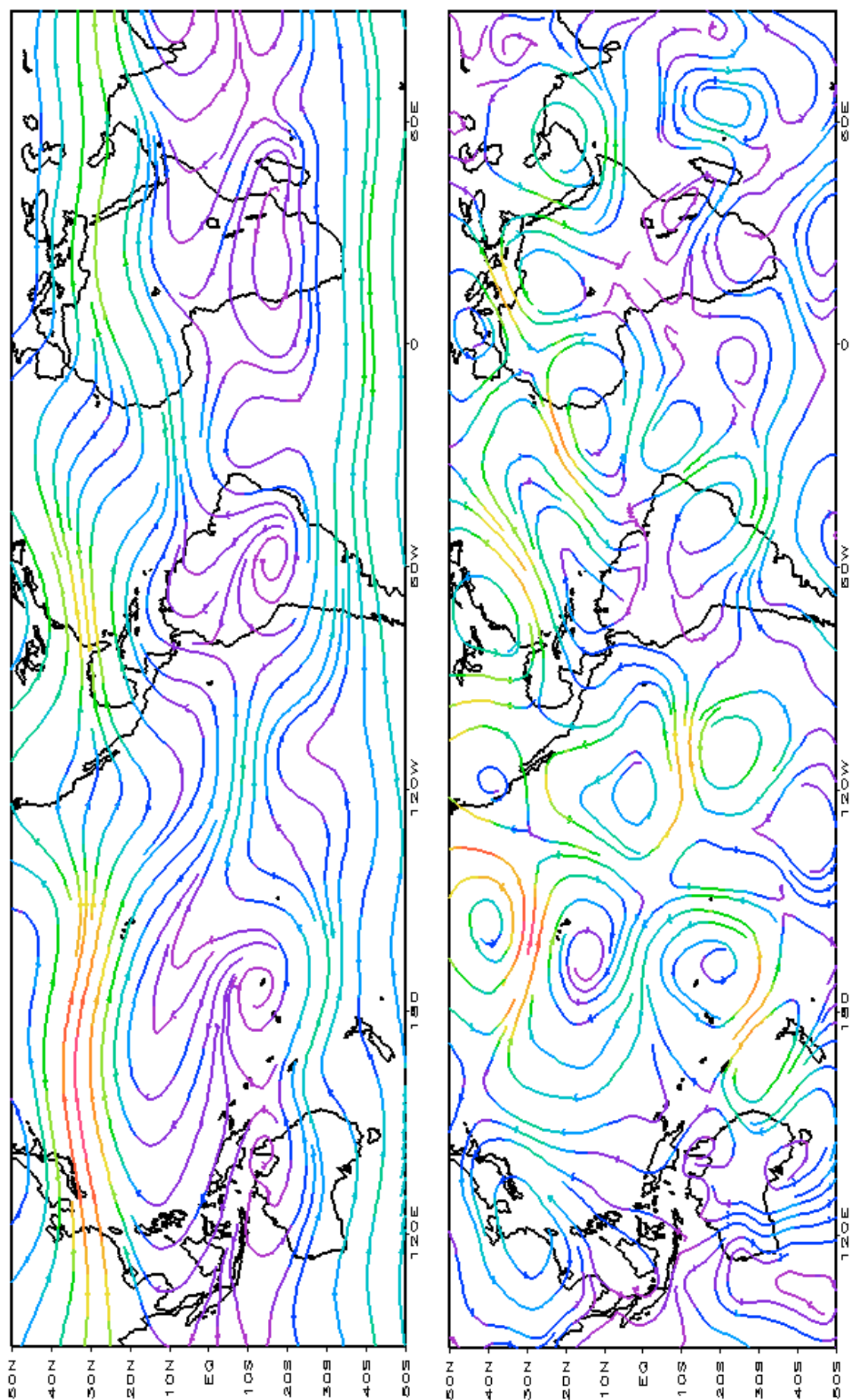


FIGURA 9 – Linhas de Corrente em 200 hPa em JANEIRO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

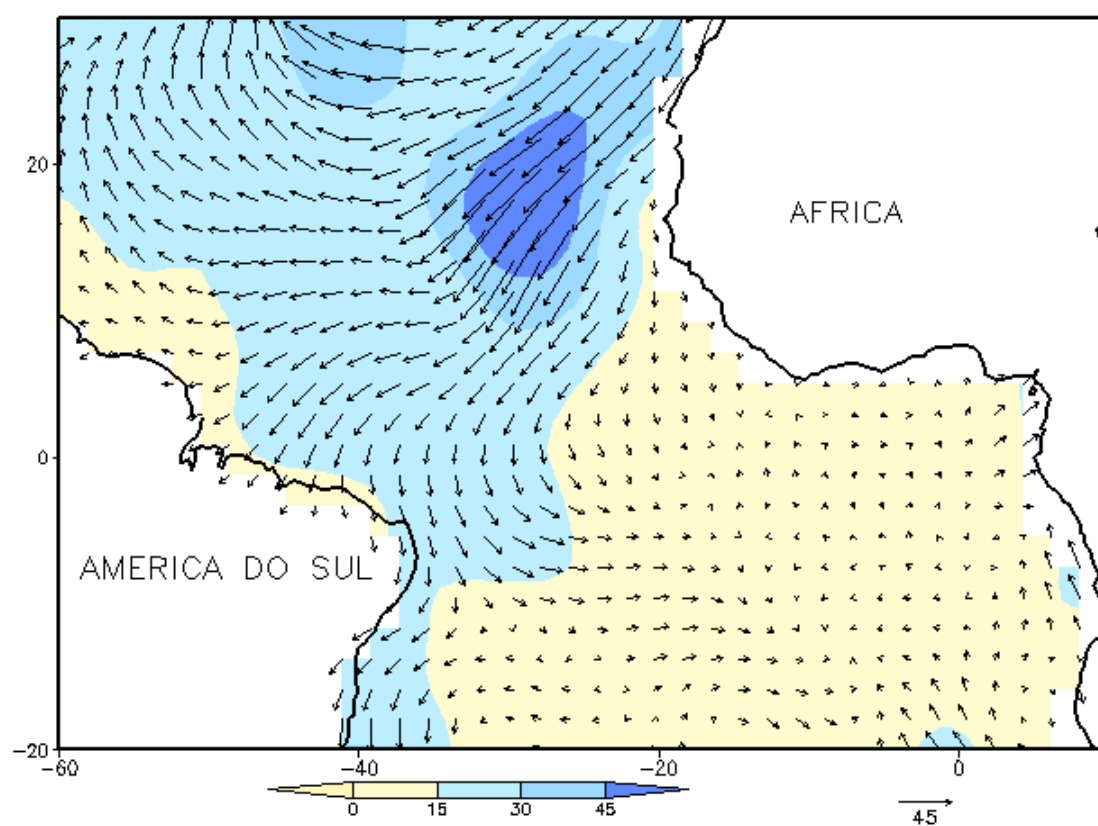
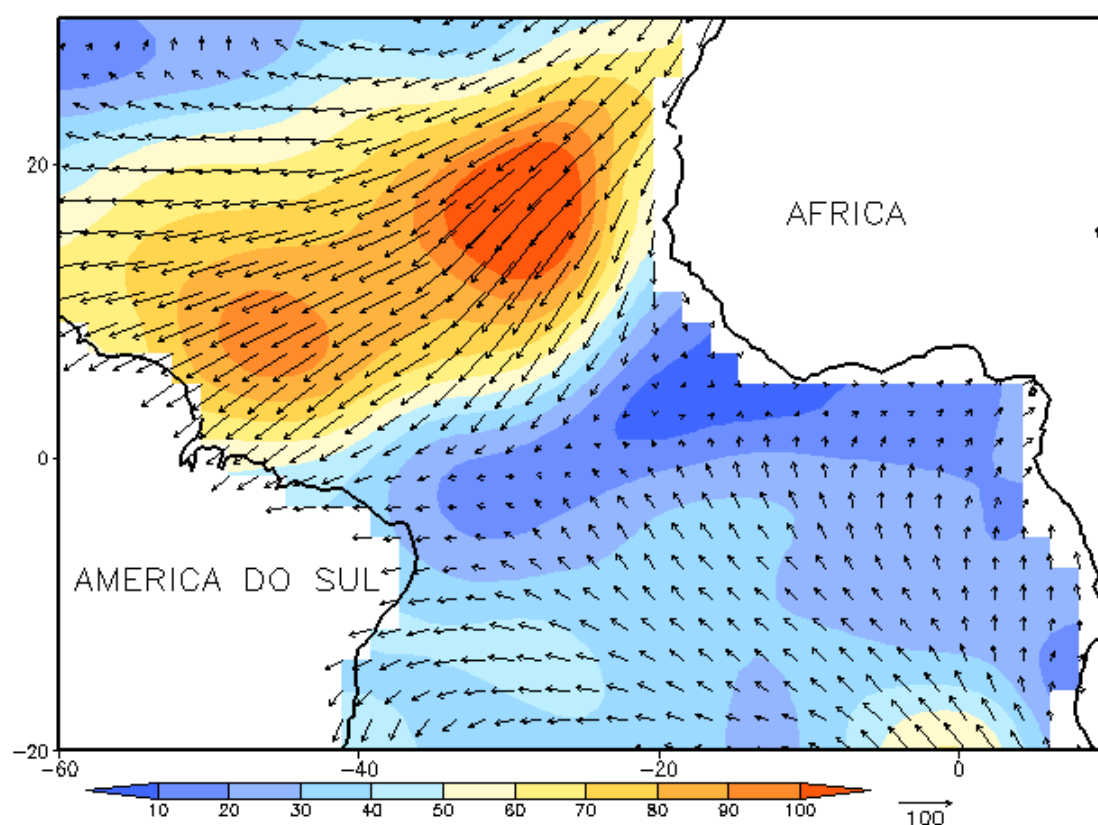


FIGURA 10 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JANEIRO/2003, a) média, com intervalo entre as isolinhas de $10\text{m}^2/\text{s}^2$. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

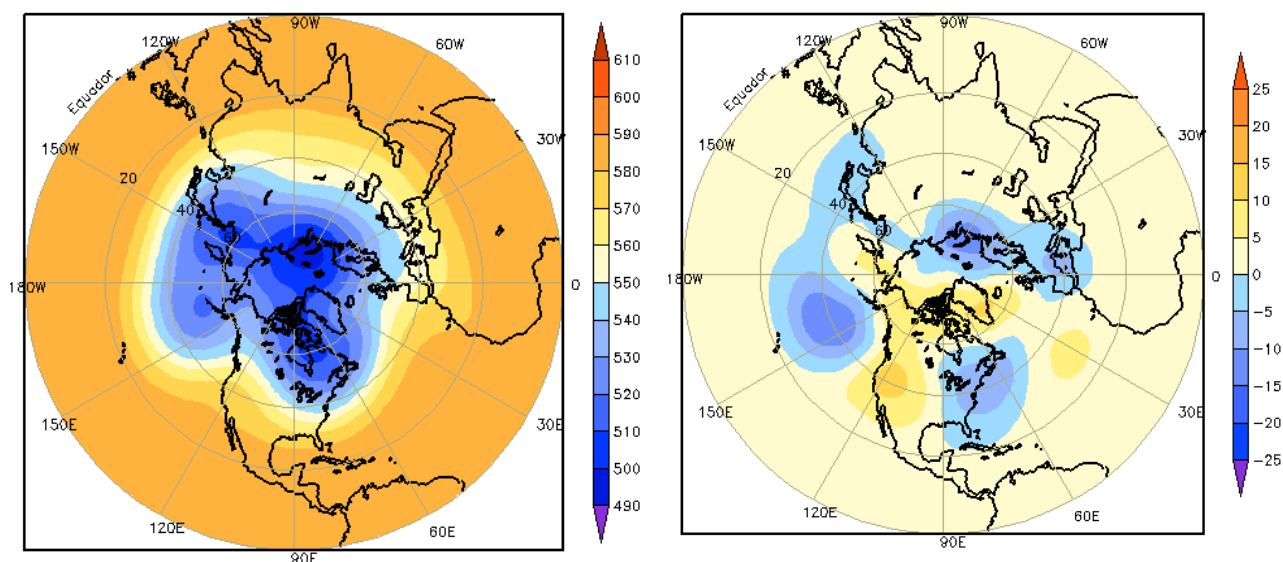


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em JANEIRO/2003. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Polo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs, b) anomalia, com intervalo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

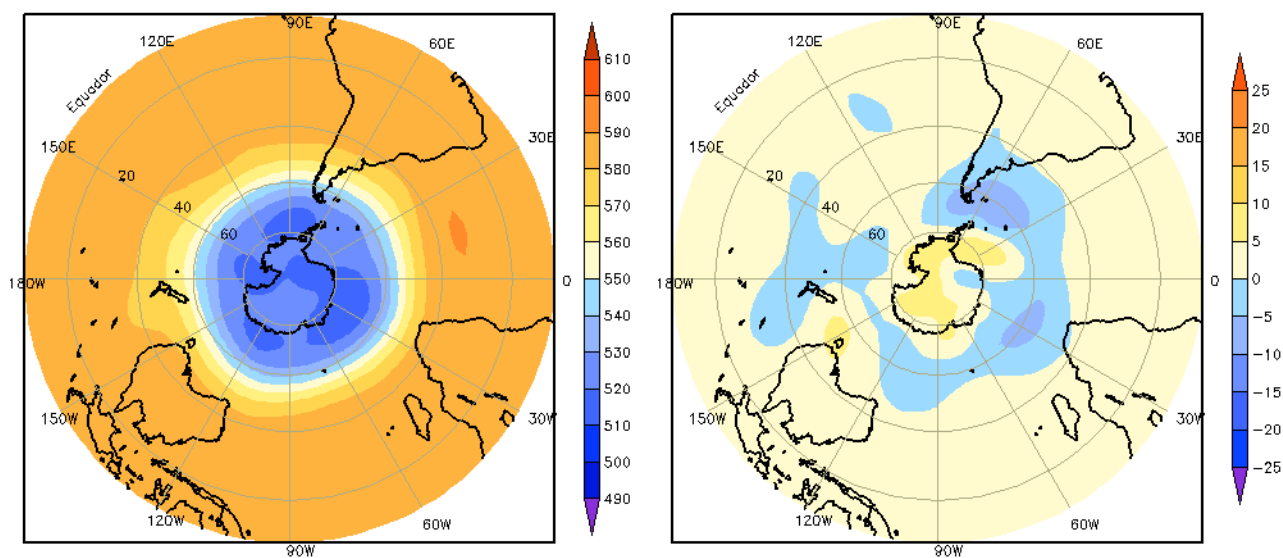


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em JANEIRO/2003. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs, b) anomalia, com intervalo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

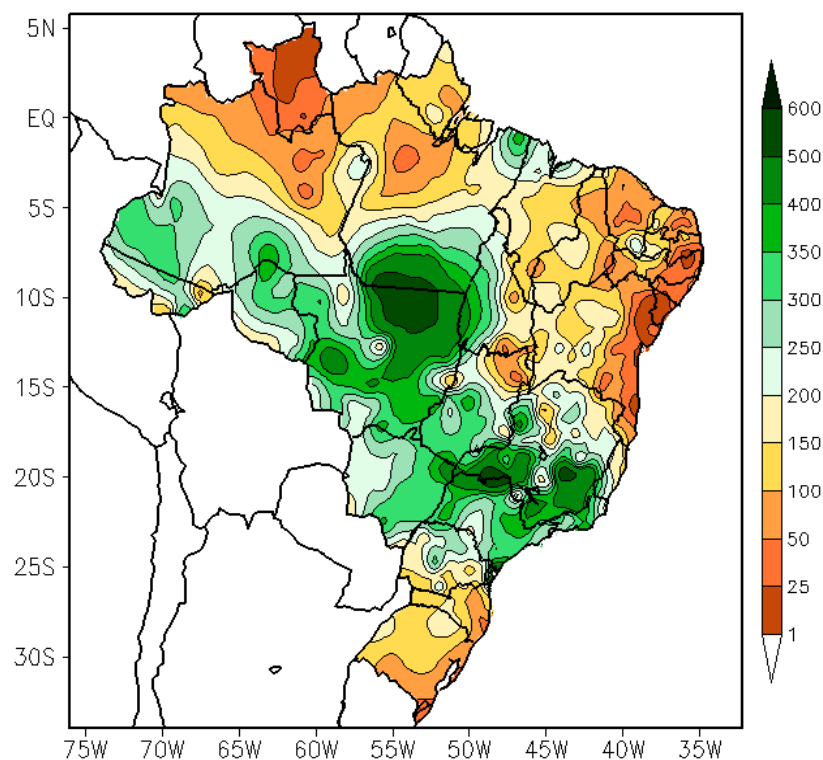


FIGURA 13 - Precipitação total em mm para JANEIRO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET - IAC - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

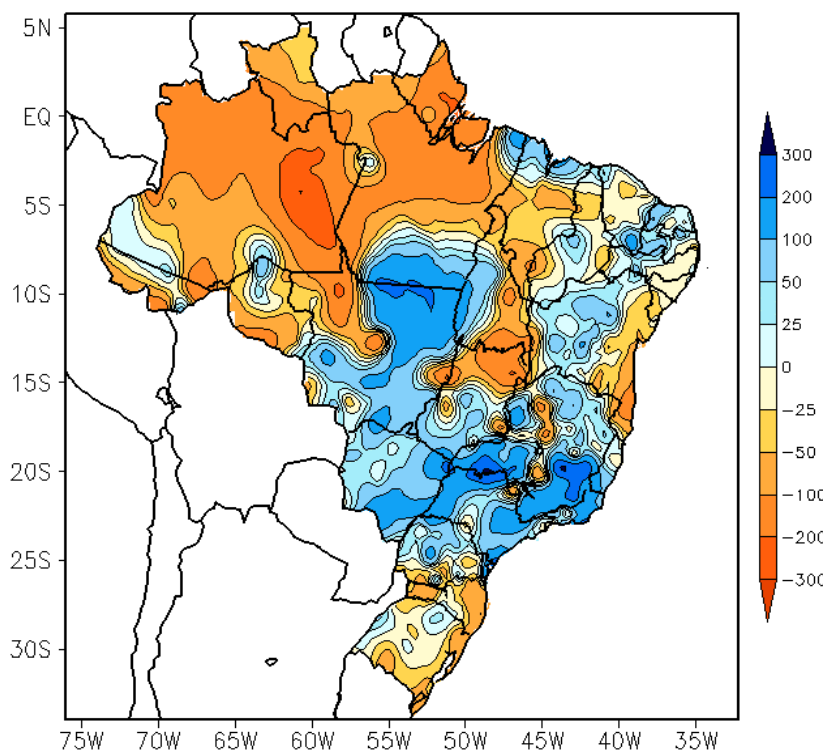


FIGURA 14 - Desvio de precipitação em mm em relação à média climatológica (1961 - 1990) para JANEIRO/2003 (FONTE: CMCD/INPE - INMET - IAC - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

2.1.1 – Região Norte

As chuvas ficaram abaixo da média histórica em praticamente toda a Região Norte, com predominância de totais abaixo da média. Em áreas no norte de Rondônia e Acre e no sul do Pará, as chuvas estiveram entre próximas a acima da média histórica. A escassez de chuva fez com que houvesse um aumento no número de focos de incêndios, principalmente no norte do Pará e em Roraima.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Chuvas significativas foram observadas no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, com totais superiores a 300 mm. Nas demais áreas da Região, os totais de chuva oscilaram entre 100 mm e 300 mm. A predominância de chuvas acima da média histórica foi decorrente da atuação da ZCAS sobre o Brasil Central.

2.1.3 – Região Nordeste

Neste mês - quando iniciam as chuvas da pré-estação, ou seja, as chuvas que antecedem o principal período chuvoso em grande parte do Nordeste (FMAM) - a atuação de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), em conjunto com a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), proporcionou a ocorrência de elevados totais de chuva no norte do Maranhão, no Piauí, no oeste dos Estados da Paraíba e Bahia e no sul do Ceará. Nestas áreas, as chuvas ficaram acima da média histórica. Nas demais áreas, os totais foram inferiores a 25 mm, ressaltando-se os maiores desvios negativos no leste da Bahia.

2.1.4 – Região Sudeste

As chuvas intensas, observadas sobre esta Região, estiveram associadas aos episódios de ZCAS que se configuraram ao longo do mês. Sobre os Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, em particular, ocorreram totais de chuva entre 250 mm e 500 mm.

2.1.5 – Região Sul

Ao contrário do que vem sendo observado ao longo dos últimos meses, choveu

abaixo da média em praticamente toda a Região, exceto no noroeste do Paraná, onde houve influência da ZCAS. Os totais acumulados oscilaram entre 50 mm e 200 mm. Os desvios foram positivos no Paraná e em áreas isoladas do Rio Grande do Sul.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Em janeiro, a temperatura máxima apresentou um quadro bastante diferenciado em relação ao mês anterior (Figuras 15 e 16). Observou-se o surgimento de pequenos núcleos de anomalias negativas de temperatura máxima na Região Sudeste, onde predominavam anomalias positivas em dezembro de 2002. A temperatura mínima continuou acima da média histórica em praticamente todo o País (Figuras 17 e 18). Considerando a temperatura média observada sobre a Região Sudeste (Figuras 19 e 20), verificou-se que os valores estiveram acima da média em quase todo o Estado de São Paulo, com desvios variando entre 0,5°C e 4°C.

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

No mês de janeiro, seis sistemas frontais atuaram no Brasil (Figura 21). Este número ficou um pouco abaixo da média histórica que é de sete sistemas. Estas frentes frias permaneceram estacionárias durante quase todo o mês sobre a Região Sudeste, proporcionando dias consecutivos com chuvas intensas e caracterizando os dois episódios de ZCAS do mês. Em algumas localidades, a precipitação diária ficou próxima à climatologia mensal.

O último sistema frontal do mês anterior atuou no litoral do Rio de Janeiro, onde permaneceu semi-estacionário até a primeira semana deste mês, dando continuidade ao único episódio de ZCAS que teve início no final de dezembro/2002. No dia 9, este sistema deslocou-se até o litoral sul da Bahia. Durante a sua permanência sobre a Região Sudeste, organizou nebulosidade convectiva, chuvas intensas e ventos fortes, principalmente no sul de Minas Gerais, Rio de Janeiro e no litoral de

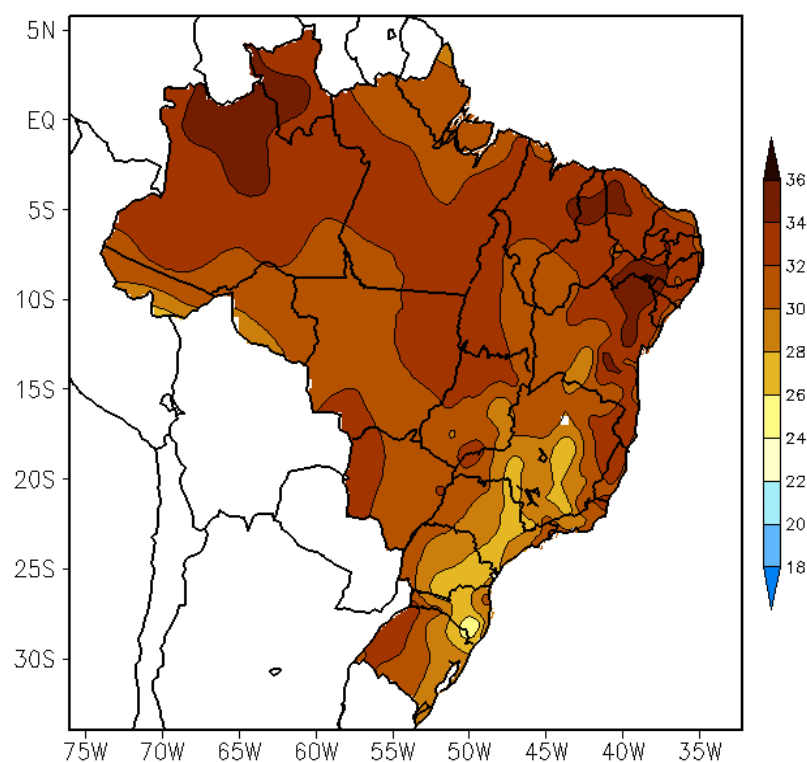


FIGURA 15 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em JANEIRO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

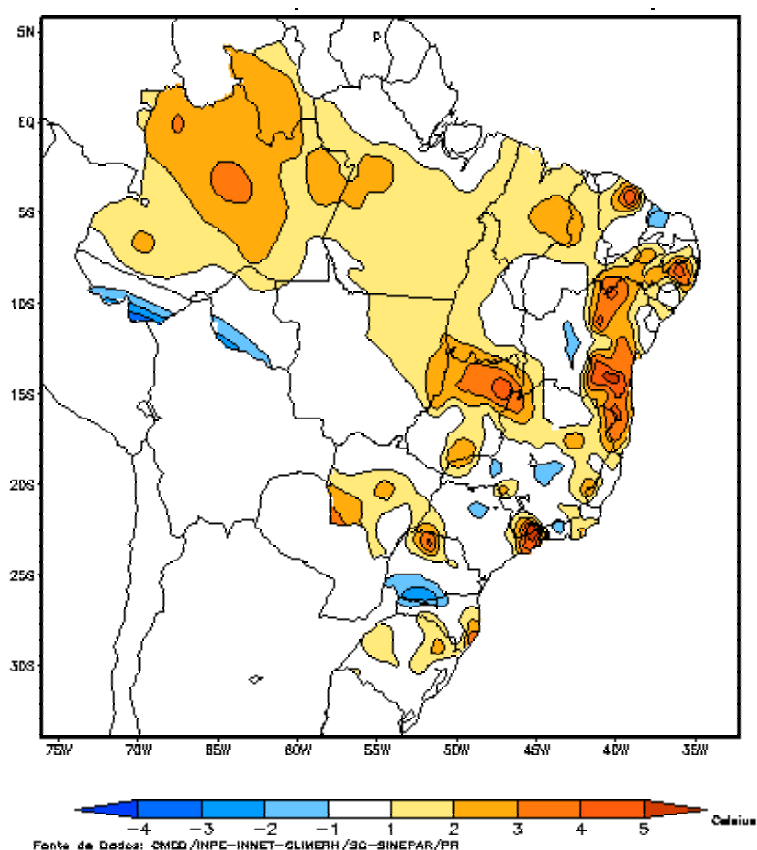


FIGURA 16 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) em JANEIRO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia: 1961 a 1990 - INMET).

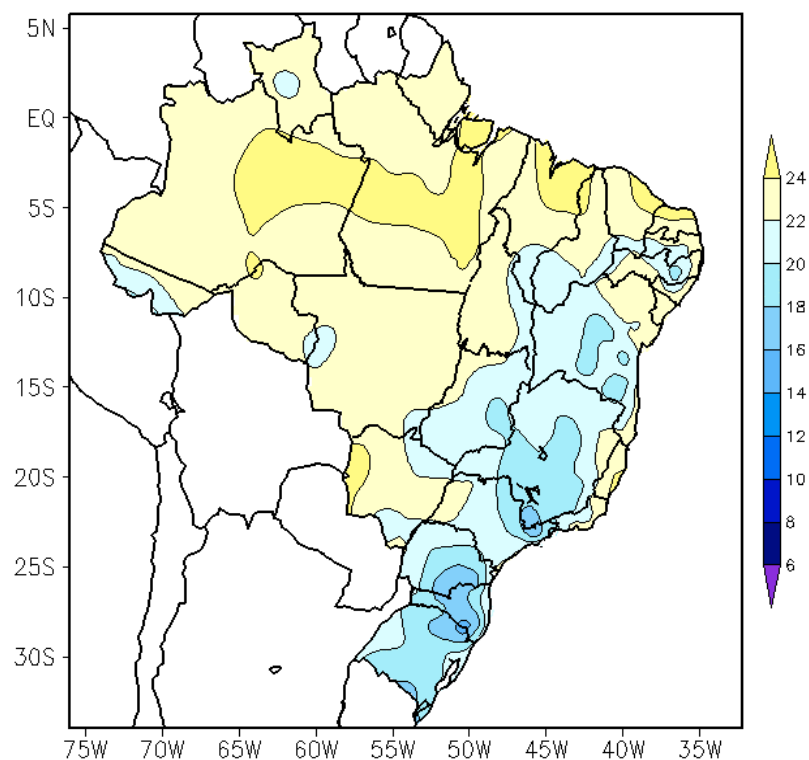


FIGURA 17 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em JANEIRO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

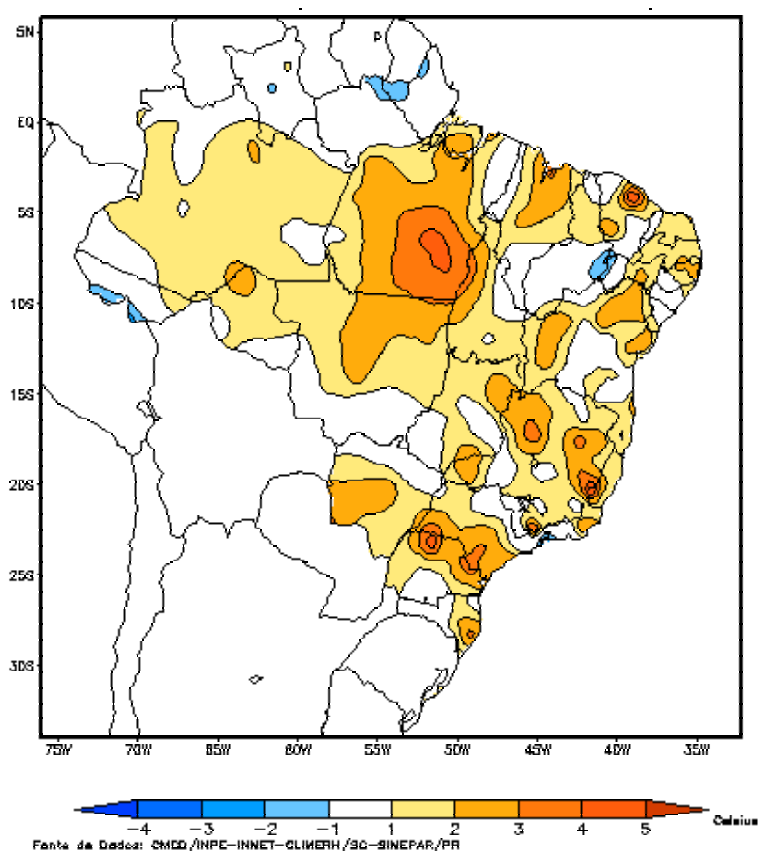


FIGURA 18 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) em JANEIRO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia: 1961 a 1990 - INMET).

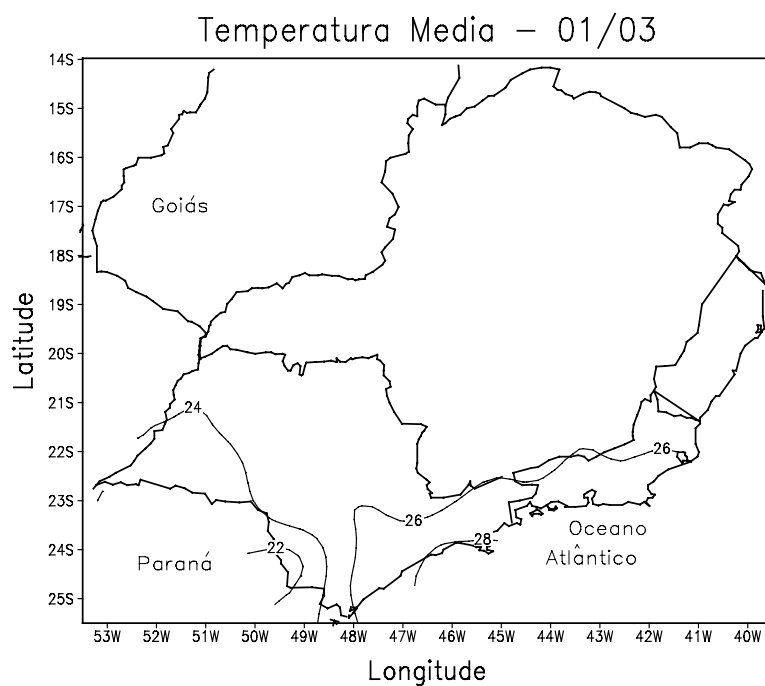


FIGURA 19 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em JANEIRO/2003 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

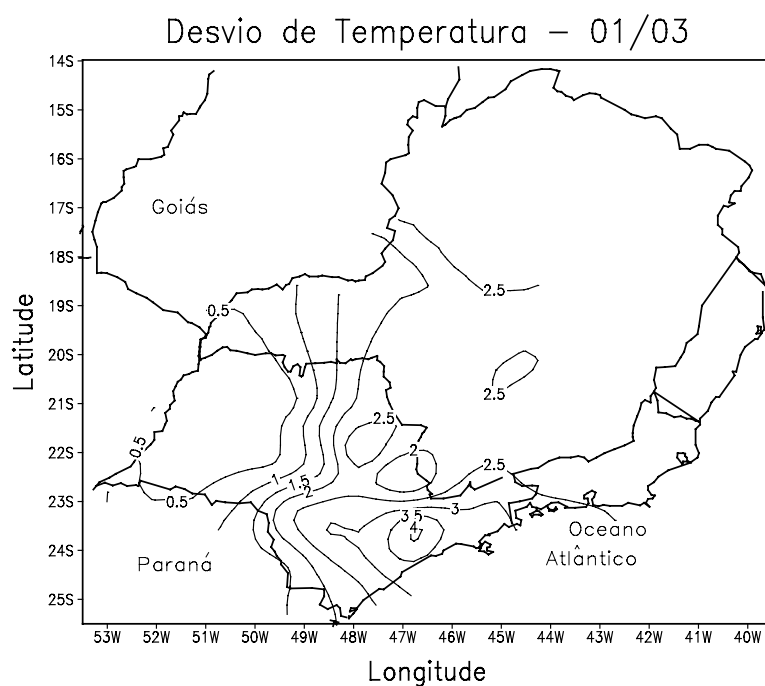
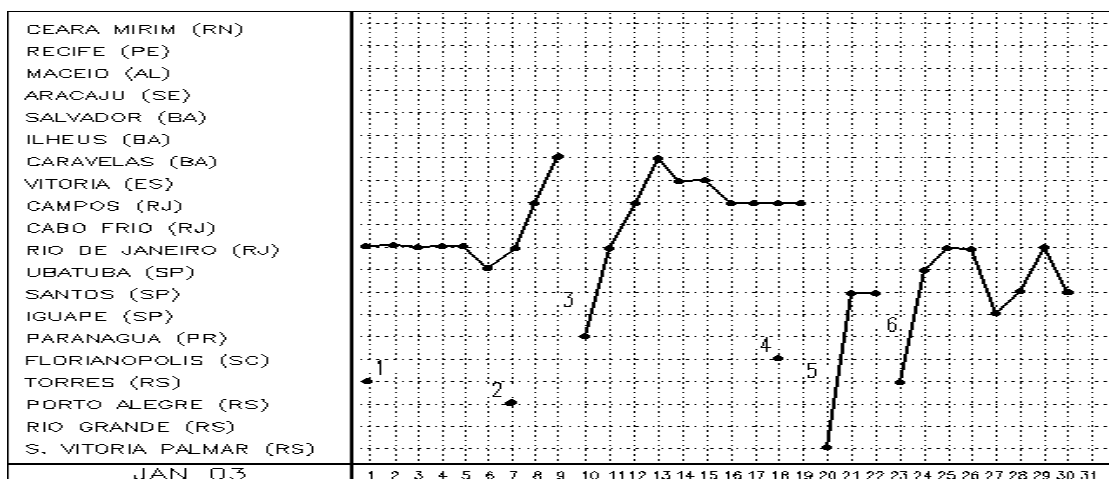
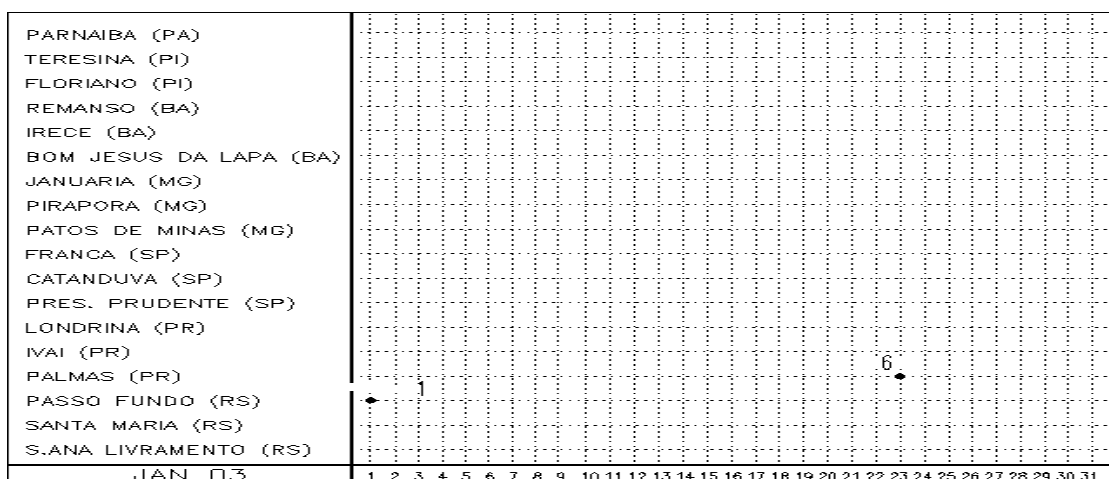


FIGURA 20 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em JANEIRO/2003 para Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

a) Litoral



b) Central



c) Interior

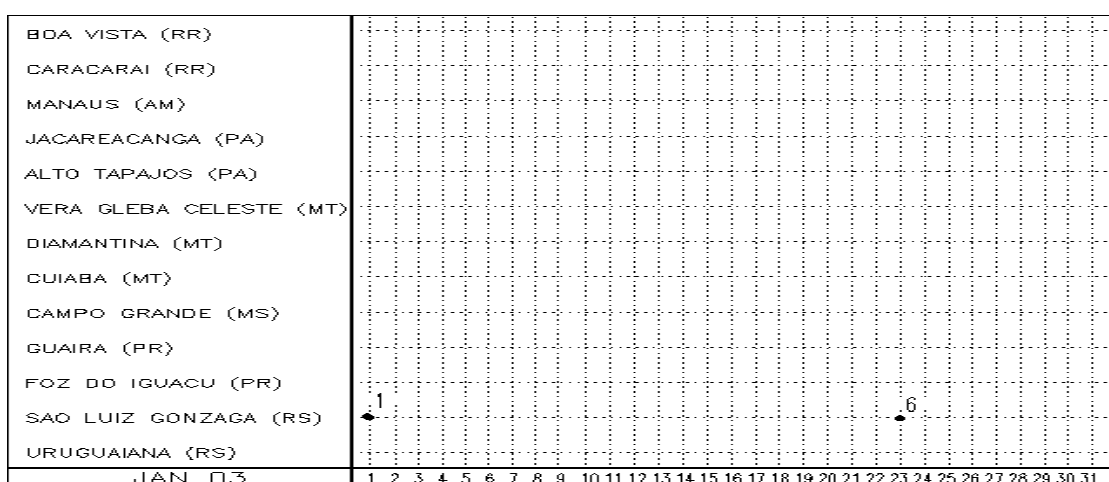


FIGURA 21 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JANEIRO/2003. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

São Paulo.

O primeiro e segundo sistemas frontais atuaram somente um dia no litoral do Rio Grande do Sul, deslocando-se para o oceano.

O terceiro sistema frontal atuou sobre o litoral do Paraná, no dia 10, deslocando-se até Caravelas-BA no dia 13. A partir deste dia, este sistema oscilou entre o litoral de Vitória-ES e Campos-RJ, organizando um novo episódio de ZCAS, com uma faixa de nebulosidade convectiva e chuvas. Nas localidades de Barão dos Cocais e Santa Bárbara, em Minas Gerais, registraram-se chuvas superiores a 100 mm no dia 16, e, em Franca-SP, choveu 94 mm no dia 18.

No dia 18, foi observada a presença do quarto sistema frontal no litoral de Santa Catarina e seu posterior deslocamento para o oceano, onde interagiu com o terceiro sistema frontal que estava posicionado no litoral do Rio de Janeiro.

O quinto sistema frontal ingressou no sul do Brasil, no dia 20. Este sistema apresentou um rápido deslocamento até o litoral de São Paulo, deslocando-se para o oceano no dia 22.

O sexto e último sistema frontal do mês encontrava-se no litoral de Torres-RS, no dia 23. No dia seguinte, este sistema deslocou-se para o litoral do Rio de Janeiro e, a partir desta data, permaneceu semi-estacionário entre o litoral dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro - outro episódio de ZCAS. Neste período, organizou-se forte convecção e ocorreram chuvas intensas. Em Belo Horizonte-MG e em Presidente Prudente-MG, choveu 73 mm e 89 mm, nos dias 21 e 27, respectivamente.

3.2 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

O mês de janeiro foi marcado por intensa atividade convectiva em grande parte do Brasil, no Paraguai, Bolívia e no Peru (Figura 22). Durante todo o mês, a persistência de convecção nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil foi devida principalmente à configuração de três episódios da Zona de

Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) (ver seção 3.3.1). A atuação de vórtices ciclônicos em altos níveis foi notada em todas as pênadas do mês, com centro principalmente sobre o Oceano Atlântico, próximo ao Nordeste do Brasil (ver seção 4.3).

3.2.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

Em janeiro, ocorreram três episódios de ZCAS, o primeiro teve início no final do mês anterior e atuou até a primeira semana de janeiro de 2003 (ver boletim CLIMANÁLISE, vol. 17, nº 12). Os outros dois episódios de ZCAS, observados neste mês, ocorreram entre os dias 13 e 19 e de 25 de janeiro a 01 de fevereiro de 2003.

Os campos de temperatura de brilho média do satélite GOES 8 (Figuras 23a e 23b) mostraram que a banda de nebulosidade do primeiro episódio cobriu grande parte da Região Centro-Oeste e centro-norte da Região Sudeste, estendendo-se para o oceano na altura do litoral do Rio de Janeiro e Espírito Santo. O segundo episódio apresentou o deslocamento da banda de nebulosidade para o oceano na altura dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Ressalta-se que, no início desse segundo episódio, a banda de nebulosidade foi mantida pelas incursões de frentes frias e pela formação de vórtices ciclônicos em altos níveis sobre o Nordeste.

Em altos níveis (Figuras 23c e 23d), notou-se que a Alta da Bolívia esteve configurada durante o primeiro episódio, porém, houve apenas a formação de uma crista ao longo da região de divergência associada à ZCAS, em ambos os casos. O vórtice ciclônico esteve presente nos dois episódios, destacando-se a sua atuação próximo ao litoral do Nordeste, em diferentes posições, causando a diminuição da nebulosidade principalmente sobre o leste da Bahia e norte de Minas Gerais (ver seção 4.3).

As Figuras 23e e 23f mostram a precipitação acumulada durante esses dois episódios ZCAS, com os máximos valores, acima de 200 mm, sendo observados em áreas isoladas da Região Sudeste.

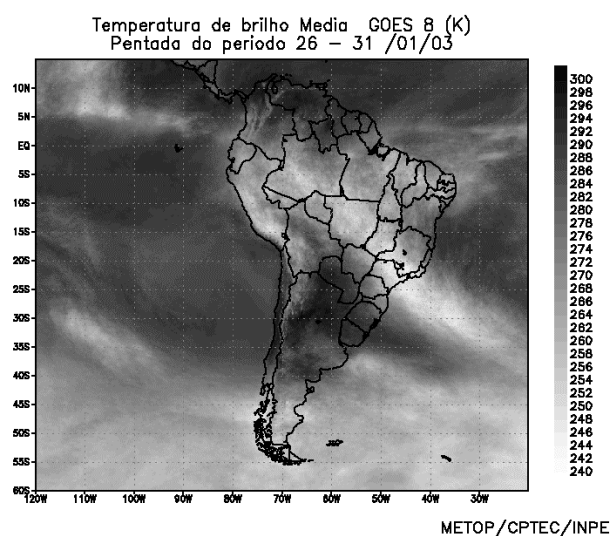
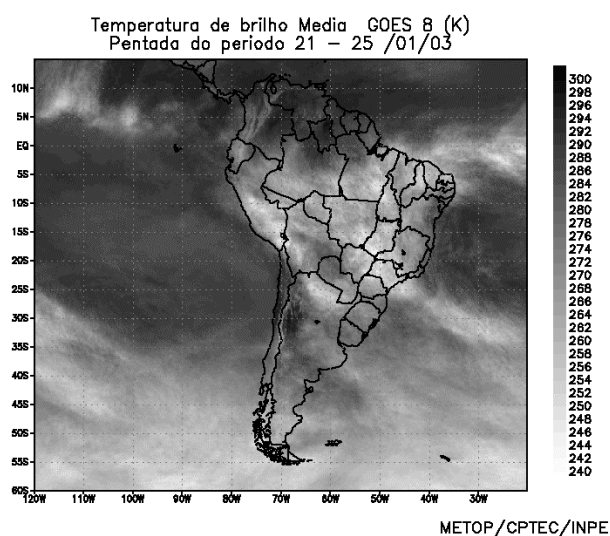
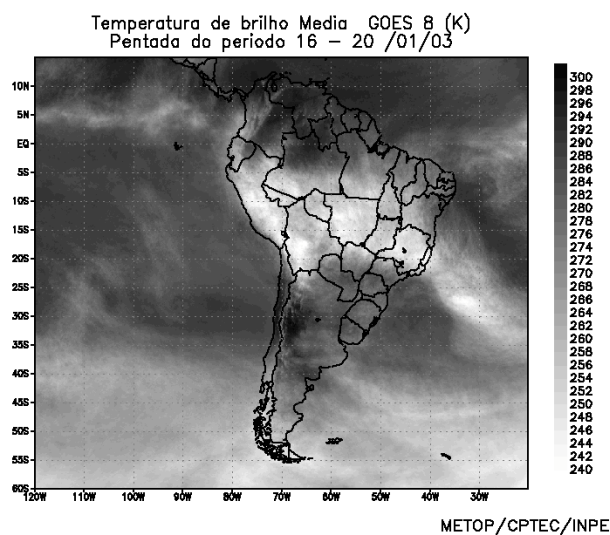
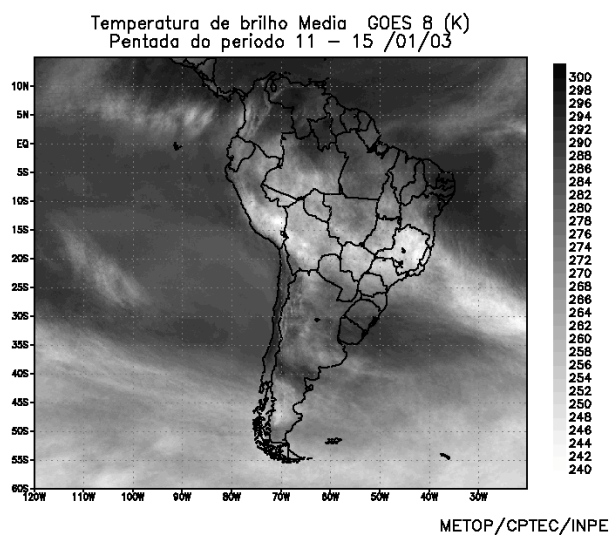
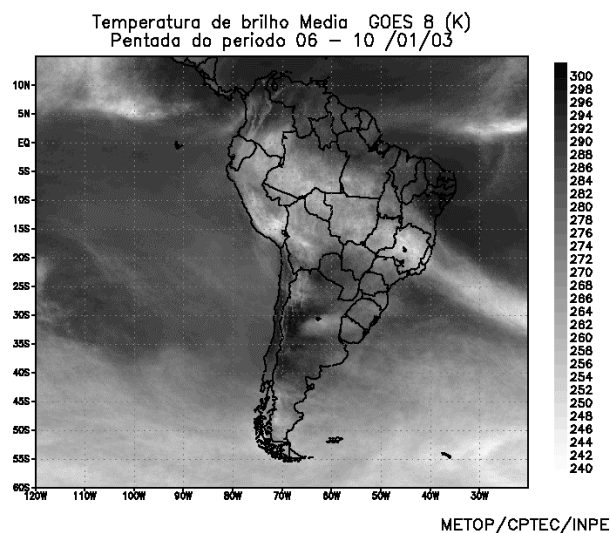
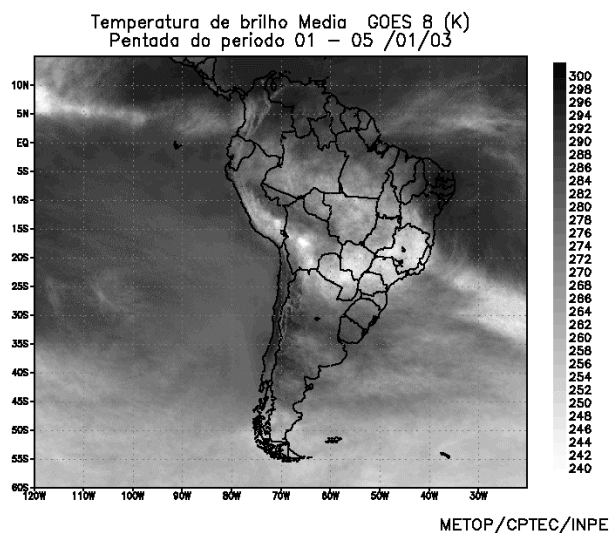
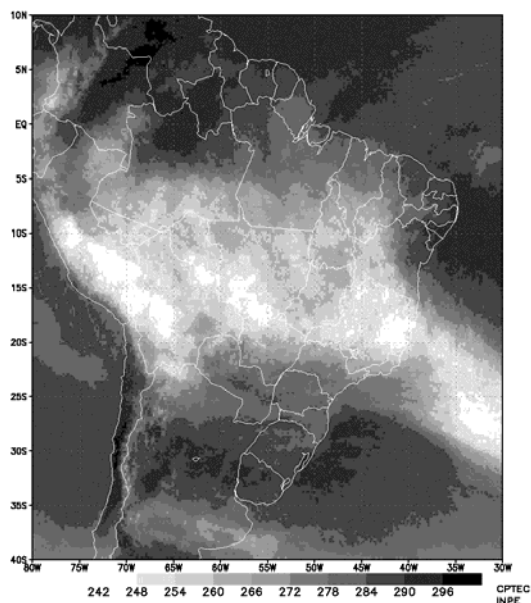
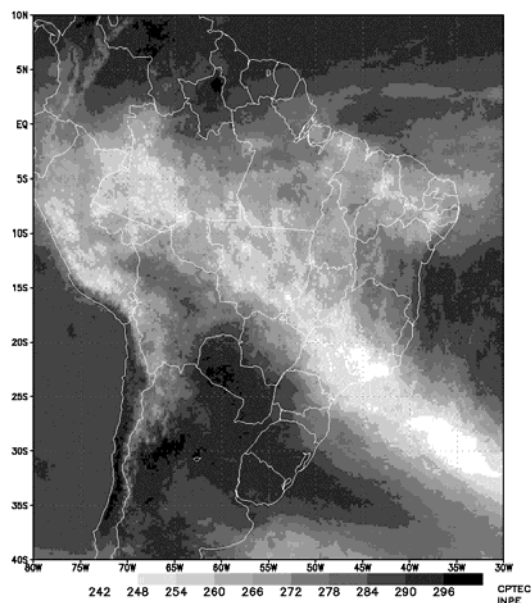


FIGURA 22 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JANEIRO/2003.(FONTE: Satélite GOES 8).

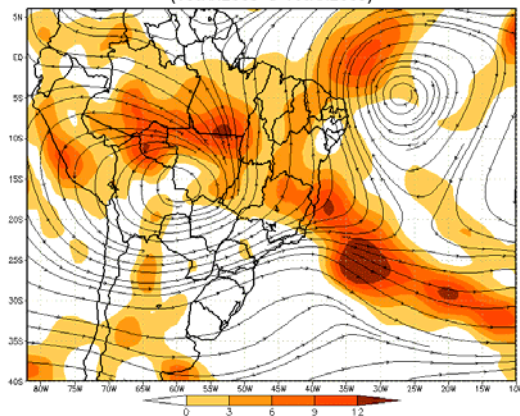


(a)



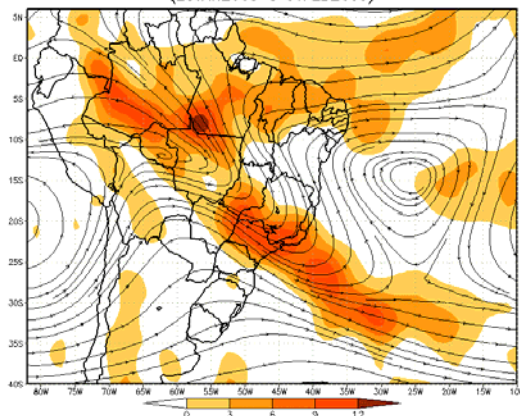
(b)

Campo medio linha de corrente e Div do vento horizontal (200hPa)
(13JAN2003 a 19JAN2003)



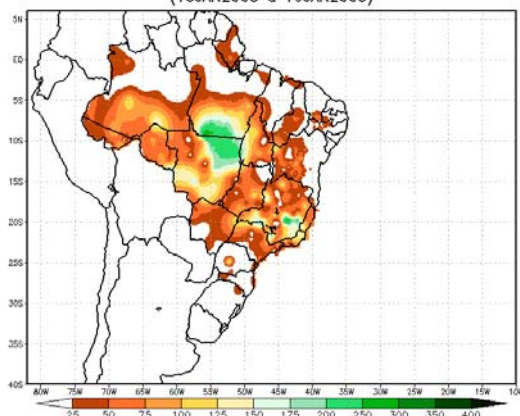
(c)

Campo medio linha de corrente e Div do vento horizontal (200hPa)
(25JAN2003 a 01FEB2003)



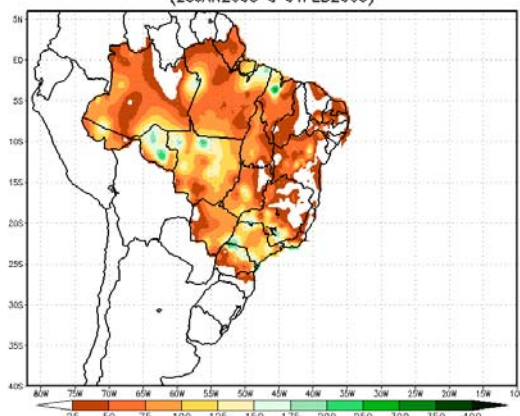
(d)

Campo de chuva acumulada
(13JAN2003 a 19JAN2003)



(e)

Campo de chuva acumulada
(25JAN2003 a 01FEB2003)



(f)

FIGURA 23 - Campos médios de temperatura de brilho média GOES 8 (K) (a e b); linha de corrente e divergência do vento horizontal no nível de 200 hPa em 10^{-8}s^{-1} (c e d) e precipitação acumulada em mm (e e f), ilustrativos da atuação da ZCAS nos períodos de 13 a 19 de janeiro de 2003 e de 25 de janeiro a 01 de fevereiro 2003.

3.2.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Através da análise pentadal dos mínimos valores de ROL (Figura 24) e dos campos médios diários de temperatura de brilho mínima (Figura 25), observou-se que a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) ficou posicionada em latitudes ao norte e em torno da climatologia na primeira quinzena do mês. A ZCIT esteve mais intensa e em latitudes mais ao sul durante a quinta e sexta pentadas do mês.

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

Em janeiro, observaram-se apenas dois episódios de Linhas de Instabilidade (LIs) de fraca intensidade. De maneira geral, a posição do centro dos vórtices ciclônicos, próxima à costa nordeste do Brasil, foi desfavorável à configuração das LIs ao longo da costa norte da América do Sul. A atuação da ZCIT, que normalmente contribui para a intensificação das LIs, também foi notada mais ao norte devido à configuração dos vórtices ciclônicos. Os eventos observados organizaram-se preferencialmente entre o Amapá e o Piauí (Figura 26).

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical continuou atuando entre a Região Sul do Brasil e o centro-sul da Argentina, como no mês anterior. Sua magnitude média, entre as latitudes 30°S e 45°S, foi inferior a 40 m/s (Figura 27a). No dia 23, o jato subtropical apresentou sua maior intensidade, com magnitude superior a 70 m/s, no sul do Uruguai (Figura 27b), induzindo a intensificação da frente fria que avançou pelo sul do Brasil e o aumento da atividade convectiva no Rio Grande do Sul, no oeste do Paraná e Santa Catarina e no Estado de São Paulo, entre os dias 22 e 23. A imagem de satélite (Figura 27c) ilustra a atuação do sistema frontal observado no dia 23, às 21:00 TMG.

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

A Alta da Bolívia atuou em 25 dias consecutivos, com variação entre as latitudes

15°S e 20°S. A alta troposférica favoreceu o aumento das chuvas no sul do Pará, nordeste do Mato Grosso, sul de Goiás e sudoeste de Minas Gerais. Nestas áreas, verificou-se intensa atividade convectiva. Nos últimos dias de janeiro, o centro da alta troposférica deslocou-se para o Oceano Pacífico, descaracterizando a circulação associada à Alta da Bolívia (Tabela 2). A Figura 28 mostra que a Alta da Bolívia apresentou seu centro em 18°S e 58°W, próximo à sua posição climatológica.

Dia	Posicionamento	Dia	Posicionamento
1	Bo (SW)	16	MT (SW)
2	SP (W)	17	Bo
3	MG (SW)/GO (S)	18	Bo (SW)
4	GO (SW)	19	Bo (S)
5	GO (S)	20	Ch (N)/Bo (E)
6	MG (SW)	21	P/Ch (N)/Pe (S)
7	GO (SE)/MG (SW)	22	MS (N)
8	GO (SW)/MT (SE)	23	MS (E)/SP (SW)
9	MT (S)	24	MS (NW)
10	Bo (N)	25	Ch (N)/Pe(S)/Bo(W)
11	Bo (N)	26	*
12	Bo (SE)	27	*
13	Bo (NE)	28	*
14	Bo (NE)	29	*
15	MT (S)	30	*
		31	nd

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de JANEIRO 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)

A atuação dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) foi maior sobre áreas oceânicas, adjacente ao nordeste e leste do Brasil. Dos quatro episódios observados, o que teve maior atividade ocorreu sobre o oceano no período de 14 a 31 de janeiro e favoreceu o

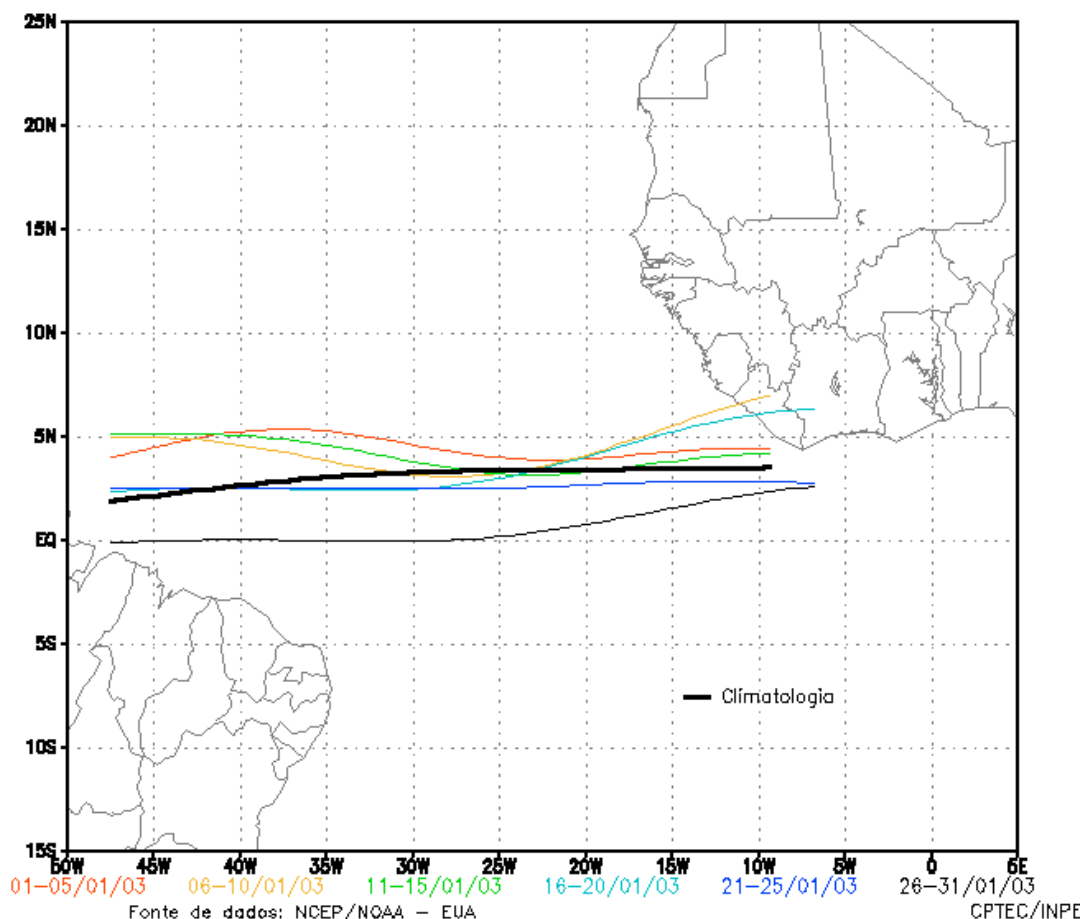


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JANEIRO/2003, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

aumento das chuvas em grande parte da região semi-árida, principalmente no oeste dos Estados do Rio Grande do Norte, Pernambuco e Bahia e no sul do Ceará, onde os valores excederam a média em até 200 mm. Contudo, a atuação do VCAN foi desfavorável à ocorrência de chuvas no setor leste da Bahia e norte do Espírito Santo, onde as chuvas ficaram abaixo da média histórica entre 50 mm e 100 mm.

A Figura 29 ilustra a trajetória do centro dos VCAN's. O primeiro VCAN durou apenas um dia e posicionou-se sobre o noroeste de Goiás. No período de 01 a 03 de janeiro, um segundo VCAN atuou no oceano, aproximadamente em 12°S e 28°W. O terceiro VCAN do mês iniciou sua trajetória no oceano, deslocando-se até o Rio Grande do Norte e Paraíba e inibindo a ocorrência de chuvas no centro e leste da Região Nordeste.

O último episódio ocorreu no período de 14 a 31 de janeiro, com deslocamento

preferencial sobre o Oceano Atlântico, entre o Equador e 20°S. Durante este episódio, houve a configuração de centros duplos entre os dias 24 e 26 no centro-sul do Piauí e norte de Tocantins. A Figura 29b mostra, através de uma imagem no canal infravermelho do satélite GOES-8, no dia 31, às 21:00 TMG, muita nebulosidade no Brasil Central, devido ao posicionamento do VCAN próximo ao litoral de Sergipe.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Em janeiro, as precipitações sobre o norte da bacia do Amazonas, na bacia do Atlântico Norte-Nordeste, na bacia do São Francisco e na bacia do Atlântico Leste (Figura 30) foram bastante reduzidas e ficaram abaixo da climatologia. Os maiores totais de precipitação ocorreram no sul da bacia do Amazonas, na bacia do Tocantins e nos setores

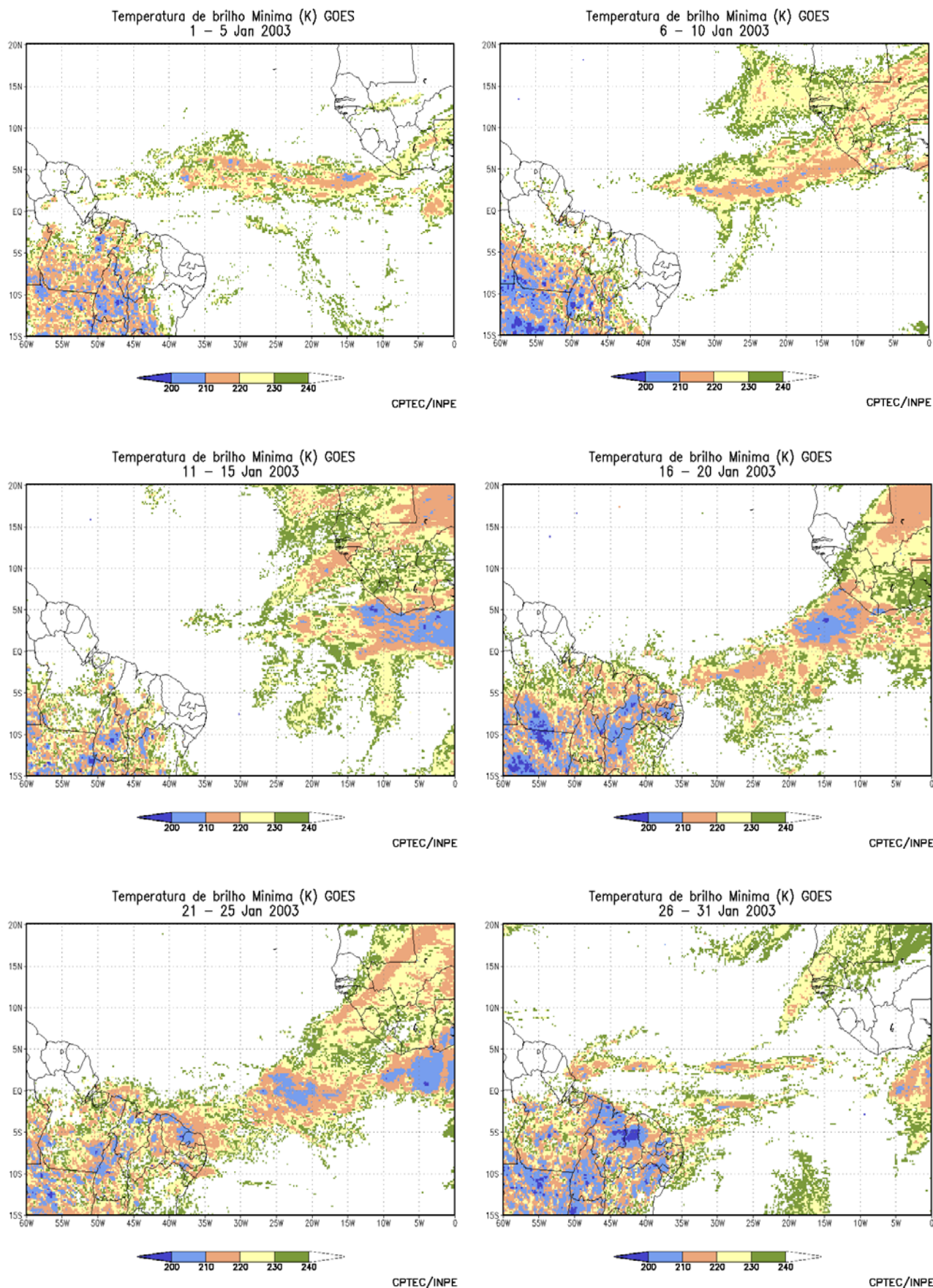
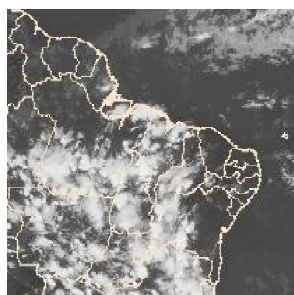
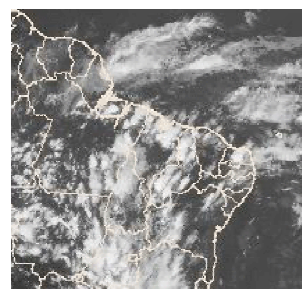


FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JANEIRO/2003. (FONTE: Satélite GOES 8).

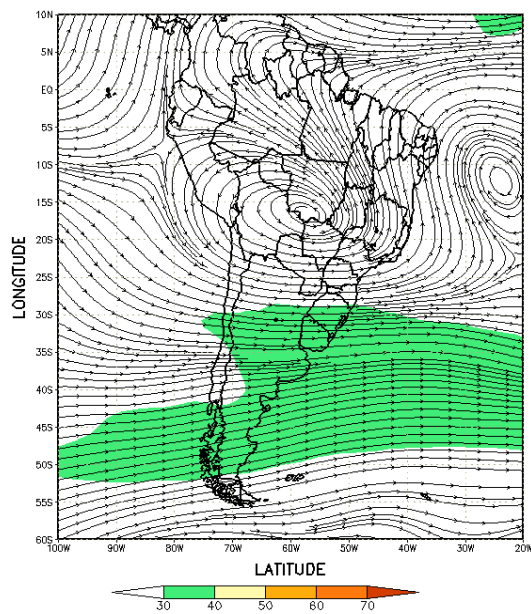


01/01/03 - 21:00TMG

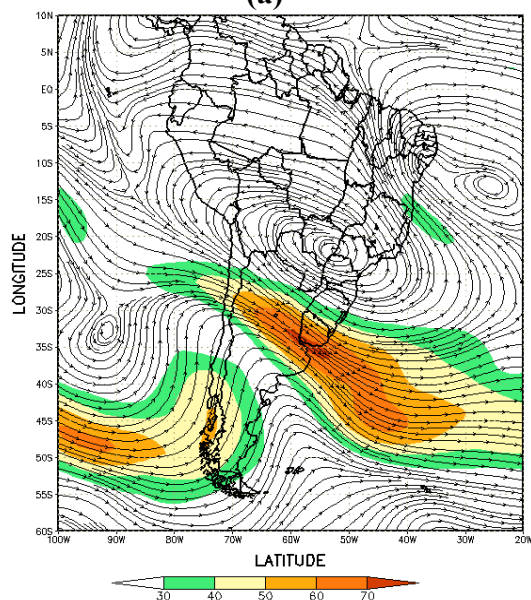


30/01/03 - 21:00TMG

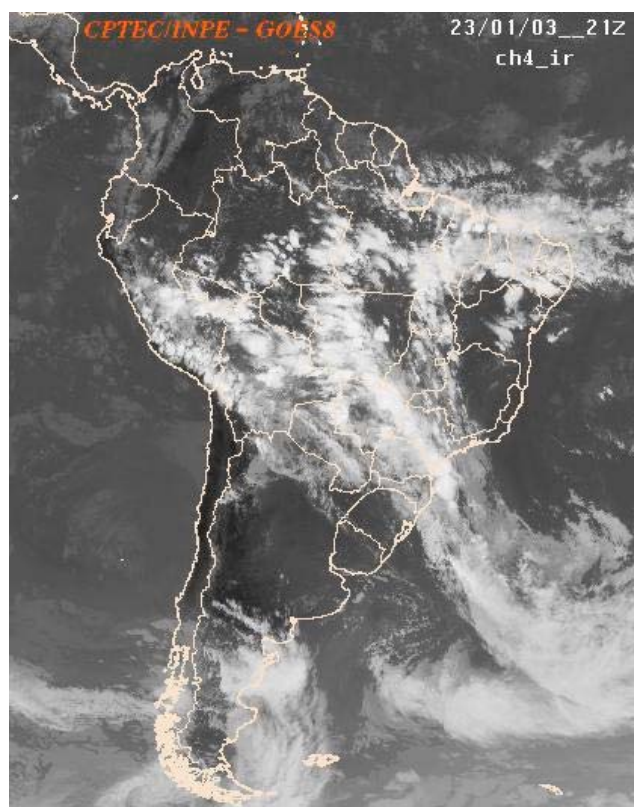
FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-8, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de cumulonimbus em JANEIRO/2003.



(a)



(b)



(c)

FIGURA 27 – Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JANEIRO de 2003 (a) e o dia 23/01/2003, 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 23/01/2003 (c).

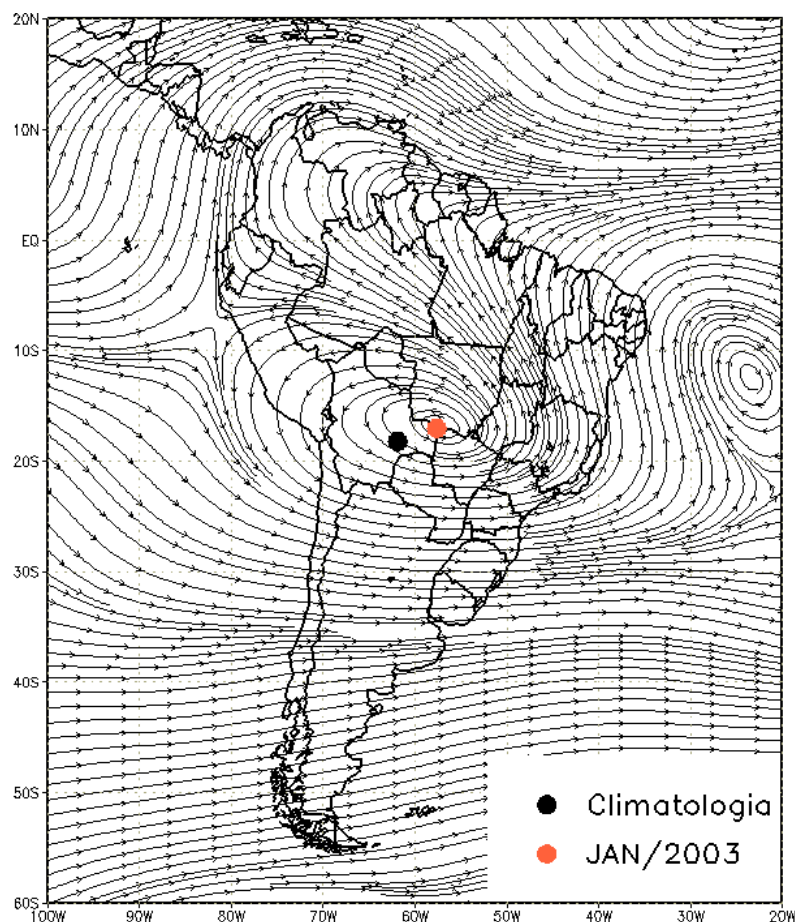


FIGURA 28 – Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em JANEIRO de 2003.

norte e leste da bacia do Paraná.

Os valores de vazões observados nas diferentes estações do Brasil são mostrados na Tabela 3, assim como os desvios em relação à Média de Longo Termo (MLT). A Figura 31 apresenta a evolução temporal das vazões observadas desde janeiro de 2002 até o presente momento e os correspondentes valores da MLT para cada uma das estações citadas na Tabela 3.

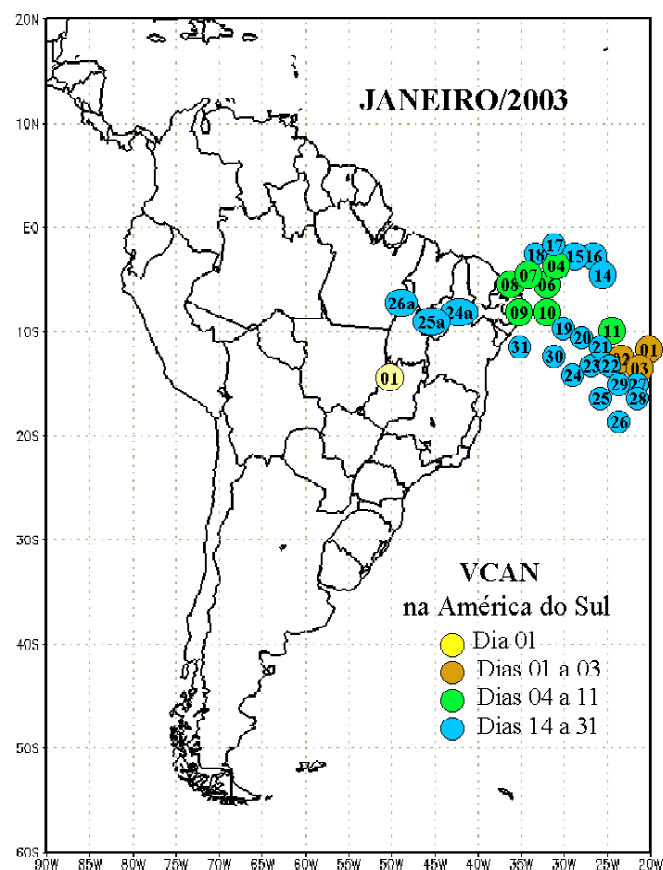
Os valores correspondentes às vazões na estação Manacapuru-AM foram obtidos a partir de um modelo estatístico, correlacionando os valores das cotas do Rio Negro com as vazões nesta estação (Figura 32). As cotas no Rio Negro continuaram aumentando, com valor médio igual a 22,12 m e superior ao esperado do ponto de vista climatológico. O máximo valor atingido pelas cotas foi 22,28 m e o mínimo 21,75 m.

Nas estações de Samuel-RO e Manacapuru-AM, continua o aumento das

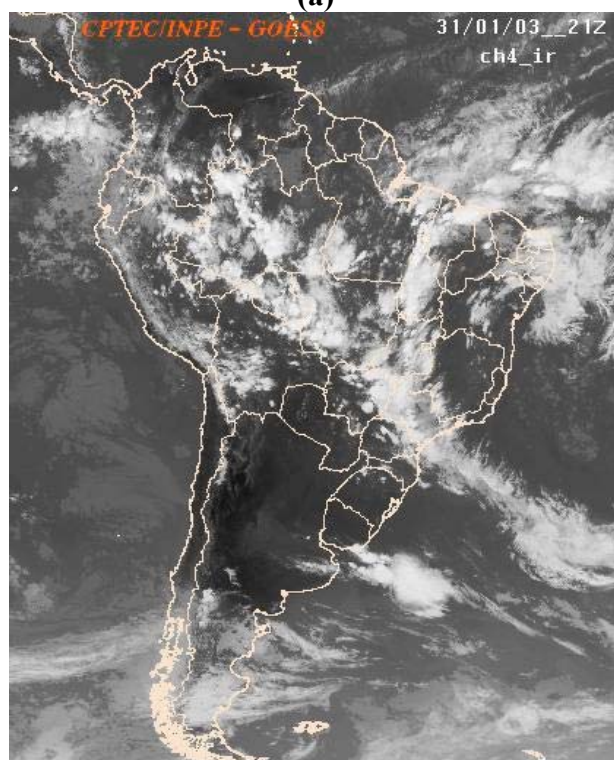
vazões, com desvios positivos em relação à MLT. Na mesma bacia do Amazonas, as estações de Balbina-AM e Coaracy Nunes-AP apresentaram vazões abaixo da MLT, respectivamente iguais a -54,6% e -20,2%. Na estação de Balbina AM, a vazão foi menor que a observada no mês anterior.

Na parte sul da bacia do Rio São Francisco, na estação de Três Marias- MG, a vazão observada apresentou um desvio positivo em relação à MLT, como resultado dos elevados valores de precipitação no oeste da Região Nordeste. Já na parte norte da bacia, na estação Sobradinho-BA, o valor observado foi um pouco menor que o correspondente valor da MLT.

Na bacia do Paraná, todas as estações mostraram desvios positivos se comparados à MLT, com exceção de G. B. Munhoz- PR, cujo valor observado ficou próximo à climatologia. Considerando a evolução temporal das vazões,



(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 JANEIRO/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 31/01/2003, às 21:00TMG (b).

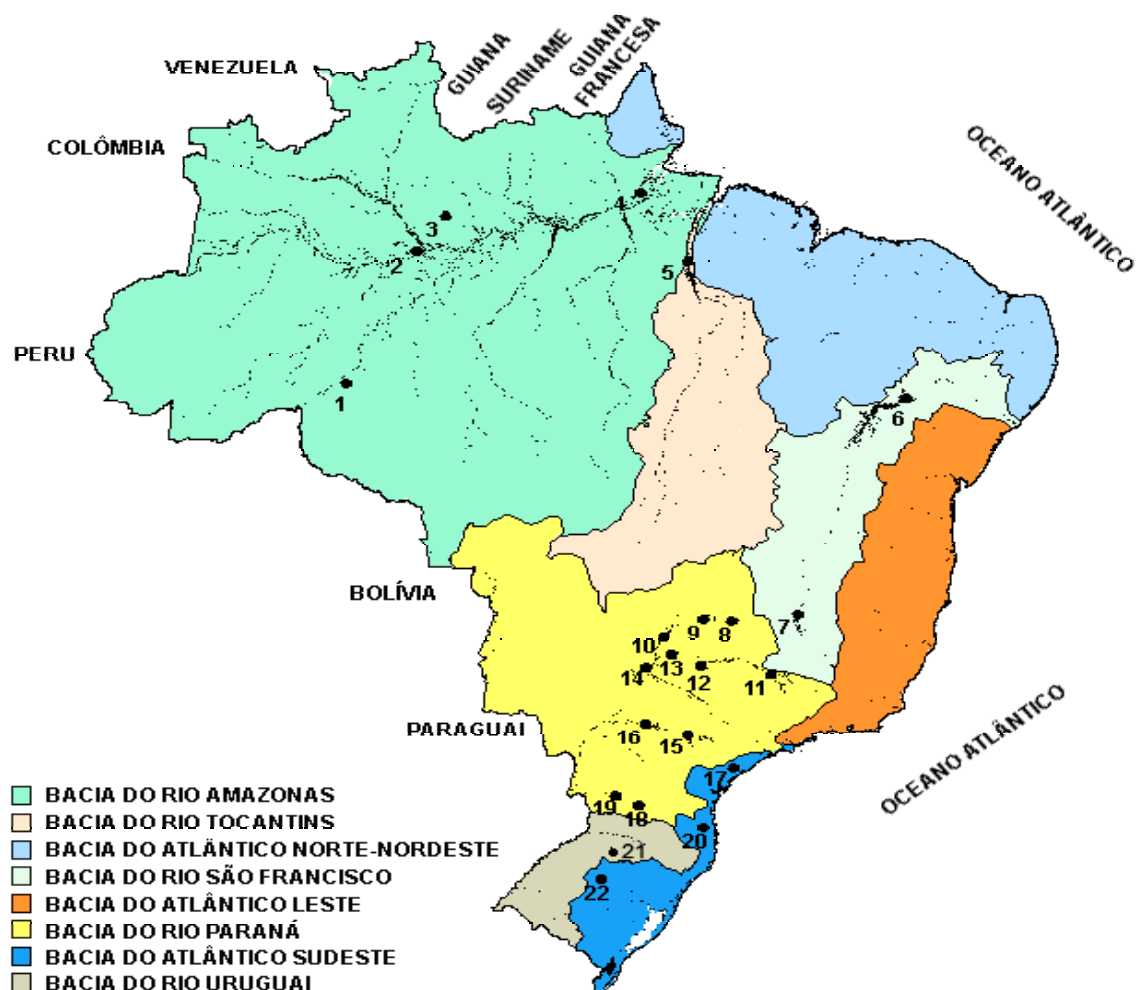


FIGURA 30 – Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3

LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	585,0	31,2	12. Marimbondo-SP	3702,0	17,0
2. Manacapuru-AM	85492,2	7,2	13. Água Vermelha-SP	4189,0	17,8
3. Balbina-AM	144,0	-54,6	14. Ilha Solteira-SP	9590,0	11,7
4. Coaracy Nunes-AP	466,0	-20,2	15. Xavantes-SP	517,0	19,7
5. Tucuruí-PA	10266,0	-32,3	16. Capivara-SP	1669,0	25,4
6. Sobradinho-BA	4565,0	-4,4	17. Registro-SP	722,1	30,2
7. Três Marias-MG	1631,0	9,5	18. G.B. Munhoz-PR	543,0	-0,7
8. Emborcação-MG	1138,0	29,3	19. Salto Santiago-PR	797,0	1,3
9. Itumbiara-MG	2803,0	5,6	20. Blumenau-SC	117,0	-37,1
10. São Simão-MG	4236,0	5,1	21. Passo Fundo-RS	66,0	112,9
11. Furnas-MG	1882,0	9,8	22. Passo Real-RS	314,0	161,7

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

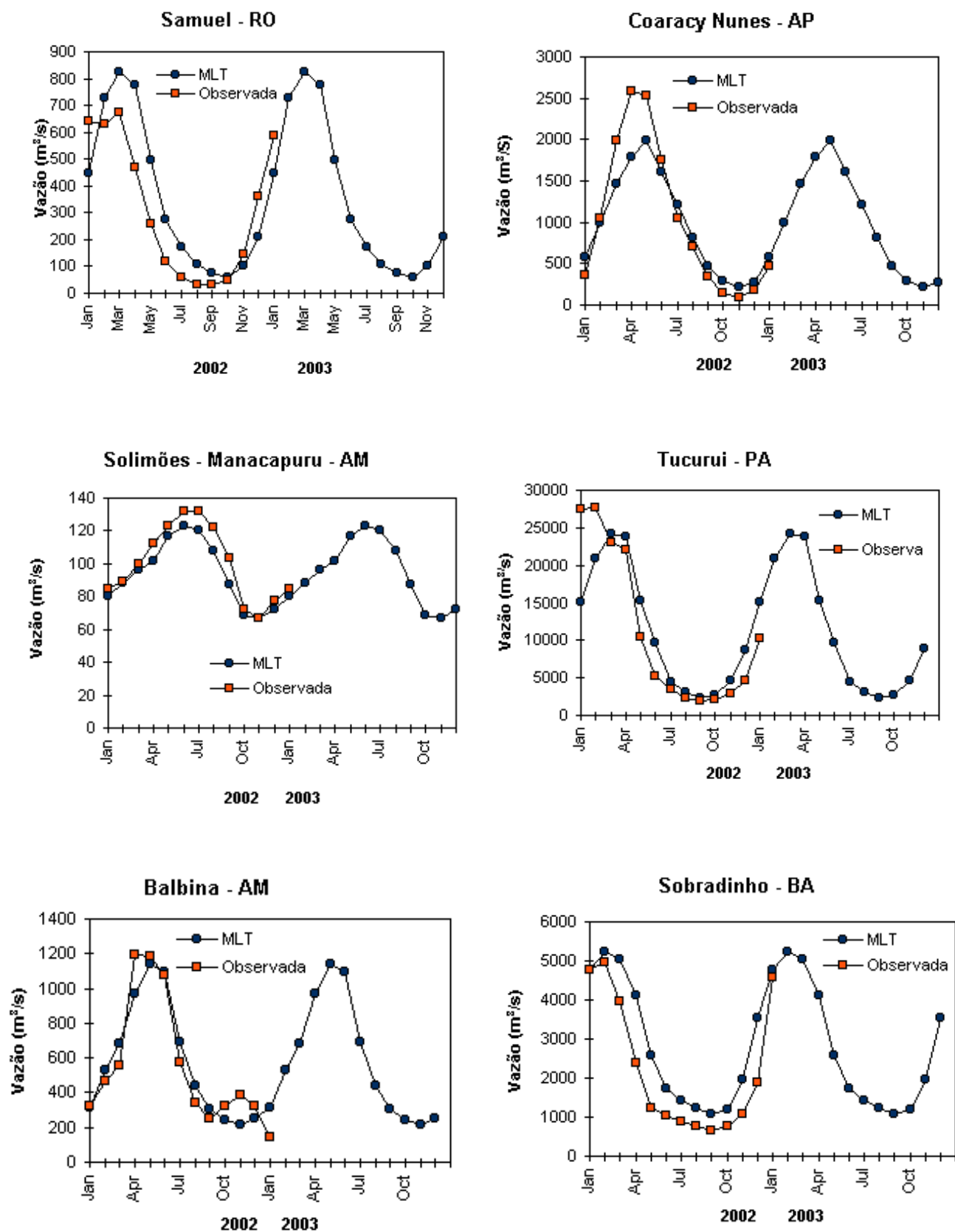


FIGURA 31 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2002 e 2003. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

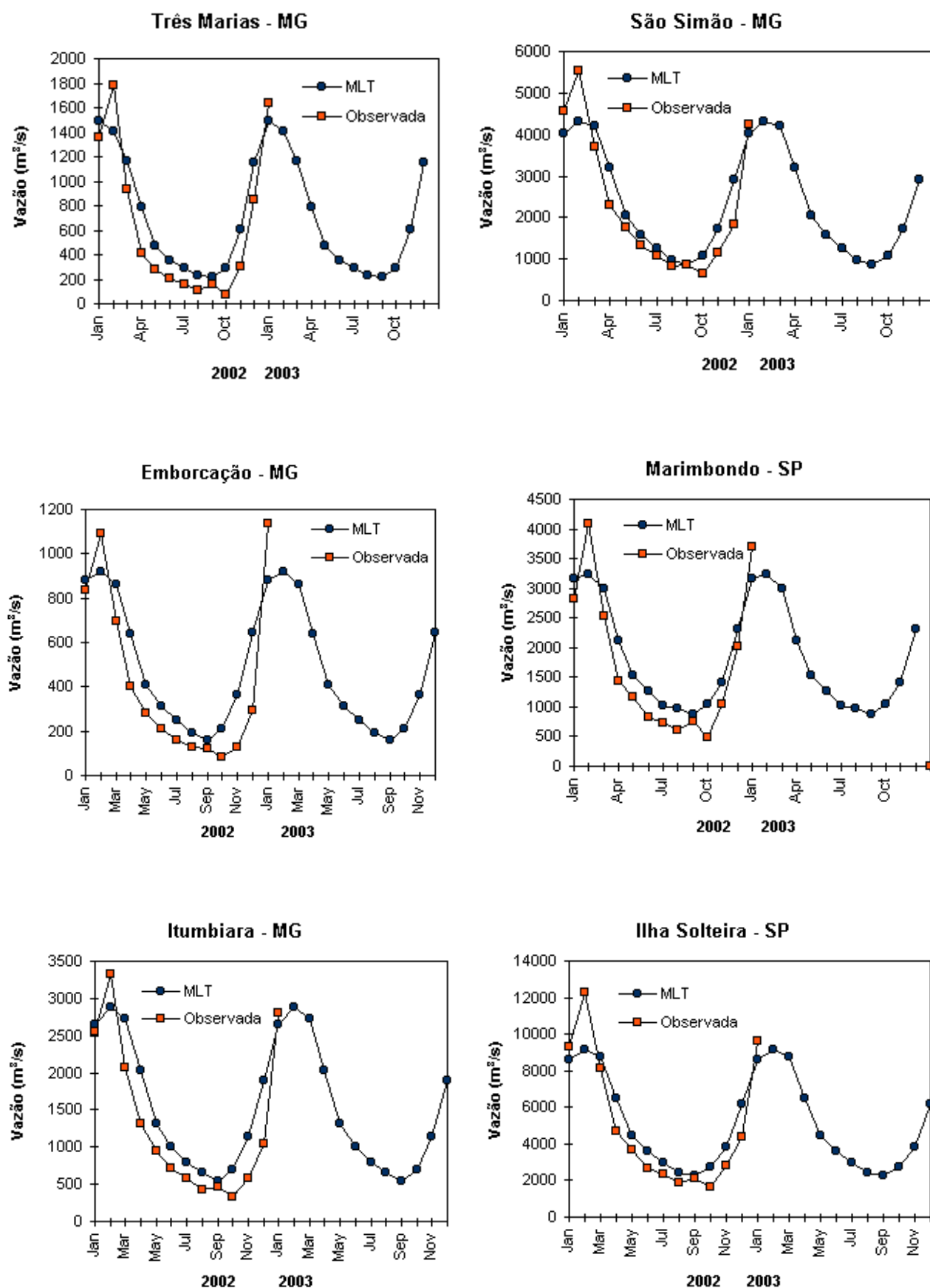


FIGURA 31 – Continuação (A).

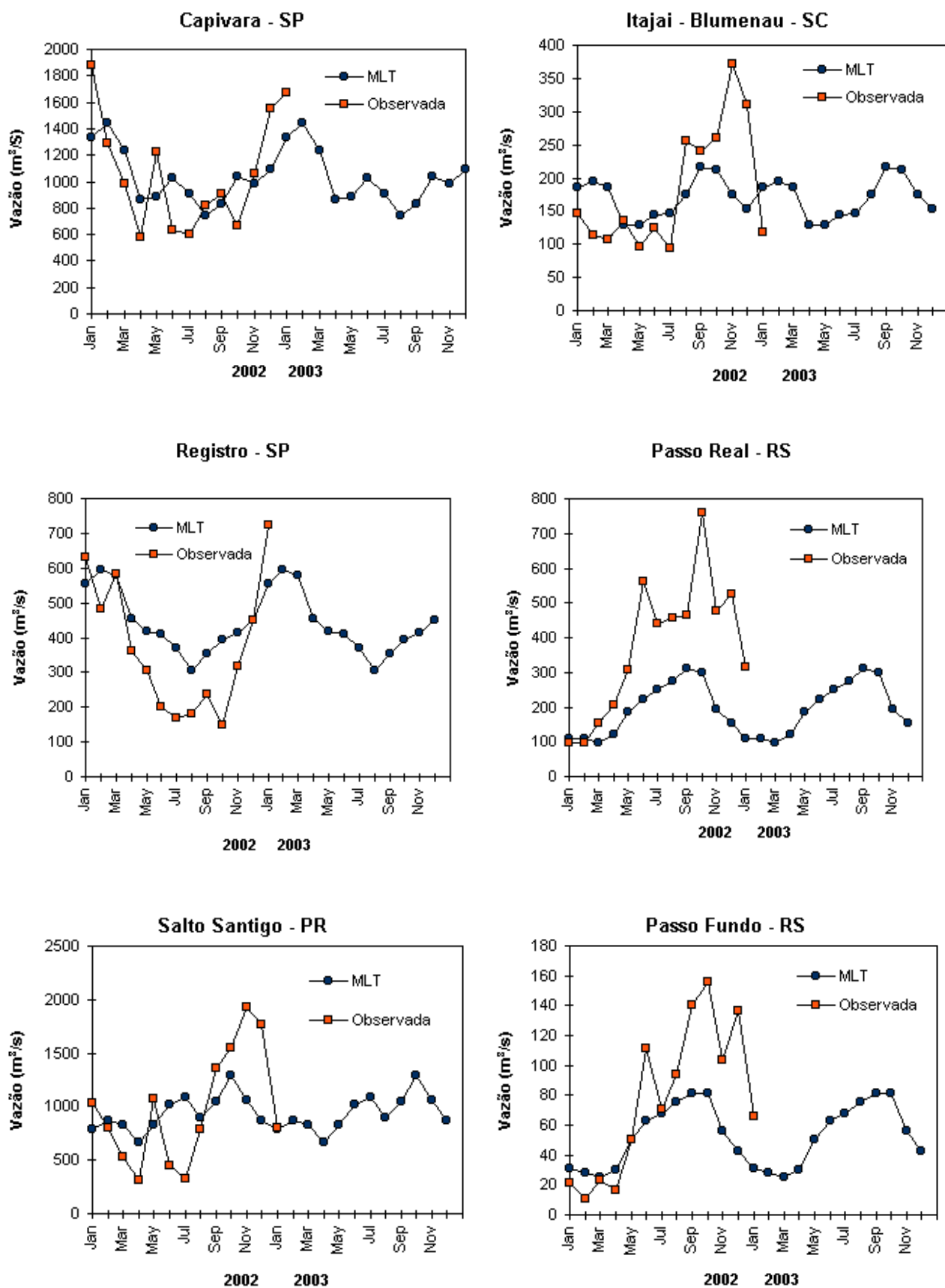


FIGURA 31 – Continuação (B).

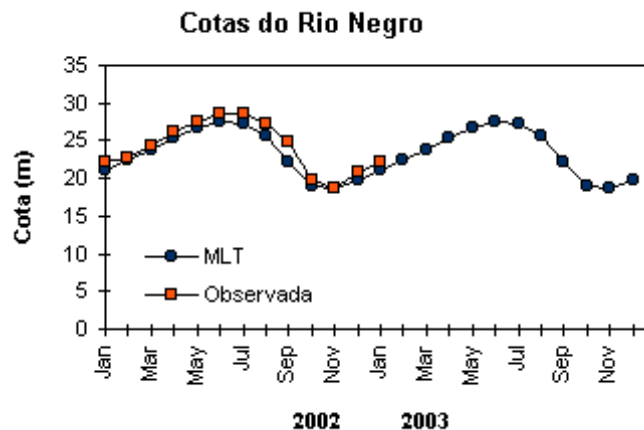


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2002 e 2003 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau - SC	70,6	-126,5
Apiúna - SC	46,1	-87,9
Ibirama - SC	73,7	-78,2
Rio do Sul - SC	57,5	-85,7
Ituporanga - SC	68,6	-85,8
Taió - SC	58,3	-108,3

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

mostrada na Figura 31, verificou-se que as vazões observadas apresentaram comportamento similar às da MLT.

Na parte norte da bacia do Atlântico Sudeste, a estação Registro- SP apresentou desvio positivo da vazão em relação à MLT. Na estação Blumenau-SC, o valor observado de vazão foi menor que a MLT. Na parte sul da bacia, nas estações Passo Fundo- RS e Passo Real-RS, os valores observados continuam superando os correspondentes valores da MLT, em mais que 100%.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Em função da estiagem provocada pelo fenômeno El Niño e que vem afetando o leste do Nordeste, o norte do Pará e Roraima, o ano de 2003 iniciou com o registro de 3.769 focos de calor (Figura 33). Este número foi aproximadamente duas vezes maior que o observado no mesmo período do ano passado.

No Pará, as áreas mais afetadas foram os municípios de Brasil Novo, Monte Alegre, Porto de Moz, Moju, Tomé-Açu, Oriximiná e Peixe-Boi; em Roraima, destacaram-se Alto Alegre, Pacaraima, Mucajaí e Caroebe; no Maranhão, Açailândia, Mirinzal e Santa Luzia; e no Nordeste, a costa leste foi particularmente afetada.

Na primeira quinzena, os focos de calor espalharam-se, sobretudo, no Pará e no Nordeste. Em particular, o norte do Pará apresentou baixos índices pluviométricos que propiciaram a ação do fogo. Nas semanas seguintes, uma onda de calor afetou o setor norte da América do Sul. O Estado de Roraima, em particular, exigiu mais atenção por parte do IBAMA/PrevFogo.

As Unidades de Conservação mais atingidas foram: Estação Ecológica de Murici, em Alagoas; Reserva Biológica do Gurupi, no Maranhão; Floresta Nacional de Roraima, Estação Ecológica de Caracará e Estação

Ecológica de Maracá, em Roraima; Parque Nacional do Pau Brasil, Parque Nacional da Chapada dos Diamantina, e Parque Nacional do Monte Pascoal, na Bahia; Estação Ecológica de Serra Geral do Tocantins, em Tocantins; e Parque Nacional do Jaú, no Amazonas.

Em terras indígenas, foram detectados focos de calor em Roraima (Raposa Serra do Sol, Trombetas Mapuera, São Luiz, São Marcos e Yanomami), no Pará (Parque do Tumucumaque e Cachoeira Seca) e em Santa Catarina (Aldeia Conda).

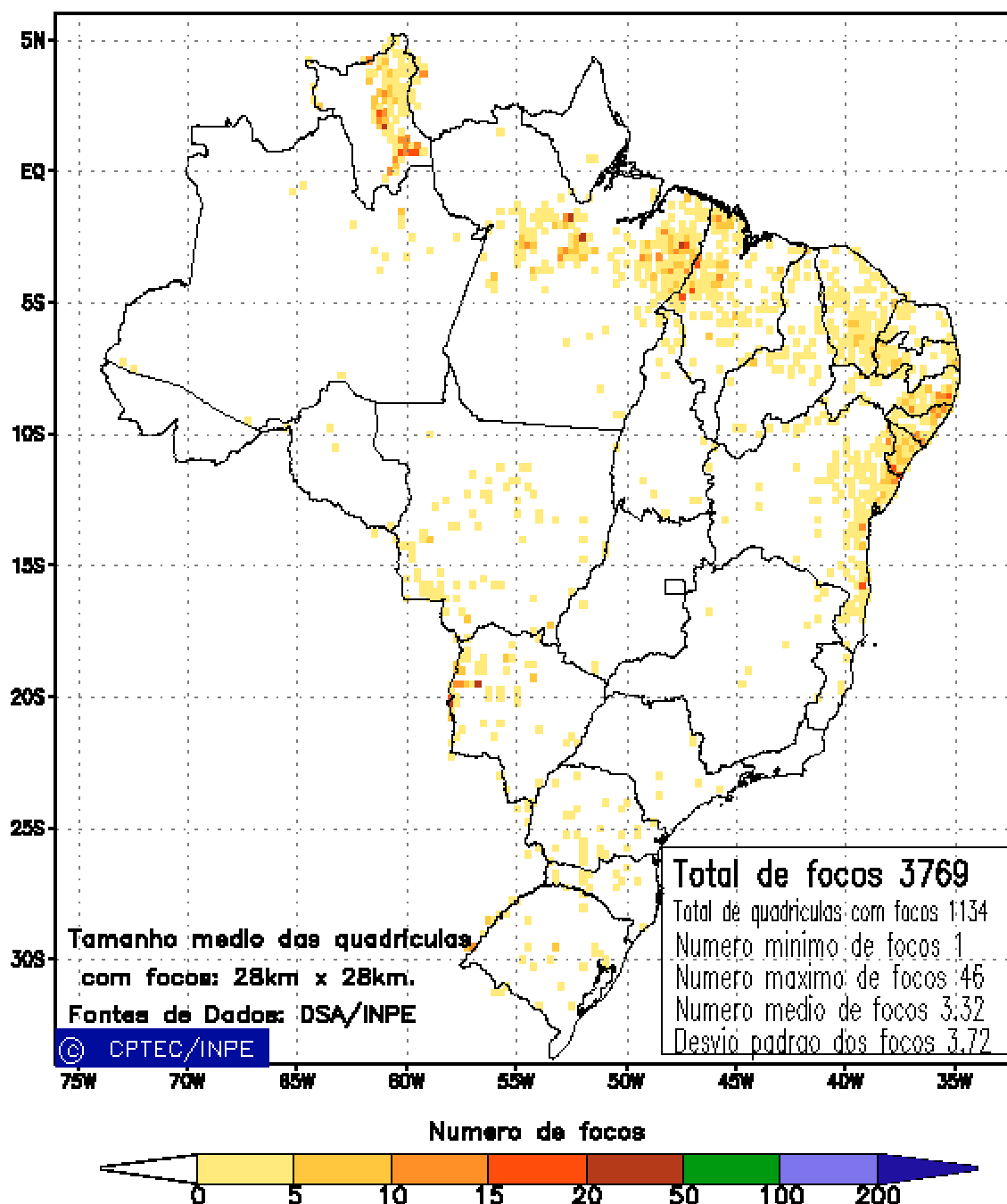


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em JANEIRO de 2003. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

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, DMRH-PE, EMPARN-RN, SRH-BA, CODISE-SE, DHM/SERHI-AL, LMRSP-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, CLIMERH-SC, FEPAGRO-RS, IAC-SP, de estações automáticas de coleta de dados (PCD's), mantidas pelo INPE e dados SYNOP fornecidos pelo INMET (APÊNDICE A). Ressalta-se que as estações são monitoradas diária e mensalmente e alguns dados podem não chegar, quando da confecção final dos mapas de precipitação e anomalia.

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

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

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

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

SIGLAS

CAC/NWS	-Climate Analysis Center/National Weather Services (Centro de Análises Climáticas do Serviço Meteorológico dos EUA)
CEMIG/SIMGE	-Companhia Energética de Minas Gerais
CEPLAC	-Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira
CEPES/CODISE	-Companhia de Desenvolvimento Industrial e de Recursos Minerais de Sergipe
CLIMERH/SC	-Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina
CMCD/INPE	-Centro de Missão de Coleta de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
DISME	-Distrito de Meteorologia
CRODT	-Centro de Pesquisas Oceanográficas de Dakar-Thiaroye
DNAEE	-Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
DMRH/PE	-Departamento de Meteorologia e Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco
DHME/PI	-Departamento de Hidrometeorologia do Estado do Piauí
ELETROBRÁS	-Centrais Elétricas Brasileiras S/A
ELETRONORTE	-Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EPAGRI	-Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina S/A
EMPARN	-Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
FEPAGRO	- Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias
FURB	-Universidade Regional de Blumenau
FUNCEME	-Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará
INMET	-Instituto Nacional de Meteorologia
IAC	-Instituto Agrônômico de Campinas
IBAMA	-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
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

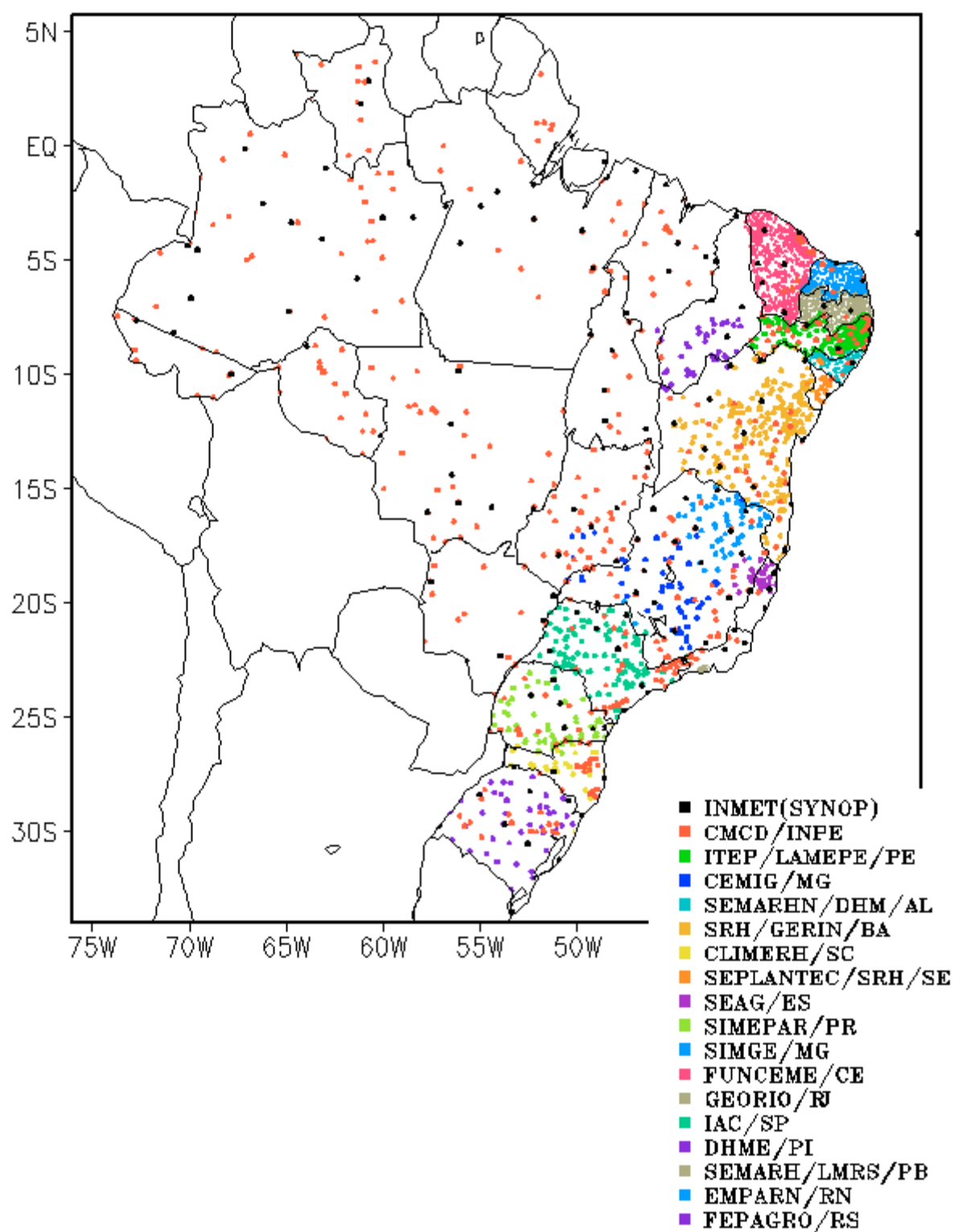


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.606 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.