

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista	Vol. 16	Número 03	Março	2001	ISSN 0103-0019
-------------	--------------------	---------	-----------	-------	------	----------------

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

**Denominação anterior: Boletim de Monitoramento do Clima do
Nordeste.**

Publicação Mensal

1. Meteorologia

2. Climatologia

ISSN 0103-0019 CDU-555.5

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 16 - Nº 03

MARÇO/2001

Editora:	Iracema Fonseca de A. Cavalcanti - CPTEC/INPE e-mail: iracema@cptec.inpe.br
Editora Executiva:	Anna Bárbara Coutinho de Melo - CPTEC/INPE e-mail: barbara@cptec.inpe.br
Apoio Administrativo:	Carlos Afonso Nobre Paulo Antônio de Oliveira
Colaboradores:	
Christopher Castro - CPTEC/INPE	Marcos Barbosa Sanches - CPTEC/INPE
Cleber Afonso de Souza - CPTEC/INPE	Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE
David Mendes - CPTEC/INPE	Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE
Hélio Camargo Junior - CPTEC/INPE	Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE
Lincoln Muniz Alves - CPTEC/INPE	Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE
Marcelo Cid de Amorim - CPTEC/INPE	Sérgio Romeo Calbete Rocha - 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 Agronômico de Campinas-SP
DAEE - São Paulo, SP	INMET - Brasília, DF
ANEEL - Brasília, DF	ORSTOM - Brest, França
ELETRORÁS - Rio de Janeiro, RJ	Núcleos de Meteorologia e Recursos
ELETRONORTE - Brasília, DF	Hídricos Integrantes do Projeto Nordeste - PI,
Adm. do Porto de Manaus - CODOMAR - Manaus, AM	PB, PE, AL, SE, BA, RN.
Editoração Técnica:	Raul Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE Luiz Fernando Gonçalves - CPTEC/INPE
Elaboração da Capa¹:	Ana Paula T. Tavares - CPTEC/INPE Letícia Maria B. de Faria - CPTEC/INPE
Impressão:	Sala de Editoração da Climanálise - CPTEC/INPE
Impressão da Capa e Acabamento:	HL2 Gráfica e Editora
Endereço para Correspondência:	CLIMANÁLISE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC Rod. Presidente Dutra, km 40 - Caixa Postal 01 12630-000 - Cachoeira Paulista - SP - BRASIL Fone: (12) 3186-8400; e-mail: climanalise@cptec.inpe.br

¹ Anomalia de TSM e escoamento médio em 850 hPa (lado esquerdo). Anomalia de PNM e imagem de satélite (lado direito). Os campos ilustram a situação observada em janeiro de 1998.

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 16 - Nº 03

MARÇO/2001

ÍNDICE

SUMMARY	i
SUMÁRIO	i
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS.....	3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL.....	3
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil.....	3
2.1.1 – Região Norte	17
2.1.2 – Região Centro-Oeste	17
2.1.3 – Região Nordeste	17
2.1.4 – Região Sudeste	17
2.1.5 – Região Sul.....	17
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil.....	17
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL.....	17
3.1 - Sistemas Frontais e Frontogênese.....	17
3.2 – Massas de Ar Frio	21
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	21
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	21
3.3.2 – Linhas de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul.....	23
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	23
4.1 – Jato sobre a América do Sul.....	23
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	23
4.3 - Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis.....	26
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	26
6. QUEIMADAS NO BRASIL	34
NOTAS	35
SIGLAS	37
SIGLAS TÉCNICAS	38
APÊNDICE.....	39

SUMMARY

The rainfall received during the month of March 2001 was not sufficient for normalizing the water levels in the reservoirs. In very few isolated areas of the states of Mato Grosso, Goiás and Minas Gerais the rain was above normal.

Frontal systems affected the coastal areas of Southeast region with weak intensity. They increased the rains in central and northern parts of Southern Brazil. In Northeast Brazil, although the rainfall in March was higher than in February the formation of upper level cyclonic vortices made the situation less favorable for precipitations. During a brief period of intense convective activity over the country from 11 to 15 March, central Brazil near the borders between North Brazil, Central-west Brazil and Northeast Brazil received heavy showers.

The Sea Surface Temperature (SST) continued to be below normal in the central Pacific. However the SSTs were warmer than normal in the East and West tropical Pacific Ocean. This situation associated with the low level wind pattern indicate no well defined phase of ENSO. In the south tropical Atlantic the SSTs were close to the mean, except near the coastal areas.

The rainfall continued to be below normal in Southeast Brazil, maintaining the reservoir levels below normal as was observed at the Emborcação, Itumbiara, São Simão and Furnas stations in the state of Minas Gerais in the river Parnaíba basin. The Três Marias barrage registered 63% below normal levels. In South Brazil there was more than normal rainfall, similar to the situation in the previous month, maintaining the rivers of the region with more than normal runoff.

This bulletin can be seen at:

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

SUMÁRIO

As chuvas ocorridas em março deste ano foram insuficientes para normalizar os níveis dos reservatórios em diversas bacias hidrográficas. Apenas em áreas isoladas no sul do Mato Grosso do Sul, centro-leste de Mato Grosso e Goiás e em algumas áreas de Minas Gerais, as chuvas excederam a média histórica.

As frentes frias atuaram até o litoral da Região Sudeste, com fraca intensidade, e aumentaram as chuvas no centro-norte da Região Sul. Na Região Nordeste, embora tenha havido um aumento da precipitação relativamente ao mês anterior, a presença dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) resultou num cenário desfavorável às chuvas em praticamente toda a Região. O período de maior atividade convectiva, sobre o Brasil, ocorreu nos dias 11 a 15 quando foram observadas chuvas intensas no Brasil Central, principalmente na fronteira entre as Regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste.

A Temperatura da Superfície do Mar (TSM) continuou abaixo da média no Pacífico Central, porém as águas ficaram mais quentes no Pacífico Leste e Oeste. Esta configuração no campo de TSM, associada aos padrões de ventos em baixos e altos níveis da troposfera, não mostram uma configuração associada a um episódio ENOS bem definido, frio ou quente. No Oceano Atlântico Tropical Sul, as TSM's permaneceram dentro da média, excetuando-se as costas do Brasil e África.

As chuvas continuaram reduzidas na Região Sudeste, mantendo-se a predominância de cotas negativas nos postos Emborcação-MG, Itumbiara-MG, São Simão-MG e Furnas-MG, na bacia do Rio Parnaíba. A barragem de Três Marias-MG registrou cota negativa da ordem de 63%. Em contrapartida, na Região Sul, permaneceu o excesso de chuva observado no mês passado, mantendo cotas positivas nos rios e nas barragens.

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

A configuração do campo de anomalia de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) mostrou que o fenômeno La Niña ainda se apresentou com intensidade moderada a fraca na bacia do Oceano Pacífico (Figura 1). O padrão de anomalias de TSM mostrou águas superficiais mais quentes que a média no Pacífico Oeste, na região da Indonésia, a nordeste da Austrália (anomalias positivas de até 1,5°C) e no Pacífico Leste (anomalias positivas de até 2°C). No Pacífico Central, prevaleceram águas em superfície ligeiramente mais frias que a média (entre -0,5°C -1,0°C).

Durante o mês de março, os setores Niño 1+2 e 3 registraram desvios positivos de TSM, enquanto nas regiões dos Niño 3.4 e 4, as TSM's ainda permaneceram ligeiramente abaixo da média (Figura 2 e Tabela 1).

O Oceano Atlântico Tropical Norte apresentou anomalias positivas de TSM junto à costa da África e ligeiramente negativas próximo à costa noroeste da América do Sul (Figuras 1 e 3). De maneira geral, o Atlântico Tropical Norte apresentou-se mais aquecido, quando comparado ao mês passado. No Atlântico Tropical Sul, as TSM's permaneceram dentro da média na maior parte do oceano. No Atlântico Subtropical Sul, áreas adjacentes à costa sudeste do Brasil e próximo à costa oeste da África apresentaram anomalias positivas de até 2,0°C. A situação no Atlântico Tropical não apresenta um dipolo de TSM clássico, favorável ou desfavorável às chuvas no Nordeste do Brasil.

No campo de Radiação de Onda Longa (ROL) verifica-se uma grande região com anomalias negativas, abrangendo a Indonésia, sudeste da Ásia e centro-norte da Austrália (Figura 4), indicando acentuada convecção nesta região. Convecção acima da média também foi notada, através do campo de anomalia de ROL, próximo à Foz do Amazonas e no Atlântico Tropical, associada à ZCIT. Anomalias associadas à maior atividade convectiva também foram observadas no

nordeste da África e sudeste da Arábia Saudita e no sudeste do continente africano.

No Oceano Pacífico Sul, o padrão de Pressão ao Nível do Mar (PNM) mostrou anomalias de alta pressão sobre parte da região da ZCPS (Figura 5), denotando uma fraca atividade e deslocamento para oeste deste sistema durante o mês de março (Figura 4). Na região da Indonésia, a pressão em superfície manteve-se mais baixa que a média, consistente com os padrões de anomalias de ROL (acentuada atividade convectiva). O IOS de março foi igual a 0,5. Comparado ao IOS de fevereiro (igual a 1,5), significa que a pressão aumentou no Pacífico Subtropical Oeste e diminuiu no Pacífico Subtropical Central.

Os ventos alísios (Figuras 6 e 7) estiveram menos intensos que a média a leste de 150°W e mais intensos a oeste deste meridiano até a região da Indonésia. A convergência em baixos níveis e as TSM's acima da média resultaram em uma atividade convectiva acima da média sobre a Indonésia.

Em 200 hPa, destacou-se a circulação anticiclônica da Alta da Bolívia e ventos de oeste mais fracos que a média sobre a América do Sul. Sobre a região da Indonésia e Austrália, verificou-se a presença do par de anticiclones anômalos, em virtude da divergência nos altos níveis da troposfera provocada pela permanência de convecção acentuada na região (Figura 10).

A análise da anomalia de geopotencial em 500 hPa mostrou um número de onda 1 em latitudes médias do Hemisfério Norte (Figura 11) e número de onda 4 nas latitudes médias do Hemisfério Sul (Figura 12).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Em março, as chuvas voltaram a ocorrer nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, com o surgimento de áreas isoladas com anomalias positivas. Contudo, a situação pluviométrica ainda continuou crítica na maior parte do Brasil. As Figuras 13 e 14 ilustram a precipitação observada em todo o Brasil e seu

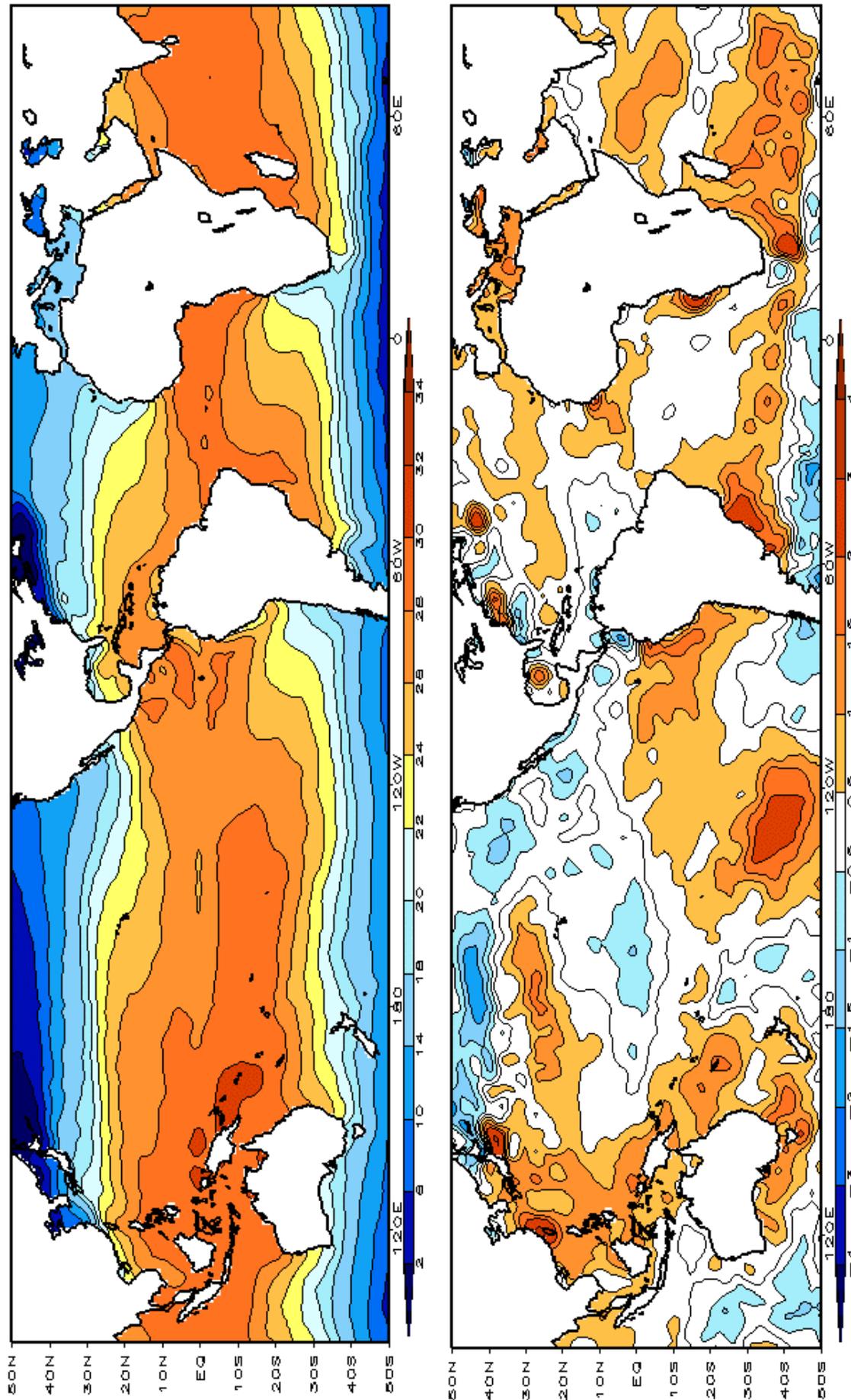


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em MARÇO/2001: a) média, com intervalo das isotermas de 2°C para valores de TSM menores que 20°C. Para TSM maior que 20°C o intervalo das isotermas é de 1°C e as linhas tracejadas indicam ímpares; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias negativas são indicadas por linhas tracejadas. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC. (FONTE: CPC/NWS).

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

DAT	IOS	ÍNDICES DO VENTO ZONAL			ÍNDICE DE ROL	ÍNDICES DO VENTO PACÍFICO 200 hPa	TSM NO PACÍFICO				ANOMALIAS					
		5N-5S 135E-180	5N-5S 175-140W	5N-5S 135-120W			0-10S 90W-80W	Niño 1+2	Niño 3 5N-5S 150W-90W	Niño 3,4 5N-5S 170W-120W	Niño 4 5N-5S 160E-150W	TAHITI	PNM DARWIN			
2001	0,5	2,0	0,7	-1,3	1,2	0,5	1,3	27,4	0,3	27,2	-0,3	26,8	-0,5	27,6	1,2	0,5
2000	1,5	2,4	1,8	0,1	0,9	3,0	0,1	25,8	-0,2	26,1	-0,5	26,1	-0,8	27,3	-0,4	-2,9
	1,1	2,9	1,2	-1,0	2,1	1,0	-0,5	23,8	-0,5	25,0	-0,7	25,7	-0,6	27,5	2,6	1,0
	0,7	1,6	0,9	0,1	1,6	0,6	-0,4	22,2	-0,6	24,4	-0,9	25,6	-0,7	27,6	-1,2	-2,4
	2,0	1,6	0,8	-0,3	1,3	0,5	-0,9	20,6	-0,6	24,2	-0,7	25,8	-0,3	28,1	1,0	-2,2
	1,0	0,9	0,8	0,3	0,7	0,9	-0,2	20,4	-0,3	24,4	-0,6	26,0	-0,2	28,2	0,1	-1,5
	1,0	0,9	-0,4	-1,2	0,9	-0,9	-0,3	19,9	-0,4	24,4	-0,4	26,2	0,0	28,4	1,7	0,1
	0,4	0,5	0,6	0,2	0,1	1,1	-0,5	20,1	-0,3	26,5	-0,2	26,5	-0,1	28,3	0,2	-0,4
	-0,4	0,8	0,0	-1,0	1,2	0,0	-1,0	20,5	-0,3	25,1	-0,3	26,7	-0,4	28,2	-0,4	0,3
	-0,6	1,7	0,4	-0,7	1,0	1,3	-0,5	22,1	-0,4	25,8	-0,5	27,0	-0,5	28,1	0,2	1,2
	0,2	1,7	0,6	-0,8	0,5	0,4	0,1	23,9	0,0	26,8	-0,5	27,1	-0,8	27,8	1,1	0,8
	1,2	3,0	1,0	-0,4	1,5	0,0	0,6	25,7	0,2	27,5	-0,6	27,0	-1,0	27,4	1,0	-0,8

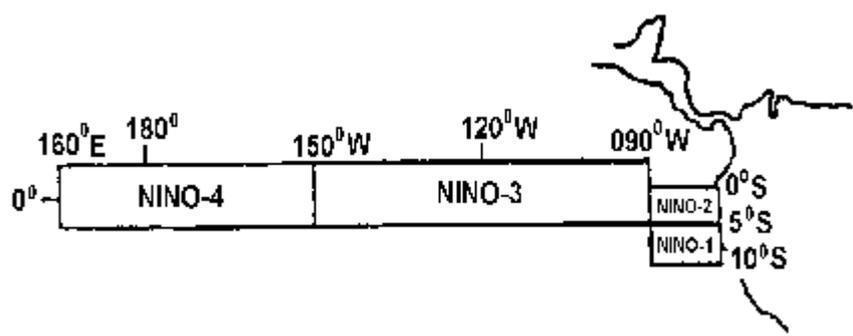
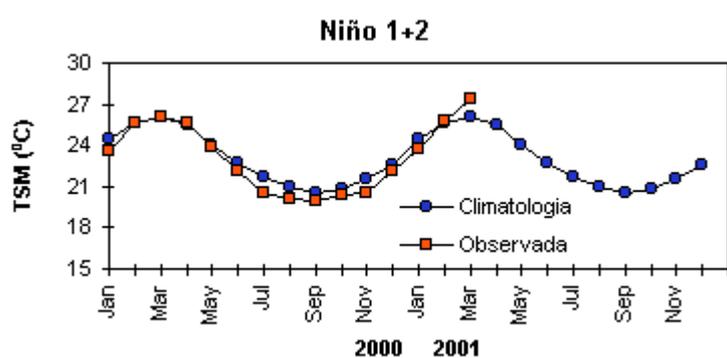
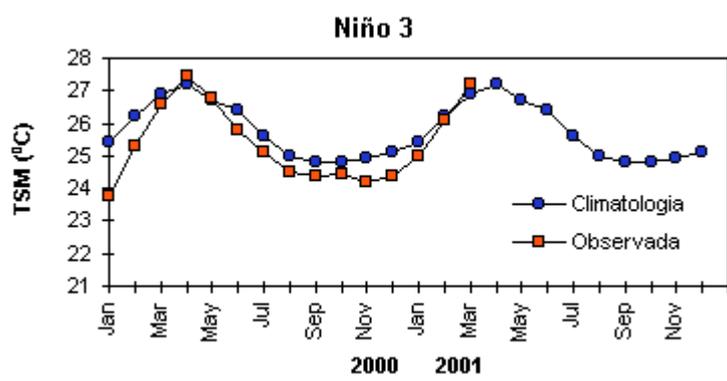
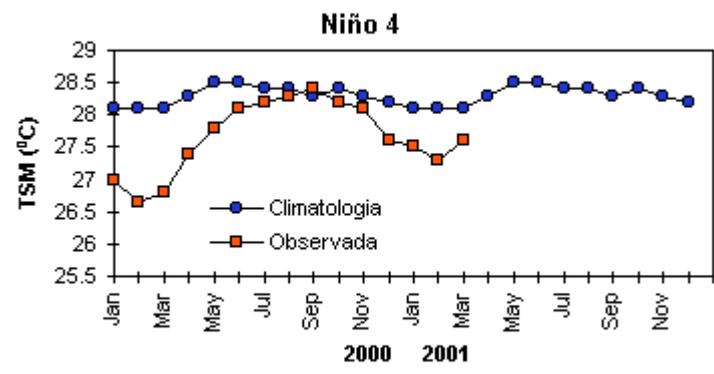


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

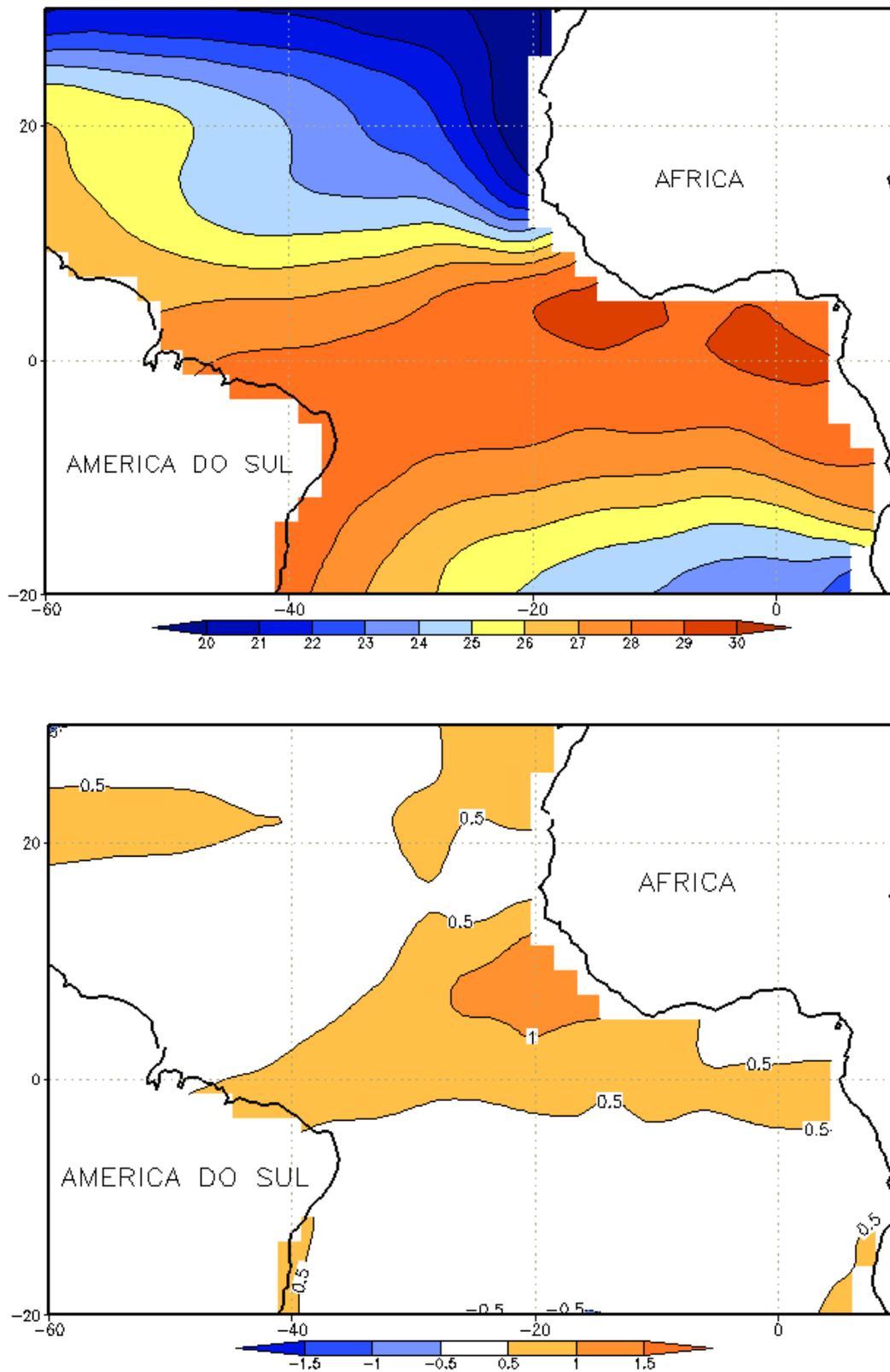


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em MARÇO/2001, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isothermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isothermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

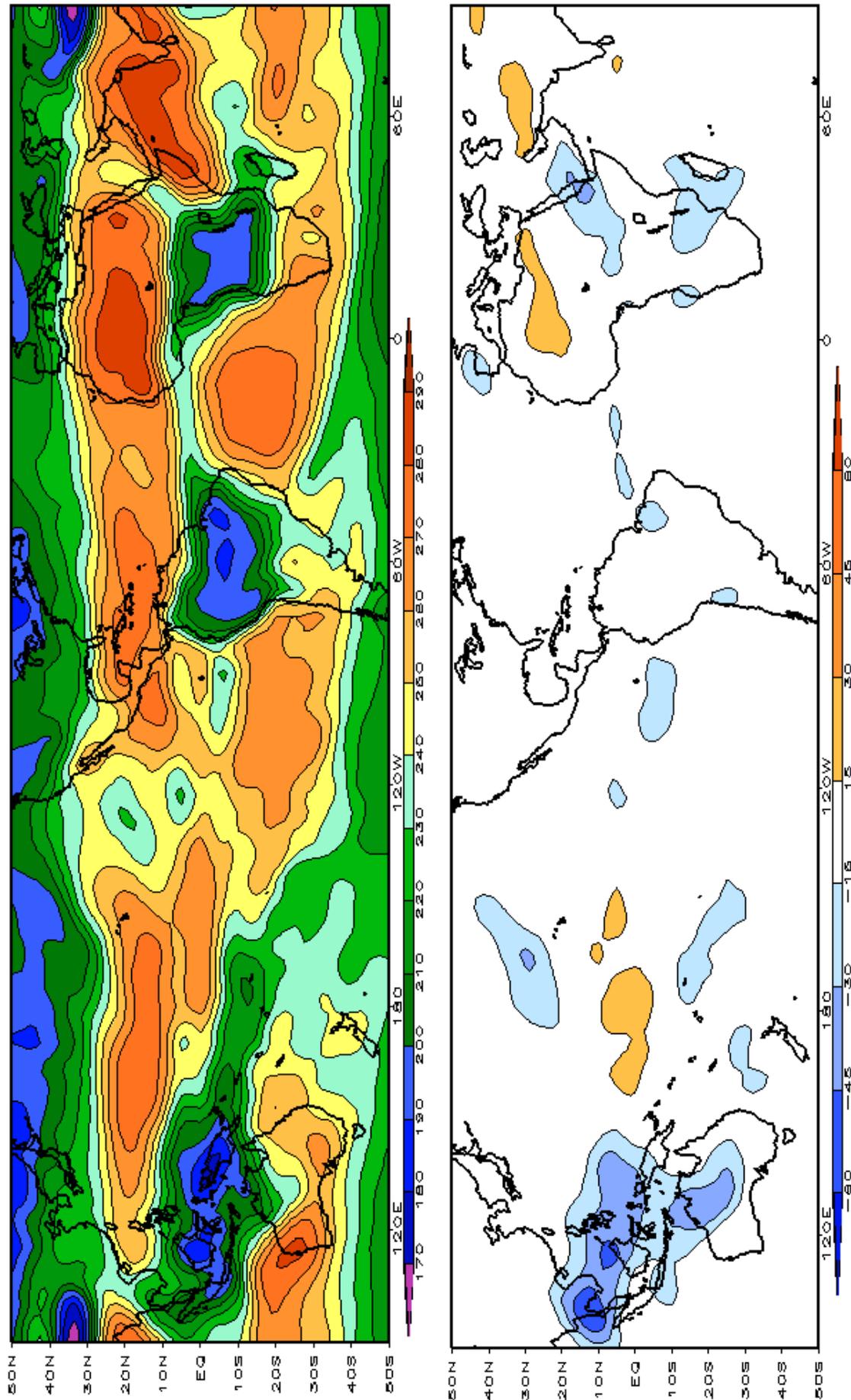


FIGURA 4 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em MARÇO/2001 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12). Os dados são acumulados e as médias são feitas em áreas de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias positivas são indicadas por linhas tracejadas. As anomalias são computadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 – Reanálise.(FONTE: CPC/NWS).

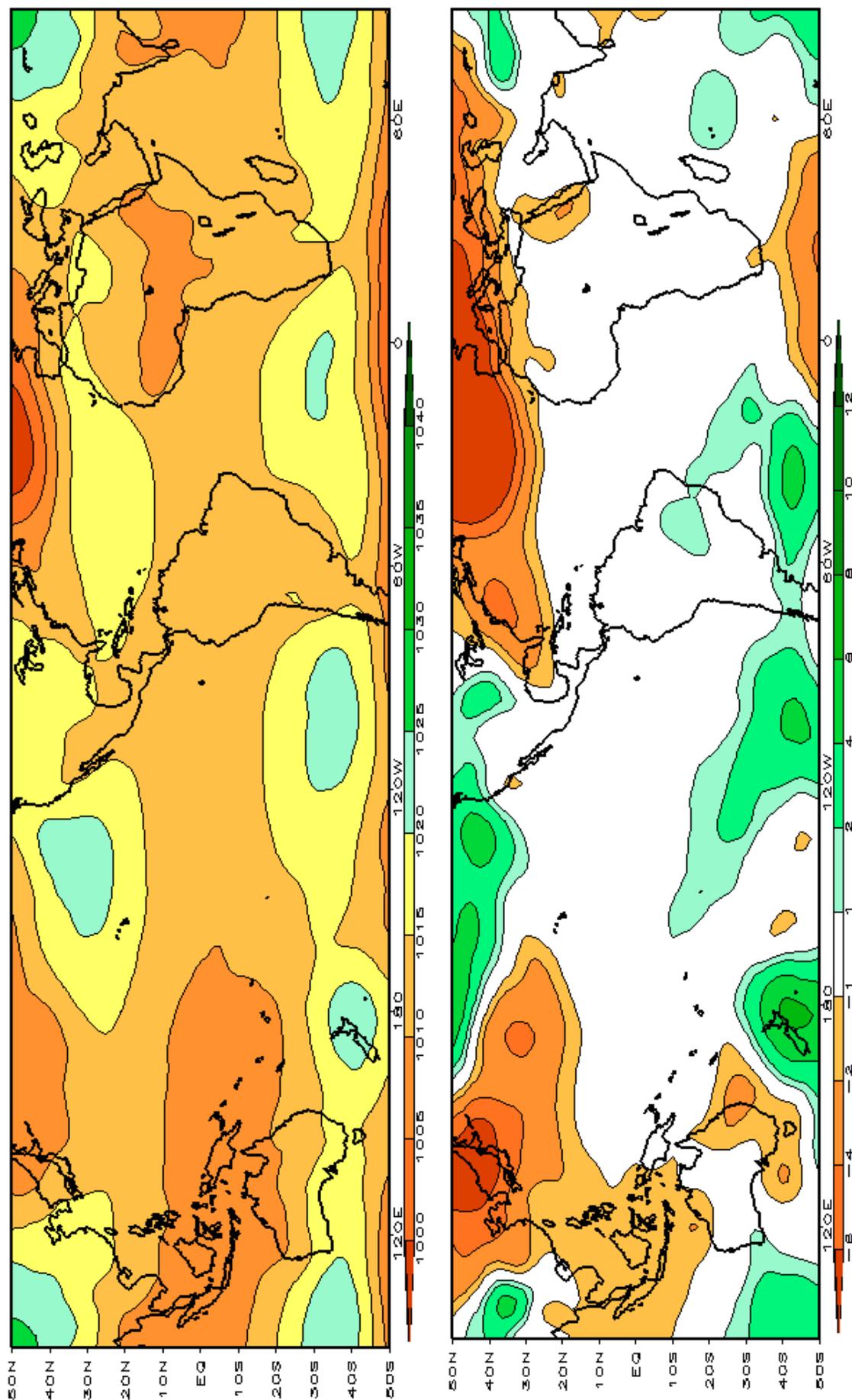


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do mar (PNM) em MARÇO/2001, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 2hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 1hPa. As anomalias negativas são indicadas por linhas tracejadas. As anomalias são computadas com desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise.(FONTE: CPC/NWS).

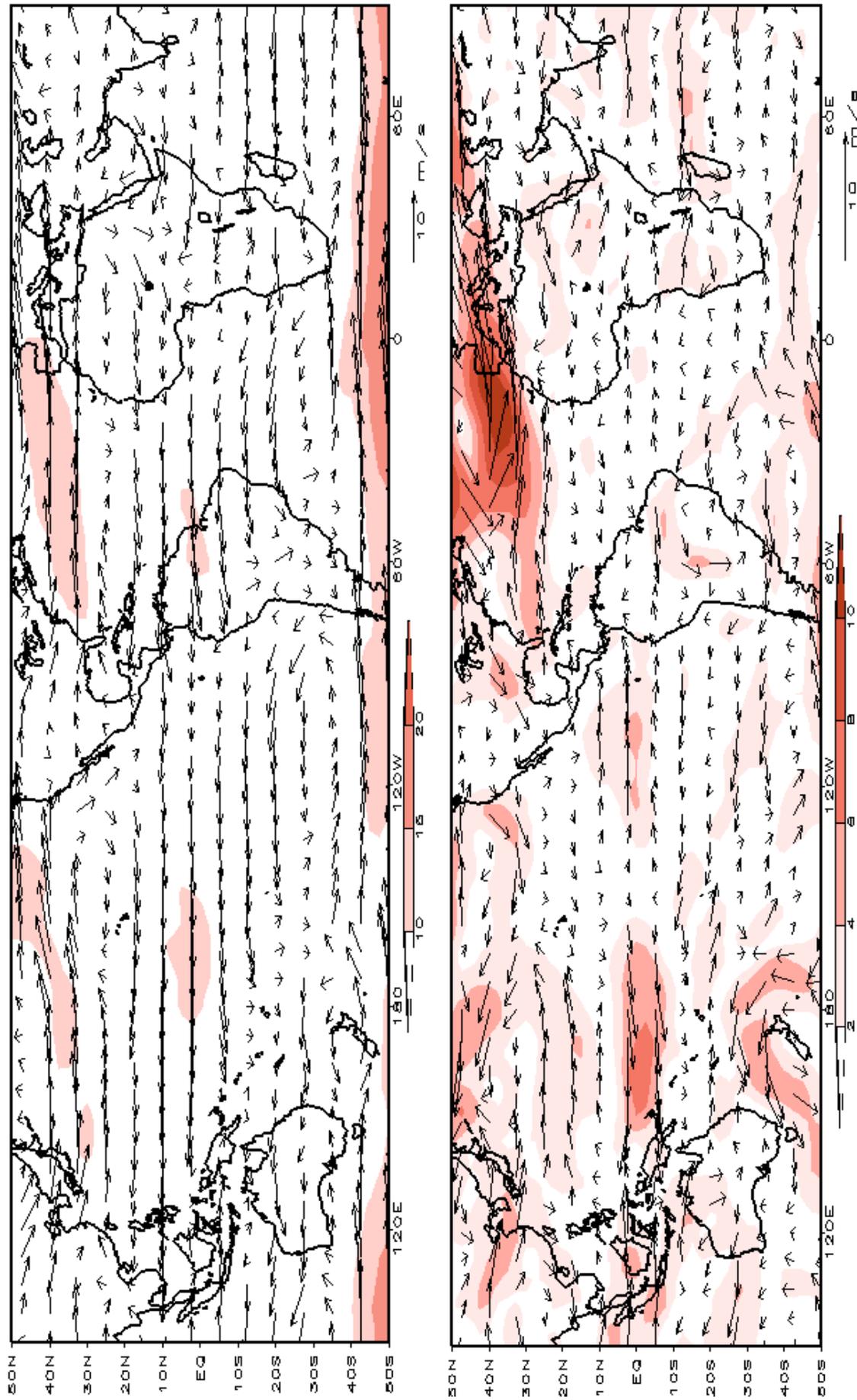


FIGURA 6 – Vetor do vento em 850 hPa em MARÇO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização dos pontos: a) média, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das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

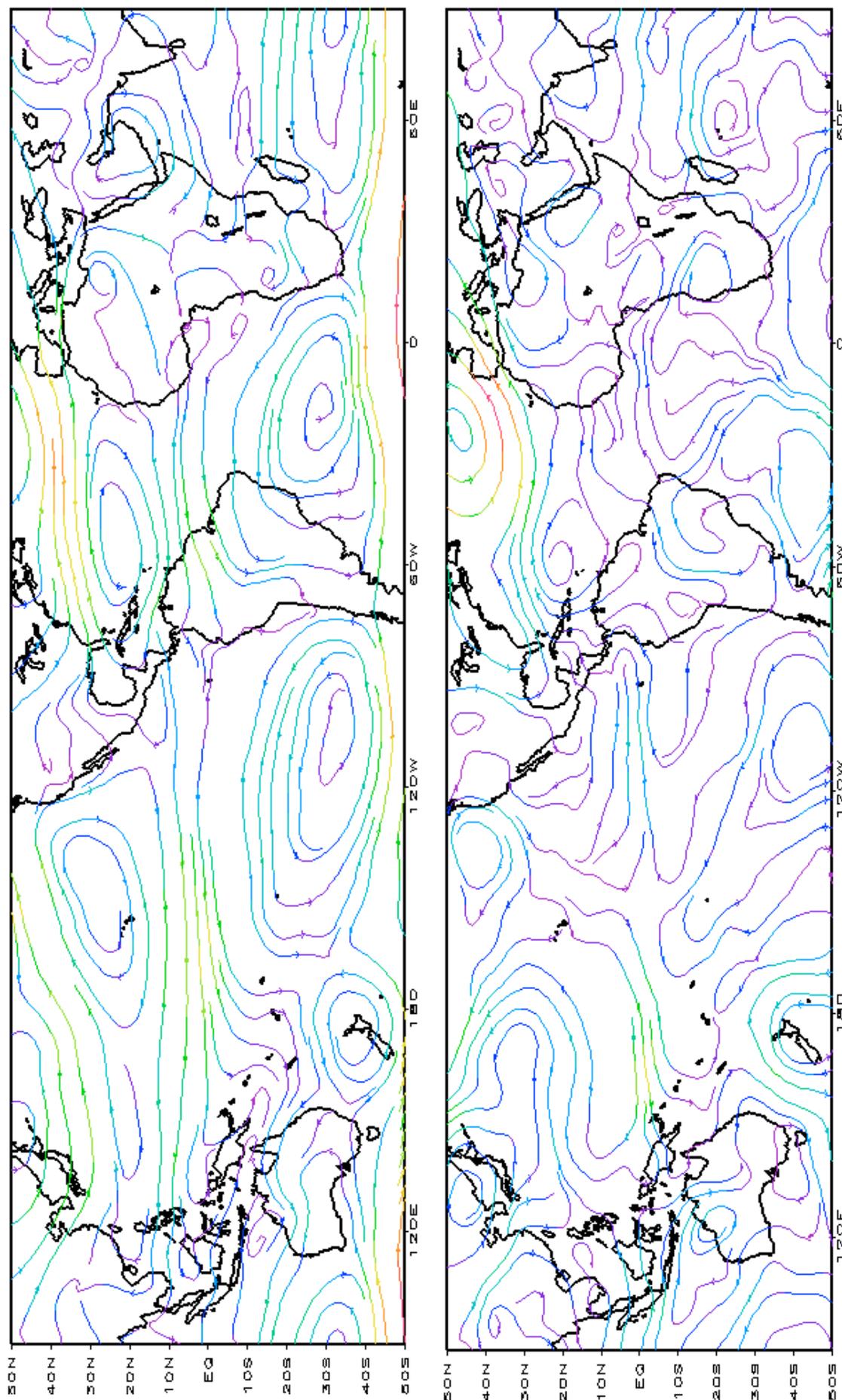


FIGURA 7 – Linhas de corrente em 850 hPa para MARÇO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização:a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NWS).

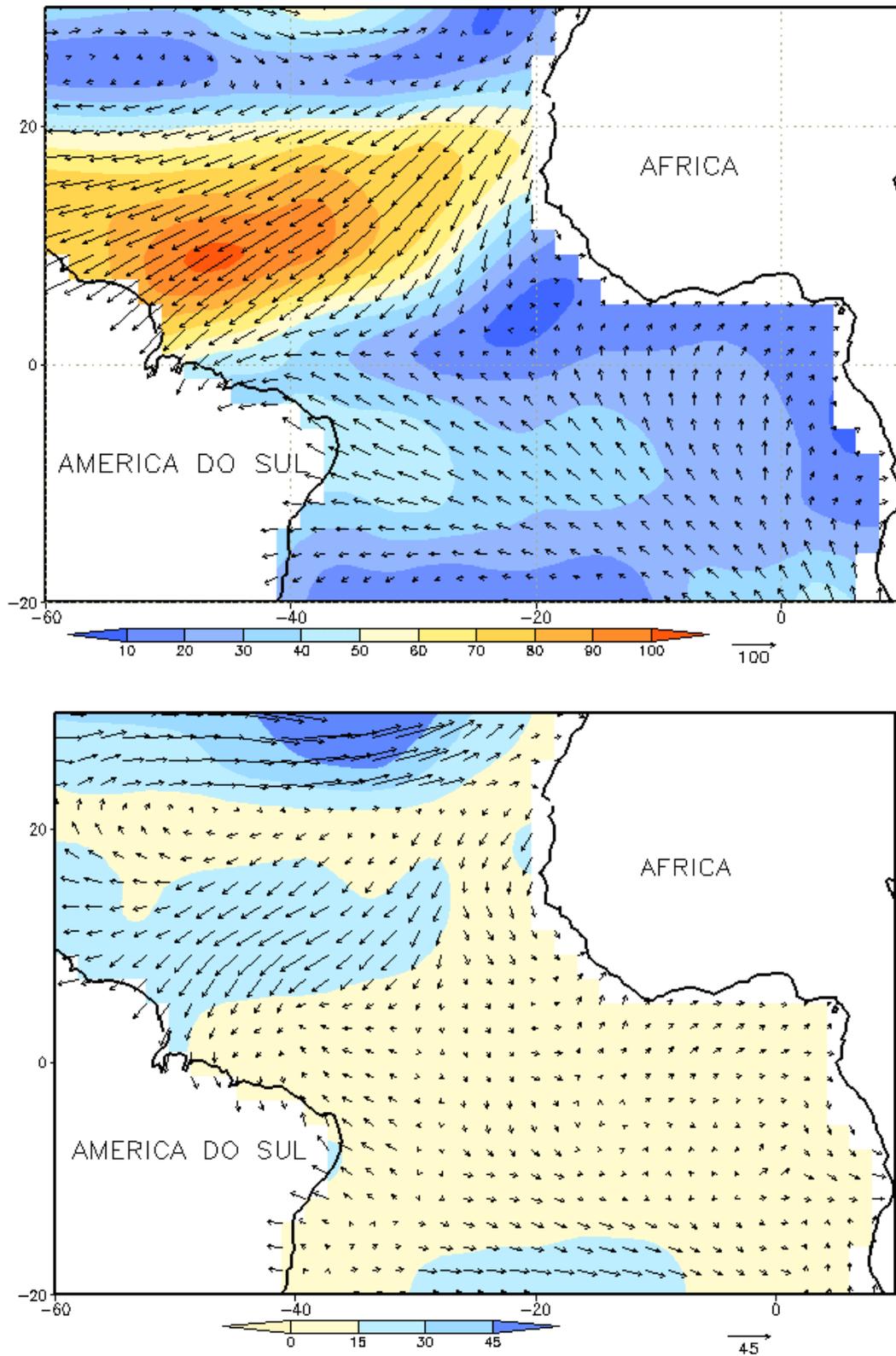


FIGURA 8 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para MARÇO/2001, a) magnitude média, com intervalo entre as isolinhas de $10m^2 /s^2$. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

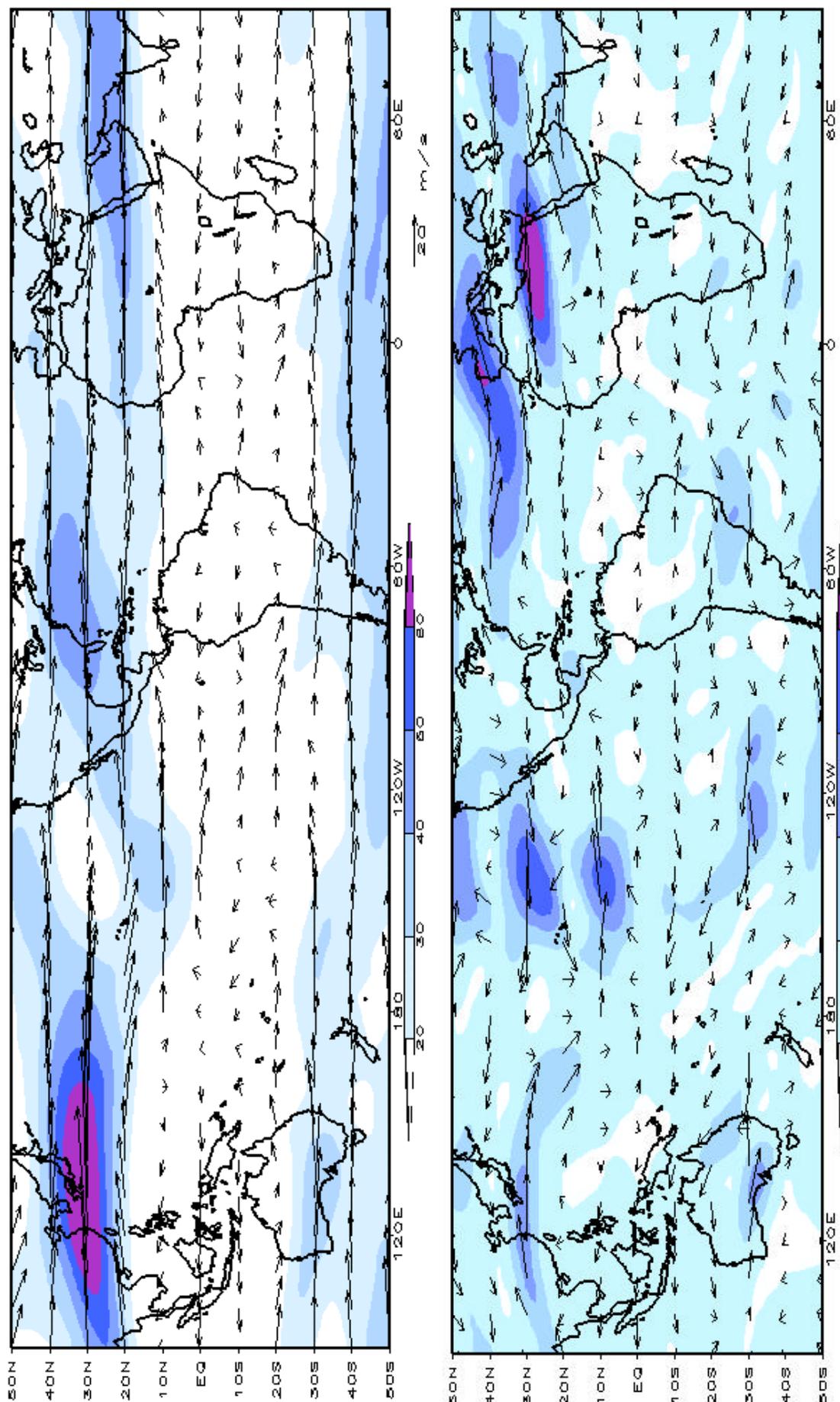


FIGURA 9 – Vetor de vento de 200 hPa em MARÇO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s. b) As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995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

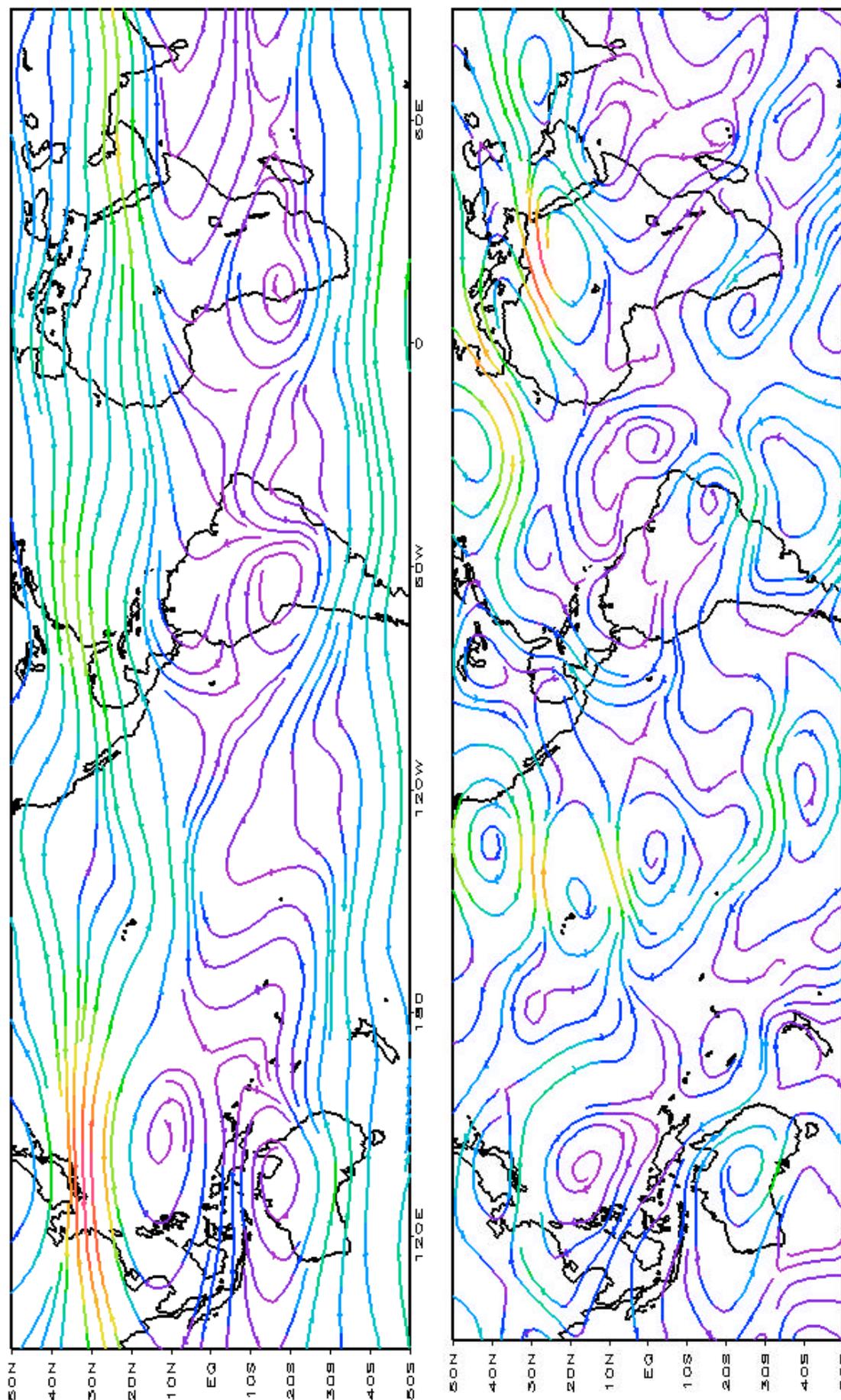


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa em MARÇO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NWS).

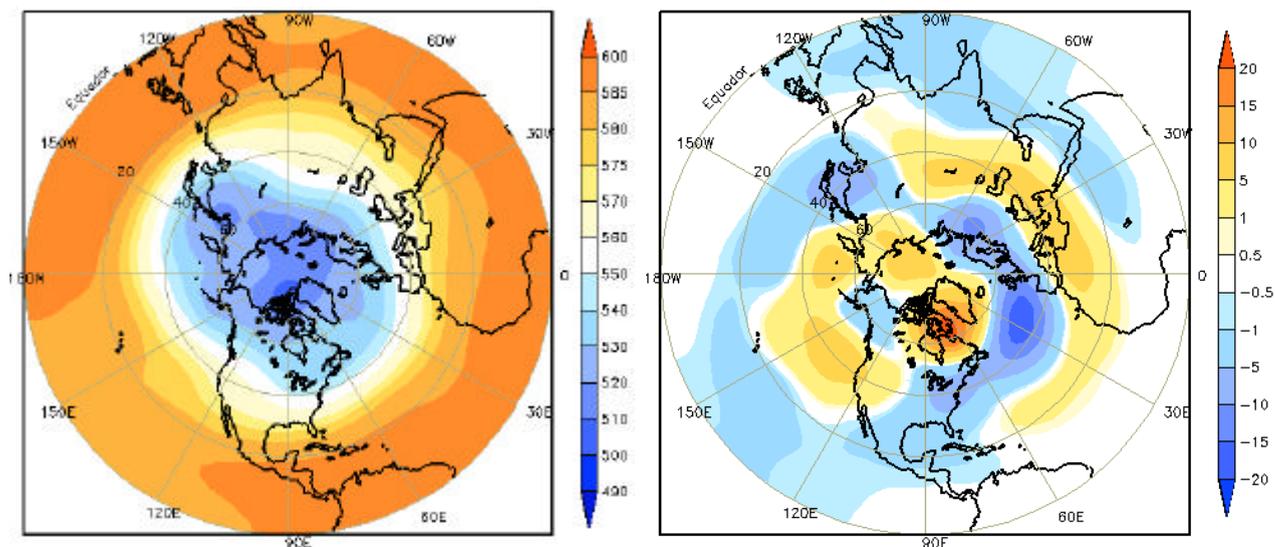


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em MARÇO/2001. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Polo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, (análise final do NCEP);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

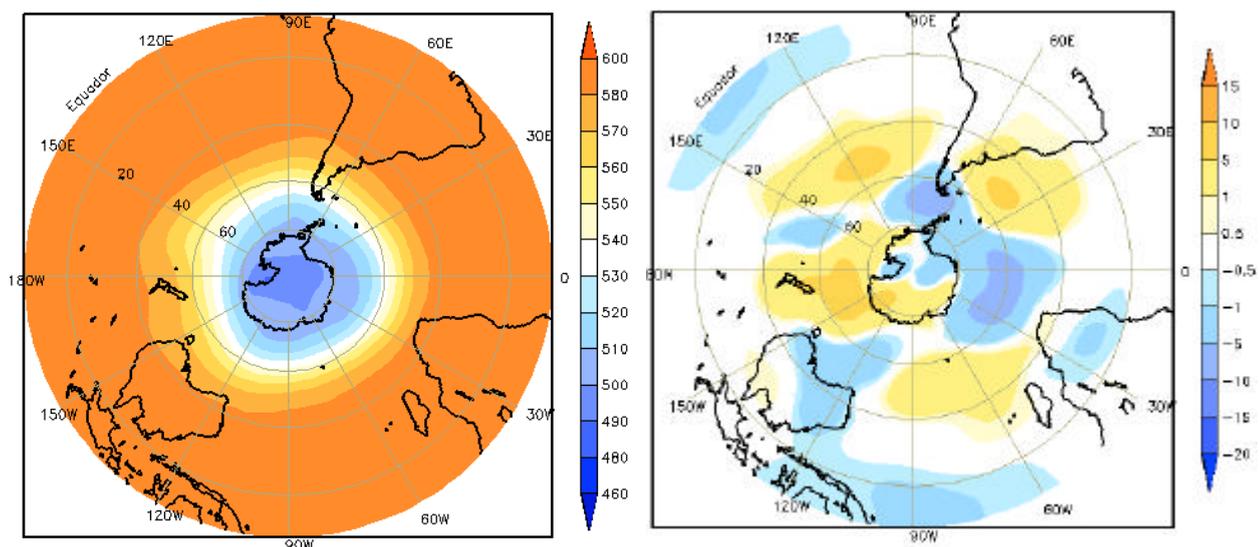


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em MARÇO/2001. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Polo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, (análise final do NCEP);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

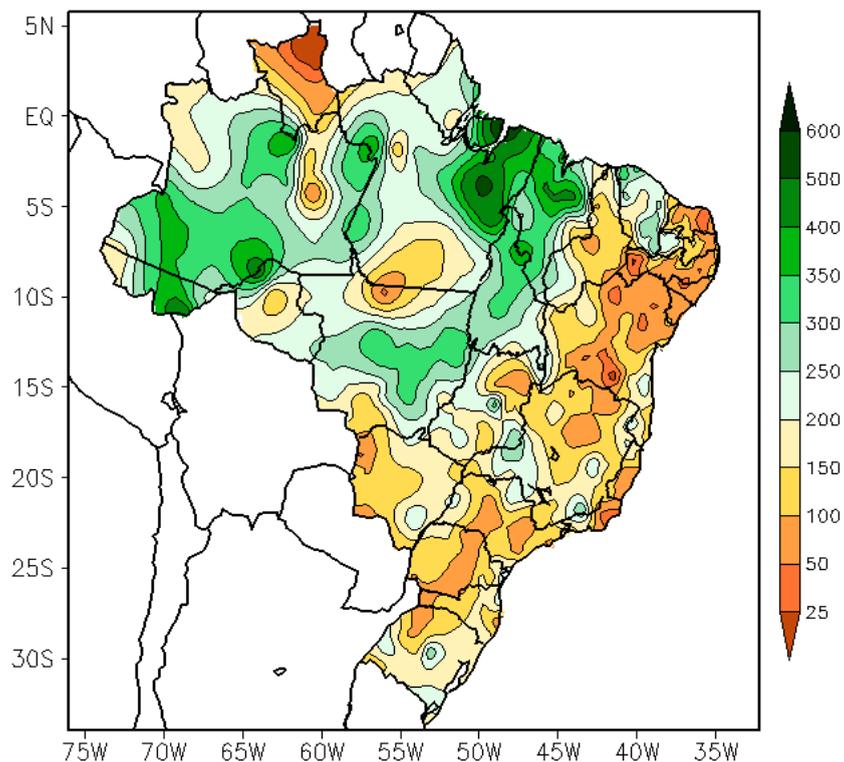


FIGURA 13 - Precipitação total em mm para MARÇO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - SECTEMA/PE - DHME/PI - CODISE/SE - DHM/SERHI/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

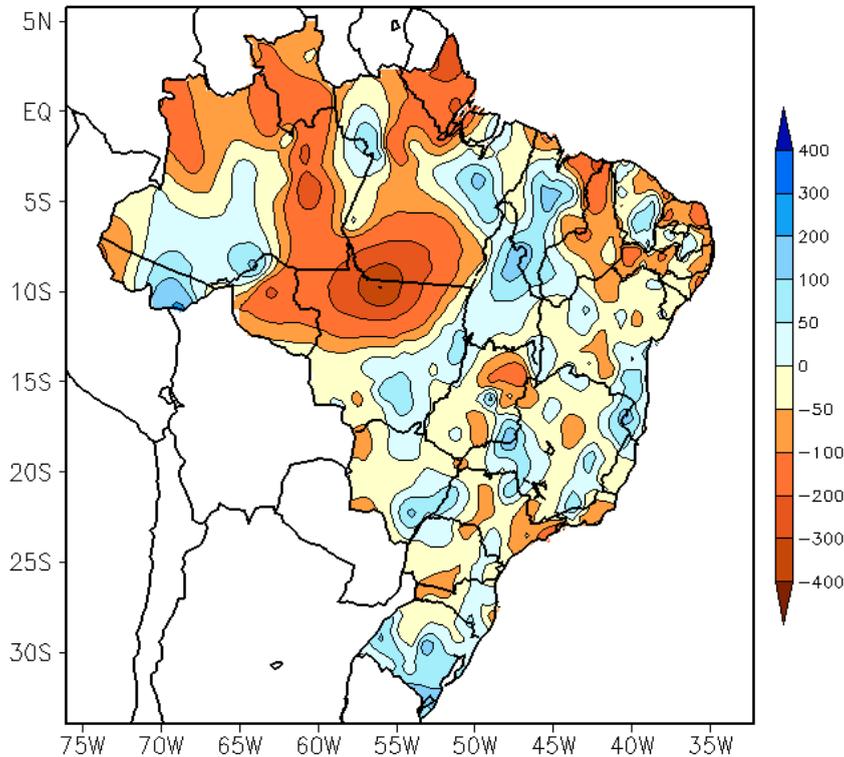


FIGURA 14 - Desvio de precipitação em mm em relação à média climatológica (1961 - 1990) para MARÇO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - SECTEMA/PE - DHME/PI - CODISE/SE - DHM/SERHI/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

comportamento relativamente aos valores médios históricos, respectivamente, para cada uma das Regiões do Brasil.

2.1.1 – Região Norte

Observou-se o aumento de totais de chuva, superiores a 400 mm, no nordeste do Pará e parte da Ilha de Marajó, associado ao posicionamento favorável da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Contudo, ocorreram chuvas abaixo da média histórica em grande parte do extremo norte e sul da Região, em particular sobre o Amapá, sudoeste de Roraima, sul do Pará e leste do Amazonas.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Os totais de chuva maiores que 250 mm concentraram-se no centro-sul do Mato Grosso, onde foram observados desvios positivos. Apenas em áreas isoladas no sul do Mato Grosso do Sul e centro-leste de Goiás, as chuvas excederam a média em mais que 100 mm. Destacaram-se as anomalias negativas no norte do Mato Grosso e norte de Goiás.

2.1.3 – Região Nordeste

Houve aumento das chuvas principalmente no Maranhão e Ceará, associado à banda de nebulosidade dos vórtices ciclônicos, que estiveram centrados sobre a Bahia, e à formação de linhas de instabilidade ao longo da costa norte do Brasil (ver seções 3.2 e 4.3). Embora tenha havido um aumento das chuvas em grande parte da Bahia, relativamente ao mês de fevereiro passado, os índices ficaram abaixo da climatologia, exceto no extremo sul deste Estado. As chuvas continuaram bastante reduzidas no Piauí e do Rio Grande do Norte ao leste de Alagoas, com desvios negativos maiores que 50 mm.

2.1.4 – Região Sudeste

A atuação das frentes frias, em associação com os Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis, favoreceu o moderado aumento

das chuvas principalmente em algumas áreas de Minas Gerais, onde os desvios de precipitação ficaram positivos em mais que 50 mm. No leste dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, as anomalias continuaram negativas em mais que 50 mm.

2.1.5 – Região Sul

Em março, foram registradas chuvas acumuladas no intervalo entre 50 mm e 200 mm, com índices acima da climatologia principalmente no Rio Grande do Sul. As passagens de frentes frias e sistemas de baixa pressão provocaram pancadas de chuva de forte intensidade principalmente nos dias 16 e 25. Chuvas abaixo da média climatológica ocorreram no oeste da Região e atingiram principalmente o Paraná.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

As temperaturas máxima e mínima (Figuras 15 e 16) apresentaram um comportamento típico de verão na parte centro leste do País. Valores mais baixos de temperatura mínima foram observados nas regiões serranas de Santa Catarina e sul de Minas Gerais.

Analisando o campo de desvio de temperatura média para a Região Sudeste do Brasil (Figura 18), há uma generalização de desvios positivos no Estado de São Paulo, centro-oeste de Minas Gerais e setor sul do Rio de Janeiro.

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 - Sistemas Frontais e Frontogênese

Os sistemas frontais foram de fraca intensidade e organizaram pouca convecção no interior do continente. Seis sistemas atuaram sobre o Brasil. Este número esteve dentro da média climatológica para este mês (Figura 19).

O último sistema frontal do mês de fevereiro, permaneceu atuante e estacionário no início de março, na faixa litorânea do Estado do

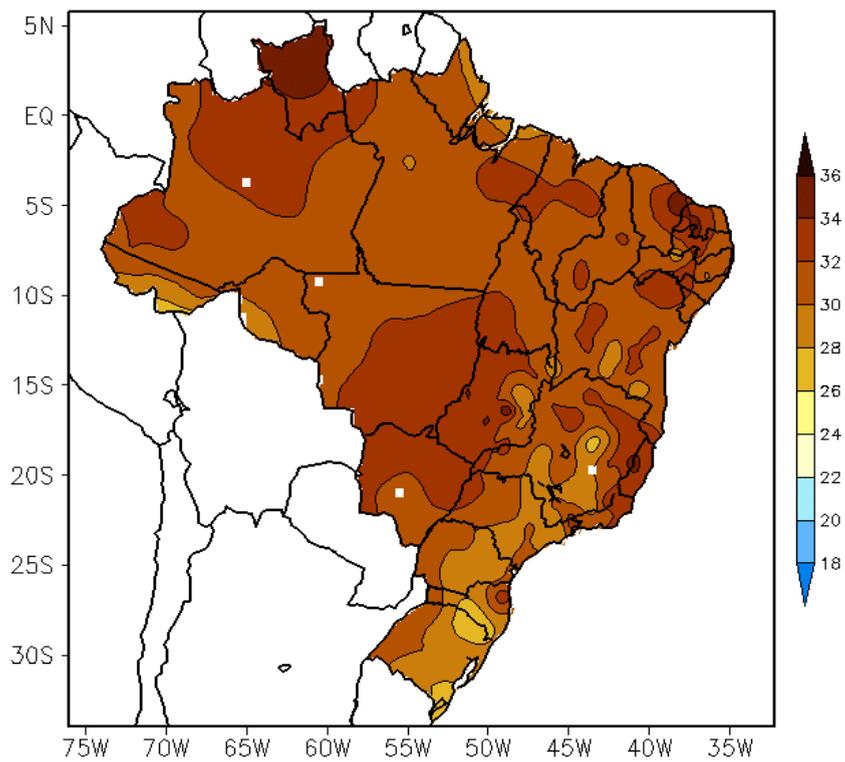


FIGURA 15 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em MARÇO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

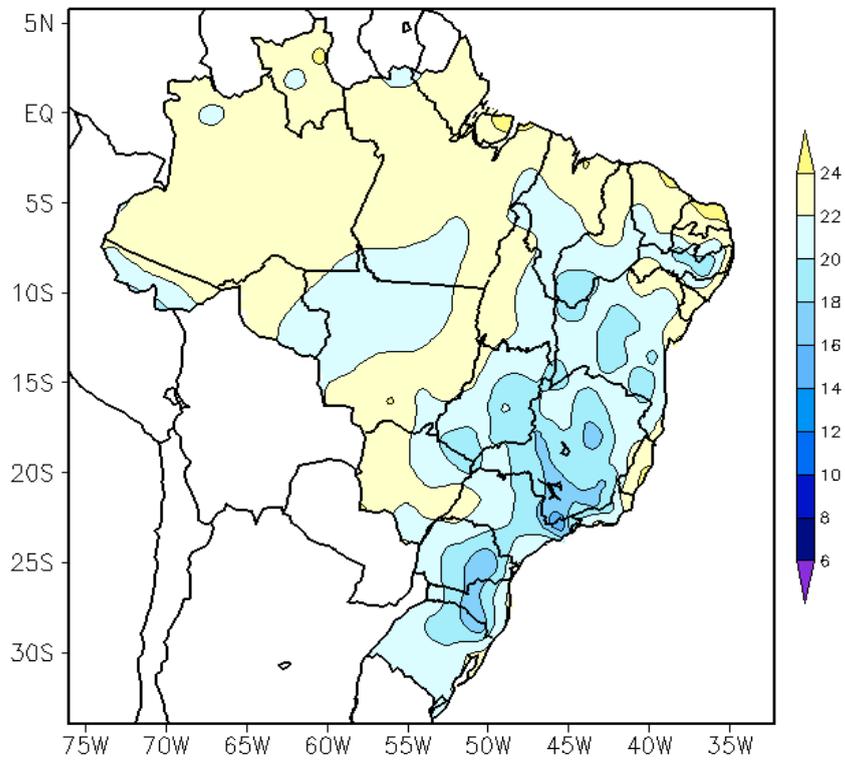


FIGURA 16 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em MARÇO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

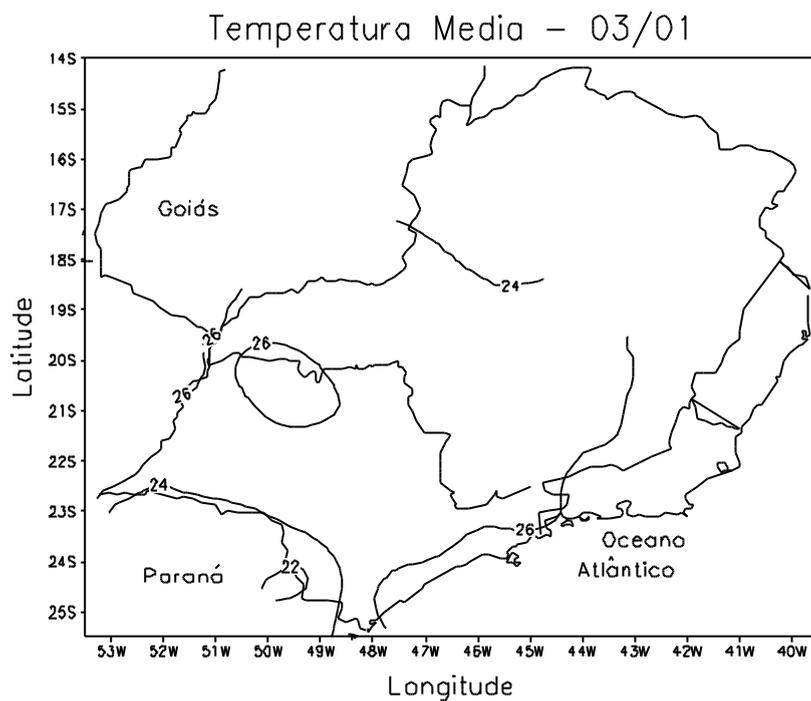


FIGURA 17 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em MARÇO/2001 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

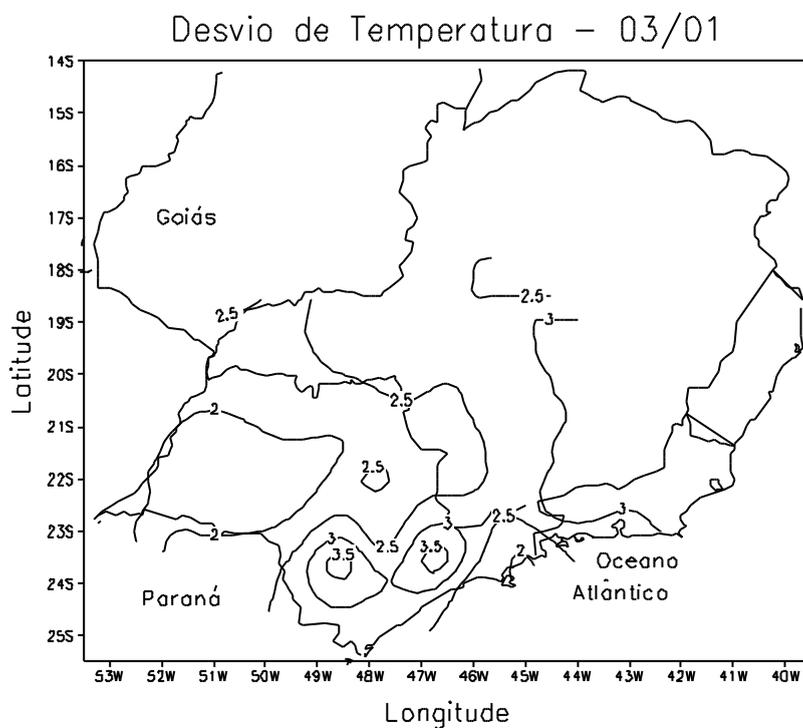
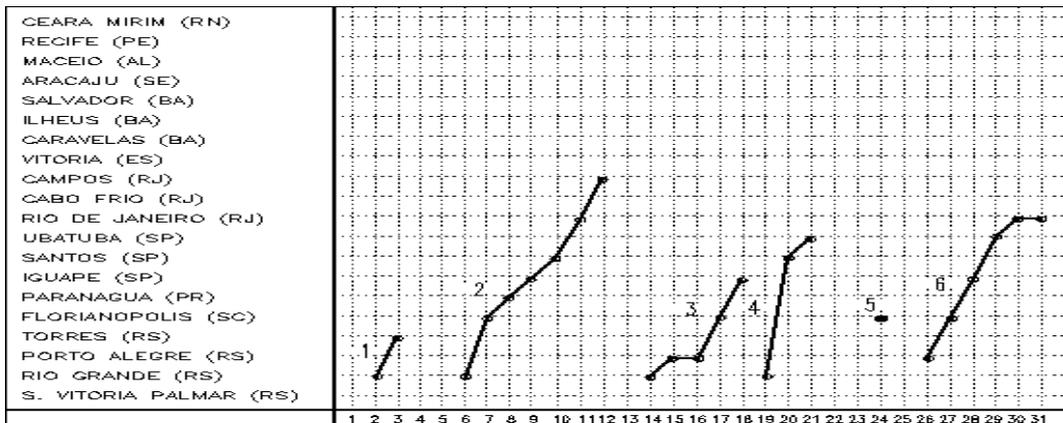
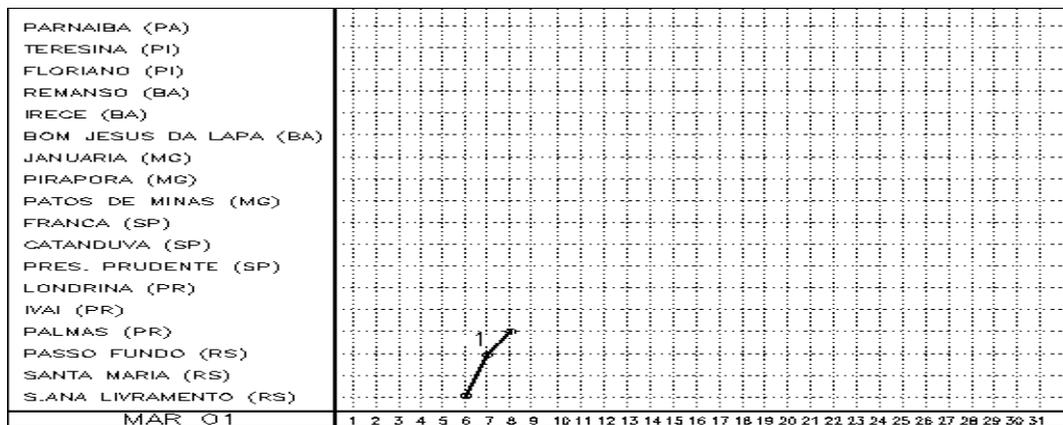


FIGURA 18 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em MARÇO/2001 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

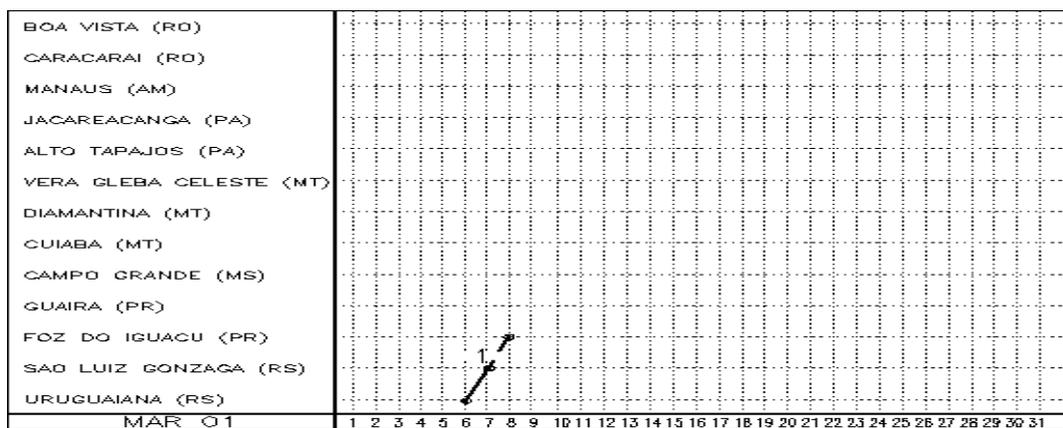


FIGURA 19 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em MARÇO/2001. Os pontos indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

Espírito Santo ao Sul da Bahia, desviando-se para o oceano, no dia 4.

O primeiro sistema frontal de março teve um deslocamento pelo interior da Região Sul nos dias 2 e 3, deslocando-se para o oceano posteriormente.

O segundo sistema frontal atingiu o sul do País, no dia 6, atuando no interior da Região Sul e deslocando-se até Campos-RJ. Esta frente fria associou-se a sistemas de baixa pressão no oceano, localizados entre os Estados do Paraná e São Paulo.

A terceira e a quarta frentes frias atuaram desde o litoral da Região Sul, no período de 14 e 18, até Iguape-SP e, no período de 19 a 21, até Ubatuba-SP.

O quinto sistema frontal atuou no litoral de Florianópolis no dia 25, desviando-se para o oceano no dia seguinte.

No dia 26, observou-se a entrada do último sistema frontal do mês, no Rio Grande do Sul. Este sistema teve um rápido deslocamento pela faixa litorânea, atingindo o Rio de Janeiro no dia 31.

3.2 – Massas de Ar Frio

Quatro anticiclones penetraram no sul do Brasil, estendendo-se para o litoral das Regiões Sul e sul da Região Sudeste e, posteriormente, deslocando-se para o oceano. Estes sistemas apresentaram fraca intensidade, causando apenas um leve declínio de temperatura nestas regiões.

Apenas uma massa de ar frio teve a sua trajetória pelo continente, entre os dias 26 a 31, causando um declínio acentuado de temperatura na Região Sul, exceto no norte do Paraná, e um leve declínio no sul do Mato Grosso do Sul. Com a entrada desta massa de ar frio, registraram-se as menores temperaturas mínimas na Região Sul. Na cidade de Santa Maria-RS, as temperaturas mínimas, que oscilavam entre 20°C a 24°C, alcançaram valores entre 13°C a 14°C neste período.

As temperaturas mínimas registradas nos dias 28 e 29, em algumas cidades da Região Centro-Oeste oscilaram entre 20°C e 21°C.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Através da análise dos campos pentadais de temperatura de brilho média (Figura 20), verificou-se reduzida atividade convectiva em grande parte do Brasil Central, neste mês. Contudo, destacou-se, na terceira pênstada, uma maior atividade sobre o Mato Grosso. Na quinta pênstada, verificou-se ausência de nuvens em Goiás e Minas Gerais, devido principalmente à atuação do centro de vórtices ciclônicos em altos níveis sobre estes Estados (ver seção 4.3).

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Na Figura 21, é mostrada a posição média da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A análise da região de mínimos de ROL e dos campos médios diários de temperatura de brilho mínima, Figura 22, mostrou que a ZCIT continuou se apresentando preferencialmente ao norte do equador, com exceção do período 06 a 10 de março. Posições médias da ZCIT, ao sul da faixa equatorial, afetaram apenas o litoral norte do Maranhão. Ainda neste mês, a nebulosidade associada à ZCIT interagiu com a borda dos Vórtices Ciclônicos e com os Cavados centrados preferencialmente sobre a Bahia, aumentando a atividade convectiva ao longo da costa norte da América do Sul.

Nota-se, na Figura 22, que nos períodos de 01 a 05 e 06 a 10, a posição da ZCIT esteve mais favorável às chuvas no extremo norte das Regiões Norte e Nordeste. A sua interação com os cavados em altos níveis (ver seção 4.3) intensificou a formação de linhas de instabilidade e proporcionou a ocorrência de chuvas de intensidade moderada a forte nos períodos de 11 a 15 e 26 a 31.

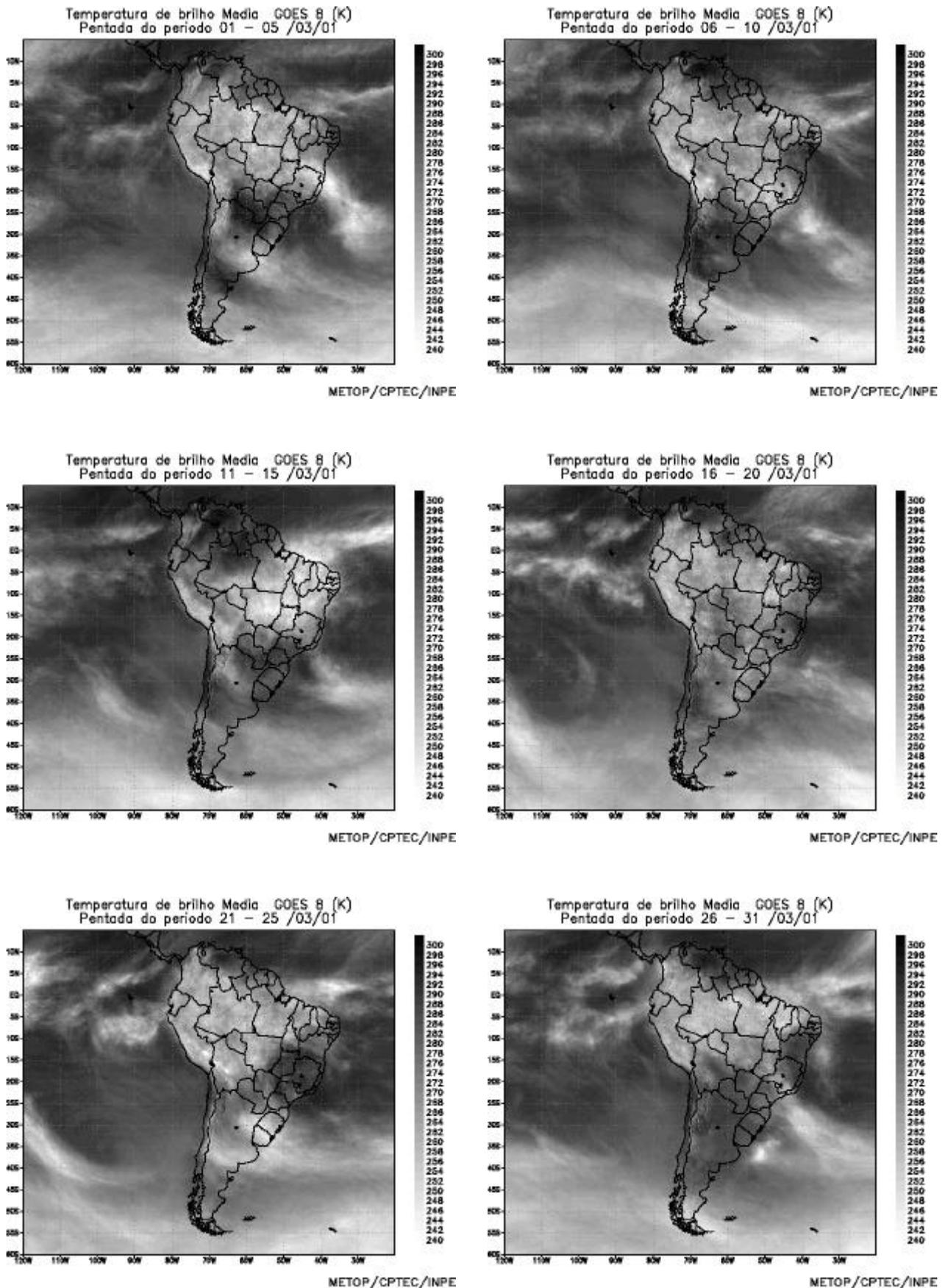


FIGURA 20 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de MARÇO/2001. (FONTE: Satélite GOES 8)

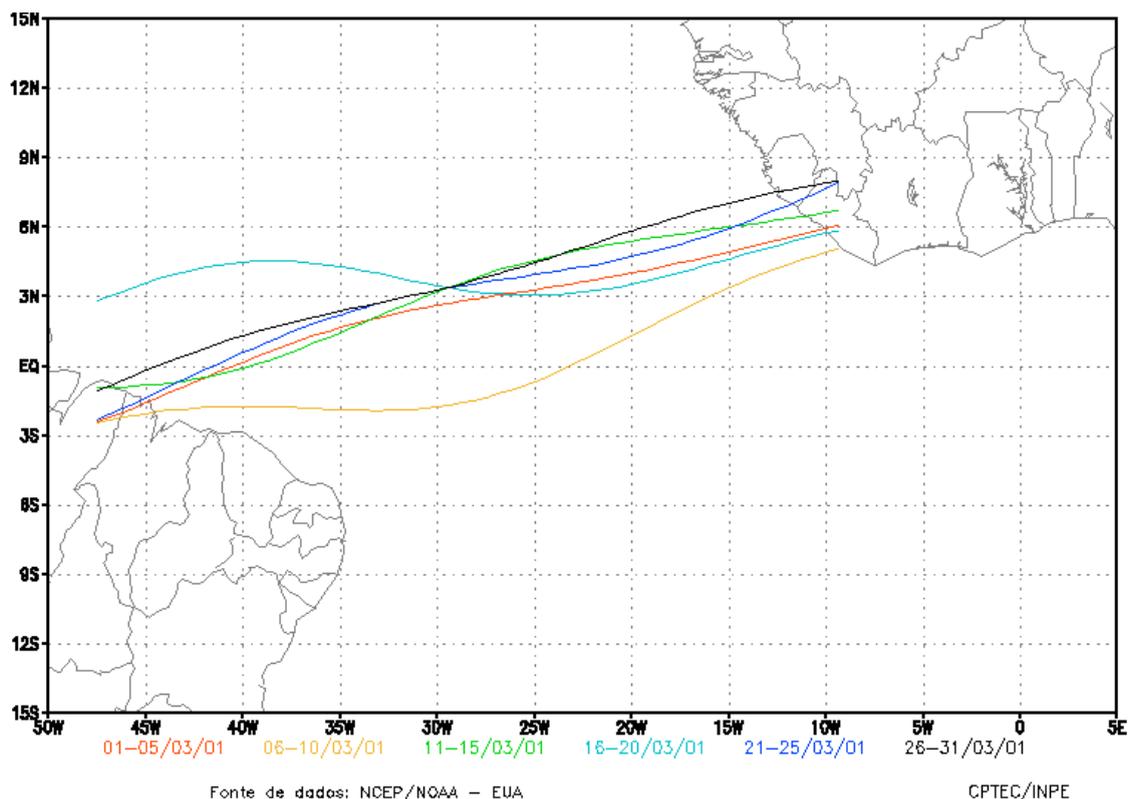


FIGURA 21 – Estimativa da posição média da ZCIT, a cada pêntrada, em MARÇO/2001, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial.

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

Neste mês, através das imagens do satélite METEOSAT-7, observaram-se 15 casos de Linhas de Cumulonimbus no norte e nordeste da América do Sul (Figura 23). Os eventos observados foram, em geral, de intensidade fraca a moderada. As linhas de instabilidade que provocaram chuvas intensas no extremo norte dos Estados do Pará, Maranhão, Piauí e Ceará atuaram em conjunto com a posição favorável da ZCIT e com a borda convectiva dos vórtices ciclônicos e cavados em altos níveis. Dentre os casos observados, destacam-se as linhas que se formaram no período de 28 a 31, quando os totais diários de chuva registrados ultrapassaram 50 mm, no norte do Pará, Maranhão e Ceará.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

No mês de março, foram registrados 19 dias com ocorrências do jato subtropical sobre a

América do Sul. A média da magnitude dos núcleos dos jatos foi de 61 m/s durante o mês, e o posicionamento médio ficou entre 51°S e 38°S (Tabela 2).

Climatologicamente, o núcleo do jato subtropical apresenta-se bem definido neste período, com magnitude superior a 40 m/s e posicionado sobre o sul da América do Sul e Oceano Atlântico (CLIMANÁLISE, ESPECIAL DE 10 ANOS, 1996).

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

Durante o mês de março, a alta troposférica esteve presente e bem configurada em todos os dias analisados. Na média mensal, o centro da circulação se posicionou em 17°S e 68°W, aproximadamente. Esta posição situou-se bastante a oeste da posição climatológica média deste mês (Figura 24). A alta troposférica apresentou um comportamento caracterizado por uma alta variabilidade espacial, o que significa que assumiu diversas posições no decorrer do mês (Tabela 3), situando-se preferencialmente sobre o norte da Argentina e Bolívia.

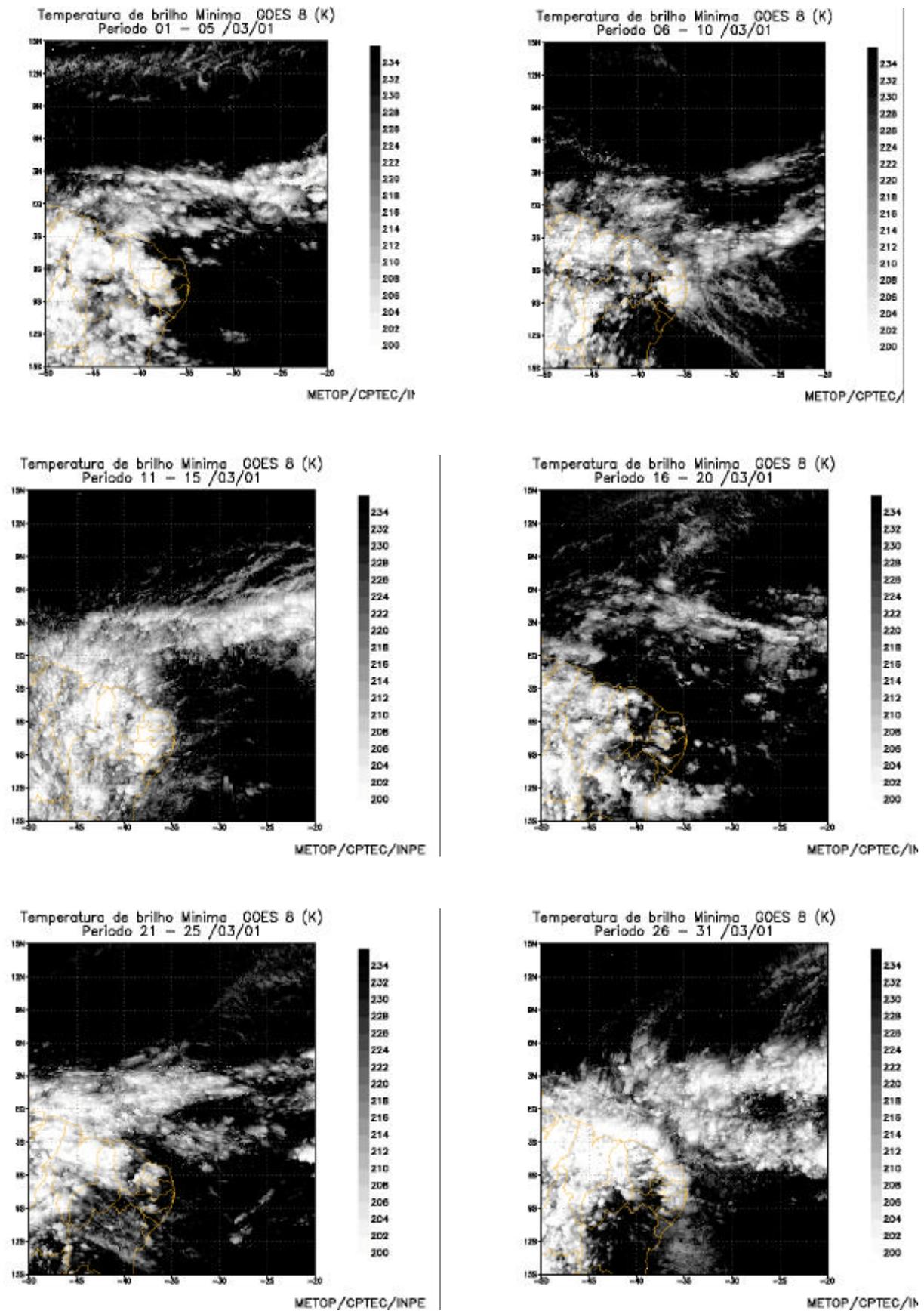
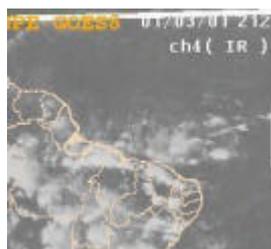


FIGURA 22 – Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K). para o mês de MARÇO/2001 (FONTE: Satélite GOES 8)



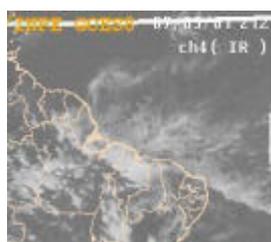
01/03/01 – 2100TMG



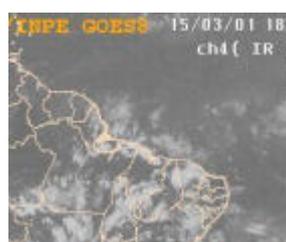
03/03/01 – 2100TMG



05/03/01 – 2100TMG



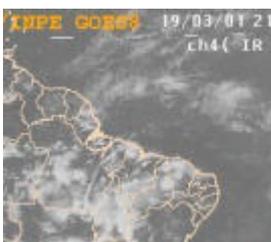
07/03/01 – 1800TMG



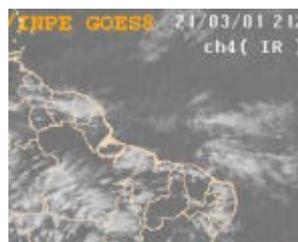
15/03/01 – 1800TMG



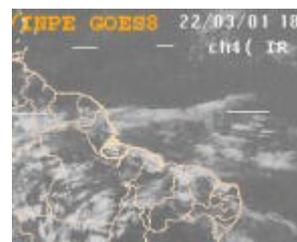
16/03/01 – 1800TMG



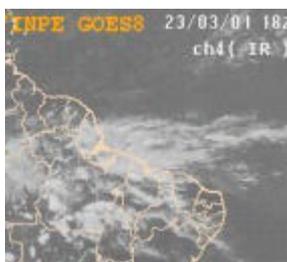
19/03/01 – 2100TMG



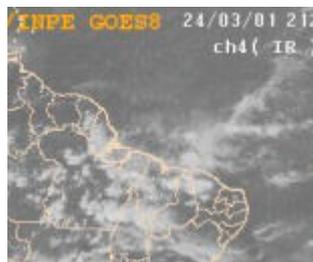
21/03/01 – 2100TMG



22/03/01 – 1800TMG



23/03/01 – 1800TMG



24/03/01 – 2100TMG



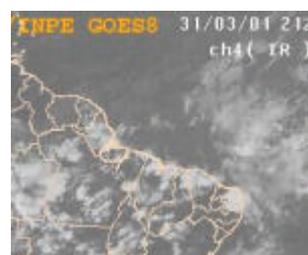
25/03/01 – 1800TMG



26/03/01 – 1800TMG



28/03/01 – 1800TMG



31/03/01 – 2100TMG

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

Núcleo do Jato Subtropical				
Dias	Latitude (S)	Longitude (W)	Intensidade (m/s)	Sentido
1	58-35	75-30	60	NW-SE
2	-	-	-	-
3	55-42	86-35	60	NW-SE
4	53-36	80-30	65	NW-SE
5	50-40	70-35	70	NW-SE
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
8	50-43	85-49	55	NW-SE
9	53-39	85-30	60	NW-SE
10	56-36	75-30	60	NW-SE
11	72-37	75-66	60	NW-SE
12	-	-	-	-
13	47-34	68-44	55	W-E
14	-	-	-	-
15	48-41	75-46	55	W-E
16	-	-	-	-
17	52-43	100-65	60	W-E
18	55-39	76-46	60	W-E
19	56-35	70-30	60	W-E
20	51-35	60-30	55	W-E
21	45-36	64-30	65	W-E
22	46-38	62-30	70	W-E
23	47-32	64-30	60	W-E
24	42-32	60-30	70	W-E
25	-	-	-	-
26	-	-	-	-
27	-	-	-	-
28	-	-	-	-
29	-	-	-	-
30	59-50	90-60	60	NW-SE

TABELA 2 - Dias de ocorrência de ventos superiores a 50 m/s no nível de 200 hPa durante o mês de MARÇO de 2001 (Fonte: Análise diária dos campos do NCEP). O traço (-) indica ausência de jato sobre o continente; o asterisco (*) indica que não houve dados para análise.

4.3 - Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis

Oito Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN's) atuaram, em março, nas Regiões Norte, Nordeste, norte do Mato Grosso do Sul e na Região Sudeste do Brasil. Foram observados VCAN's no Uruguai, Bolívia, Argentina e no Chile (Figura 25).

Os VCAN's apresentaram-se, em geral, com centro sobre o Oceano Atlântico, entre 10°S e 30°S, porém, também se posicionaram no interior das Regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste. A duração destes sistemas foi de 2 a 8 dias. Ressalta-se que a presença destes sistemas sobre estas Regiões foi favorável à ocorrência de chuvas no setor leste da Região Norte e norte da Região Nordeste do

Brasil, principalmente no período de 11 a 15, quando os totais acumulados superaram os 200 mm no Pará e Ilha de Marajó.

Dia	Posicionamento	Dia	Posicionamento
1	Ar(N)	16	Ar(N)
2	Ar(N)	17	Ar(N)
3	Ar(N)	18	Ar(N)/Bo(SW)/Ch
4	Ar(N)	19	Ar(N)/Bo(SW)/Ch
5	Bo(SW)	20	Ar(N)+MS(S)
6	Bo(SW)	21	MS(S)
7	Ar(N)/Pg	22	Bo
8	Pg(N)	23	Bo
9	Bo	24	Bo
10	Bo(S)	25	Bo(N)
11	Bo(SE)	26	Bo(N)
12	nd	27	Bo(N)
13	Ar(N)	28	MT
14	Ar(N)	29	Pe(W)+Ro
15	Pe(Costa)+Pg(SE)	30	Pe(W)
		31	nd

TABELA 3 - Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de MARÇO. 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, Pg, Ch, P e Ar significam respectivamente Bolívia, Peru, Paraguai, Chile, Pacífico e Argentina. 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.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

A Figura 26 mostra a localização das 22 estações fluviométricas onde são medidas as vazões de alguns rios do território brasileiro. Os valores das médias mensais de março de 2001, assim como os respectivos desvios em relação à Média de Longo Termo (MLT) para o período de 1931 a 1986 (expressos em porcentagem) são apresentados na Tabela 4.

Na Figura 27, pode-se observar a evolução anual da MLT e as vazões médias

Posição Média Climatológica da Circulação da Alta Troposférica

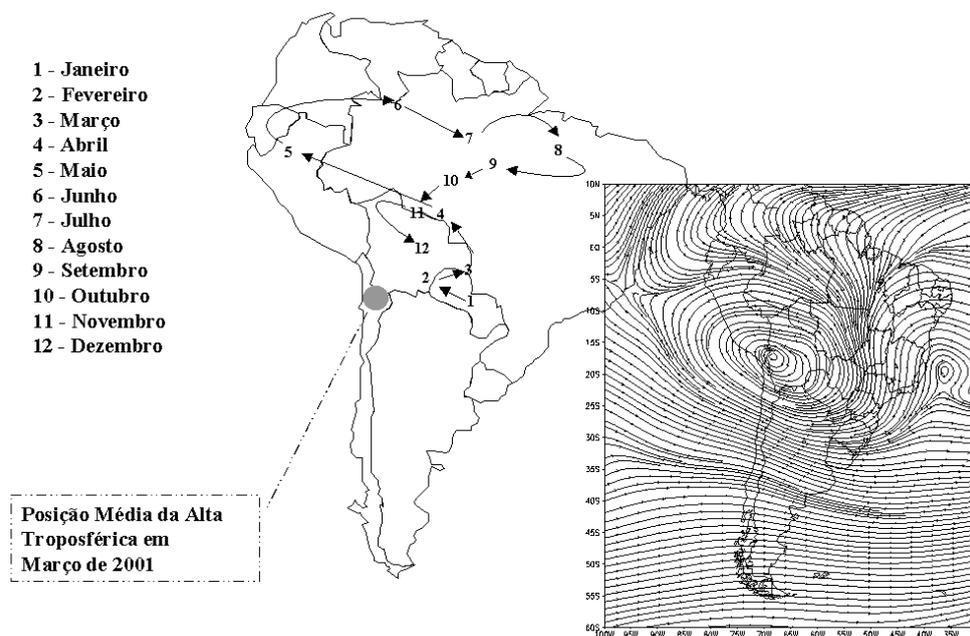


FIGURA 24 – Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em MARÇO de 2001.

mensais, medidas de janeiro de 2000 a março de 2001. No caso de Manacapuru-AM, as vazões apresentadas são estimativas da vazão do Rio Solimões, a partir do modelo estatístico que relaciona vazões e cotas médias mensais do Rio Negro. A Figura 28 apresenta cotas médias mensais climatológicas do Rio Negro para o período de 1903 a 1986, assim como as cotas observadas desde janeiro de 2000 a março de 2001. Em março último, o valor médio da cota observada foi de aproximadamente 25,03 m, com valor de máxima e mínima igual a 25,71 m e 24,30 m, respectivamente.

Na Região Norte, choveu abaixo da climatologia em grande parte dos Estados. Anomalias positivas foram observadas em regiões do Acre, Amazonas e Pará. Os desvios de vazão, em geral, foram positivos nos postos de Samuel-RO, Manacapuru-AM e Balbina-AM, com ênfase ao registro observado na barragem Coaracy-Nunes-AP. A barragem Tucuruí-PA apresentou cota negativa, da ordem de 19%.

No Nordeste brasileiro, a barragem de Sobradinho registrou a mesma tendência de queda quando comparada com o mês anterior, ou seja, desvios negativos em torno de 63%. Este baixo volume foi devido às poucas chuvas

observadas ao longo da bacia do Rio São Francisco (Tabela 6).

As chuvas foram reduzidas na Região Sudeste, o que resultou em cotas negativas, destacando-se aquelas nos postos de Emborcação-MG, Itumbiara-MG, São Simão-MG e Furnas-MG, da Bacia do Rio Paranaíba. A barragem de Três Marias-MG registrou cota negativa da ordem de 63%. No Estado de São Paulo, a situação de poucas chuvas reduziu as vazões do Rio Grande, nos postos de Marimondo e Água Vermelha. Na barragem de Ilha Solteira-SP, a cota negativa observada foi da ordem de 40%. Em Registro-SP e Xavantes-SP (sobre o rio Paraná), os desvios foram negativos. Em Capivara-SP, a cota foi positiva.

Na Região Sul, permaneceu o excesso de chuva observado no mês passado, mantendo positivas as cotas dos rios e das barragens. No Paraná, as cotas observadas nos postos foram positivas em G. B. Munhoz e Salto Santiago. Em Santa Catarina, também predominaram desvios positivos de precipitação no Vale do Itajaí (Tabela 7), onde o posto Blumenau apresentou desvio da cota da ordem de 18%. No Rio Grande do Sul, desvios positivos foram observados na barragem de Passo Real e Passo Fundo.

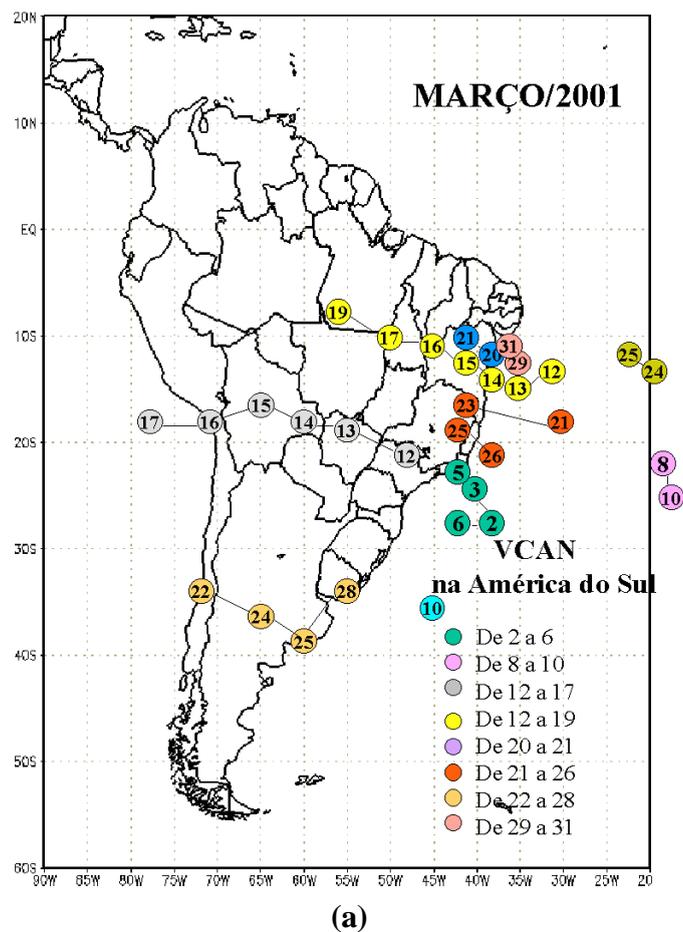


FIGURA 25 - Trajetória dos centros dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), com especificação dos dias de atuação em MARÇO/2001. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de análise diária de linhas de corrente em 250 hPa, utilizado pelo modelo do CPTEC/INPE, no horário das 12:00 TMG (a) e imagem do satélite GOES-8, no canal infravermelho, dia 30/03/2001, às 00:00TMG (b).



FIGURA 26 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 4

LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	877,0	6,6	12. Marimbondo-SP	1318,0	-55,9
2. Manacapuru-AM	104273,0	8,4	13. Água Vermelha-SP	1503,0	-55,5
3. Balbina-AM	704,0	2,6	14. Ilha Solteira-SP	5221,0	-40,3
4. Coaracy Nunes-AP	1784,0	21,3	15. Xavantes-SP	453,0	-5,6
5. Tucuruí-PA	19504,0	-19,3	16. Capivara-SP	1304,0	5,9
6. Sobradinho-BA	1877,0	-62,8	17. Registro-SP	411,6	-28,8
7. Três Marias-MG	431,0	-63,0	18. G.B. Munhoz-PR	961,0	58,1
8. Emborcação-MG	378,0	-56,1	19. Salto Santiago-PR	1426,0	71,6
9. Itumbiara-MG	1443,0	-47,0	20. Blumenau-SC	220,0	18,3
10. São Simão-MG	2709,0	-35,3	21. Passo Fundo-RS	41,0	64,0
11. Furnas-MG	614,0	-59,6	22. Passo Real-RS	151,0	57,3

TABELA 4 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em MARÇO/2001. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR e ELETRONORTE, ANEEL).

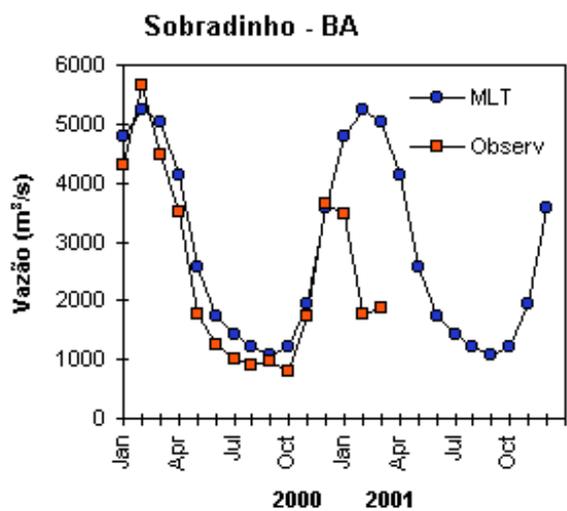
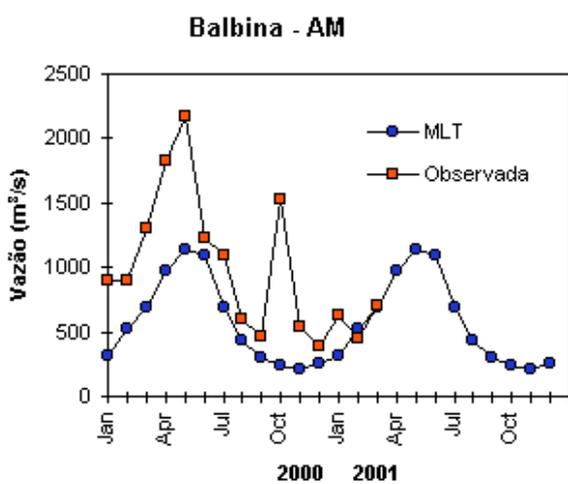
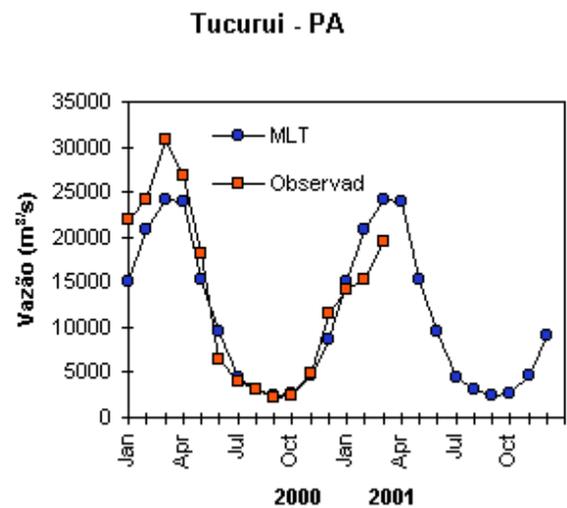
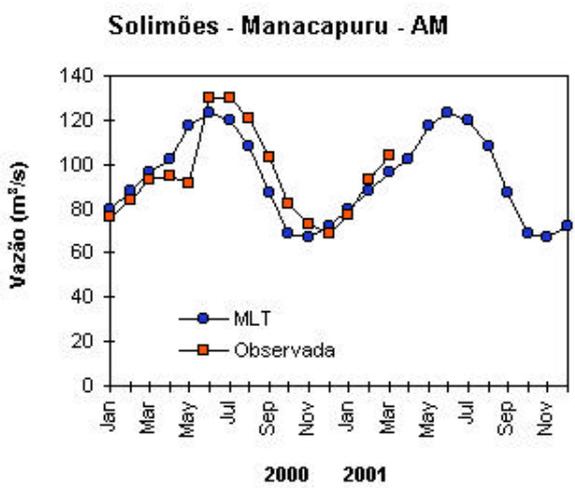
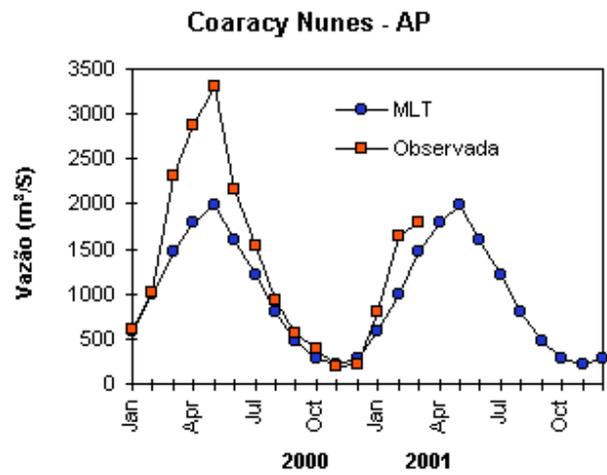
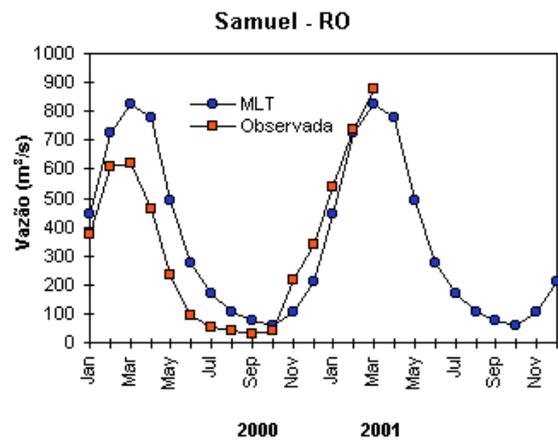


FIGURA 27 - Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2000 e 2001. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE, FURB).

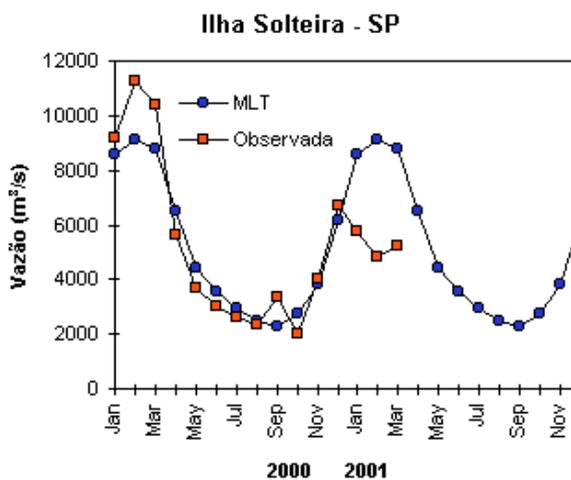
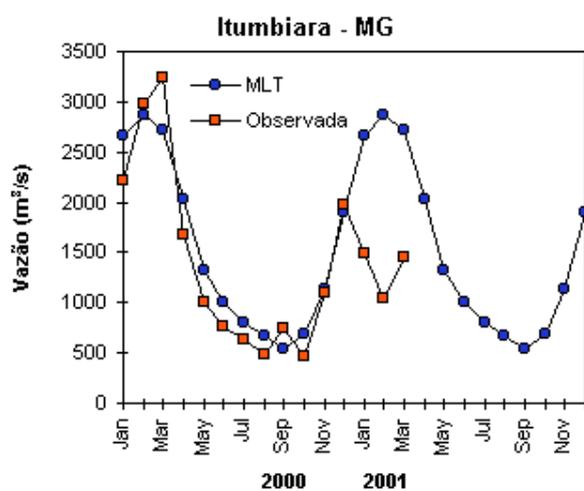
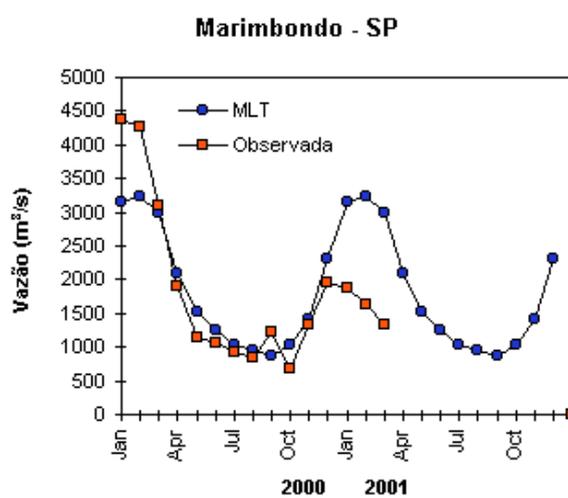
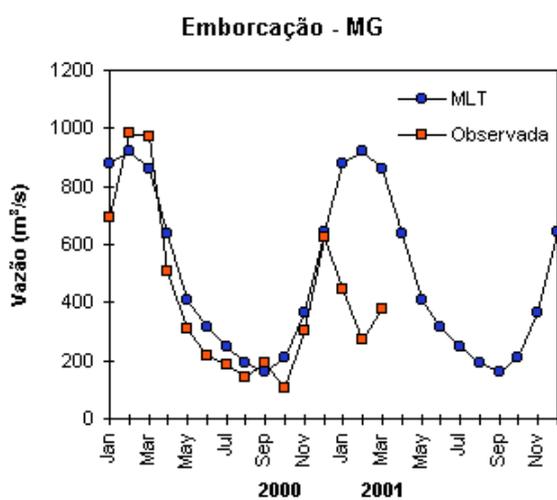
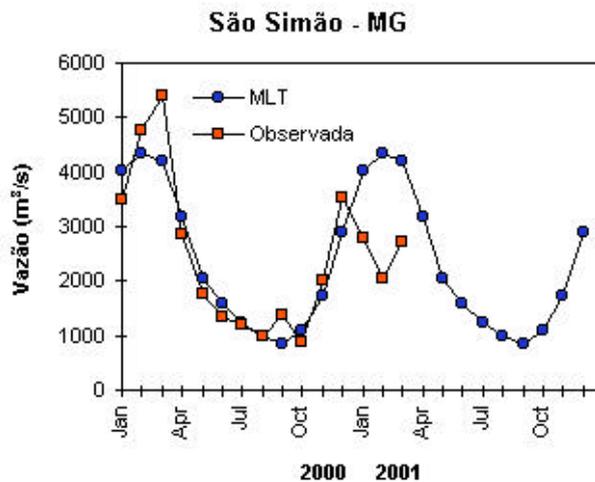
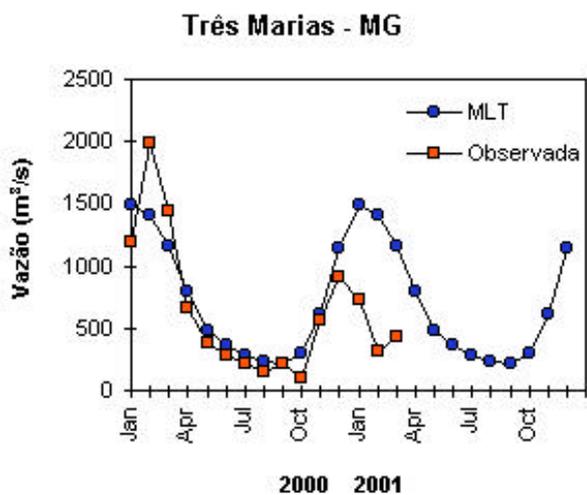


FIGURA 27 - Continuação (A)

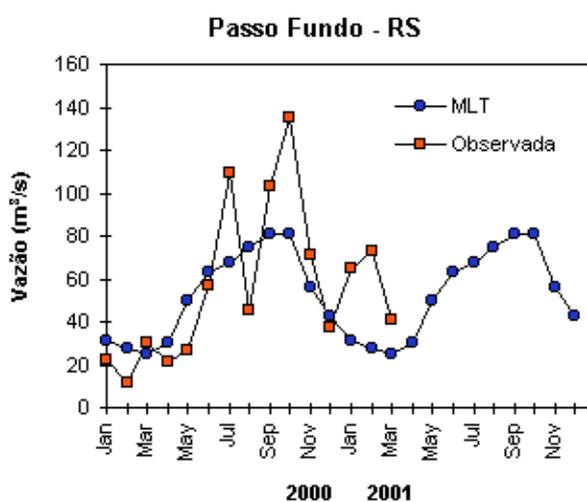
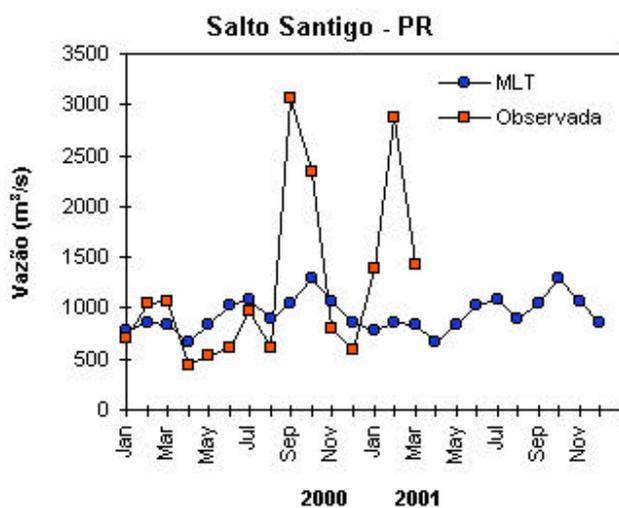
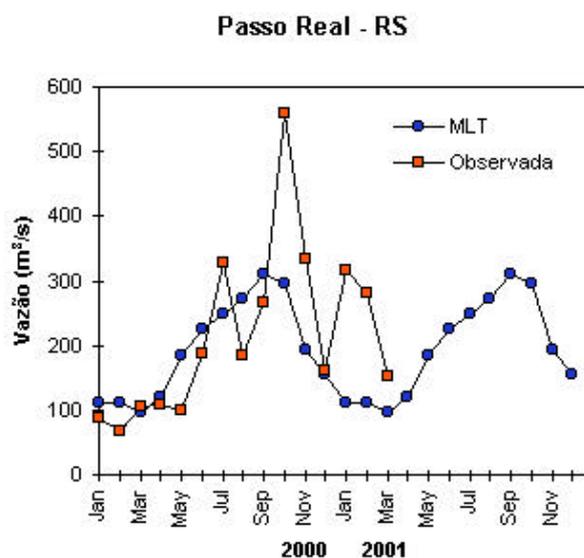
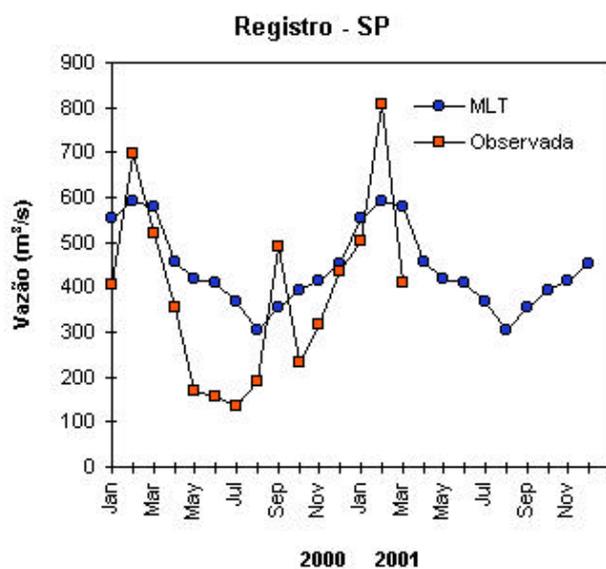
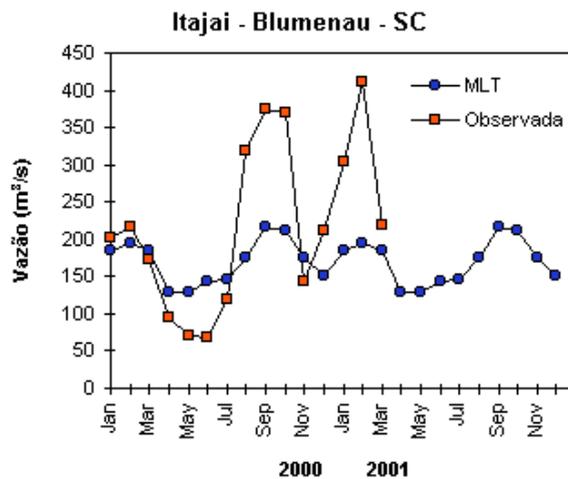
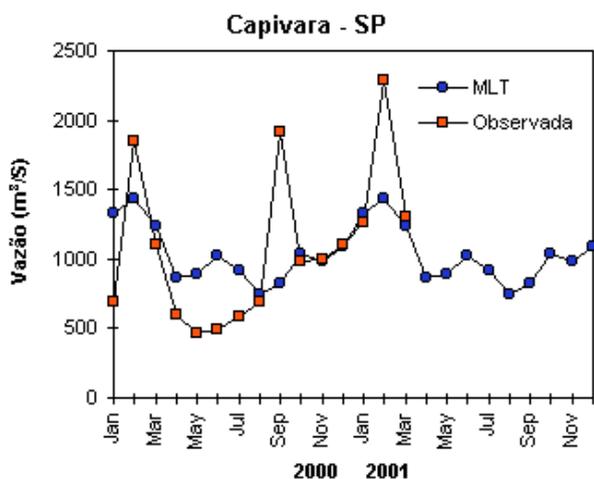


FIGURA 27 - Continuação (B)

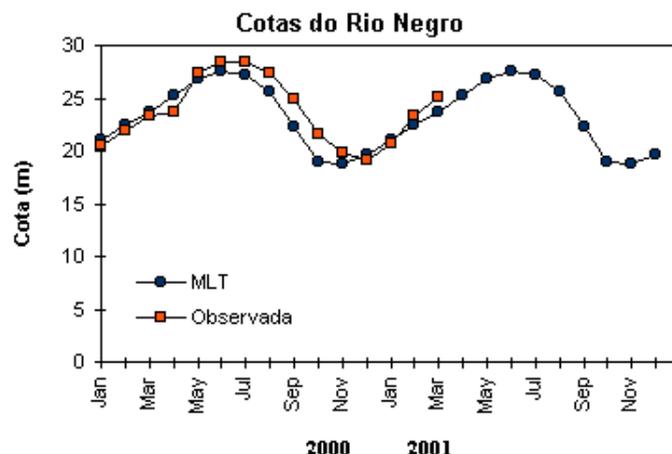


FIGURA 28 - Cotas médias do Rio Negro expressas em metros, acima do nível do mar para 2000 e 2001 (quadrado) e a MLT para média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. Porto de Manaus – CODOMAR).

BACIA DO RIO PARNAÍBA

POSTOS HIDROMÉTRICOS	PRECIP. (mm)	DESVIOS (%)	POSTOS HIDROMÉTRICOS	PRECIP. (mm)	DESVIOS (%)
Alto Parnaíba (A.P.)	195,0	-15,6	Barra do Lance (A.P.)	199,6	-
Ribeiro Gonçalves (A.P.)	226,1	-	Floriano (M.P.)	56,5	-
Balsas (A.P.)	226,0	34,2	Francisco Aires (M.P.)	140,8	-37,8
São Felix de Balsas (A.P.)	189,2	1,4	Fazenda Veneza (M.P.)	320,2	4,3
Benedito Leite (A.P.)	100,1	-	Teresina (M.P.)	355,0	6,4
Boa Esperança Jusante (A.P.)	169,0	-	Prata do Piauí (M.P.)	269,7	1,4

TABELA 5 - Tabela das precipitações e dos desvios de precipitação padronizados pela média, expressos em porcentagens, em MARÇO/2001 na Bacia do Rio Parnaíba. (A.P.: alto Parnaíba; M.P.: médio Parnaíba; B.P.: baixo Parnaíba). (FONTE: CHESF/ANEEL).

BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

POSTOS HIDROMÉTRICOS	PRECIP. (mm)	DESVIOS (%)	POSTOS HIDROMÉTRICOS	PRECIP. (mm)	DESVIOS (%)
São Romão (A.S.F.)	100,3	-4,5	Sobradinho (M.S.F.)	128,1	-
São Francisco (A.S.F.)	90,6	-27,3	Juazeiro (M.S.F.)	59,0	-40,6
Carinhanha (M.S.F.)	97,9	3,5	Santa Maria da Boa Vista (M.S.F.)	181,7	64,1
Bom Jesus da Lapa (M.S.F.)	35,1	-70,7	Ibó (B.S.F.)	153,8	-10,5
Gameleira (M.S.F.)	64,6	-49,1	Belém do São Francisco (B.S.F.)	181,1	84,0
Morpará (M.S.F.)	121,7	-7,0	Floresta (B.S.F.)	241,1	111,7
Boqueirão (M.S.F.)	49,6	-61,1	Inajá (B.S.F.)	66,6	-12,1
Xique-Xique (M.S.F.)	69,6	-34,3	PA-IV (B.S.F.)	89,4	-
Nova Pilão Arcado (M.S.F.)	158,2	26,4	Piranhas (B.S.F.)	27,4	-56,8
Nova Remanso (M.S.F.)	83,4	-25,5	Pão de Açúcar (B.S.F.)	26,5	-50,9
Nova Sento Sé (M.S.F.)	184,8	73,7	Traipu (B.S.F.)	25,4	-64,2

TABELA 6 - Tabela das precipitações e dos desvios de precipitação padronizados pela média, expressos em porcentagens, em MARÇO/2001 na Bacia do Rio São Francisco. (A.S.F.: alto São Francisco; M.S.F.: médio São Francisco; B.S.F.: baixo São Francisco). (FONTE: CHESF/ANEEL).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau - SC	204,8	47,8
Apiúna - SC	240,2	114,2
Ibirama - SC	128,5	7,6
Rio do Sul - SC	140,0	19,2
Ituporanga - SC	96,0	-23,5
Taió - SC	291,4	151,6

TABELA 7 - Precipitação no Vale do Itajaí em Santa Catarina MARÇO/2001 (FONTE: FURB/ANTEL).

6. QUEIMADAS NO BRASIL

A distribuição espacial dos focos de calor detectados em março de 2001 foi similar àquela registrada em março de 2000, ressaltando-se o aumento dos focos de calor em Roraima e São Paulo (Figura 29). Neste mês, foram observadas 1500 queimadas contra 850 em 2000. Este aumento em 2001 deve-se a escassez de

precipitação em quase todo o Brasil. As anomalias positivas de temperatura também contribuíram para o aumento das queimadas, principalmente, em Roraima, onde os valores estiveram em torno de 34°C. O mês de março, tradicionalmente, apresenta o maior índice de queimadas neste Estado, com redução nos meses subseqüentes.

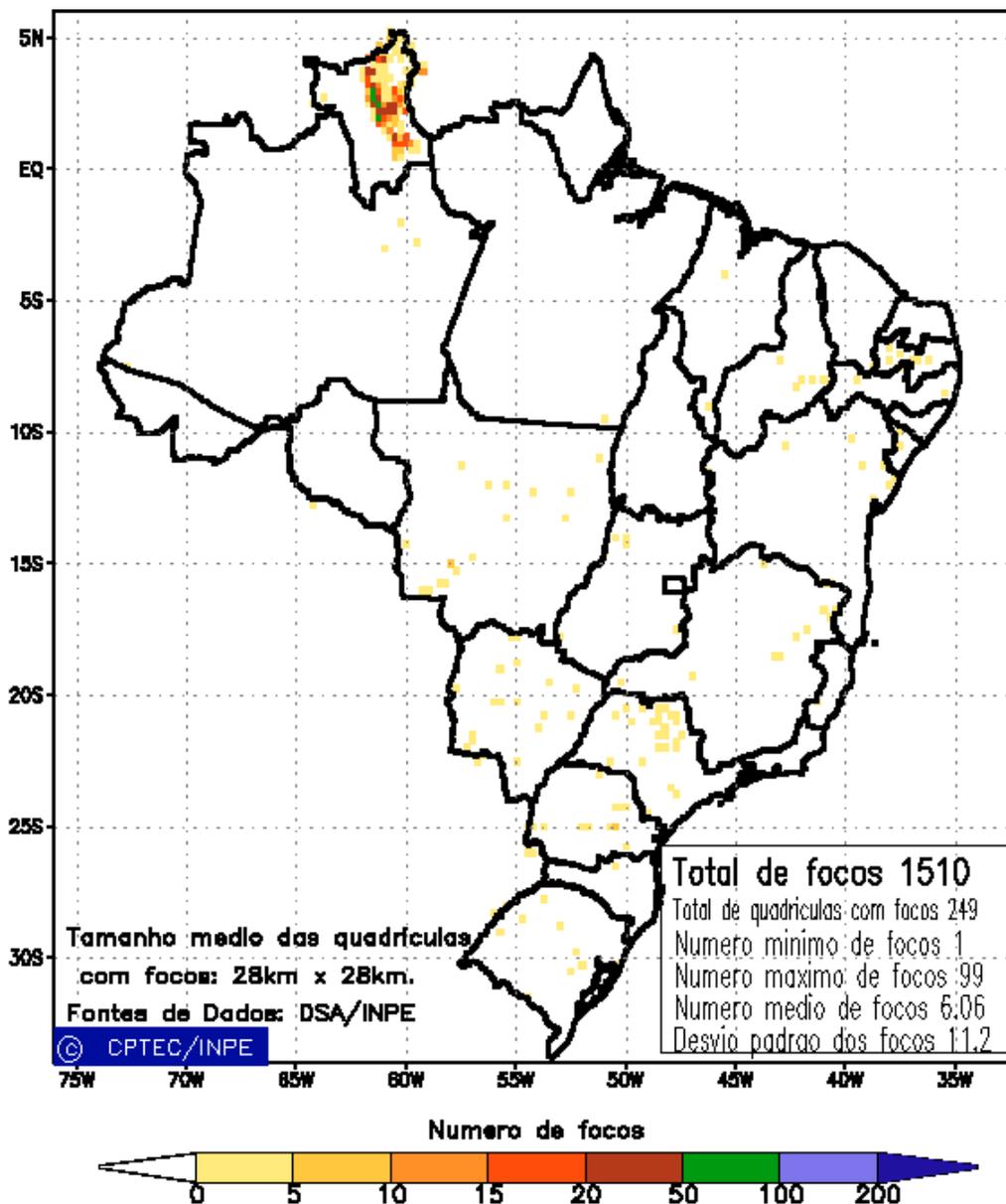


FIGURA 29 – Distribuição temporal de densidades de queimadas em unidades de grade para o mês de MARÇO/2001. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

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

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

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

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

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

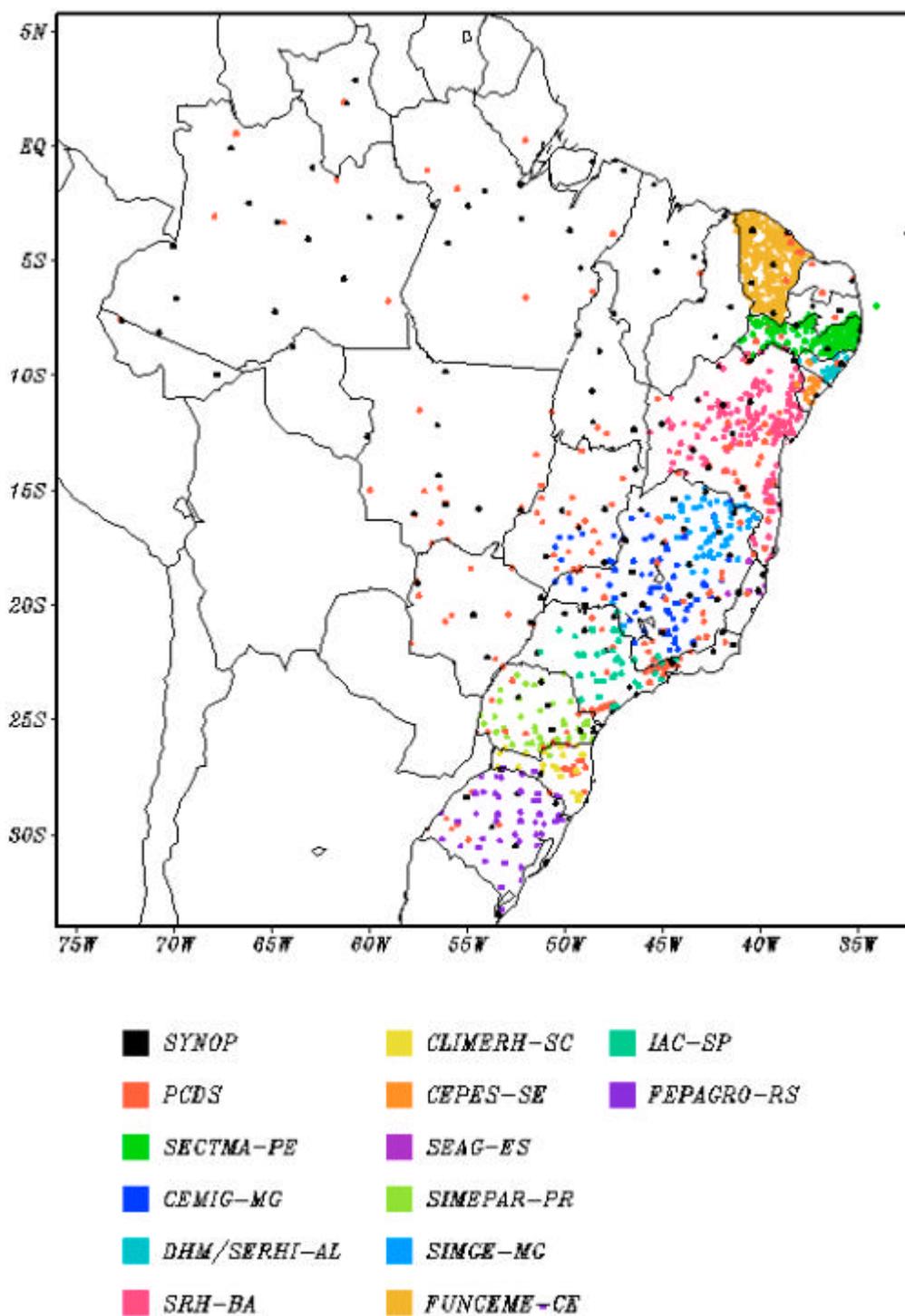
SIGLAS

CAC/NWS	-Climate Analysis Center/National Weather Services (Centro de Análises Climáticas do Serviço Meteorológico dos EUA)
CEMIG/SIMGE	-Companhia Energética de Minas Gerais
CEPLAC	-Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira
CEPES/CODISE	-Companhia de Desenvolvimento Industrial e de Recursos Minerais de Sergipe
CLIMERH/SC	-Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina
CMCD/INPE	-Centro de Missão de Coleta de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
DISME	-Distrito de Meteorologia
CRODT	-Centro de Pesquisas Oceanográficas de Dakar-Thiaroye
DNAEE	-Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
DMRH/PE	-Departamento de Meteorologia e Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco
DHME/PI	-Departamento de Hidrometeorologia do Estado do Piauí
ELETROBRÁS	-Centrais Elétricas Brasileiras S/A
ELETRONORTE	-Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EPAGRI	-Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina S/A
EMPARN	-Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
FEPAGRO	- Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias
FURB	-Universidade Regional de Blumenau
FUNCEME	-Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará
INMET	-Instituto Nacional de Meteorologia
IAC	-Instituto Agrônômico de Campinas
IPA	-Instituto de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco
LMRS/PB	-Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto da Paraíba
NMC	-National Meteorological Center (Centro Nacional de Meteorologia dos EUA)
NMRH/AL	-Núcleo de Meteorologia e Recursos Hídricos do Estado de Alagoas
NOAA	-National Oceanic and Atmospheric Administration (Administração Nacional dos Oceanos e da Atmosfera dos EUA)
ORSTOM	-Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento e Cooperação
SRH/BA	-Secretaria de Recursos Hídricos da Bahia
SEAG/ES	-Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo
SIMEPAR/PR	-Sistema Meteorológico do Paraná

SIGLAS TÉCNICAS

AB	-Alta da Bolívia
Cb	-Cumulonimbus
ENOS	-El Niño-Oscilação Sul
GOES	-Satélite Meteorológico Geoestacionário da NOAA
GTS	-Global Telecommunications System (Sistema Global de Telecomunicações da Organização Meteorológica Mundial)
HL	-Hora Local
IBM	-Imagem de Brilho Médio
IOS	-Índice de Oscilação Sul
LI	-Linha de Instabilidade
METEOSAT	-Satélite Meteorológico Geoestacionário da Agência Espacial Européia
MLT	-Média de Longo Tempo
NOAA9	-Satélite Meteorológico de Órbita Polar da NOAA
PCD	-Plataforma de Coleta de Dados
PNM	-Pressão ao Nível do Mar
ROL	-Radiação de Onda Longa emitida para o Espaço
SF	-Sistema Frontal
TMG	-Tempo Médio Greenwich
TSM	-Temperatura da Superfície do Mar
VCAN	- Vórtice Ciclônico de Altos Níveis
ZCAS	-Zona de Convergência do Atlântico Sul
ZCIT	-Zona de Convergência Intertropical
ZCPS	-Zona de Convergência do Pacífico Sul

APÊNDICE



Elaboracao: CPTEC/INPE

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