

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista	Vol. 16	Número 05	Maio	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 05

MAIO/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:	<table><tr><td>Christopher Castro - CPTEC/INPE</td><td>Marcos Barbosa Sanches - CPTEC/INPE</td></tr><tr><td>Cleber Afonso de Souza - CPTEC/INPE</td><td>Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE</td></tr><tr><td>David Mendes - CPTEC/INPE</td><td>Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE</td></tr><tr><td>Hélio Camargo Junior - CPTEC/INPE</td><td>Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE</td></tr><tr><td>Lincoln Muniz Alves - CPTEC/INPE</td><td>Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE</td></tr><tr><td>Marcelo Cid de Amorim - CPTEC/INPE</td><td>Sérgio Romeo Calbete Rocha - CPTEC/INPE</td></tr></table>	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								
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:	<table><tr><td>CPC/NWS - Washington, DC - USA</td><td>EPAGRI - Florianópolis, SC</td></tr><tr><td>CEPLAC - Itabuna, BA</td><td>FUNCEME - Fortaleza, CE</td></tr><tr><td>CHESF - Recife, PE</td><td>FURB - Blumenau, SC</td></tr><tr><td>COPEL - Curitiba, PR</td><td>FEPAGRO - Porto Alegre, RS</td></tr><tr><td>7º DISME/INMET - São Paulo, SP</td><td>IAC - Instituto Agronômico de Campinas-SP</td></tr><tr><td>DAEE - São Paulo, SP</td><td>INMET - Brasília, DF</td></tr><tr><td>ANEEL - Brasília, DF</td><td>ORSTOM - Brest, França</td></tr><tr><td>ELETRORÁS - Rio de Janeiro, RJ</td><td>Núcleos de Meteorologia e Recursos</td></tr><tr><td>ELETRONORTE - Brasília, DF</td><td>Hídricos Integrantes do Projeto Nordeste - PI,</td></tr><tr><td>Adm. do Porto de Manaus - CODOMAR - Manaus, AM</td><td>PB, PE, AL, SE, BA, RN.</td></tr></table>	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.
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 05

MAIO/2001

ÍNDICE

SUMMARY.....	i
SUMÁRIO	i
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS.....	3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL.....	3
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil.....	3
2.1.1 – Região Norte	3
2.1.2 – Região Centro-Oeste	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 (LIs).....	23
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	26
4.1 – Jato sobre a América do Sul.....	26
4.2 - Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	26
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	26
6. QUEIMADAS NO BRASIL	33
NOTAS	34
SIGLAS	36
SIGLAS TÉCNICAS	37
APÊNDICE.....	38

SUMMARY

During the month of May the rainfall over the regions where the energy supply situation is in crisis (central and southern regions of Northeast, Southeast and Centralwest Brazil) showed slight positive anomaly in relation to the historical means. Even then, the rains were not sufficient to improve the levels of the reservoirs over the São Francisco, Grande and Parnaíba rivers.

Four frontal systems affected the country. Two of them could reach the Northeast coastal regions but without causing any significant increase in rainfall there. During this month strong winds and rough seas affected the coastal belt of South Brazil, São Paulo and Rio de Janeiro states in the wakes of the frontal passages.

The sea surface temperatures in the Central Equatorial Pacific were close to normal and neutral conditions with respect to ENSO phenomena prevailed during the month.

Even though the rainfall over Southeast Brazil was slightly more than normal, the runoff into the large river basins was low. The government adopted measures to rationing electric power for all socio-economic segments of Brazil with an objective to save the “useful volume” of water stored in the hydroelectric reservoirs of the country and to avoid “blackouts”.

This bulletin can be seen at:

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

SUMÁRIO

Durante o mês de maio, as regiões consideradas críticas em relação à crise energética (centro-sul da Região Nordeste, Regiões Sudeste e Centro-Oeste) apresentaram chuvas ligeiramente acima da média histórica. Ainda assim, apesar dessas regiões terem apresentado anomalias positivas, as chuvas não foram suficientes para normalizar o nível dos reservatórios nos Rios São Francisco, Paranaíba e Rio Grande.

Quatro sistemas frontais atuaram no País. Dois destes sistemas atingiram o litoral da Região Nordeste, porém sem aumento significativo das chuvas. Durante o mês houve ocorrência de ventos fortes e ressacas na faixa litorânea da Região Sul, São Paulo e Rio de Janeiro associados à passagem de sistemas frontais.

A Temperatura da Superfície do Mar (TSM) apresentou-se dentro dos valores médios no Pacífico Equatorial Central, predominando uma situação de normalidade no que se refere à formação de episódios ENOS.

Embora a precipitação tenha sido ligeiramente acima da média no Sudeste, as vazões das grandes bacias ainda permaneceram baixas. O governo adotou o racionamento do consumo de energia para todos os segmentos da sociedade, objetivando economizar o “volume útil” armazenado nas hidrelétricas que viabilizam geração de energia elétrica no País.

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 Temperatura da Superfície do Mar (TSM) apresentou-se dentro dos valores médios no Pacífico Equatorial Central, predominando uma situação de normalidade no que se refere à ocorrência de episódios ENOS. Contudo, as TSM's apresentaram-se ligeiramente acima da média no Pacífico Oeste (até 1,0°C), pelo terceiro mês consecutivo, e abaixo da média em uma área próxima à costa oeste da América do Sul. No Pacífico Subtropical Sul permaneceu um núcleo de águas quentes (anomalias positivas de TSM) em latitudes extratropicais, aproximadamente sobre o meridiano 120°W. O Oceano Índico também se manteve aquecido, com desvios em torno de 1,0°C acima da média (Figura 1).

No Atlântico Tropical Sul, os valores de TSM permaneceram acima da média, variando de 0,5°C, na parte central, até 3,0°C na costa oeste da África. O Atlântico Tropical Norte também apresentou anomalias positivas de TSM, variando de 0,5°C a 1°C. A costa leste brasileira, desde a Região Nordeste até a Região Sudeste, esteve com TSM's um pouco acima da média (0,5°C a 1,0°C). De maneira geral, os oceanos aqueceram-se em comparação ao observado no mês anterior.

Durante o mês de maio, a região Niño 1+2 apresentou TSM's ligeiramente abaixo da média, enquanto que os setores Niño 3, 3.4 e 4 apresentaram valores normais (Figura 2 e Tabela 1). Esta configuração indica condições de neutralidade no que se refere à presença dos fenômenos La Niña ou El Niño.

O campo de Radiação de Onda Longa (ROL) sugere que a convecção esteve pouco ativa no globo todo (Figura 4). As anomalias negativas sobre o norte do Brasil indicam a grande frequência das linhas de instabilidade que se propagaram para o interior. Na Indonésia, houve uma diminuição da convecção em relação ao mês anterior.

No campo de Pressão ao Nível Médio do Mar (PNM), destacaram-se desvios negativos a sudeste da Austrália e desvios positivos a sudeste da América do Sul (Figura 5). O IOS

igual a -0,8 indicou que a pressão continuou aumentando no Pacífico Subtropical Oeste e diminuindo no Pacífico Subtropical Central (Tabela 1).

No Pacífico Equatorial Oriental, os ventos alísios aparecem mais fortes ao sul do equador e mais fracos ao norte. No escoamento em 850 hPa, destacaram-se as circulações ciclônicas a sudeste da Austrália e anticiclônica a sudeste da América do Sul, ambas bastante intensas (Figuras 6 e 7). Sobre o Pacífico Equatorial Oriental permaneceu um transporte anômalo de massa para o Hemisfério Norte, em direção à América Central.

Em 200 hPa, o jato subtropical sobre a Austrália intensificou-se (Figura 9). No Hemisfério Norte, o jato Ásia-Pacífico esteve mais fraco. Uma forte circulação ciclônica sobre o Pacífico Central Sul esteve associada a uma amplificação do cavado no Pacífico, o qual pareceu estar associado com o trem de ondas em forma de arco dirigido para a América do Sul.

O campo de anomalia de geopotencial em 500 hPa mostrou número de onda 4 em latitudes extratropicais, ao sul de 50°S. No Hemisfério Norte, as variações no geopotencial indicaram a presença dos números de onda 3, 4 e 5.

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Em maio, destacaram-se chuvas acima da média na Região Sudeste, após dois meses com chuvas abaixo da média. A seguir, é feita uma análise do comportamento pluviométrico para cada uma das Regiões do Brasil. As Figuras 13 e 14 ilustram a precipitação observada em todo o Brasil e seu comportamento em relação aos valores médios históricos, respectivamente.

2.1.1 – Região Norte

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) foi favorável às chuvas apenas no extremo norte do Amapá, no noroeste do Pará e em áreas isoladas no centro-sul de Roraima.

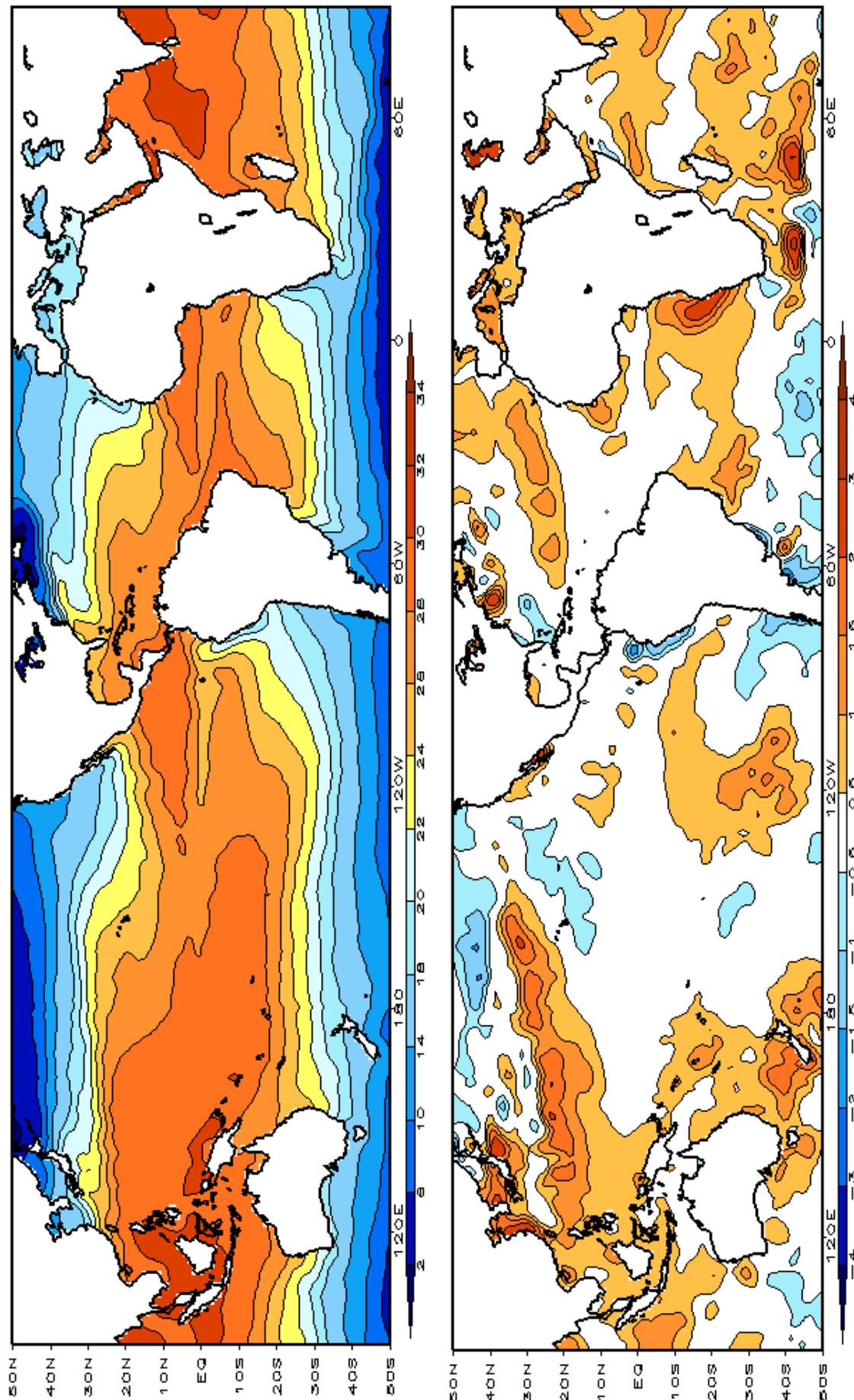


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em MAIO/2001: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 2°C. Para anomalias 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 AS QUAIS ESTÃO EM hPa. OS ÍNDICES DE TSM (ANOMALIAS E MÉDIAS) ESTÃO EM °C. NOTE QUE OS VALORES POSITIVOS (NEGATIVOS) DO ÍNDICE DO VENTO ZONAL EM 200 hPa SIGNIFICAM ANOMALIAS DE OESTE (DE LESTE), AO PASSO QUE VALORES POSITIVOS (NEGATIVOS) DOS ÍNDICES DO VENTO ZONAL EM 850 hPa SIGNIFICAM ANOMALIAS DE LESTE (OESTE). (FONTE: CPC/NWS)

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

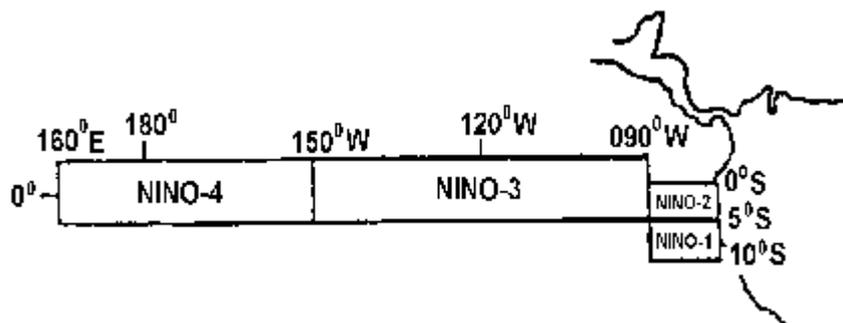
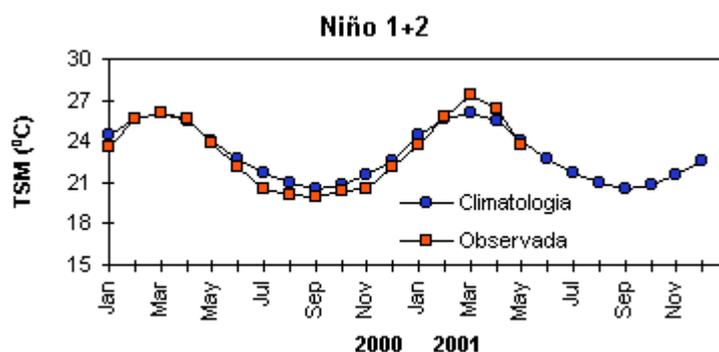
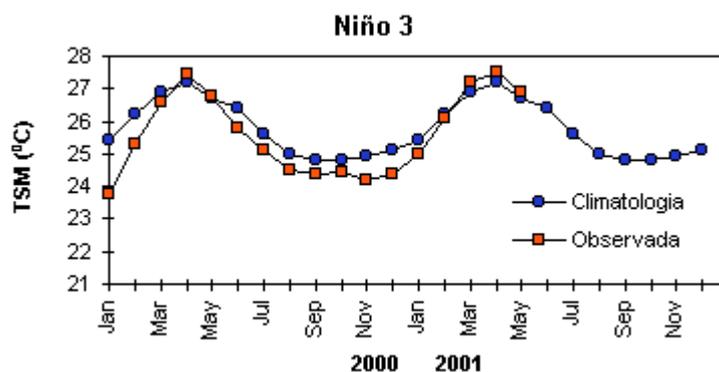
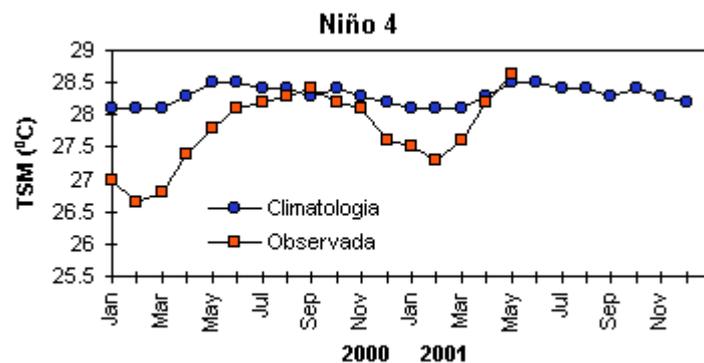


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

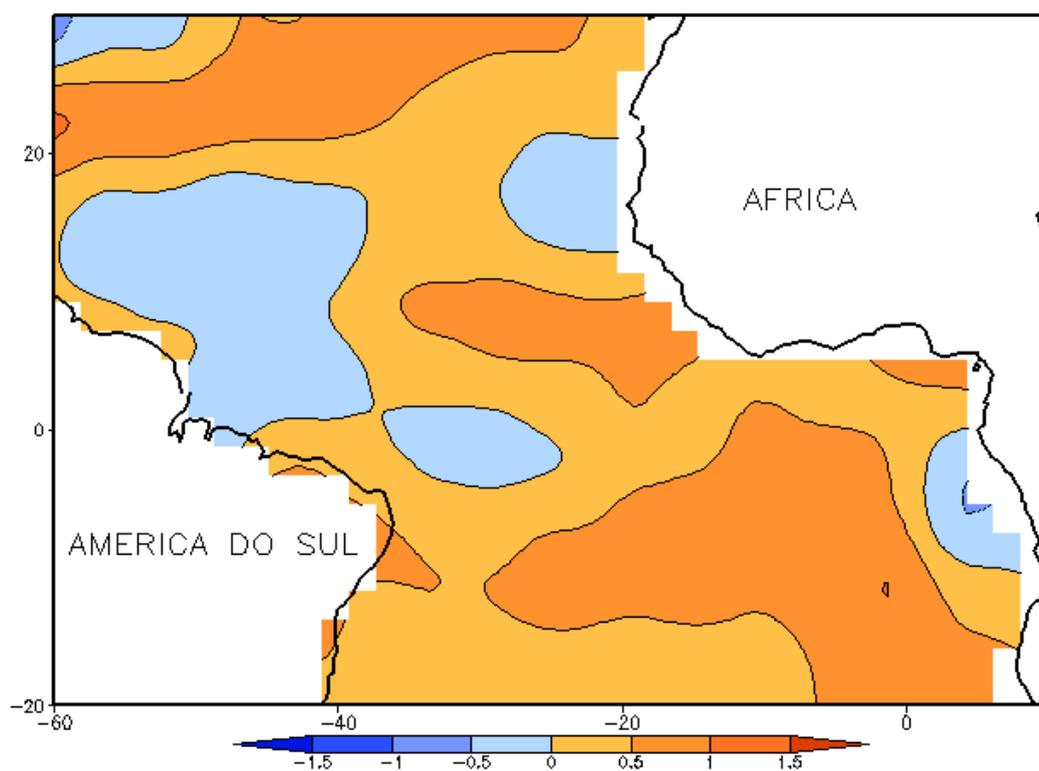
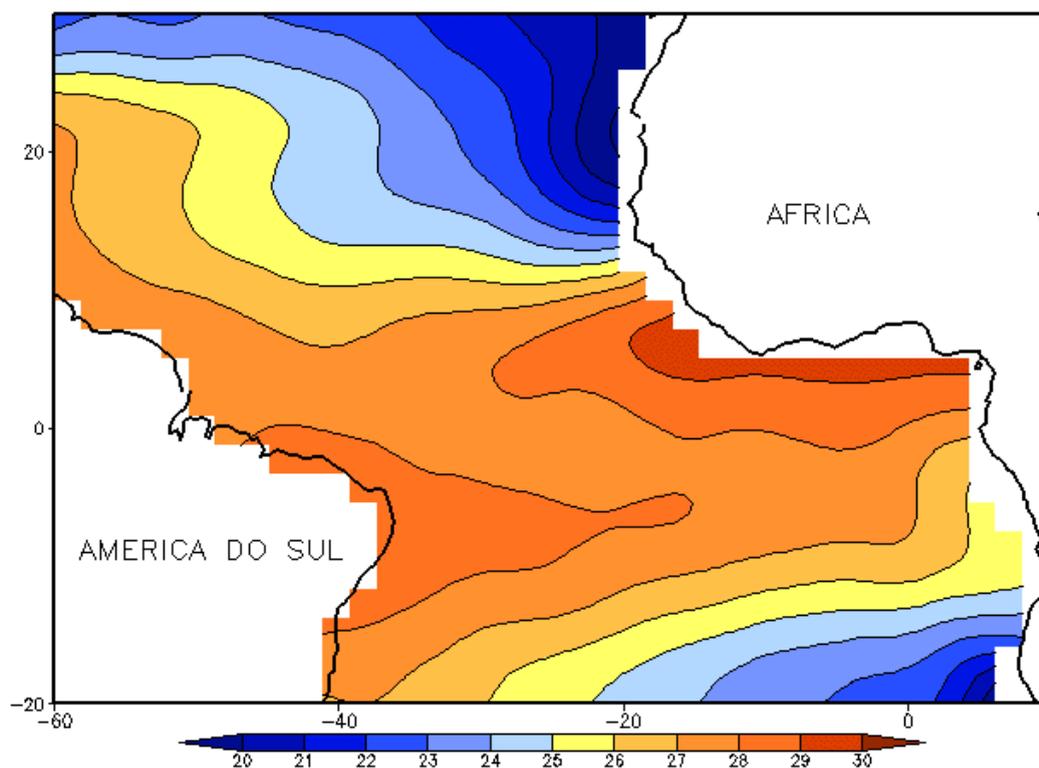


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em MAIO/2001, analisada numa grade de 2° a) média, com intervalo entre as isothermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isothermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

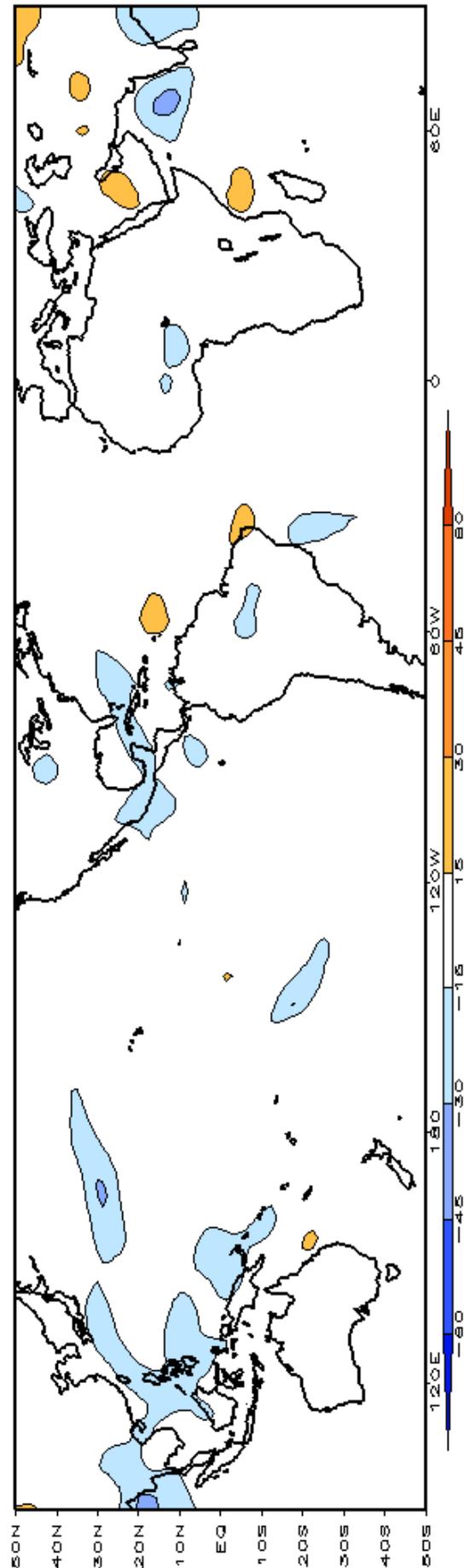
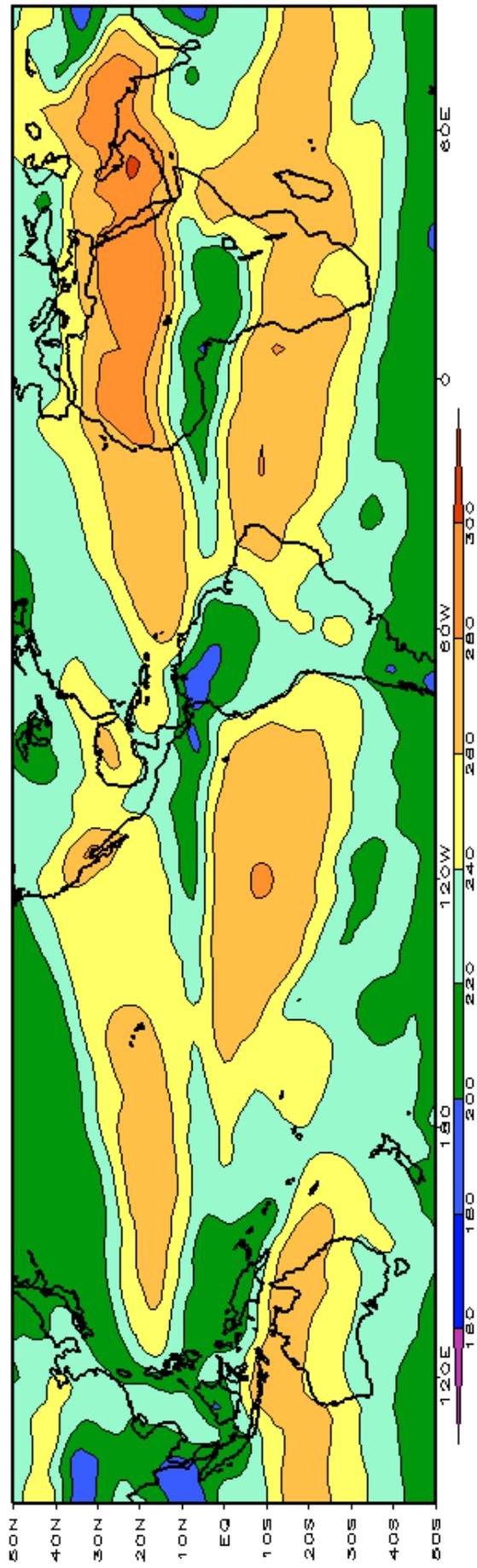


FIGURA 4 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em MAIO/2001 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12). a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise.(FONTE: CPC/NCEP/NWS).

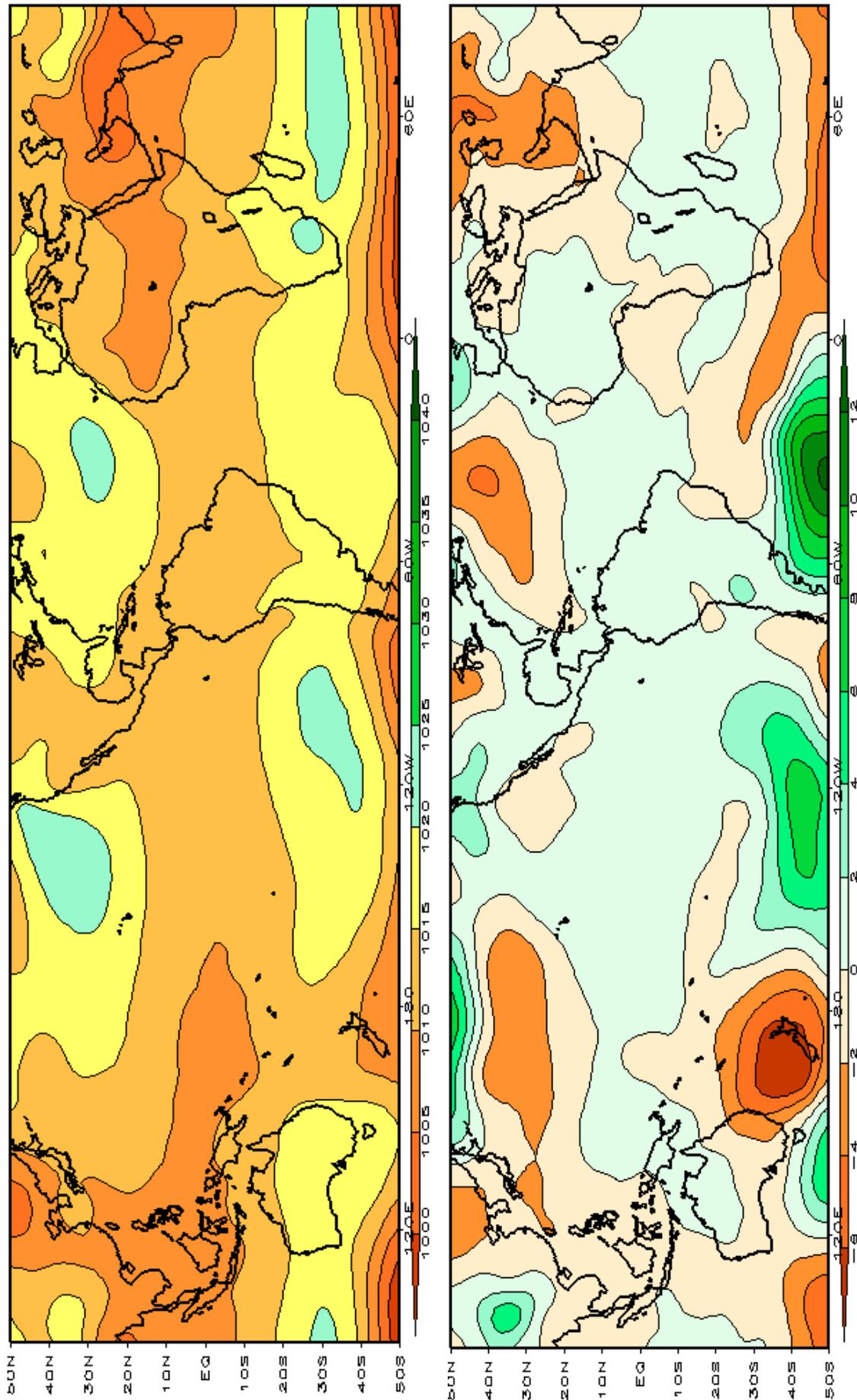


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em MAIO/2001, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2hPa. As anomalias são calculadas como desvios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

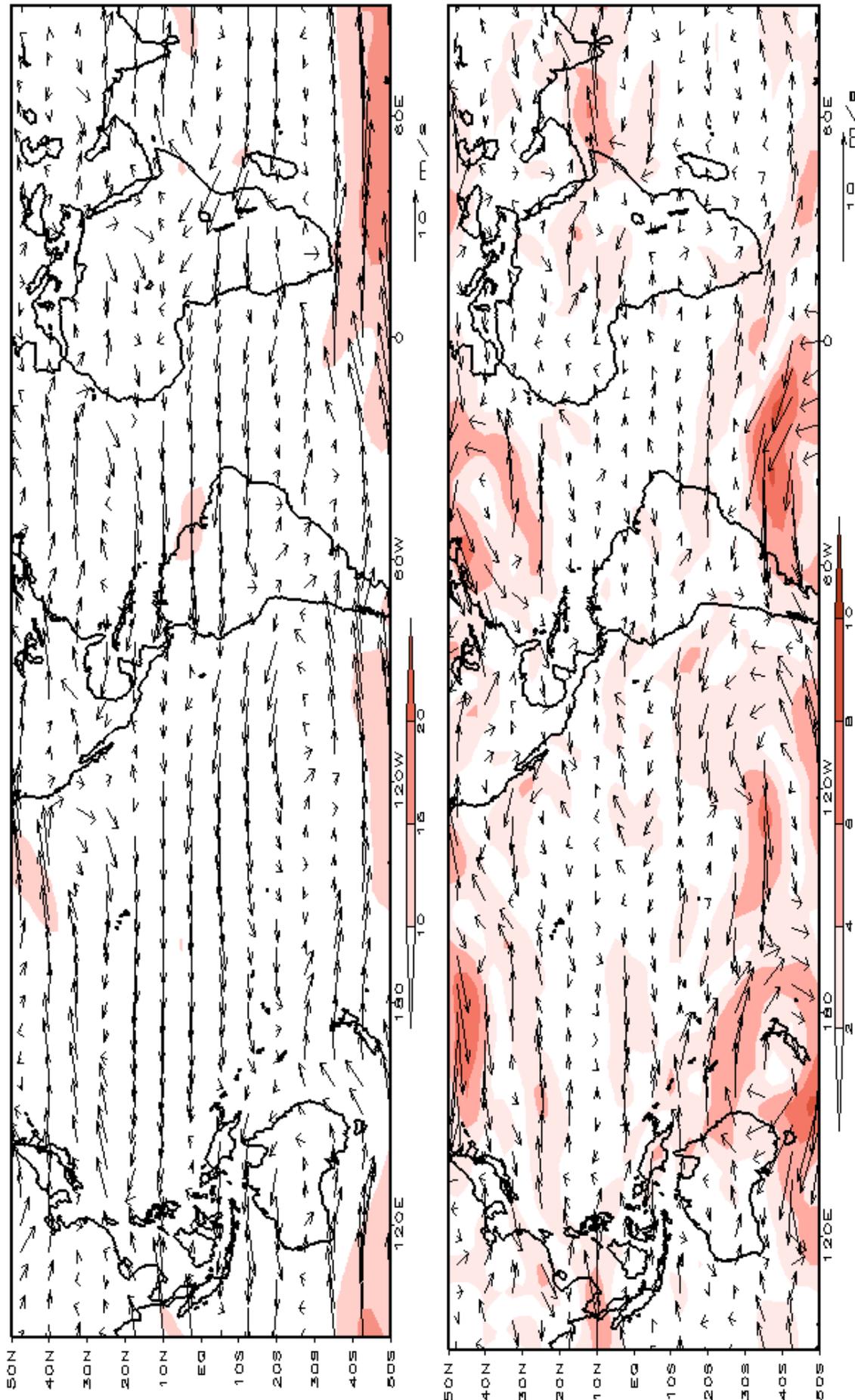


FIGURA 6 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em MAIO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para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

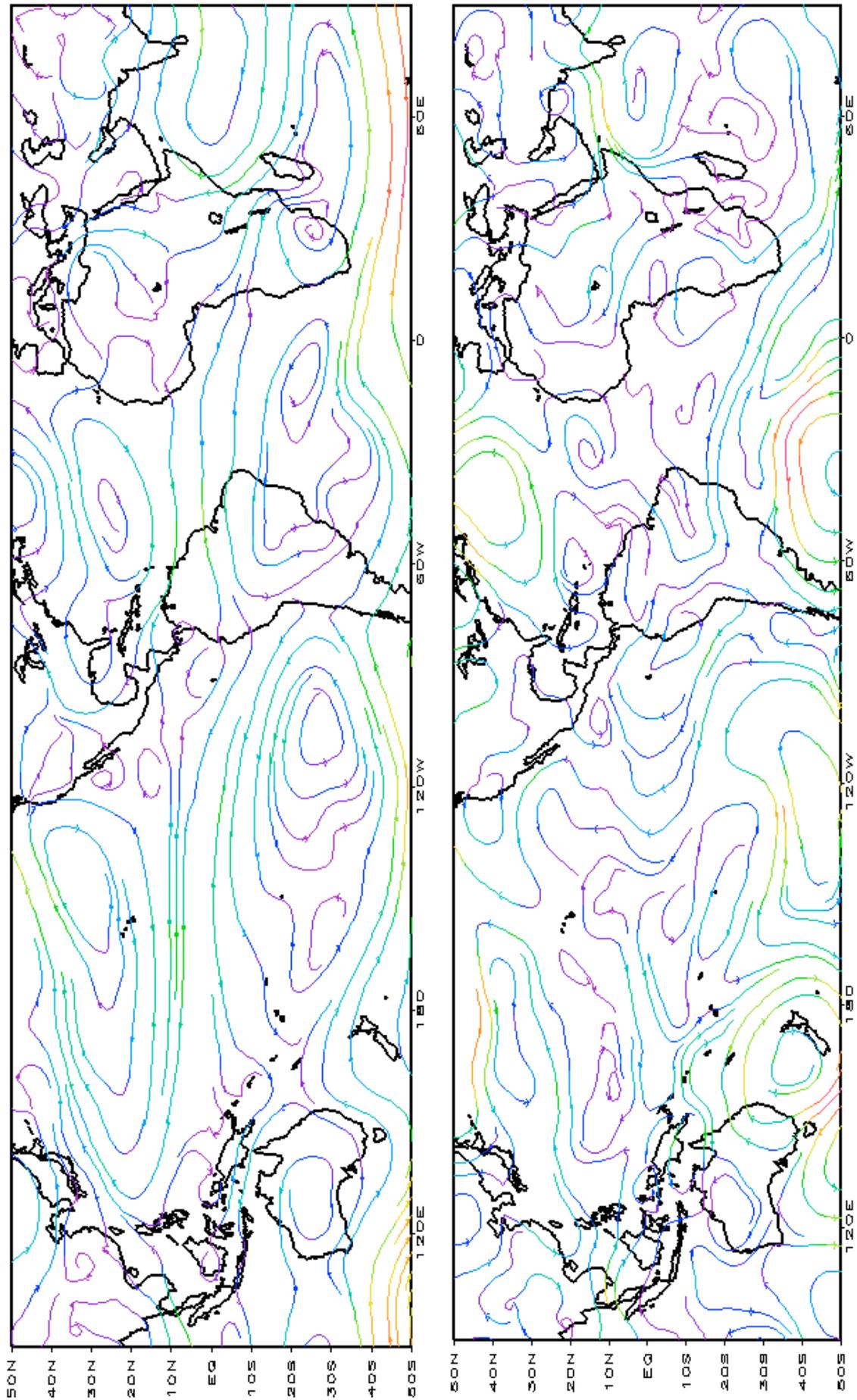


FIGURA 7 – Linhas de corrente em 850 hPa para MAIO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

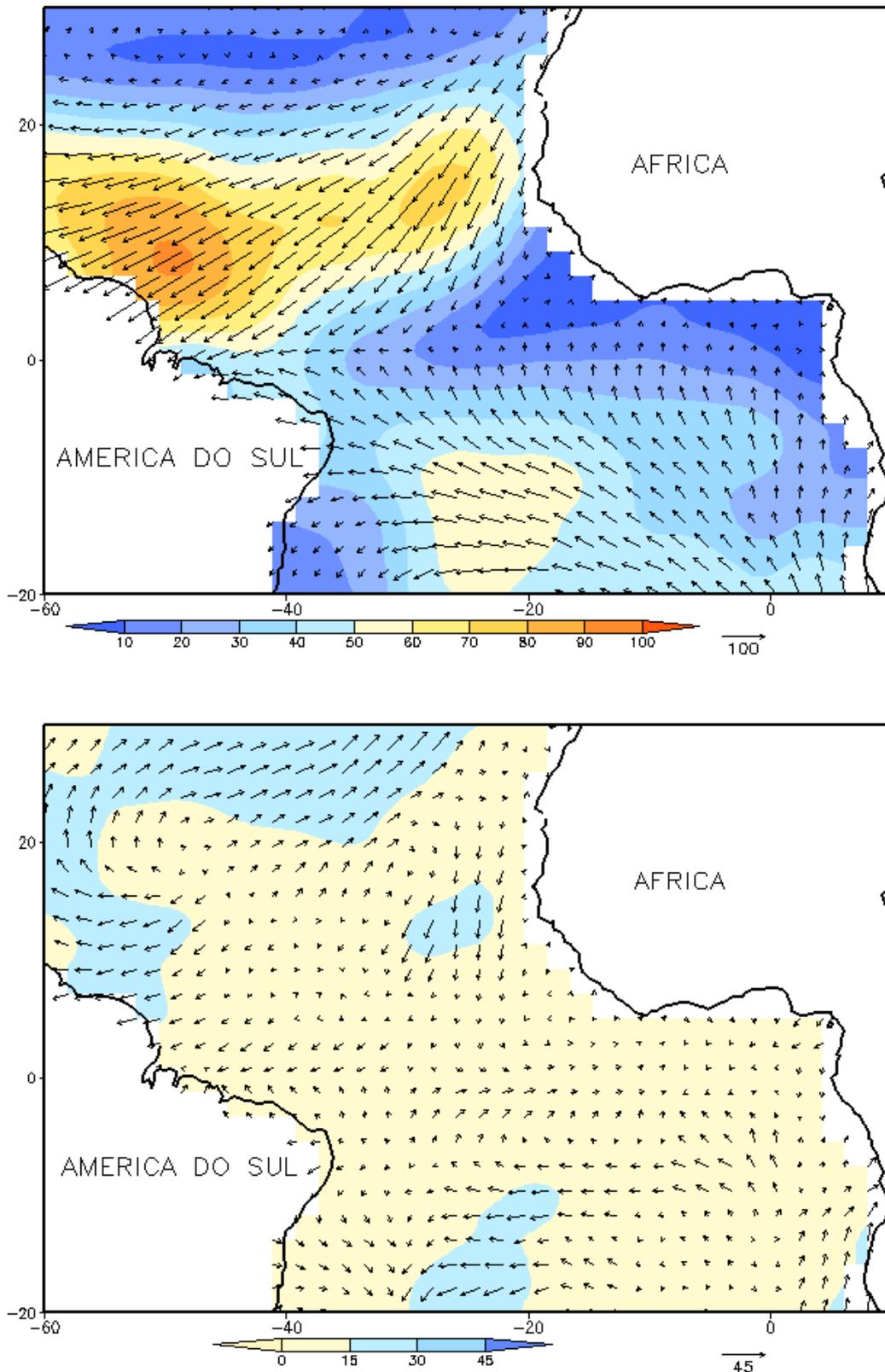


FIGURA 8 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para MAIO/2001, a) média, com intervalo entre as isolinhas de $10\text{m}^2/\text{s}^2$. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

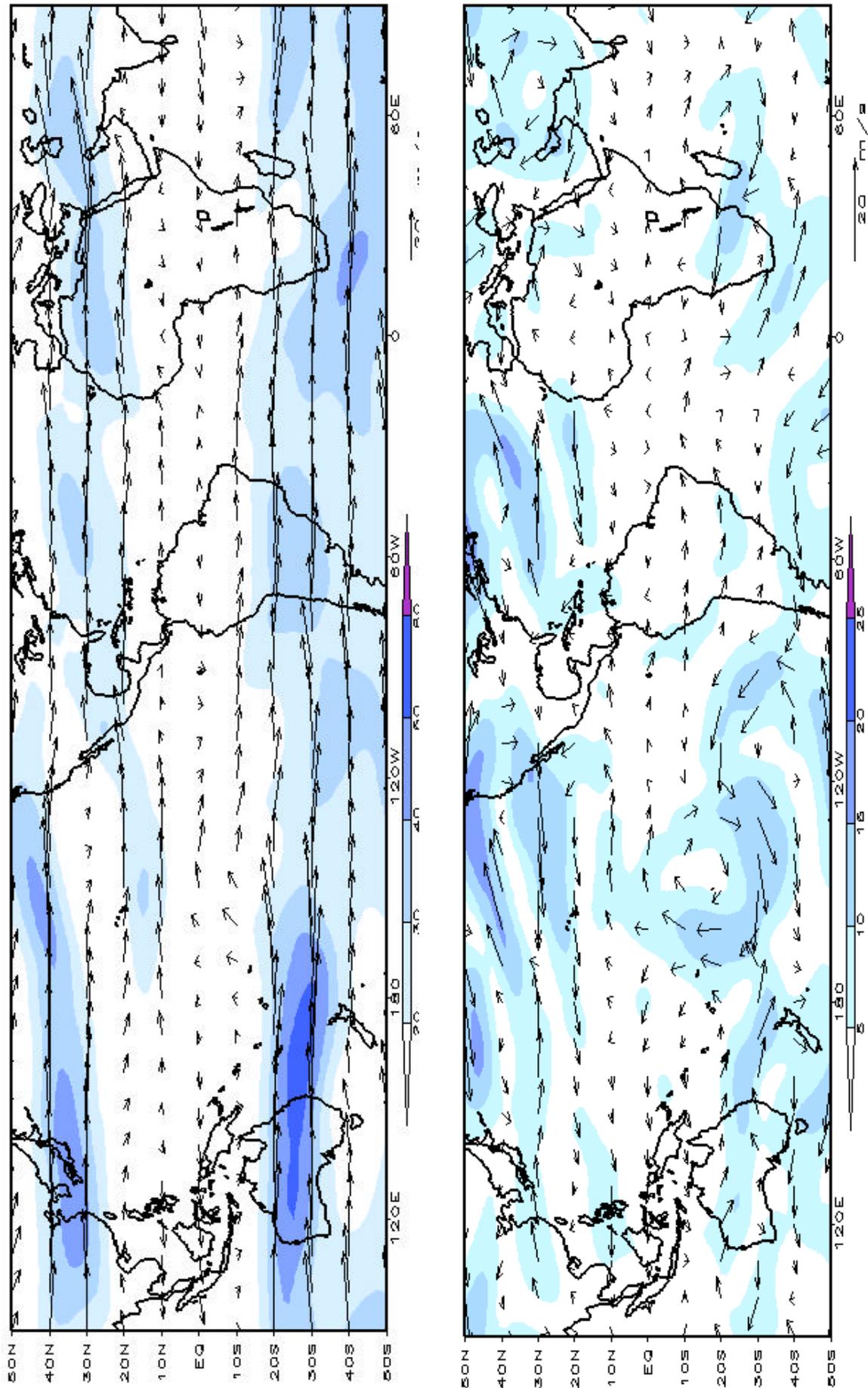


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200hPa em MAIO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5m/s. As anomalias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

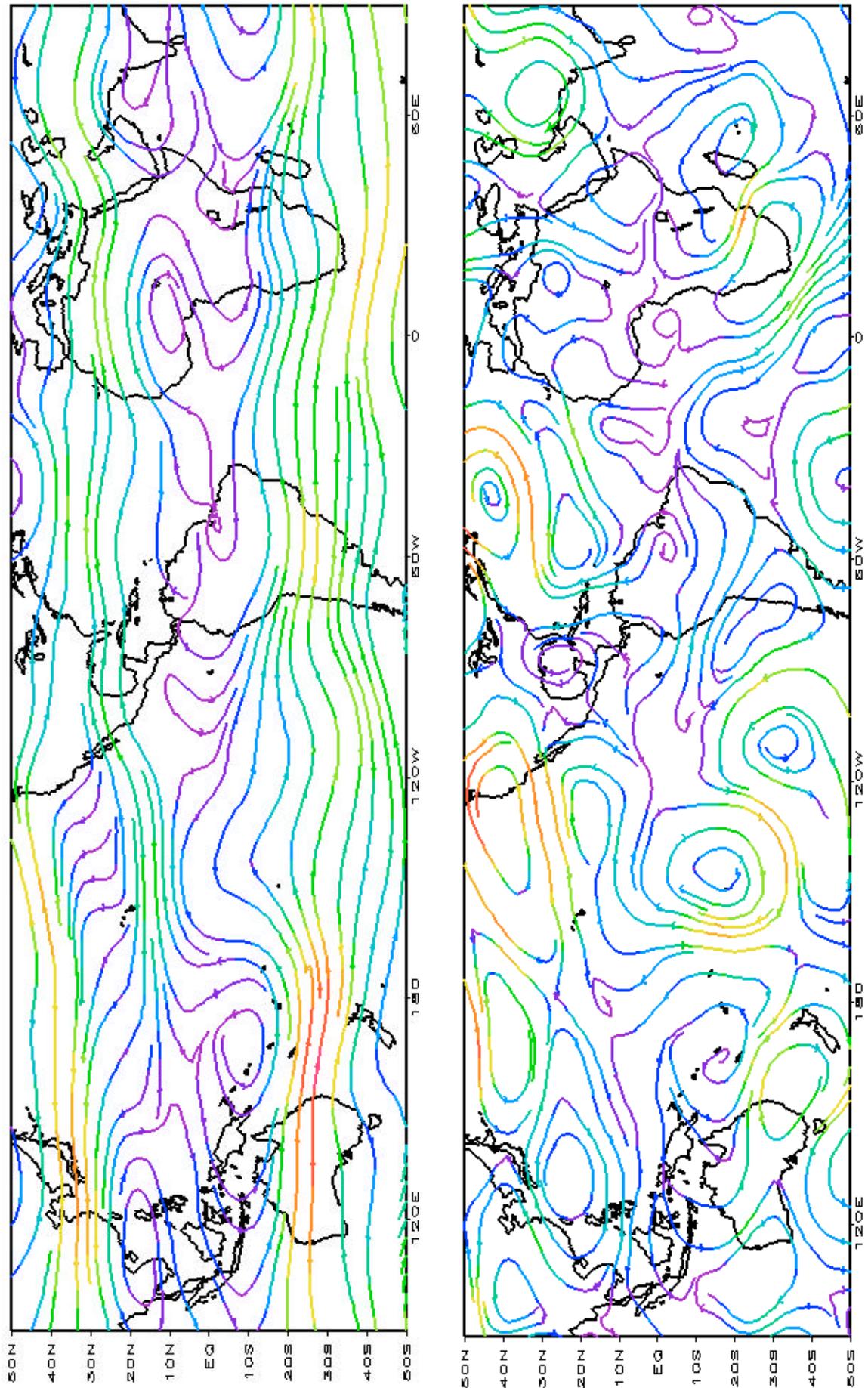


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa em MAIO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

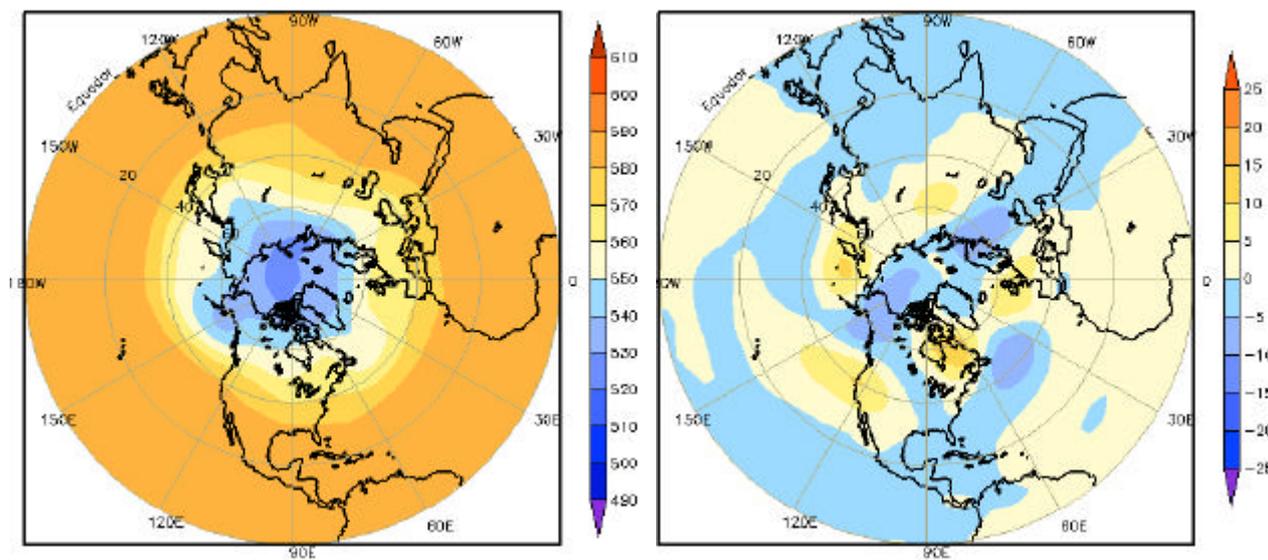


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em MAIO/2001. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Polo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, b) anomalia, com intervalo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

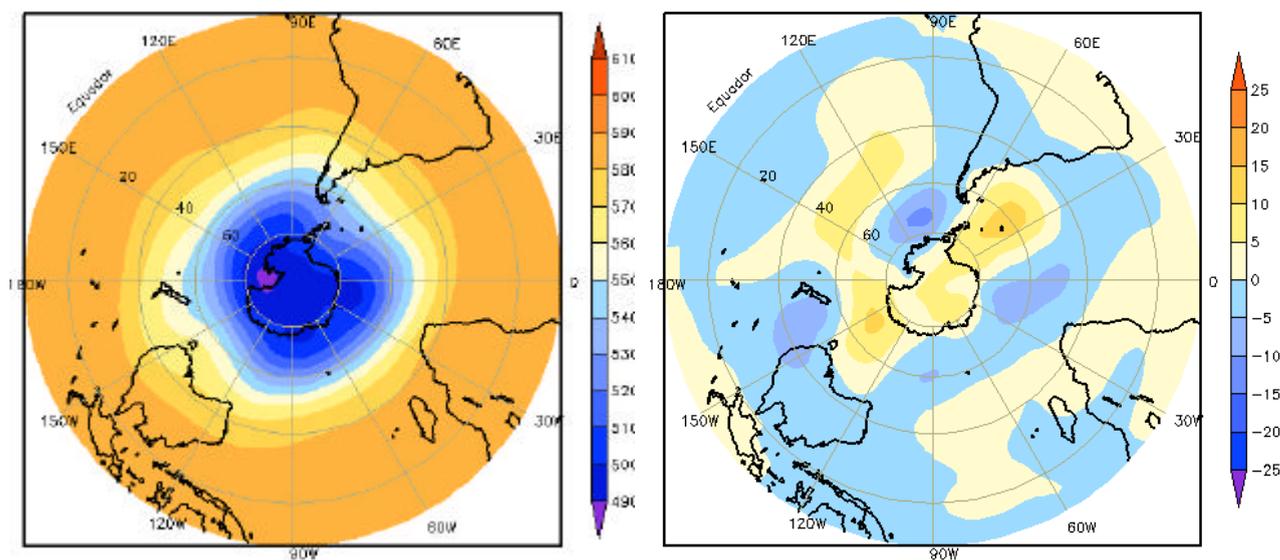


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em MAIO/2001. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, b) anomalia, com intervalo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

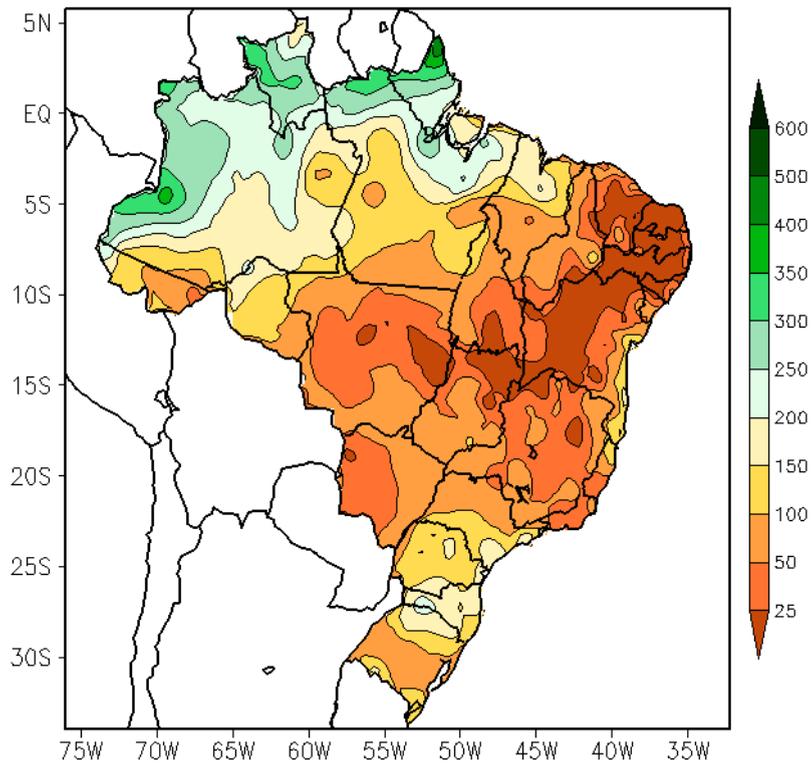


FIGURA 13 - Precipitação total em mm para MAIO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

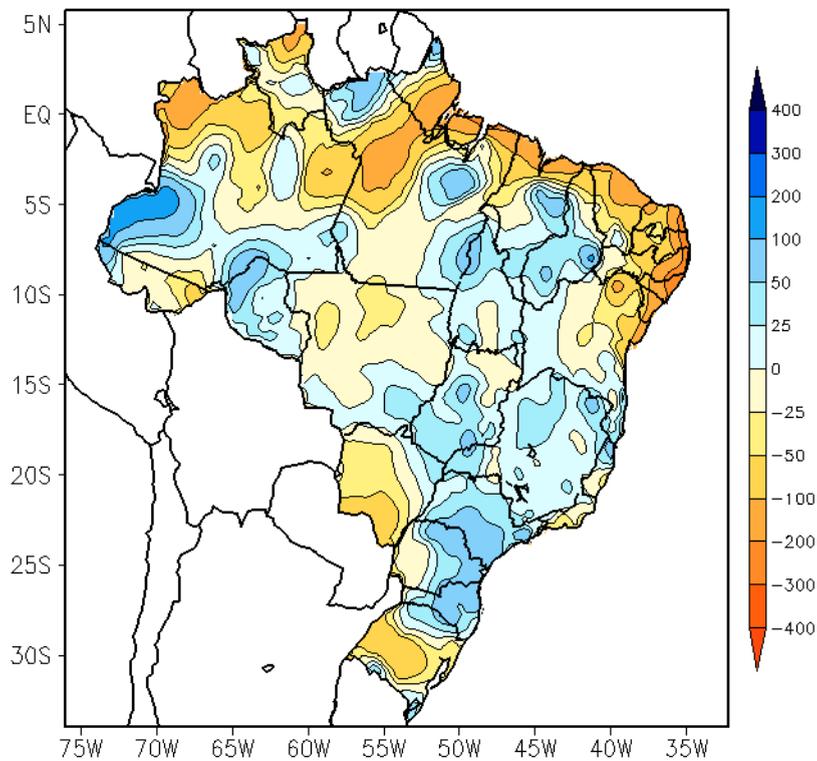


FIGURA 14 - Desvio de precipitação em mm em relação à média climatológica (1961 - 1990) para MAIO/2001 (FONTE: CMCD/INPE - INMET - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

Em grande parte do norte da Região choveu abaixo da média climatológica. Foram observados núcleos com anomalias positivas no sudoeste e sul do Amazonas, no leste do Pará, em Rondônia e Tocantins.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

A precipitação diminuiu em grande parte da Região, porém, ocorreram anomalias positivas em Goiás, sudeste do Mato Grosso e nordeste do Mato Grosso do Sul (entre 25 mm e 50 mm) devido à passagem de sistemas frontais que proporcionaram aumento da nebulosidade e chuvas. No centro-sul do Mato Grosso do Sul choveu menos que 50 mm, o que representou valores abaixo da climatologia entre 25 mm e 100 mm.

2.1.3 – Região Nordeste

Em maio, dois sistemas frontais atingiram o litoral da Bahia e Sergipe, porém causaram nebulosidade e chuvas fracas. A precipitação esteve superior à média histórica, entre 25 mm e 100 mm, no interior do Maranhão e Piauí. No oeste e extremo sul da Bahia, as chuvas estiveram ligeiramente acima da média. Choveu pouco numa faixa que se estendeu desde o norte do Maranhão ao nordeste da Bahia. Os desvios negativos superiores a 50 mm no setor norte do Nordeste ressaltaram a fraca atuação da ZCIT nessa região e a ausência de distúrbios de leste neste mês.

2.1.4 – Região Sudeste

As chuvas observadas em grande parte da Região foram inferiores a 50 mm, porém excederam a média histórica em São Paulo e Minas Gerais, após dois meses com chuvas abaixo da média. No centro-sul de São Paulo, totais de precipitação entre 100 mm e 150 mm corresponderam a desvios positivos de até 50 mm e estiveram associados às frentes frias e sistemas de baixa pressão em superfície que atuaram sobre a Região. Na faixa leste do Rio de Janeiro e no sul do Espírito Santo, ocorreram desvios negativos de precipitação. Ressalta-se a

ocorrência de uma tromba d'água no litoral do Rio de Janeiro no dia 25.

2.1.5 – Região Sul

As frentes frias deslocaram-se pelo Uruguai e Rio Grande do Sul, causando maior precipitação nos Estados de Santa Catarina e Paraná, onde os desvios foram positivos e excederam os 50 mm no setor leste desses Estados. No Rio Grande do Sul, foram registrados desvios negativos de precipitação.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

A incursão de massas de ar frio causou declínio de temperatura na Região Sul do Brasil e nas áreas de serra entre São Paulo e Minas Gerais, na Região Sudeste (Figuras 15 e 16). Considerando os valores médios mensais, as temperaturas mínimas mais baixas, inferiores a 10°C, foram observadas na fronteira entre Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Os maiores valores de temperatura máxima ocorreram no Brasil Central e no semi-árido nordestino.

A temperatura média na Região Sudeste foi menor que 20°C no Estado de São Paulo e os desvios foram positivos no setor centro-sul e leste deste Estado (Figuras 17 e 18).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 - Sistemas Frontais e Frontogênese

Em maio, quatro sistemas frontais atuaram no País. Este número ficou abaixo da média climatológica que é de sete sistemas para latitudes entre 35°S e 25°S. Dois destes sistemas frontais deslocaram-se ao norte de 20°S. Sistemas de baixas pressões associados aos sistemas frontais provocaram ciclogêneses, com ventos fortes e ressacas na faixa litorânea da Região Sul, São Paulo e Rio de Janeiro (Figura 19).

O primeiro sistema frontal apresentou um deslocamento pelo litoral, atingindo Aracajú-SE no dia 9, onde enfraqueceu.

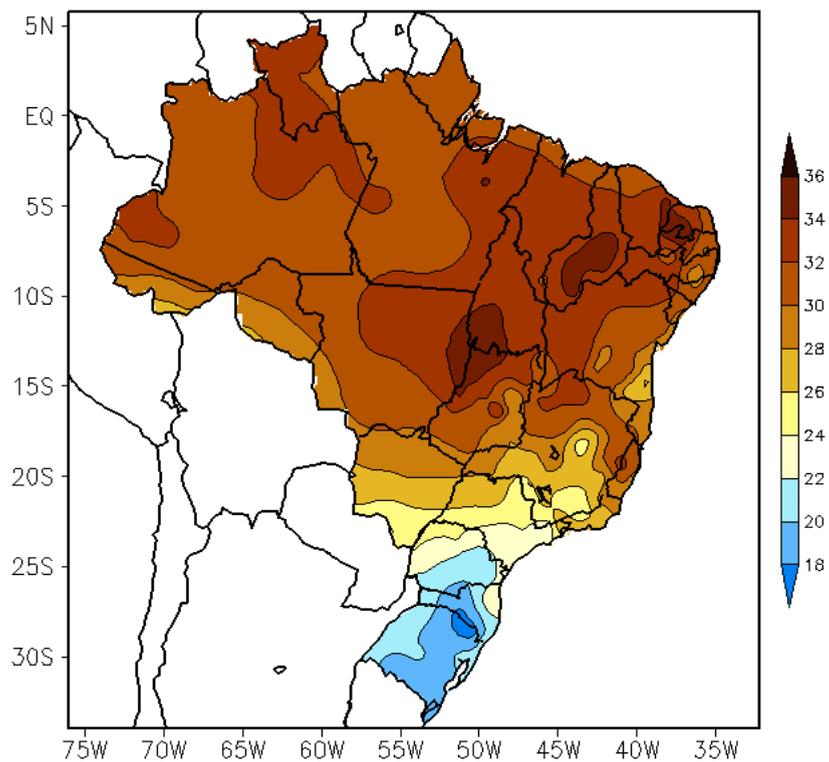


FIGURA 15 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em MAIO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

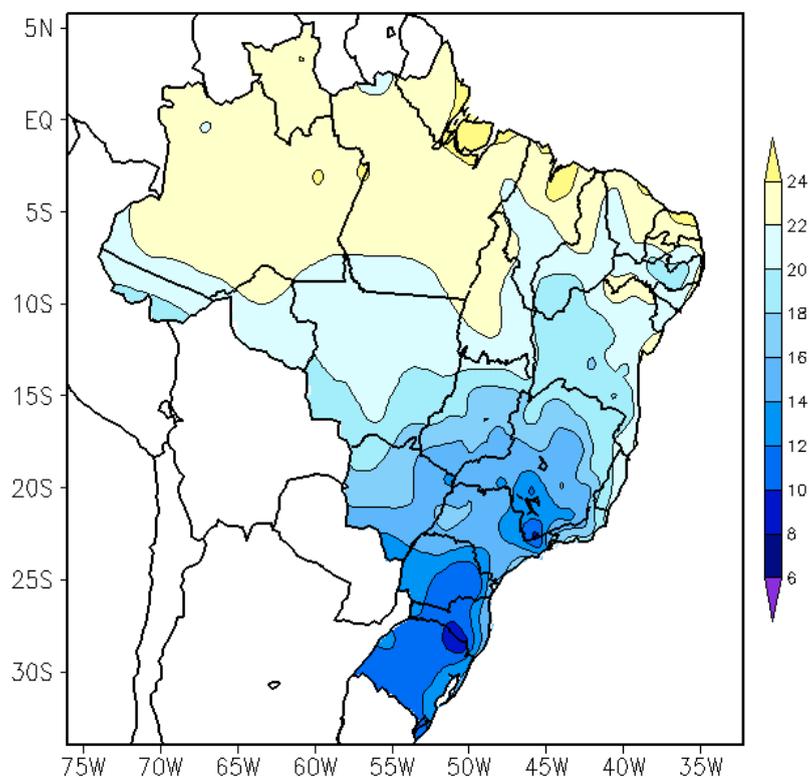


FIGURA 16 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em MAIO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

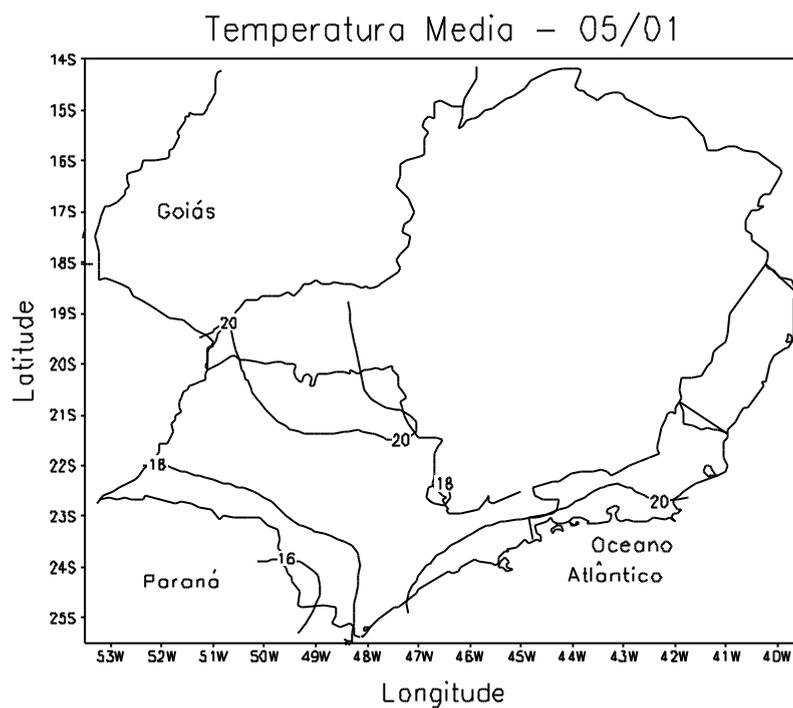


FIGURA 17 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em MAIO/2001 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

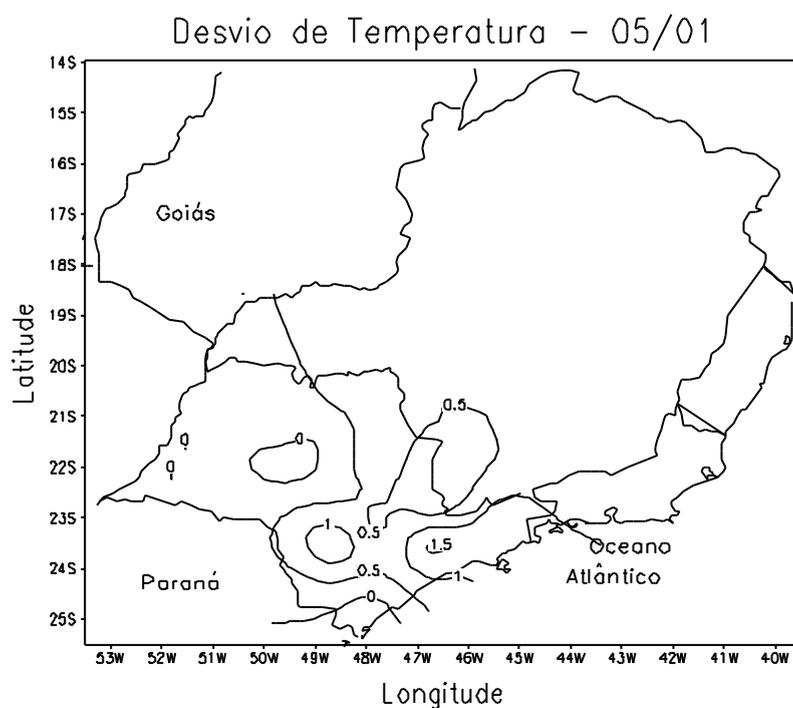
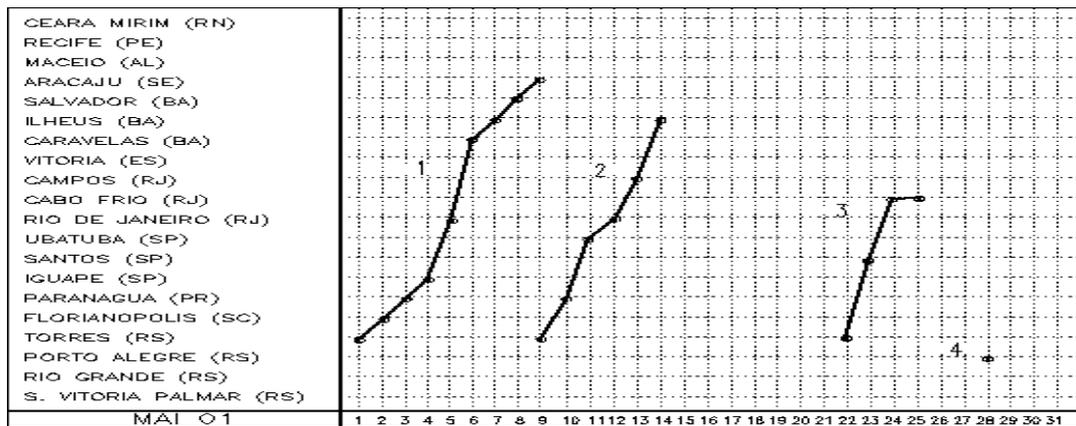
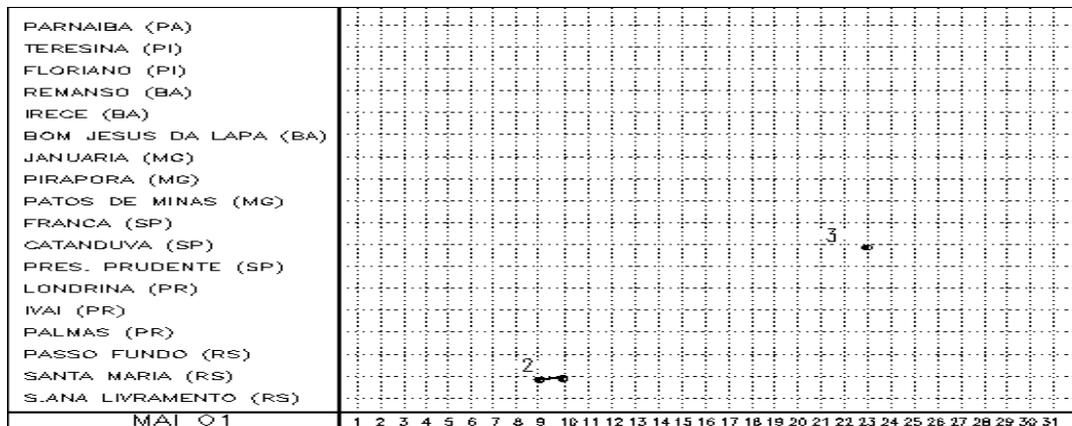


FIGURA 18 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em MAIO/2001 para Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

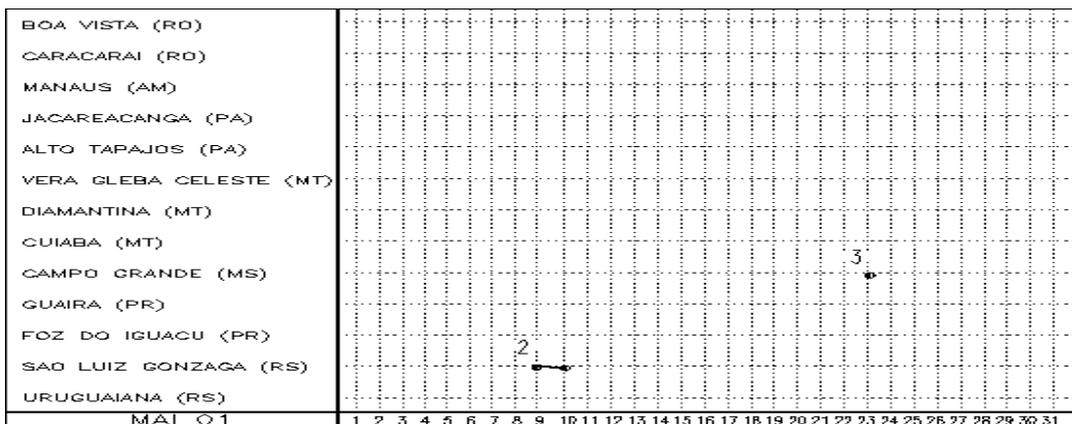


FIGURA 19 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em MAIO/2001. Os pontos indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e às 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

A primeira frente fria esteve associada a um sistema de baixa pressão (valor mínimo de 996 hPa) no litoral da Região Sul, e causou chuvas intensas e ventos fortes nesta Região. No dia 4, o sistema frontal intensificou ao interagir com um cavado próximo ao litoral de São Paulo, originando uma ciclogênese, que causou ventos fortes no litoral de São Paulo e Rio de Janeiro. No restante das Regiões, houve apenas aumento da nebulosidade.

No dia 9, o segundo sistema frontal atuou no interior do Rio Grande do Sul. Pelo litoral, este sistema atingiu o litoral de Bahia, desviando-se no dia 14, para o oceano. Esta frente fria também esteve associada a um sistema de baixa pressão no litoral do Rio Grande do Sul, que causou ventos fortes neste Estado.

O terceiro sistema frontal atuou no litoral da Região Sul no dia 22. Este sistema, ao deslocar-se para a Região Sudeste, associou-se a um cavado no dia 24, causando nebulosidade no interior do Estado de São Paulo e Mato Grosso do Sul, mantendo-se estacionário em Cabo Frio-RJ nos dias 24 e 25, quando se deslocou para o oceano.

O último sistema frontal do mês atuou no interior e litoral da Região Sul no dia 28, desviando-se no dia seguinte para o oceano.

3.2 – Massas de Ar Frio

A incursão de quatro massas de ar frio causou geadas e precipitação de neve na Região Sul, com declínio acentuado de temperatura nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e sul da Região Nordeste.

A massa de ar mais intensa foi observada no início do mês de maio, entre os dias 3 e 6, e as temperaturas mínimas declinaram em torno de 5°C na Região Sul. Esta massa de ar frio deslocou pelo interior do País, estendendo-se até o sudoeste da Região Norte.

No dia 5, uma ciclogênese próxima ao litoral dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, contribuiu para que houvesse precipitação de neve em Urubucí e S.

Joaquim-SC, cuja precipitação durou 10 minutos.

A segunda massa de ar frio chegou ao Rio Grande do Sul no dia 10, permanecendo até o dia 14 no interior das Regiões Sul e Centro-Oeste. A partir do dia 15, o anticiclone deslocou-se para leste, atingindo os setores centro-leste da Região Sudeste com declínio de temperatura.

No período de 17 a 22, a terceira massa de ar frio atingiu o oeste da Região Sul, deslocando-se posteriormente para leste, causando declínio de temperatura também na Região Sudeste e sul da Região Nordeste.

A quarta e última massa de ar frio, ingressou no Rio Grande do Sul e Santa Catarina no dia 23, deslocando-se para o oceano no dia seguinte.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Em maio, a atividade convectiva continuou reduzida em grande parte da Região Centro-Oeste do Brasil. A análise das pântadas de temperatura de brilho média (K) mostrou que houve aumento da nebulosidade apenas na terceira e quinta pântadas do mês (Figura 20). Nesta época do ano, é normal a redução da atividade convectiva sobre a maior parte do continente.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) esteve ao norte do equador em praticamente todo o mês de maio, alcançando posição média em torno de 4°N, conforme ilustram as linhas geradas a partir dos mínimos valores de ROL (Figura 21) e os campos médios diários de temperatura de brilho mínima (Figura 22). Como resultado deste posicionamento, ocorreram anomalias negativas de precipitação em praticamente todo o norte da Região Nordeste e em parte do litoral da Região Norte (anomalias negativas de precipitação no norte do Pará, Ilha de Marajó e Amapá).

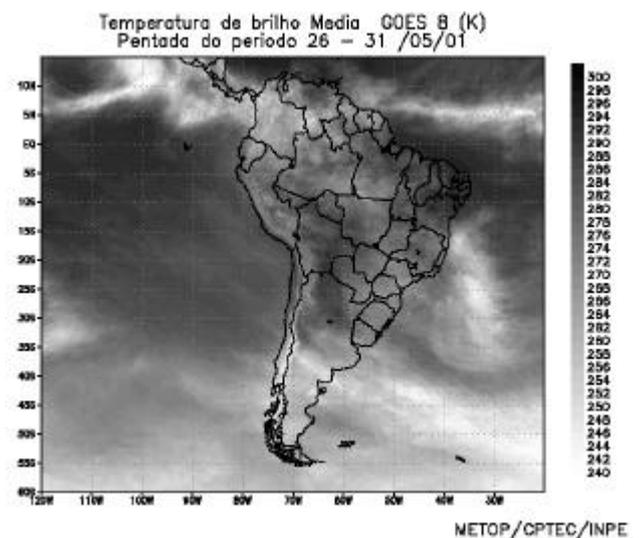
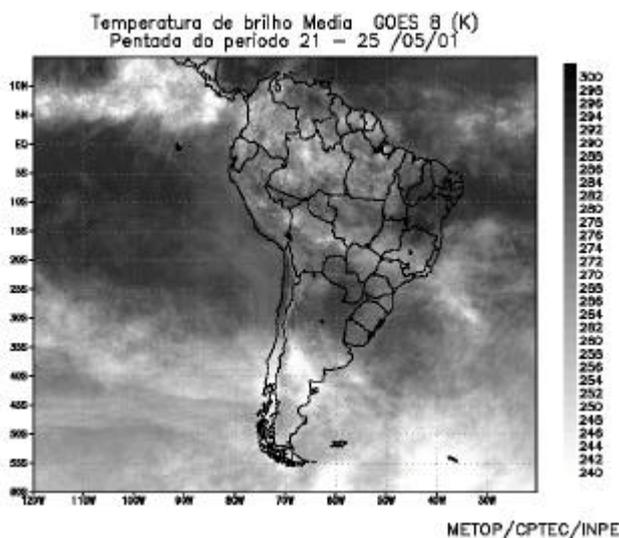
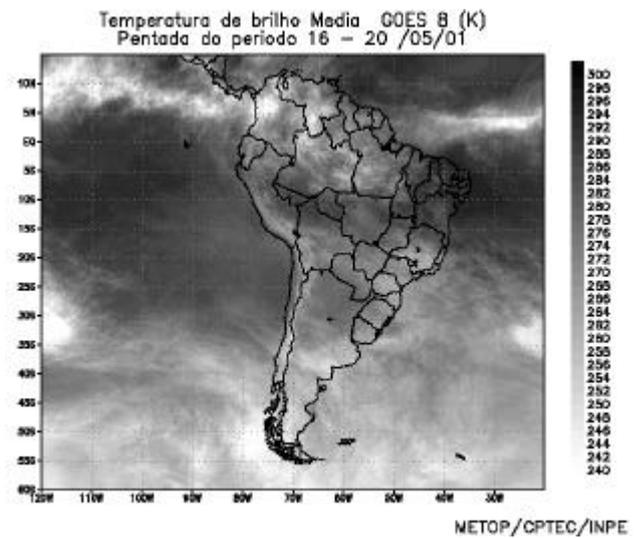
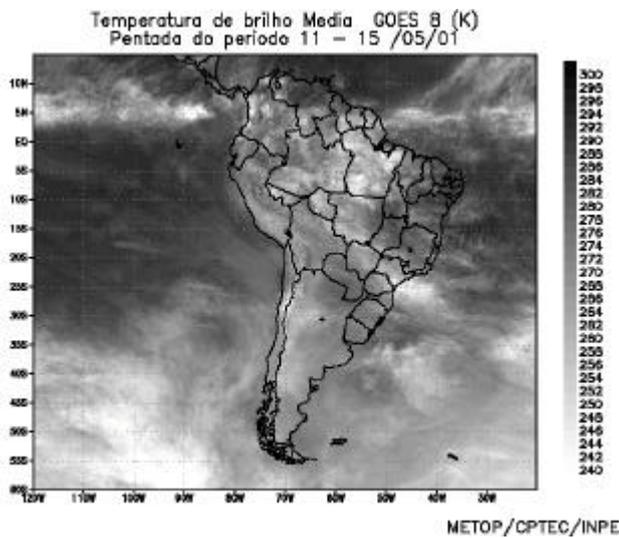
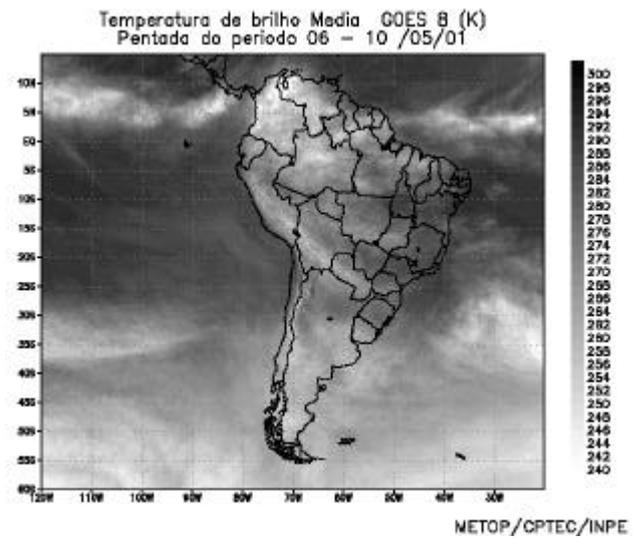
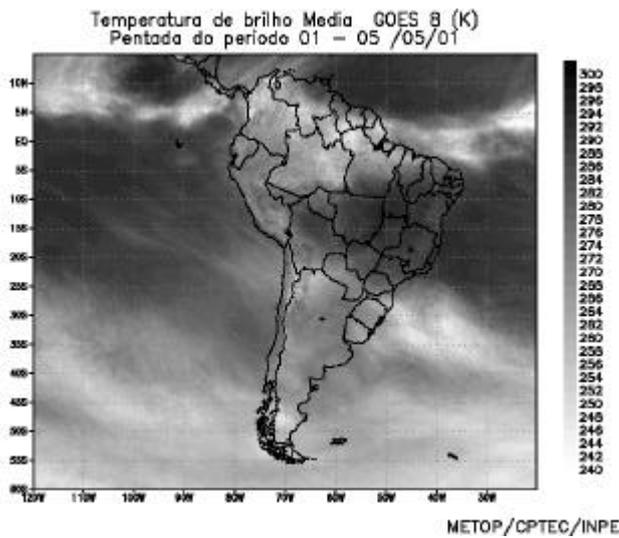


FIGURA 20 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de MAIO/2001. (FONTE: Satélite GOES 8)

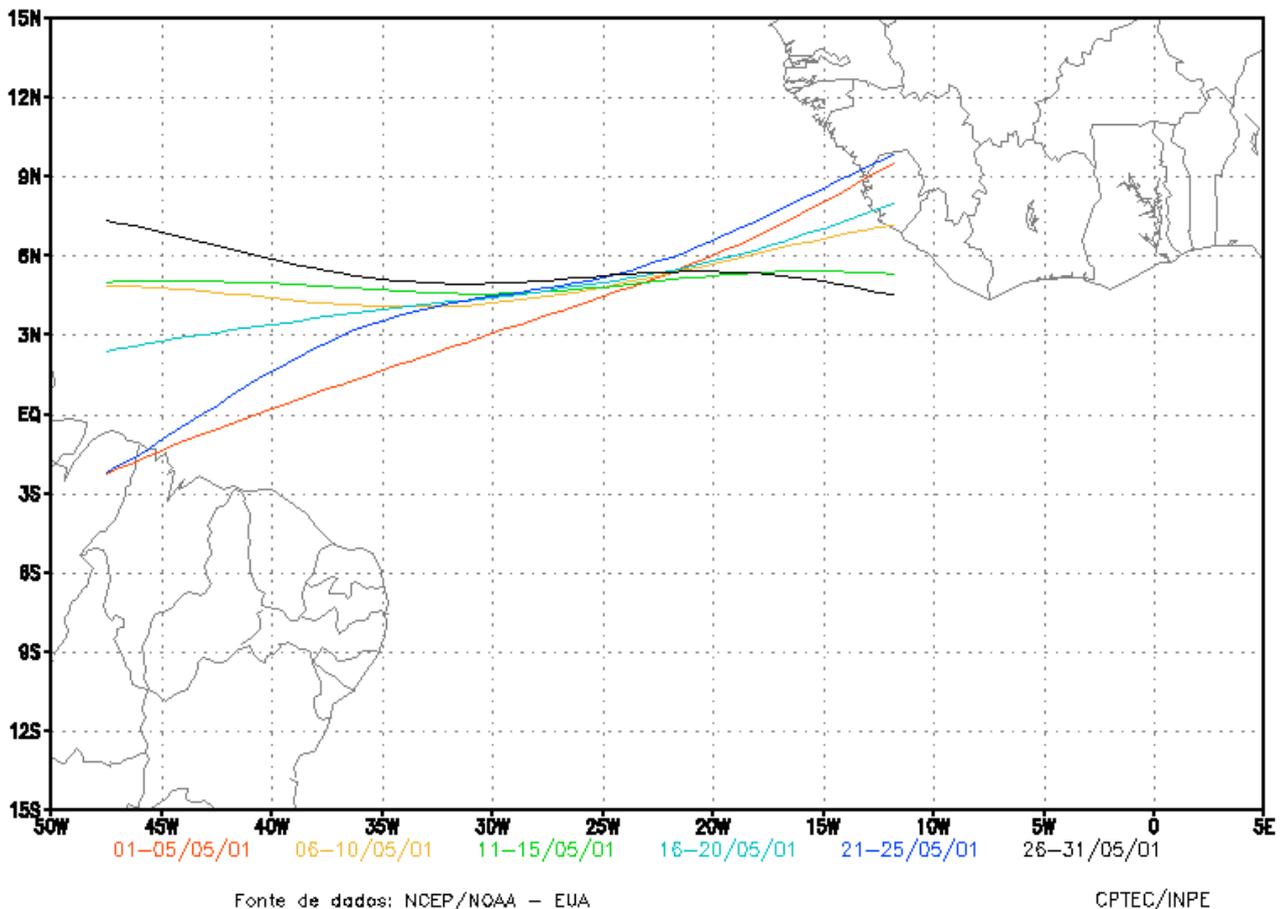


FIGURA 21 – Estimativa da posição média da ZCIT, por pênstada, em MAIO/2001, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial.

Apesar da fraca atuação da ZCIT neste mês, observou-se forte atividade convectiva em parte do Maranhão e do Pará nas pênstadas de 01 a 05 e 21 a 25. Na primeira pênstada, em particular, os totais acumulados de precipitação foram superiores a 100 mm no extremo norte do Pará e noroeste do Maranhão, associado com a intensificação de linhas de instabilidade.

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

As Linhas de Cumulonimbus ou Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram bem configuradas ao longo da costa norte da América do Sul em 14 episódios (Figura 23). A maioria destas LIs apresentou maior atividade convectiva na costa do Maranhão, Pará e Amapá, com oito eventos de forte intensidade. As LIs prolongaram-se até as Guianas

acompanhado o deslocamento da ZCIT para posições mais ao norte.

A atuação da ZCIT próximo às Regiões Norte e Nordeste do Brasil, no período de 04 a 07 de maio, foi favorável à intensificação das LIs. Nesse período, houve o registro de totais diários de precipitação superiores a 50 mm no norte do Maranhão.

No dia 22, uma LI formou-se no litoral do Amapá, estendendo-se até as Guianas. O deslocamento desta LI continente adentro provocou mais de 50 mm de chuva no noroeste do Amazonas, na fronteira com o Amapá.

A formação de LIs sobre a costa noroeste da América do Sul (norte do Amapá, Guianas e Venezuela) foi bastante evidente a partir do dia 27, quando a ZCIT se posicionou em torno de 4°N (ver seção 3.3.1).

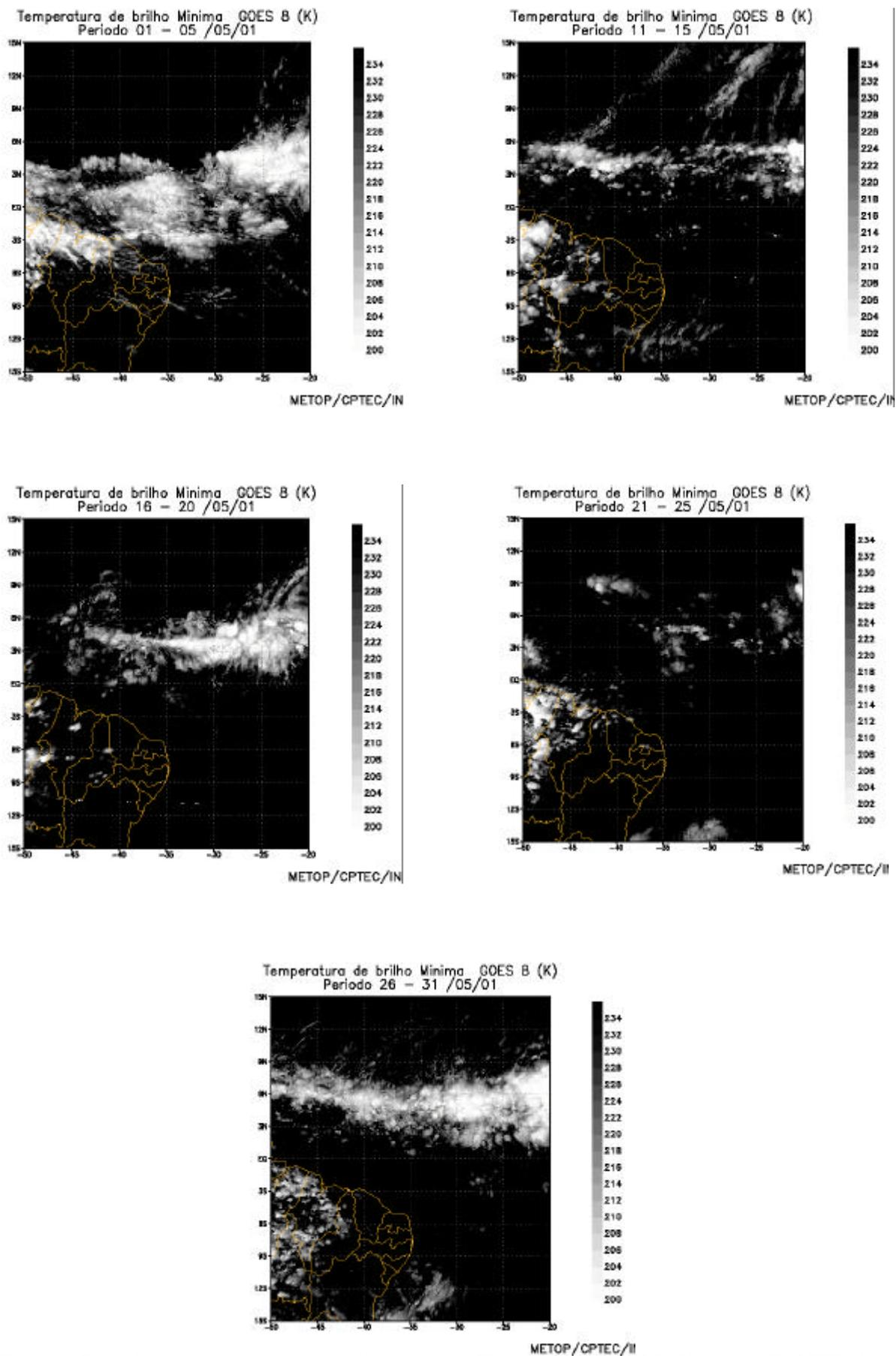
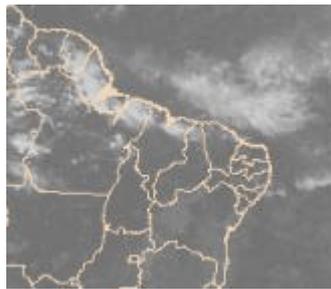
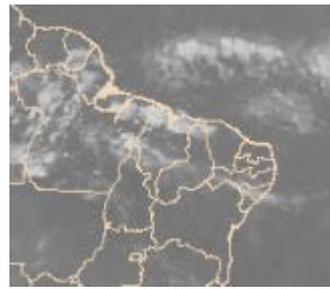


FIGURA 22 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de MAIO/2001. (FONTE: Satélite GOES 8).



03/05/01 - 2100TMG



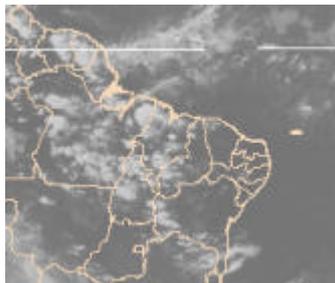
05/05/01 - 2100TMG



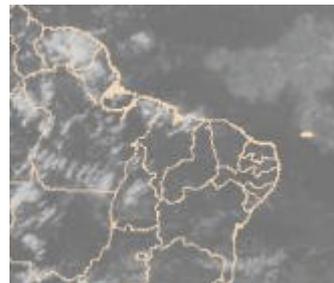
06/05/01 - 1800TMG



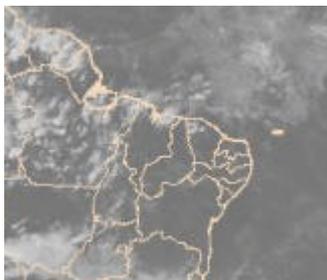
07/05/01 - 2100TMG



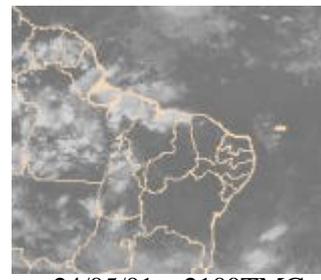
12/05/01 - 2100TMG



22/05/01 - 2100TMG



23/05/01 - 2100TMG



24/05/01 - 2100TMG



29/05/01 - 2100TMG



30/05/01 - 2100TMG

FIGURA 23 - Recortes das imagens do satélite METEOSAT-7, mostrando os dias nos quais ocorreram Linhas de Cumulonimbus em MAIO/2001.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

No mês de maio, foram registradas 21 ocorrências do jato subtropical sobre a América do Sul. A análise diária do escoamento em altos níveis mostrou o núcleo do jato subtropical mais intenso em relação ao mês anterior, com magnitude média de 62 m/s e posicionamento entre 36°S e 26° S (Tabela 2).

Neste mês, climatologicamente, o jato subtropical apresenta-se bem definido e em processo de intensificação. O seu núcleo apresenta magnitude média acima de 40 m/s, posicionando-se sobre o sul da América do Sul e Oceano Atlântico (CLIMANÁLISE, ESPECIAL DE 10 ANOS, 1996).

4.2 - Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

No dia 1, um Vórtice Ciclônico em Altos Níveis (VCAN), posicionado na altura do litoral da Bahia, atuou na Região Nordeste. Dois VCAN foram observados no Oceano Pacífico nos dias 4 e 13 e dois atuaram no Oceano Atlântico nos dias 11, 14 e 15. (Figura 24).

A presença de cavados em altos níveis foi notada em quase todo o mês nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Cavados invertidos em superfície foram observados no oeste da Região Sul, oeste de São Paulo e Goiás.

No dia 23, um cavado com eixo sobre o sul do Mato Grosso e sul de Goiás, estendendo-se para o norte de São Paulo, causou instabilidades isoladas nestas regiões.

No dia 28, um vórtice ciclônico em 500 hPa, com centro no litoral do Rio Grande do Sul, apresentou configuração de cavado em 250 hPa. Este sistema encontrava-se no oceano, no dia seguinte.

No dia 30, o cavado intensificou-se em 500 hPa e 250 hPa, alinhando-se com outro cavado que se encontrava sobre a Região Nordeste, com eixo desde o norte do Pará, centro da Bahia e norte do Espírito Santo. No

dia 31, este cavado tornou-se um vórtice ciclônico com centro em 25°S e 38°W no nível de 500 hPa. Em 250 hPa, o cavado apresentou um lento deslocamento para leste.

Núcleo do Jato Subtropical				
Dias	Latitude (S)	Longitude (W)	Intensidade (m/s)	Sentido
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	29-32	90-55	60	W-E
4	30-24	74-50	60	W-E
5	26-23	58-54	60	SW-NE
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-
9	33-30	75-60	50	W-E
10	34-30	70-45	50	W-E
11	34-26	80-30	60	W-E
12	34-20	76-30	60	W-E
13	33-20	60-30	65	W-E
14	33-26	65-30	55	SW-NE
15	34-20	75-35	65	W-E
16	32-20	65-30	65	NW-SE
17	-	-	-	-
18	39-30	80-65	55	W-E
19	35-20	65-50	50	W-E
20	33-22	65-35	50	W-E
21	34-16	80-60	60	NW-SE
22	27-19	80-45	55	NW-SE
23	47-41	75-60	60	W-E
24	55-46	85-65	65	W-E
25	*	*	*	*
26	43-38	75-66	55	W-E
27	-	-	-	-
28	-	-	-	-
29	37-26	75-63	65	W-E
30	46-30	75-50	70	NW-SE
31	*	*	*	*

TABELA 2 - Dias de ocorrência de ventos superiores a 50 m/s no nível de 200hPa durante o mês de MAIO 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.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Especialistas afirmam que a situação atual de energia elétrica no Brasil é considerada crítica. Neste sentido, o governo adotou o racionamento do consumo de energia para todos os segmentos da sociedade. O principal objetivo deste racionamento é economizar o “volume útil” das hidrelétricas que viabilizam geração de energia elétrica no País.

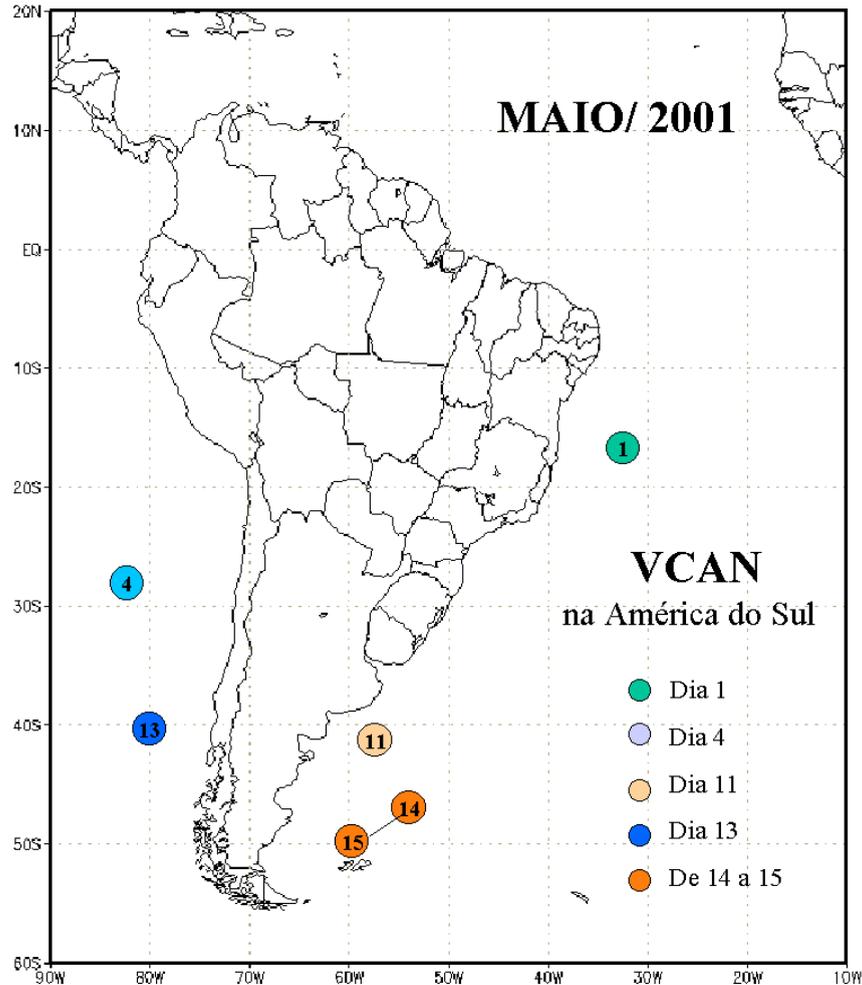


FIGURA 24 - Trajetória dos centros dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), com especificação dos dias de atuação sobre o Brasil em MAIO/2001. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de análise diária de linhas de corrente em 250 hPa, utilizado pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00 TMG.

A Figura 25 mostra a localização das 22 estações fluviométricas onde são medidas as vazões de alguns rios do território brasileiro. Os valores das médias mensais de maio 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 3.

Na Figura 26, pode-se observar a evolução anual da MLT e as vazões médias mensais, medidas de janeiro de 2000 a maio 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 27 apresenta cotas médias mensais do Rio Negro para o período de 1903 a 1986, assim como as cotas observadas desde janeiro de 2000 a maio de 2001. Em maio de 2001, o valor médio da cota observada foi de aproximadamente 27,52 m, com valor de máxima e mínima igual a 27,87 m e 27,52 m, respectivamente. Estes valores refletem um quadro de elevação quando comparado com o mês anterior.

Na Região Norte, de maneira geral, as chuvas foram heterogêneas, ou seja, abaixo e acima da média. Dessa forma, em alguns postos os desvios foram positivos, embora pequenos,



FIGURA 25 - Localização dos postos fluviométricos citados na Tabela 3

LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	486,0	-1,6	12. Marimbondo-SP	817,0	-46,3
2. Manacapuru-AM	122795,2	4,7	13. Água Vermelha-SP	916,0	-46,6
3. Balbina-AM	1061,0	-7,0	14. Ilha Solteira-SP	2908,0	-34,3
4. Coaracy Nunes-AP	2235,0	12,9	15. Xavantes-SP	310,0	14,0
5. Tucuruí-PA	10328,0	-32,5	16. Capivara-SP	994,0	11,7
6. Sobradinho-BA	960,0	-62,6	17. Registro-SP	458,2	9,3
7. Três Marias-MG	136,0	-71,3	18. G.B. Munhoz-PR	584,0	11,0
8. Emborcação-MG	165,0	-59,6	19. Salto Santiago-PR	909,0	9,4
9. Itumbiara-MG	709,0	-46,1	20. Blumenau-SC	287,0	120,8
10. São Simão-MG	1435,0	-30,2	21. Passo Fundo-RS	91,0	82,0
11. Furnas-MG	347,0	-53,5	22. Passo Real-RS	250,0	35,9

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em MAIO/2001. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR e ELETRONORTE, ANEEL).

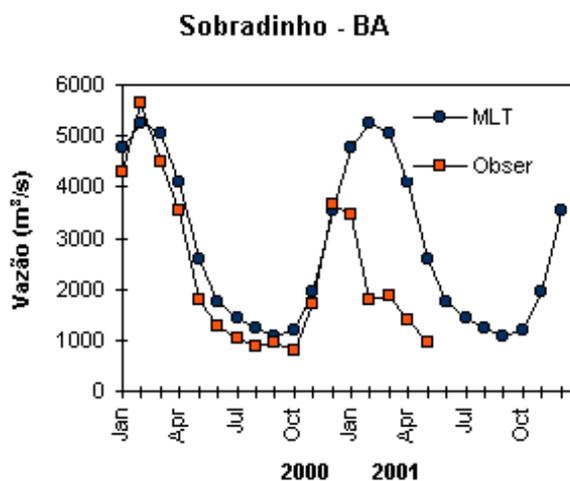
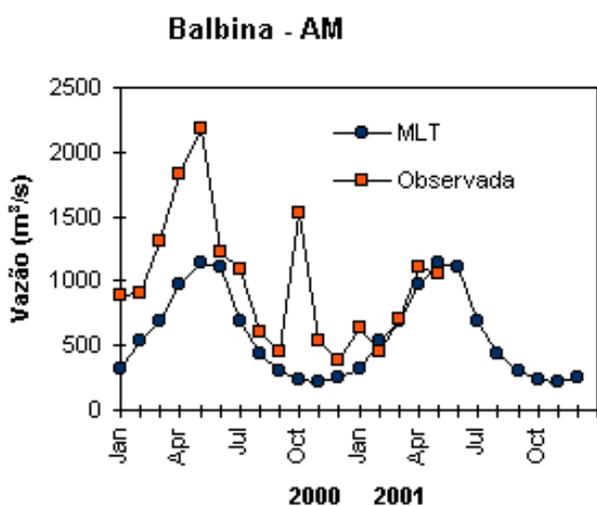
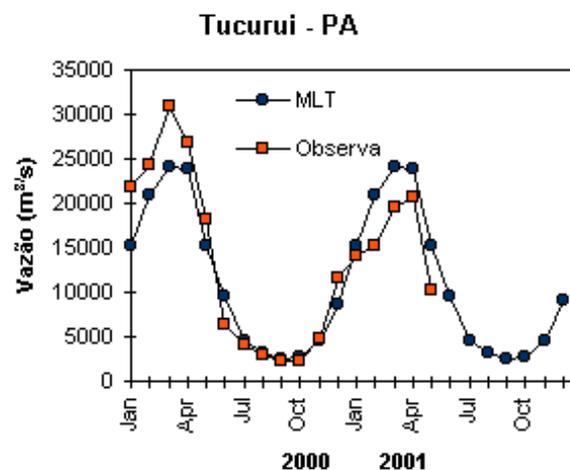
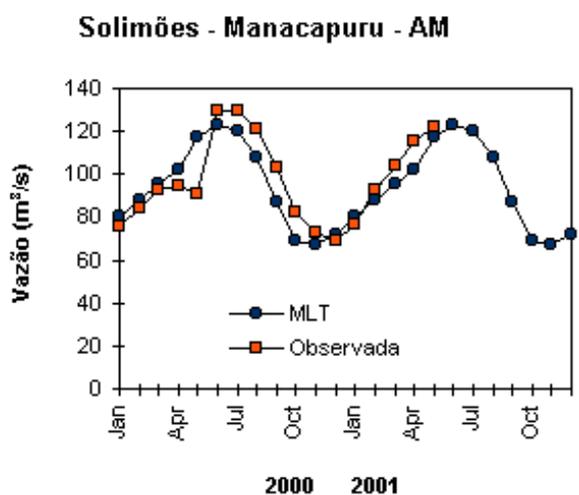
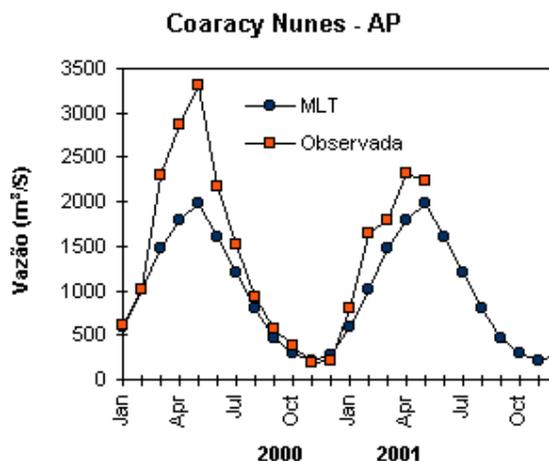
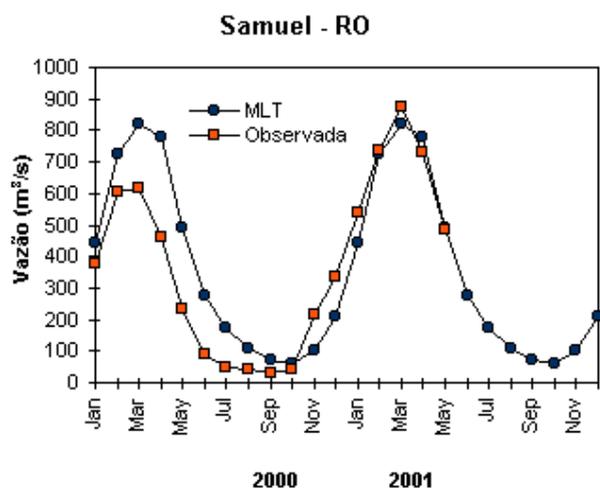


FIGURA 26 - Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2000 e 2001. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE, FURB).

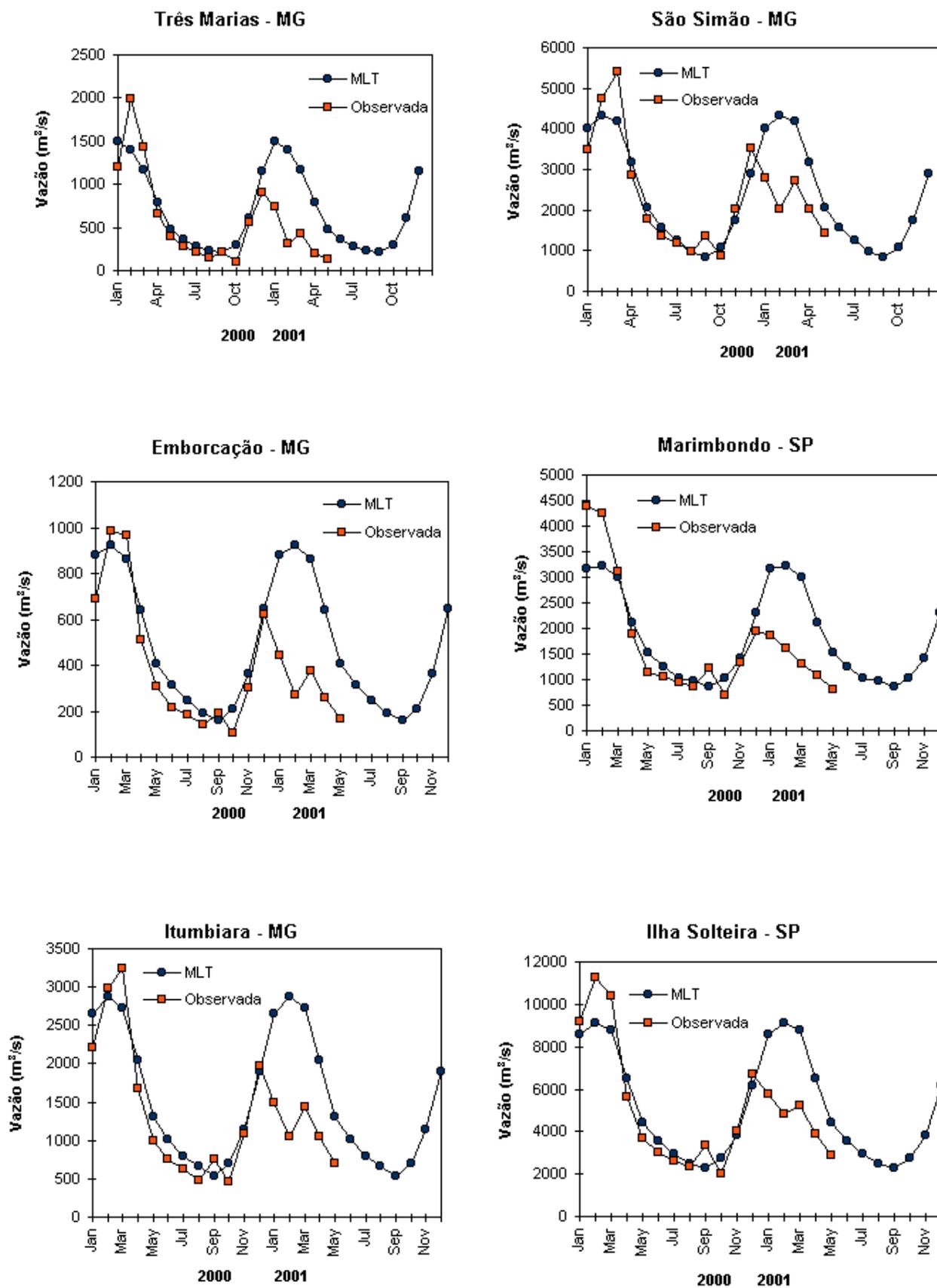


FIGURA 26 - Continuação (A).

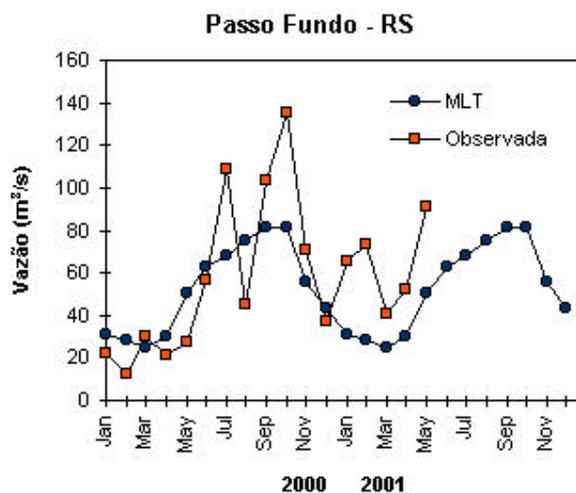
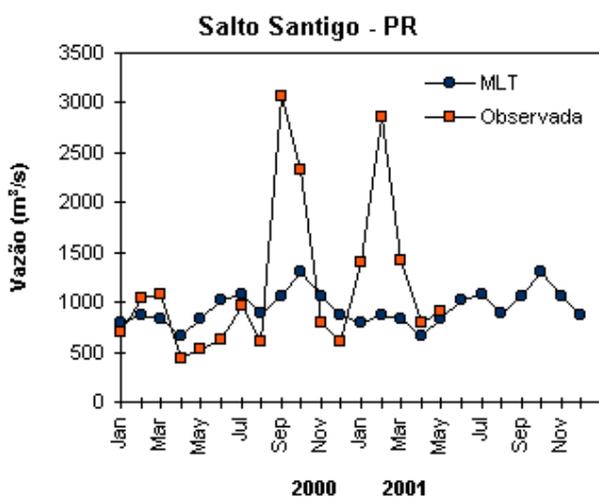
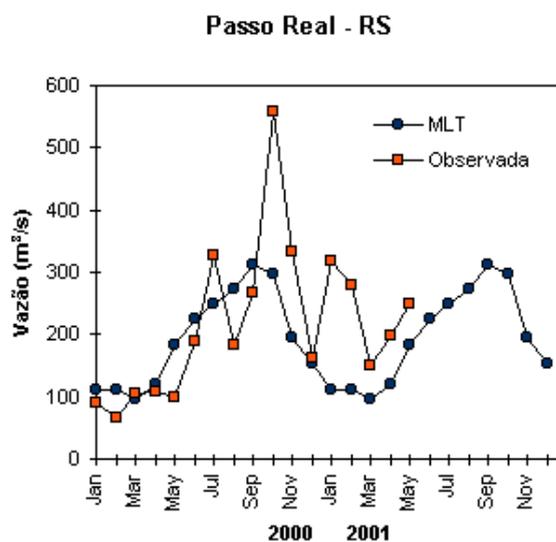
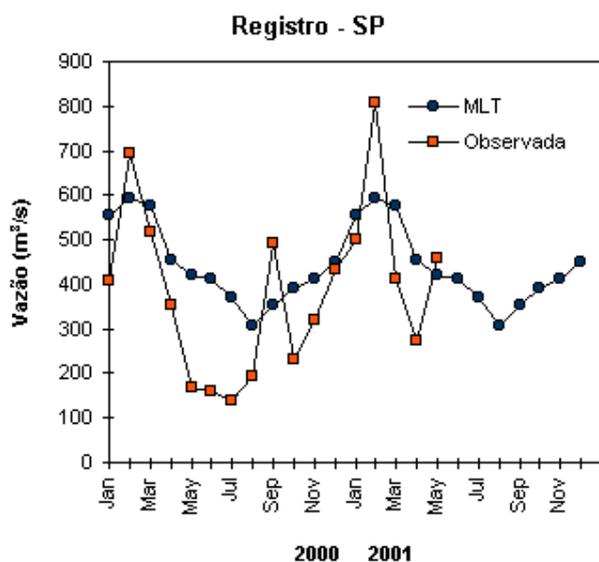
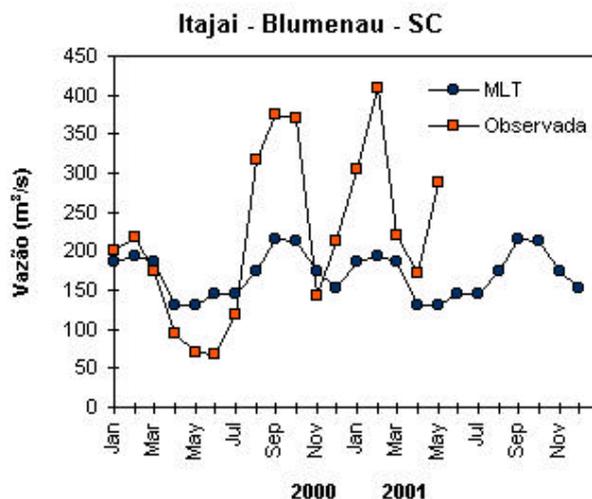
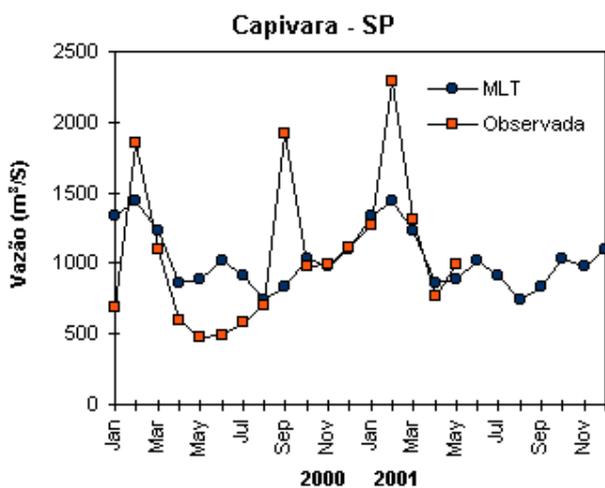


FIGURA 26 - Continuação (B).

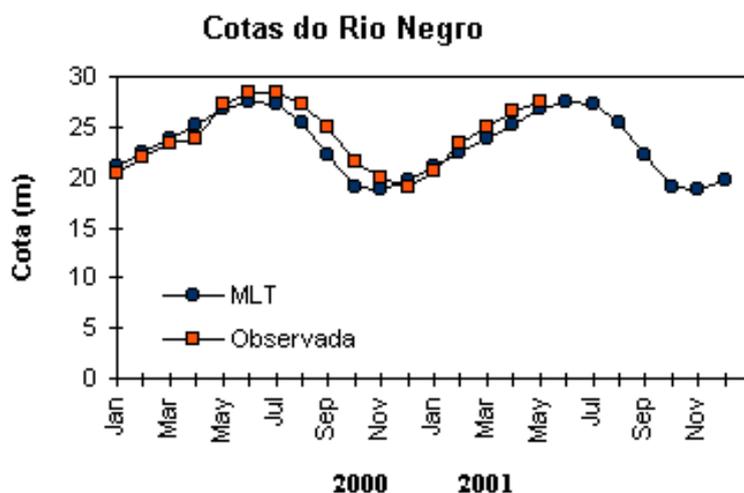


FIGURA 27 - Cotas médias do Rio Negro expressas em metros, acima do nível do mar para 2000 e 2001 (quadrado) e a MLT para média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. Porto de Manaus – CODOMAR).

como nos postos de Manacapuru-AM, Balbina-AM e Coaracy-Nunes-AP. As cotas foram negativas em Tucuuruí.

No Nordeste brasileiro, a barragem de Sobradinho-BA apresentou uma pequena melhoria quando comparada com o mês anterior, ou seja, um incremento no volume da ordem de 3%, embora ainda tenham sido registrados desvios negativos de vazão em torno de 62,6%. A pequena melhoria se deu devido à ocorrência de algumas chuvas ao longo da bacia, assim como às medidas de racionamento adotadas pela operadora CHESF.

Apesar dos desvios positivos de precipitação na Região Sudeste, os desvios de vazão foram negativos, destacando-se os postos Emborcação-MG, Itumbiara-MG, São Simão-MG e Furnas-MG, da Bacia do Rio Paranaíba. A barragem de Três Marias-MG registrou desvio negativo e preocupante da ordem de 71%, embora com um incremento da ordem de 5% devido principalmente às medidas de contenção na geração de energia proposta pela operadora (CHESF). Embora tenham ocorrido

precipitações acima da média no Estado de São Paulo, houve registro de desvios negativos nas vazões do Rio Grande, nos postos de Marimbondo, Água Vermelha e na barragem de Ilha Solteira-SP, onde o desvio negativo observado foi da ordem de 34%. No sul e sudoeste do Estado de São Paulo, próximo à divisa com o Paraná, onde as anomalias positivas de precipitação foram maiores, ocorreram desvios positivos de vazão nos postos Xavantes e Capivara.

Na Região Sul, o excesso de chuva observado no mês passado permaneceu em algumas regiões, mantendo as cotas dos rios e das barragens positivas. No Paraná, os desvios foram positivos nos postos G. B. Munhoz e Salto Santiago. Em Santa Catarina, também predominaram desvios positivos de precipitação no Vale do Itajaí (Tabela 4), onde o posto Blumenau apresentou cota da ordem de 121%. No Rio Grande do Sul, observou-se desvio positivo na barragem de Passo Real e em Passo Fundo, embora tenham ocorrido chuvas abaixo da média no sul do Estado.

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau - SC	155,8	54,3
Apiúna - SC	170,0	90,2
Ibirama - SC	193,3	107,5
Rio do Sul - SC	167,9	73,3
Ituporanga - SC	207,5	113,8
Taió - SC	180,3	91,7

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí em Santa Catarina MAIO/2001 (FONTE: FURB/ANNEL).

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Em maio, o Estado com maior número de focos de queimadas foi o Mato Grosso, totalizando 2.100 (Figura 28), com ocorrências maiores nas áreas de Cerrado, Contato e Floresta Ombrófila. Os demais Estados afetados foram São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais.

No Nordeste, a estiagem prolongada contribuiu para o aumento nas quantidades de focos registrados principalmente no norte da

Região (Ceará e Rio Grande do Norte). Focos de queimadas foram observados também nas divisas dos Estados do Maranhão com Piauí e oeste da Bahia.

Na Região Norte, destaca-se a ausência de focos na Amazônia e a baixa ocorrência de focos no Pará e Roraima (apenas 3 focos em cada Estado). Em comparação com o ano passado, houve significativa redução do número de focos, apesar da anomalia negativa de precipitação em algumas áreas da Região neste ano.

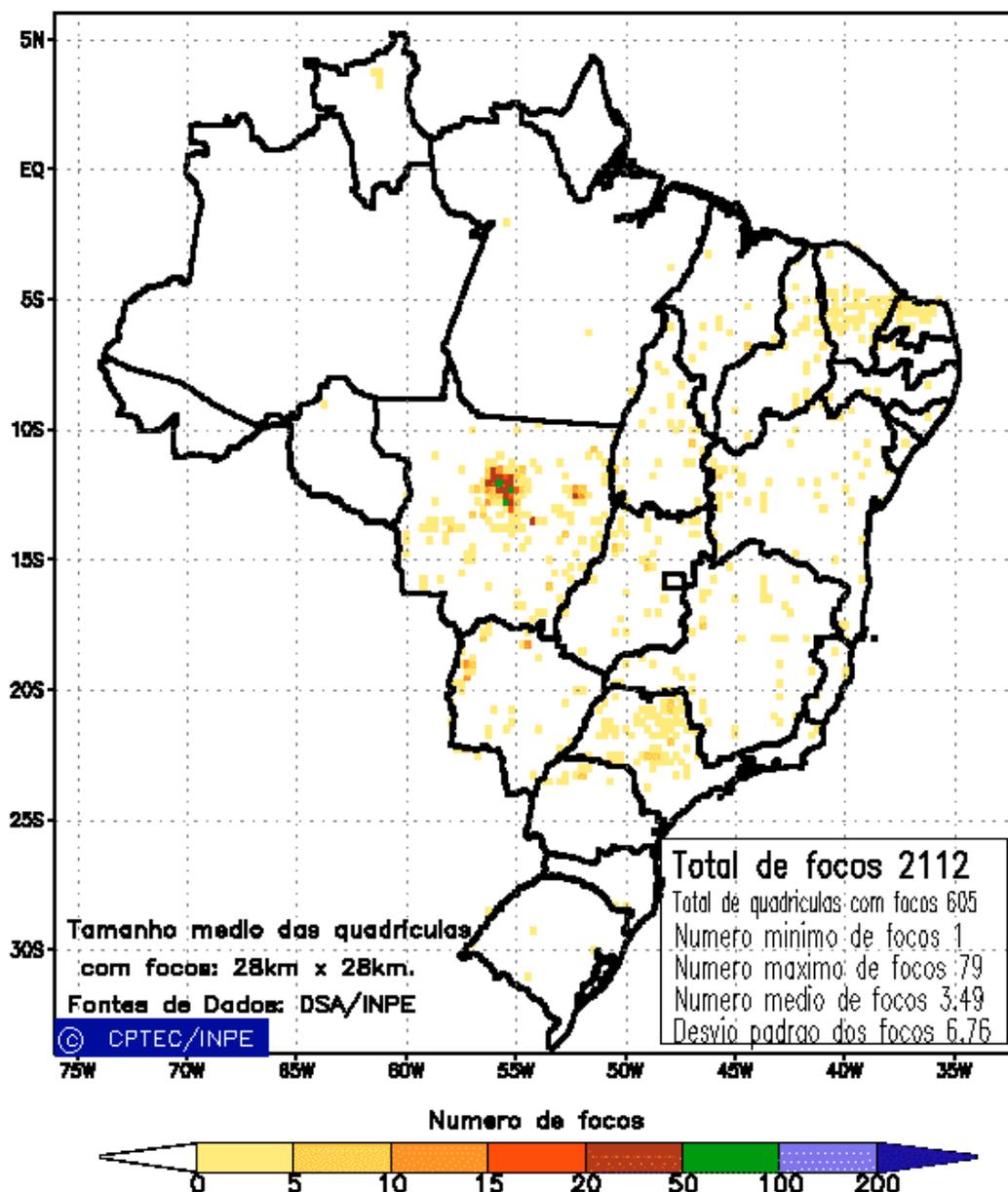


FIGURA 28 – Distribuição espacial de densidades de queimadas em unidades de grade no Brasil em MAIO/2001. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG.

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:

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

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

t_x = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

t_y = pseudo-tensão de cisalhamento meridional do vento

u = componente zonal (leste-oeste) do vento

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

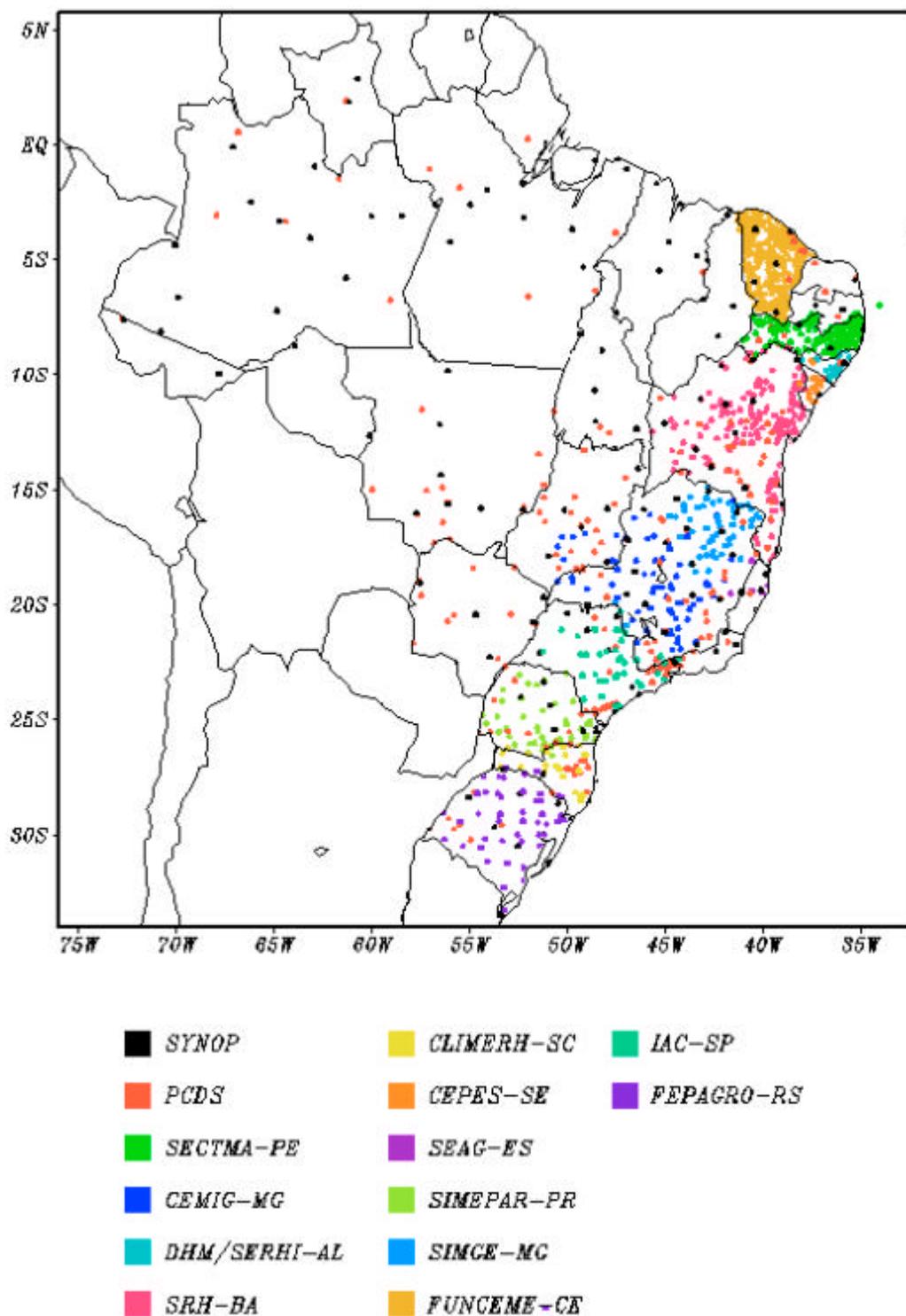
SIGLAS

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

SIGLAS TÉCNICAS

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

APÊNDICE



Elaboracao: CPTEC/INPE

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