

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista	Vol. 17	Número 12	Dezembro	2002	ISSN 0103-0019
-------------	--------------------	---------	-----------	----------	------	----------------

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

Denominação anterior: Boletim de Monitoramento do Clima do
Nordeste.

Publicação Mensal

1. Meteorologia

2. Climatologia

ISSN 0103-0019 CDU-555.5

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 17 - Nº 12

DEZEMBRO/2002

Editora:

Iracema Fonseca de A. Cavalcanti - CPTEC/INPE
e-mail: iracema@cptec.inpe.br

Editora Executiva:

Anna Bárbara Coutinho de Melo - CPTEC/INPE
e-mail: barbara@cptec.inpe.br

Apoio Administrativo:

Carlos Afonso Nobre
Paulo Antônio de Oliveira

Colaboradores:

Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE
Christopher Castro - CPTEC/INPE
Daniel Andrés Rodríguez - CPTEC/INPE
Hélio Camargo Júnior - CPTEC/INPE
Lincoln Muniz Alves - CPTEC/INPE
Marcos Barbosa Sanches - CPTEC/INPE

Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE
Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE
Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE
Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE
Sérgio Romeo Calbete Rocha - CPTEC/INPE

Instituições Colaboradoras:

CPC/NWS - Washington, DC - USA
CEPLAC - Itabuna, BA
CHESF - Recife, PE
COPEL - Curitiba, PR
7º DISME/INMET - São Paulo, SP
DAEE - São Paulo, SP
ANEEL - Brasília, DF
ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ
ELETRONORTE - Brasília, DF
Adm. do Porto de Manaus - CODOMAR -
Manaus, AM

EPAGRI - Florianópolis, SC
FUNCEME - Fortaleza, CE
FURB - Blumenau, SC
FEPAGRO - Porto Alegre, RS
IAC - Instituto Agrônomo de Campinas-SP
INMET - Brasília, DF
ORSTOM - Brest, França
Núcleos de Meteorologia e Recursos
Hídricos Integrantes do Projeto Nordeste - PI,
PB, PE, AL, SE, BA, RN.

Editoração Técnica:

Raul Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE
Luiz Fernando Gonçalves - CPTEC/INPE

Elaboração da Capa¹:

Ana Paula T. Tavares - CPTEC/INPE
Letícia Maria B. de Faria - CPTEC/INPE

Impressão:

Sala de Editoração da Climanálise - CPTEC/INPE

Impressão da Capa e Acabamento:

HL2 Gráfica e Editora

Endereço para Correspondência:

CLIMANÁLISE
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC
Rod. Presidente Dutra, km 40 - Caixa Postal 01
12630-000 - Cachoeira Paulista - SP - BRASIL
Fone: (12) 3186-8400; e-mail: climanalise@cptec.inpe.br

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

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 17 - Nº 12

DEZEMBRO/2002

ÍNDICE

SUMMARY	i
SUMÁRIO	i
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS.....	3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL.....	3
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil.....	3
2.1.1 – Região Norte	3
2.1.2 – Região Centro-Oeste	17
2.1.3 – Região Nordeste	17
2.1.4 – Região Sudeste	17
2.1.5 – Região Sul.....	17
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil.....	17
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL.....	17
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	17
3.2 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	22
3.2.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).....	22
3.2.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	22
3.2.3 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul.....	22
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	22
4.1 – Jato sobre a América do Sul.....	22
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	25
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis (VCAN).....	28
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	28
6. QUEIMADAS NO BRASIL	29
NOTAS	36
SIGLAS	38
SIGLAS TÉCNICAS	39
APÊNDICE.....	40

SUMMARY

In December heavy rainfall episodes caused huge damages to several cities in the states of Rio de Janeiro, São Paulo and Minas Gerais. The frontal zones that affected Brazil in the second half of the month contributed to the formation of the South Atlantic Convergence Zone (SACZ) with rainfalls exceeding the climatological normal by 200 mm in southern Minas Gerais state. The temperatures remained above normal during the month in almost all parts of Brazil.

The sea surface temperatures (SST) showed positive deviations from the normal in a narrow equatorial region extending from the dateline to the coast of South America, characterizing the continuation of active El Niño situation during the month.

The total number of bush and forest fire spots during the month was higher than the same month of the previous year. The highest concentration of the hot spots was observed in northern Pará state and in the northern regions of the Northeast Brazil.

This bulletin can be accessed by internet:

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

SUMÁRIO

Em dezembro, episódios de chuvas intensas causaram sérios prejuízos em cidades localizadas nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. As frentes frias que atuaram durante a segunda quinzena do mês favoreceram a formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), com chuvas até 200 mm acima da média histórica no norte de Minas Gerais. As temperaturas do ar ficaram acima da média em quase todo o País.

Os valores da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) resultaram em desvios positivos na faixa que se estende desde a Linha Internacional de Data até a costa oeste da América do Sul e caracterizaram a permanência da fase ativa do fenômeno El Niño ainda neste mês.

O número total de focos de calor em dezembro de 2002 praticamente dobrou em relação ao mesmo período do ano passado. A maior concentração de focos foi observada no norte do Pará e no norte da Região Nordeste.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

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

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

Em dezembro, os valores de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) variaram entre 26°C e 30°C em toda a extensão do Pacífico Equatorial. Esses valores resultaram em desvios positivos na faixa que se estende desde a Linha Internacional de Data até a costa oeste da América do Sul (Niños 1+2, 3, 3.4 e 4). A magnitude dessas anomalias variou entre 0,5°C e 2°C. No Oceano Atlântico Tropical, águas mais quentes que a média foram registradas na costa oeste da África Equatorial, na Bacia do Prata e numa faixa que se estende desde o litoral da Região Sudeste até o meridiano de Greenwich (Figuras 1 e 2).

A Figura 4 mostra os campos de Radiação de Onda Longa, observado e anomalia, respectivamente, para dezembro de 2002. Neste mês, destacou-se a convecção profunda na região Niño 4 (desvios negativos de ROL). Na Indonésia, foram observadas anomalias positivas de ROL, o que indica menos convecção que a média. Essa configuração é típica da fase quente do fenômeno ENOS. A convecção ficou acima da média no sul do Brasil e no Uruguai (desvios negativos de ROL), associada à entrada de frentes frias.

No campo de anomalias de Pressão ao Nível do Mar (PNM), foram observados centros alternados de anomalias positivas e negativas nas latitudes médias e altas do Hemisfério Sul, com um dos centros de alta pressão influenciando o Atlântico Sudoeste, próximo à América do Sul (Figura 5). O Índice de Oscilação Sul (IOS) foi de -1.4, permanecendo negativo pelo sétimo mês consecutivo.

O campo de vento em 850 hPa mostrou ventos alísios menos intensos que a média em praticamente todo o Oceano Pacífico e Atlântico Equatoriais. Sobre o Oceano Atlântico, ao norte da América do Sul, os ventos apresentaram anomalias de norte. Esta configuração foi consistente com a intensificação do transporte de umidade do setor amazônico para o sudeste da América do

Sul (Figuras 6 e 7). A alta subtropical do Atlântico Sul apresentou anomalia ciclônica, com seu centro ligeiramente deslocado para leste de sua posição climatológica. No Atlântico Tropical Norte, a Alta dos Açores apresentou-se enfraquecida (anomalia ciclônica), conforme ilustra a Figura 5.

Sobre o nordeste da América do Sul, observou-se anomalia ciclônica em 250 hPa devido à presença de vórtices ciclônicos no setor (Figuras 8 e 9). O jato subtropical no Hemisfério Sul esteve fortalecido no Pacífico oeste e leste e também sobre o sul da América do Sul.

Houve predomínio de número de onda 4 no Hemisfério Sul. Na costa oeste da América do Sul, no litoral chileno, ficou evidente a baroclinia dos sistemas atuantes nesta região, com anomalias positivas de pressão ao nível médio do mar e anomalia negativa de geopotencial em 500 hPa. No Hemisfério Norte, predominou número de onda 3 (Figuras 10 e 11).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

O mês de dezembro foi marcado pela ocorrência de chuvas intensas na Região Sudeste do Brasil, com sérios prejuízos em cidades localizadas nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

As chuvas ficaram acima da média histórica em grande parte da Região. Os maiores totais de precipitação ocorreram principalmente no setor centro-sul, com chuvas acima da média em até 100 mm. No extremo norte do Amapá, as chuvas excederam a média em mais que 200 mm. Choveu abaixo da média no Acre e em grandes áreas do Amazonas.

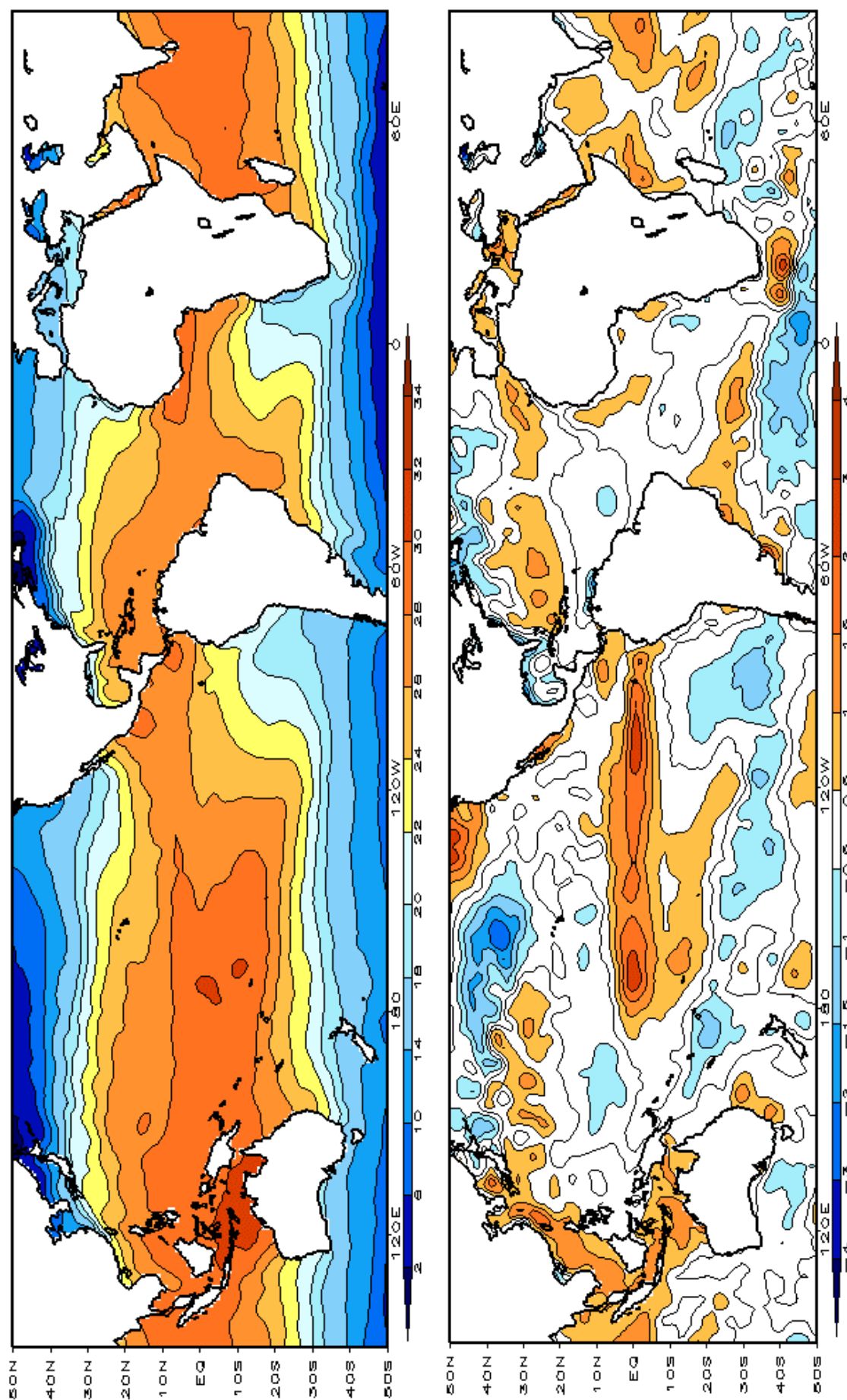


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em DEZEMBRO/2002: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 2°C. Para anomalias maiores que 2°C, o intervalo é de 1°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

TABELA 1 - ÍNDICES ATMOSFÉRICOS E OCEÂNICOS PARA OS ÚLTIMOS DOZE MESES. OS ÍNDICES ATMOSFÉRICOS SÃO ADIMENSIONAIS (PADRONIZADOS PELO DESVIO PADRÃO DA MÉDIA MENSAL APROPRIADA) EXCETO PARA AS ANOMALIAS DE PNM DE DARWIN E TAHITI QUE ESTÃO EM hPa. OS ÍNDICES DE TSM (ANOMALIAS E MÉDIAS) ESTÃO EM °C. NOTE QUE OS VALORES POSITIVOS (NEGATIVOS) DO ÍNDICE DO VENTO ZONAL EM 200 hPa SIGNIFICAM ANOMALIAS DE OESTE (DE LESTE), AO PASSO QUE VALORES POSITIVOS (NEGATIVOS) DOS ÍNDICES DO VENTO ZONAL EM 850 hPa SIGNIFICAM ANOMALIAS DE LESTE (OESTE). (FONTE: CPC/NCEP/NWS)-

DAT	IOS TAHITI DARWIN	ÍNDICES DO VENTO ZONAL			ÍNDICE DE ROL	ÍNDICES DO VENTO PACÍFICO 200 hPa	TSM NO PACÍFICO						ANOMALIAS			
		PACÍFICO 850 hPa					Niño 1+2	Niño 3	Niño 3.4	Niño 4						
		5N-5S 135E-180	5N-5S 175-140W	5N-5S 135-120W	0-10S 90W-80W	5N-5S 150W-90W							5N-5S 170W-120W	5N-5S 160E-150W	TAHITI	PNM DARWIN
		5N-5S	5N-5S	5N-5S												
2002																
2001																
DEZ	-1,4	0,2	-0,1	-1,0	-1,2	-1,0	0,6	23,4	1,4	26,5	1,6	28,1	1,2	29,5	-0,5	1,8
NOV	-0,6	0,4	0,5	-0,6	-1,4	-0,4	0,6	22,3	1,4	26,4	1,8	28,3	1,5	29,8	0,1	1,1
OUT	-0,7	-2,3	-0,7	-0,5	-1,3	-0,3	0,3	21,2	1,0	25,9	1,5	28,0	1,1	29,6	-1,2	-0,1
SET	-0,7	-2,0	-1,1	-0,9	-1,8	-0,2	-0,6	19,9	0,7	25,5	1,1	27,8	1,0	29,4	0,0	1,1
AGO	-1,6	-1,2	-0,2	-0,3	-1,5	0,8	-0,9	19,9	0,5	25,5	1,1	27,8	1,0	29,4	-1,4	1,1
JUL	-0,7	-0,8	-0,8	-1,5	0,5	-0,4	-0,8	21,0	0,5	26,0	0,9	28,0	0,9	29,5	0,6	1,8
JUN	-0,7	0,5	0,1	-0,5	-0,7	0,1	-0,4	22,7	0,7	27,1	0,9	28,4	1,0	29,6	-0,3	0,8
MAI	-1,2	-0,5	-0,1	-1,0	0,3	-0,5	0,5	24,8	0,2	27,2	0,4	28,2	0,8	29,5	-0,7	1,2
ABR	-0,4	0,4	0,5	0,2	0,5	0,1	1,1	26,5	0,2	27,6	0,3	27,9	0,7	29,1	0,0	0,6
MAR	-0,9	0,3	1,1	0,0	-0,7	0,2	1,1	27,5	0,1	27,2	0,2	27,3	0,6	28,7	0,3	1,7
FEV	0,9	-0,6	0,5	-0,6	-1,1	2,3	0,0	26,0	-0,2	26,2	0,3	27,0	0,8	28,8	1,6	0,2
JAN	0,4	0,7	0,4	-0,6	0,2	1,0	-0,9	23,6	-0,5	25,1	0,0	26,5	0,7	28,8	1,6	1,0

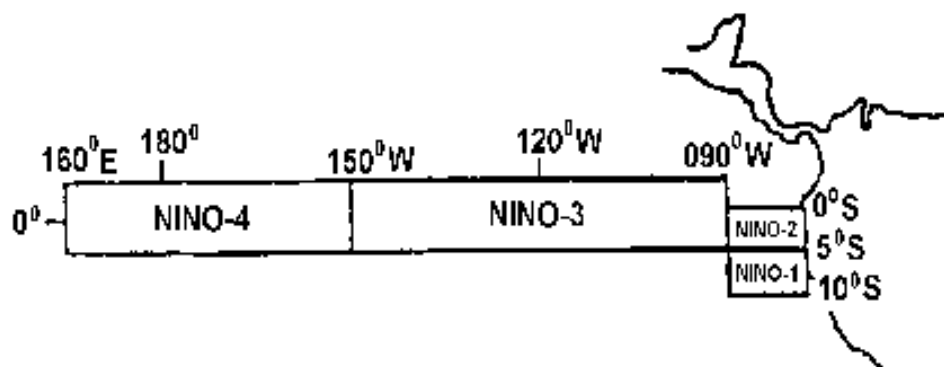
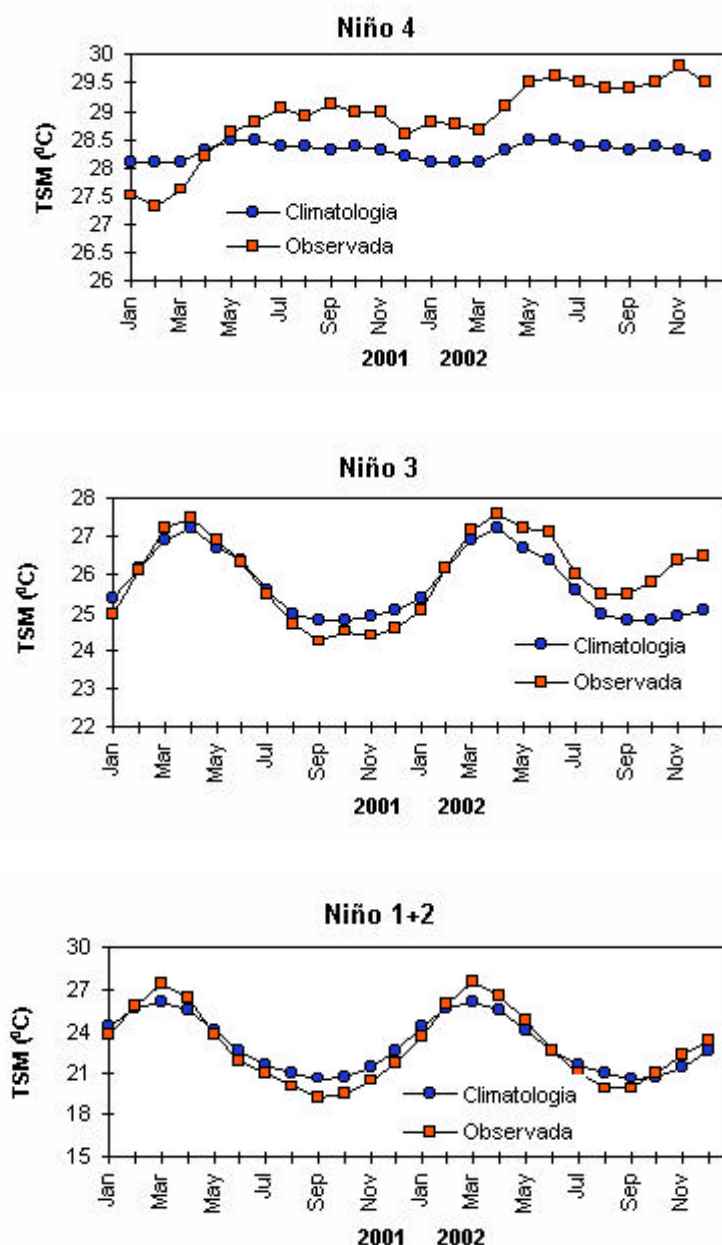


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

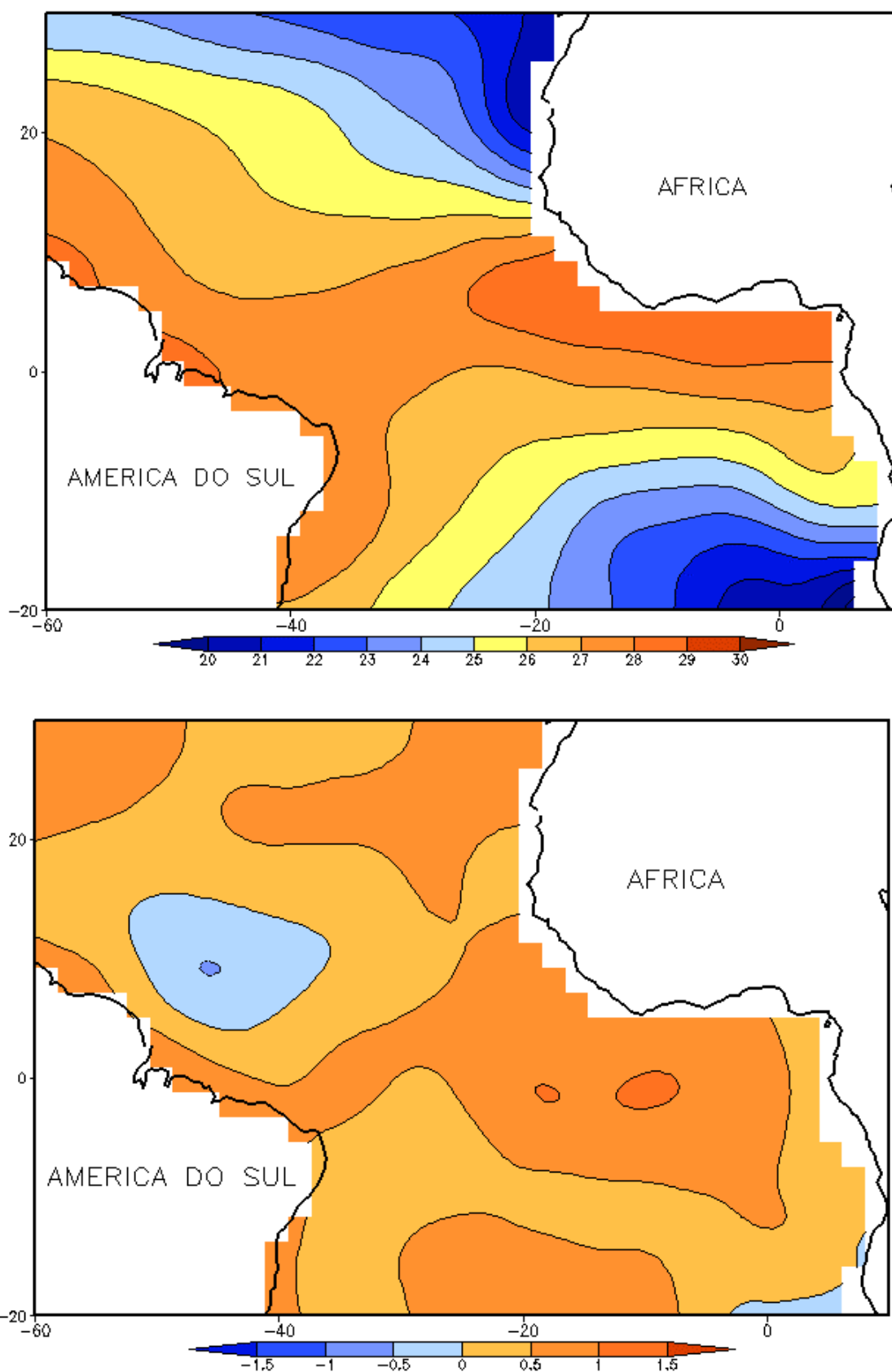


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em DEZEMBRO/2002, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

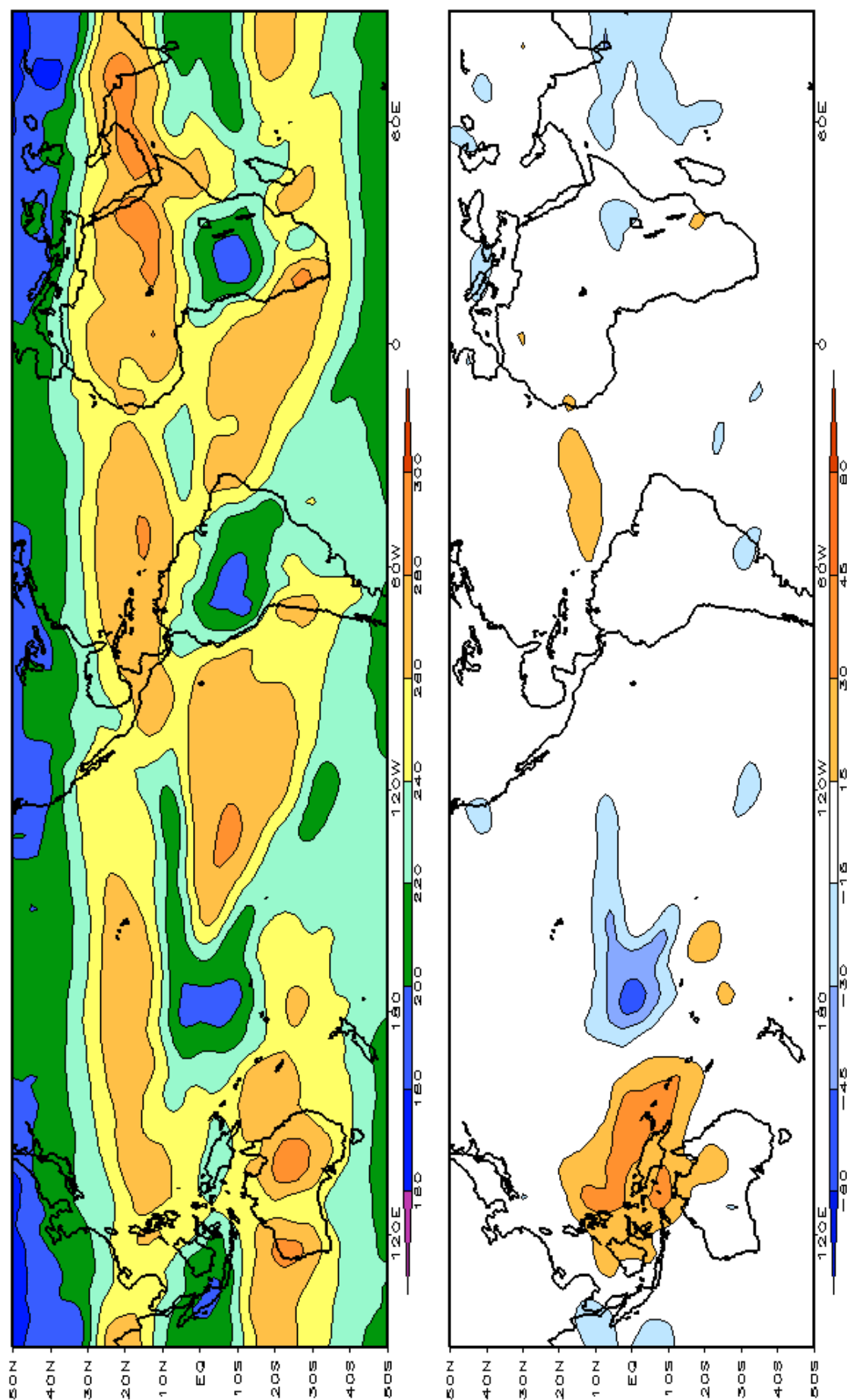


FIGURA 4 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em DEZEMBRO/2002 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12). a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como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

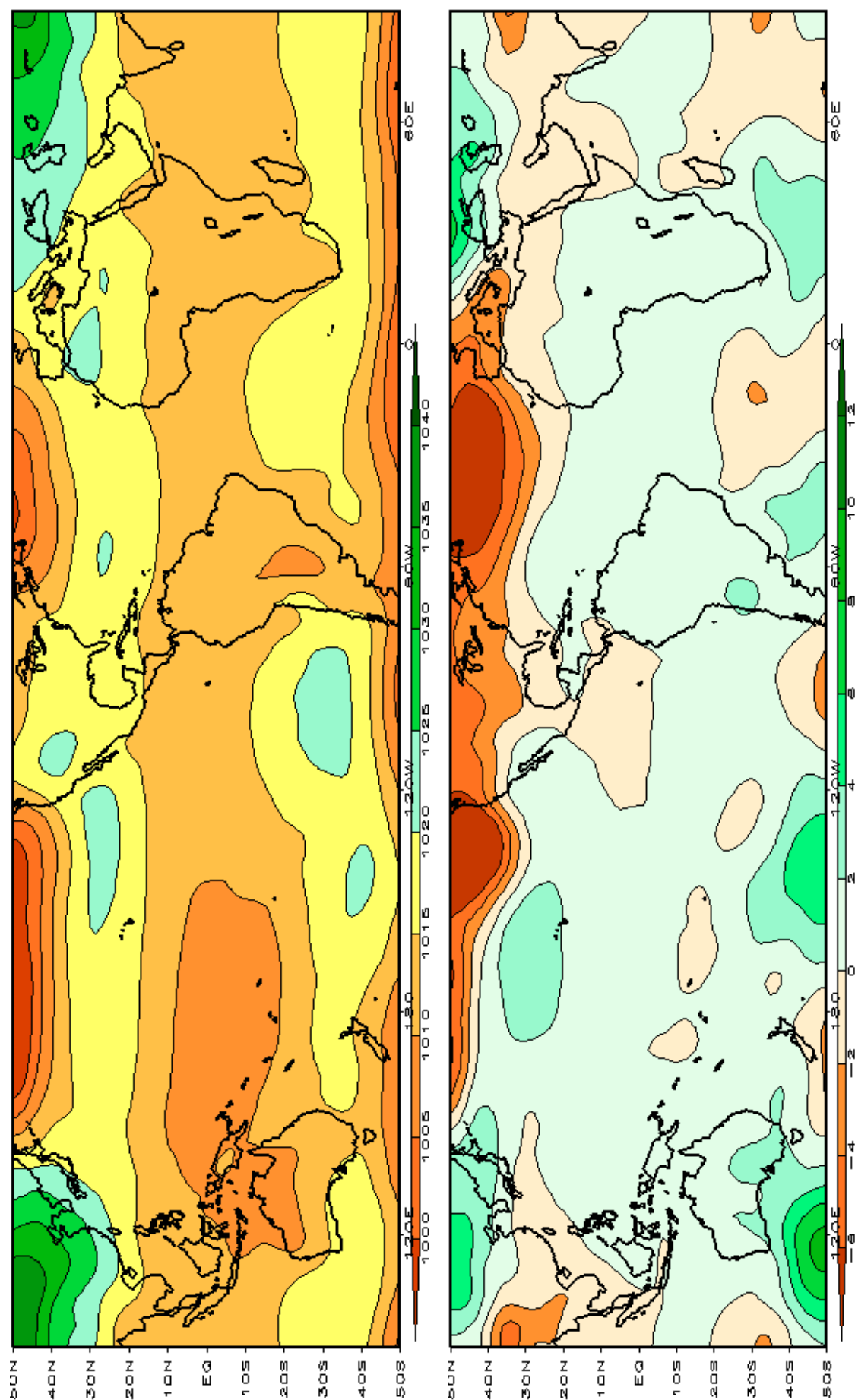


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em DEZEMBRO/2002, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2hPa. As anomalias são calculadas como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

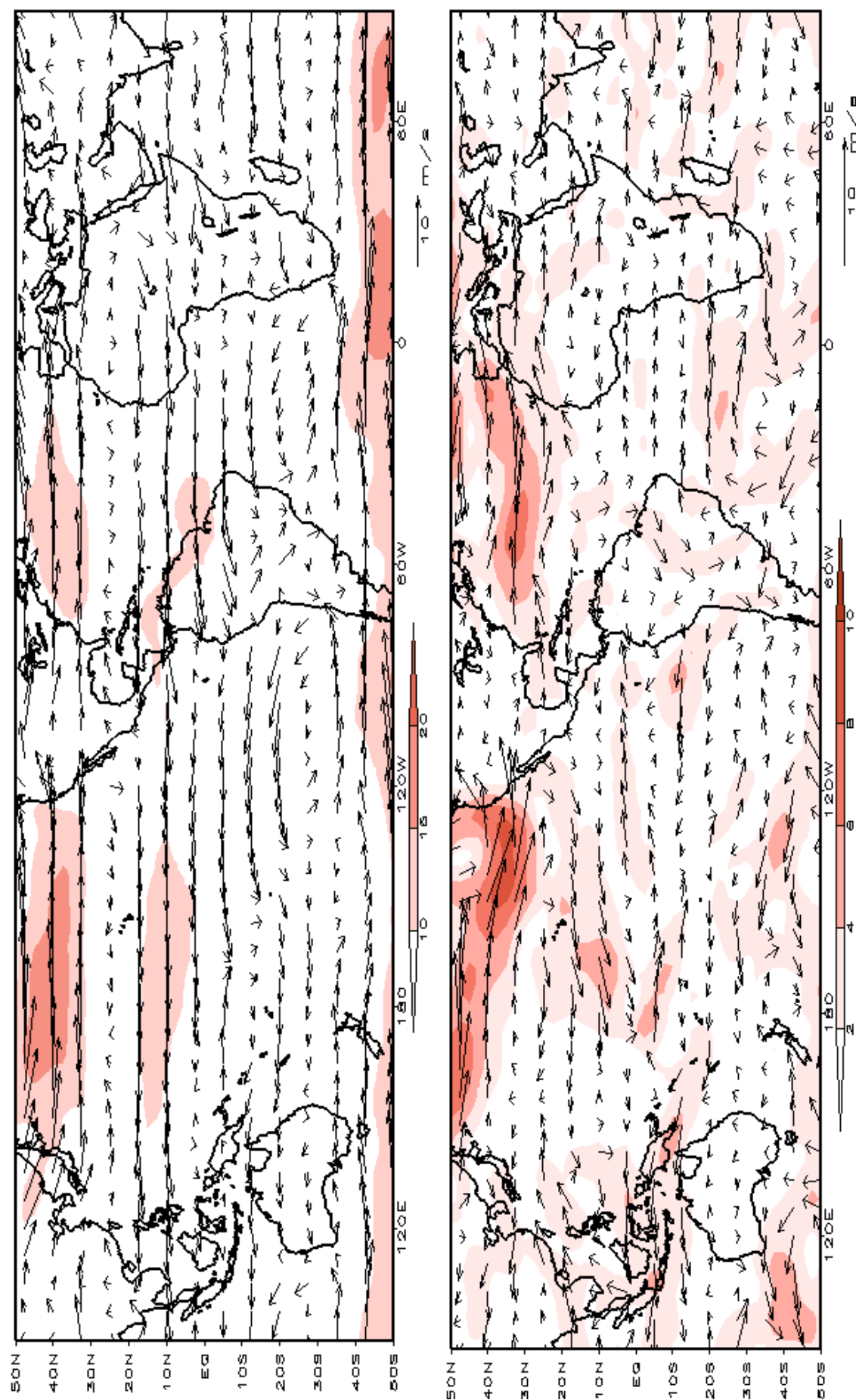


FIGURA 6 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em DEZEMBRO/2002. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para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

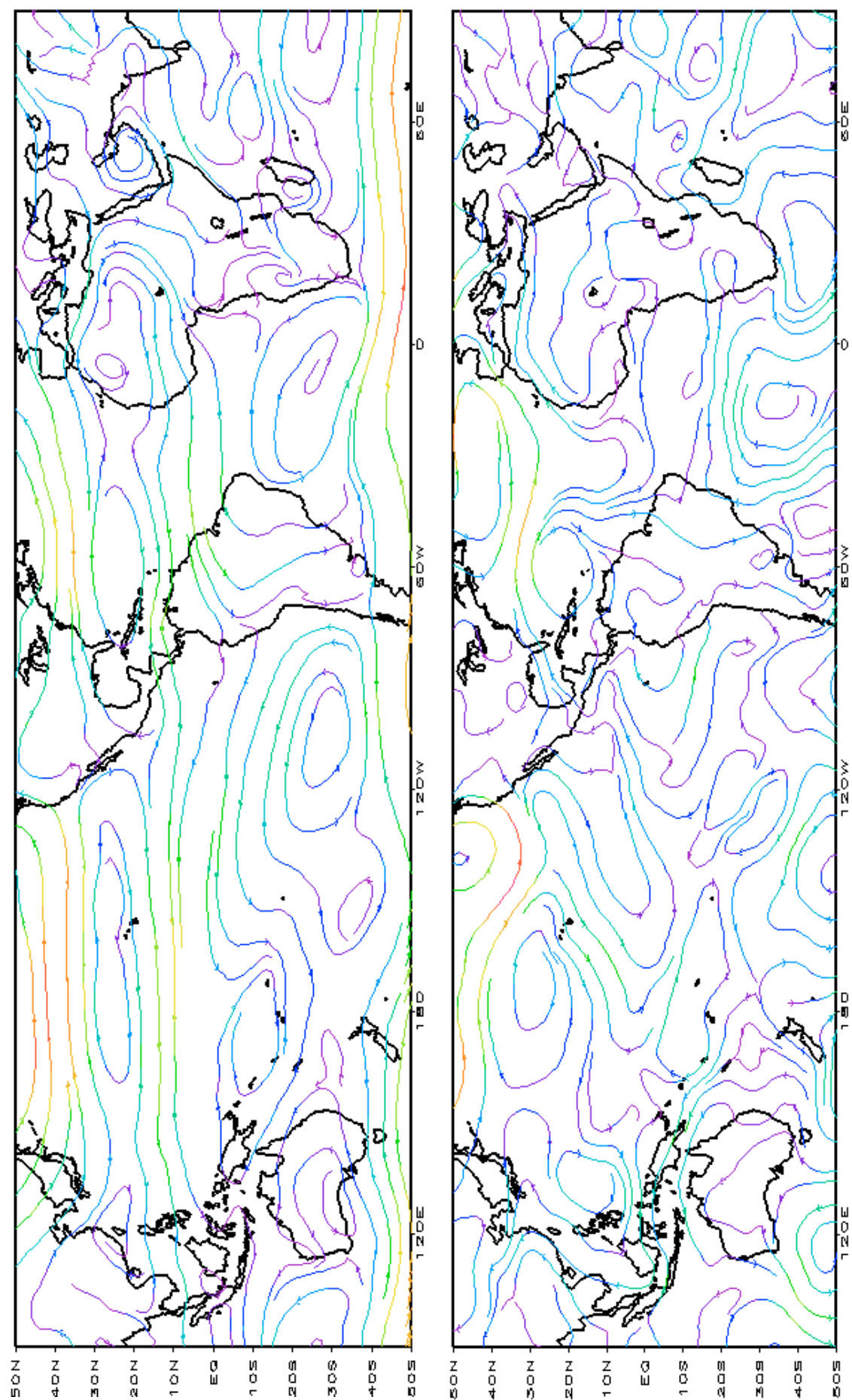


FIGURA 7 – Linhas de corrente em 850 hPa para DEZEMBRO/2002. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

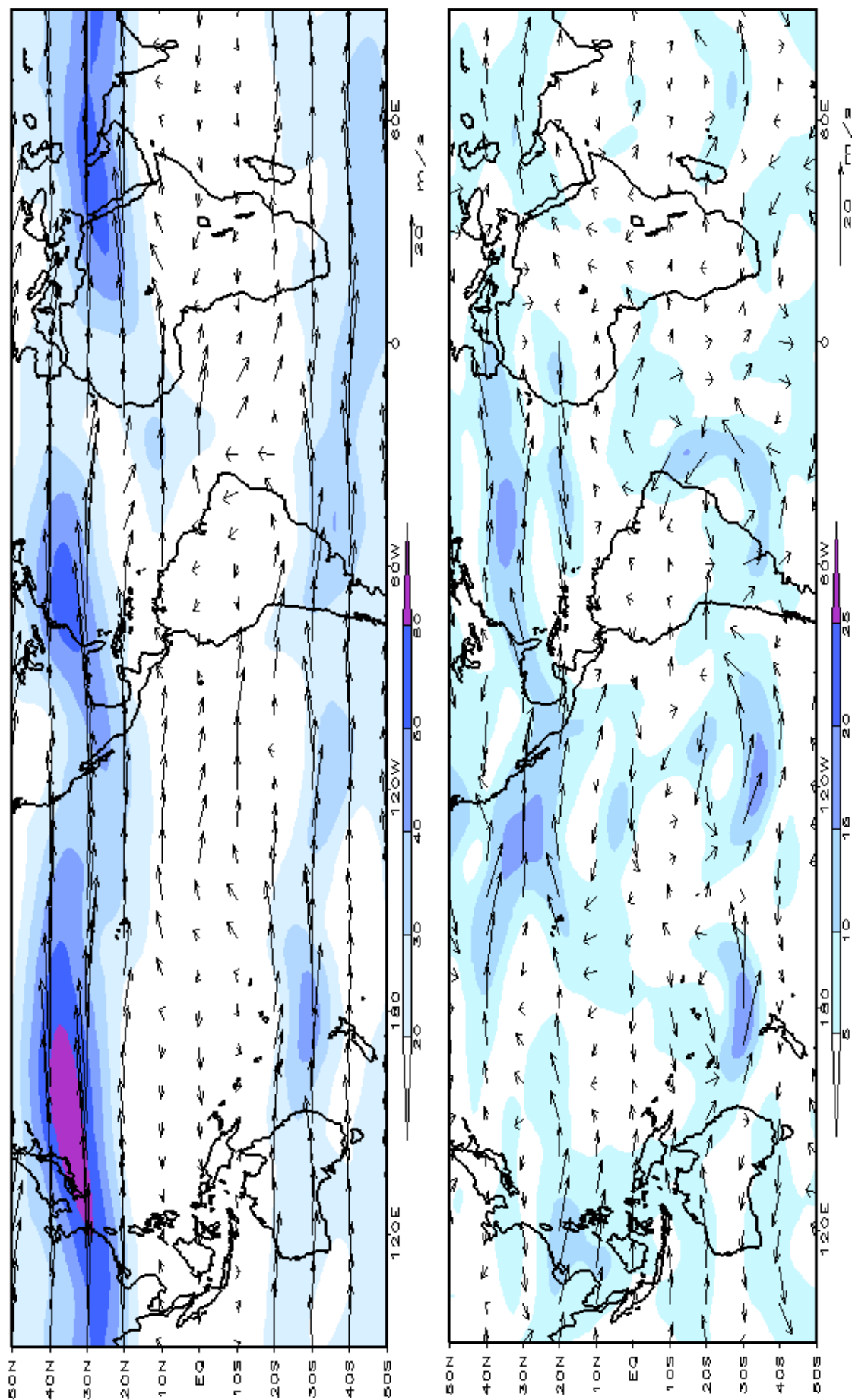


FIGURA 8 – Vetor do vento e magnitude em 200hPa em DEZEMBRO/2002. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5m/s. As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

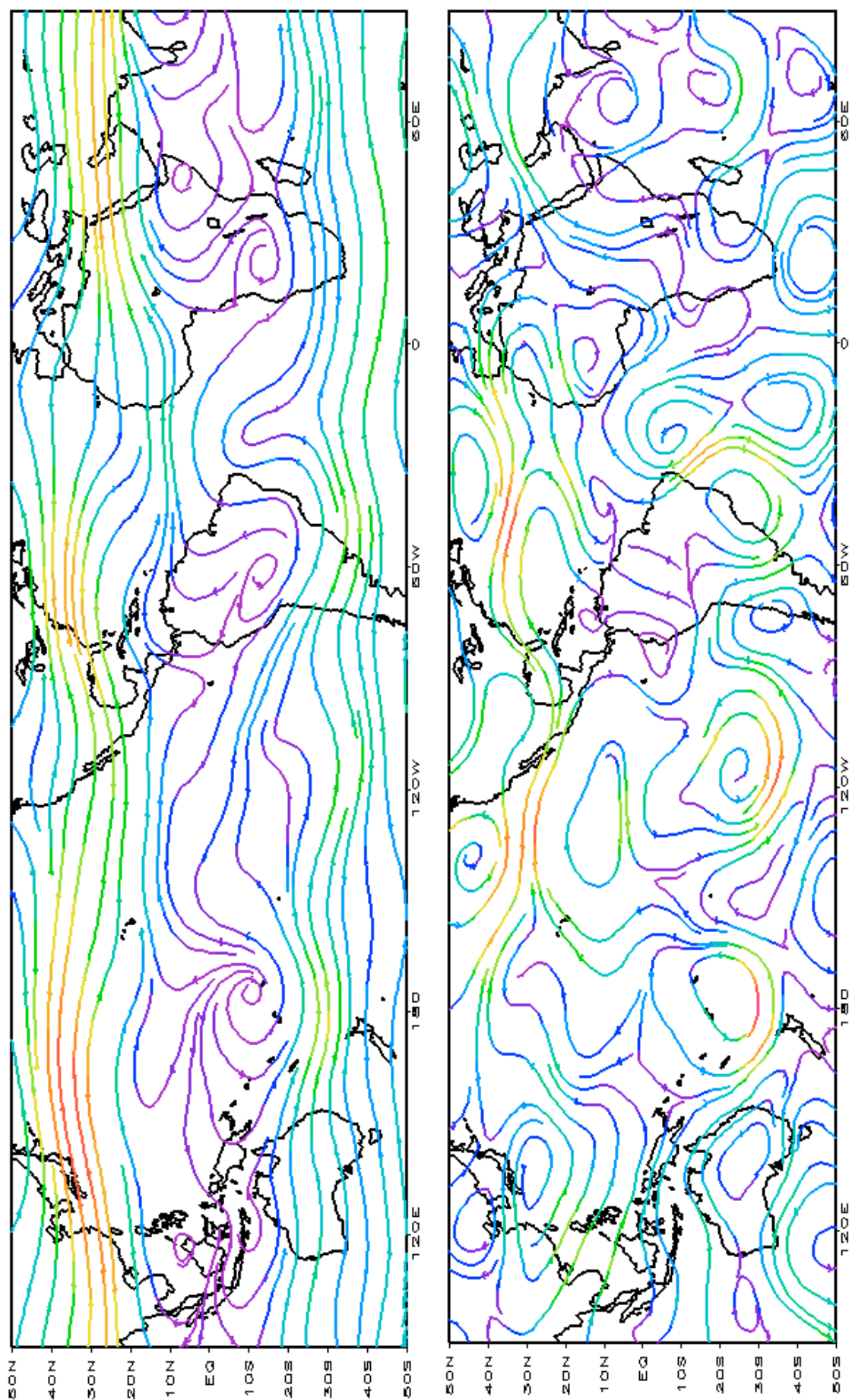


FIGURA 9 – Linhas de Corrente em 200 hPa em DEZEMBRO/2002. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

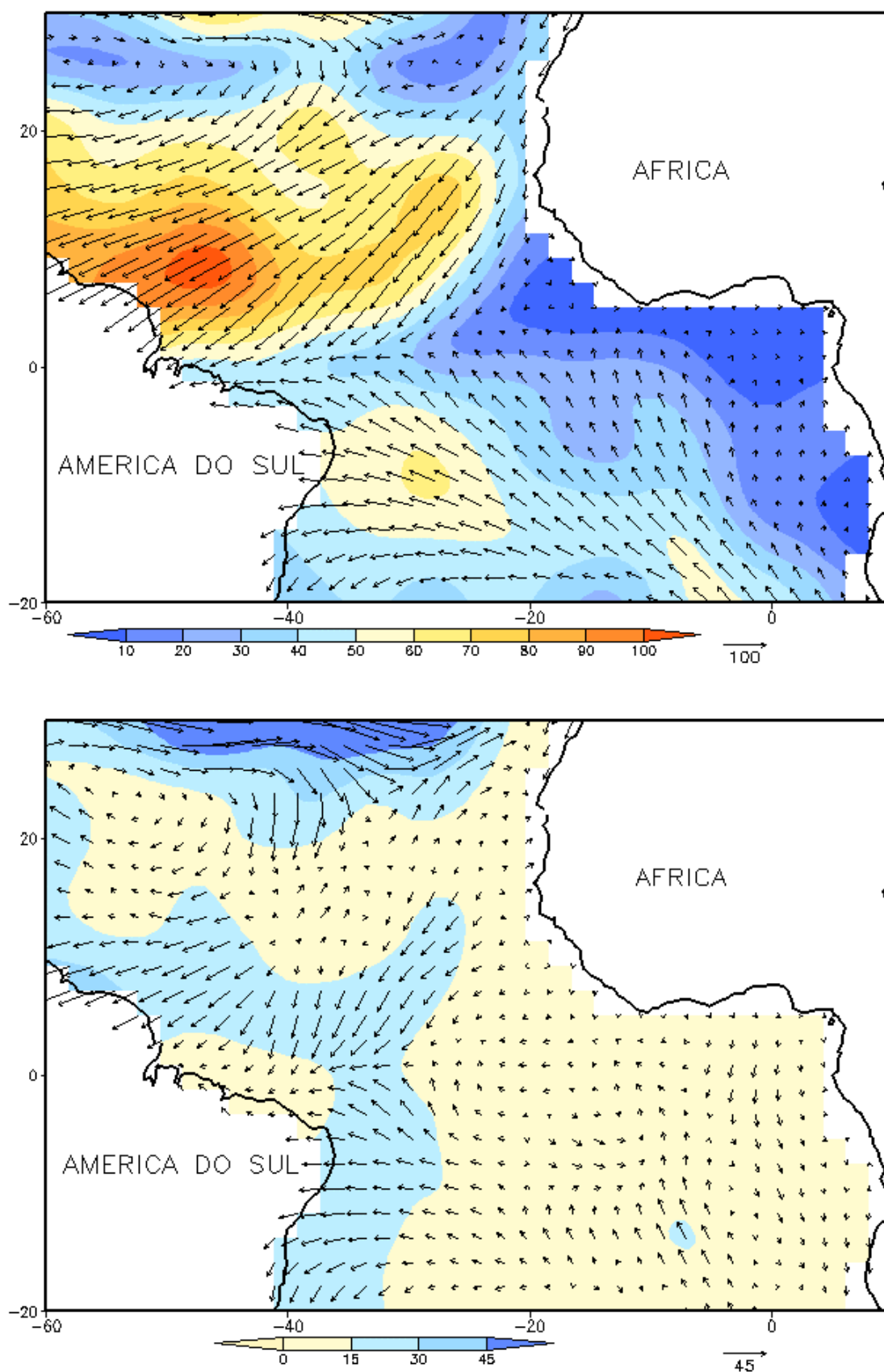


FIGURA 10 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para DEZEMBRO/2002, a) média, com intervalo entre as isolinhas de $10\text{m}^2/\text{s}^2$. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

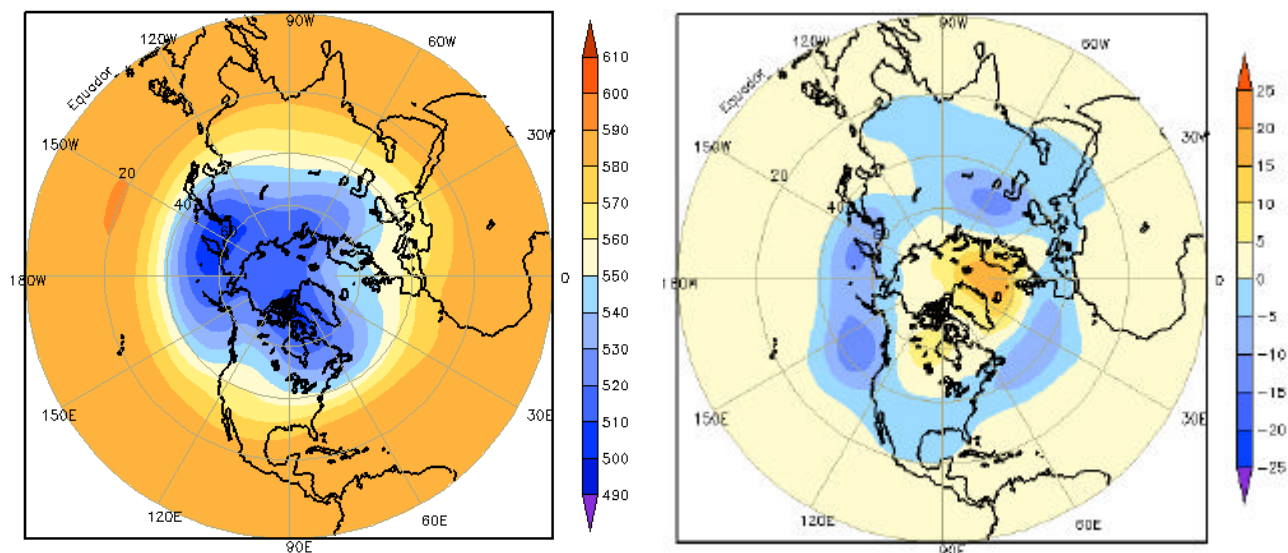


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em DEZEMBRO/2002. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Polo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, b) anomalia, com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

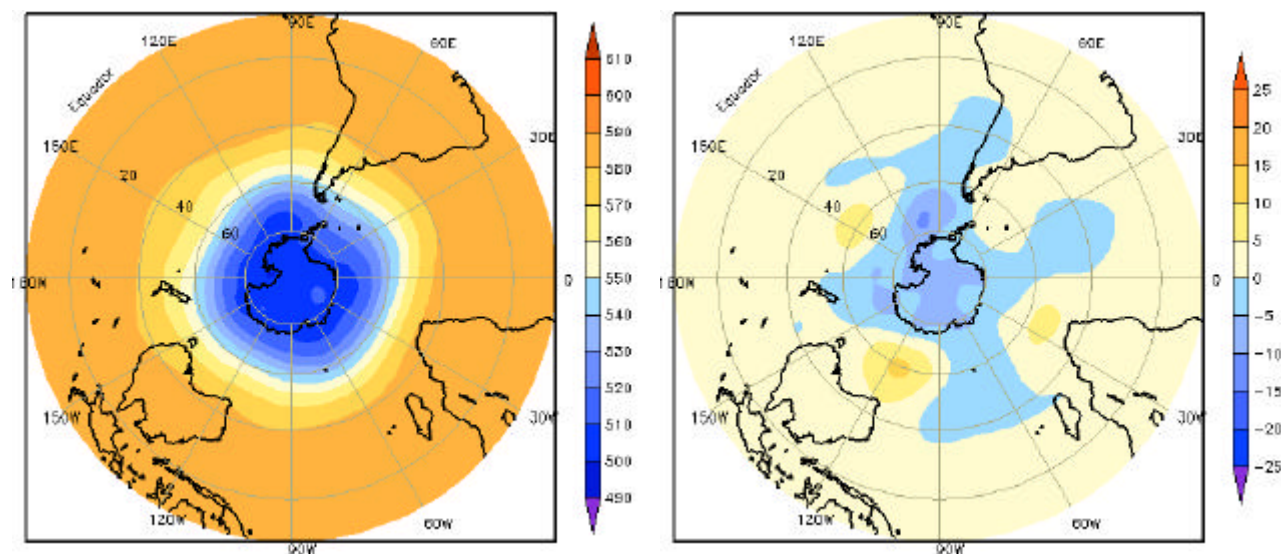


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em DEZEMBRO/2002. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, b) anomalia, com intervalo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

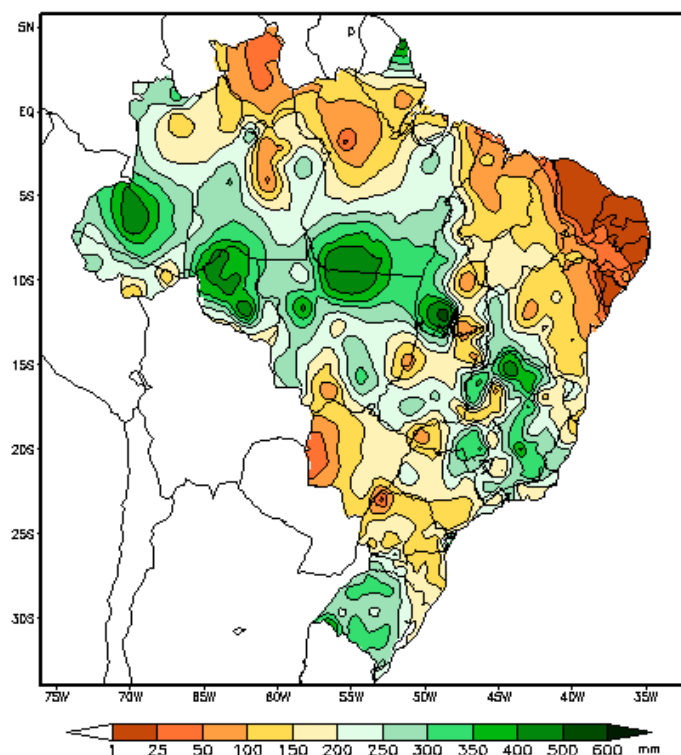


FIGURA 13 - Precipitação total em mm para DEZEMBRO/2002. (FONTE: CMCD/INPE - INMET - IAC - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

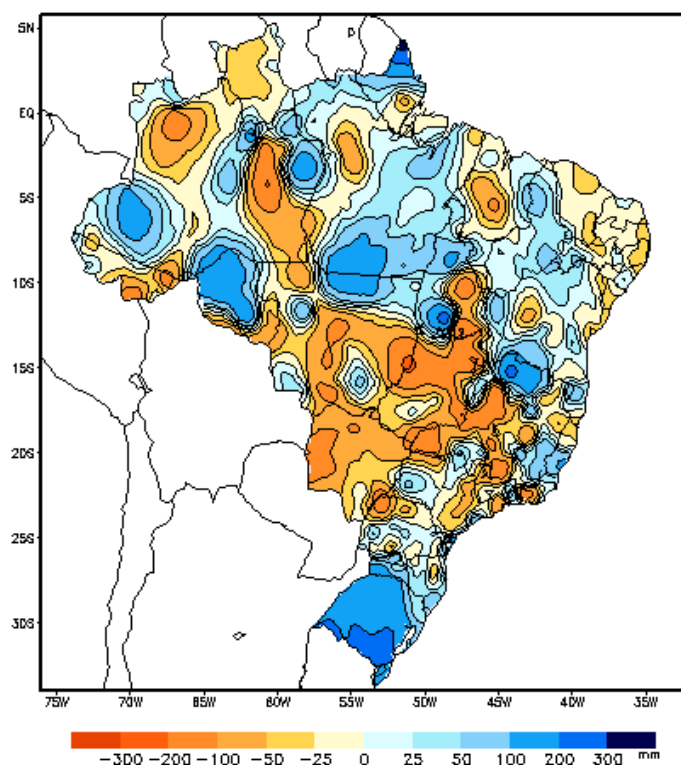


FIGURA 14 - Desvio de precipitação em mm em relação à média climatológica (1961 - 1990) para DEZEMBRO/2002. (FONTE: CMCD/INPE - INMET - IAC - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

2.1.2 – Região Centro-Oeste

As chuvas foram mais acentuadas no norte do Mato Grosso. Contudo, a maior parte da Região registrou valores abaixo da média.

2.1.3 – Região Nordeste

Durante a primeira quinzena, a atuação de cavados e vórtices ciclônicos em altos níveis contribuiu para a pouca ocorrência de chuvas em grande parte da Região. Na média mensal, os valores não ultrapassaram 25 mm nas áreas mais afetadas.

Na segunda quinzena do mês, choveu acima da média no sudoeste da Bahia e no Piauí. Ressalta-se o início da pré-estação chuvosa em várias localidades no centro e oeste do Nordeste.

2.1.4 – Região Sudeste

As chuvas continuaram intensas em dezembro, com sérios prejuízos em cidades localizadas nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Os maiores totais variaram entre 250 mm e 400 mm nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo. As frentes frias que atuaram durante a segunda quinzena do mês proporcionaram a formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), com chuvas acima da média em até 200 mm no norte de Minas Gerais. Contudo, os totais mensais ficaram abaixo da média em grande parte da Região.

2.1.5 – Região Sul

O fenômeno El Niño continuou influenciando as chuvas acima da média nesta Região. Os totais registrados ficaram acima da média desde o Rio Grande do Sul, onde os desvios ficaram positivos em até 200 mm, até o centro-sul do Paraná.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

No campo de anomalia de temperatura máxima, predominaram desvios positivos na Região Sudeste, Centro-Oeste e parte da Região Nordeste, com valores superiores a 4°C no norte

de Goiás, noroeste do Paraná e na região do Vale do Paraíba-SP. As temperaturas mínimas variaram entre 14°C e 22°C no centro-sul do Brasil, com desvios positivos em todo o Brasil e desvios maiores que 4°C no norte do Paraná e sul de São Paulo e no Mato Grosso do Sul (Figuras 17 e 18). Observaram-se anomalias positivas de temperatura média em todo o Estado de São Paulo (Figura 20).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

No mês de dezembro, seis frentes frias ingressaram no País (Figura 21). Este número ficou dentro da média climatológica. Em geral, os sistemas apresentaram um rápido deslocamento pelo litoral, com exceção do segundo episódio, quando a frente permaneceu estacionária por vários dias entre o litoral de São Paulo e o Rio de Janeiro. Apenas três sistemas frontais atingiram o sul da Bahia.

O primeiro sistema frontal ingressou no sul do País no dia 01. Este sistema atingiu o Rio de Janeiro no dia 4, deslocando-se, no dia seguinte, para o oceano.

No dia 6, o segundo sistema frontal ingressou no Rio Grande do Sul, deslocando-se rapidamente pelas localidades de Iguape e Ubatuba, em São Paulo, chegando a Campos-RJ, no dia 9. A partir desta data até o dia 16, a frente fria oscilou entre o litoral do Rio de Janeiro e o litoral norte de São Paulo, organizando uma faixa de nebulosidade convectiva e fortes chuvas no interior e litoral destas regiões. Este foi o primeiro episódio da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ver seção 3.2.1).

O terceiro sistema frontal atuou no extremo sul do Rio Grande do Sul, deslocando-se no dia seguinte para o oceano. No dia 19, a quarta frente fria configurou-se no litoral de Santa Catarina. No dia 23, este sistema deslocou-se rapidamente pelo litoral e chegou ao sul da Bahia, com fraca intensidade.

O quinto sistema frontal deslocou-se pelo interior até o Paraná e pelo litoral até Caravelas-BA. Este sistema causou áreas de instabilidade no Rio Grande do Sul e aumento

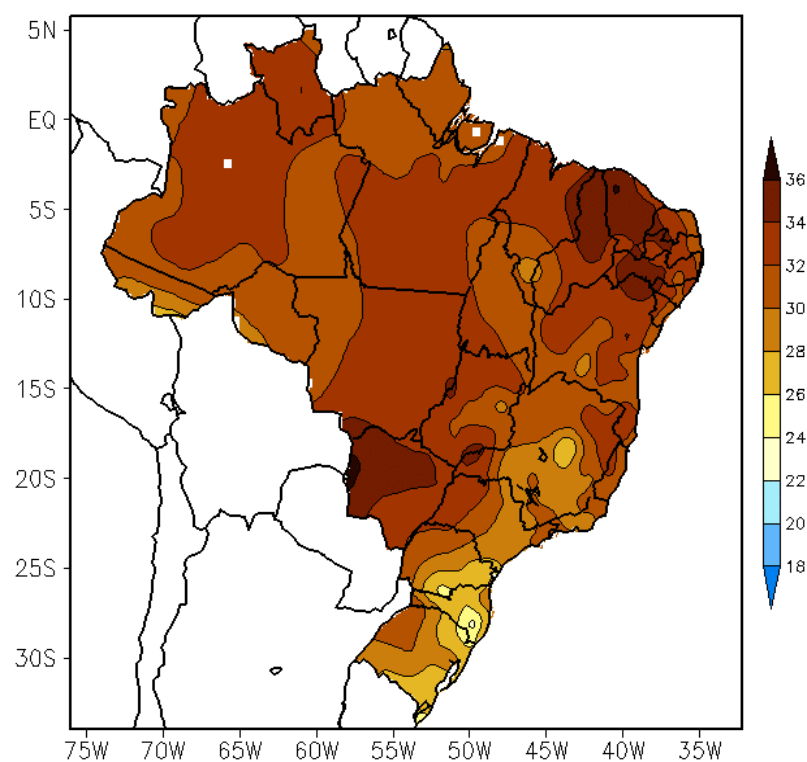


FIGURA 15 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em DEZEMBRO/2002. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

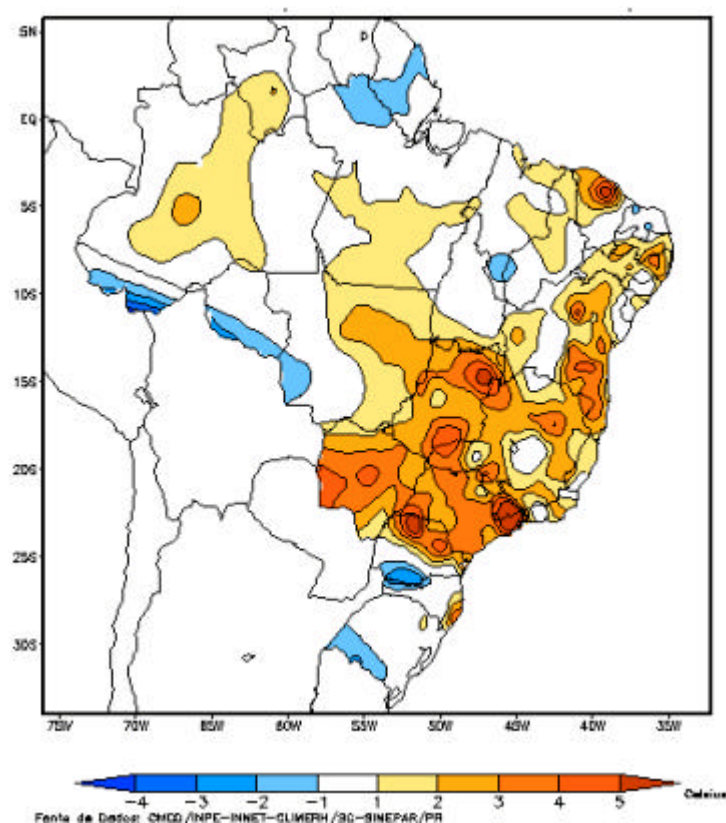


FIGURA 16 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) em DEZEMBRO/2002. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia: 1961 a 1990 - INMET).

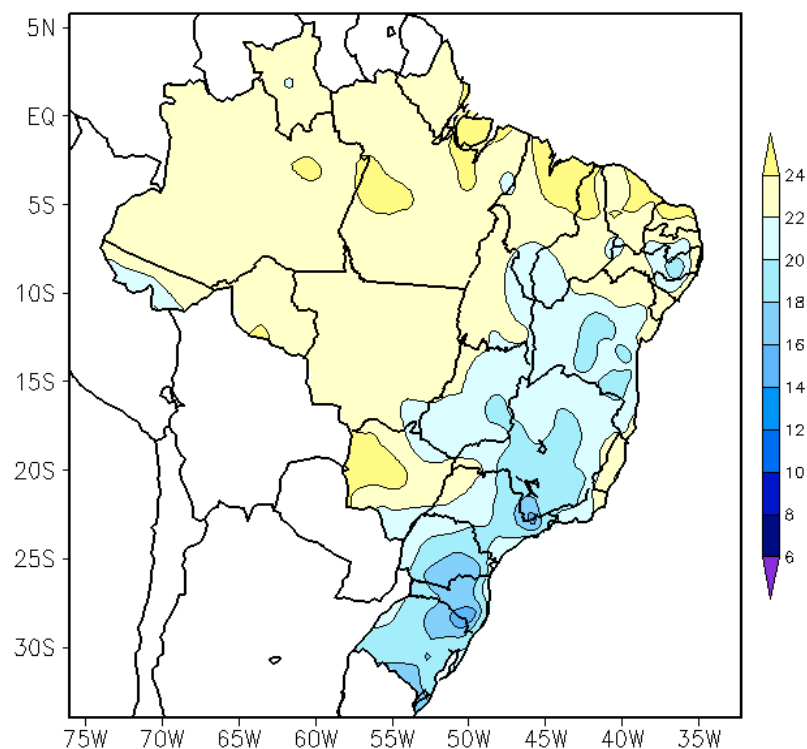


FIGURA 17 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em DEZEMBRO/2002. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

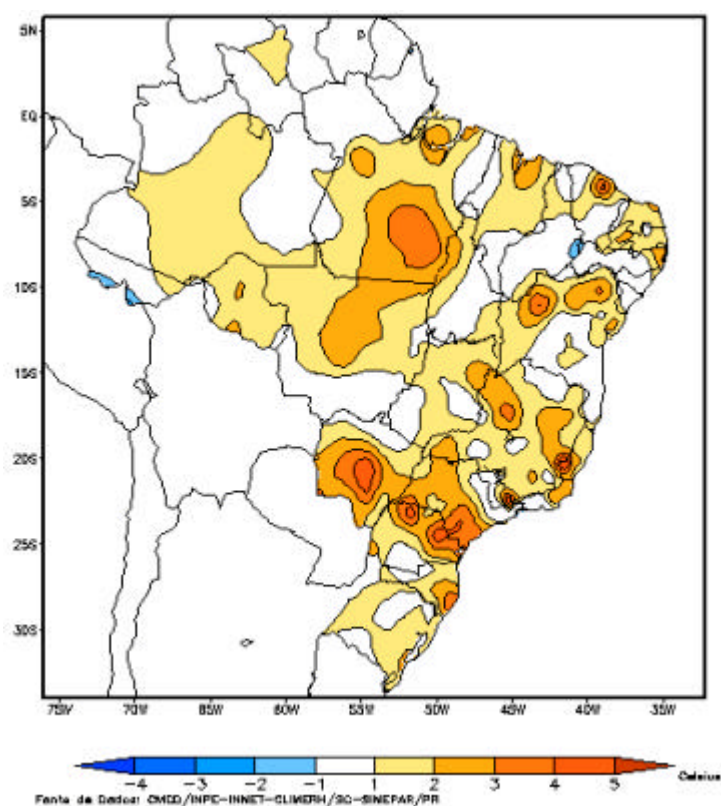


FIGURA 18 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) em DEZEMBRO/2002. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia: 1961 a 1990 - INMET).

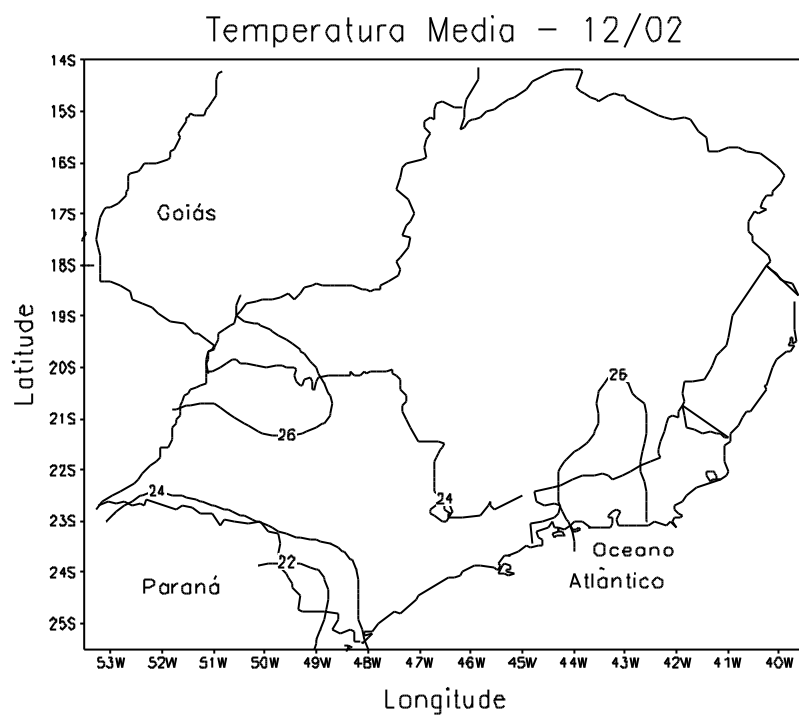


FIGURA 19 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em DEZEMBRO/2002 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

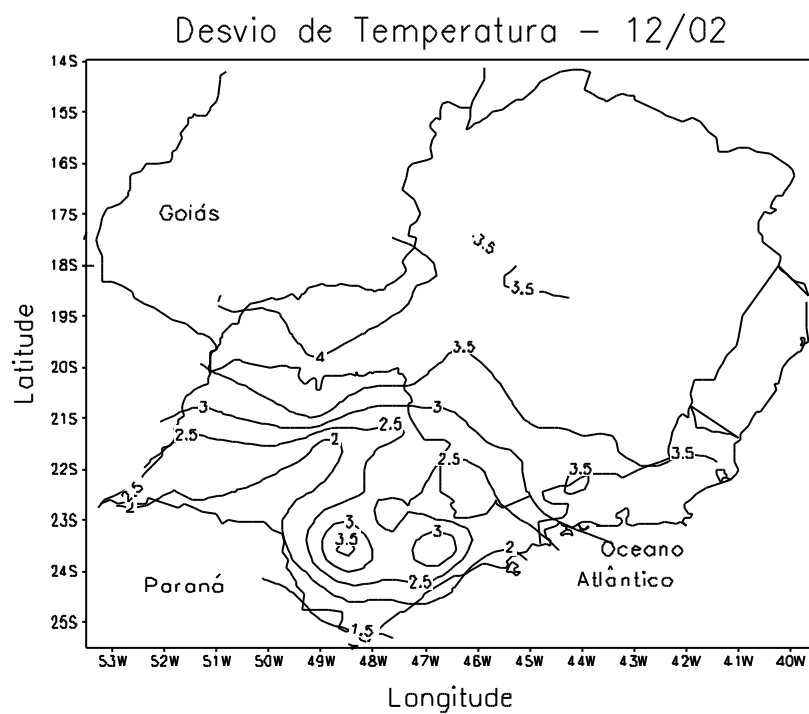
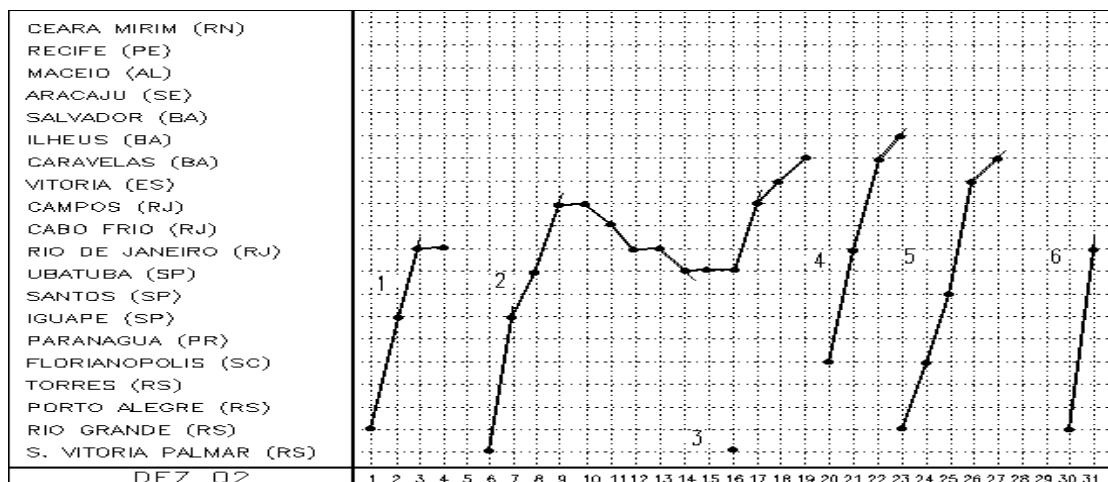
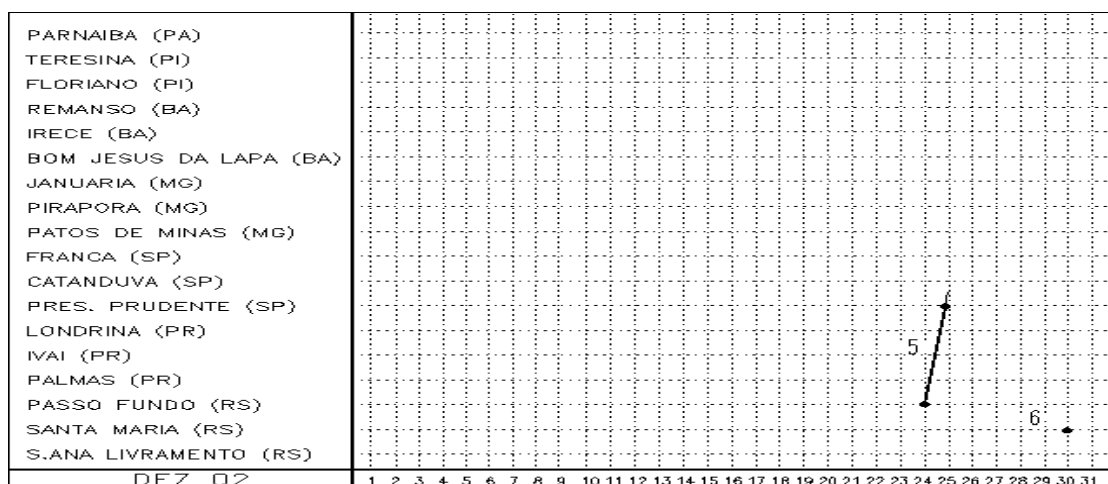


FIGURA 20 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em DEZEMBRO/2002 para Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

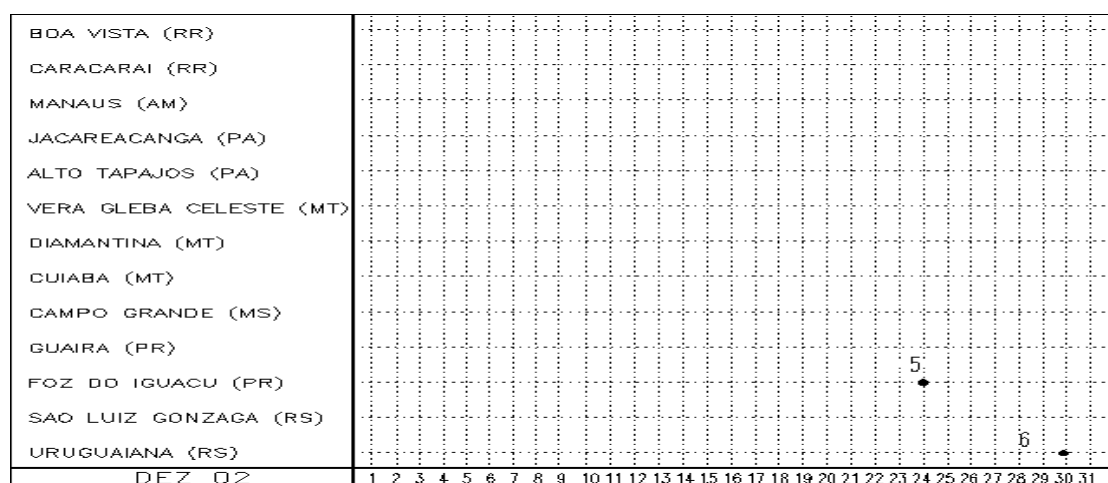


FIGURA 21 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em DEZEMBRO/2002. Os pontos indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

da nebulosidade no sul da Bahia, deslocando-se para o oceano no dia 27.

No período de 27 a 29, frentes frias que se deslocavam pelo oceano contribuíram para organizar nebulosidade convectiva no litoral do Rio de Janeiro. Somente no dia 30, o sexto e último sistema frontal do mês ingressou no sul do Brasil, encontrando-se na altura do litoral do Rio de Janeiro no dia 31.

3.2 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Em dezembro, destacou-se a atuação de vórtices ciclônicos, em particular, durante as três primeiras pênadas do mês, e houve aumento da atividade convectiva em quase todas as Regiões do Brasil. Neste período, o leste do Nordeste foi a área que apresentou maior ausência de atividade convectiva devido ao posicionamento de vórtices ciclônicos (ver seção 4.3). As demais pênadas ressaltaram a posição mais ao sul da ZCIT e a configuração da Zona de Convergência do Atlântico Sul, com aumento da precipitação nos Estados de Minas Gerais e Bahia (Figura 22).

3.2.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

Neste mês de dezembro de 2002, foram observados dois episódios de ZCAS: o primeiro no período de 10 a 16, e o segundo de 27 a 07 de janeiro de 2003. A região preferencial de atuação da banda de nebulosidade associada à ZCAS foi semelhante nos dois casos e atingiu o sul da Região Norte, grande parte da Região Centro-Oeste e o Sudeste, estendendo-se para o oceano na altura do litoral dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, conforme ilustra o campo médio de Temperatura de brilho do satélite GOES 8 (Figuras 23a e 23b). Salienta-se a intensa convecção observada durante o primeiro episódio, no centro da Região Sudeste.

A formação da banda de nebulosidade, no início do segundo episódio, foi verificada a partir de incursões de cavados em baixos níveis, após a penetração de um sistema frontal.

Em altos níveis (Figuras 23c e 23d), destacou-se a presença da Alta da Bolívia e do

cavado próximo ao Nordeste, bem como a região de divergência na área da banda de nebulosidade, fatores estes concordantes com o modelo conceitual de ZCAS.

Nos campos de precipitação acumulada nestes períodos (Figuras 23e e 23f), verificou-se que os máximos de precipitação ao longo da ZCAS apresentaram núcleos acima de 200 mm, sobre Minas Gerais, em ambos os casos. Ressalta-se que a ausência de precipitação no setor sul do Brasil concorda com o fato da circulação da ZCAS gerar uma subsidência ao sul da banda de nebulosidade.

3.2.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A posição média da ZCIT esteve preferencialmente ao sul da climatologia, conforme mostrado através da análise pentadal dos mínimos valores de ROL (Figura 24) e dos campos médios diários de temperatura de brilho mínima (Figura 25). Sua posição média variou entre o Equador e 5°N, ficando próximo ao norte do Brasil, entre as longitudes 45°W e 35°W.

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

As duas Linhas de Instabilidade (LIs) observadas no mês de dezembro estiveram configuradas entre o Amapá e o noroeste do Maranhão (Figura 26). Estas LIs apresentaram fraca intensidade, provocando poucas chuvas ao longo da costa norte do Brasil.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

Em dezembro, o jato apresentou maior atividade sobre a Região Sul do Brasil e centro-sul da Argentina, com magnitude média inferior a 40 m/s entre as latitudes 30°S e 45°S (Figura 27a). Nos dias 03 e 21, o jato subtropical apresentou magnitude superior a 50m/s sobre o sul do Brasil e Uruguai (Figura 27b). A imagem de satélite (Figura 27c) ilustra a passagem do jato sobre o Paraná e Santa Catarina no dia 03.

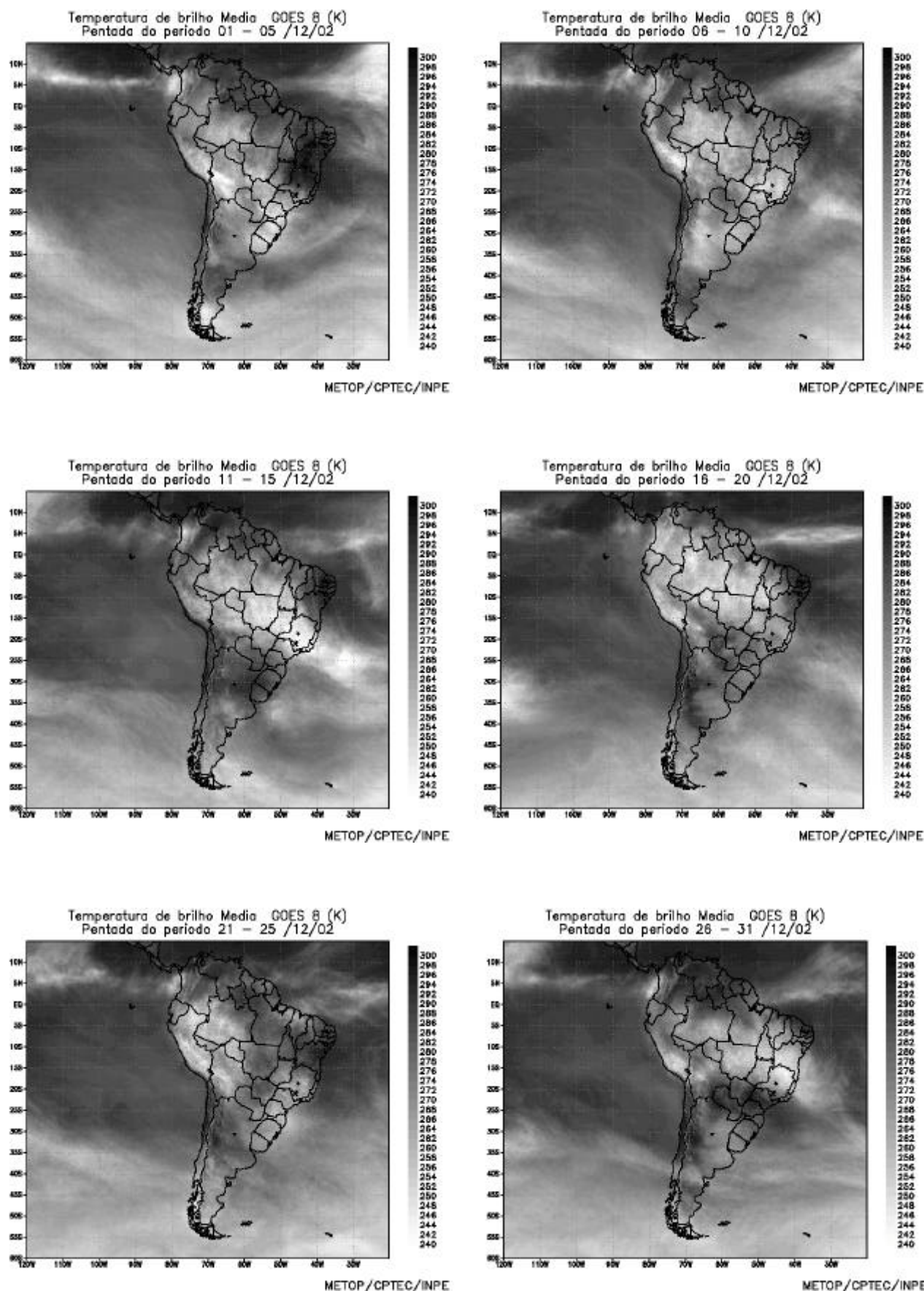


FIGURA 22 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de DEZEMBRO/2002. (FONTE: Satélite GOES 8).

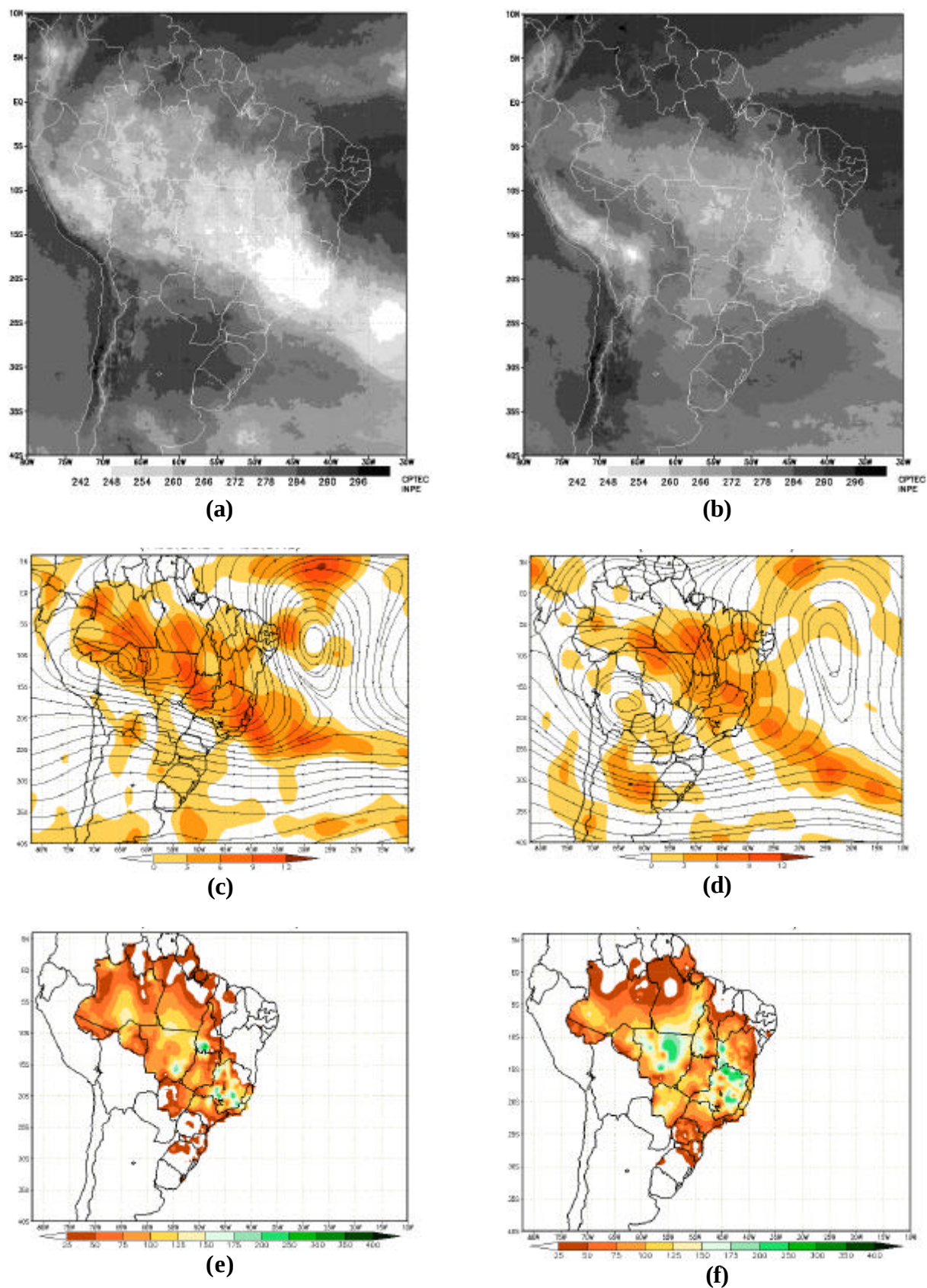


FIGURA 23 - Campos médios de temperatura de brilho média GOES 8 (K) (a e b); linha de corrente e divergência do vento horizontal no nível de 200 hPa em $10^{-8} s^{-1}$ (c e d) e precipitação acumulada em mm (e e f), ilustrativos da atuação da ZCAS nos períodos de 10 a 16 de dezembro de 2002 e de 27 de dezembro de 2002 a 07 de janeiro de 2003.

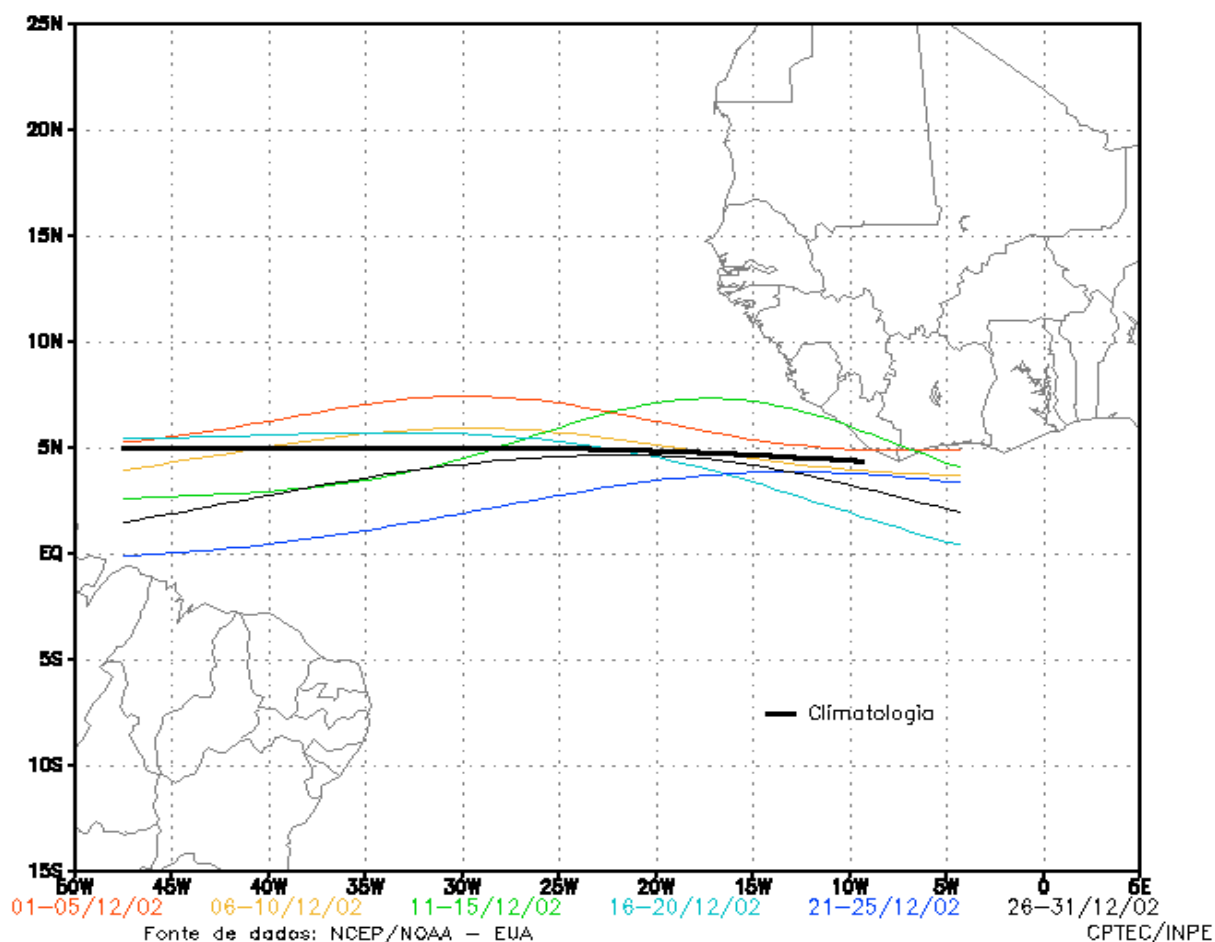


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em DEZEMBRO/2002, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

A Alta da Bolívia configurou-se em 24 dias do mês de dezembro (Tabela 2). A permanência da alta troposférica ao sul de 10°S em grande parte do período foi favorável ao aumento da chuva em Rondônia e no sul do Pará. A Figura 28 ilustra o posicionamento médio do centro da alta troposférica em 13°S e 63°W, próxima à posição climatológica média deste mês.

Dia	Posicionamento	Dia	Posicionamento
1	MT	16	Bo/AC/AM
2	MT(Nw)	17	Bo/RO
3	*	18	Bo
4	*	19	Bo/P(S)
5	Eq(N)	20	Bo(W)
6	P/Pe(Nw)	21	GO/MG/SP
7	Bo(N)	22	MS(N)
8	MT(Nw)	23	nd
9	MS(N)+GO(S)	24	nd
10	GO(SE)/MG	25	nd

11	MT(SE)/GO	26	nd
12	RO	27	Bo
13	AC(S)/Pe(Se)	28	Bo
14	Pe(Se)	29	Bo(W)
15	Bo/AC/AM	30	Bo(S)+Pa(N)
		31	

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de DEZEMBRO de 2002. O símbolo (*) indica que a Alta da Bolívia não estava bem caracterizada, enquanto que as letras **nd** significam ausência de dados para análise. Os Estados do Brasil aparecem com suas respectivas siglas. Bo, Pe, Ar, Ch, Pa e P significam respectivamente Bolívia, Peru, Argentina, Paraguai e Pacífico. Estas siglas podem estar associadas às letras para os pontos cardeais (N,S,E,W), como modo de indicar em que região do estado e/ou país se encontrava o centro de circulação anticiclônica. O símbolo + indica a presença de mais de um centro de circulação. O símbolo / significa que a circulação abrangia as fronteiras entre as regiões indicadas.

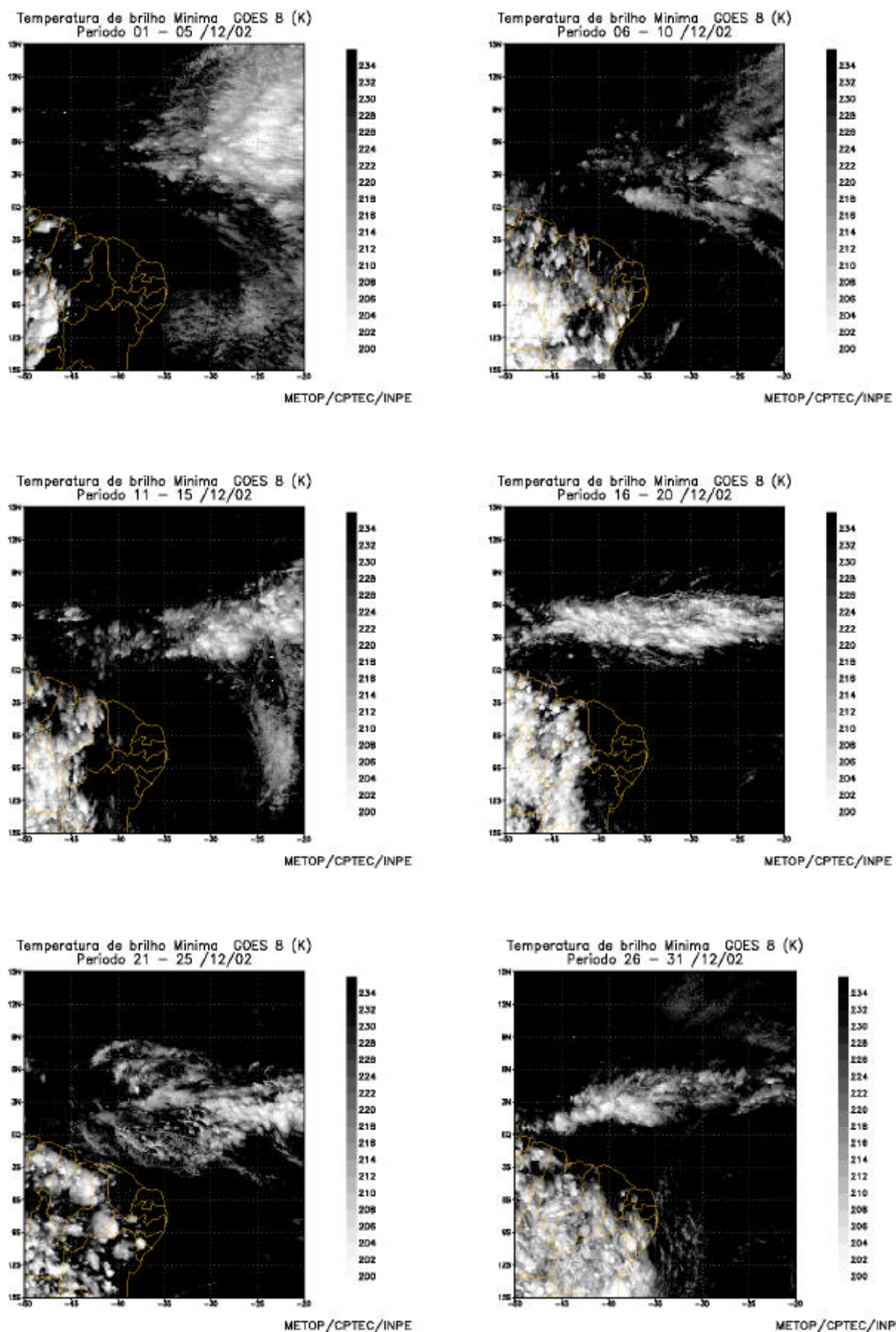
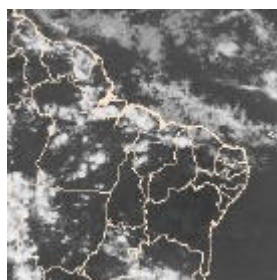
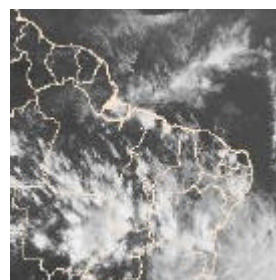


FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de DEZEMBRO/2002.(FONTE: Satélite GOES 8).

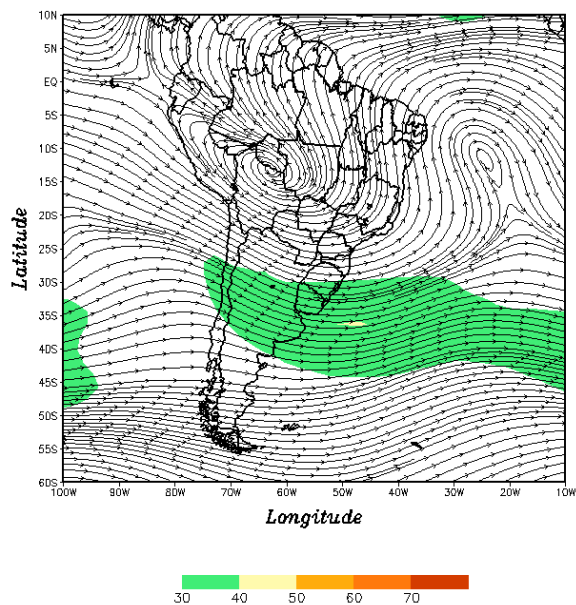


21/12/02 – 2100TMG

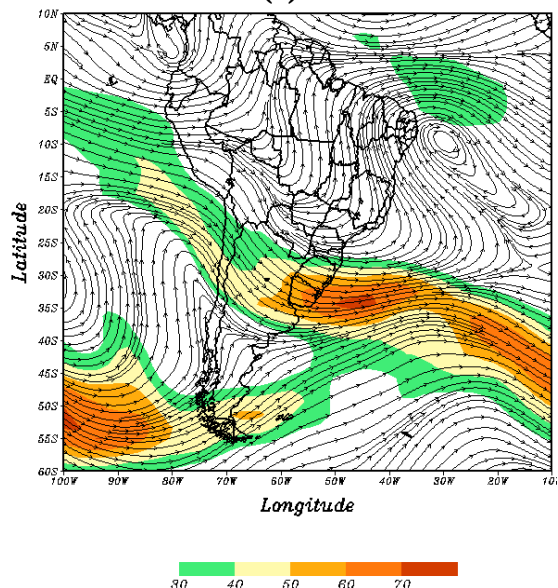


27/12/02 – 2100TMG

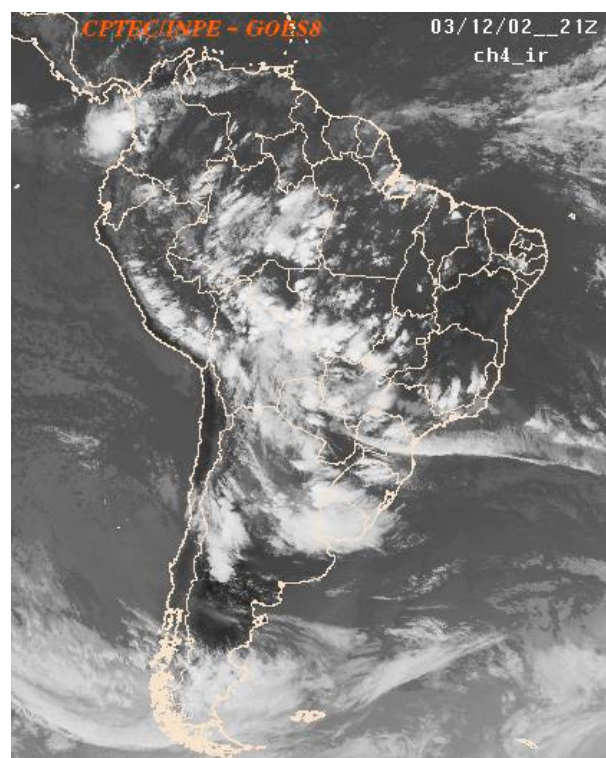
FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-8, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em DEZEMBRO/2002.



(a)



(b)



(c)

FIGURA 27 – Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em DEZEMBRO de 2002 (a) e o dia 03/12/2002, quando foi notada a sua maior magnitude sobre a América do Sul (b). A Imagem do satélite GOES-8, canal infra-vermelho, às 21:00 TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à passagem do jato no dia 03/12/2002 (c).

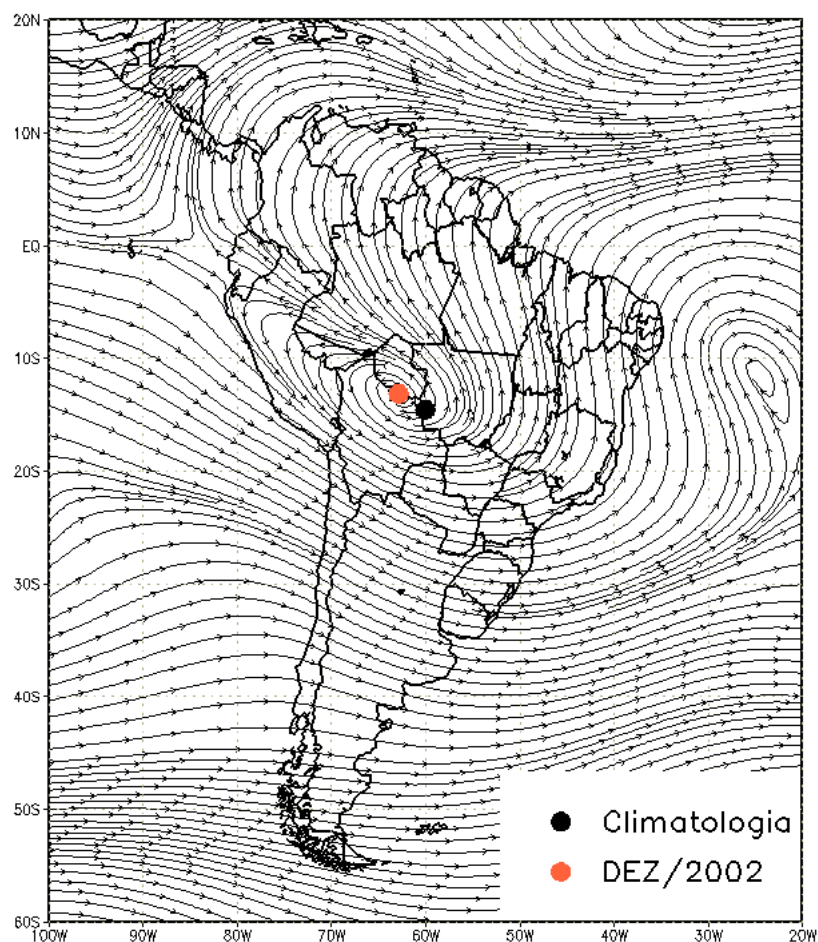


FIGURA 28 – Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em DEZEMBRO de 2002.

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

A Figura 29 ilustra a ocorrência de sete vórtices ciclônicos no Brasil e Oceano Atlântico adjacente, com atuação durante quase todo o mês de dezembro. A maior parte destes sistemas atuou próximo ao litoral da Região Nordeste e apenas um atuou no interior das Regiões Centro-Oeste e Sudeste. A posição dos vórtices contribuiu para que ocorressem chuvas mais acentuadas no setor oeste da Região Nordeste, onde os valores ficaram um pouco acima da média histórica. A Figura 28 ilustra, através de imagem do satélite GOES 8, a ausência de nuvens sobre grande parte da Região Nordeste, no dia 11.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Em dezembro, verificaram-se altos valores de precipitação na parte sul da bacia do Amazonas e em algumas regiões das bacias do

Tocantins, São Francisco e Atlântico Leste. Na Região Sul, as bacias do Uruguai e do Atlântico Sudeste também apresentaram altos valores de precipitação. Na maioria das estações, observou-se um aumento nos valores de vazão em relação ao mês anterior, porém, continuaram os desvios negativos em relação aos correspondentes valores Médios de Longo Termo (MLT).

A Tabela 3 mostra os valores de vazão médios mensais, assim como os desvios calculados em relação à Média de Longo Termo (MLT), no período de 1931 a 1986, correspondentes ao mês de dezembro de 2002, para cada uma das estações mostradas na Figura 30.

A evolução temporal dos valores mensais das vazões e correspondentes valores da MLT, observados para cada uma das estações, são mostrados na Figura 31. Os valores de vazão, referentes à estação

Manacapuru-AM, foram obtidos utilizando-se um modelo estatístico que correlaciona os valores de cotas do Rio Negro com as vazões nesta estação. A cota no Rio Negro (Figura 32) mostrou, neste mês, valores superiores aos observados em novembro, porém inferiores à MLT. O máximo valor de cota foi de 21,70 m e o mínimo de 20,14 m.

Na bacia do Rio Amazonas, as estações apresentaram um aumento nas vazões com respeito ao mês anterior, com exceção de Balbina – AM. As estações de Samuel-RO, Solimões-AM e Balbina-AM apresentaram desvios positivos em relação à MLT. Na estação de Coaracy Nunes-AP, os desvios foram negativos. A estação de Tucurí-PA, na bacia do Tocantins, também apresentou um aumento nas vazões em relação ao mês anterior. Nesta estação, os desvios em relação à MLT foram negativos.

Na bacia do Rio São Francisco, os valores das vazões nas estações de Três Marias-MG e Sobradinho-BA foram maiores que os observados em novembro passado, porém os desvios apresentaram-se negativos em relação à MLT.

Na bacia do Paraná, as estações de São Simão-MG, Emborcação-MG, Marimbondo-SP, Itumbiara-MG e Ilha Solteira-SP evidenciaram um aumento nos valores das vazões com relação ao mês anterior, porém com desvios negativos em relação à MLT. Na estação de Capivara-SP, o valor da vazão também foi maior que no mês de novembro, mas com desvio positivo em relação à MLT. Já em Salto Santiago-PR, a vazão diminuiu em relação ao mês anterior, porém com desvios positivos.

Na estação de Registro-SP, na parte norte da bacia do Atlântico Sudeste, houve um aumento da vazão, com valor praticamente igual ao da MLT. Na estação de Blumenau-SC, no Vale do Itajaí, a vazão diminuiu em relação ao mês anterior e os desvios permaneceram positivos, enquanto que a precipitação apresentou desvios negativos neste mês (Tabela 4). No sul desta bacia, nas estações de Passo Fundo-RS e Passo Real-RS, os valores da vazão aumentaram com respeito ao mês anterior e

ficaram superiores aos correspondentes valores da MLT.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Os focos de calor em dezembro 2002 foram maiores que o observado no ano passado, com o registro de 11.913 focos em todo o Brasil, com maior concentração no norte do Pará e norte da Região Nordeste. Esta situação foi influenciada pela estiagem causada pelo El Niño e pela prática do fogo, objetivando o preparo da terra (algodão e feijão) para a próxima estação de chuvas, no norte-nordeste do Brasil.

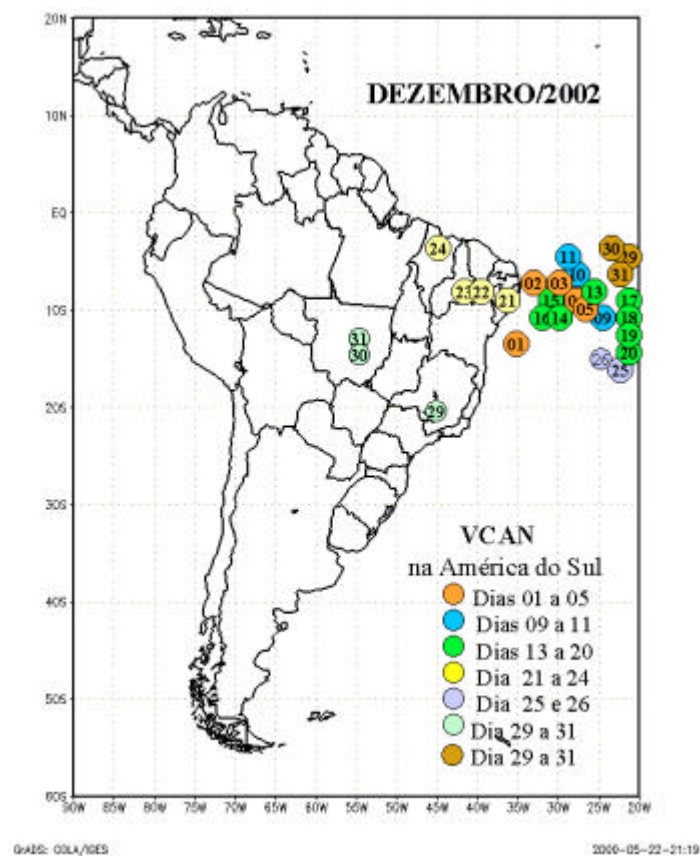
Neste mês, foi detectado o dobro de focos de calor, em comparação com dezembro de 2001 (Figura 33). Nesta época do ano, as queimadas normalmente já teriam diminuído em todo o País.

O Ceará apresentou cinco vezes mais focos este ano, 2.400 contra 477 no ano passado, a maioria no sul do Estado, seguido do Maranhão, 2.800 contra 1.260 no ano passado. O leste da Bahia registrou quatro vezes mais focos, em virtude dos desmatamentos e invasões de terras para a formação de carvoarias clandestinas, de acordo com investigações e atuações do IBAMA/PROARCO.

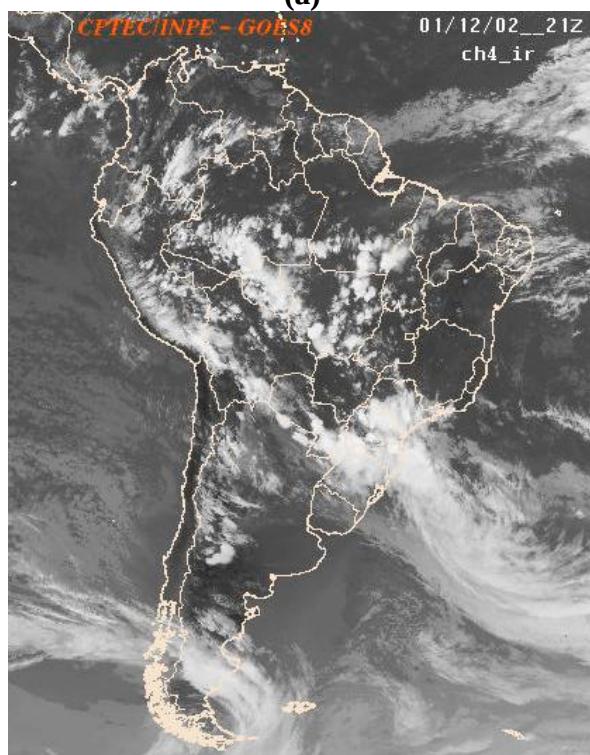
No centro-sul do País, o destaque foi para o Pantanal que registrou muitos focos, apesar das chuvas (850 contra 150 focos no ano passado), a maioria na fronteira com o Paraguai e Bolívia e próximo de Corumbá (Região de Bracinho). Estes focos foram de origem criminosa e causaram grandes perdas ao ecossistema local, de acordo com o levantamento feito pelos técnicos do PREVFOGO no Mato Grosso do Sul.

Algumas unidades de conservação foram atingidas por incêndios em Alagoas, no Amapá, no Ceará, no Maranhão, em Rondônia e no Pará. Na Bahia, o incêndio que ocorreu nas proximidades de Itaité foi proveniente de invasão, seguido de desmatamento e queima.

Foram atingidas algumas terras indígenas no Mato Grosso, no Pará, em Roraima, no Maranhão, na Bahia, em Alagoas e no Mato Grosso do Sul.



(a)



(b)

FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em DEZEMBRO/2002. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de análise diária de linhas de corrente em 250 hPa, utilizado pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00TMG (a). A imagem do satélite GOES-8 ilustra a atuação do VCAN no dia 01/12/2002, às 21:00TMG (b).



FIGURA 30 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3

LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	361,0	72,7	12. Marimbondo-SP	2009,0	-13,3
2. Manacapuru-AM	78251,3	8,5	13. Água Vermelha-SP	2161,0	-18,1
3. Balbina-AM	321,0	29,4	14. Ilha Solteira-SP	4389,0	-28,7
4. Coaracy Nunes-AP	189,0	-30,5	15. Xavantes-SP	367,0	12,9
5. Tucuruí-PA	4609,0	-47,2	16. Capivara-SP	1548,0	41,1
6. Sobradinho-BA	1892,0	-46,8	17. Registro-SP	450,3	-0,5
7. Três Marias-MG	844,0	-26,6	18. G.B. Munhoz-PR	1094,0	84,5
8. Emborcação-MG	292,0	-54,8	19. Salto Santiago-PR	1767,0	104,3
9. Itumbiara-MG	1053,0	-44,5	20. Blumenau-SC	311,0	104,6
10. São Simão-MG	1826,0	-37,1	21. Passo Fundo-RS	136,0	216,3
11. Furnas-MG	972,0	-24,4	22. Passo Real-RS	524,0	240,3

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

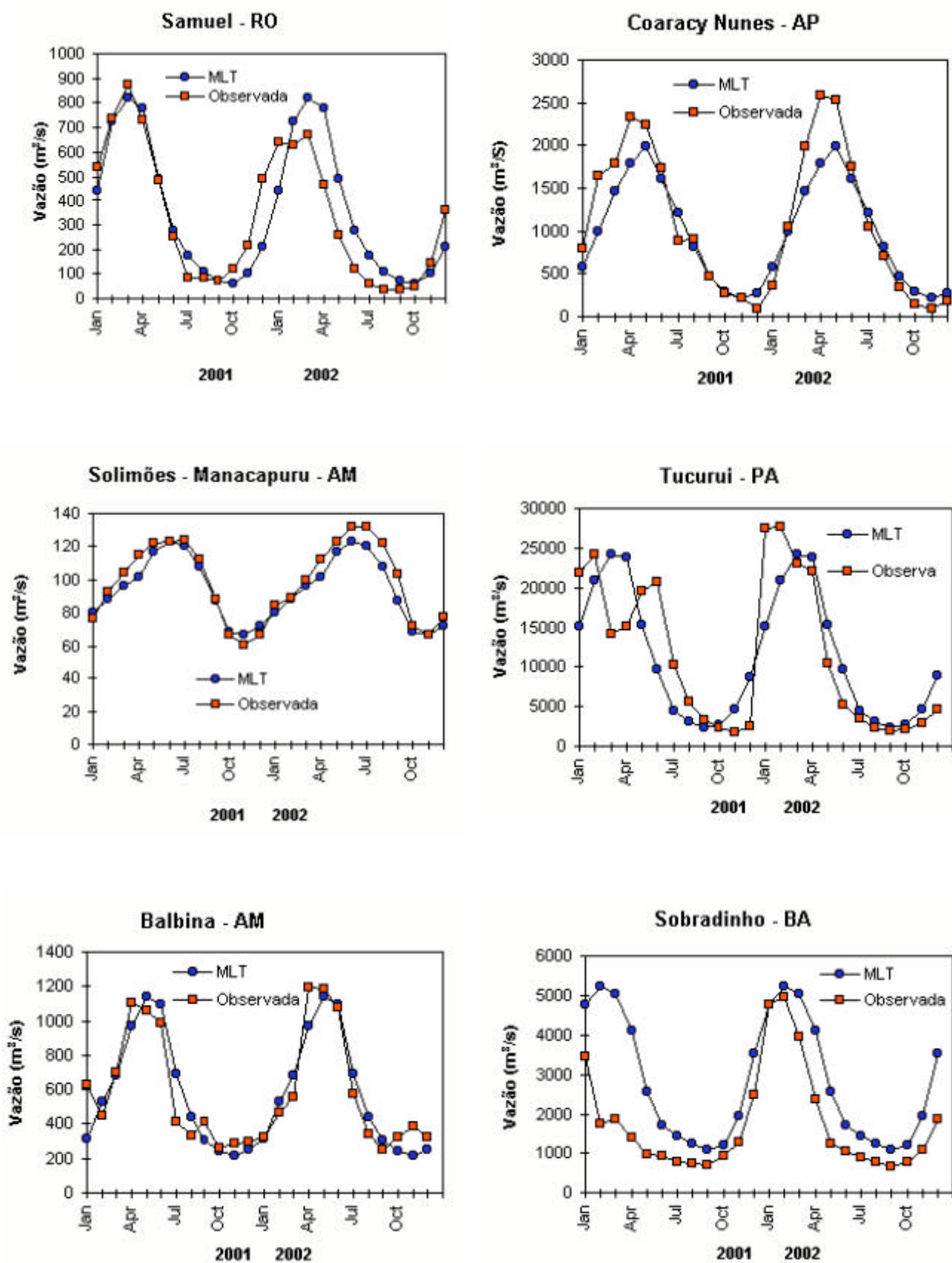


FIGURA 31 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2001 e 2002. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE, FURB).

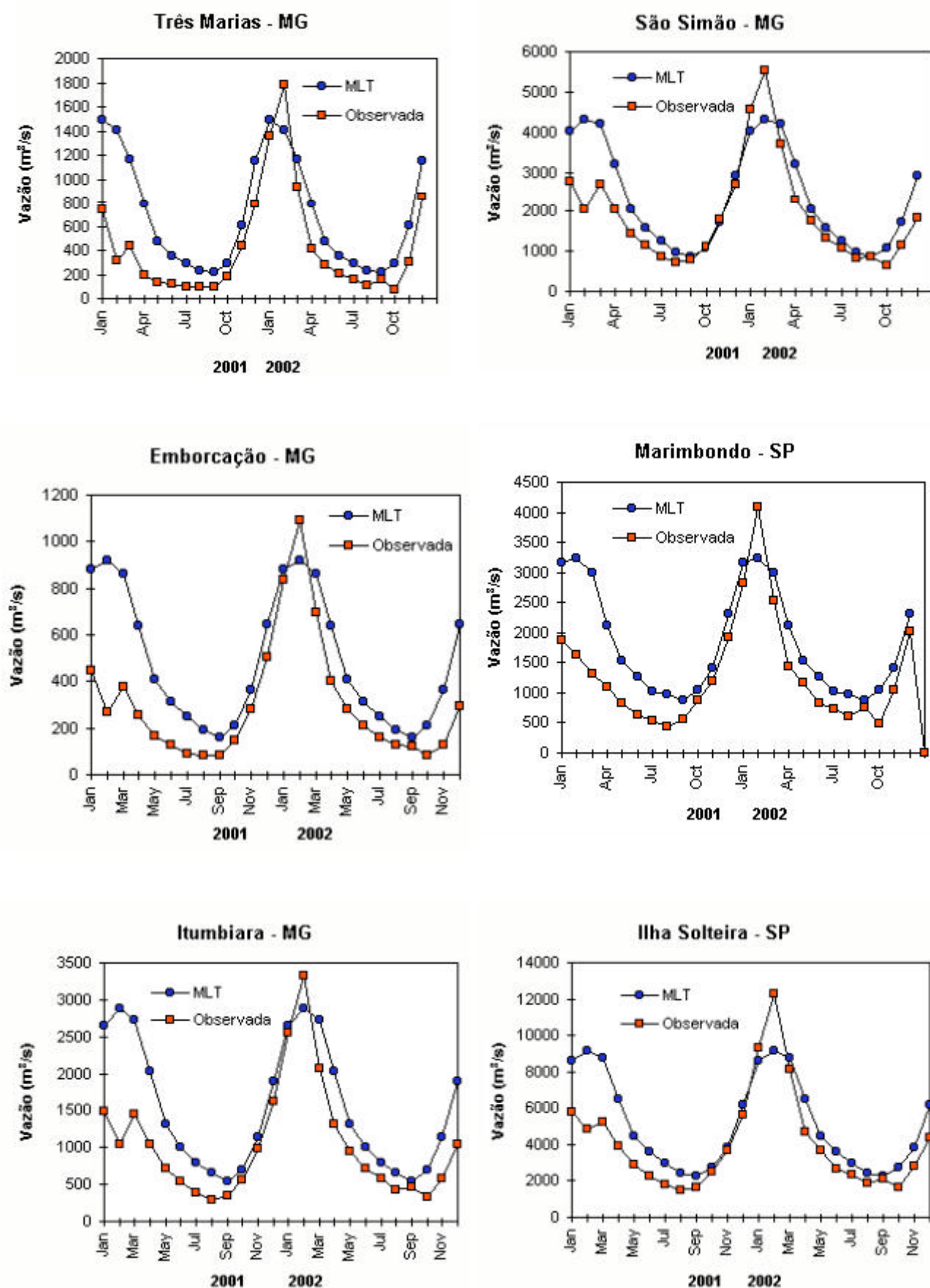


FIGURA 31 – Continuação (A).

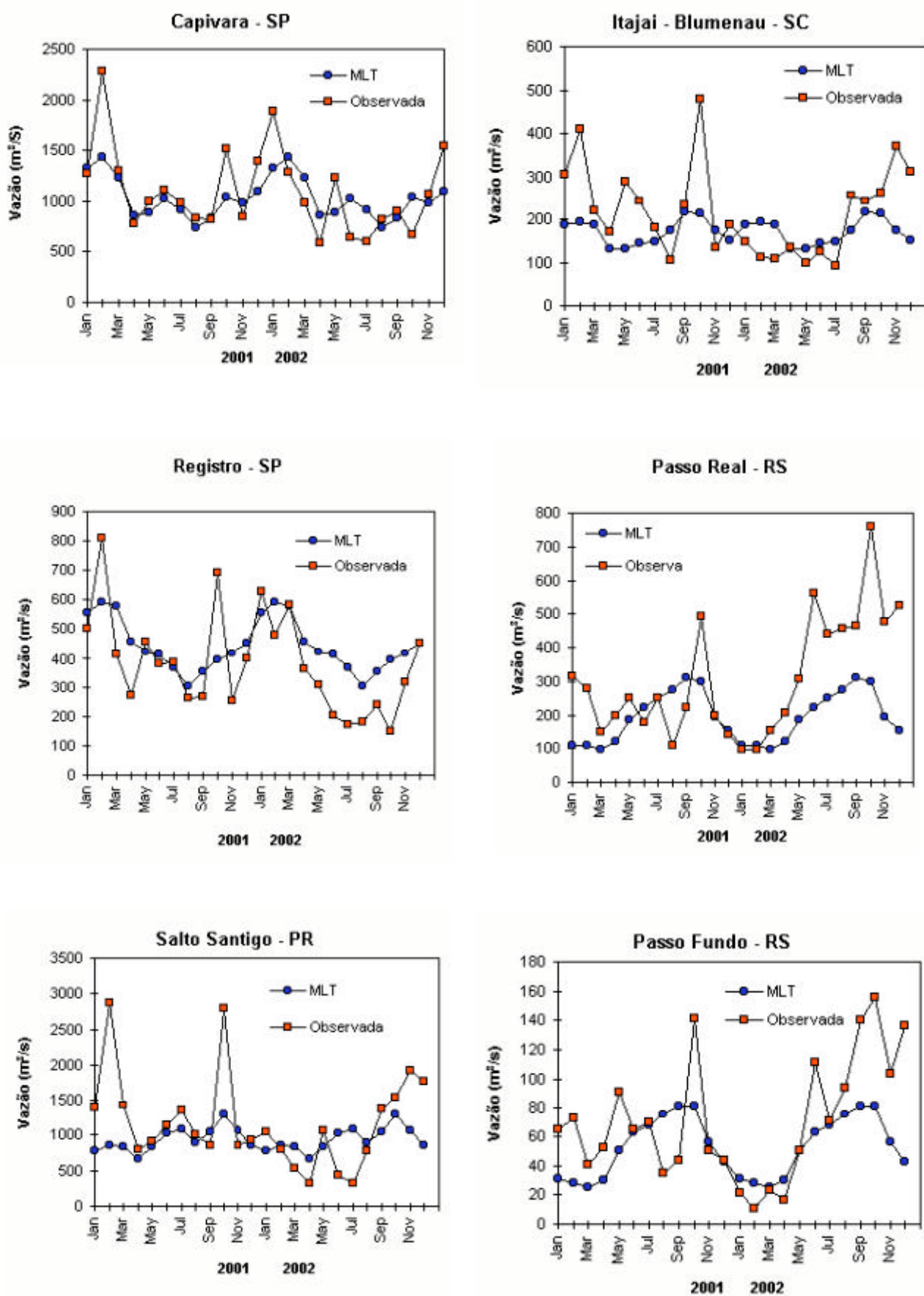


FIGURA 31 – Continuação (B).

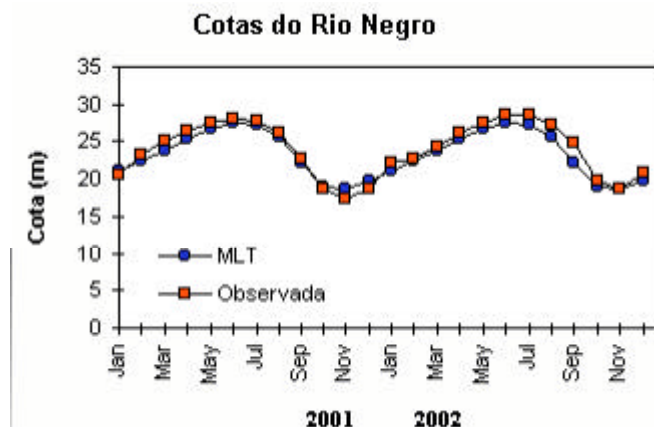


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros, acima do nível do médio do mar para 2001 e 2002 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau - SC	165,3	-16,0
Apiúna - SC	142,7	15,9
Ibirama - SC	192,4	65,2
Rio do Sul - SC	105,2	-30,8
Ituporanga - SC	108,3	-30,9
Taió - SC	177,5	33,9

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

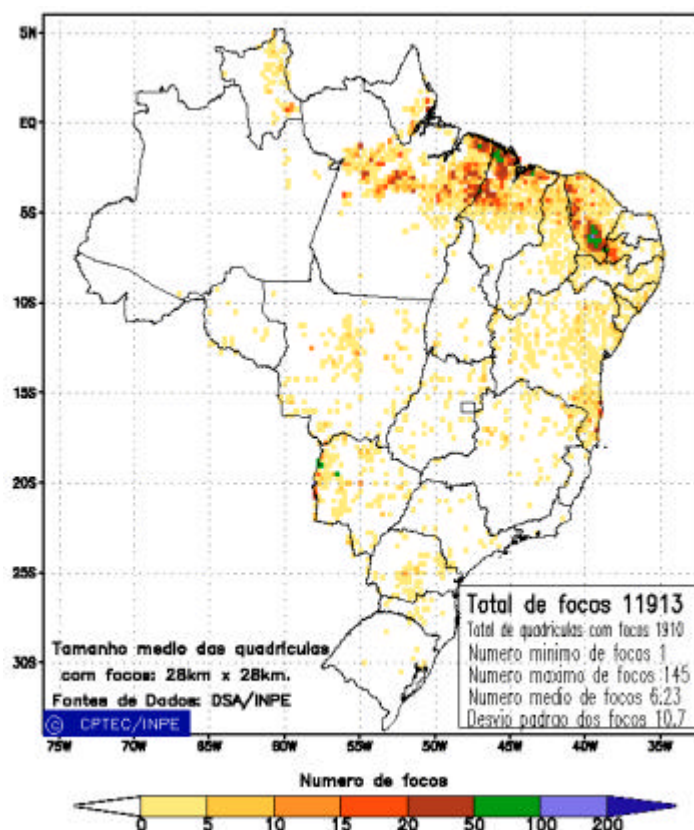


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em DEZEMBRO de 2002. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

NOTAS

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

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

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

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

tx = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

ty = pseudo-tensão de cisalhamento meridional do vento

u = componente zonal (leste-oeste) do vento

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

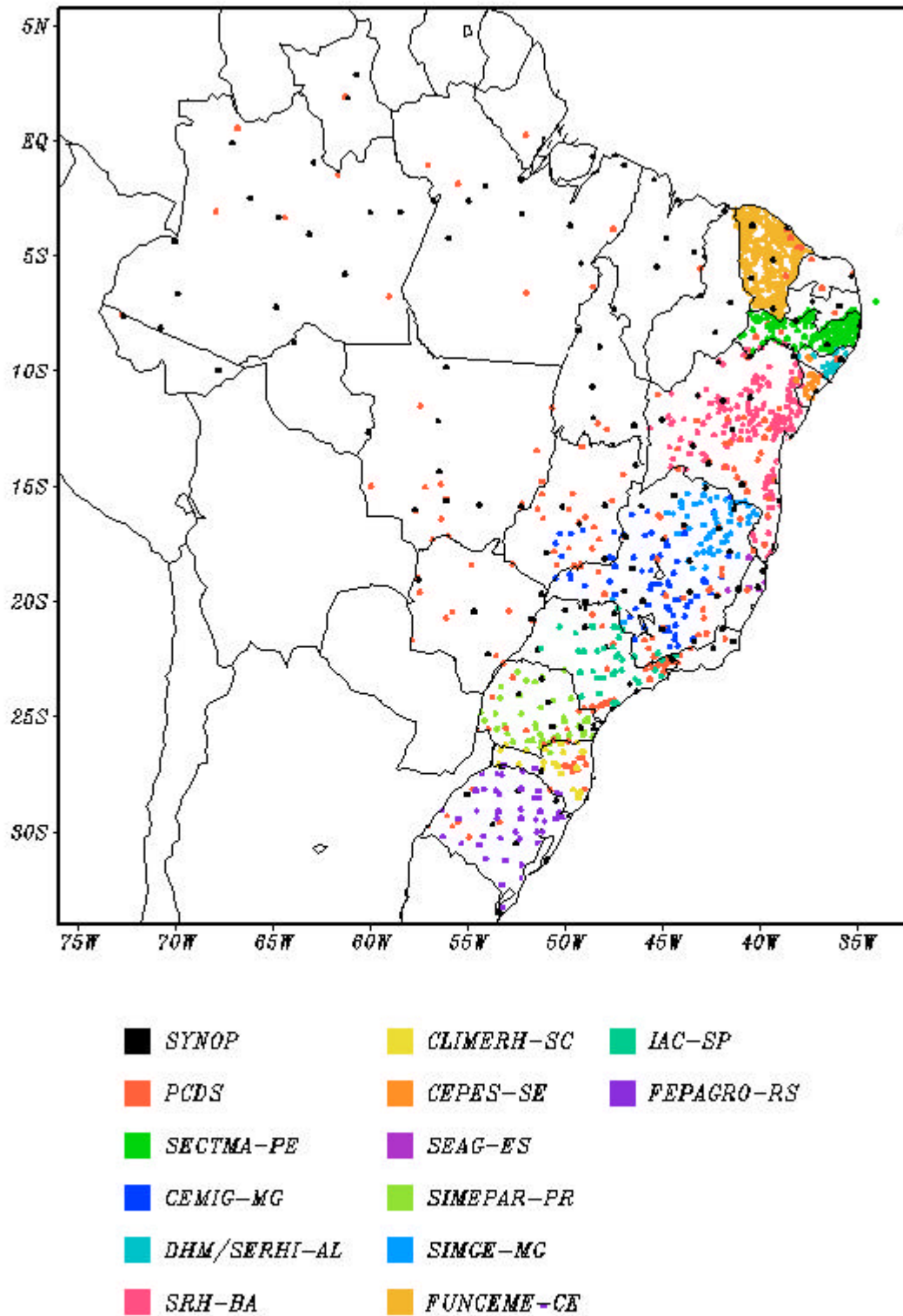
SIGLAS

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