

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista	Vol. 18	Número 11	Novembro	2003	ISSN 0103-0019
-------------	--------------------	---------	-----------	----------	------	----------------

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

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

Publicação Mensal

1. Meteorologia

2. Climatologia

ISSN 0103-0019 CDU-555.5

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 18 - Nº 11

NOVEMBRO/2003

Editora:	Iracema Fonseca de A. Cavalcanti - CPTEC/INPE e-mail: iracema@cptec.inpe.br
Editora Executiva:	Anna Bárbara Coutinho de Melo - CPTEC/INPE e-mail: barbara@cptec.inpe.br
Apoio Administrativo:	Carlos Afonso Nobre Paulo Antônio de Oliveira
Colaboradores:	Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE Ana Cláudia de Araújo Prestes - CPTEC/INPE Anete dos Santos Fernandes - CPTEC/INPE Christopher A. C. 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:	ANEEL - Brasília, DF CEPLAC - Itabuna, BA CHESF - Recife, PE CLIMERH - Florianópolis, SC CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM CPC/NWS - Washington, DC - USA DAEE - São Paulo, SP 7º DISME/INMET - São Paulo, SP ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ ELETRONORTE - Brasília, DF FEPAGRO - Porto Alegre, RS FUNCEME - Fortaleza, CE FURB - Blumenau, SC GEORIO - Rio de Janeiro, RJ IAC - Instituto Agronômico de Campinas-SP INMET - Brasília, DF ORSTOM - Brest, França SIMEPAR - Curitiba, PR 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 18 - Nº 11

NOVEMBRO/2003

ÍNDICE

SUMMARY	i
SUMÁRIO	i
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS	3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL	3
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil	3
2.1.1 – Região Norte	3
2.1.2 – Região Centro-Oeste	3
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	18
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	18
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	18
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	18
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	23
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	23
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	23
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	23
4.1 – Jato sobre a América do Sul	23
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	23
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis (VCAN)	25
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	25
6. QUEIMADAS NO BRASIL	30
NOTAS	36
SIGLAS	38
SIGLAS TÉCNICAS	39
APÊNDICE	40

SUMMARY

Considering that this is a month of transition from the dry season to the wet season for most parts of Brazil, November registered heavy showers and strong wind gusts in several places in the South Region and the southern parts of the state of Mato Grosso do Sul, which caused damage to property and loss of human lives. In the Northeast Region a frontal system caused intensification of rains in the coastal states of Sergipe and Alagoas.

The large scale atmospheric flow pattern showed the presence of the subtropical anticyclone near the Brazilian coast inhibiting frontal activity in Minas Gerais, Bahia and Goiás, where the atmospheric (surface) pressure was higher than normal and the rainfall anomaly was negative.

South region reservoirs, in particular, registered an increase in the influx of water and water level. Notwithstanding the increase in the runoff into the majority of Brazilian reservoirs, there was a general decrease in the values below MLT.

The bush and forest fires in November 2003 were reduced by 22% in relation to the same month last year (2002). This reduction was the result of more than normal rainfall in the northern portions of the state of Pará, some parts of Northeast and central parts of the country.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

Ainda considerando um mês de transição entre a estação de estiagem e a estação chuvosa, novembro apresentou ocorrências de chuvas intensas e ventos fortes que causaram perdas humanas e econômicas em diversas localidades da Região Sul, no sul do Mato Grosso do Sul, em São Paulo e no Rio de Janeiro. Na Região Nordeste, a atuação de um sistema frontal intensificou as chuvas em Sergipe e Alagoas.

Nos campos de grande escala, destacou-se a atuação do anticiclone subtropical próximo à costa do Brasil, consistente com a fraca atuação dos sistemas frontais em Minas Gerais, Bahia e Goiás, onde a pressão foi maior que a média climatológica e houve predominância de anomalias negativas de precipitação.

De modo geral, apesar do aumento das vazões em relação a outubro passado, houve predominância de valores abaixo da MLT em grande parte das bacias brasileiras. As áreas mais favorecidas pelo aumento das cotas de vazão, em relação à MLT, ocorreram no sul do País.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

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

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

Em novembro, o padrão observado de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) sobre o Pacífico Equatorial apresentou valores acima da média numa faixa que se estende desde o Pacífico Oeste até aproximadamente 140°W (Figura 1). No Pacífico Equatorial Leste, próximo à costa da América do Sul (região Niño 1+2), houve, pelo segundo mês consecutivo, a permanência de uma pequena área de águas ligeiramente mais quentes que a média (Tabela 1 e Figura 2). No Atlântico Tropical Norte, predominaram anomalias positivas de TSM. No Atlântico Equatorial, foram observados valores de TSM até 1°C acima da média climatológica, em uma pequena área próxima à costa da África. A temperatura das águas superficiais esteve próxima à média histórica no Atlântico Tropical Sul.

No Oceano Atlântico, o campo de Radiação de Onda Longa (ROL) sugere que a atividade convectiva na faixa equatorial ocorreu dentro da normalidade (Figura 4). No Pacífico Equatorial Oeste, a convecção esteve ligeiramente acima da média a nordeste da Nova Guiné e próxima à normalidade na região de atuação da Zona de Convergência do Pacífico Sul. Destacaram-se as anomalias positivas ao sul da Ásia.

No campo de anomalia de Pressão ao Nível Médio do Mar (PNM), a alta subtropical semi-permanente do Hemisfério Norte, na região do Pacífico, apresentou pressão mais alta que a climatologia (Figura 5). No Hemisfério Sul, o anticiclone do Pacífico Sudeste esteve mais fraco em relação à climatologia, enquanto que a alta subtropical do Atlântico Sul se intensificou (Figura 7). Sobre o norte da Austrália e região da Indonésia, destacou-se uma grande área de baixa pressão que se prolongou para leste e, embora as anomalias de pressão nesta área sejam bem pequenas, foram consistentes com a extensa área de anomalias positivas de TSM. Sobre a América do Sul, em particular, a área de anomalias positivas de PNM foi consistente com a fraca atuação dos sistemas frontais, que, por sua vez, refletiu a

predominância de desvios negativos de precipitação na parte central do Brasil.

Sobre o Pacífico Leste e Atlântico Tropical, o escoamento em 850 hPa evidenciou o enfraquecimento dos ventos alísios (Figuras 6 e 7).

O escoamento em 200 hPa destacou a presença de uma intensa anomalia ciclônica sobre o centro-sul da América do Sul e uma anomalia anticiclônica sobre o centro-sul da América do Norte, com inclinações consistentes com o transporte de momentum para os pólos (Figura 9).

O campo de anomalia de geopotencial em 500 hPa evidenciou um número de onda 2 nas latitudes extratropicais mais altas do Hemisfério Sul (Figura 12).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Em novembro, chuvas intensas e ventos fortes causaram perdas humanas e econômicas em diversas localidades da Região Sul, no sul do Mato Grosso do Sul, em São Paulo e no Rio de Janeiro. Na Região Nordeste, destacaram-se as chuvas observadas em Sergipe e Alagoas, decorrentes da atuação de um sistema frontal. 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

Chuvas abaixo da média histórica principalmente no sul do Pará, em Rondônia, no setor central e leste do Amazonas e no Tocantins. Choveu acima da média histórica no sudoeste do Amazonas, no centro do Pará e no Amapá.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

A formação de áreas de instabilidade associadas ao avanço dos sistemas frontais favoreceu a ocorrência de chuvas em grande parte do Mato Grosso do Sul e no oeste do

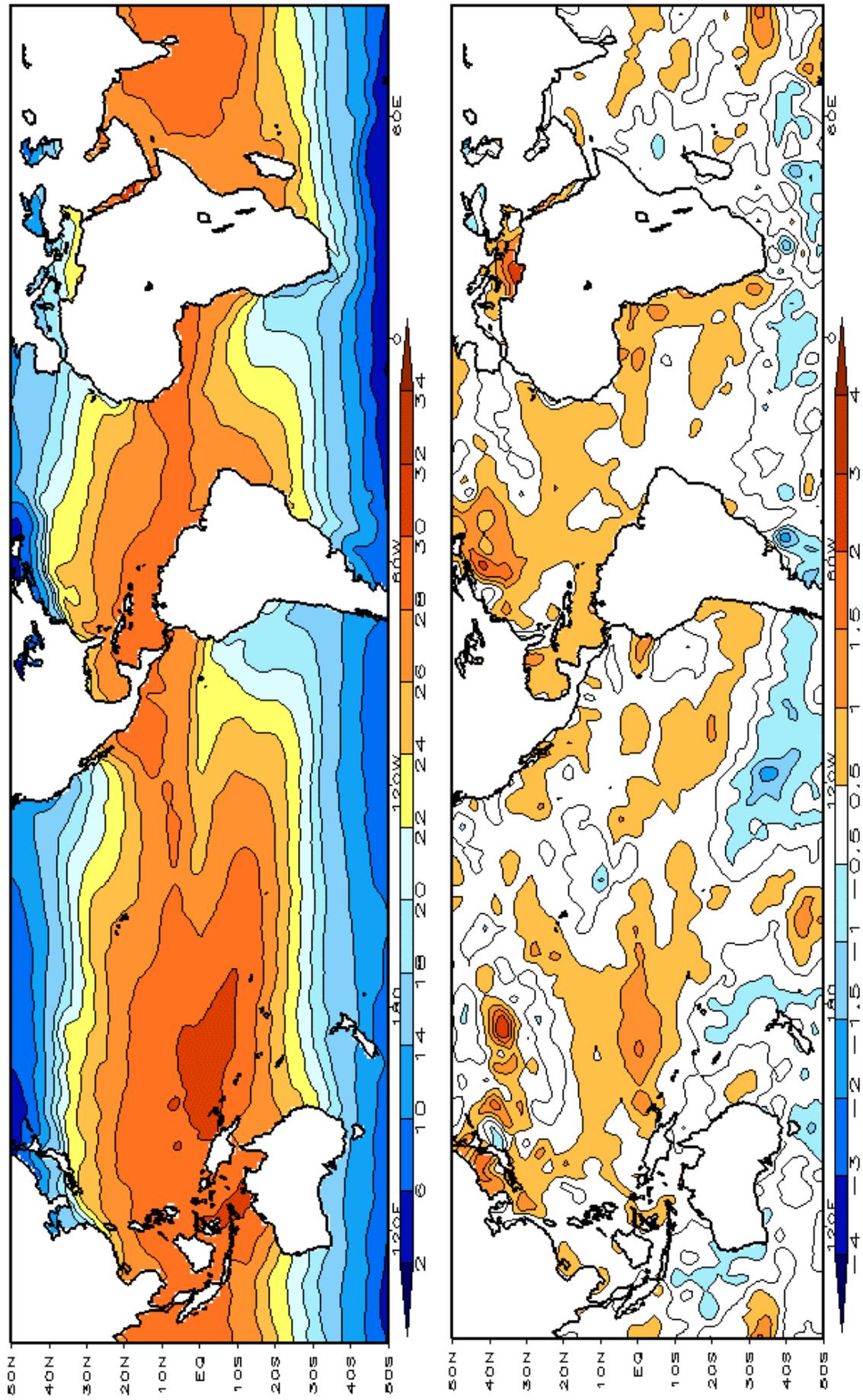


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM) em NOVEMBRO/2003: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maiores que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 2°C. Para anomalias 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).

DATA	ANOMALIAS PNM		IOS (Tahiti/Darwin)	ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO	TSM NO PACÍFICO								
	Tahiti	Darwin			(5N-5S)	Niño 1+2 (0-10S)		Niño 3 (5N-5S)		Niño 3.4 (5N-5S)		Niño 4 (5N-5S)	
2002													
2003				160E-160W	90W-80W		150W-90W		170W-120W		160E-150W		
NOV	-0,1	0,6	-0,4	1,1	0,2	21,9	0,4	25,4	0,5	27,0	1,0	29,3	
OUT	-0,7	-0,3	-0,3	0,3	0,1	21,0	0,4	25,3	0,6	27,2	0,8	29,2	
SET	0,0	0,2	-0,1	0,2	-0,5	20,0	0,1	25,0	0,3	27,0	0,5	29,0	
AGO	-0,1	0,4	-0,3	0,7	-0,6	20,2	0,1	25,1	0,2	26,9	0,6	29,1	
JUL	0,9	0,6	0,2	0,0	-1,1	20,8	0,2	25,8	0,4	27,4	0,5	29,1	
JUN	-1,1	0,7	-1,1	1,0	-1,5	21,6	-0,5	25,8	0,0	27,5	0,5	29,1	
MAI	-0,3	0,6	-0,6	0,2	-1,8	22,5	-0,9	26,1	-0,4	27,4	0,3	28,9	
ABR	0,4	1,1	-0,4	0,5	-1,0	24,4	-0,3	27,2	0,1	27,8	0,6	29,0	
MAR	-0,4	1,1	-1,0	-0,5	-0,5	26,0	0,2	27,3	0,7	27,8	0,9	29,0	
FEV	-1,6	0,2	-1,2	-1,0	-0,2	25,8	0,3	26,7	0,8	27,5	1,0	29,0	
JAN	0,1	0,7	-0,4	-2,1	-0,1	24,4	0,8	26,4	1,2	27,8	1,1	29,3	
DEZ	-0,5	1,8	-1,4	-1,2	0,6	23,4	1,4	26,5	1,6	28,1	1,2	29,5	

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
2002	5N-5S	5N-5S	5N-5S	5N-5S
2003	135E-180	175W-140W	135E-120W	165W-110W
NOV	0,4	0,3	-0,9	-0,6
OUT	0,3	-0,3	-0,9	0,2
SET	0,3	-0,4	-0,9	-0,4
AGO	0,2	-0,3	-0,7	-0,1
JUL	0,6	0,4	-1,1	1,0
JUN	0,2	-0,6	-1,5	-0,8
MAI	0,3	0,5	0,1	0,9
ABR	0,4	0,8	0,1	-0,5
MAR	1,1	0,5	-0,8	-0,4
FEV	0,6	0,1	-0,5	-0,7
JAN	0,1	0,3	-0,4	-0,1
DEZ	0,2	-0,1	-1,0	-1,0

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).

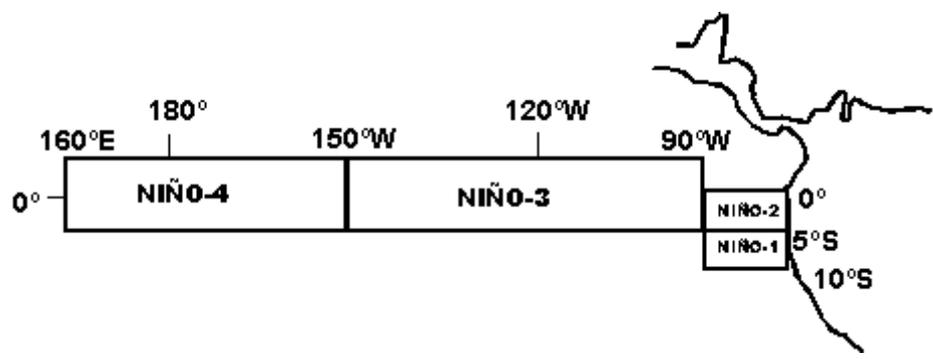
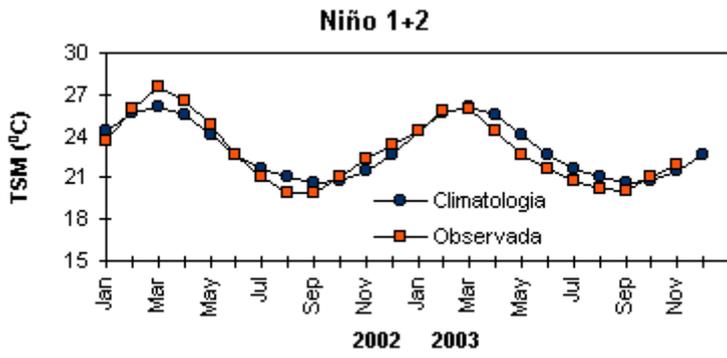
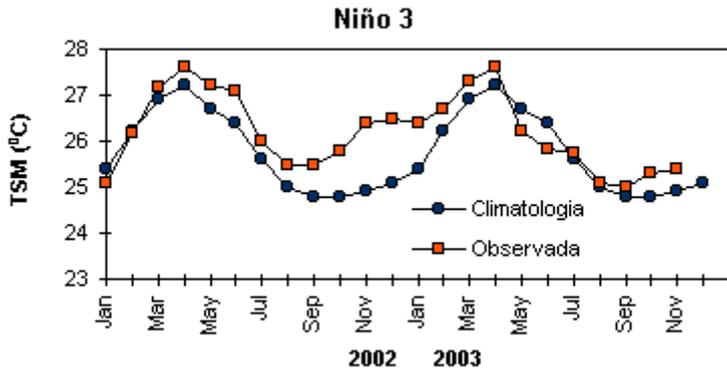
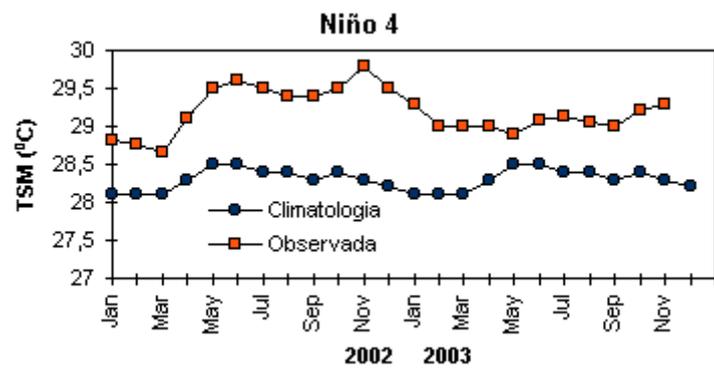


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

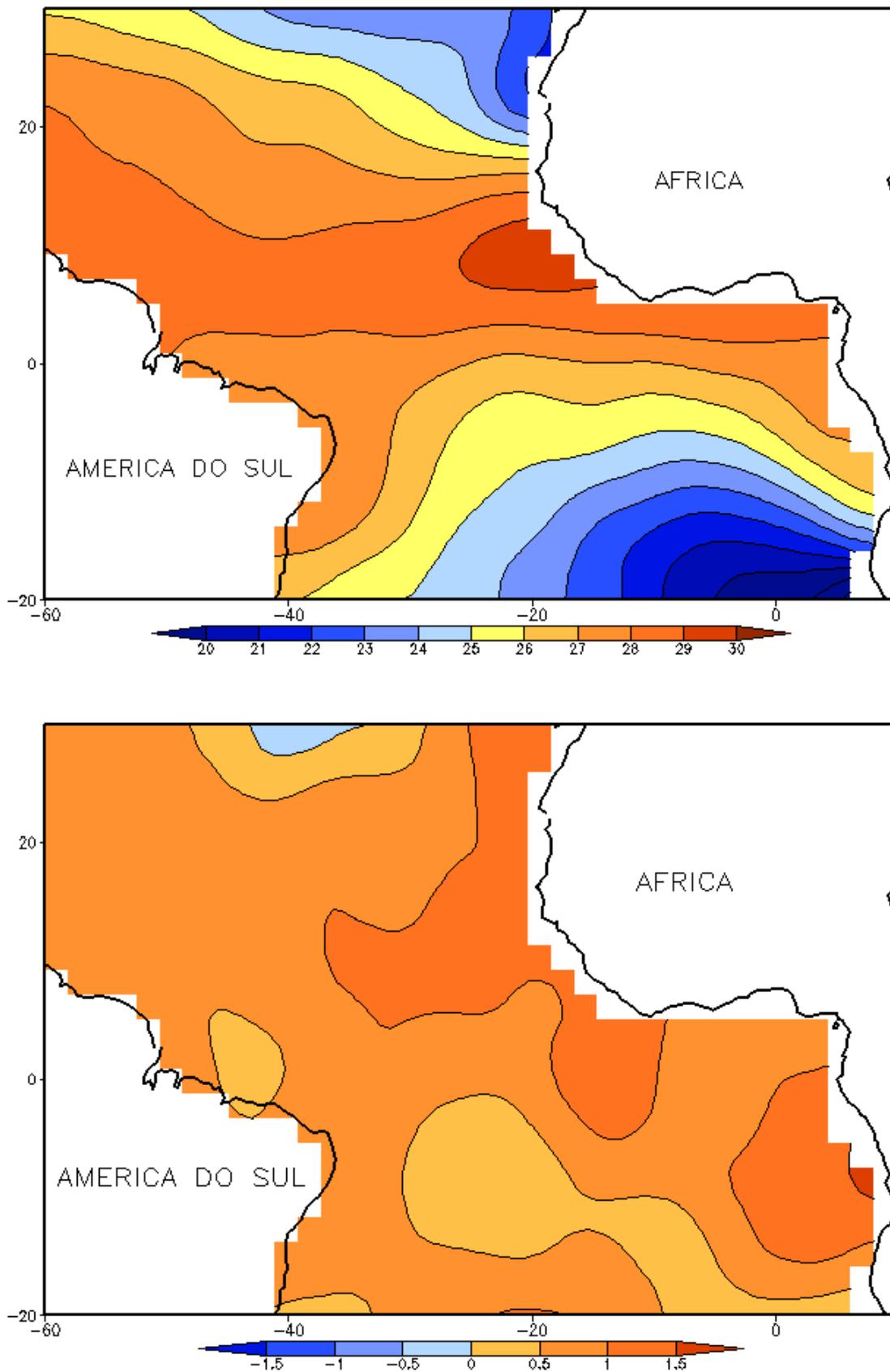


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em NOVEMBRO/2003, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

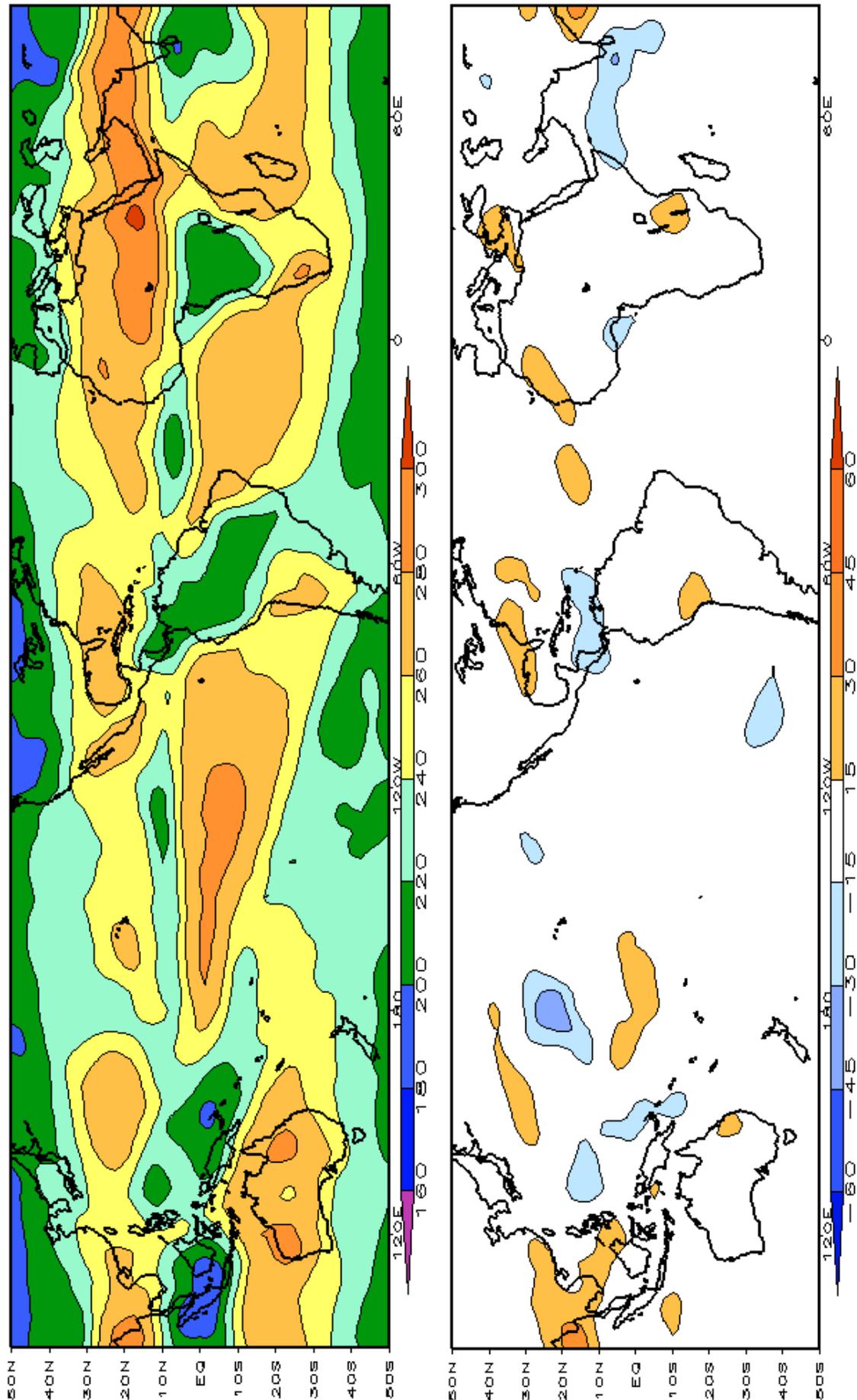


FIGURA 4 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em NOVENBRO/2003 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12). a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como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

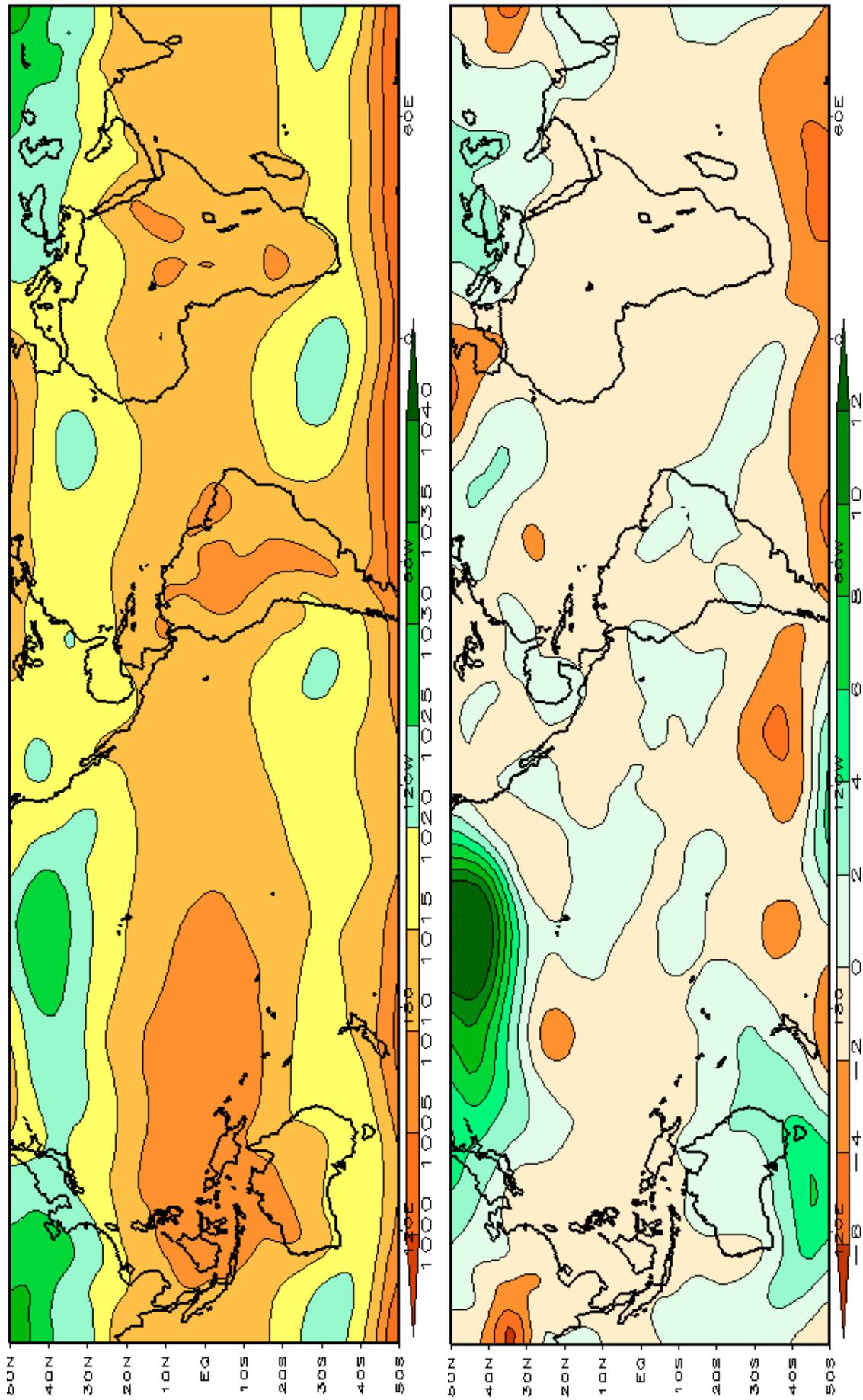


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em NOVEMBRO/2003, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2hPa. As anomalias são calculadas como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

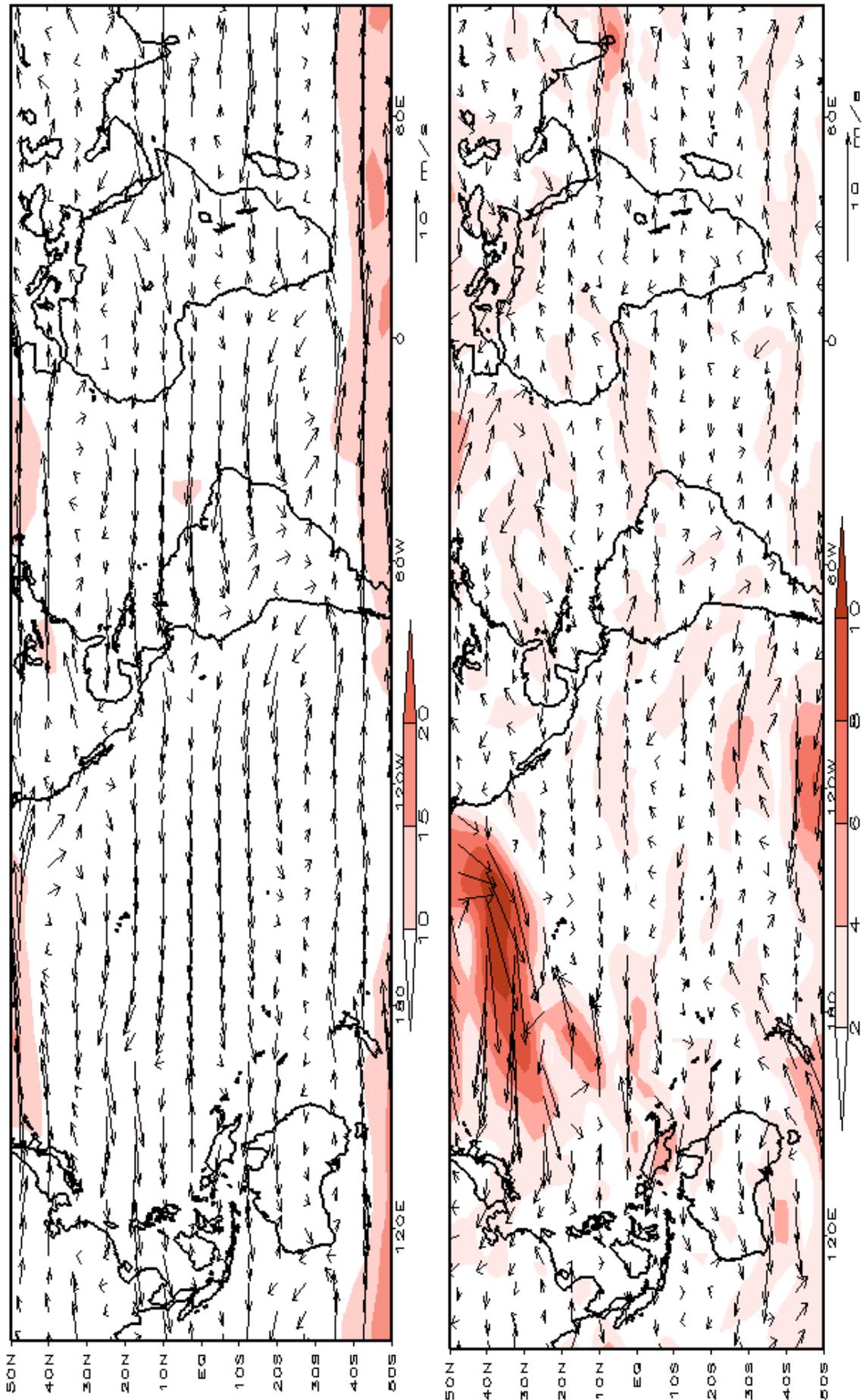


FIGURA 6 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em NOVEMBRO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

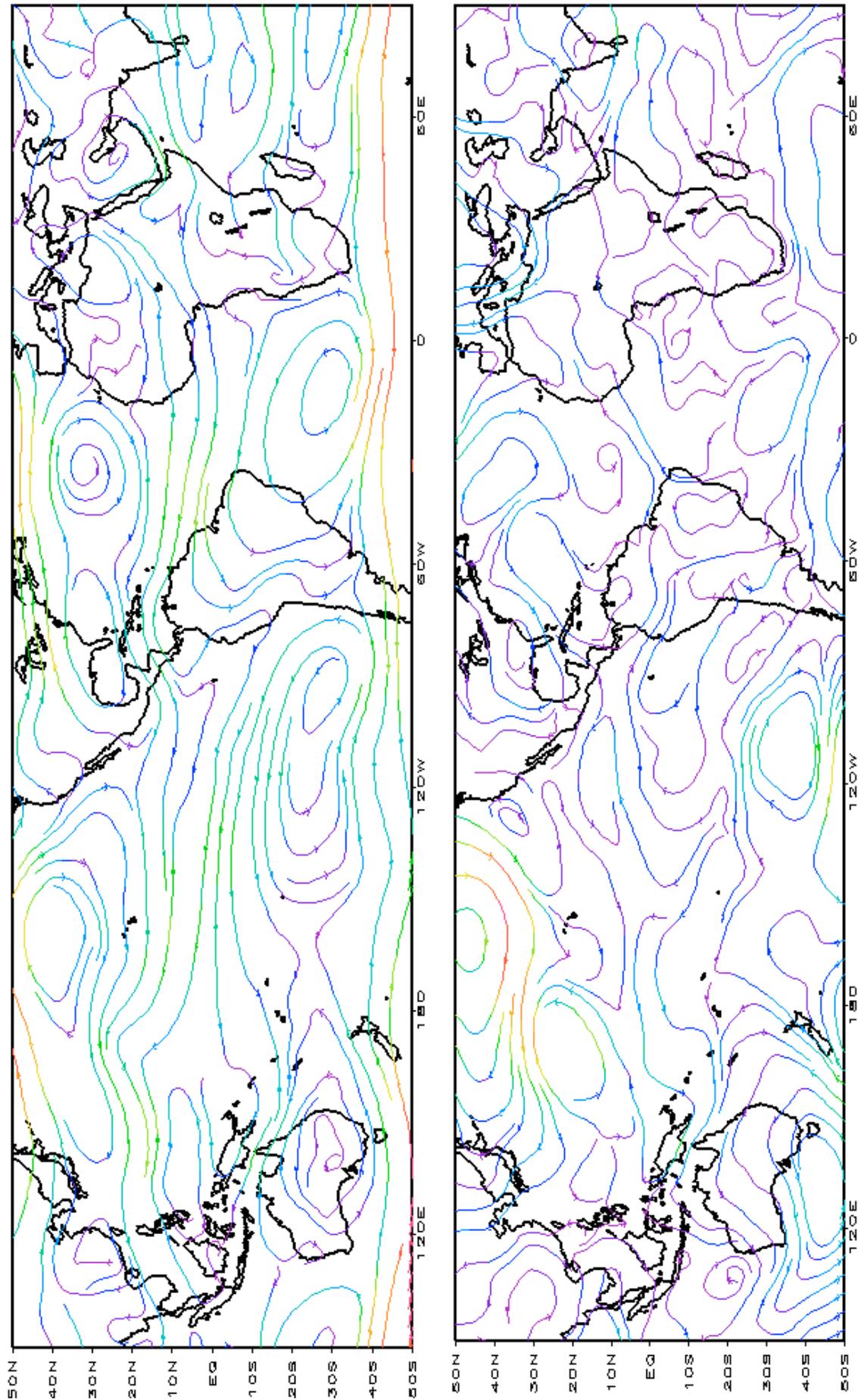


FIGURA 7 – Linhas de corrente em 850 hPa para NOVENBRO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

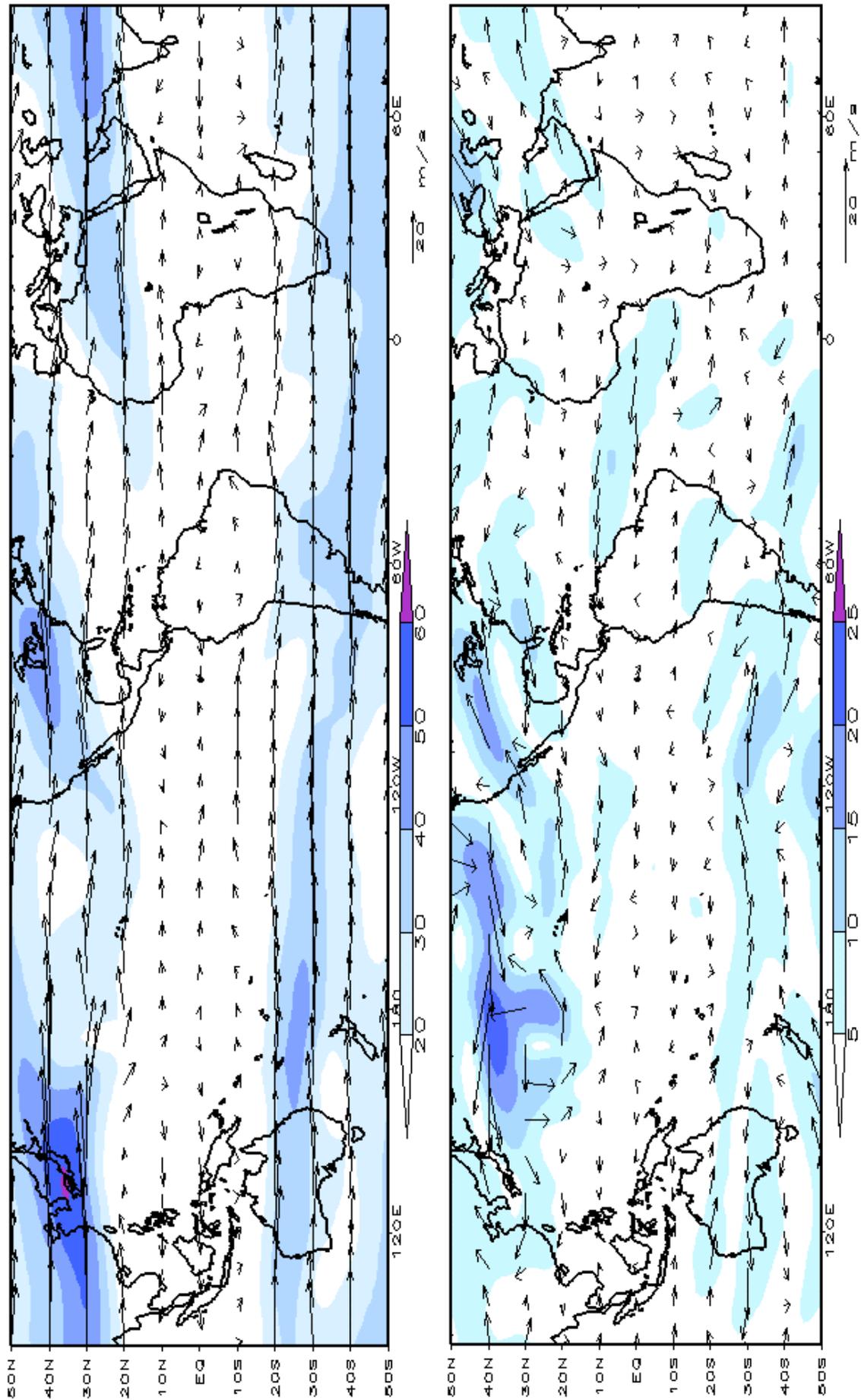


FIGURA 8 – Vetor do vento e magnitude em 200hPa em NOVEMBRO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5m/s. As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

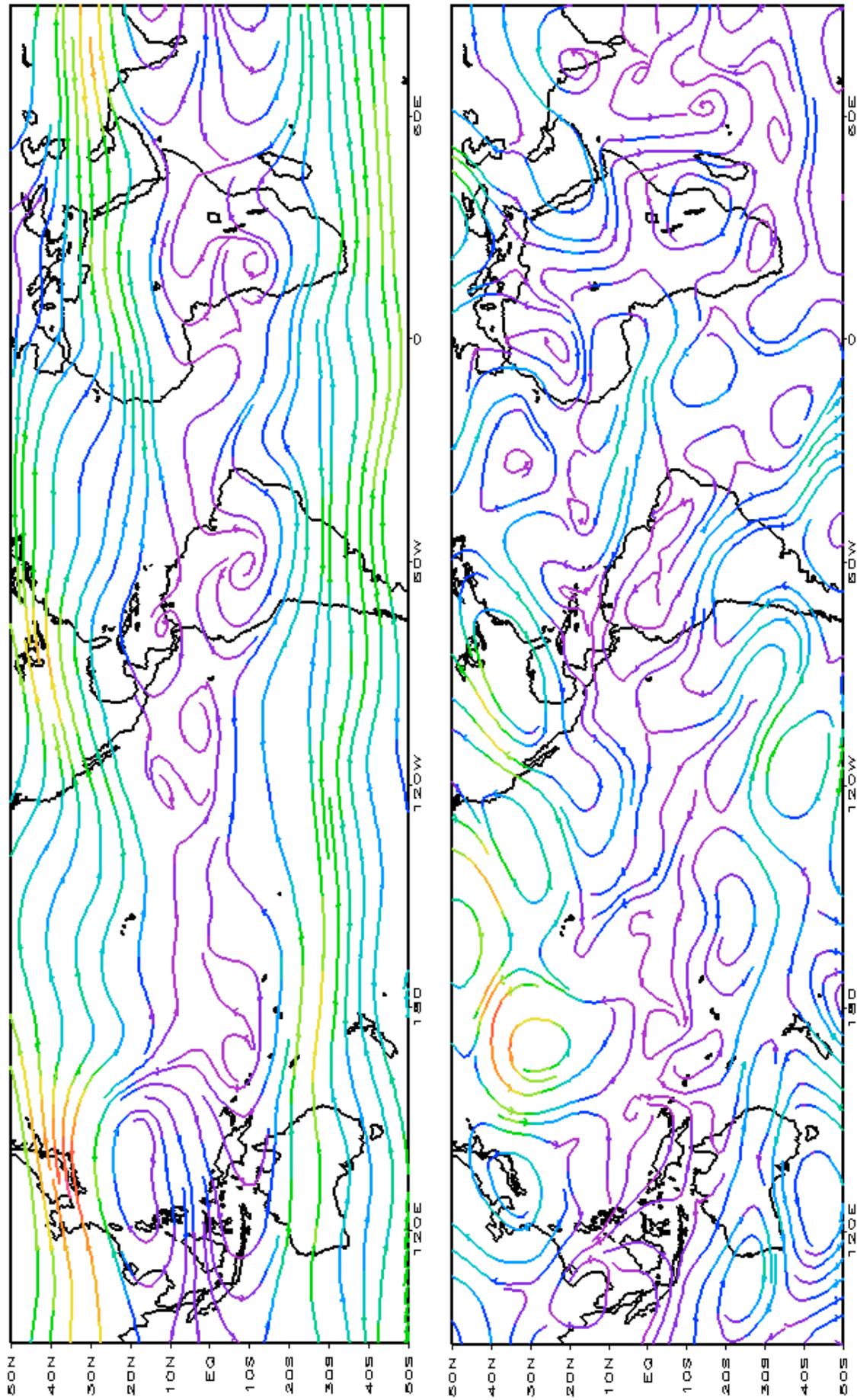


FIGURA 9 – Linhas de Corrente em 200 hPa em NOVEMBRO/2003. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

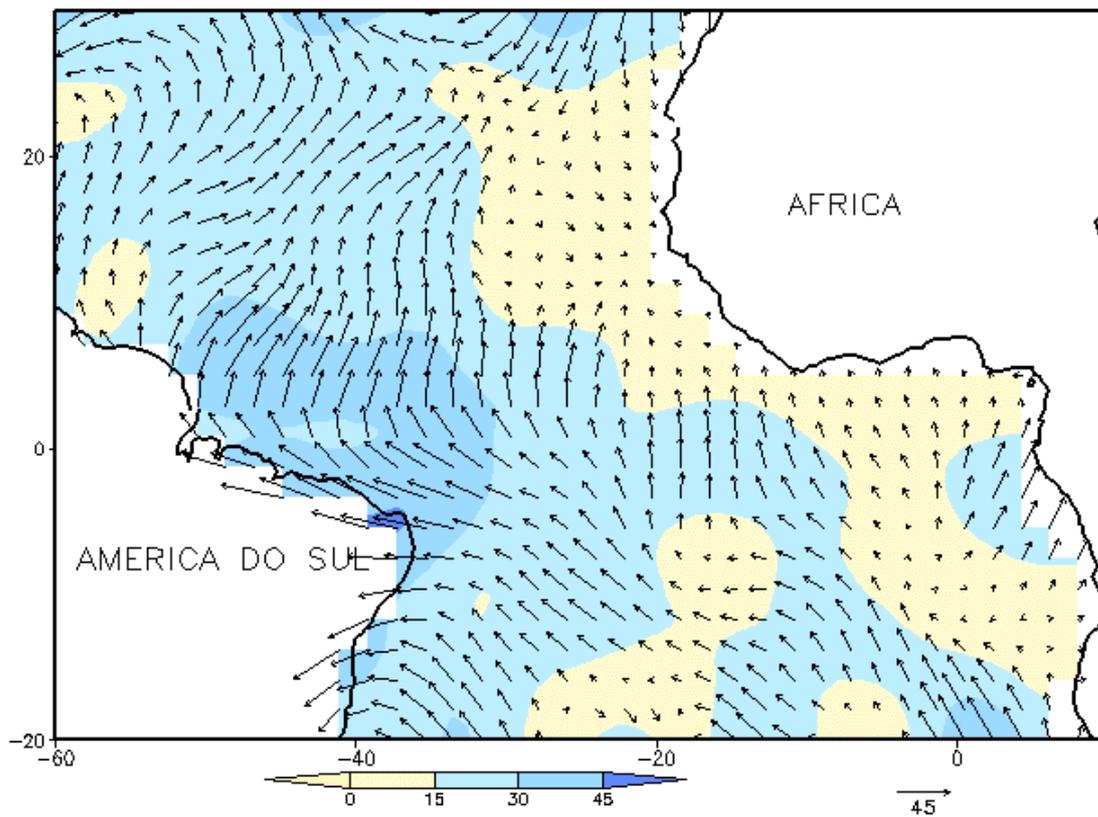
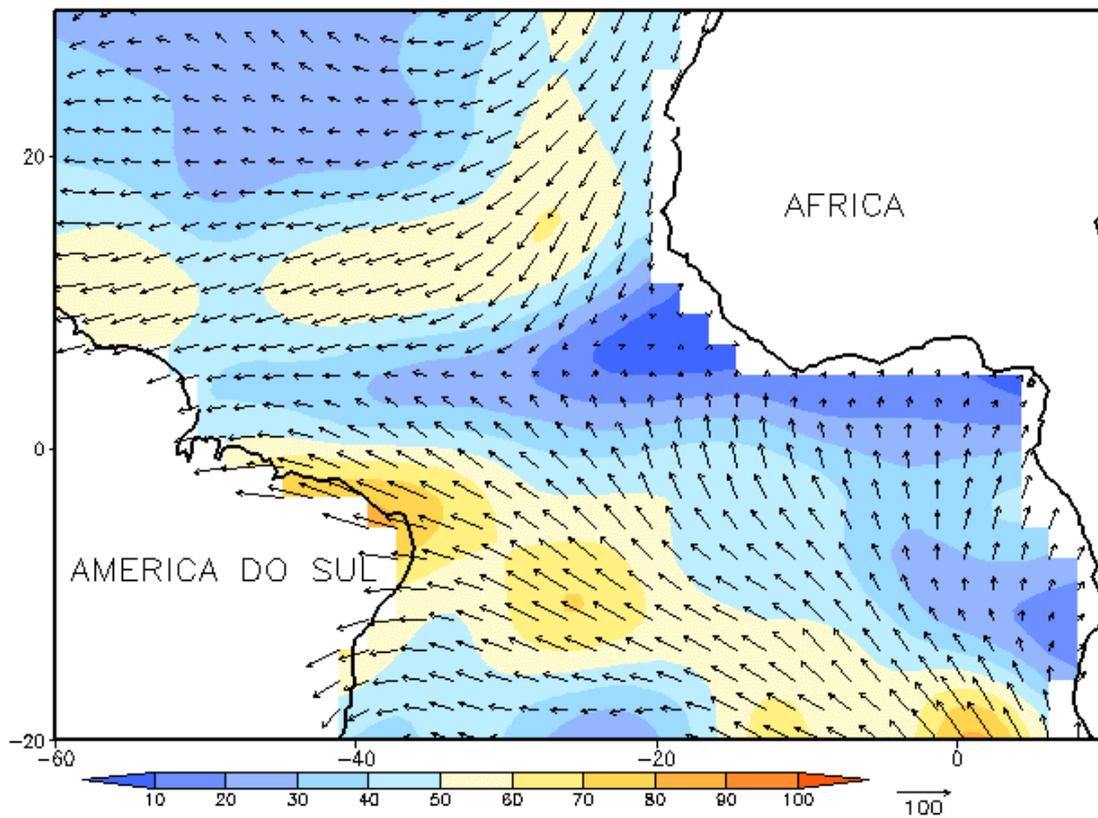


FIGURA 10 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para NOVEMBRO/2003, a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

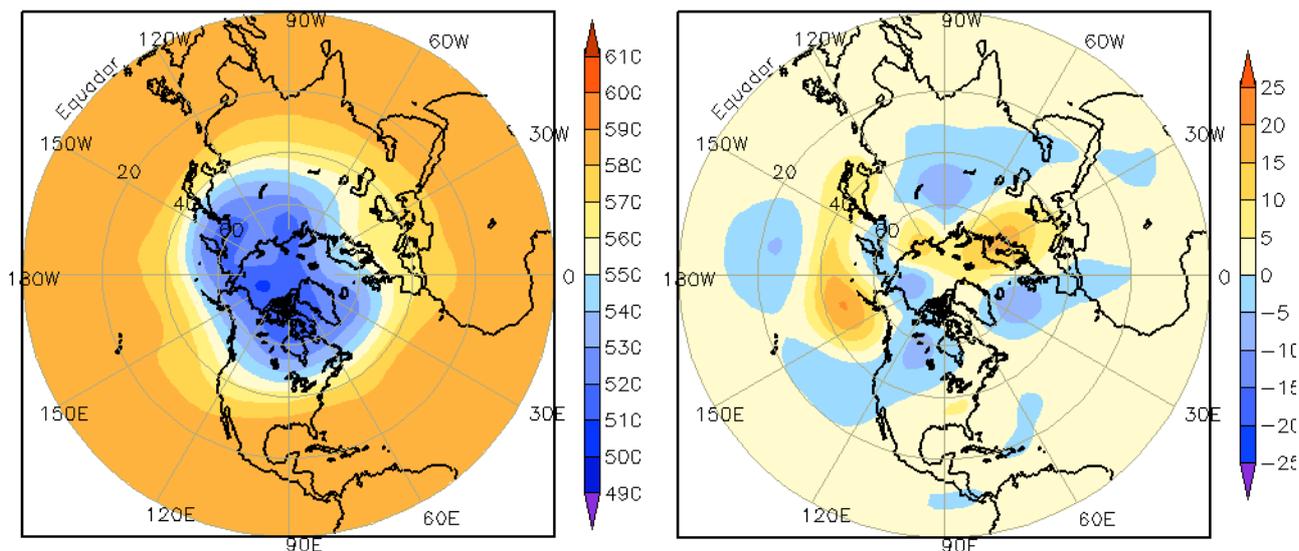


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em NOVEMBRO/2003. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Polo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, b) anomalia, com 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).

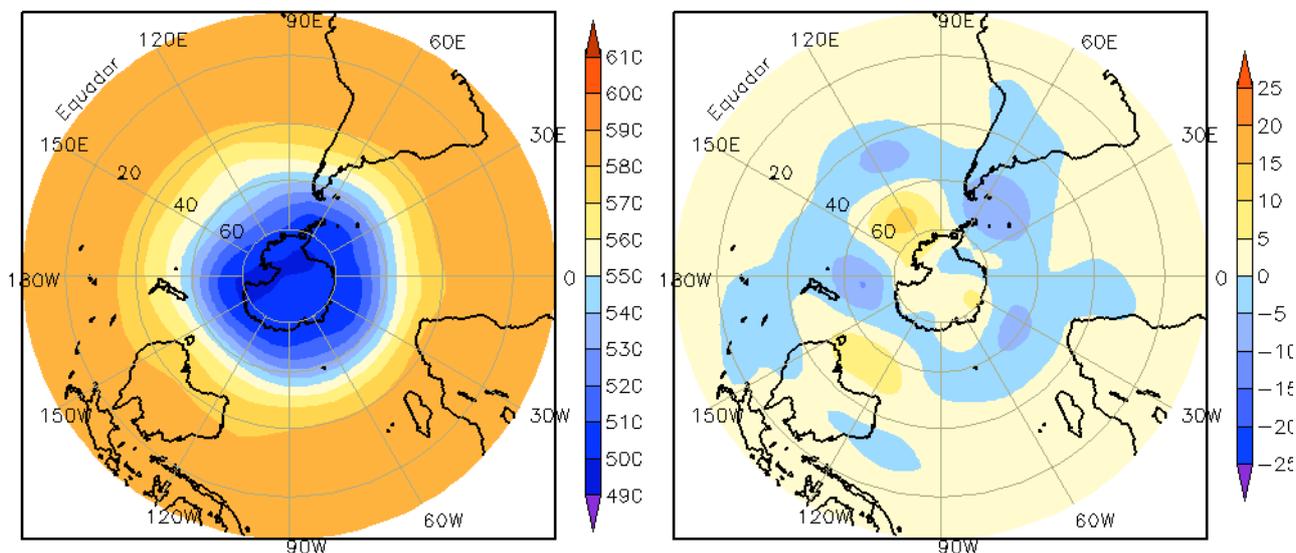


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em NOVEMBRO/2003. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, b) anomalia, com intervalo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

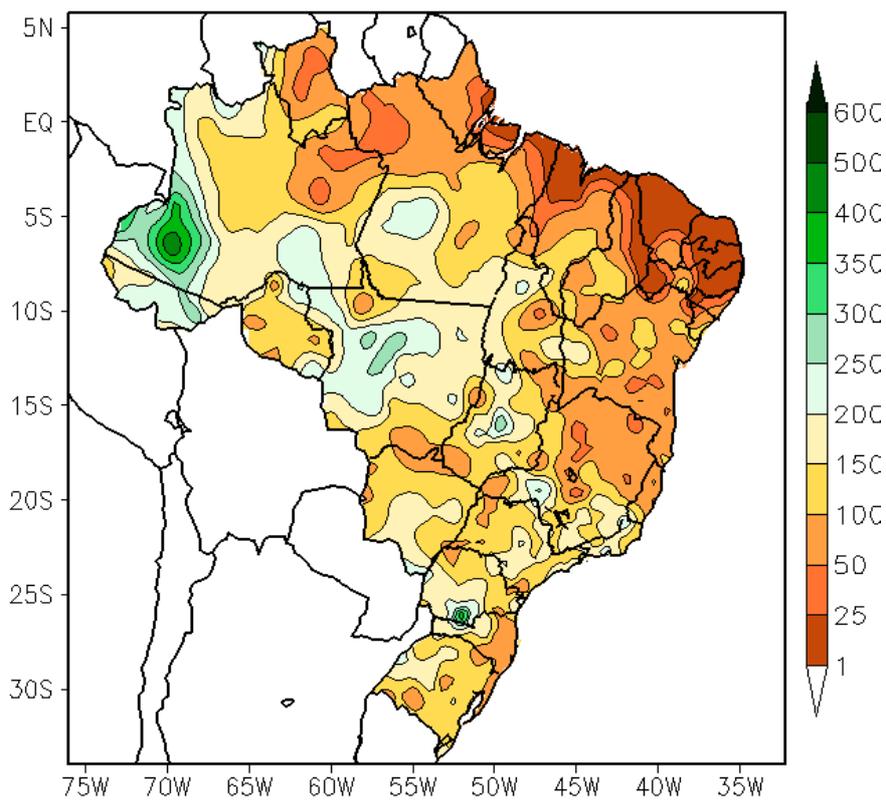


FIGURA 13 - Precipitação total em mm para NOVEMBRO/2003.

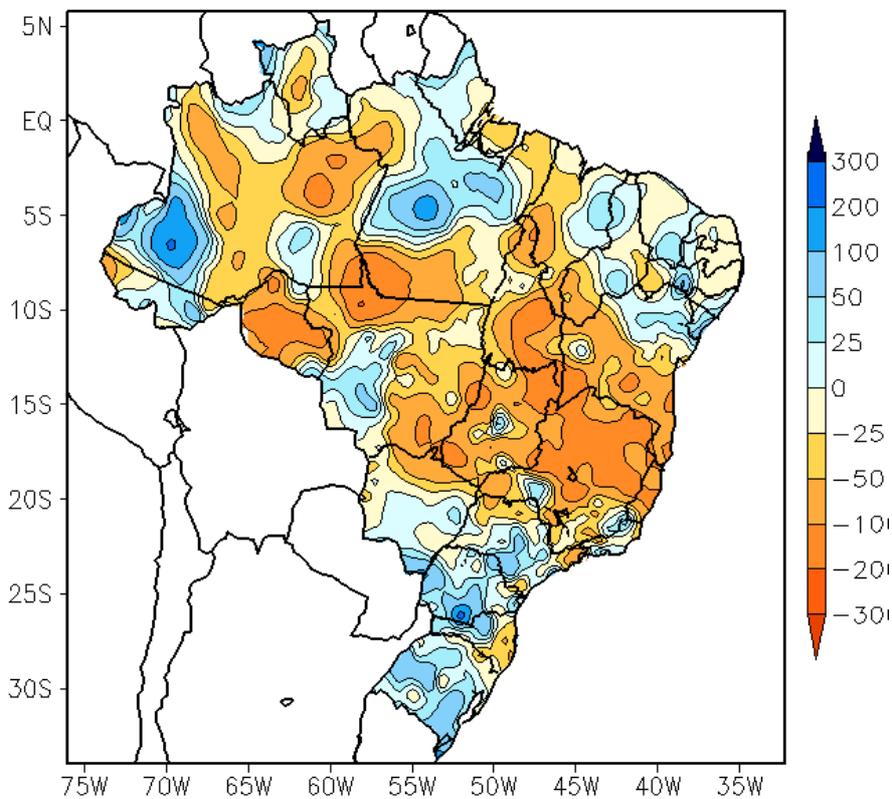


FIGURA 14 - Desvio de precipitação em mm em relação à média climatológica para NOVEMBRO/2003 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

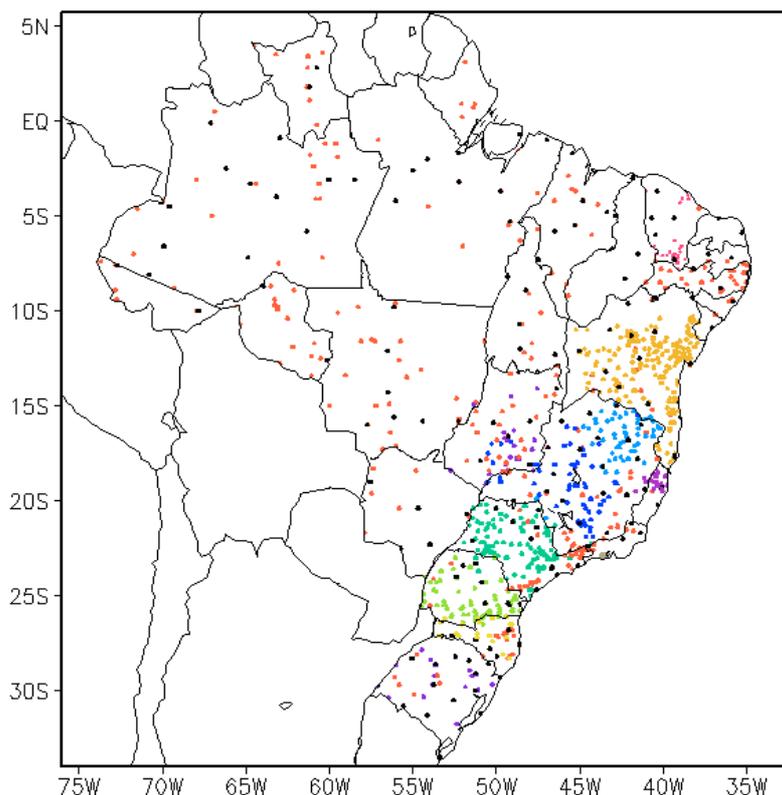


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1330 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em NOVEMBRO/2003. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – CEMIG/MG – SEMARHN/DHM/AL – SRH/GERIN/BA – CLIMERH/SC – SEAG/ES – SIMGE/MG – FUNCEME/CE – GEORIO/RJ – IAC/SP - FEPAGRO/RS).

Mato Grosso, onde os totais de chuva superaram os 100 mm e excederam a média histórica.

2.1.3 – Região Nordeste

A atuação de uma zona frontal no início do mês contribuiu para a ocorrência de chuvas no Nordeste, em especial no sudeste do Piauí, no nordeste da Bahia e em Sergipe, onde os totais diários foram maiores que 50 mm. Contudo, em grande parte da Região, as chuvas acumuladas no mês foram inferiores a 100 mm. Os maiores desvios negativos de precipitação, superiores a 50 mm, ocorreram no centro-sul da Bahia, no sul do Piauí e no oeste do Maranhão. Ressalta-se a situação de estiagem que vem sendo observada no centro e sul da Bahia, onde as chuvas estão ocorrendo abaixo da média histórica pelo terceiro mês consecutivo.

2.1.4 – Região Sudeste

Os totais de chuva ocorreram entre 100 mm e 150 mm em grande parte da Região, com

predominância de desvios negativos de até 100 mm em Minas Gerais e no Espírito Santo. Valores acima da média histórica foram observados apenas no centro e sul de São Paulo, no sudeste e noroeste do Rio de Janeiro e em áreas isoladas no sul de Minas Gerais.

2.1.5 – Região Sul

A formação de ciclogêneses em alguns dias e a intensificação do jato em baixos níveis causaram ventos fortes e chuvas intensas no interior do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. No dia 19, vários municípios localizados no oeste de Santa Catarina e no Paraná decretaram estado de emergência. De modo geral, choveu acima da média histórica em praticamente toda a Região. No sul do Paraná, os totais de precipitação excederam a média em mais que 100 mm. Somente no leste de Santa Catarina, o acumulado mensal de precipitação foi inferior a 50 mm e esteve abaixo da média histórica.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

No mês de novembro, foram registrados valores até 4°C acima da média histórica no norte do Paraná, no leste de São Paulo, no sul da Bahia, no oeste de Pernambuco, em parte do Ceará e no norte de Minas Gerais (Figura 16). A temperatura mínima variou entre 22°C e 24°C no norte e nordeste do Brasil e foi inferior a 16°C no sul da Região Sudeste e em toda a Região Sul do Brasil (Figura 18). Considerando a climatologia, os valores estiveram entre 1°C e 3°C acima da média histórica principalmente no centro e norte do País (Figura 19). Em São Paulo, a temperatura média variou de 18°C a 24°C, ficando até 1,5°C acima da média no centro-leste do Estado e até 1°C abaixo da média no setor oeste (Figura 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Os sistemas frontais atuaram dentro da média histórica para o mês de novembro no Brasil (Figura 22). As ocorrências de duas ciclogêneses causaram chuvas intensas e ventos fortes no sul do País. Em grande parte das Regiões Centro-Oeste e Sudeste, a fraca intensidade das frentes frias proporcionou chuvas abaixo da média climatológica.

O sistema frontal que atuava no sul do País, no final do mês anterior, continuou sua trajetória pelo litoral de Santa Catarina e atingiu o litoral de Sergipe no dia 05, onde se dissipou. Durante a sua trajetória, proporcionou chuvas acima da média histórica no setor semi-árido nordestino.

A primeira frente fria ingressou pelo litoral do Rio Grande do Sul no dia 09. Este sistema frontal teve um rápido deslocamento desde o litoral de Santa Vitória do Palmar-RS até Campos-RJ, onde enfraqueceu.

No dia 13, o segundo sistema frontal atuou no litoral de Paranaguá-PR. Este sistema estava associado a uma baixa pressão em superfície. A frente fria teve um rápido deslocamento, posicionando-se em Caravelas-BA no dia 15. No dia 16, o terceiro sistema frontal iniciou sua trajetória pelo Rio Grande do

Sul e deslocou-se até Vitória-ES, onde enfraqueceu.

O quarto e o quinto sistemas frontais atuaram nos dias 24 e 27. Estes sistemas deslocaram-se desde o litoral do Rio Grande do Sul até o litoral de Santos-SP e Campos-RJ, respectivamente. Estes sistemas estiveram associados a uma baixa pressão em superfície e causaram chuvas principalmente no oeste da Região Sul. O avanço da quarta frente fria provocou ventos de até 70 km/h na cidade do Rio de Janeiro, no dia 25. O sexto sistema frontal atuou entre o litoral de Torres-RS e Santos-SP nos dias 29 e 30.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

A primeira massa de ar frio atuou no período de 01 a 05 de novembro e foi a mais intensa. O anticiclone associado ingressou pelo sul do País, deslocando-se pelo interior das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste até o sul da Bahia. Houve um forte declínio de temperatura na Região Sul, com ocorrência de geada fraca nas áreas serranas. A queda da temperatura mínima, variou entre 4 °C e 6 °C, nos dias 01 e 02. Entre os dias 06 e 08, o anticiclone permaneceu sobre o Oceano Atlântico.

No dia 10, a segunda massa de ar frio teve a sua trajetória pelo litoral do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, deslocando-se, posteriormente, para o oceano. A terceira massa de ar frio ingressou pelo oeste da Região Sul, no dia 13, deslocando-se para leste no dia 15 e enfraquecendo sobre o oceano. Este anticiclone causou um forte declínio de temperatura no oeste do Rio Grande do Sul e um leve declínio no litoral dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

No período de 20 a 23, a quarta massa de ar frio atuou no sul do País. Este sistema causou um leve declínio de temperatura nas Regiões Sul e Sudeste.

No dia 26, a quinta massa de ar frio encontrava-se com seu centro no Oceano Atlântico, na altura do litoral da Região Sul e do Estado de São Paulo. Este anticiclone apresentou fraca intensidade.

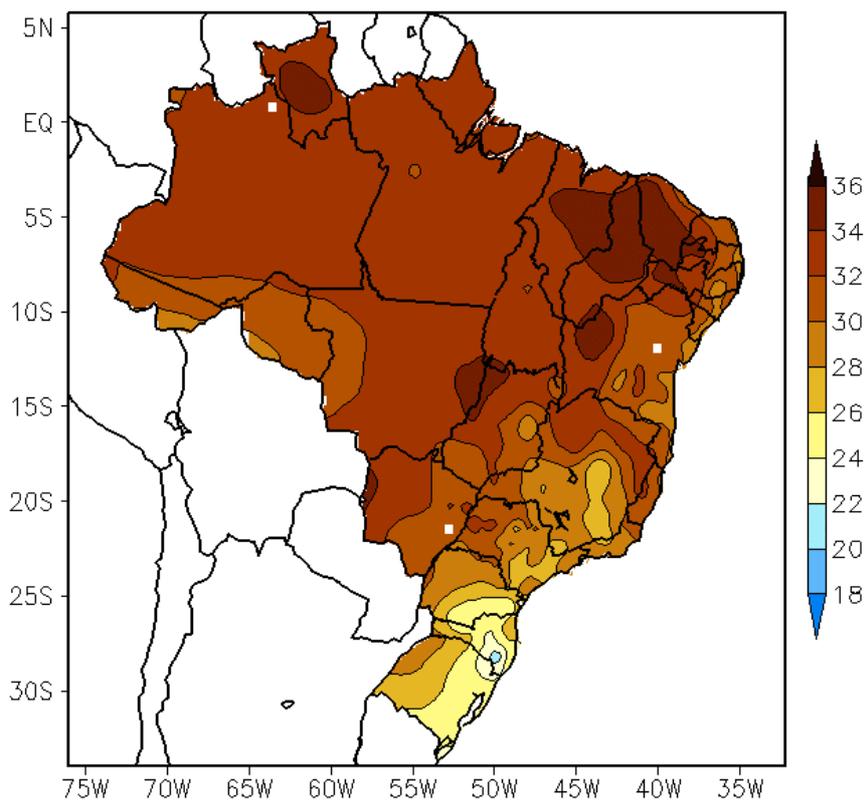


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em NOVEMBRO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

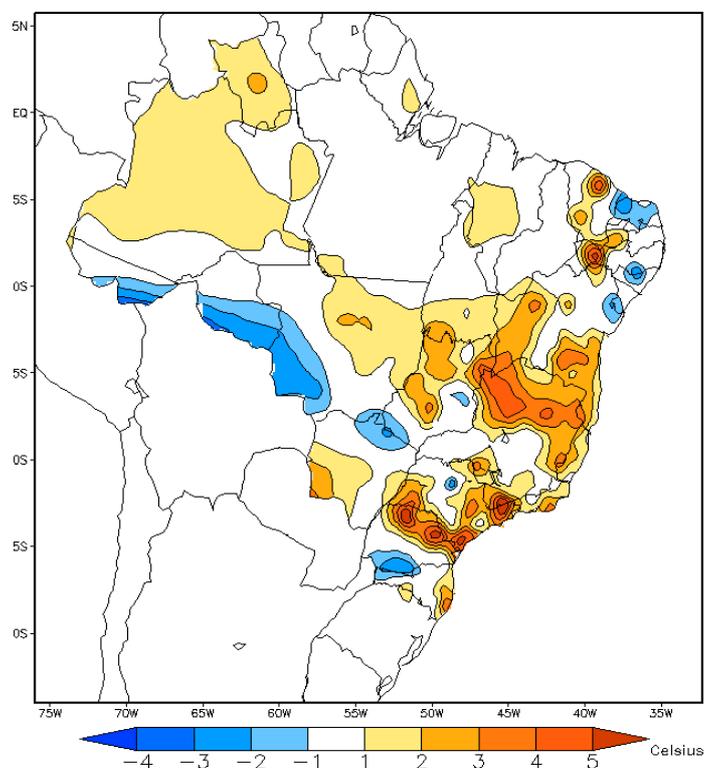


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) em NOVEMBRO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

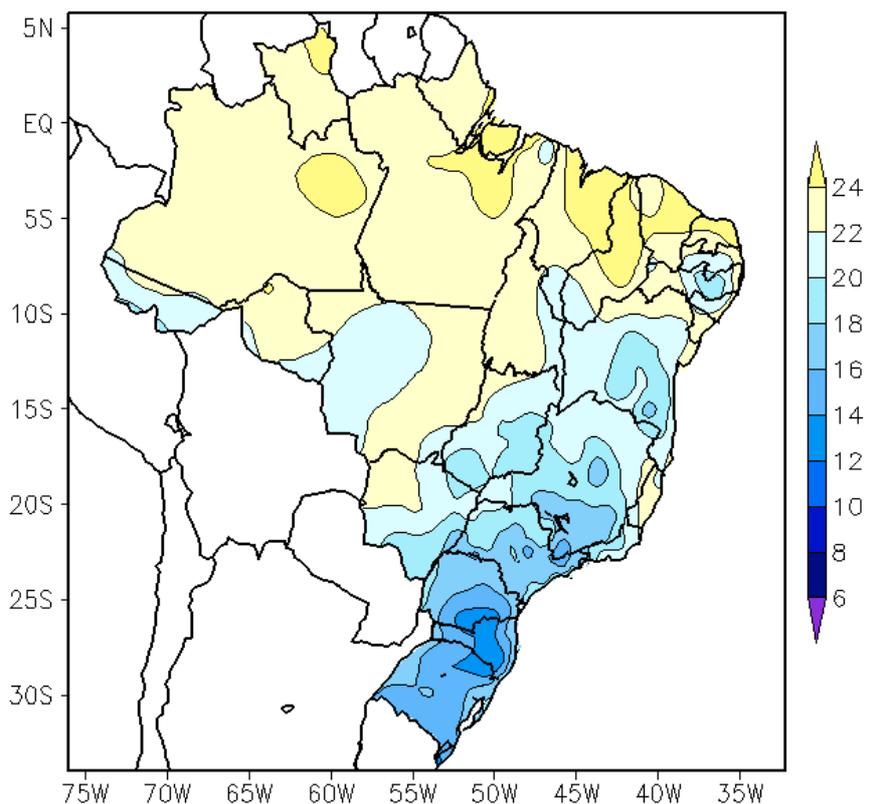


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em NOVEMBRO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

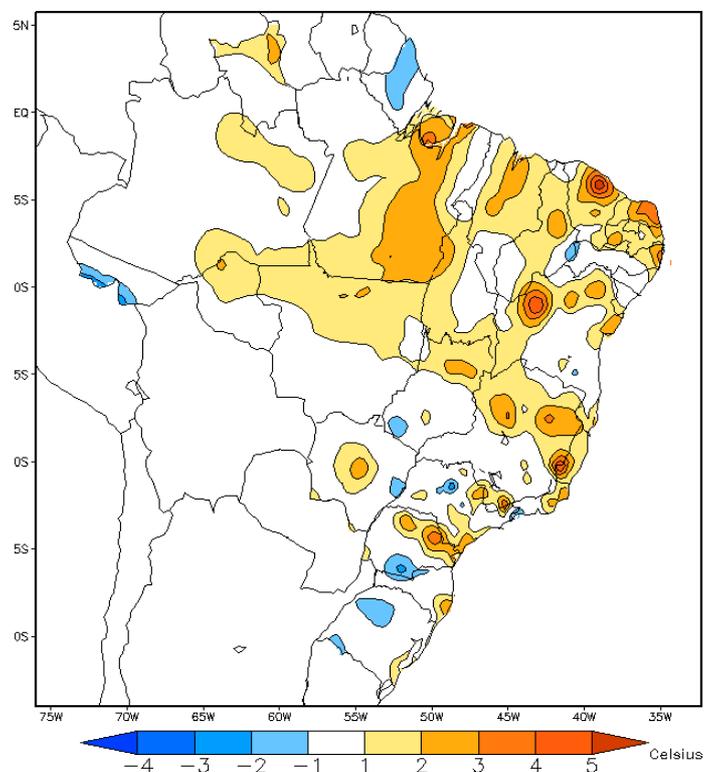


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) em NOVEMBRO/2003. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

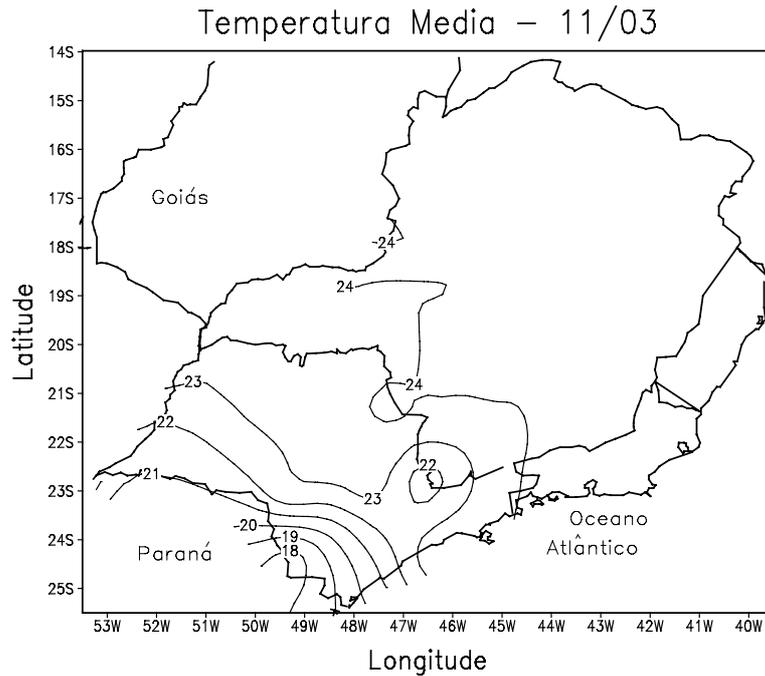


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em NOVEMBRO/2003 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

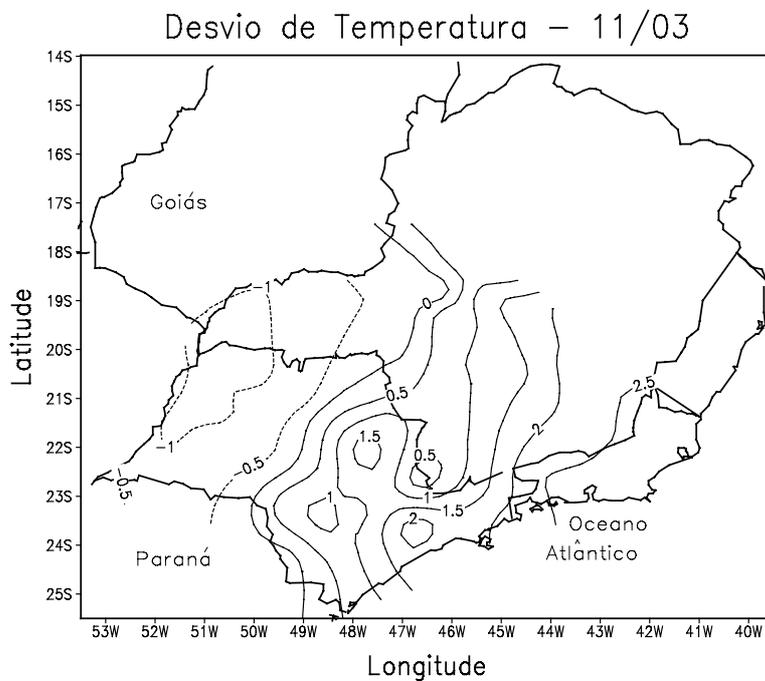
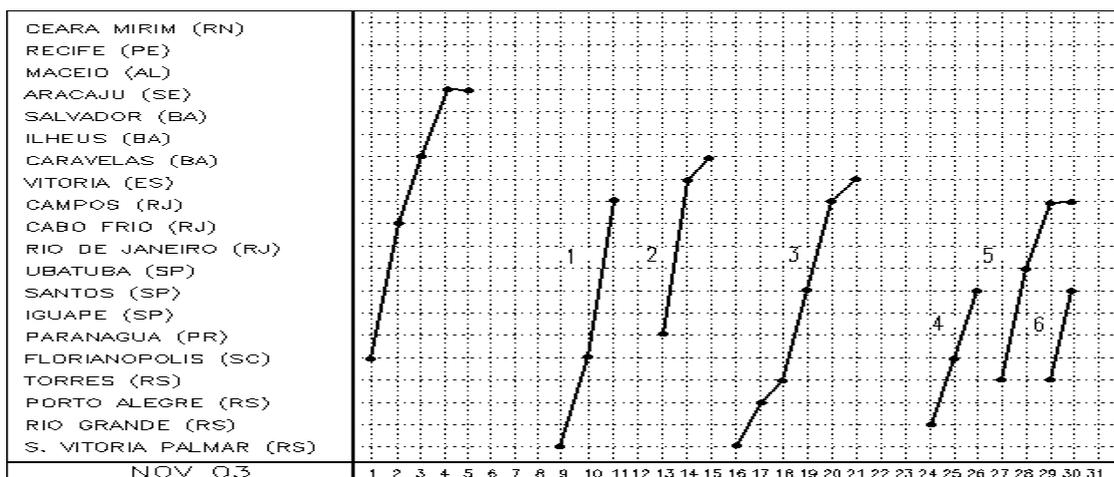
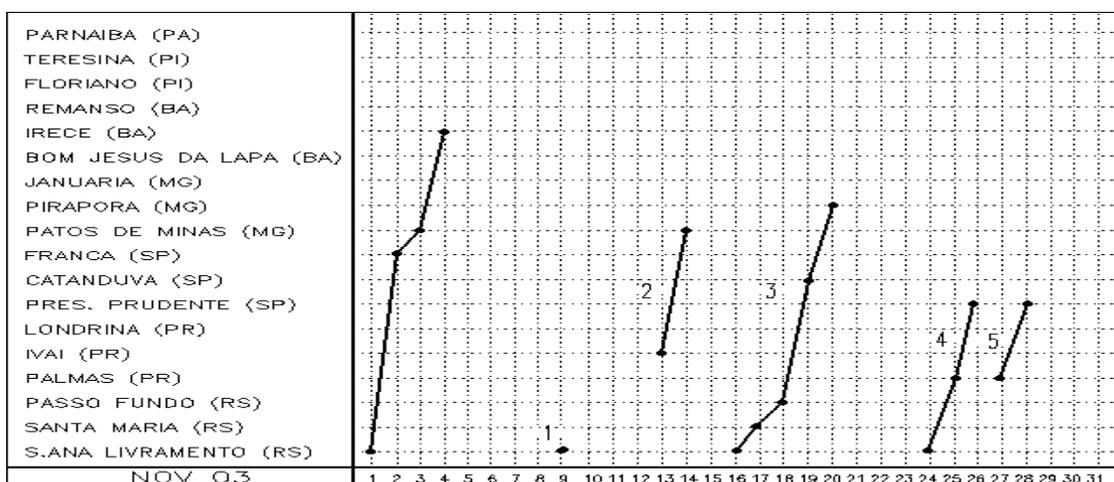


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em NOVEMBRO/2003 para Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

a) Litoral



b) Central



c) Interior

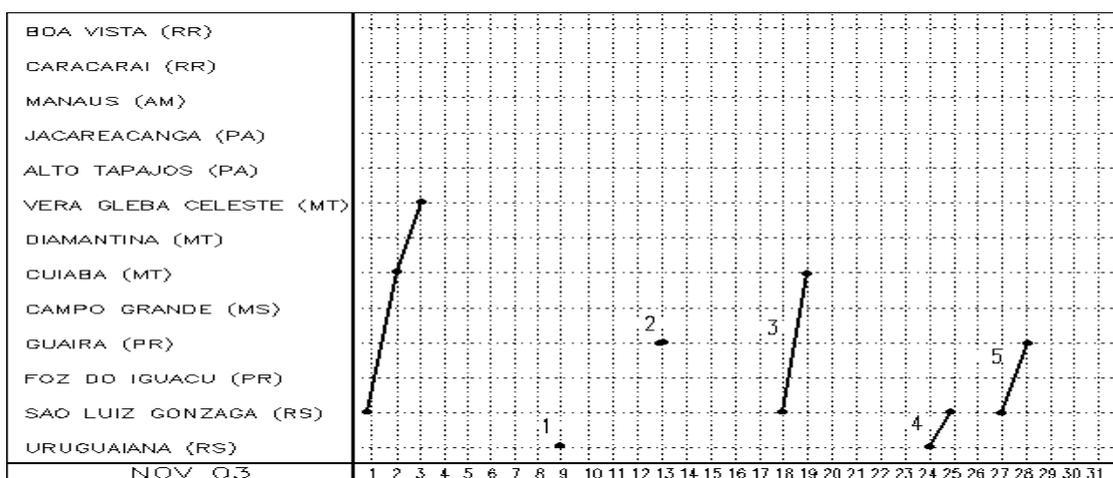


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em NOVEMBRO/2003. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

A sexta massa de ar frio ingressou na Região Sul, no dia 28, deslocando-se, posteriormente, para o oceano. Durante a sua trajetória causou um leve declínio de temperatura no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. No dia 30, a última massa de ar frio do mês encontrava-se no sul do País.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

A atividade convectiva no mês de novembro esteve associada ao avanço dos sistemas frontais (Figura 23). Em todas as pântadas observou-se uma faixa orientada no sentido noroeste-sudeste e posicionada preferencialmente sobre o Brasil Central. Na 1ª pântada, um sistema frontal deslocou-se rápido pelas Regiões Sul e Sudeste, aumentando a atividade convectiva no semi-árido nordestino (ver seções 2.1 e 3.1). A partir da 4ª pântada, notou-se redução da atividade convectiva na Região Nordeste e aumento no sul do Brasil, Uruguai, nordeste da Argentina e Paraguai, onde o desenvolvimento de complexos convectivos proporcionou a ocorrência de chuvas intensas e ventos fortes em várias localidades.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A análise dos mínimos valores de ROL (Figura 24) e dos campos médios diários de temperatura de brilho mínima (Figura 25) mostrou a ZCIT em torno da sua posição média para o mês de novembro (8°N), destacando-se as posições ligeiramente ao norte da climatologia nas duas primeiras pântadas do mês. Em alguns períodos, a banda de nebulosidade associada à ZCIT interagiu com os vórtices ciclônicos sobre o Nordeste do Brasil, porém, sem proporcionar aumento da convecção sobre o extremo norte da América do Sul.

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

Ao contrário do mês anterior, em novembro notou-se um maior número de Linhas

de Instabilidade (LIs), totalizando 12 episódios (Figura 26). A maior parte da LIs apresentou fraca intensidade e proporcionou poucas chuvas no litoral norte da América do Sul. Apenas no dia 08, os totais de chuva excederam os 25 mm entre o Amapá e a Guiana Francesa. As imagens do satélite GOES-8, no horário das 21:00 TMG, mostram que as LIs atuaram entre a Venezuela e o Piauí.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical apresentou magnitude média inferior a 40 m/s entre as latitudes 25°S e 40°S (Figura 27a). No período de 03 a 06 e nos dias 28 e 29, o jato subtropical apresentou intensidade de até 50 m/s sobre a Região Sul do Brasil.

As Figuras 27b e 27c ilustram a atuação do jato subtropical no dia 04. Neste período, o jato contribuiu para o deslocamento da frente fria até o Nordeste do Brasil, onde choveu acima da média histórica do mês.

Nos dias 13 e 14, o jato subtropical atingiu magnitude de até 70 m/s sobre o Atlântico Sul. Nesta oportunidade, houve intensificação da frente fria que se encontrava sobre Minas Gerais e Espírito Santo.

No dia 28, o jato voltou a se posicionar sobre o sul do Brasil e também contribuiu para a maior amplificação do cavado sobre o Nordeste, além de proporcionar maior atividade da frente fria sobre São Paulo e Rio de Janeiro (Figura 27 d).

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

A Alta da Bolívia apresentou alta variabilidade espacial, posicionando-se preferencialmente sobre o Peru, Bolívia, Mato Grosso e Pará (Tabela 2). No período de 26 a 30, a alta troposférica apresentou-se estacionária sobre o nordeste da Bolívia. A posição média da Alta da Bolívia foi notada aproximadamente em 9°S e 62°W, em torno da climatologia (Figura 28).

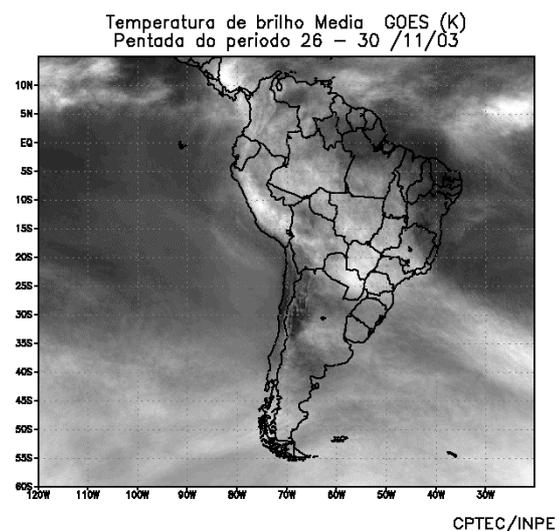
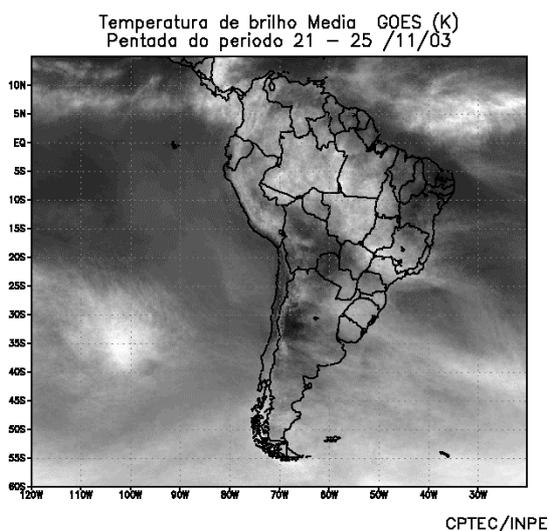
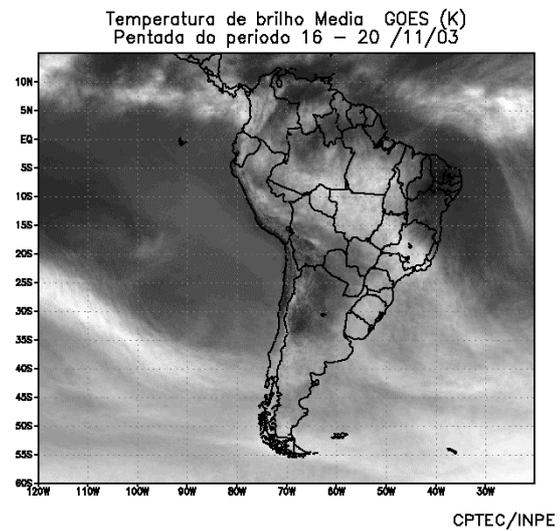
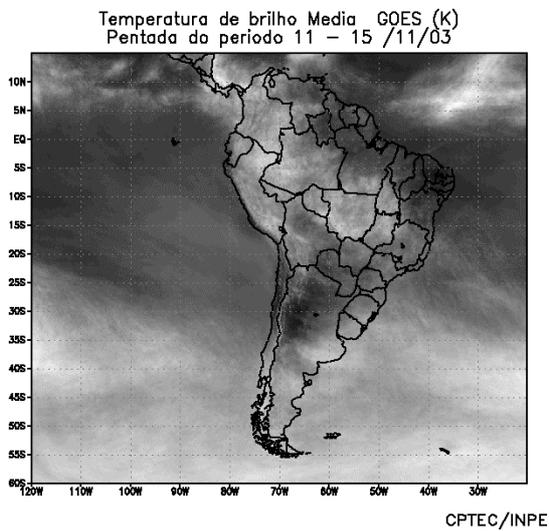
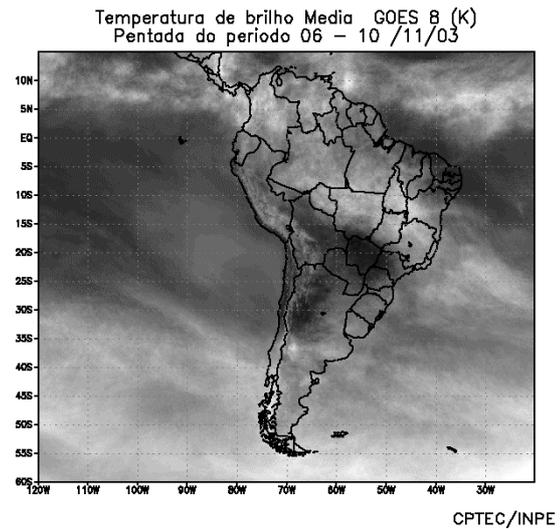
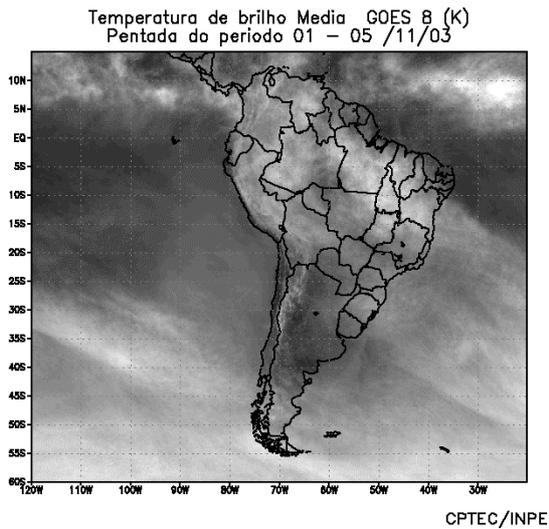


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de NOVEMBRO/2003. (FONTE: Satélite GOES 8).

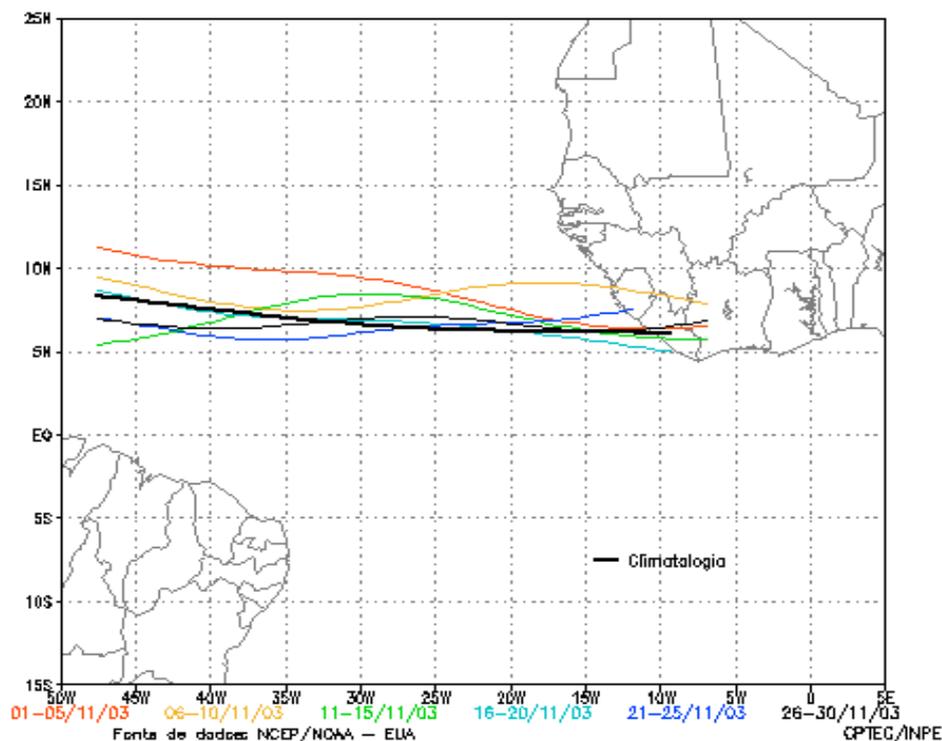


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em NOVEMBRO/2003, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

Dia	Posicionamento	Dia	Posicionamento
1	MT(NW)/RO(W)	16	P
2	MT(N)	17	P/Pe (SE)
3	MT(NE)/PA(S)	18	*
4	BA(N)	19	RO/AM(S)
5	TO(S)	20	Pe
6	PA(SE)/TO(N)	21	PA(S)/MT(NE)
7	Pe(N)	22	PA(SW)/AM(E)
8	P/EQ(SW)/Pe(NW)	23	MT(NW)
9	P/EQ(SW)/Pe(NW)	24	AM(SE)/MT(NW)
10	*	25	RO(NW)/Bo(NE)
11	Pe(NE)	26	Bo (NE)
12	*	27	Bo (NE)
13	Bo (NE)/RO(SW)	28	Bo (NE)
14	MT(NW)	29	Bo (NE)
15	AM(SE)/PA(SW)/MT(N)	30	Bo (NE)

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de NOVEMBRO de 2003. O símbolo (*) indica que a Alta da Bolívia não estava bem caracterizada, enquanto que as letras *nd* significam ausência de dados para análise. Os Estados do Brasil aparecem com suas respectivas siglas. As siglas Bo, Pe, Ar, Ch, Pa e P significam respectivamente Bolívia, Peru, Argentina, Paraguai e Pacífico. Estas siglas podem estar associadas às letras para os pontos cardeais (N,S,E,W), como modo de indicar em que região do estado e/ou país se encontrava o centro de circulação anticiclônica. O símbolo + indica a

presença de mais de um centro de circulação. O símbolo / significa que a circulação abrangia as fronteiras entre as regiões indicadas.

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

Quatro vórtices ciclônicos atuaram próximo à América do Sul durante o mês de novembro. Três atuaram no oceano, na altura do litoral das Regiões Nordeste e Sudeste e um atuou próximo ao litoral do Ceará no dia 30 (Figura 29). No período de 02 a 04 e entre os dias 08 a 16, predominou uma configuração de cavado no interior da Região Nordeste. Este cavado deslocou-se para o oceano, onde permaneceu entre os dias 21 e 30.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Em novembro, a maior parte das bacias brasileiras apresentou valores de precipitação inferiores aos esperados do ponto de vista climatológico.

A localização das estações hidrológicas é mostrada na Figura 30, enquanto a evolução temporal das vazões médias mensais nestas

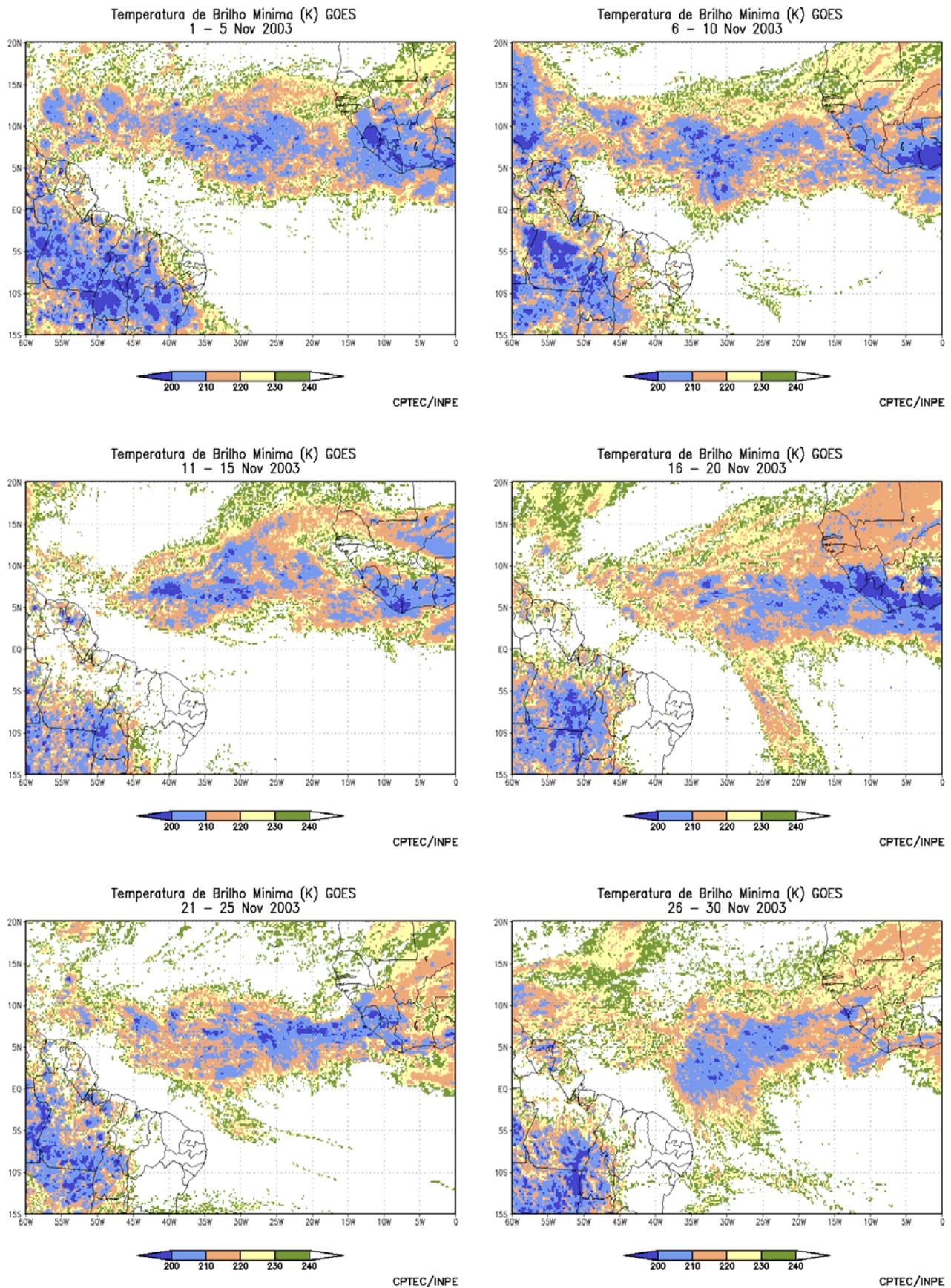
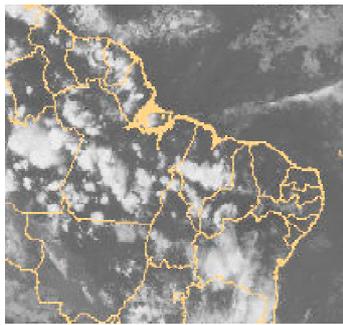
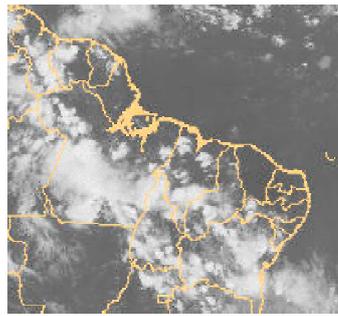


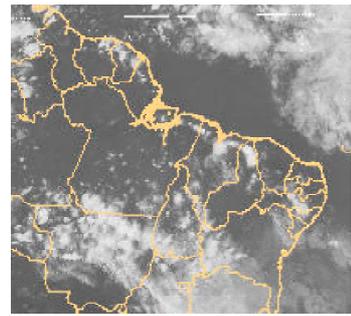
FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de NOVEMBRO/2003. (FONTE: Satélite GOES 12).



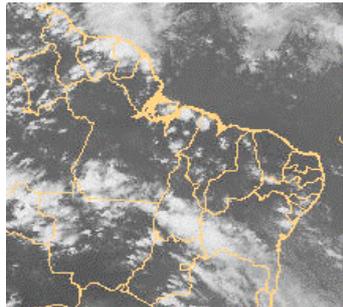
02/11/03 21:00TMG



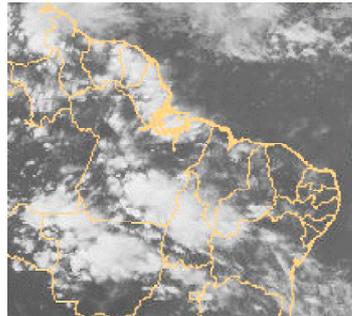
03/11/03 21:00TMG



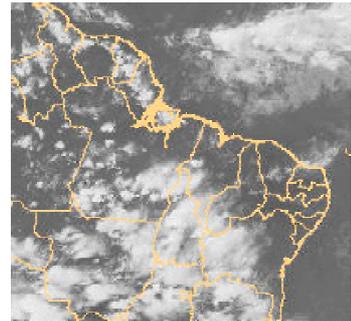
06/11/03 21:00TMG



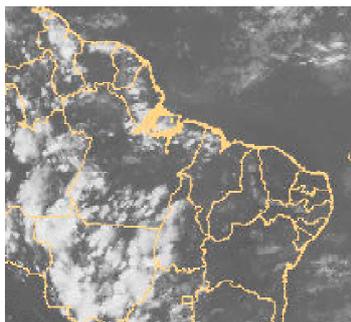
07/11/03 21:00TMG



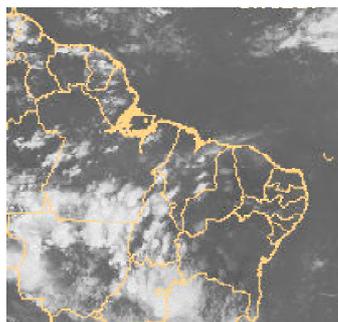
08/11/03 21:00TMG



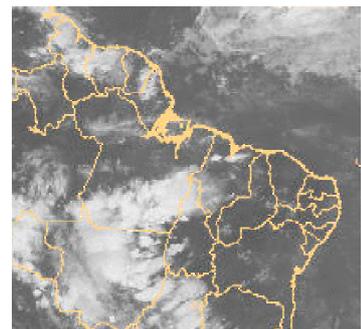
10/11/03 21:00TMG



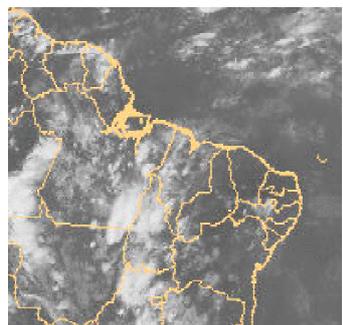
12/11/03 21:00TMG



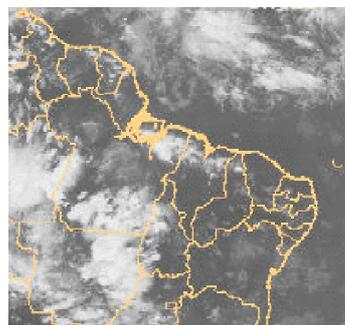
13/11/03 21:00TMG



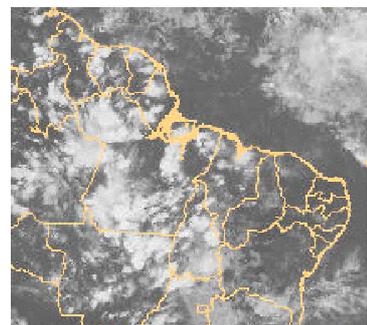
16/11/03 21:00TMG



17/11/03 21:00TMG



22/11/03 21:00TMG



24/11/03 21:00TMG

FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de cumulonimbus em NOVEMBRO/2003.

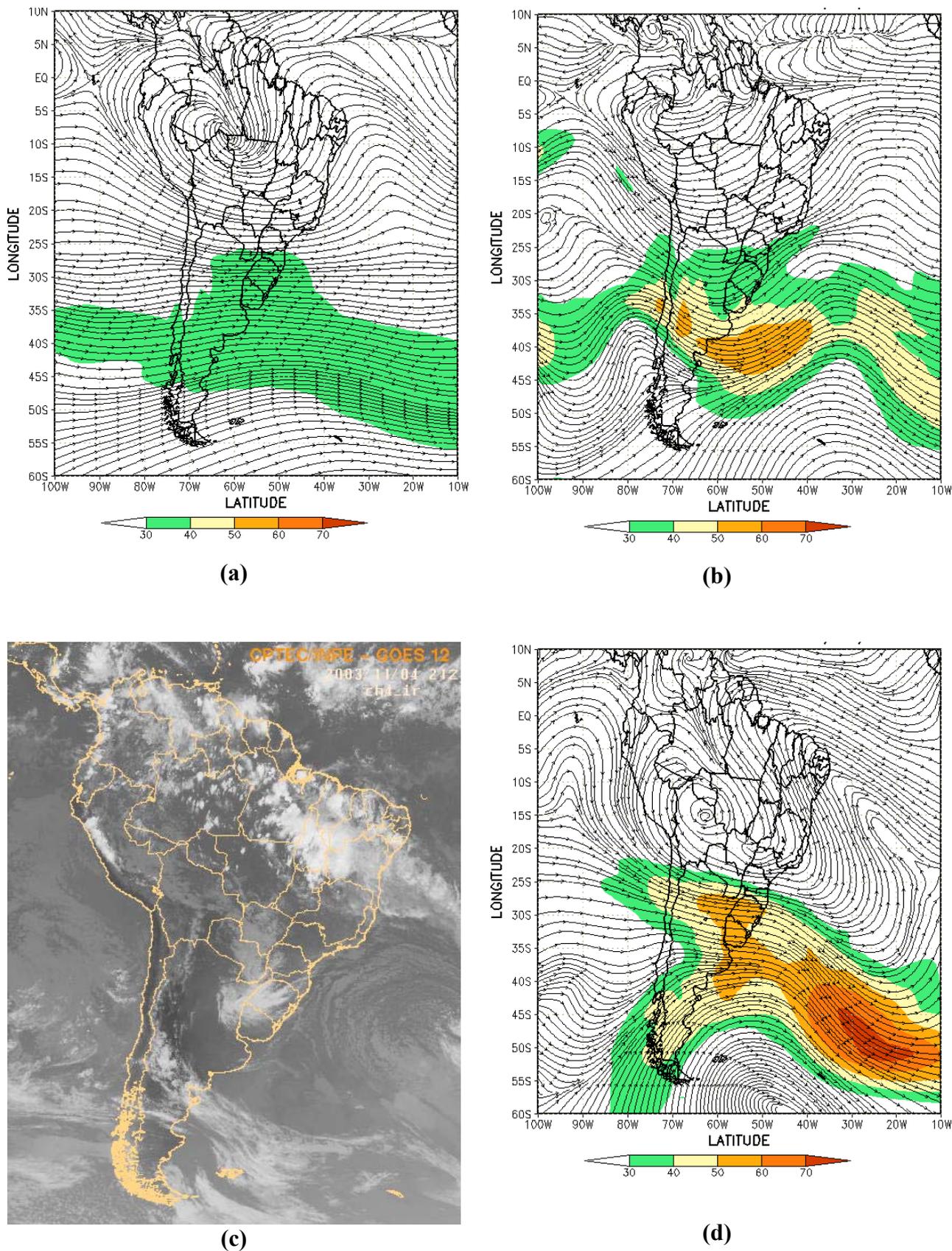


FIGURA 27 – Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em NOVEMBRO de 2003 (a) e os dias 11/11/2003 e 28/11/2003, quando foi notada a sua maior magnitude sobre a América do Sul (b e d). A imagem do satélite GOES-12, canal infra-vermelho, às 21:00 TMG (c), ilustra a banda de nebulosidade associada à passagem do jato em 04/11/2003.

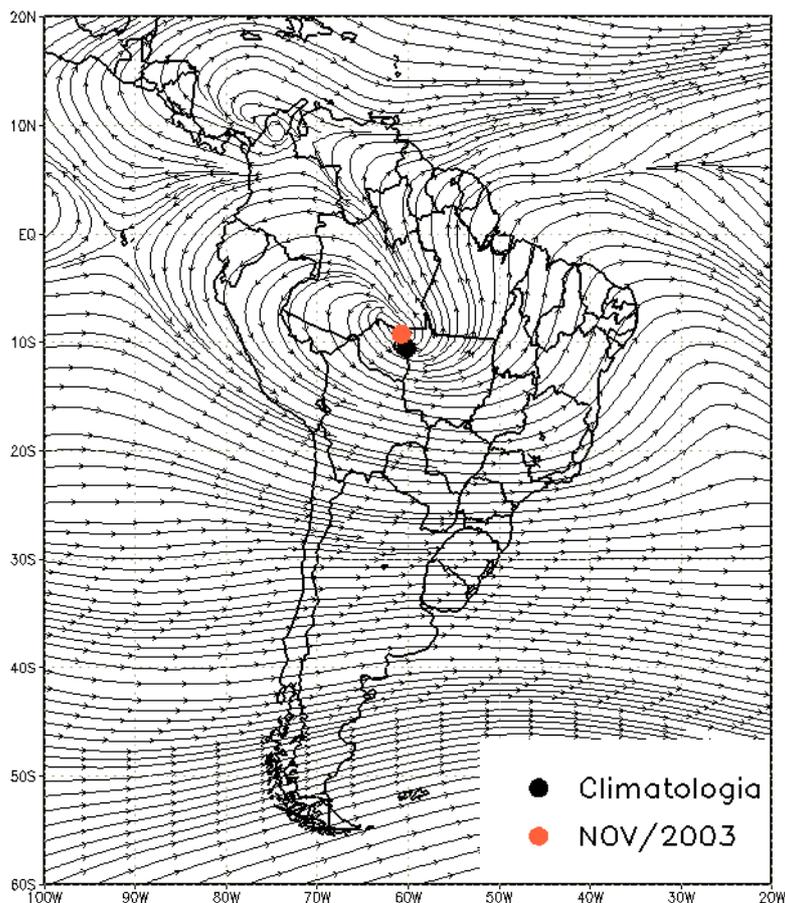


FIGURA 28 – Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em NOVEMBRO de 2004.

estações e os correspondentes valores Médios de Longo Termo (MLT) são mostrados na Figura 31. A Tabela 3 apresenta os valores das vazões médias mensais deste mês e seus desvios em relação à MLT.

Neste mês, o Rio Negro apresentou uma cota média de 19,19 m (Figura 32). A cota máxima foi igual a 19,33 m e a mínima igual a 19,01 m, menores que as registradas no mês anterior.

Na bacia do Amazonas, houve aumento da vazão apenas na estação de Samuel-RO. Nas demais estações, os valores de vazão apresentaram-se inferiores aos do mês anterior em decorrência da situação de estiagem. Em relação à MLT, os desvios ficaram positivos, com exceção do valor observado na estação de Coaracy Nunes-AP.

Na bacia do rio Tocantins, a vazão observada na estação Tucuruí-PA superou o valor observado no mês anterior, porém, ainda

permaneceu inferior à MLT. Esta mesma situação ocorreu nas estações localizadas na bacia do rio São Francisco.

Na bacia do rio Paraná, apenas a estação de Emborcação-MG apresentou vazão inferior ao mês anterior. Os valores observados foram inferiores à MLT na parte norte da bacia, enquanto que, na parte sul, os desvios observados foram positivos.

Na parte norte da bacia do Atlântico Sudeste, foram registradas cotas de vazão iguais ou inferiores àquelas observadas no mês anterior, e abaixo dos correspondentes valores da MLT. Na estação Passo Real-RS, localizada na parte sul da bacia, a vazão foi maior que no mês anterior e superou o valor da MLT.

Na bacia do Uruguai, na estação Passo Fundo-RS, a vazão foi maior que a observada no mês anterior e também maior que a MLT.

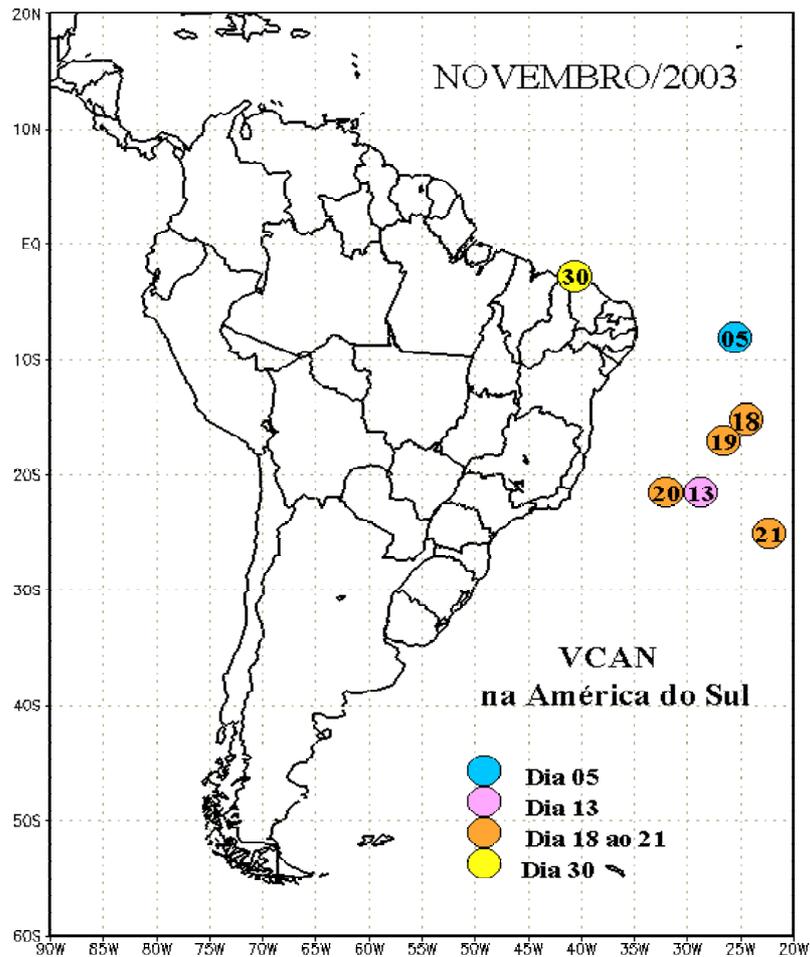


FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em NOVEMBRO/2003. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de análise diária de linhas de corrente em 200 hPa, gerado pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00TMG.

De modo geral, apesar do aumento das vazões em relação a outubro passado, houve predominância de valores abaixo da MLT em grande parte das bacias brasileiras. É importante ressaltar que os maiores desvios positivos, superiores a 80%, ocorreram no sul do País.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Cerca de 23.000 focos de queimadas foram detectados pelo satélite NOAA-12 em novembro de 2003 (Figura 33). Em comparação ao mesmo período do ano passado, houve redução de 22%. Esta diminuição foi resultado das precipitações acima da média no norte do Pará e em alguns áreas do Nordeste e setor

central do País. Foi também uma tendência natural em virtude do término da estiagem no Brasil Central, onde, normalmente, ocorre a maior incidência de queimadas.

No Mato Grosso do Sul, a ocorrência de precipitação acima da média pôs fim aos três anos consecutivos de seca na região do pantanal e, conseqüentemente, reduziu a incidência das queimadas.

A redução foi maior nos Estados do Pará, Mato Grosso e Piauí, nesta ordem. Houve aumento de focos de calor no Ceará, Paraíba e em Pernambuco. Algumas Unidades Federais de Conservação foram atingidas pelo fogo de origem antrópica.



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	170,0	65,0	12. Marimbondo-SP	1036,0	-26,3
2. Manacapuru-AM	69434,2	3,6	13. Água Vermelha-SP	1164,0	-26,3
3. Balbina-AM	295,0	35,9	14. Ilha Solteira-SP	2808,0	-27,1
4. Coaracy Nunes-AP	197,0	-8,8	15. Xavantes-SP	317,0	15,7
5. Tucuruí-PA	2937,0	-35,9	16. Capivara-SP	1060,0	7,7
6. Sobradinho-BA	1064,0	-45,6	17. Registro-SP	249,3	-39,8
7. Três Marias-MG	306,0	-49,5	18. G.B. Munhoz-PR	1096,0	57,5
8. Emborcação-MG	127,0	-65,3	19. Salto Santiago-PR	1930,0	82,2
9. Itumbiara-MG	576,0	-49,5	20. Blumenau-SC	106,3	-38,9
10. São Simão-MG	1142,0	-34,1	21. Passo Fundo-RS	104,0	85,7
11. Furnas-MG	468,0	-39,1	22. Passo Real-RS	478,0	146,4

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

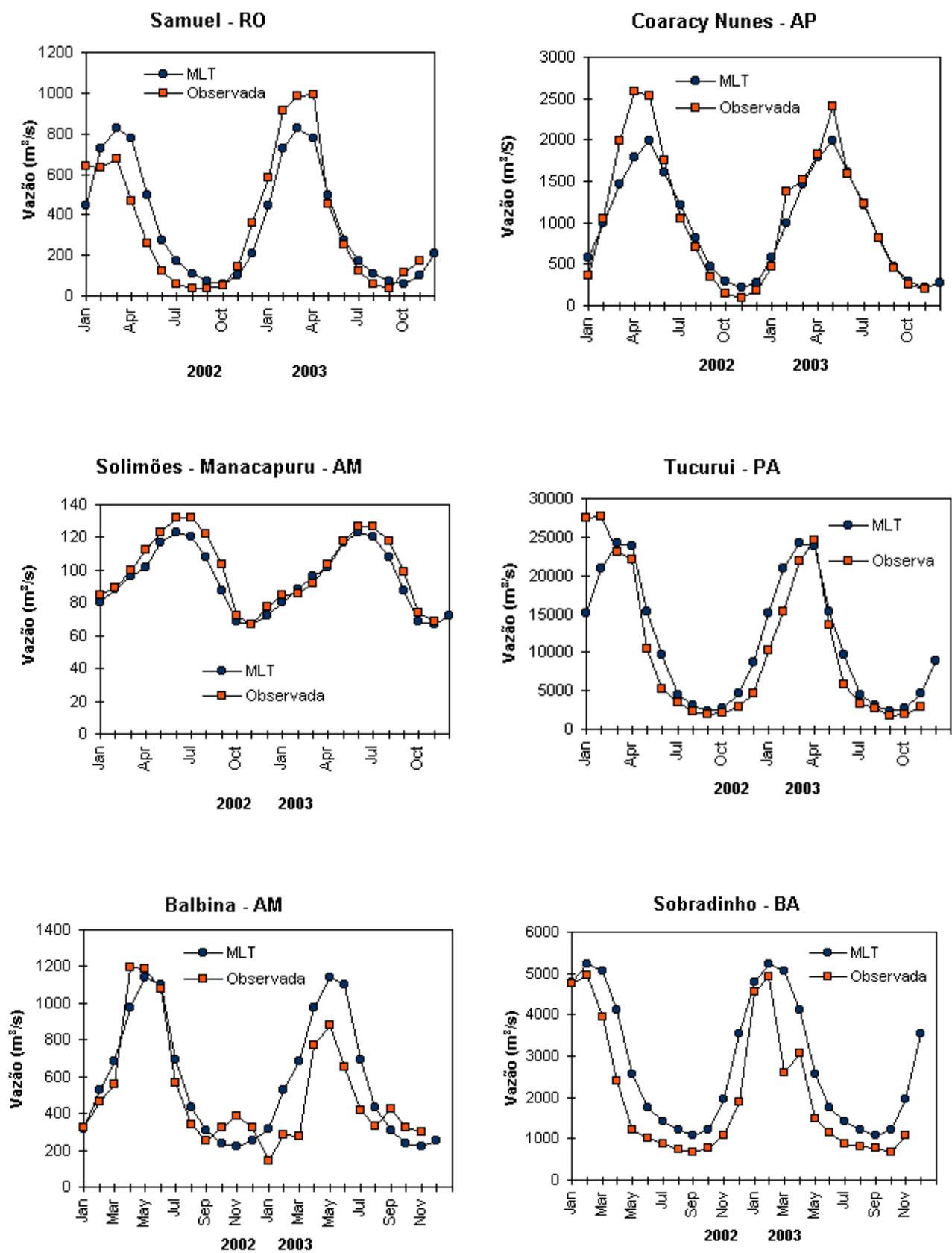


FIGURA 31 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2002 e 2003. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

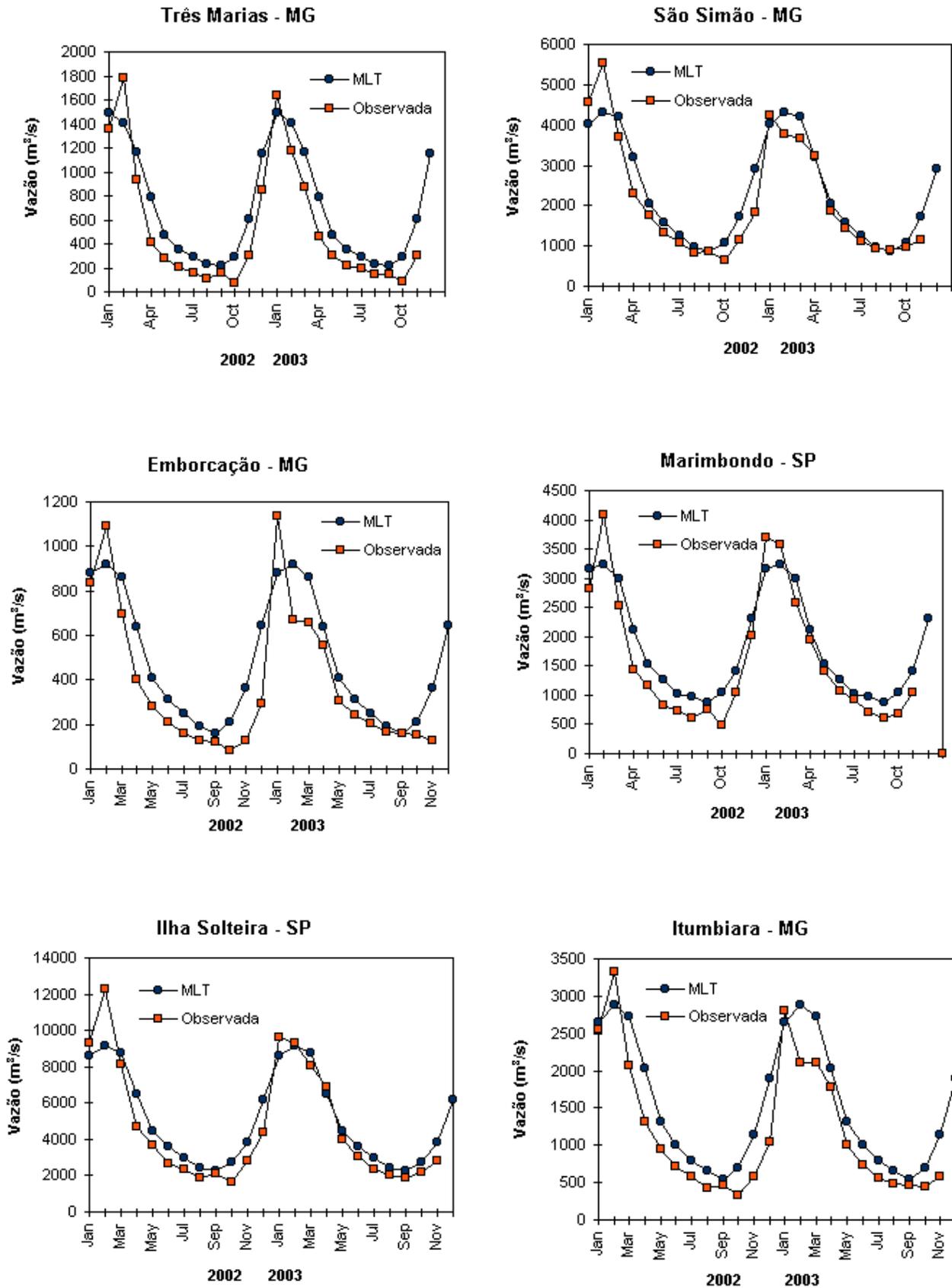


FIGURA 31 – Continuação (A).

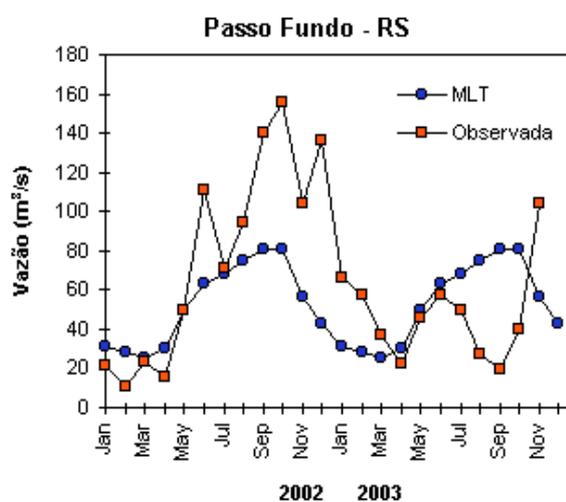
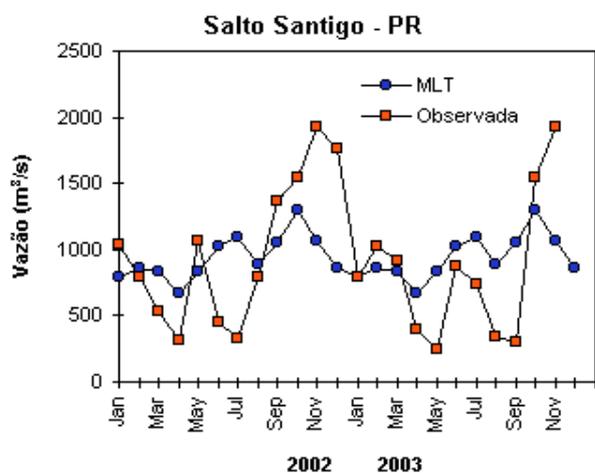
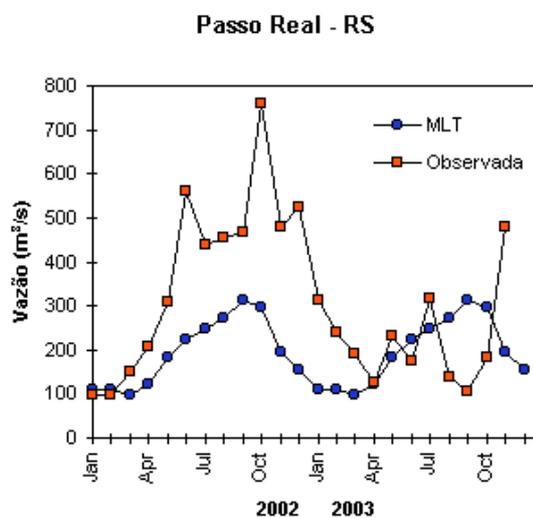
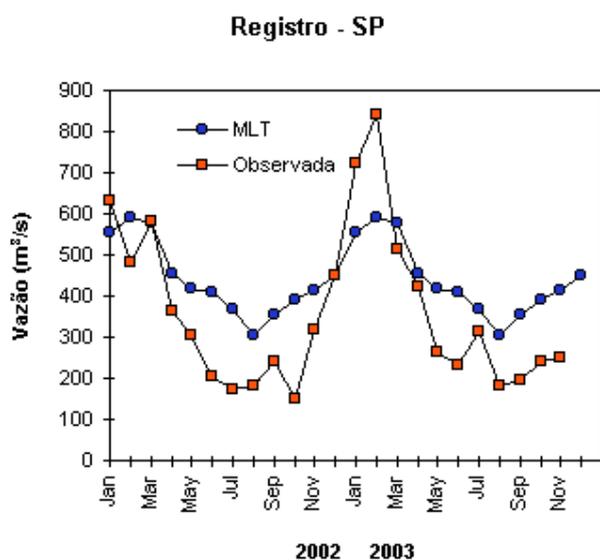
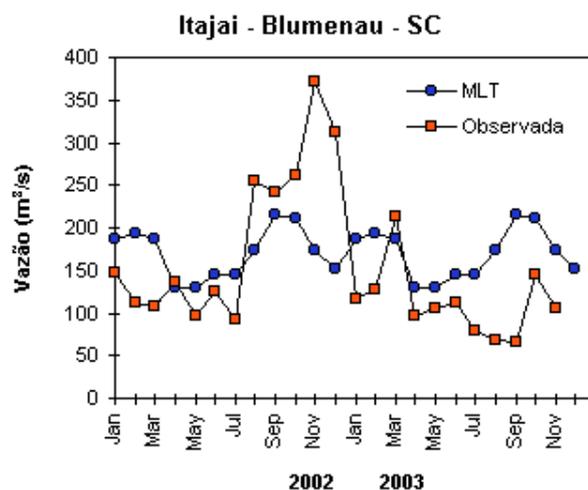
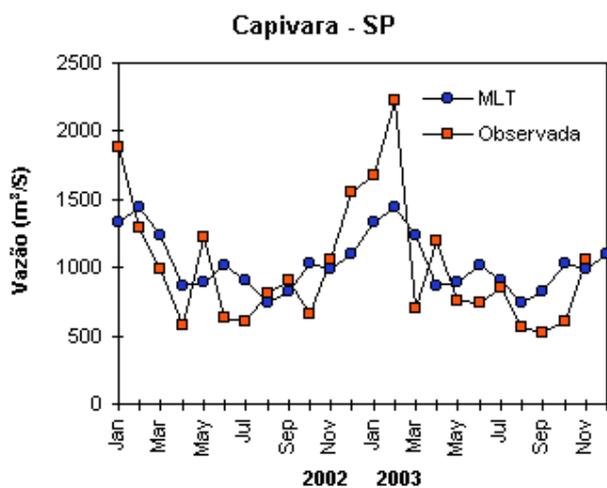


FIGURA 31 – Continuação (B).

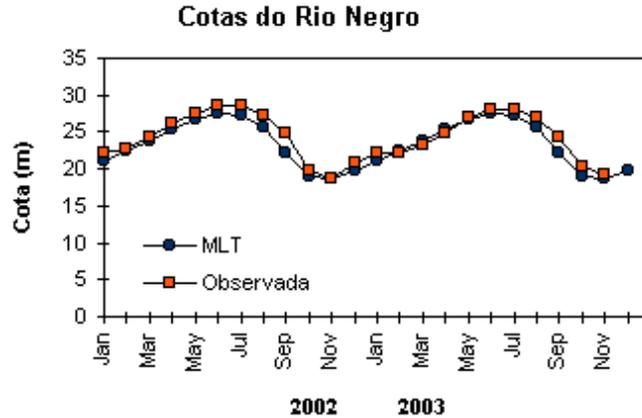


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2002 e 2003 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau - SC	55,6	-98,5
Apiúna - SC	95,4	-13,4
Ibirama - SC	107,2	6,2
Rio do Sul - SC	119,0	0,3
Ituporanga - SC	144,3	15,8
Taió - SC	122,6	13,9

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

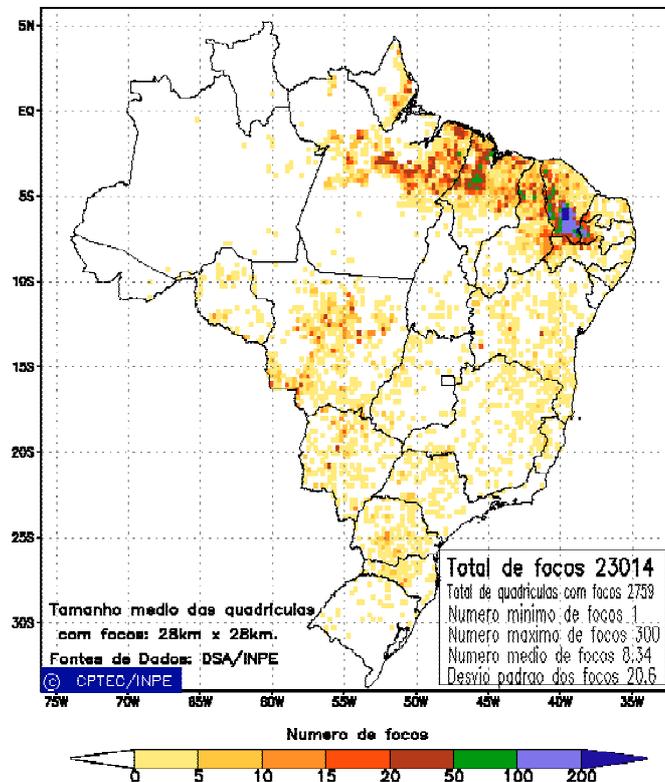


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em NOVEMBRO de 2003. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

NOTAS

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

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

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

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

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, N° 2 desta revista, a posição da **ZCIT** era determinada apenas através de imagens no canal infravermelho (IV) dos satélites da série **NOAA** que abrangem todo o Atlântico Tropical. Depois, uma nova técnica de determinação da posição da **ZCIT**, a partir de imagens de satélite, foi aplicada. Essa técnica, desenvolvida pelo **CRODT/ORSTOM**, utilizava imagens digitais **IV** do satélite **METEOSAT**. Eram usadas 8 imagens diariamente, e ao fim de 5 dias, era gerada uma imagem chamada síntese, utilizando-se as 40 imagens obtidas na pênstada em questão. A imagem síntese era uma imagem digital onde, em cada ponto (pixel) era retida apenas a temperatura mais alta encontrada no mesmo ponto das 40 imagens utilizadas para criá-la. Atualmente, são utilizadas duas técnicas para a avaliação da posição média da **ZCIT**. A primeira consiste na

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

5 – Os mapas de precipitação contêm informações de instituições no Brasil ligadas direta ou indiretamente à área de meteorologia: FUNCEME, ITEP/LAMEPE-PE, EMPARN-RN, SRH/GERIN-BA, SEPLANTEC/SRH -SE, SEMARHN/DHM -AL, SEMARH/LMRSP-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, CLIMERH-SC, FEPAGRO-RS, IAC-SP, GEORIO-RJ de estações automáticas de coleta de dados (PCD's), mantidas pelo INPE e dados SYNOP fornecidos pelo INMET (APÊNDICE - FIGURA A).

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 **ELETRÓBRÁS**, **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*.

10 - Os sistemas frontais são localizados através das análises diárias do campo de vento e temperatura em 1000 hPa, CPTEC/INPE, no horário sinótico das 12:00 TMG. Para validação da posição dos sistemas são analisados também o campo de PNM e os campos derivados: convergência de umidade e umidade relativa em 925 hPa, assim como as imagens de satélite.

SIGLAS

ANEEL	-Agência Nacional de Energia Elétrica
CPC/NWS	-Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climáticas do Serviço Meteorológico dos EUA)
CEMIG/SIMGE	-Companhia Energética de Minas Gerais
CEPLAC	-Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira
CHESF	-Companhia Hidroelétrica do São Francisco
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
CODOMAR	-Companhia Docas do Maranhão
CRODT	-Centro de Pesquisas Oceanográficas de Dakar-Thiaroye
DAEE	-Departamento de Águas e Energia Elétrica
DISME	-Distrito de Meteorologia
DHME/PI	-Departamento de Hidrometeorologia do Piau
ELETOBRÁS	-Centrais Elétricas Brasileiras S/A
ELETRONORTE	-Centrais Elétricas do Norte do Brasil 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
GEORIO	-Fundação Instituto de Geotécnica
INMET	-Instituto Nacional de Meteorologia
IAC	-Instituto Agrônomo de Campinas
IBAMA	-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
ITEP/LAMEPE/PE	-Instituto Tecnológico de Pernambuco / Laboratório de Meteorologia
NMC	-National Meteorological Center (Centro Nacional de Meteorologia dos EUA)
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/ GERIN/BA	-Superintendência de Recursos Hídricos/Gerência de Informações/Bahia
SEAG/ES	-Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo
SEMARH/LMRS/PB	-Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais/Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto da Paraíba

SEMARHN/DHM/AL - Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais de Alagoas
Diretoria de Hidrometeorologia.

SEPLANTEC/SRH/SE -Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia/ Superintendência de Recursos
Hídricos de Sergipe.

SIMEPAR/PR -Sistema Meteorológico do Paraná

SIGLAS TÉCNICAS

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

APÊNDICE

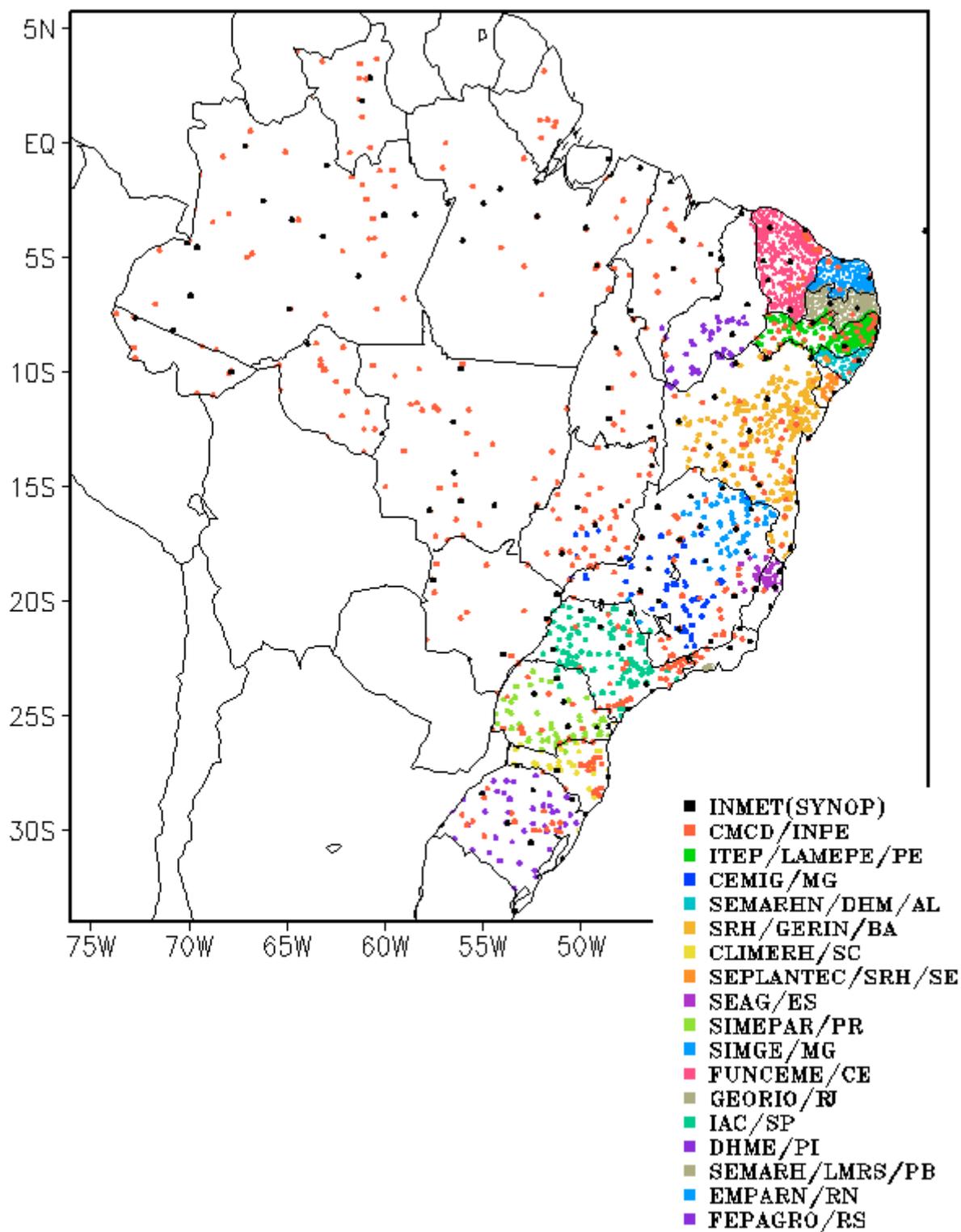


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.606 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.