

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 19	Número 07	Julho/2004
-------------	-------------------------	-----------	-----------	------------

CLIMANÁLISE

Boletim de Monitoramento e Análise Climática

Cachoeira Paulista, SP, Brasil, INPE/CPTEC, 1986. Publicação Mensal.

ISSN 0103-0019 CDU-555.5

Denominação anterior:

Boletim de Monitoramento do Clima do Nordeste.

Palavras chaves:

Meteorologia e Climatologia

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 19 - Nº 07

JULHO/2004

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:

Maria Assunção Faus da Silva Dias - CPTEC/INPE
Paulo Antonio de Oliveira - CPTEC/INPE

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

Marcelo de Oliveira Romão - 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

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 Agrônômico 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 Farias - 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
Rodovia 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 19 - Nº 07

JULHO/2004

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	11
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil	11
2.1.1 – Região Norte	11
2.1.2 – Região Centro-Oeste	11
2.1.3 – Região Nordeste	11
2.1.4 – Região Sudeste	11
2.1.5 – Região Sul	11
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	11
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	13
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	13
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	18
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	18
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	19
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	19
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	19
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	19
4.1 – Jato sobre a América do Sul	19
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	19
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	21
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	21
6. QUEIMADAS NO BRASIL	27
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	27
NOTAS	34
SIGLAS	36
SIGLAS TÉCNICAS	37
APÊNDICE	38

SUMMARY

The month of July 2004 started with high temperatures and very little rainfall over most parts of Brazil. In the Northeast Brazil the rains were associated mostly with sea breeze and the formation of convective complexes near the coast line of the states of Rio Grande do Norte and Paraíba. An active cold front in the northeast coast in the beginning of the second fortnight of the month favored increased humidity convergence over the coastal belt of this region. The cold air masses in the wake of the frontal boundaries were responsible for steep drops in the temperature in southern and southeastern Brazil.

The area of warm surface waters in the Central Equatorial Pacific registered a slight intensification and expansion. However, the SST pattern does not indicate an ENSO configuration.

The bush and forest fires (as indicated by hot spots in the satellite imagery) have increased considerably in this month in most parts of Brazil. Although this is typical of the dry season, manmade biomass burning is mostly responsible for the increase.

This bulletin can be accessed by internet at:
<http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise>

SUMÁRIO

O mês de julho iniciou com temperaturas elevadas e poucas chuvas em grande parte do Brasil. Na Região Nordeste, as chuvas estiveram associadas ao efeito de brisa e à formação de aglomerados convectivos próximos à costa do Rio Grande do Norte e Paraíba. Destacou-se a atuação de uma frente fria no início da segunda quinzena do mês, favorável ao aumento da convergência de umidade na faixa litorânea nordestina. As massas de ar frio, que atuaram na retaguarda dos sistemas frontais, proporcionaram queda acentuada de temperatura em várias localidades das Regiões Sul e Sudeste.

No setor central do Pacífico Equatorial, houve intensificação e expansão da área com águas superficiais mais aquecidas, porém, ainda não há configuração de um episódio quente do fenômeno ENOS.

As queimadas aumentaram consideravelmente neste mês, o que pode ser considerado normal em virtude do início do período de estiagem, em grande parte do Brasil, e da intensificação do ciclo de queimadas de origem antrópica.

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 julho, houve aumento da área com anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) nos setores central e oeste do Oceano Pacífico Equatorial. Neste mês, a área de anomalias negativas de TSM, adjacente à costa leste da América do Sul, estendeu-se até 120°W, ao longo da faixa equatorial (Figura 1). Configuração similar foi notada nas camadas sub-superficiais do Pacífico Equatorial, com predomínio de anomalias positivas no setor central e anomalias negativas na costa oeste da América do Sul. No Atlântico Tropical, predominaram águas com temperaturas próximas à climatologia. No Atlântico Norte, notou-se a permanência de uma extensa área com anomalias positivas de TSM.

De modo geral, o campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL) evidenciou condições próximas à normalidade no Oceano Atlântico e América do Sul (Figura 5). No Oceano Pacífico, destacaram-se áreas de anomalias positivas sobre a Indonésia e em uma extensa

área a oeste das Filipinas, consistente com a permanência de condições de neutralidade no que se refere à evolução do episódio quente do fenômeno ENOS.

O campo de anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM) evidenciou o deslocamento para sul das altas subtropicais semi-estacionárias do Hemisfério Sul (Figura 6). No Atlântico Sul, em particular, esta configuração resultou na diminuição da atividade convectiva no leste da Bahia (ver seção 2.1). No Hemisfério Norte, as altas pressões apresentaram comportamentos distintos, com anomalia ligeiramente positiva no Atlântico Norte e predominantemente negativa na região de alta pressão do Pacífico Norte.

O escoamento em 850 hPa destacou o enfraquecimento dos ventos no Pacífico Equatorial Central e uma anomalia anticiclônica nos extratrópicos, entre 30°S e 50°S, a oeste de 120°W (figuras 7 e 8). No Atlântico Sul, destacaram-se anomalias de oeste próximo à costa leste do Nordeste do Brasil, o que foi consistente com a redução das chuvas no leste da Bahia. Alísios de nordeste mais fracos que a

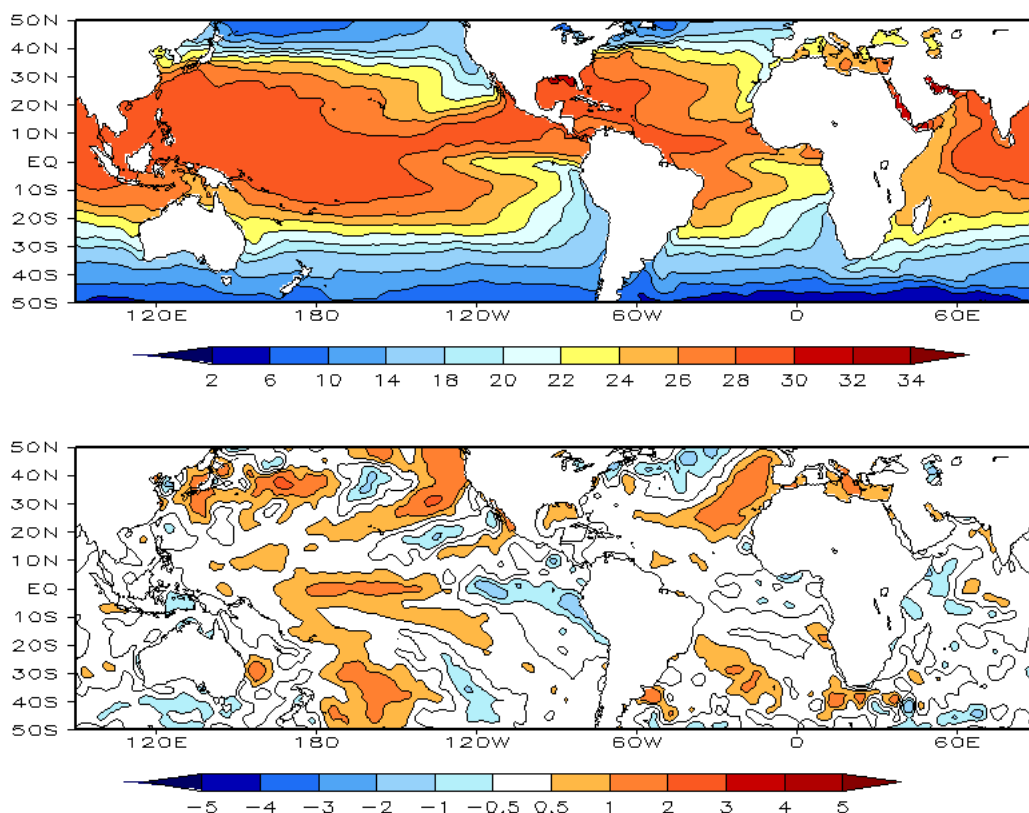


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JULHO/2004: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Acima deste valor, 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							
2004	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2003				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
JUL	-0,1	1,1	-0,7	0,5	-1,1	20,7	0,2	25,4	0,6	27,7	0,8	29,4
JUN	0,0	2,2	-1,3	-1,1	-1,4	21,6	-0,1	26,3	0,3	27,8	0,5	29,2
MAI	1,2	-0,3	0,9	0,4	-1,3	23,1	-0,3	26,7	0,3	28,1	0,5	29,2
ABR	-0,9	1,2	-1,3	-0,7	-0,1	25,4	0,0	27,4	0,2	27,8	0,3	28,7
MAR	-0,8	-0,6	-0,2	-0,2	-0,5	25,9	0,1	27,2	-0,1	27,1	0,3	28,4
FEV	1,5	-0,2	1,1	0,7	-0,2	25,8	0,1	26,5	0,2	26,9	0,6	28,6
JAN	-1,3	1,4	-1,7	-0,6	0,1	24,6	0,3	25,9	0,2	26,7	0,7	28,8
DEZ	0,7	-1,1	1,1	0,5	0,2	23,0	0,5	25,6	0,4	26,9	0,8	29,0
NOV	-0,1	0,6	-0,4	1,1	0,3	21,9	0,5	25,4	0,5	27,1	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

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2004	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2003	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
JUL	0,1	-0,6	-1,5	-0,7
JUN	-0,9	0,5	0,1	0,9
MAI	1,0	0,6	-0,2	0,8
ABR	-0,2	0,8	0,0	0,4
MAR	0,2	1,1	0,2	1,5
FEV	0,8	1,2	-0,3	0,5
JAN	0,4	0,0	-0,6	-0,2
DEZ	1,6	1,3	-0,3	0,7
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

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).

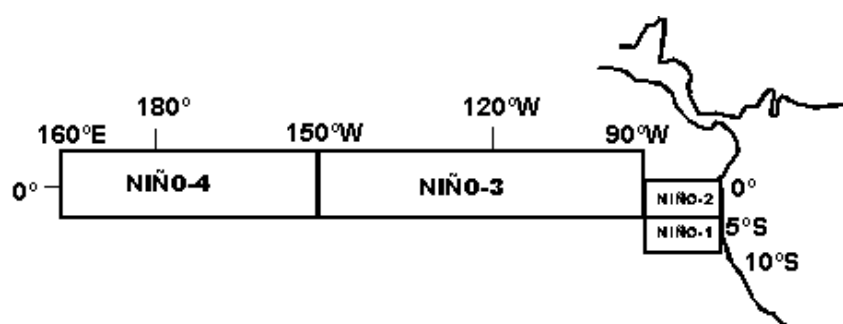
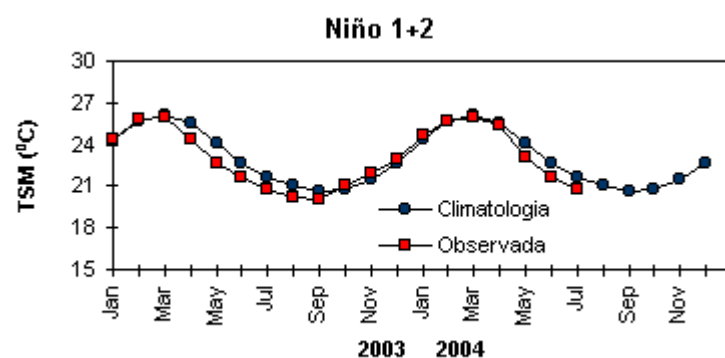
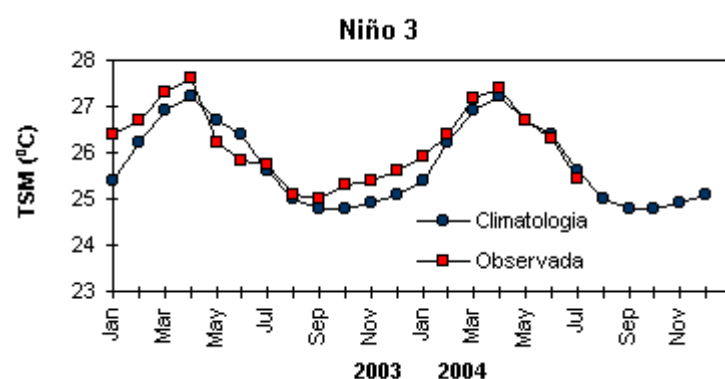
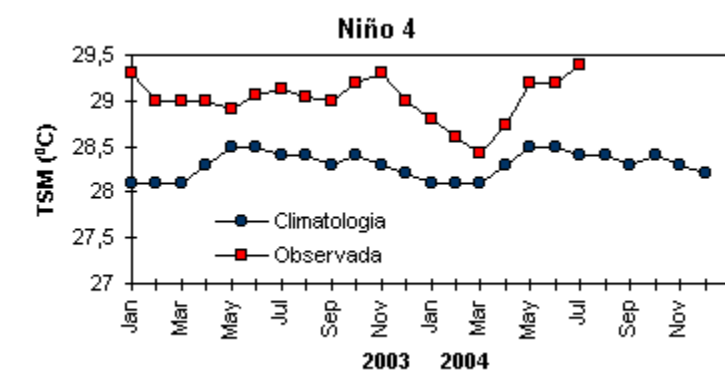


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

climatologia também foram consistentes com o posicionamento da ZCIT ao norte de sua climatologia (ver seção 3.3.1).

No Hemisfério Sul, o campo de anomalia do vento em 200 hPa evidenciou anomalias anticiclônicas sobre o setor sudeste dos oceanos Atlânticos e Pacífico (Figuras 9 e 10). Sobre a América do Sul, notou-se uma circulação

anticiclônica sobre a Amazônia e um cavado com eixo sobre o Nordeste do Brasil.

No campo de anomalia de altura geopotencial em 500 hPa, para o Hemisfério Sul (Figura 12), notou-se um número de onda 3, com predominância de valores negativos sobre todo o continente antártico (ver seção 7).

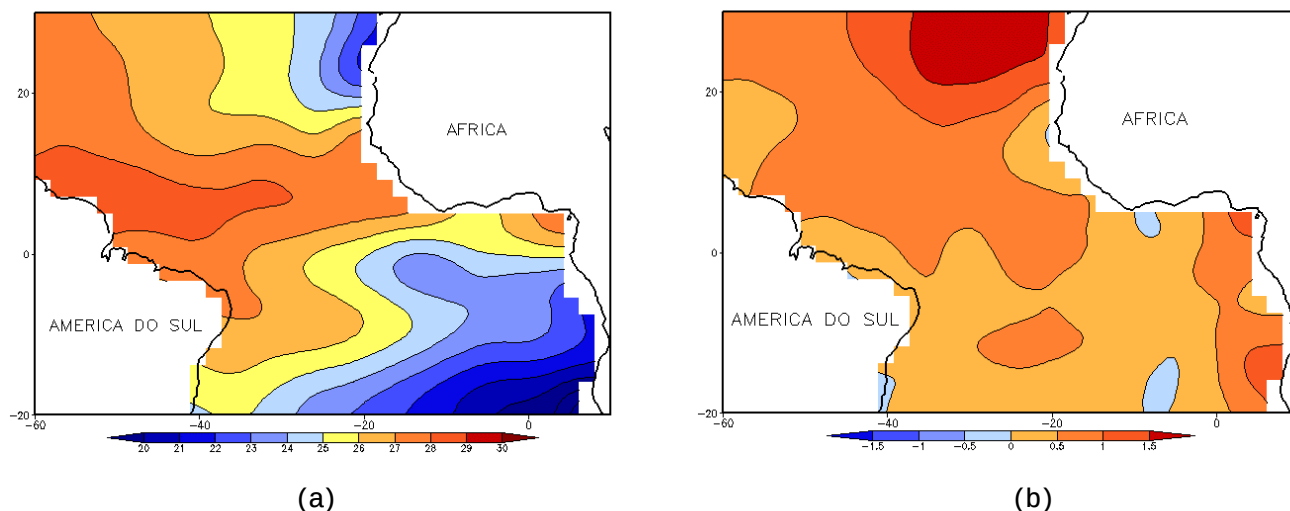


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em JULHO/2004, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

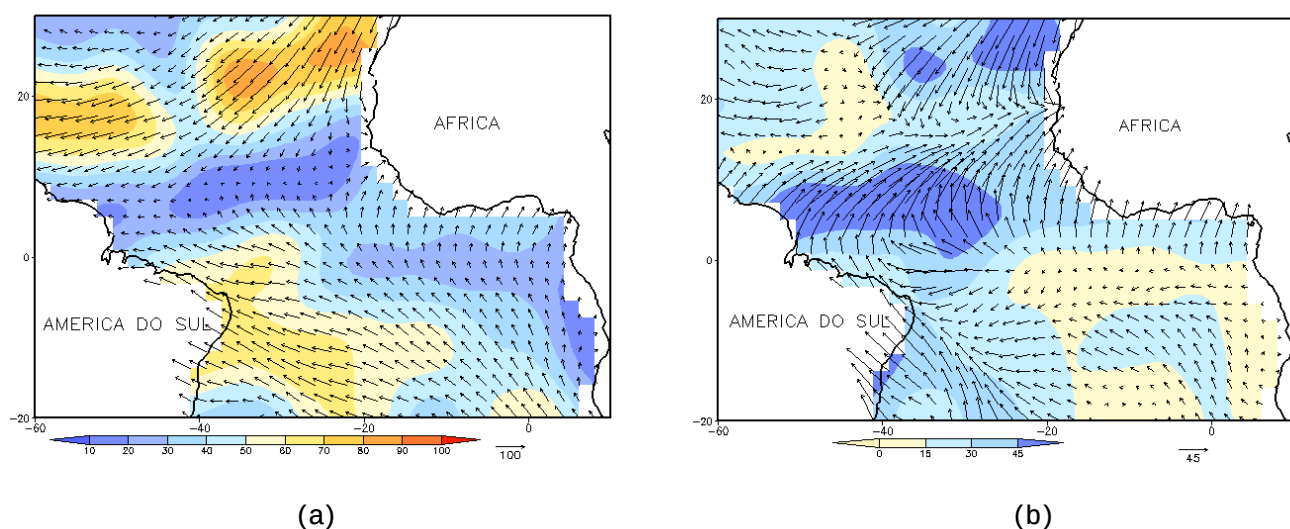


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JULHO/2004, a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

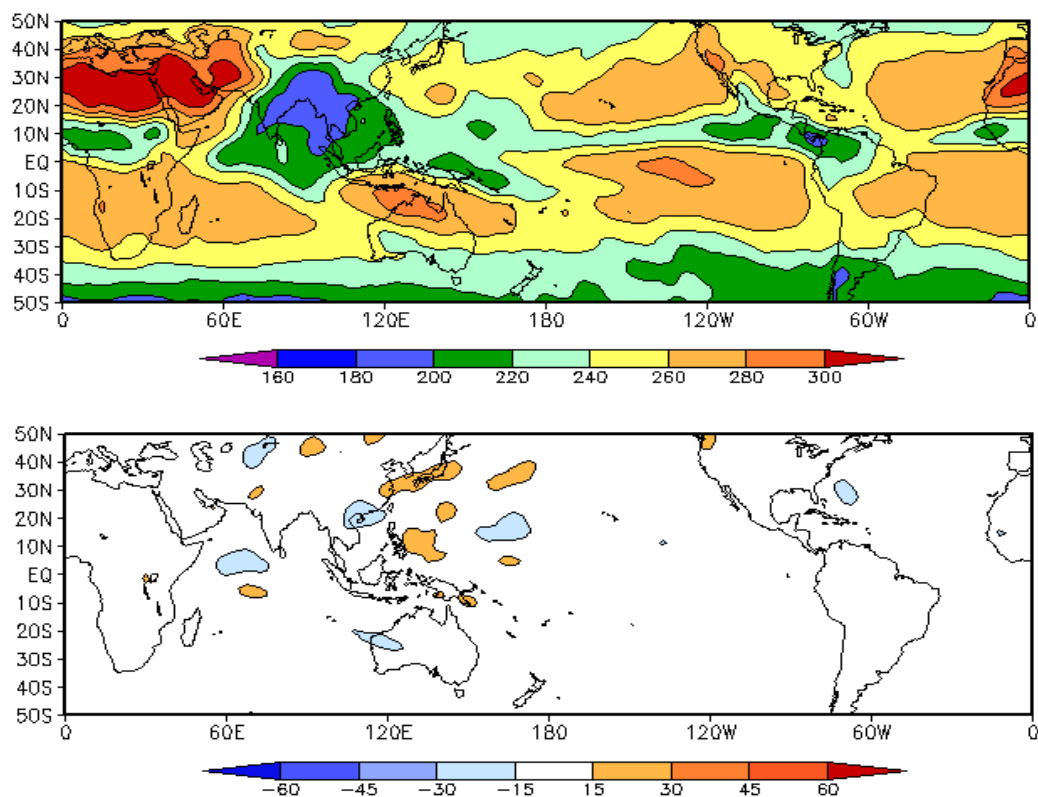


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em JULHO/2004 (medidas do NESDIS/ESL, através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

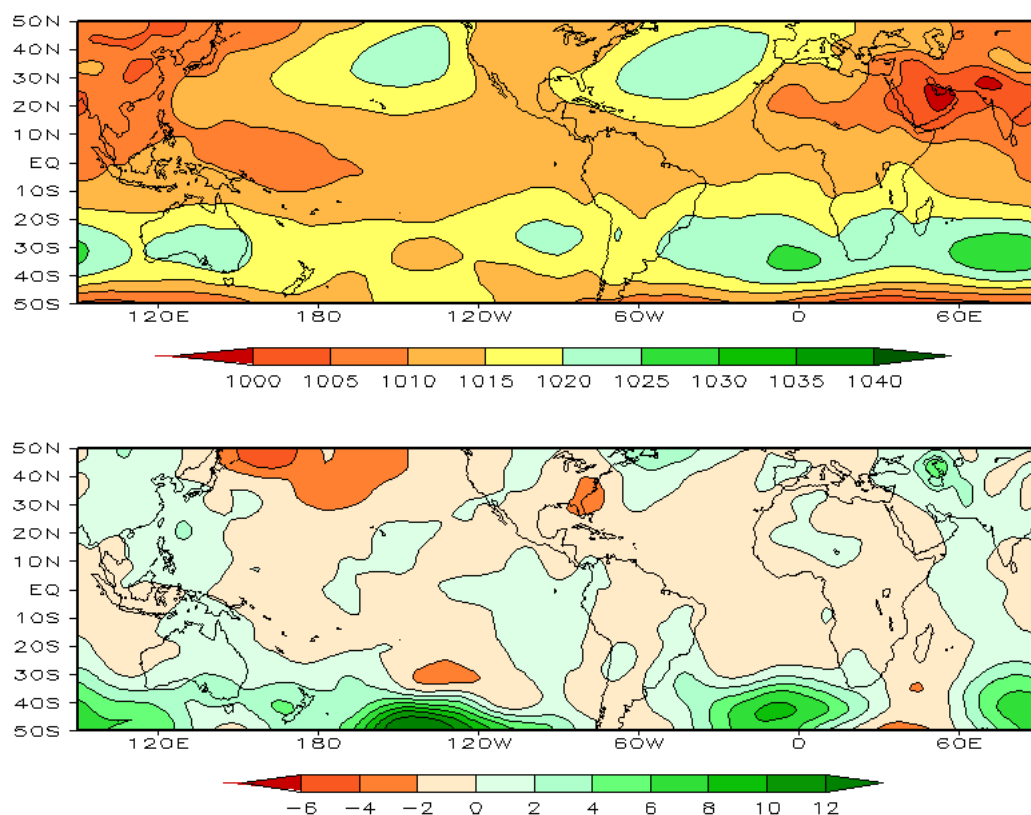


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em JULHO/2004, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

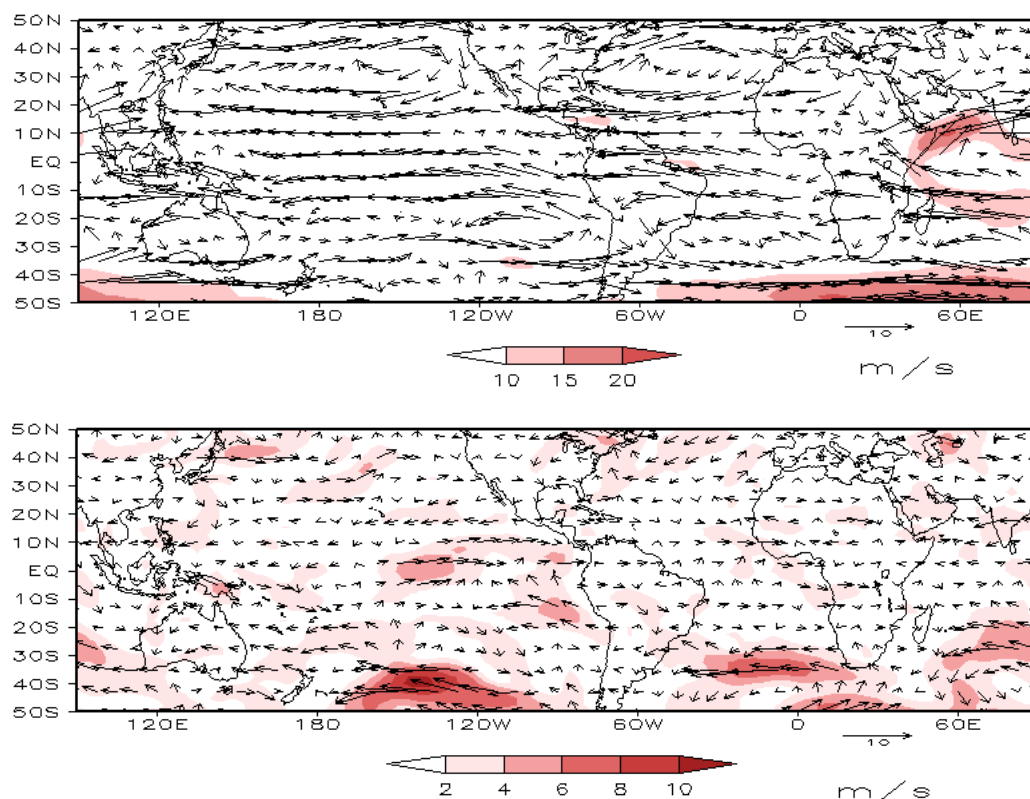


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em JULHO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

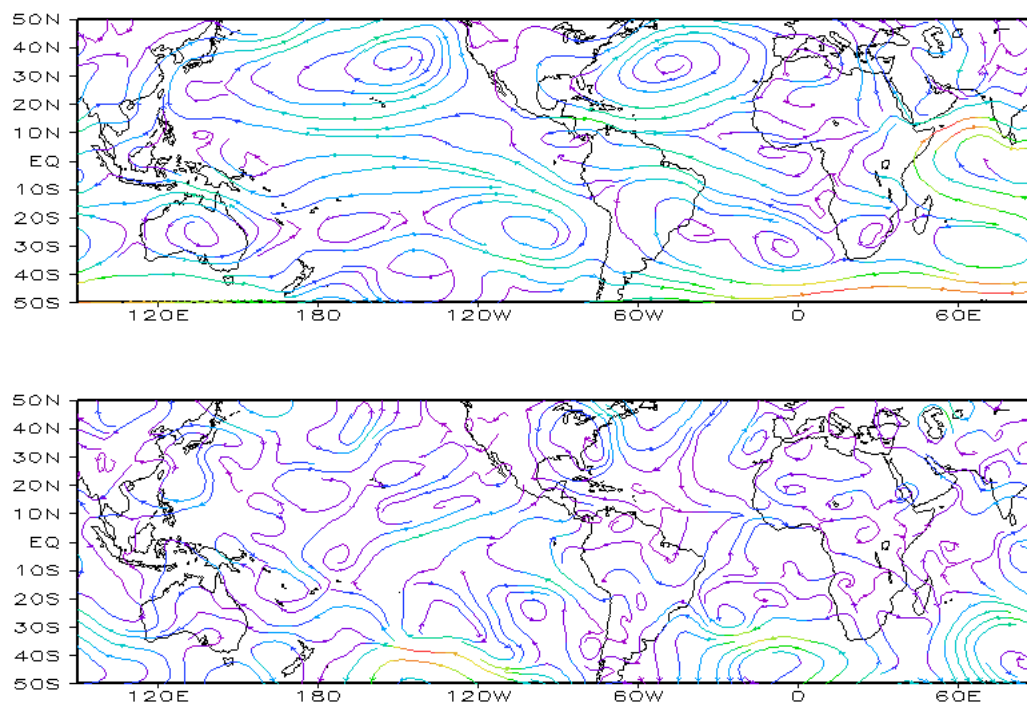


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa para JULHO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

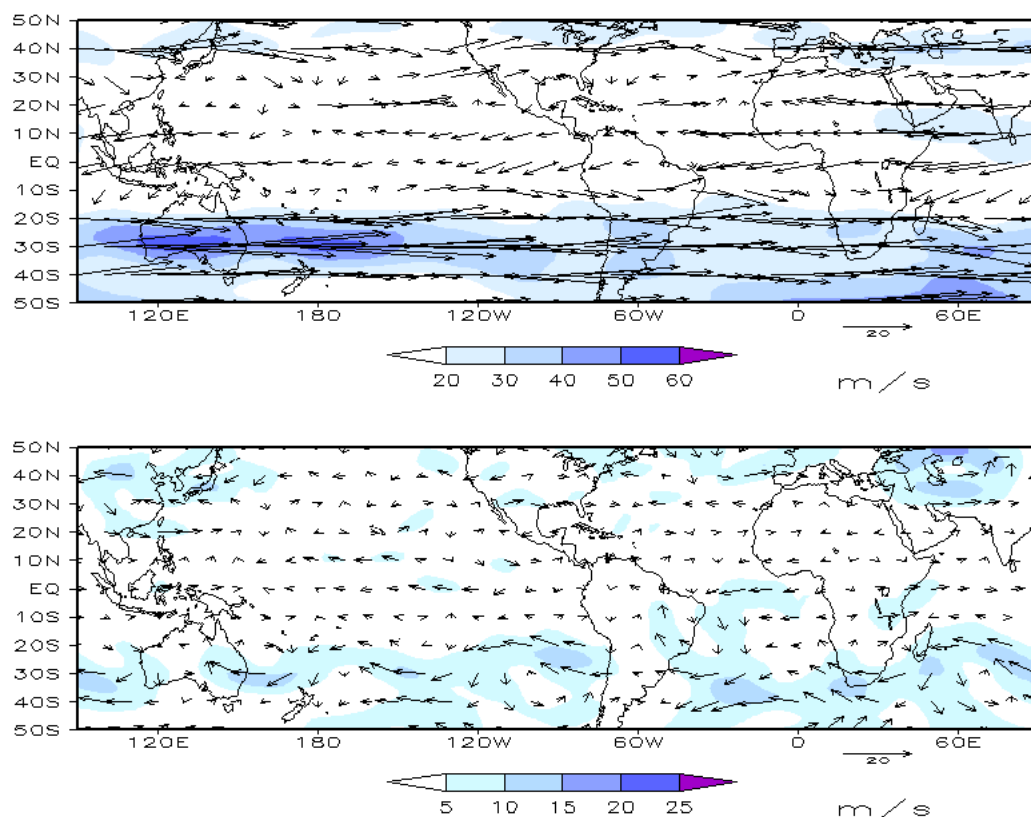


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa em JULHO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

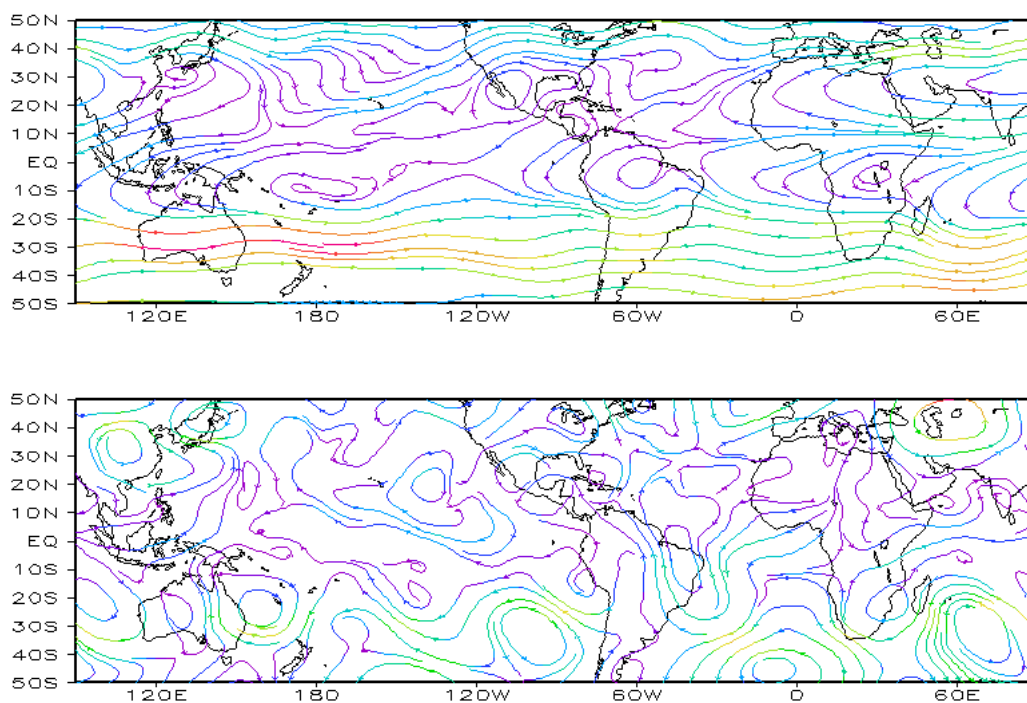


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa em JULHO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

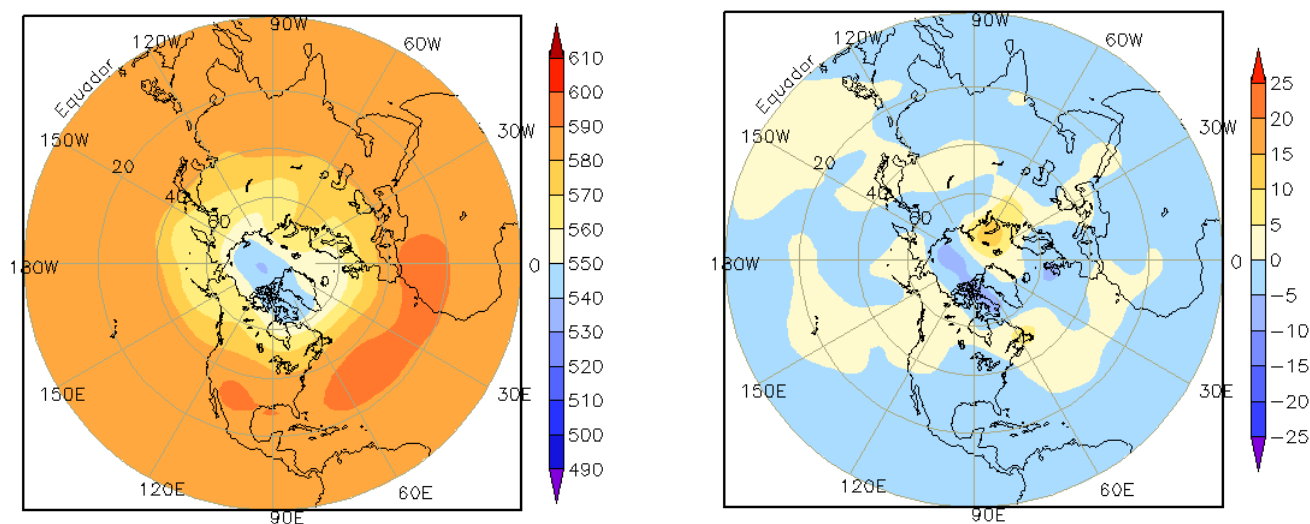


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em JULHO/2004. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs, b) anomalia, com intervalo entre isolinhas de 5 mgs. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

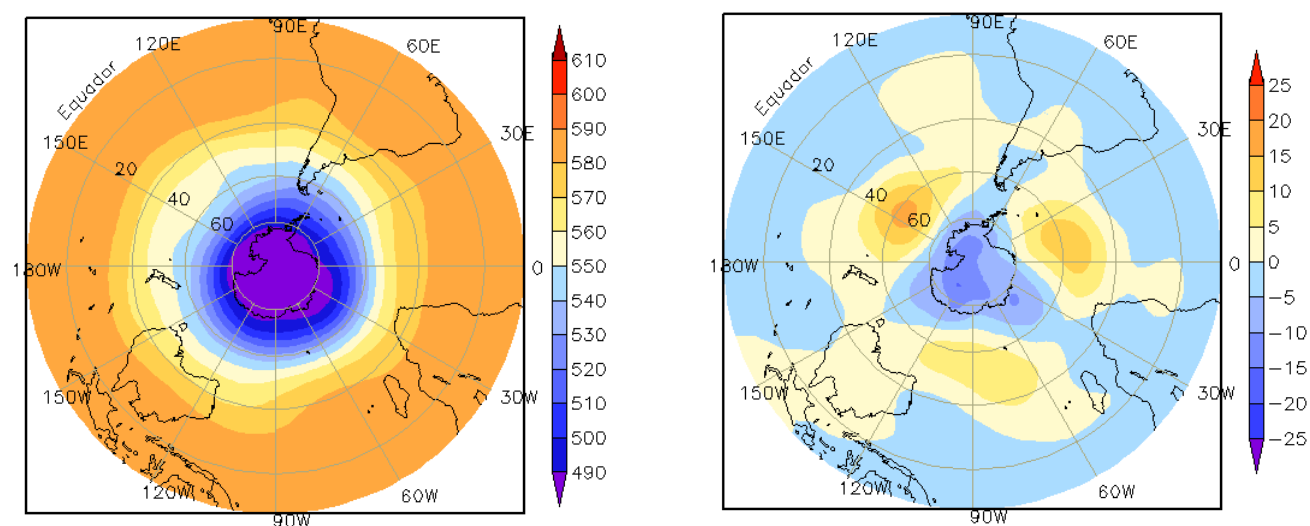


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em JULHO/2004. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs, b) anomalia, com intervalo entre isolinhas de 5 mgs. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

No mês de julho, choveu acima da média histórica em grande parte do País. De modo geral, os maiores totais de chuva estiveram associados à passagem de sistemas frontais sobre as Regiões Sul e Sudeste e à propagação de distúrbios ondulatórios de leste no litoral do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. Por outro lado, foram notados desvios negativos de precipitação principalmente em áreas no norte da Região Norte, no leste da Bahia, no sudeste de Santa Catarina e em grande parte do Rio Grande do Sul. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A distribuição espacial das estações utilizadas na análise de precipitação é mostrada na Figura 15. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

Os maiores totais de chuva foram observados no extremo norte da Região, porém os valores estiveram abaixo da média histórica em Roraima e em áreas no norte do Amazonas e nordeste do Pará. No restante da Região, ocorreram chuvas próximas a acima da média histórica.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

De modo geral, choveu pouco em grande parte da Região. Somente em áreas no interior do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, os totais acumulados excederam à média em mais que 25 mm e estiveram associados, principalmente, à atuação dos sistemas frontais.

2.1.3 – Região Nordeste

Os maiores totais acumulados foram registrados na faixa leste, entre o Rio Grande do Norte e Alagoas, e estiveram associado à formação de aglomerados convectivos próximos ao litoral da Região e ao aumento da convergência de umidade devido à proximidade dos sistemas frontais, durante a segunda quinzena do mês. Anomalias positivas ocorreram no Rio Grande do

Norte, Paraíba e extremo norte do Maranhão. No interior do Nordeste, os totais de chuva ficaram próximos à média histórica. Choveu abaixo da média no nordeste do Ceará e em grande parte da Bahia, com desvios maiores que 50 mm no setor leste.

2.1.4 – Região Sudeste

As chuvas estiveram acima da média em praticamente toda a Região. A atuação das frentes frias contribuiu para a ocorrência de chuvas na Região, principalmente na faixa litorânea, onde os desvios positivos excederam os 50 mm no litoral sul de São Paulo.

2.1.5 – Região Sul

De modo geral, os totais de chuva variaram entre 25 mm e 200 mm, apresentando os mais baixos valores no Rio Grande do Sul e no sudeste de Santa Catarina. Choveu acima da média no Paraná, no norte de Santa Catarina e no sudeste do Rio Grande do Sul. No restante da Região, as chuvas ficaram abaixo da média.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

No mês de julho, a atuação de massas de ar frio proporcionou diminuição da temperatura principalmente na Região Sul do País, com ocorrência de geada em várias cidades do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. No leste do Paraná e no interior do Rio Grande do Sul, a temperatura máxima variou entre 18°C e 20°C, ficando até 4°C abaixo da média histórica (Figuras 16 e 17). Em áreas isoladas das Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, no Acre, no sul de Rondônia e no Mato Grosso do Sul, as temperaturas máximas declinaram principalmente no decorrer da segunda quinzena do mês, quando os desvios negativos excederam os 3°C. A temperatura máxima esteve acima da média em mais que 3°C principalmente em Goiás, no leste da Bahia, na região do Vale do Paraíba e no nordeste do estado de São Paulo. Os mais baixos valores ocorreram na Região Sul e no nordeste do Estado de São Paulo, entre 6°C e 8°C, ficando em torno da média histórica. Somente a partir do dia 20, houve declínio acentuado de temperatura mínima no Brasil Central e centro-sul da Região Nordeste, com o registro de anomalias negativas de até

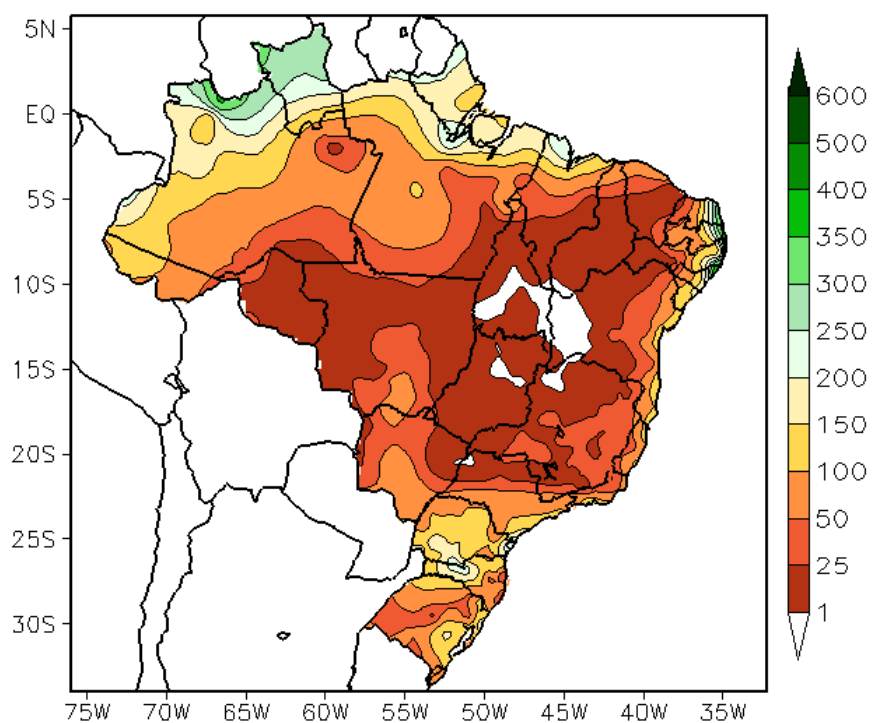


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para JULHO/2004.

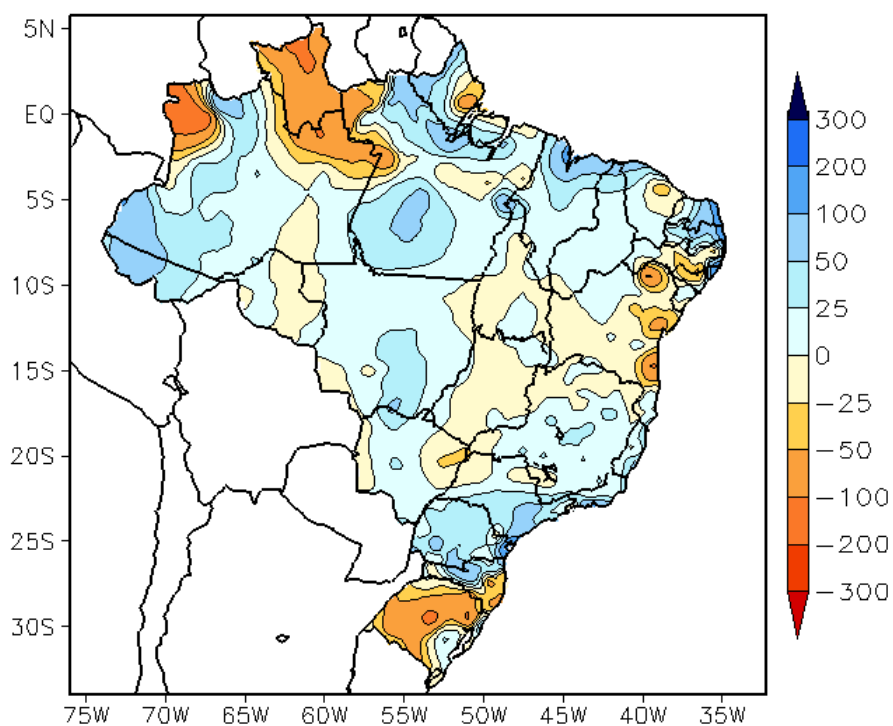


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para JULHO/2004 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

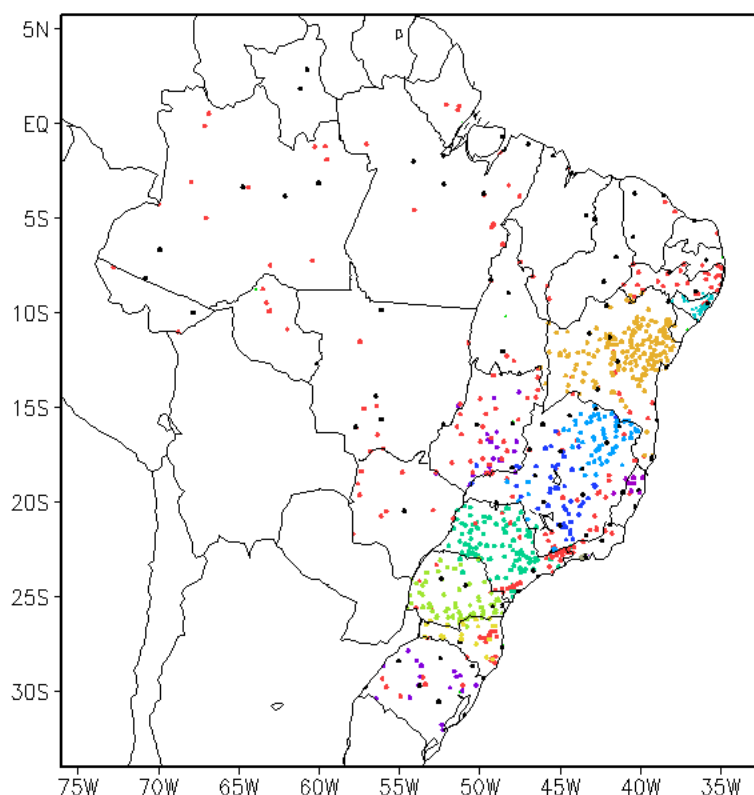


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.216 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JULHO/2004. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – CEMIG/MG – SEMARHN/DHM/AL – SEMARH/BA – CLIMERH/SC – SEAG/ES – SIMGE/MG – FUNCEME/CE – GEORIO/RJ – IAC/SP – FEPAGRO/RS).

4°C (ver seção 3.2). Em São Paulo, a temperatura média variou entre 14°C e 19°C, com desvios positivos que variaram entre 0,5°C e 1,5°C (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Em julho, destacou-se atuação de uma frente fria, no início da segunda quinzena do mês, que se deslocou para latitudes mais ao norte e favoreceu o aumento da convergência de umidade na faixa litorânea do Nordeste do Brasil. Foram seis os sistemas frontais que atuaram neste mês, um a menos que a climatologia (Figura 22).

A primeira frente fria ingressou no sul do País no dia 01, deslocando-se para o oceano no dia seguinte. No dia 03, o segundo sistema frontal atuou no interior e litoral do Rio Grande do Sul. Este sistema ficou semi-estacionário em Ubatuba-SP e depois apresentou um rápido deslocamento até o litoral de Vitória-ES, posicionando-se sobre o oceano no dia 07.

O terceiro sistema frontal ingressou no Rio

Grande do Sul no dia 07. Este sistema deslocou-se rapidamente pelo litoral de São Paulo, onde enfraqueceu.

No decorrer do dia 10, uma nova frente fria ingressou no sul do País. Pelo interior, esta frente atuou na Região Sul e em Campo Grande-MS e, pelo litoral, deslocou-se até Ilhéus-BA, onde enfraqueceu e foi para o oceano.

O quinto sistema frontal atuou entre os dias 14 e 15 no interior e litoral do Rio Grande do Sul. No período de 14 a 21, percorreu toda a faixa litorânea do Brasil, isto é, o litoral das Regiões Sul, Sudeste e parte da Região Nordeste. A análise das imagens de satélites e cartas sinóticas das 12:00 TMG mostrou que o sistema frontal posicionou-se sobre o oceano a partir do dia 22, porém continuou afetando, com aumento de nebulosidade, a faixa leste da Região Nordeste. A partir do dia 24, um sistema de baixa pressão, ao interagir com o sistema frontal no oceano, voltou a organizá-lo, fazendo com que o mesmo se mantivesse bem próximo ao litoral nordestino até o dia 27. Ressalta-se a grande extensão alcançada pela massa de ar frio continental que atuou na retaguarda deste sistema frontal (ver seção 3.2).

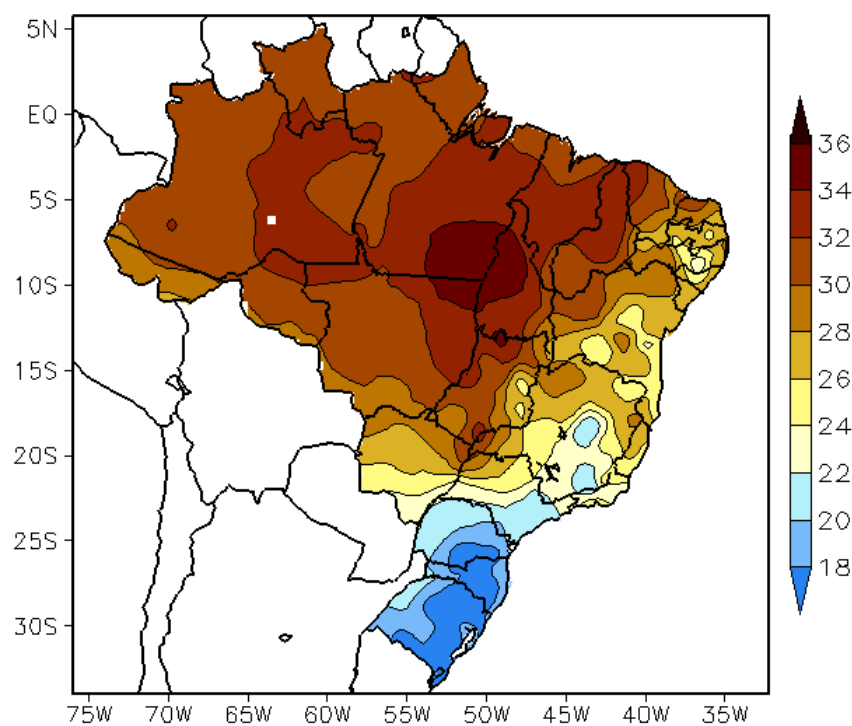


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em JULHO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

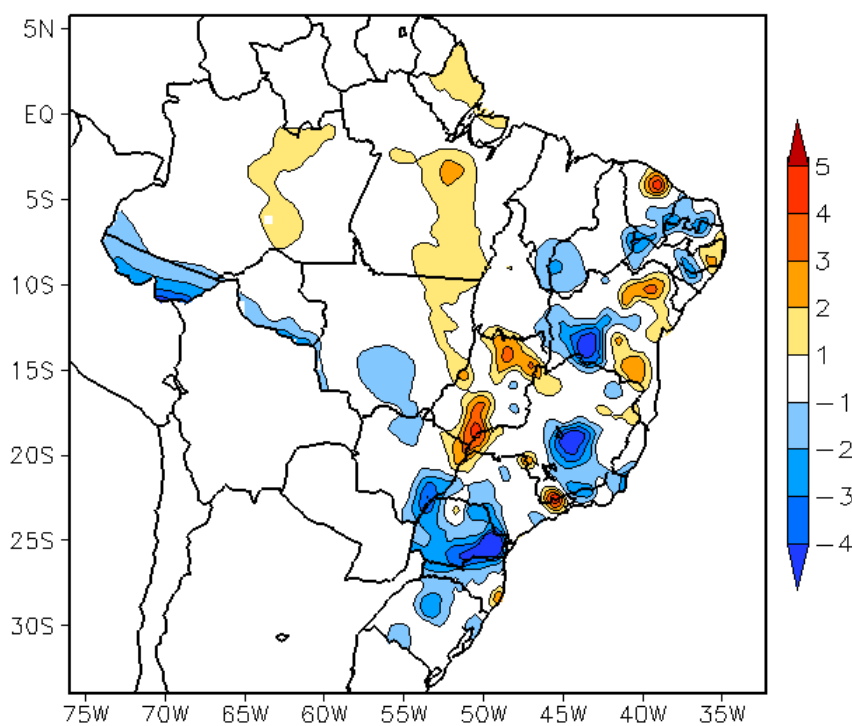


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) em JULHO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

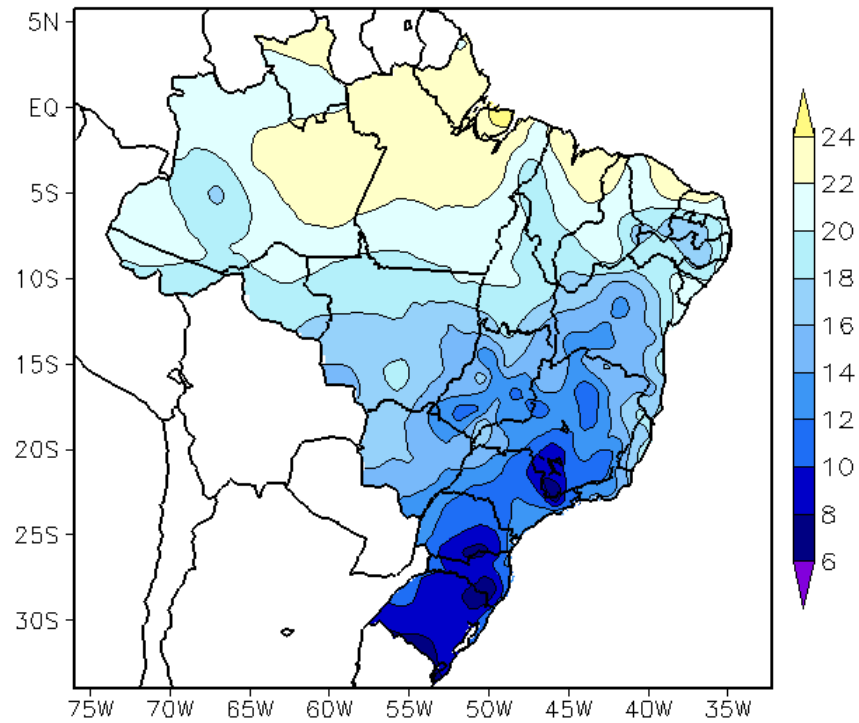


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em JULHO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

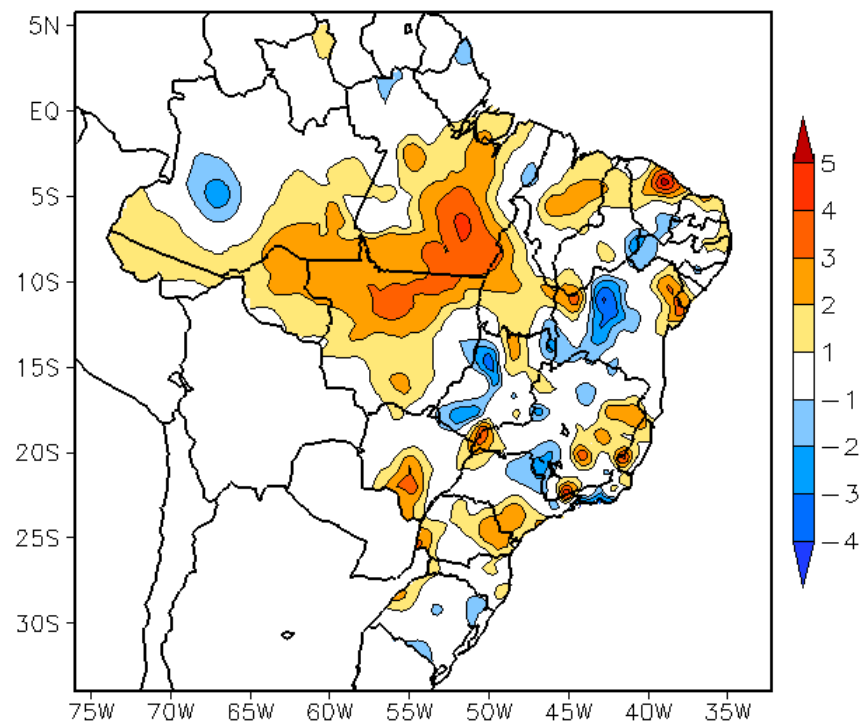


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) em JULHO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

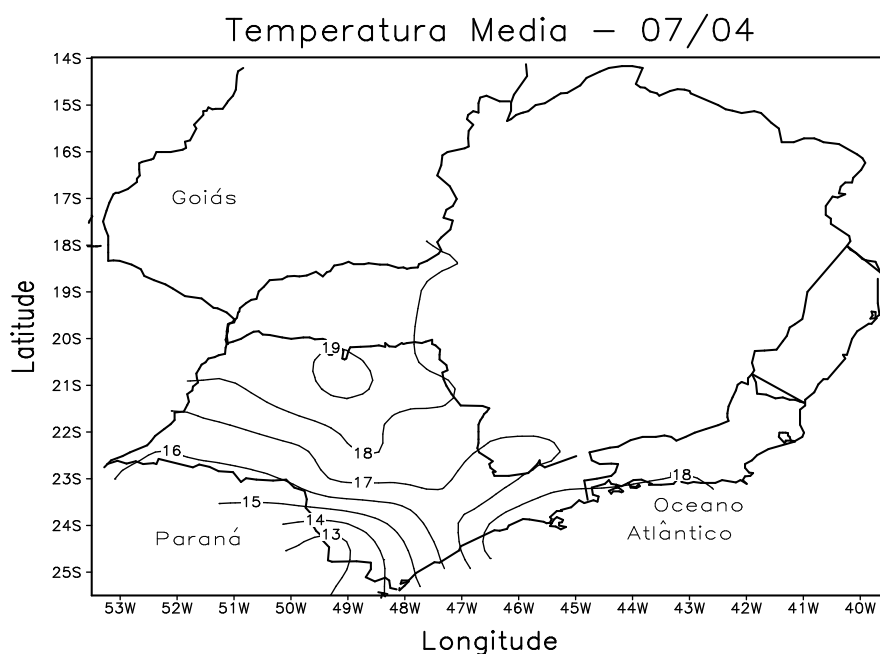


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em JULHO/2004 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

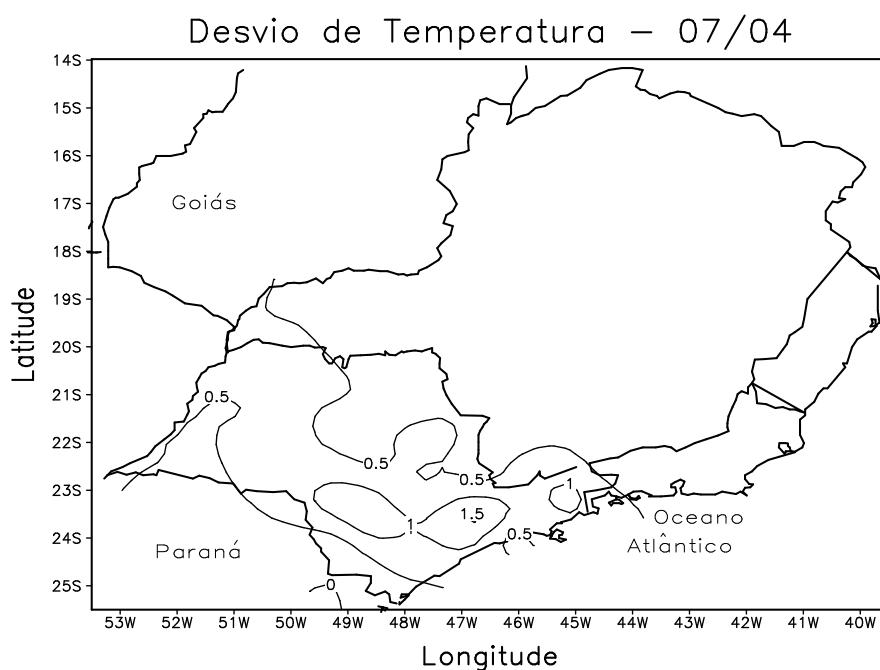
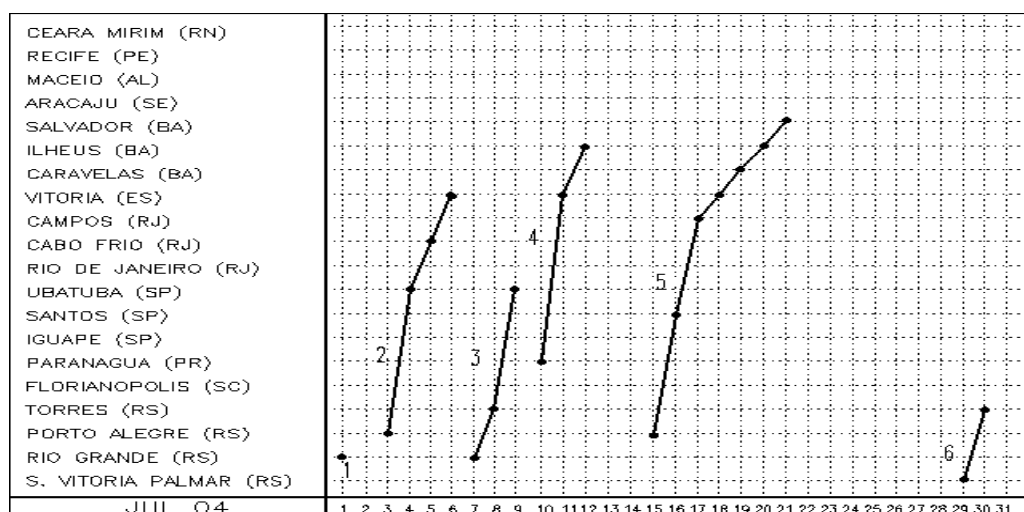
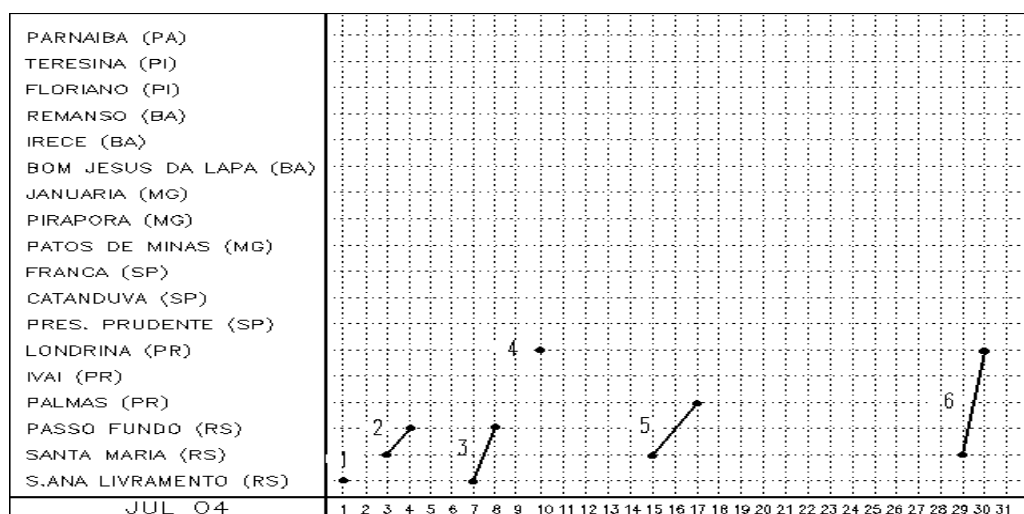


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em JULHO/2004 para Região Sudeste do Brasil. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (*dados*)/CPTEC (*anomalia*)).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

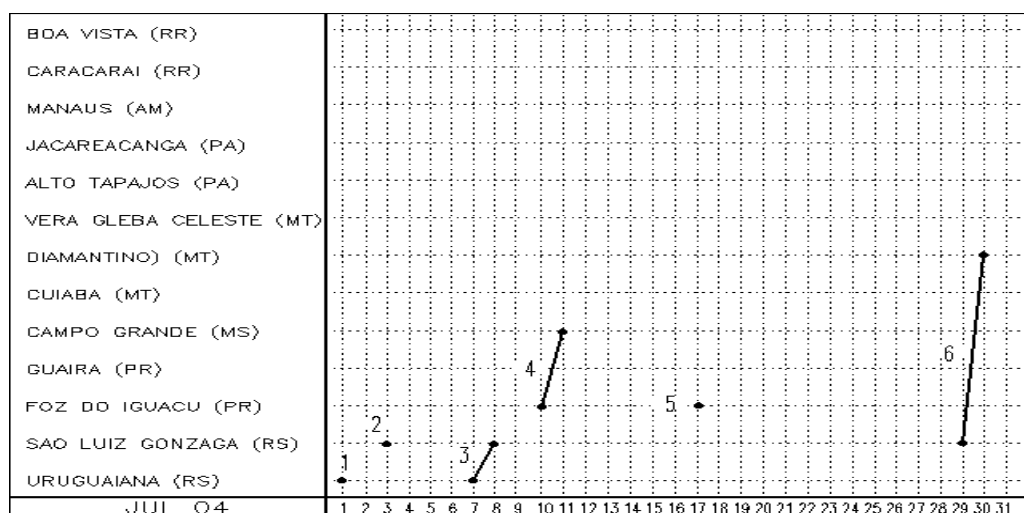


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JULHO/2004. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

No dia 29, o sexto e último sistema frontal do mês atuou no interior das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste e, pelo litoral, deslocou-se até Iguape-SP.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

No mês de julho, cinco massas de ar frio ingressaram no País. Em sua maioria, estas massas apresentaram trajetória continental. Foram registradas geadas nas áreas serranas das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, destacando-se o maior número de episódios nas seguintes localidades do Rio Grande do Sul: Uruguaiana (8); São Gabriel (7); São Borja (6); Santa Rosa (5) e Farroupilha (5).

A primeira massa de ar frio ingressou pelo sudoeste e sul do Rio Grande do Sul no dia 03, onde permaneceu até o dia 05. No dia seguinte, o centro do anticiclone deslocou-se para o oceano, causando declínio de temperatura no litoral da Região Sul, em São Paulo e no Rio de Janeiro. Em Uruguaiana-RS, a temperatura mínima foi igual a 13,9°C, no dia 03, passando a 6,3°C no dia seguinte. Em Torres, no litoral do Rio Grande do Sul, a temperatura mínima foi igual a 12,7 °C no dia 04, passando a 7,9°C no dia seguinte, ou seja, houve um declínio de 4,6°C. Em Santa Maria-RS, ocorreu um declínio de temperatura de até 7,6°C entre os dias 03 e 04.

No dia 08, um novo anticiclone, o segundo do mês, atingiu o oeste da Região Sul, deslocando-se posteriormente para o oceano. Em Uruguaiana-RS, a temperatura mínima declinou 4°C, entre os dias 07 e 08.

Nos dias 10 e 11, a terceira massa de ar frio ingressou pela Região Sul, afetando os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul e o sul de Goiás. No dia 12, o anticiclone encontrava-se no oceano, porém causou declínio de temperatura desde o litoral de Santa Catarina até o litoral do Rio de Janeiro. Entre os dias 13 e 15, o anticiclone causou declínio de temperatura também no litoral dos Estados do Espírito Santo e sul da Bahia. No dia 12, nas cidades de Uruguaiana e Santa Maria, no Rio Grande do Sul, registraram-se as menores temperaturas do mês, iguais a 0,4°C e 0,1°C, respectivamente. Em Campos do Jordão-SP, registrou-se temperatura mínima igual a 3,7°C no dia 12.

A quarta massa de ar frio atingiu o extremo

sul do País no dia 15. A partir do dia 18, o centro deste anticiclone posicionou-se sobre o oceano, em 45°S/50°W, e a pressão em seu centro atingiu uma magnitude de 1042 hPa, no dia 20. O anticiclone estendeu-se pelo interior do Brasil, influenciando com declínio de temperatura o leste das Regiões Sudeste e Nordeste do Brasil e parte das Regiões Norte e Centro-Oeste. Em Uruguaiana-RS, as temperaturas mínimas foram inferiores a 10°C no período de 15 a 19. Em Santa Maria-RS, a temperatura mínima atingiu 2,7°C no dia 17. No dia 22, registrou-se temperatura mínima igual a 13,8°C em Campo Grande-MS e 15,6°C em Goiás. Em Paulo Afonso-BA, a menor temperatura registrada foi 17,4°C no dia 20. A menor temperatura ocorreu em Caravelas-BA e foi igual a 15,2 °C, no dia 24. Neste dia, o anticiclone frio alongou-se para leste, sobre o oceano, porém, manteve-se semi-estacionário e próximo ao litoral da Região Sul até o dia 27, quando foi intensificado pela passagem de outro anticiclone frio, mais ao sul. Esta situação foi favorável à permanência da massa de ar frio sobre o sudeste e parte da Região Nordeste do Brasil até o final do mês. Ressalta-se que a permanência do quinto sistema frontal sobre o Atlântico Tropical Sul, entre os dias 22 e 27, favoreceu o deslocamento desta massa de ar frio até o litoral do Rio Grande do Norte. No período de 21 a 24, houve leve declínio da temperatura mínima em Maceió-AL, passando gradativamente de 20°C para 17,9°C. Em Natal-RN, o maior declínio foi notado na temperatura máxima que passou de 27,2°C, no dia 26, para 24,4°C no dia 27.

Entre os dias 29 a 31, a quinta e última massa de ar frio ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul e afetou o oeste da Região Centro-Oeste, o sul de Roraima e o Acre. Em Vilhena-RO, a menor temperatura mínima foi igual a 11,8°C no dia 31. Na estação Taracá-AC, houve declínio de 6°C de temperatura, entre os dias 30 e 31 de julho.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Houve pouca atividade convectiva sobre a América do Sul durante o mês de julho, como esperado para a estação de inverno. No Brasil, notou-se uma pequena área de convecção próxima ao litoral do Nordeste (pêntada 3),

associada à atuação dos distúrbios ondulatórios de leste (Figura 23). Nas Regiões Sul e Sudeste, a convecção foi devida ao avanço de sistemas frontais (pêntada 4). No extremo norte da América do Sul, norte da Colômbia e Venezuela, a convecção esteve associada à atuação da ZCIT.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Em julho, a Zona de Convergência Intertropical posicionou-se entre 6°N, próximo ao continente sul-americano, e 12°N, sobre o continente africano (Figura 24). Sua maior atividade foi notada sobre o noroeste da África, que se encontra no seu período mais chuvoso, conforme mostram os campos médios de temperatura de brilho mínima (Figura 25). Ressalta-se que a ZCIT posicionou-se ligeiramente ao norte de sua climatologia, porém, em algumas pêntadas contribuiu para o aumento da atividade convectiva no extremo norte da América do Sul, entre as Guianas e o Amapá, onde choveu acima da média histórica.

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

De maneira geral, as Linhas de Instabilidade (LI's) estiveram melhor configuradas em dez episódios ao longo da costa norte da América do Sul, entre as Guianas e o norte do Piauí (Figura 26). As LI's, em sua maioria, apresentaram intensidade que variou entre fraca a moderada, com destaque para os episódios observados nos dias 15 e 18, que causaram totais acumulados de chuva superiores a 50 mm no norte do Pará.

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

Os aglomerados convectivos associados à propagação de distúrbios de leste ocorreram em dois episódios no mês de julho. O primeiro ocorreu no período de 13 a 15 (Figura 27, seqüências a, b e c) e proporcionou totais diários de chuva superiores a 50 mm no Rio Grande do Norte,

Paraíba, Pernambuco e nordeste de Alagoas. O segundo episódio foi observado nos dias 25 e 26. Nestes dias, houve intensificação da convergência de umidade no litoral do Nordeste, com a formação de um aglomerado convectivo próximo ao leste do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco no dia 26 (Figura 27d). Ressalta-se que este último episódio ficou alinhado com o quinto sistema frontal, o qual estava posicionado sobre o oceano adjacente (ver seção 3.1). Nestes dias, as chuvas acumuladas também excederam os 50 mm entre o litoral do Rio Grande do Norte e Pernambuco.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical apresentou magnitude média inferior a 40 m/s neste mês de julho, com escoamento médio em torno da latitude 35°S, sobre a América do Sul (Figura 28a). Nos dias 01 a 03, o jato subtropical apresentou-se mais zonal e com magnitude superior a 70 m/s ao sul de 40°S. A partir destes dias, a formação de um cavado a leste da Argentina contribuiu para a atuação do jato subtropical no sul do Brasil até o dia 11. No dia 17, o jato atingiu sua maior magnitude sobre o leste da Região Sul (Figura 28b) e contribuiu para o rápido deslocamento do quinto sistema frontal. Notou-se a intensificação da atividade ciclônica em 200 hPa, sobre o Atlântico Sul, a partir do dia 20, o que foi favorável para a bifurcação do jato subtropical que ocorreu em vários episódios até o final do mês. Esta configuração também contribuiu para a manutenção da atividade anticiclônica em baixos níveis e a permanência da massa de ar frio sobre o leste brasileiro até o final de julho (ver seção 3.2).

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

Em julho, a alta troposférica configurou-se em 19 dias, posicionando-se preferencialmente entre o leste do Amazonas e o oeste do Pará (Tabela 2). Na média mensal, o centro da circulação da alta troposférica foi observado no nordeste do Amazonas, em 4°S/60°W (Figura 29).

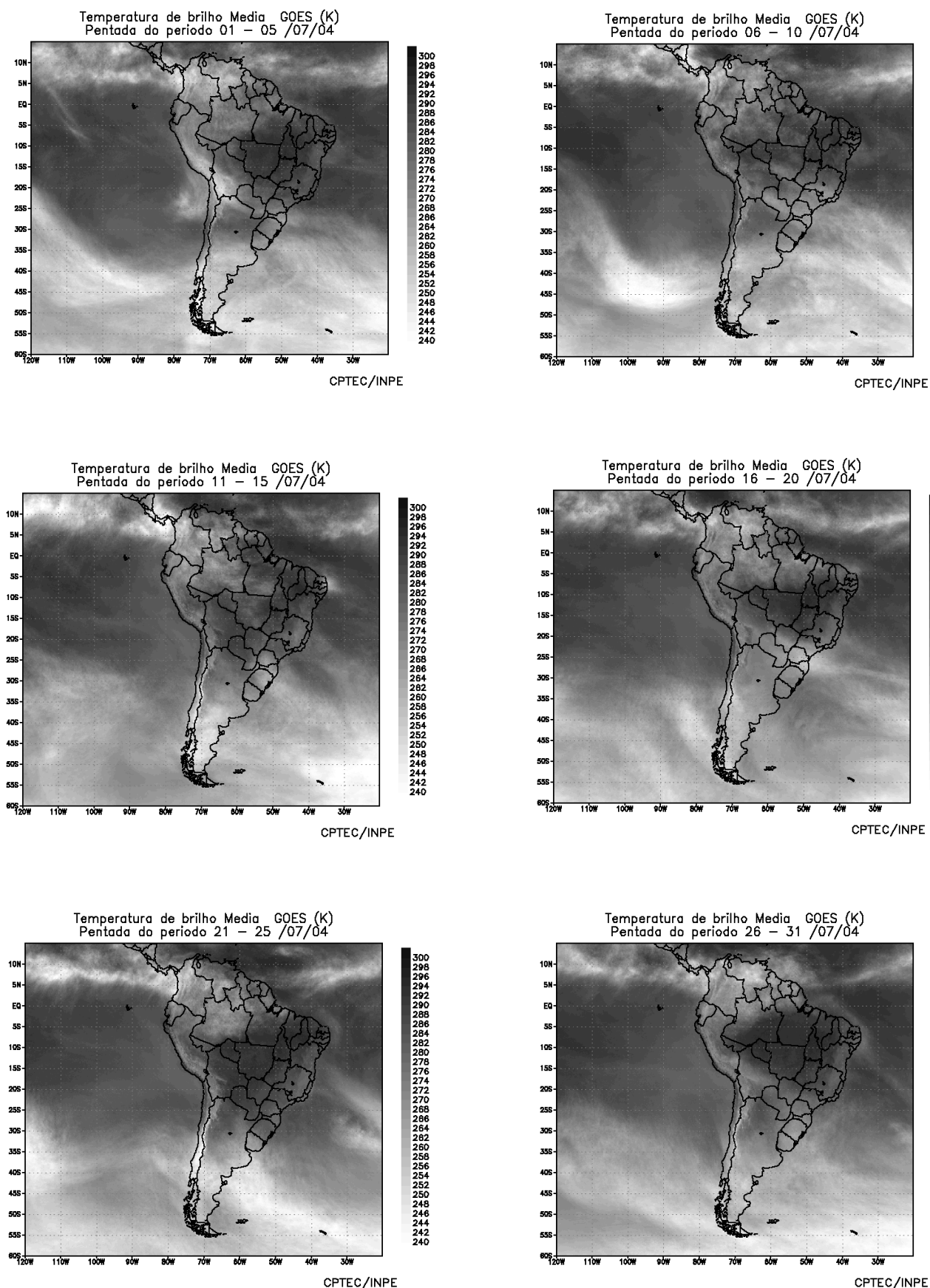


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JULHO/2004. (FONTE: Satélite GOES 12).

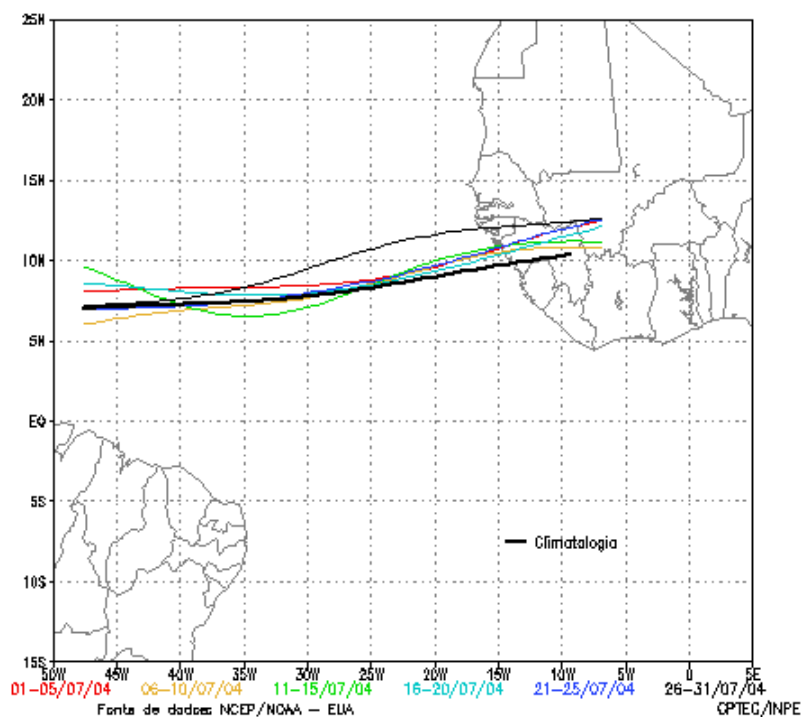


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JULHO/2004, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

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

TABELA 2 - Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de JULHO/2004. 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

No mês de julho, notou-se a formação de um vórtice ciclônico adjacente à costa do Chile, entre os dias 01 e 05. Outros dois episódios ocorreram em dois dias isolados no sul dos oceanos Pacífico e Atlântico (Figura 30). Sobre o setor nordeste da América do Sul predominou a formação de cavados em altos níveis, em particular nos períodos de 01 a 09, de 15 a 18 e de 25 a 29. Ressalta-se que o posicionamento destes cavados também contribuiu para o aumento da convergência de umidade sobre o setor leste do Nordeste do Brasil.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Apesar dos baixos índices pluviométricos nas bacias brasileiras, houve predominância de valores acima da média histórica. Choveu abaixo da média numa pequena porção no norte da bacia do Amazonas e nas bacias do Uruguai e sul da bacia do Atlântico Sul.

A Figura 31 mostra a localização das estações utilizadas nestas análises. A evolução

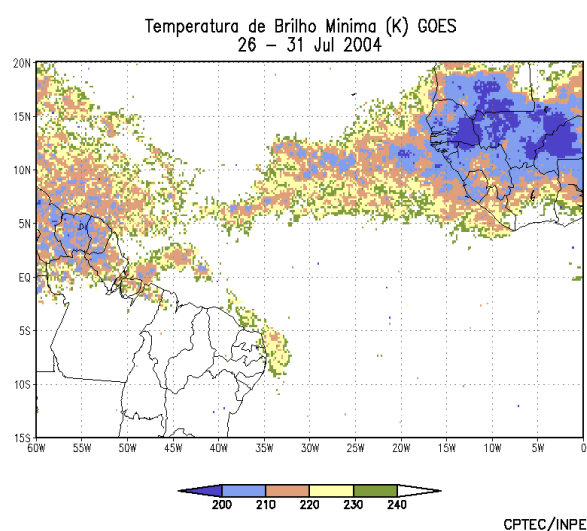
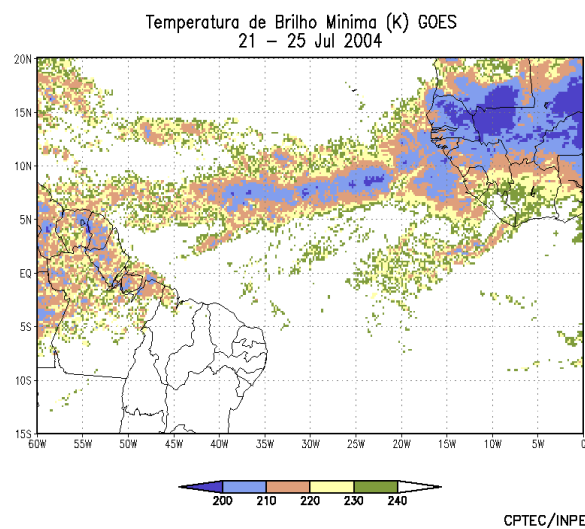
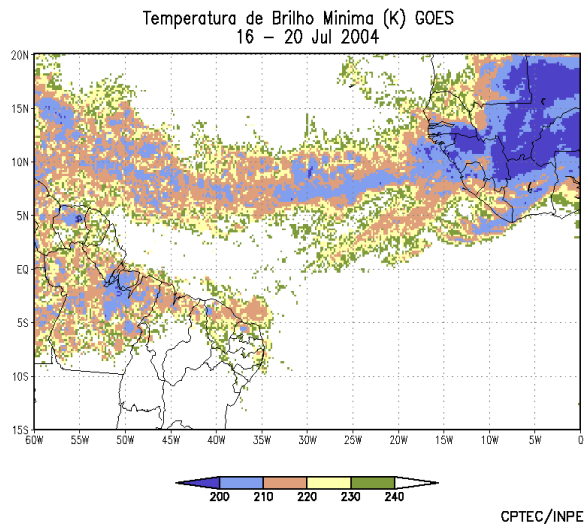
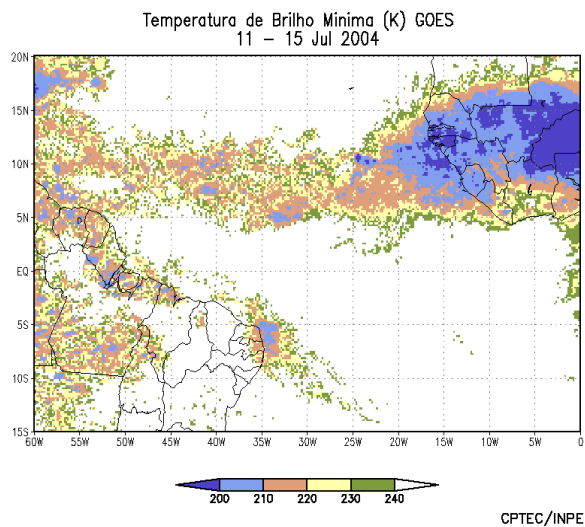
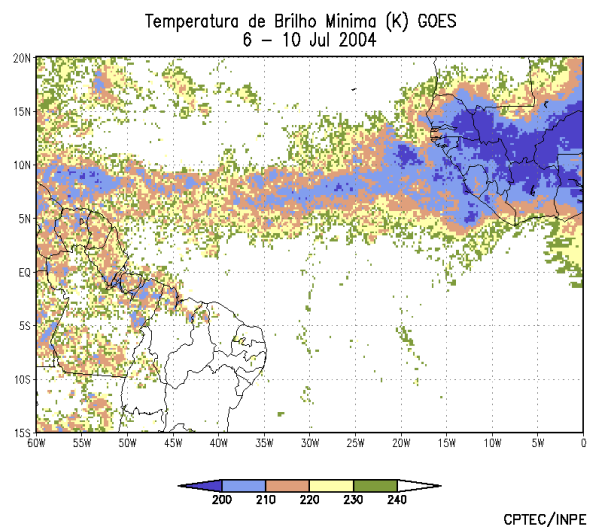
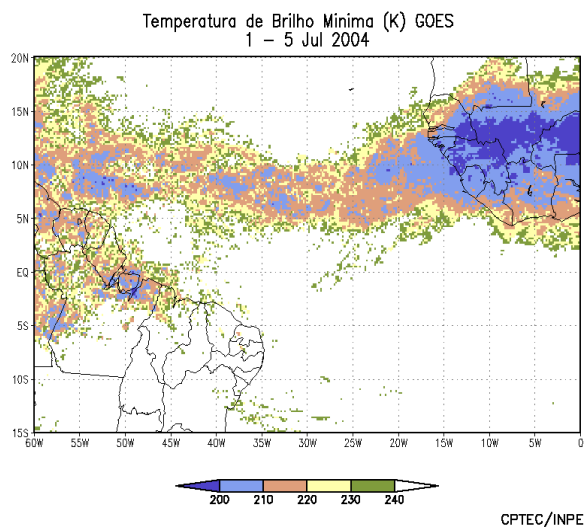
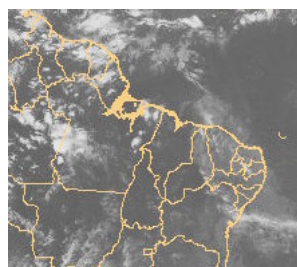
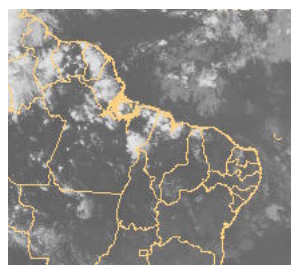


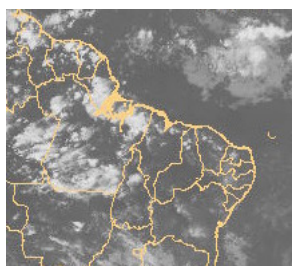
FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JULHO/2004. (FONTE: Satélite GOES 12).



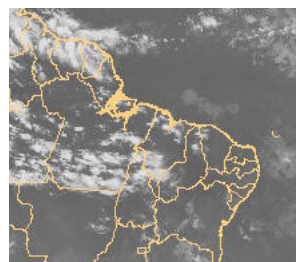
03/07/04 21:00TMG



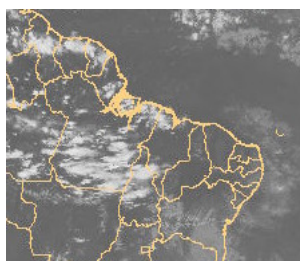
07/07/04 21:00TMG



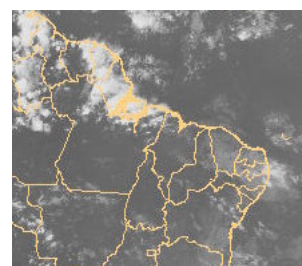
09/07/04 21:00TMG



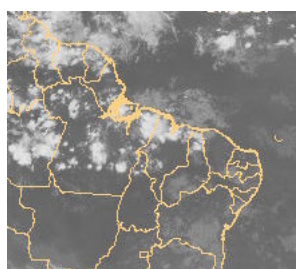
11/07/04 21:00TMG



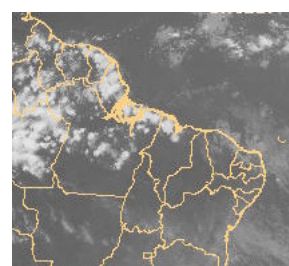
12/07/04 21:00TMG



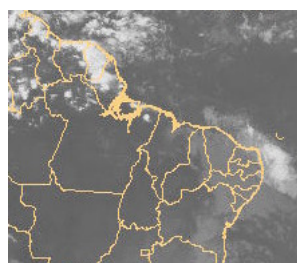
15/07/04 21:00TMG



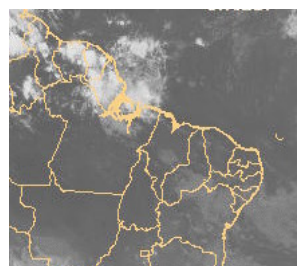
18/07/04 21:00TMG



23/07/04 21:00TMG

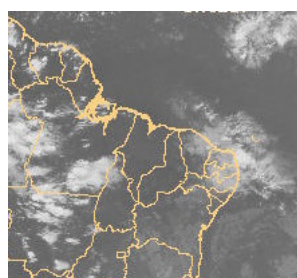


26/07/04 21:00TMG

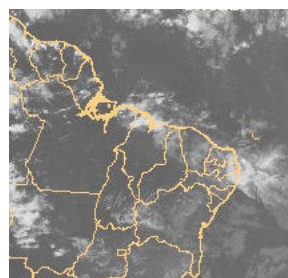


30/07/04 21:00TMG

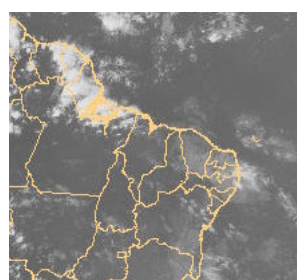
FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de cumulonimbus em JULHO/2004.



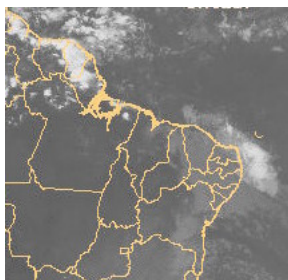
(a)



(b)

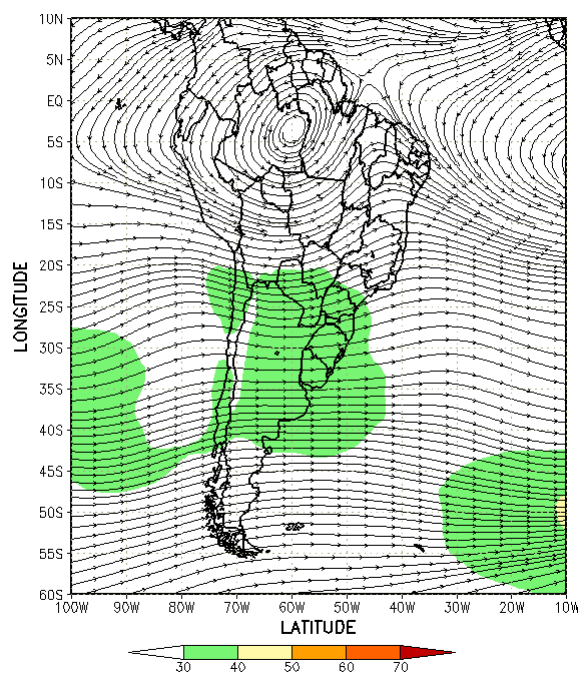


(c)

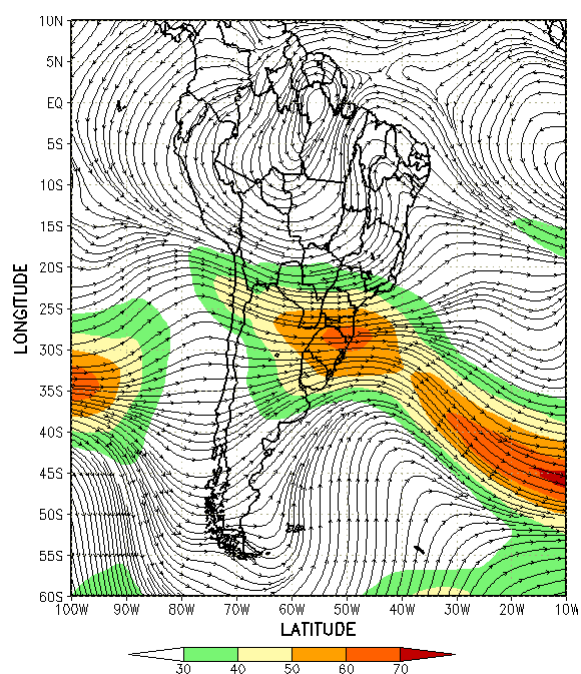


(d)

FIGURA 27 - Imagens do satélite GOES-12, canal infravermelho, às 21:00 TMG, indicativas da formação de aglomerados de nuvens associados à propagação de Distúrbios de Leste no Oceano Atlântico, nos dias 13 e 14/07/04 (a e b), 15 e 26/07/04 (c e d).



(a)



(b)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JULHO/2004 (a) e o dia 17/07/2004, quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul (b).

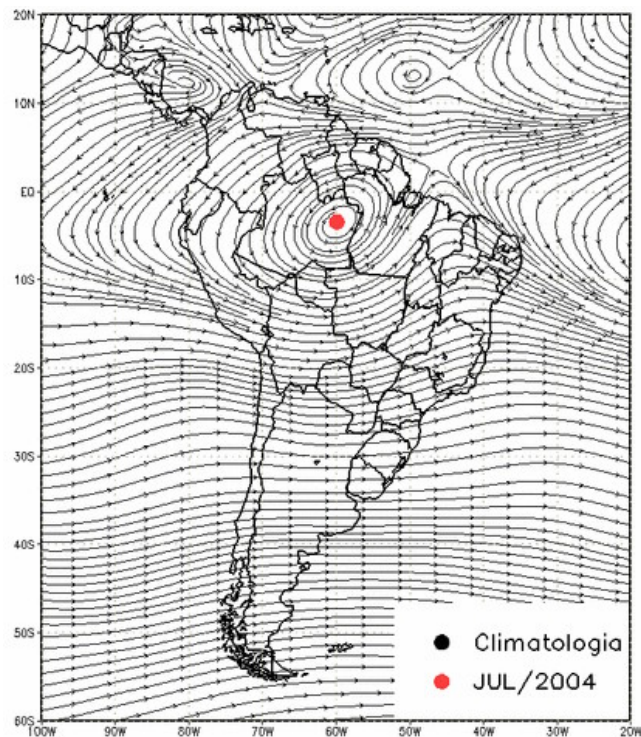


FIGURA 29 - Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em JULHO/2004.

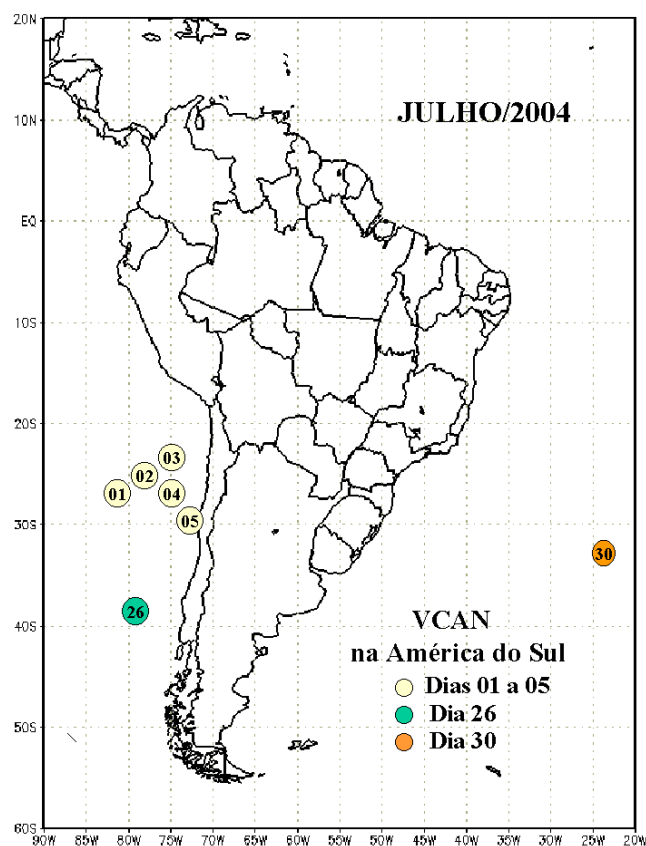


FIGURA 30 - Posição do centro dos Vórtices em Altos Níveis (VCAN), com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em JULHO/2004. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, gerados pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00 TMG.

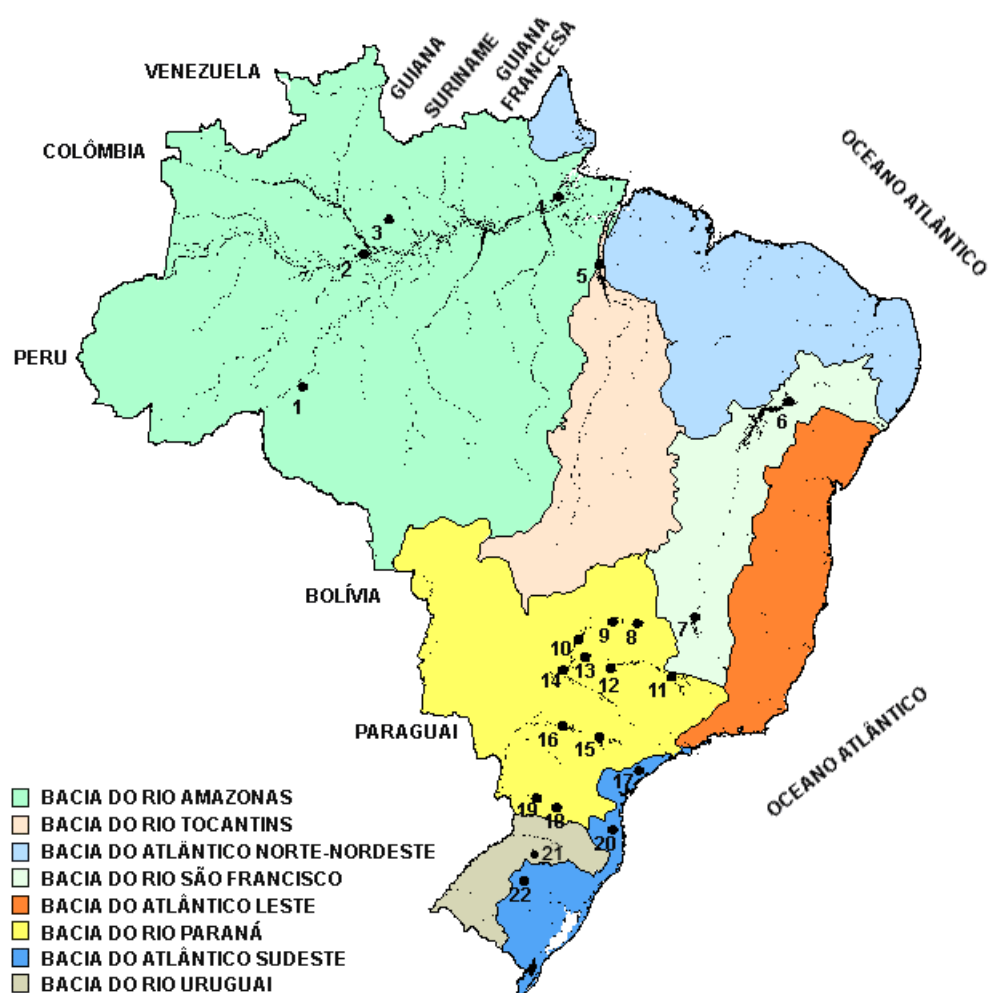


FIGURA 31 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	69,0	-59,9	12. Marimbondo-SP	1331,0	29,3
2. Manacapuru-AM	114996,4	-4,5	13. Água Vermelha-SP	1459,0	25,1
3. Balbina-AM	409,0	-41,1	14. Ilha Solteira-SP	3533,0	20,4
4. Coaracy Nunes-AP	1046,0	-13,6	15. Xavantes-SP	399,0	59,6
5. Tucuruí-PA	4071,0	-9,2	16. Capivara-SP	1303,0	42,9
6. Sobradinho-BA	1357,0	-5,2	17. Registro-SP	458,6	24,6
7. Três Marias-MG	323,0	12,5	18. G. B. Munhoz-PR	757,0	5,4
8. Emborcação-MG	292,0	18,2	19. Salto Santiago-PR	1437,0	32,2
9. Itumbiara-MG	933,0	17,1	20. Blumenau-SC	212,0	45,2
10. São Simão-MG	1699,0	35,8	21. Passo Fundo-RS	38,0	-44,1
11. Furnas-MG	570,0	9,6	22. Passo Real-RS	214,0	-14,1

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em JULHO/2004. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

temporal e o valor Médio de Longo Termo (MLT) das vazões, para cada uma destas estações, são mostradas na Figura 32. Os valores de vazões para o mês de julho e seus respectivos desvios em relação à MLT são mostrados na Tabela 3.

As vazões correspondentes à estação Manacapuru-AM foram obtidas a partir das cotas observadas no Rio Negro. Neste mês, o Rio Negro apresentou uma cota média igual a 26,51 m, sendo a máxima igual a 26,95 m e a mínima igual a 25,99 m (Figura 33).

Na bacia do Amazonas, as vazões foram menores às observadas em julho passado e apresentaram desvios negativos em relação à MLT. O mesmo foi notado na estação Tucuruí-PA, localizada na bacia do Tocantins.

Na bacia do São Francisco, as estações de Sobradinho-BA e Três Marias-MG apresentaram vazões inferiores às do mês anterior. Considerando a MLT, o desvio foi negativo em Sobradinho-BA, e positivo em Três Marias-MG.

As vazões observadas na bacia do Paraná foram maiores que a MLT, porém, diminuíram em relação ao mês anterior. A exceção ocorreu em Salto Santiago-PR, que apresentou aumento da vazão.

Na parte norte da bacia do Atlântico Sudeste, as vazões aumentaram em relação a junho passado e estiveram acima da MLT. Na estação Passo Real-RS, no sul da bacia, a vazão também foi maior que a do mês anterior, porém abaixo da MLT. O mesmo ocorreu na bacia do rio Uruguai, na estação de Passo Fundo-RS, onde a vazão foi maior que a observada em junho passado, porém abaixo da MLT.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Cerca de 18.000 focos de queimadas foram detectados no País, neste mês de julho, pelo satélite NOAA-12 (Figura 34). Considerando que houve falta de informação nos dois últimos dias de julho, quando falharam as transmissões, o total pode ter se aproximado de 20.000 focos. Este valor foi bem superior aos aproximadamente 13.700 focos observados em junho passado, porém dentro do esperado, uma vez que o ciclo das queimadas de origem antrópica intensificou-se muito durante o segundo semestre do ano, quando se inicia o período de estiagem na região central do País. No mesmo período do ano

passado, o resultado foi praticamente o mesmo, aproximadamente 19.500 focos.

Neste ano, apenas os Estados do Pará e Tocantins apresentaram aumento significativo em relação ao ano passado, superior a 25%. Os Estados do Amazonas, Acre, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Paraná tiveram redução nos focos, possivelmente devido ao aumento das chuvas em relação ao ano anterior. Ressalta-se que o Mato Grosso contabilizou 60% dos focos, seguido do Pará, com 17%, e do Tocantins, com 5%. Várias Unidades de Conservação, federais e estaduais, além de terras indígenas, foram atingidas pelo fogo, destacando-se as localizadas em Goiás, Mato Grosso, Piauí, Rondônia e Tocantins.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em julho, ainda persistiu uma extensa área de anomalia negativa de pressão à superfície em toda a região antártica, atingindo até as latitudes do Estreito de Drake, onde, no interior do continente, os desvios chegaram a -16 hPa (Figura 35). Na Península Antártica e no noroeste do mar de Weddell, também persistiram anomalias positivas de temperatura que atingiram 5°C (Figura 36). Estas anomalias afetaram a estação brasileira Comandante Ferraz, onde a PNM média apresentou o mínimo histórico deste mês, 945,9 hPa, e a temperatura média foi de -3,6°C, ficando 2,7°C acima da normal. Ressalta-se, também, o extremo de rajada para julho, igual a 46,2 m/s (139 km/h).

Quanto aos ventos próximos à superfície, voltou a prevalecer o escoamento anômalo de ar das regiões antárticas e sub-antárticas para latitudes mais baixas, o que resultou em temperaturas abaixo da média nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil (Figura 37). Entretanto, diferente do ocorrido em outros meses de 2004, quando as correntes de ar frio eram provenientes do norte e noroeste do mar de Weddell, em julho, ocorreram anomalias de vento de sul para norte, em longitudes próximas ao continente africano, e para oeste, em 30°S. No setor sudoeste do Atlântico, foram apenas seis os episódios de escoamento de sul para norte, os quais duraram 14 dias: 4 a 6; 8; 10 e 11; 16 a 18; 20 a 22; 27, e 28. A extensão de gelo no norte do mar de Weddell, que de janeiro a abril apresentou anomalia positiva, esteve muito próxima à média neste mês de julho.

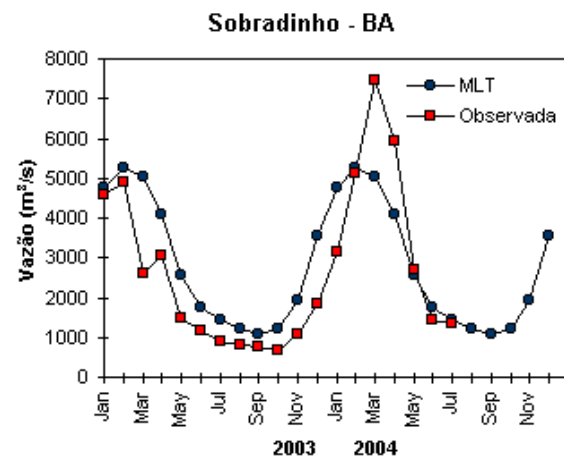
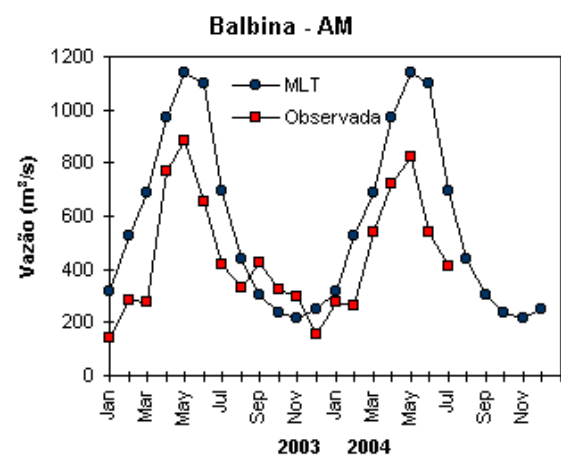
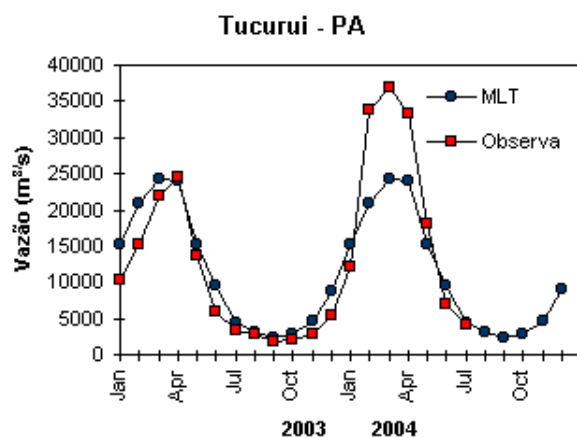
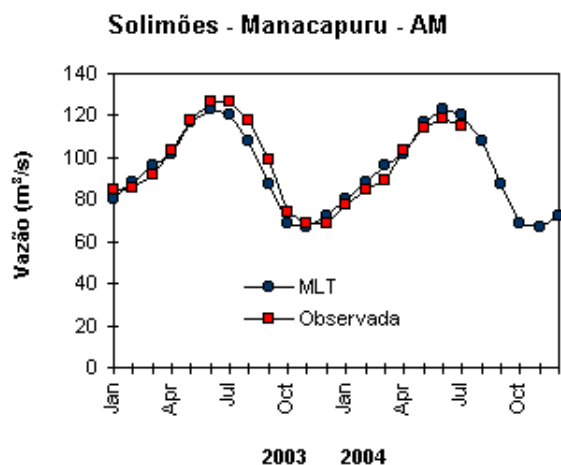
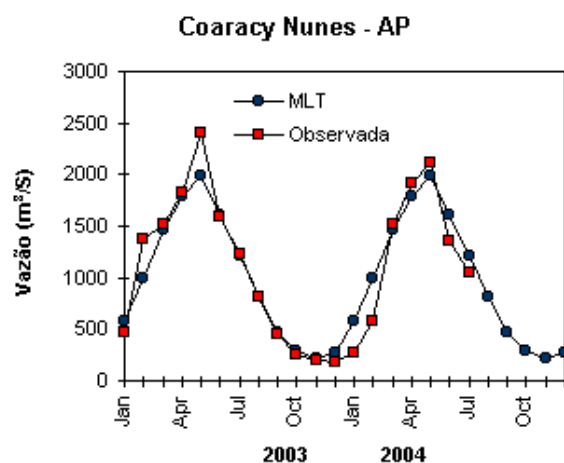
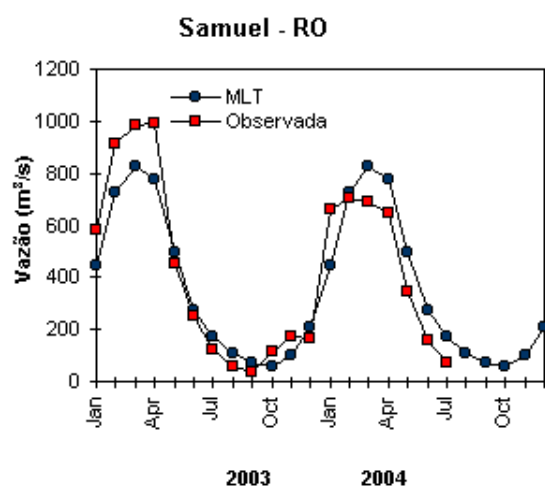


FIGURA 32 - Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2003 e 2004. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

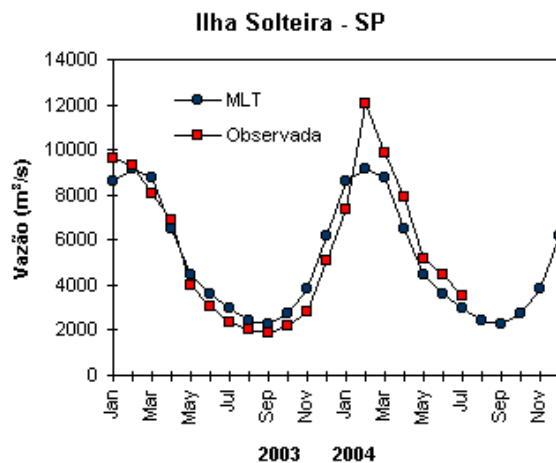
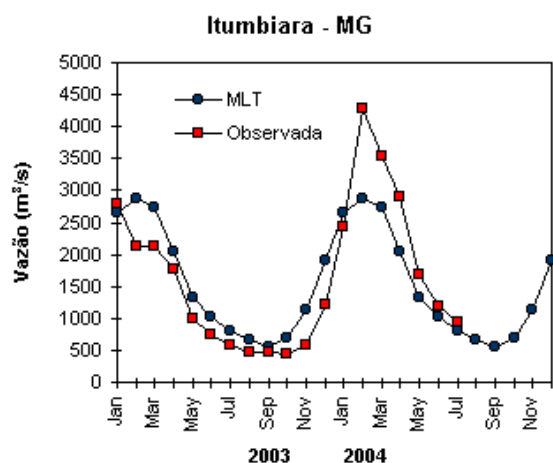
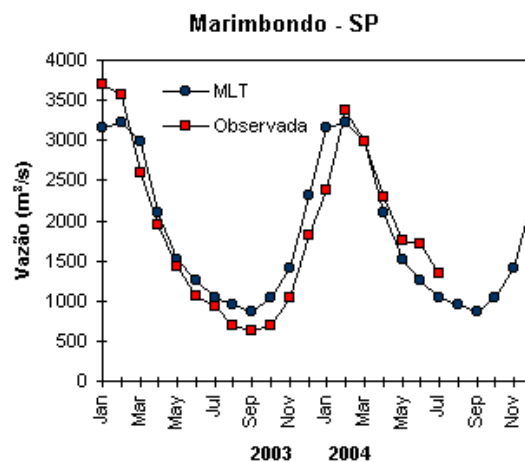
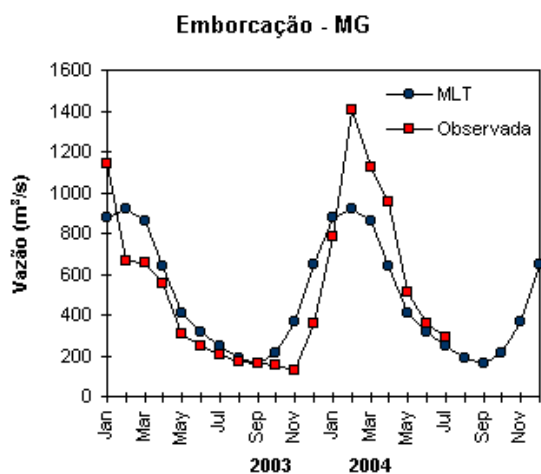
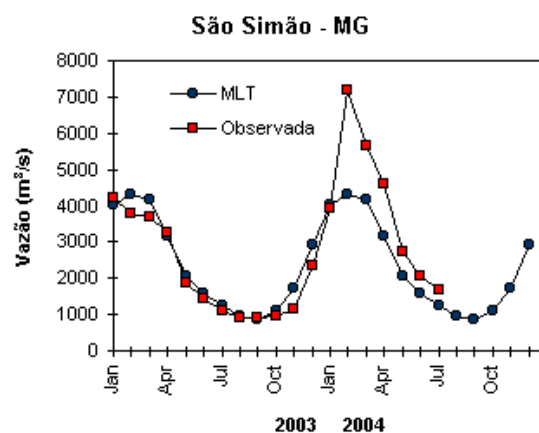
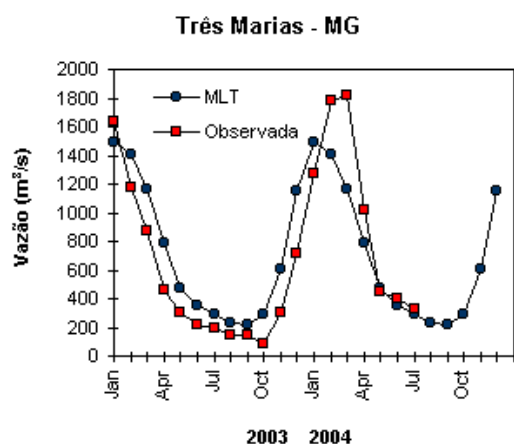


FIGURA 32 – Continuação (A).

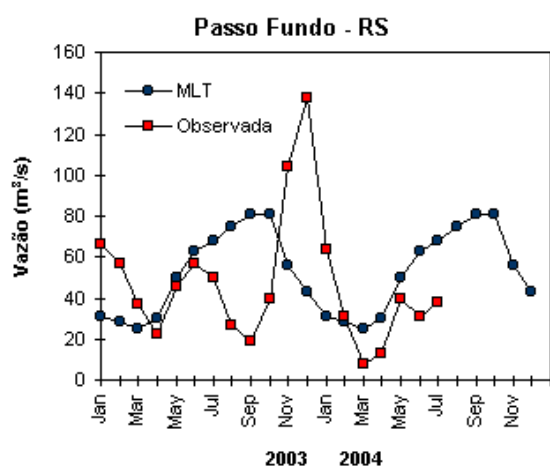
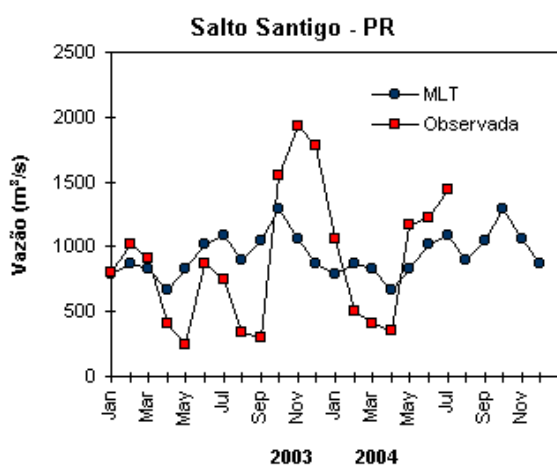
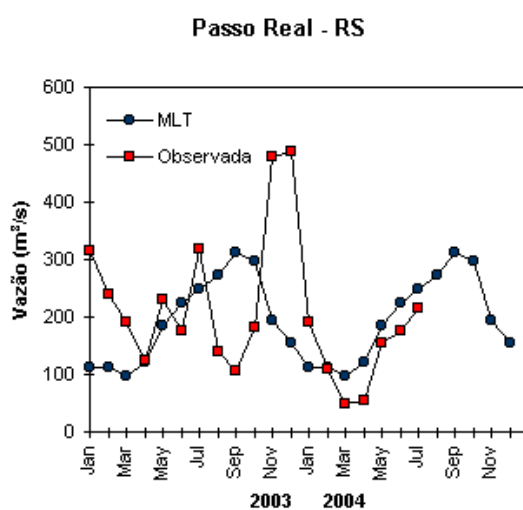
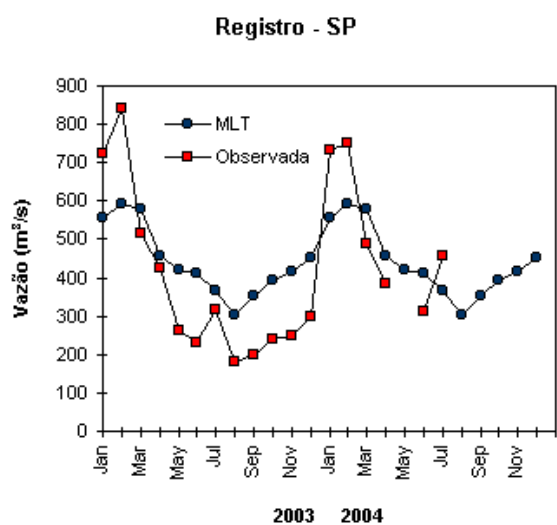
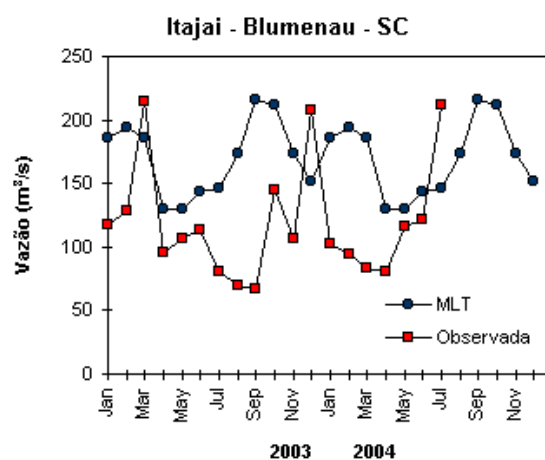
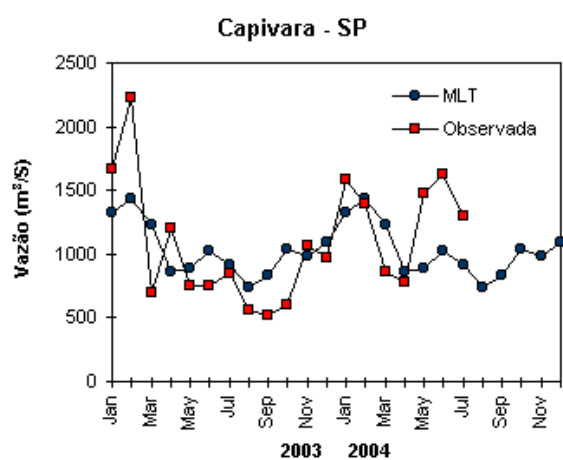


FIGURA 32 – Continuação (B).

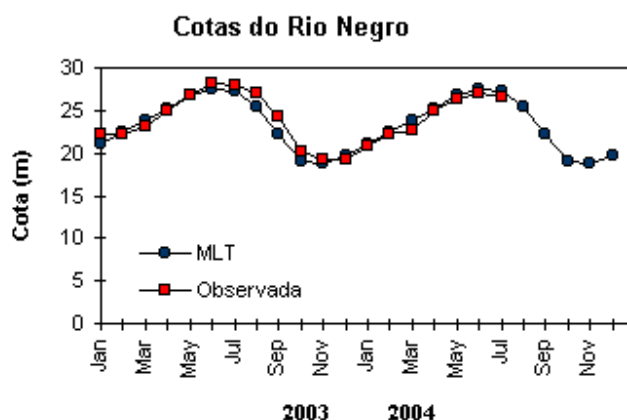


FIGURA 33 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2003 e 2004 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau-SC	193,2	61,0
Apiúna-SC	145,9	53,5
Ibirama-SC	153,7	58,8
Rio do Sul-SC	154,6	22,8
Ituporanga-SC	183,3	66,5
Taió-SC	162,6	68,4

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em JULHO/2004. (FONTE: FURB/ANNEL).

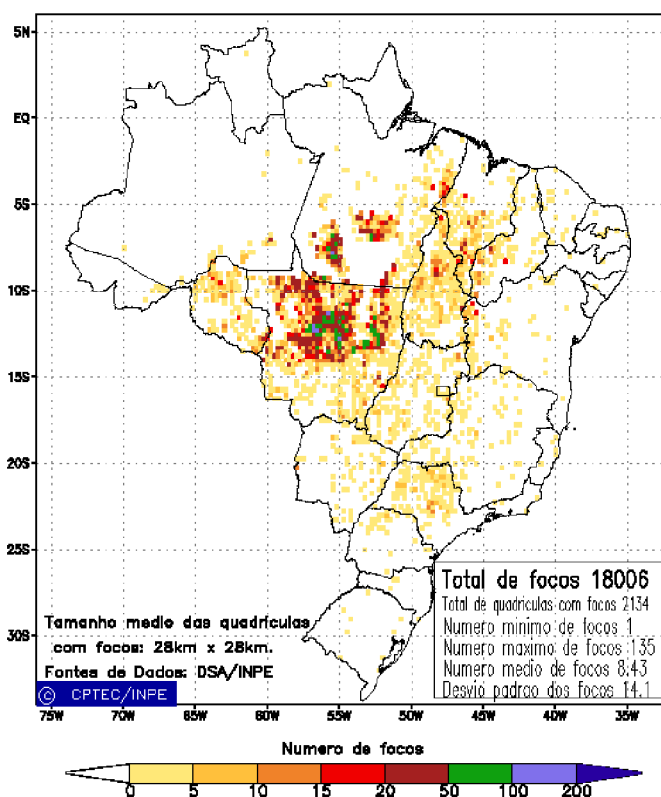


FIGURA 34 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em JULHO/2004. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

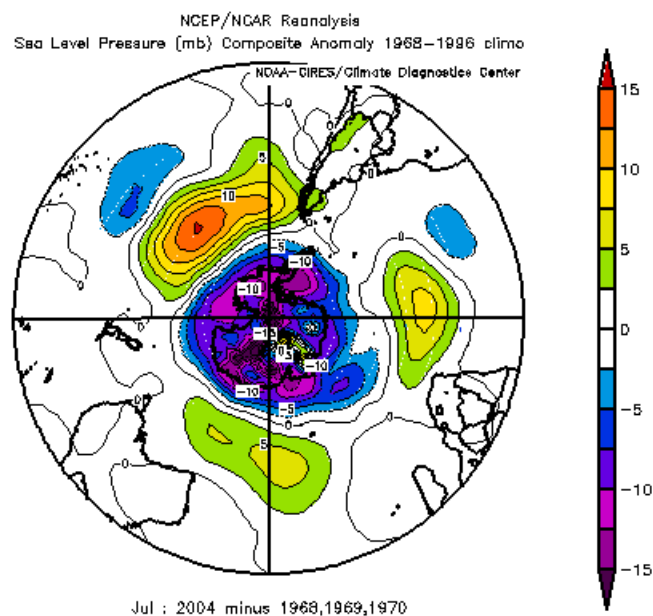


FIGURA 35 – Anomalias de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em JULHO/2004. Nota-se que valores negativos dominaram o continente antártico. (FONTE: NOAA/CDC).

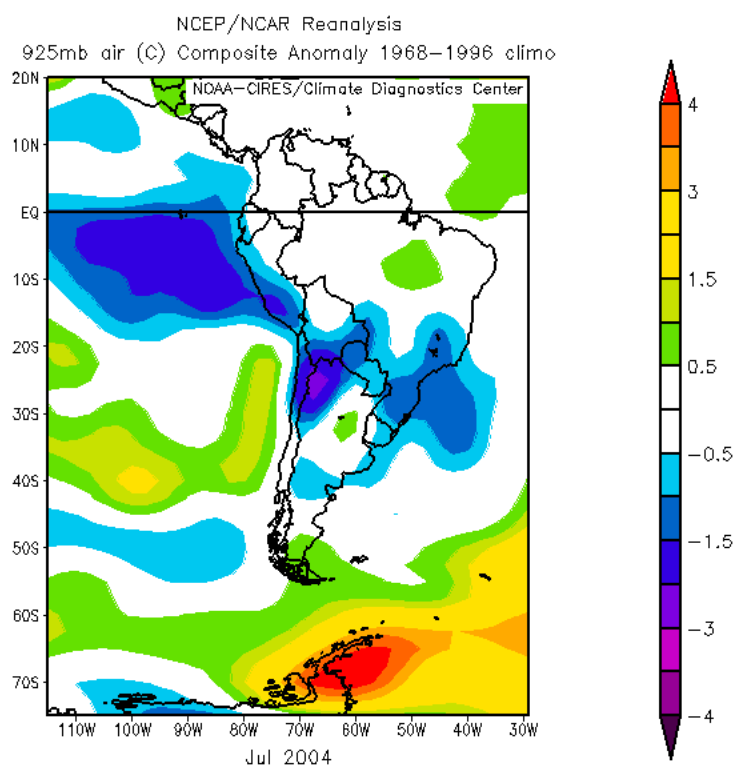


FIGURA 36 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em JULHO/2004. Destacaram-se os desvios positivos de até 4°C na Península Antártica e no noroeste do mar de Weddell. (FONTE:NOAA/CDC).

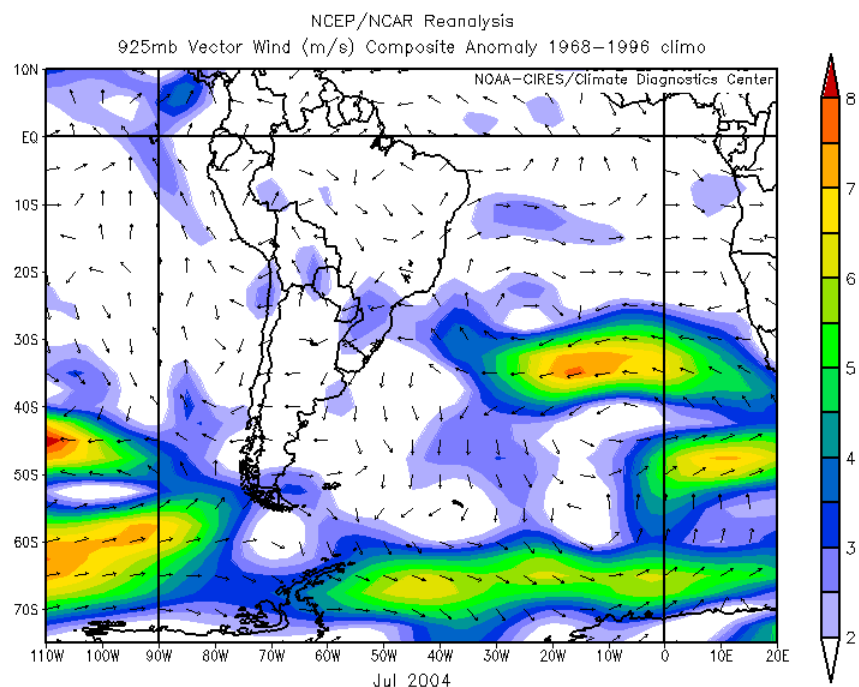


FIGURA 37 - Anomalia do vetor vento (m/s), em 925 hPa, em JULHO/2004. Nota-se que a circulação de sul para norte ao longo da costa oeste da África, desvia-se para oeste atingindo o sul do Brasil. (FONTE:NOAA/CDC).

VALORES EXTREMOS (Dia/Hora)						VALORES MÉDIOS						
DATA	PNM MÁX (hPa)	PNM MÍN (hPa)	TEMP MÁX (°C)	TEMP MÍN (°C)	VENTO MÁX (m/s)	PNM (hPa)		TEMP (°C)		VENTO Velocidade/- Direção	FRENTES	
						OBS	ANOM	OBS	ANOM		NÚMEROS	DÍAS
JUL/04	1013,8 (14/13h)	945,9 (29/02h)	3,7 (19/14h)	-15,9 (13/16h)	46,2 (28/11h)	992,6	0,2	-3,6	2,7	7,6 W - N	9	6, 8, 18, 19, 21, 24, 26, 28 e 30
JUN/04	1021,2 (17/05h)	970,1 (09/13h)	5,7 (03/22h)	-11,8 (16/17h)	29,1 (10/12h)	990,1	-3,1	-2,5	3,1	5,7 W - N	8	3, 8, 11, 13, 21, 22, 24 e 30
MAI/04		948,3 (08/05h)	7,5 (20/17h)	-10,2 (29/15h)	39,0 (05/09h)	995,3	1,8	-2,0	1,2	6,2 W - N	6	1, 4, 12, 22, 24 e 29
ABR/04	1014,2 (22/22h)	971,8 (13/20h)	6,7 (02/11h)	-11,9 (25/01h)	32,9 (13/03h)	993,6	-1,6	1,1	-0,3	6,1 E - SE	9	2, 8, 10, 11, 18, 21, 23 e 28
MAR/04	1009,6 (16/23h)	967,7 (04/19h)	8,1 (11/04h)	-7,7 (28/11h)	34,2 (13/22h)	990,2	-0,7	1,1	0	5,8 E - W	11	3, 4, 6, 8, 10, 13, 17, 22, 24, 27 e 31
FEV/04	1019,5 (12/16h)	979,5 (03/13h)	9,1 (20/20h)	-1,7 (25/10h)	34,4 (28/14h)	998,8	8,5	2,7	0,4	4,7 W - N	6	5, 7, 12, 14, 19 e 28
OBS: Dados disponibilizados em http://www.cptec.inpe.br/antartica												

TABELA 5 - Dados meteorológicos da estação brasileira Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), latitude 62°05'07"S, longitude 58°23'33"W, altitude 20 m, referentes ao mês de JULHO/2004.

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 pêntada em questão. A imagem síntese era uma imagem digital onde, em cada ponto (pixel) era retida apenas a temperatura mais alta encontrada no mesmo ponto das 40 imagens utilizadas para criá-la. Atualmente, são utilizadas duas técnicas para a avaliação da posição média da ZCIT. A primeira consiste na utilização de imagens do satélite GOES-8 para gerar imagens médias pentadais de temperatura de brilho em K. Nesta técnica, baixos valores de temperatura indicam, em geral, ocorrência de atividade convectiva. A contaminação por nuvens cirriformes é normalmente eliminada através de análise subjetiva, considerando os conceitos dos sistemas meteorológicos que atuam na região. A segunda técnica consiste na localização

dos mínimos valores de ROL, a partir de campos médios pentadais, ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. Os dados de ROL utilizados são provenientes do NOAA/EUA e os dados para obtenção da posição climatológica mensal da ZCIT foram obtidos das reanálises do NCEP/EUA.

5 - Os mapas de precipitação contém informações de instituições no Brasil ligadas direta ou indiretamente à área de meteorologia: FUNCEME, ITEP/LAMEPE-PE, EMPARN-RN, SEMARH-BA, SEPLANTEC/SRH -SE, SEMARHN/DHM -AL, SEMARH/LMRS-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 resalta 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*.

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 Piauí
ELETROBRÁS	-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
SEMARH/BA	-Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos/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

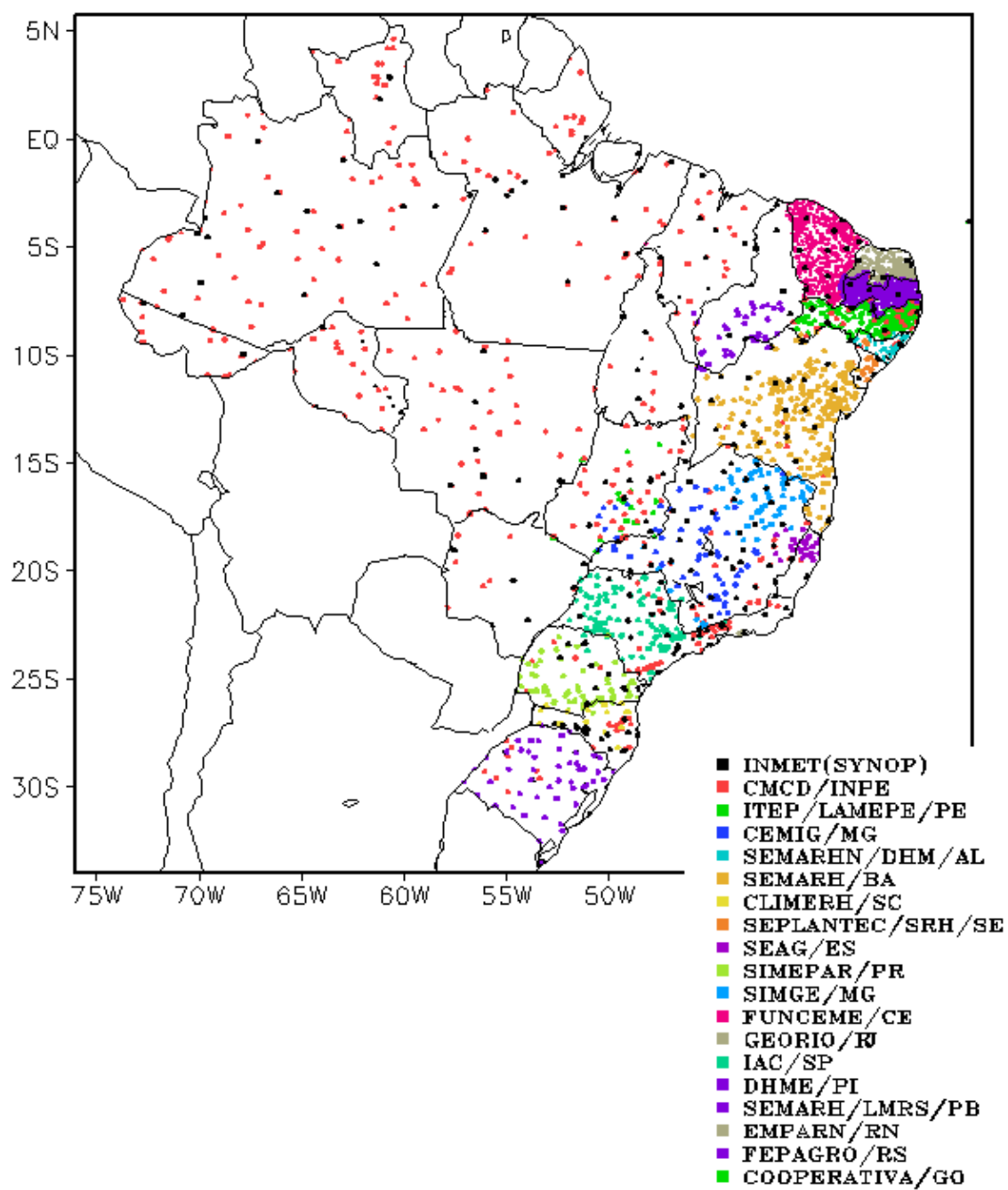


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.902 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.