

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 19	Número 06	Junho/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 06

JUNHO/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 desta Edição:	Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE Anna Bárbara C. de Melo - CPTEC/INPE Daniel Andrés Rodriguez - CPTEC/INPE Francisco Eliseu Aquino - UFRGS Lincoln Muniz Alves - 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 06

JUNHO/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	11
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	11
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)	18
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	18
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	18
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	18
4.1 – Jato sobre a América do Sul	18
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	20
6. QUEIMADAS NO BRASIL	29
7. MONITORAMENTO DA ANTÁRTICA	30
NOTAS	32
SIGLAS	34
SIGLAS TÉCNICAS	35
APÊNDICE	36

SUMMARY

The rainfall was scanty over large areas of Brazil in June 2004. One exception was the northern sector of Northeast where more than normal rainfall was recorded. This situation caused loss of property and disruptions to the normal activities of the people. The southern region suffered from reduction of rainfall, presenting below normal values. In the northern region of the country, the state of Roraima, northeastern Amazonas and many parts of Pará also suffered noticeable reduction in the rainfall.

On seven occasions the frontal systems affected Brazil. Only two of them were associated with cold air masses incursions over the country. On these occasions the temperatures fell abruptly over the uplands of the southern region and the southeastern region of Brazil.

The sea surface temperatures continued to show neutral conditions in the Pacific, that is, without any indication of ENSO.

The bush fires and forest fires (as inferred from the hot spots in the GOES imagery) have increased in relation to the previous month, which is considered a normal feature of the dry season. There was 30% increase in the number of forest and bush fires in the whole country, in relation to the same period of last year.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

Durante o mês de junho, choveu pouco em grande parte do Brasil. Entretanto, os setores norte e leste da Região Nordeste apresentaram totais de precipitação acima da média, com ocorrência de transtornos e perdas materiais na zona urbana. O cenário mudou na Região Sul do Brasil, onde se observou predominância de chuvas abaixo da média histórica. Na Região Norte, destacaram-se chuvas abaixo da média principalmente no norte de Roraima, no noroeste do Amazonas e em parte do Pará.

Os sistemas frontais atuaram em sete episódios e apenas dois, no início do mês, estiveram associados à entrada de massas de ar frio. Houve declínio acentuado de temperatura nas áreas serranas da Região Sul e na Região Sudeste do Brasil.

A Temperatura da Superfície do Mar (TSM) continuou com anomalias características de neutralidade no Pacífico, ou seja, sem indicar episódios associados ao fenômeno ENOS.

As queimadas aumentaram em relação a maio passado, o que pode ser considerado normal nos períodos de estiagem. Em comparação ao mesmo período do ano passado, houve aumento de aproximadamente 30% em todo o 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

Na faixa equatorial do Oceano Pacífico, os valores de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) variaram muito pouco em relação ao mês anterior (Tabela 1), mantendo-se uma situação de aquecimento no Pacífico Ocidental e resfriamento no lado oposto, junto à costa do Peru e Equador. As maiores anomalias de TSM ocorreram em regiões extratropicais, a saber: na parte central do Pacífico Sul, no Pacífico Norte, próximo ao Japão, e no Atlântico Norte (Figura 1).

Anomalias negativas de Radiação de Onda Longa (ROL) concentraram-se basicamente em duas regiões do globo: a primeira, a nordeste da Indonésia, sobre o Pacífico; e a segunda, no sudeste dos EUA e norte do México; indicando que estas regiões apresentaram atividade convectiva acima da média histórica (Figura 4). A atividade convectiva apresentou-se notadamente abaixo da média em uma extensa área a leste do Japão. No Pacífico Equatorial, a oeste de 120°W, destaca-se a fraca atividade da ZCIT, com valores médios de ROL que excederam 240 W/m².

O campo de anomalia de Pressão ao Nível

do Mar (PNM) destacou uma área com anomalias negativas no Atlântico Norte e uma grande área de anomalias positivas na região extratropical do Oceano Índico, a sudeste da África (Figura 5). O centro da alta subtropical do Atlântico Sul apresentou-se alongado entre a costa leste do Brasil e a costa oeste da África, favorecendo a intensificação dos ventos de sudeste adjacentes à costa do Nordeste, onde as chuvas excederam a média histórica.

No Pacífico Equatorial Sul, o escoamento em 850 hPa destacou alísios mais intensos entre a América do Sul e a Linha Internacional de Data (Figura 7). A nordeste da Indonésia, ressaltou-se uma área com anomalia ciclônica na região onde a convecção foi mais intensa neste mês. No Atlântico Tropical, as anomalias do escoamento mostram alísios de sudeste mais intensos e alísios de nordeste mais fracos. Esta configuração foi consistente com a posição da ZCIT ligeiramente ao norte de sua climatologia.

O escoamento em altos níveis apresentou comportamento bastante zonal na região extratropical do Hemisfério Sul (Figura 10). Na área tropical, entre o Equador e 20°S e a leste de 180° de longitude, observou-se a anomalia

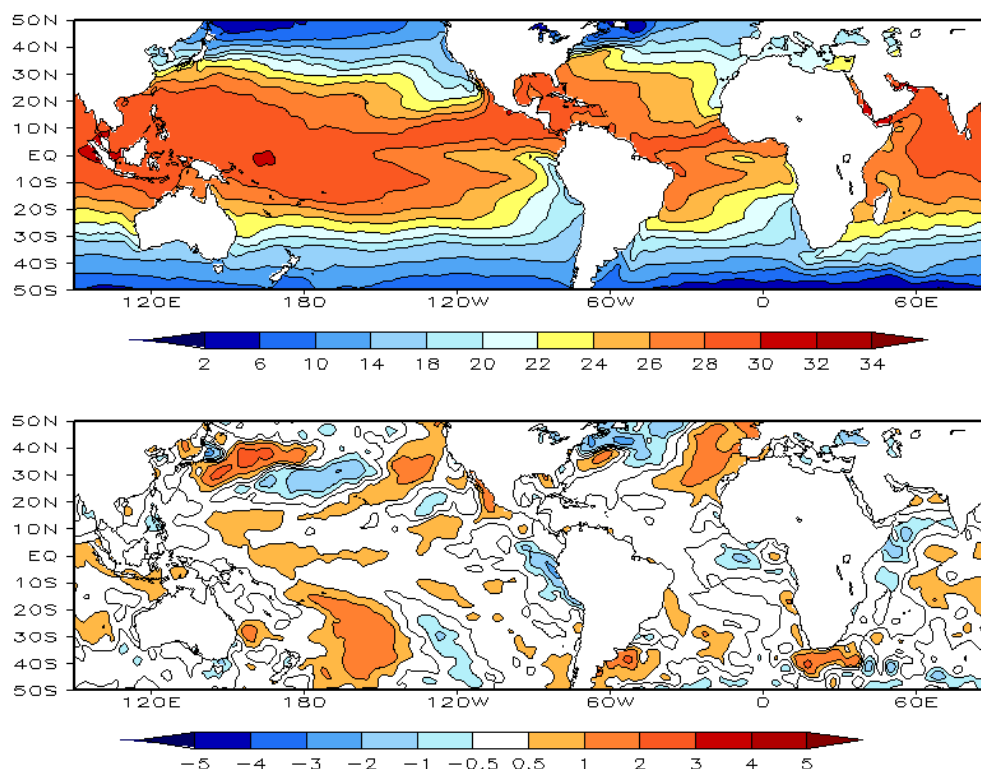


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JUNHO/2004: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Acima deste 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	
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
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

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2004	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
2003	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
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
JUL	0,6	0,4	-1,1	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).

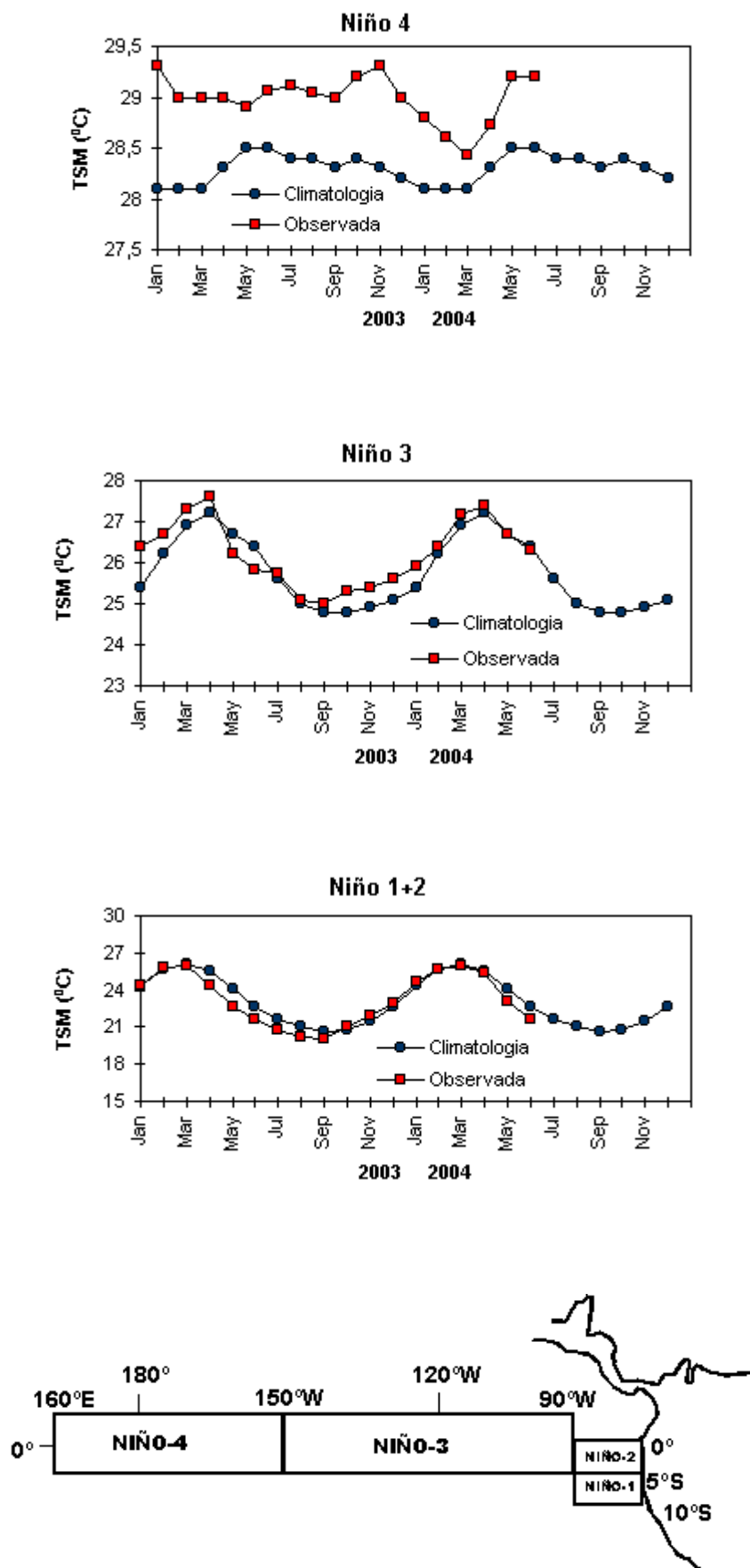


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

ciclônica associada ao cavado que se configurou no escoamento médio. Ressalta-se a grande área de anomalias positivas de TSM observadas ao sul desta região, pelo quinto mês consecutivo.

No Hemisfério Sul, o campo de altura geopotencial em 500 hPa evidenciou número de onda 3 (Figura 12). Os centros mais intensos foram notados sobre os oceanos Pacífico e Índico.

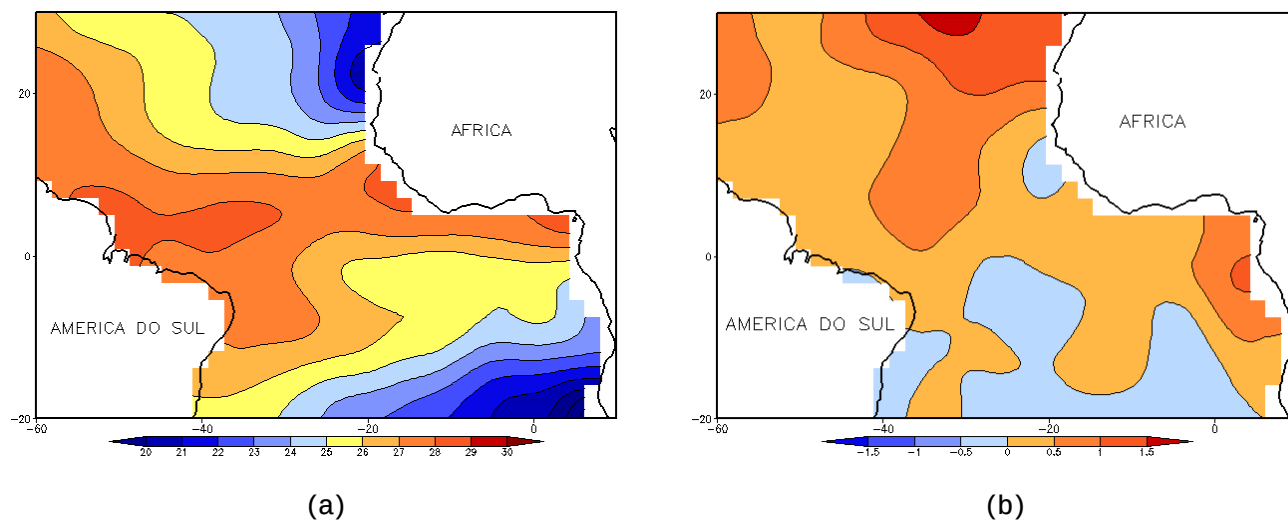


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em JUNHO/2004, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

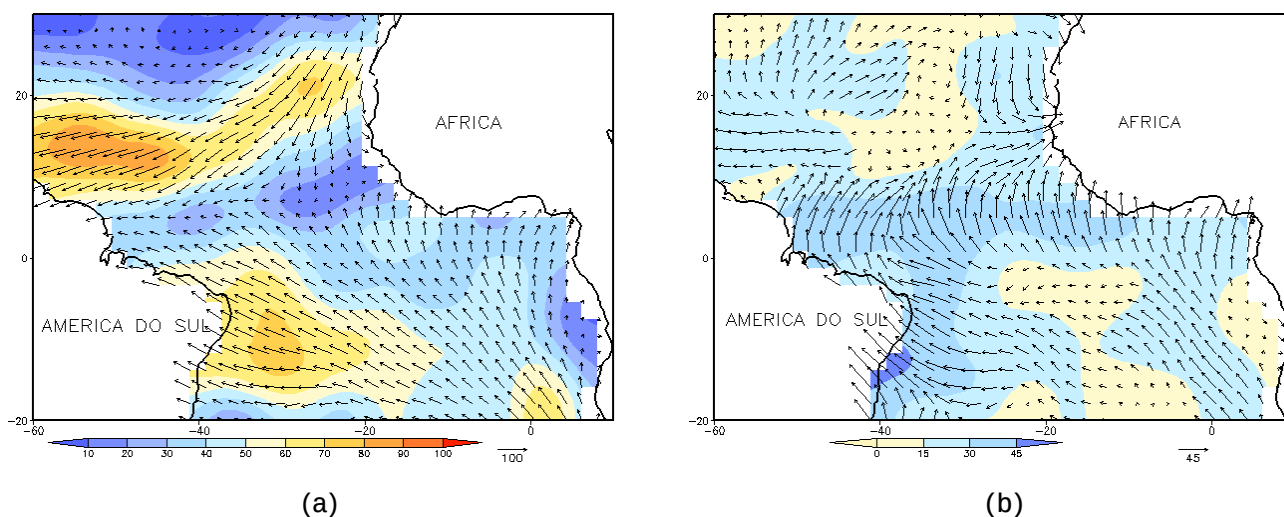


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JUNHO/2004, a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

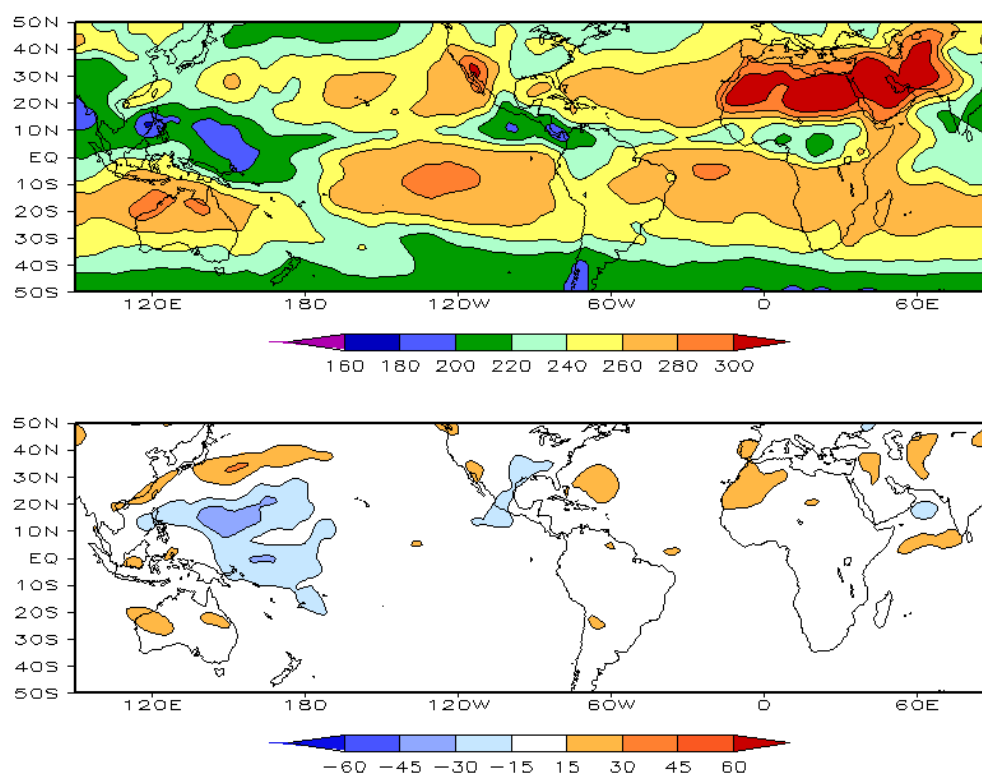


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em JUNHO/2004 (medidas do NESDIS/ESL, através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como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

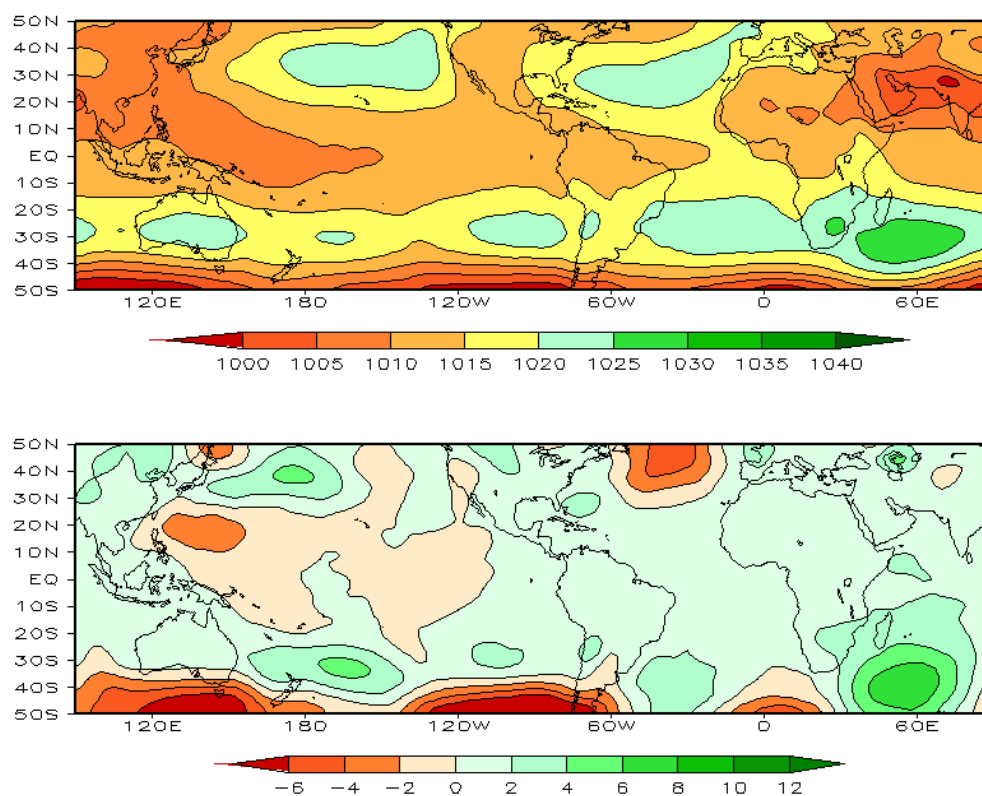


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em JUNHO/2004, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como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

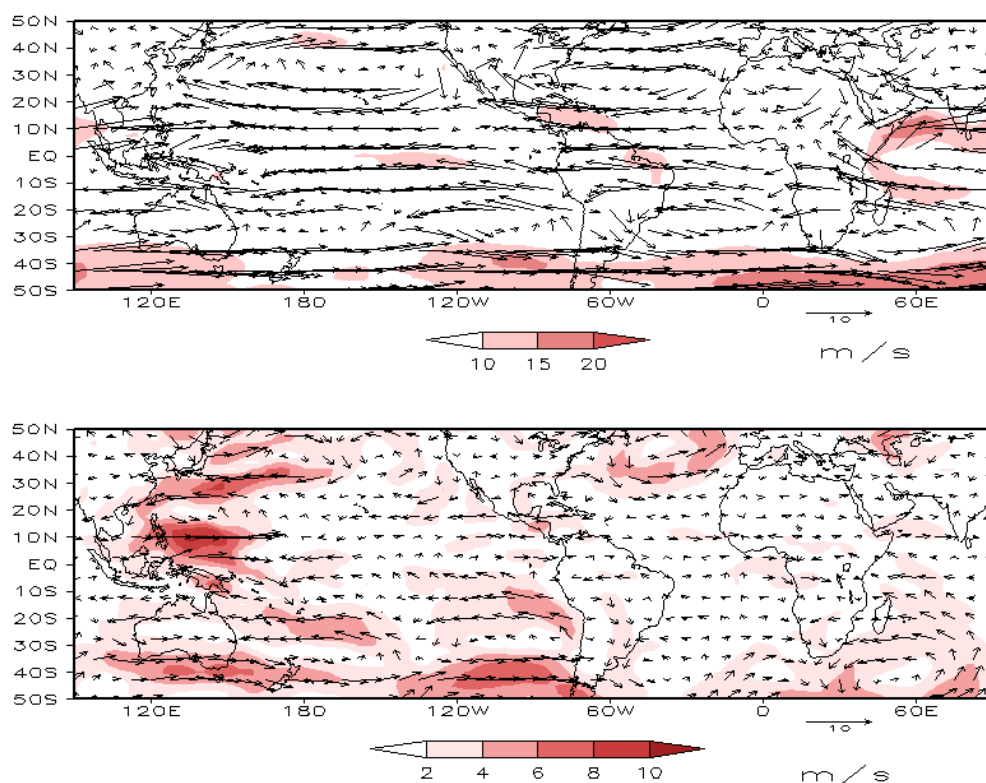


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em JUNHO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

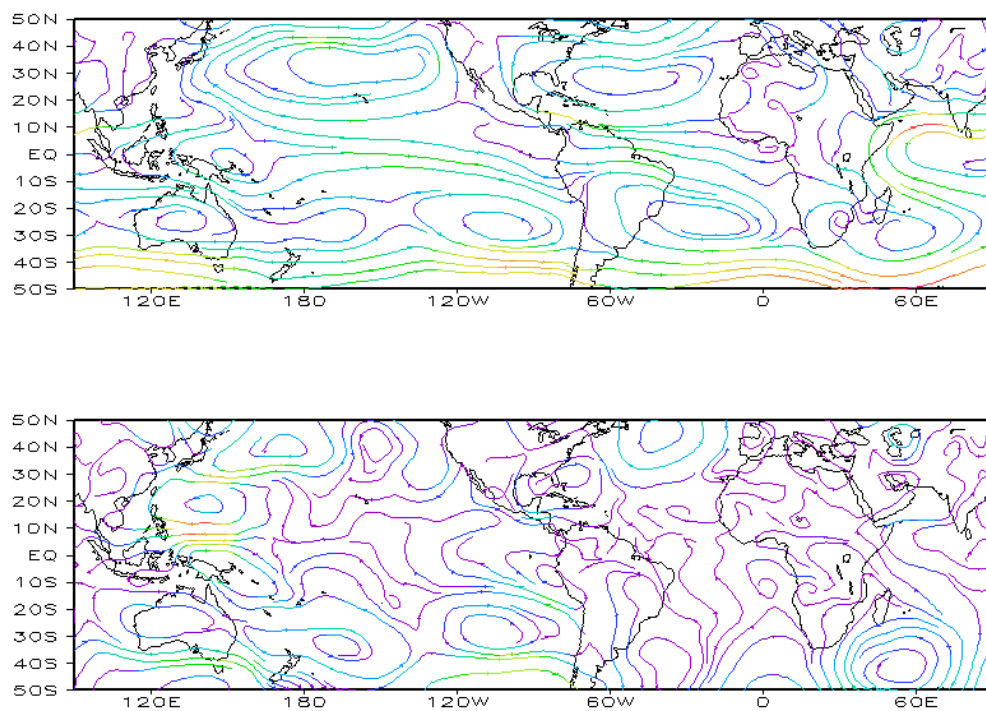


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa para JUNHO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

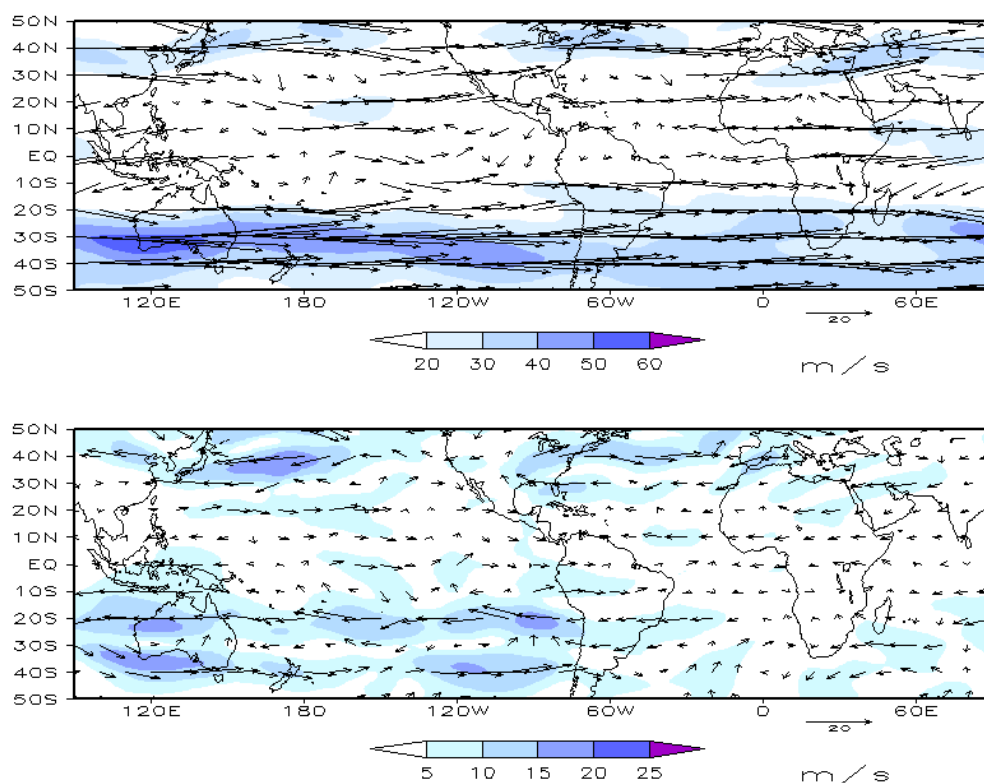


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa em JUNHO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As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

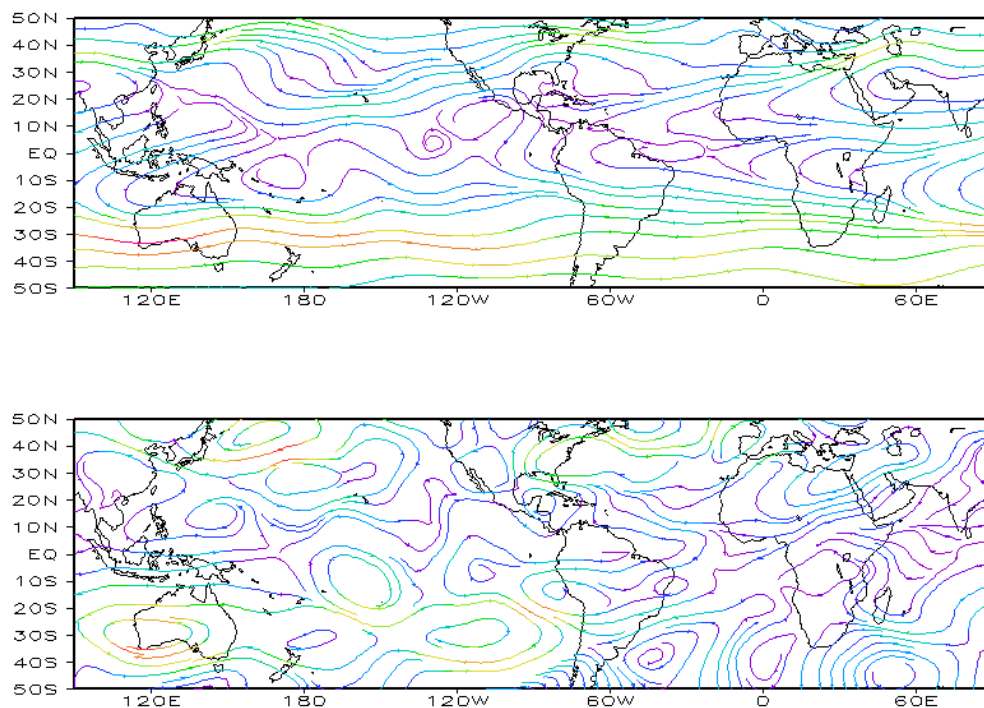


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa em JUNHO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

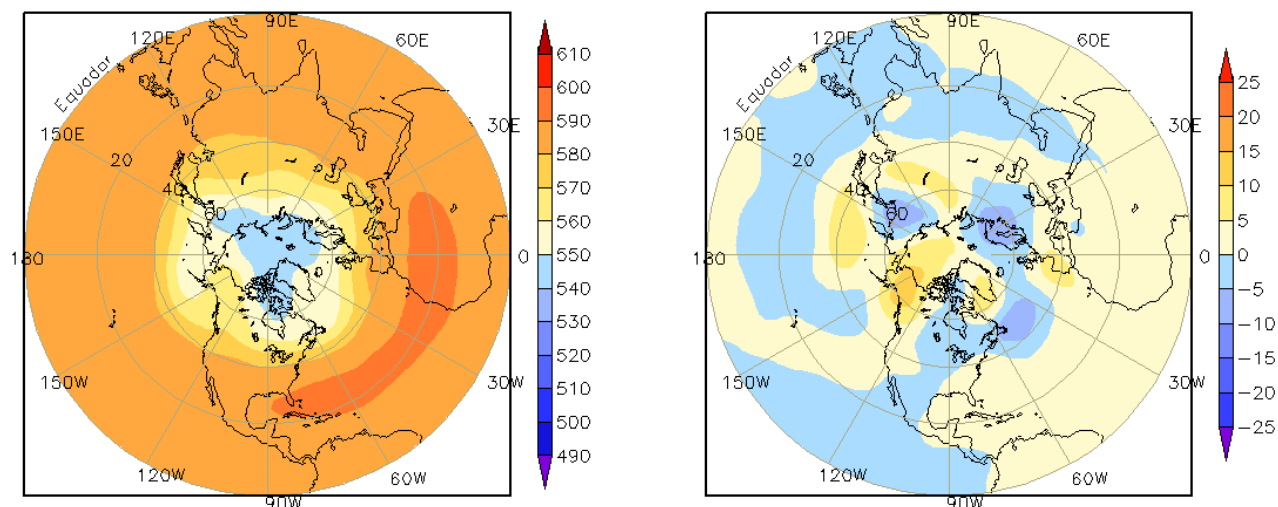


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em JUNHO/2004. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m, b) anomalia, com intervalo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

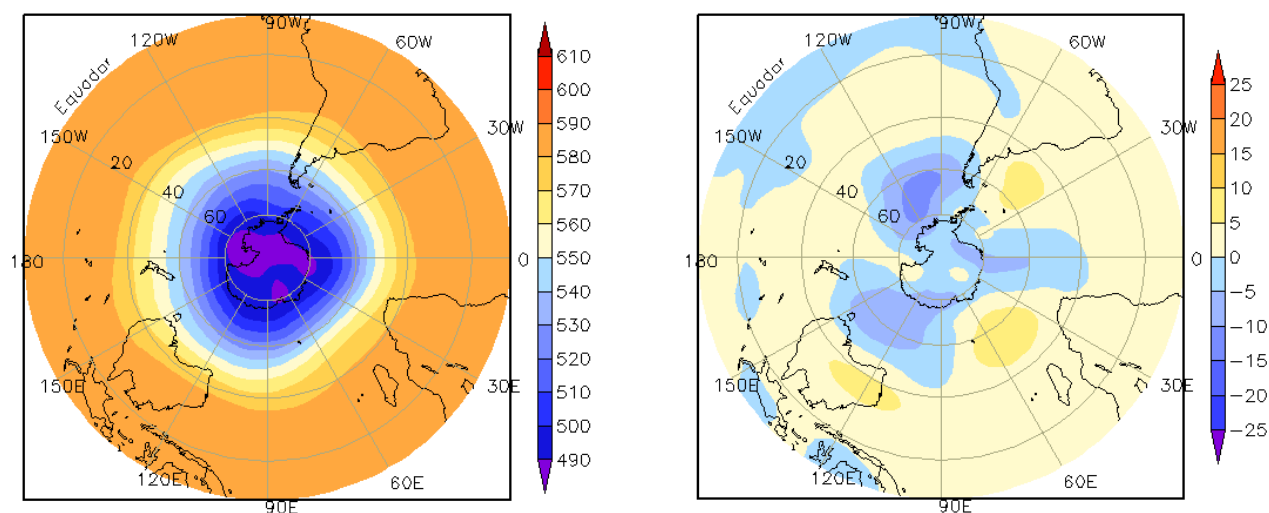


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em JUNHO/2005. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m, b) anomalia, com intervalo entre isolinhas de 5 m. 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

Em junho, destacaram-se as chuvas observadas no leste da Região Nordeste do Brasil. A ocorrência de aglomerados de nuvens associados à propagação de distúrbios de leste, proporcionou valores que ultrapassaram, em até 300 mm a média histórica no litoral de Alagoas. 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

As chuvas foram bastante reduzidas sobre o centro-sul do Amazonas, Pará e em todo o Tocantins, o que é esperado do ponto de vista climatológico. Em algumas áreas no norte da Região, as chuvas excederam os 200 mm, porém ficaram abaixo da média histórica principalmente no noroeste do Amazonas e no norte de Roraima. A formação de Linhas de Instabilidade (LIs) contribuiu para os totais acima da média no norte do Amapá.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Choveu pouco no Mato Grosso e em Goiás, onde predominaram totais acumulados inferiores a 25 mm. No Mato Grosso do Sul, a atuação do segundo sistema frontal e a formação de áreas de instabilidade, no final do mês, contribuiu para a ocorrência de chuvas acima da média histórica em mais que 100 mm.

2.1.3 – Região Nordeste

A formação de aglomerados de nuvens e a atuação da alta pressão subtropical do Atlântico Sul foram favoráveis à ocorrência de chuvas acima da média histórica no litoral do Nordeste, desde o Ceará até o norte de Sergipe. Os totais acumulados excederam os 500 mm nas cidades de Natal, Recife e Maceió. Na cidade de Maceió, o total acumulado foi igual a 653,6 mm, sendo a climatologia igual a 298,3 mm. Nas cidades de Natal e Recife, os totais acumulados foram iguais

a 615,9 mm e 538,9 mm, respectivamente. No interior da Região Nordeste, predomina o período de estiagem e as chuvas acumuladas não ultrapassaram os 25 mm.

2.1.4 – Região Sudeste

Os maiores totais de precipitação, superiores a 50 mm, ocorreram no sul de São Paulo e no norte do Espírito Santo. De modo geral, as chuvas observadas ficaram próximas à climatologia em toda a Região, com destaque para os valores acima da média, em até 100 mm, no extremo norte do Espírito Santo.

2.1.5 – Região Sul

A rápida passagem dos sistemas frontais proporcionou totais de chuva entre 50 mm e 100 mm em praticamente toda a Região. Na serra catarinense, praticamente não choveu e os desvios foram negativos, até 100 mm. No Rio Grande do Sul, predominaram chuvas abaixo da média histórica.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

No centro-sul do País, houve grande variação de temperatura entre a primeira e a segunda quinzena do mês de junho. Na primeira, quinzena mais fria, o segundo episódio de massa de ar frio provocou declínio acentuado de temperatura desde a Região Sul até Rondônia. Por outro lado, a segunda quinzena do mês foi mais quente. De modo geral, a temperatura máxima apresentou comportamento climatológico na maior parte do País (Figuras 16 e 17). A temperatura mínima esteve acima da média, principalmente em quase toda a Região Sul, em grande parte do Pará e em localidades de Minas Gerais e da Região Nordeste (Figuras 18 e 19). Em São Paulo, a temperatura média variou entre 14°C e 19°C (Figura 20). Estes valores estiveram abaixo da média, em até 1°C, no oeste do Estado, e acima da média, em até 1°C, no leste do Estado (Figura 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Sete sistemas frontais atuaram no mês de junho (Figura 22). A climatologia é de seis sistemas entre as latitudes 35°S e 20°S. Os dois

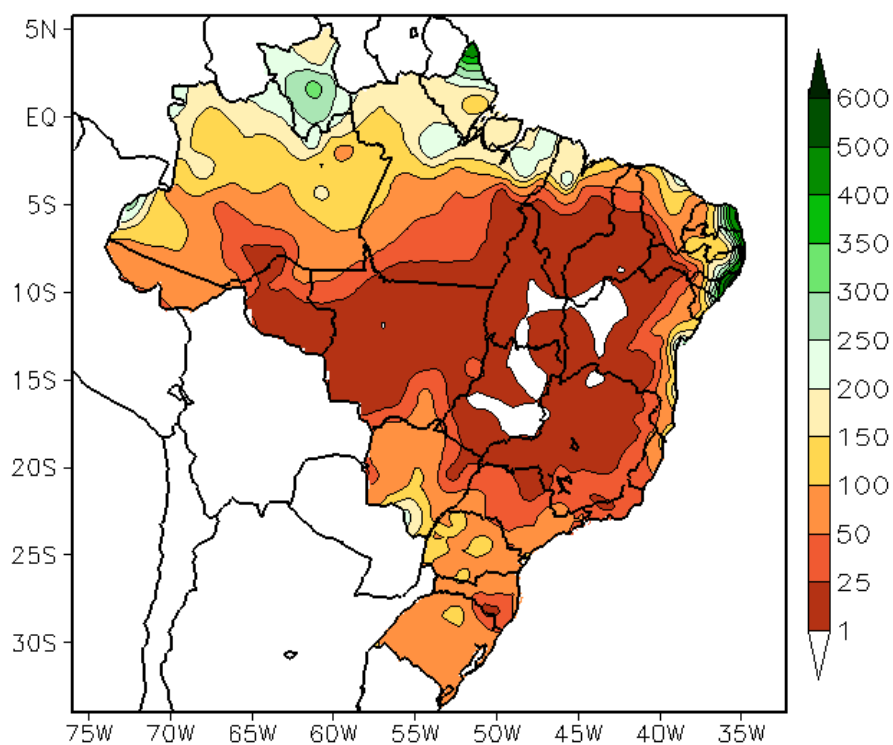


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para JUNHO/2004.

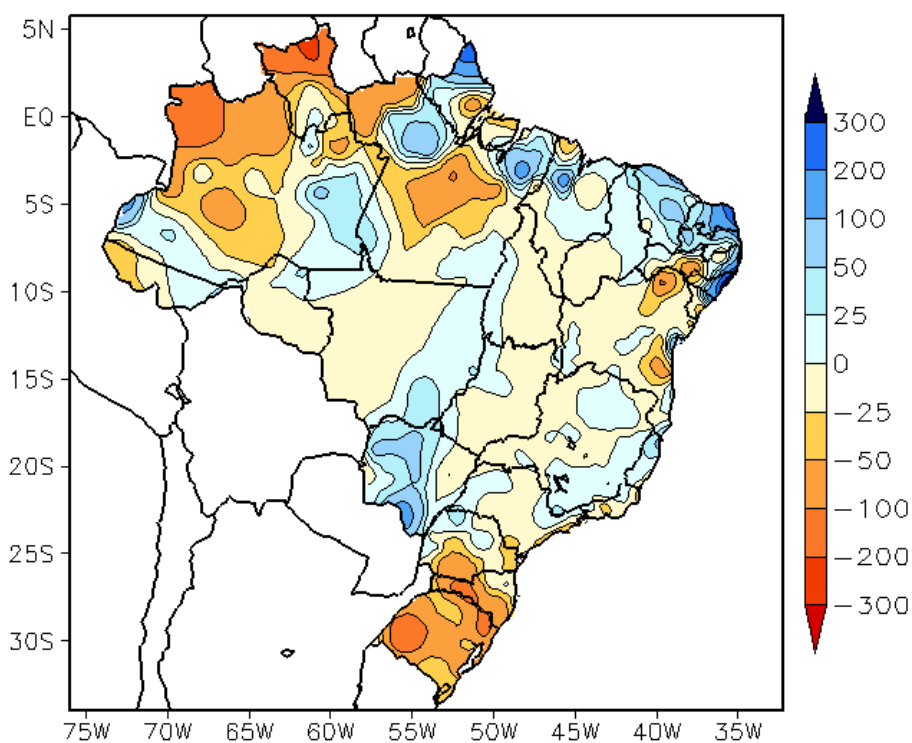


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para JUNHO/2004 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

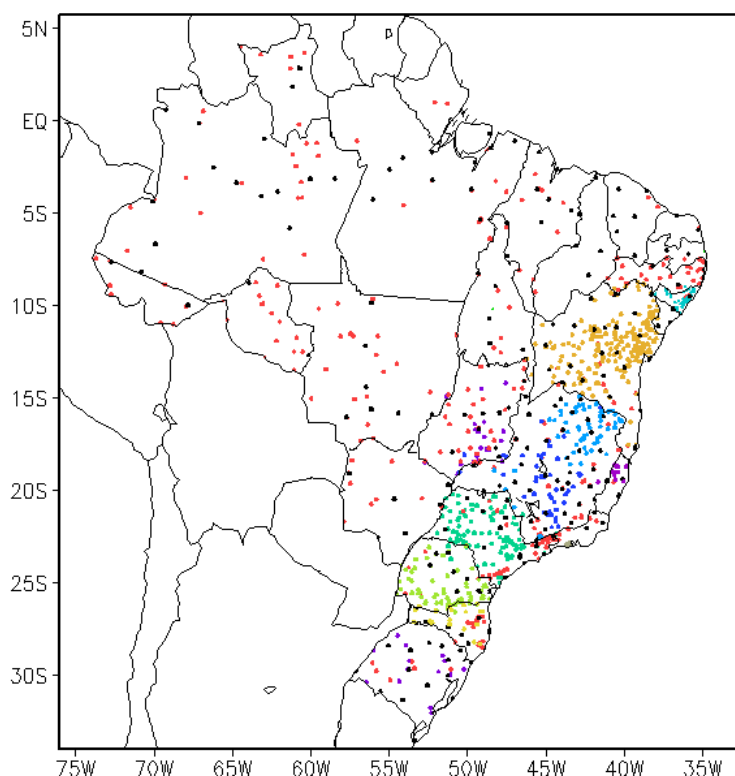


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.405 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JUNHO/2004. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – CEMIG/MG – SEMARHN/DHM/AL – SEMARH/BA – CIRAM/SC – SEAG/ES – SIMGE/MG – FUNCEME/CE – GEORIO/RJ – IAC/SP - FEPAGRO/RS).

primeiros sistemas estiveram associados às massas de ar frio que atuaram na primeira quinzena do mês. Houve apenas uma ciclogênese que se configurou no início de junho e foi intensificada pela formação de um vórtice ciclônico e cavado nos médios e altos níveis da atmosfera.

O primeiro sistema frontal configurou-se na altura do litoral do Rio de Janeiro, a partir de uma ciclogênese que se formou próximo ao Rio Grande do Sul, no dia 03. Esta frente fria deslocou-se até o litoral do Nordeste, intensificada pela atuação do cavado em altos níveis, posicionando-se sobre o oceano no dia 08. Esta frente proporcionou aumento da nebulosidade e poucas chuvas no litoral das Regiões Sudeste e Nordeste do Brasil. No dia 06, a segunda frente fria atuou no extremo sul da Região Sul, deslocando-se posteriormente para o oceano.

O terceiro sistema frontal originou-se de uma baixa pressão que se configurou sobre a Região Sul no dia 10, causando chuvas que excederam os 50 mm no leste do Rio Grande do Sul e centro-oeste de Santa Catarina e Paraná. Pelo litoral, esta frente fria deslocou-se desde Torres-RS até Caravelas-BA, onde permaneceu

estacionária entre os dias 14 e 15. Embora tenha se deslocado pelo interior das Regiões Sudeste e Centro-Oeste, este sistema frontal apresentou fraca intensidade, proporcionando aumento da nebulosidade e poucas chuvas.

No dia 17, a quarta frente fria ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul, com rápido deslocamento até Iguape-SP, indo para o oceano no dia seguinte.

O quinto e sexto sistemas frontais atuaram rapidamente no litoral das Regiões Sudeste e Sul do Brasil, respectivamente. O sexto sistema frontal, em particular, atuou em conjunto com o jato em baixos níveis no sudoeste do Brasil, proporcionando chuvas superiores a 40 mm em localidades no oeste do Rio Grande do Sul e no sul do Mato Grosso do Sul, entre os dias 23 e 25.

O último sistema frontal apresentou comportamento similar à quarta frente fria, deslocando-se rapidamente desde a Região Sul, no dia 27, até Santos-SP, no dia 28, quando foi para o oceano. Ressalta-se que, no dia 26, houve intensificação da convergência em baixos níveis no oeste do Brasil, com a ocorrência de chuvas que excederam os 50 mm no oeste do Paraná e no sul do Mato Grosso do Sul.

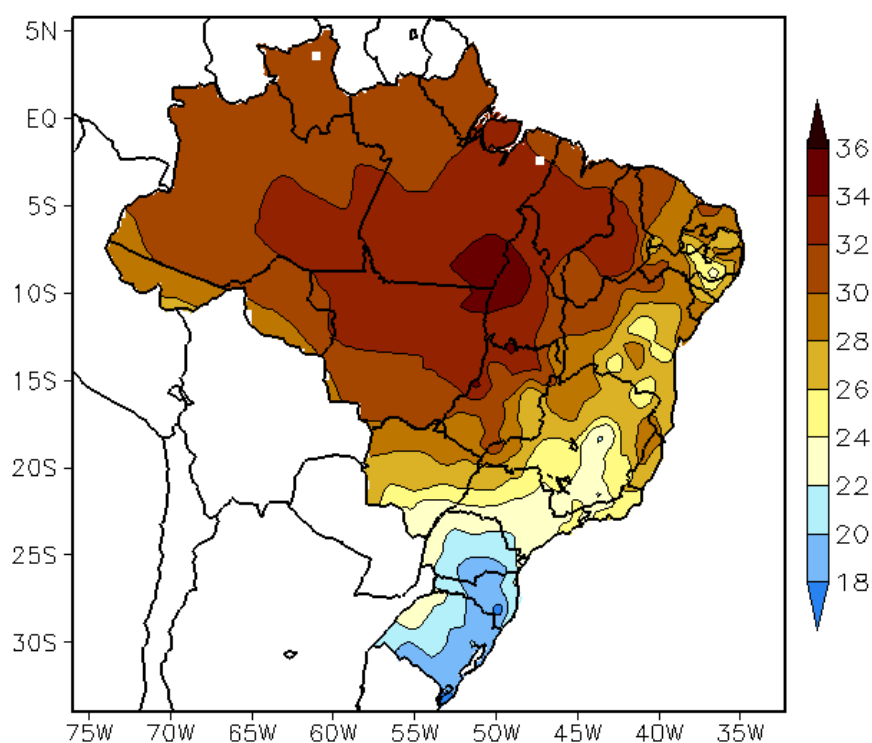


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em JUNHO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

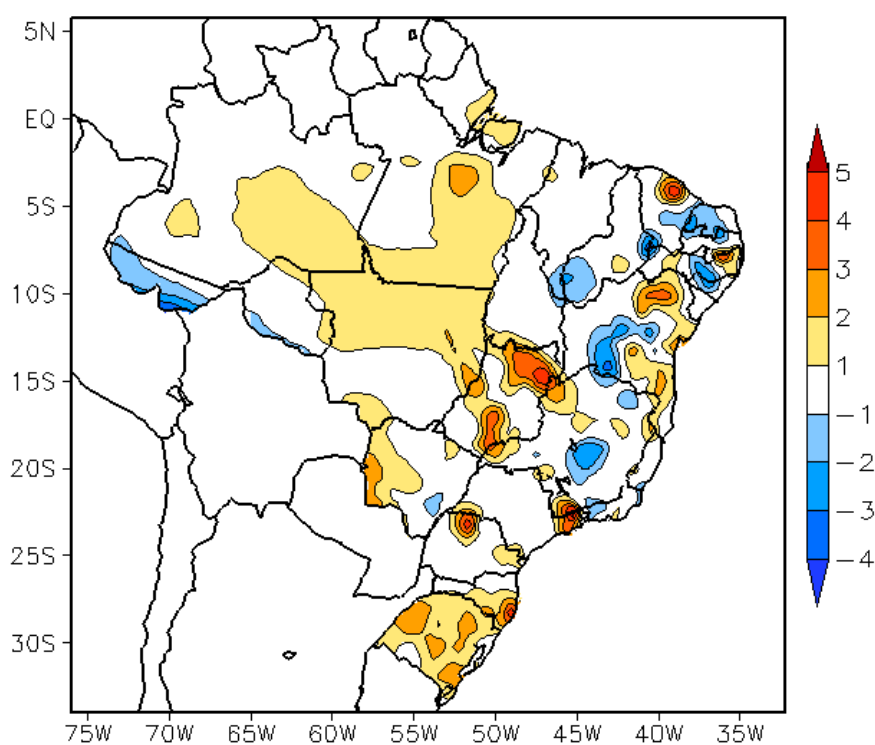


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) em JUNHO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

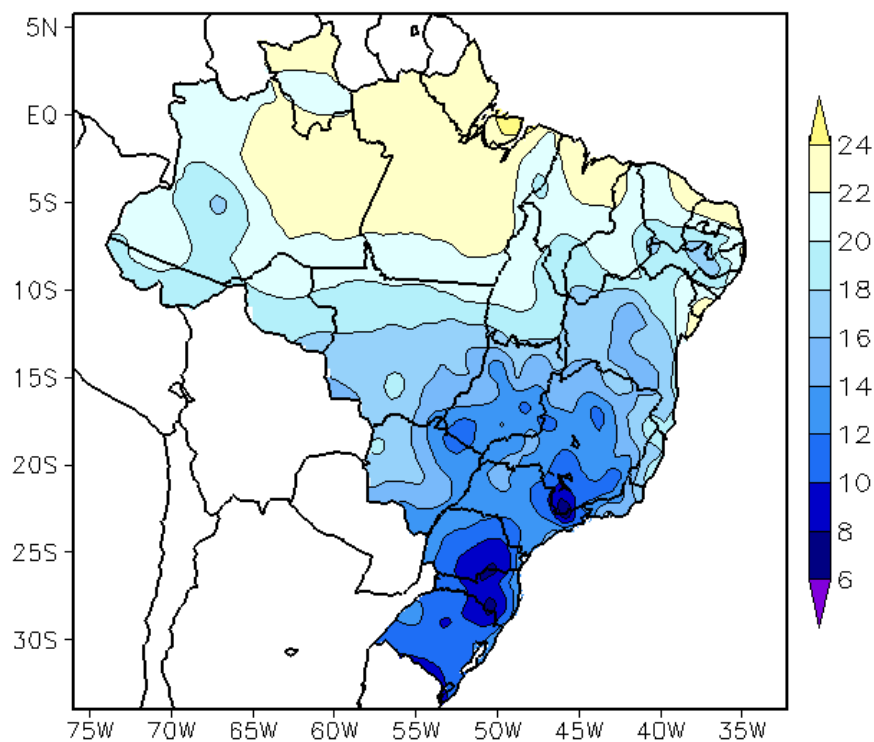


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em JUNHO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

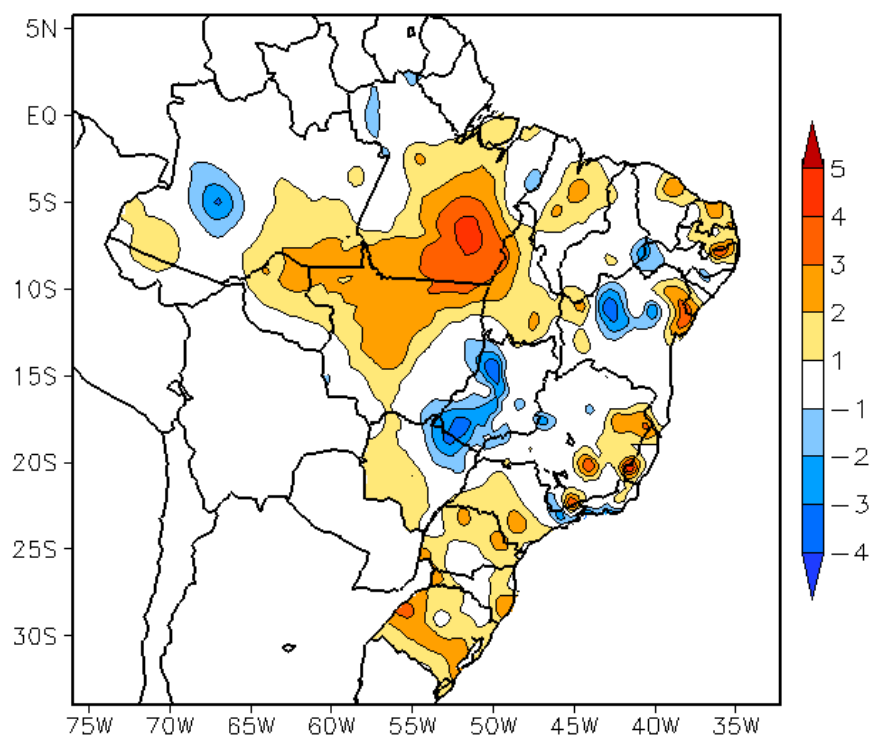


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) em JUNHO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

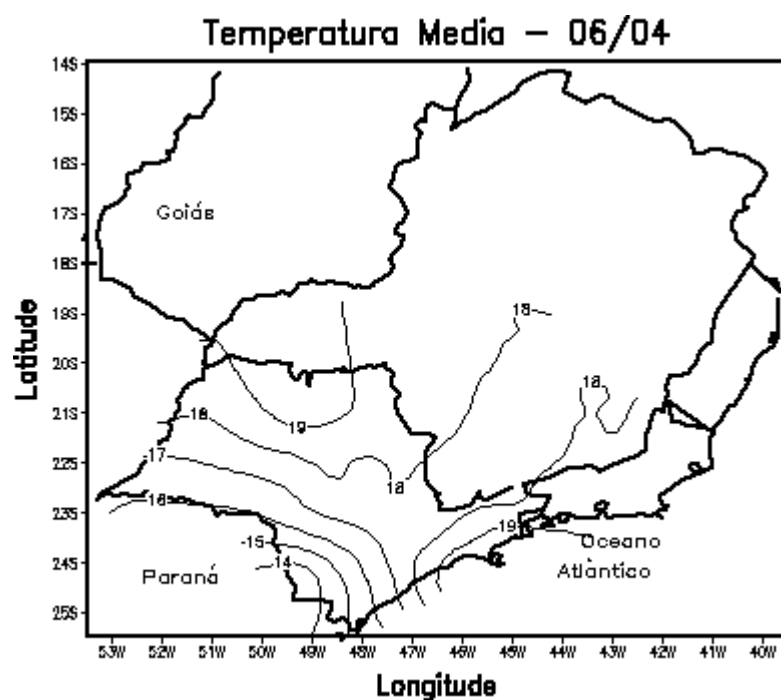


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em JUNHO/2004 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

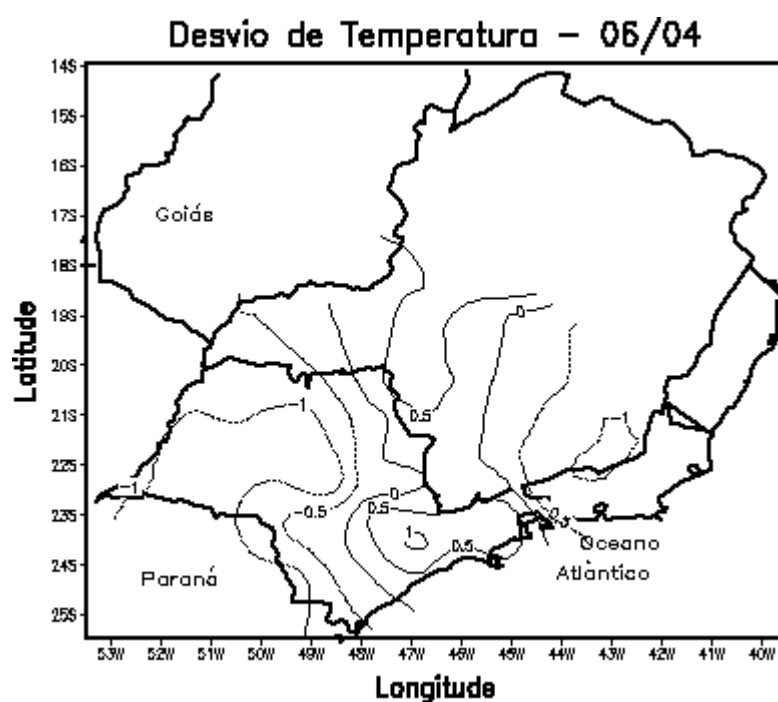
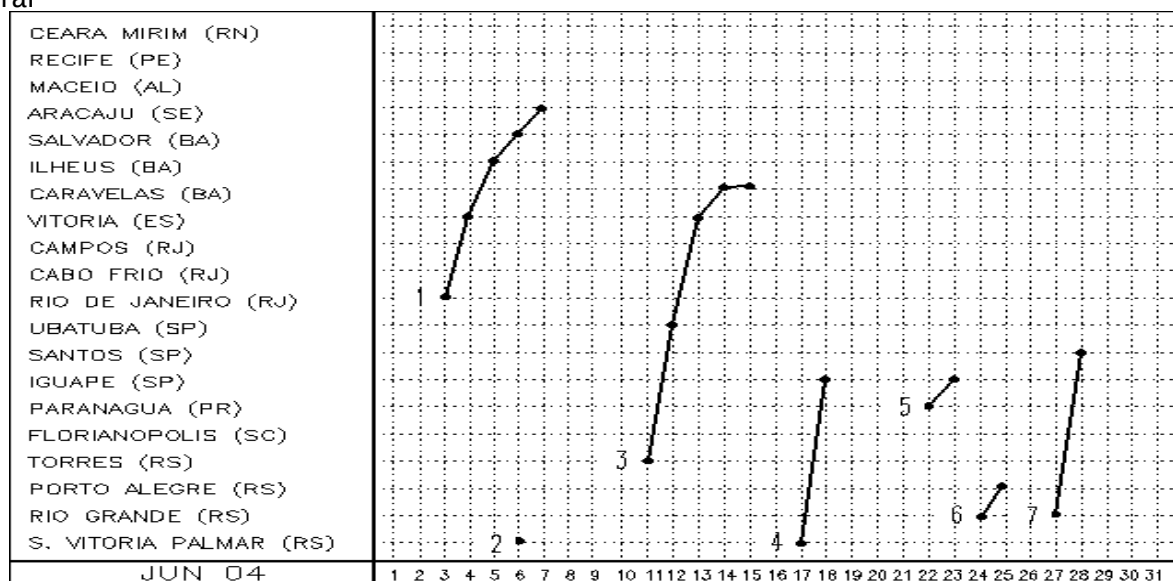
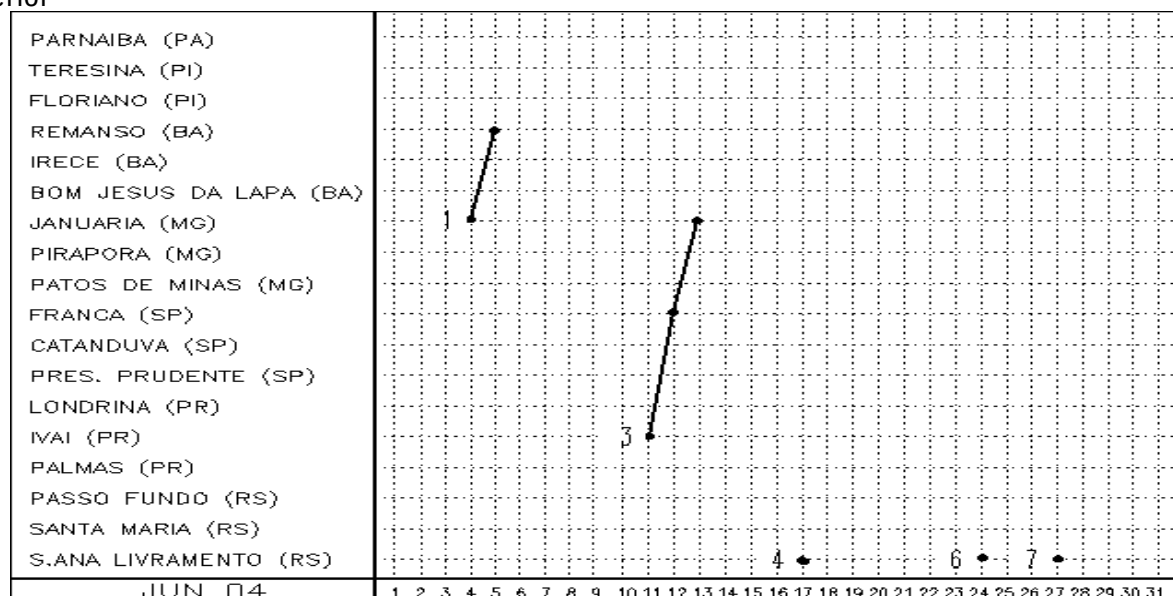


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em JUNHO/2004 para Região Sudeste do Brasil. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (*dados*)/CPTEC (*anomalia*)).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

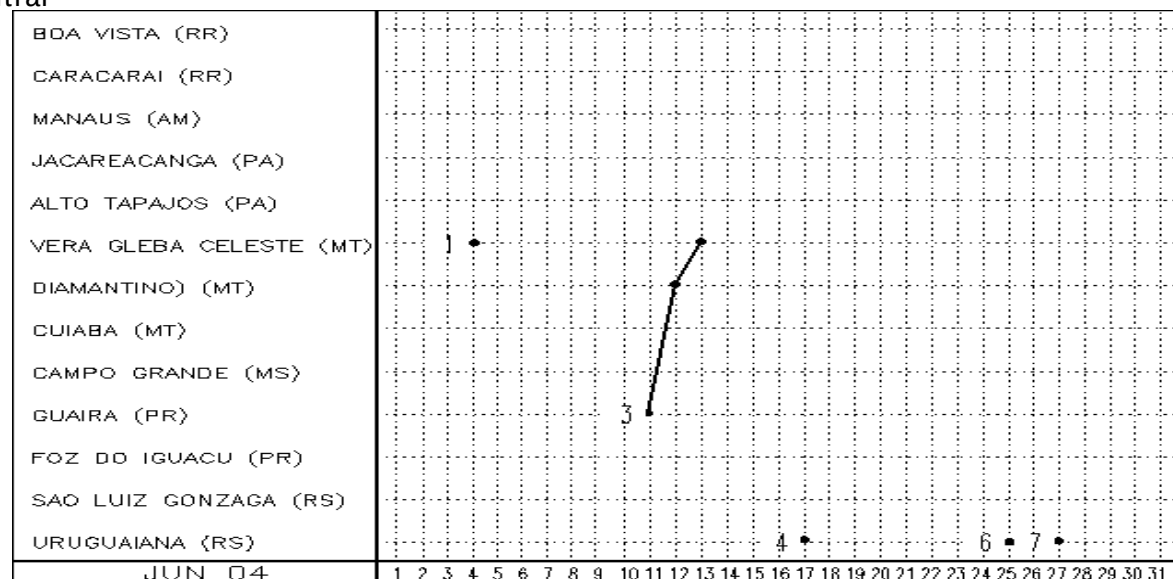


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JUNHO/2004. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Duas massas de ar frio, com características continentais, favoreceram o declínio de temperatura entre os dias 06 e 07 e no período de 12 a 15 de junho. No Rio Grande do Sul, foram registrados episódios de geada em 11 municípios, com destaque para José Castilhos e Farroupilha, onde foi notado o maior número de dias com geadas (5). A segunda massa de ar frio foi mais intensa, atingindo regiões do sul da Amazônia, como a cidade de Vilhena, em Rondônia. No município de Bom Jesus-RS, registrou-se temperatura mínima igual a 13°C, no dia 11, passando a -4°C no dia 12.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

No mês de junho, a atividade convectiva foi mais significativa próximo ao litoral leste da Região Nordeste do Brasil, conforme ilustrado na primeira, quarta e sexta pântadas (Figura 23). Nesta Região, as chuvas estiveram associadas principalmente à formação de aglomerados convectivos associados aos distúrbios ondulatórios de leste. Nas pântadas 2ª e 3ª, a maior atividade convectiva, notada no sul do Brasil, decorreu do avanço de sistemas frontais. Em todas as pântadas, nota-se a banda de nebulosidade associada à Zona de Convergência Intertropical bastante zonal, favorecendo o aumento da atividade convectiva no extremo norte da América do Sul.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Em junho, através da análise dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico (Figura 24), observou-se que a ZCIT posicionou-se de maneira zonal, em torno de 7°N, e com maior influência sobre o extremo norte da América do Sul. Próximo à costa brasileira, a ZCIT contribuiu para as chuvas observadas no norte do Amapá (Figura 25). A maior atividade convectiva associada à ZCIT, a oeste de 35°W, foi notada na segunda pântada do mês.

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

As Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram

melhor configuradas em 16 episódios ao longo do mês de junho de 2004 (Figura 26). Na maioria das vezes, as LIs atuaram desde a Venezuela até o Amapá e apresentaram-se com fraca intensidade. No período de 02 a 09, a formação das LIs confundiu-se com a nebulosidade associada à ZCIT. No dia 23, a LI apresentou-se bem configurada e alinhada no interior do continente. No extremo norte do Amapá, as chuvas excederam a média em até 200 mm, associadas principalmente à formação das LIs e à proximidade da ZCIT.

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

A formação de aglomerados convectivos associados à propagação de distúrbios de leste foi notada em sete episódios neste mês de junho. As chuvas associadas concentraram-se principalmente no leste dos Estados do Rio Grande do Norte e Alagoas, onde ocorreram totais diários de precipitação que excederam os 100 mm. As áreas urbanas de algumas cidades como Maceió, Recife e Olinda apresentaram vários pontos de alagamento e deslizamentos de terra.

O primeiro episódio de DOL ocorreu no dia 01 (Figura 27a), afetando principalmente o litoral de Maceió, onde se registrou total de chuva superior a 110 mm. Outros cinco episódios foram notados entre os dias 14 e 19 de junho. Neste período, houve predominância de nebulosidade estratiforme, com destaque para os aglomerados que se formaram nos dias 14, 16 e 17 (Figuras 27a, 27d e 27e). Foram registradas chuvas diárias que excederam os 100 mm em Maceió (dia 15), Recife (dia 17) e nas cidades de João Pessoa e Natal (dia 18).

O último episódio atuou nos dias 25 e 26 e proporcionou chuvas moderadas, com o registro de valores maiores que 50 mm, principalmente no litoral da Paraíba, Pernambuco e Alagoas.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical apresentou magnitude média inferior a 30 m/s, em decorrência da sua grande variabilidade sobre o centro e sul da América do Sul (Figura 28a). A maior intensidade do jato subtropical foi notada no dia 04, quando atingiu magnitude superior a 60 m/s sobre o

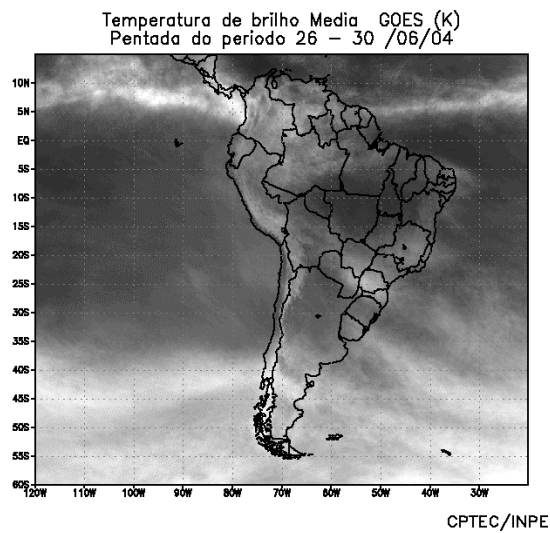
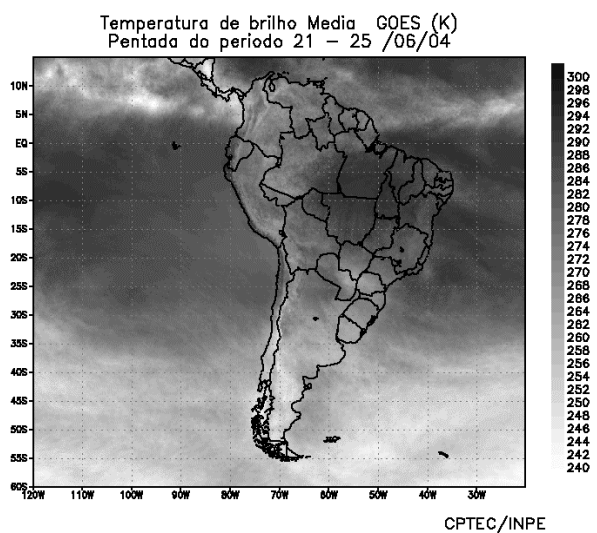
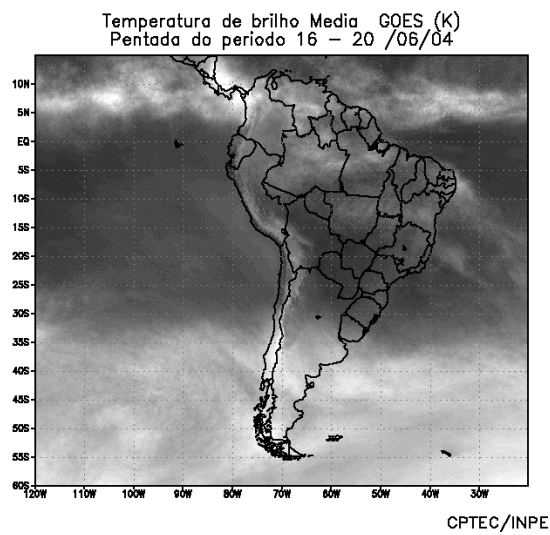
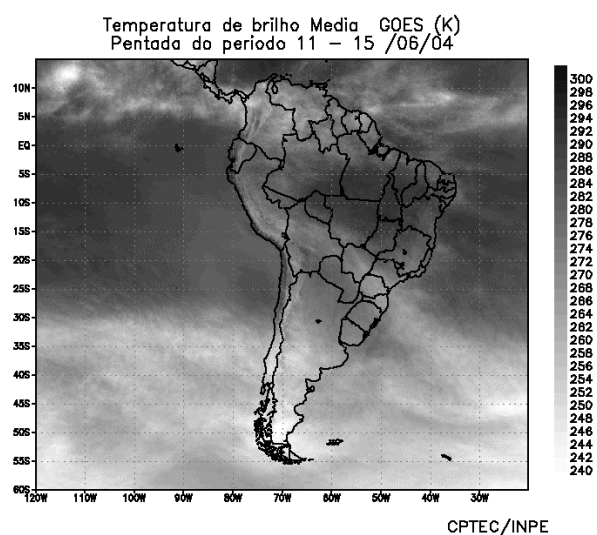
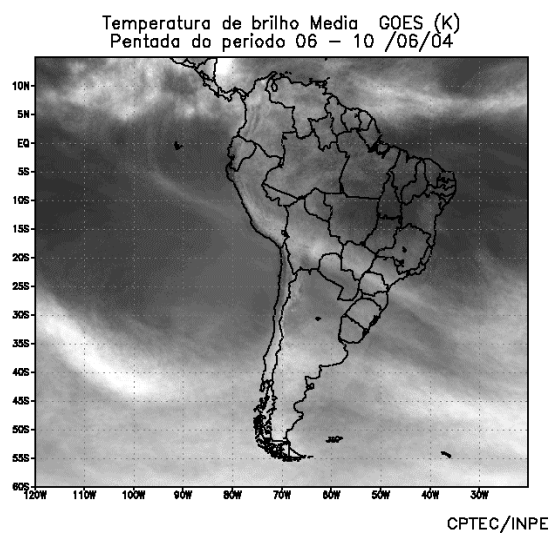
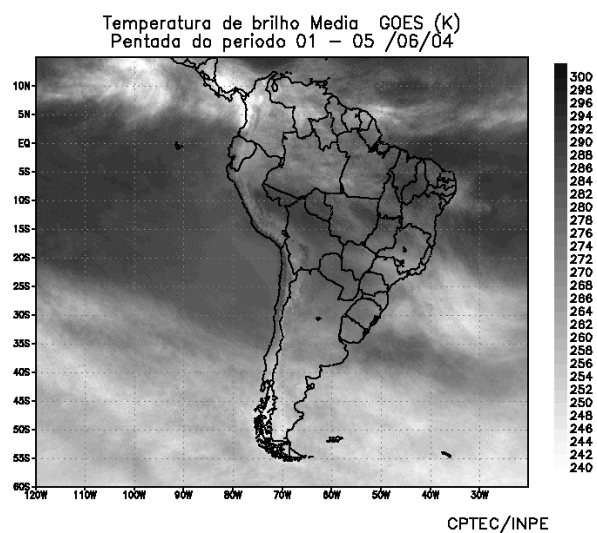


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JUNHO/2004.
(FONTE: Satélite GOES 12).

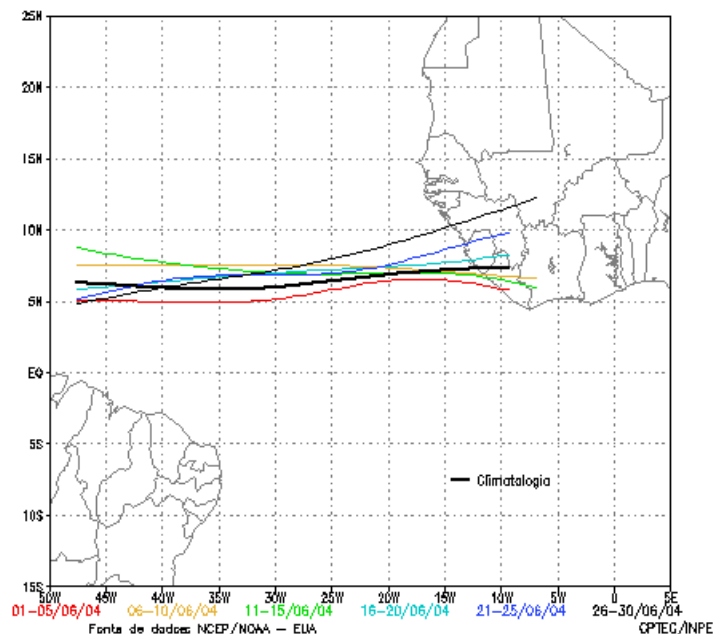


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JUNHO/2004, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

centro do Chile e Argentina, bifurcando a leste da Argentina (Figura 28b e 28d). Ressalta-se que o cavado associado, com eixo noroeste-sudeste, posicionou-se sobre o sudeste do Brasil e favoreceu o deslocamento do primeiro sistema frontal para posições mais ao norte (ver seção 3.1). A maior atividade do jato subtropical, sobre o Brasil, foi notada no início e meados de junho. No dia 12, em particular, o jato apresentou magnitude superior a 50 m/s sobre a Região Sul e contribuiu para o rápido deslocamento da frente fria para o oceano (Figuras 28c).

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Durante o mês de junho, as precipitações permaneceram com baixos valores na maioria das bacias brasileiras, a exemplo do mês anterior. As precipitações ultrapassaram a média em parte das bacias do Amazonas, Atlântico Norte e Nordeste, Paraná e Atlântico Leste.

Na Figura 29, estão plotadas as estações utilizadas nestas análises. A evolução temporal e o valor Médio de Longo Termo (MLT) das vazões, para cada uma destas estações, são mostradas na Figura 30. Os valores de vazões

para o mês de junho e seus respectivos desvios em relação à MLT são mostrados na Tabela 2.

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 27,05 m, sendo a máxima de 27,13 m e a mínima de 26,93 m (Figura 31).

Na bacia do Amazonas, as vazões observadas diminuíram em comparação ao mês anterior, com exceção de Manacapuru-AM. De modo geral, os valores de vazões estiveram abaixo da MLT.

Na bacia do Tocantins, a vazão observada na estação Tucuruí-PA continua diminuindo em relação ao mês anterior, ficando abaixo da MLT. Ressalta-se que esta estação atravessou um longo período de desvios positivos nas vazões.

Na bacia do São Francisco, as estações de Sobradinho-BA e Três Marias-MG também apresentaram diminuição das vazões em relação ao mês anterior. A primeira estação registrou desvio negativo da MLT, enquanto na segunda permaneceu desvio positivo.

Na bacia do Paraná, as vazões foram menores que no mês anterior, com exceção das

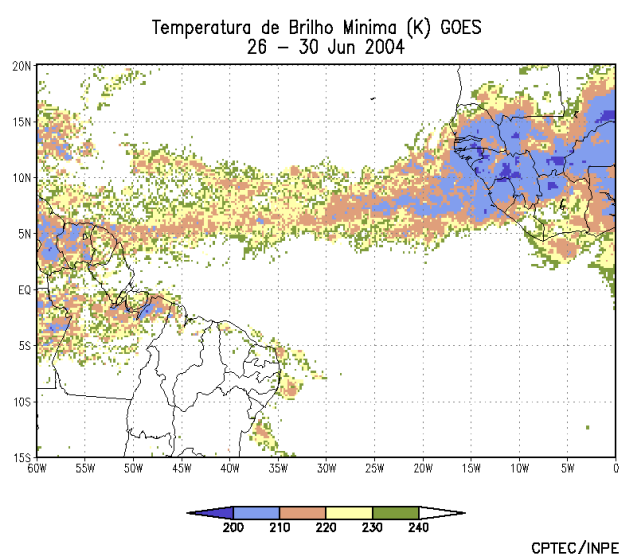
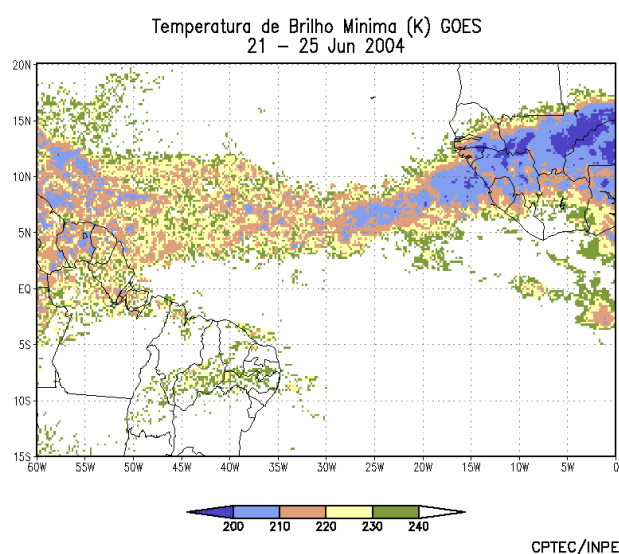
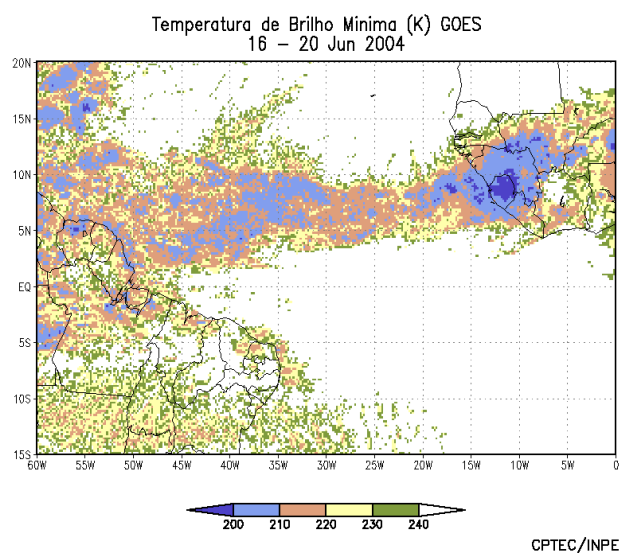
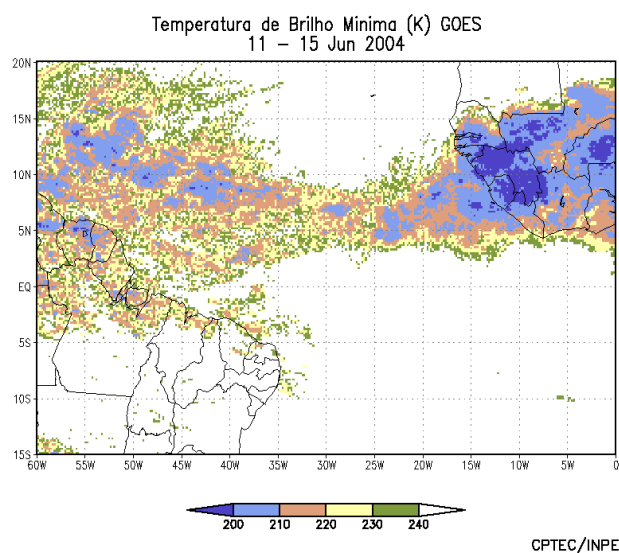
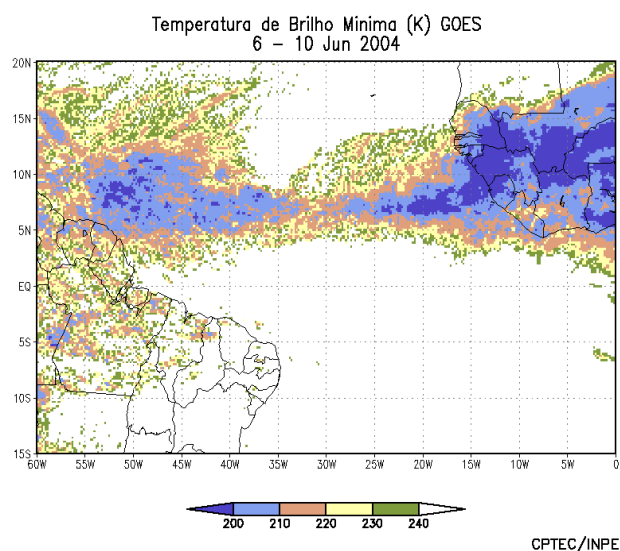
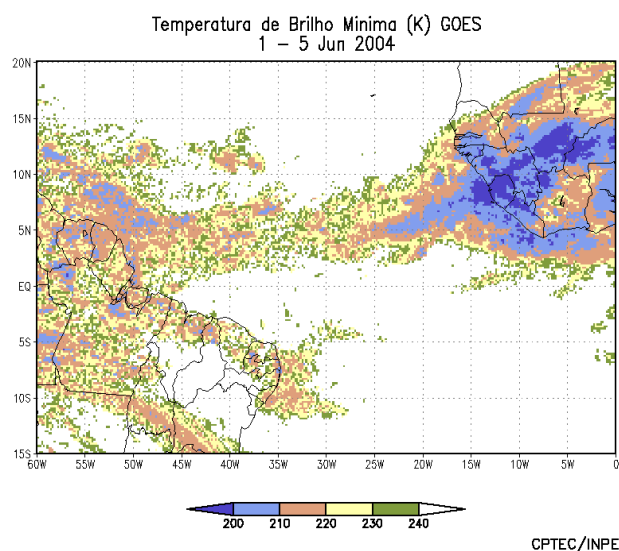


FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JUNHO/2004.
(FONTE: Satélite GOES 12).

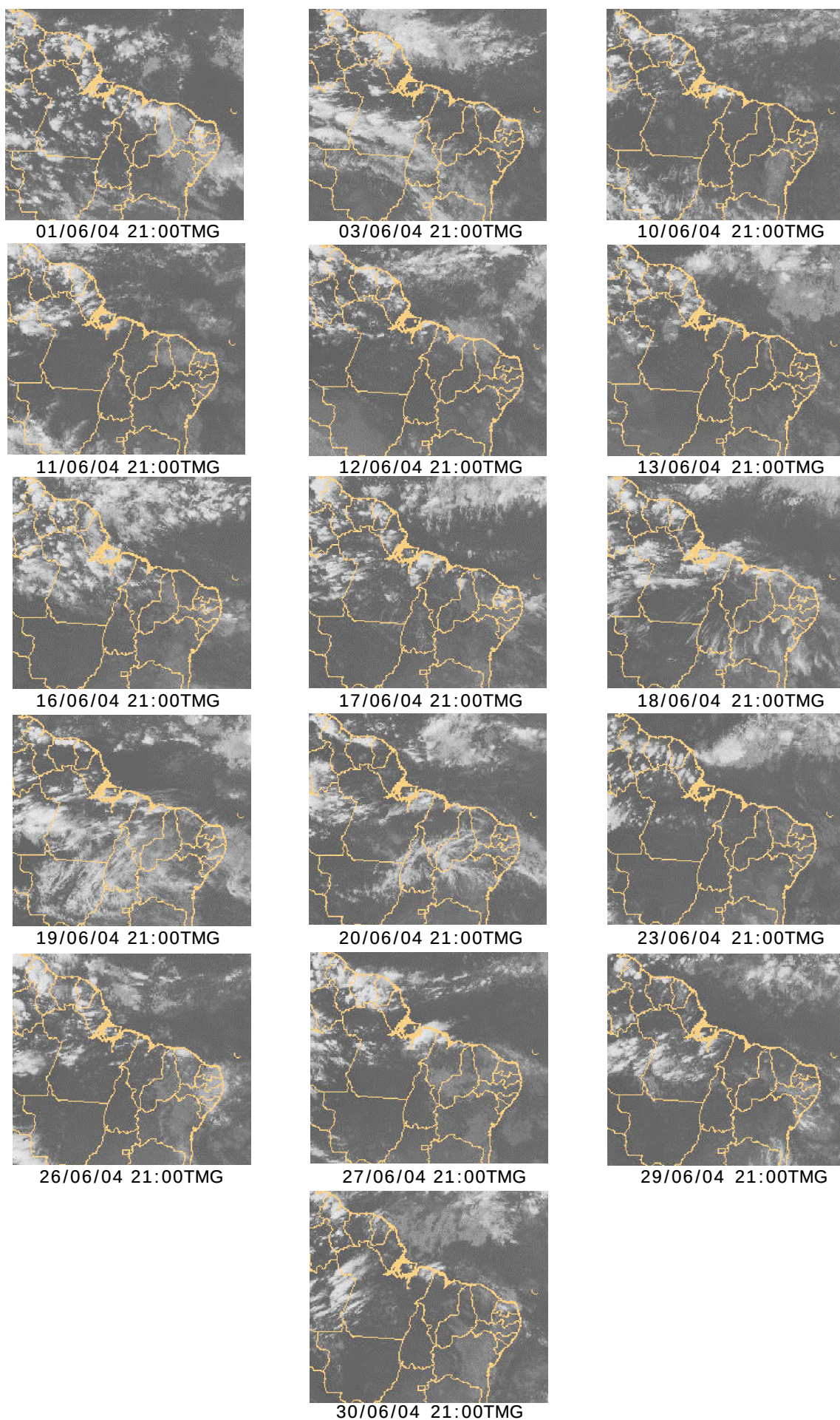
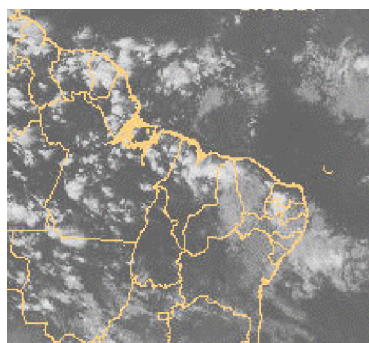
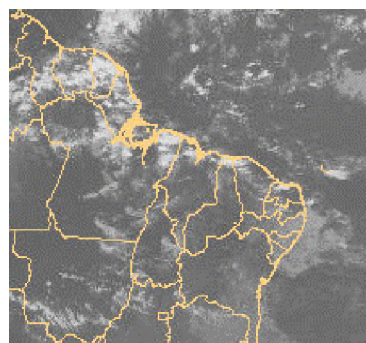


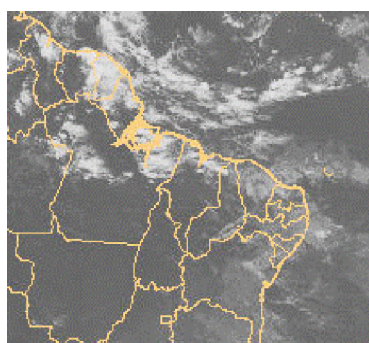
FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de cumulonimbus em JUNHO/2004.



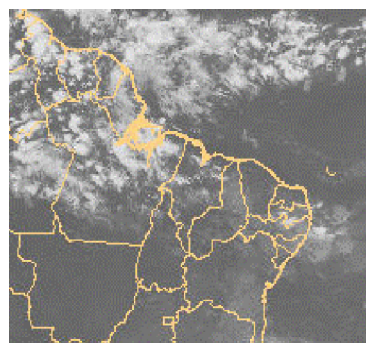
(a)



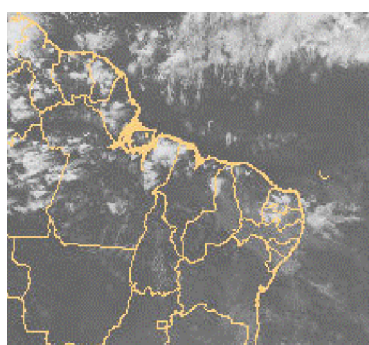
(b)



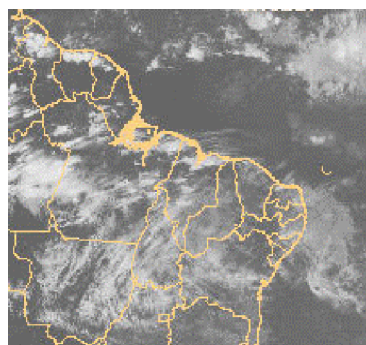
(c)



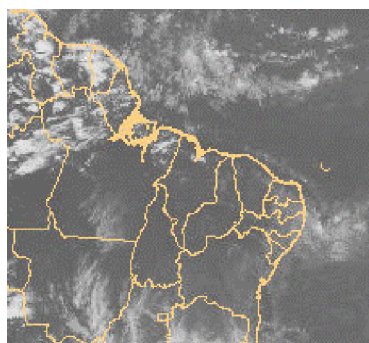
(d)



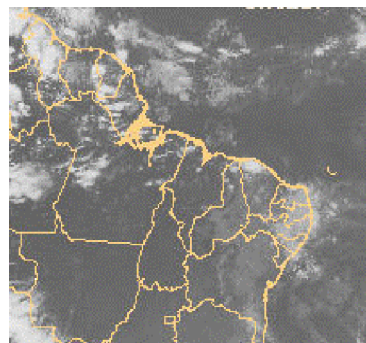
(e)



(f)

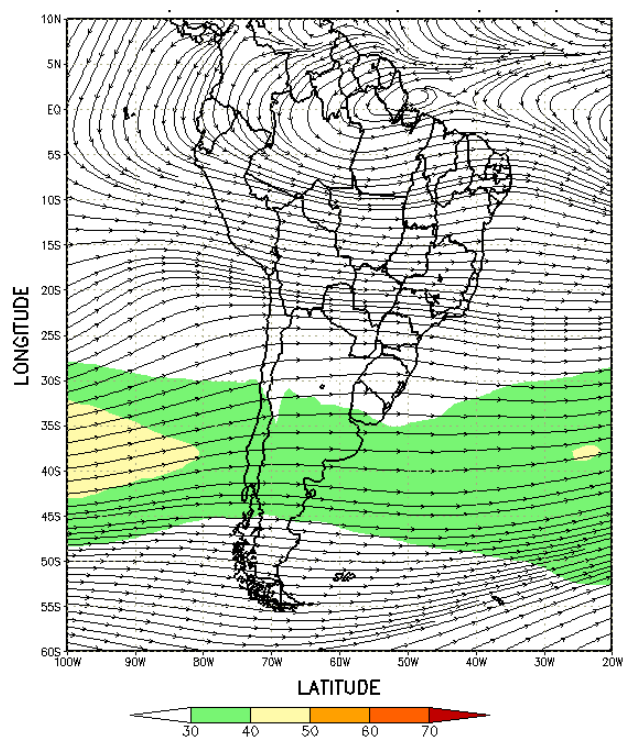


(g)

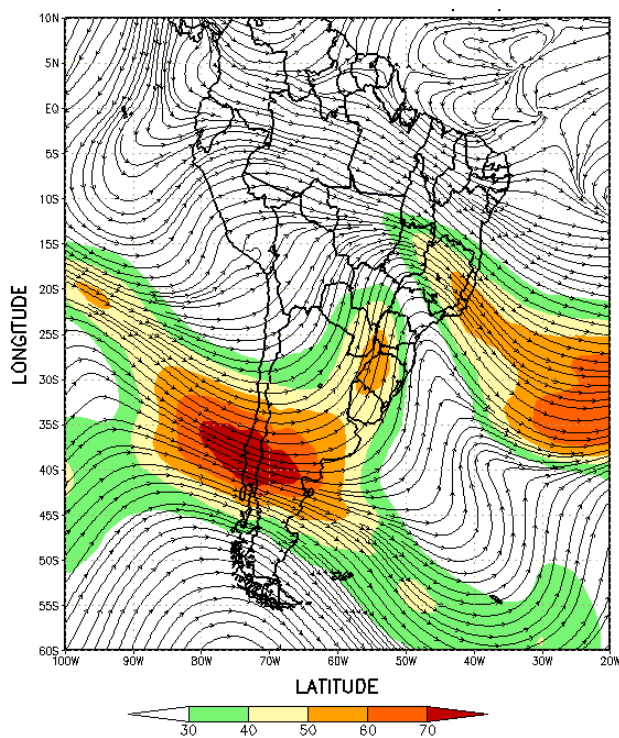


(h)

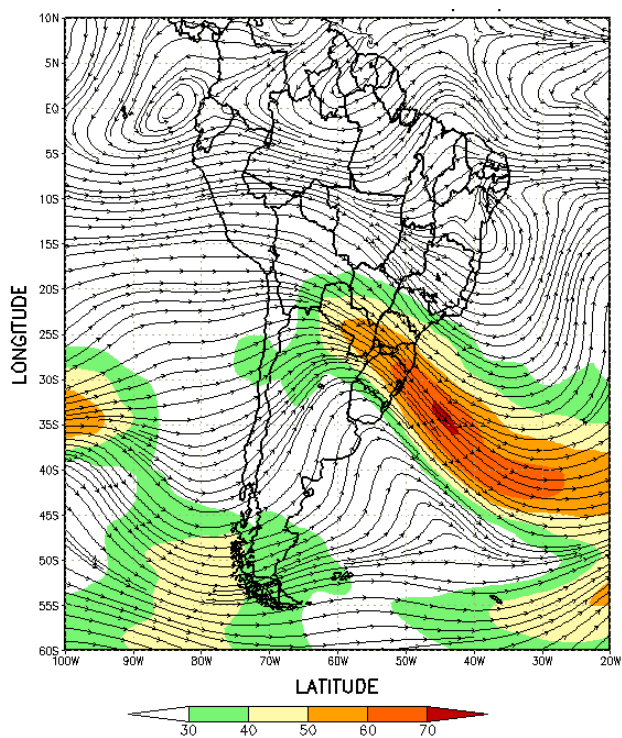
FIGURA 27 - Imagens do satélite GOES-12, canal infravermelho, às 21:00 TMG, indicativas da formação de aglomerados de nuvens associados à proporção de Distúrbios de Leste no Oceano Atlântico, nos dias 01 e 14/06/04 (*a e b*), 15 e 16/06/04 (*c e d*), 17 e 19/06/04 (*e e f*), e nos dias 25 e 26/06/04 (*g e h*).



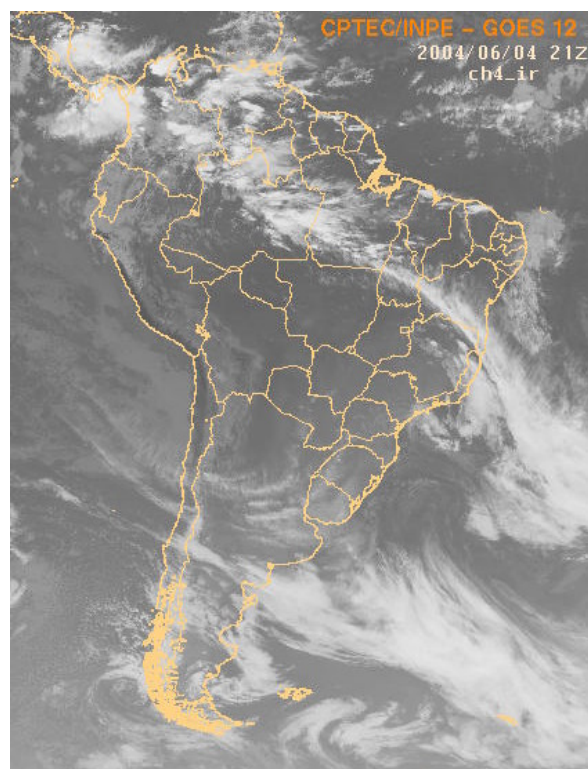
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JUNHO/2004 (a) e os dias 04/06/2004, 12/06/2004 (b e c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-12, canal infra-vermelho, às 21:00TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à passagem do jato em 04/06/2004 (d).

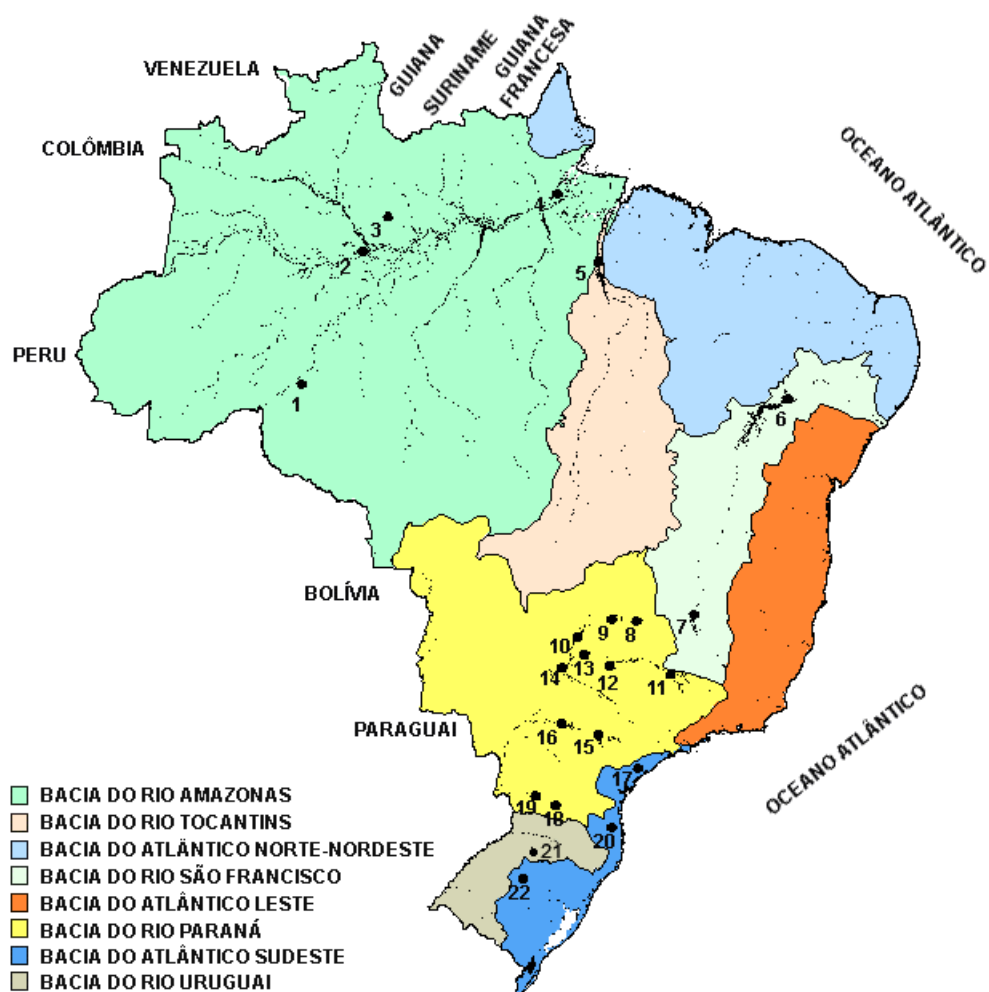


FIGURA 29 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	161,0	-41,2	12. Marimbondo-SP	1702,0	34,8
2. Manacapuru-AM	119116,6	-3,1	13. Água Vermelha-SP	1901,0	32,8
3. Balbina-AM	536,0	-51,2	14. Ilha Solteira-SP	4457,0	24,5
4. Coaracy Nunes-AP	1353,0	-15,8	15. Xavantes-SP	455,0	58,5
5. Tucuruí-PA	6960,0	-8,7	16. Capivara-SP	1623,0	58,7
6. Sobradinho-BA	1440,0	-17,3	17. Registro-SP	313,5	-23,7
7. Três Marias-MG	397,0	11,2	18. G. B. Munhoz-PR	758,0	17,9
8. Emborcação-MG	355,0	13,4	19. Salto Santiago-PR	1228,0	20,0
9. Itumbiara-MG	1181,0	16,7	20. Blumenau-SC	122,0	-15,3
10. São Simão-MG	2071,0	30,7	21. Passo Fundo-RS	31,0	-50,8
11. Furnas-MG	693,0	10,0	22. Passo Real-RS	176,0	-21,4

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em JUNHO/2004. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

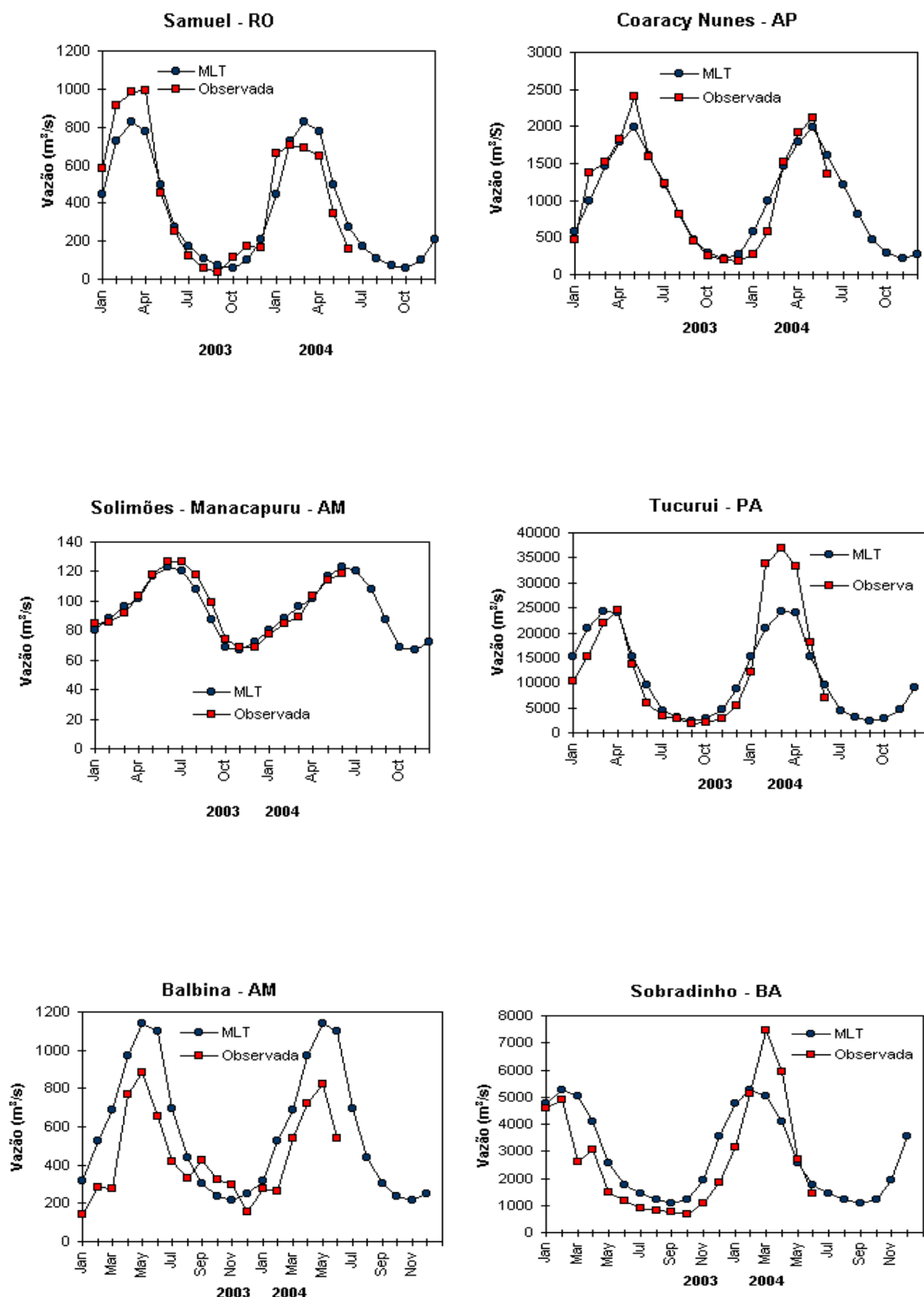


FIGURA 30 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2003 e 2004. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

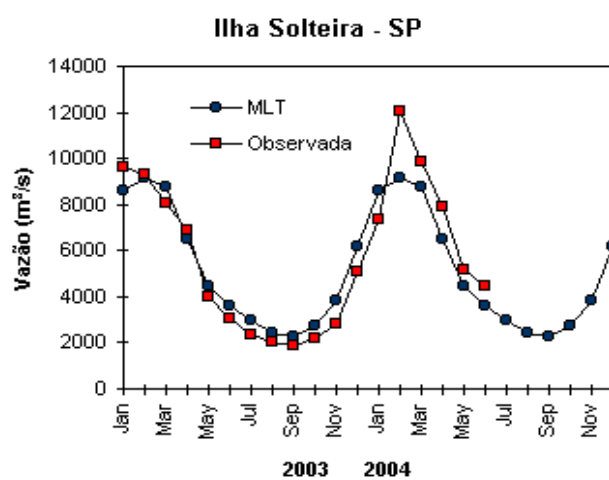
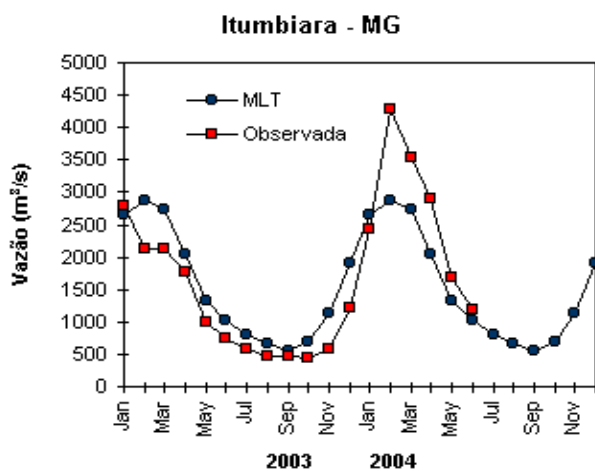
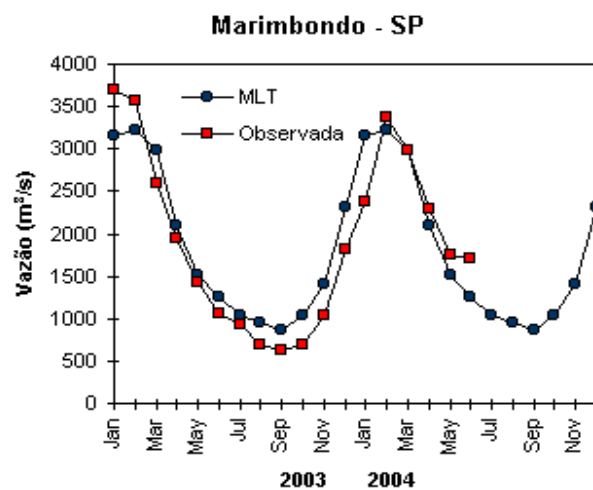
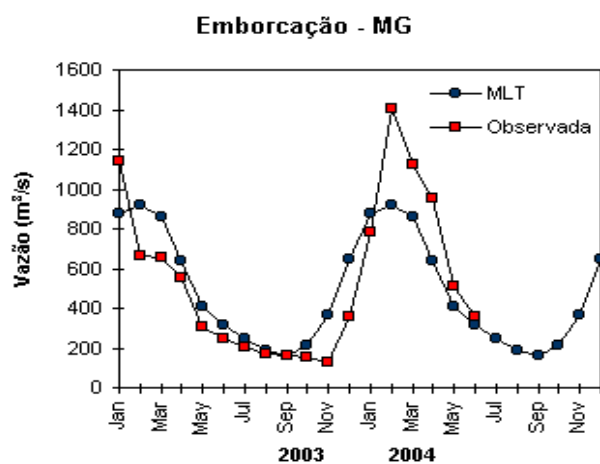
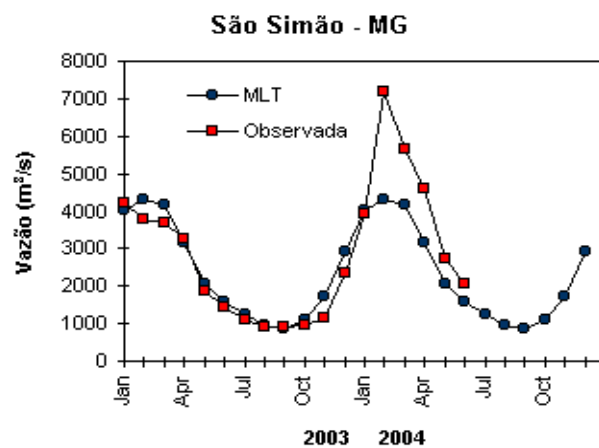
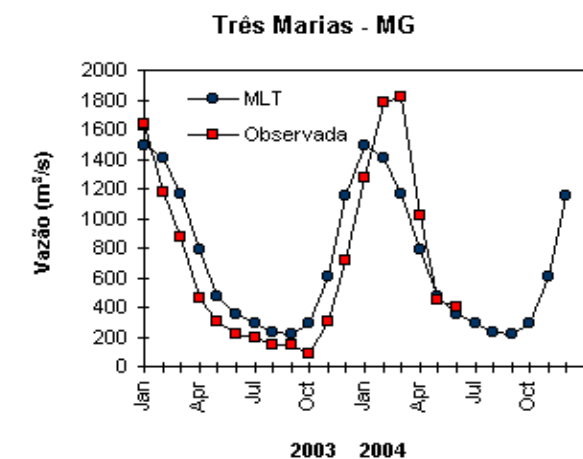


FIGURA 30 – Continuação (A).

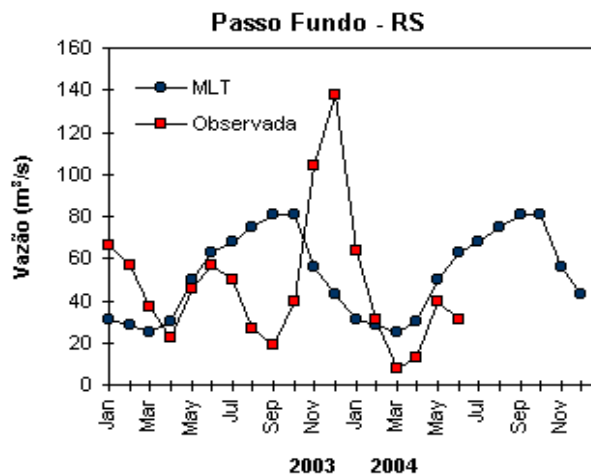
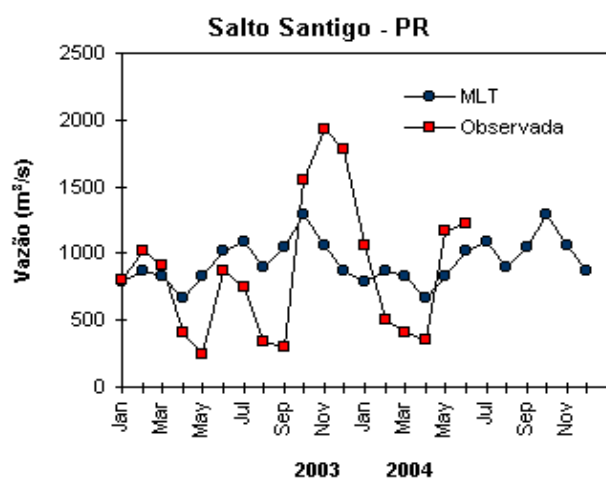
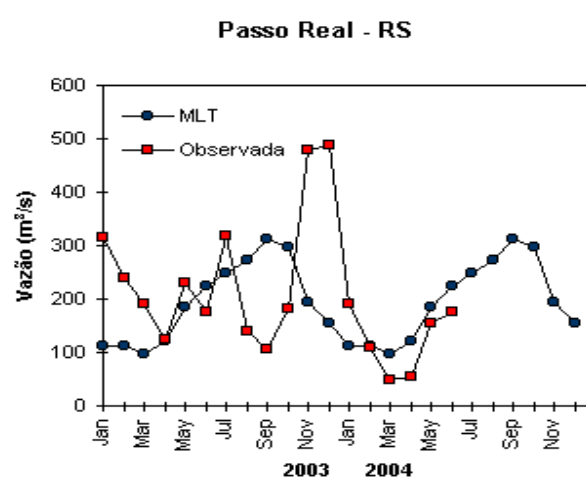
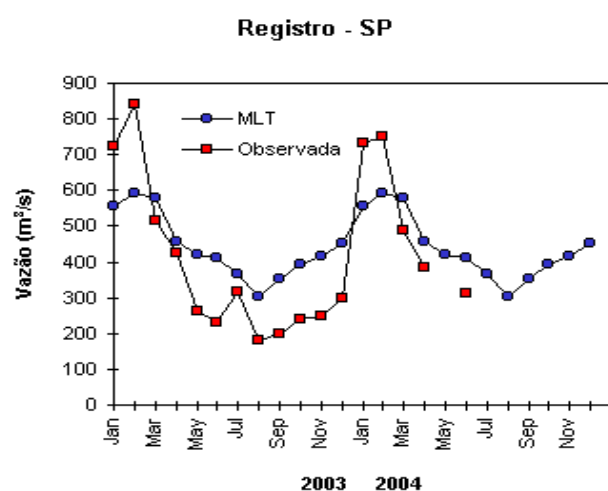
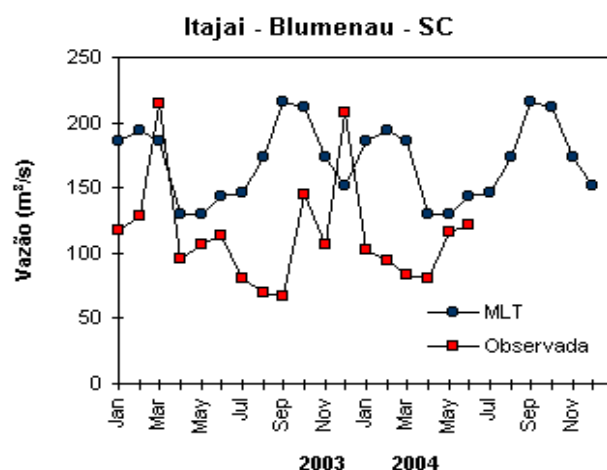
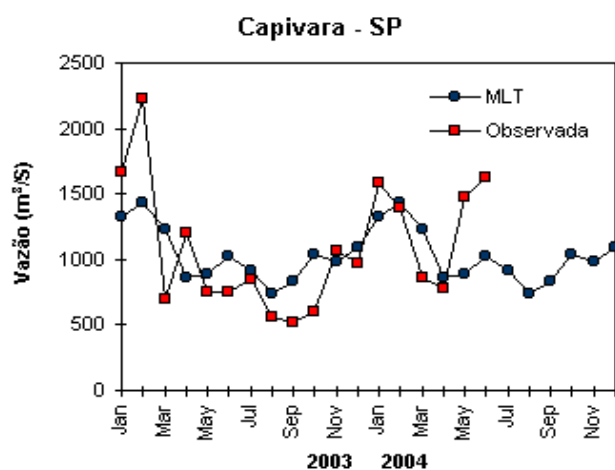


FIGURA 30 – Continuação (B).

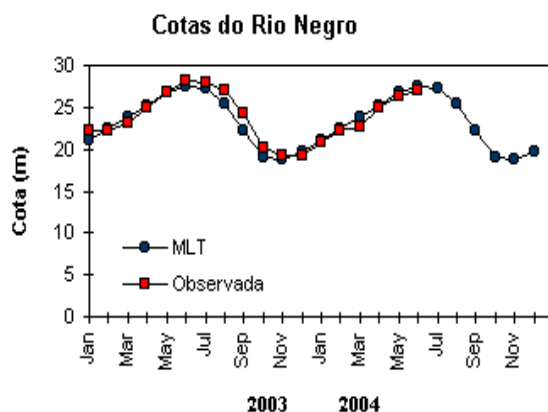


FIGURA 31 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2003 e 2004 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau-SC	80,3	-18,7
Apiúna-SC	87,3	-0,2
Ibirama-SC	62,3	-32,1
Rio do Sul-SC	73,2	-21,0
Ituporanga-SC	51,5	-46,9
Taió-SC	-	-

TABELA 3 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em JUNHO/2004. (FONTE: FURB/ANNEL).

observadas nas estações de Capivara-SP e Salto Santiago-PR. Neste mês, predominaram desvios positivos em todas as estações.

Na bacia do Atlântico Sudeste, as estações apresentaram vazões abaixo da MLT. Em relação ao mês anterior, houve aumento das vazões nas estações de Blumenau-SC e Passo Real-RS. Ressalta-se a predominância de desvios negativos de precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina (Tabela 3). A estação Registro-SP começou a operar nos últimos 17 dias do mês de junho, em virtude da execução de obras no local.

Na bacia do Uruguai, a estação Passo Fundo-RS apresentou uma vazão inferior àquela do mês anterior e desvio negativo em relação à MLT.

De modo geral, as vazões apresentaram desvios negativos nas bacias localizadas no norte e no sul do País. A exceção ocorreu na bacia do Paraná, onde os desvios foram positivos, seguindo o padrão das anomalias de chuva. As vazões diminuíram em relação ao mês anterior nas bacias do Amazonas, Paraná, Uruguai, Atlântico Norte

e Nordeste, São Francisco e Tocantins.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Em junho, foram detectados 13.559 focos de queimadas pelo satélite NOAA-12 em todo o País (Figura 32). Este valor foi bem superior ao observado em maio passado. Esta situação é considerada normal, pois o ciclo das queimadas nos períodos de estiagem é de origem antrópica. Em comparação ao mesmo período do ano passado, houve aumento de aproximadamente 30% em todo o País, interpretado como possível resultado das precipitações ligeiramente abaixo da média no oeste do Nordeste e no Brasil Central, destacando-se os Estados de Rondônia (100% de focos a mais), Pará (60% de focos a mais), Tocantins e Mato Grosso (40% de focos a mais). Por outro lado, em Minas Gerais, Bahia e em São Paulo, houve uma redução das queimadas em função das chuvas ocorridas. Apenas algumas Unidades de Conservação, federais e estaduais, além de terras indígenas, foram atingidas pelo fogo, com destaque para o Mato Grosso, Piauí, Tocantins e Goiás.

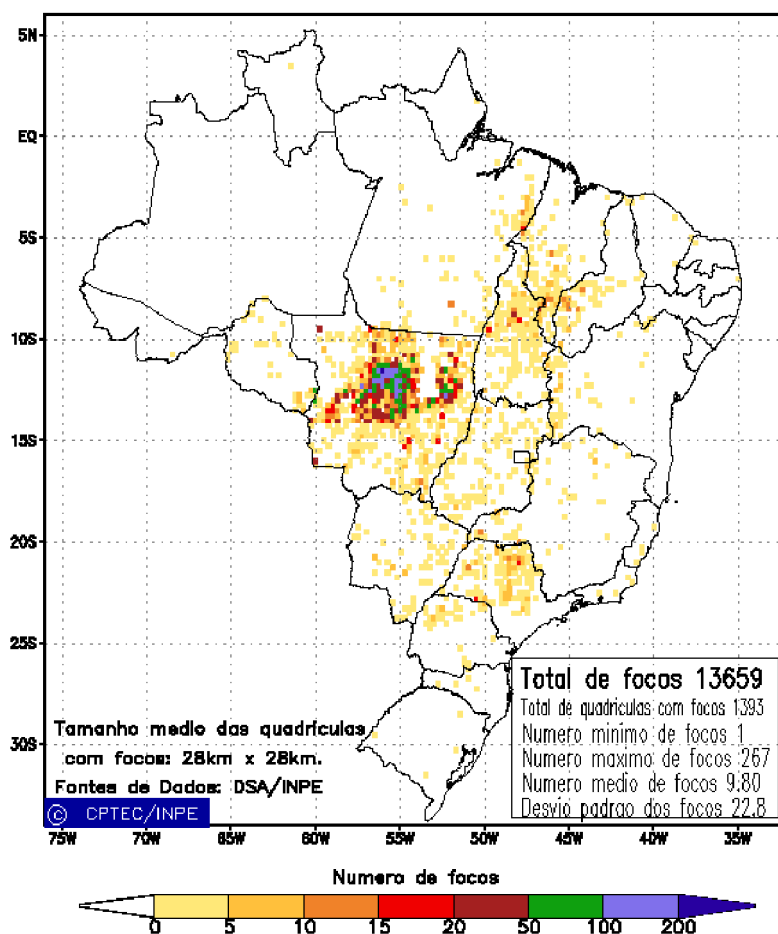


FIGURA 32 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em JUNHO/2004. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

7. MONITORAMENTO DA ANTÁRTICA

Junho caracterizou-se por forte e extensa anomalia de pressão em toda região Antártica, intensificando a situação observada no mês anterior. Os desvios negativos chegaram a -20 hPa no interior do continente (Figura 33). As anomalias positivas de temperatura atingiram até 5°C no setor nordeste do Mar de Weddel, ou seja, cerca de 20° a leste da posição observada no mês anterior. Estas anomalias foram notadas nos dados da estação brasileira Comandante Ferraz, onde a PNM média registrada ficou 3,1 hPa abaixo da climatologia e a temperatura média foi igual a -2.5°C (3,1°C acima da normal). Na série histórica de Ferraz, o maior valor de temperatura mínima média (-2.2°C), em junho, ocorreu no ano 2000. Os principais dados da estação Comandante Ferraz são mostrados na Tabela 4.

Quanto aos ventos em superfície, deixou

de atuar a anomalia marcante de maio, quando o sul e sudeste do Brasil apresentaram temperaturas abaixo da média devido aos ventos provenientes do norte do Mar de Weddel e da Península Antártica. Neste mês de junho, os ventos predominantes, principalmente no sul do Brasil, foram os de nordeste, ou seja, sem influência da advecção antártica, o que colaborou com as anomalias positivas de temperatura (Figura 34). No setor sudoeste do Atlântico, foram apenas três os episódios de escoamento sul-norte, totalizando cinco dias: 01 a 03, 13 e 18. Os ventos anômalos de sul e as temperaturas mais baixas localizaram-se em latitudes mais a leste, entre 20°W e 10°E. A corrente de jato manteve-se normal, com fluxo médio zonal na latitude de cerca de 40°S. A extensão de gelo no norte do mar de Weddel, que de janeiro a abril apresentou anomalia positiva, retornou a valores próximos à média neste mês.

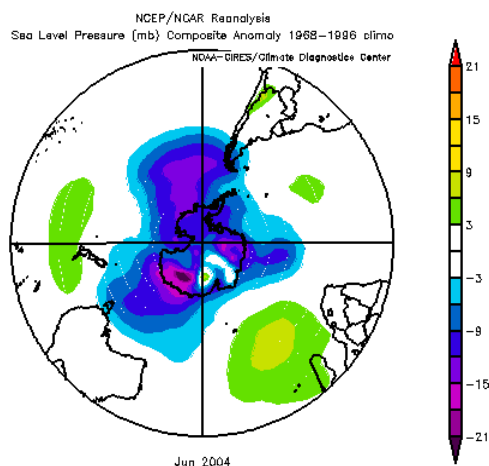


FIGURA 33 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em JUNHO de 2004. Nota-se que as negativas dominaram o continente antártico, com valores de até -20 hPa. (FONTE: NOAA/INSIDC).

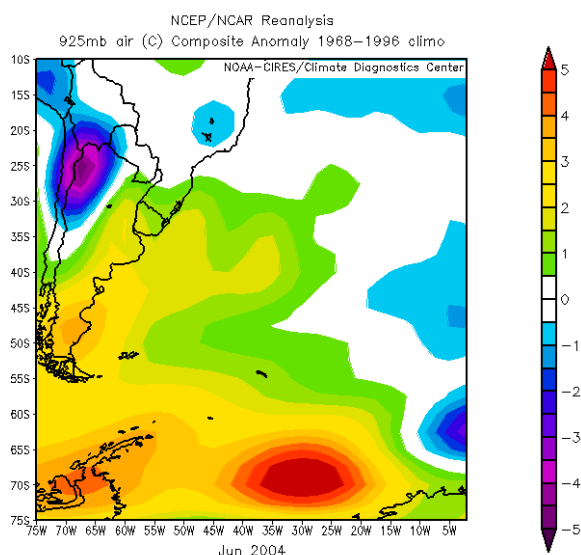


FIGURA 34 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em JUNHO/2004. Destaca-se a anomalia positiva (até 5°C) no nordeste do mar de Weddell. Esta anomalia deslocou-se para leste em relação ao mês anterior. (FONTE:NOAA/CDC).

DATA	VALORES EXTREMOS (Dia/Hora)					VALORES MÉDIOS						
	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	DIAS
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 (29/05h)	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
JAN/04	1001,9 (29/05h)	963,6 (20/11h)	12,9 (24/22h)	-2,0 (05/07h)	31,0 (19/22h)	998,1	-1,3	2,2	0	5,3 W - N	6	

OBS: Dados disponibilizados em <http://www.cptec.inpe.br/antartica>

TABELA 4 - 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 JUNHO/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 contêm informações de instituições no Brasil ligadas direta ou indiretamente à área de meteorologia: FUNCEME, ITEP/LAMEPE-PE, EMPARN-RN, SEMARH-BA, CMRH/SRH -SE, SEMARHN/DHM -AL, SEMARH/LMRS-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, CIRAM-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 **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 localizadas nas análises diárias do vento do modelo global do CPTEC, no horário sinótico das 12:00 TMG no nível de 1000 hPa. Para validação da posição dos sistemas são analisados também os campos de ventos em 850 hPa e PNM e os campos derivados: convergência de umidade e umidade relativa em 925 hPa.

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/MG	-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 Sensiamento Remoto da Paraíba
SEMARHN/DHM/AL	-Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais de Alagoas Diretoria de Hidrometeorologia.

SIMEPAR/PR	-Sistema Meteorológico do Paraná
SIMGE/MG	-Sistema Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais
SEPLANTEC/SRH/SE	-Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia e Superintendência de Recursos Hídricos - Sergipe

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
IOS	-Índice de Oscilação Sul
LI	-Linha de Instabilidade
METEOSAT	-Satélite Meteorológico Geoestacionário da Agência Espacial Européia
MLT	-Média de Longo Tempo
NOAA	-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 em Altos Níveis
ZCAS	-Zona de Convergência do Atlântico Sul
ZCIT	-Zona de Convergência Intertropical
ZCPS	-Zona de Convergência do Pacífico Sul

APÊNDICE

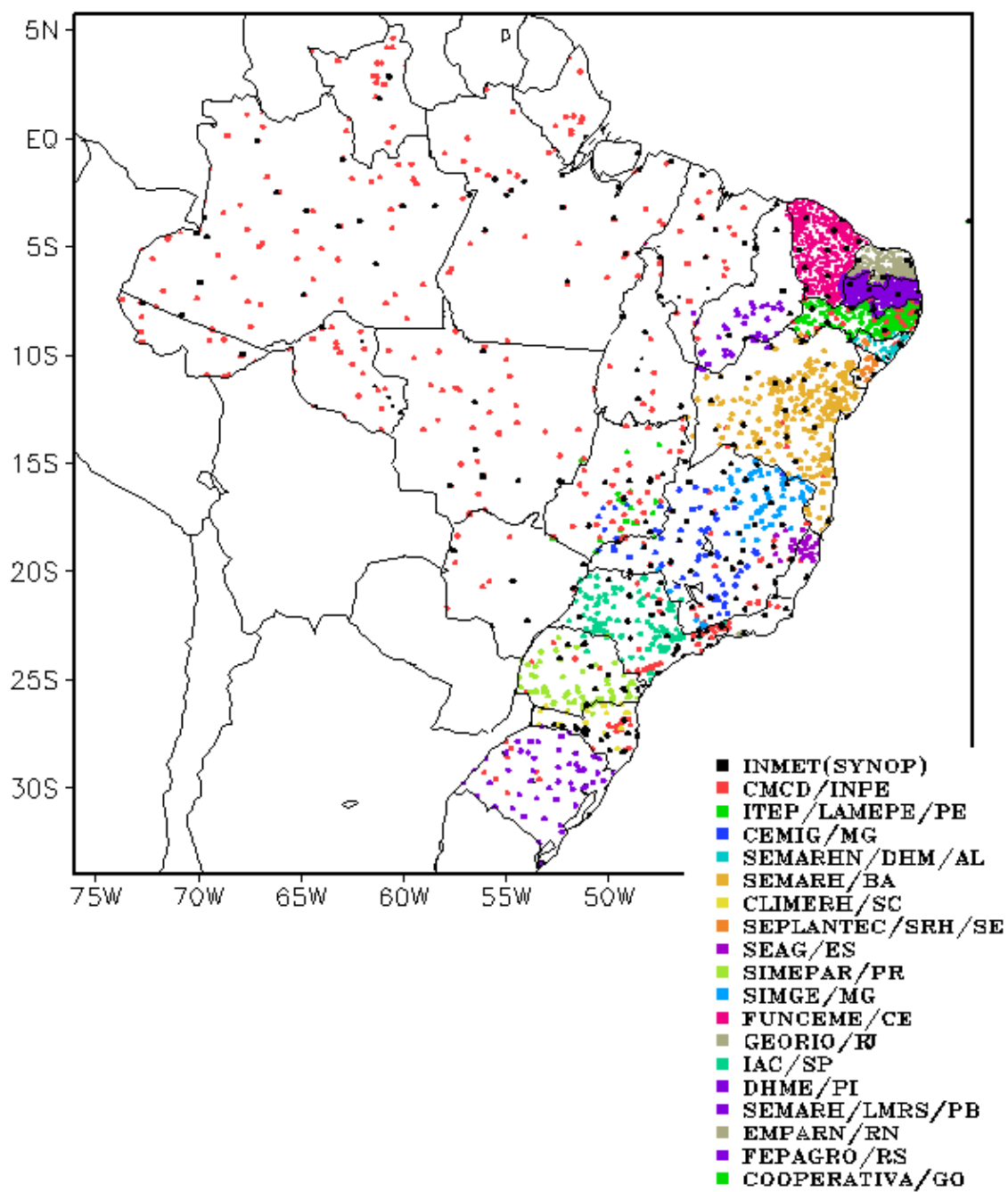


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.902 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.