

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 20	Número 06	Junho/2005
-------------	-------------------------	-----------	-----------	------------

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 20 - Nº 06

JUNHO/2005

- 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 | Lincoln Muniz Alves - CPTEC/INPE |
| Ana Cláudia de Araújo Prestes - CPTEC/INPE | Marcos Barbosa Sanches - CPTEC/INPE |
| Anete dos Santos Fernandes - CPTEC/INPE | Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE |
| Christopher A. C. Castro - CPTEC/INPE | Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE |
| Daniel Andrés Rodríguez - CPTEC/INPE | Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE |
| Francisco Eliseu Aquino - UFRGS | Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE |
| Hélio Camargo Júnior - CPTEC/INPE | |
- Instituições Colaboradoras:**
- | | |
|---------------------------------------|--|
| ANEEL - Brasília, DF | FEPAGRO - Porto Alegre, RS |
| CEPLAC - Itabuna, BA | FUNCEME - Fortaleza, CE |
| CHESF - Recife, PE | FURB - Blumenau, SC |
| CIRAM - Florianópolis, SC | GEORIO - Rio de Janeiro, RJ |
| CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM | IAC - Instituto Agrônomo de Campinas, SP |
| CPC/NWS - Washington, DC, USA | INMET - Brasília, DF |
| DAEE - São Paulo, SP | ORSTOM - Brest, França |
| 7º DISME/INMET - São Paulo, SP | SIMEPAR - Curitiba, PR |
| ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ | Centros Estaduais de Meteorologia e Recursos
Hídricos Integrantes do PMTCRH |
| ELETRONORTE - Brasília, DF | |
- Editoração Técnica:** Raul Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE
Luiz Fernando Gonçalves - CPTEC/INPE
- Elaboração da Capa¹:** Ana Paula T. Tavares - CPTEC/INPE
Leticia 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 20 - Nº 06

JUNHO/2005

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)	18
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	18
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	20
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	20
4.1 – Jato sobre a América do Sul	20
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	20
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	23
6. QUEIMADAS NO BRASIL	29
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	30
NOTAS	33
SIGLAS	35
SIGLAS TÉCNICAS	36
APÊNDICE	37

SUMMARY

The winter season in Southern Hemisphere started on 21 June. In this month only one frontal system advanced to Northeast Brazil. The cold air mass that affected Brazil at the end of June was intense and caused temperature falls in all the regions of the country. In the tropical Atlantic the easterly wave disturbances, common in this period of the year, contributed to the observed rainfall in the eastern parts of Northeast Brazil.

The sea surface temperature registered above normal values over a large area of the Equatorial Pacific, with the exception of the west South American coastal waters. In the South Atlantic the intensification of the subtropical high also contributed to the above normal rainfall in Northeast Brazil.

The rainfall in most of the river basins of Brazil was scarce. Only some places like the southern portion of the Southeast Atlantic Basin and the Uruguay basin presented increases in the river discharge in relation to the previous month.

The number of vegetation fires in this month doubled in relation to the previous month but there was reduction of 66% in relation to the same month in the previous year. This was due to frequent inspections (policing of the fires) by the IBAMA (Environment Protection Institute of Brazil) in the state of Mato Grosso.

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

SUMÁRIO

O inverno teve início no dia 21 de junho. Dos sistemas frontais que atuaram no País, apenas um conseguiu avançar para latitudes mais ao norte e atingir o Nordeste. A massa de ar frio que atuou no final de junho foi intensa e causou declínio de temperatura em todas as regiões do País. No Atlântico Tropical, os distúrbios ondulatórios de leste, comuns nesta época do ano, atuaram com uma maior frequência e contribuíram para o excesso de chuva observado no leste da Região Nordeste.

A Temperatura da Superfície do Mar (TSM) apresentou valores acima da média em grande extensão do Pacífico Equatorial, com exceção da região próxima à costa oeste da América do Sul. No Atlântico Sul, a intensificação da alta subtropical também contribuiu para a ocorrência de chuvas acima da média no leste da Região Nordeste do Brasil.

As chuvas foram escassas na maior parte das bacias brasileiras. Apenas as estações localizadas no sul da bacia do Paraná, sul da bacia do Atlântico Sudeste e na bacia do Uruguai apresentaram aumento da cota de vazão em relação ao mês anterior.

O número de queimadas dobrou em relação ao que foi detectado em maio passado, porém diminuiu em 66%, quando comparado ao mesmo período de 2004, em função das ações de fiscalização do IBAMA no Mato Grosso.

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

A área de anomalia positiva de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) aumentou em grande extensão do Pacífico Equatorial, quando comparado ao mês anterior. A exceção ocorreu junto à costa oeste da América do Sul (Nino 1+2), onde se notou um resfriamento das águas superficiais (Tabela 1 e Figura 1). O Atlântico Tropical Norte apresentou-se anormalmente aquecido (até 1°C), enquanto que o Atlântico Tropical Sul apresentou anomalias negativas (até -2°C), próximo à costa da África, e positivas adjacente ao sudeste do Brasil e leste da Argentina (Figura 3). Ressalta-se que a área de anomalias negativas de TSM sobre o Atlântico Tropical Sul vem aumentando desde o mês de abril.

A atividade convectiva ao longo do cinturão tropical esteve próxima à climatologia (Figura 5). As regiões de destaque foram o Golfo do México e o sudeste da Ásia, na costa da China. Nestas regiões, as anomalias negativas de Radiação de Onda Longa (ROL) estiveram associadas,

provavelmente à atividade de furacões e ciclones tropicais, cuja temporada teve início neste mês. A oscilação intrasazonal Madden-Julian teve uma fraca atividade no cinturão equatorial, restringindo sua atividade convectiva ao Oceano Índico, no sudeste da Ásia.

O campo de anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM) destacou o enfraquecimento da alta subtropical do Pacífico Sul. Por outro lado, a alta esteve mais intensa (Figura 6). No sul da Austrália e no sul da África, predominaram baixas pressões, assim como no Golfo do México.

Os ventos em baixos níveis da atmosfera (850 hPa) apresentaram alísios mais intensos no Pacífico Oeste e enfraquecimento do anticiclone subtropical do Pacífico Sudeste (Figura 7). A intensificação da circulação da alta subtropical do Atlântico Sul resultou em duas situações: a primeira foi o escoamento mais intenso do jato em baixos níveis à leste dos Andes, possivelmente associado às chuvas acima da média ocorridas no setor oeste da Região Sul do Brasil; a segunda foi a intensificação do escoamento adjacente à costa da Região Nordeste que também contribuiu para as chuvas acima da média no leste da Região

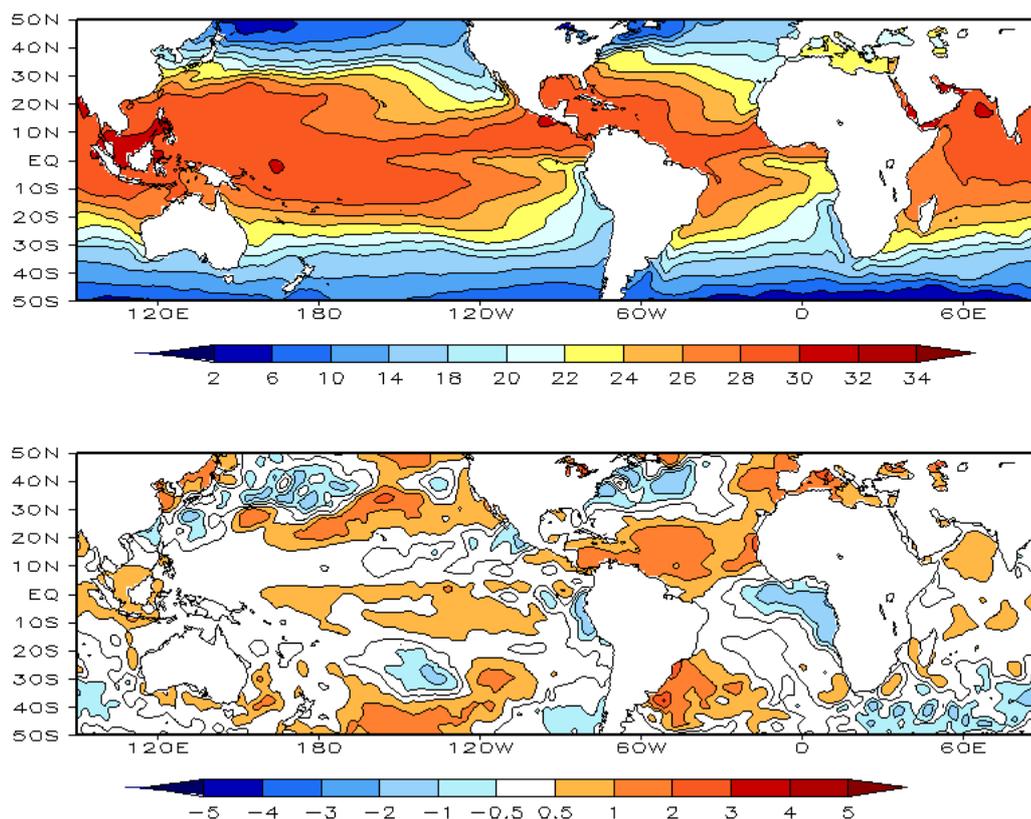


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JUNHO/2005: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Acima deste 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								
	Tahiti	Darwin			(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)	Niño 3 (5N - 5S)	Niño 3.4 (5N - 5S)	Niño 4 (5N - 5S)				
2005													
2004				160E - 160W	90W - 80W	150W - 90W	170W - 120W	160E - 150W					
JUN	-0,1	-0,2	0,1	0,3	-0,5	22,5	0,4	26,8	0,6	28,1	0,6	29,2	
MAI	-0,4	1,4	-1,2	-0,1	0,1	24,4	0,4	27,5	0,4	28,2	0,5	29,2	
ABR	0,1	1,7	-1,0	-0,4	-0,6	24,9	0,3	27,7	0,4	28,0	0,5	28,9	
MAR	0,7	1,1	-0,2	0,4	-0,9	25,6	-0,1	27,0	0,4	27,5	0,8	28,9	
FEV	-3,8	2,6	-4,1	-2,3	-0,6	25,4	-0,2	26,2	0,3	27,0	0,8	28,8	
JAN	0,5	0,1	0,3	0,2	-0,1	24,4	0,3	25,9	0,6	27,1	1,1	29,2	
DEZ	-1,7	0,0	-1,1	0,5	0,1	22,9	0,7	25,8	0,9	27,3	1,1	29,4	
NOV	-0,9	0,5	-0,9	-0,2	0,3	22,0	0,5	25,5	0,8	27,3	1,2	29,6	
OUT	0,0	0,5	-0,3	0,0	0,0	20,9	0,4	25,3	0,8	27,4	1,1	29,6	
SET	0,6	1,2	-0,4	-0,1	-0,4	20,1	0,3	25,2	0,8	27,5	1,1	29,6	
AGO	-0,3	0,9	-0,8	-0,2	-1,2	19,6	0,1	25,1	0,8	27,5	0,9	29,3	
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	

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
2005	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2004	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
JUN	1,2	0,1	-1,3	-0,6
MAI	0,7	0,1	-0,5	0,1
ABR	0,2	0,9	-0,1	-0,4
MAR	0,6	0,3	-0,7	-1,1
FEV	-1,5	-0,3	0,4	-0,2
JAN	0,1	0,6	0,0	0,6
DEZ	0,7	-0,2	-0,3	-0,7
NOV	0,1	0,4	-0,7	-0,8
OUT	-1,0	-0,2	-0,6	-0,5
SET	0,0	-0,1	-0,6	-1,0
AGO	-0,8	-0,1	-0,2	0,2
JUL	0,1	-0,6	-1,5	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).

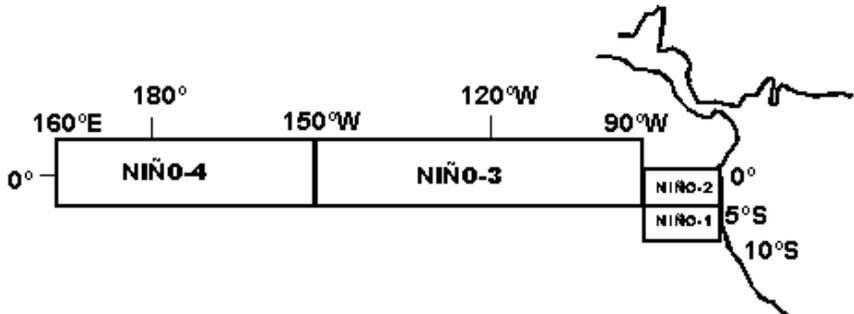
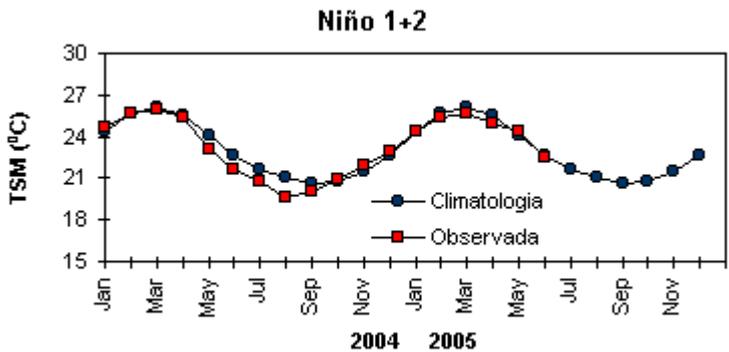
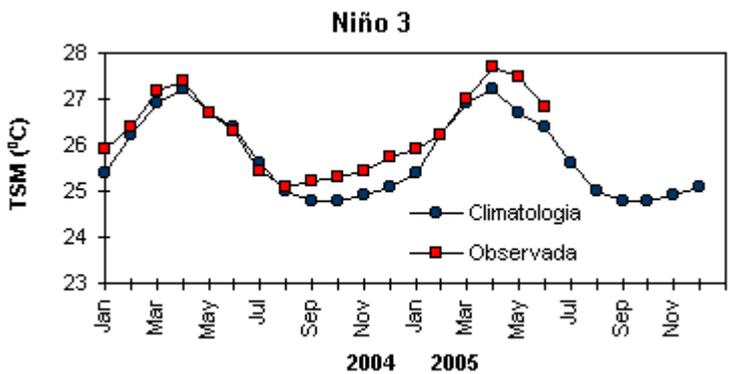
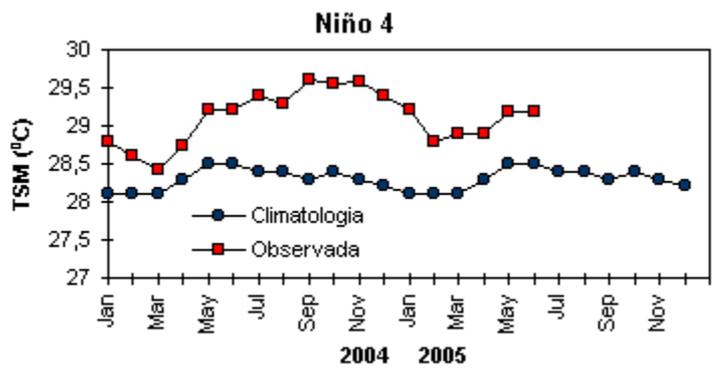


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

Nordeste (Figuras 7 e 4).

O escoamento em 200 hPa esteve bastante zonal no Hemisfério Sul, ressaltando-se as regiões de jatos subtropicais ao longo de todo cinturão extratropical. As regiões com jatos mais intensos

localizaram-se sobre a Austrália, Pacífico Sudeste e sul da África (Figura 9).

No Hemisfério Sul, prevaleceu o número de onda 3 em latitudes extratropicais e polares (Figura 12).

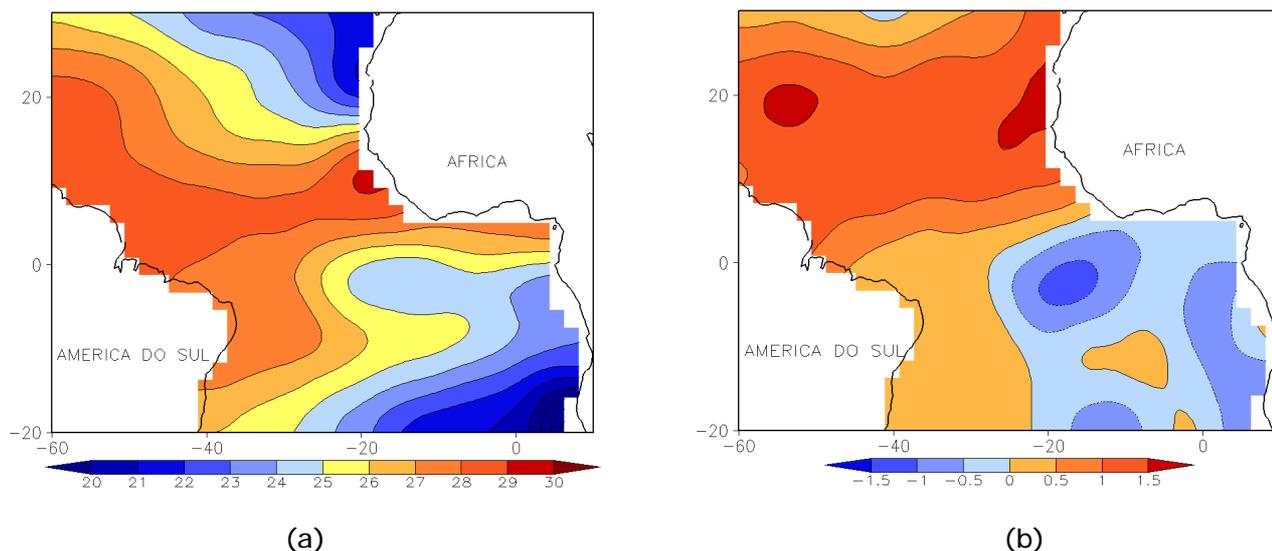


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em JUNHO/2005, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

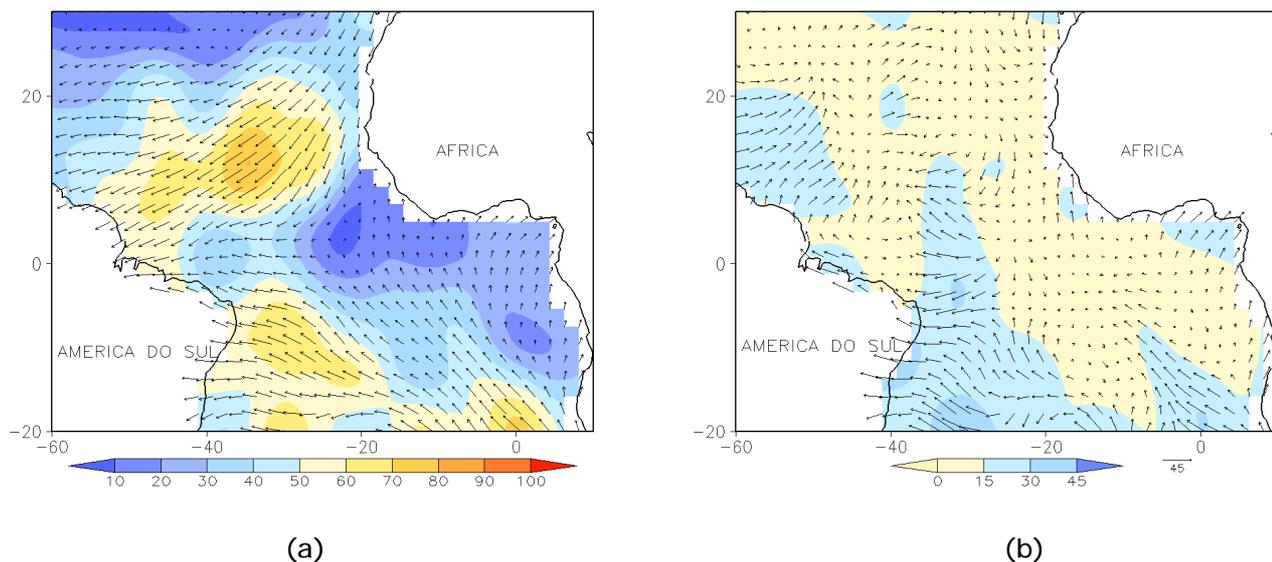


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície, em JUNHO/2005: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

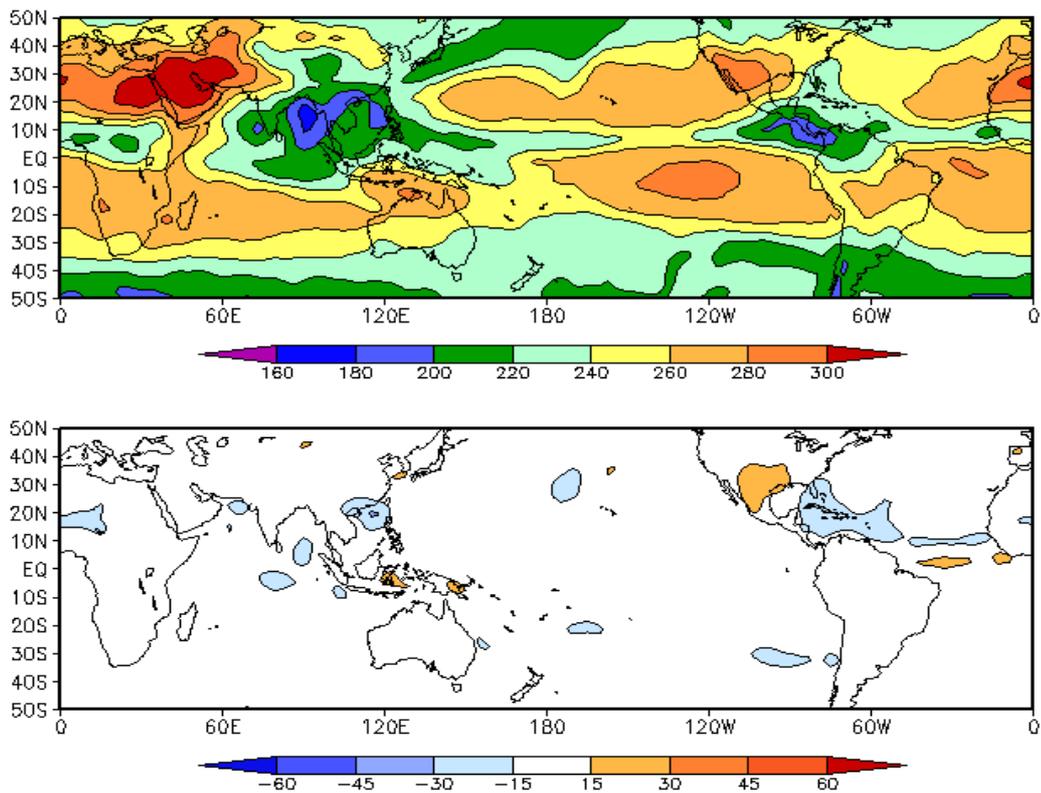


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em JUNHO/2005 (medidas do NESDIS/ESL, através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

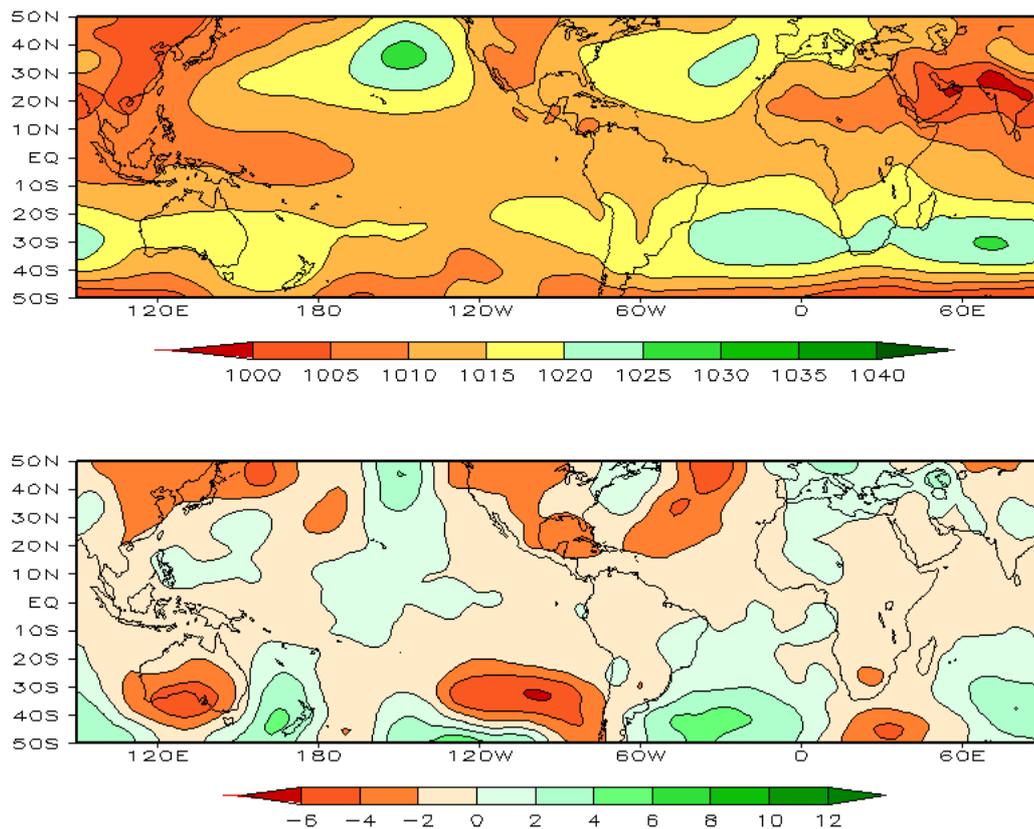


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em JUNHO/2005, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

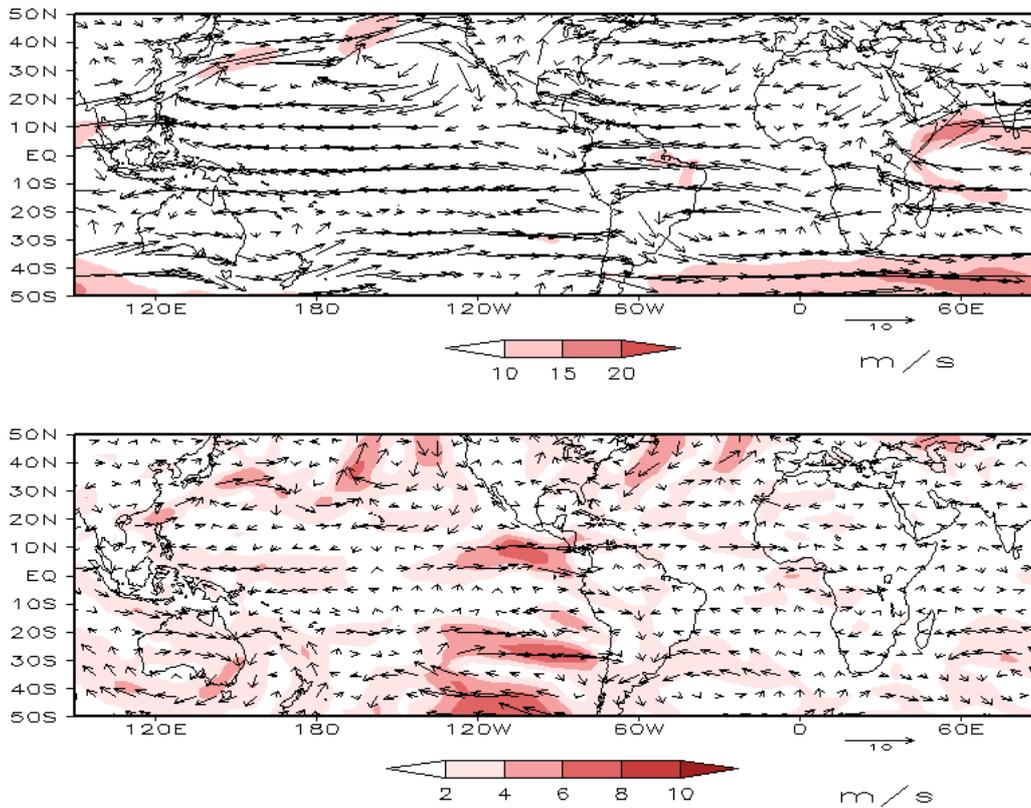


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em JUNHO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

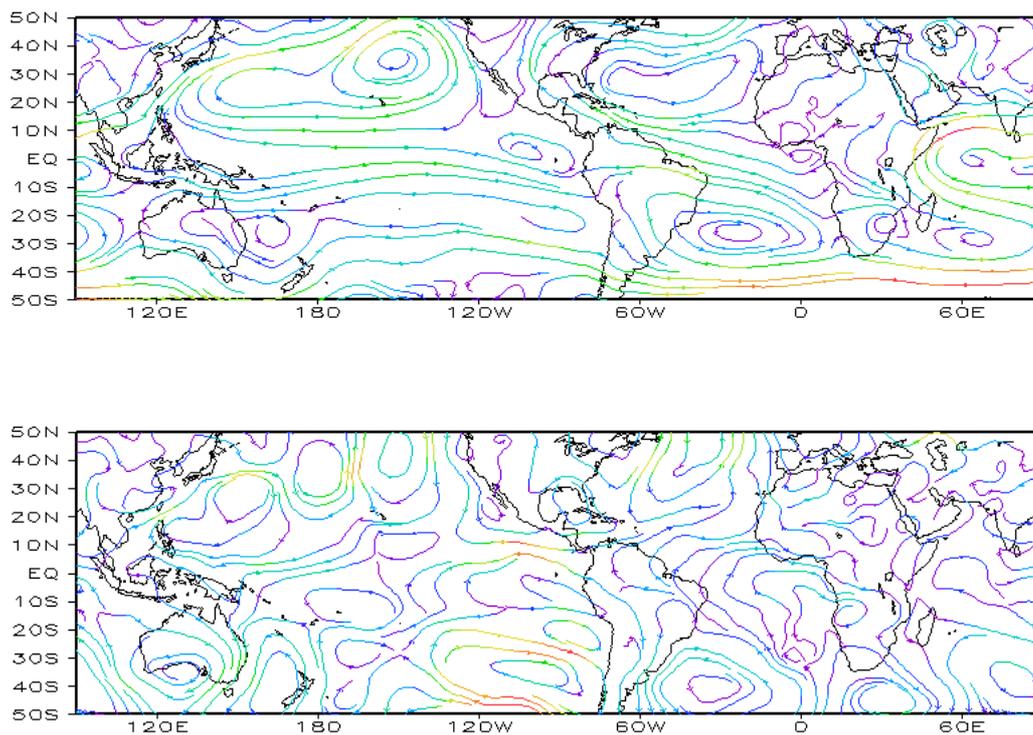


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em JUNHO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

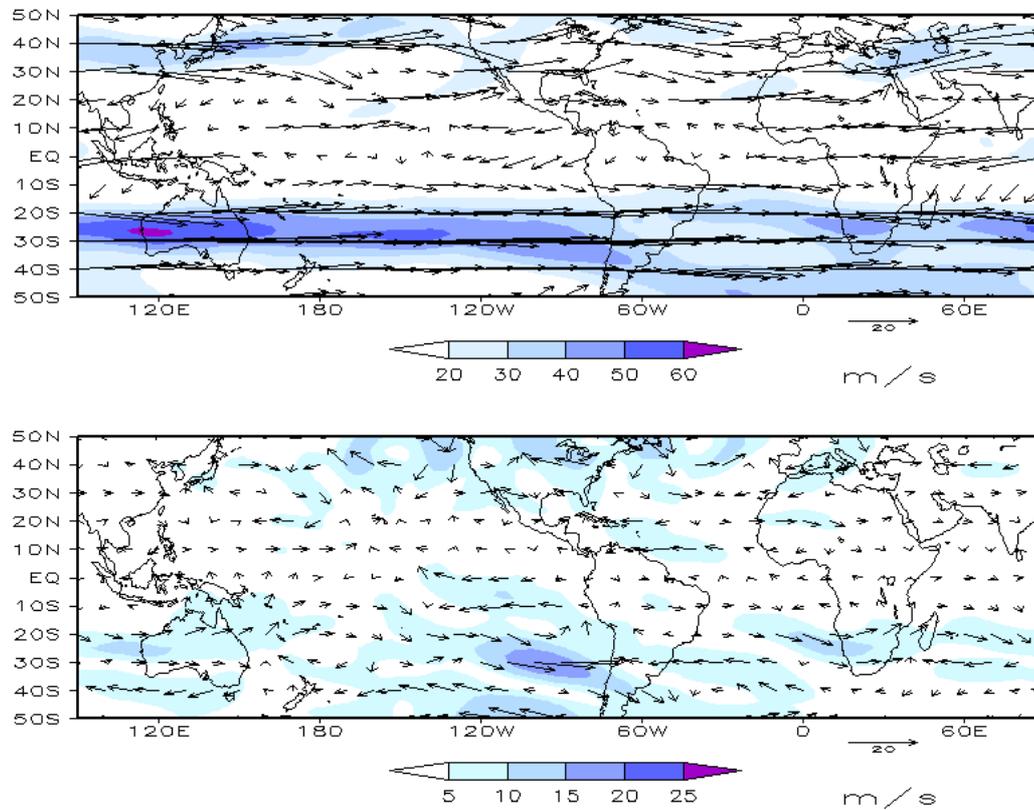


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em JUNHO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

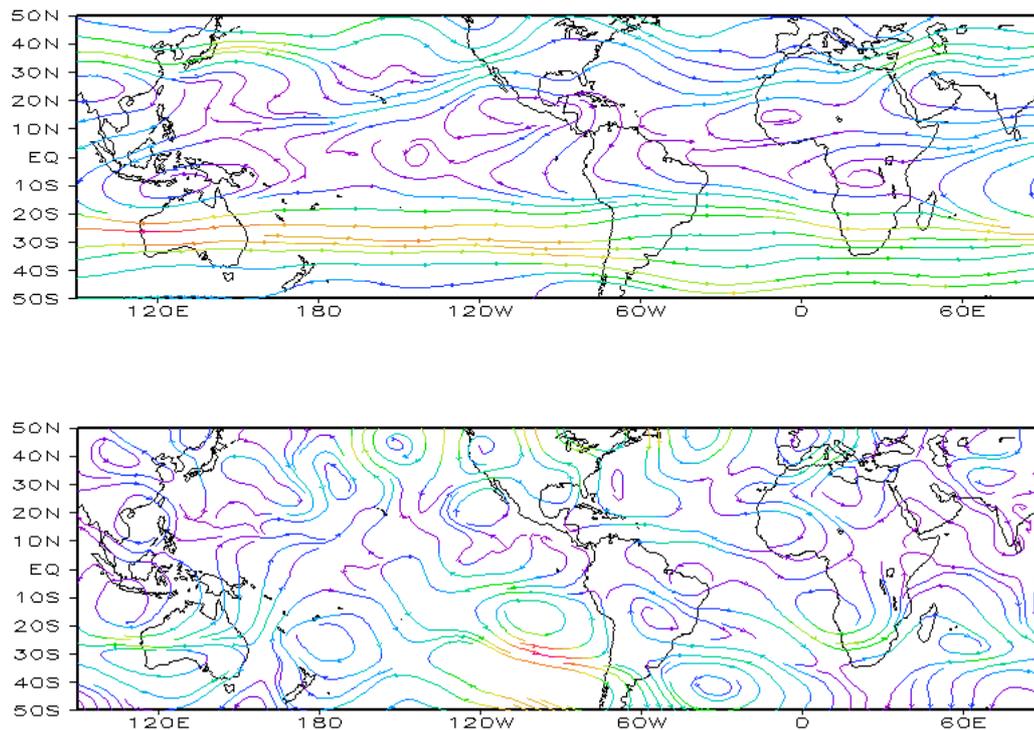


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em JUNHO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

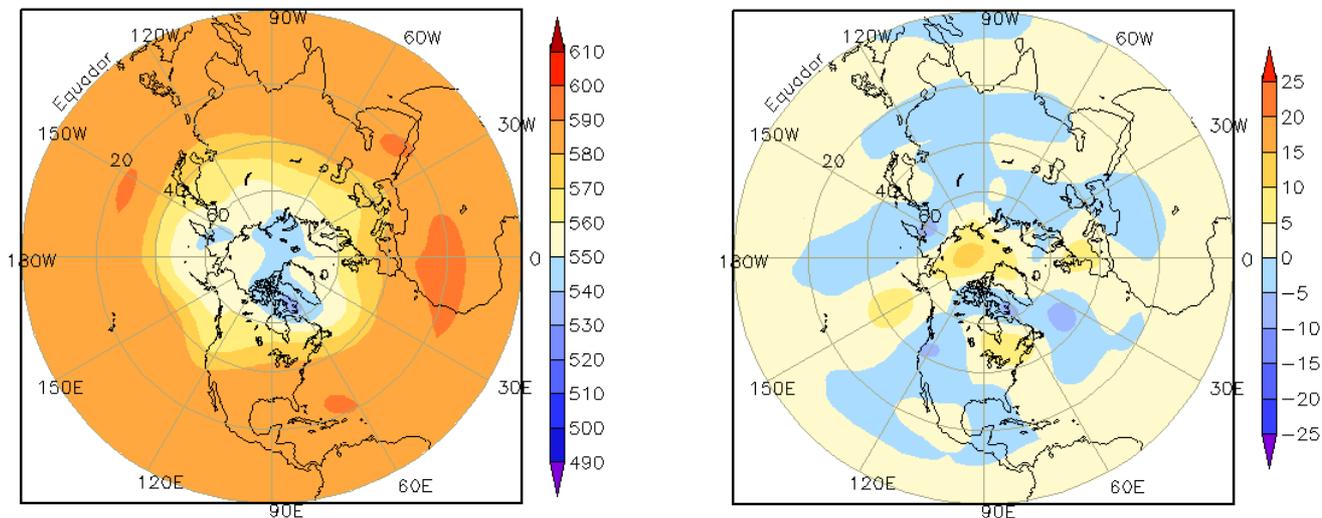


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em JUNHO/2005. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

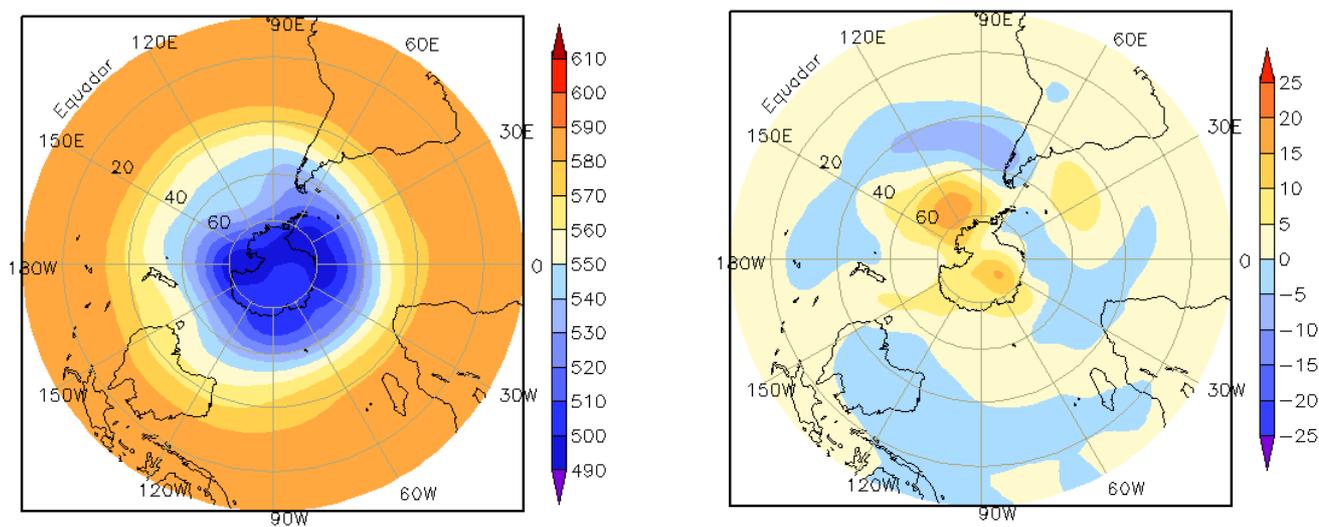


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em JUNHO/2005. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo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

As chuvas ocorreram acima da média histórica em grande parte da faixa leste das Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, devido ao aumento da convergência de umidade e à intensificação da alta subtropical do Atlântico Sul, entre outros fatores. No setor oeste da Região Sul, as chuvas superaram a média e estiveram associadas à atuação dos sistemas frontais e do jato de baixos níveis. 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

Choveu pouco e abaixo da média histórica em grande parte da Região Norte. No centro-sul do Amazonas e Pará, no Acre, em Rondônia e no Tocantins, os totais mensais não ultrapassaram os 100 mm. Somente em áreas isoladas, uma no norte do Amazonas e outra no nordeste do Pará, as chuvas excederam os 250 mm e ficaram acima da média histórica.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Climatologicamente, chove pouco nesta época do ano no Brasil Central. Por esta razão, os totais de precipitação, que não excederam os 25 mm no Mato Grosso, Goiás e noroeste do Mato Grosso do Sul, ocorreram próximos à média histórica. Somente em uma área isolada no Mato Grosso do Sul, as chuvas ocorreram acima da média em mais que 50 mm.

2.1.3 – Região Nordeste

O aumento da convergência de umidade, associada ao efeito de brisa, e a formação de aglomerados de nuvens associados à propagação de distúrbios de leste no leste da Região Nordeste favoreceram a ocorrência de chuvas acima da média desde o Rio Grande do Norte até Alagoas e no leste da Bahia. A chuva acumulada no mês de junho ultrapassou os 500 mm em Natal-RN,

João Pessoa-PB e Recife-PE. No norte do Maranhão, a ocorrência de chuvas acima da média foi devido à formação de linhas de instabilidade igualmente associadas ao efeito de brisa (ver seção 3.3.2).

2.1.4 – Região Sudeste

A fraca atuação dos sistemas frontais contribuiu para a ocorrência de chuvas abaixo da média histórica em grande parte da Região Sudeste. Os valores observados estiveram acima da média histórica apenas no nordeste de Minas Gerais, no norte do Espírito Santo e no norte do Rio de Janeiro.

2.1.5 – Região Sul

A intensificação do jato em baixos níveis, associada à forte atividade convectiva, no período de 11 a 13 e no dia 25, favoreceram a ocorrência de totais mensais de precipitação superiores a 350 mm no noroeste do Rio Grande do Sul e no oeste de Santa Catarina. Choveu acima da média nestas áreas e no sudoeste do Paraná e oeste do Rio Grande do Sul.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

No mês de junho, as temperaturas estiveram acima da média histórica na maior parte do País. A temperatura máxima variou entre 28°C e 34°C na Região Norte, entre 24°C e 32°C no Nordeste, entre 24°C e 34°C no Centro-Oeste, entre 22°C e 30°C no Sudeste e entre 18°C e 24°C na Região Sul (Figura 16). Os desvios positivos de temperatura máxima foram maiores nas Regiões Sul, Centro-Oeste e Norte e no Estado de São Paulo. Na maior parte do Nordeste e no norte da Região Sudeste prevaleceram valores próximos à média (Figura 17). A temperatura mínima variou entre 8°C e 18°C no centro-sul do País e entre 18°C e 24°C no Norte e Nordeste (Figura 18). Em grande parte da Região Sul, em São Paulo e no Mato Grosso do Sul, as temperaturas mínimas excederam a média entre 4°C e 5°C (Figura 19). Em São Paulo, a temperatura média variou entre 17°C e 21°C, ou seja, entre 2°C a 3,5°C acima da média histórica (Figuras 20 e 21).

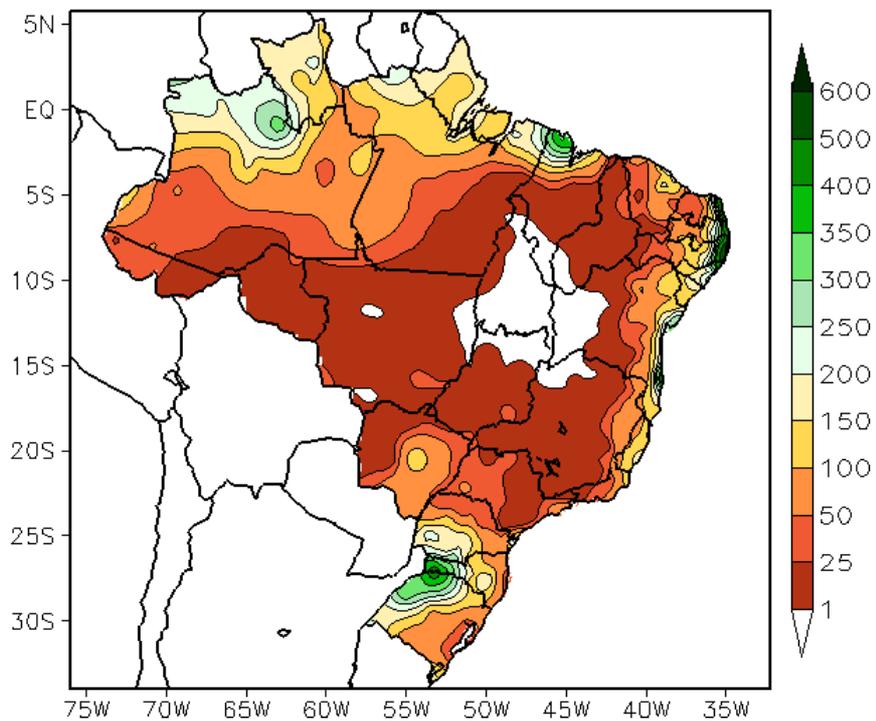


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para JUNHO/2005.

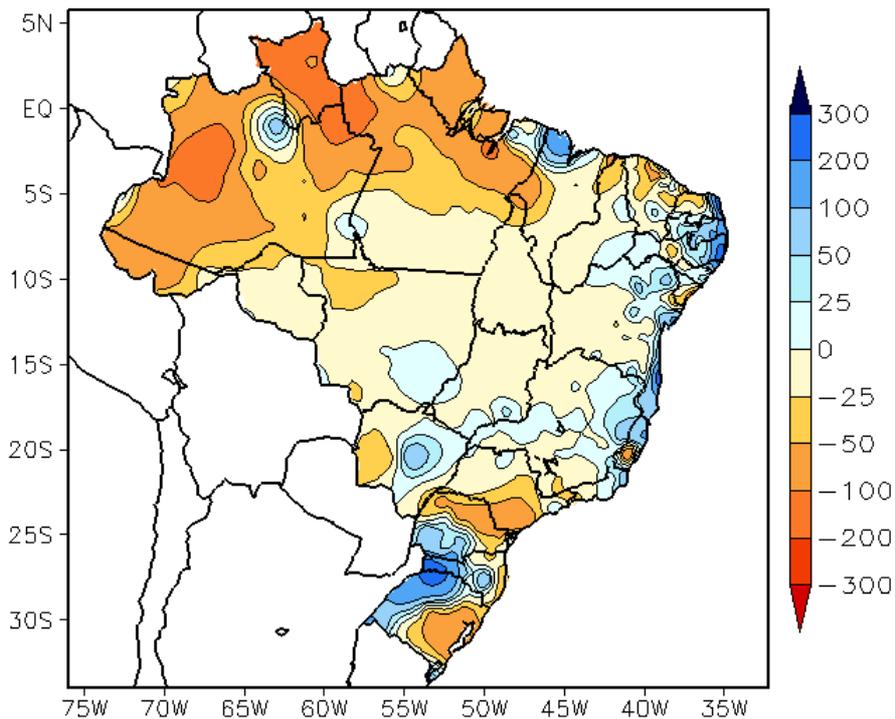


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para JUNHO/2005 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

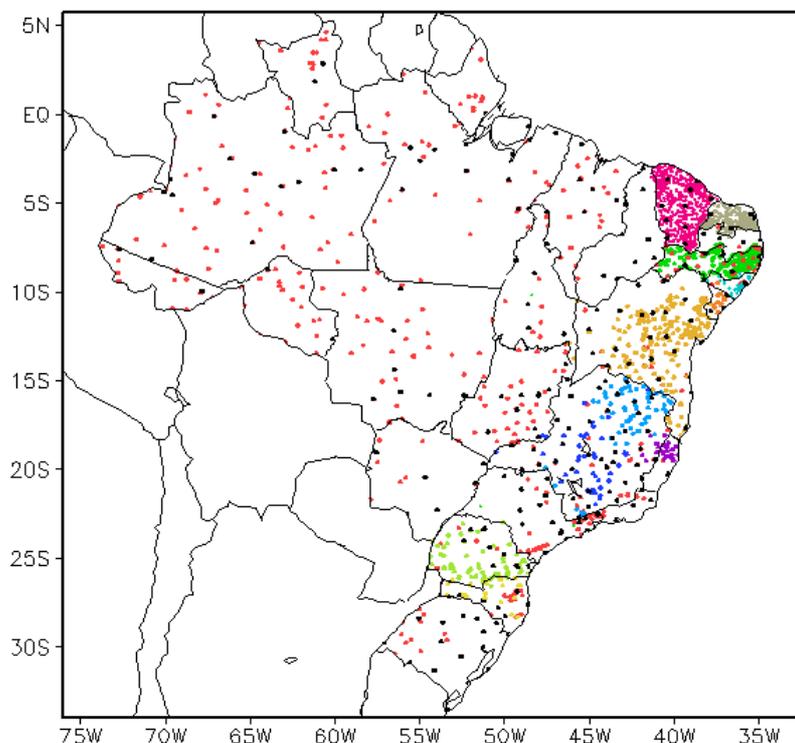


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 2.274 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JUNHO/2005. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL – CMRH/SE – SEMARH/BA – SEAG/ES – CEMIG/MG – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – SIMEPAR/PR – CIRAM/SC – FEPAGRO/RS).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

No início de junho, os sistemas frontais atuaram pelo litoral do Rio Grande do Sul. No restante do mês, as frentes frias atuaram pelo interior e litoral das Regiões Sul, Sudeste e interior das Regiões Centro-Oeste e sul da Região Norte. No total, sete sistemas frontais atuaram no Brasil, número acima da climatologia que é de seis sistemas frontais para este mês (Figura 22). Alguns dos sistemas frontais observados desenvolveram-se em associação com áreas de instabilidade sobre o oeste da Região Sul, por sua vez relacionados à atuação do jato em baixos níveis.

Os dois primeiros sistemas frontais, ao ingressarem pelo Rio Grande do Sul, deslocavam-se para o oceano. Estes sistemas atuaram nos dias 06 e 09 e proporcionaram aumento da nebulosidade e ocorrência de chuvas fracas neste Estado.

No dia 12, o terceiro sistema frontal atuou no interior e litoral do Rio Grande do Sul com fraca intensidade. No dia seguinte, a frente fria recuou, devido à atuação do jato em baixos níveis

no oeste da Região Sul, permanecendo estacionária no litoral do Uruguai. Esta mesma frente voltou a se posicionar no litoral do Brasil no dia 14, mantendo-se semi-estacionária no Rio Grande do Sul até o dia 17, deslocando-se até Iguape-SP no dia 18. Pelo interior, esta terceira frente fria também atuou no Mato Grosso do Sul e em São Paulo.

O quarto sistema frontal ingressou pelo sul do País no dia 18. Esta frente fria estava associada a um sistema de baixa pressão no oceano. No dia 19, com a entrada de um anticiclone continental, este sistema deslocou-se para o litoral do Estado de São Paulo, posicionando-se sobre o oceano no dia seguinte. Um outro sistema frontal que se deslocava, pelo oceano, na retaguarda desta frente, também atingiu o litoral da Região Sudeste, reorganizando o quarto sistema frontal, que se deslocou até o sul da Bahia.

O quinto sistema frontal ingressou pelo sul do País no dia 23. Esta frente fria estava associada uma ciclôgenese localizada sobre o oceano, na altura do litoral do Uruguai. Este sistema posicionou-se sobre o litoral sul no dia 26, deslocando-se para o oceano no dia seguinte.

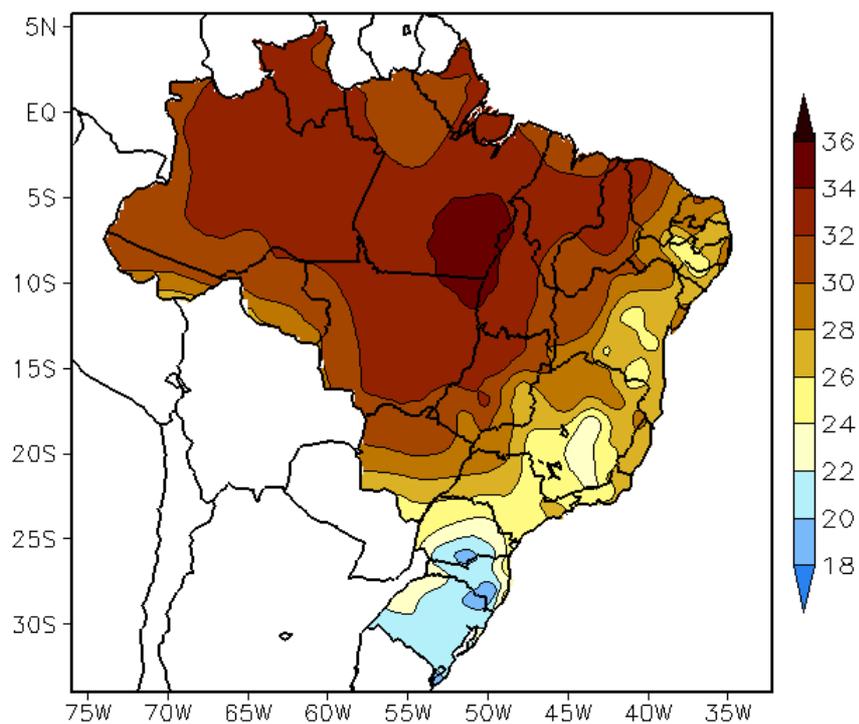


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em JUNHO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

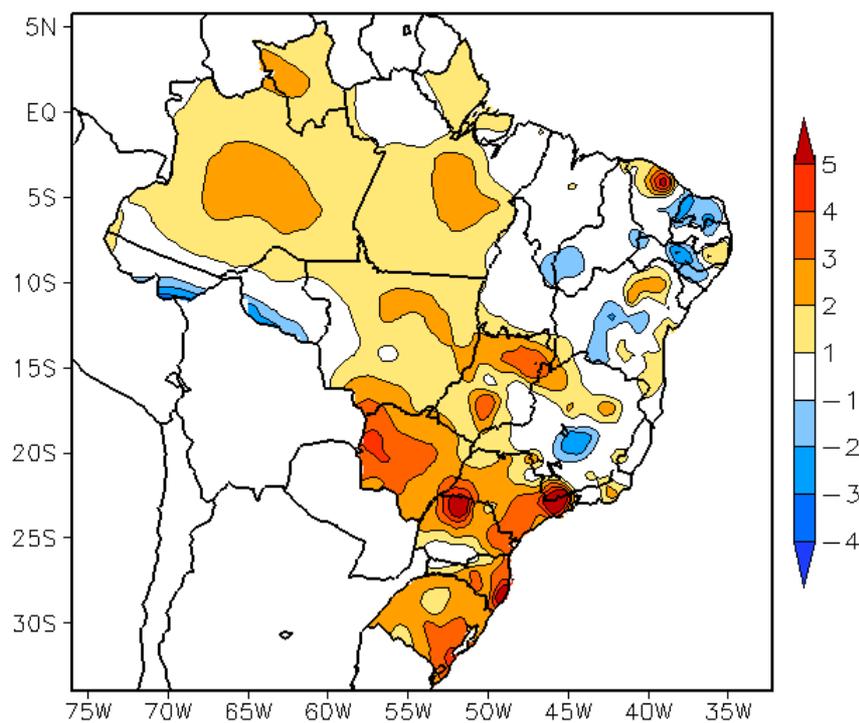


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em JUNHO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

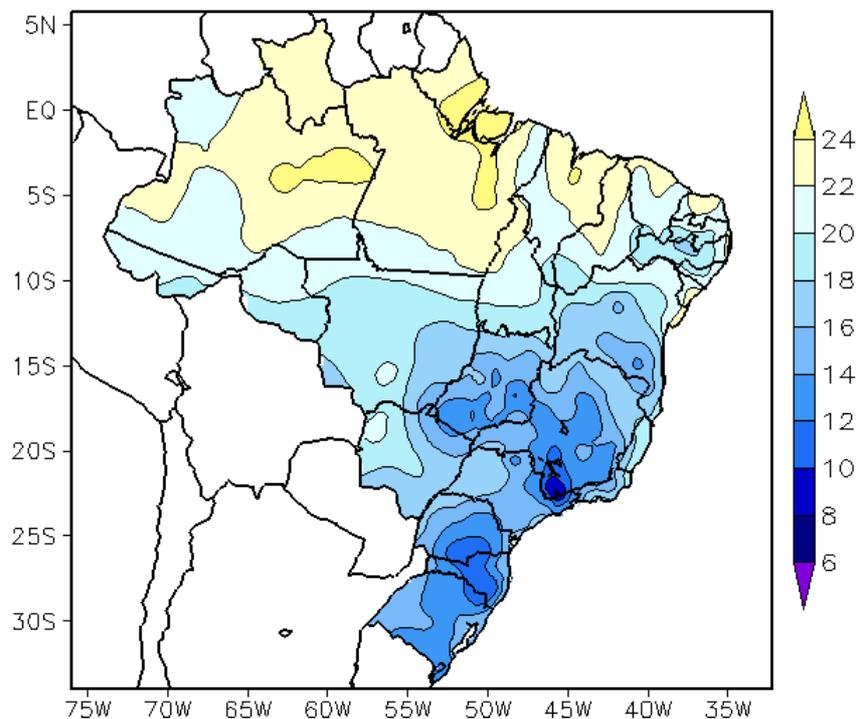


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em JUNHO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

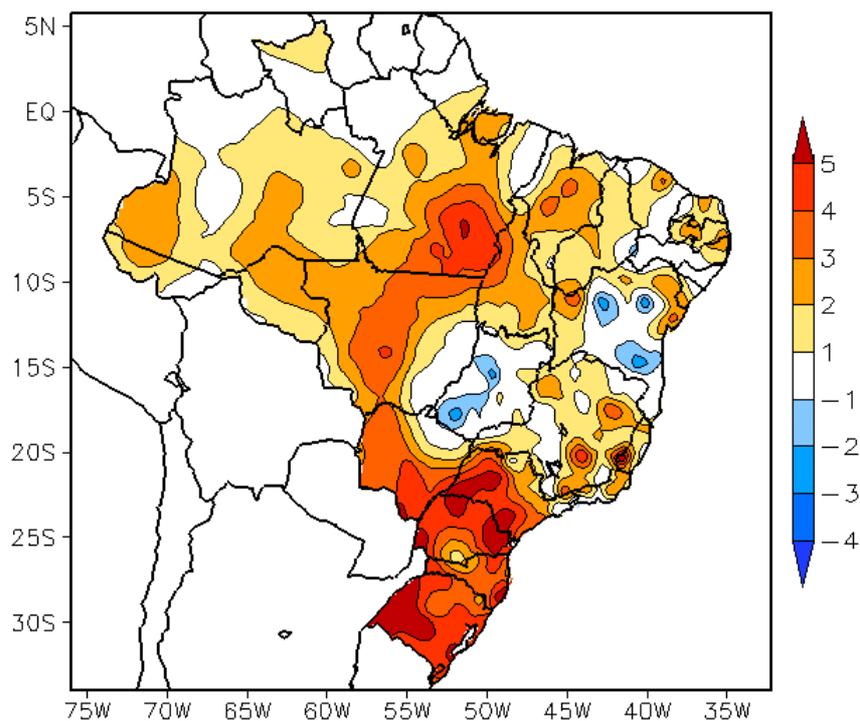


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em JUNHO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

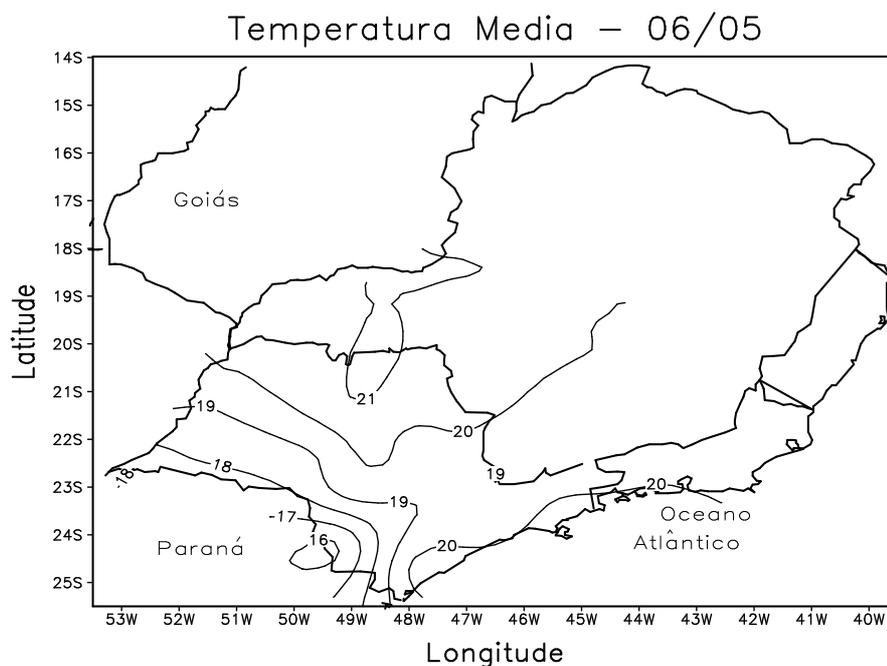


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em JUNHO/2005, para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

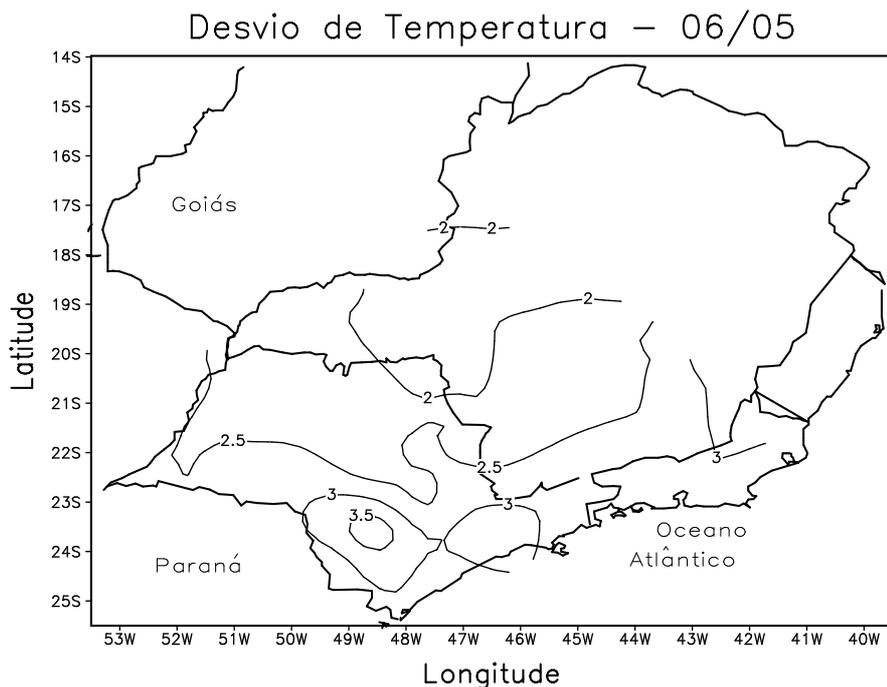
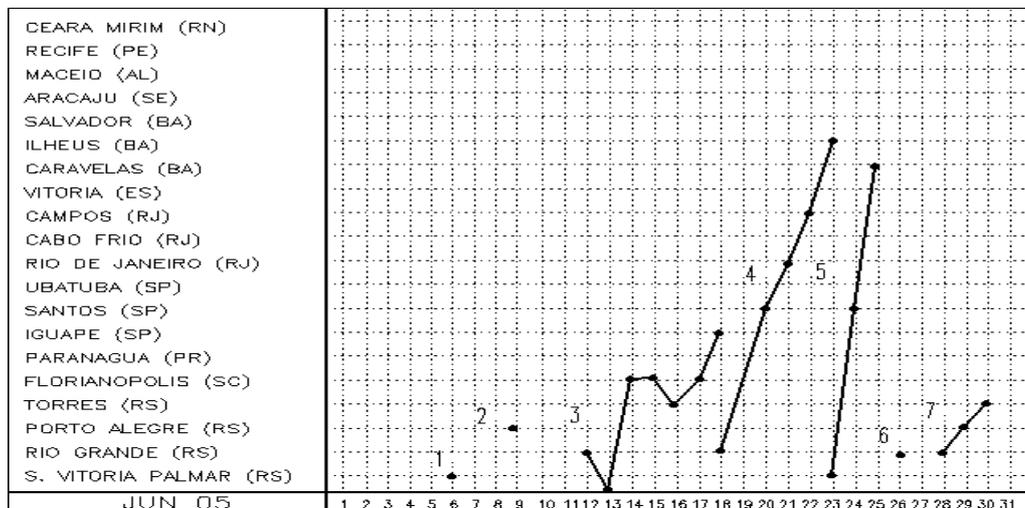
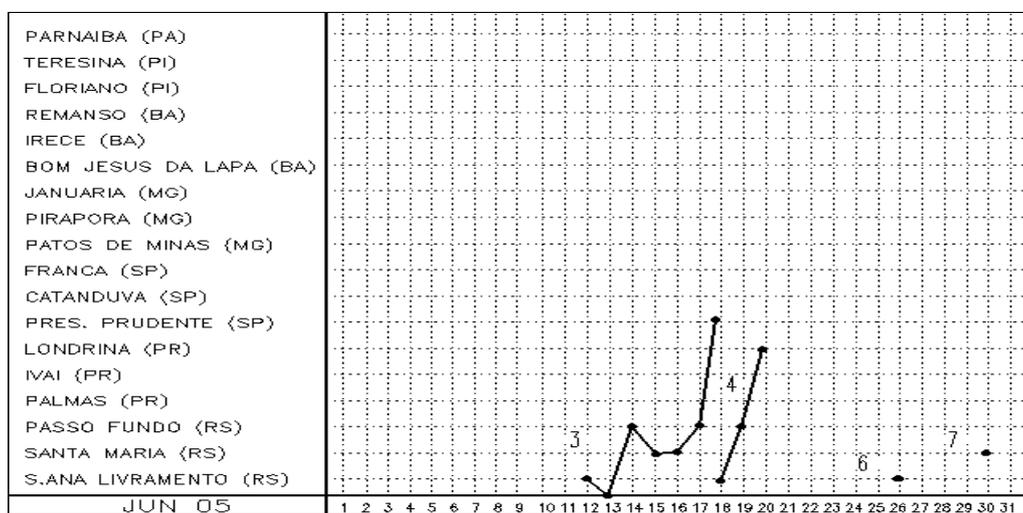


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em JUNHO/2005, para Região Sudeste do Brasil. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (*dados*)/CPTEC (*anomalia*)).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

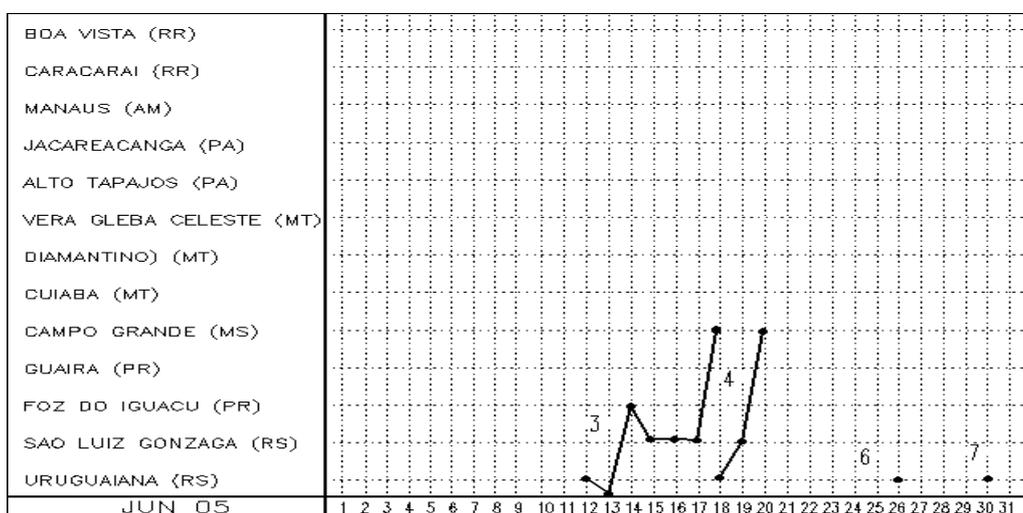


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JUNHO/2005. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

O sexto sistema frontal formou-se a partir de uma baixa pressão que se configurou no sul do País no dia 25. Esta sexta frente fria atuou no litoral da Região Sul no dia 26, deslocando-se para o oceano no dia seguinte.

O último sistema frontal atuou no extremo sul do País nos dias 28 e 29. No dia 30, este sistema atuou no interior e litoral do Rio Grande do Sul. Esta sétima frente deslocou-se para posições mais ao norte ao interagir com a maior atividade do jato subtropical em 200 hPa (ver seção 4.1).

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Seis massas de ar frio atuaram no Brasil no decorrer do mês de junho. Os anticiclones que ingressaram nos dias 06, 09, 12 e 15 atuaram apenas no extremo sul do Rio Grande do Sul, desviando-se para o oceano no dia seguinte .

No dia 19, a quinta massa de ar frio ingressou pelo sul e oeste do Rio Grande do Sul, deslocando-se para leste e atuando nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Este anticiclone dividiu-se em dois núcleos, um que se estendeu pelo litoral, desde o Rio Grande do Sul até o sul da Bahia, e outro que se deslocou pelo interior, atuando na Região Centro-Oeste do País. Esta massa de ar frio permaneceu até o dia 23 nestas áreas.

No dia 24, a sexta massa de ar frio ingressou pelo litoral sul do Rio Grande do Sul. Nos dias subsequentes, atuou no litoral das Regiões Sul e Sudeste.

Nos dias 29 e 30, o anticiclone que atuou na retaguarda do último sistema frontal, ao atingir o extremo sul do Rio Grande do Sul, desviou-se para o oceano.

No período de 01 a 16 de junho, a temperatura mínima registrada em Santa Maria-RS variou entre 6°C e 11°C, porém, nos dias mais frios (13 e 14), a temperatura mínima variou entre 0,4°C e 0,5°C nesta cidade. Em Santa Vitória do Palmar-RS, os valores de temperatura mínima foram inferiores a 10°C entre os dias 19 e 25, sendo o dia 22 o mais frio, com temperatura mínima igual a 2,8°C. Registraram-se quatro episódios de geada na Região Sul.

Em diversas cidades do País, os mais baixos valores de temperatura mínima ocorreram entre os dias 21 e 23. No dia 21, registraram-se 0,7°C

e 10,3°C em Campos Novos-SC e Florianópolis-SC, respectivamente. Em Foz do Iguaçu-PR, registrou-se 9,8°C no dia 22. No Mato Grosso do Sul, nas cidades de Ivinhema e Campo Grande, registraram-se respectivamente 11,9°C e 15,8°C no dia 21. Em Vilhena-MT, a temperatura mínima absoluta ocorreu no dia 22 e foi igual a 16,2°C.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Durante o mês de junho, notou-se que a maior atividade convectiva esteve associada ao posicionamento da ZCIT e ocorreu no extremo norte da América do Sul (Figura 23). Nos primeiros vinte dias, a presença de um bloqueio atmosférico próximo ao litoral sul e sudeste do Brasil foi desfavorável ao aumento da nebulosidade e ocorrência de chuva em quase todo o País. Por outro lado, a alta subtropical do Atlântico Sul intensificou-se e contribuiu para que a umidade da Amazônia fosse transportada para o sul do País, favorecendo a formação de CCM's no oeste da Região Sul, sul do Mato Grosso do Sul e leste do Paraguai, principalmente na 3ª pântada do mês. A nebulosidade próxima ao litoral leste do Nordeste esteve associada à atuação dos distúrbios ondulatórios de leste (ver seção 3.3.3). Nas duas últimas pântadas, pode-se notar a atuação do jato subtropical sobre o Brasil Central e oceano adjacente.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A Zona de Convergência Intertropical ZCIT atuou ao norte da sua posição climatológica mensal e oscilou zonalmente em torno de 8°N, ao longo do Oceano Atlântico (Figura 24). A análise dos campos médios diários de temperatura de brilho mínima mostrou que sua maior atividade ocorreu durante a 1ª e 2ª pântadas de junho (Figura 25). Neste mês, a maior atuação da ZCIT foi observada sobre o extremo norte da América do Sul.

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

As Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram melhor configuradas em 14 episódios ao longo do mês de junho e atuaram preferencialmente entre

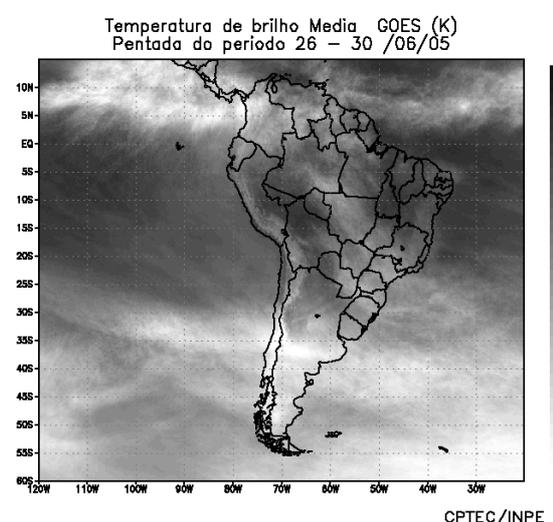
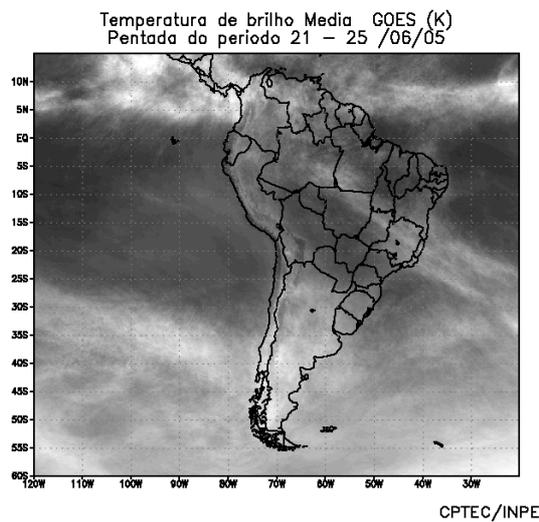
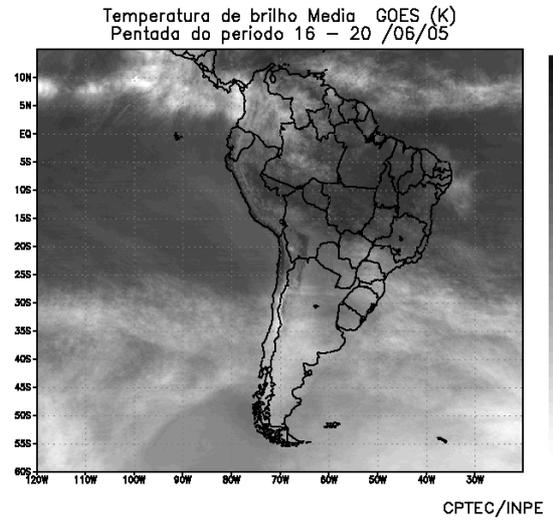
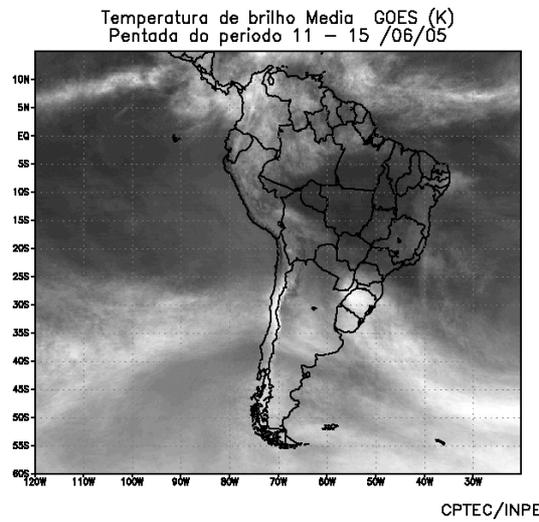
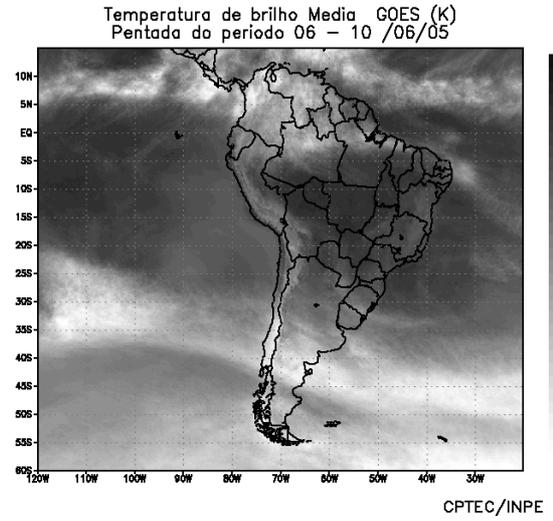
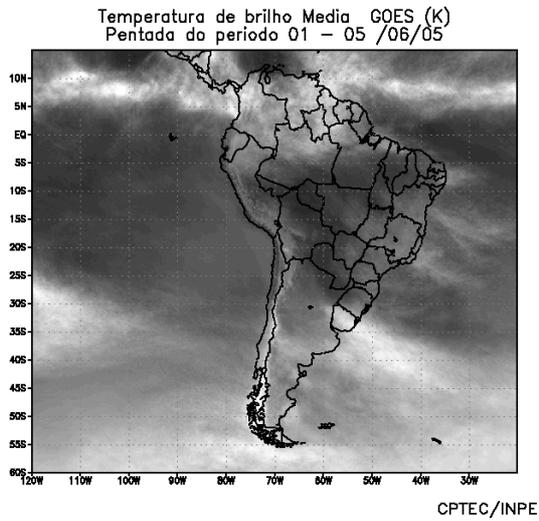


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JUNHO/2005. (FONTE: Satélite GOES 12).

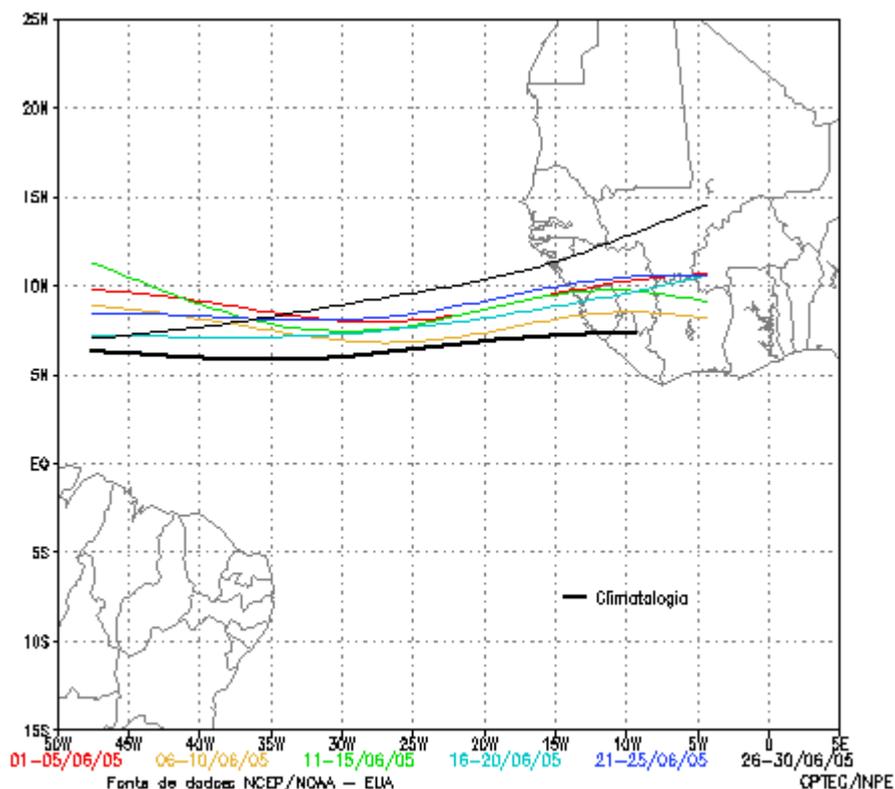


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JUNHO/2005, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

a Venezuela e o noroeste do Maranhão. As imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, ilustram os referidos episódios (Figura 26).

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

A atuação de aglomerados de nuvens, associados à propagação de distúrbios ondulatórios de leste e ao efeito de brisa, aumentou no decorrer deste mês de junho sobre o Nordeste do Brasil. Foram observados sete episódios que proporcionaram significativas ocorrências de chuva desde o litoral do Rio Grande do Norte até Pernambuco. Considerando o momento em que se posicionaram sobre o leste do Nordeste, os episódios mencionados referem-se aos dias 02, 06, 12, 14, 17, 24 e 26. A Figura 27 destaca a propagação do aglomerado de nuvens que se deslocou sobre o oceano, adjacente à costa leste do Nordeste, no período de 09 a 12. As chuvas associadas a este episódio excederam os 50 mm no litoral de Pernambuco e Alagoas.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical apresentou magnitude média mensal entre 40 m/s e 50 m/s sobre o setor central do Chile e Argentina (Figura 28a). A bifurcação notada no escoamento médio mensal refletiu a intensa atividade do jato subtropical sobre a América do Sul. No início da primeira quinzena, o jato subtropical esteve associado à formação de cavados em altos níveis que se deslocavam para leste, desde o Paraguai até áreas oceânicas, conforme ilustra a Figura 28b. Ressalta-se que, neste período, os sistemas frontais somente conseguiram avançar até o sul do Brasil. A maior magnitude do jato ocorreu no último dia do mês, sobre o setor central do Chile e da Argentina, e favoreceu o deslocamento meridional da sétima frente fria que atuou no sul do Brasil (Figuras 28c e 28d).

4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Em junho, dominou o escoamento característico dos meses de inverno sobre o norte

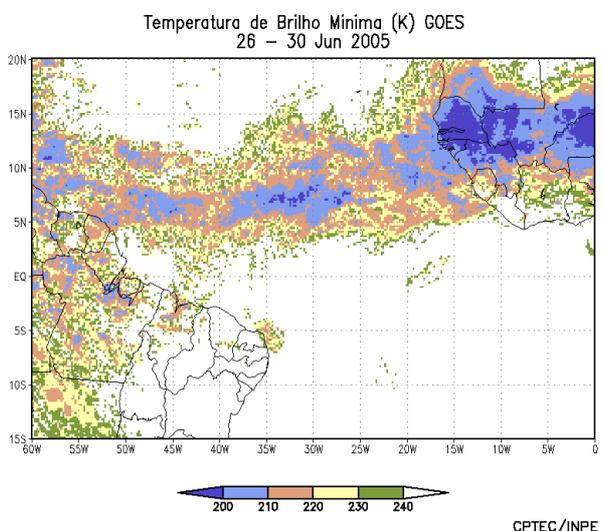
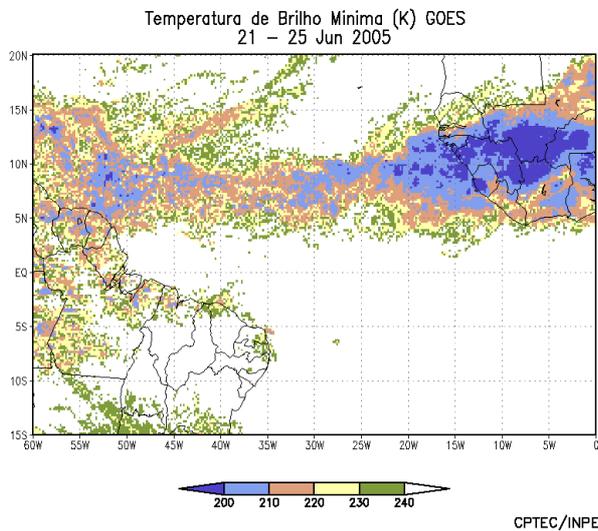
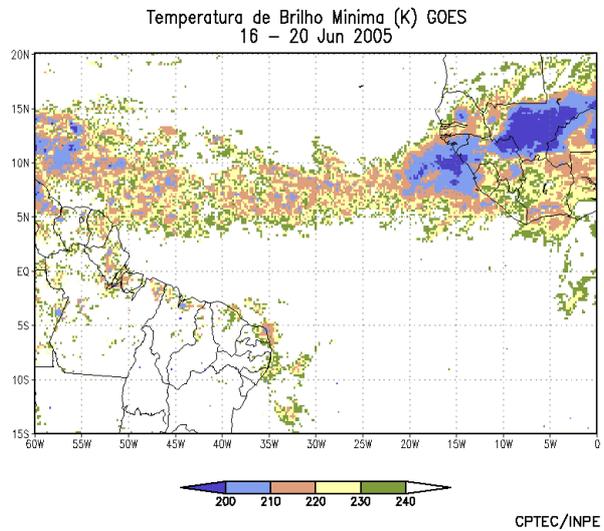
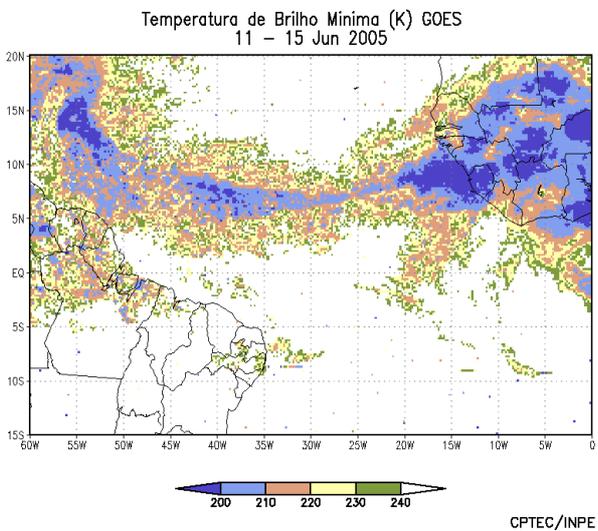
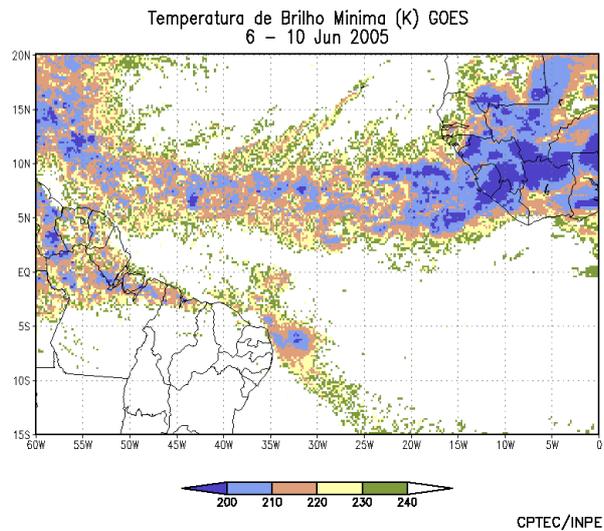
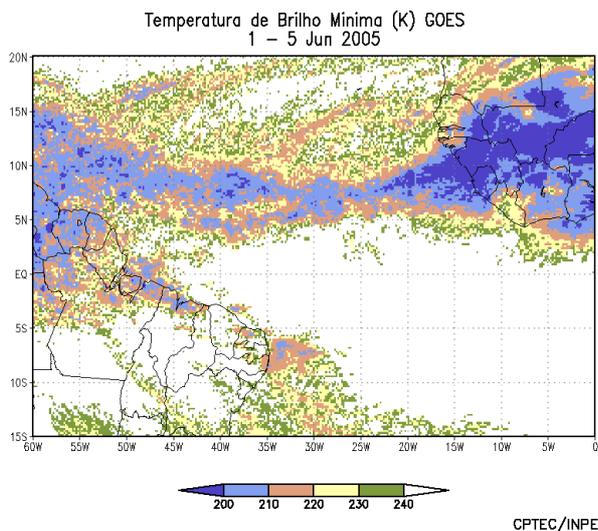


FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JUNHO/2005. (FONTE: Satélite GOES-12).

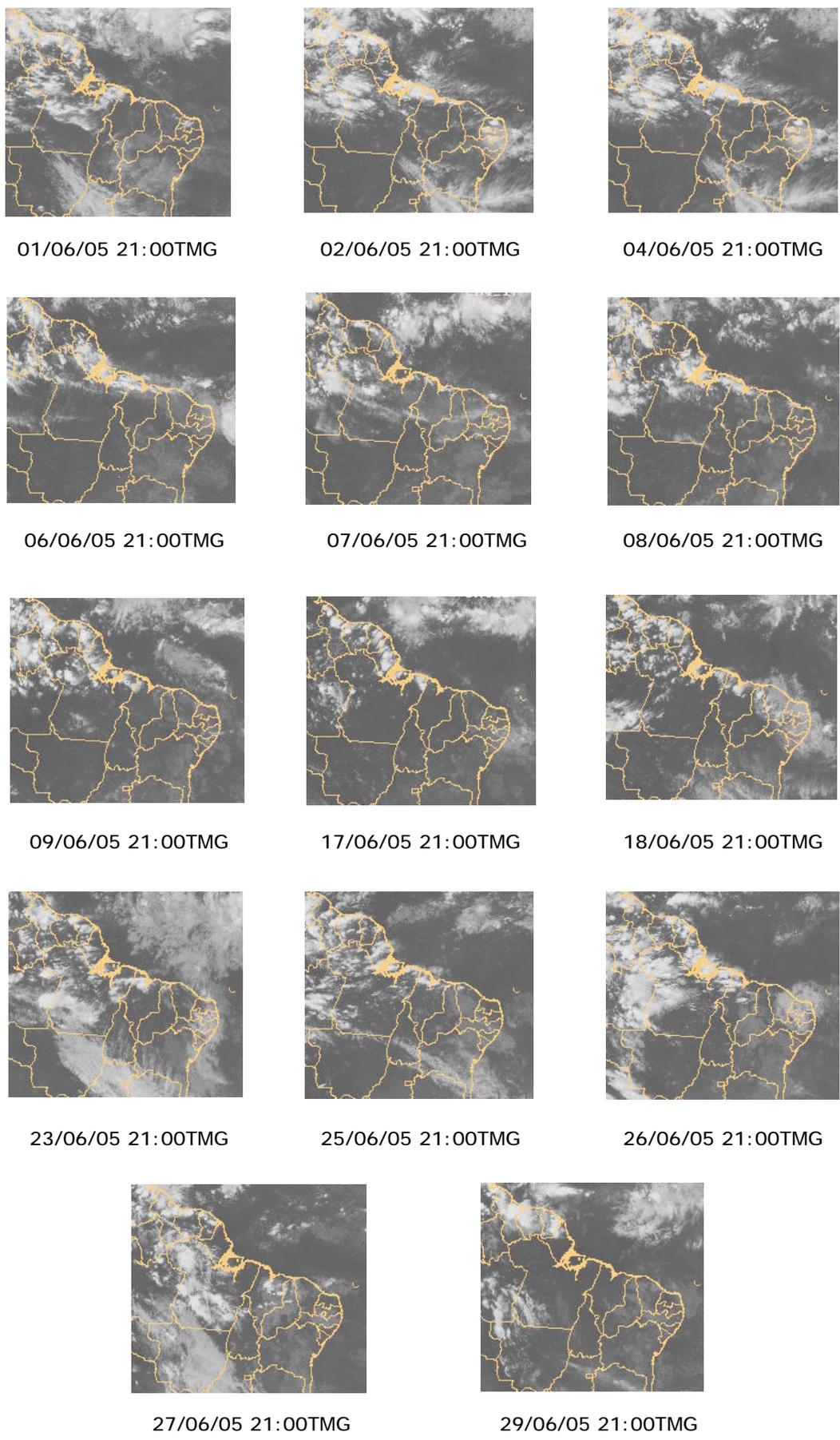


FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de cumulonimbus em JUNHO/2005.

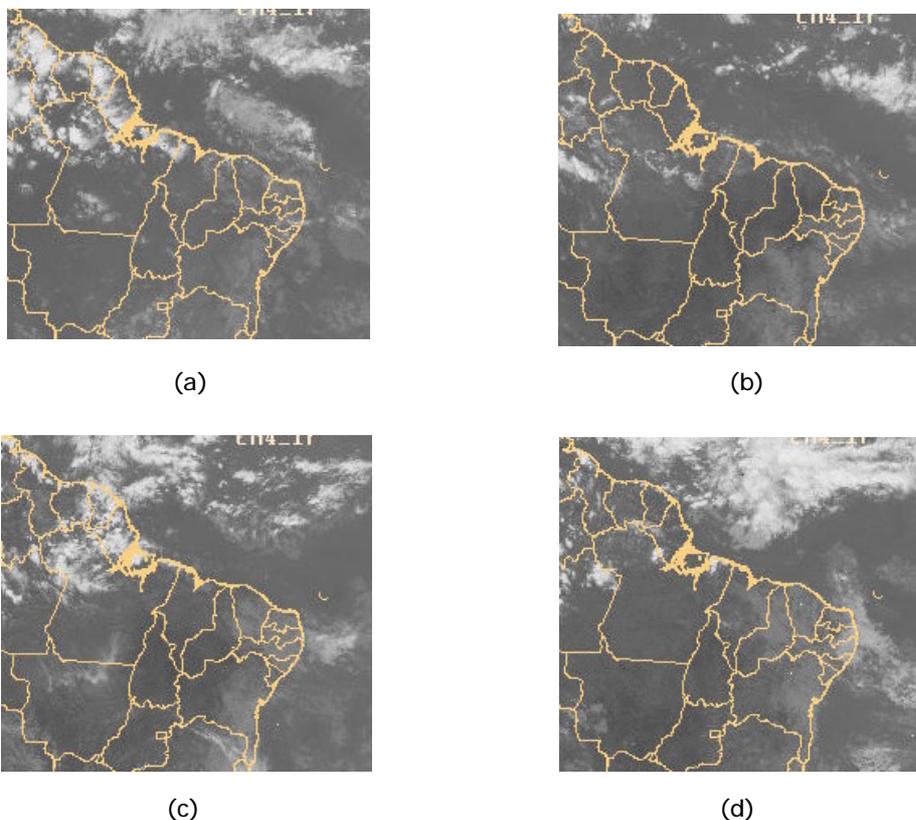


FIGURA 27 - Imagens do satélite GOES-12, canal infravermelho, indicativas da formação de aglomerados de nuvens à proporção de Distúrbios de Leste no Oceano Atlântico, nos dias 09/06/05 (a), 10/06/05 (b), 11/06/05 (c) e 12/06/05 (d) às 21:00 TMG, 15:00 TMG e 18:00 TMG respectivamente.

da América do Sul, ou seja, escoamento de oeste em altos níveis. Contudo, destacou-se à formação e o deslocamento de cavados em médio e altos níveis sobre o setor central da América do Sul, em praticamente toda a primeira quinzena e final de junho. A formação destes cavados esteve associada à bifurcação do jato subtropical e foi bastante favorável para o aumento da atividade convectiva no sudoeste do Brasil (ver seção 2.1).

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

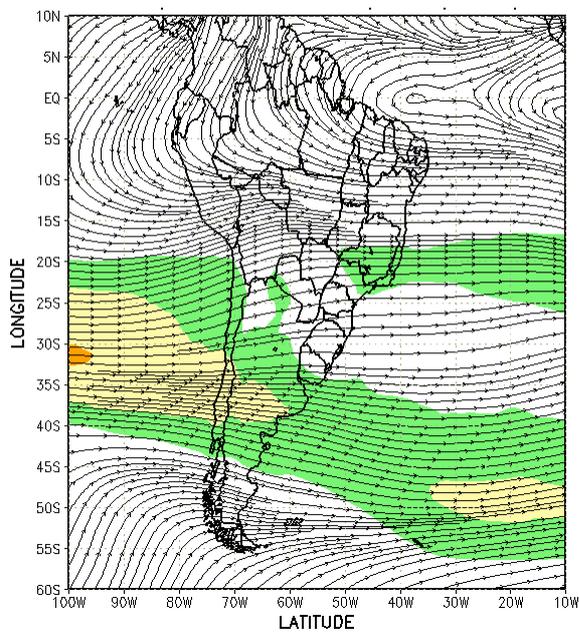
Durante o mês de junho, as precipitações continuaram baixas na maioria das bacias brasileiras. Somente em algumas áreas na bacia do Atlântico Norte-Nordeste, na bacia do Amazonas e na bacia do Uruguai, as precipitações foram mais significativas e excederam à média histórica. Considerando os níveis de vazão, as estações localizadas no sul da bacia do Paraná, sul da bacia do Atlântico Sudeste e na bacia do Uruguai apresentaram valores superiores aos observados em maio de 2005 e estiveram acima

da MLT (Tabela 2).

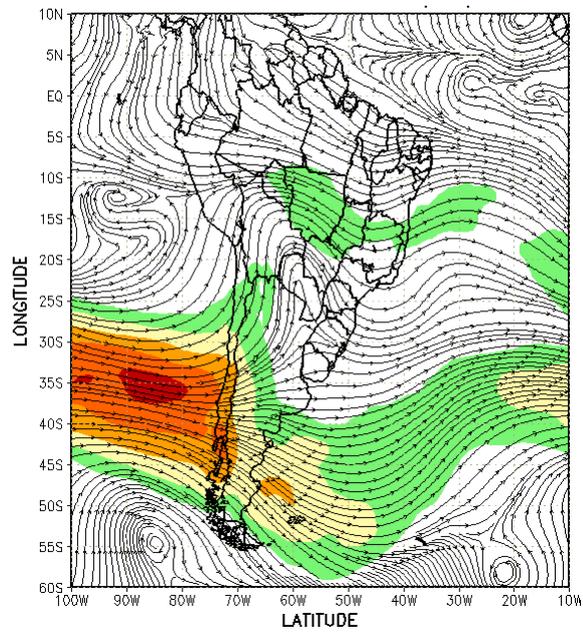
As vazões analisadas correspondem às estações mostradas na Figura 29, enquanto que, a Figura 30 mostra as séries de vazões médias mensais observadas em cada uma delas e as respectivas Médias de Longo Termo (MLT). No que se refere à estação de Manacapuru-AM, as vazões mostradas foram calculadas utilizando um modelo estatístico que relaciona as cotas observadas no Rio Negro com as vazões na estação. As cotas no Rio Negro apresentaram um valor máximo de 28,10 m e um mínimo de 27,52 m, sendo o valor médio igual a 27,89 m (Figura 31).

Na bacia do Amazonas, as vazões diminuíram em relação ao mês de maio e apresentaram desvios negativos, considerando a MLT. Comportamento similar foi observado na estação Tucuruí-PA, na bacia do Tocantins. A exceção ocorreu na estação de Manacapuru-AM.

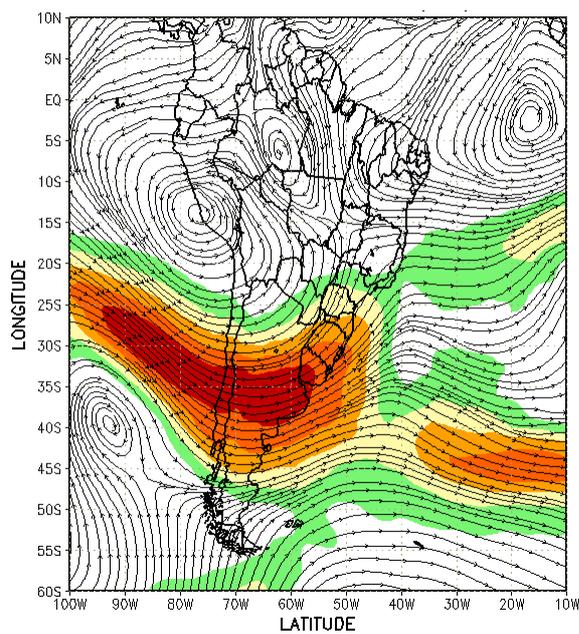
Na bacia do São Francisco, as vazões observadas também diminuíram em relação ao



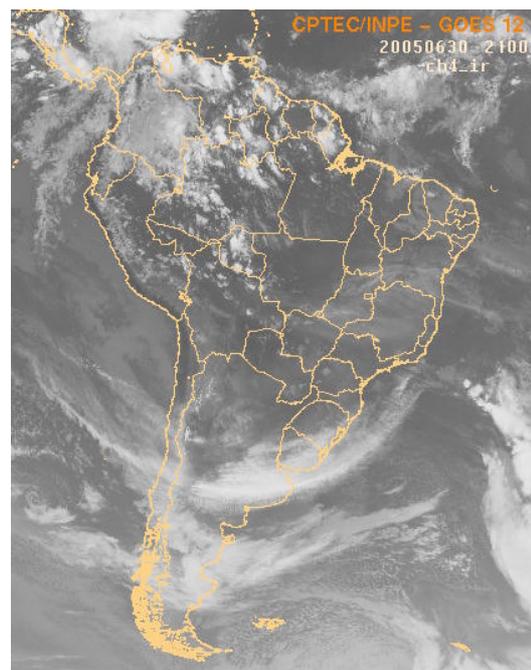
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JUNHO/2005 (a) e os dias 01/06/2005 e 30/06/2005, quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul (b e c). A imagem do satélite GOES-12, canal infra-vermelho, às 21:00TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à passagem do jato em 30/06/2005 (d).

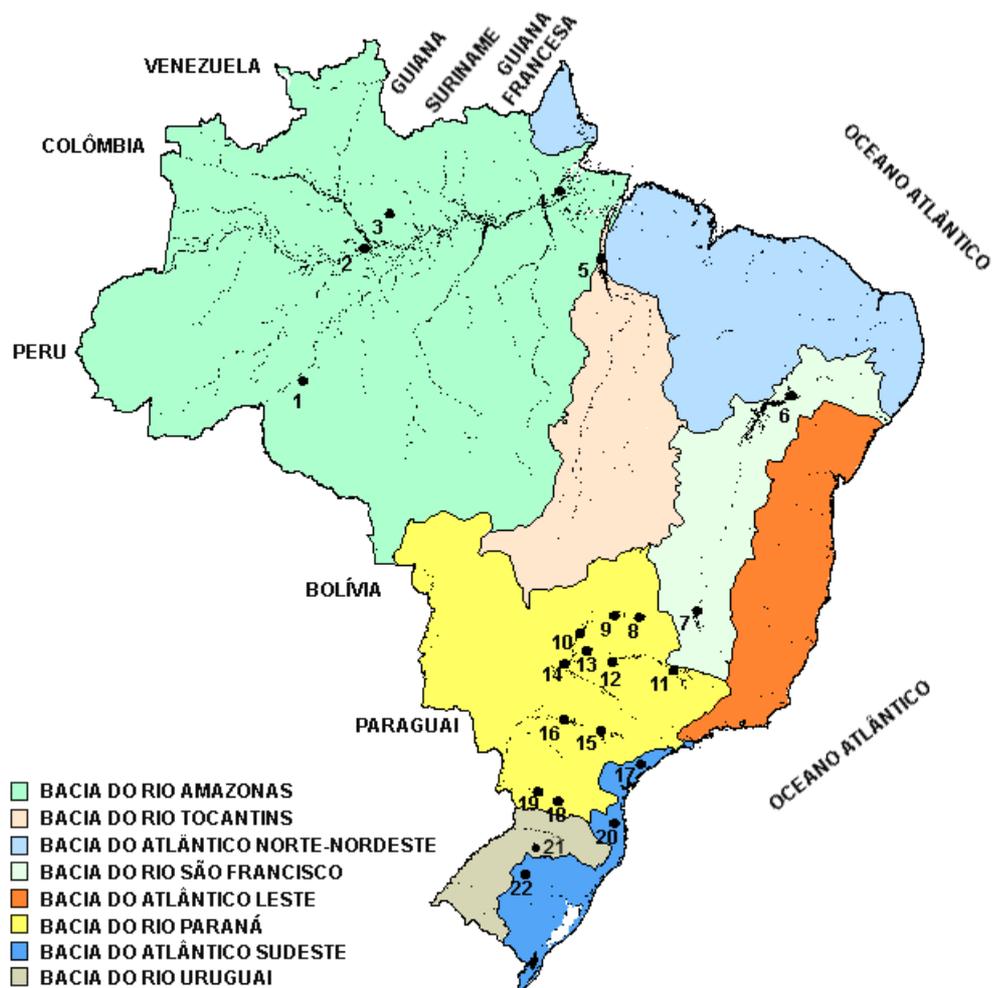


FIGURA 29 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	113,0	-58,8	12. Marimbondo-SP	1515,0	20,0
2. Manacapuru-AM	125752,9	2,3	13. Água Vermelha-SP	1742,0	21,6
3. Balbina-AM	827,0	-24,7	14. Ilha Solteira-SP	3988,0	11,4
4. Coaracy Nunes-AP	1395,0	-13,2	15. Xavantes-SP	282,0	-1,7
5. Tucuruí-PA	6532,0	-14,4	16. Capivara-SP	895,0	-12,5
6. Sobradinho-BA	1545,0	-11,3	17. Registro-SP	223,7	-45,5
7. Três Marias-MG	398,0	11,5	18. G. B. Munhoz-PR	851,0	32,3
8. Emborcação-MG	306,0	-2,2	19. Salto Santiago-PR	1611,0	57,5
9. Itumbiara-MG	991,0	-2,1	20. Blumenau-SC	123,0	-14,6
10. São Simão-MG	1768,0	11,5	21. Passo Fundo-RS	212,0	236,5
11. Furnas-MG	686,0	8,9	22. Passo Real-RS	488,0	117,9

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em JUNHO/2005. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

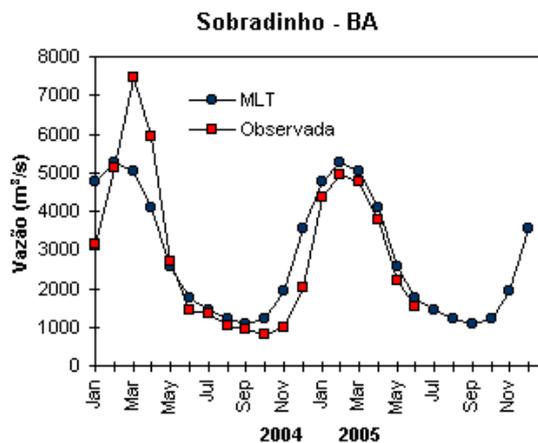
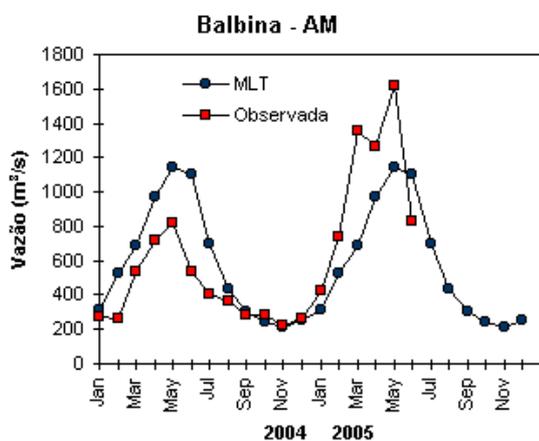
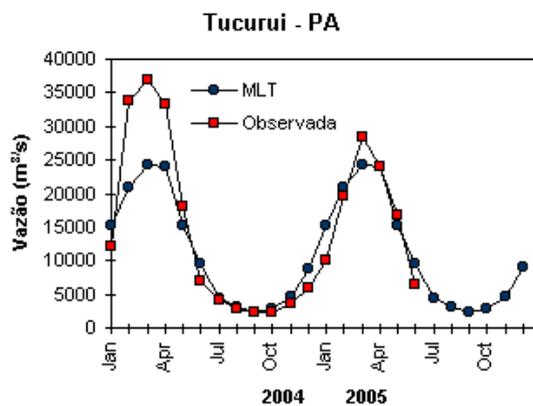
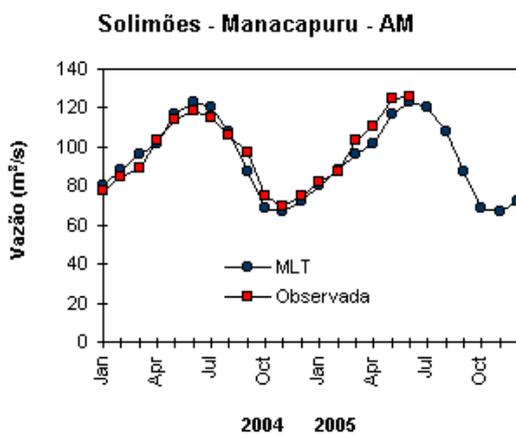
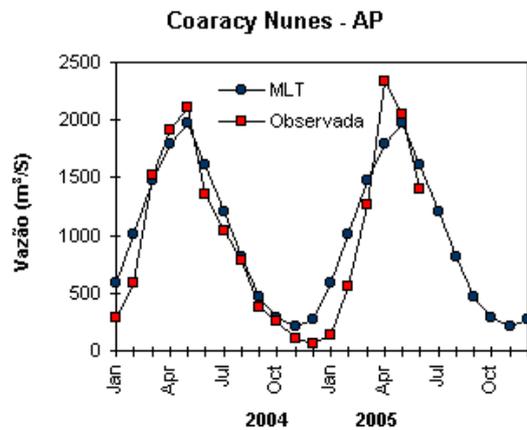
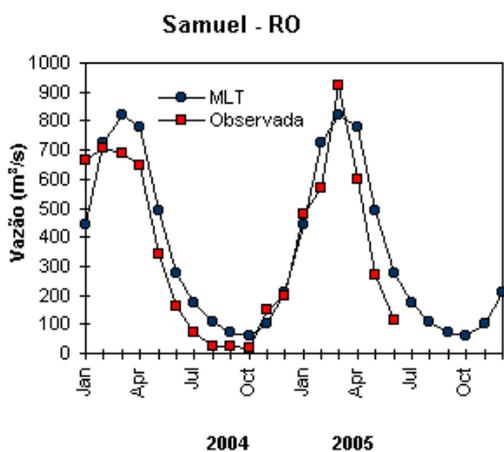


FIGURA 30 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2004 e 2005. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

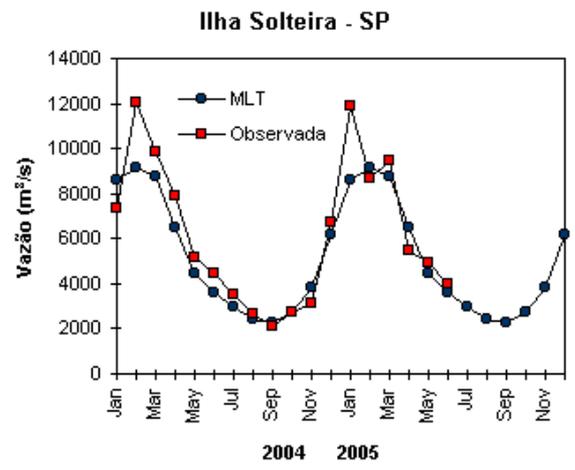
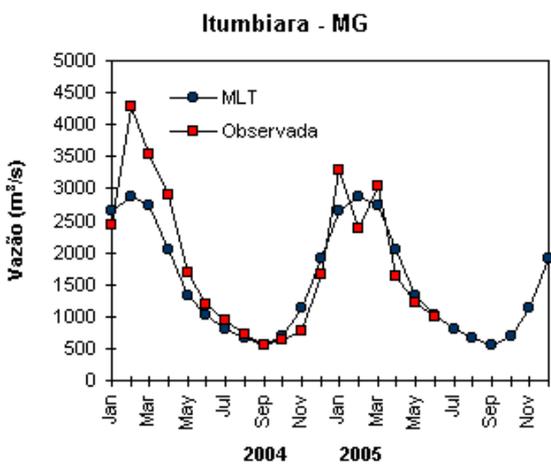
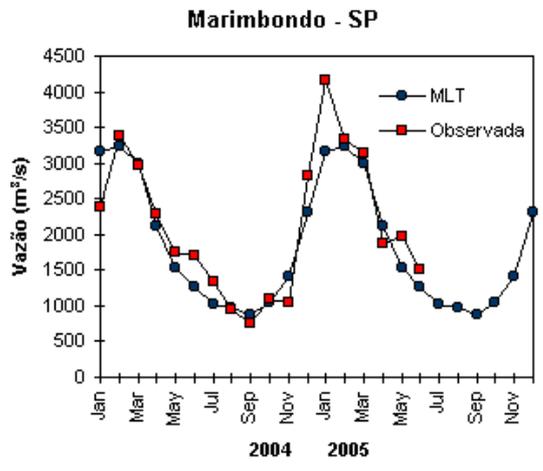
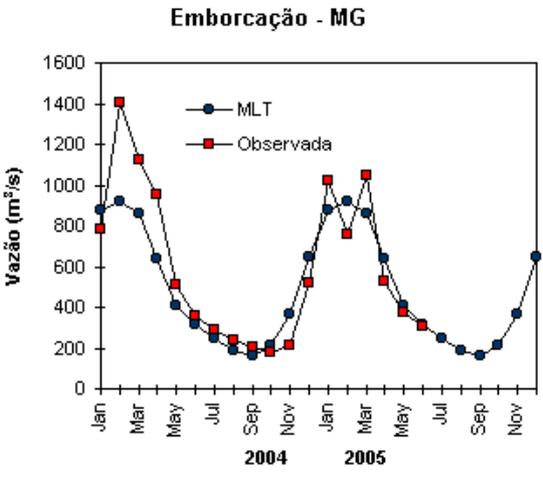
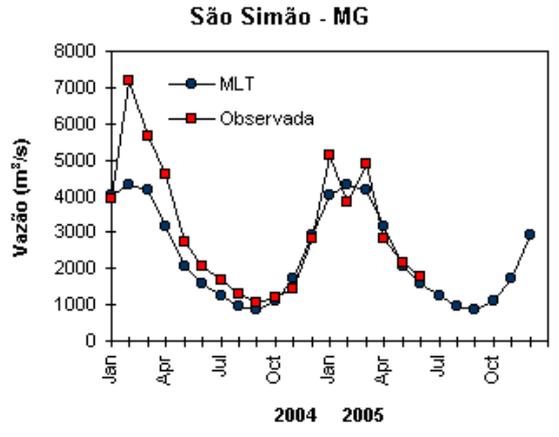
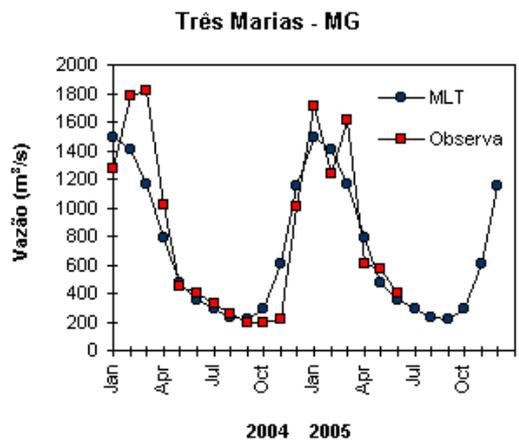


FIGURA 30 – Continuação (A).

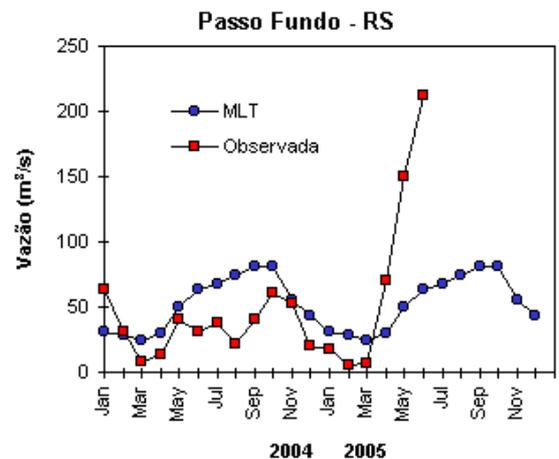
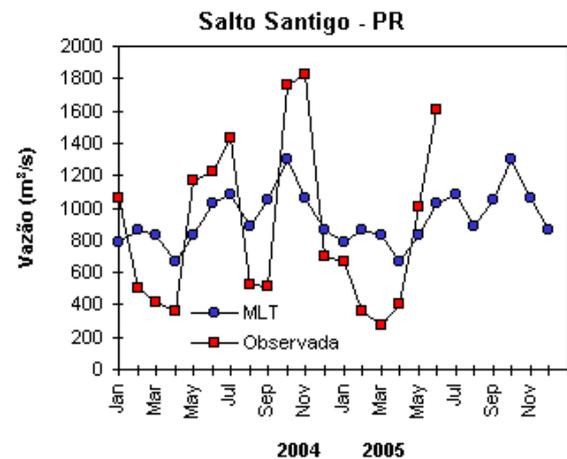
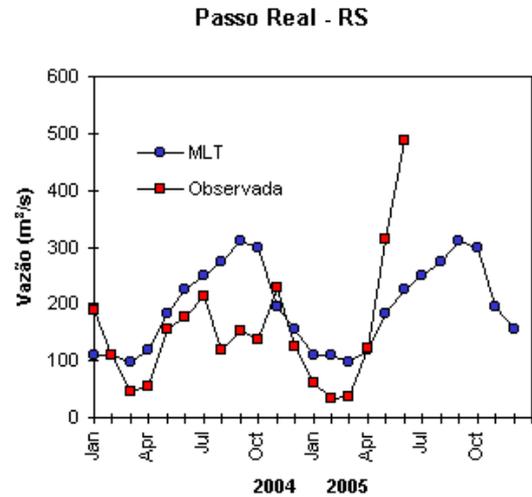
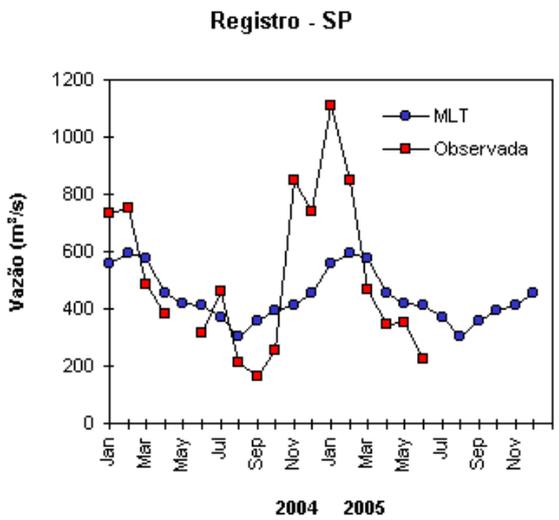
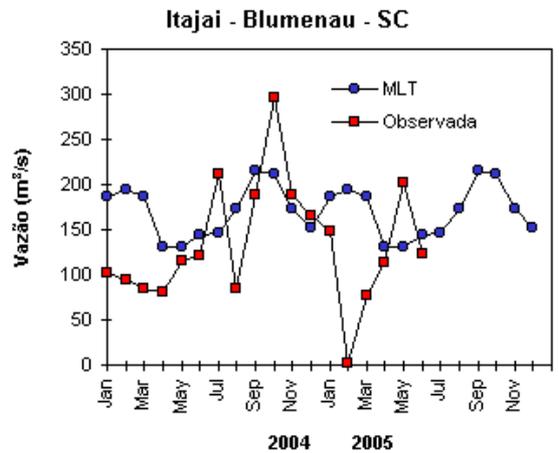
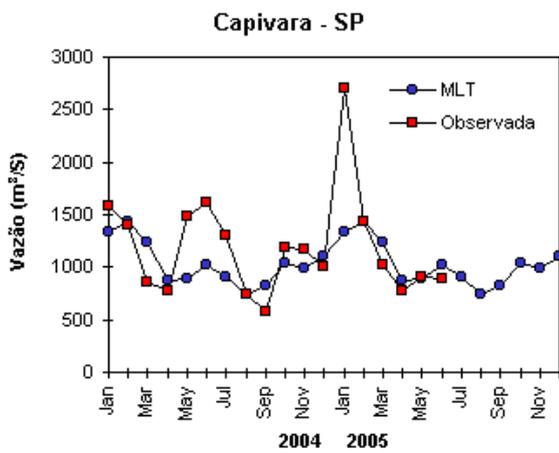


FIGURA 30 – Continuação (B).

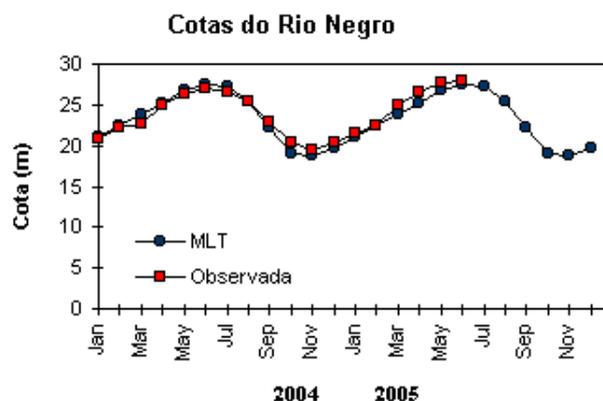


FIGURA 31 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2004 e 2005 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	89,5	2,0
Blumenau-SC	90,3	-8,7
Ibirama-SC	84,6	-9,8
Ituporanga-SC	79,4	-19,0
Rio do Sul-SC	65,1	-29,1
Taió-SC	102,6	2,4

TABELA 3 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em JUNHO/2005. (FONTE: FURB/ANNEL).

mês anterior, porém ocorreu desvio positivo na estação de Três Marias-MG e negativo em Sobradinho-BA.

As vazões observadas na bacia do Paraná aumentaram relativamente ao mês de maio na parte sul da bacia e diminuíram em todo o resto. Os desvios foram positivos na maioria das estações, sendo os desvios negativos registrados nas estações de Emborcação-MG, Itumbiara-MG, Xavantes-SP e Capivara-SP.

Na bacia do Atlântico Sudeste, nas estações de Registro-SP e Blumenau-SC, as vazões foram menores que as do mês anterior e abaixo da MLT. No Vale do Itajaí, as precipitações apresentaram anomalias negativas ou ligeiramente acima da média histórica (Tabela 3), consistente com os valores de vazão. Na parte sul desta bacia, na estação Passo Real-RS, a vazão aumentou e o desvio ficou positivo em comparação com o mês de maio. Na estação de Passo Fundo-RS, na bacia do Uruguai, a vazão também aumentou e continuou acima da MLT.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Em junho, foram detectados 4.575 focos de queimadas no País (Figura 32), pelo satélite NOAA-12. Este valor excedeu em 50% o número de focos observados em maio passado. Em relação a junho de 2004, o número de focos foi 66% inferior, em função das ações de fiscalização do IBAMA no Mato Grosso, as quais inibiram as práticas de queimas indiscriminadas nesta área. Os Estados do Mato Grosso, Tocantins, Maranhão, Goiás e São Paulo apresentaram redução dos focos em 79%, 50%, 35%, 30% e 10%, respectivamente. Entretanto, no Mato Grosso do Sul, as queimadas aumentaram 95% em relação ao mesmo período de 2004.

Algumas Unidades de Conservação, federais e estaduais, incluídas as áreas vizinhas, além de terras indígenas, foram atingidas pelo fogo, destacando-se as localizadas no Mato Grosso do Sul, Tocantins, Rondônia, Piauí, Pará e Amazonas.

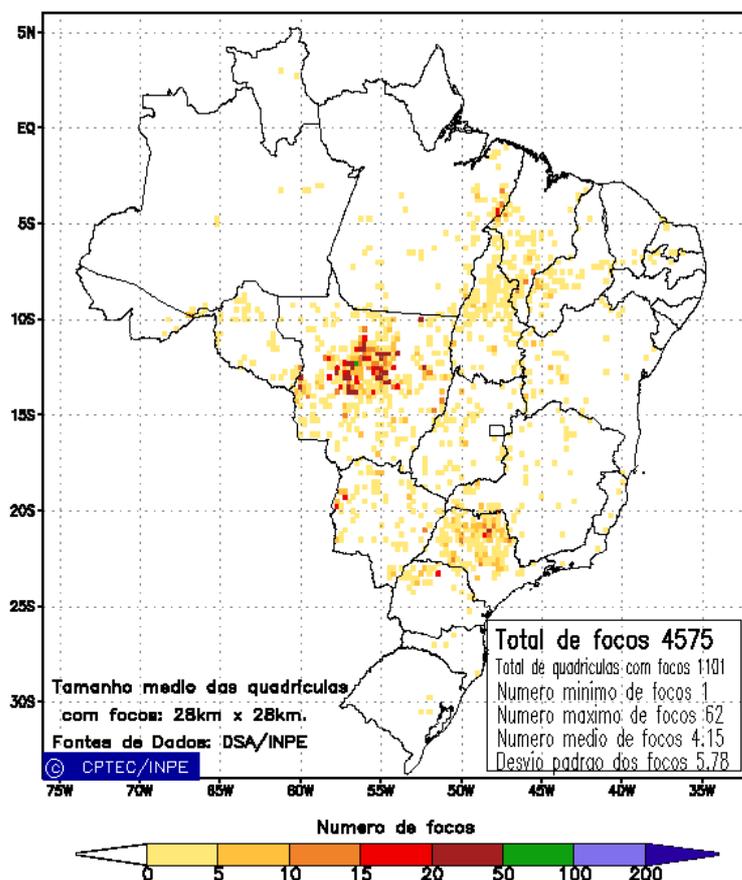


FIGURA 32 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em JUNHO/2005. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em junho, foram observadas anomalias positivas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) nos mares de Bellingshausen e Amundsen e na Península Antártica, com anomalia de até 12 hPa na região em torno de 120°W/60°S (Figura 33). Esta situação interrompeu uma sequência de vários meses com predomínio de anomalias negativas nas regiões citadas. No nível de 500 hPa, registrou-se anomalia positiva de geopotencial no continente antártico, mantendo o padrão observado no mês anterior (ver Figura 12, seção 1).

O campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa evidenciou fraco escoamento de sul para norte entre o sudoeste do Oceano Atlântico Sul e o mar de Weddell (Figura 34). Neste mês, foram registrados três episódios de escoamento de ar de sul para norte, totalizando cinco dias, similar ao registrado em junho de 2004. Este fraco escoamento foi consistente com as anomalias positivas de temperatura no sul do Brasil.

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou-se até 7°C acima da média no

Oceano Austral. Somente na região do mar de Weddell, entre 60°S e 70°S, ocorreram anomalias negativas de até -2°C (Figura 35). No nível de 500 hPa, registraram-se temperaturas 2°C acima da climatologia no platô polar, mantendo a tendência de anomalias dos últimos meses.

A extensão do gelo marinho no Oceano Austral apresentou uma pequena retração nos mares de Weddell e de Amundsen (Figura 36).

Na estação brasileira, Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), registrou-se temperatura média do ar de -8,0°C, 2,2°C abaixo da média. Na média mensal, o vento apresentou a magnitude mais baixa registrada neste mês, 3,6 m/s, ficando 2,5 m/s abaixo da climatologia. Outro recorde foi o valor da pressão atmosférica ao nível do mar (1031 hPa), o máximo observado na série histórica de junho. Dados completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (período de 1985 a 2005) encontram-se disponíveis no site http://www.cptec.inpe.br/prod_antartica/data/resumos/climatoleacf.xls.

Anomalia de Pressao Nivel Medio do Mar (hPa)

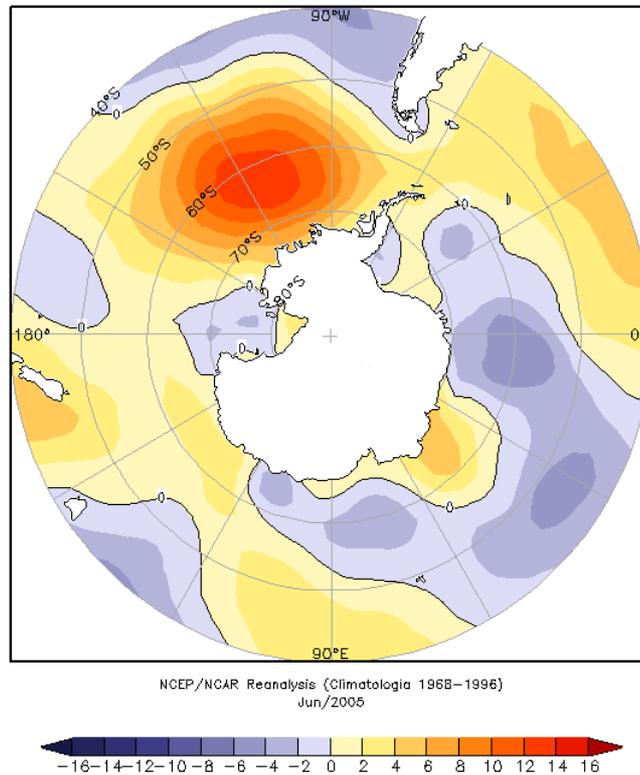


FIGURA 33 - Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em JUNHO/2005. Destacam-se as anomalias positivas nos mares de Amundsen e Bellingshausen e na Península Antártica. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

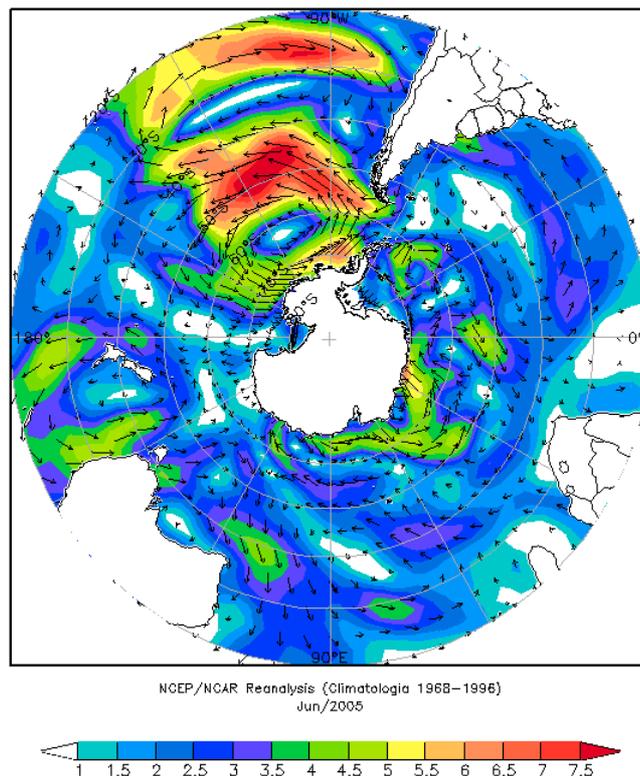


FIGURA 34 - Anomalia de vento (m/s), em 925 hPa, em JUNHO/2005. Nota-se o fraco escoamento de ar do setor sudoeste do Oceano Atlântico em direção ao mar de Weddell. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia de Temperatura do ar (°C) em 925 hPa

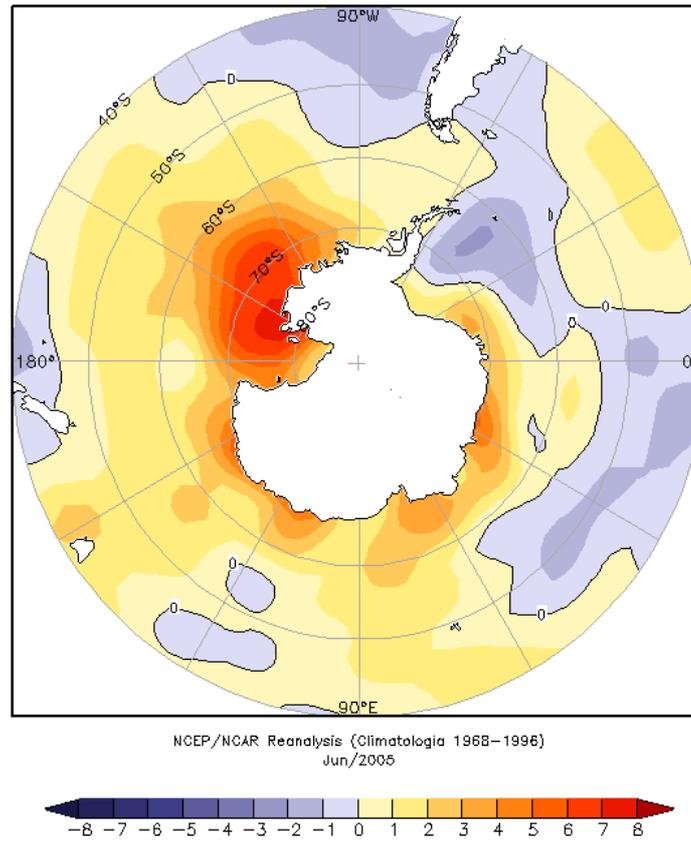
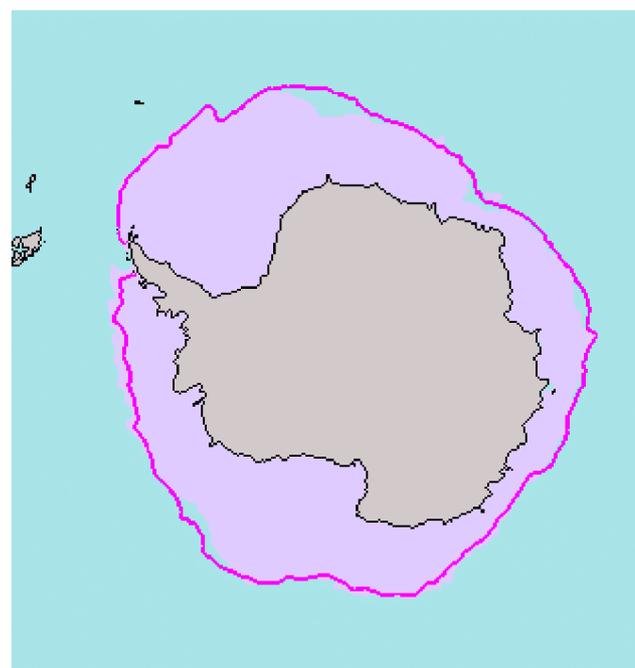


FIGURA 35 – Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em JUNHO/2005. Notam-se anomalias positivas em praticamente todo o Oceano Austral (FONTE: NOAA/CDC).



Total extent = 14.0 million sq km

■ median ice edge

FIGURA 36 – Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em JUNHO/2005. (FONTE: NOAA/NSIDC).

NOTAS

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

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

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

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

t_x = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

t_y = pseudo-tensão de cisalhamento meridional do vento

u = componente zonal (leste-oeste) do vento

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

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

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

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

4 - A localização da ZCIT sobre o Atlântico Tropical vem sendo determinada, desde os primeiros números do boletim "**CLIMANÁLISE**", devido à sua importância para o monitoramento da precipitação no norte do Nordeste do Brasil, que possui sua estação chuvosa nos meses de fevereiro a maio. Até o Vol.4, Nº 2 desta revista, a posição da **ZCIT** era determinada apenas através de imagens no canal infravermelho (IV) dos satélites da série **NOAA** que abrangem todo o Atlântico Tropical. Depois, uma nova técnica de determinação da posição da ZCIT, a partir de imagens de satélite, foi aplicada. Essa técnica, desenvolvida pelo **CRODT/ORSTOM**, utilizava imagens digitais **IV** do satélite **METEOSAT**. Eram usadas 8 imagens diariamente, e ao fim de 5 dias, era gerada uma imagem chamada síntese, utilizando-se as 40 imagens obtidas na pêntrada 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, 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 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 **ELETRÓBRÁS, ONS e DAEE** e são obtidos por procedimentos hidrológicos padrões, através do uso de curvas cota/vazão. O valor de vazão estimado para o **Rio Solimões** em **Manacapuru** é obtido a partir do valor da cota média mensal do **Rio Negro** em **Manaus** fornecido pela **CODOMAR**, utilizando-se a formulação descrita por Fonseca e Nobre (1988) (Fonseca, L. B. e C. A. Nobre), um modelo estatístico que relaciona os valores de cota e vazão (**CLIMANÁLISE**, 3 (9):32, SET., 1988).

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

10 - Os sistemas frontais são 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, 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
CIRAM/SC	-Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina
CMCD/INPE	-Centro de Missão de Coleta de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CMRH	-Centro Estadual de Meteorologia e dos Recursos Hídricos de Sergipe
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
ELETOBRÁS	-Centrais Elétricas Brasileiras S/A
ELETRONORTE	-Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EMPARN	-Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
FEPAGRO	-Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias
FURB	-Universidade Regional de Blumenau
FUNCEME	-Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará
GEORIO	-Fundação Instituto de Geotécnica
INMET	-Instituto Nacional de Meteorologia
IAC	-Instituto Agrônomo de Campinas
IBAMA	-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
ITEP/LAMEPE/PE	-Instituto Tecnológico de Pernambuco / Laboratório de Meteorologia
NMC	-National Meteorological Center (Centro Nacional de Meteorologia dos EUA)
NOAA	-National Oceanic and Atmospheric Administration (Administração Nacional dos Oceanos e da Atmosfera dos EUA)
ORSTOM	-Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento e Cooperação
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.

SIMEPAR/PR -Sistema Meteorológico do Paraná

SI GLAS TÉCNI CAS

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
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

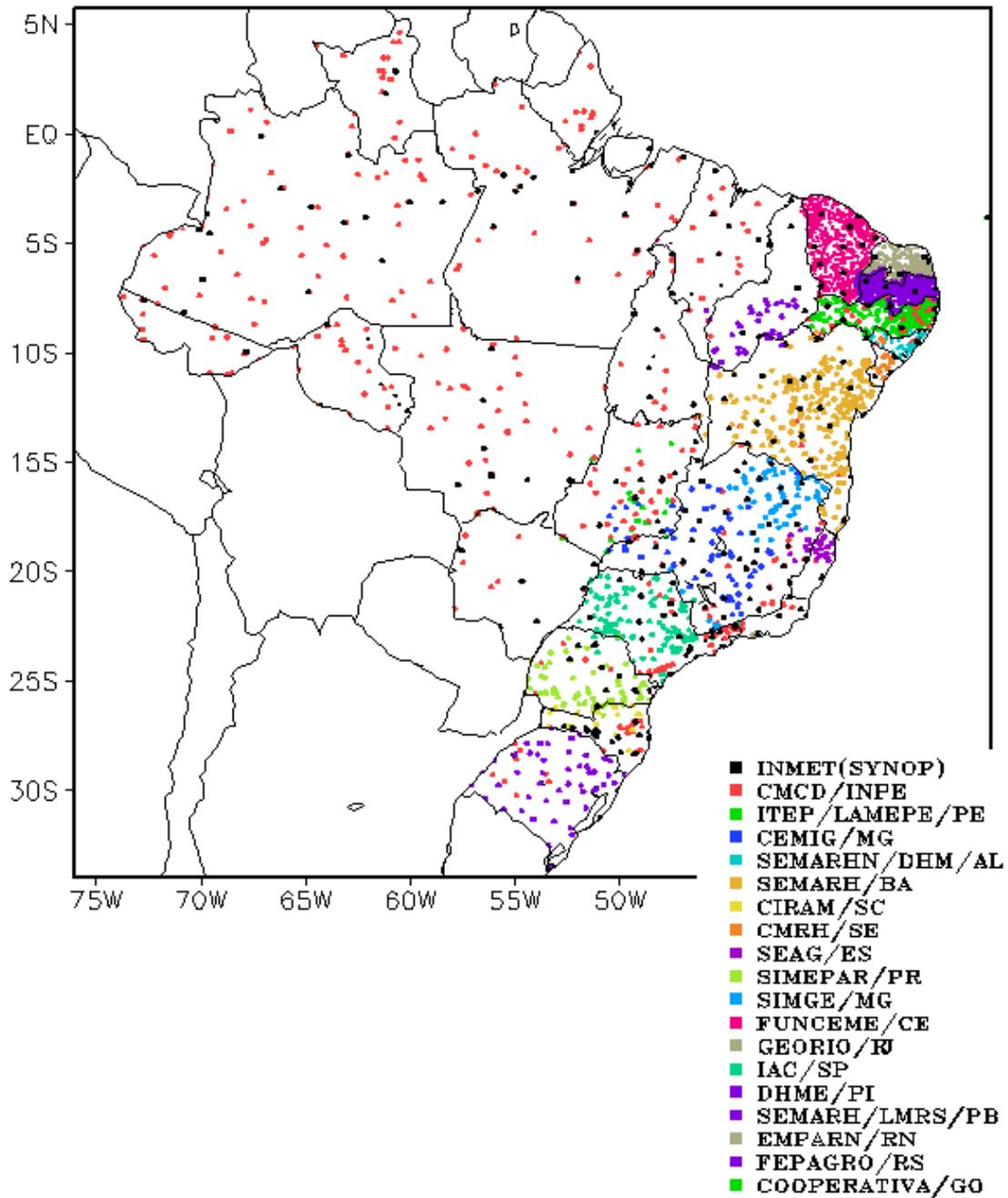


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.902 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.