

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 22	Número 06	Junho/2007
-------------	-------------------------	-----------	-----------	------------

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 22 - Nº 06

JUNHO/2007

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
Anna Bárbara C. de Melo - CPTEC/INPE
Daniel Andrés Rodriguez - CPTEC/INPE
Francisco Eliseu Aquino - UFRG
Kelen Martins Andrade - CPTEC/INPE

Marcelo de Oliveira Romão - 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 Agronômico de Campinas, SP
INMET - Brasília, DF
ORSTOM - Brest, França
SIMEPAR - Curitiba, PR
Centros Estaduais Meteorologia e Recursos
Hídricos Integrantes do PMTCRH.

Editoração Técnica:

Raul Vianna Bastos Júnior - 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:

Grafmídia

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 22 - Nº 06

JUNHO/2007

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	13
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	13
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	13
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	13
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	17
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	19
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	21
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	21
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	21
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	24
4.1 – Jato sobre a América do Sul	24
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	24
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	26
6. QUEIMADAS NO BRASIL	28
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	28
NOTAS	36
SIGLAS	38
SIGLAS TÉCNICAS	39
APÊNDICE	40

SUMMARY

The month of June was marked by the persistence of a Warm and Dry Spell (WDS) with high temperatures and low humidity values over a large part of central Brazil. However, in some periods frontal activity brought rains and wind gusts in southern Brazil. In Nordeste the most notable observation during the month was the easterly wave activity affecting the coasts of Rio Grande do Norte and Pernambuco states. In these regions the excess rainfall resulted in water logging, mudslides and dam breaches, causing problems to the population.

The atmospheric and oceanic conditions in the Equatorial Pacific Ocean continue to indicate a La Niña situation. In the Niño 1+2 and 3 regions the negative anomalies of surface temperature are maintained. The temperatures were warmer than normal in the western Pacific. Over South America an extensive positive OLR anomaly and anticyclonic anomaly in the lower and middle levels were prominent. These anomalies are in agreement with the warm air mass sitting over the continent during the month.

Over most of the hydrological basins low values of precipitation were recorded, resulting in the reduction of runoff (river flow) in the month of June.

The number of vegetation fires detected in the country during this month was 4900, which was 120% higher than in the previous month because this is the starting month of the dry season in Southeast, Northeast and Central-West regions of the country.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

Em junho, destacou-se a persistência de uma intensa massa de ar seco que ocasionou temperaturas elevadas e baixa umidade relativa do ar em grande parte do Brasil. Ainda assim, em alguns dias, a atuação de sistemas frontais proporcionou a ocorrência de chuvas e rajadas de ventos na Região Sul. No Nordeste, o maior destaque foi a ocorrência de chuvas associadas à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) e ao efeito de brisa adjacente à costa, principalmente entre o litoral do Rio Grande do Norte e Pernambuco. Nestas áreas, o excesso de chuvas resultou em alagamentos e deslizamentos de barreiras, causando transtornos à população local.

Os campos oceânicos e atmosféricos continuam indicando uma situação de La Niña sobre o Oceano Pacífico Equatorial. Nas regiões dos Niños 1+2 e 3, mantiveram-se as anomalias negativas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM), ao passo que águas mais quentes que a média foram verificadas no Pacífico Oeste. Sobre a América do Sul, destacou-se a extensa anomalia positiva de Radiação de Onda Longa (ROL) e a atividade anticiclônica anômala em baixos e médios níveis da atmosfera, consistente com a atuação da massa de ar quente e seco neste mês de junho.

Os baixos valores de precipitação que ocorreram sobre a maioria das bacias brasileiras resultaram na diminuição das vazões durante o mês de junho.

Os 4.900 focos de queimadas detectados no País ficaram 120% acima dos focos observados em maio passado, porém também estiveram consistentes com o início do período mais seco nas Regiões Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil.

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 Temperatura da Superfície do Mar (TSM) continuou abaixo da climatologia sobre o Pacífico Leste, durante o mês de junho (Figura 1). Nas regiões dos Niños 1+2 e 3, a magnitude da anomalia de TSM diminuiu $0,2^{\circ}\text{C}$ em comparação ao observado no mês anterior, passando a $-1,4^{\circ}\text{C}$ e $-0,5^{\circ}\text{C}$, respectivamente (Tabela 1). Na região do Niño 4, os valores de TSM permaneceram ligeiramente acima da climatologia (Figura 2). Destacou-se a expansão da área com anomalias negativas de TSM adjacente à costa oeste da América do Sul, como resultado da intensificação do sistema de alta pressão semi-estacionário do Pacífico Sudeste. Esta configuração foi consistente com a atuação do atual fenômeno La Niña. No Atlântico Sul, diminuiu consideravelmente a área de anomalias positivas de TSM sobre o setor sudoeste, mantendo-se, ainda, anomalias positivas próximas à fronteira entre o Uruguai e a Argentina e também adjacente à costa oeste da África.

O campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL) indicou aumento da atividade

convectiva sobre o norte da Austrália em comparação com maio passado (Figura 5). Por outro lado, destacou-se uma extensa área de anomalia positiva de ROL sobre o continente sul-americano, como consequência da predominância de uma massa de ar quente e seco ao norte de 30°S . Ressalta-se a ocorrência de poucas chuvas e temperaturas elevadas em grande parte do Brasil durante quase todo o mês de junho (ver seções 2.1 e 2.2).

No Pacífico Sudeste, a Pressão ao Nível do Mar (PNM) continuou intensa e o centro do sistema de alta pressão semi-estacionário acima da média em até 12 hPa (Figura 6). Como observado em maio passado, esta configuração continuou favorecendo o resfriamento das águas no Pacífico Leste. Ainda no campo de anomalia de PNM, notou-se uma sequência de centros anômalos entre as latitudes 40°S e 50°S . A área de anomalias negativas de PNM sobre o setor sudoeste do Oceano Atlântico Sul foi consistente com a maior ocorrência de sistemas frontais estacionários sobre a Região Sul do Brasil neste mês (ver seção 3.1).

O campo de anomalia de vento em 850 hPa evidenciou a intensificação do escoamento

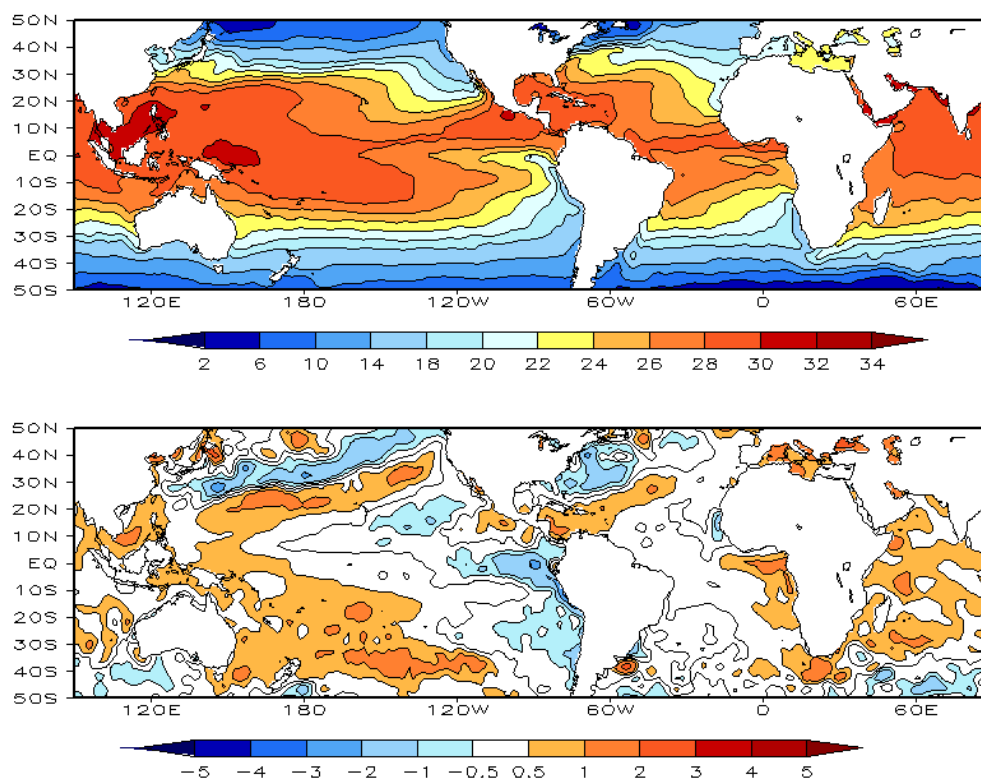


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JUNHO/2007: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C . Para TSM maior que 18°C , o intervalo das isotermas é de 2°C ; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de $0,5^{\circ}\text{C}$ para anomalias até 1°C . Para anomalias maiores que 1°C , o intervalo é de 1°C . As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

DATA	ANOMALIAS PNM		IOS (Tahiti/Darwin)	ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO	TSM NO PACÍFICO							
2007	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2006				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
JUN	-0,5	-0,8	0,2	0,6	-1,4	21,7	-0,5	25,9	0,1	27,6	0,4	29,0
MAI	0,3	0,9	-0,4	0,2	-1,6	22,8	-0,7	26,4	-0,2	27,6	0,2	28,9
ABR	0,0	1,2	-0,4	0,1	-1,1	24,4	-0,3	27,1	0,1	27,8	0,3	28,7
MAR	-1,2	0,3	-0,4	0,8	-0,7	25,8	-0,3	26,8	0,0	27,1	0,5	28,6
FEV	0,6	0,7	-0,5	0,1	0,2	26,3	0,1	26,5	0,1	26,8	0,6	28,6
JAN	-1,2	0,5	-1,1	-1,2	0,5	25,0	0,9	26,5	0,7	27,3	0,8	28,9
DEZ	0,6	1,4	-0,5	-0,3	0,5	22,3	1,3	26,3	1,3	27,8	1,2	29,5
NOV	1,1	1,1	0,1	-0,2	1,0	22,7	1,1	26,1	1,2	27,7	1,3	29,6
OUT	-0,4	2,3	-1,7	-0,8	1,2	22,1	1,1	26,0	0,9	27,4	1,0	29,4
SET	0,3	1,4	-0,7	-0,2	0,9	21,4	0,9	25,8	0,7	27,4	0,9	29,4
AGO	-0,6	2,0	-1,6	-0,3	0,8	21,6	0,5	25,4	0,5	27,2	0,8	29,2
JUL	0,2	1,6	-0,8	0,4	0,4	22,2	0,3	25,8	0,3	27,4	0,5	29,1

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2006	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2005	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
JUN	1,8	0,8	-0,1	1,2
MAI	0,5	0,6	-0,5	-0,1
ABR	1,5	1,1	-0,6	0,4
MAR	0,8	1,2	0,1	0,9
FEV	0,9	1,1	-0,5	-0,4
JAN	0,4	0,9	-0,7	0,2
DEZ	1,6	0,7	-0,7	-1,3
NOV	0,2	-0,2	-1,6	-1,2
OUT	-1,2	-0,8	-0,9	-1,2
SET	-0,5	0,1	-0,1	0,2
AGO	-0,9	-0,5	-1,5	0,2
JUL	-0,7	-0,4	-1,8	-0,3

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).

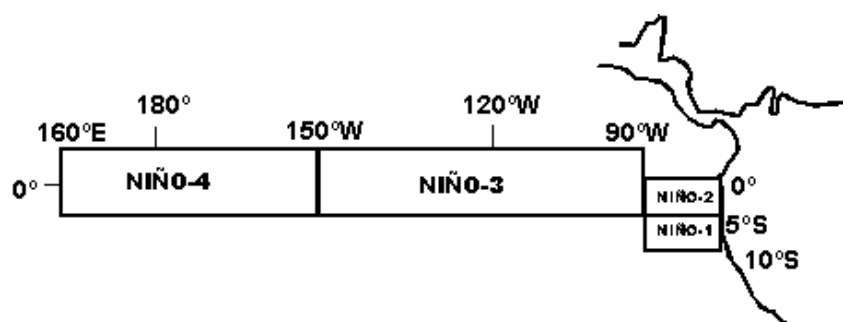
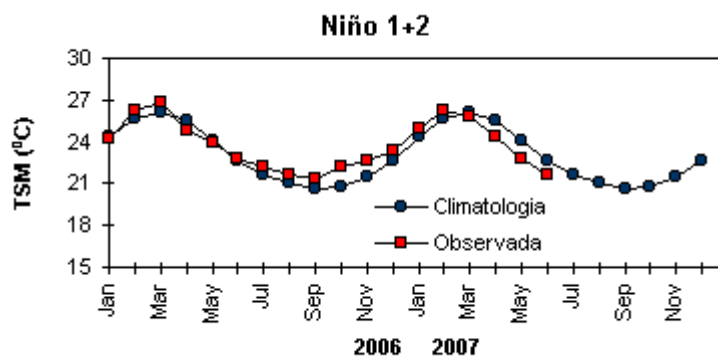
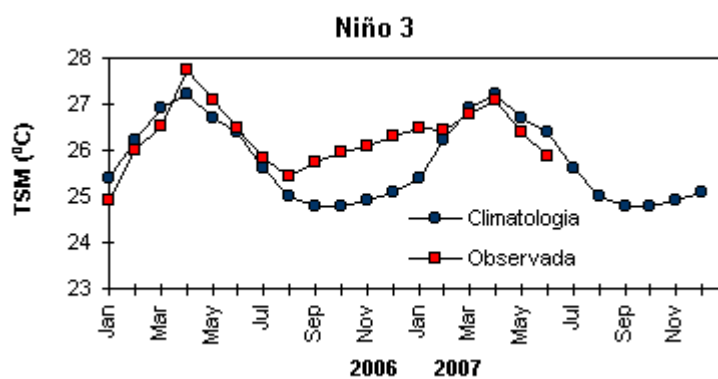
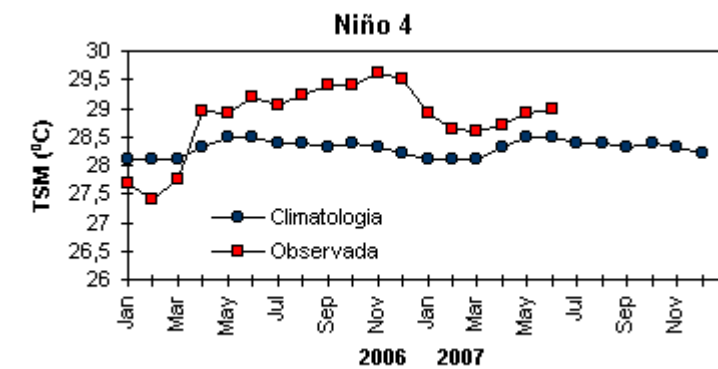


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

anticiclônico sobre o Pacífico Sudeste, com o centro do sistema de alta pressão semi-estacionário posicionado em 120°W (Figuras 7 e 8). A intensificação do escoamento anticiclônico sobre o centro-leste da América do Sul foi consistente com a ocorrência de chuvas abaixo da média histórica em grande parte do território brasileiro. Por outro lado, os ventos de leste mais intensos adjacentes à costa leste do Nordeste foram favoráveis à formação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) e à ocorrência de chuvas acima da média entre o leste do Rio Grande do Norte e Pernambuco (ver seção 2.1).

No escoamento em 200 hPa, notou-se a intensa atividade da corrente de jato sobre áreas

extratropicais do Hemisfério Sul, destacando-se a atuação do jato subtropical sobre o continente sul-americano (Figuras 9 e 10). Notou-se, ainda, a anomalia anticiclônica próxima à longitude 120°W, igualmente observada em baixos níveis. Esta configuração foi consistente com a situação de bloqueio que contribuiu para a predominância da massa de ar quente e seco em grande parte do Brasil.

No campo de altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, observou-se número de onda 3 (Figura 12). Ressalta-se a anomalia positiva de geopotencial sobre o Pacífico Sudeste, assim como a extensa área de anomalia negativa entre a Passagem de Drake e o sul da África.

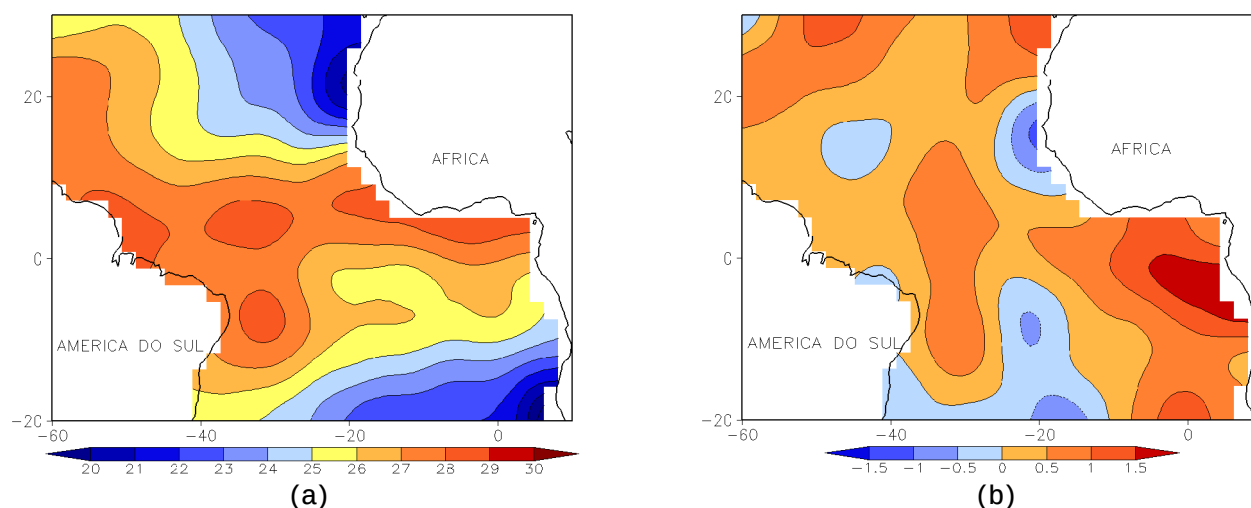


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em JUNHO/2007, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

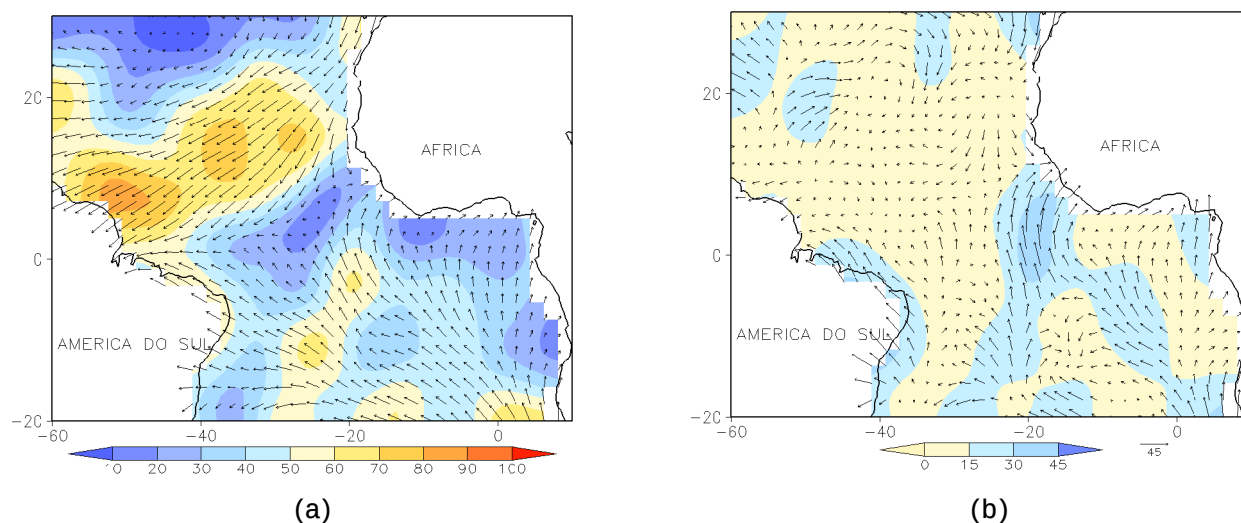


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JUNHO/2007: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

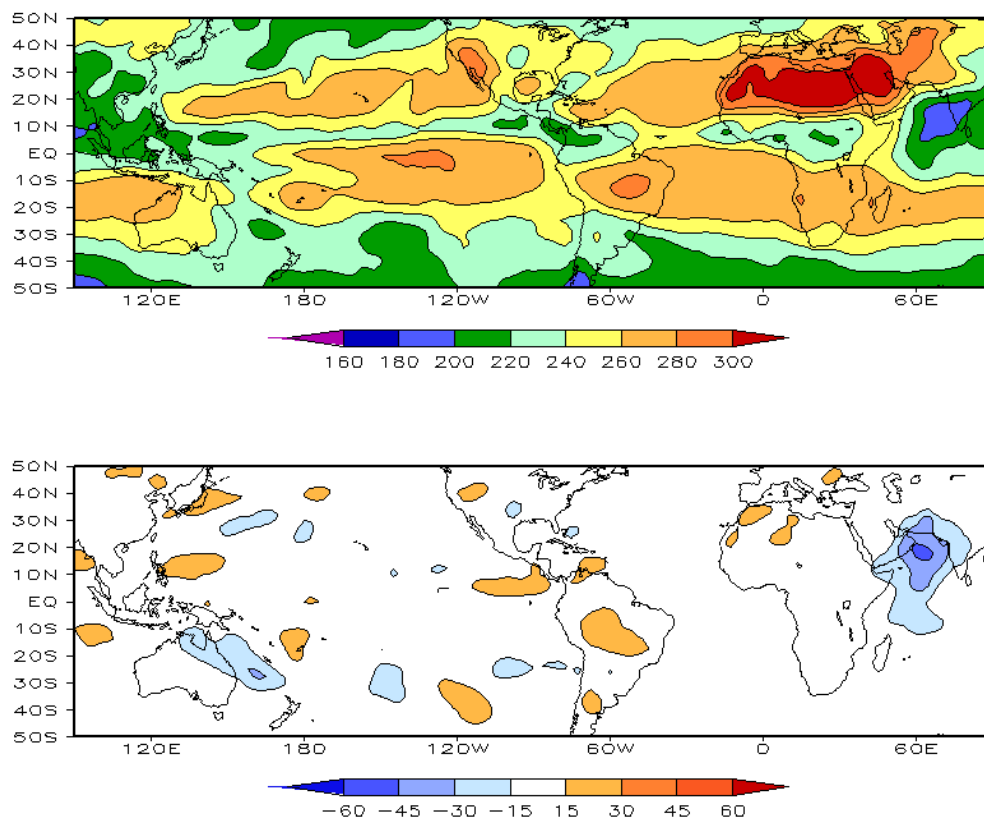


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em JUNHO/2007 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

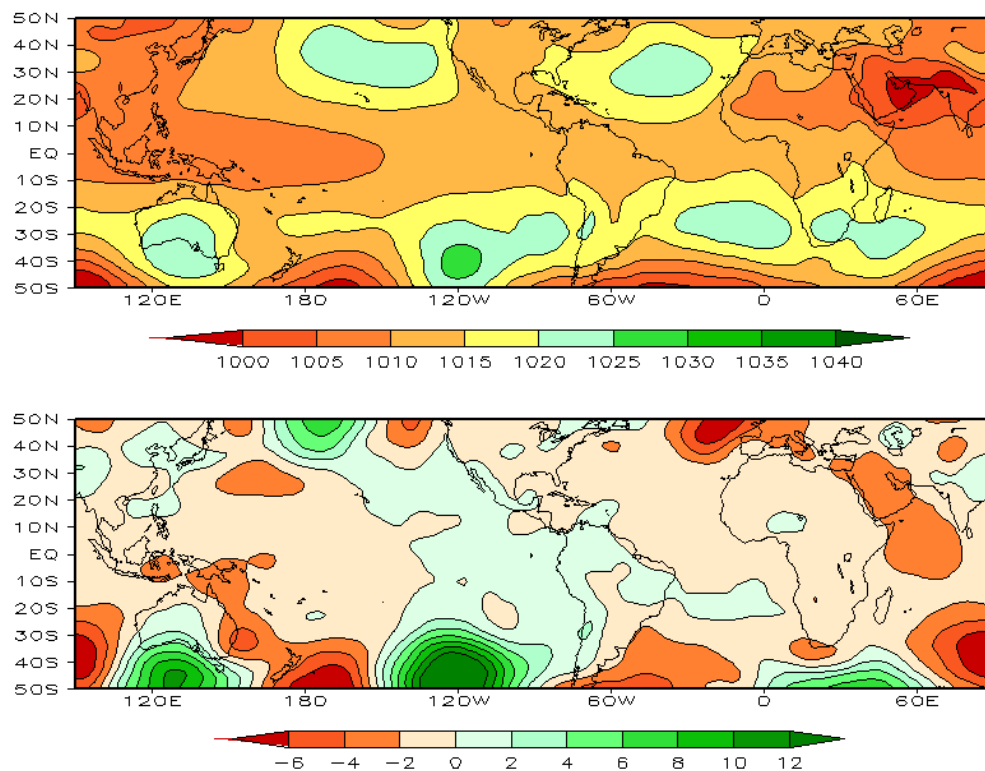


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em JUNHO/2007, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

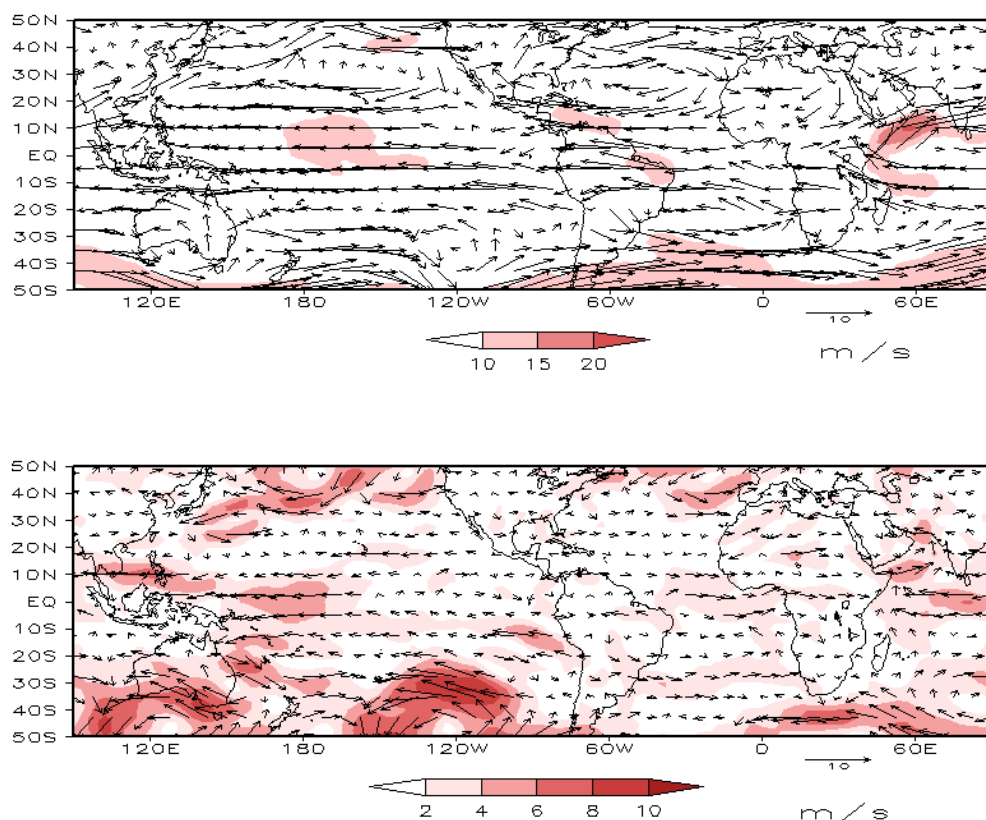


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em JUNHO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

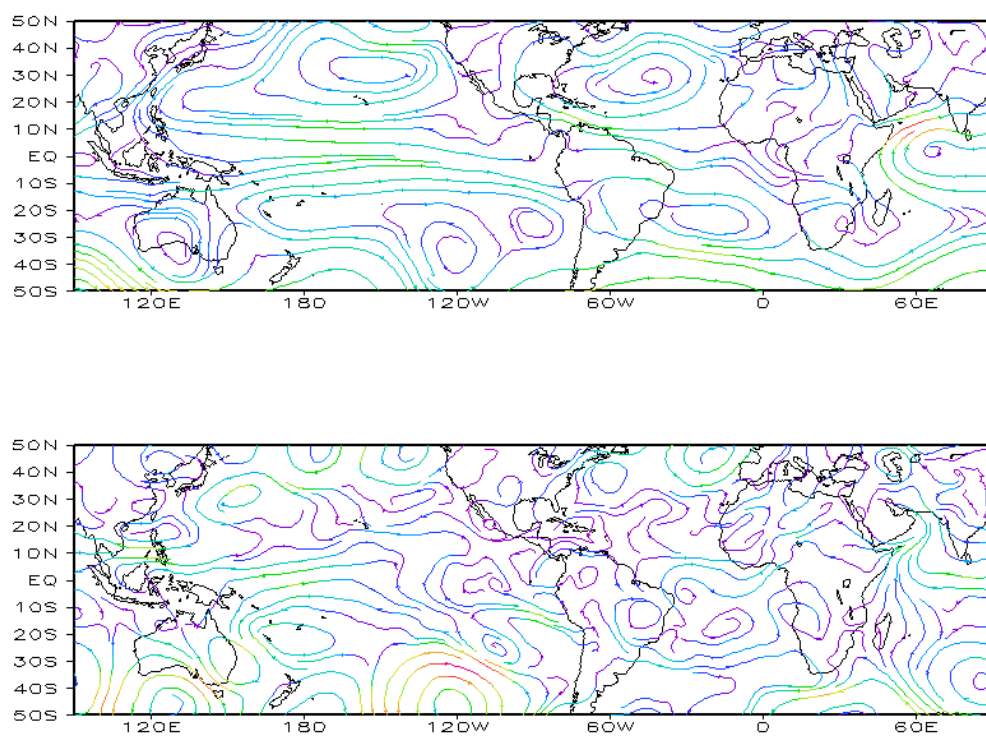


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em JUNHO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

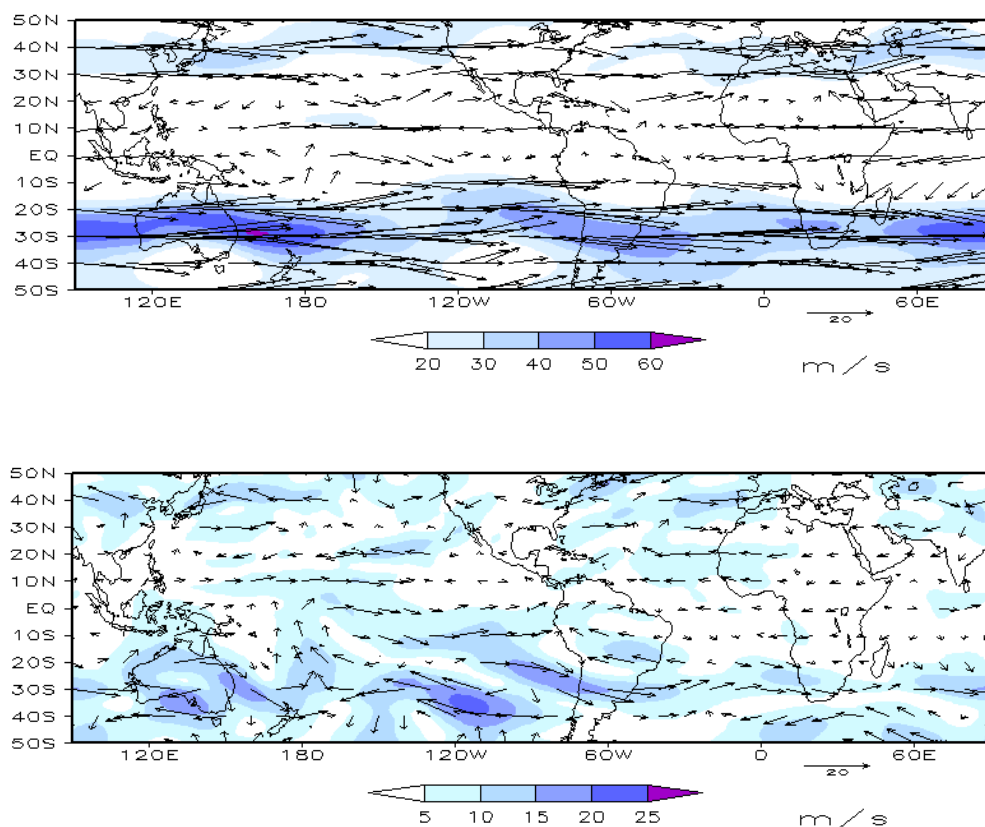


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa em JUNHO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

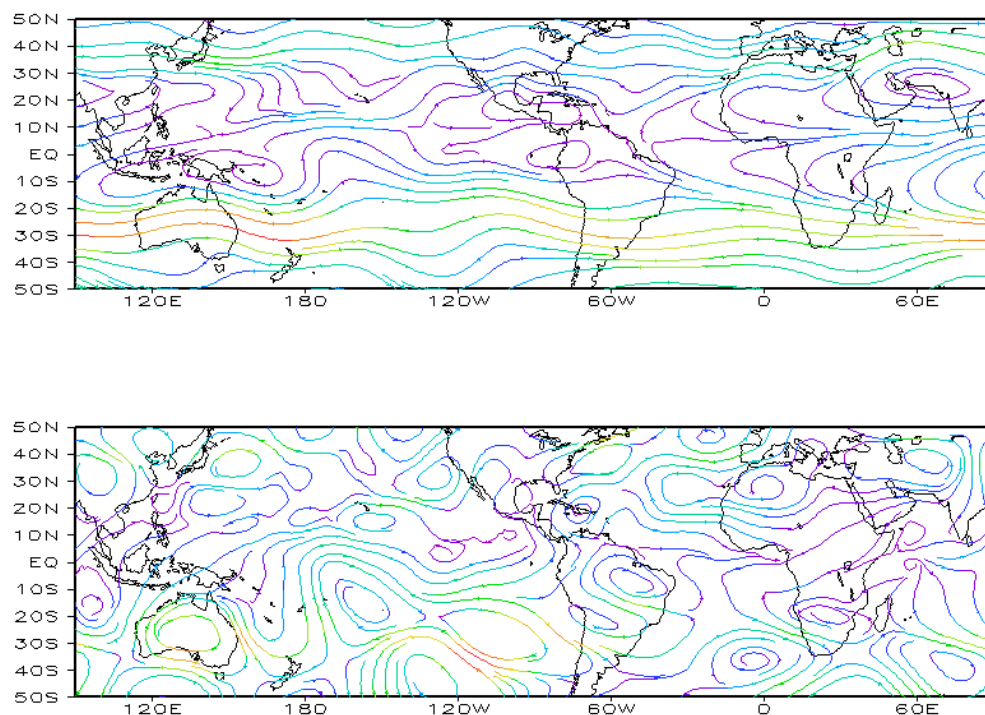


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em JUNHO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

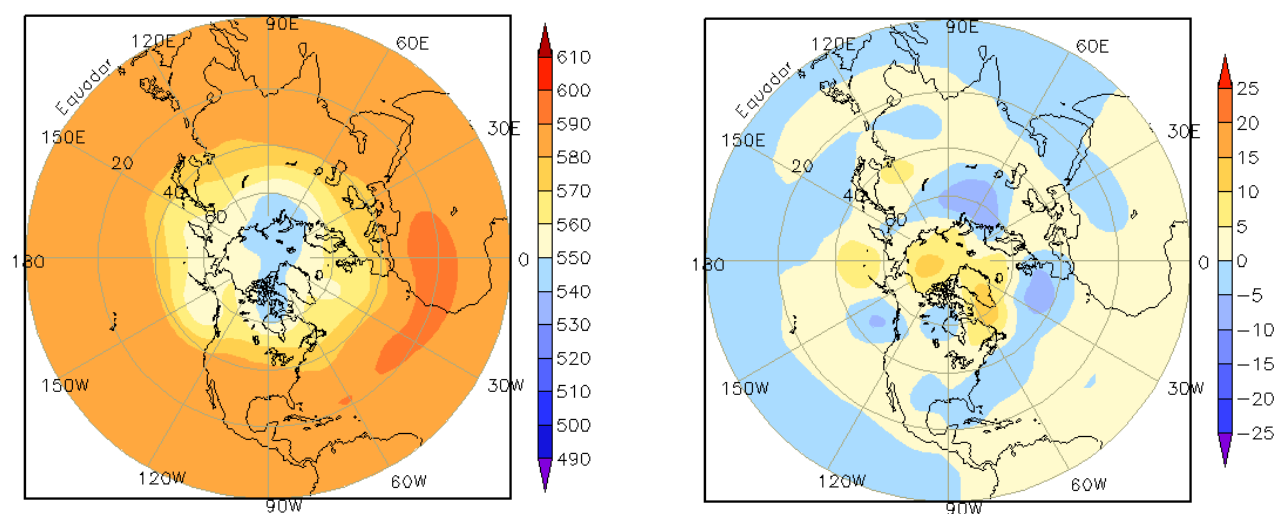


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em JUNHO/2007. As alturas são analisadas numa grade de $2,5^\circ$ e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65×65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 m. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

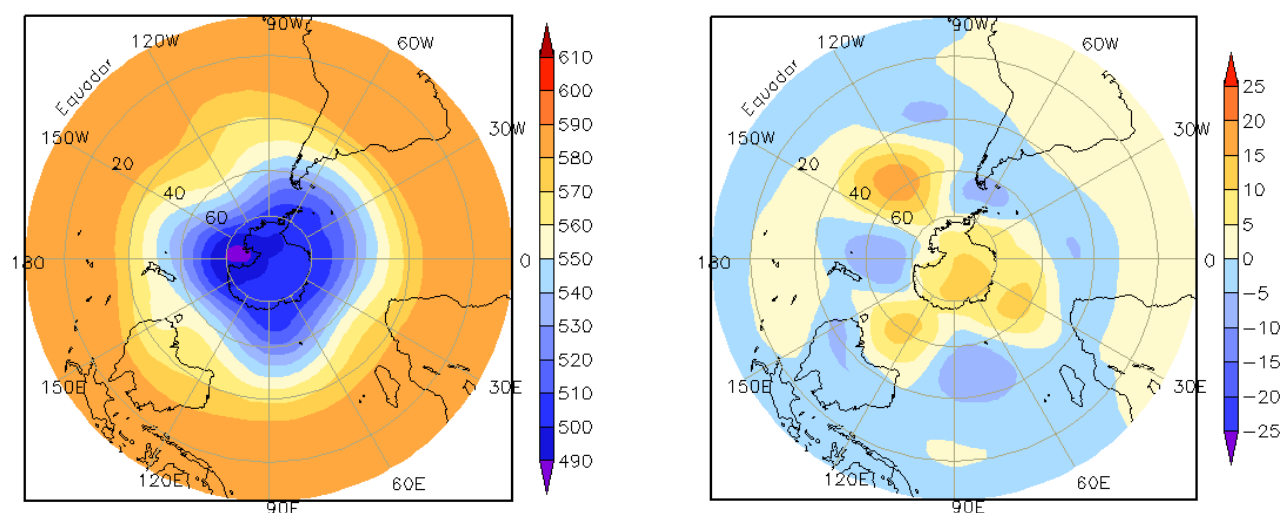


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em JUNHO/2007. As alturas são analisadas numa grade de $2,5^\circ$ e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65×65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m; b) anomalia, com intervalo entre as 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, dominou uma massa de ar quente e seco na maior parte do País. Como consequência, choveu pouco em quase todas as Regiões do Brasil e, em várias cidades, registraram-se baixos valores de umidade relativa do ar. Destacaram-se, contudo, as chuvas acima da média entre os Estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco, onde houve a atuação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) e do efeito de brisa - sistemas que costumam ser mais intensos neste período do ano. A incursão de sistemas frontais contribuiu para a ocorrência de chuvas acima da média histórica no extremo sul da Região Sul. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A distribuição espacial das estações utilizadas na análise de precipitação é mostrada na Figura 15. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

Apesar do posicionamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) próximo à sua climatologia e da ocorrência de vários episódios de Linhas de Instabilidade (LI's), a maior parte da Região Norte apresentou totais pluviométricos abaixo da média histórica. Somente no norte de Roraima e em áreas isoladas no norte dos Estados do Amazonas e Amapá, as chuvas excederam a climatologia em até 100 mm. Em Boa Vista-RR, choveu 117,2 mm entre os dias 02 e 03 (Fonte: INMET).

2.1.2 – Região Centro-Oeste

A atuação de uma massa de ar quente e seco durante quase todo o mês de junho causou elevação da temperatura e baixa umidade relativa do ar em várias localidades, com predominância de totais pluviométricos mensais inferiores a 25 mm na maior parte da Região. Considerando que este mês está inserido no período normal de estiagem, estes valores estiveram próximos à média histórica. Os maiores desvios negativos ocorreram no sul do Mato Grosso do Sul. Destacaram-se os baixos valores de umidade

relativa do ar em Campo-Grande-MS (19%, no dia 04); Goiânia-GO (24%, no dia 10); Jataí-GO (20%, no dia 12); Brasília-DF (21%, no dia 16); e Cuiabá-MT (20%, no dia 20), segundo dados fornecidos pelo INMET.

2.1.3 – Região Nordeste

A presença da massa de ar quente e seco também afetou o semi-árido e parte do setor leste do Nordeste, onde os totais de chuva ocorreram preferencialmente abaixo da climatologia. Registraram-se baixos valores de umidade relativa do ar em Bom Jesus da Lapa-BA (14%, no dia 03); Floriano-PI (22%, no dia 18); e, no dia 25, em Cruzeta-RN (17%), Caicó-RN (13%) e Santa Rita de Cássia-BA (15%), entre outras localidades. No período de 10 a 25, destacou-se a atuação dos Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), com ocorrência de chuvas mais intensas entre o litoral do Rio Grande do Norte e Pernambuco, onde houve deslizamentos de barreiras e alagamentos. Neste sentido, destacaram-se os totais diários registrados em João Pessoa-PB (105,4 mm) e Camaratuba-PB (192,2 mm), no dia 13; e nas cidades de Natal-RN (118,4 mm), Ceará Mirim-RN (146,2 mm) e Camaratuba-PB (136,8 mm), no dia 17. As chuvas associadas ao último episódio de DOL também causaram transtornos à população de Recife-PE e Porto de Pedras-AL, registrando-se 71,2 mm (no dia 26) e 58,6 mm (no dia 27), respectivamente (Fonte: INMET).

2.1.4 – Região Sudeste

Os totais mensais ocorreram abaixo da média histórica em toda a Região Sudeste, em especial no sul do Espírito Santo, onde se observaram os maiores desvios negativos. A massa de ar seco também afetou os Estados de Minas Gerais e São Paulo, onde, no período de 14 a 19, a umidade relativa do ar atingiu valores inferiores a 30%, destacando-se as cidades de Unaí-MG (21%, no dia 16) e Uberaba-MG (22%, no dia 19). Dos sistemas frontais que avançaram pelo litoral da Região Sudeste, o segundo causou transtornos à população de São Paulo, capital, onde ocorreram chuva forte e queda de árvores. O sexto sistema frontal também causou alguns problemas em vários pontos da cidade do Rio de Janeiro-RJ (ver seção 3.1).

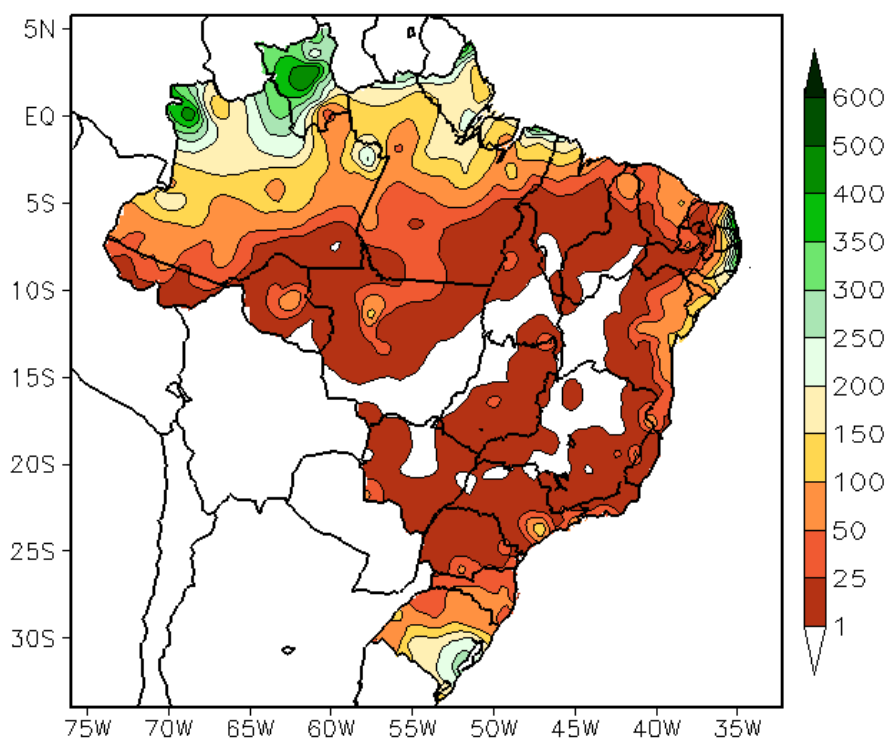


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para JUNHO/2007.

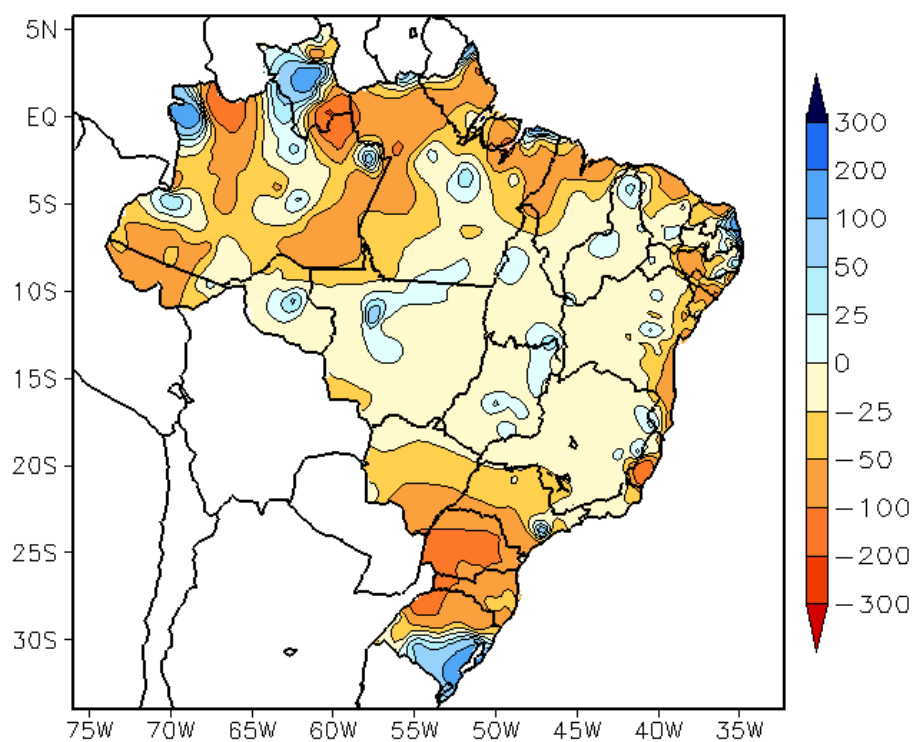


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para JUNHO/2007 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

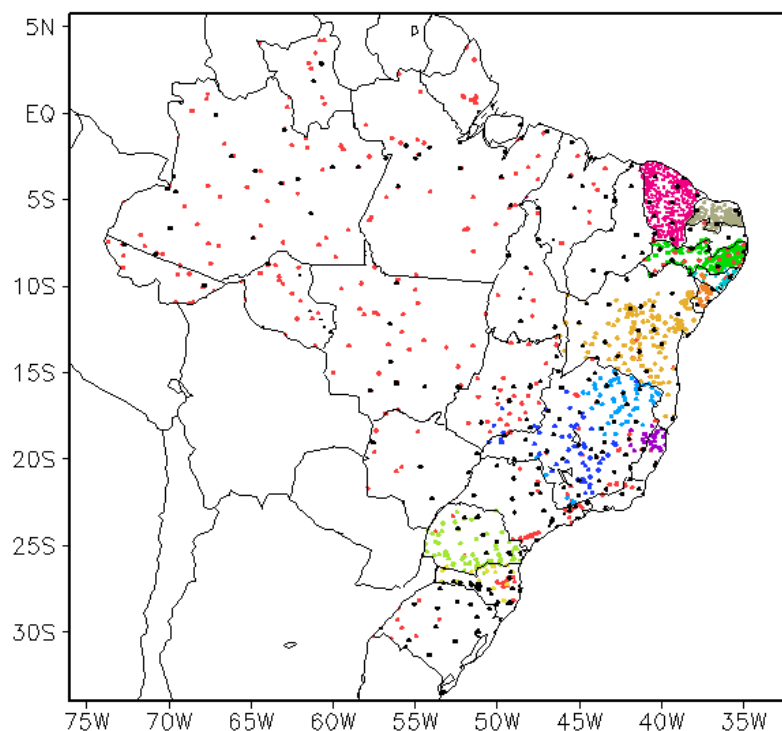


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 2078 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JUNHO/2007. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCME/CE – EMPARN/RN – ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL – CMRH/SE – SEMARH/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – SIMPEPAR/PR – CIRAM/SC – FEPAGRO/RS).

2.1.5 – Região Sul

Os sistemas frontais que permaneceram semi-estacionários causaram rajadas de vento e chuvas intensas em algumas localidades da Região Sul. Entre os dias 15 e 16, destacou-se a atuação de um ciclone extratropical próximo ao litoral do Uruguai e do Rio Grande do Sul, o qual proporcionou rajadas de vento que atingiram magnitudes superiores a 100 km/h, como as registradas em São José dos Ausentes-RS (117,4 km/h, no dia 05), segundo dados METAR. Contudo, os totais pluviométricos somente excederam a climatologia mensal no sudeste do Rio Grande do Sul.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Em junho, os maiores valores médios mensais de temperatura máxima ocorreram no norte da Região Centro-Oeste, onde atingiram 36°C e excederam a climatologia em até 5°C (Figuras 16 e 17). De modo geral, predominaram anomalias positivas de temperatura máxima em grande parte das Regiões Centro-Oeste e Sudeste, estendendo-se até o norte da Região Sul. Esta situação foi consistente com os baixos valores de umidade relativa do ar registrados

durante o mês (ver seção 2.1). A temperatura mínima média mensal variou de 8°C, no extremo sul do Rio Grande do Sul e áreas serranas das Regiões Sul e Sudeste, a 24°C, no norte do Brasil (Figura 18). Considerando a climatologia, as mínimas ocorreram acima da média principalmente na Região Sul e no Estado de São Paulo (Figura 19). Durante o mês, houve a incursão de massas de ar frio que causaram temperaturas abaixo de 0°C em áreas serranas da Região Sul e do Estado de São Paulo (ver seção 3.2). Na Região Sudeste, a temperatura média manteve-se entre 16°C e 21°C, porém a magnitude das anomalias positivas aumentou em comparação com o mês anterior, passando a valores entre 3,5°C e 4°C no setor noroeste do Estado de São Paulo e no leste de Minas Gerais (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Durante o mês de junho, sete sistemas frontais atuaram no Brasil (Figura 22). Este número esteve acima da climatologia que é de seis sistemas frontais para latitudes entre 25°S e 35°S. A primeira frente fria conseguiu avançar

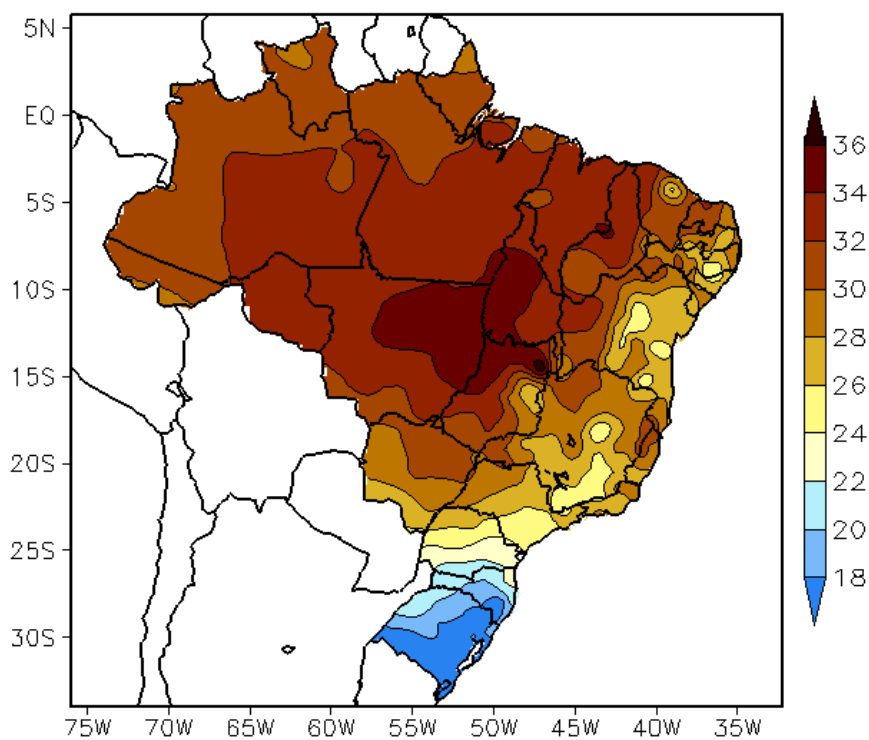


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em JUNHO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

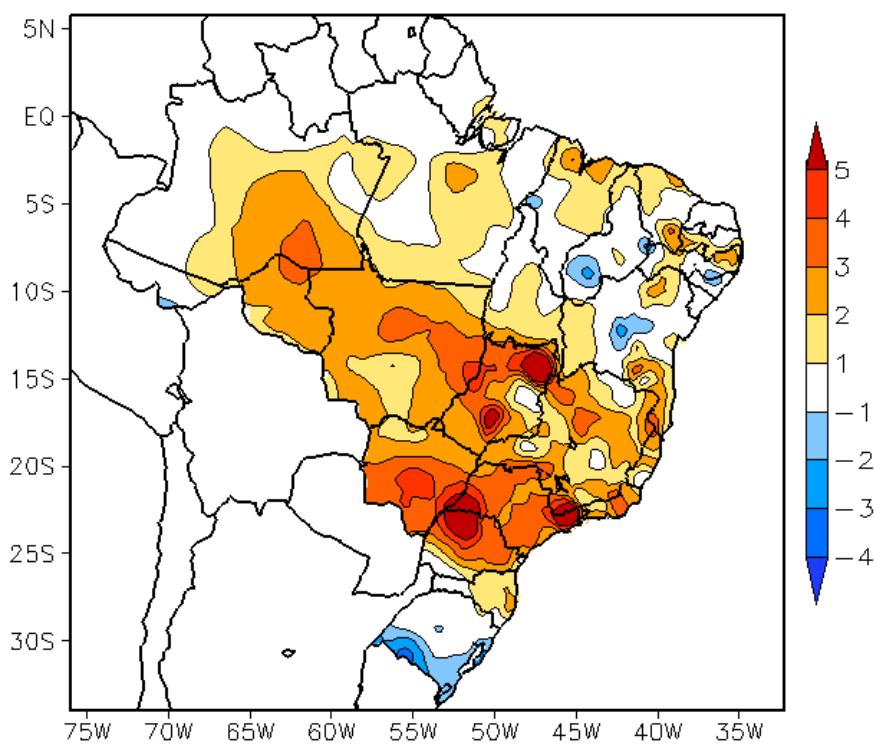


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em JUNHO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

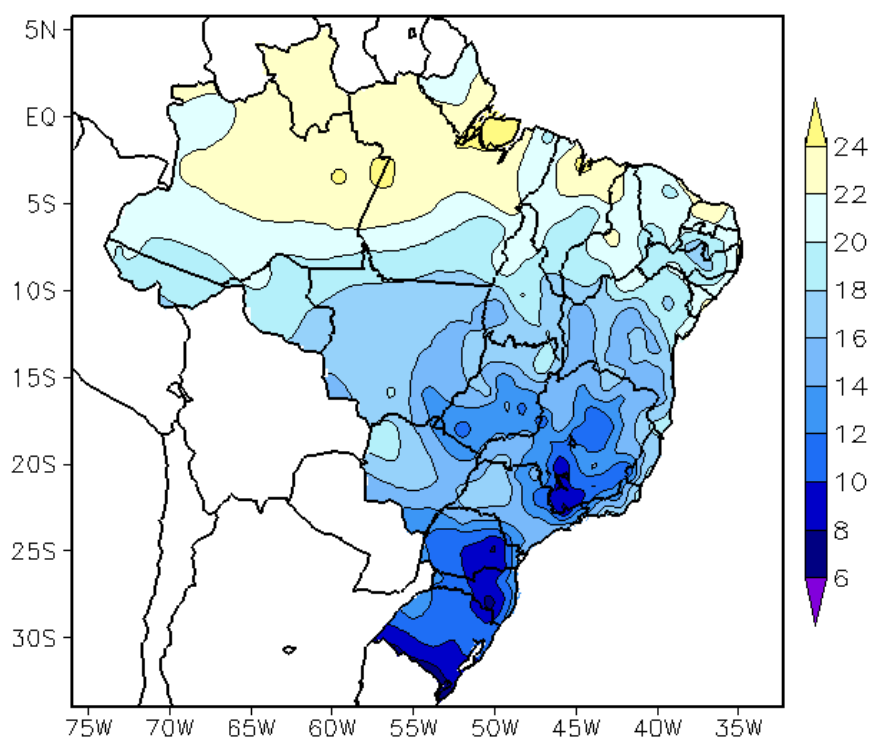


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em JUNHO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

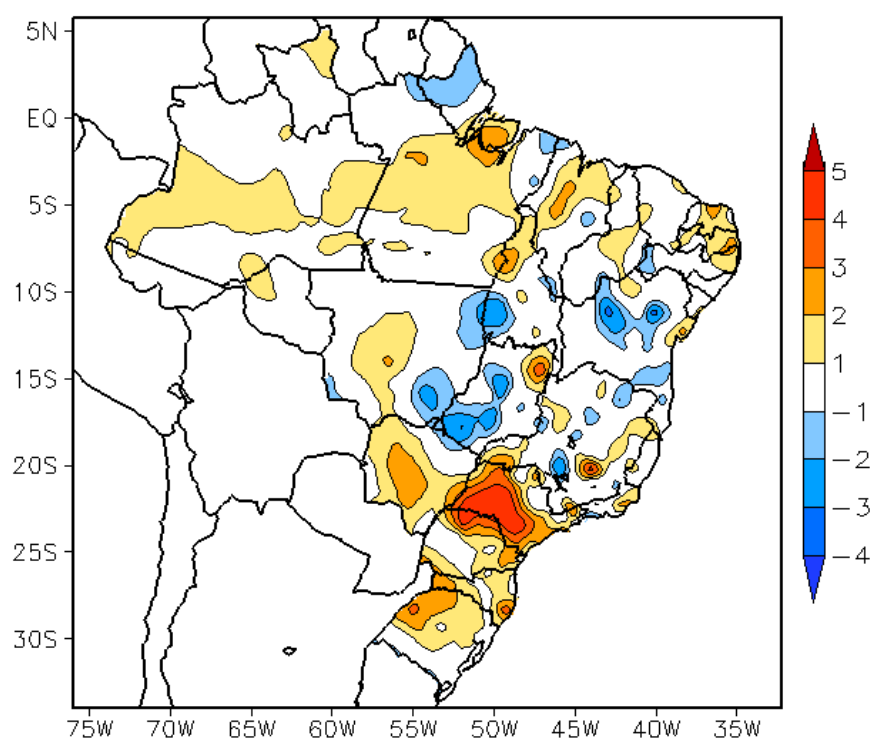


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em JUNHO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

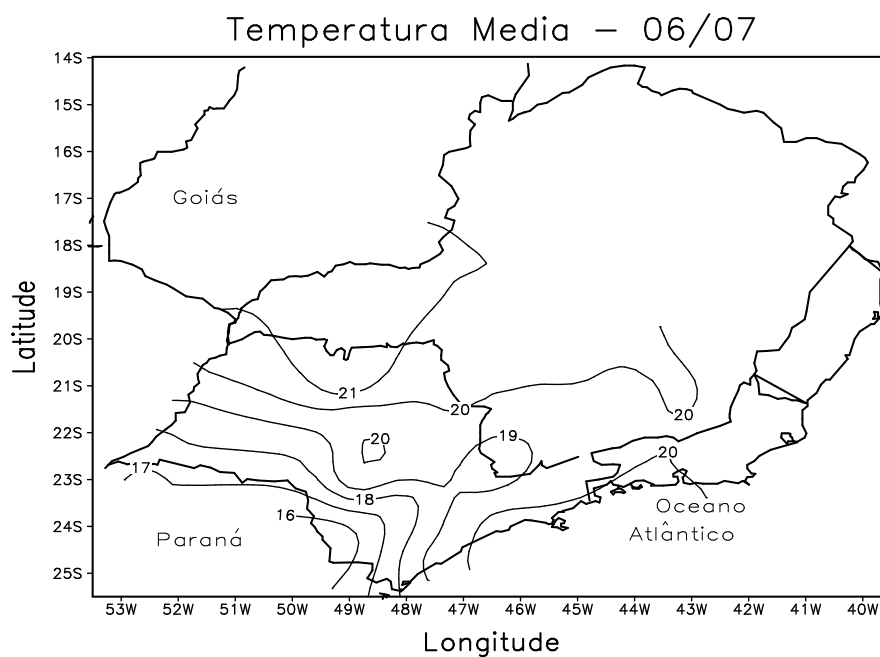


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em JUNHO/2007, para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

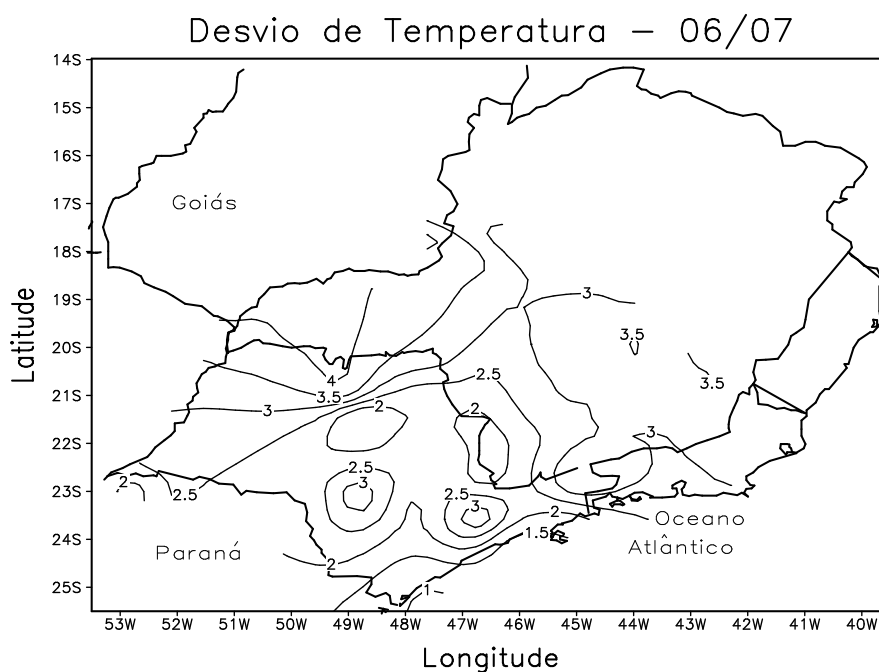


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em JUNHO/2007, para Região Sudeste do Brasil. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

pelo interior do Brasil. Contudo, no período de 08 a 22 de junho, as frentes frias restringiram sua atuação à Região Sul do Brasil, onde se mantiveram semi-estacionárias, com exceção do terceiro sistema frontal que avançou até o litoral de Campos-RJ. Neste período, a atuação do jato em baixos níveis também contribuiu para que os sistemas frontais estacionários se configurassem como frentes quentes, causando fortes temporais no Rio Grande do Sul e no Uruguai.

A primeira frente fria ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul, posicionando-se em Uruguaiana-RS no dia 01, às 12:00 TMG. Esta frente fria deslocou-se tanto pelo interior como pelo litoral, atingindo a costa de Salvador-BA no dia 06, às 00:00 TMG. Durante a sua trajetória, este sistema causou poucas chuvas, porém a massa de ar frio associada proporcionou declínio acentuado de temperatura e episódios de geadas principalmente na Região Sul (ver seção 3.2).

O segundo sistema frontal caracterizou-se como frente quente, mantendo-se estacionário sobre o Rio Grande do Sul no período de 09 a 15. Em Porto Alegre-RS e Santa Maria-RS, além de totais pluviométricos diários que excederam os 50 mm, houve precipitação de granizo, rajadas de ventos e descargas elétricas que causaram interrupção no fornecimento de energia elétrica e destelhamento de casas, deixando muitas pessoas desabrigadas (Fonte: INMET e Defesa Civil).

O terceiro sistema originou-se de uma ciclogênese que se formou entre o Rio Grande do Sul e o Uruguai, no decorrer do dia 15. Houve o desenvolvimento de um ciclone extratropical e o ramo frio associado deslocou-se rapidamente até o litoral de Campos-RJ, onde se posicionou no dia 17, às 00:00 TMG. A presença do ciclone extratropical provocou ventos fortes na faixa leste do Rio Grande do Sul e do Uruguai. Em Pelotas-RS, registrou-se rajada de até 94,3 km/h (Fonte: CPPMET). Em São José dos Ausentes-RS, as rajadas excederam 100 km/h (ver seção 2.1.5).

O quarto sistema frontal também permaneceu semi-estacionário na Região Sul, onde se posicionou no dia 18, às 00:00 TMG. Neste mesmo dia, este sistema conseguiu avançar até o litoral de Florianópolis-SC, porém recuou até o Rio Grande-RS, onde se manteve como frente quente até o dia 20. As chuvas associadas foram de fraca intensidade.

O quinto sistema frontal avançou rapidamente pelo sul do País, deslocando-se desde o Uruguai até o Rio Grande-RS entre os dias 21 e 22. As chuvas restringiram-se ao extremo sul do Rio Grande do Sul. Na cidade de Santa Vitória do Palmar, registrou-se 57,4 mm no dia 22. Neste mesmo dia, uma ciclogênese a sudeste do Rio Grande do Sul deu origem ao sexto sistema frontal que também foi intensificado pelo escoamento em altos e médios níveis da atmosfera (ver seção 4.1). Pelo interior, este sexto sistema avançou até Campo Grande-MS e a massa de ar frio associada provocou geada na Região Sul (ver seção 3.2). Esta frente fria deslocou-se até o litoral de Campos-RJ, no dia 25. As chuvas associadas foram de fraca intensidade, porém suficientes para causar transtornos na capital fluminense.

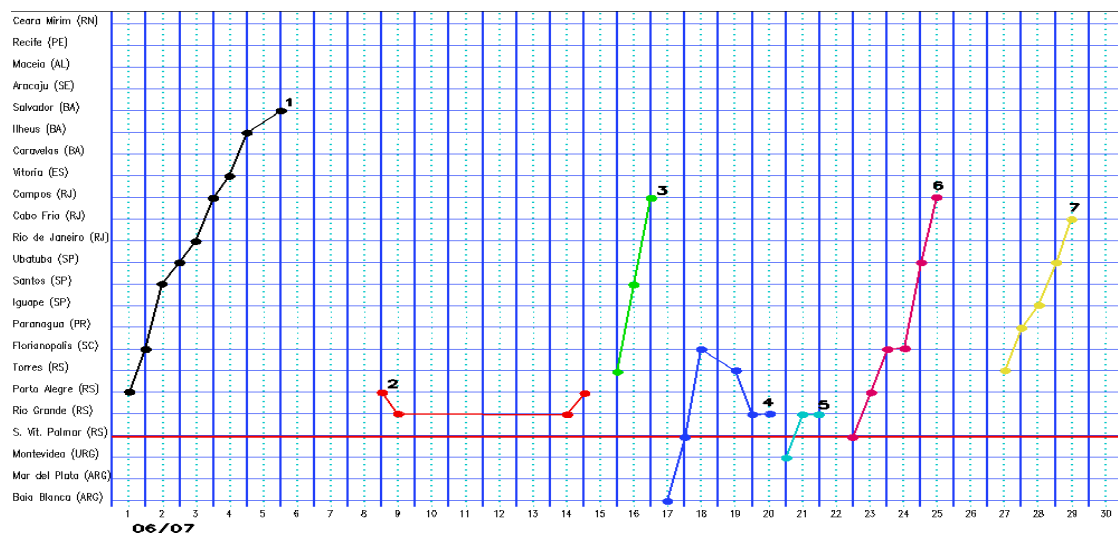
A sétima e última frente fria também se originou de uma baixa pressão que se formou a leste da Região Sul na noite do dia 26. Esta frente subtropical deslocou-se desde o litoral de Torres-RS no dia 27, às 12:00 TMG, até Cabo Frio-RJ, onde se posicionou no dia 29, às 12:00 TMG. Durante sua trajetória, também causou baixas temperaturas no Rio Grande do Sul e precipitação de granizo em Curitiba-PR.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

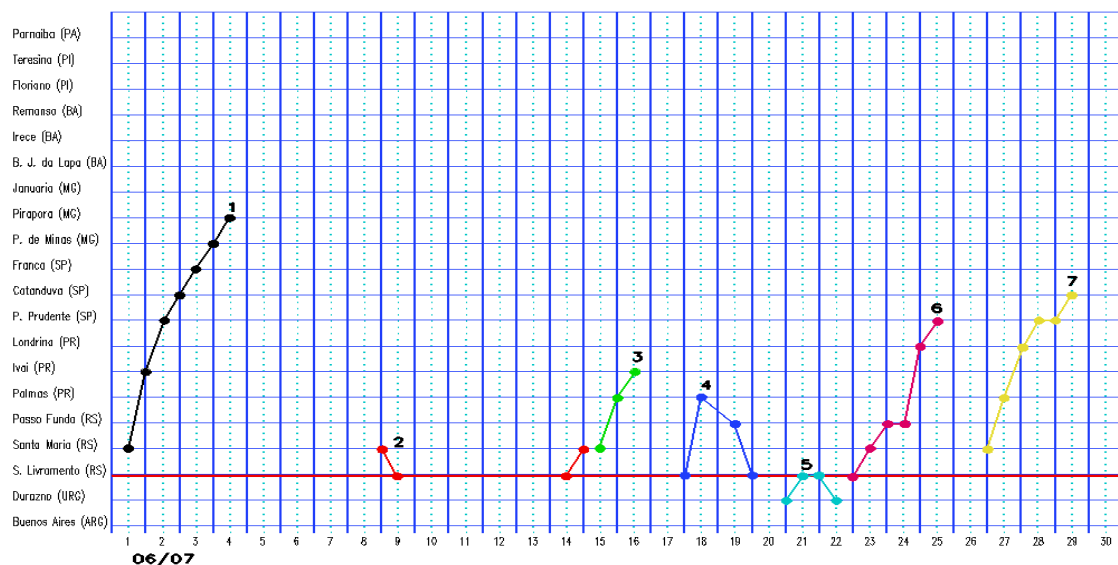
Em junho, seis massas de ar frio ingressaram no País, sendo quatro mais intensas e que proporcionaram acentuado declínio de temperatura mínima principalmente na Região Sul do Brasil. Ocorreram geadas nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste e friagem no sul da Região Norte. No primeiro dia de junho, o centro do anticiclone associado à massa de ar frio que atuou no final do mês anterior posicionou-se sobre o Oceano Atlântico, próximo ao litoral de Santa Catarina, estendendo-se até o litoral da Região Sudeste onde causou declínio de temperatura.

A primeira massa de ar frio continental ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul e Santa Catarina no dia 02. Nos dias 04 e 05, o anticiclone associado deslocou-se para a Região Sudeste, estendendo-se até o centro-sul do Mato Grosso do Sul e sul da Região Norte. Nos dias subsequentes, o centro do anticiclone encontrava-se sobre o oceano. Houve acentuado declínio de temperatura em toda a faixa litorânea desde a Região Sul até o Sudeste e, no interior,

a) Litoral



b) Interior



c) Central

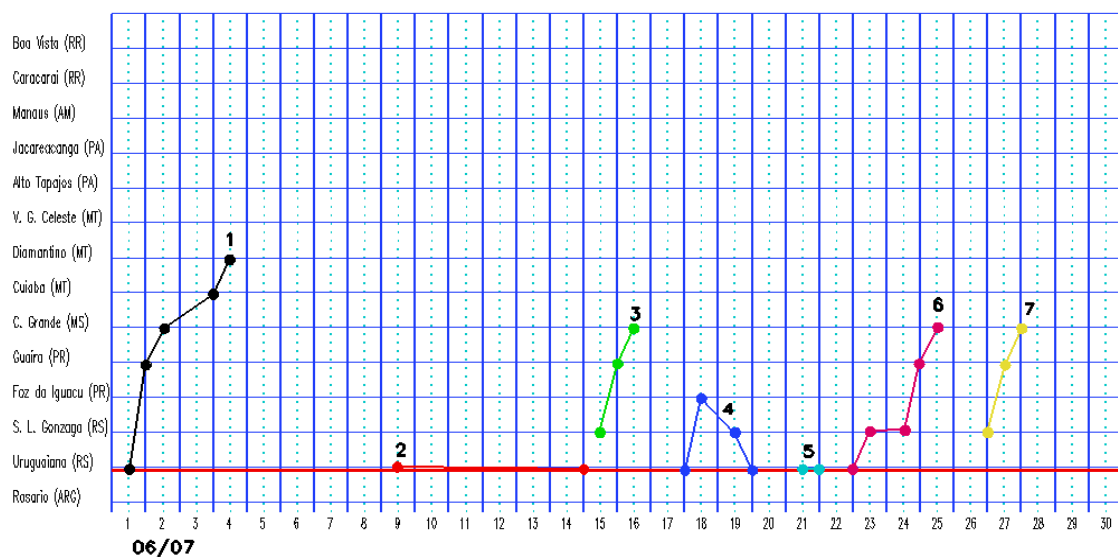


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JUNHO/2007. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

até o sul da Região Norte. Na Região Sul, em particular, a temperatura mínima declinou em até 10°C, segundo dados do INMET. Em Santa Maria-RS, a temperatura mínima passou de 12,4°C, no dia 01, para 2,5°C, no dia seguinte. Neste mesmo período, a mínima declinou 8°C em São Luiz Gonzaga-RS, passando a 5°C. Em Campos Novos-SC, o dia 03 foi o mais frio do mês, com temperatura igual a 2,3°C. Em Florianópolis-SC, os dias 03 e 04 foram os mais frios, com temperatura mínima igual a 6,4°C. No dia 04, registraram-se as mais baixas temperaturas em algumas cidades do Mato Grosso do Sul, como em Ivinhema (7,2°C) e Campo Grande (10°C). Na cidade de Vilhena-RO, a mínima passou de 19,3°C no dia 03 para 14,2°C no dia 04, caracterizando o único episódio de friagem do mês, nesta área. Nestes mesmos dias, a temperatura mínima passou de 19,3°C para 16,2°C na cidade de Rio Branco, capital do Acre. Em Viçosa-MG, a temperatura mínima atingiu 6,4°C no dia 06.

No dia 12, o anticiclone que atuou na retaguarda do segundo sistema frontal posicionou-se sobre o Uruguai, influenciando apenas o extremo sul do Rio Grande do Sul.

A segunda massa de ar frio ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul no dia 16, estendendo-se pela Região Sul e parte da Região Centro-Oeste. No dia seguinte, encontrava-se sobre o oceano. Entre os dias 15 e 16, a temperatura mínima passou de 16°C para 5°C em Santa Maria-RS; de 11°C para 5,6°C em Porto Alegre-RS; e de 12°C para 1,5°C em São Joaquim-SC.

A terceira massa de ar frio ingressou pelo Rio Grande do Sul no dia 18, deslocando-se posteriormente para o oceano. Entre os dias 19 a 23, o centro do anticiclone permaneceu sobre áreas oceânicas, causando declínio de temperatura desde o litoral de Santa Catarina até o litoral e interior da Bahia.

No dia 24, a quarta massa de ar frio continental ingressou pelo oeste e centro do Rio Grande do Sul. Nos dias 25 e 26, o anticiclone associado deslocou-se por toda a Região Sul, estendendo-se desde o litoral sul da Região Sudeste até o sul da Bahia. A temperatura mínima declinou até 10°C em algumas localidades

da Região Sul. Em Santa Maria-RS, a mínima foi igual a 21°C, no dia 23, passando a 9°C, no dia 24, e a 2°C, no dia 25. Na cidade de Bom Jesus-RS, a temperatura mínima foi igual a -3,8°C no dia 25. Este dia foi o mais frio do mês no Rio Grande do Sul e na cidade de São Joaquim-SC.

No dia 27, a quinta massa de ar frio ingressou pelo oeste dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul. No período de 28 a 30, a incursão de ar frio estendeu-se pelo oeste da Região Centro-Oeste e sul da Região Norte. Destacaram-se os declínios em Uruguaiana-RS, onde a temperatura mínima passou de 5,2°C no dia 27 para 2,2°C no dia seguinte; em Campos Novos-SC, passou de 12°C no dia 27 para 6,6°C no dia 28; em Santa Maria-RS, passou de 9°C no dia 28 para 6°C no dia 29. Na cidade de Ivinhema-MS, a mínima passou de 17°C no dia 27 para 9,3°C no dia 28. Na cidade de Rio Branco-AC, a menor temperatura foi registrada no dia 28 (14,5°C). No sul da Bahia, houve declínio de 1°C na temperatura mínima.

A última massa de ar frio ingressou pelo oeste dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina e pelo sul do Mato Grosso. No Rio Grande do Sul, o declínio da temperatura mínima ficou em torno de 1°C entre os dias 29 e 30.

As geadas que ocorreram em várias localidades do sul do Brasil estiveram associadas principalmente às massas de ar frio que atuaram no início e final deste mês, com destaque para as cidades do Rio Grande do Sul: Quaraí (11 dias); Pelotas (2 dias); Uruguaiana (7 dias); Ijuí (6 dias); Veranópolis e Vacaria (5 dias), segundo dados da FEPAGRO/RS.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Durante o mês de junho, a atividade convectiva foi reduzida na maior parte do Brasil (Figura 23). Na Região Sul, houve maior atividade convectiva na 2ª, 3ª e 5ª pântadas, associada às incursões de sistemas frontais. Em todas as pântadas de junho, pode-se notar a atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) ligeiramente ao norte de 5°N. A formação de aglomerados convectivos próximos à costa leste do Nordeste associados à atuação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) foi maior na 1ª, 3ª e 4ª pântadas (ver seção 3.3.1).

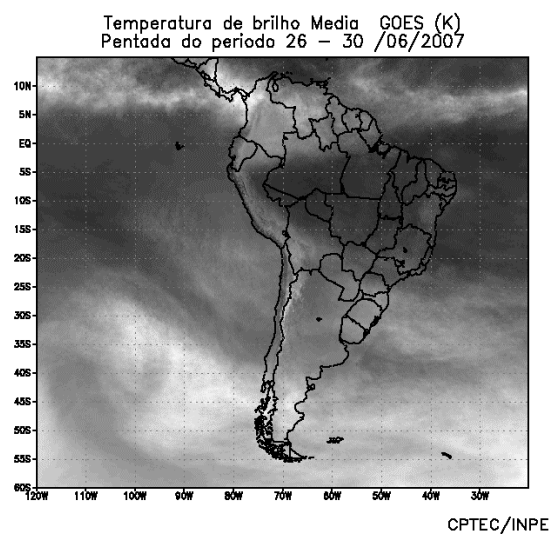
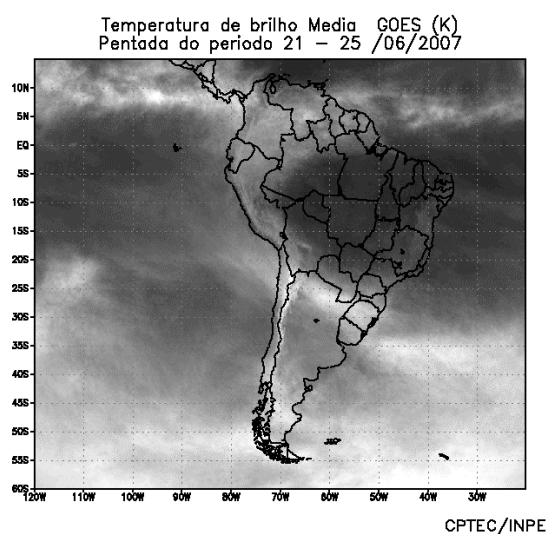
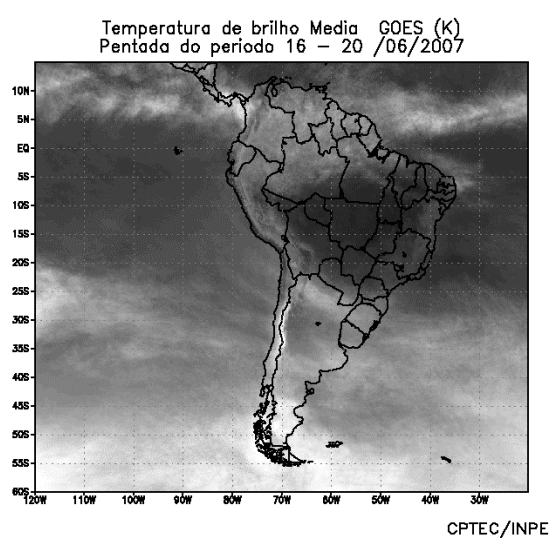
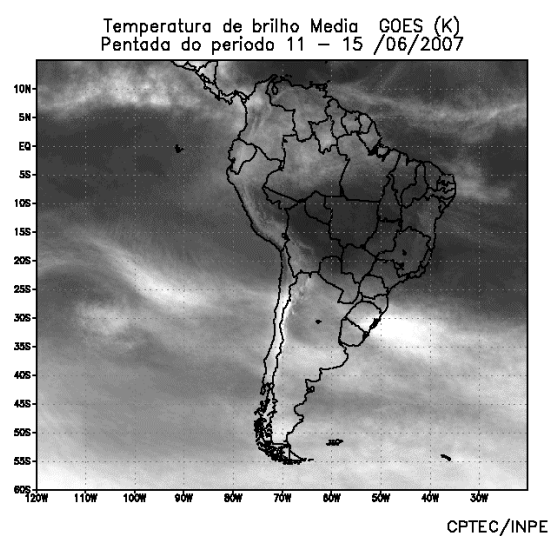
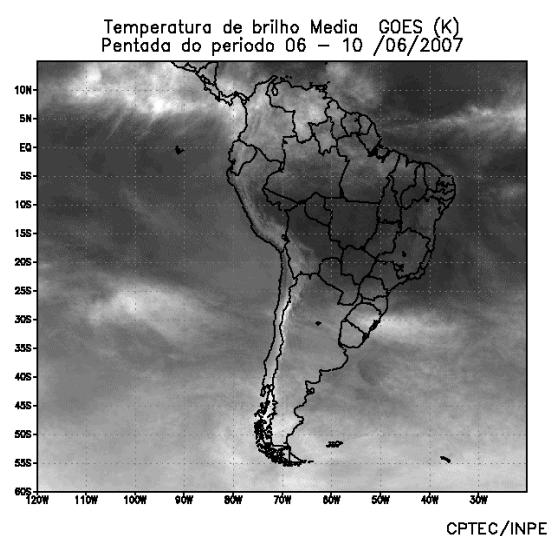
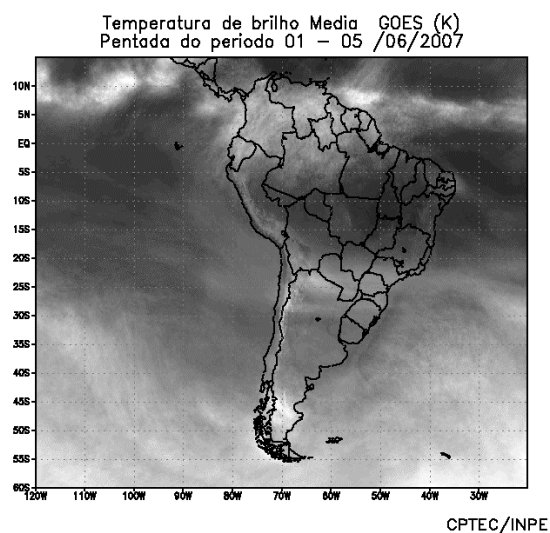


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JUNHO/2007.
(FONTE: Satélite GOES-10).

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuou em torno de sua posição climatológica, oscilando preferencialmente entre as latitudes 5°N e 10°N no decorrer do mês de junho (Figura 24). Pode-se notar que a maior atividade convectiva associada à ZCIT ocorreu próximo à costa da África, como esperado para esta época do ano (Figura 25). A ZCIT apresentou inclinação mais próxima à costa norte do Brasil no período de 16 a 20, intensificando a formação de Linhas de instabilidade (LI's) sobre a costa noroeste da Região Nordeste do Brasil (ver seção 3.3.2).

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

As Linhas de Instabilidade (LI's) estiveram melhor caracterizadas em 20 dias do mês de junho, atuando preferencialmente entre as Guianas e o Nordeste do Brasil. De modo geral, as chuvas acumuladas, associadas à formação de LI's, apresentaram magnitudes inferiores a 40 mm (Figura 26). Contudo, destacaram-se os episódios que se configuraram nos dias 04, 17 e 18, quando os totais diários de precipitação

excederam 50 mm no norte do Pará.

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

A formação de aglomerados convectivos associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) ocorreu em seis episódios, repetindo a frequência observada em maio passado (Figura 27). Os episódios que ocorreram entre os dias 01 e 04 proporcionaram chuvas maiores que 50 mm em Natal-RN (56,8 mm, no dia 03) e João Pessoa-PB (64,4 mm, no dia 04). Contudo, os três episódios de DOL mais significativos foram observados no período de 10 e 17 de junho. Ressalta-se que, no decorrer deste período, a presença de um cavado em altos níveis da atmosfera também contribuiu para a intensificação dos cavados invertidos, que se configuraram em médios e baixos níveis, adjacente à costa leste do Nordeste. As chuvas mais intensas foram registradas no litoral do Rio Grande do Norte e causaram prejuízos à população local (ver seção 2.1.3). O último episódio de DOL ocorreu entre os dias 25 e 26 e também causou transtornos à população das cidades de Pernambuco, Paraíba e Alagoas.

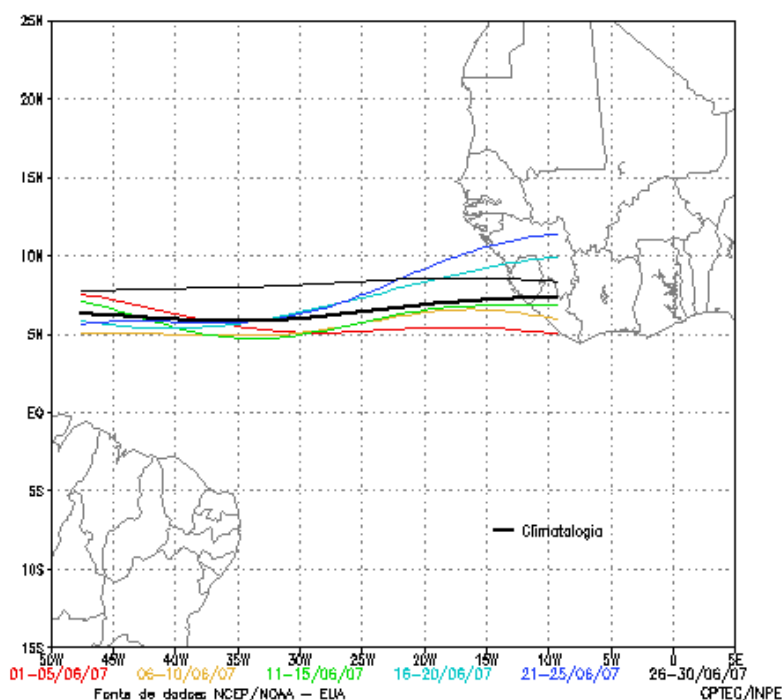


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JUNHO/2007, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

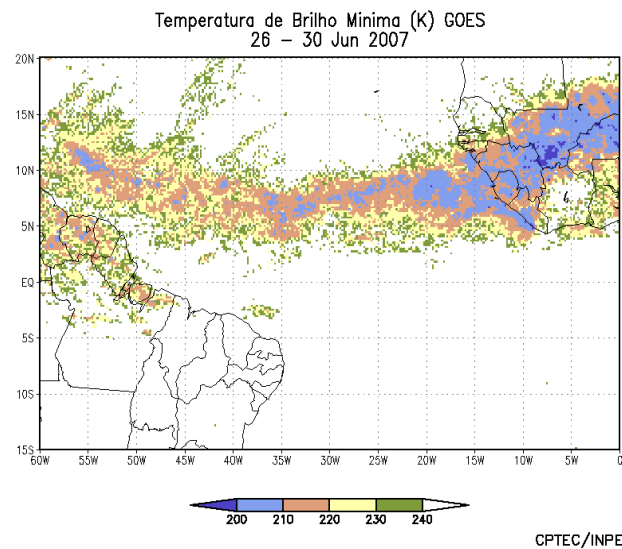
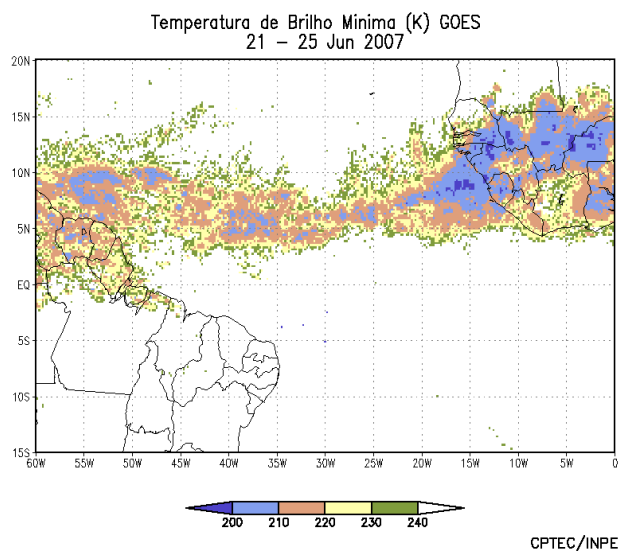
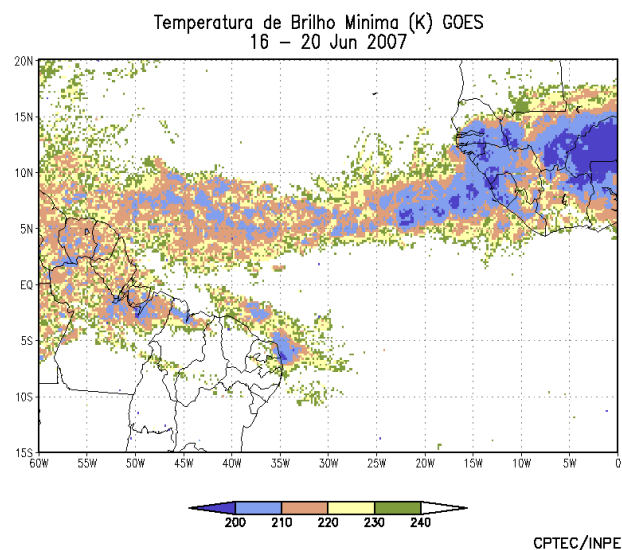
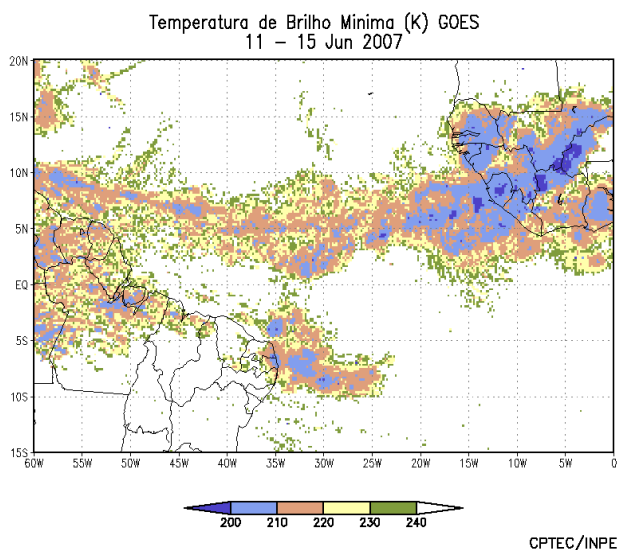
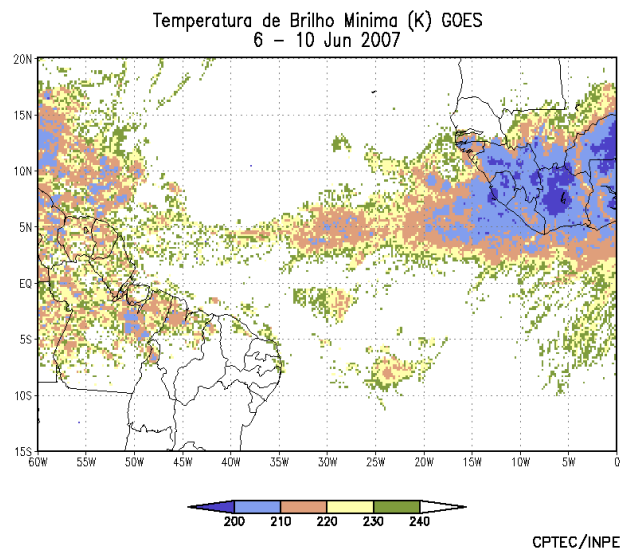
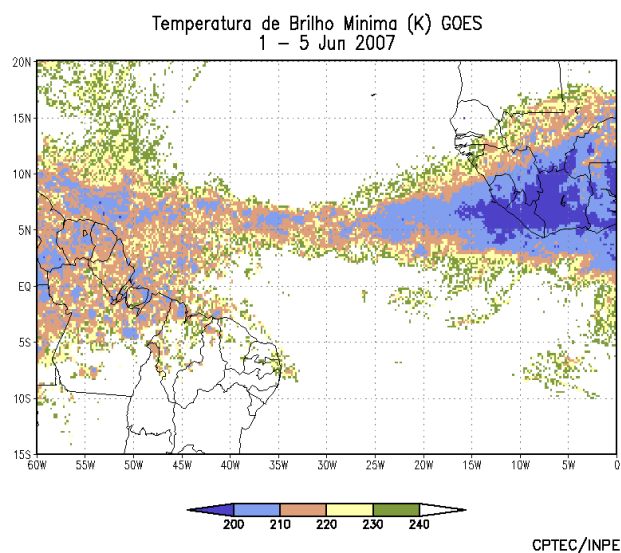
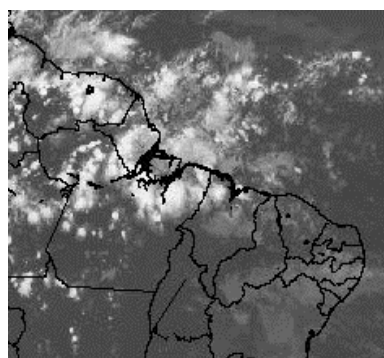
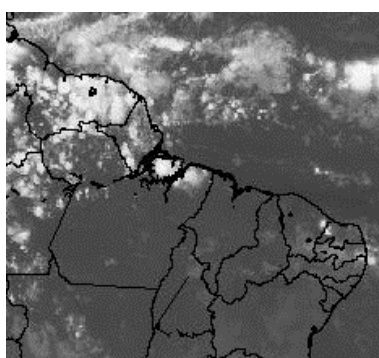


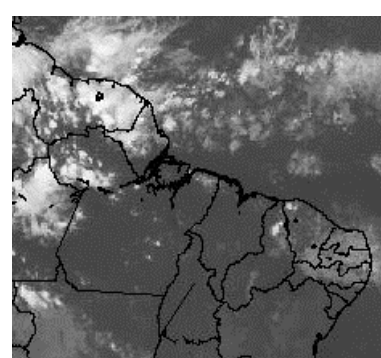
FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JUNHO/2007. (FONTE: Satélite GOES-10).



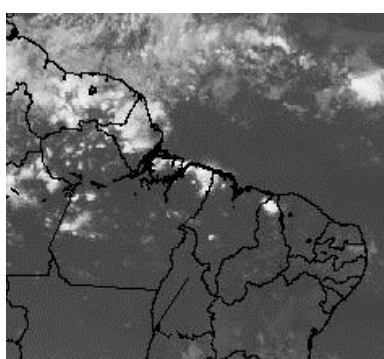
01/06/07 21:00TMG



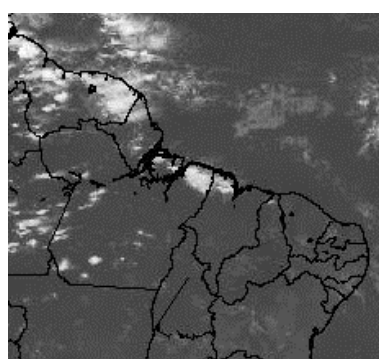
02/06/07 21:15TMG



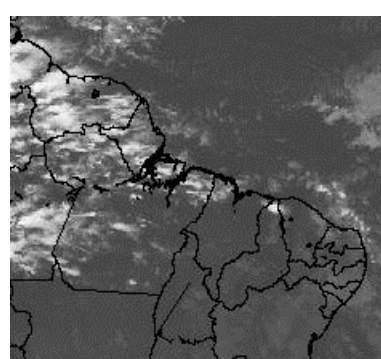
03/06/07 21:15TMG



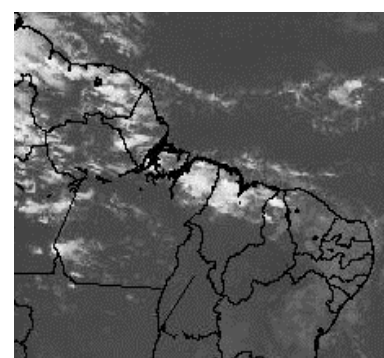
04/06/07 21:00TMG



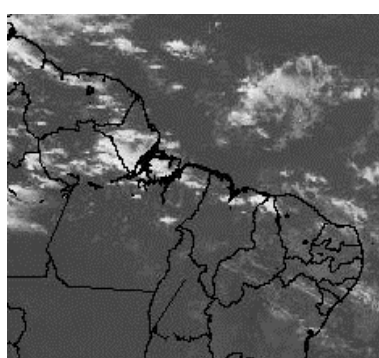
07/06/07 21:15TMG



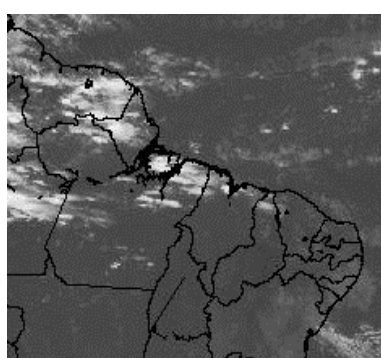
08/07/06 21:45TMG



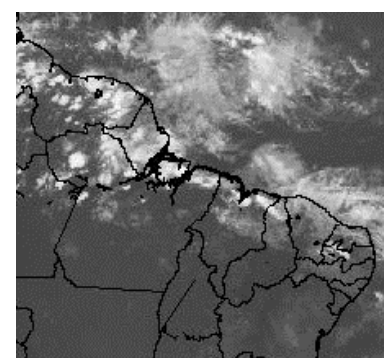
09/06/07 21:00TMG



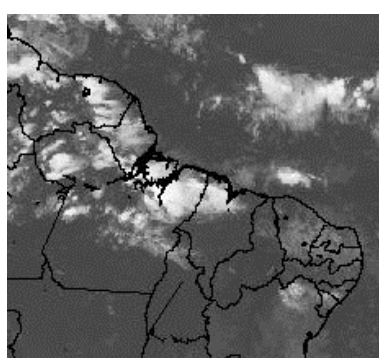
13/06/07 21:00TMG



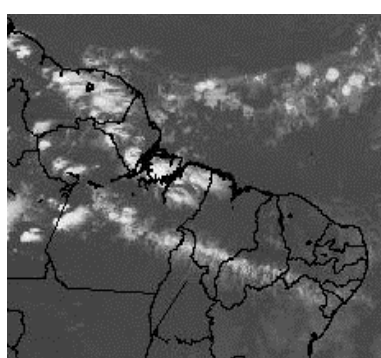
14/06/07 21:00TMG



17/06/07 21:00TMG



18/06/07 21:15TMG



19/06/07 20:45TMG

FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-10, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em JUNHO/2007.

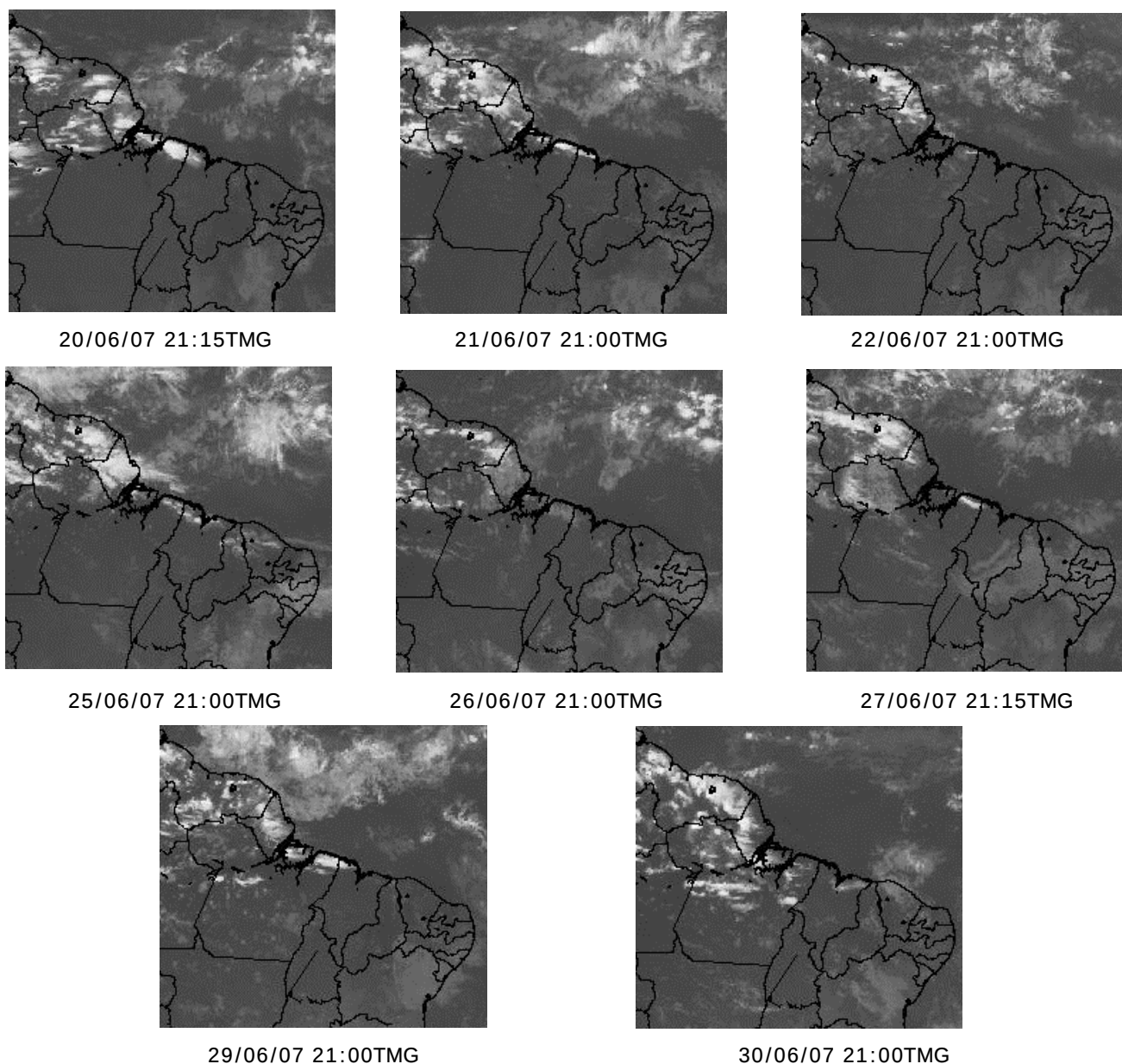


FIGURA 26 – Continuação.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

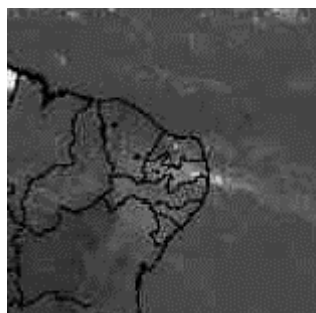
Em junho, o jato subtropical atuou com maior frequência sobre o setor central do Chile, Argentina, Uruguai e extremo sul do Brasil, onde sua magnitude média mensal variou entre 40 m/s e 60 m/s (Figura 28a). O jato subtropical apresentou-se mais intenso se comparado à sua magnitude média para este mês. Nos três primeiros dias de junho, o jato subtropical apresentou magnitude superior a 70 m/s sobre o norte da Argentina, Uruguai e sul do Brasil, conforme ilustra o escoamento observado no dia 01 (Figura 28b). Ressalta-se, nos dias subsequentes, o avanço do primeiro sistema frontal até o litoral sul do Nordeste e a entrada da primeira massa de ar frio de junho, responsável

por acentuados declínios na temperatura mínima na Região Sul do Brasil (ver seção 3.2). Nos dias 23 e 24, o jato subtropical voltou a apresentar magnitudes superiores a 70 m/s sobre o Uruguai e sul do Brasil, contribuindo para a intensificação de um ciclone extratropical que se configurou sobre o Atlântico Sul, próximo à costa leste da Argentina (Figuras 28c e 28d).

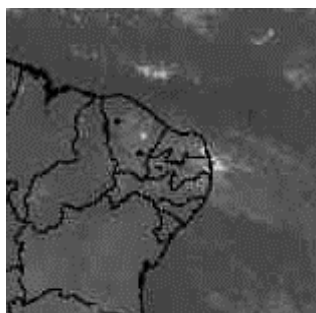
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

A configuração de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) foi notada em apenas três episódios no decorrer do mês de junho. De modo geral, notou-se a formação de cavados em altos níveis sobre o leste do Brasil, principalmente entre os dias 10 e 18 de junho. Esta configuração foi

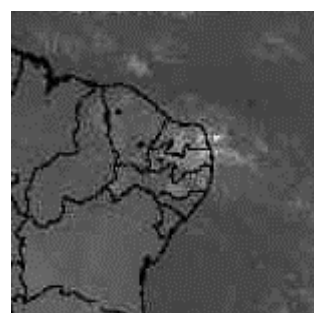
EPISÓDIO 1



02/06/07 18:00TMG

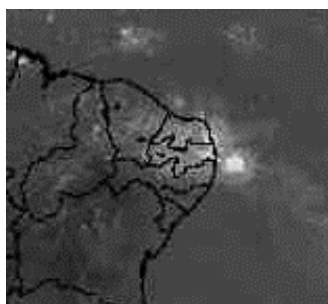


03/06/07 03:00TMG

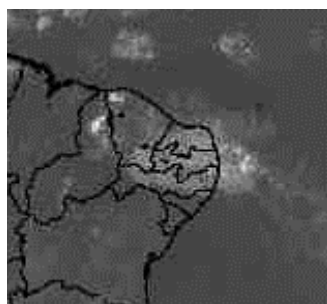


03/06/07 09:00TMG

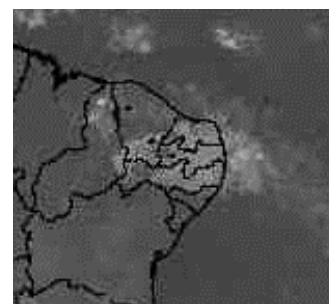
EPISÓDIO 2



03/06/07 18:00TMG

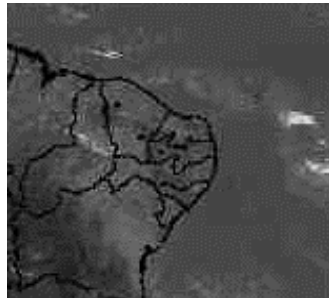


03/06/07 21:15TMG

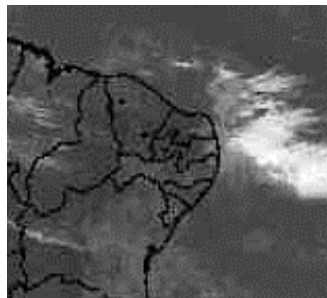


04/06/07 00:00TMG

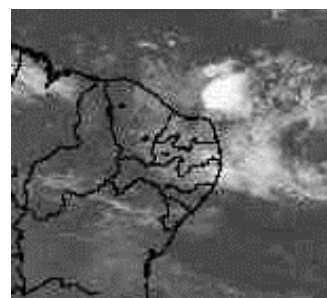
EPISÓDIO 3



10/06/07 15:00TMG

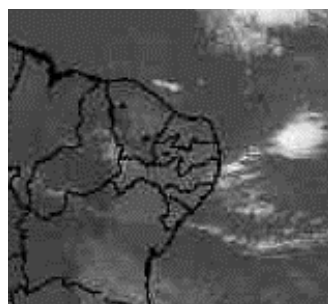


11/06/07 12:15TMG

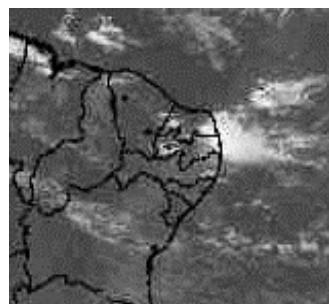


12/06/07 00:00TMG

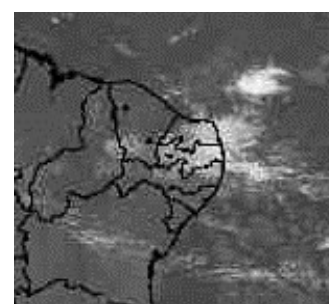
EPISÓDIO 4



12/06/07 12:00TMG



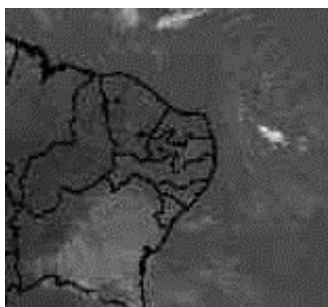
12/06/07 21:00TMG



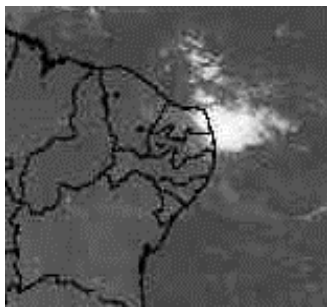
13/06/07 06:00TMG

FIGURA 27 - Imagens do satélite GOES-10, canal infravermelho, ilustrando a formação de aglomerados de nuvens associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), em JUNHO/2007, no Oceano Atlântico Sul.

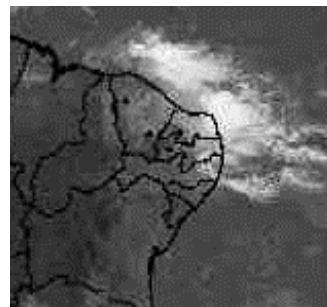
EPISÓDIO 5



16/06/07 18:00TMG

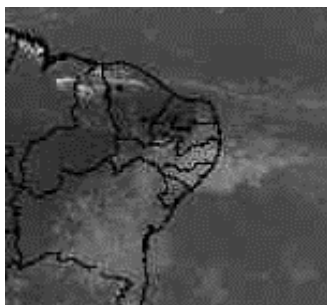


17/06/07 06:00TMG

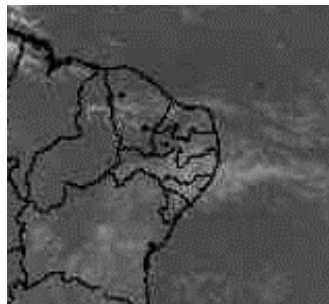


17/06/07 14:00TMG

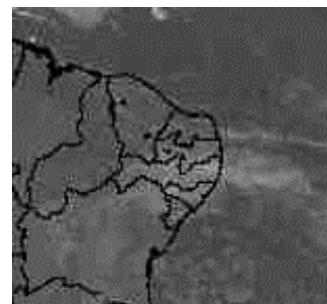
EPISÓDIO 6



25/06/07 18:30TMG



25/06/07 23:00TMG



26/06/07 06:00TMG

FIGURA 27 – Continuação.

favorável ao aumento das áreas de instabilidade associadas aos distúrbios ondulatórios que se propagam no escoamento de leste em níveis baixos e médios da atmosfera (ver seção 2.1.3).

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

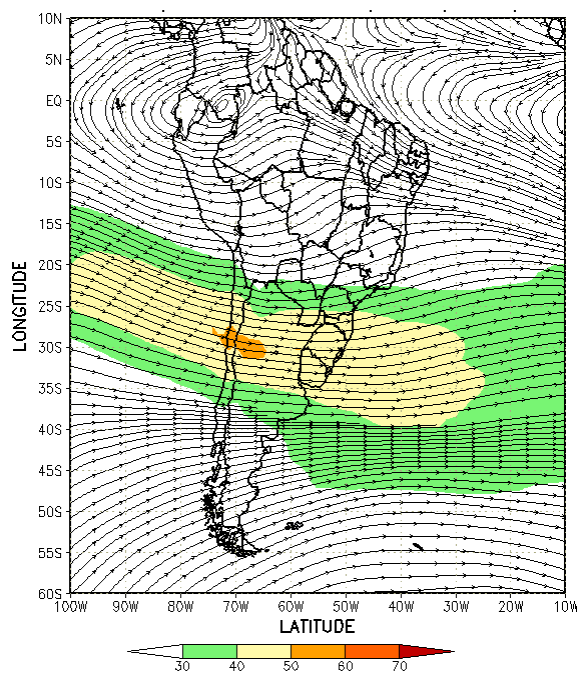
O mês de junho apresentou baixos valores de precipitação, com anomalias negativas sobre quase todas as bacias brasileiras. A diminuição das precipitações resultou em diminuição das vazões na maioria das bacias brasileiras.

A Figura 29 mostra a localização das estações utilizadas nestas análises. A evolução temporal da vazão, para cada uma destas estações, e as respectivas Médias de Longo Termo (MLT) são mostradas na Figura 30. Os valores médios das vazões nas estações utilizadas e os desvios em relação à MLT são mostrados na Tabela 2.

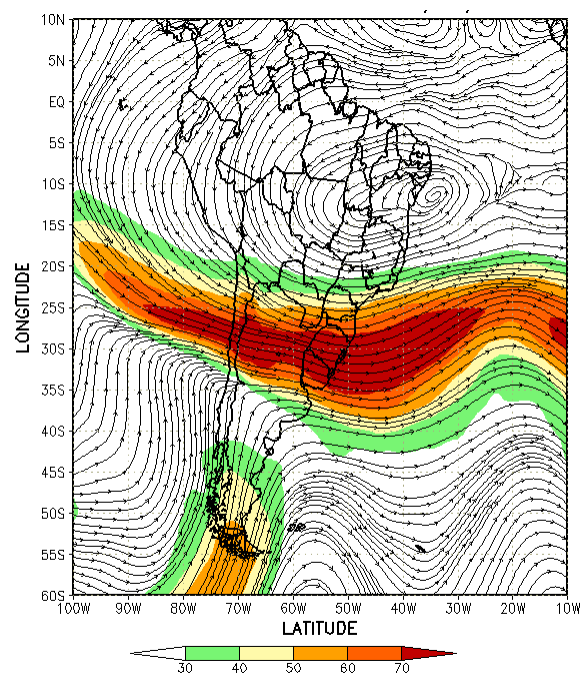
Na estação Manacapuru-AM, as vazões foram calculadas a partir das cotas observadas no Rio Negro, utilizando um modelo estatístico (ver nota nº 8 no final desta edição). Em junho, as cotas do Rio Negro atingiram um valor máximo de 28,18 m e um mínimo de 27,81 m. A altura média foi igual a 28,06 m (Figura 31).

Na bacia do Amazonas, as vazões médias mensais foram menores que as observadas no mês anterior, ficando abaixo da MLT nas estações de Samuel-RO e Balbina-AM. A exceção foi notada na estação Manacapuru-AM, onde houve aumento da vazão e desvio positivo em comparação com a MLT.

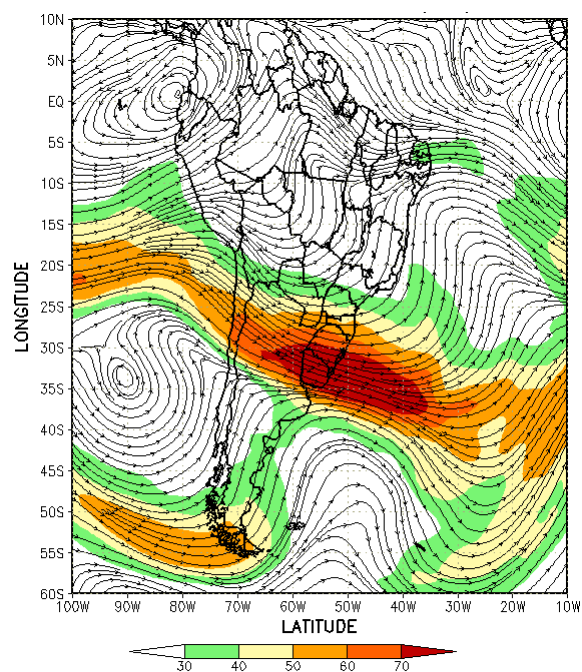
A estação Tucuruí-PA, na bacia do Tocantins, e as estações de Sobradinho-BA e Três Marias-MG, na bacia do São Francisco, também apresentaram diminuição dos valores de vazão e desvios negativos se comparados à MLT. Nas bacias do Paraná, Atlântico Sudeste e Uruguai, as vazões também diminuíram em relação ao mês anterior. Contudo, considerando a MLT, os desvios foram positivos em quase todas as estações localizadas na bacia do Paraná, com exceção das estações de Furnas-MG, Xavantes-SP e Capivara-SP, onde ocorreram desvios negativos. Na bacia do Atlântico Sudeste, as vazões estiveram abaixo da MLT. Este comportamento foi consistente com as anomalias negativas de precipitação verificadas no Vale do Itajaí (Tabela 3). Na bacia do Uruguai, foi registrada vazão acima da MLT na estação de Passo Fundo-RS.



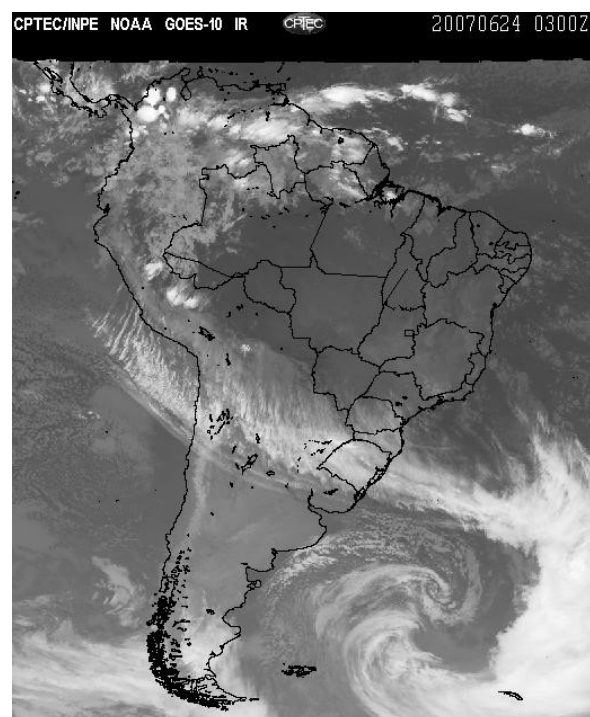
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JUNHO/2007 (a) e os dias 01/06/2007 e 24/06/2007 (b e c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-12, canal infra-vermelho, às 03:00TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à passagem do jato em 24/07/2007 (d).

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Durante o mês de junho, aproximadamente 4.900 focos de queimadas foram detectados pelo satélite NOAA-12 (Figura 32). Este valor foi 120% superior aos focos observados em maio passado, porém dentro do esperado considerando o início do período mais seco nas Regiões Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil.

Em comparação com o mesmo período de 2006, o número de focos no País aumentou 55%, especialmente em áreas das Regiões Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, onde predominaram anomalias negativas de precipitação e anomalias positivas de temperatura máxima. Destacaram-se os seguintes aumentos: 400% na Bahia (240 focos), 175% no Tocantins (400 focos), 140% no Maranhão (240 focos), 130% em Minas Gerais (285 focos), 88% no Mato Grosso do Sul (212 focos), 60% em Goiás (195 focos), 35% no Mato Grosso (1.950 focos) e 32% em São Paulo (800 focos). Os Estados do Piauí, Amazonas, Pará e Espírito Santo, embora não tenham apresentado valores muito expressivos, contabilizaram focos acima do normal. Ainda na América do Sul, o aumento foi considerável no Paraguai (80%, totalizando 310 focos) e pouco expressivo na Bolívia e Argentina. Houve, também, redução nos demais países latinos.

Detectaram-se 580 focos de queimadas em diversas Unidades de Conservação, federal e estadual, e em áreas vizinhas, especialmente nos Estados do Tocantins, Piauí, Maranhão e Bahia, destacando-se a Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, com 25% das ocorrências, ou seja, 150 focos foram observados no seu interior.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em junho, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) nos mares de Ross, Amundsen, Bellingshausen e na passagem de Drake. Anomalias positivas ocorreram entre os mares de Weddell e Dumont D'Urville (Figura 33). No nível de 500 hPa, registrou-se

anomalia positiva de geopotencial no platô antártico, seguindo a tendência dos últimos meses (ver Figura 12, seção 1).

No campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa foram registrados dois episódios de escoamento de ar de sul para norte, a partir do nordeste do mar de Bellingshausen e noroeste de Weddell em direção ao sul do Brasil (Figura 34), totalizando apenas três dias. Este fraco escoamento colaborou para a ocorrência de anomalia positiva da temperatura no sul do Brasil.

A temperatura do ar em 925 hPa ficou acima da média em praticamente todo o Oceano Austral, destacando-se anomalias de até 7°C no mar de Ross e de até 4°C no mar de Weddell (Figura 35). No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas cerca de 4°C acima da climatologia no interior do continente.

Considerando o campo de anomalia do vento em 925 hPa (ver figura 34), destacou-se a anomalia anticiclônica no setor sudeste do Pacífico Sul. Esta configuração foi consistente com a advecção de ar mais aquecido em direção ao continente antártico, possivelmente associada à manutenção da retração na extensão do gelo marinho nos mares de Amundsen e Bellingshausen (Figura 36).

Na estação brasileira, Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), registraram-se ventos predominantes de leste em alguns dias e de oeste em outros. A magnitude média mensal do vento foi de 5,1 m/s, pouco abaixo da média climatológica para este mês (6 m/s). A temperatura média do ar foi igual a -7,8°C, ficando 2°C abaixo da normal de (-5,8°C), mantendo-se a tendência de temperaturas abaixo da média iniciada no mês de março. Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (período de 1985 a 2007), encontram-se disponíveis no site http://www.cptec.inpe.br/prod_antartica/data/resumos/climatoleacf.xls.

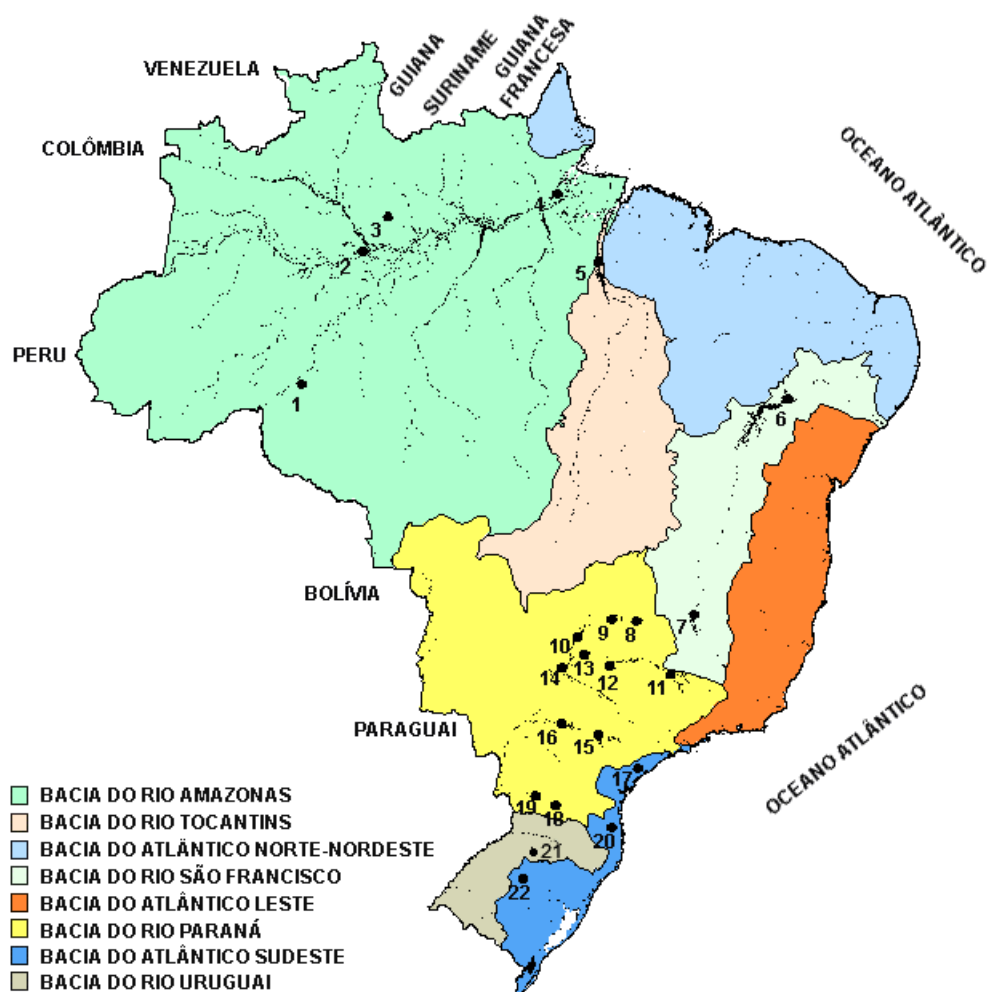


FIGURA 29 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	142,0	-48,2	12. Marimbondo-SP	1324,0	4,8
2. Manacapuru-AM	127130,4	3,4	13. Água Vermelha-SP	1553,0	8,4
3. Balbina-AM	1063,0	-3,3	14. Ilha Solteira-SP	4102,0	14,6
4. Coaracy Nunes-AP	1621,0	0,9	15. Xavantes-SP	176,0	-38,7
5. Tucuruí-PA	4672,0	-38,7	16. Capivara-SP	731,0	-28,5
6. Sobradinho-BA	1255,0	-27,9	17. Registro-SP	103,6	-74,8
7. Três Marias-MG	329,0	-7,8	18. G. B. Munhoz-PR	684,0	6,4
8. Emborcação-MG	328,0	4,8	19. Salto Santiago-PR	1108,0	8,3
9. Itumbiara-MG	1076,0	6,3	20. Blumenau-SC	109,0	-24,3
10. São Simão-MG	1851,0	16,8	21. Passo Fundo-RS	64,0	1,6
11. Furnas-MG	529,0	-16,0	22. Passo Real-RS	108,0	-51,8

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em JUNHO/2007. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

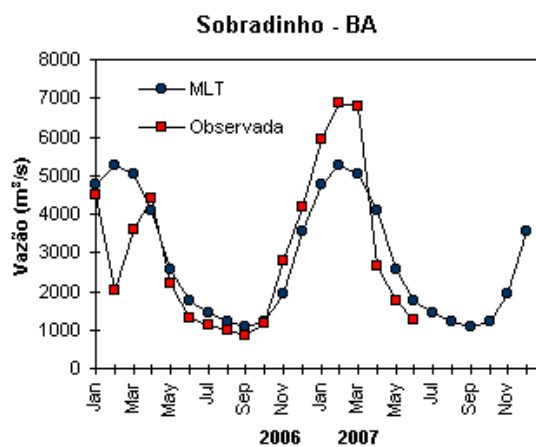
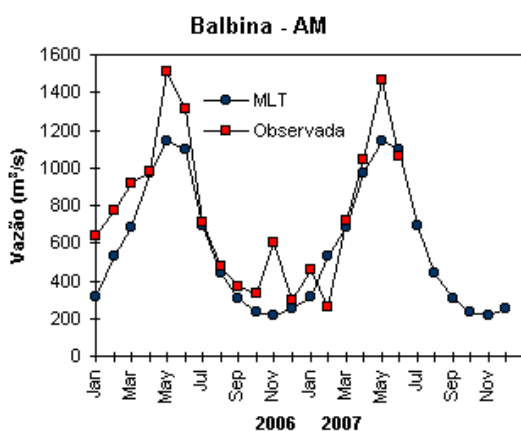
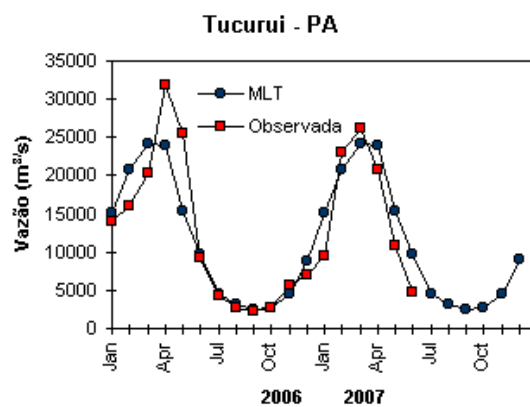
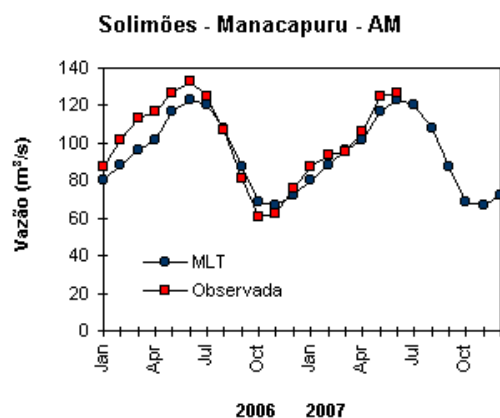
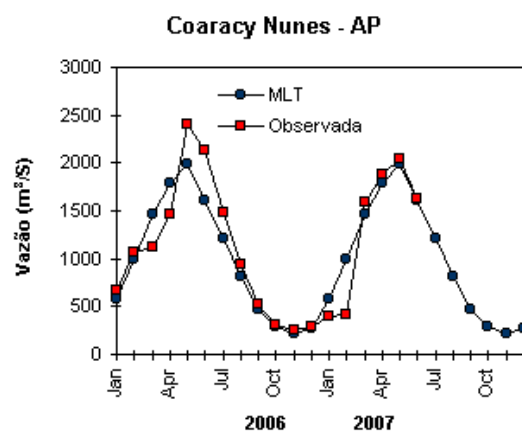
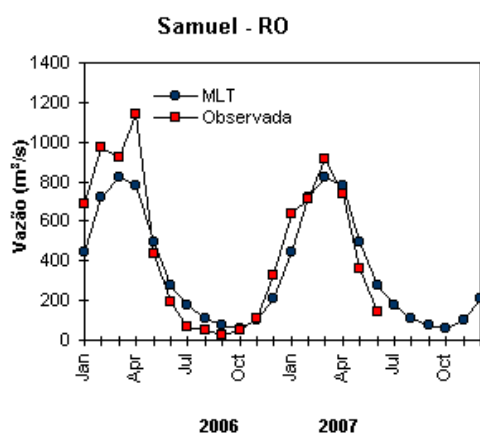


FIGURA 30 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2006 e 2007. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

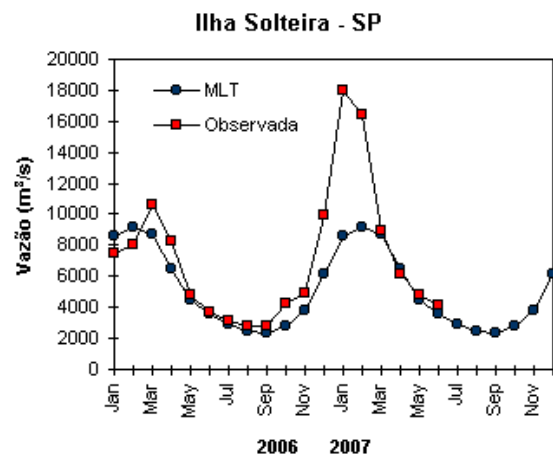
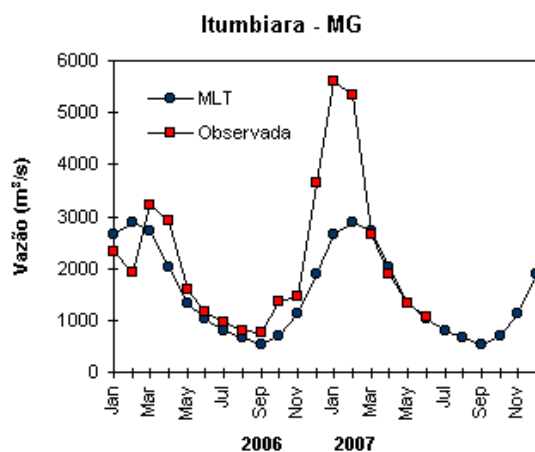
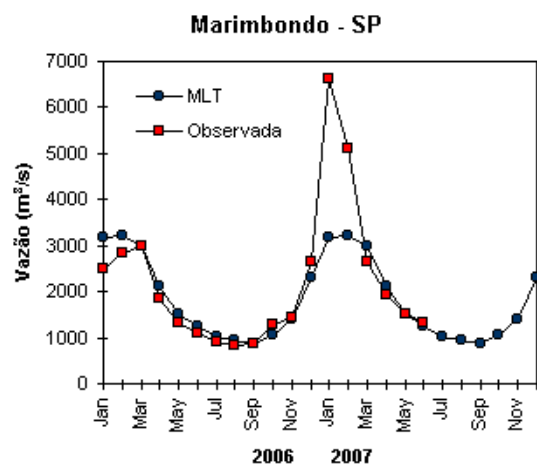
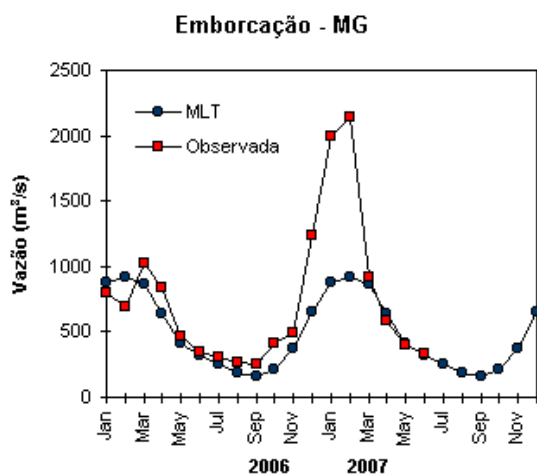
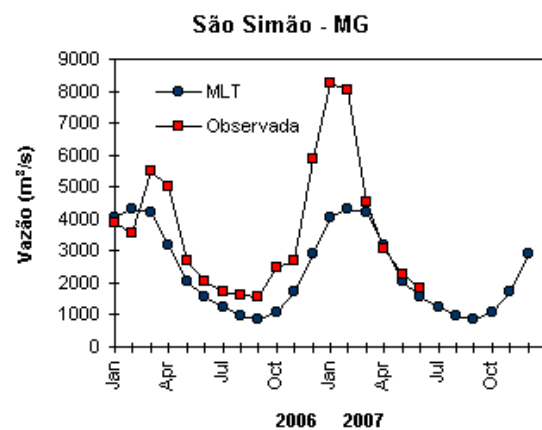
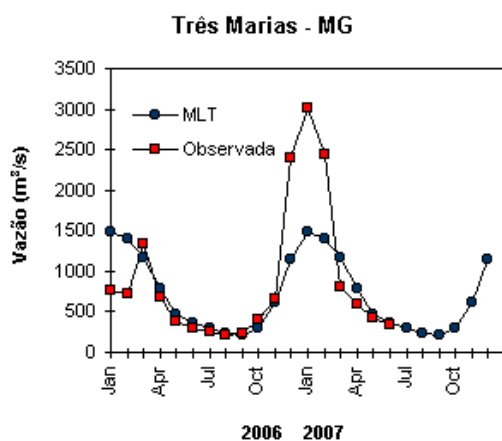


FIGURA 30 – Continuação (A).

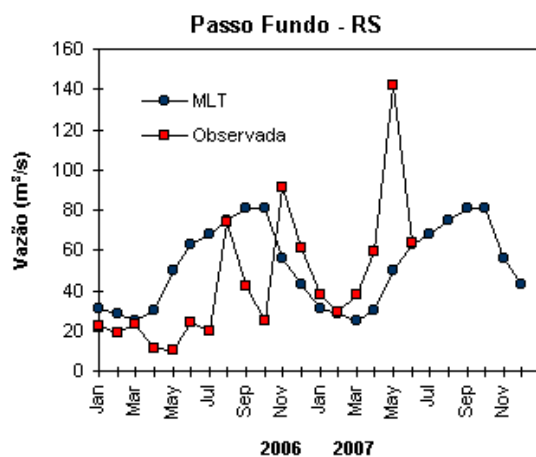
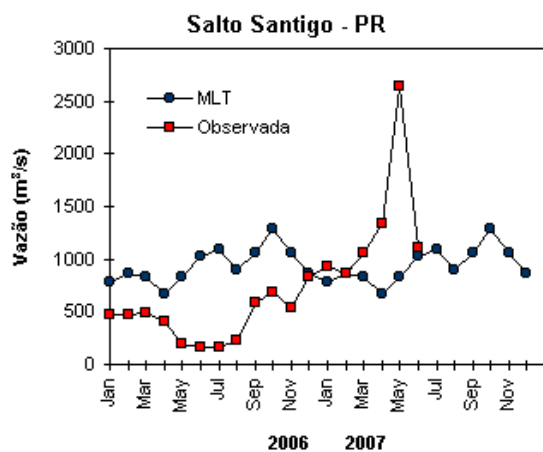
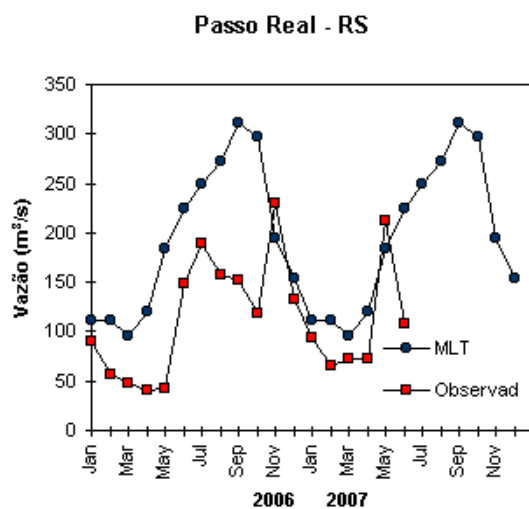
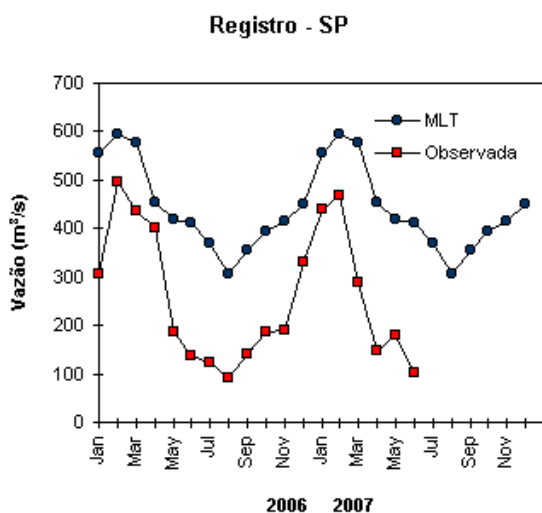
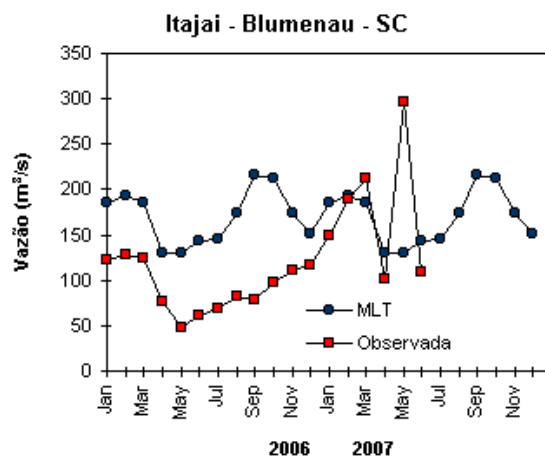
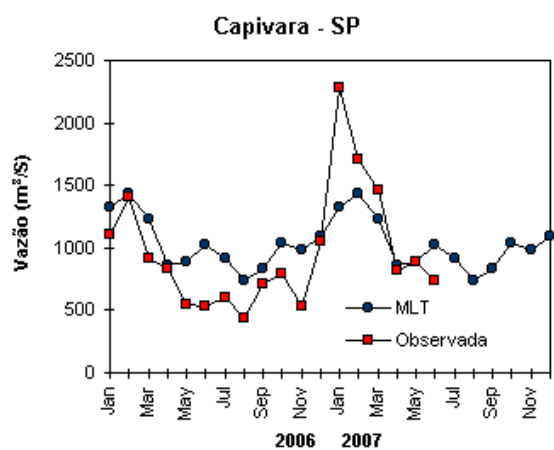


FIGURA 30 – Continuação (B).

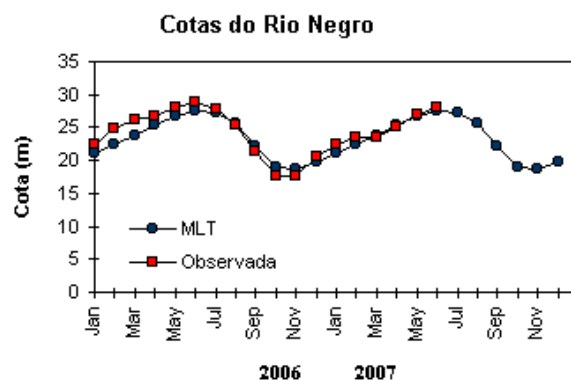


FIGURA 31 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2006 e 2007 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	29,2	-58,3
Blumenau-SC	28,3	-70,7
Ibirama-SC	14,0	-80,4
Ituporanga-SC	43,0	-55,4
Rio do Sul-SC	54,6	-39,6
Taió-SC	35,0	-65,2

TABELA 3 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em JUNHO/2007 (FONTE: FURB/ANNEL)

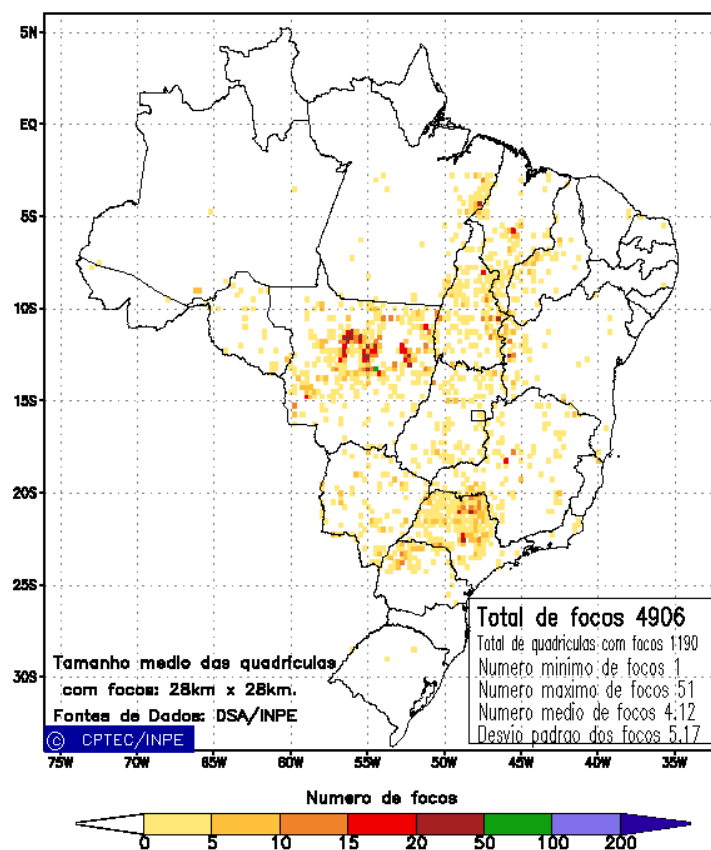


FIGURA 32 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em JUNHO/2007. Focos de calor detectados através do satélite NOAA-12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

Anomalia de Pressao Nivel Medio do Mar (hPa)

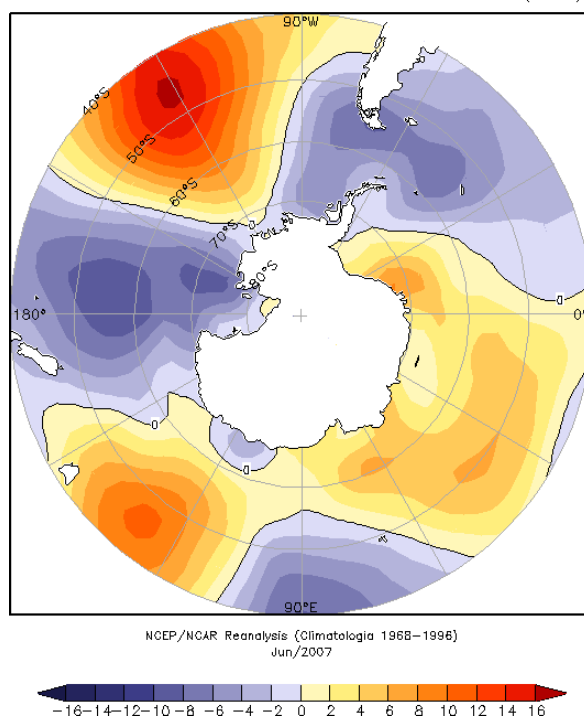


FIGURA 33 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em JUNHO/2007. Destacam-se as anomalias negativas na passagem de Drake, Península Antártica e nos mares de Bellingshausen e Ross. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

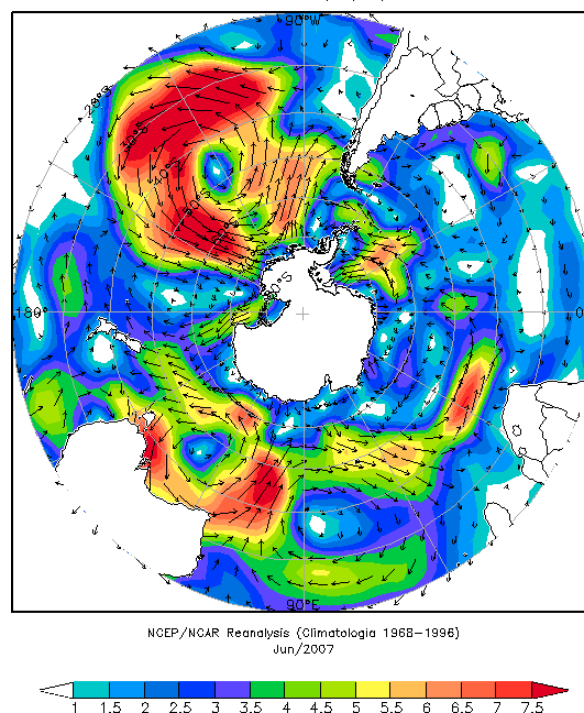


FIGURA 34 - Anomalia de vento em m/s (925 hPa), em JUNHO/2007. Nota-se o fraco escoamento de ar da região antártica e sub-antártica em direção ao setor sudoeste do Oceano Atlântico Sul. (FONTE: NOAA/CDC).

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

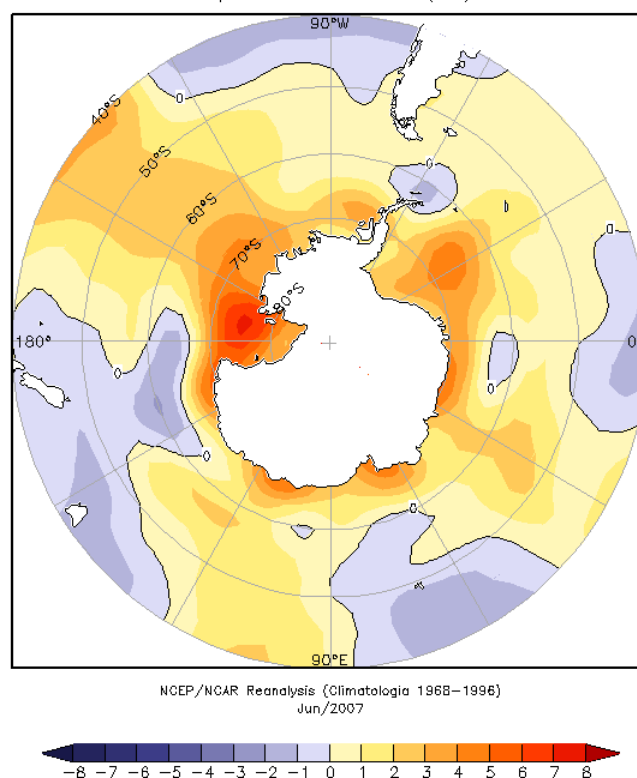


FIGURA 35 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em JUNHO/2007. Notam-se as anomalias positivas de temperatura em praticamente todo o Oceano Austral. (FONTE: NOAA/CDC).

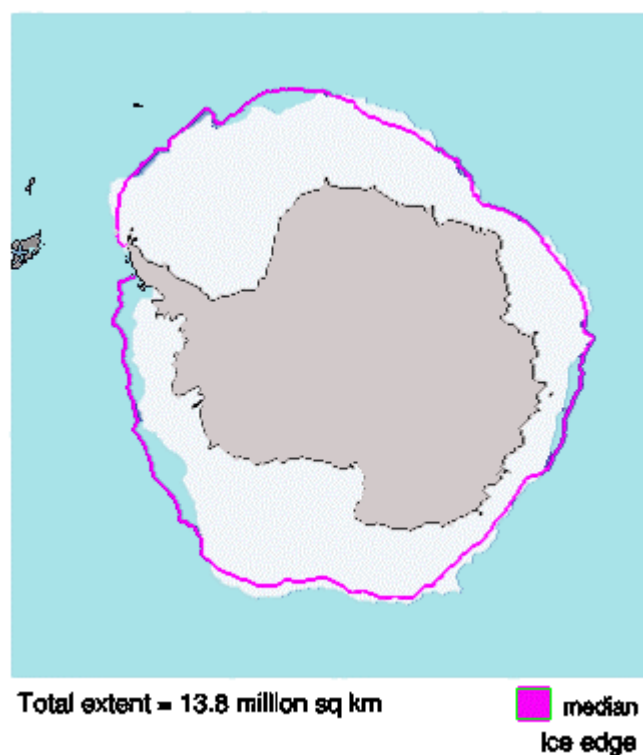


FIGURA 36 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em JUNHO/2007. Destaca-se a retração na extensão do gelo marinho nos mares de Bellingshausen e Amundsen (FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC).

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:

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

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

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. A Figura é elaborada pelo Grupo de Previsão de Clima do CPTEC/INPE.

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 -SE, SEMARHN/DHM -AL, SECTMA/AESA-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, SIMEPAR-PR, 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). Os eventos meteorológicos mais significativos em todo o Brasil, descritos na seção 2.1, são monitorados diariamente pelo Grupo de Previsão do Tempo do CPTEC/INPE.

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. A Figura é elaborada pelo Grupo de Previsão de Clima do CPTEC/INPE.

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

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

10 - Os sistemas frontais são localizados através das análises diárias das cartas sinóticas de superfície, níveis médios (500 hPa) e altitude (250 hPa), nos horários das 00:00 e 12:00 TMG. A análise do posicionamento e deslocamento dos sistemas frontais é feita pelo Grupo de Previsão do Tempo do CPTEC/INPE. Foram incluídas novas cidades do Brasil e, nesta nova versão da figura (implementada em SETEMBRO/2006), o acompanhamento das frentes frias é feito desde sua passagem e/ou formação sobre a Argentina e o Uruguai. Para validação da posição dos sistemas, também são analisados alguns campos derivados, a saber: convergência de umidade na camada limite, temperatura potencial equivalente em 850 hPa e advecção de temperatura potencial equivalente em 850 hPa.

11 - O mapa da Antártica foi elaborado pelo grupo que integra o Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, visando facilitar a localização das principais regiões da Antártica e dos mares no Oceano Austral (APÊNDICE - FIGURA B).

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
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
METSUL	-Empresa de Meteorologia do Rio Grande do Sul
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
PMTCRH	-Programa de Monitoramento de Tempo, Clima e Recursos Hídricos
SEMARH/BA	-Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos/Bahia
SEAG/ES	-Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo
SECTMA/AESA/PB	-Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente / Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado 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

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 de Altos Níveis
ZCAS	-Zona de Convergência do Atlântico Sul
ZCIT	-Zona de Convergência Intertropical
ZCPS	-Zona de Convergência do Pacífico Sul

APÊNDICE

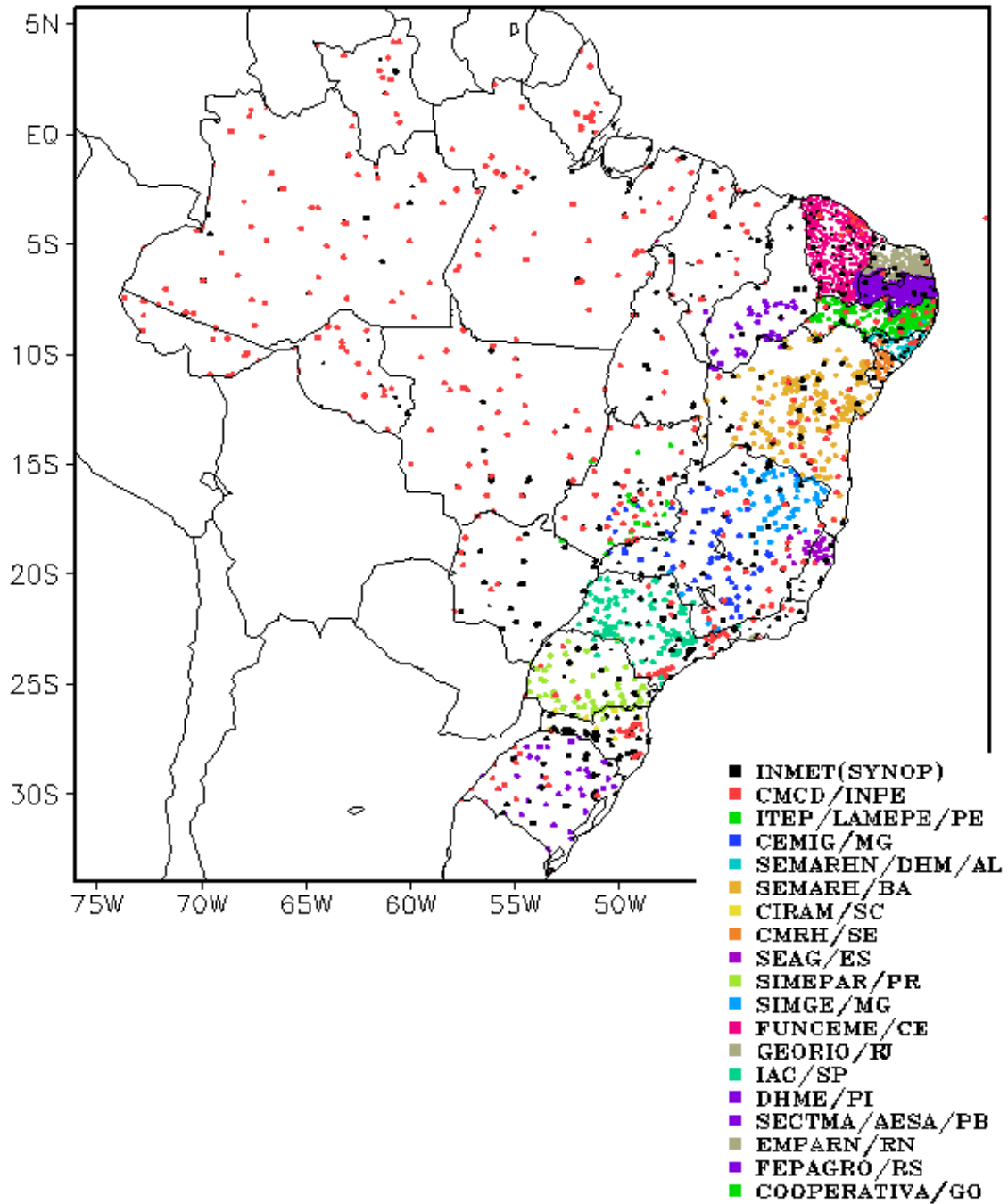


FIGURA A – Distribuição espacial das 3.648 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

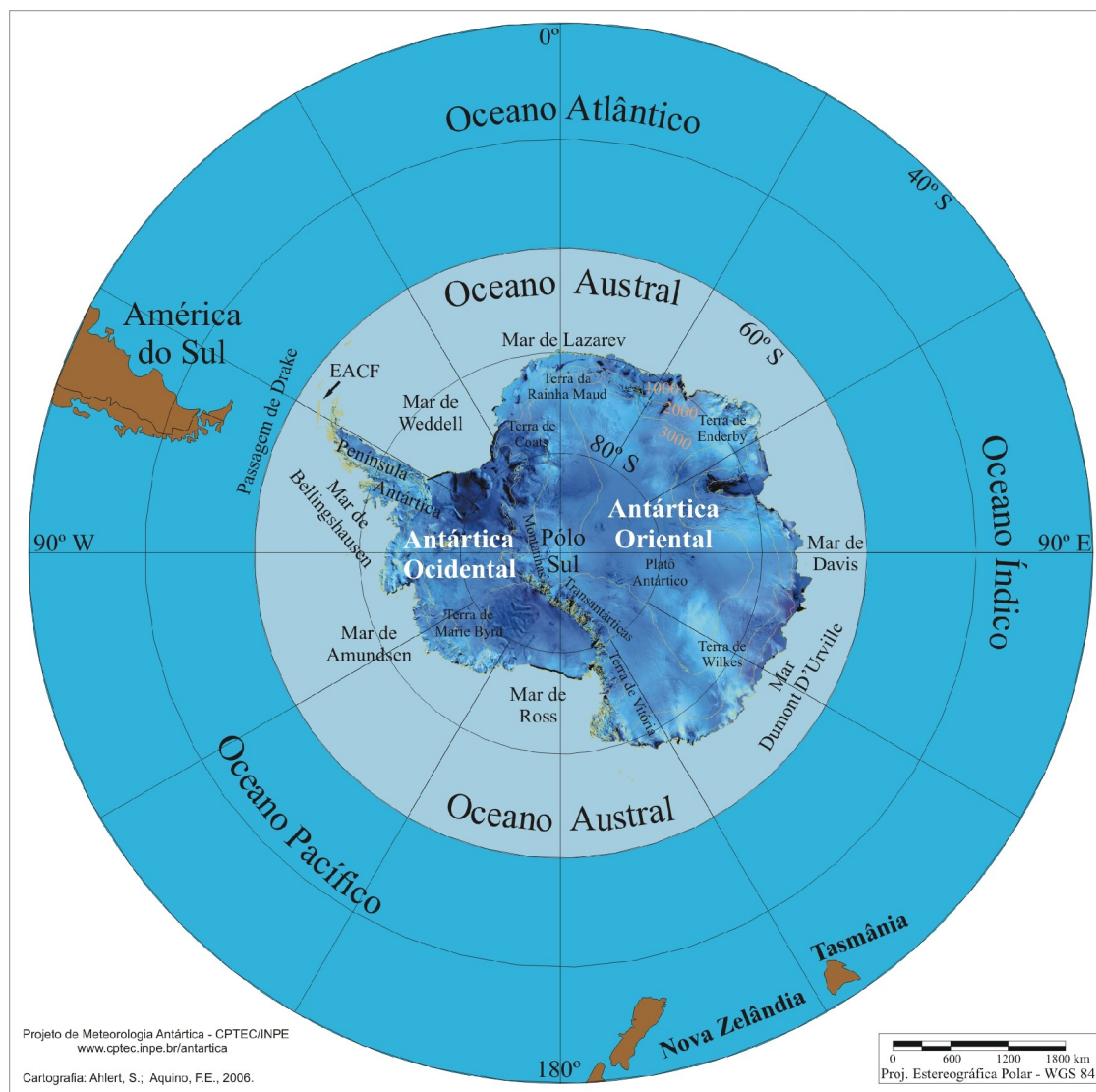


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)