

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 23	Número 07	Julho/2008
-------------	-------------------------	-----------	-----------	------------

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 23 - Nº 07

JULHO/2008

- 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 | Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE |
| Anna Bárbara C. de Melo - CPTEC/INPE | Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE |
| Daniel Andrés Rodriguez - CPTEC/INPE | Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE |
| Francisco Eliseu Aquino - UFRGS | Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE |
| Marcelo de Oliveira Romão - CPTEC/INPE | |
- Instituições Colaboradoras:**
- | | |
|---------------------------------------|--|
| ANEEL - Brasília, DF | FUNCEME - Fortaleza, CE |
| CEPLAC - Itabuna, BA | FURB - Blumenau, SC |
| CHESF - Recife, PE | GEORIO - Rio de Janeiro, RJ |
| CLIMERH - Florianópolis, SC | IAC - Instituto Agrônômico de Campinas, SP |
| CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM | INMET - Brasília, DF |
| CPC/NWS - Washington, DC, USA | ORSTOM - Brest, França |
| DAEE - São Paulo, SP | SIMEPAR - Curitiba, PR |
| 7º DISME/INMET - São Paulo, SP | Centros Estaduais Meteorologia e Recursos
Hídricos Integrantes do PMTCRH. |
| ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ | |
| ELETRONORTE - Brasília, DF | |
| FEPAGRO - Porto Alegre, RS | |
- Editoração Técnica:** Raul Vianna Bastos Júnior - 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:** Grafmidia
- 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 23 - Nº 07

JULHO/2008

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	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)	19
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	19
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	19
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	19
4.1 – Jato sobre a América do Sul	19
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	21
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	21
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS	24
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	28
NOTAS	36
SIGLAS	38
SIGLAS TÉCNICAS	39
APÊNDICE	40

SUMMARY

In July the rains were mainly concentrated in the northern extreme North Region of Brazil and in the southern portions of South Region, as was observed in the previous month. A notable event was an easterly wave disturbance near the east coast of Northeast Brazil in the last days of June and in the beginning of July. Dry conditions (absence of precipitation and low humidity) prevailed during the month in many parts of Brazil. As a result the daily maximum temperatures were higher than normal and the minimum temperatures were below normal, especially in Central Brazil. Only toward the end of the month a frontal system could advance into southern Brazil causing significant rainfall in the state of Rio Grande do Sul.

The global atmospheric and oceanic variable fields showed an increase in the area of positive Sea Surface Temperature anomalies in eastern Pacific. However, the fields maintain neutral conditions in terms of ENSO phenomenon. In the Atlantic Ocean, the circulation pattern associated with the subtropical high penetrated into the South American Continent and helped maintain dry and warm air in central and eastern Brazil.

A majority of river basins in Brazil showed conditions of water scarcity, registering lower river-flow than in the previous month at all the river gauge stations.

The number of vegetation fires in Brazil reached 6.200 hot spot in July. This value is 160% more than the number in June. However, the rise of fires is consistent with generalized dry conditions in the Central-West and Southeast and in parts of, Northern Region and Northeastern Region of Brazil.

This bulletin can be accessed by internet at:
<http://www6.cptec.inpe.br/revclima/boletim/>

SUMÁRIO

Em julho, as chuvas concentraram-se nos extremos norte da Região Norte, sul da Região Sul e leste da Região Nordeste, situação próxima àquela observada em junho passado. Destacou-se, em particular, a atuação de um Distúrbio Ondulatório de Leste (DOL) adjacente à costa leste do Nordeste no final de junho. Na maior parte do Brasil, predominou um cenário de ausência de precipitação e baixa umidade relativa do ar que resultou na ocorrência de temperaturas máximas acima da média. As temperaturas mínimas, por sua vez, ocorreram abaixo da média em áreas do Brasil Central, em decorrência da perda radiativa observada no período noturno. Os sistemas frontais conseguiram avançar até latitudes mais ao norte somente no final deste mês, ressaltando-se a ocorrência de chuvas mais significativas no Rio Grande do Sul.

Os campos oceânicos e atmosféricos de escala global mostraram um aumento da área de anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) no Pacífico Leste, mantendo-se, contudo, uma situação de neutralidade em relação à configuração do fenômeno El Niño. No Oceano Atlântico, o escoamento associado à circulação da alta subtropical adentrou o interior da América do Sul e contribuiu para a persistência de uma massa de ar seco na maior parte do Brasil.

A maioria das bacias brasileiras apresentou escassez de chuva, com o registro de vazões inferiores às observadas em junho passado em todas as estações monitoradas.

O número de queimadas atingiu aproximadamente 6.200 focos no País. Este valor aumentou 160% em comparação com junho passado, porém foi consistente com o período normal de estiagem especialmente nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste e em parte das Regiões Norte e Nordeste.

Este boletim pode ser acessado pela internet:
<http://www6.cptec.inpe.br/revclima/boletim/>

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

A Temperatura da Superfície do Mar (TSM) continuou com valores indicativos de neutralidade em relação ao fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) em praticamente todo o Pacífico Equatorial, no decorrer do mês de julho (Figuras 1 e 2). Houve um ligeiro aumento dos valores médios de TSM nas regiões dos Niños 1+2, 3, 3.4 e 4 (Tabela 1). Adjacente à costa oeste da América do Sul, a temperatura do mar na camada sub-superficial continuou acima da climatologia, mantendo-se a anomalia positiva em torno de 3°C. O Índice de Oscilação Sul (IOS) manteve-se próximo a zero (Tabela 1). Na região tropical do Oceano Atlântico, persistiu uma extensa área de anomalia positiva de TSM, porém houve diminuição da magnitude das anomalias em comparação com junho passado. Ressalta-se que a atividade convectiva associada à ZCIT, nesta área, ocorreu próxima à normalidade (ver seção 3.3.1).

O campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL) destacou o aumento da atividade convectiva adjacente à costa oeste da América

Central e na região central do Oceano Índico (Figura 5). Sobre América do Sul, as áreas de anomalias positivas de ROL foram consistentes com a baixa atividade convectiva associada à atuação dos sistemas frontais (ver seção 3.1).

O campo de Pressão ao Nível do Mar (PNM) mostrou as altas subtropicais dos oceanos Atlântico e Pacífico Sul alongadas e ligeiramente deslocadas de sua posição climatológica (Figura 6). Na região do Oceano Atlântico Sul, a borda oeste da alta subtropical adentrou o continente sul-americano, contribuindo para a persistência de uma massa de ar quente e seco que resultou na situação de chuvas abaixo da média histórica observada na maior parte do Brasil (ver seção 2.1). No Pacífico Sudeste, a região da alta subtropical apresentou-se até 6 hPa abaixo da climatologia.

O escoamento médio em 850 hPa ressaltou a circulação mais alongada do sistema de alta pressão semi-estacionário do Atlântico Sul, conforme mencionado anteriormente, gerando uma circulação anticiclônica anômala sobre o continente sul-americano, em particular sobre o território brasileiro (Figuras 7 e 8). Esta configuração também foi consistente com as

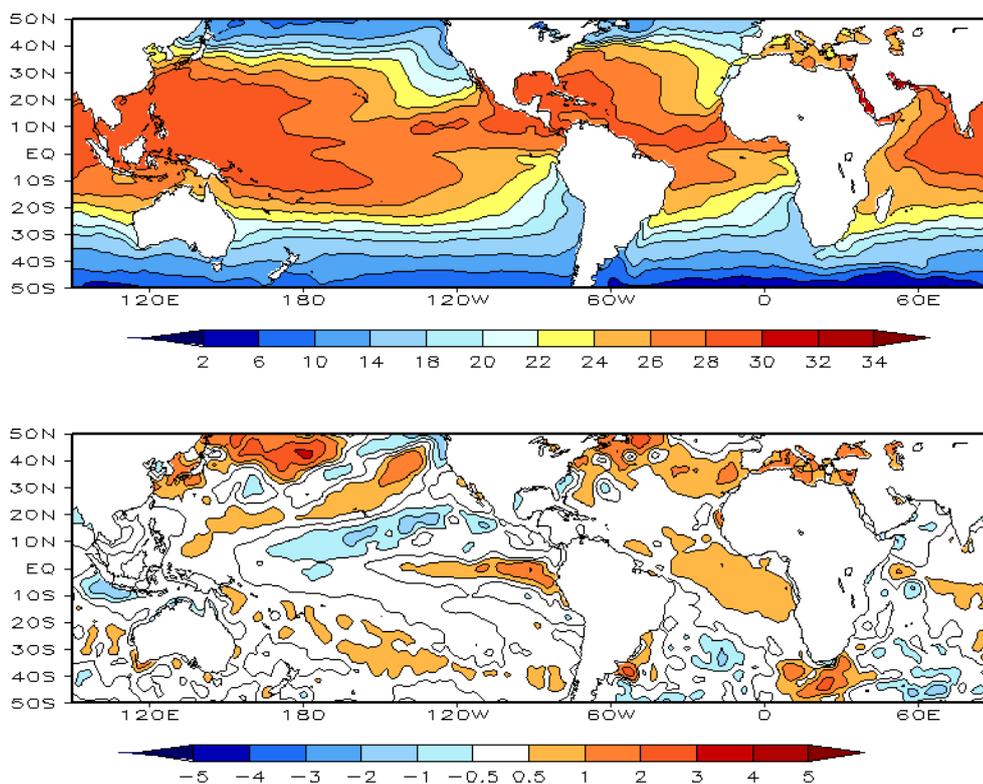


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JULHO/2008: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Para anomalias 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								
	Tahiti	Darwin			(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)	Niño 3 (5N - 5S)	Niño 3.4 (5N - 5S)	Niño 4 (5N - 5S)				
2008				(5N - 5S)									
2007				160E - 160W	90W - 80W	150W - 90W	170W - 120W	160E - 150W					
JUL	0,8	0,6	0,2	0,9	0,8	22,7	0,1	27,2	0,1	27,2	-0,3	28,3	
JUN	1,2	0,8	0,3	0,4	0,6	23,7	0,2	26,6	-0,3	27,2	-0,6	28,1	
MAI	0,8	1,3	-0,3	1,2	0,1	24,4	0,0	27,1	-0,6	27,2	-0,8	27,9	
ABR	1,3	0,5	0,6	1,5	0,4	25,9	-0,2	27,2	-0,9	26,8	-1,0	27,4	
MAR	2,7	1,0	1,1	2,4	0,8	27,3	-0,6	26,5	-1,1	26,0	-1,3	26,8	
FEV	2,6	-1,7	2,7	2,5	0,2	26,3	-1,4	25,0	-1,9	24,8	-1,6	26,4	
JAN	1,7	-1,3	1,9	1,0	-0,7	23,8	-1,5	24,1	-1,8	24,7	-1,5	26,6	
DEZ	1,5	-1,3	1,8	2,2	-2,0	20,8	-1,5	23,6	-1,5	25,0	-0,9	27,4	
NOV	0,3	-1,1	0,9	0,8	-2,2	19,5	-1,8	23,2	-1,5	25,1	-0,9	27,4	
OUT	0,3	-0,6	0,6	1,4	-2,1	18,8	-1,5	23,4	-1,4	25,2	-0,6	27,9	
SET	-0,1	-0,4	0,2	0,8	-1,9	18,6	-1,3	23,6	-0,8	25,8	-0,4	28,1	
AGO	0,9	0,8	0,1	0,6	-1,6	19,2	-1,1	23,9	-0,5	26,2	0,1	28,6	

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
2008	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2007	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
JUL	2,0	0,1	-1,2	0,1
JUN	1,7	0,5	-1,1	0,5
MAI	1,3	0,7	-1,2	0,7
ABR	2,4	1,1	-1,1	1,6
MAR	2,8	1,1	-1,1	1,2
FEB	2,7	1,6	-0,6	2,5
JAN	1,1	1,6	-0,1	1,8
DEZ	3,7	1,7	-0,1	0,8
NOV	1,3	1,8	1,0	1,7
OUT	1,1	0,6	-0,1	0,2
SET	1,0	1,3	1,2	1,5
AGO	0,9	0,4	0,1	0,2

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).

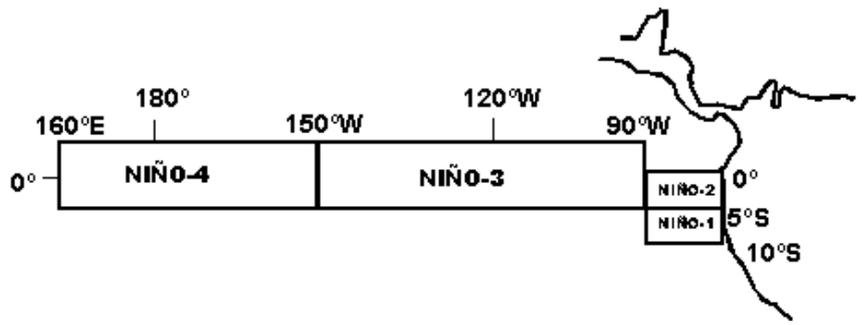
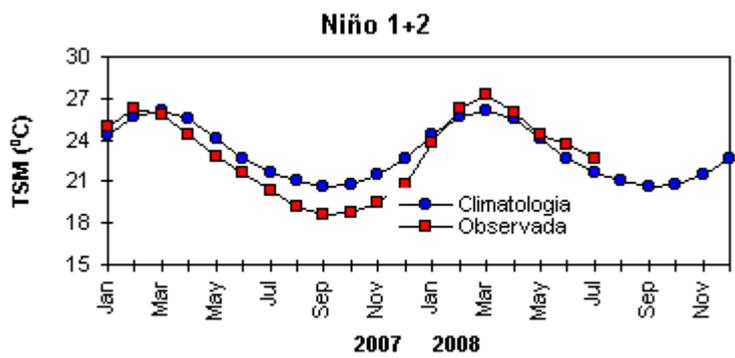
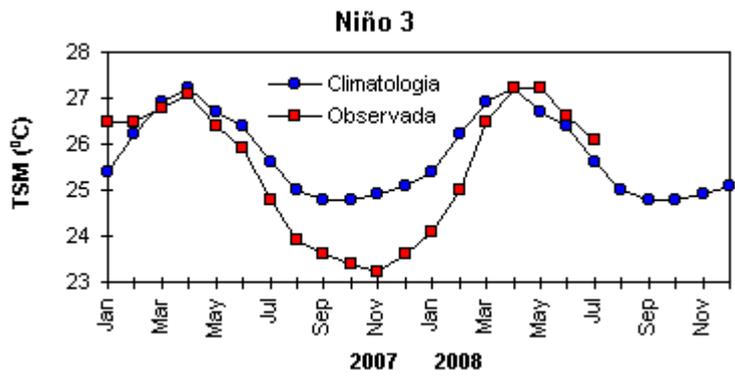
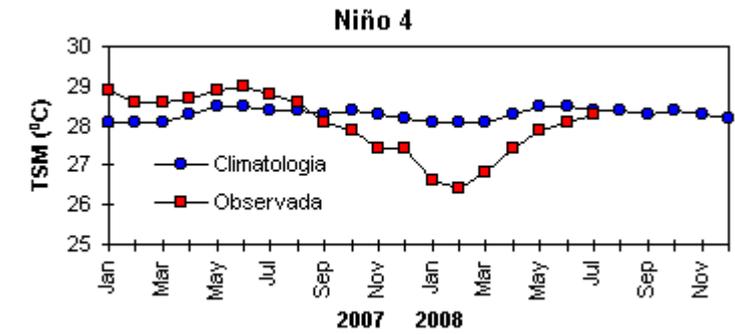


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

anomalias no escoamento de norte e noroeste no interior da América do Sul, que, embora tenham resultado na intensificação dos jatos em baixos níveis, transportaram ar quente e seco favorecendo o aumento das temperaturas na Região Sul do Brasil (ver seção 2.2). Destacou-se, ainda, um cavado invertido no escoamento médio de leste, adjacente à costa leste da Região Nordeste, como consequência da propagação dos distúrbios de leste que afetaram principalmente o setor nordeste desta Região (ver seção 3.3.1). No Pacífico Sudeste, nota-se o centro da circulação anticiclônica em torno de 20°S e uma anomalia ciclônica mais ao sul, como consequência do deslocamento para norte do centro da altasubtropical.

No campo de anomalia de vento em 200 hPa, destacou-se a anomalia anticiclônica sobre o centro-sul da América do Sul, centrada aproximadamente em 20°S/60°W (Figuras 9 e 10), refletindo o posicionamento mais ao sul do jato subtropical durante quase todo o mês (ver seção 4.1). Ressalta-se que esta situação mudou no final de julho, permitindo o avanço de um sistema frontal até o litoral sul do Nordeste (ver seção 3.1).

No campo de altura geopotencial em 500 hPa, notou-se a configuração do número de onda 2 nas latitudes médias do Hemisfério Sul (Figura 12).

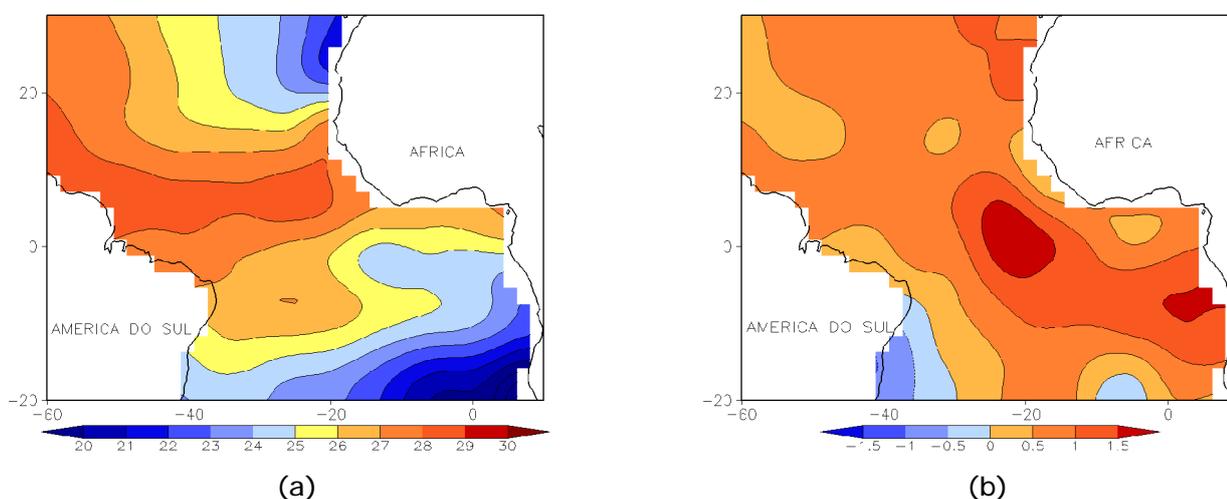


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em JULHO/2008, analisada numa grade de 2°. a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

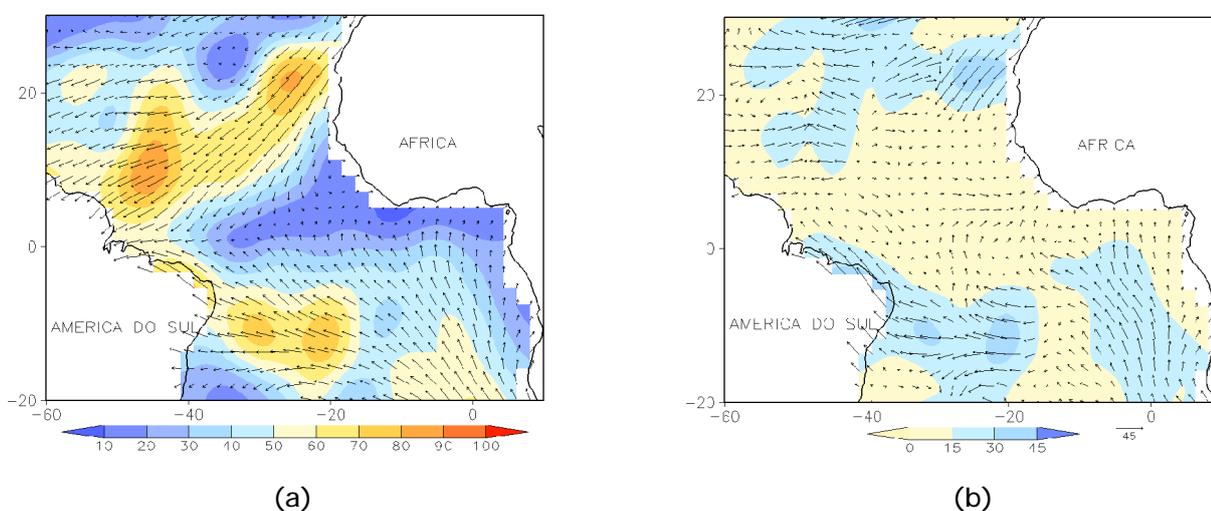


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JULHO/2008: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

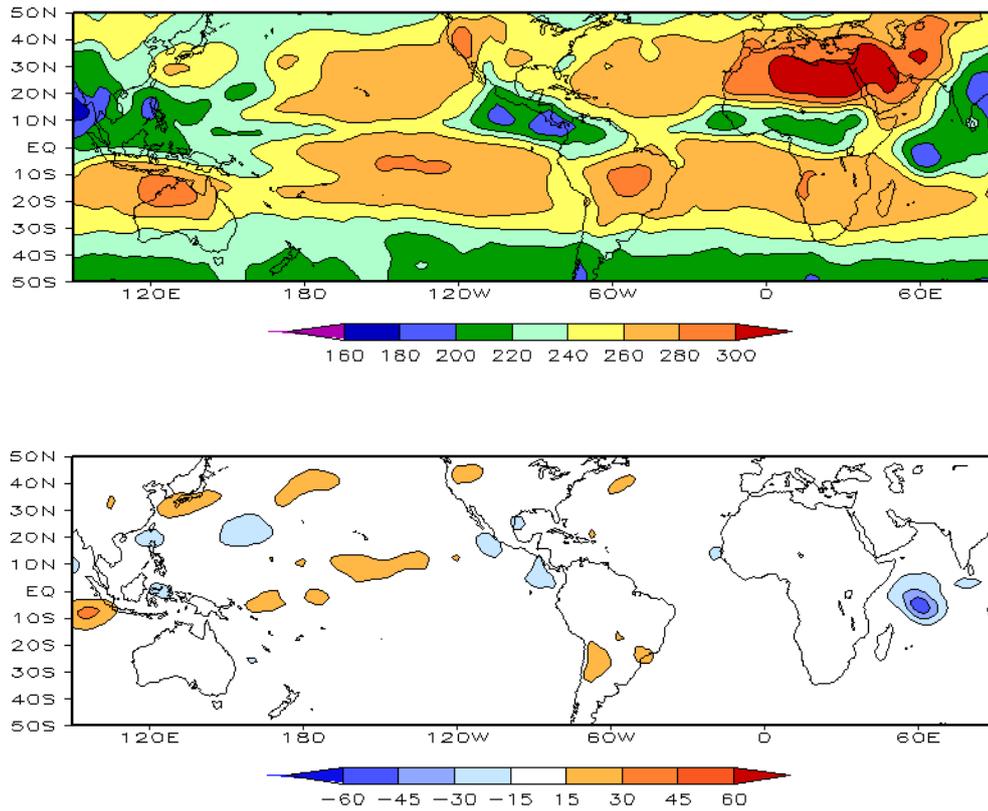


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em JULHO/2008 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

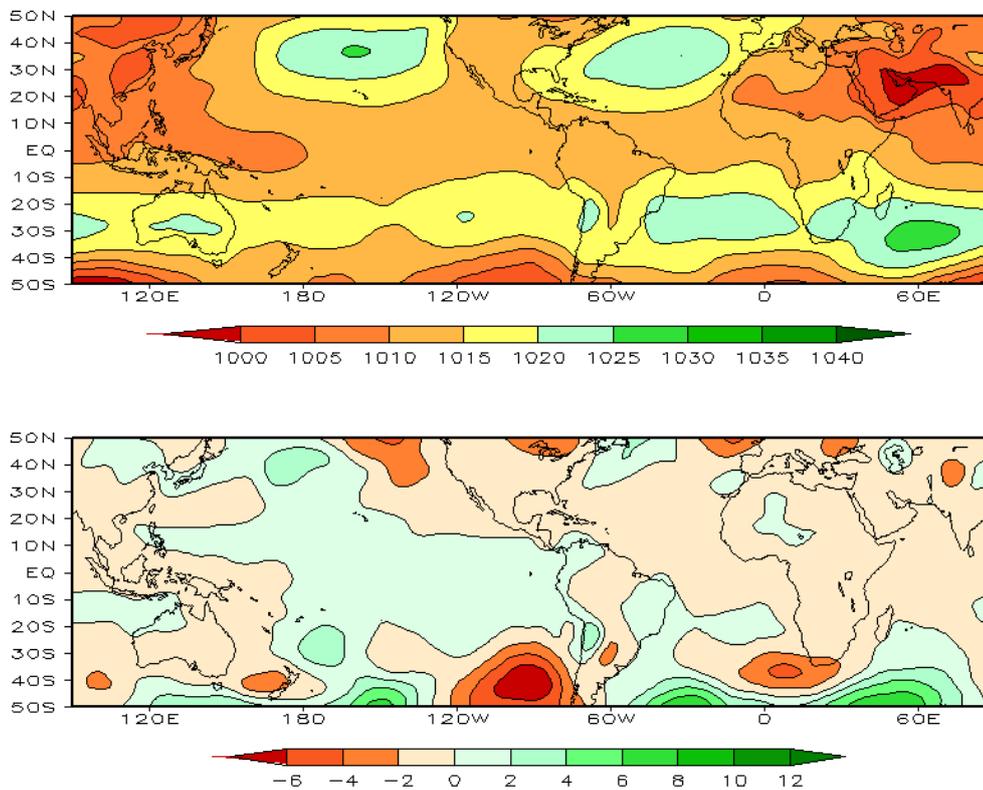


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em JULHO/2008, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

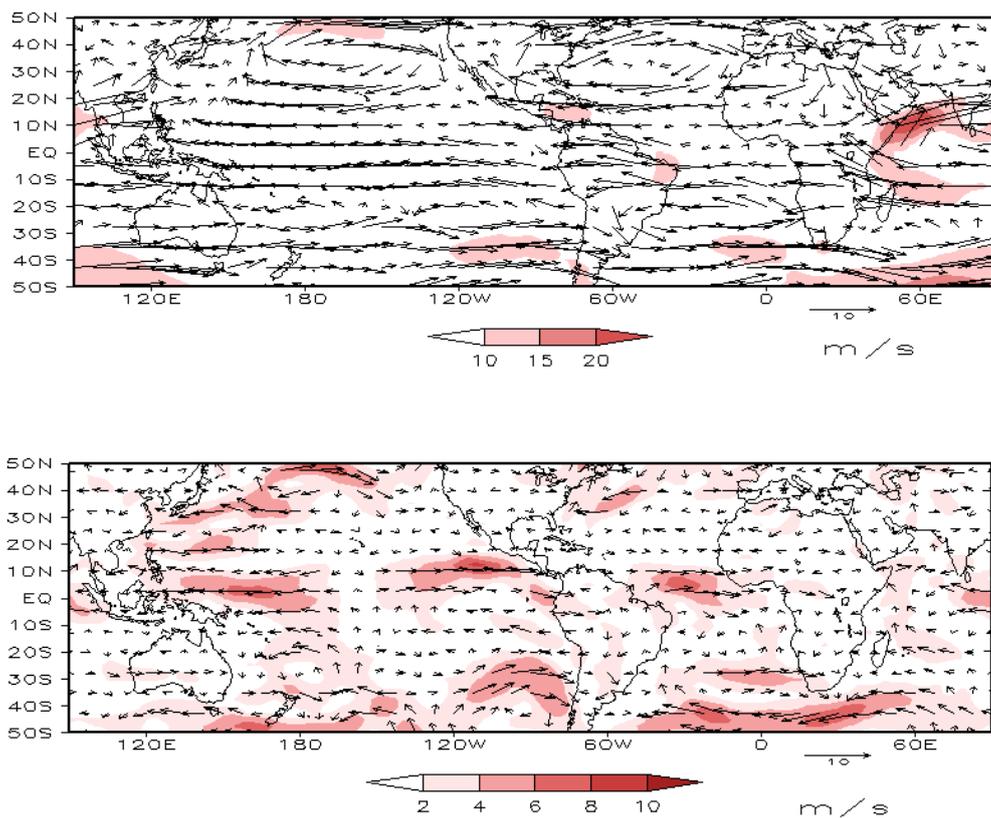


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em JULHO/2008. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

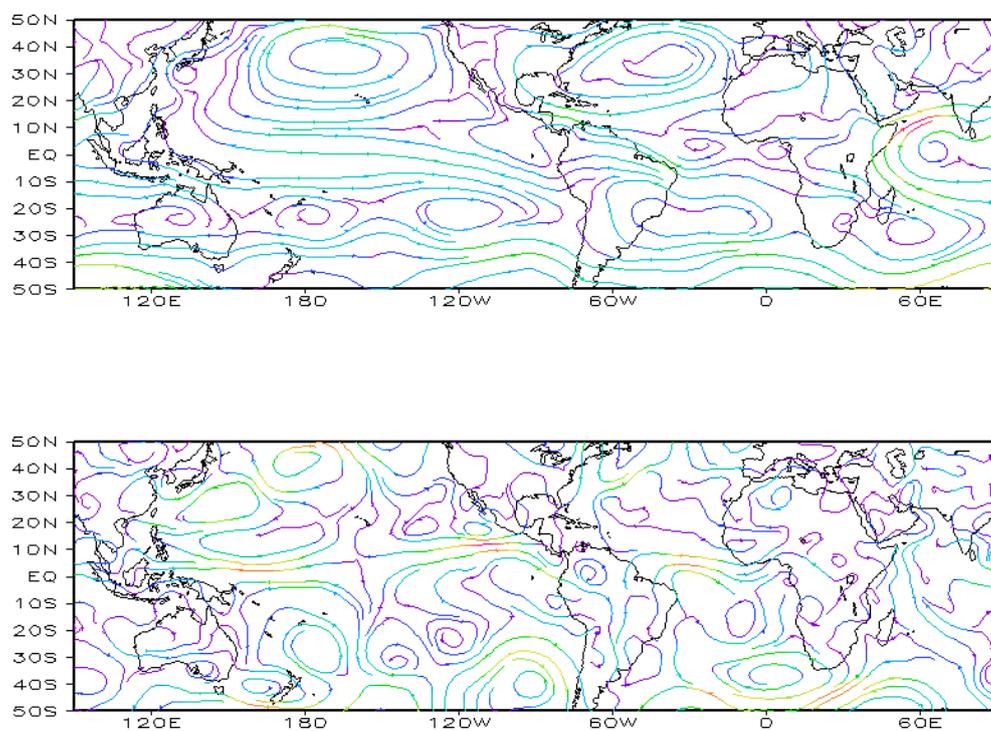


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em JULHO/2008. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

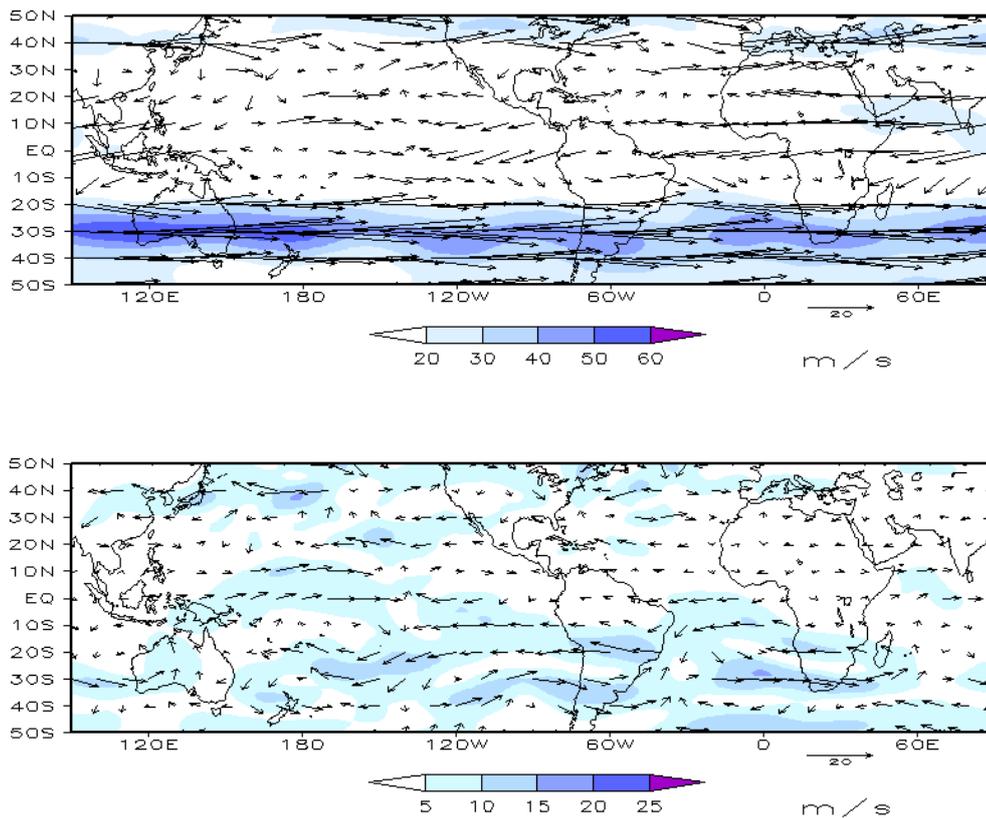


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em JULHO/2008. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

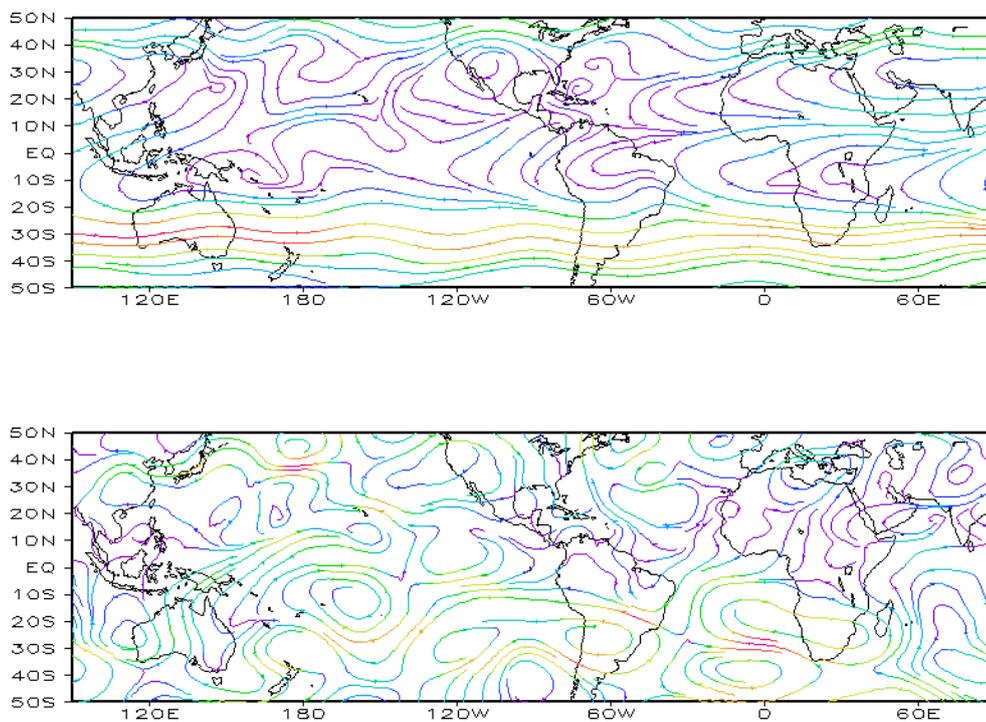


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em JULHO/2008. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

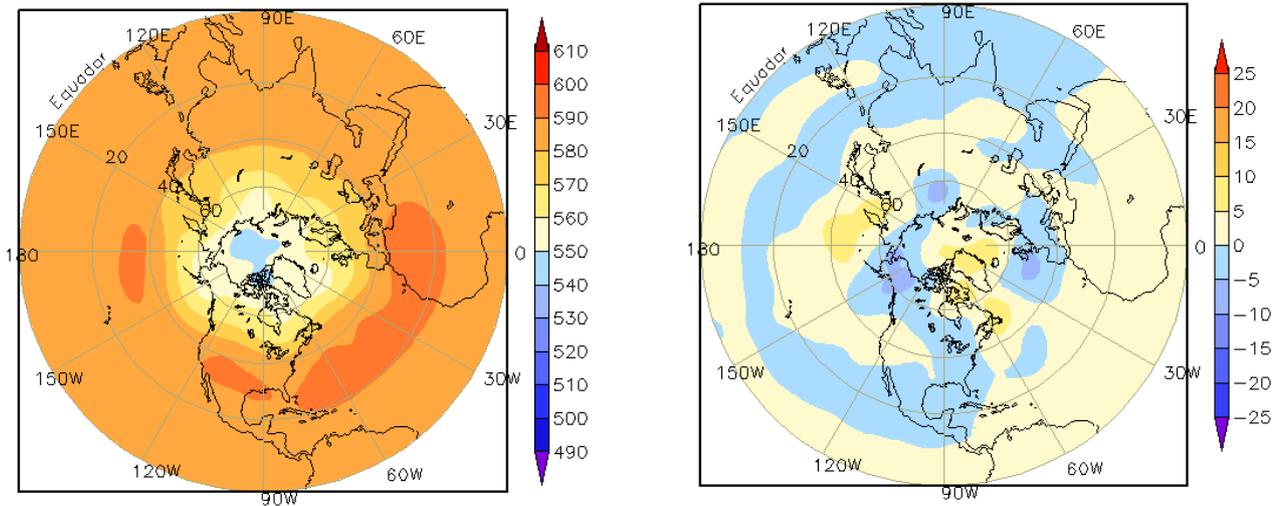


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em JULHO/2008. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo 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).

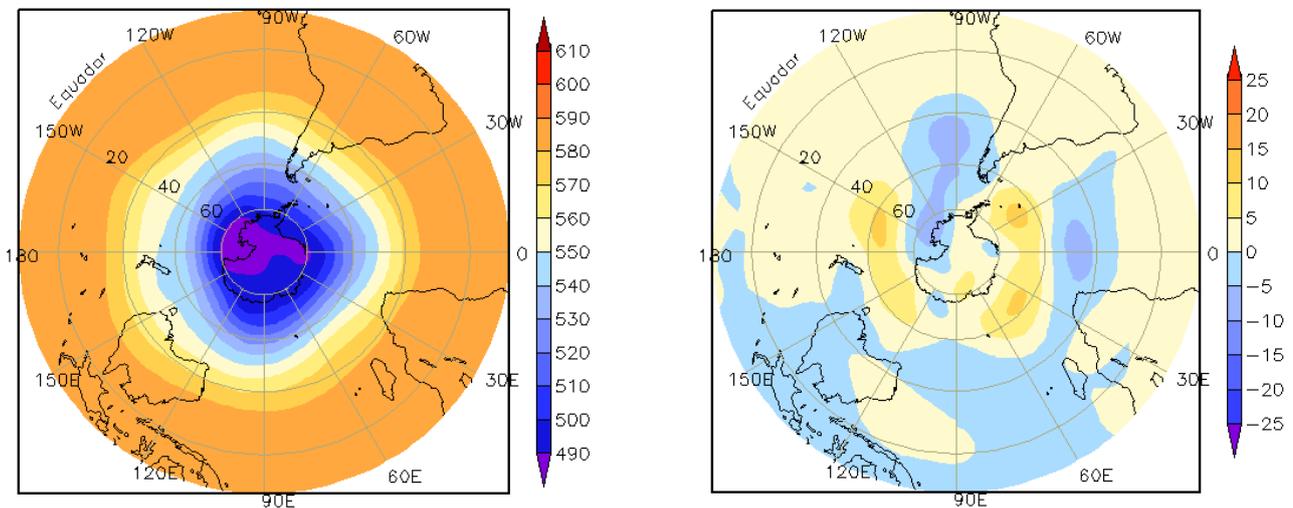


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em JULHO/2008. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo 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

No início de julho, o maior destaque foi a propagação de um Distúrbio Ondulatório de Leste (DOL) em direção à costa da Região Nordeste, o qual favoreceu a ocorrência de chuvas mais intensas principalmente no Rio Grande do Norte e na Paraíba (ver seção 3.3.3). Destacou-se, também, a atuação de uma massa de ar seco associada a predominância da circulação da alta subtropical no interior da América do Sul, com ocorrência de baixos valores de umidade relativa do ar na maior parte do Brasil Central. Na Região Sul, a atividade frontal somente contribuiu para o aumento das chuvas no final deste mês. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A distribuição espacial das estações utilizadas na análise de precipitação é mostrada na Figura 15. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

As chuvas ocorreram abaixo da média histórica em praticamente toda a Região Norte. Os maiores totais acumulados concentraram-se numa faixa que vai do extremo noroeste do Amazonas até o extremo norte da Pará. Estas chuvas estiveram associadas principalmente à atuação das Linhas de Instabilidade (LI's), conforme mostrado na seção 3.3.2. Alguns episódios de chuva mais intensos também ocorreram devido à formação de áreas de instabilidade associadas ao calor e à umidade. Neste sentido, destacaram-se os totais acumulados em Boa Vista-RR (75 mm e 52,8 mm, nos dias 15 e 27, respectivamente), sendo a chuva acumulada no mês igual a 451,8 mm, ou seja, 193,7 mm acima da média histórica. No dia 29, a formação de áreas de instabilidade foi mais generalizada no Amazonas, ressaltando-se os 88,9 mm de chuva registrados em Iauaretê-AM (Fonte: INMET).

2.1.2 – Região Centro-Oeste

As chuvas continuaram reduzidas na maior parte da Região, como esperado do ponto de vista climatológico. Contudo, os totais mensais

de precipitação ocorreram abaixo da climatologia, em particular no Mato Grosso do Sul, onde choveu até 50 mm abaixo da média histórica. A atuação de uma massa de ar seco proporcionou baixos índices de umidade relativa do ar em várias localidades, destacando-se os valores registrados em Cuiabá-MT (20%, no dia 07), Campos Novos-GO (17%, no dia 11) e Goiânia-GO (15%, no dia 23), segundo dados do INMET.

2.1.3 – Região Nordeste

Destacou-se o aglomerado que atingiu o leste dos Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba no final do mês anterior, cuja atividade convectiva persistiu sobre o nordeste da Região durante todo o dia 01. Neste dia, os totais de chuva registrados em Natal-RN e João Pessoa-PB excederam os 80 mm. No dia 02, a chuva acumulada em Natal-RN foi ainda maior, igual a 217 mm. Embora tenham ocorrido elevados acumulados de chuva associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), os totais mensais ocorreram abaixo da média histórica principalmente entre o Rio Grande do Norte e o litoral norte de Pernambuco. Somente no sertão do Rio Grande do Norte e no leste de Alagoas, as chuvas ocorreram acima da média em mais que 50 mm. A presença de uma massa de ar quente e seco proporcionou baixos valores de umidade relativa do ar, com destaque para os percentuais registrados em Ibotirama-BA (15%, no dia 13) e em Bom Jesus da Lapa-BA (10%, no dia 26).

2.1.4 – Região Sudeste

Choveu abaixo da média histórica em toda a Região Sudeste. Somente no dia 23, a atuação do sexto sistema frontal contribuiu para a formação de áreas de instabilidade e ocorrência de chuvas moderadas principalmente no sudeste do Estado de São Paulo. A massa de ar quente e seco também proporcionou baixos valores de umidade relativa do ar em toda a Região, destacando-se os valores registrados em São Romão-MG (17%, no dia 13) e Uberlândia-MG (10%, no dia 24).

2.1.5 – Região Sul

A atividade dos sistemas frontais foi maior no Rio Grande do Sul, onde os totais mensais excederam a climatologia em mais que 50 mm.

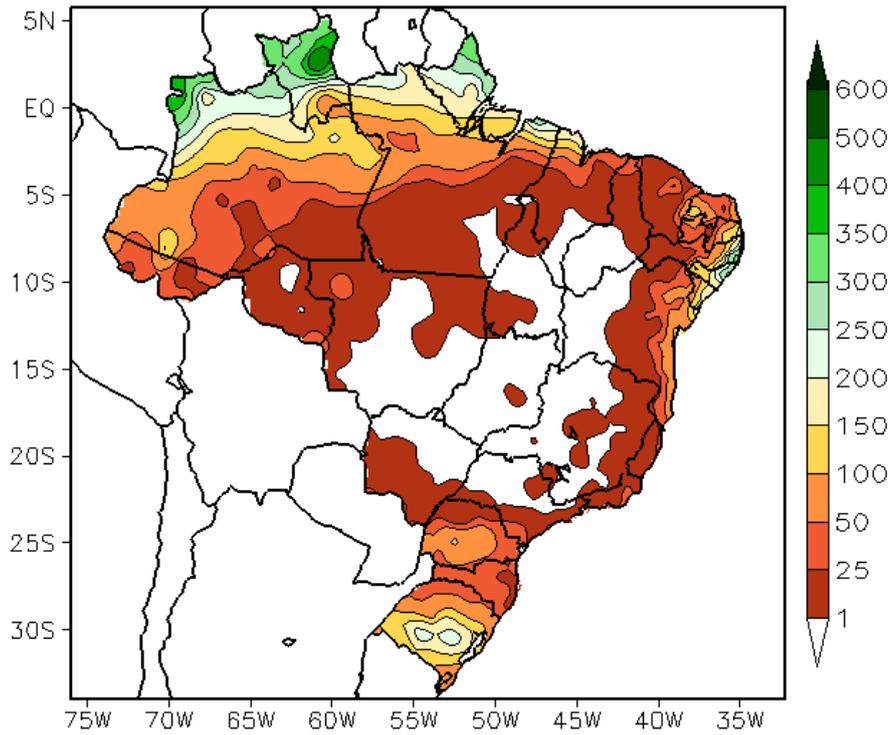


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para JULHO/2008.

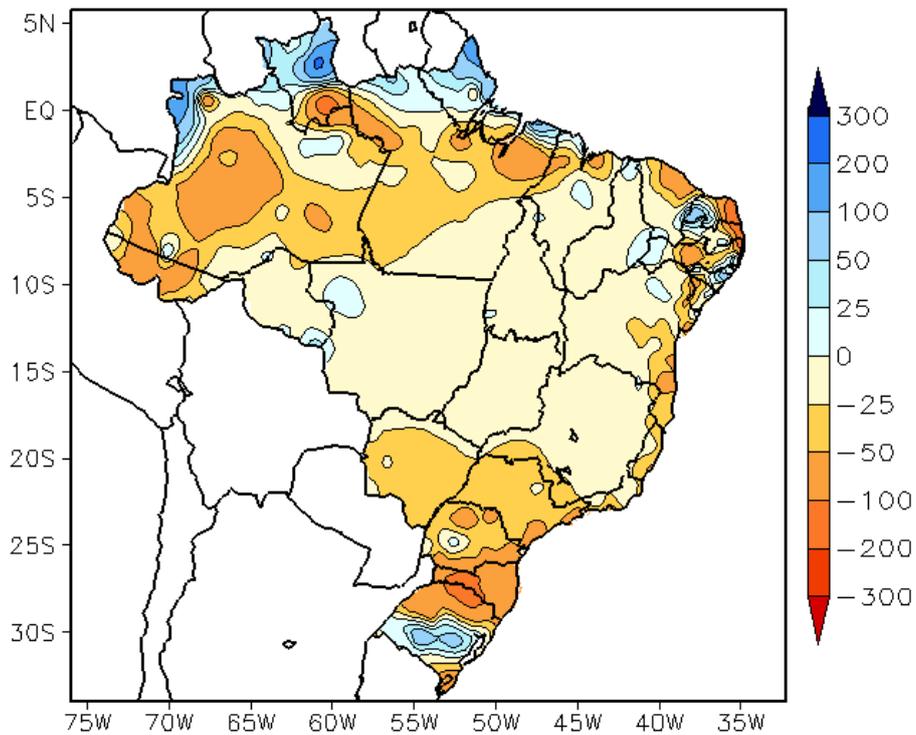


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para JULHO/2008 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

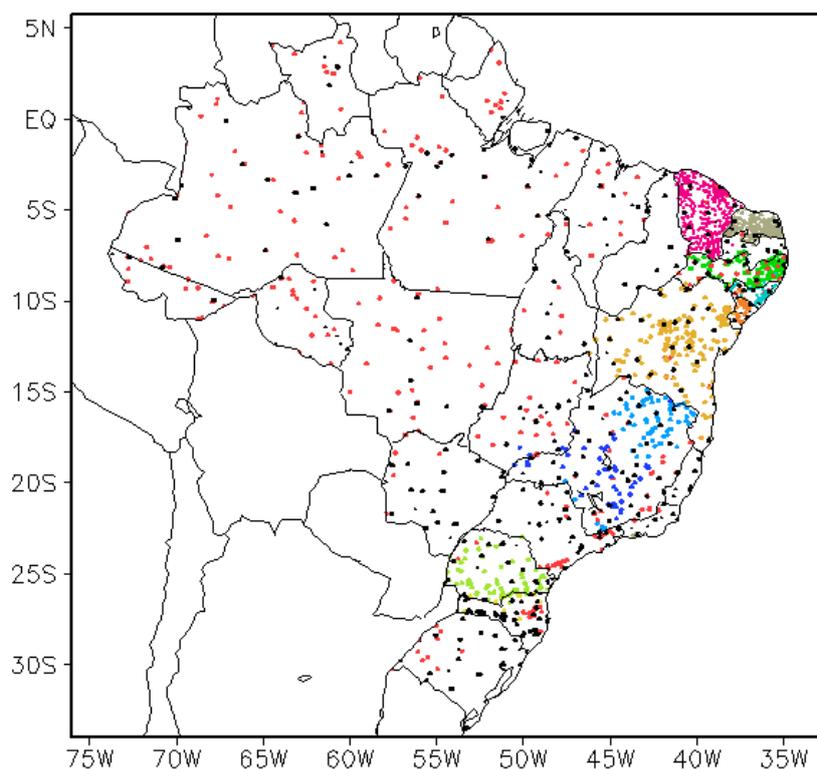


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 2.222 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JULHO/2008. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE - EMPARN/RN - ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL - CMRH/SE - SEMARH/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP - SIMPEPAR/PR - CIRAM/SC - FEPAGRO/RS).

No dia 22, a atuação de um sistema frontal provocou temporal no Rio Grande do Sul, registrando-se 95 mm de chuva em Jaguarão, no sul do Estado. Este sistema frontal também favoreceu a ocorrência de granizo em algumas cidades de Santa Catarina e do Paraná. No dia 27, a atuação de uma frente estacionária sobre o Rio Grande do Sul, associada à passagem do jato subtropical, contribuiu para ocorrência de temporais no Rio Grande do Sul, com destaque para os 81,6 mm de chuva registrados em Caçapava do Sul.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

A atuação de uma massa de ar quente e seco durante quase todo o mês de julho sobre o setor centro-norte da América do Sul resultou em elevados valores de temperatura máxima na maior parte do Brasil (Figura 16). Os maiores desvios positivos de temperatura máxima ocorreram no oeste do Mato Grosso do Sul, no norte do Paraná e no nordeste do Estado de São Paulo (Figura 17). Por outro lado, a perda radiativa associada à ausência de nebulosidade durante quase todo o período proporcionou baixos valores de temperatura mínima, em particular nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste do Brasil,

onde os valores registrados estiveram abaixo da média histórica (Figuras 18 e 19). A cidade de Campos do Jordão, região serrana de São Paulo, registrou -0,2°C no dia 14. Em Minas Gerais, as temperaturas mínimas atingiram 1,6°C e 1°C no dia 17, nas cidades de Barbacena e São Lourenço, respectivamente. Em General Carneiro, no sul do Paraná, a mínima atingiu - 0,1°C na madrugada do dia 16. No dia 19, ocorreu geada pelo oitavo dia consecutivo na Serra da Mantiqueira (Fonte: SEPRe). Destacaram-se as anomalias positivas de temperatura mínima na Região Sul, no sul do Mato Grosso do Sul e nos setores oeste e sul do Estado de São Paulo, possivelmente associadas ao escoamento de noroeste mais intenso, o qual transportou o ar quente predominante na região central do Brasil. No Estado de São Paulo, a temperatura média apresentou comportamento similar a junho passado, com valores que variaram entre 14°C e 22°C e predominância de anomalias positivas entre 1°C e 4°C (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Em julho, nove sistemas frontais atuaram no Brasil (Figura 22). Este número esteve acima

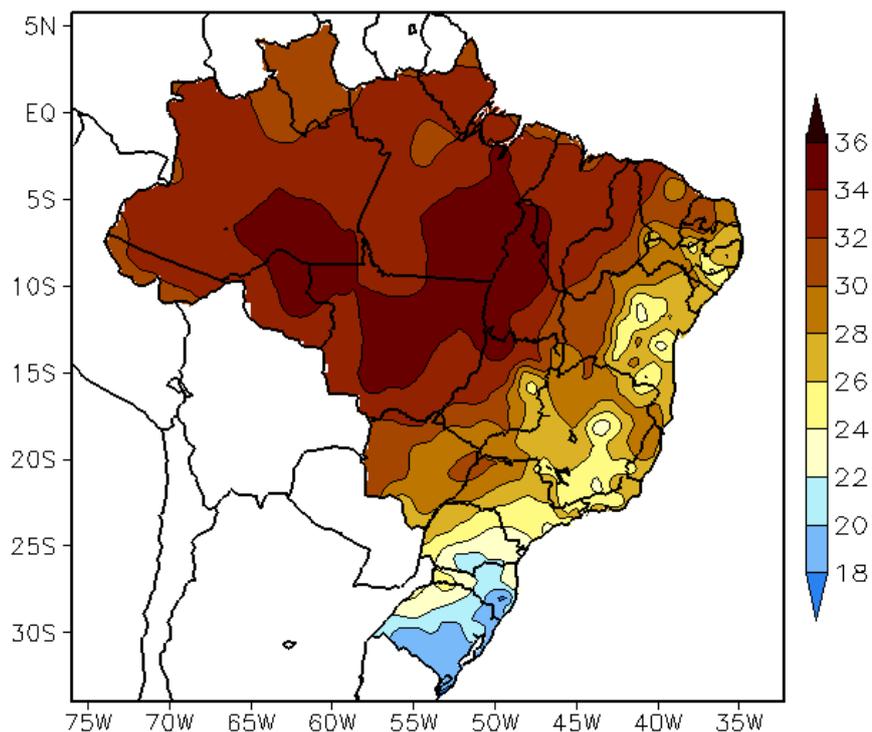


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em JULHO/2008. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

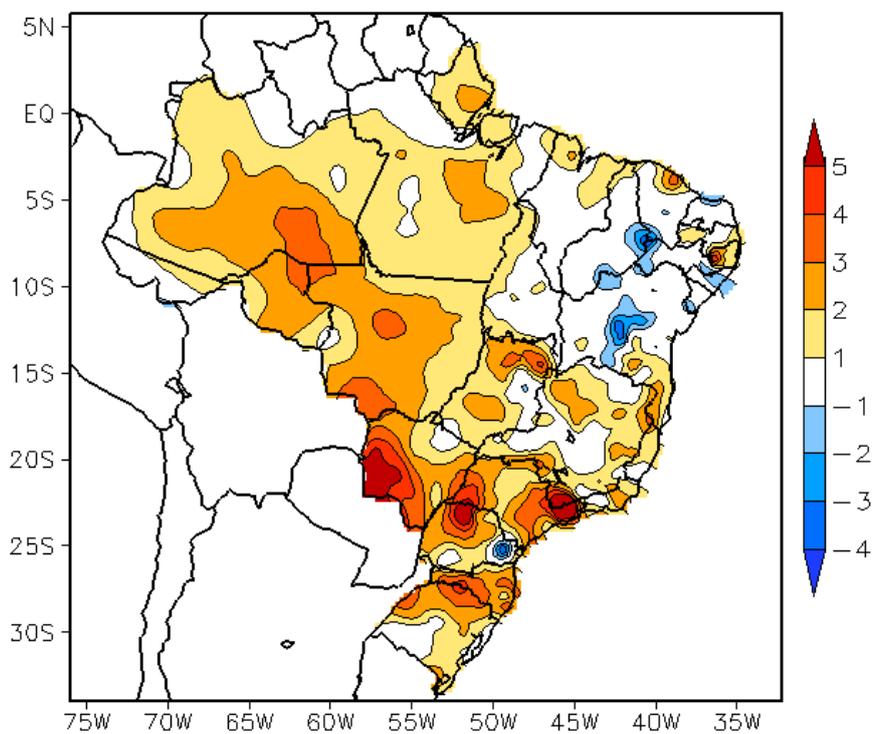


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em JULHO/2008. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

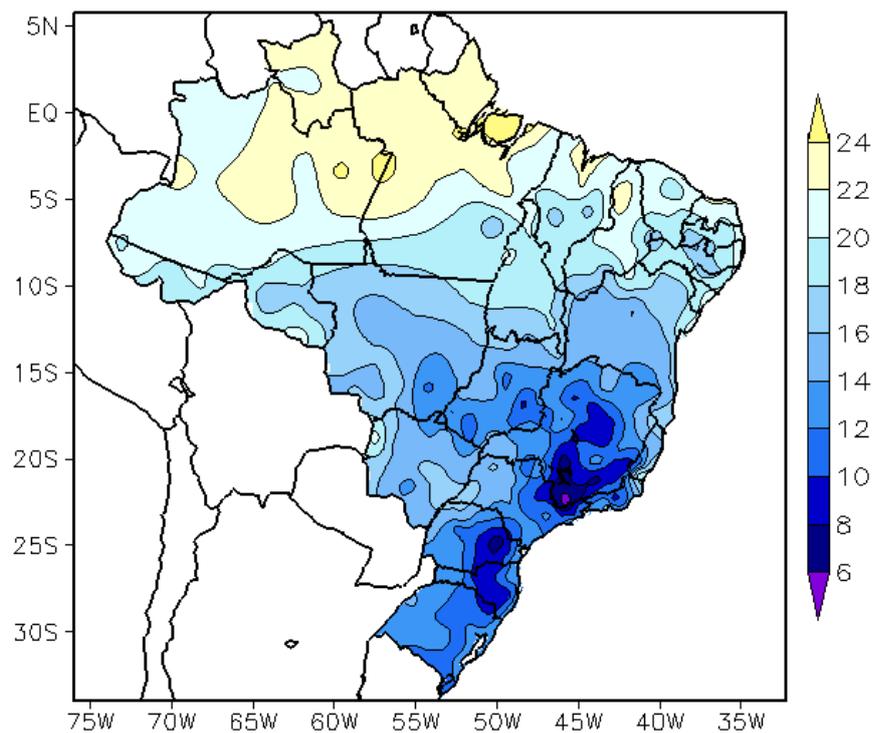


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em JULHO/2008. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

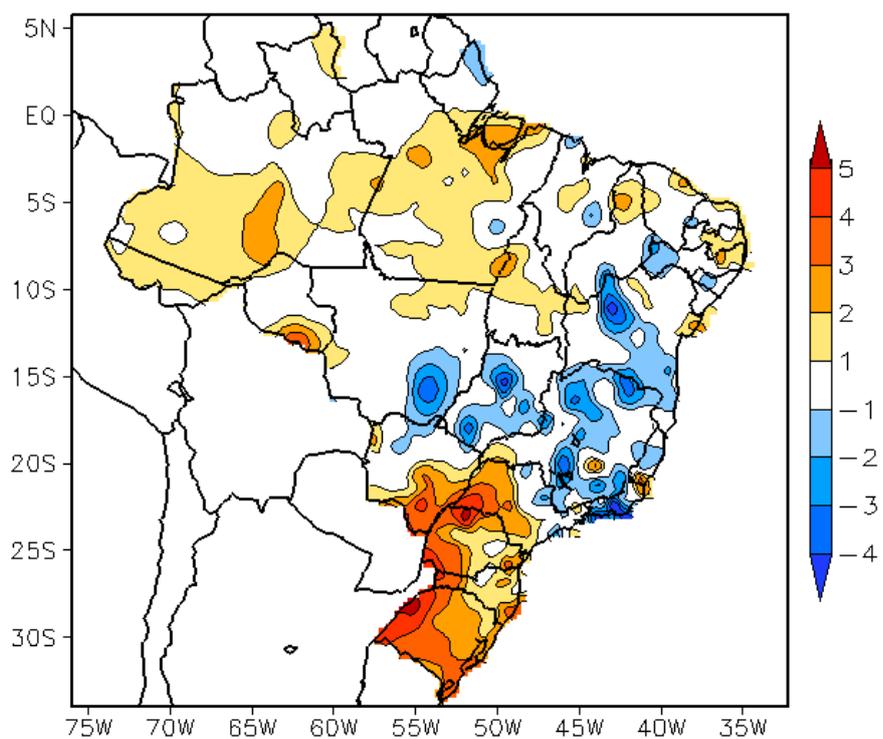


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em JULHO/2008. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

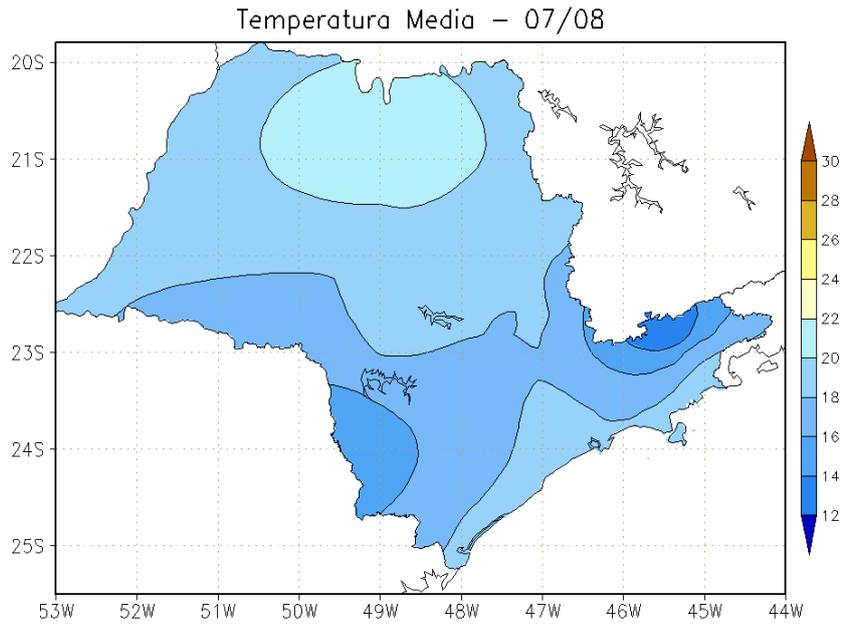


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em JULHO/2007, para o Estado de São Paulo. (FONTE: IAC).

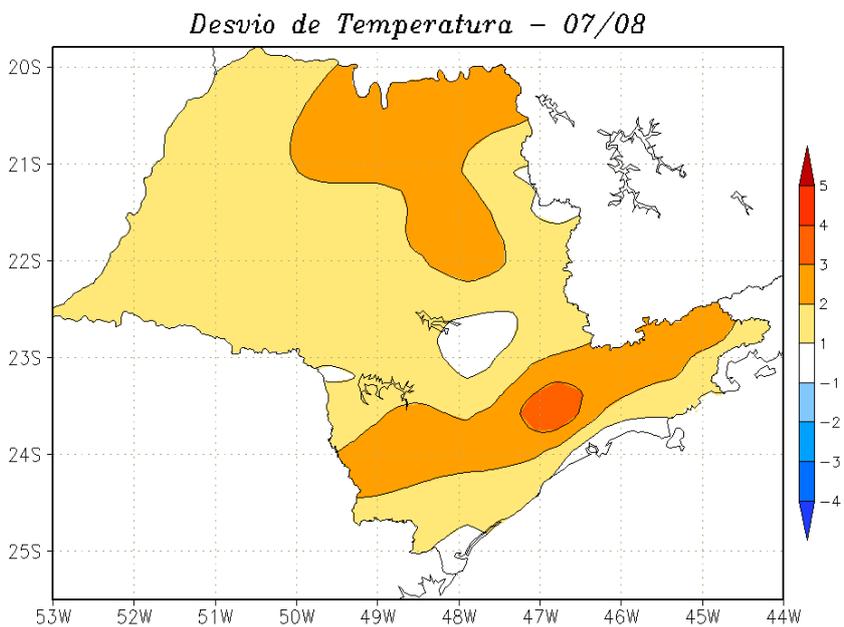


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em JULHO/2007, para o Estado de São Paulo. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

da climatologia para latitudes entre 25°S e 35°S. De modo geral, os sistemas frontais restringiram sua atuação ao sul do País e, somente a partir do dia 21, dois sistemas conseguiram avançar até latitudes mais ao norte.

O primeiro sistema frontal ingressou em Santa Vitória do Palmar-RS no dia 02. No dia seguinte, posicionou-se no litoral de Santa Catarina. Este sistema causou maior atividade convectiva no Rio Grande do Sul.

No dia 06, o segundo sistema frontal deslocou-se rapidamente entre o litoral de Mar del Plata, na Argentina, e o extremo sul do Brasil. No dia seguinte, esta frente posicionou-se em Santa Vitória do Palmar-RS, indo posteriormente para o oceano.

Entre os dias 07 e 08, o terceiro sistema frontal ingressou pelo interior e litoral do Rio Grande do Sul, onde as chuvas acumuladas excederam 25 mm em algumas áreas. No dia seguinte, este sistema manteve-se estacionário em Torres-RS, de onde seguiu para o oceano.

O quarto sistema frontal atuou apenas no litoral do Rio Grande do Sul, sem causar aumento significativo da nebulosidade.

Entre os dias 17 e 18, o quinto sistema frontal atuou no litoral e interior do Rio Grande do Sul. No dia seguinte, este sistema ficou estacionário em Santa Maria-RS e Porto Alegre-RS, ocasionando chuva de fraca intensidade.

O sexto sistema frontal originou-se de uma ciclogênese que se formou próximo ao Uruguai no dia 21. No dia seguinte, o sistema frontal associado configurou-se no oeste do Rio Grande do Sul. O ramo frio associado posicionou-se em Porto Alegre às 12:00 TMG. Durante a sua formação e trajetória, este sistema também foi intensificado pela passagem de um cavado em níveis médios e pela atuação do jato subtropical, que atingiu magnitude superior a 50 m/s no período de 21 a 23 (ver seção 4.1). Destacou-se a ocorrência de tempestade no sul do Rio Grande do Sul na madrugada do dia 22. No dia seguinte, ocorreu granizo em Santa Catarina e chuva intensa no oeste do Paraná (ver seção 2.1.5). Pelo litoral, esta frente fria deslocou-se até Iguape-SP, onde se posicionou no dia 24.

No dia 24, uma baixa pressão que se formou a leste da Argentina e do Uruguai deu origem ao sétimo sistema frontal. O ramo frio do ciclone extratropical associado atuou no interior e litoral

da Região Sul. Pelo litoral, este sistema deslocou-se até Caravelas-BA onde se posicionou no dia 27. Neste período, também foi notada a atuação mais intensa do jato subtropical (ver seção 4.1).

A partir do dia 26, o escoamento de norte mais intenso deu origem a uma frente quente sobre a Região Sul do Brasil. Entre os dias 27 e 29, este oitavo sistema ficou estacionário sobre o Rio Grande do Sul, sendo favorecido também pela maior atividade do jato subtropical neste período. Destacou-se a ocorrência de temporais principalmente no centro-sul do Rio Grande do Sul (ver seção 2.1.5). No dia 30, formou-se um centro de baixa pressão adjacente ao sudeste do Rio Grande do Sul, o qual se alinhou ao sistema frontal estacionário dando origem ao nono sistema frontal. O ramo frio associado a esta nova frente deslocou-se até o litoral de Santa Catarina e pelo interior, conseguiu avançar até o sul e sudoeste do Paraná e sobre o extremo sul do Mato Grosso do Sul.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Durante o mês de julho, sete massas de ar frio atuaram na Região Sul. A maioria dos anticiclones posicionou-se sobre o Oceano Atlântico, estendendo-se pela faixa litorânea das Regiões Sul e Sudeste. Somente no final do mês, duas massas atuaram no interior da Região Sul, deslocando-se pela região costeira até o sul da Região Nordeste.

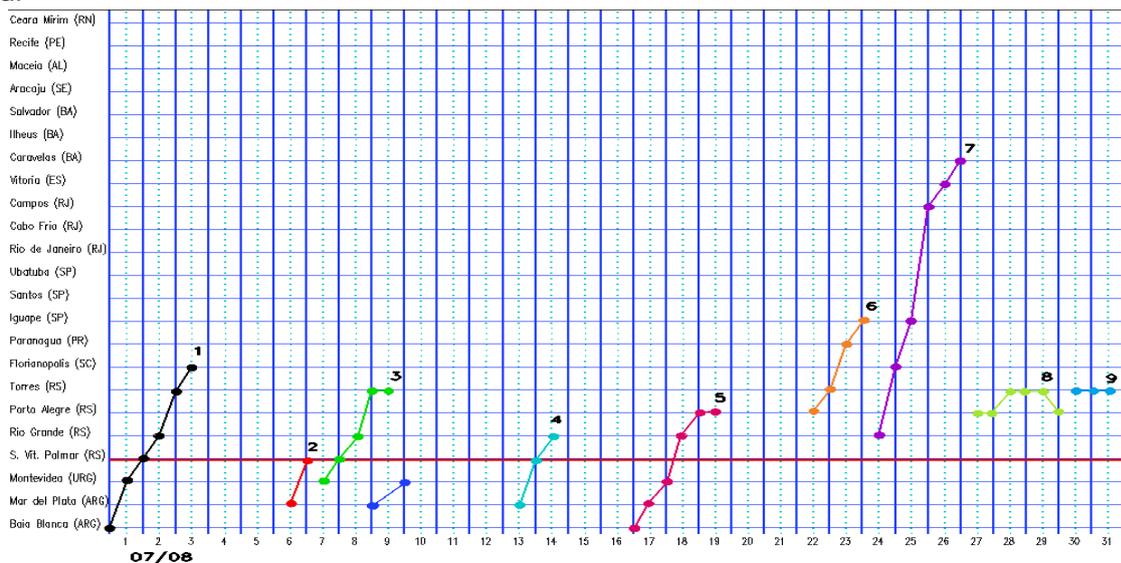
A primeira e a segunda massa de ar frio ingressaram no sul do País, nos dias 03 e 08, respectivamente. Ambas deslocaram-se para leste e permaneceram sobre o oceano adjacente: a primeira até o dia 08 e a segunda até o dia 14. No extremo sul do Rio Grande do Sul e no litoral das Regiões Sul e Sudeste, houve um leve declínio de temperatura.

A terceira massa de ar atuou sobre o extremo sul do Rio Grande do Sul no dia 14. Esta massa de ar frio, ao deslocar-se para o oceano, intensificou o anticiclone anterior que ainda se encontrava sobre o oceano. Este sistema permaneceu no litoral da Região Sudeste até o dia 17.

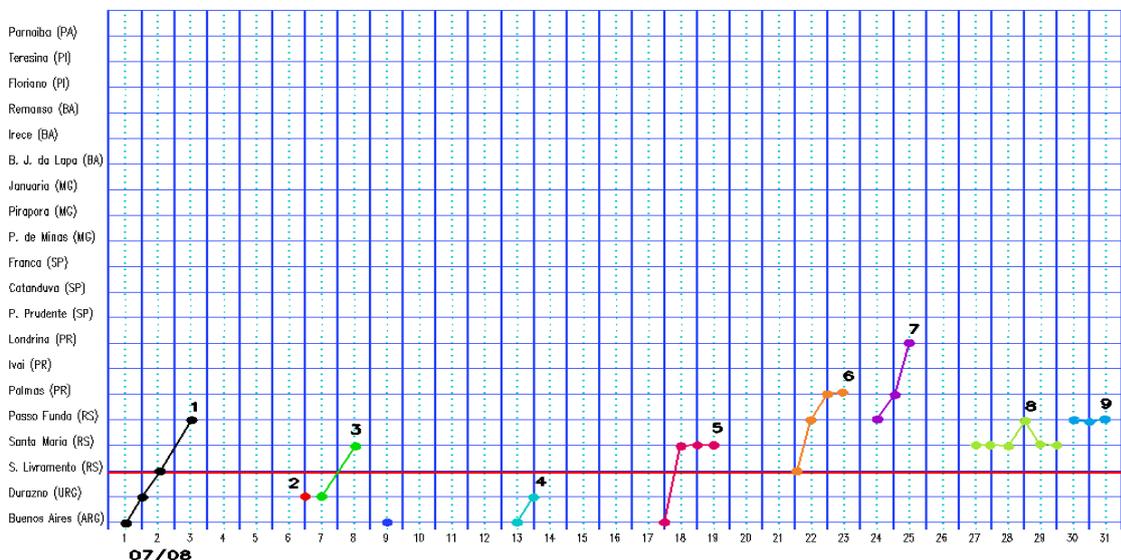
Nos dias 19 e 20, o quarto anticiclone atuou no extremo sul do Rio Grande do Sul, posicionando-se sobre o oceano no dia 21.

A quinta massa de ar fria ingressou pelo

a) Litoral



b) Interior



c) Central

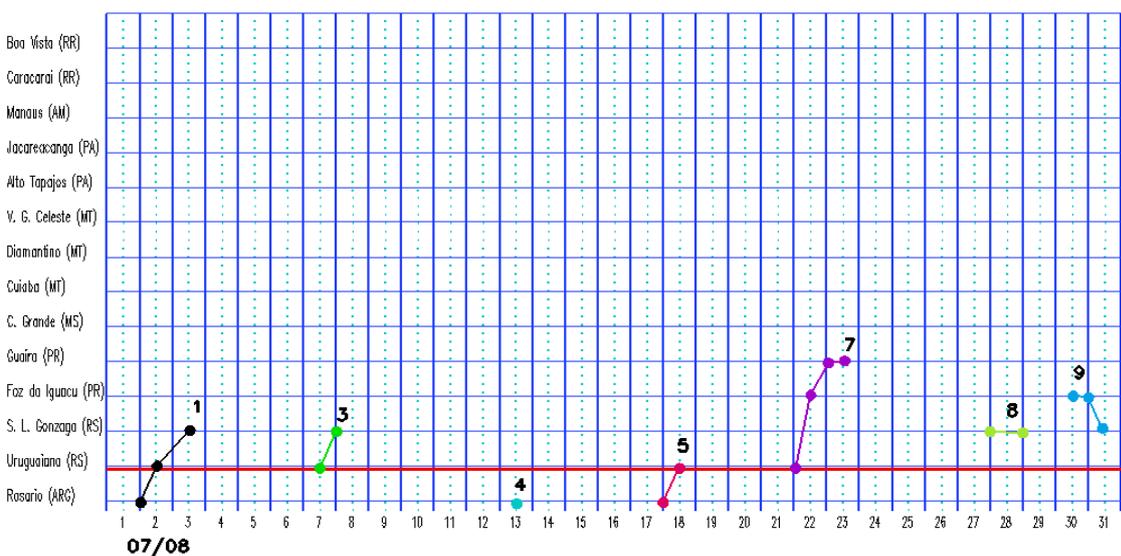


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JULHO/2008. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

oeste do Rio Grande do Sul no dia 22. O centro do anticiclone associado deslocou-se para leste e posicionou-se sobre o oceano no dia 24.

No decorrer do dia 25, o sexto anticiclone com trajetória continental ingressou pelo oeste dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, deslocando-se para o oceano no dia 26. Esta massa de ar frio permaneceu até o dia 28 na faixa litorânea das Regiões Sul, Sudeste e no sul da Bahia.

No dia 30, o sétimo e último anticiclone ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul, onde atuou até o dia seguinte.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Em julho, a atividade convectiva continuou bastante reduzida no interior do Brasil, repetindo a situação observada em junho passado (Figura 23). Na maioria das pântadas, notou-se uma maior atividade convectiva próximo à costa norte da Região Nordeste, ora decorrente da propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), ora associada à atuação de cavados em médios e altos níveis da troposfera. Na 3ª pântada, observou-se que a nebulosidade convectiva associada à atuação da ZCIT esteve próxima àquela que se formou devido ao deslocamento de cavados na média e alta troposfera, próximo à costa da Região Nordeste. Na Região Sul, a atuação dos sistemas frontais contribuiu para o aumento da atividade convectiva especialmente na duas últimas pântadas de julho (ver seção 3.1).

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Durante o mês de julho, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuou preferencialmente ao norte de sua climatologia a oeste da longitude 30°W (Figura 24). Considerando as posições médias pentadais obtidas através de mínimos valores de ROL ao longo do Atlântico Equatorial, a ZCIT atuou entre 5°N e 10°N. Na 3ª pântada, nota-se a nebulosidade associada aos cavados na média e alta troposfera (Figura 25).

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

Em julho, as Linhas de Instabilidade (LI's) estiveram melhor caracterizadas em vinte episódios, atuando preferencialmente entre costa norte da Venezuela e o noroeste do Maranhão (Figura 26). Destacaram-se as LI's que se configuraram nos dias 06, 07 e 24, quando foi notada uma maior ocorrência de chuva no Amapá e norte do Pará (ver seção 2.1.1).

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

Os aglomerados convectivos associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) ocorreram em oito episódios no decorrer do mês de julho (Figura 27). O primeiro episódio, que teve início no final do mês anterior (ver Climanálise, vol 24, nº 06), foi responsável por totais diários de precipitação que excederam os 200 mm no Rio Grande do Norte (ver seção 2.1.3). De modo geral, com exceção do primeiro, os demais episódios de DOL deslocaram-se próximo à costa norte da Região Nordeste, sem ocasionar chuvas muito significativas.

Destacou-se o quarto episódio de DOL, cujo aglomerado convectivo foi intensificado pela presença de um cavado em médios e altos níveis da atmosfera. O sétimo episódio também foi favorecido pela presença de um cavado em níveis médios, com o registro de chuva mais significativa em Natal-RN (42 mm, no dia 25).

Alguns episódios de chuva acumulada mais significativa estiveram associados à formação de nebulosidade estratiforme intensificada pelos ventos de sudeste nesta época do ano, como a chuva registrada em Porto de Pedras-AL (38,6 mm, no dia 18).

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical foi notado preferencialmente sobre a região central do Chile e Argentina, Uruguai e extremo sul do Brasil no decorrer de julho (Figura 28a). Nestas áreas, sua magnitude média mensal atingiu valores entre 40 m/s e 50 m/s, atuando dentro da sua posição média climatológica, porém mais intenso. Destacou-se a atuação do jato subtropical nos

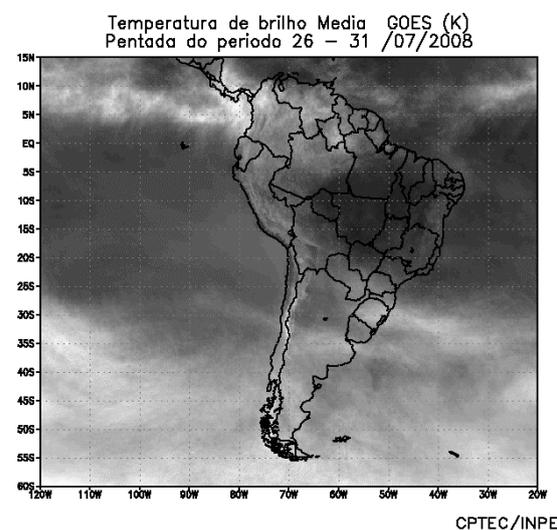
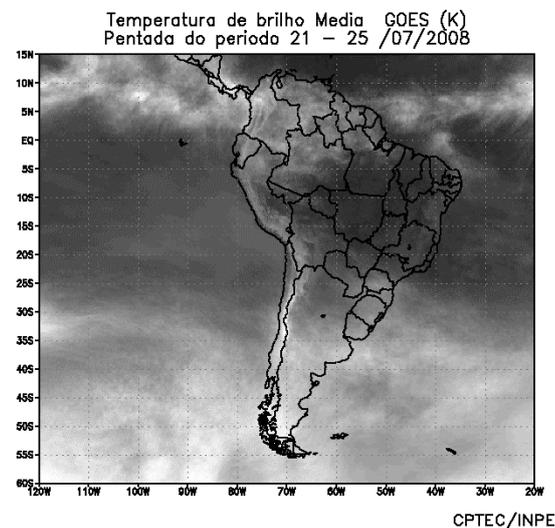
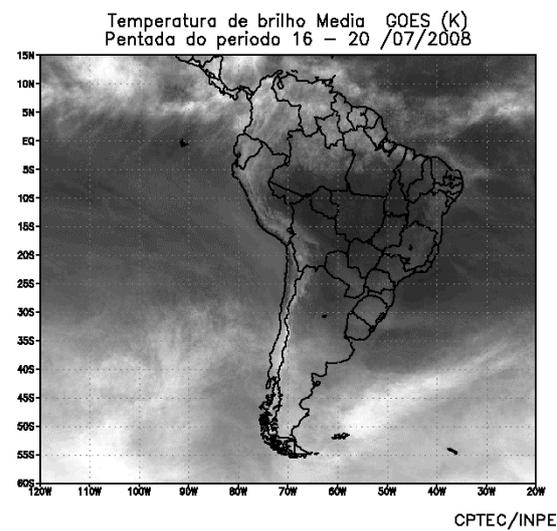
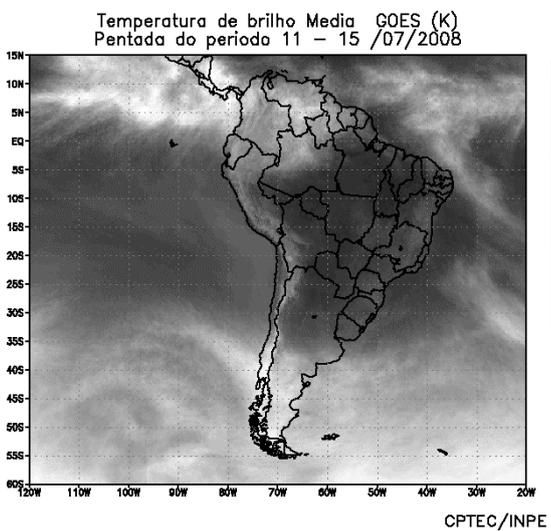
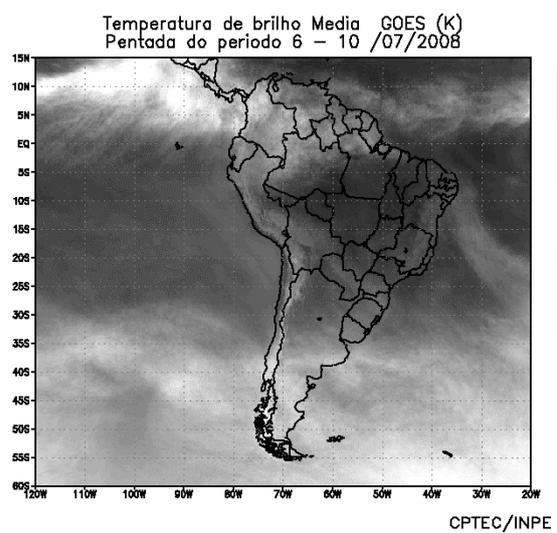
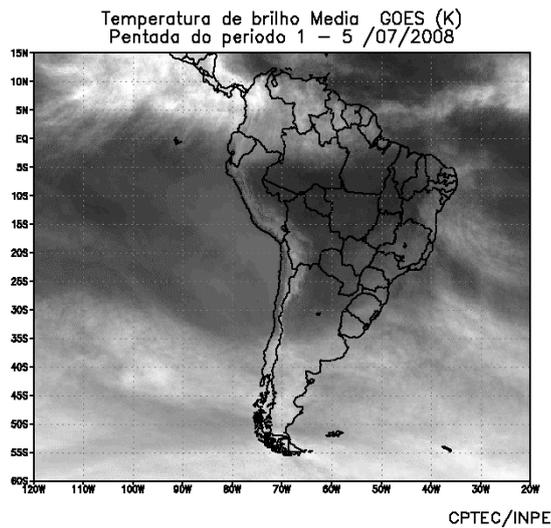


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JULHO/2008. (FONTE: Satélite GOES-10).

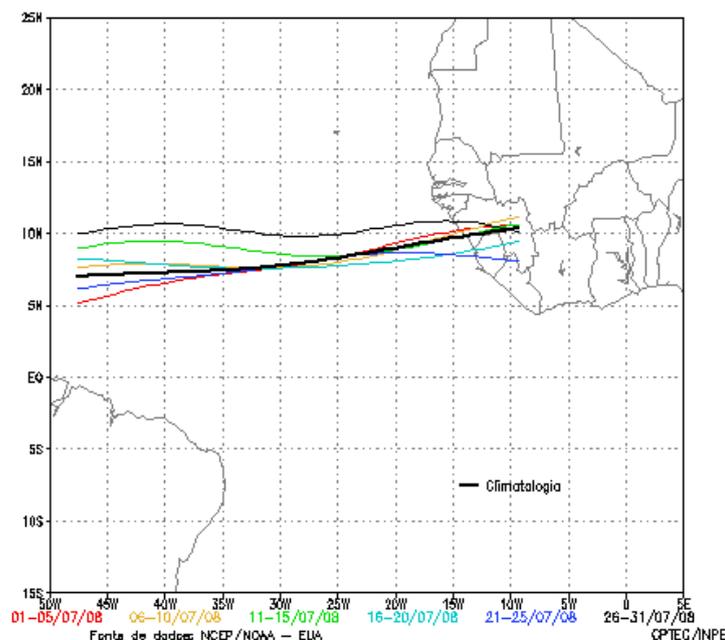


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JULHO/2008, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

dias 03 e 04 e no período de 15 a 18 de julho, quando atingiu magnitude média superior a 70 m/s sobre o continente sul-americano (Figuras 28b e 28c). A partir do dia 21, o jato subtropical posicionou-se sobre a Região Sul do Brasil, favorecendo a atividade frontal em latitudes mais ao norte. A Figura 28d ilustra a atuação do jato subtropical centrada sobre o Paraguai e norte da Região Sul, contribuindo também para a intensificação de uma frente estacionária sobre o Rio Grande do Sul (ver seção 3.1).

4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Durante o mês de julho, não houve configuração de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN). Contudo, durante a primeira quinzena, observou-se a formação de cavados adjacentes à costa leste do Brasil, os quais atuaram em conjunto com a atividade do jato subtropical sobre a América do Sul (ver seção 4.1). A formação destes cavados contribuiu para o aumento da nebulosidade e áreas de instabilidade no leste da Região Nordeste, como pode ser visto nas imagens médias pentadais mostradas na seção 3.3.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Em julho, as chuvas continuaram reduzidas na maioria das bacias brasileiras. Apenas a bacia

do Uruguai, no sul da bacia do Atlântico Sudeste e no extremo norte da bacia do Amazonas, ocorreram anomalias positivas de precipitação. De modo geral, as vazões diminuíram em comparação com aquelas observadas em junho passado.

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 monitoradas 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). Neste mês a máxima altura de vazão registrada foi 28,53 m, a mínima foi 27,98 m e a média igual a 27,28 m (Figura 31).

Na bacia do Amazonas, apesar da diminuição das vazões em comparação com o mês anterior, apenas a estação Samuel-RO apresentou valor abaixo da MLT.

Nas bacias do Tocantins e São Francisco, as estações fluviométricas monitoradas também apresentaram diminuição dos valores de vazão e desvios negativos se considerada a MLT. Contudo, a vazão da estação Três Marias-MG apresentou valor próximo à MLT.

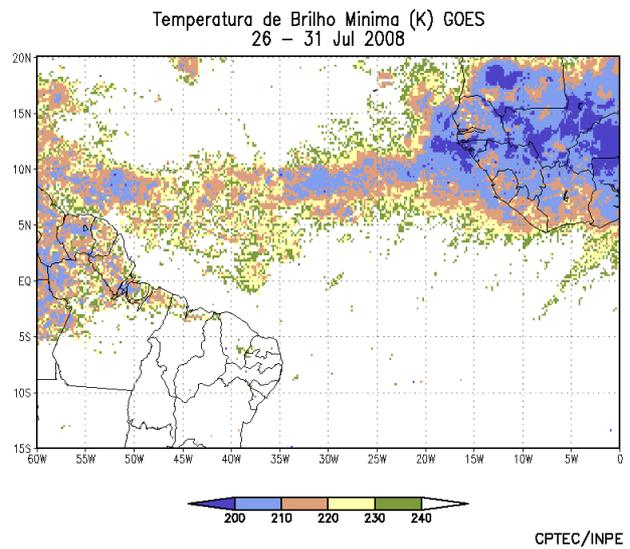
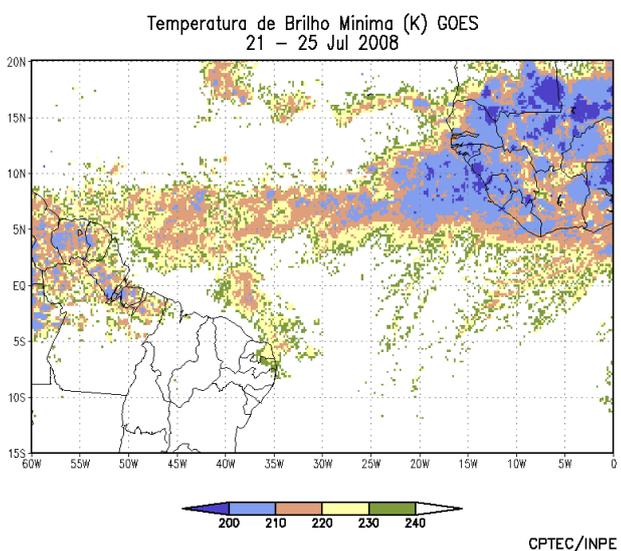
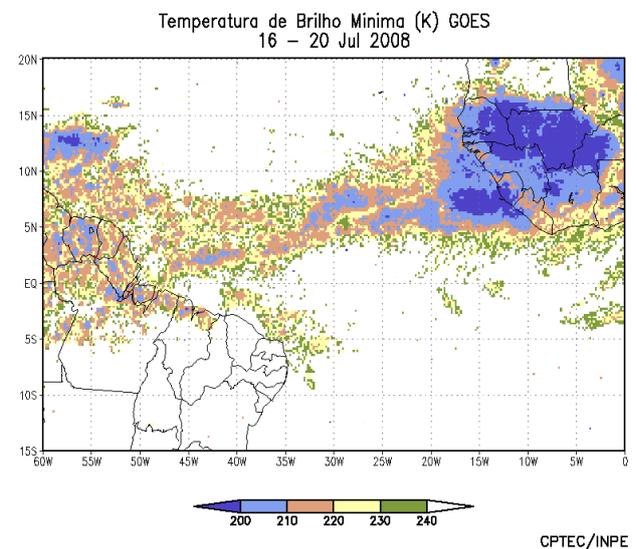
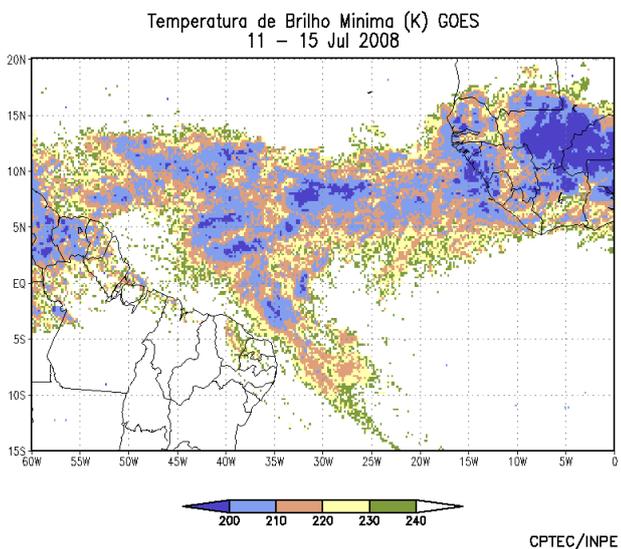
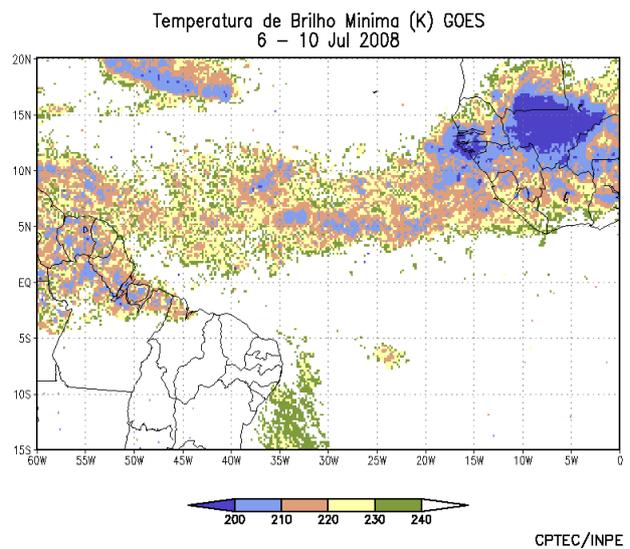
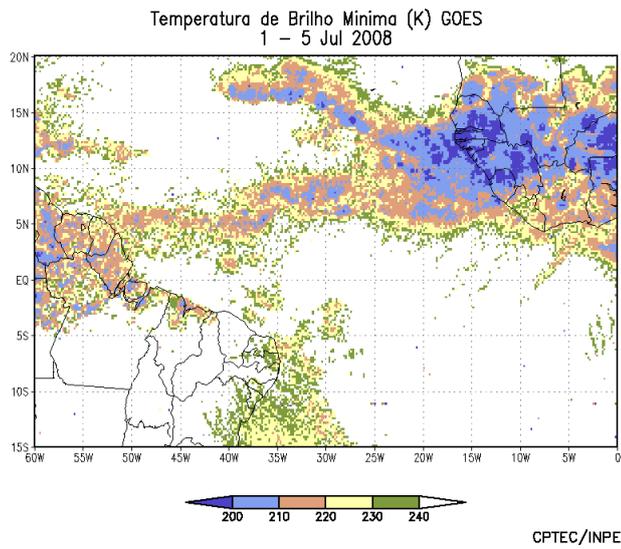
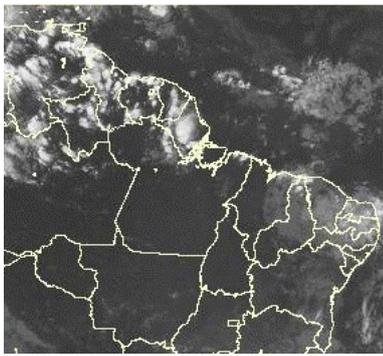
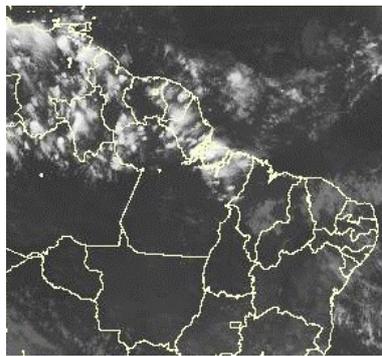


FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JULHO/2008. (FONTE: Satélite GOES-10).



01/07/08 21:00TMG



02/07/08 21:15TMG



03/07/08 21:00TMG



05/07/08 21:15TMG



06/07/08 20:45TMG



07/07/08 21:15TMG



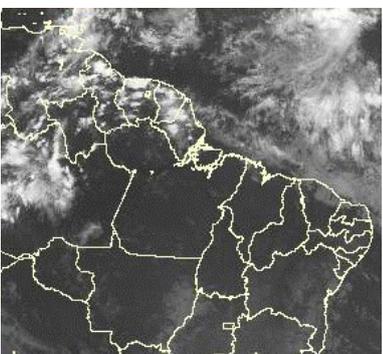
08/07/08 21:00TMG



09/07/08 21:15TMG



12/07/08 21:00TMG



13/07/08 21:00TMG

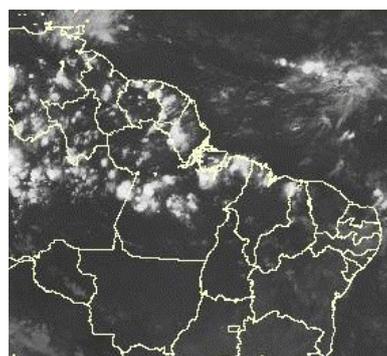


14/07/07 20:45TMG



16/07/07 21:15TMG

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 JULHO/2008.



19/07/08 21:00TMG



20/07/08 21:00TMG



22/07/08 21:00TMG



23/07/08 21:00TMG



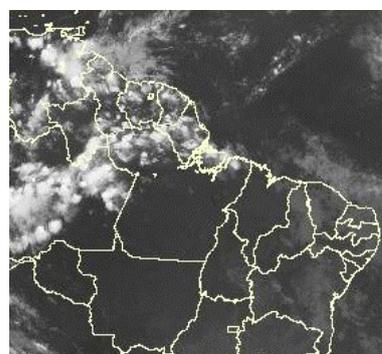
24/07/08 21:15TMG



27/07/08 20:45TMG



28/07/08 21:15TMG



29/07/08 21:00TMG

FIGURA 26 – Continuação.

As vazões observadas seguiram o comportamento das precipitações em todas as estações localizadas na bacia do Paraná, com diminuição das vazões em comparação com junho passado. Contudo, em algumas estações localizadas no setor norte desta bacia, as vazões observadas estiveram acima dos correspondentes valores da MLT.

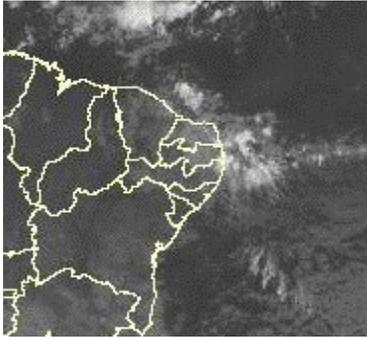
Nas bacias do Atlântico Sudeste e do Uruguai, apesar da ocorrência de chuvas acima da média em áreas mais ao sul, o comportamento foi o mesmo observado na maior

parte das bacias brasileiras, ou seja, diminuição dos valores de vazão e desvios negativos se comparados à MLT. Na região do Vale do Itajaí, em Santa Catarina, também houve predominância de anomalias negativas de precipitação (Tabela 3).

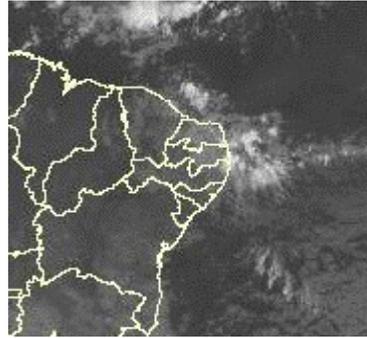
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Em julho, o número de queimadas foi aproximadamente igual a 6.200 focos no Brasil, de acordo com dados do satélite NOAA-15¹ (Figura 32). Este valor foi 160% superior aos focos

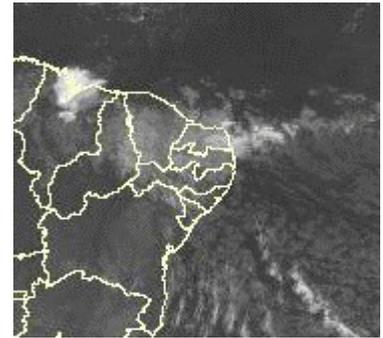
EPISÓDIO 1



01/07/08 02:45TMG

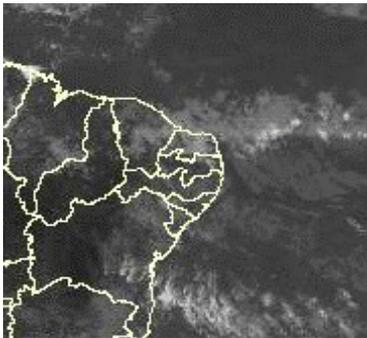


01/07/08 17:45TMG

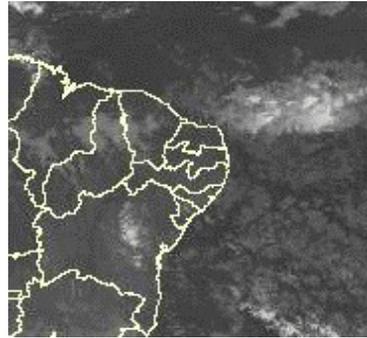


02/07/08 06:00TMG

EPISÓDIO 2



02/07/08 17:45TMG

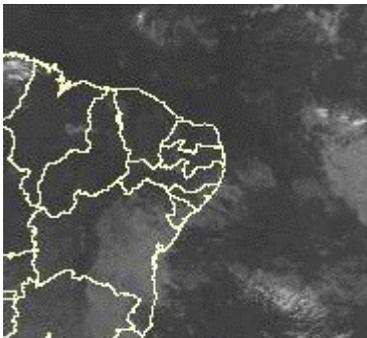


03/07/08 06:00TMG



03/07/08 12:00TMG

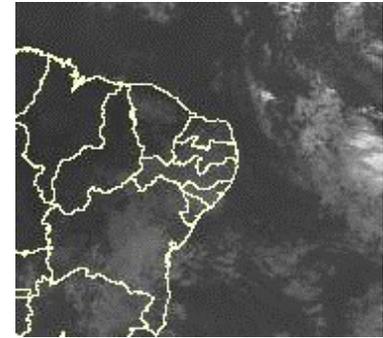
EPISÓDIO 3



10/07/08 21:00TMG



11/07/08 03:30TMG



11/07/08 12:00TMG

EPISÓDIO 4



11/07/08 23:45TMG



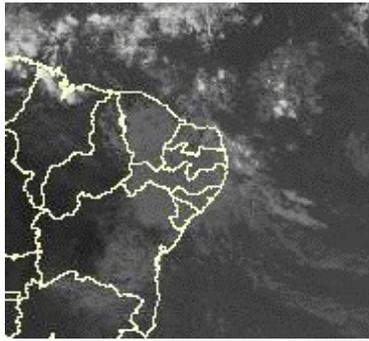
12/07/08 12:00TMG



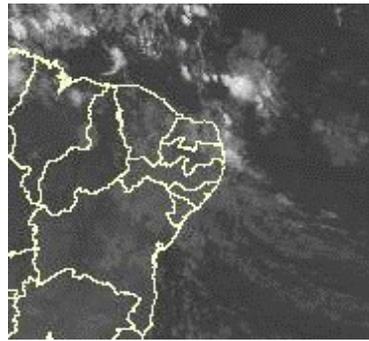
12/07/08 21:30TMG

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 JULHO/2008, no Oceano Atlântico Sul.

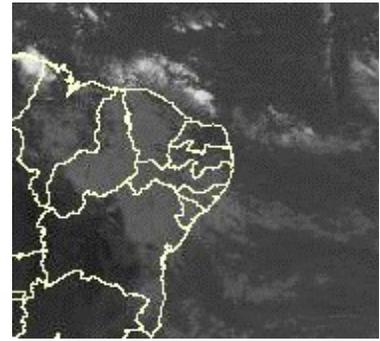
EPISÓDIO 5



16/07/08 18:00TMG



17/07/08 00:00TMG

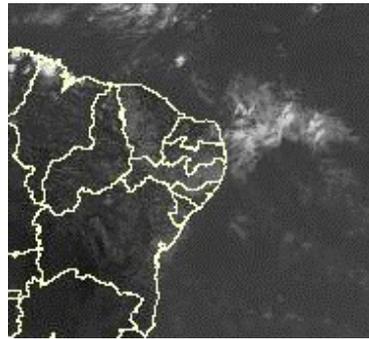


17/07/08 18:00TMG

EPISÓDIO 6



19/07/08 10:15TMG



19/07/08 17:45TMG

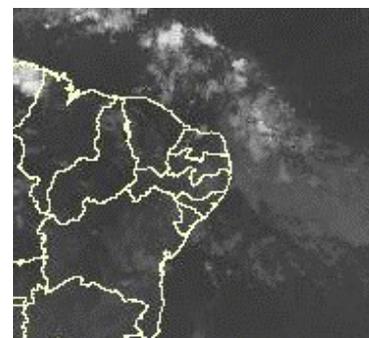


20/07/08 03:00TMG

EPISÓDIO 7



23/07/08 20:45TMG



23/07/08 20:45TMG



24/07/08 12:00TMG

EPISÓDIO 8



25/07/08 03:00TMG

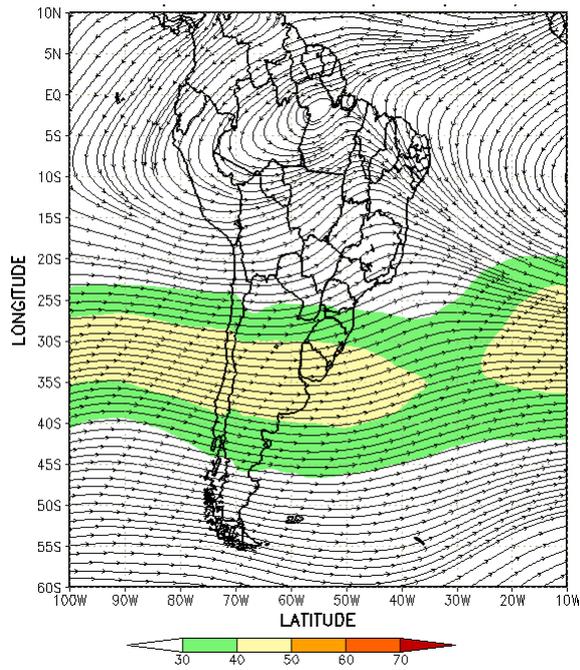


25/07/08 12:00TMG

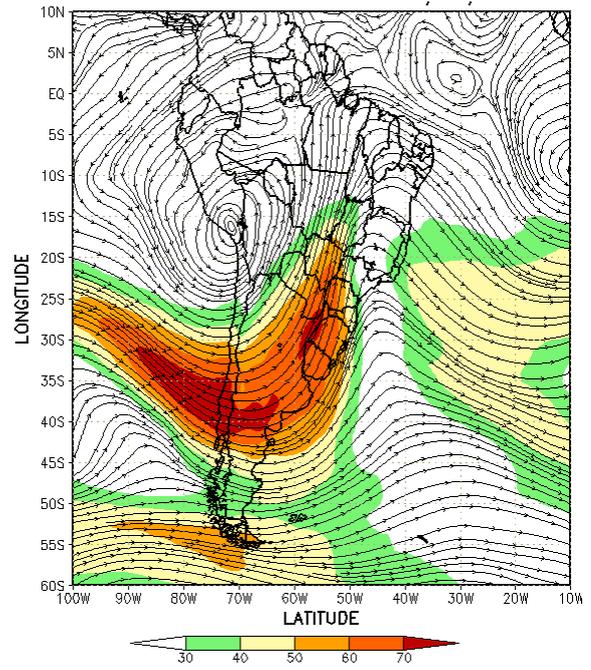


25/07/08 23:45TMG

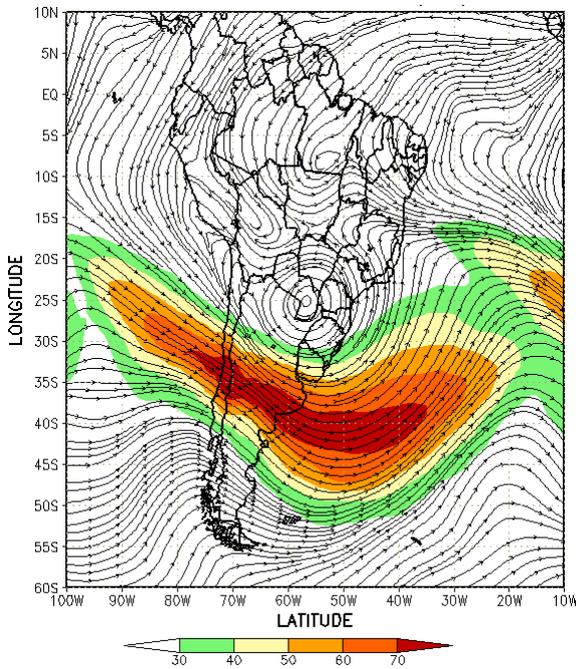
FIGURA 27 – Continuação.



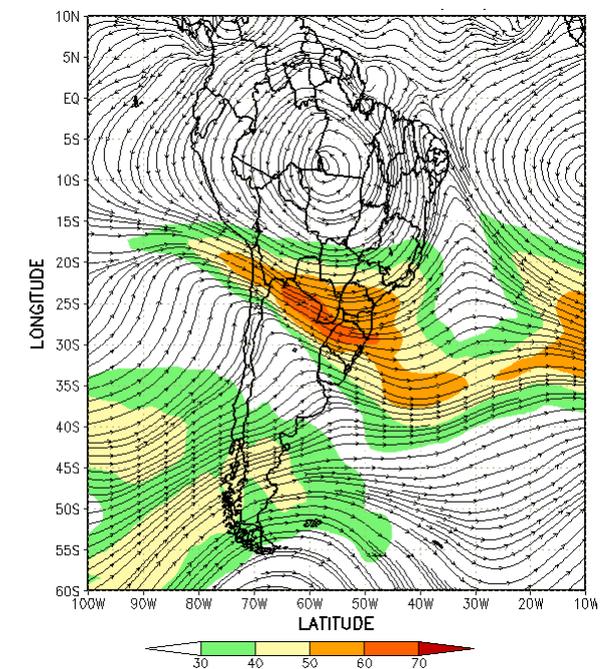
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JULHO/2008 (a) e os dias 04/07/2008, 17/07/2008 e 30/07/2008 (b, c e d), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul.

detectados em junho passado, porém foi consistente com o período normal de estiagem especialmente nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste e em parte das Regiões Norte e Nordeste.

Considerando o mesmo período de 2007, o número de focos diminuiu 11% em todo o País. Destacou-se a redução do número de focos no Tocantins (37%, 505 focos) e no Mato Grosso do Sul e (23%, 143 focos). Contudo, houve aumento das queimadas no Pará (146%, 1.376 focos), no Amazonas (107%, 197 focos) e em Rondônia (2%, 238 focos). No Ceará, o aumento das queimadas foi igual a 120%, com 38 focos. Apesar do ano de 2007 ter sido mais chuvoso que o ano de 2008, em algumas áreas, houve redução significativa das queimadas na região central do País, ressaltando-se a persistência do uso indiscriminado do fogo na vegetação. Neste sentido, destacaram-se as reduções observadas no Mato Grosso (34%, 1.688 focos) e em Goiás (10%, com 297 focos). No Nordeste, também houve redução no Piauí (57%, 152 focos) e na Bahia (32%, 325 focos).

Na América do Sul, os focos de queimadas aumentaram na Venezuela (530%, 82 focos), na Bolívia (49%, 1.035 focos), no Paraguai (37%, 777 focos) e na Argentina (20%, 1.800 focos).

¹ Dados dos satélites NOAA-12 e NOAA-15 reprocessados em janeiro de 2010 e texto atualizado em 01/02/2010. Ver nota explicativa, nº 12, no final desta edição.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em julho, foi observado o predomínio de anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) no Oceano Austral, com desvios de até -10 hPa nos mares de Amundsen e Dumont D'Urville (Figura 33). No nível de 500 hPa, registrou-se anomalia positiva de geopotencial no platô antártico. Esta tendência de anomalias positivas foi iniciada em março e interrompida em junho passado (ver Figura 12, seção 1).

No campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa, destacou-se a circulação ciclônica anômala no setor sudeste do Oceano Pacífico Sul (Figura 34). Registrou-se apenas um episódio de um dia de escoamento de ar de sul para norte, a partir do norte e nordeste do mar de

Bellingshausen e noroeste de Weddell em direção ao sul do Brasil, sendo consistente com as anomalias positivas de temperatura que ocorreram no sul do Brasil (ver seção 2.2). Observou-se, também, uma circulação anticiclônica anômala, organizada ao norte do mar de Weddell e também sobre os mares de Ross e Amundsen.

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou-se acima da média no Oceano Austral, destacando-se a Península Antártica (até 5°C) e os mares de Davis e Lazarev (até 4°C). Nas latitudes médias, ao norte dos mares de Bellingshausen e Amundsen, ocorreram anomalias negativas de temperatura (Figura 35). No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas até 3,5°C acima da climatologia no interior do continente.

A anomalia de oeste para leste ao redor do continente antártico, mostrada na Figura 34, contribuiu, possivelmente, para que a extensão do gelo marinho ficasse dentro da média para este mês (Figura 36).

Na estação brasileira, Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), registraram-se ventos predominantes de norte. O vento atingiu magnitude média mensal igual a 6,9 m/s, pouco acima da média climatológica para este mês (6,3 m/s). A temperatura média do ar, igual a -3,9°C, ficou acima da climatológica (-6,4°C), mantendo a tendência de temperaturas acima da média mensal observadas desde maio/2008. Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (período de 1986 a 2008), encontram-se disponíveis no site <http://antartica.cptec.inpe.br/~rantar/data/resumos/climatoleacf.xls>. As indicações geográficas dos mares da Antártica estão disponíveis no final desta edição (ver Figura B, no Apêndice).

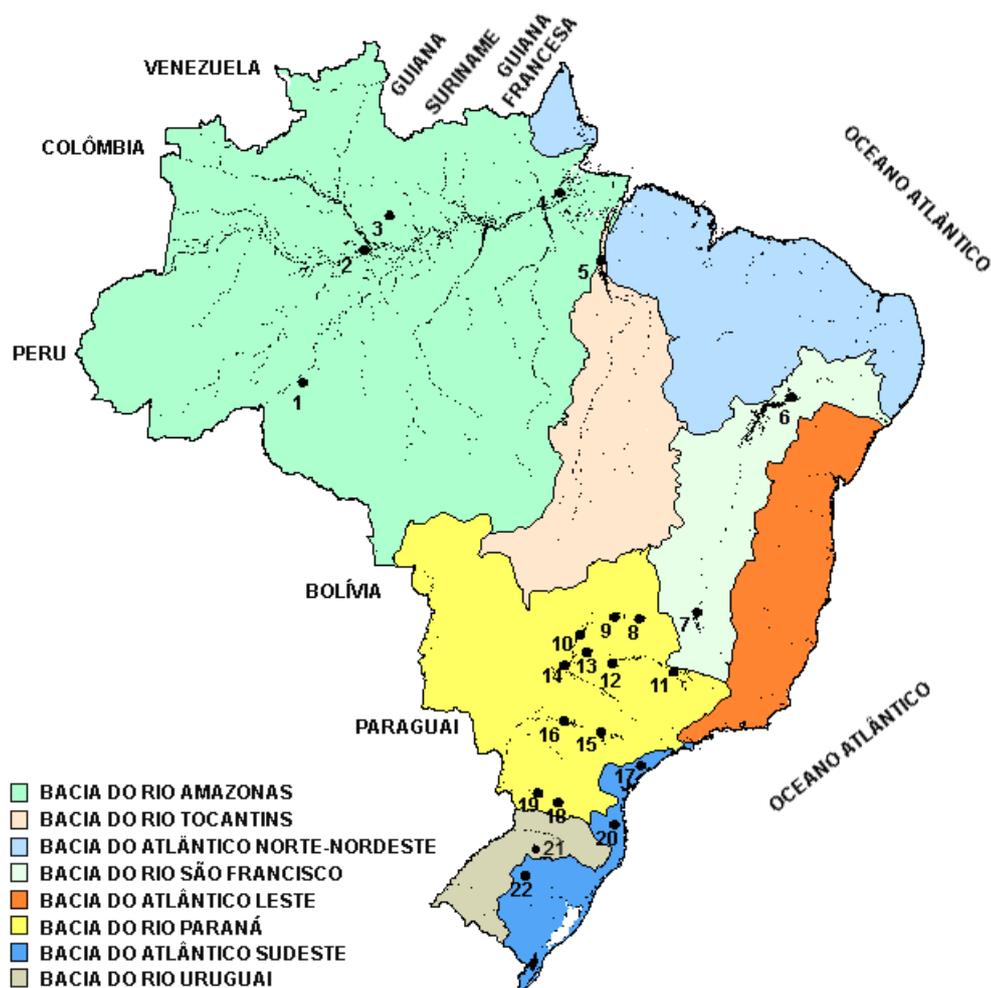


FIGURA 29 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	90,0	-47,7	12. Marimbondo-SP	1105,0	7,4
2. Manacapuru-AM	126480,9	5,1	13. Água Vermelha-SP	1311,0	12,4
3. Balbina-AM	901,0	29,8	14. Ilha Solteira-SP	3626,0	23,5
4. Coaracy Nunes-AP	1726,0	42,6	15. Xavantes-SP	207,0	-17,2
5. Tucuruí-PA	3346,0	-25,4	16. Capivara-SP	741,0	-18,8
6. Sobradinho-BA	959,0	-33,0	17. Registro-SP	112,1	-69,5
7. Três Marias-MG	288,0	0,3	18. G. B. Munhoz-PR	393,0	-45,3
8. Emborcação-MG	235,0	-4,9	19. Salto Santiago-PR	729,0	-32,9
9. Itumbiara-MG	838,0	5,1	20. Blumenau-SC	94,0	-35,6
10. São Simão-MG	1636,0	30,8	21. Passo Fundo-RS	52,0	-23,5
11. Furnas-MG	454,0	-12,7	22. Passo Real-RS	150,0	-39,8

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em JULHO/2008. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

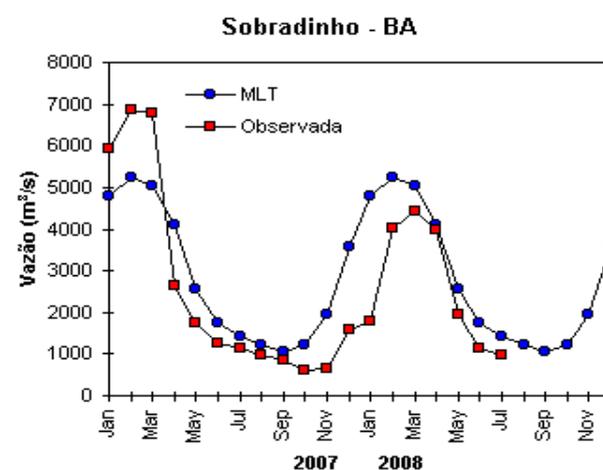
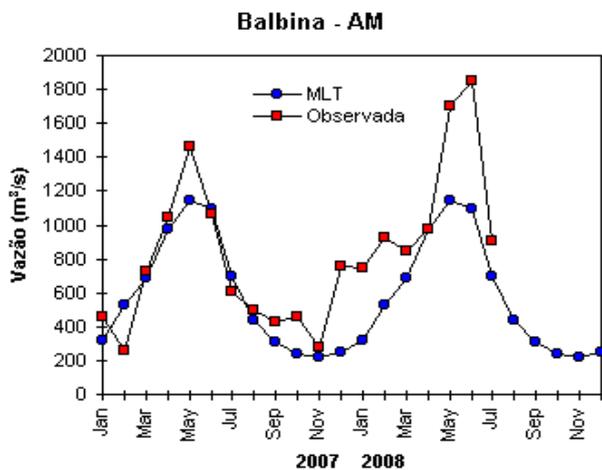
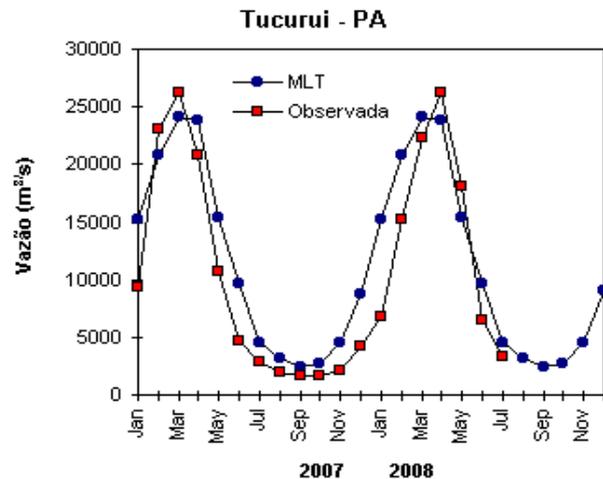
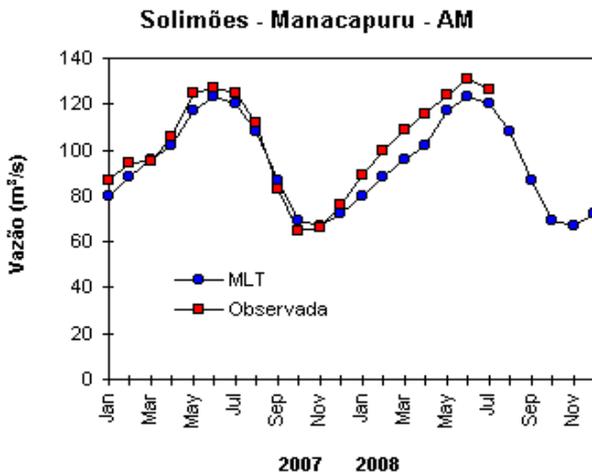
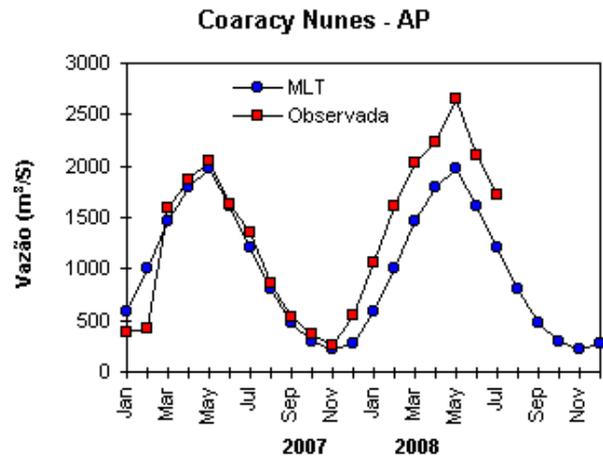
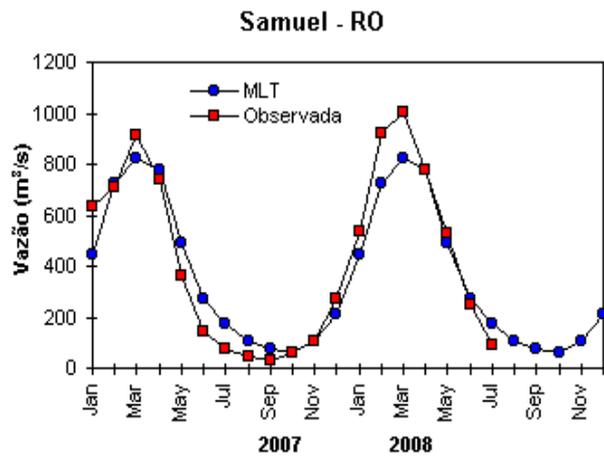


FIGURA 30 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2007 e 2008. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em m^3/s foi dividida por mil (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

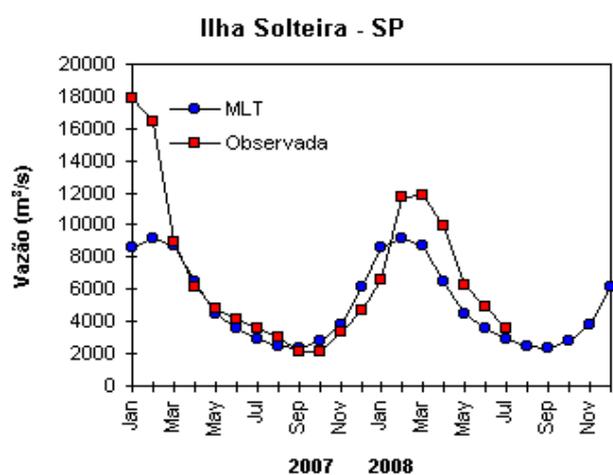
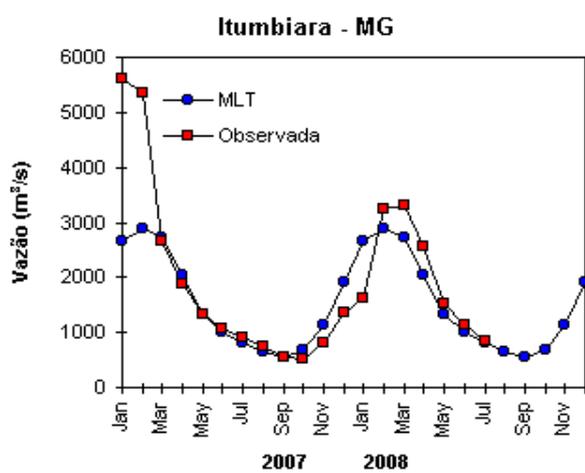
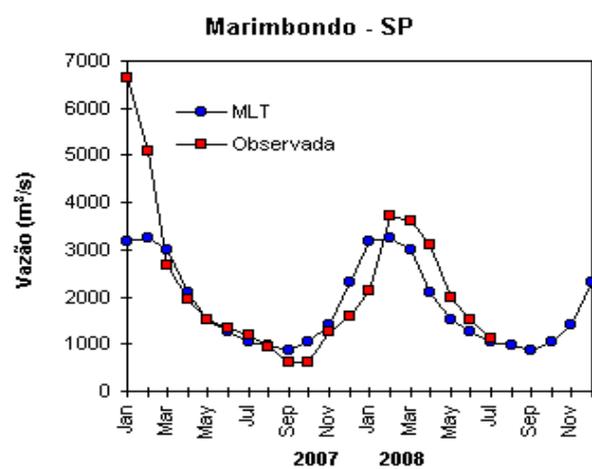
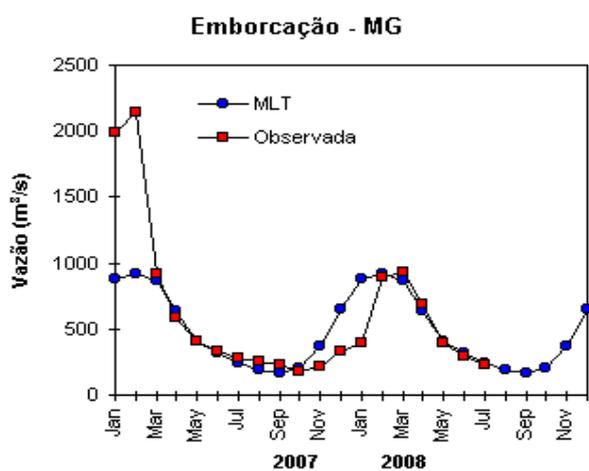
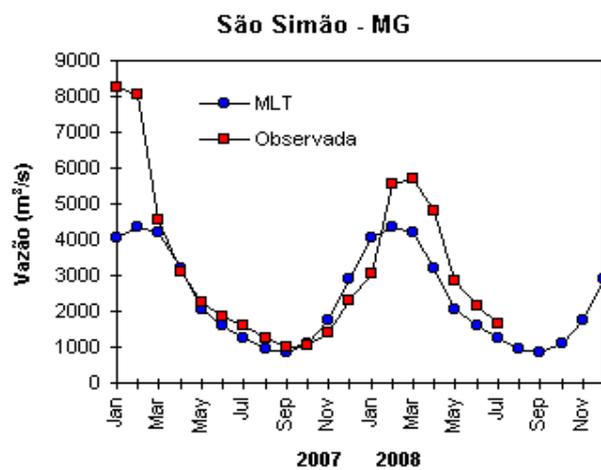
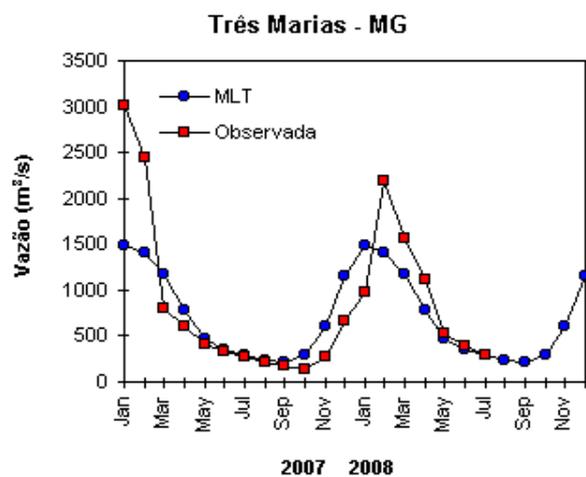


FIGURA 30 – Continuação (A).

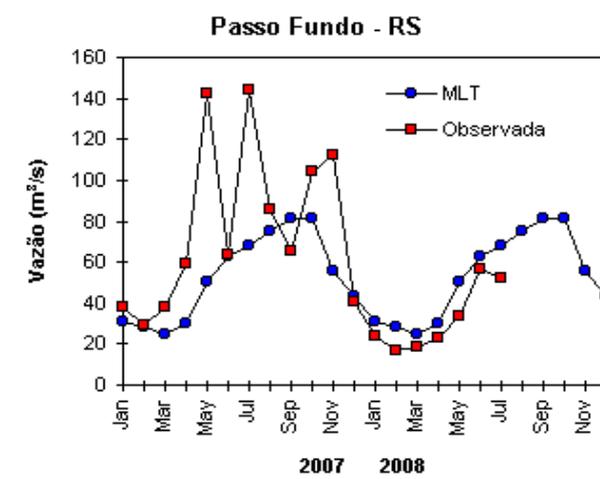
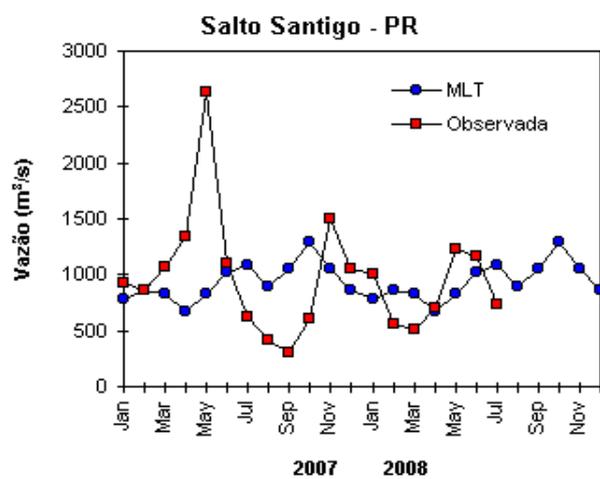
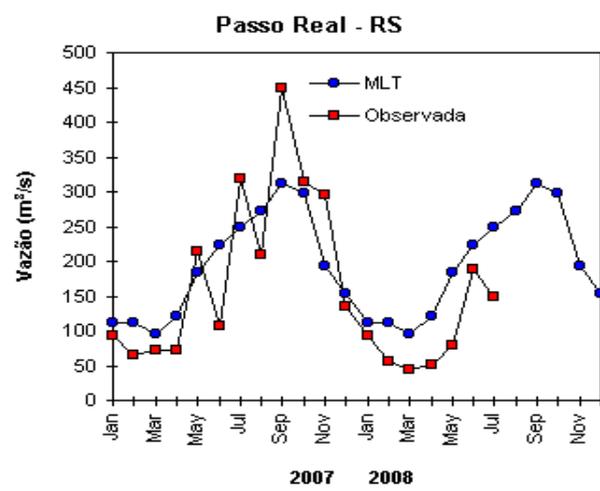
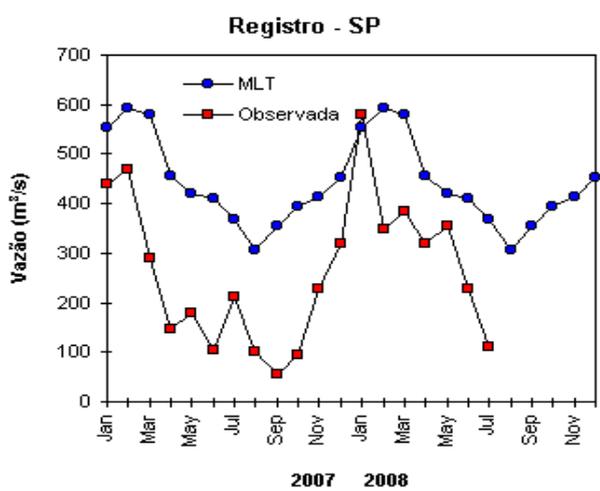
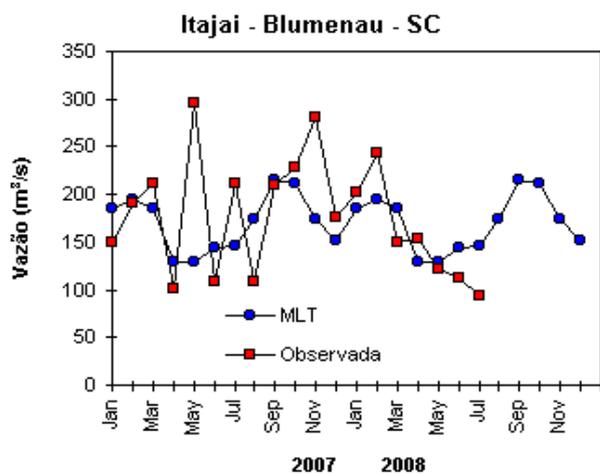
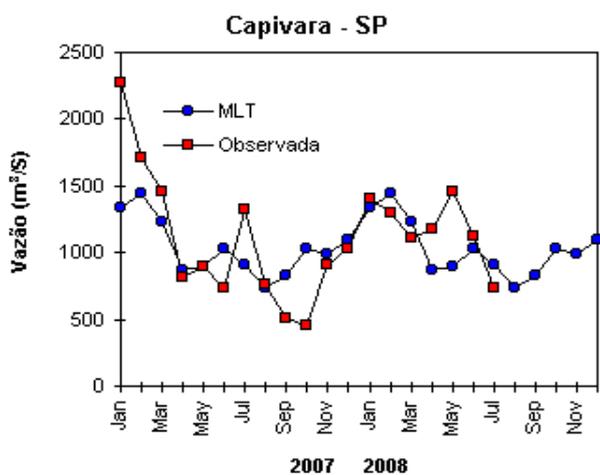


FIGURA 30 – Continuação (B).

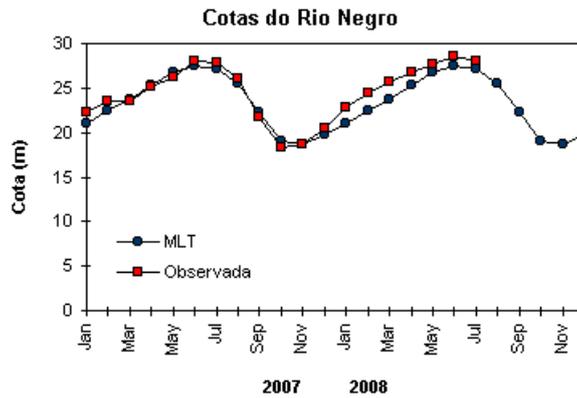


FIGURA 31 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2007 e 2008 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	8,9	-83,5
Blumenau-SC	30,6	-101,6
Ibirama-SC	25,2	-69,7
Ituporanga-SC	40,2	-76,6
Rio do Sul-SC	29,8	-102,0
Taió-SC	27,5	-66,7

TABELA 3 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em JULHO/2008. (FONTE: FURB/ANNEL).

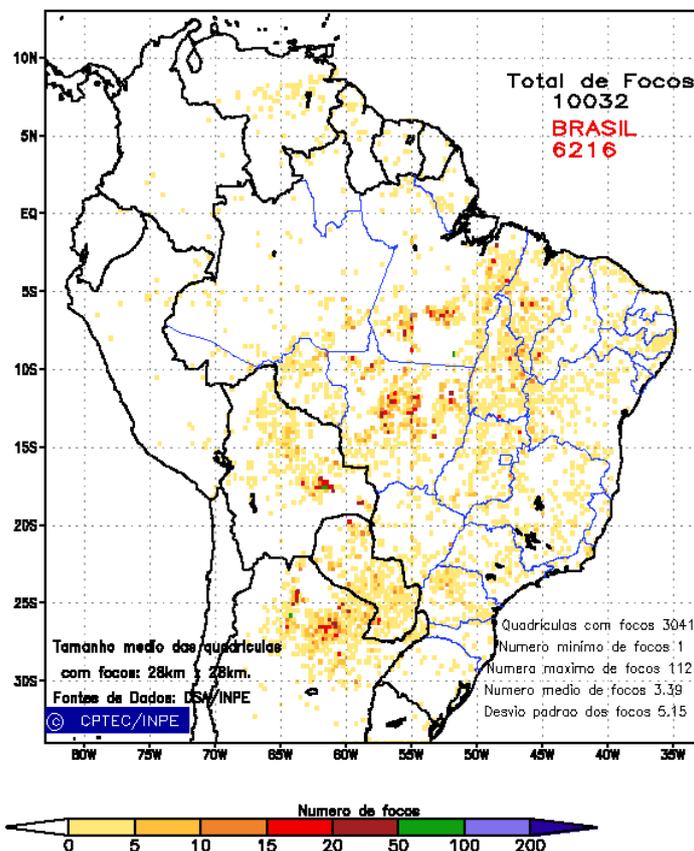


FIGURA 32 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadrículas de 28 km x 28 km no Brasil em JULHO/2008. Focos de calor detectados através do satélite NOAA-15, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

Anomalia de Pressao Nivel Medio do Mar (hPa)

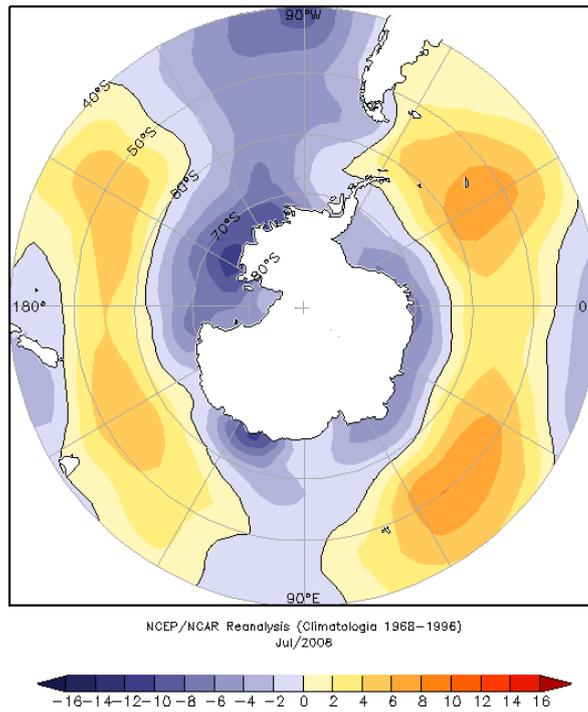


FIGURA 33 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em JULHO/2008. Destaca-se a anomalia negativa de PNM nos mares de Amundsen e Dumont D'Urville. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

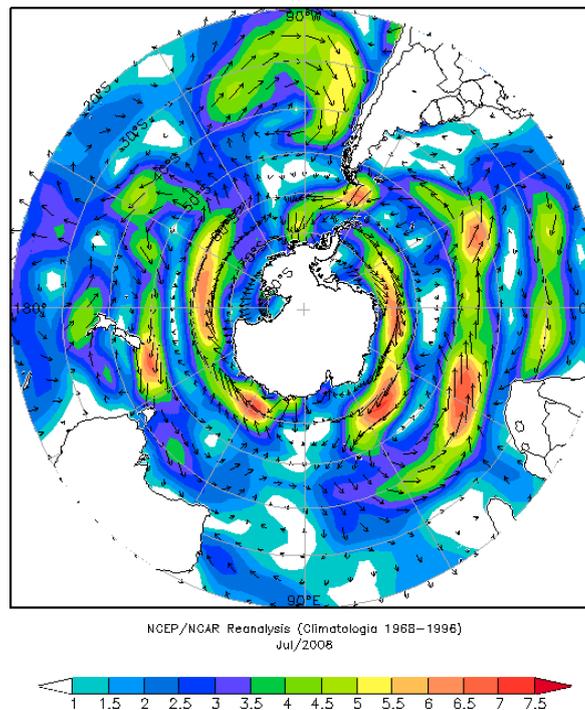


FIGURA 34 - Anomalia de vento (m/s) em 925 hPa, em JULHO/2008. Nota-se a circulação anticiclônica no setor sudeste do Oceano Pacífico Sul e no sudoeste do Oceano Atlântico Sul. (FONTE: NOAA/CDC).

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

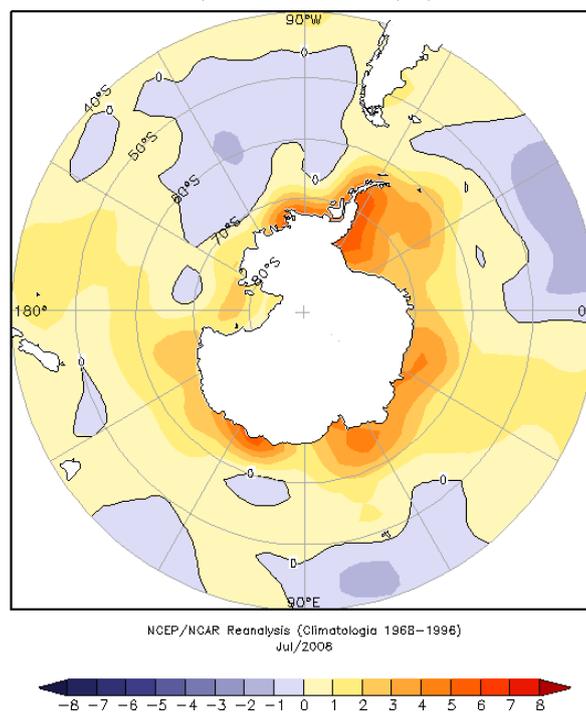


FIGURA 35 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em JULHO/2008. Notam-se as anomalias positivas no Oceano Austral, em particular na Península Antártica. (FONTE: NOAA/CDC).



FIGURA 36 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em JULHO/2008. Nota-se a extensão do gelo marinho dentro da média, representada pela linha ao redor do continente antártico. (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 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. A Figura é elaborada pelo Grupo de Previsão de Clima do CPTEC/INPE.

5 – Os mapas de precipitação contêm informações de instituições no Brasil ligadas direta ou indiretamente à área de meteorologia: FUNCEME, ITEP/LAMEPE-PE, EMPARN-RN, SEMARH-BA, CMRH -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 ressalta a banda de nebulosidade associada à ZCIT.

7 - Para a determinação do centro da Alta da Bolívia e do Jato Subtropical sobre a América do Sul são utilizados campos diários de vento em altos níveis (200 hPa) provenientes de análises diárias do NCEP/EUA. A posição climatológica da Alta da Bolívia foi feita a partir das reanálises do NCEP para o período de 1948 a 1999. 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).

12 - Os dados do satélite NOAA-12 foram descontinuados definitivamente em 10 de agosto de 2007, às 17:10 TMG, após 16 anos de operação. Apesar de existirem diversos outros dados de satélites, a quantificação padrão das queimadas, apresentadas nos mapas mensais e anuais disponibilizados no *site* de Queimadas e nos boletins INFOCLIMA e Climanálise até julho de 2007, era feita exclusivamente com os dados do NOAA-12. A partir de agosto de 2007, foram padronizados os dados das passagens do NOAA-15, que possui as mesmas características orbitais que o NOAA-12. A proporção de focos detectados pelo NOAA-15 em relação ao NOAA-12 será avaliada para posterior correção dos mapas divulgados anteriormente.

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

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
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

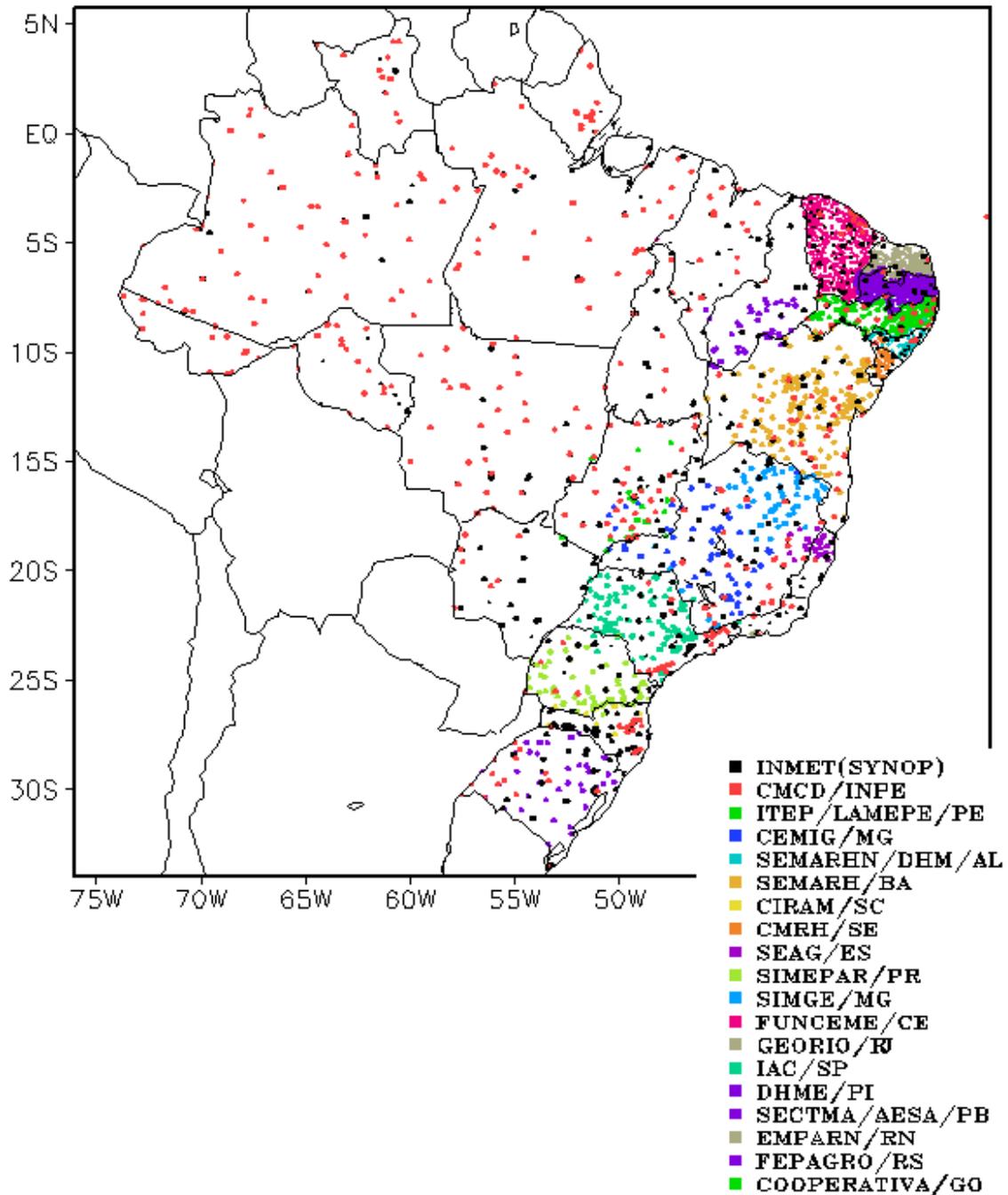


FIGURA A – Distribuição espacial das 3.648 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

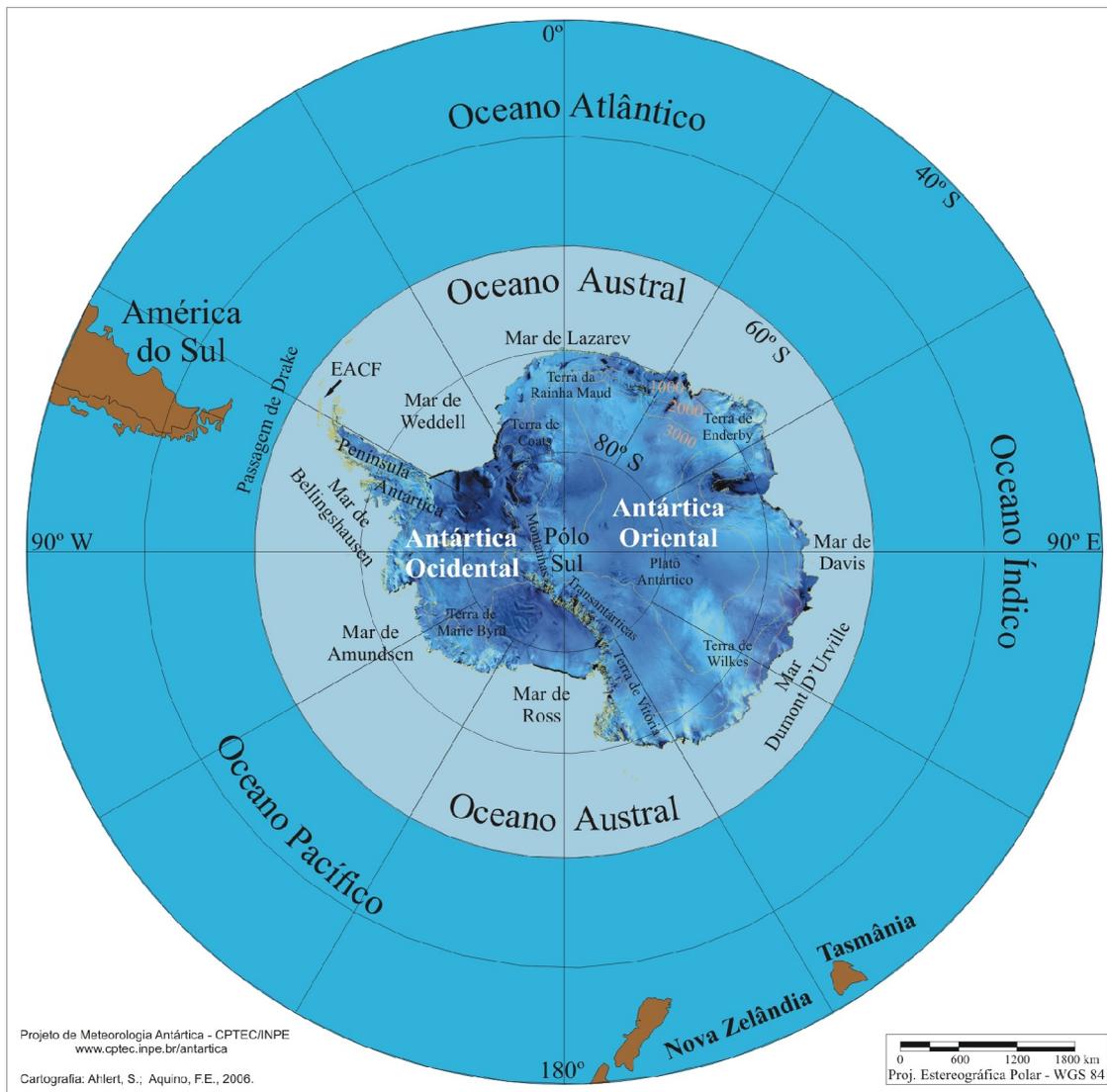


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)