

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 20	Número 07	Julho/2005
-------------	-------------------------	-----------	-----------	------------

CLIMANÁLISE

Boletim de Monitoramento e Análise Climática

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

ISSN 0103-0019 CDU-555.5

Denominação anterior:

Boletim de Monitoramento do Clima do Nordeste.

Palavras chaves:

Meteorologia e Climatologia

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 20 - Nº 07

JULHO/2005

- Editora:** Iracema Fonseca de A. Cavalcanti - CPTEC/INPE
e-mail: iracema@cptec.inpe.br
- Editora Executiva:** Anna Bárbara Coutinho de Melo - CPTEC/INPE
e-mail: barbara@cptec.inpe.br
- Apoio Administrativo:** Maria Assunção Faus da Silva Dias - CPTEC/INPE
Paulo Antonio de Oliveira - CPTEC/INPE
- Colaboradores:**
- | | |
|--|---------------------------------------|
| Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE | Lincoln Muniz Alves - CPTEC/INPE |
| Ana Cláudia de Araújo Prestes - CPTEC/INPE | Marcos Barbosa Sanches - CPTEC/INPE |
| Anete dos Santos Fernandes - CPTEC/INPE | Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE |
| Christopher A. C. Castro - CPTEC/INPE | Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE |
| Daniel Andrés Rodríguez - CPTEC/INPE | Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE |
| Francisco Eliseu Aquino - UFRGS | Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE |
| Hélio Camargo Júnior - CPTEC/INPE | |
- Instituições Colaboradoras:**
- | | |
|---------------------------------------|--|
| ANEEL - Brasília, DF | FEPAGRO - Porto Alegre, RS |
| CEPLAC - Itabuna, BA | FUNCEME - Fortaleza, CE |
| CHESF - Recife, PE | FURB - Blumenau, SC |
| CIRAM - Florianópolis, SC | GEORIO - Rio de Janeiro, RJ |
| CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM | IAC - Instituto Agrônomo de Campinas, SP |
| CPC/NWS - Washington, DC, USA | INMET - Brasília, DF |
| DAEE - São Paulo, SP | ORSTOM - Brest, França |
| 7º DISME/INMET - São Paulo, SP | SIMEPAR - Curitiba, PR |
| ELETRORÁS - Rio de Janeiro, RJ | Centros Estaduais de Meteorologia e Recursos
Hídricos Integrantes do PMTCRH |
| ELETRONORTE - Brasília, DF | |
- Editoração Técnica:** Raul Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE
Luiz Fernando Gonçalves - CPTEC/INPE
- Elaboração da Capa¹:** Ana Paula T. Tavares - CPTEC/INPE
Leticia Maria B. de Farias - CPTEC/INPE
- Impressão:** Sala de Editoração da Climanálise - CPTEC/INPE
- Impressão da Capa e Acabamento:** HL2 Gráfica e Editora
- Endereço para Correspondência:** CLIMANÁLISE
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC
Rodovia Presidente Dutra, km 40 - Caixa Postal 01
12630-000 - Cachoeira Paulista - SP - BRASIL
Fone: (12)3186-8400; e-mail: climanalise@cptec.inpe.br

¹ Anomalia de TSM e escoamento médio em 850 hPa (lado esquerdo). Anomalia de PNM e imagem de satélite (lado direito). Os campos ilustram a situação observada em janeiro de 1998.

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 20 - Nº 07

JULHO/2005

ÍNDICE

SUMMARY	i
SUMÁRIO	i
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS	3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL	11
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil	11
2.1.1 – Região Norte	11
2.1.2 – Região Centro-Oeste	11
2.1.3 – Região Nordeste	11
2.1.4 – Região Sudeste	11
2.1.5 – Região Sul	11
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	11
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	13
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	13
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	18
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	18
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	18
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	20
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	20
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	20
4.1 – Jato sobre a América do Sul	20
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	24
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	24
6. QUEIMADAS NO BRASIL	29
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	30
NOTAS	33
SIGLAS	35
SIGLAS TÉCNICAS	36
APÊNDICE	37

SUMMARY

In July dry conditions prevailed over most of central Brazil. Large rainfall amounts were confined to extreme northern and eastern parts of the country where some stations reported precipitation in excess of the climatological normal. It should be stressed that the dry conditions have returned in southern Brazil, especially in the state of Rio Grande do Sul. The temperatures were above normal in many parts of northern, northeastern and northern southeastern regions of Brazil. However, occasional penetration of cold air mass into south-central parts of Brazil caused declination of temperature. Frost and snow were reported, on some occasions, in the southern region.

In the Equatorial Pacific the surface temperatures maintained neutral condition pattern with respect to ENSO phenomenon, with somewhat warmer waters in the western parts of the Pacific.

The river discharges in the Brazilian basins decreased further from last month's values, indicating low rainfall in the country during the month. However, higher-than-expected values were observed in the central and northeastern sectors of Paraná basin, in the southern parts of Southeast-Atlantic basin and in the Uruguay basin.

During the month 14000 vegetation fires were detected in the country. It is also seen that there was a significant rise in the hot spot frequency compared to the same month in the previous year, especially in the states of Amazonas and Mato Grosso do Sul.

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

SUMÁRIO

Em julho, predomina a estação seca em grande parte do Brasil Central. Os maiores totais de precipitação foram registrados nos extremos norte e leste do País, onde as chuvas excederam a média histórica em algumas áreas. Ressalta-se o retorno à situação de estiagem na Região Sul, em particular no Rio Grande do Sul. As temperaturas estiveram acima da média em grande parte das Regiões Norte, Nordeste e norte da Região Sudeste. Contudo, o avanço de massas de ar frio provocou queda de temperatura no centro-sul do País, com ocorrência de geada e episódios de neve na Região Sul.

No Pacífico Equatorial, mantém-se o padrão de neutralidade em relação ao fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS), com águas superficiais mais quentes na parte oeste desta bacia.

As vazões diminuíram na maioria das bacias brasileiras, refletindo a ocorrência de baixos valores de precipitação na maior parte do Brasil. Contudo, valores superiores aos esperados foram observados nos setores central e nordeste da bacia do Paraná, no sul da bacia do Atlântico-Sudeste e na bacia do Uruguai.

Detectaram-se cerca de 14.000 focos de queimadas neste mês. Em relação a julho de 2004, houve aumento significativo dos focos no Amazonas e no Mato Grosso do Sul.

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

Neste mês, houve a permanência da área de anomalia negativa de Temperatura da Superfície do Mar (TSM), próximo à costa oeste da América do Sul (Nino 1+2), observada no mês de junho de 2005 (Tabela 1 e Figura 1). Já a região com anomalia positiva de TSM diminuiu em grande extensão do Pacífico Equatorial. O Atlântico Tropical Norte também apresentou uma redução na extensão da área que se encontrava anormalmente quente. Porém, ainda são verificadas áreas com anomalias de até 1°C. O Atlântico Tropical Sul também apresentou uma redução na área e intensidade das anomalias negativas próximo à costa da África. Ressalta-se a manutenção da extensa área de anomalia positiva de TSM sobre o setor sudoeste do Atlântico Tropical, repetindo a situação observada no mês anterior.

A atividade convectiva ao longo do cinturão tropical esteve próxima à climatologia (Figura 5) e repetiu o mesmo padrão observado no mês passado. Destacaram-se as regiões próximas ao

Golfo do México e ao sudeste da Ásia, onde as anomalias negativas de Radiação de Onda Longa (ROL) podem estar associadas à atividade de furacões e ciclones tropicais, cuja temporada teve início no mês passado.

O campo de anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM) mostra um leve fortalecimento da alta subtropical do Pacífico Sudeste, em relação ao mês anterior. Por outro lado, a alta subtropical do Atlântico Sul esteve menos intensa (Figura 6). Predominaram anomalias negativas de PNM sobre a região sul do Oceano Índico, assim como no Golfo do México e sobre o Pacífico Equatorial Oeste.

As Figuras 7 e 8 ilustram o escoamento em baixos níveis da atmosfera (850 hPa). Notou-se que os alísios ficaram mais intensos no Pacífico Oeste e que ocorreu um enfraquecimento destes ventos no Pacífico Leste. Este fato pode estar associado ao enfraquecimento da alta subtropical do Pacífico Sudeste (Figura 6). Na América do Sul, o enfraquecimento da circulação da alta subtropical resultou em um escoamento de norte menos intenso a leste dos Andes, quando comparado a junho passado. Este fato pode ter

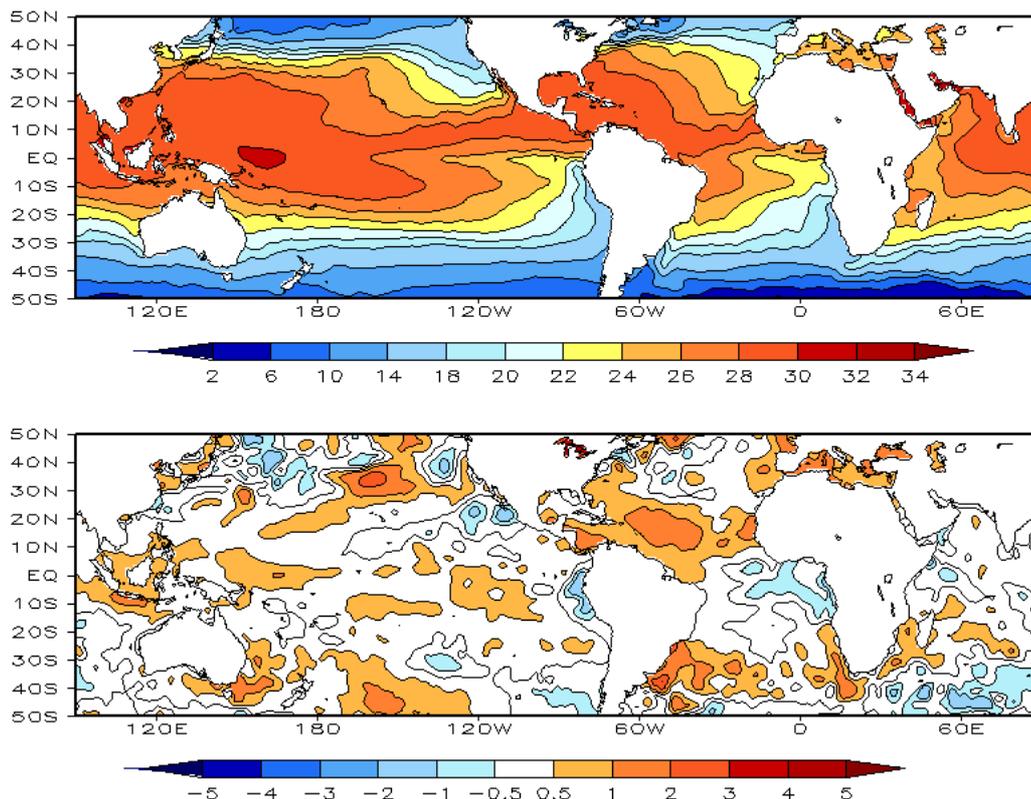


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JULHO/2005: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Acima deste valor, o intervalo é de 1°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

DATA	ANOMALIAS PNM		IOS (Tahiti/Darwin)	ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO	TSM NO PACÍFICO								
	Tahiti	Darwin			(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2005													
2004				160E - 160W	90W - 80W	150W - 90W	170W - 120W	160E - 150W					
JUL	0,4	0,4	0,0	-0,3	-0,6	21,2	0,4	26,0	0,5	27,5	0,5	29,1	
JUN	-0,1	-0,2	0,1	0,3	-0,5	22,5	0,4	26,8	0,6	28,1	0,6	29,2	
MAI	-0,4	1,4	-1,2	-0,1	0,1	24,4	0,4	27,5	0,4	28,2	0,5	29,2	
ABR	0,1	1,7	-1,0	-0,4	-0,6	24,9	0,3	27,7	0,4	28,0	0,5	28,9	
MAR	0,7	1,1	-0,2	0,4	-0,9	25,6	-0,1	27,0	0,4	27,5	0,8	28,9	
FEV	-3,8	2,6	-4,1	-2,3	-0,6	25,4	-0,2	26,2	0,3	27,0	0,8	28,8	
JAN	0,5	0,1	0,3	0,2	-0,1	24,4	0,3	25,9	0,6	27,1	1,1	29,2	
DEZ	-1,7	0,0	-1,1	0,5	0,1	22,9	0,7	25,8	0,9	27,3	1,1	29,4	
NOV	-0,9	0,5	-0,9	-0,2	0,3	22,0	0,5	25,5	0,8	27,3	1,2	29,6	
OUT	0,0	0,5	-0,3	0,0	0,0	20,9	0,4	25,3	0,8	27,4	1,1	29,6	
SET	0,6	1,2	-0,4	-0,1	-0,4	20,1	0,3	25,2	0,8	27,5	1,1	29,6	
AGO	-0,3	0,9	-0,8	-0,2	-1,2	19,6	0,1	25,1	0,8	27,5	0,9	29,3	

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

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).

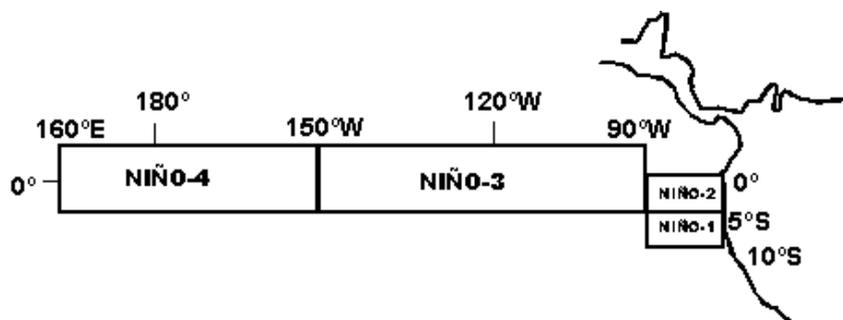
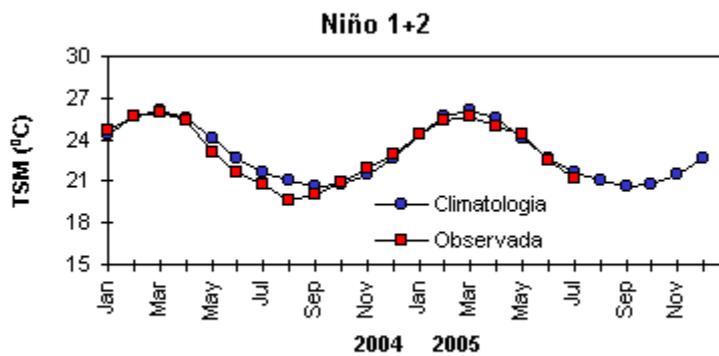
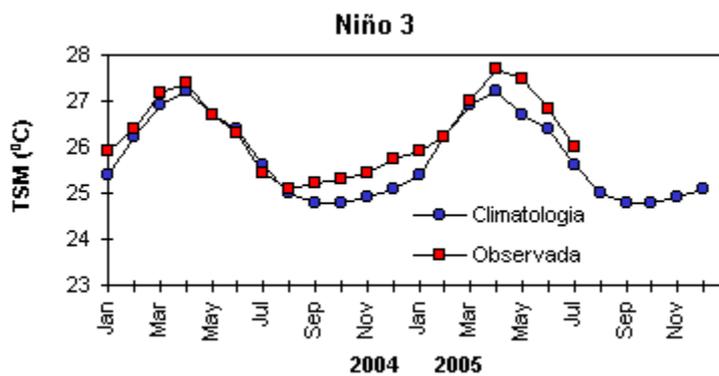
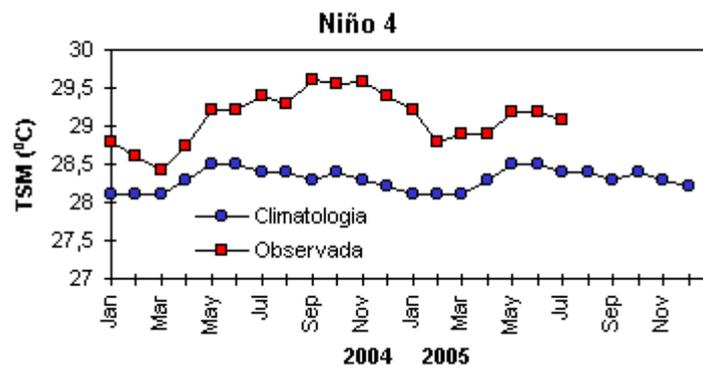


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

contribuído para a ausência do jato em baixos níveis e foi consistente com o registro de chuvas abaixo da média no setor oeste da Região Sul do Brasil.

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

localizaram-se sobre o leste da Austrália, Pacífico Sudoeste e o sul da África. O campo de anomalias destacou o jato no Pacífico Sudeste mais intenso do que a climatologia (Figura 9).

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

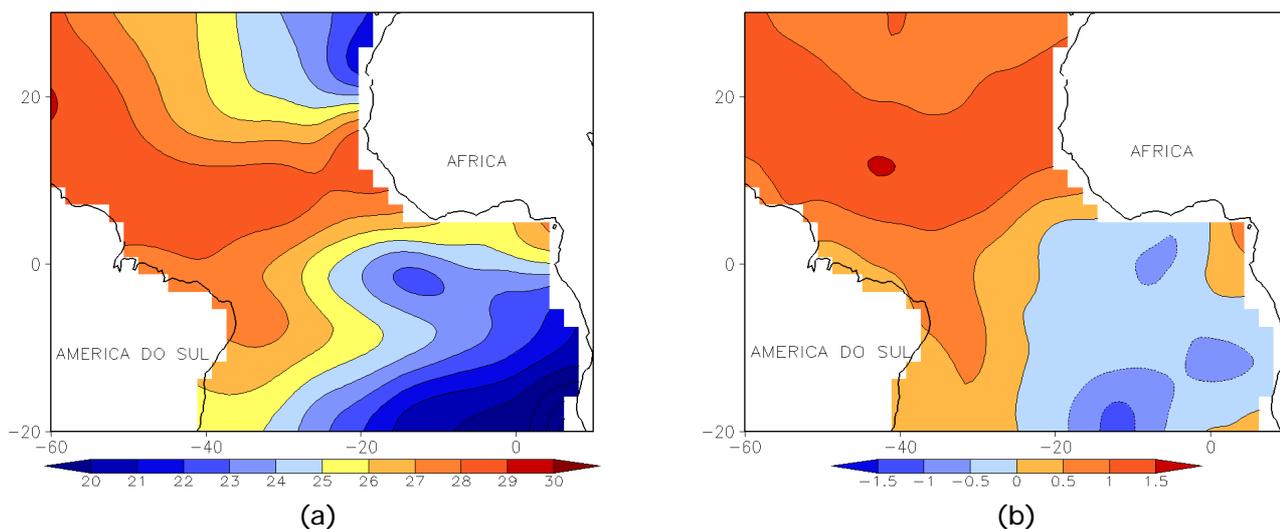


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em JULHO/2005, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isothermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isothermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

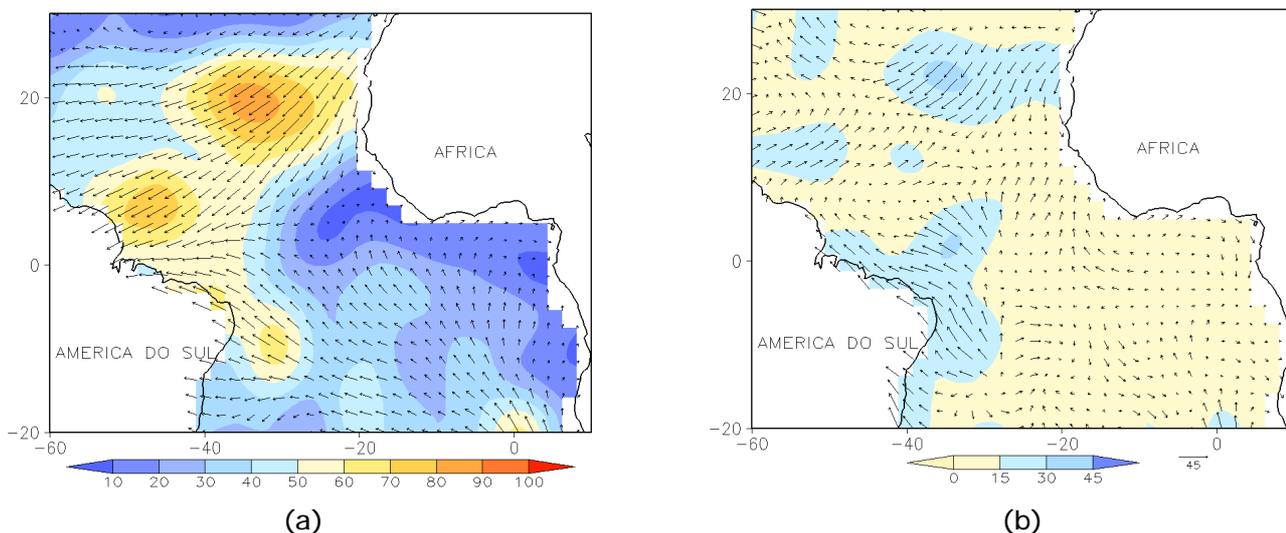


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície em JULHO/2005: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isothermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST.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

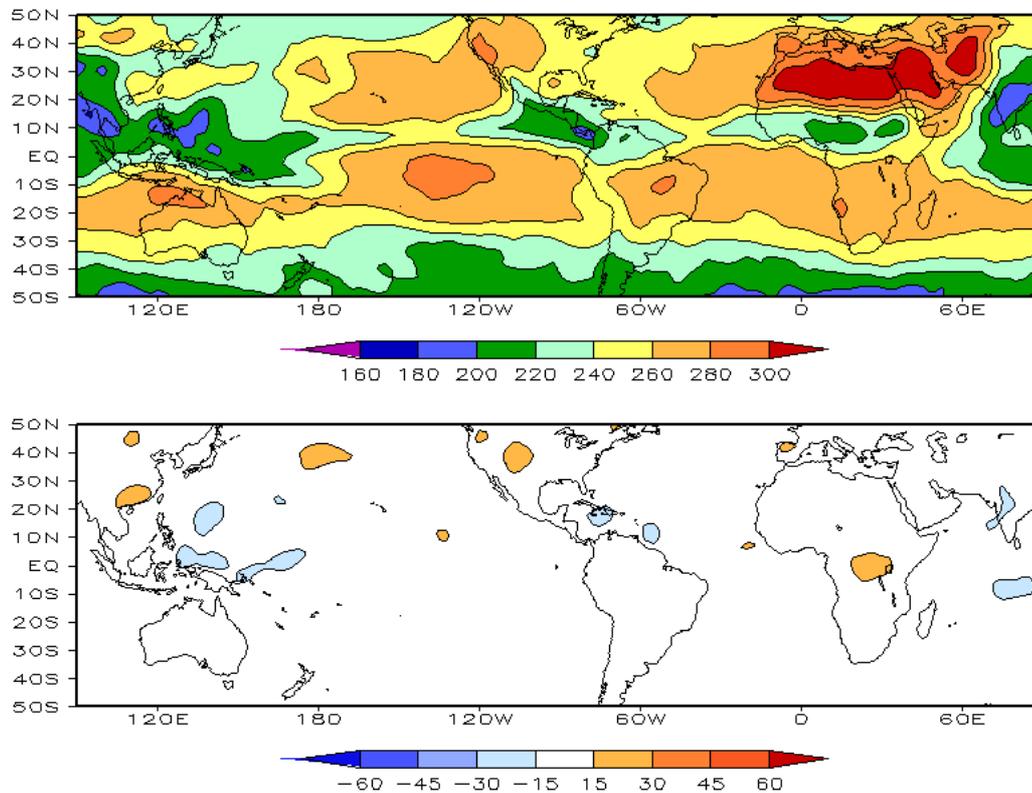


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL), emitida para o espaço, em JULHO/2005 (medidas do NESDIS/ESL, através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como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

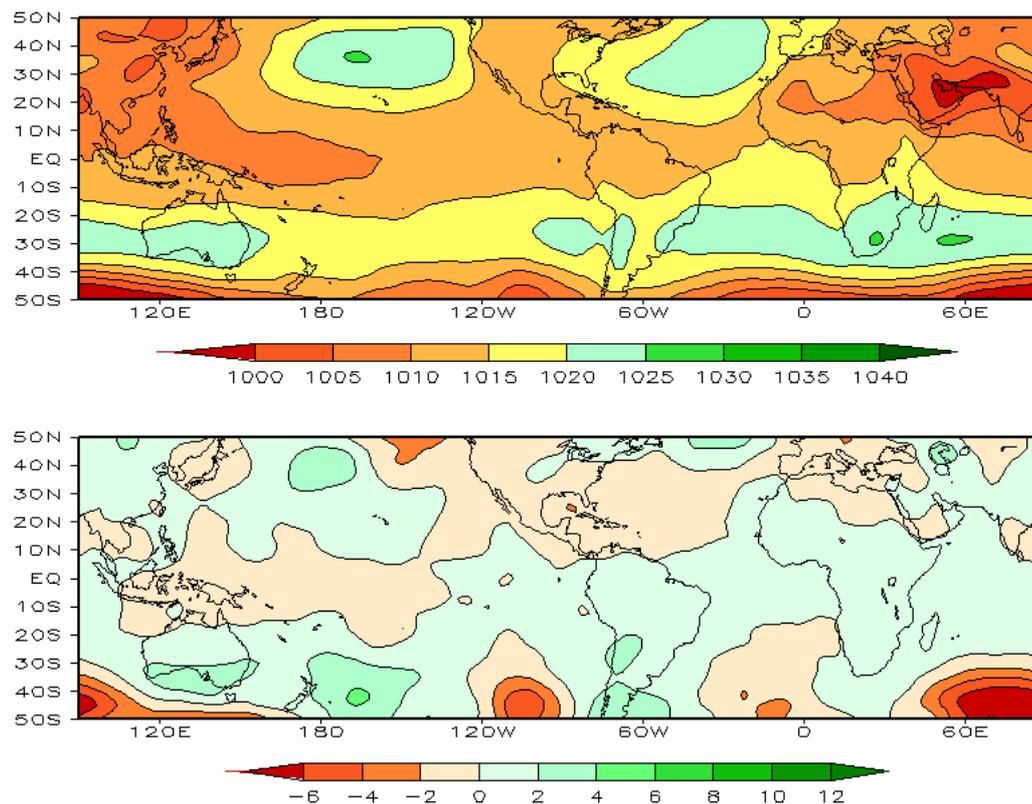


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em JULHO/2005, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como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

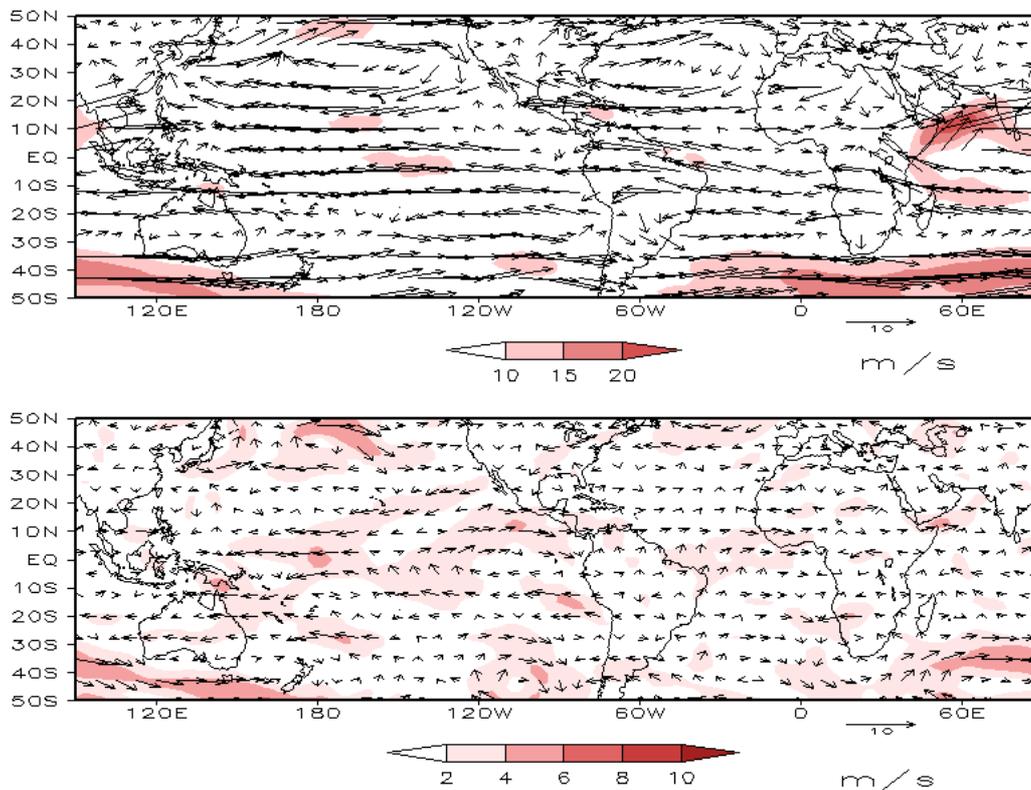


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em JULHO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

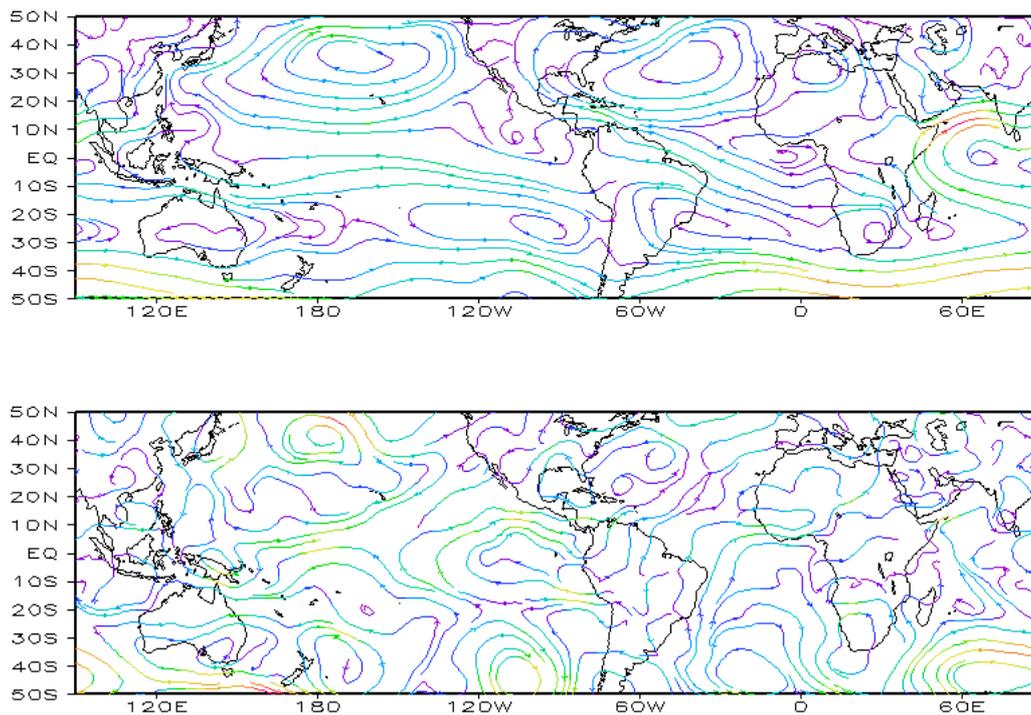


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em JULHO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

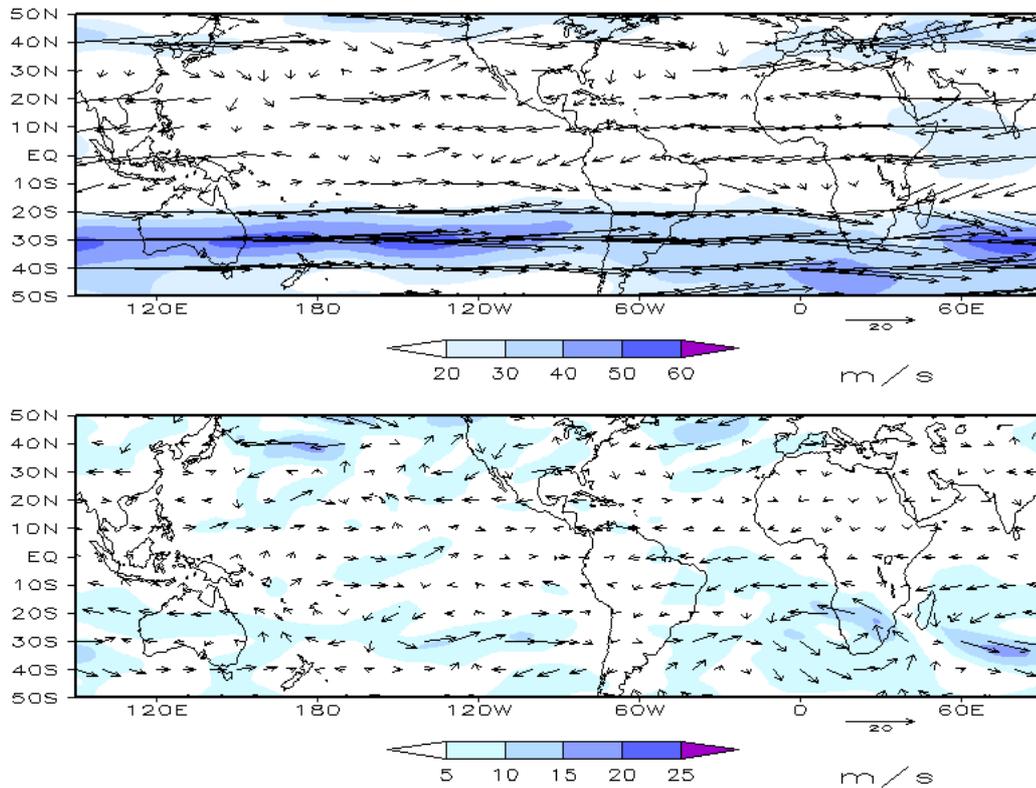


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em JULHO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As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

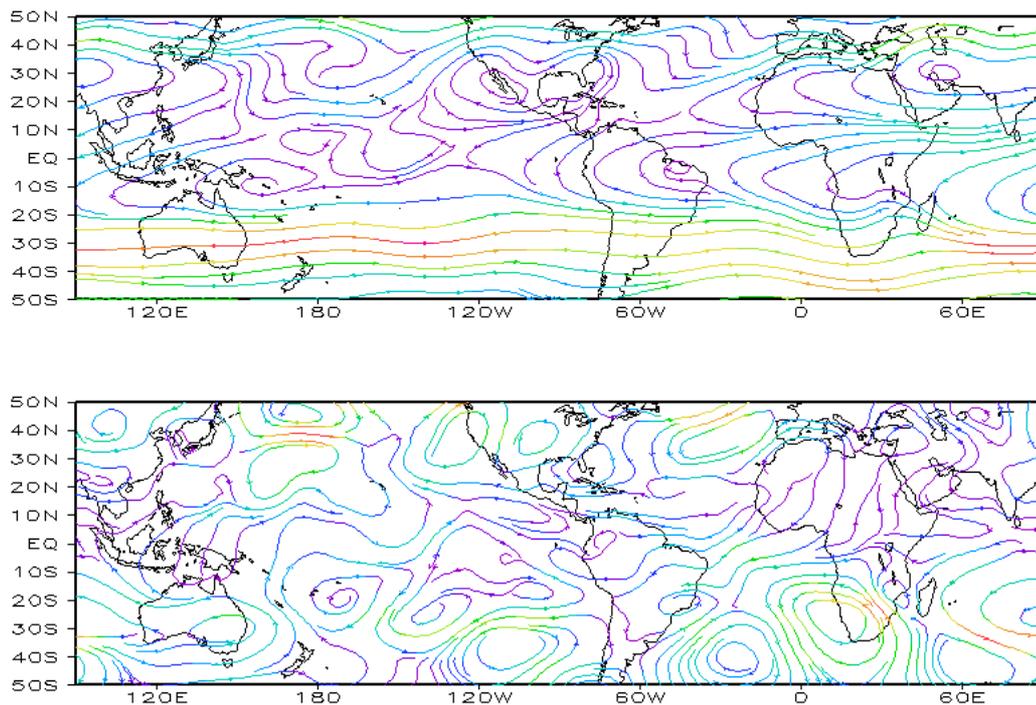


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em JULHO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

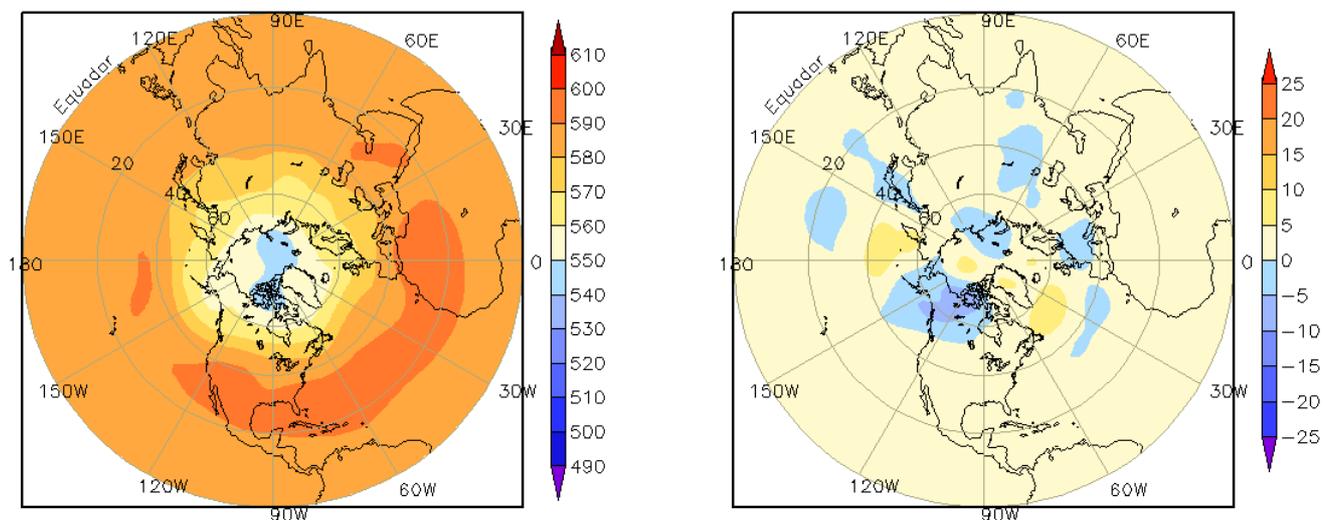


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em JULHO/2005. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs; b) anomalia, com intervalo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

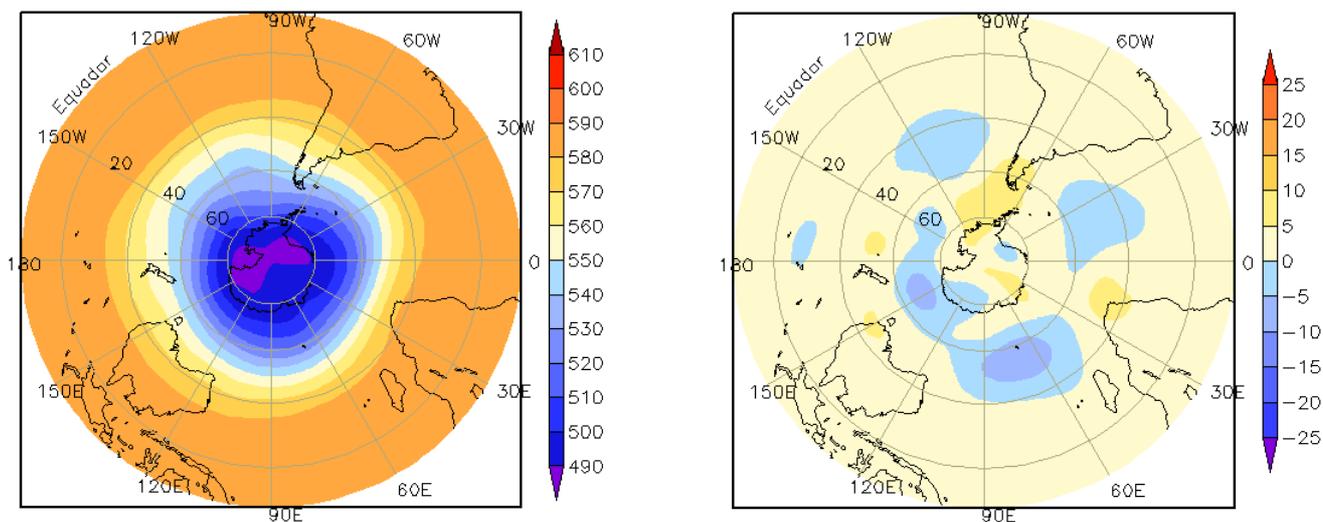


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em JULHO/2005. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgs. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Durante o mês de julho, os sistemas frontais que atuaram no Brasil contribuíram para que as chuvas ficassem acima da média no leste da Região Sudeste, no litoral norte da Bahia e em Sergipe. Praticamente não houve formação de aglomerados convectivos associados à propagação de distúrbios de leste, o que foi consistente com o déficit de precipitação, principalmente entre o Rio Grande do Norte e Alagoas. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A distribuição espacial das estações utilizadas na análise de precipitação é mostrada na Figura 15. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

De modo geral, a atividade convectiva foi fraca em grande parte da Região, com predominância de totais acumulados de chuva inferiores a 150 mm. Os valores variaram entre 25 mm, no centro-sul da Região, e mais que 400 mm, no norte de Roraima. Os maiores desvios negativos foram observados no oeste e leste do Amazonas, no sudeste de Roraima, no Amapá e no nordeste do Pará.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Esta época do ano corresponde ao período de estiagem em toda a Região. Por esta razão os baixos totais acumulados, inferiores a 50 mm, estiveram próximos à média na maior parte da Região. Apenas no sul do Mato Grosso do Sul, os valores ficaram abaixo da média histórica em mais que 25 mm.

2.1.3 – Região Nordeste

O mês de julho ainda é um dos mais chuvosos no leste da Região, porém, somente em Sergipe e no nordeste da Bahia, os totais acumulados superaram a média histórica devido à atuação das frentes frias. Houve predominância de chuvas abaixo da média desde o Ceará até Alagoas, onde foi quase inexistente a formação

de distúrbios de leste – comuns neste período do ano. No litoral da Paraíba e de Pernambuco, o déficit de precipitação foi superior a 100 mm. Valores acima da média foram observados também no norte do Piauí e no oeste do Maranhão.

2.1.4 – Região Sudeste

Os totais acumulados de precipitação variaram entre 50 mm e 100 mm em São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo e foram inferiores a 25 mm em grande parte de Minas Gerais. Contudo, as chuvas estiveram próximas à média em quase toda a Região. Os valores ligeiramente acima da média no norte de São Paulo, leste de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, decorreram da atuação das frentes frias.

2.1.5 – Região Sul

Os sistemas frontais avançaram rapidamente pela Região Sul, com ocorrência de chuvas preferencialmente em Santa Catarina. No Rio Grande do Sul, o déficit de precipitação foi de até 100 mm, retornando a situação de estiagem observada entre janeiro e março de 2005.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

A temperatura máxima variou entre 18°C e 22°C na Região Sul; entre 22°C e 34°C nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste; entre 24°C e 32°C no Nordeste; e entre 28°C e 34°C no Norte (Figura 16). Os valores estiveram acima da média principalmente no centro e norte do País. Na Região Nordeste, predominaram valores de temperatura máxima próximos à média, com exceção do norte do Ceará e do leste de Pernambuco, onde os valores excederam à média em mais que 4°C (Figura 17). A temperatura mínima apresentou-se próxima à média no oeste do País e as anomalias negativas evidenciaram a trajetória das massas de ar frio através das Regiões Centro-Oeste e no sul da Região Norte, durante o mês de julho. A temperatura mínima excedeu a média em grande parte da Região Sudeste, no Pará e em algumas áreas do Nordeste, especialmente no norte do Maranhão e Ceará. De modo geral, os valores variaram entre 6°C e 16°C nas Regiões Sul e Sudeste; entre 10°C e 18°C no Centro-Oeste; e entre 14°C e 24°C nas Regiões Norte e Nordeste (Figuras 18 e 19). No Estado de São Paulo, a temperatura média

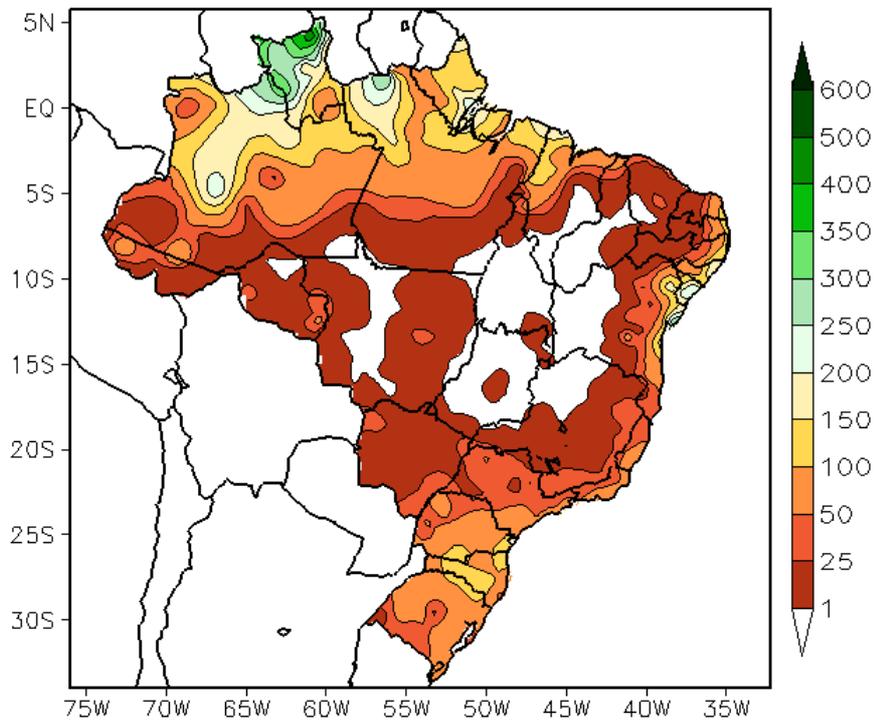


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para JULHO/2005.

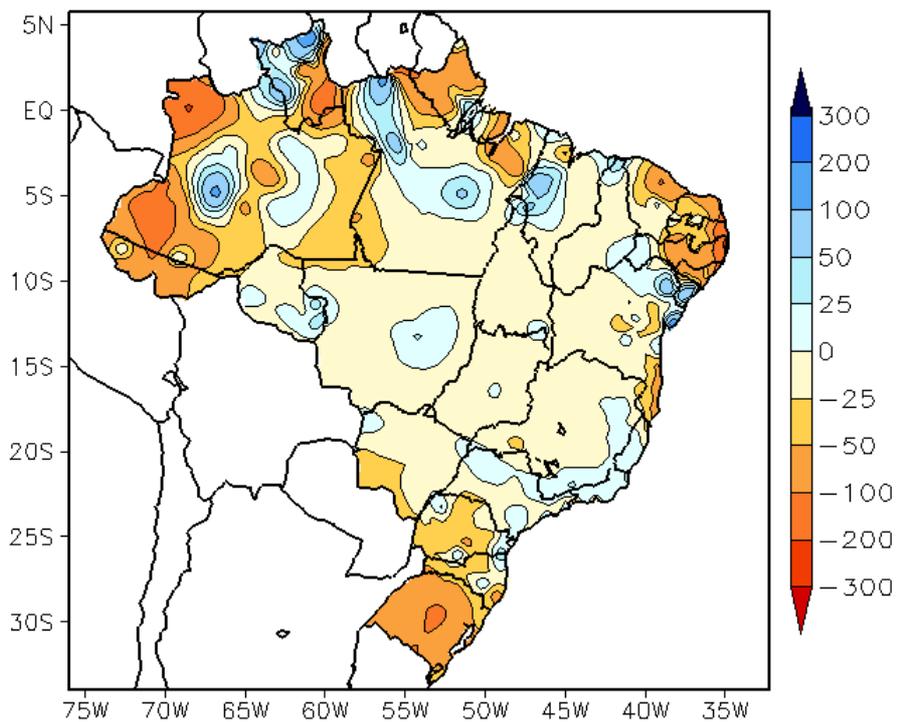


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para JULHO/2005 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

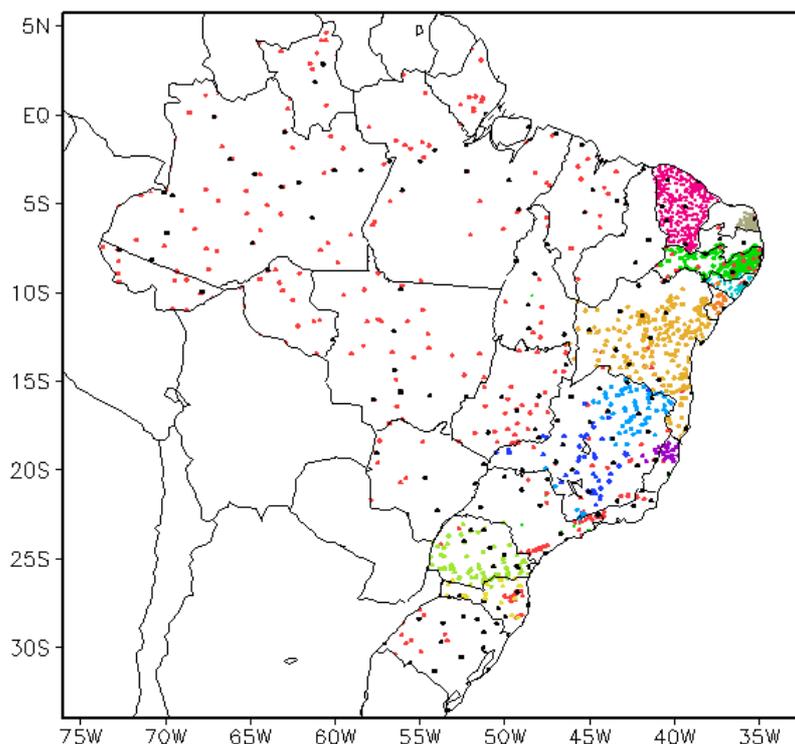


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.928 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JULHO/2005. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL – CMRH/SE – SEMARH/BA – SEAG/ES – CEMIG/MG – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – SIMEPAR/PR – CIRAM/SC – FEPAGRO/RS).

variou entre 14°C e 19°C, apresentando valores entre 0,5°C e 2,5°C acima da média (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Cinco sistemas frontais atuaram no mês de julho (Figura 22), ficando este número abaixo da média climatológica que é de sete sistemas para latitudes entre 35°S e 25°S. Ocorreram duas ciclogêneses que causaram ventos intensos, ressaca e danos humanos e materiais. As frentes frias que tiveram um deslocamento pelo interior do Brasil e atingiram os setores centro e sul da Região Norte causaram *friagem* nestas áreas (ver seção 3.2).

A última frente fria do mês anterior encontrava-se no litoral de Campos-RJ no dia 01, deslocando-se para o oceano no dia seguinte.

A primeira frente fria ingressou no sul do Rio Grande do Sul no dia 03, atuando tanto pelo interior como pelo litoral das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Esta frente fria também atingiu

o centro-sul da Região Norte. No dia 08, este sistema frontal encontrava-se no litoral de Salvador-BA.

O segundo sistema frontal encontrava-se em Florianópolis-SC no dia 12. Esta frente fria foi para o oceano no dia seguinte.

No dia 16, a terceira frente fria esteve associada a um sistema de baixa pressão em superfície, cujo valor em seu centro atingiu 1002 hPa, configurando-se uma ciclogênese na altura do litoral sul do Rio Grande do Sul. O sistema frontal associado atuou pelo interior de quase todas as Regiões do País, e pelo litoral, desde o Rio Grande do Sul até a Bahia. No dia 21, a frente deslocou-se para o oceano.

A quarta frente fria originou-se de uma ciclogênese associada à passagem de um vórtice ciclônico em médios e altos níveis e a um sistema de baixa pressão em superfície. No dia 22, este sistema de baixa pressão interagiu com um sistema frontal, intensificando-se. Esta frente fria deslocou-se, pelo interior, até as Regiões Sudeste e Centro-Oeste. Pelo litoral, atuou desde o Rio Grande do Sul até o Rio de Janeiro, no dia 26. No dia 27, encontrava-se sobre o oceano,

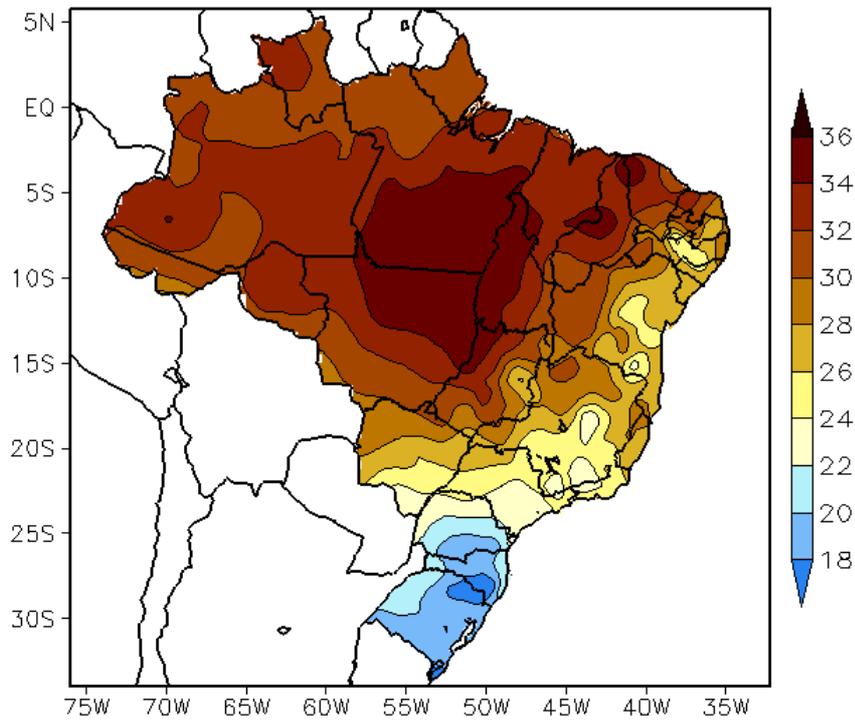


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em JULHO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

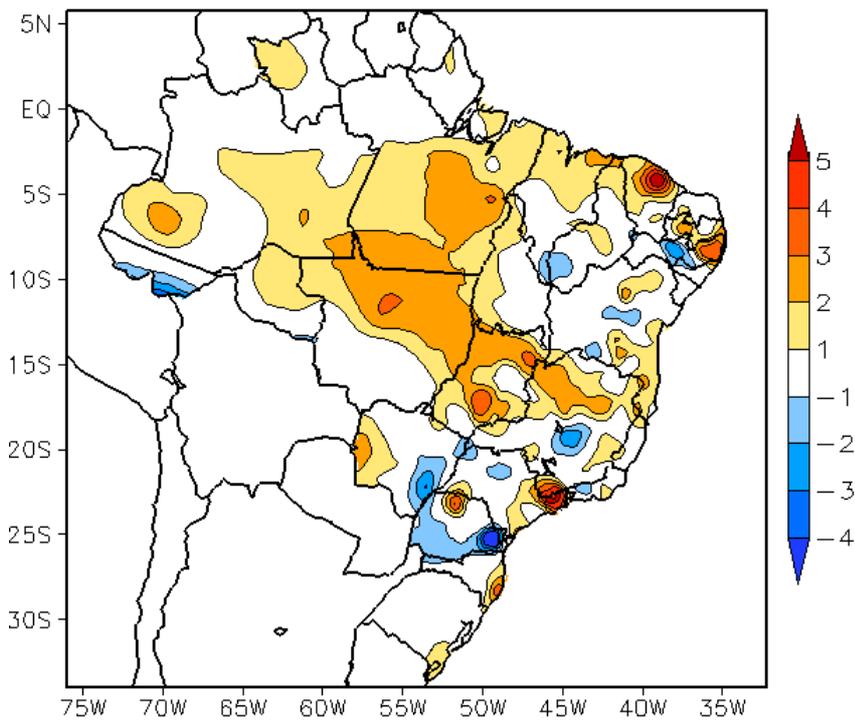


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em JULHO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

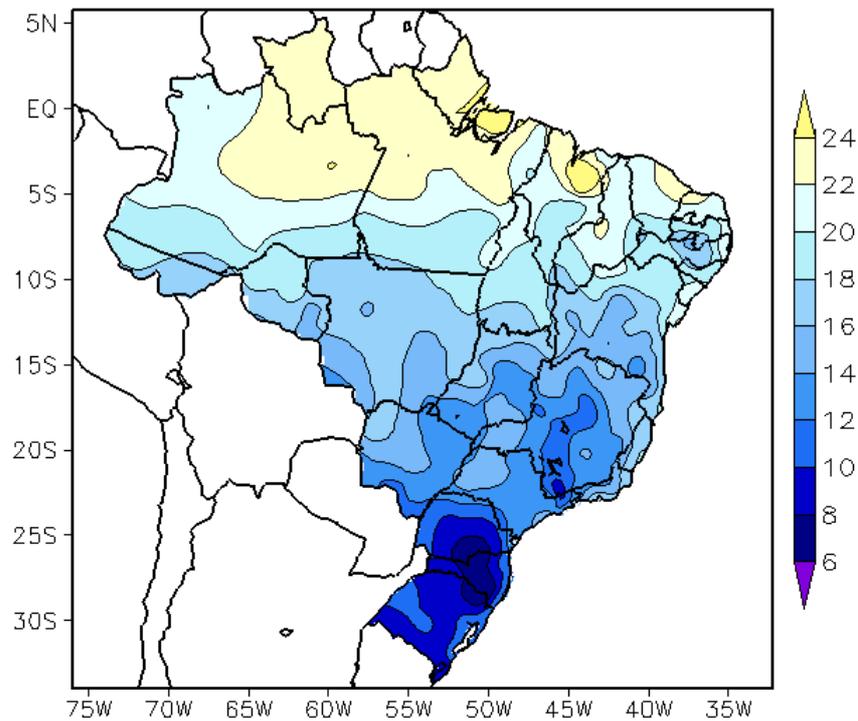


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em JULHO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

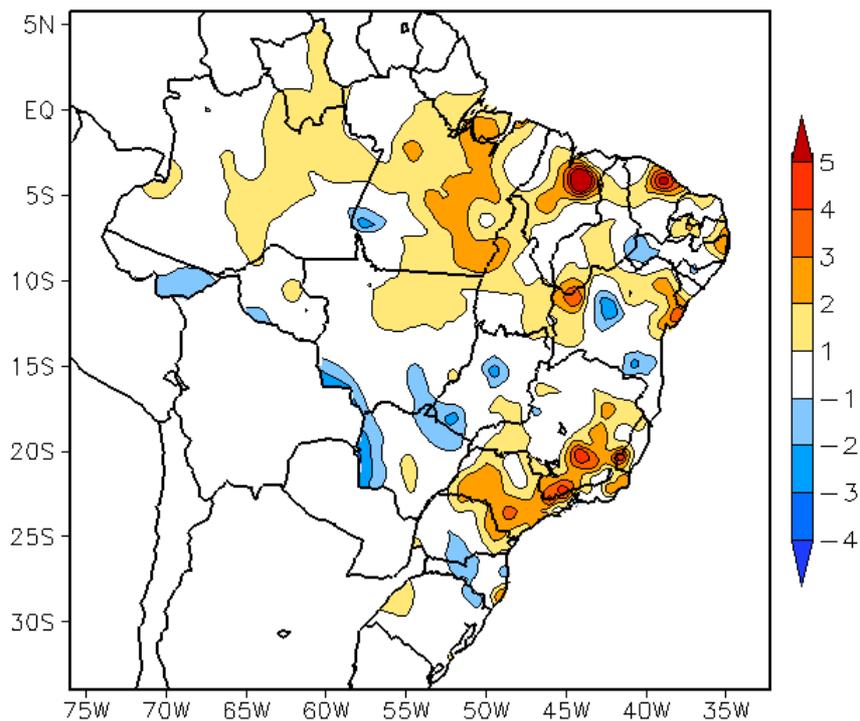


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em JULHO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

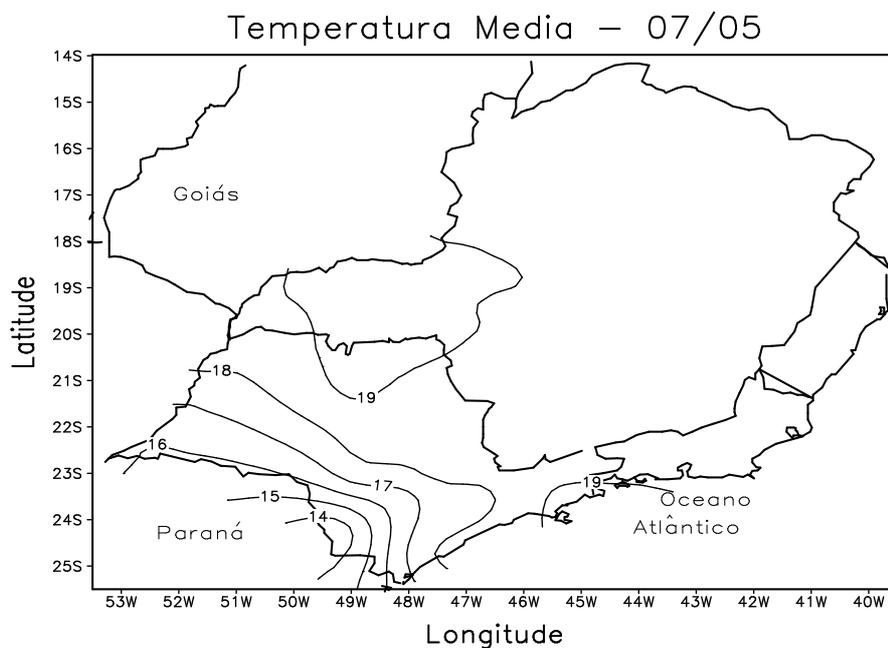


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em JULHO/2005, para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

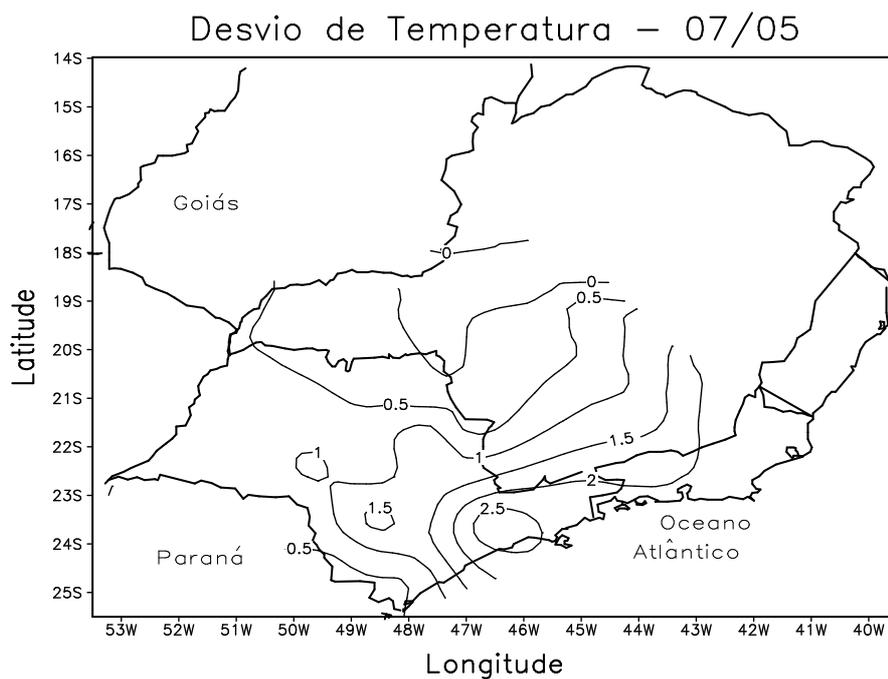
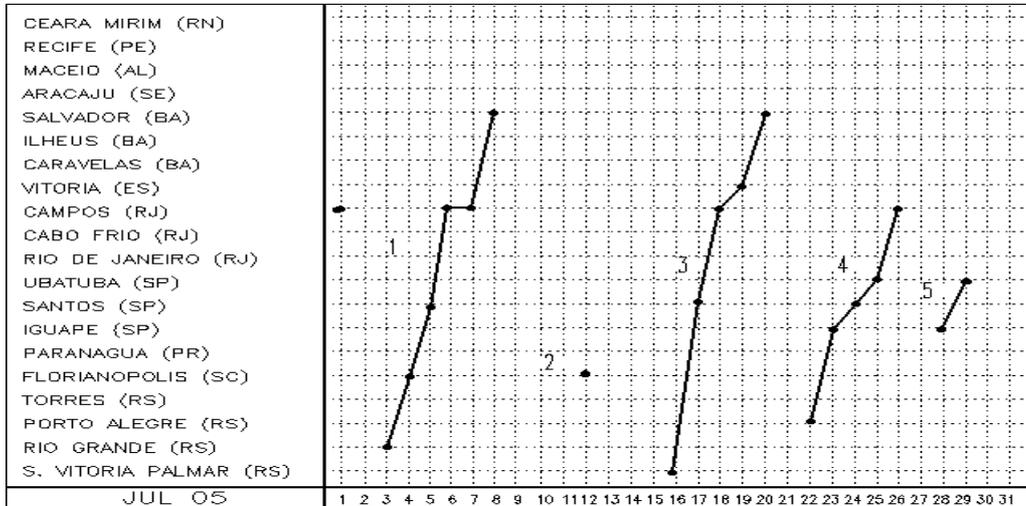
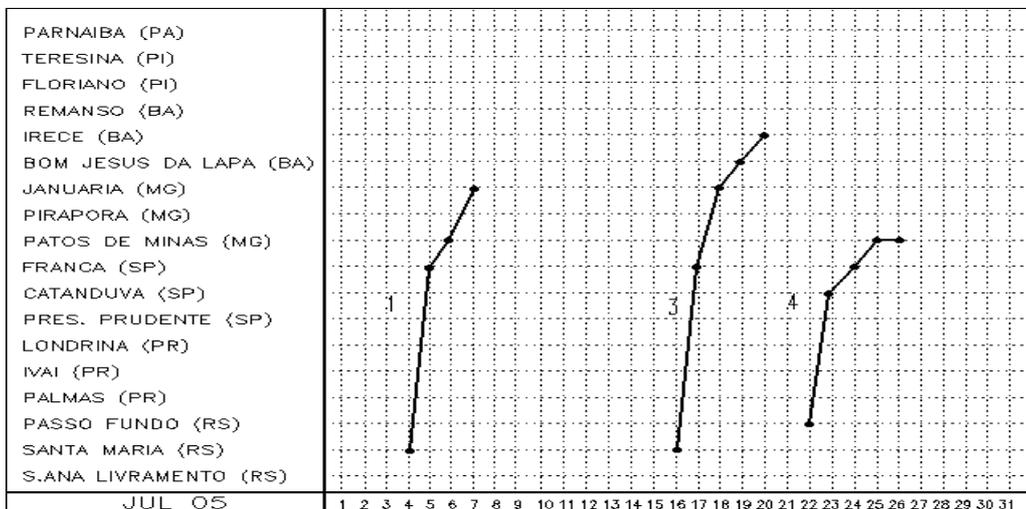


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em JULHO/2005, para Região Sudeste do Brasil. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (*dados*)/CPTEC (*anomalia*)).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

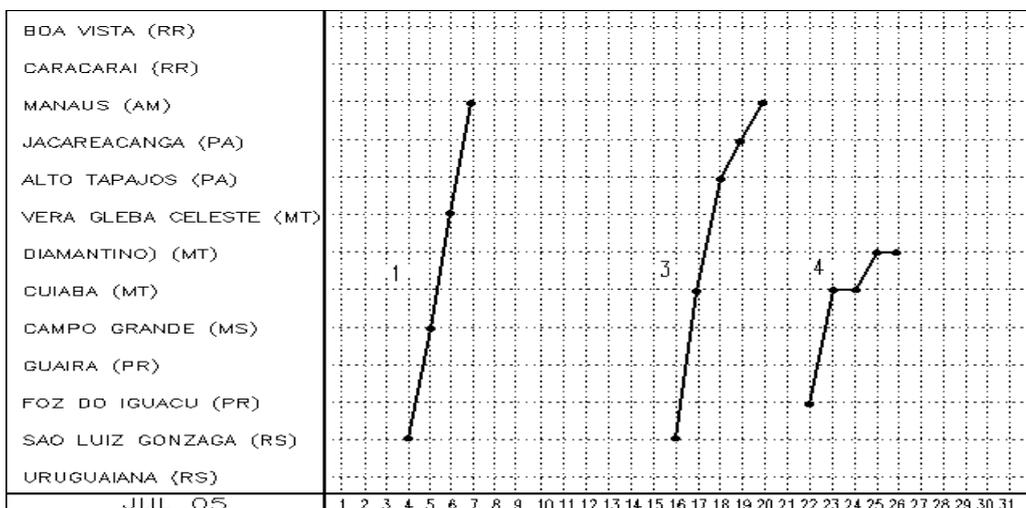


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JULHO/2005. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

próximo ao litoral sul da Bahia.

No dia 28, o quinto sistema frontal encontrava-se no litoral de São Paulo. Este sistema estava associado a uma baixa pressão sobre o oceano. No dia seguinte, este sistema deslocou-se somente até o litoral de Ubatuba-SP, indo posteriormente, para o oceano.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

No mês de julho, quatro massas de ar frio atuaram em grande parte do País. Verificou-se declínio acentuado de temperatura desde a Região Sul até a Região Norte do Brasil. Geadas foram registradas na Região Sul, no Mato Grosso do Sul e em locais de serra da Região Sudeste. Os ciclones associados às frentes frias contribuíram para duas ocorrências de neve em São Joaquim-SC. Neste mês, ocorreram dois episódios de *friagem* - declínio acentuado da temperatura no sul da Região Norte.

A primeira massa de ar frio continental ingressou pelo sul do País e atuou entre os dias 04 e 11, tanto pelo interior como pelo litoral do Brasil. Entre os dias 04 e 08, a incursão desta massa de ar frio atingiu as Regiões Sul e Centro-Oeste, os setores sul e norte da Região Norte e o sul da Região Nordeste. Nos dias 06 e 07, ocorreu precipitação de neve em Urupema-SC e São Joaquim-SC. A partir do dia 08, o centro do anticiclone frio encontrava-se no oceano, onde permaneceu até o dia 11, causando declínio de temperatura nos setores central e litoral da Região Sudeste e na Bahia. O declínio de temperatura em Santa Maria-RS e São Luiz Gonzaga-RS foi de 13°C, entre os dias 03 e 05. Em Londrina-PR, a temperatura mínima declinou 8°C, entre os dias 06 e 07. Neste período, os declínios em Ivinhema-MS e Campo Grande-MS foram 10°C e 12°C, respectivamente. Em Alta Floresta-MT foi de 5°C. Em Taruacá-AC, a temperatura mínima foi igual a 18°C no dia 7, passando a 15°C no dia seguinte.

No dia 12, um novo anticiclone encontrava-se sobre o Rio Grande do Sul, estendendo-se, no dia seguinte pelo litoral das Regiões Sul, Sudeste e Bahia, permanecendo sobre o oceano até o dia 16. Na Região Sul, o declínio variou entre 1°C e 2°C.

A terceira massa de ar frio continental

ingressou na Região Sul e nos setores sul e central do Mato Grosso do Sul no dia 17. Sua trajetória ocorreu pelo interior das Regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, centro e sul da Região Norte e na Bahia no período de 18 a 20. A partir do dia 21, o anticiclone encontrava-se sobre o oceano. Assim como o primeiro, atuou no interior do Brasil e causou um declínio de temperatura de 7°C a 9°C nas Regiões Sul e Centro-Oeste. Em Santa Maria-RS, a temperatura mínima mais baixa foi igual a 0,6°C no dia 20. Em Taruacá-AC, a temperatura mínima passou de 21,8°C, no dia 18, para 15,3°C no dia seguinte.

No dia 22, a quarta massa de ar frio continental ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul, deslocando-se, posteriormente, para o interior do Brasil. Nos dias subsequentes, o centro do anticiclone associado permaneceu semi-estacionário no oeste do Mato Grosso do Sul e da Região Sul. No decorrer do dia 25, o anticiclone foi intensificado por um novo anticiclone que se encontrava no sul da América do Sul. O centro do anticiclone atingiu 1028 hPa no oeste do Uruguai, no dia 26, estendendo-se para toda a Região Sul do Brasil. Nos dias 27 e 28, o anticiclone encontrava-se no oceano, na altura do litoral da Região Sul e Sudeste. A temperatura declinou entre 4°C e 6°C na Região Sul do Brasil.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

O posicionamento da ZCIT manteve a convecção ativa no oeste da Colômbia e no norte da Venezuela. Em grande parte da América do Sul, o mês de julho foi marcado pela ocorrência de pouca nebulosidade, como pode ser observado em quase todas as pântadas (Figura 23). Nas Regiões Sul e Sudeste, a atividade convectiva, associada à passagem de sistemas frontais e notada através da faixa de nebulosidade orientada no sentido noroeste-sudeste, foi maior na 2ª, 4ª e 5ª pântadas.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

No mês de julho, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) posicionou-se entre 5°N e 12°N, ligeiramente ao norte da sua climatologia, como pode ser visto através da análise dos mínimos valores de ROL (Figura 24). Como

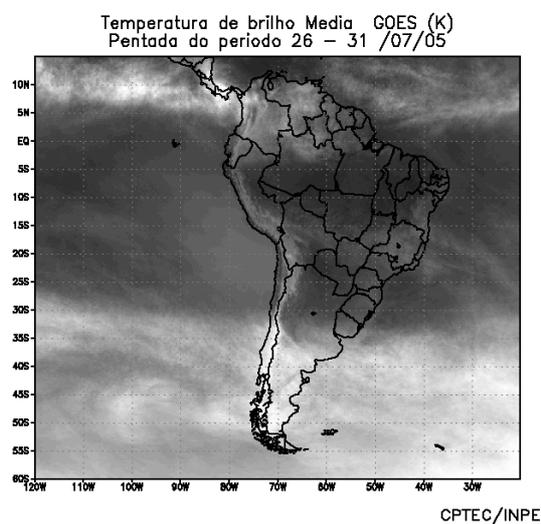
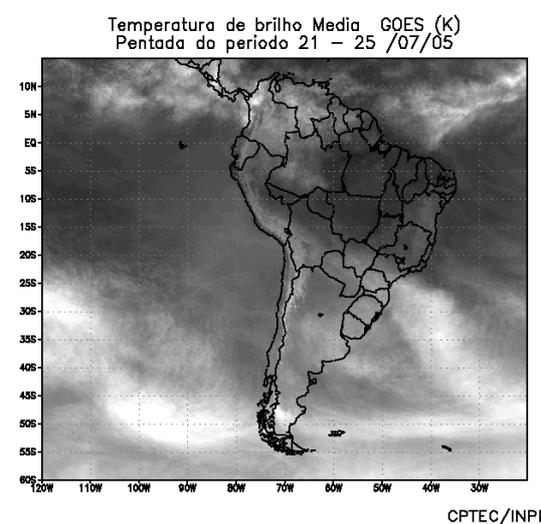
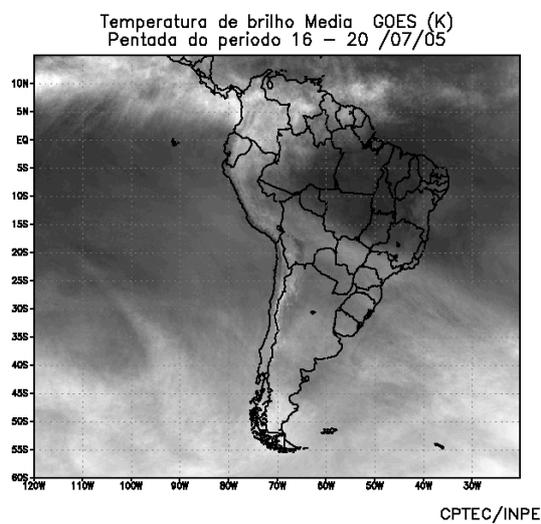
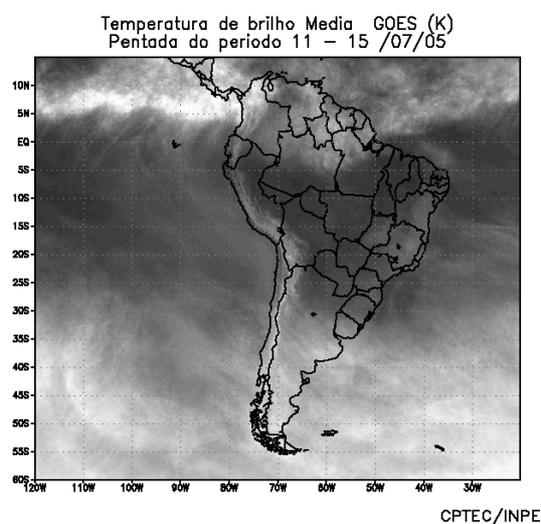
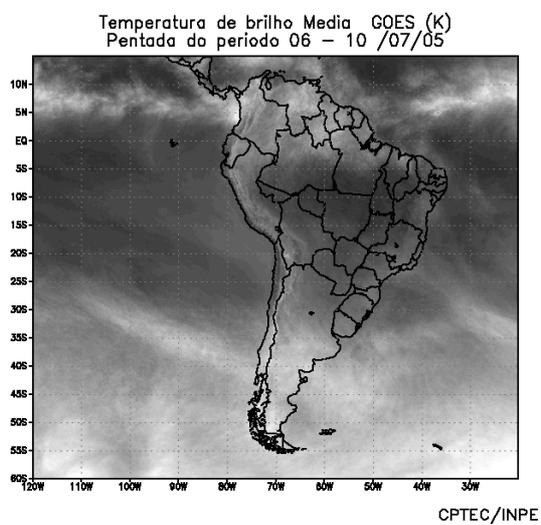
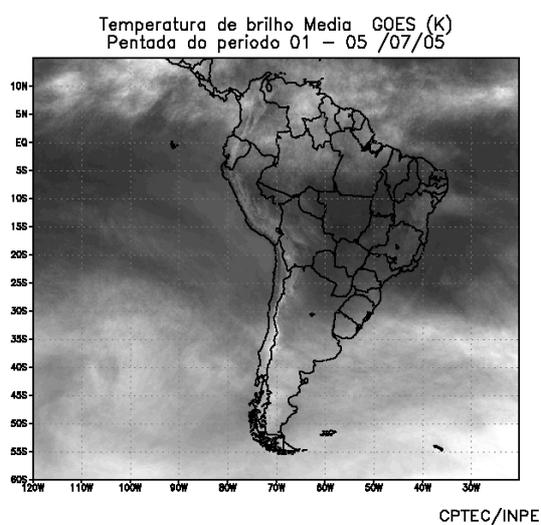


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JULHO/2005. (FONTE: Satélite GOES 12).

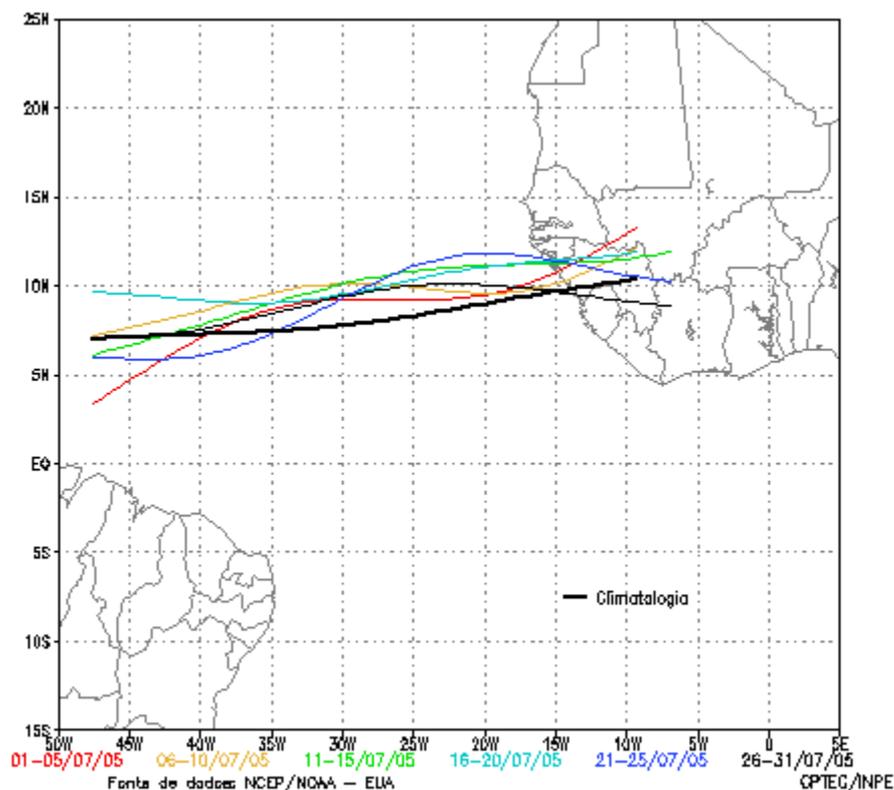


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JULHO/2005, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

esperado para este período do ano, sua maior atividade foi notada sobre o noroeste da África, embora tenha contribuído para o desenvolvimento de linhas de instabilidade no extremo norte da América do Sul durante a três primeiras pântadas de julho (Figura 25).

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

Em julho, configuraram-se nove episódios de Linhas de Instabilidade (LI's) ao longo da costa norte da América do Sul (Figura 26). A formação destas LI's foi maior na primeira quinzena do mês, influenciadas também pela proximidade da ZCIT no extremo norte da América do Sul. Em sua maioria, as LI's apresentaram intensidade moderada e causaram totais acumulados de chuva superiores a 50 mm no norte do Pará.

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

Em julho, observou-se a diminuição da formação de aglomerados de nuvens sobre o Nordeste do Brasil, em relação a junho passado.

Esta situação foi consistente com a predominância de chuvas abaixo da média em grande parte do leste da Região Nordeste, ressaltando-se que esta área ainda se encontra no seu período mais chuvoso. De modo geral, os aglomerados que se configuraram próximos à costa nordestina eram formados por nebulosidade estratiforme, conforme ilustram as imagens dos dias 01 e 02 (Figuras 27a e 27b). Somente em alguns dias, foram registrados totais diários que excederam os 50 mm no litoral do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas e nordeste da Bahia.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical apresentou magnitude média mensal entre 30 m/s e 40 m/s sobre o setor central da América do Sul (Figura 28a). No início de julho, o jato subtropical apresentou magnitude superior a 70 m/s sobre o centro-sul da Argentina (Figura 28b). Contudo, foi durante a segunda quinzena de julho que a maior atividade do jato subtropical sobre a Região Sul do Brasil contribuiu para a intensificação e o rápido

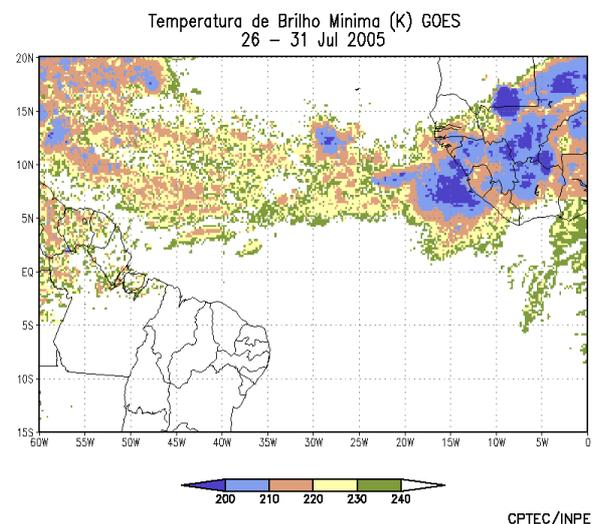
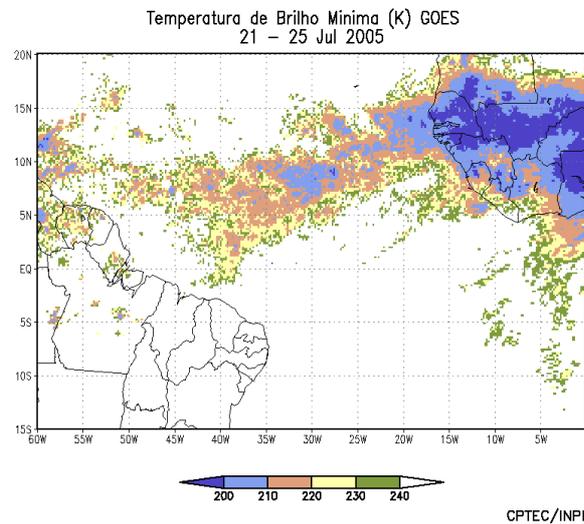
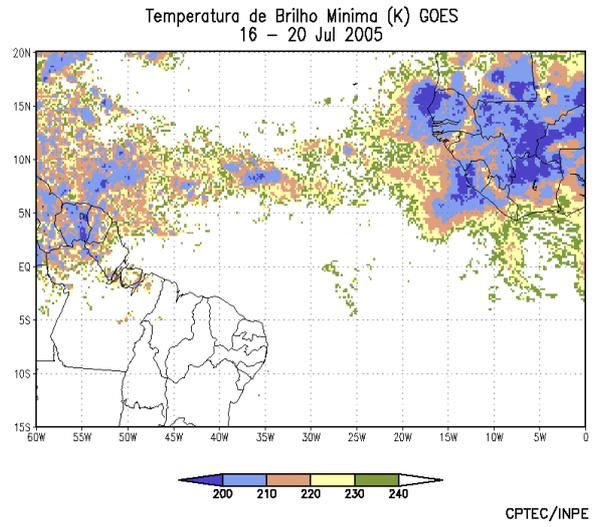
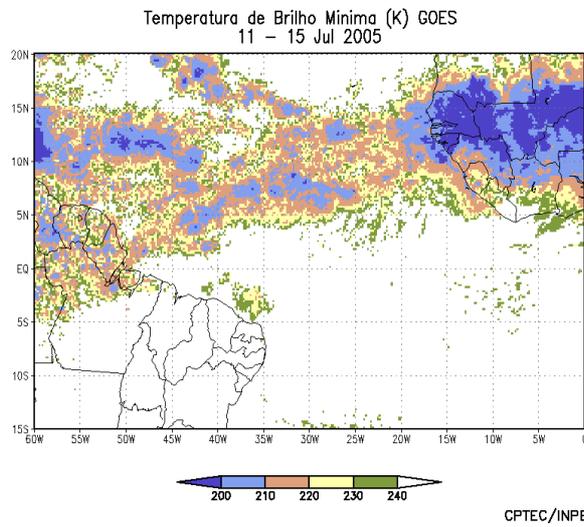
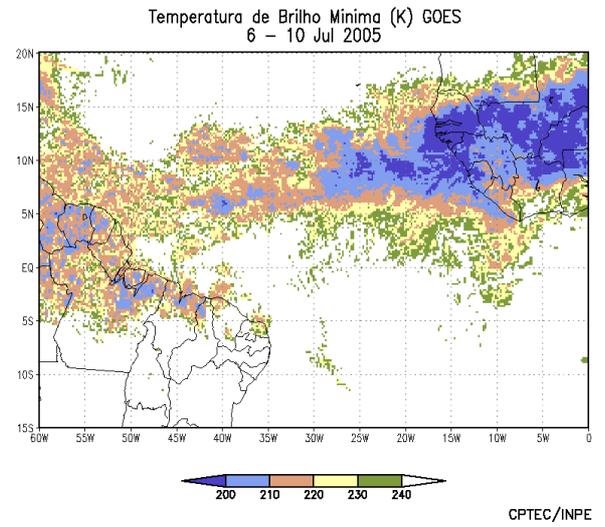
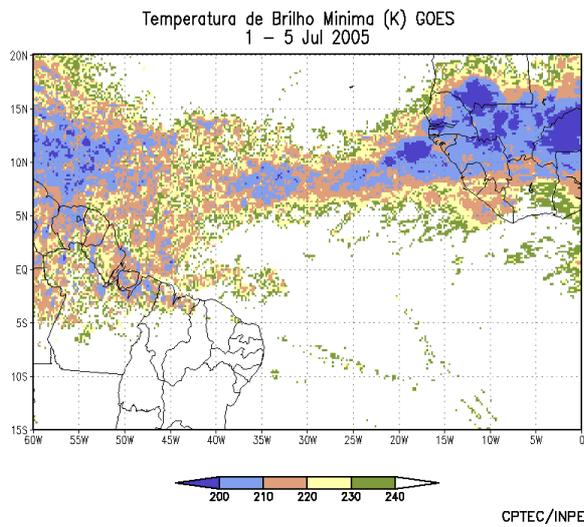


FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JULHO/2005. (FONTE: Satélite GOES 12).

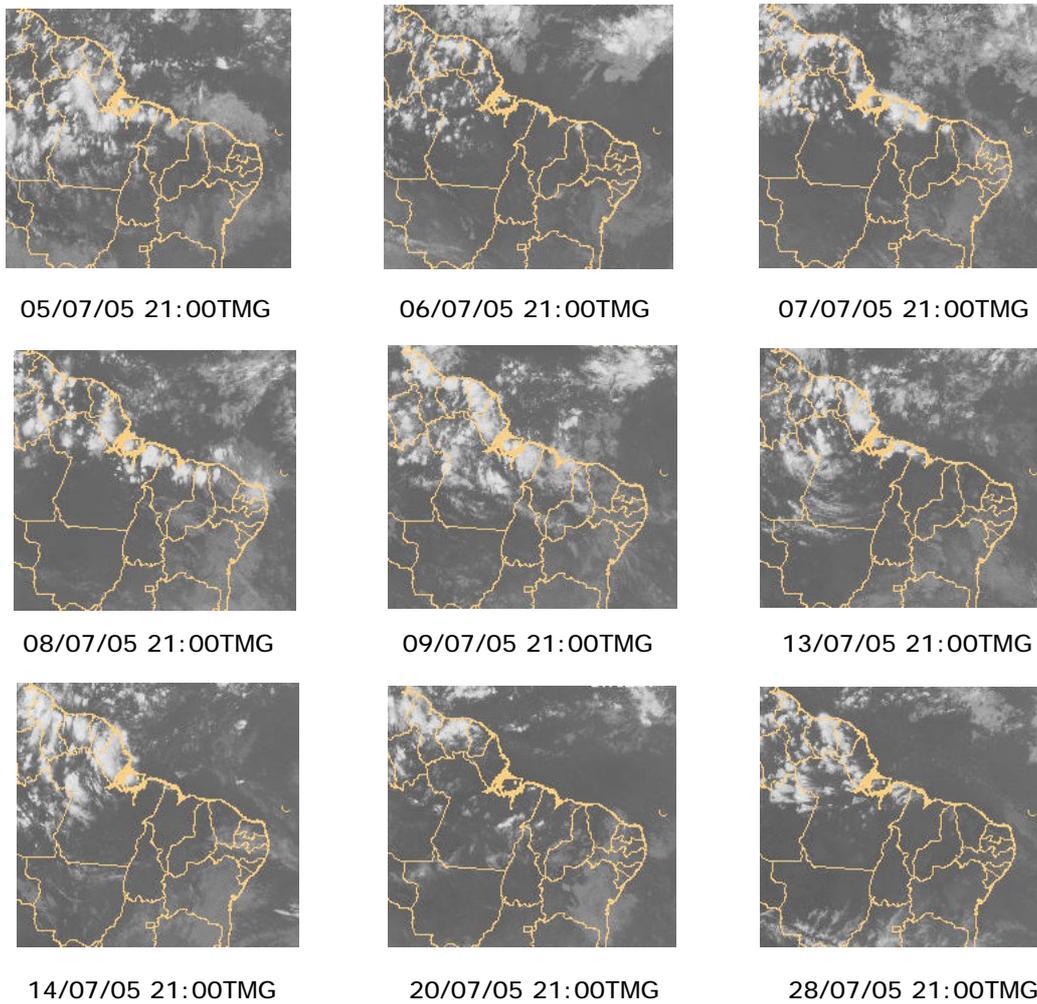


FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de cumulonimbus em JULHO/2005.

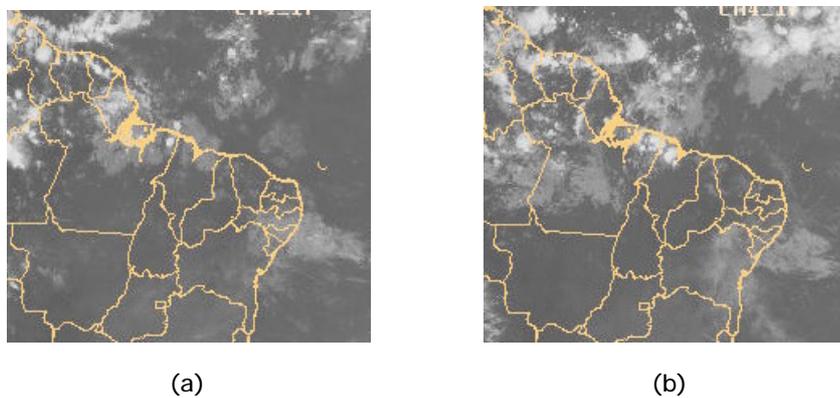
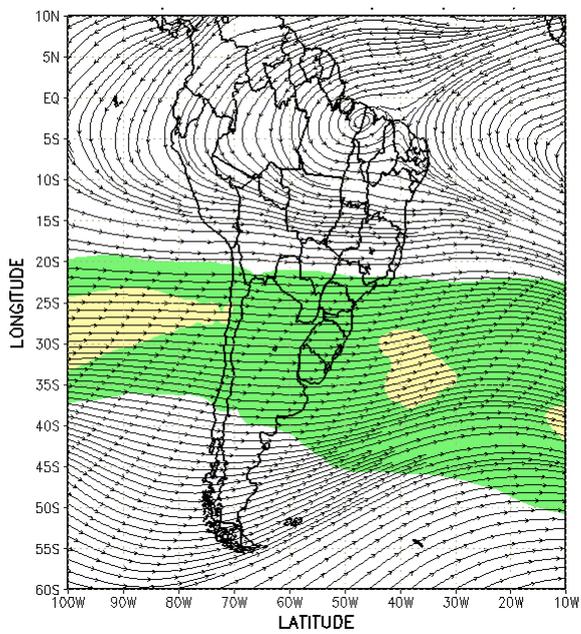
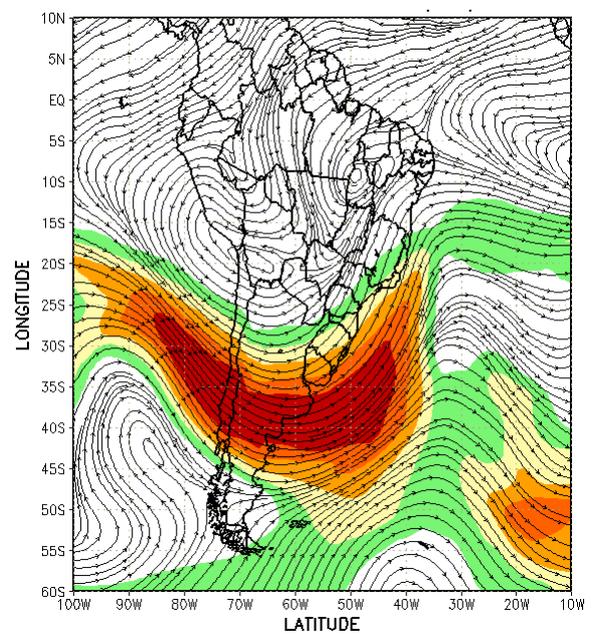


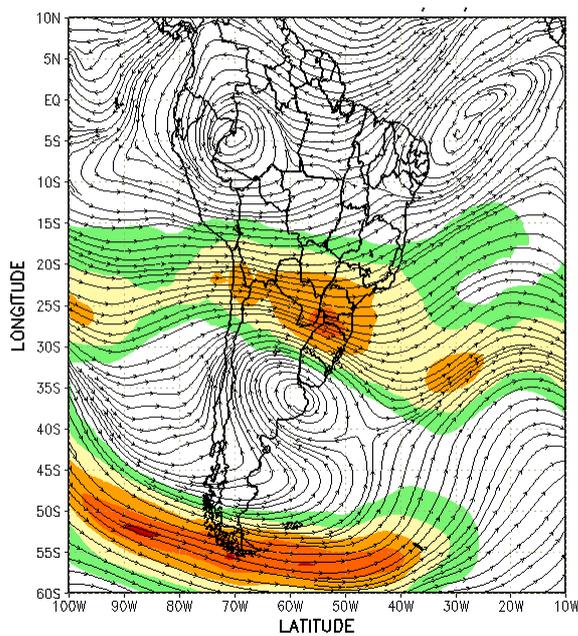
FIGURA 27 - Imagens do satélite GOES-12, canal infravermelho, às 21:00 TMG, indicativas da formação de aglomerados de nuvens associados à proporção de distúrbios ondulatórios de leste no Oceano Atlântico, nos dias 01/07/05 (a) e 02/07/05 (b).



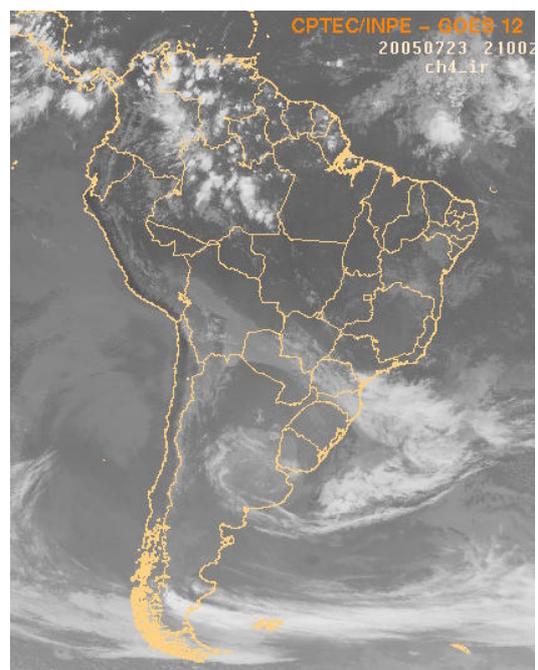
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JULHO/2005 (a) e os dias 01/07/2005 e 23/07/2005, quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul (b e c). A imagem do satélite GOES-12, canal infra-vermelho, às 21:00TMG, ilustra a nebulosidade associada à passagem do jato em 23/07/2005 (d).

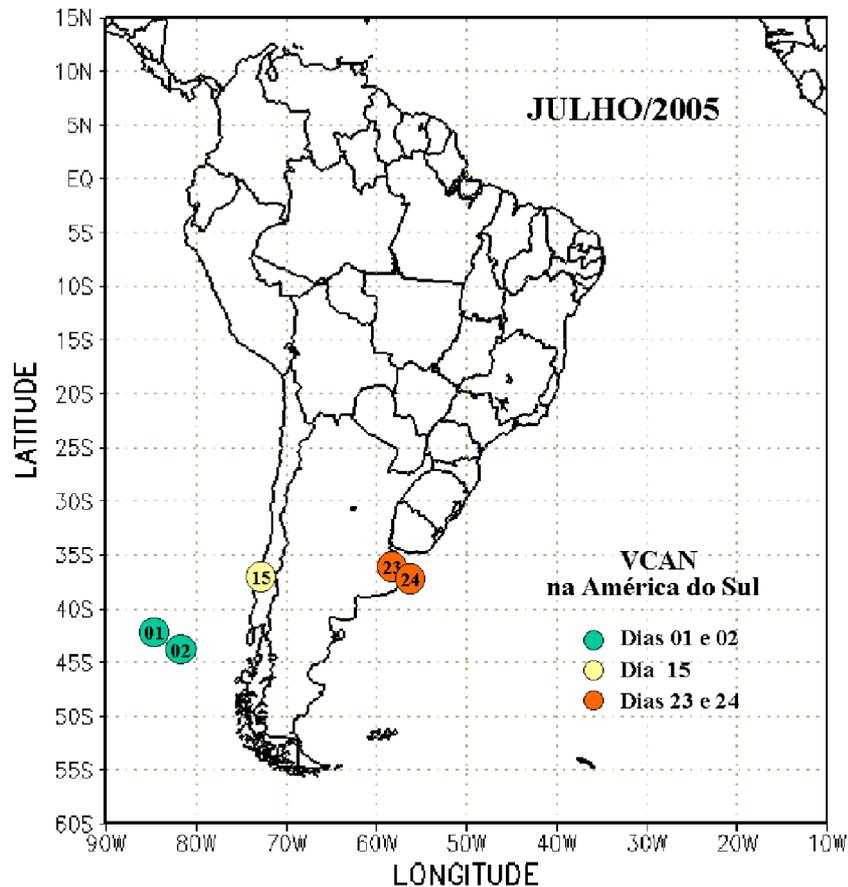


FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em JULHO/2005. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de análise diária de linhas de corrente em 200 hPa, gerado pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00TMG.

deslocamento dos sistemas frontais em superfície. A Figura 28c ilustra a bifurcação do jato subtropical no dia 23, intensificando o quarto sistema frontal à superfície (Figura 28d), o qual se manteve semi-estacionário sobre o Estado de São Paulo no período de 23 a 25.

4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

A análise do escoamento mostrou que a ocorrência de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) em latitudes mais altas esteve associado (Figura 29), à bifurcação do jato subtropical sobre o Pacífico Sudeste e sobre o sul da América do Sul (ver seção 4.1).

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Julho caracterizou-se pela ocorrência de baixos valores de precipitação sobre todas as

bacias brasileiras. Como esperado, as vazões também diminuíram na maioria das bacias brasileiras, refletindo a diminuição nas precipitações. Contudo, valores superiores aos esperados foram observados nos setores central e nordeste da bacia do Paraná, no sul da bacia do Atlântico-Sudeste e na bacia do Uruguai.

A Figura 30 ilustra a localização das estações utilizadas nestas análises. Os valores das vazões médias mensais e das Médias de Longo Termo (MLT) são mostrados na Figura 31. Os desvios correspondentes são mostrados na Tabela 2.

Na estação de Manacapuru-AM, as vazões mostradas foram calculadas utilizando um modelo estatístico que relaciona as cotas observadas no Rio Negro e as vazões nesta estação (ver nota no final desta edição). As cotas no Rio Negro apresentaram um valor máximo de 27,48 m e um mínimo de 25,61 m, sendo o valor médio igual a 26,62 m (Figura 32).



FIGURA 30 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	37,0	-78,5	12. Marimbondo-SP	1285,0	24,9
2. Manacapuru-AM	111208,2	-7,6	13. Água Vermelha-SP	1460,0	25,2
3. Balbina-AM	718,0	3,5	14. Ilha Solteira-SP	3376,0	15,0
4. Coaracy Nunes-AP	1037,0	-14,3	15. Xavantes-SP	234,0	-6,4
5. Tucuruí-PA	3617,0	-19,3	16. Capivara-SP	745,0	-18,3
6. Sobradinho-BA	1167,0	-18,5	17. Registro-SP	223,9	-39,2
7. Três Marias-MG	310,0	8,0	18. G. B. Munhoz-PR	551,0	-23,3
8. Emborcação-MG	1448,0	15,7	19. Salto Santiago-PR	954,0	-12,2
9. Itumbiara-MG	779,0	-2,3	20. Blumenau-SC	125,0	-14,4
10. São Simão-MG	1448,0	15,7	21. Passo Fundo-RS	85,0	25,0
11. Furnas-MG	571,0	9,8	22. Passo Real-RS	262,0	5,2

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

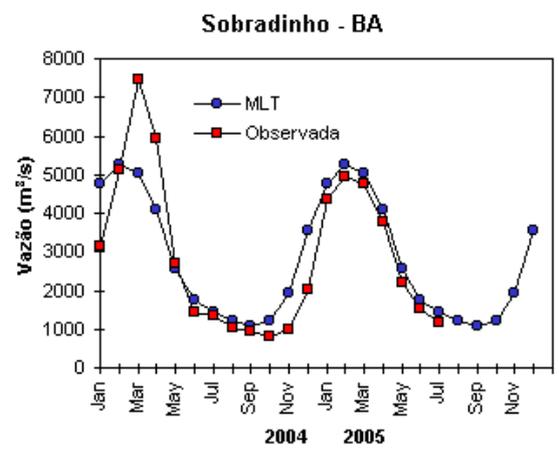
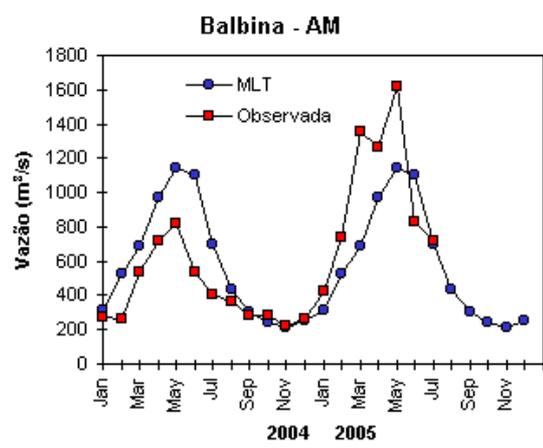
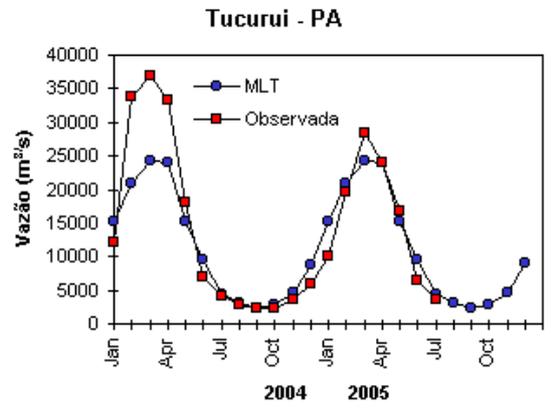
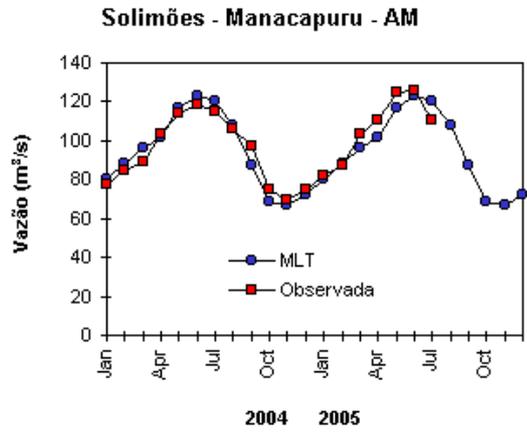
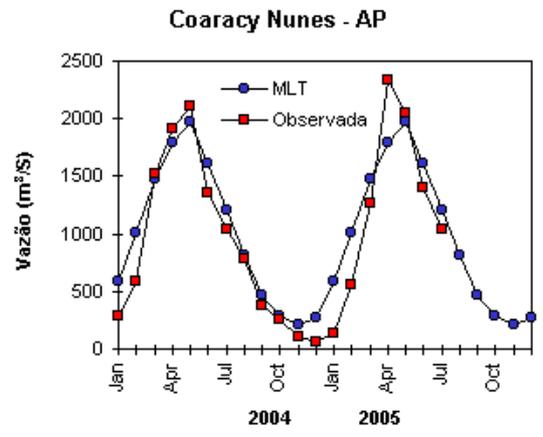
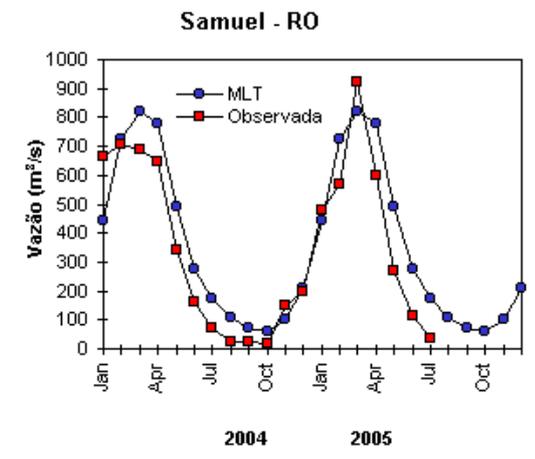


FIGURA 31 - Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2004 e 2005. (FONTE: ELETRORÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

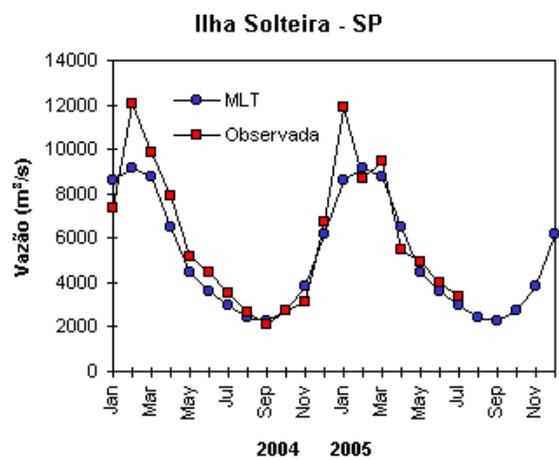
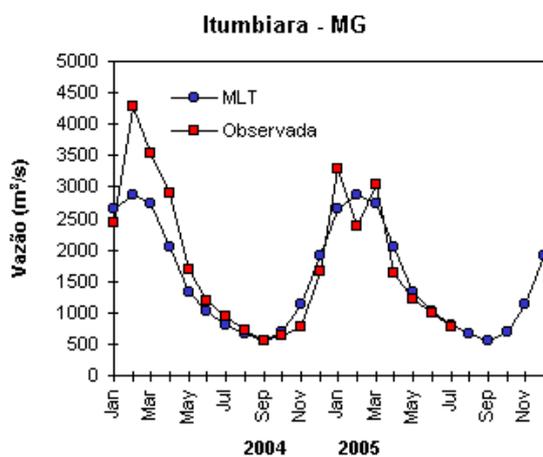
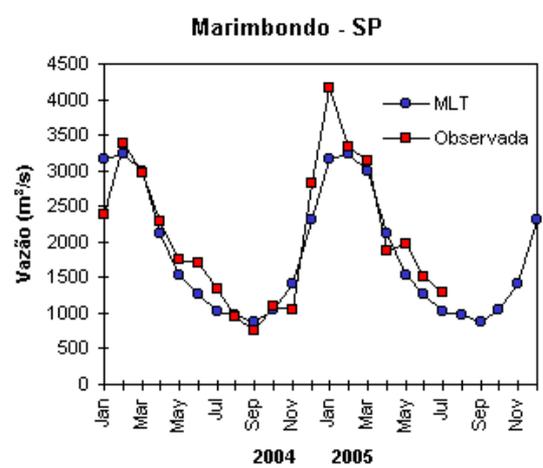
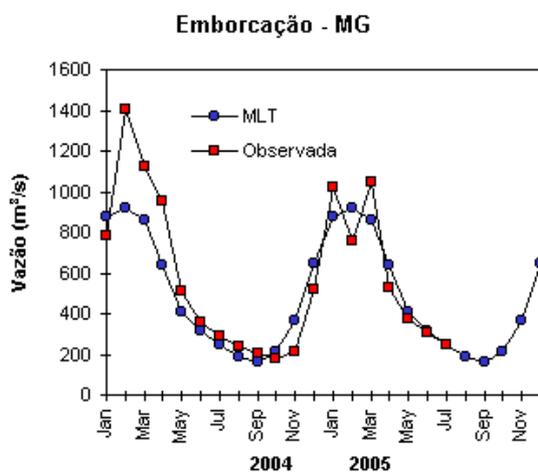
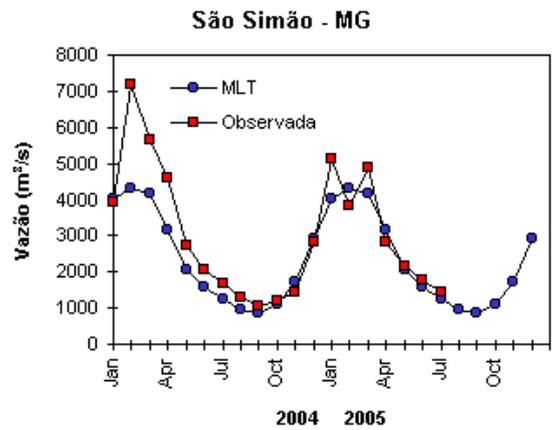
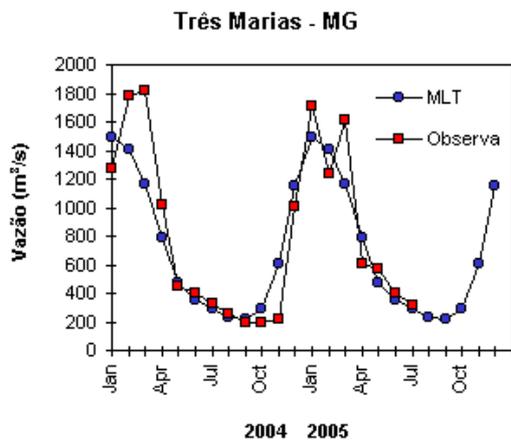


FIGURA 31 – Continuação (A).

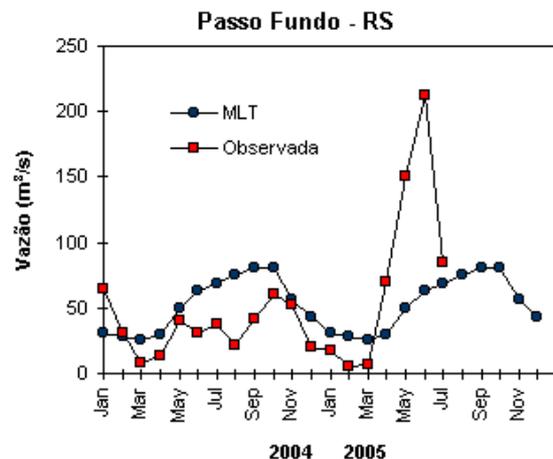
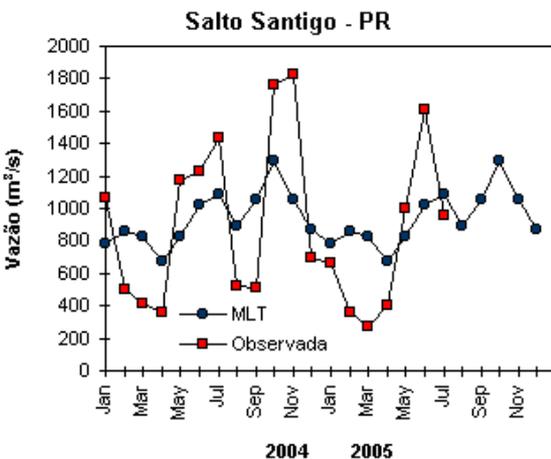
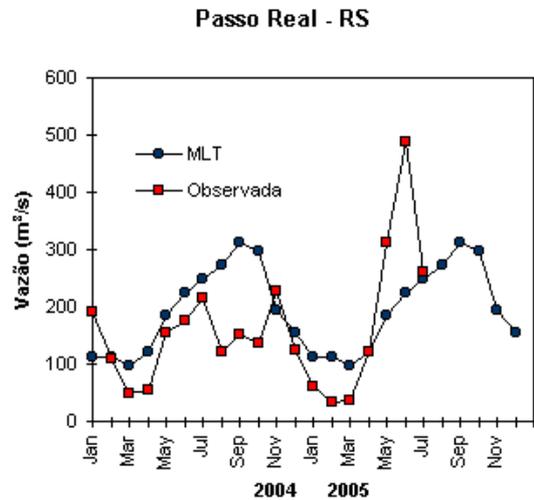
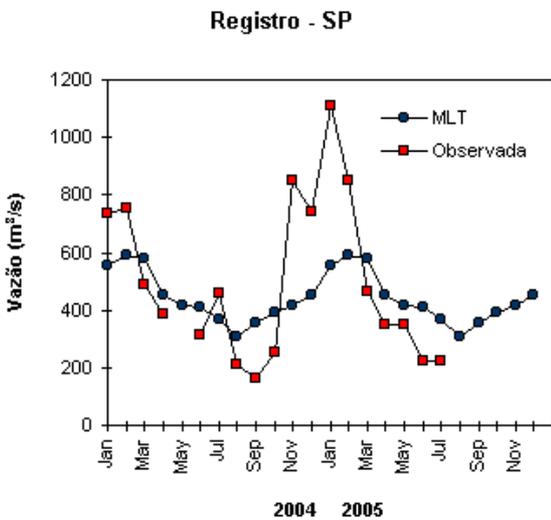
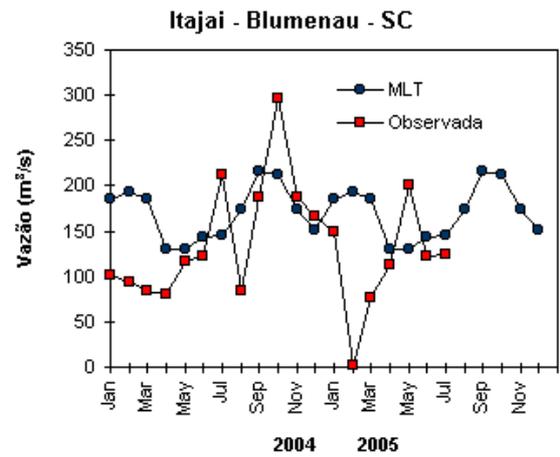
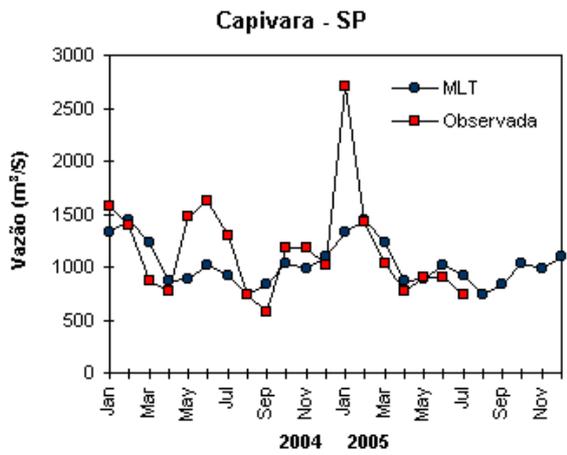


FIGURA 31 – Continuação (B).

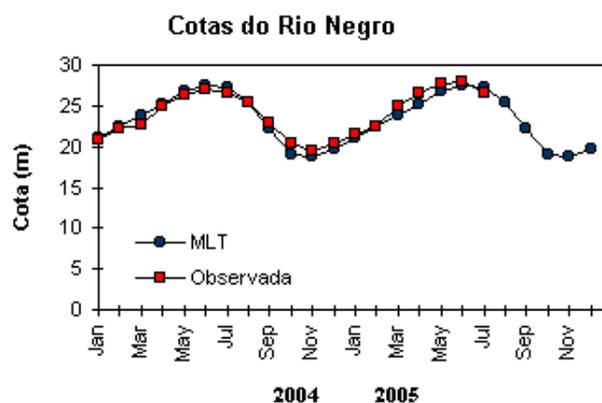


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2004 e 2005 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	109,4	17,0
Blumenau-SC	100,4	-31,8
Ibirama-SC	98,6	3,7
Ituporanga-SC	114,5	-2,3
Rio do Sul-SC	110,5	-21,3
Taió-SC	99,8	5,6

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

Na bacia do Amazonas, as vazões observadas diminuíram em relação ao mês anterior e estiveram abaixo da MLT, com exceção da estação Balbina-AM, que apresentou desvio positivo. Comportamento similar foi notado na bacia do Tocantins, onde se registrou diminuição da vazão e desvio negativo em relação a MLT.

Na bacia do São Francisco, as vazões observadas mantiveram a tendência de diminuição observada em meses anteriores, com desvio negativo em Sobradinho-BA e positivo na estação de Três Marias-MG.

Na bacia do Paraná, as vazões também diminuíram em comparação ao mês anterior. De modo geral, as vazões estiveram acima dos valores esperados na parte central e nordeste da bacia, com exceção de Itumbiara-MG, que apresentou o mesmo comportamento da parte sul da bacia, ou seja, vazão abaixo da MLT.

Na bacia do Atlântico Sudeste, as estações de Registro-SP e Blumenau-SC apresentaram valores de vazão ligeiramente superiores aos

observados em junho passado, porém abaixo da MLT. No vale do Itajaí, ocorreram desvios negativos de precipitação em Blumenau-SC, Ituporanga e Rio do Sul (Tabela 3). No parte sul da bacia do Atlântico-Sudeste, assim como na Bacia do Uruguai, as vazões também diminuíram em relação ao mês anterior, porém excederam à MLT.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Em julho, foram detectados 14.274 focos de queimadas pelo satélite NOAA-12 (Figura 33). Este número foi aproximadamente 200% superior ao observado no mês de junho, situação esperada devido ao estabelecimento da estação de estiagem em grande parte do País. Em relação ao mesmo período do ano anterior, houve uma redução de aproximadamente 22%, possivelmente associada às ações de fiscalização do IBAMA no Mato Grosso e que inibiram a prática das queimadas indiscriminadas nesta região. No Mato Grosso, em particular, os focos de queimadas reduziram em 55%. Entretanto, ainda em relação

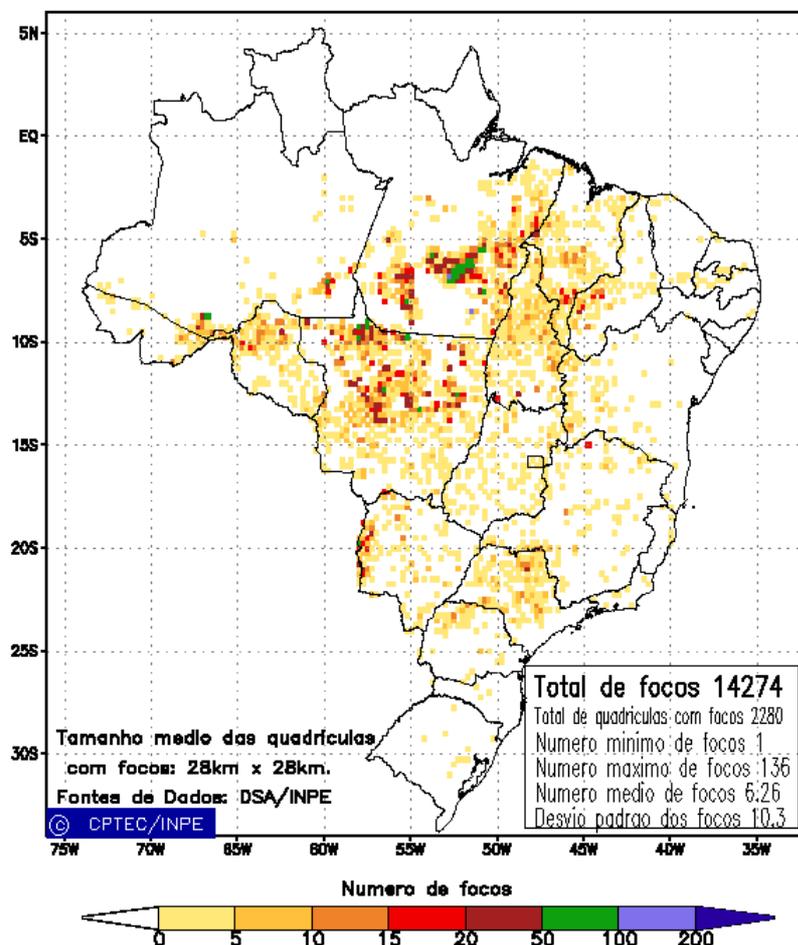


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em JULHO/2005. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

a julho de 2004, houve aumento significativo dos focos no Amazonas (400%) e no Mato Grosso do Sul (240%), seguidos pelos Estados de São Paulo (40%), Pará e Rondônia (5%). Dezenas de unidades de Conservação, federais e estaduais, incluindo as áreas vizinhas, além de terras indígenas, foram atingidas pelo fogo, destacando-se as localizadas em Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Rondônia, Piauí, Pará e Amazonas.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em julho, as anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) atingiram até -8 hPa nos mares de Ross e Amundsen, enquanto que anomalias positivas ocorreram no norte da Península Antártica e na passagem de Drake (Figura 34). No nível de 500 hPa, manteve-se o predomínio de anomalia positiva de geopotencial no platô antártico, como observado desde maio passado (ver Figura 12, seção 1).

O campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa evidenciou escoamento mais intenso de ar da região sub-antártica, entre as longitudes 20°W e 60°W (norte do mar de Weddell), para o setor sudoeste do Oceano Atlântico Sul (Figura 35). Nesta área, registraram-se seis episódios de escoamento de ar em direção à costa sudeste da América do Sul, totalizando oito dias, o que resultou em valores de temperaturas próximos à média no sul do Brasil. Em julho de 2004, esta configuração ocorreu em seis episódios, com a duração de 14 dias, com ocorrência de temperaturas abaixo da média no sul do Brasil.

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou-se até 8°C acima da média no Oceano Austral, entre as longitudes 170°E e 90°W (Figura 36). No nível de 500 hPa, as temperaturas estiveram cerca de 2°C acima da climatologia no platô antártico, mantendo a tendência dos últimos meses.

Anomalia de Pressao Nivel Medio do Mar (hPa)

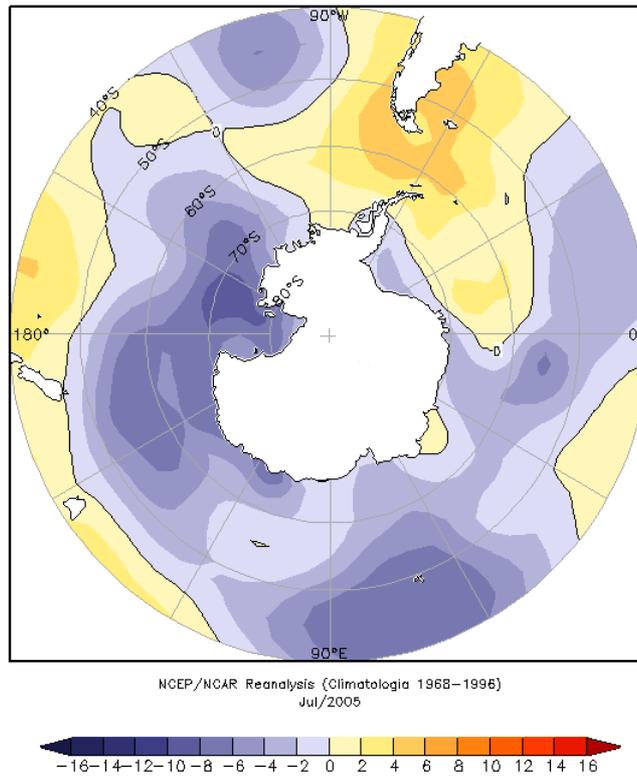


FIGURA 34 - Anomalia de Pressao ao Nivel do Mar (PNM), em hPa, em JULHO/2005. Destacam-se as anomalias negativas nos mares de Ross e Amundsen e anomalias positivas no norte da Peninsula Antartica e na passagem de Drake. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

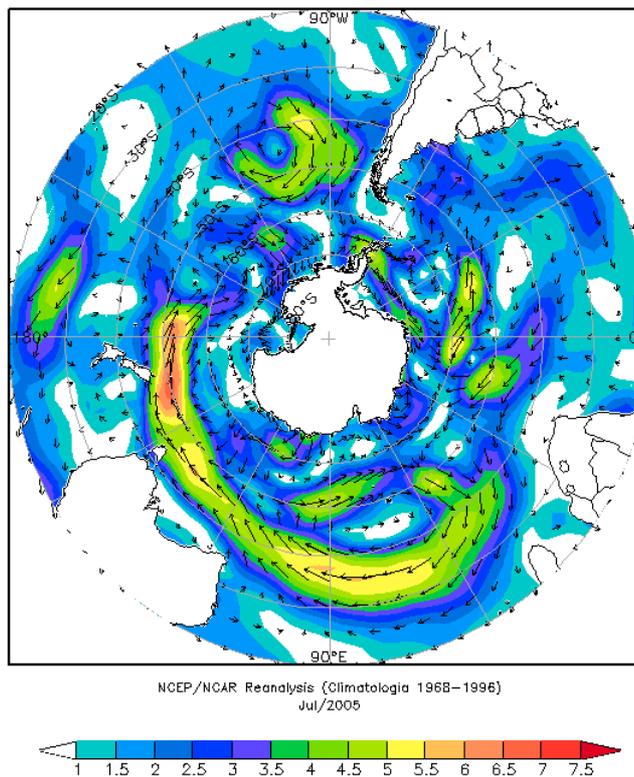


FIGURA 35- Anomalia de vento (m/s), em 925 hPa, em JULHO/2005. Nota-se o escoamento de ar mais intenso da região sub-antártica para o setor sudoeste do Oceano Atlântico Sul. (FONTE: NOAA/CDC).

O escoamento de ar mais aquecido de norte em direção a região do mar de Amundsen (ver Figura 35) foi consistente com a retração da extensão do gelo marinho entre neste (Figura 37).

Na estação brasileira, Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), registrou-se temperatura média do ar de $-6,2^{\circ}\text{C}$, praticamente o valor médio para este mês. A magnitude do

vento na média mensal foi igual a $3,7\text{ m/s}$, o valor mais baixo já registrado neste mês, ficando $2,6\text{ m/s}$ abaixo da climatologia. As direções preferenciais do vento foram de oeste e leste. Dados completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (período de 1985 a 2005) encontram-se disponíveis no site http://www.cptec.inpe.br/prod_antartica/data/resumos/climatoleacf.xls.

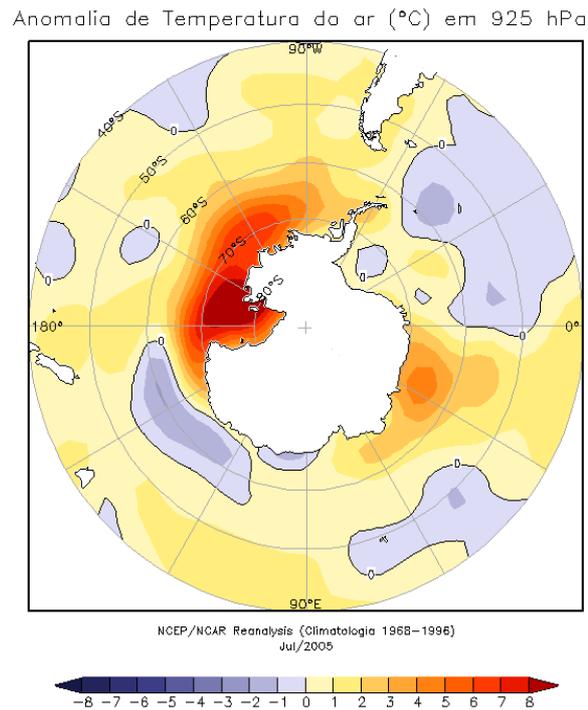


FIGURA 36 – Anomalia de temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$), em 925 hPa, em JULHO/2005. Notam-se as anomalias positivas nos mares de Ross e Amundsen (FONTE: NOAA/CDC).

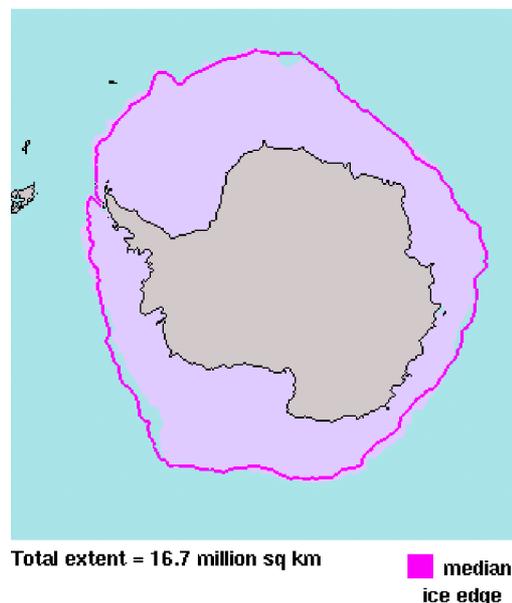


FIGURA 37 – Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em JULHO/2005. Nota-se a redução da extensão do gelo marinho no mar de Amundsen. (FONTE: NOAA/NSIDC).

NOTAS

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

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

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

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

t_x = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

t_y = pseudo-tensão de cisalhamento meridional do vento

u = componente zonal (leste-oeste) do vento

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

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

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

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

4 - A localização da ZCIT sobre o Atlântico Tropical vem sendo determinada, desde os primeiros números do boletim "**CLIMANÁLISE**", devido à sua importância para o monitoramento da precipitação no norte do Nordeste do Brasil, que possui sua estação chuvosa nos meses de fevereiro a maio. Até o Vol.4, Nº 2 desta revista, a posição da **ZCIT** era determinada apenas através de imagens no canal infravermelho (IV) dos satélites da série **NOAA** que abrangem todo o Atlântico Tropical. Depois, uma nova técnica de determinação da posição da ZCIT, a partir de imagens de satélite, foi aplicada. Essa técnica, desenvolvida pelo **CRODT/ORSTOM**, utilizava imagens digitais **IV** do satélite **METEOSAT**. Eram usadas 8 imagens diariamente, e ao fim de 5 dias, era gerada uma imagem chamada síntese, utilizando-se as 40 imagens obtidas na pêntrada em questão. A imagem síntese era uma imagem digital onde, em cada ponto (pixel) era retida apenas a temperatura mais alta encontrada no mesmo ponto das 40 imagens utilizadas para criá-la. Atualmente, são utilizadas duas técnicas para a avaliação da posição média da ZCIT. A primeira consiste na utilização de imagens do satélite GOES-8 para gerar imagens médias pentadais de temperatura de brilho em K. Nesta técnica, baixos valores de temperatura indicam, em geral, ocorrência de atividade convectiva. A contaminação por nuvens cirriformes é normalmente eliminada através de análise subjetiva, considerando os conceitos dos sistemas meteorológicos que atuam na região. A segunda técnica consiste na localização dos

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

5 - Os mapas de precipitação contém informações de instituições no Brasil ligadas direta ou indiretamente à área de meteorologia: FUNCEME, ITEP/LAMEPE-PE, EMPARN-RN, SEMARH-BA, CMRH-SE, SEMARHN/DHM-AL, SEMARH/LMRS-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, CIRAM-SC, FEPAGRO-RS, IAC-SP, GEORIO-RJ de estações automáticas de coleta de dados (PCD's), mantidas pelo INPE e dados SYNOP fornecidos pelo INMET (APÊNDICE - FIGURA A).

6 - Durante a estação do verão, observa-se a presença de atividade convectiva sobre a América do Sul. Essa convecção tropical é consequência do aquecimento do continente e associada à atuação de alguns sistemas dinâmicos, como, por exemplo, a Alta da Bolívia e à Zona de Convergência do Atlântico Sul. A técnica utilizada para estimar a região de maior atividade convectiva sobre o Brasil é a mesma utilizada nas imagens de temperatura de brilho em K, que ressalta a banda de nebulosidade associada à ZCIT.

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

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

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

10 - Os sistemas frontais são localizadas nas análises diárias do vento do modelo global do CPTEC, no horário sinótico das 12:00 TMG no nível de 1000 hPa. Para validação da posição dos sistemas são analisados também os campos de ventos em 850 hPa e PNM e os campos derivados: convergência de umidade e umidade relativa em 925 hPa, assim como as imagens de satélite.

SIGLAS

ANEEL	-Agência Nacional de Energia Elétrica
CPC/NWS	-Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climáticas do Serviço Meteorológico dos EUA)
CEMIG/SIMGE	-Companhia Energética de Minas Gerais
CEPLAC	-Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira
CHESF	-Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CIRAM/SC	-Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina
CMCD/INPE	-Centro de Missão de Coleta de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CMRH	-Centro Estadual de Meteorologia e dos Recursos Hídricos de Sergipe
CODOMAR	-Companhia Docas do Maranhão
CRODT	-Centro de Pesquisas Oceanográficas de Dakar-Thiaroye
DAEE	-Departamento de Águas e Energia Elétrica
DISME	-Distrito de Meteorologia
DHME/PI	-Departamento de Hidrometeorologia do Piauí
ELETOBRÁS	-Centrais Elétricas Brasileiras S/A
ELETRONORTE	-Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EMPARN	-Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
FEPAGRO	-Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias
FURB	-Universidade Regional de Blumenau
FUNCEME	-Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará
GEORIO	-Fundação Instituto de Geotécnica
INMET	-Instituto Nacional de Meteorologia
IAC	-Instituto Agrônomo de Campinas
IBAMA	-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
ITEP/LAMEPE/PE	-Instituto Tecnológico de Pernambuco / Laboratório de Meteorologia
NMC	-National Meteorological Center (Centro Nacional de Meteorologia dos EUA)
NOAA	-National Oceanic and Atmospheric Administration (Administração Nacional dos Oceanos e da Atmosfera dos EUA)
ORSTOM	-Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento e Cooperação
SEMARH/BA	-Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos/Bahia
SEAG/ES	-Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo
SEMARH/LMRS/PB	-Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais/Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto da Paraíba
SEMARHN/DHM/AL	-Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais de Alagoas Diretoria de Hidrometeorologia.

SIMEPAR/PR -Sistema Meteorológico do Paraná

SI GLAS TÉCNI CAS

AB	-Alta da Bolívia
Cb	-Cumulonimbus
ENOS	-El Niño-Oscilação Sul
GOES	-Satélite Meteorológico Geoestacionário da NOAA
GTS	-Global Telecommunications System (Sistema Global de telecomunicações da Organização Meteorológica Mundial)
HL	-Hora Local
IOS	-Índice de Oscilação Sul
LI	-Linha de Instabilidade
METEOSAT	-Satélite Meteorológico Geoestacionário da Agência Espacial Européia
MLT	-Média de Longo Tempo
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

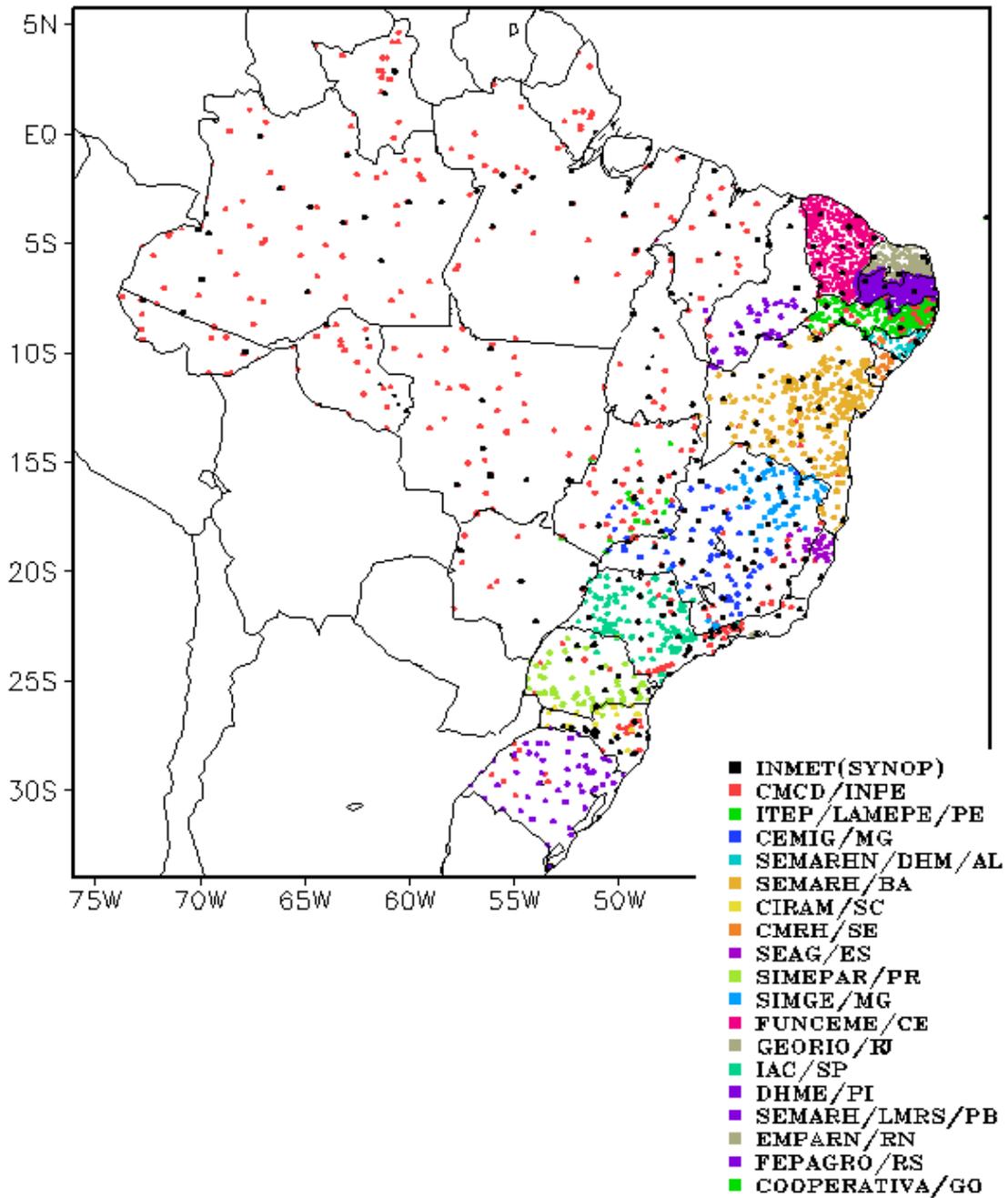


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.902 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.