

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 21	Número 01	Janeiro/2006
-------------	-------------------------	-----------	-----------	--------------

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 21 - Nº 01

JANEIRO/2006

Editora: Iracema Fonseca de A. Cavalcanti - CPTEC/INPE
e-mail: iracema@cptec.inpe.br

Editora Executiva: Anna Bárbara Coutinho de Melo - CPTEC/INPE
e-mail: barbara@cptec.inpe.br

Apoio Administrativo: Maria Assunção Faus da Silva Dias - CPTEC/INPE
Paulo Antonio de Oliveira - CPTEC/INPE

Colaboradores desta Edição:

Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE	Marcos Barbosa Sanches - CPTEC/INPE
Ana Cláudia de Araújo Prestes - 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 Sismanoglu - CPTEC/INPE
Lincoln Muniz Alves - CPTEC/INPE	

Instituições Colaboradoras:

ANEEL - Brasília, DF	FUNCEME - Fortaleza, CE
CEPLAC - Itabuna, BA	FURB - Blumenau, SC
CHESF - Recife, PE	GEORIO - Rio de Janeiro, RJ
CIRAM - 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 de Meteorologia e Recursos
ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ	Hídricos integrantes do PMTCRH.
ELETRONORTE - Brasília, DF	
FEPAGRO - Porto Alegre, RS	

Editoração Técnica: Raul Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE
Luiz Fernando Gonçalves - CPTEC/INPE

Elaboração da Capa¹: Ana Paula T. Tavares - CPTEC/INPE
Letícia Maria B. de Farias - CPTEC/INPE

Impressão: Sala de Editoração da Climanálise - CPTEC/INPE

Impressão da Capa e Acabamento: HL2 Gráfica e Editora

Endereço para Correspondência: CLIMANÁLISE
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC
Rodovia Presidente Dutra, km 40 - Caixa Postal 01
12630-000 - Cachoeira Paulista - SP - BRASIL
Fone: (12)3186-8400; e-mail: climanalise@cptec.inpe.br

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

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 21 - Nº 01

JANEIRO/2006

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	18
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	18
3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)	18
3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	21
3.3.3 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	21
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	21
4.1 – Jato sobre a América do Sul	21
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	24
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	24
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	24
6. QUEIMADAS NO BRASIL	26
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	27
NOTAS	35
SIGLAS	37
SIGLAS TÉCNICAS	38
APÊNDICE	39

SUMMARY

The month of January 2006 registered heavy rainfall in the northernmost portion, scanty rainfall in the central and eastern portions and irregular spatial and temporal distribution of rainfall in the southern portion of Brazil. This was a consequence of a blocking situation in the extratropical eastern South Pacific which was responsible for the predominance of high pressure over the South American continent and higher temperatures in most of Brazil. In some places in southern and southeastern regions of Brazil, the maximum temperatures reached 40°C. Due to South Atlantic Convergence Zone (SACZ) occurrence, the rainfall in southeastern Brazil was heavy during two episodes, one in the beginning and the other in the end of the month.

The Sea Surface Temperature (SST) distribution in the Pacific showed an expansion of the La Niña conditions of weak intensity into the western equatorial Pacific. In these regions the SST anomaly was 1.5°C below normal. In the northern tropical Atlantic the SST was warmer than normal, as has been observed in the previous months. In the southern tropical Atlantic the negative SST anomaly region expanded in area. If the situation persists, the upcoming rainy season in Northeast Brazil may suffer unfavorable conditions for rainfall.

The river discharges in the Amazon and Tocantins river basins and in parts of Paraná river basin, in this month, registered an increase over the values observed in the previous month. The opposite situation is observed in the São Francisco river basin and the North and Northeast Atlantic and East Atlantic hydrological basins where the rainfall was scanty.

The 1982 hot spots pixels observed in this month over Brazil are 62% less than the number observed in December 2005 and 52% less than the number observed in January 2005. This is mainly due to increased rainfall in the northern parts of the country.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

O mês de janeiro foi marcado pelo excesso de chuvas no extremo norte do Brasil, pela pouca ocorrência de chuvas nos setores central e leste e pela irregularidade na distribuição espacial e temporal das chuvas na Região Sul. Esta situação foi decorrente de um bloqueio atmosférico em áreas oceânicas extratropicais que causou predomínio de alta pressão sobre o continente sul-americano e a ocorrência de temperaturas elevadas em grande parte do País. Em algumas cidades localizadas nas Regiões Sul e Sudeste, a temperatura máxima atingiu 40°C. As chuvas foram intensas no início e final do mês, quando ocorreram dois episódios da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

A Temperatura da Superfície do Mar (TSM) ressaltou a expansão do fenômeno La Niña, de fraca intensidade, em direção ao Pacífico Equatorial Oeste. Nesta área, os valores de TSM estiveram abaixo da média em até 1,5°C. No Oceano Atlântico Tropical Norte, as águas permaneceram acima da média, como observado nos meses anteriores. No Atlântico Tropical Sul, aumentou a área com valores de TSM abaixo da média histórica. Em persistindo, esta configuração pode ser desfavorável à "qualidade" da estação chuvosa no norte do Nordeste do Brasil.

A maior parte das estações localizadas na bacia do Amazonas, na bacia do Tocantins e em parte da bacia do Paraná apresentaram aumento das vazões em relação ao mês anterior. Situação contrária foi observada nas bacias do São Francisco, Atlântico Norte-Nordeste e Atlântico Leste, onde as chuvas foram mais escassas.

O número total de 1.982 focos de queimadas foi 62% inferior ao número de focos detectados em dezembro passado e 52% inferior ao número total observado em janeiro de 2005. Esta situação foi devida, principalmente, ao aumento das chuvas no norte do País.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

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

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

As anomalias negativas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) expandiram em direção ao Pacífico Oeste, durante o mês de janeiro de 2006 (Figura 1). Na região Niño 3.4, a anomalia de TSM passou de -0.6°C para -0.9°C , e, na região Niño 4, a anomalia tornou-se negativa pela primeira vez neste episódio La Niña, passando de $0,1^{\circ}\text{C}$ para $-0,4^{\circ}\text{C}$. Por outro lado, próximo à costa oeste da América do Sul, as anomalias de TSM tornaram-se menos negativas (Figura 2 e Tabela 1). O Atlântico Norte continua apresentando predominância de anomalias positivas de TSM, enquanto que, no Atlântico Tropical Sul, houve aumento em área de um núcleo de anomalia negativa de TSM. Esta situação caracteriza o estabelecimento de um padrão de dipolo desfavorável ao período de chuvas no Nordeste do Brasil, ou seja, águas mais quentes no Atlântico Norte e mais frias no Atlântico Sul.

No campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL) destacaram-se as áreas com

anomalias positivas, até 30 W/m^2 , sobre os oceanos Pacífico, Atlântico e Índico, indicativas da fraca atividade convectiva associada às clássicas zonas de convergência do Hemisfério Sul (Figura 5). No Brasil, em particular, a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) atuou preferencialmente sobre os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro (ver seção 3.3.1) na primeira e última semana do mês, causando fortes temporais, com inúmeros prejuízos à sociedade. Destacaram-se, ainda, duas extensas áreas de anomalias negativas de ROL: uma sobre a Indonésia, refletindo o aumento da atividade convectiva associada à fase ativa do episódio La Niña; e a segunda, sobre o Atlântico Tropical Norte, associada ao posicionamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) ao norte de sua posição climatológica (ver seção 3.3.2).

O campo de anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM) ressaltou a intensificação do anticiclone semi-estacionário no Oceano Pacífico Norte (Figura 6). A alta subtropical do Pacífico Sudeste expandiu para oeste, enfraquecendo próximo à costa sul-americana, onde a anomalia negativa foi de até -4 hPa . Esta configuração

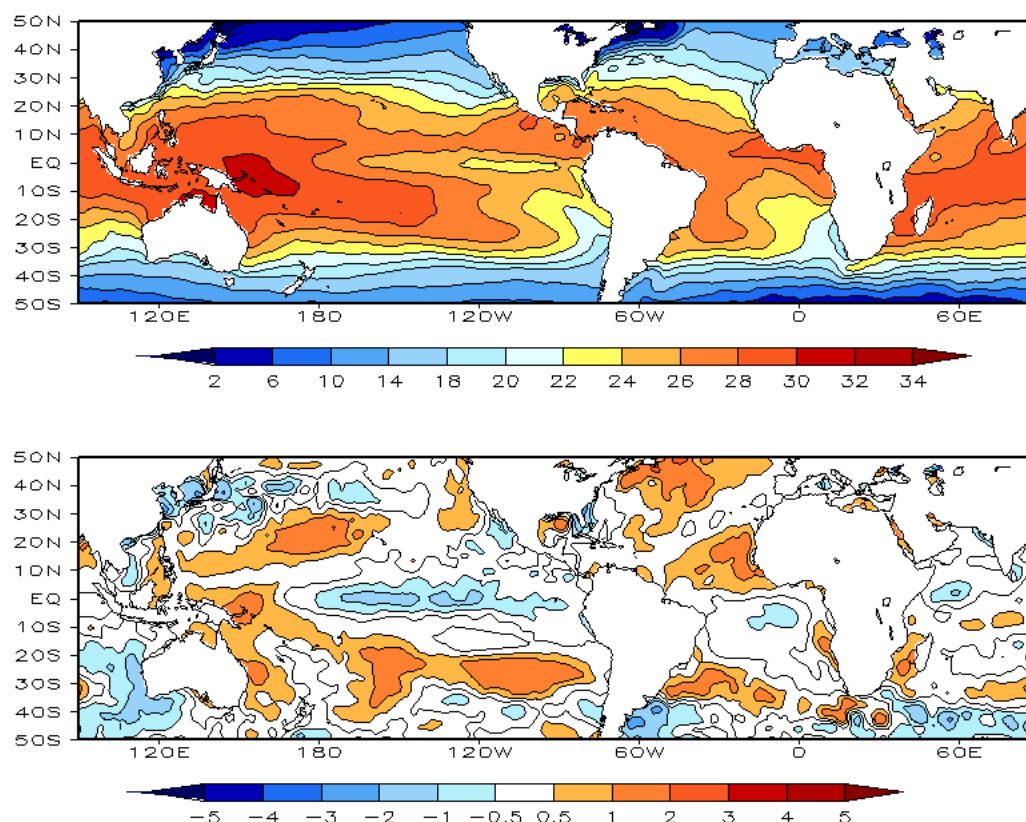


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JANEIRO/2006: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C . Para TSM maior que 18°C , o intervalo das isotermas é de 2°C . b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de $0,5^{\circ}\text{C}$ para anomalias até 1°C . 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							
2006	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2005				160E - 160W	90W - 80W	150W - 90W	170W - 120W	160E - 150W				
JAN	1,3	-1,5	1,8	1,3	-0,3	24,2	-0,7	24,9	-0,9	25,7	-0,4	27,7
DEZ	0,1	0,4	-0,2	1,5	-0,7	22,2	-0,9	24,2	-0,6	25,9	0,1	28,4
NOV	-0,9	-0,4	-0,3	1,1	-1,2	20,5	-0,7	24,3	-0,1	26,4	0,3	28,7
OUT	1,1	-0,7	1,1	0,3	-1,2	19,7	-0,2	24,7	0,2	28,9	0,5	28,9
SET	0,7	0,0	0,4	0,1	-0,8	19,7	-0,3	24,6	0,0	26,6	0,4	28,8
AGO	-0,4	0,9	-0,8	0,6	-0,2	20,6	0,6	25,2	0,2	26,9	0,4	28,9
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

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

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).

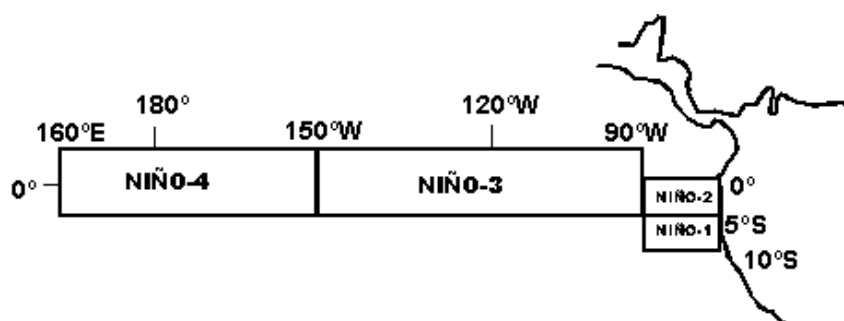
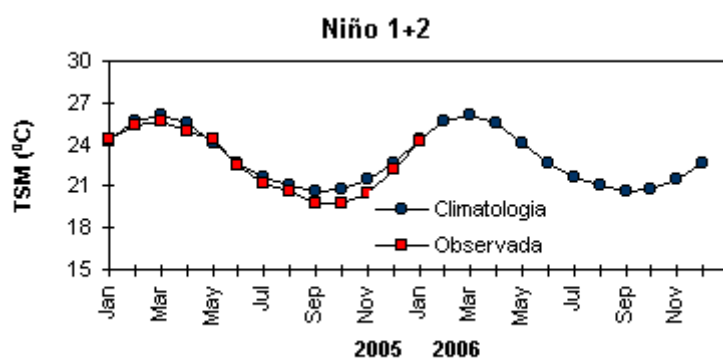
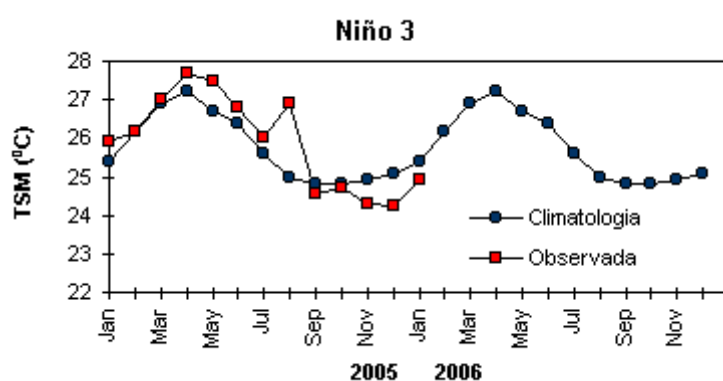
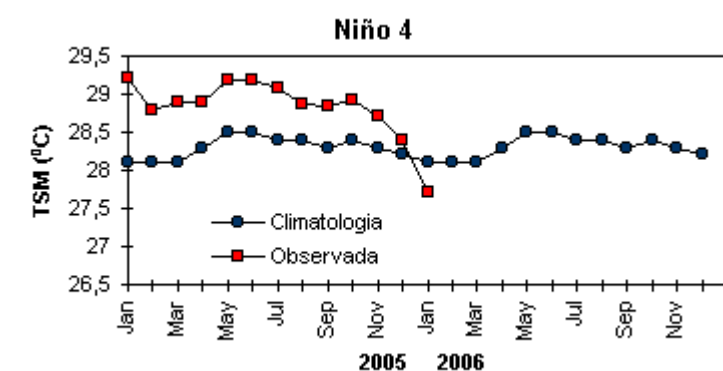


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

também foi consistente com o aquecimento das águas na região Niño 1+2. A PNM apresentou-se mais elevada do que a climatologia na área de atuação da alta subtropical do Atlântico Sul e sobre o continente sul-americano, o que resultou em anomalia negativa de precipitação em grande parte do Brasil (ver seção 2.1).

No escoamento em 850 hPa, destacou-se a intensificação dos alísios a oeste de 150°W, consistente com as condições de La Niña. Na bacia do Atlântico, como mencionado anteriormente, destacou-se o intenso escoamento anticiclônico associado à intensificação da alta subtropical do Atlântico Sul. Ressalta-se o predomínio de anomalia de sudeste sobre todo o leste do Brasil (Figuras 7 e 8).

Em 200 hPa, destacou-se o deslocamento da Alta da Bolívia ligeiramente para oeste de sua

posição climatológica e o cavado com eixo sobre o nordeste brasileiro (Figuras 9 e 10). No Atlântico Sul, próxima ao sul da América do Sul, a anomalia anticiclônica foi consistente com situação de bloqueio em superfície, a qual ocasionou a baixa atividade dos sistemas frontais e a onda de calor em várias regiões do Brasil, seguida pela ocorrência de temporais no final do mês. No Pacífico, no campo de anomalia, destacou-se o par de ciclones simétricos em relação ao Equador, seguidos por circulação anticiclônica nos dois hemisférios. Notou-se, também, as anomalias positivas nos ventos de oeste, indicativas da intensificação da célula de Walker neste mês.

O campo de altura geopotencial (500 hPa), no Hemisfério Sul, mostrou um número de onda 1 em latitudes subpolares e 4 na faixa extratropical (Figura 11).

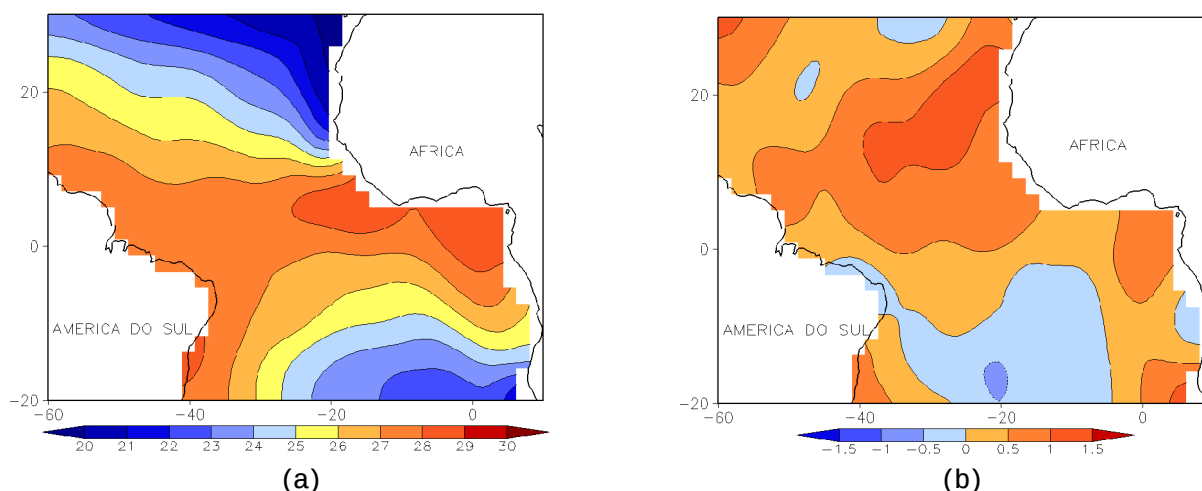


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em JANEIRO/2006, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

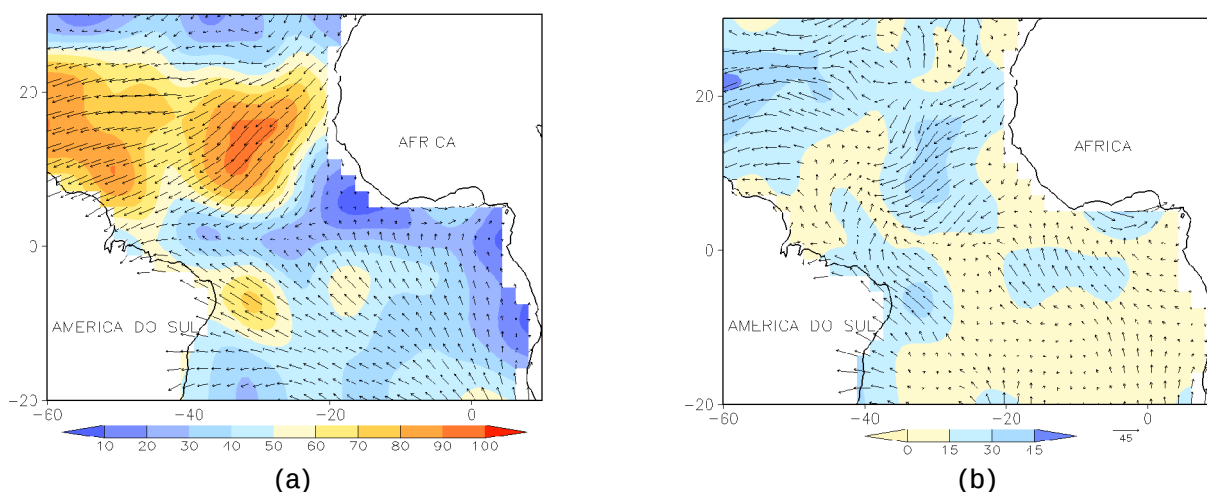


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície em JANEIRO/2006: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

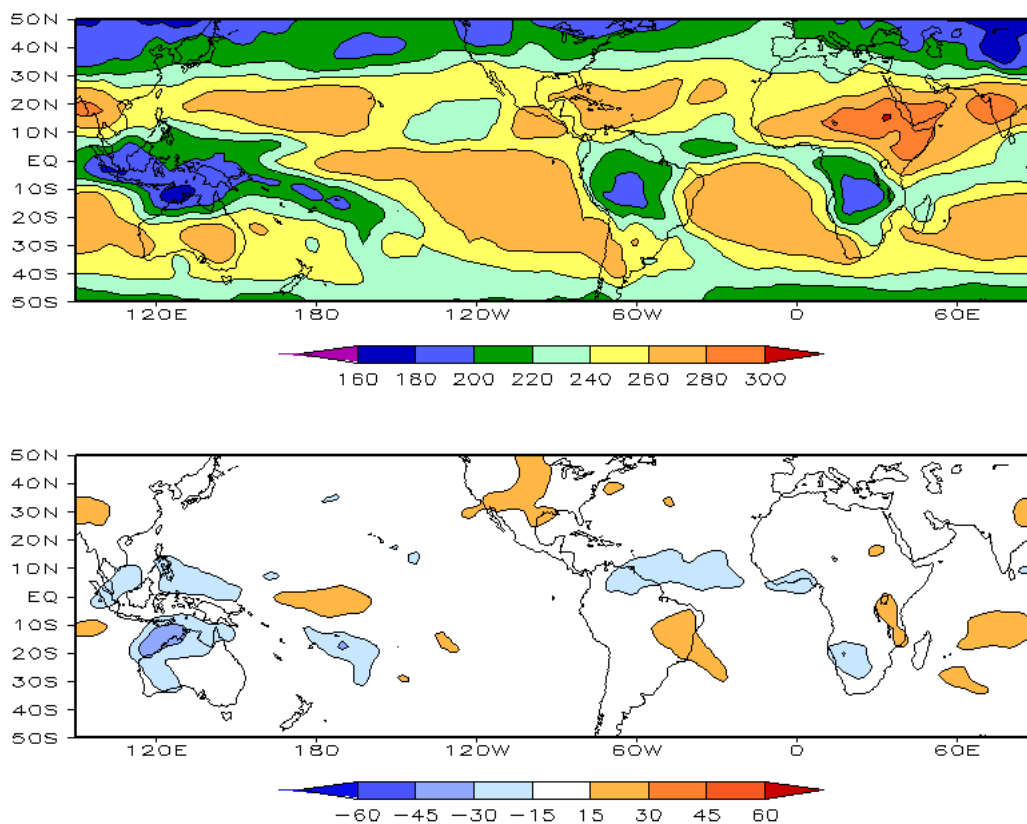


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em JANEIRO/2006 (medidas do NESDIS/ESL, através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

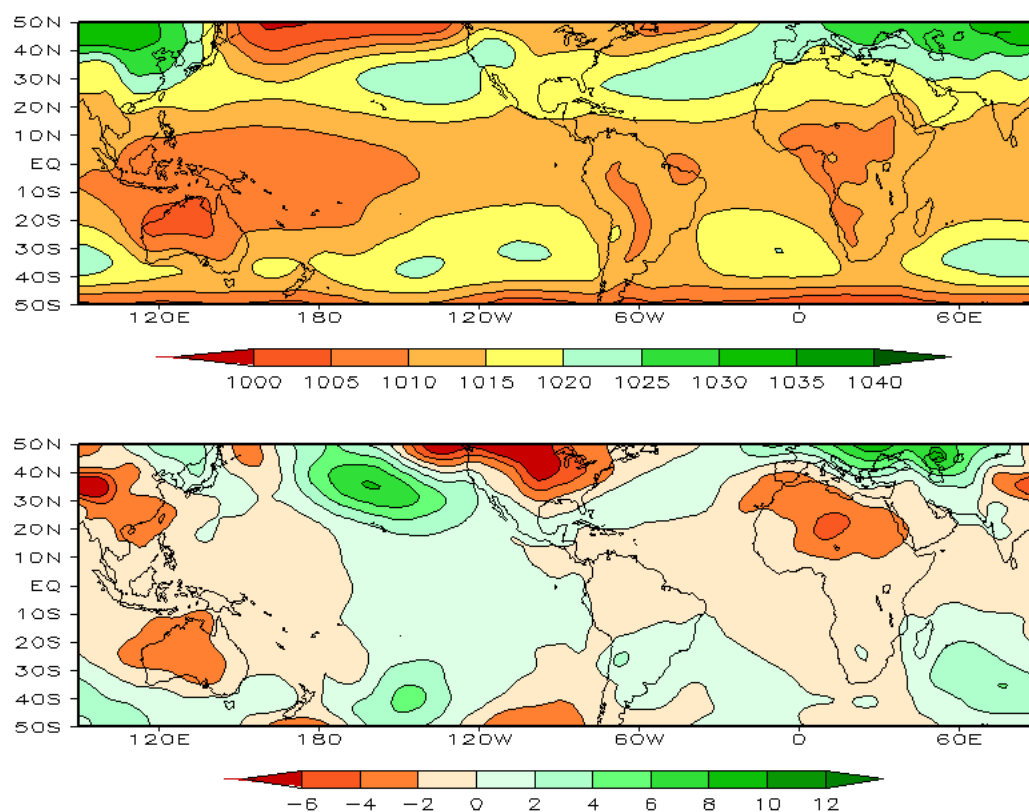


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em JANEIRO/2006, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

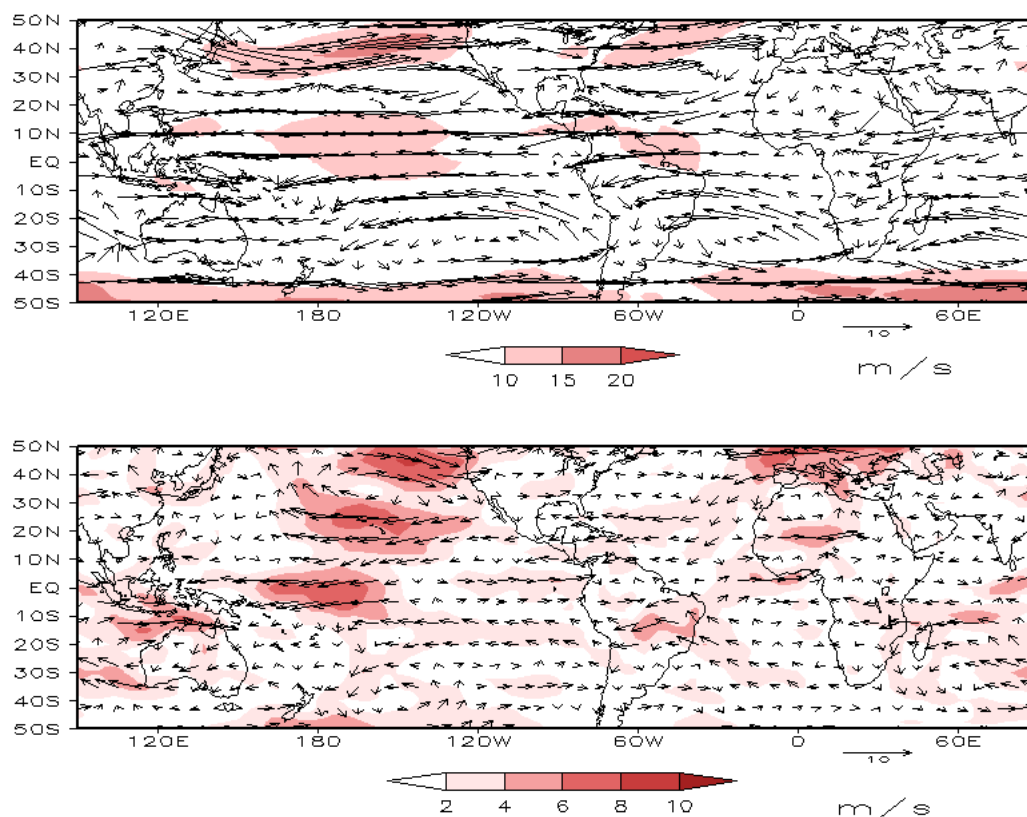


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em JANEIRO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

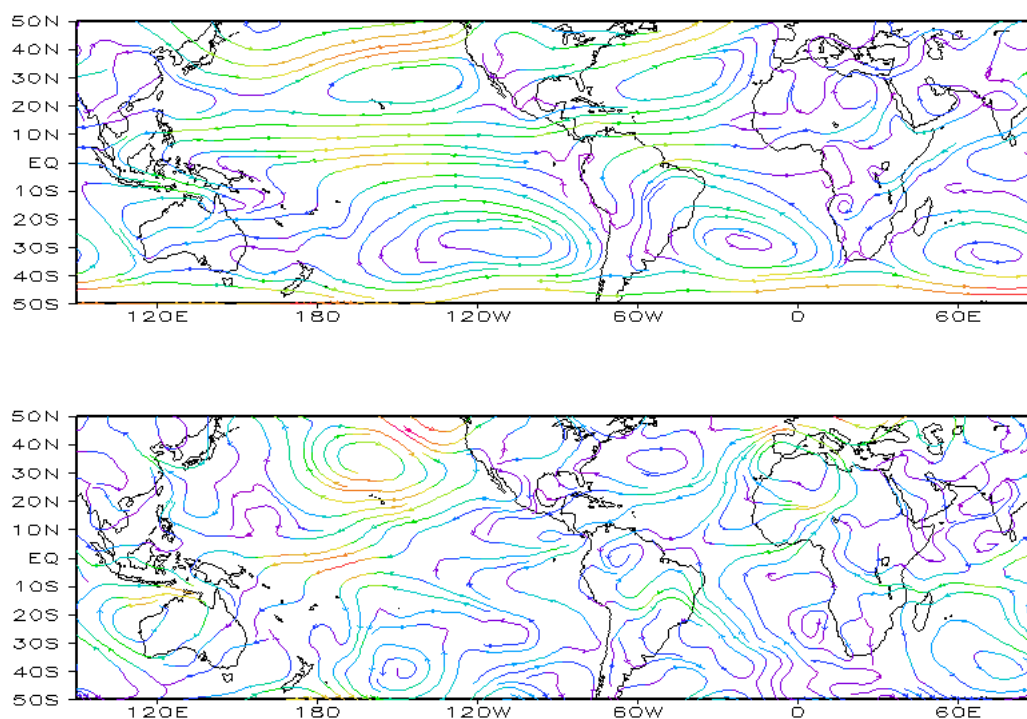


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa em JANEIRO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

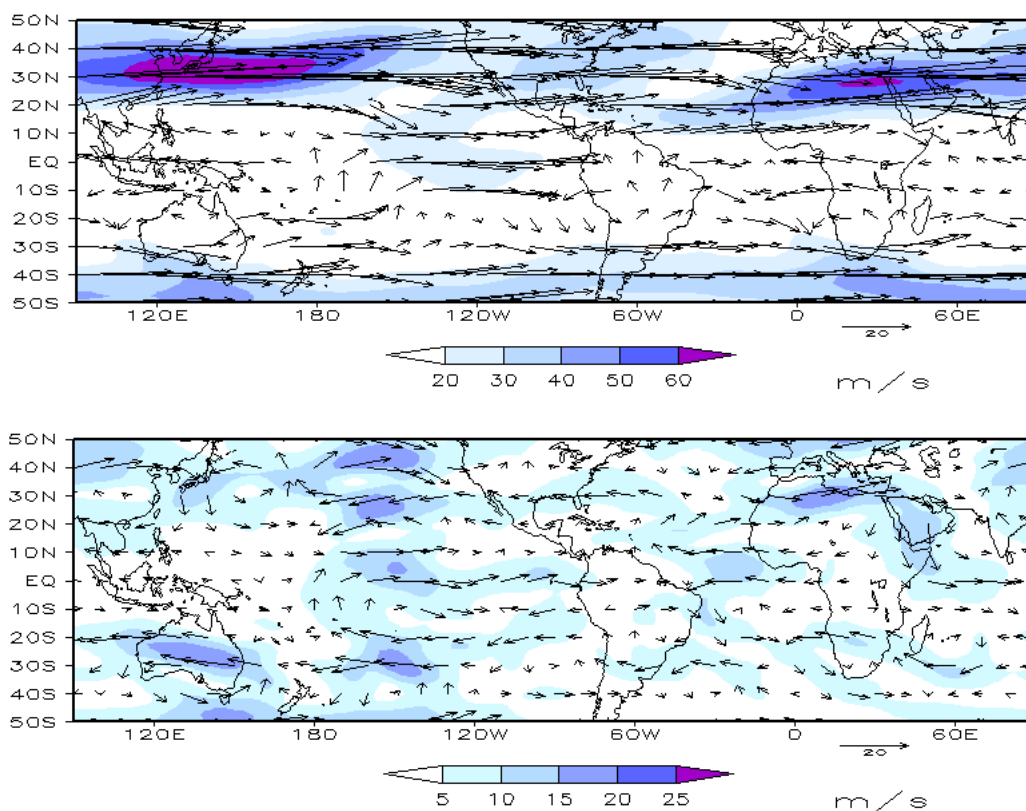


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em JANEIRO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

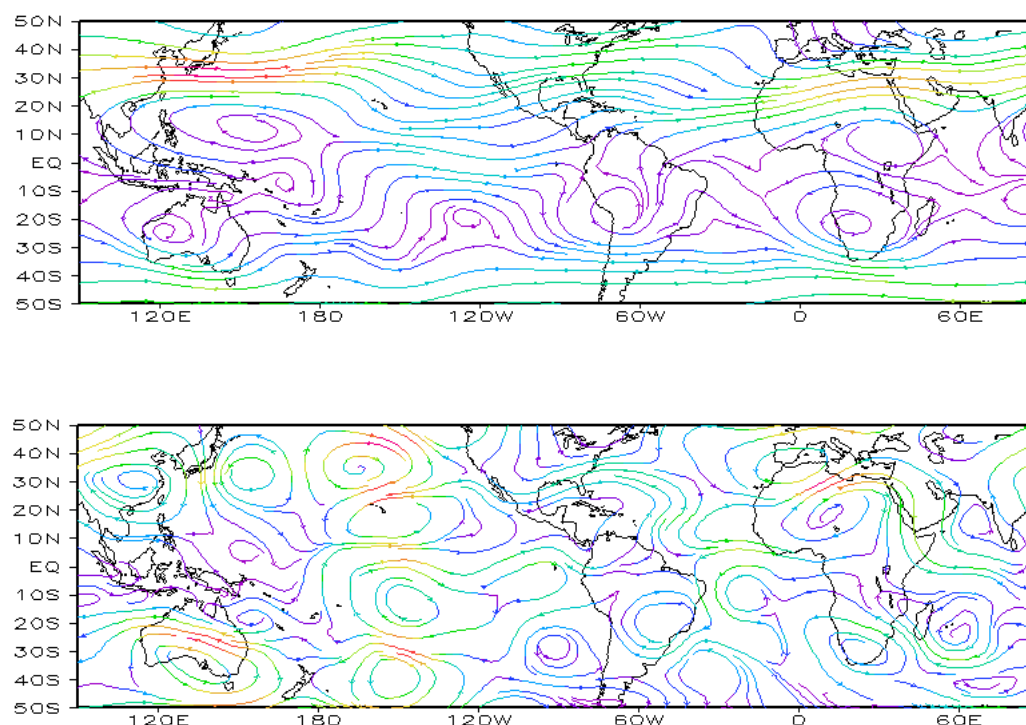


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa em JANEIRO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

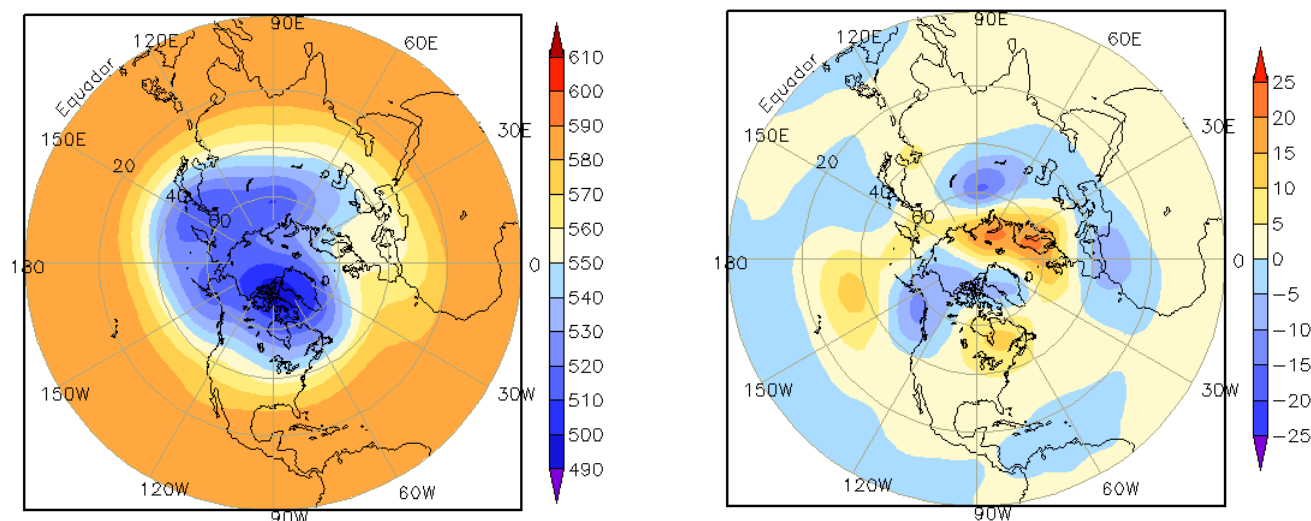


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em JANEIRO/2006. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mmp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mmp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

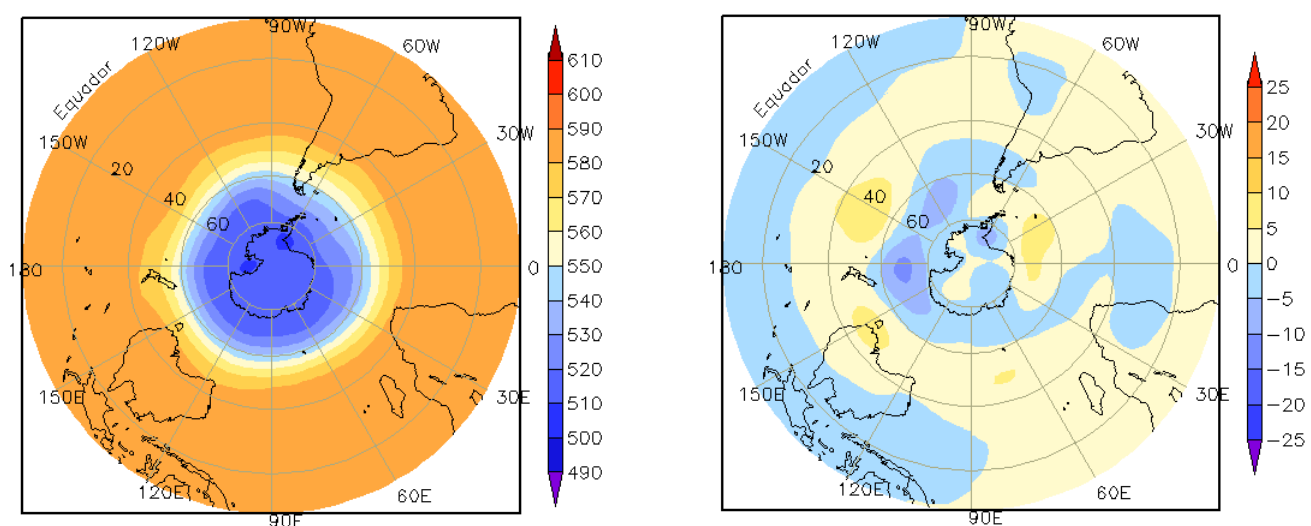


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em JANEIRO/2006. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mmp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mmp. 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

Neste mês, a ocorrência de dois episódios da ZCAS, intensificados pelo forte calor, causou chuvas intensas, ventos fortes, e alagamentos nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro e no sul de Minas Gerais, inclusive com perdas humanas e materiais. A atuação dos sistemas frontais, que romperam a situação de bloqueio em meados de janeiro também proporcionou chuvas intensas, ventos fortes e ocorrência de granizo no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. Apesar disso, vários municípios destes Estados já tinham decretado estado de emergência devido à estiagem que atinge a Região Sul desde o final de 2005. Neste período, também foram intensas as chuvas no interior do Mato Grosso. 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

O escoamento divergente em 200 hPa e o posicionamento da Alta da Bolívia a oeste da climatologia contribuíram para o aumento significativo das chuvas no oeste da Região Norte, em particular no norte do Amazonas e em Roraima, onde as chuvas ultrapassaram 400 mm, ficando acima da média em mais que 200 mm. Ressalta-se que, em Roraima, esperava-se um aumento climatológico das queimadas neste mês. Por outro lado, houve déficit de precipitação superior a 100 mm no leste do Amazonas, centro-sul, leste e nordeste do Pará, leste do Amapá e em grande parte do Tocantins.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

As chuvas foram mais regulares no oeste do Mato Grosso, onde os totais acumulados ultrapassaram a média histórica. No sudeste do Mato Grosso do Sul, as chuvas concentraram-se na segunda quinzena e também estiveram acima da média. Nas demais áreas, as chuvas distribuíram-se entre a primeira e a última semana do mês, associadas aos episódios de ZCAS, porém

o déficit de precipitação chegou a 200 mm no Estado de Goiás.

2.1.3 – Região Nordeste

Houve déficit de precipitação em toda a Região Nordeste, devido principalmente à atuação dos vórtices ciclônicos em altos níveis (ver seção 4.1). Estes sistemas posicionaram-se sobre o leste da Região e oceano adjacente durante quase todo mês de janeiro, causando diminuição da nebulosidade e, conseqüentemente, redução das chuvas. No oeste da Bahia, no centro-sul do Piauí e no leste do Maranhão, os totais acumulados foram inferiores à média em até 100 mm. Somente no noroeste do Maranhão, os totais acumulados chegaram a 200 mm, mas ainda estiveram abaixo da média histórica entre 25mm e 50 mm.

2.1.4 – Região Sudeste

As chuvas ficaram abaixo da média em quase toda a Região. Somente em uma área central de São Paulo, os totais acumulados superaram a média histórica em até 100 mm. Em São Paulo, capital, registrou-se 343 mm, dos quais 222 mm ocorreram nos seis primeiros dias do mês, devido à configuração do primeiro episódio da ZCAS. Ressalta-se que este foi o maior total acumulado desde o ano 2000 na cidade de São Paulo. Na maior parte da Região, o déficit de precipitação foi superior a 100 mm, em particular no norte de Minas Gerais. No centro-norte da Região Sudeste, praticamente não choveu entre os dois episódios de ZCAS que se configuraram neste mês.

2.1.5 – Região Sul

Apesar da rápida passagem dos sistemas frontais pela Região Sul, as chuvas excederam a média em grande parte do Rio Grande do Sul e em áreas isoladas de Santa Catarina e Paraná. Choveu abaixo da média principalmente no norte e leste do Paraná e no extremo oeste do Rio Grande do Sul, onde a situação de estiagem observada no mês de dezembro prolongou-se até meados de janeiro. De modo geral, a primeira quinzena de janeiro foi mais seca e a segunda marcada por episódios de chuvas, ventos fortes e algumas ocorrências de granizo no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

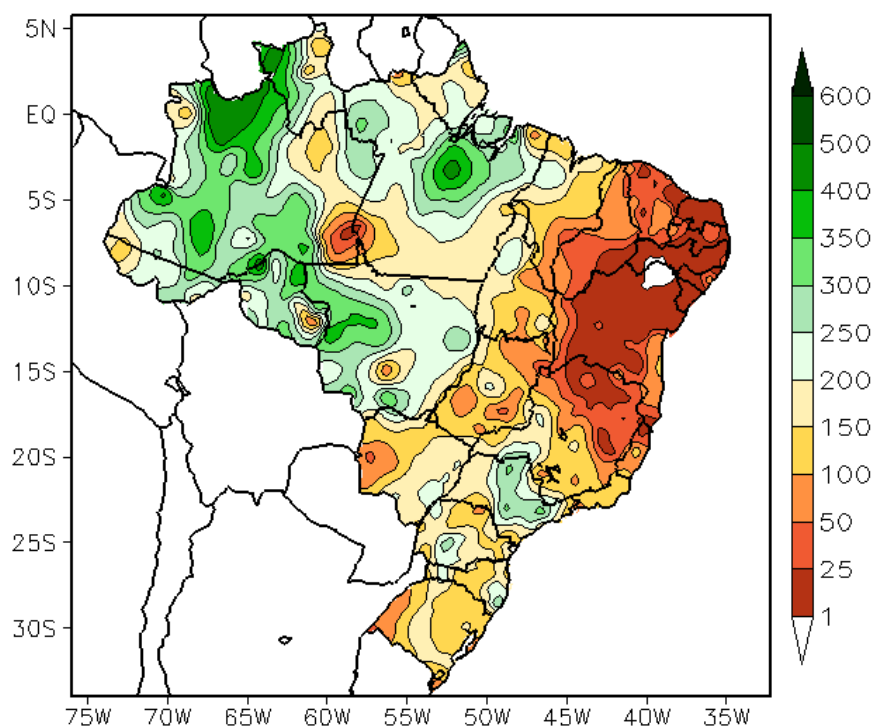


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para JANEIRO/2006.

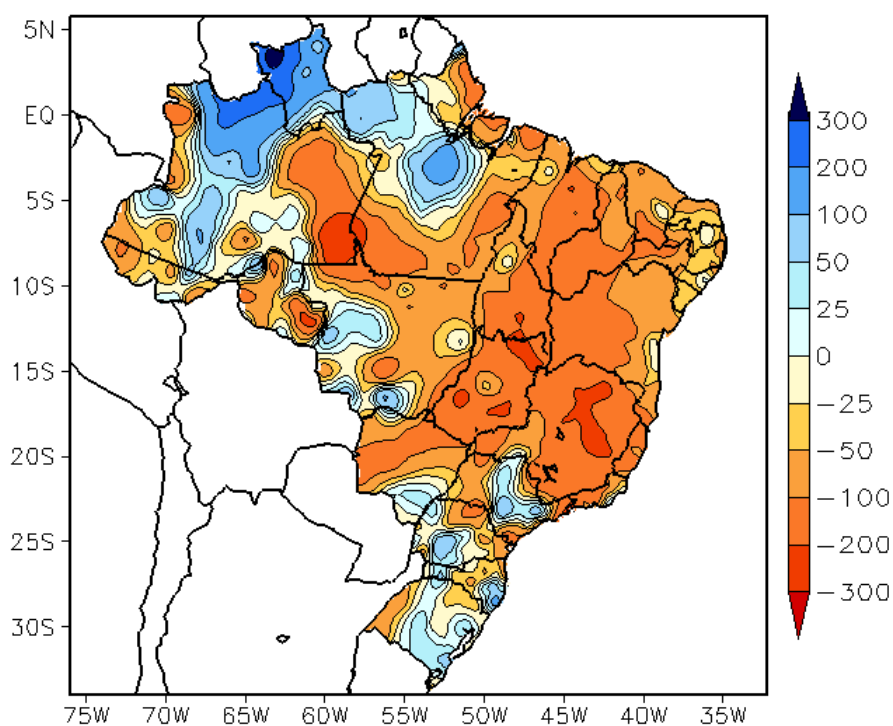


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para JANEIRO/2006 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

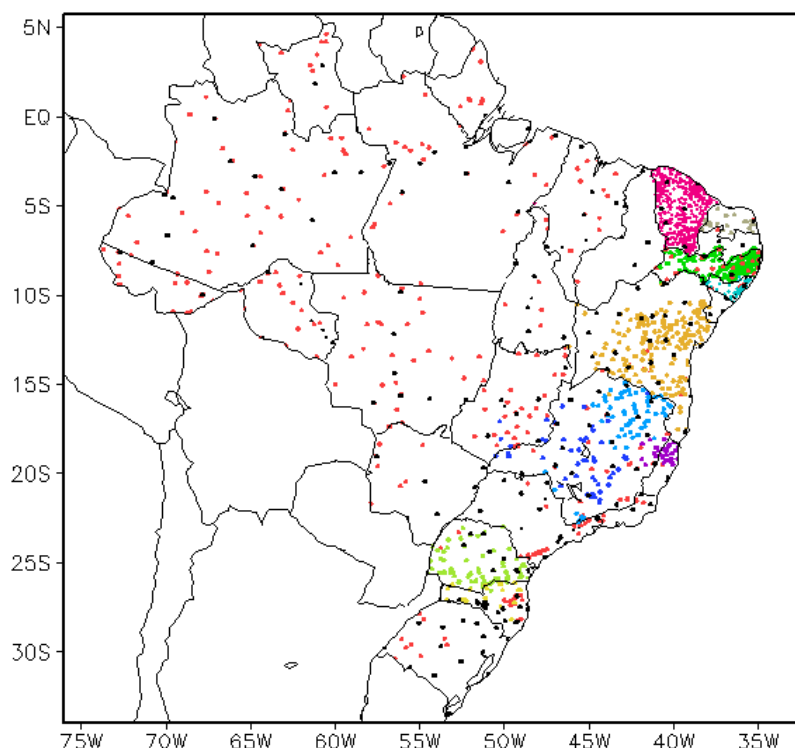


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.963 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JANEIRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – CEMIG/MG – SEMARH/BA – CIRAM/SC – SEAG/ES – SIMGE/MG – FUNCEME/CE – GEORIO/RJ – IAC/SP – FEPAGRO/RS).

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

As temperaturas foram elevadas em grande parte dos setores central e leste do Brasil, configurando-se uma onda de calor no período de 08 a 23 de janeiro de 2006. As temperaturas máximas estiveram elevadas na maior parte do mês, atingindo 40°C, em alguns dias, em localidades do Rio de Janeiro e do Rio Grande do Sul. Considerando a média mensal, a temperatura máxima variou entre 26°C na Região Sul e 36°C no interior do Nordeste, com predominância de anomalias positivas, que variaram entre 1°C e 5°C, no centro e leste do Brasil (Figuras 16 e 17). Apesar das temperaturas máximas elevadas em várias localidades do País, as temperaturas mínimas mantiveram-se próximas à média histórica em grande parte do Brasil, variando entre 16°C, nas áreas serranas da Região Sul, a 24°C no extremo norte da Região Nordeste e na Ilha de Marajó-PA (Figuras 18 e 19). Somente em áreas isoladas, a temperatura mínima, média mensal, excedeu a climatologia em mais que 2°C. Na Região Sudeste, a temperatura média variou entre 22°C e 25°C, ficando até 2,5°C acima da média no norte de São Paulo e no setor central de Minas Gerais (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Seis sistemas frontais atuaram no decorrer do mês de janeiro no País (Figura 22). Este número ficou dentro da climatologia para latitudes entre 35°S e 25°S. Na sua maioria, estes sistemas frontais avançaram rapidamente pela Região Sul até a Região Sudeste do Brasil. A permanência destes sistemas sobre áreas oceânicas adjacentes ao litoral brasileiro contribuiu para a configuração de dois episódios de ZCAS, no início e final do mês (ver seção 3.3.1). De modo geral, a atuação destes sistemas causou chuvas intensas, granizo, ventos fortes e alagamentos em várias localidades das Regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste do Brasil. Neste mês, foram observadas duas ciclogêneses.

O último sistema frontal do mês anterior, continuou sua trajetória pelo litoral e pelo interior das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste no início de janeiro. No dia 03, este sistema recuou, mantendo-se semi-estacionário no interior e litoral de São Paulo até o dia 05, e sobre o oceano adjacente até o dia 08, quando ocorreu o

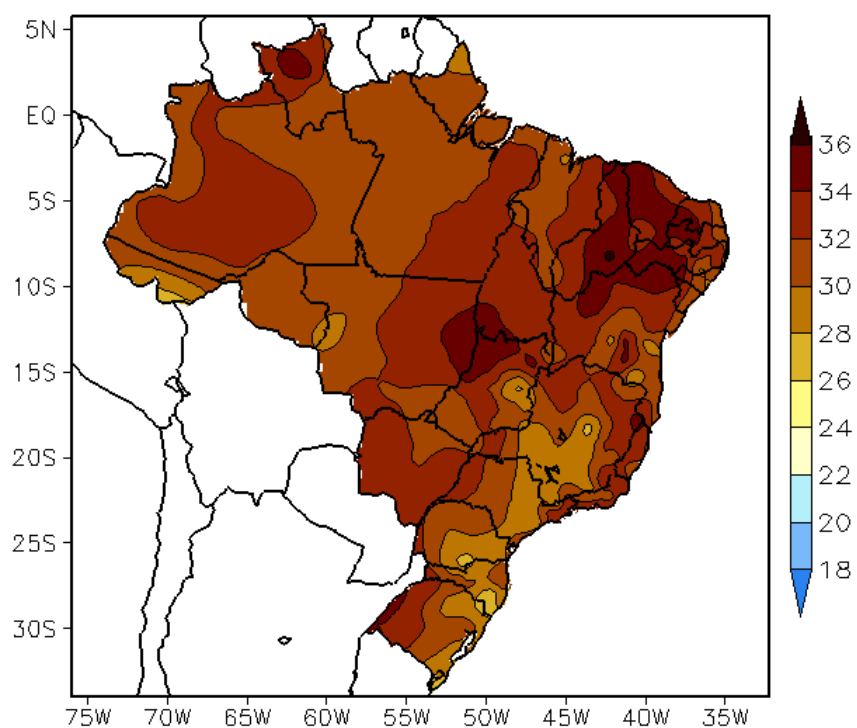


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em JANEIRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

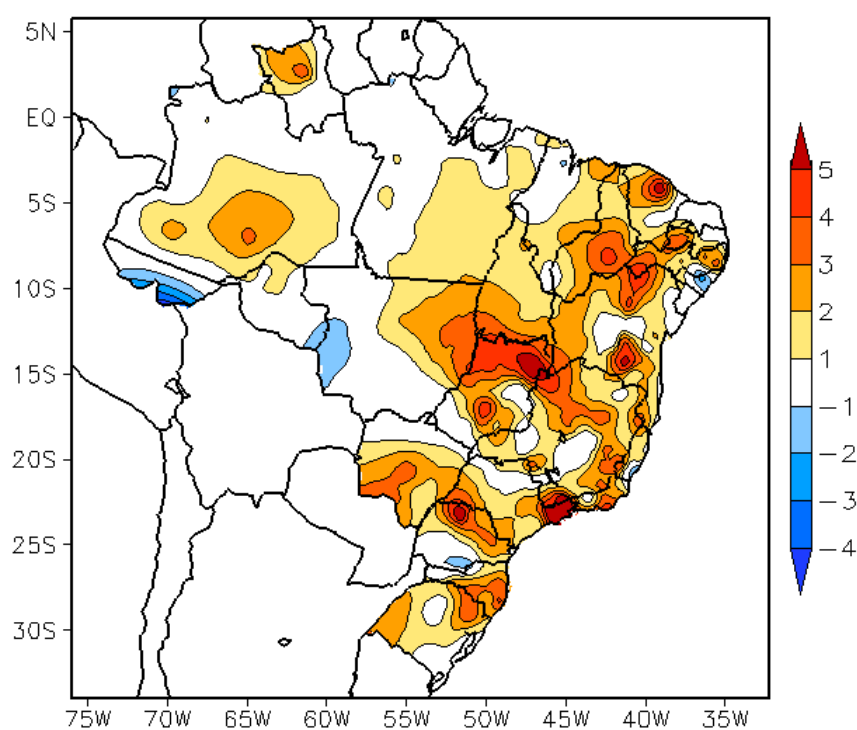


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em JANEIRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

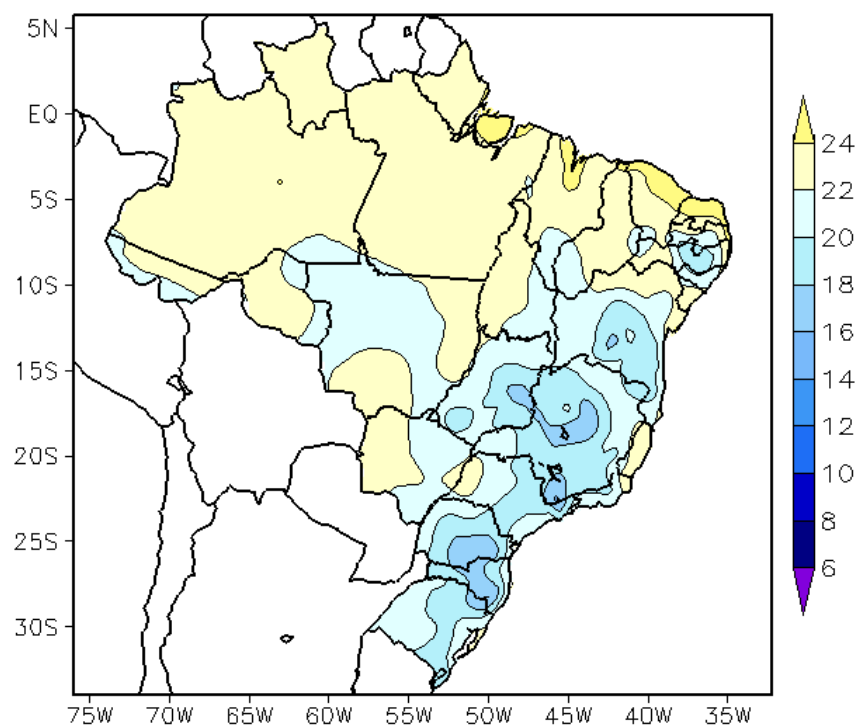


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em JANEIRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

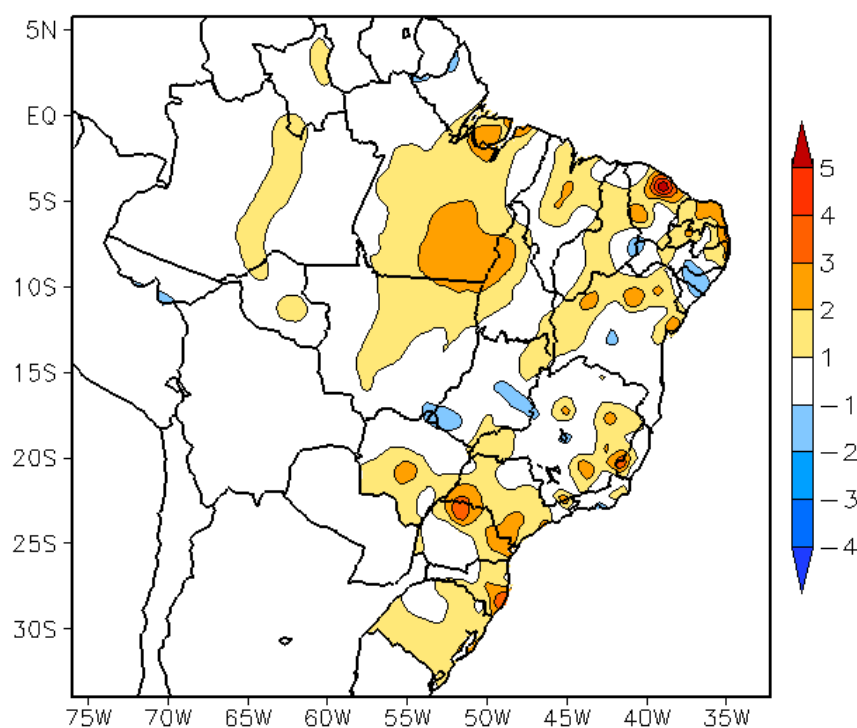


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em JANEIRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

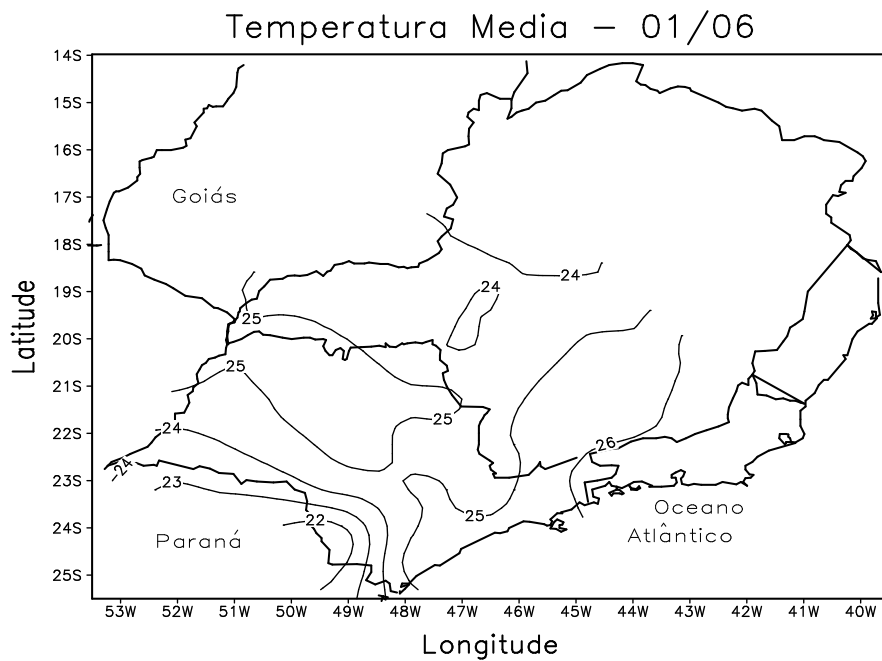


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em JANEIRO/2006 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

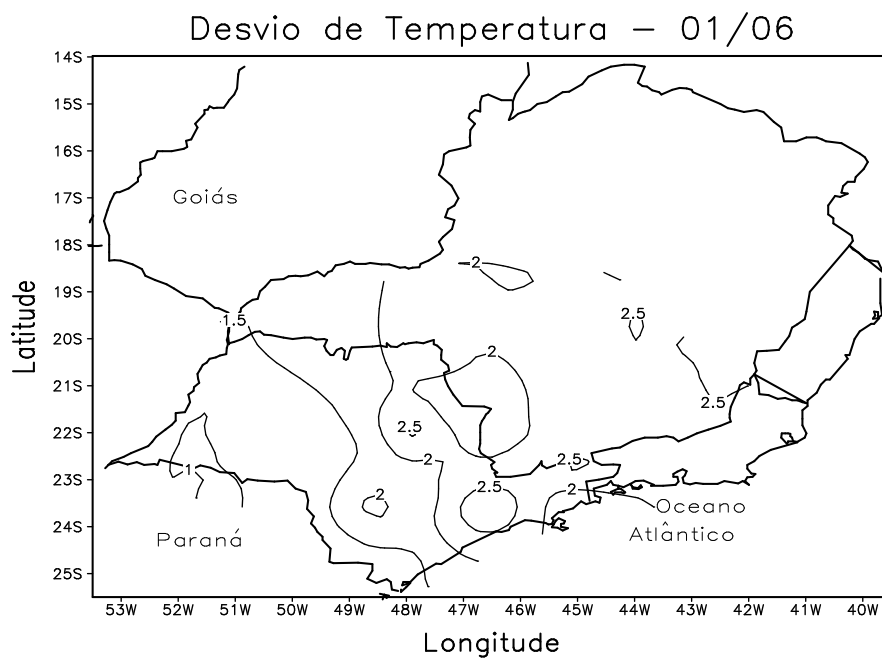
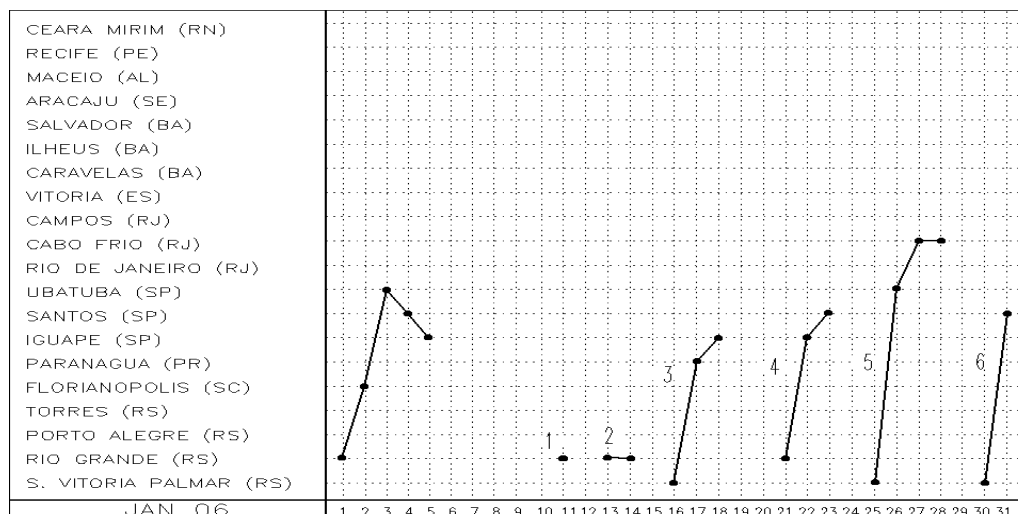
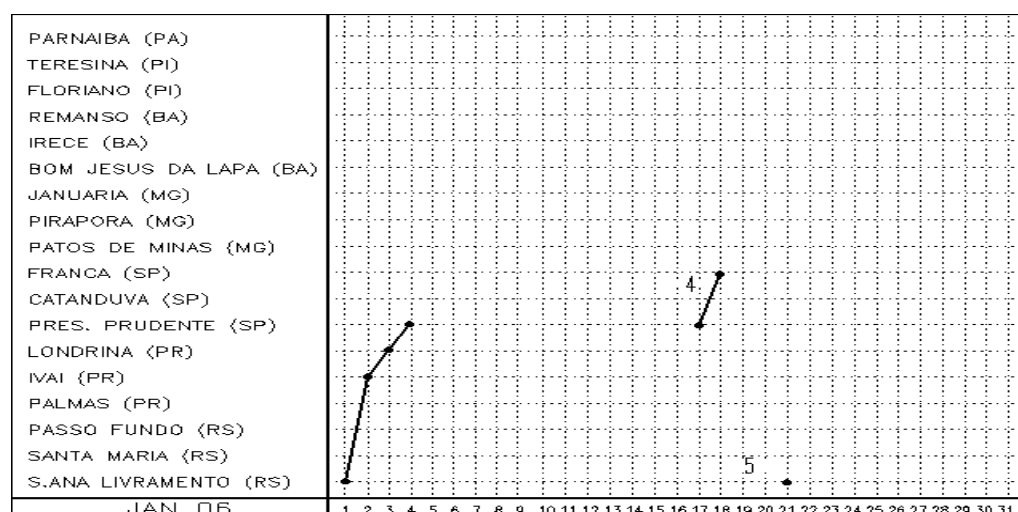


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em JANEIRO/2006 para Região Sudeste do Brasil. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (*dados*)/CPTEC (*anomalia*)).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

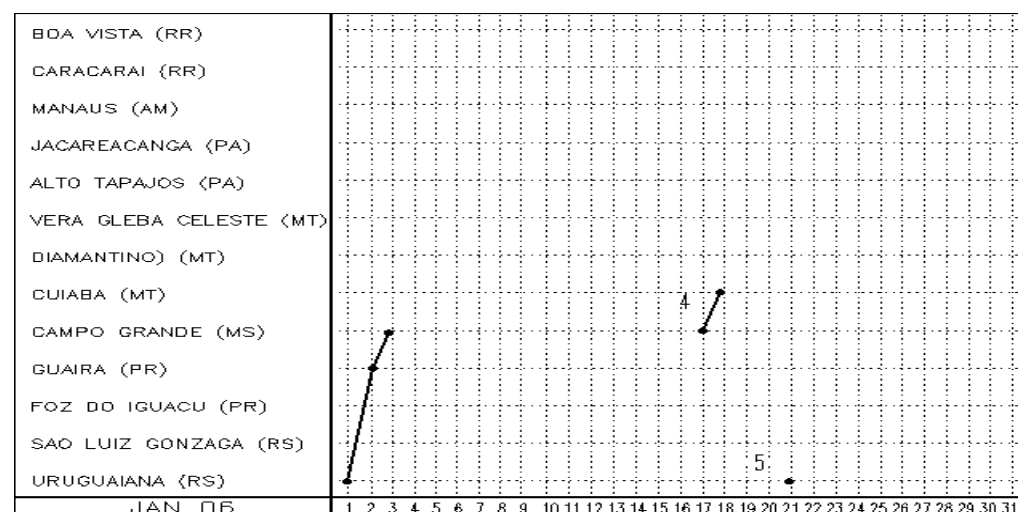


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JANEIRO/2006. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

primeiro episódio de ZCAS. Durante a sua trajetória pelo interior, este sistema frontal organizou áreas de instabilidade, causando chuvas em forma de pancadas. Pelo litoral, as chuvas foram contínuas.

O primeiro e o segundo sistemas frontais atuaram no Rio Grande-RS nos dias 11 a 14. Neste período, o predomínio de um anticiclone sobre o Atlântico Sul impediu o deslocamento destes sistemas para posições mais ao norte.

No dia 16, o terceiro sistema frontal ingressou no extremo sul do Rio Grande do Sul. No dia seguinte, esta frente fria encontrava-se no litoral do Paraná, deslocando-se até Iguape-SP no dia 17. Pelo interior, deslocou-se até Franca-SP e Cuiabá. Durante a sua trajetória, causou chuvas intensas e ventos fortes no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no interior do Mato Grosso. Na zona rural de Estrela-RS, os ventos chegaram a 67 km/h, derrubando postes e deixando cerca de 600 famílias sem energia elétrica. Casas foram destelhadas, placas e árvores arrancadas.

O quarto sistema frontal originou-se de uma ciclogênese que se configurou no dia 20. No dia 21, a frente fria associada deslocou-se pelo interior do Rio Grande do Sul e rapidamente atingiu o litoral do Estado de São Paulo, onde permaneceu entre os dias 22 e 23. No dia 24, esta frente fria posicionou-se sobre o oceano alinhando-se com o cavado invertido que se configurou sobre o sudeste do Brasil.

No dia 25, o quinto sistema frontal configurou-se no extremo sul do Rio Grande do Sul, associado a uma ciclogênese sobre o Uruguai. Esta frente fria deslocou-se rapidamente, posicionando-se no litoral de Ubatuba-SP no dia 26. Nos dias 27 e 28, o sistema frontal posicionado sobre o oceano ainda atuava no litoral do Rio de Janeiro-RJ, onde um forte temporal causou perdas humanas e materiais. Esta frente fria contribuiu para a caracterização do segundo episódio de ZCAS (ver seção 3.3.1).

O sexto e último sistema frontal ingressou no sul do País no dia 30, deslocando-se rapidamente até o litoral de Santos-SP, onde se posicionou no dia 31.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Em janeiro, os anticiclones apresentaram

fraca intensidade e causaram apenas um leve declínio de temperatura em algumas áreas do País. De modo geral, estes sistemas posicionaram-se sobre o oceano, próximo à Região Sul do Brasil.

Durante a primeira quinzena, observou-se a entrada de anticiclones que afetaram apenas o extremo sul do Rio Grande do Sul. No dia 17, após a passagem do terceiro sistema frontal pelas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, notou-se que as temperaturas declinaram em até 10°C, principalmente no Rio Grande do Sul. Nas demais regiões, as temperaturas que estavam elevadas tornaram-se amenas. Com o deslocamento do anticiclone associado para o oceano, a temperatura declinou um pouco nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

Nos dias 22, 26 e 31, os anticiclones ingressaram pelo sul do Rio Grande do Sul, deslocando-se, posteriormente, para o oceano.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

O mês de janeiro apresentou maior atividade convectiva na 1ª, 5ª, 6ª pântadas (Figura 23). Nas pântadas 1ª e 6ª, destacou-se a configuração da ZCAS. Na maioria das pântadas, pode-se notar a ausência de atividade convectiva sobre o Nordeste do Brasil e parte da Região Sudeste, devido à formação de vórtices ciclônicos e cavados em altos níveis. Na 3ª pântada do mês, houve considerável aumento da nebulosidade sobre a Bolívia e o Peru, em resposta à intensificação da Alta da Bolívia neste período.

3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

Em Janeiro, houve a formação de dois episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). O primeiro evento ocorreu no período de 01 a 08 e o segundo iniciou no dia 27, prolongando-se até o início de fevereiro. Este último episódio será discutido no próximo número do Boletim Climanálise.

Neste primeiro episódio, os campos médios são concordantes com o modelo conceitual da ZCAS (Figuras 24a a 24d). Houve excesso de chuva em diversas cidades, a exemplo de São Paulo, onde o acumulado mensal foi de

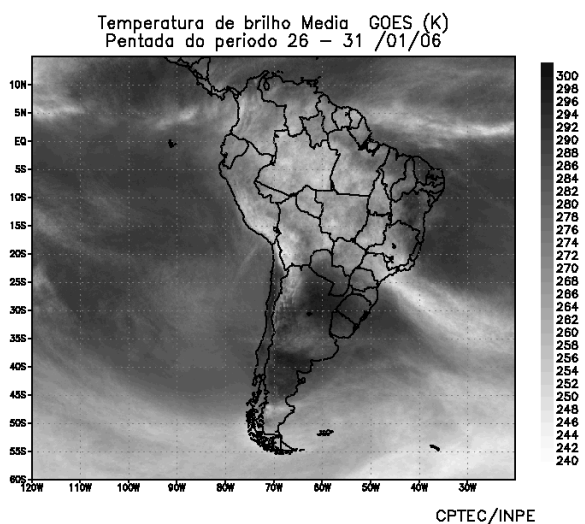
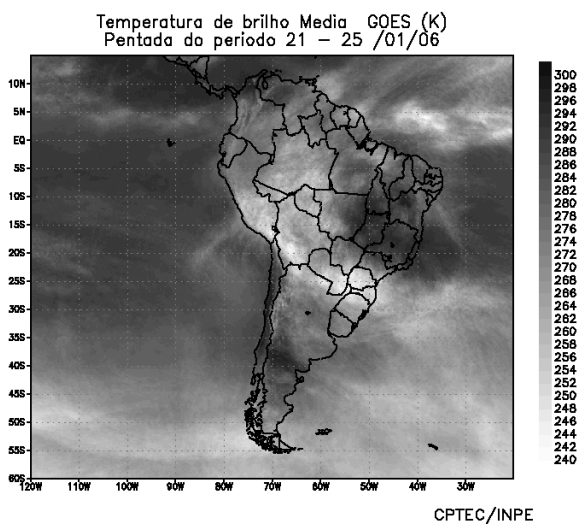
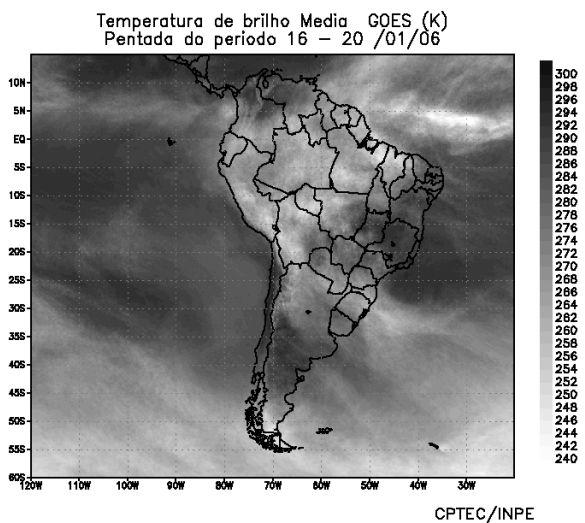
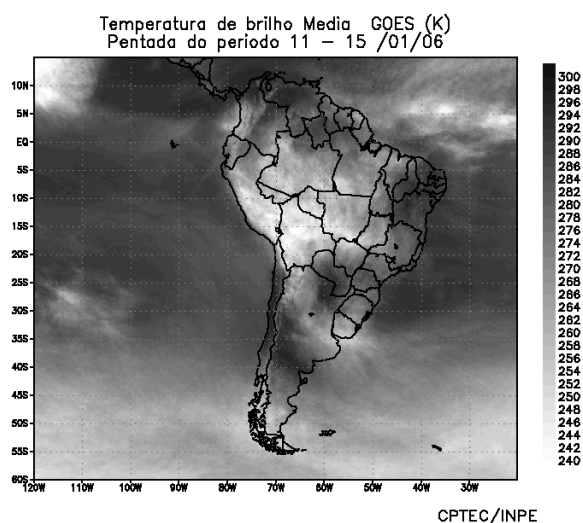
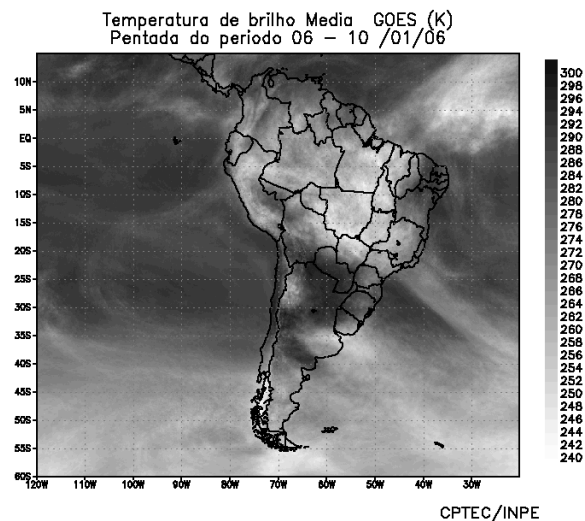
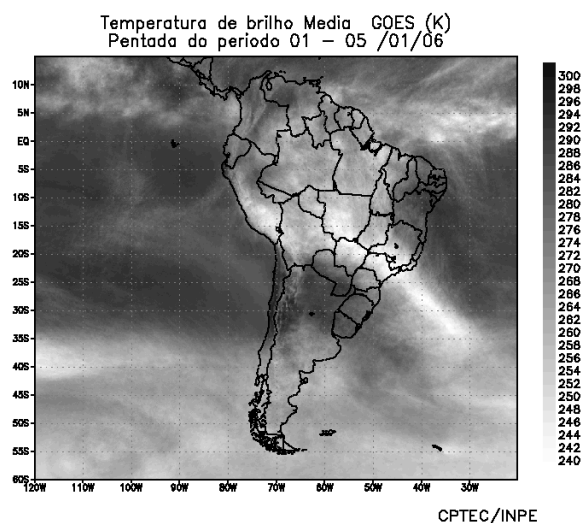
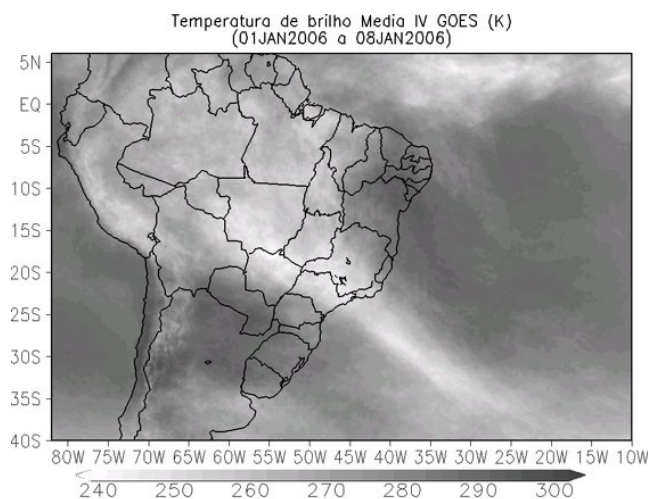
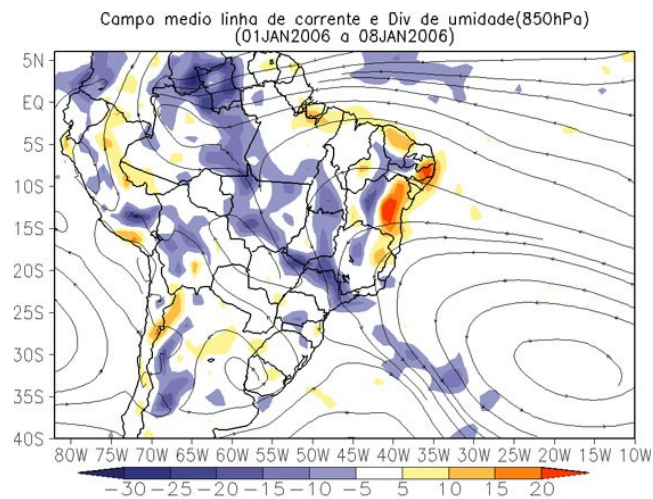


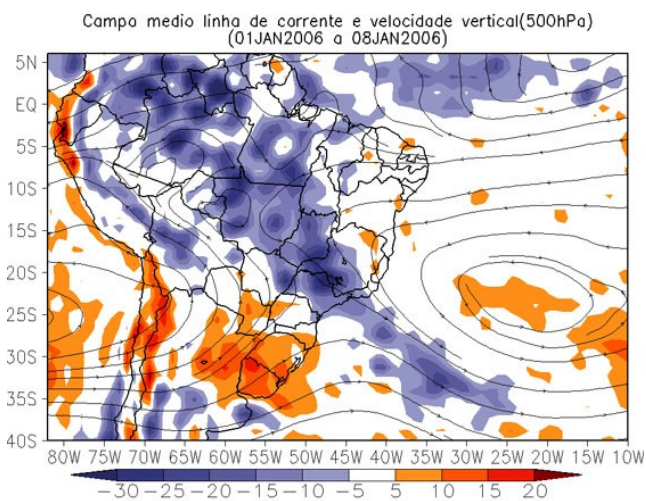
FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JANEIRO/2006.
(FONTE: Satélite GOES 12).



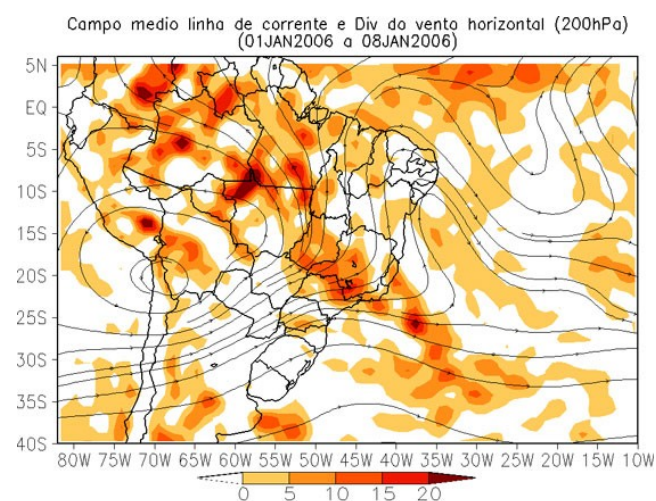
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 24 - Campos ilustrativos dos episódios de ZCAS que ocorreu no período de 01 a 08 de JANEIRO/2006 a saber: temperatura de brilho média - Satélite GOES 12 (a); campo médio de linha de corrente e divergência de umidade no nível de 850 hPa, em $10^{-8} \text{ kg s}^{-1}$ (b); campo médio de linha de corrente e velocidade vertical, em 500 hPa, em $10^{-3} \text{ Pa s}^{-1}$ (c); campo médio de linha de corrente e vorticidade relativa no nível de 200 hPa, em 10^{-5} s^{-1} (d).

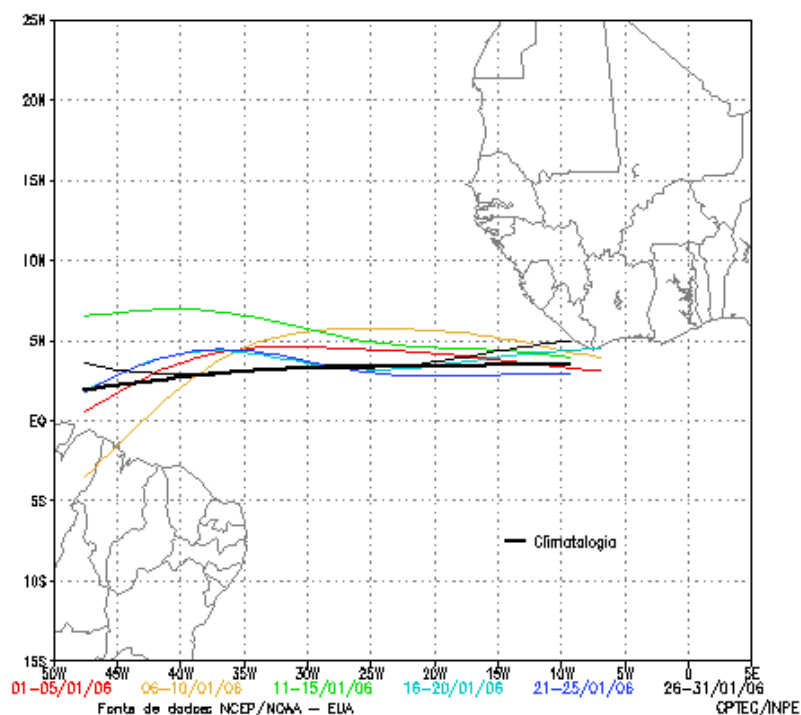


FIGURA 25 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JANEIRO/2006, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

249,1 mm. Salienta-se a intensa região de movimento ascendente em 500 hPa (Figura 24c), associada à divergência em 200 hPa, com a definição da Alta da Bolívia e do cavado sobre o Nordeste (Figura 24d).

3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) localizou-se em torno de sua posição climatológica próximo à costa africana e ligeiramente ao norte próximo à costa brasileira, entre 25°W e 45°W (Figura 25). Contudo, durante a primeira quinzena do mês, a maior interação entre a ZCIT e a borda superior dos vórtices ciclônicos favoreceu a ocorrência de chuvas na costa norte das Regiões Norte e Nordeste do Brasil, conforme ilustram as imagens pentadais de temperatura de brilho mínima (Figura 26).

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

No mês de janeiro, foi observado o aumento do número de casos de linhas de cumulonimbus ou Linhas de Instabilidade (LI's) ao longo da costa norte da América do Sul. No total, foram

identificados doze episódios de LI's, com intensidade moderada, nas imagens do satélite GOES-12 (Figura 27). Esses eventos estiveram associados ao efeito de brisa ao longo do mês e à proximidade da ZCIT, em particular na primeira quinzena. A atuação de um episódio de VCAN sobre o extremo norte do Nordeste do Brasil impediu a configuração destas LI's no período de 11 a 14 de janeiro (ver seção 4.3).

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

Em janeiro, o jato subtropical apresentou magnitude média mensal inferior a 40 m/s, posicionando-se, no escoamento médio, sobre o sul da Argentina e Chile (Figura 28a). Considerando o escoamento climatológico em 200 hPa, o jato subtropical configurou-se mais ao sul e ligeiramente mais fraco neste mês. O jato subtropical esteve mais intenso durante a primeira quinzena, com destaque para o dia 06 (Figura 28b), sobre o Oceano Pacífico, e o período de 10 a 12 (Figura 28c), sobre o Oceano Atlântico, quando atingiu magnitude de até 70 m/s ao sul de 35°S. A imagem do satélite GOES-12 para o dia 06, às 21:00 TMG, mostra a intensificação da banda de nebulosidade

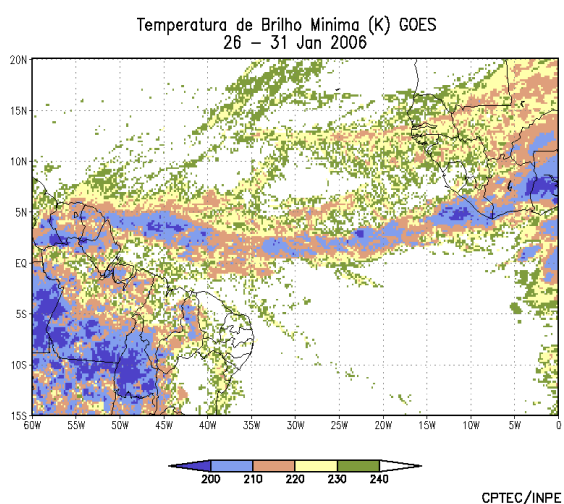
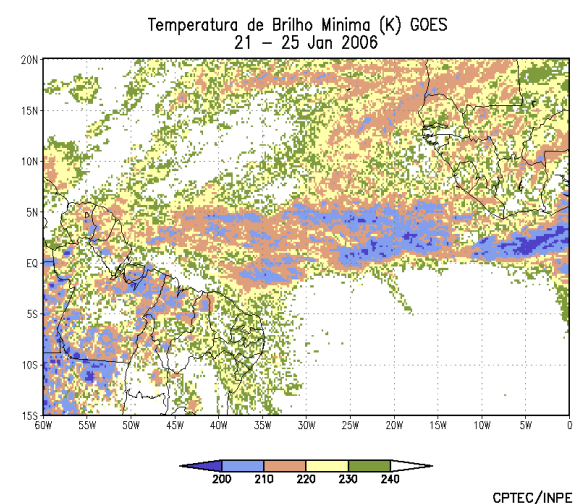
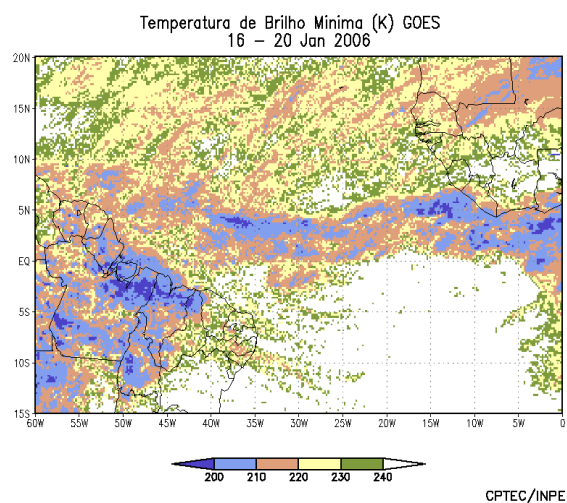
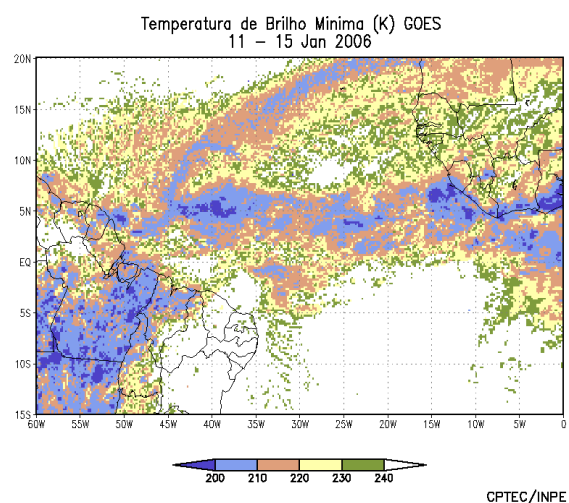
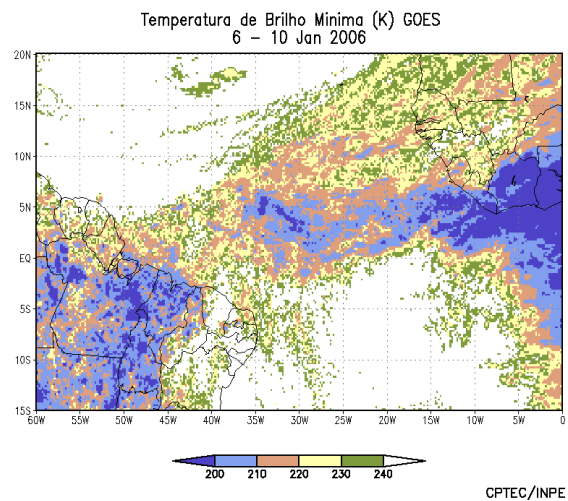
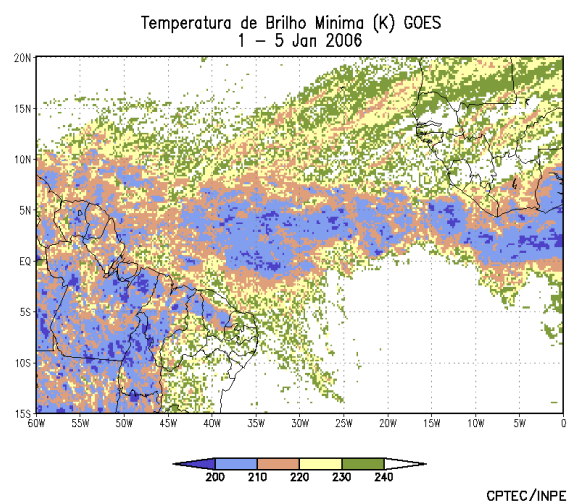
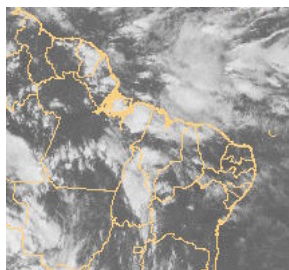
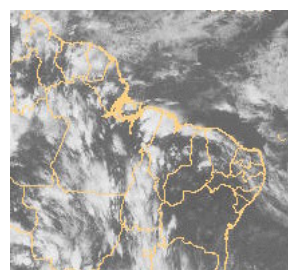


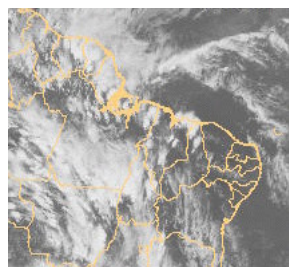
FIGURA 26 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JANEIRO/2006. (FONTE: Satélite GOES 12).



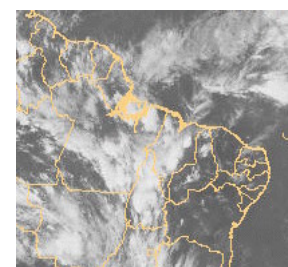
01/01/06 21:00TMG



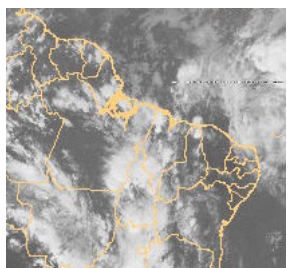
02/01/06 21:00TMG



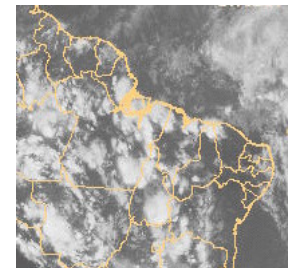
03/01/06 21:00TMG



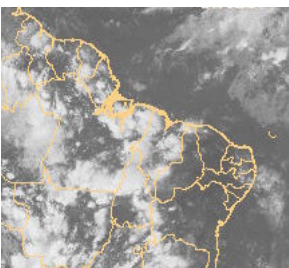
04/01/06 21:00TMG



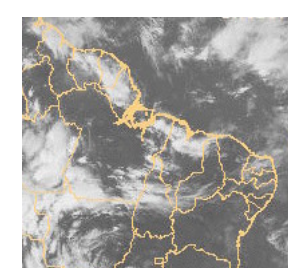
05/01/06 21:00TMG



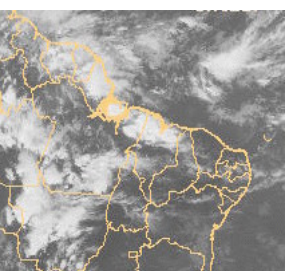
06/01/06 21:00TMG



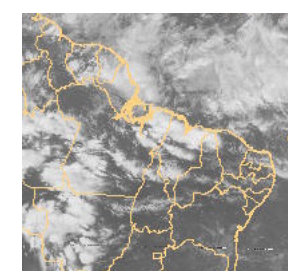
07/01/06 21:00TMG



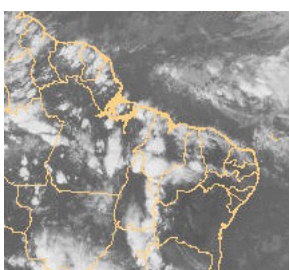
15/01/06 21:00TMG



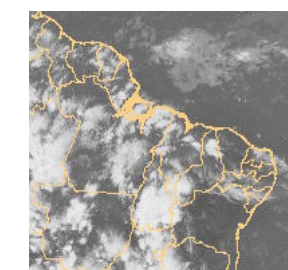
16/01/06 21:00TMG



17/01/06 21:00TMG



28/01/06 21:00TMG



29/01/06 21:00TMG

FIGURA 27 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de cumulonimbus em JANEIRO/2006.

associada ao primeiro episódio de ZCAS do mês, quando ocorreu a bifurcação do jato subtropical a leste da Argentina (Figura 28d).

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

A Alta da Bolívia esteve presente em praticamente todos os dias do mês de janeiro, posicionando-se preferencialmente sobre a Bolívia. Ao longo do mês, esteve descaracterizada em cinco dias, situando-se, nos outros dias, sempre a oeste do continente brasileiro (Tabela 2). No escoamento médio, a alta troposférica posicionou-se em 18°S/68°W, no sudoeste da Bolívia, ligeiramente a oeste da sua posição climatológica, em 19°S/62°W (Figura 29). Ressalta-se que, neste mês, o escoamento divergente associado à Alta da Bolívia foi favorável ao aumento das chuvas no oeste e norte da Amazônia, onde foram observadas anomalias positivas de precipitação (ver seção 2.1).

Dia	Posicionamento	Dia	Posicionamento
1	Bo(SW)	16	P/Ch
2	Bo(SE)	17	P
3	Bo(SE)	18	P
4	Bo(W)/Ch(N)	19	P
5	P/Pe	20	P
6	P	21	P
7	P+Ch(W)/P	22	*
8	P	23	Bo(SE)
9	*	24	*
10	*	25	*
11	P	26	Bo(S)
12	Bo(SW)	27	Bo(S)/Pa
13	P	28	Bo(SW)/Ch
14	Ar(NW)/Bo+P	29	Bo(SW)/Ch
15	Bo(W)/Ch(N)	30	Bo(SW)/Ch
		31	Ch(N)Bo

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de JANEIRO/2006. O símbolo (*) indica que a Alta da Bolívia não estava bem caracterizada, enquanto que as letras **nd** significam ausência de dados para análise. Os Estados do Brasil aparecem com suas respectivas siglas. As siglas Bo, Pe, Ar, Ch, Pa e P significam respectivamente Bolívia, Peru, Argentina, Paraguai e Pacífico. Estas siglas podem estar associadas às letras para os pontos cardeais (N,S,E,W), como modo de indicar em que região do estado e/ou país se encontrava o centro de circulação anticiclônica. O símbolo + indica a presença de mais de um centro de circulação. O símbolo / significa que a circulação abrangia as fronteiras entre as regiões indicadas.

4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

A atuação de Vórtice Ciclônico em Altos Níveis (VCAN) ocorreu em oito episódios no decorrer do mês de janeiro de 2006, sendo que seis episódios ocorreram sobre o leste do Brasil e oceano adjacente (Figura 30).

O posicionamento do centro destes vórtices ciclônicos sobre o leste do Brasil, em particular durante a segunda quinzena do mês, resultou na inibição da ocorrência de chuvas em grande parte das Regiões Centro-Oeste e Sudeste e em toda a Região Nordeste do Brasil (ver seção 2.1). No período de 04 a 06, os VCAN's estiveram associados à bifurcação do jato subtropical a leste da Argentina.

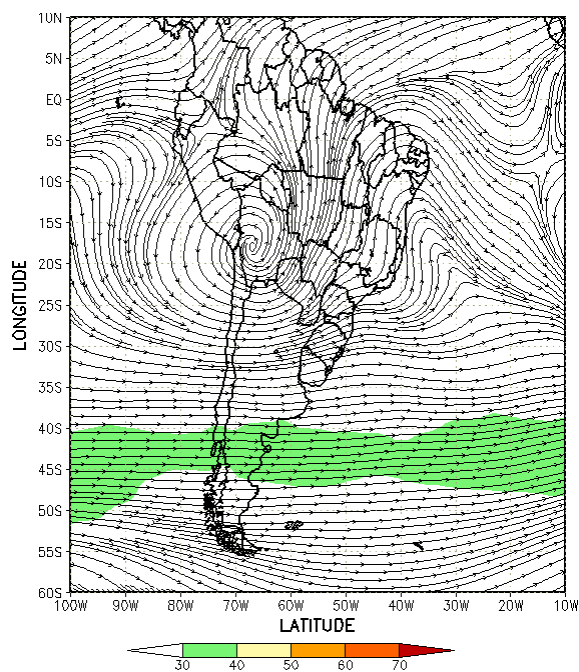
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Em janeiro, a maior parte das estações localizadas na bacia do Amazonas, na bacia do Tocantins e na bacia do Paraná apresentou aumento das vazões em relação ao mês anterior, ressaltando-se as precipitações mais elevadas nestas áreas. Sobre a bacia do São Francisco, as chuvas foram mais escassas e como consequência as vazões diminuíram, ficando abaixo da MLT.

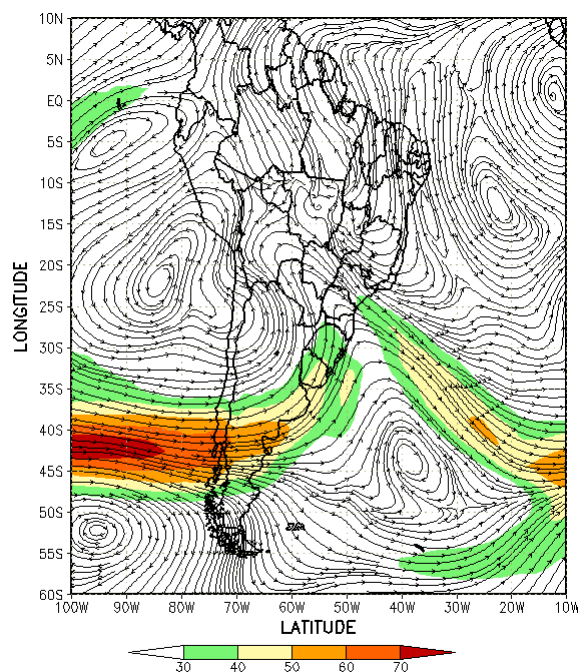
A Figura 31 mostra a localização das estações utilizadas nesta análise. Na Figura 32, são mostradas a evolução temporal da vazão, para cada uma destas estações, e as respectivas Médias de Longo Termo (MLT). Os valores médios das vazões nas estações utilizadas e os desvios em relação à MLT são mostrados na Tabela 3.

As vazões na estação Manacapuru-AM foram calculadas a partir das cotas observadas no Rio Negro, utilizando um modelo de estatístico (ver nota nº 8 no final desta edição). Neste mês, o Rio Negro apresentou uma altura média de 22,38 m, com a altura máxima de 23,49 m e a mínima de 20,70 m (Figura 33).

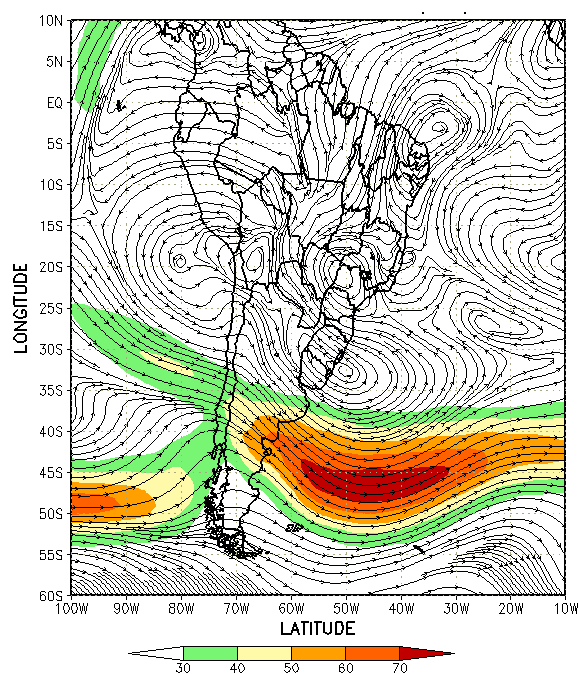
Na bacia do Amazonas, houve aumento das vazões em relação ao mês anterior, com exceção da estação Balbina-AM. Nesta bacia, a predominância de desvios positivos foi consistente com as anomalias positivas de precipitação. Na bacia do Tocantins, a vazão observada na estação Tucuruí-PA também excedeu o valor observado no mês anterior, porém ficou abaixo da MLT.



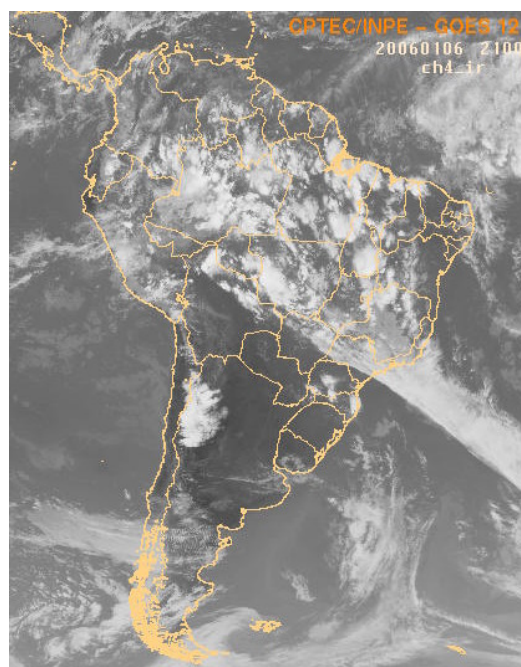
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JANEIRO/2006 (a); e os dias 06/01/2006 e 12/01/2006, quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul (b e c). A imagem do satélite GOES-12, canal infra-vermelho, às 21:00 TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à passagem do jato em 06/01/2006 (d).

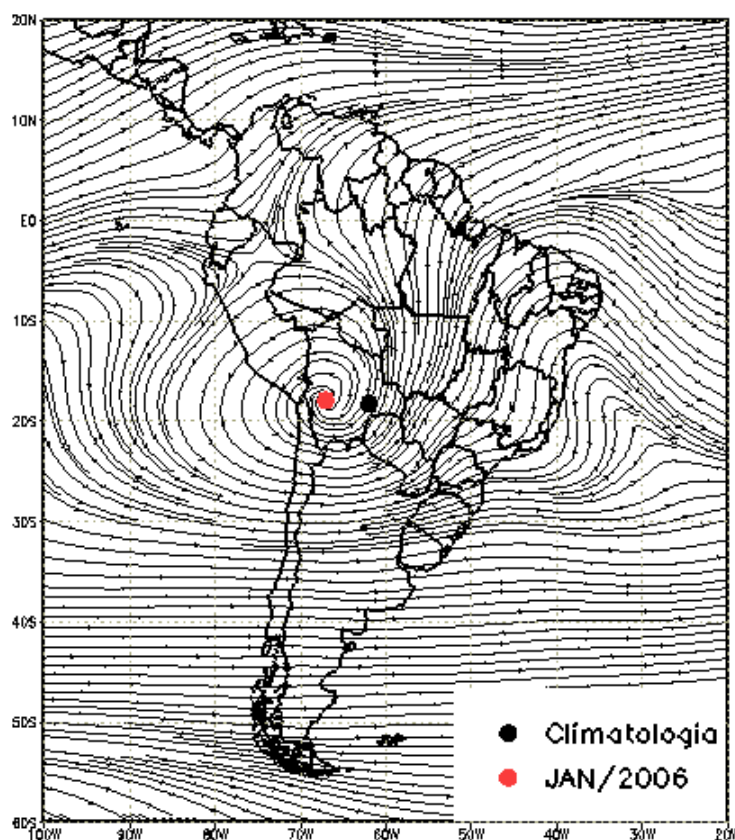


FIGURA 29 – Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em JANEIRO/2006.

A bacia do São Francisco apresentou vazões menores em relação a dezembro passado e desvios negativos, considerando os correspondentes valores da MLT. O mesmo comportamento foi observado na maior parte das estações localizadas na bacia do Paraná, sendo que apenas na estação Xavantes-SP, a vazão excedeu a MLT. Houve aumento das vazões, em relação ao mês anterior, nas estações Marimbondo-SP, Água Vermelha-SP, Xavantes-SP e Capivara-SP.

A maioria das estações localizadas nas bacias do Atlântico Sudeste e Uruguai também apresentou diminuição dos valores de vazão e desvios negativos, se comparados à MLT. A exceção foi notada na estação Blumenau-SC, onde a vazão foi superior àquela observada em dezembro passado. Considerando as chuvas ocorridas no Vale do Itajaí (Tabela 4), também houve predominância de anomalias negativas, excetuando-se os postos do Rio do Sul-SC e Taió-SC.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Em janeiro, 1.982 focos de queimadas foram

detectados no País, pelo satélite NOAA-12 (Figura 34). Este valor foi 62% inferior aos focos detectados em dezembro passado. A distribuição espacial das queimadas foi uniforme nos setores central e leste do Brasil e ocorreu dentro do ciclo climático das chuvas (ver seção 2.1). Em relação a janeiro de 2005, o número de focos foi 52% inferior. Apesar do longo período de estiagem em meados de janeiro, há que se considerar as anomalias positivas de precipitação verificadas no norte da Amazônia e em alguns pontos das Regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Houve redução significativa das queimadas em Roraima (70%), com 25 focos observados; no Pará (82%), 251 focos; no Maranhão (30%), 500 focos; no Ceará (87%), 89 focos; e na Paraíba (70%), 140 focos. Outros Estados da Amazônia também reduziram muito as queimadas neste mês.

Poucas Unidades de Conservação, federais e estaduais, incluídas as áreas vizinhas, além de terras indígenas, foram atingidas pelo fogo, destacando-se as localizadas no Amapá, Maranhão, Rondônia, Tocantins, Bahia, Pará e Piauí, com redução de 50% em relação a janeiro de 2005.

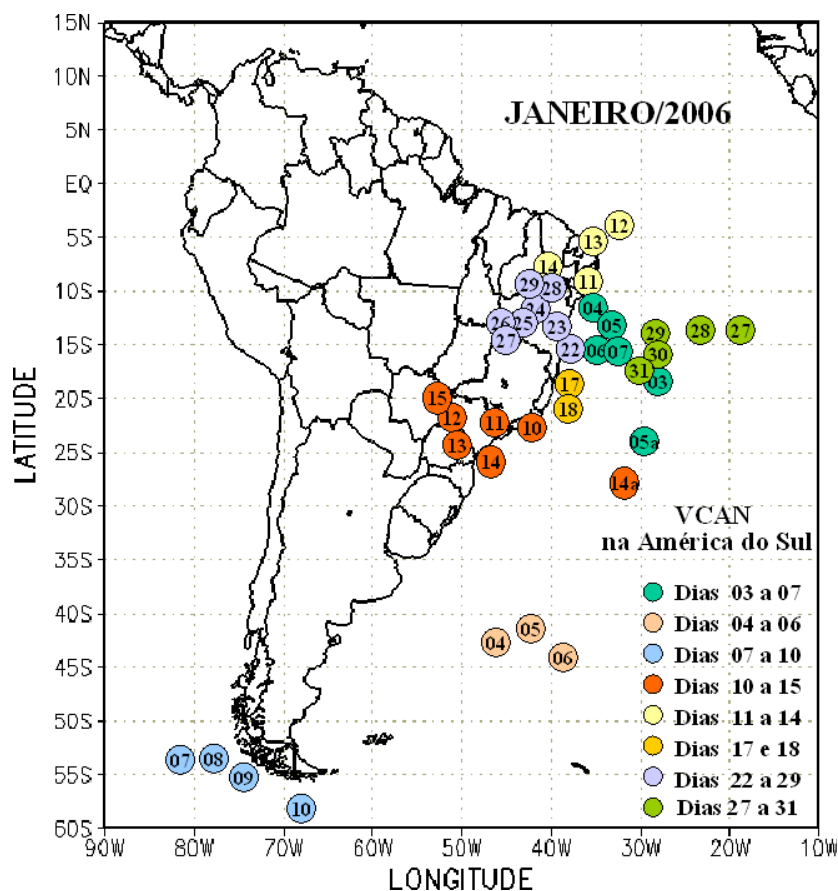


FIGURA 30 - Posição do centro do Vórtice Ciclônico em Altos Níveis (VCAN), com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul, em JANEIRO/2006. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, gerado pelo modelo do CPTEC/INPE, no horário das 12:00 TMG.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em janeiro, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM), nos mares de Ross, Amundsen, Weddell e na Península Antártica, com valores que atingiram -8 hPa. Anomalias positivas de PNM ocorreram na passagem de Drake e no leste do mar de Weddell (Figura 35). No nível de 500 hPa, no platô antártico, registrou-se anomalia negativa de geopotencial, invertendo a tendência positiva dos últimos nove meses (ver Figura 12, seção).

O campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa mostrou um escoamento de ar predominante de norte para sul, a partir do setor sudoeste do Atlântico, em direção ao leste da Península Antártica e ao mar de Weddell (Figura 36a). Foram registrados quatro episódios de escoamento de ar sul-norte, a partir do noroeste de Weddell, em direção ao sul do Brasil, totalizando quatro dias. Este fraco escoamento de sul para norte contribuiu para as anomalias

positivas de temperatura no sul do Brasil (Figura 36b). Em janeiro de 2005, este fluxo ocorreu também em quatro episódios, porém com duração de seis dias. Ressalta-se, ainda, a estiagem em algumas áreas no sul do País, possivelmente relacionada à fraca penetração de ar sub-antártico.

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou-se até 1°C acima da média no mar de Weddell e até 1°C abaixo da média no Oceano Austral, entre o meridiano de Greenwich e o mar de Ross (Figura 37a). No nível de 500 hPa, registraram-se temperaturas cerca de 3°C acima da climatologia no platô antártico, seguindo a tendência do último ano. É importante destacar o comportamento do vento nos mares de Amundsen e de Weddell, no nível de 925 hPa (ver Figura 36a), onde o escoamento anticiclônico, estabelecido desde o mês de novembro, propiciou advecção de ar mais aquecido de norte. Esta configuração contribuiu para a retração na extensão do gelo marinho nos

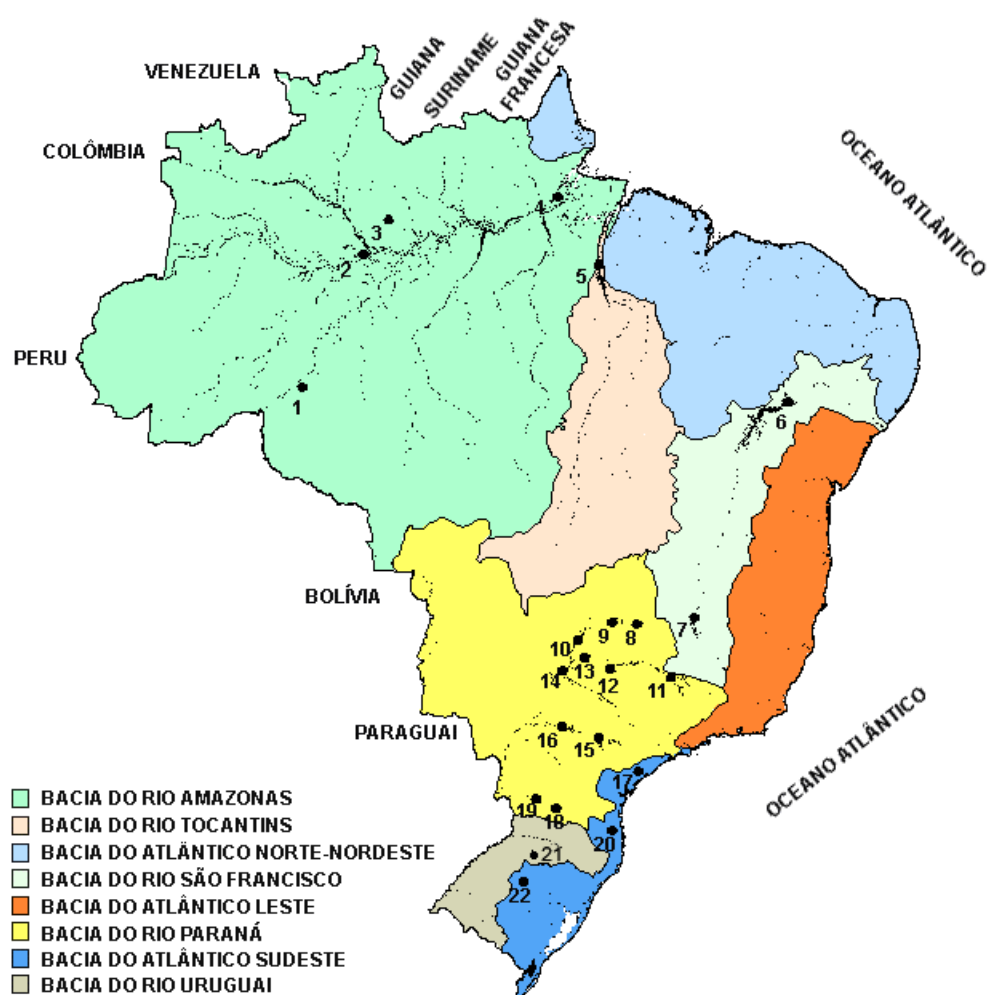


FIGURA 31 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	686,0	53,8	12. Marimbondo-SP	2481,0	-21,6
2. Manacapuru-AM	87051,4	9,1	13. Água Vermelha-SP	2768,0	-22,1
3. Balbina-AM	637,0	100,9	14. Ilha Solteira-SP	7483,0	-12,8
4. Coaracy Nunes-AP	672,0	15,1	15. Xavantes-SP	497,0	15,0
5. Tucuruí-PA	13902,0	-8,3	16. Capivara-SP	1105,0	-17,0
6. Sobradinho-BA	4478,0	-6,3	17. Registro-SP	304,7	-45,1
7. Três Marias-MG	760,0	-49,0	18. G. B. Munhoz-PR	284,0	-48,1
8. Emborcação-MG	792,0	-10,0	19. Salto Santiago-PR	467,0	-40,7
9. Itumbiara-MG	2330,0	-12,2	20. Blumenau-SC	123,0	-33,9
10. São Simão-MG	3880,0	-3,7	21. Passo Fundo-RS	22,0	-29,0
11. Furnas-MG	1113,0	-35,1	22. Passo Real-RS	91,0	-24,2

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em, JANEIRO/2006. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

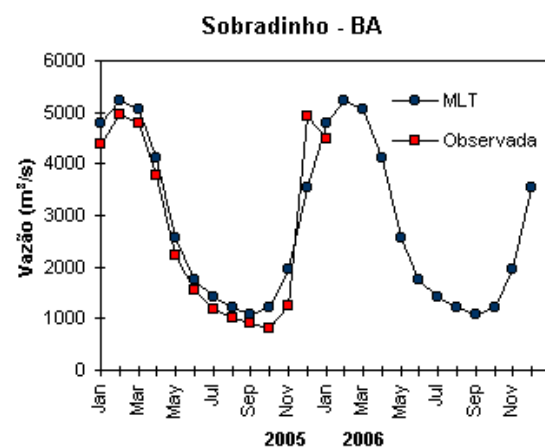
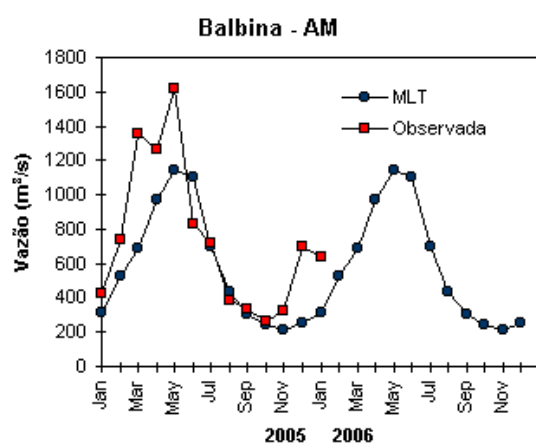
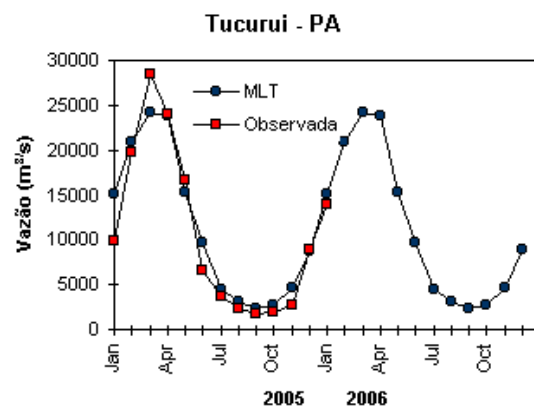
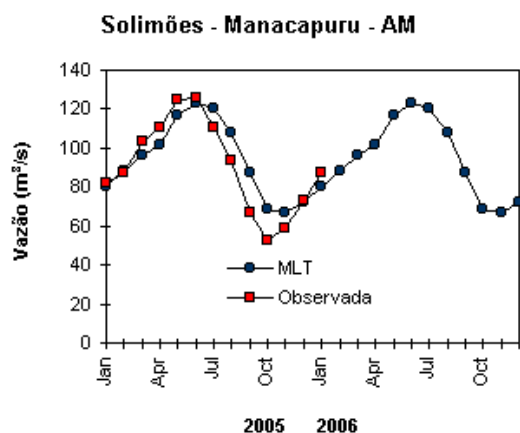
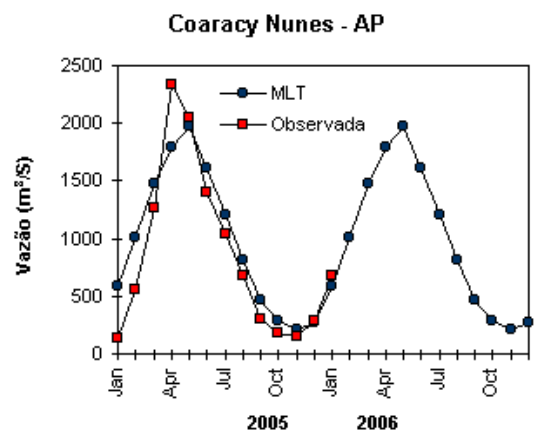
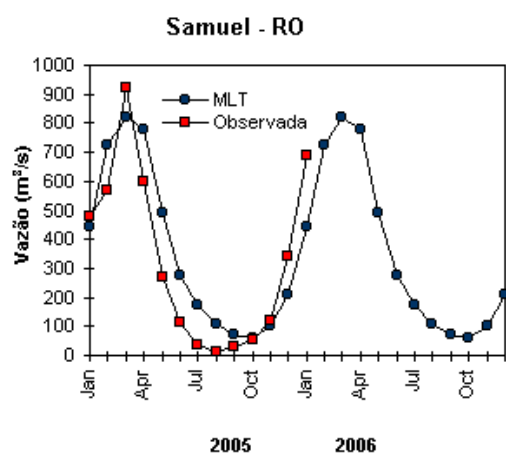


FIGURA 32 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2005 e 2006. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

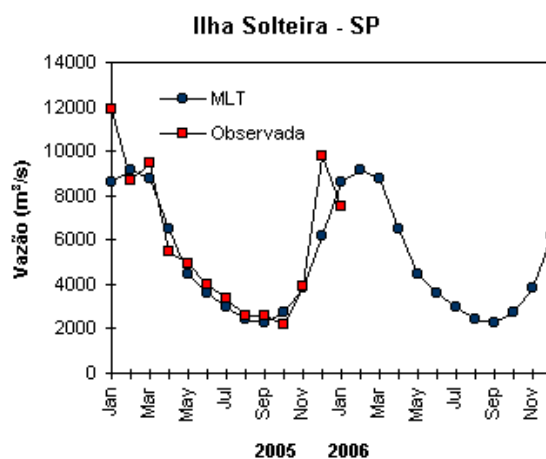
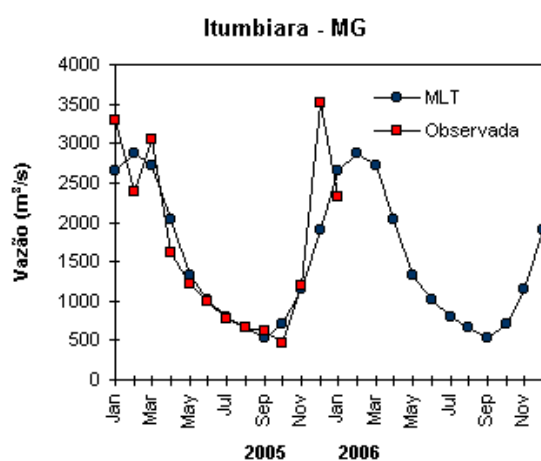
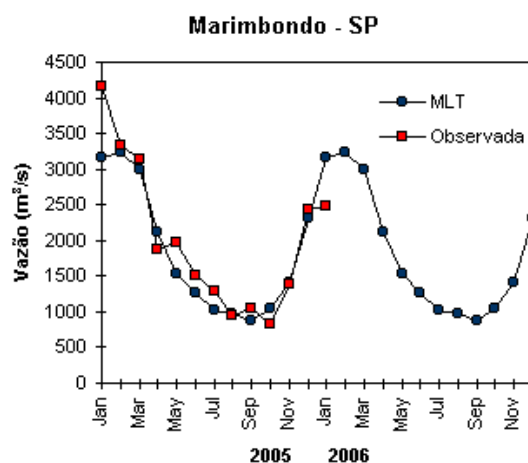
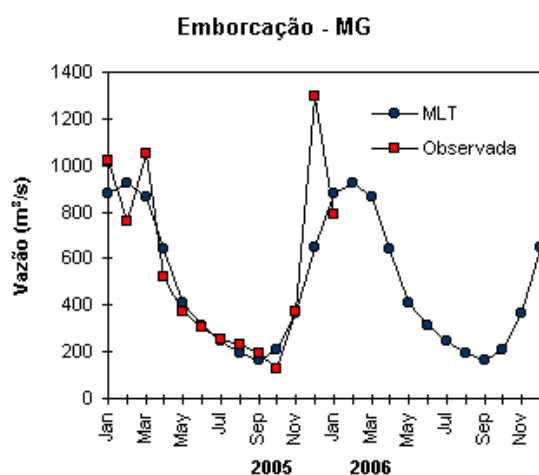
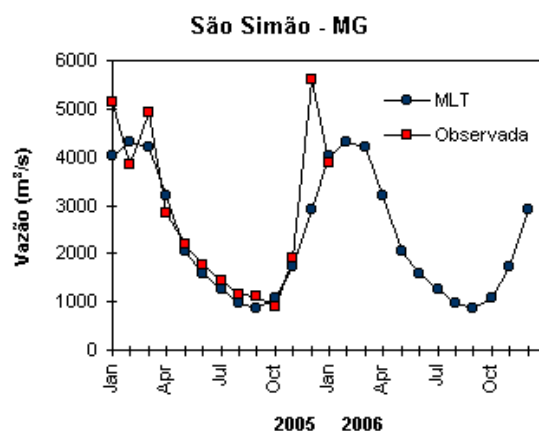
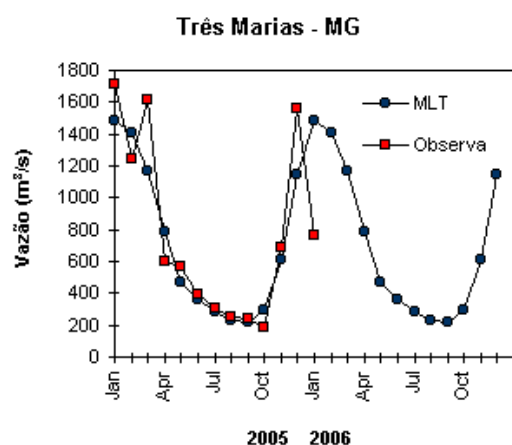


FIGURA 32 – Continuação (A).

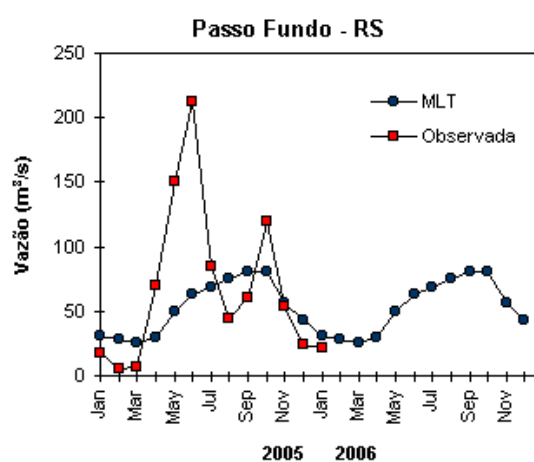
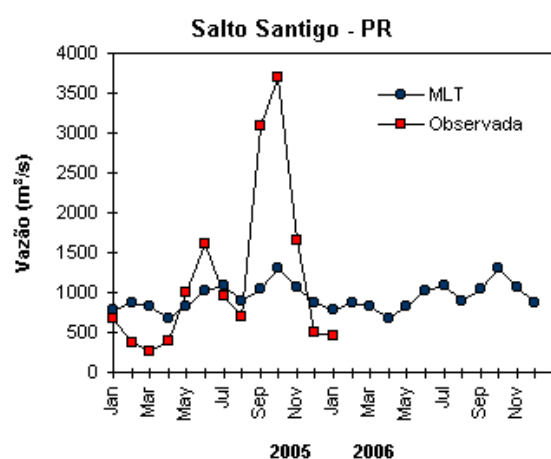
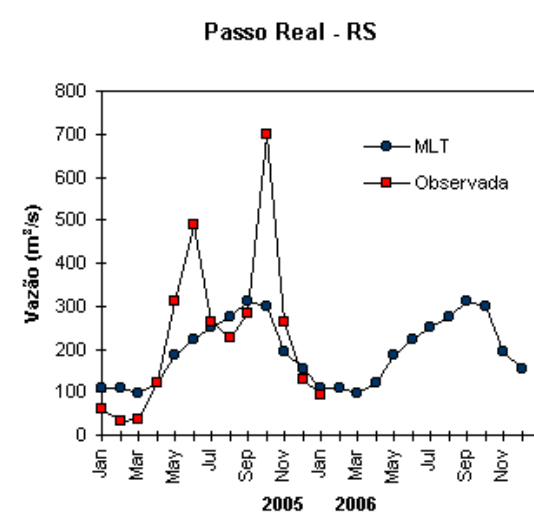
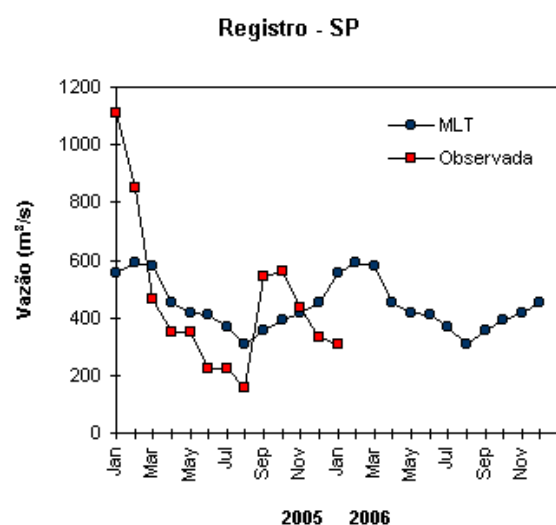
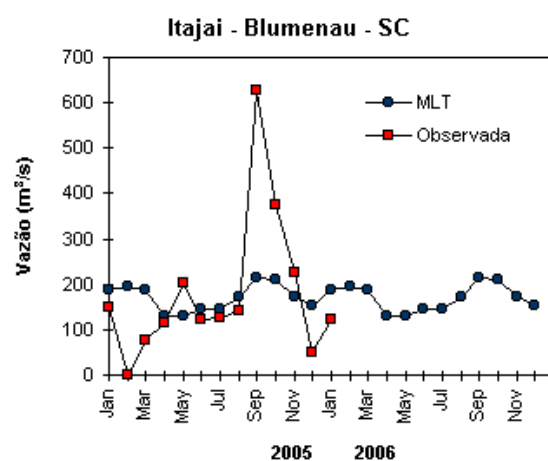
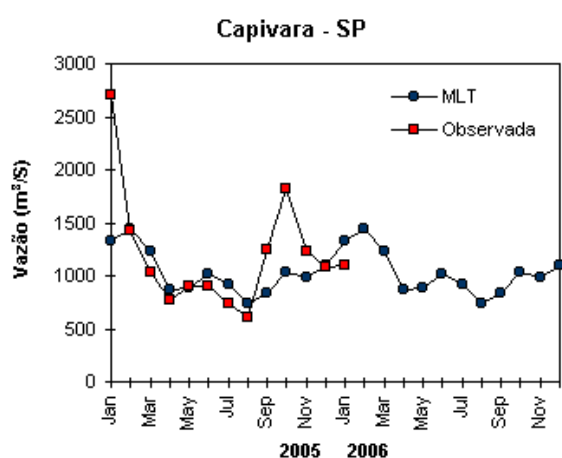


FIGURA 32 – Continuação (B).

mares de Weddell e de Amundsen (Figura 37b) e a completa abertura das polínias de Ross e de Weddell, neste mês.

Na estação brasileira, Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), foram observados ventos de oeste e sudoeste fracos (4,2 m/s) e menos intensos que a média; ar mais quente, com o valor médio de 3,7°C (um recorde),

ficando 1,4°C acima da climatologia (2,3°C); e maior temperatura mínima absoluta, igual a -0,3°C, considerando o período climatológico. Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (período de 1985 a 2006), encontram-se disponíveis no site http://www.cptec.inpe.br/prod_antartica/data/resumos/climatoleacf.xls.

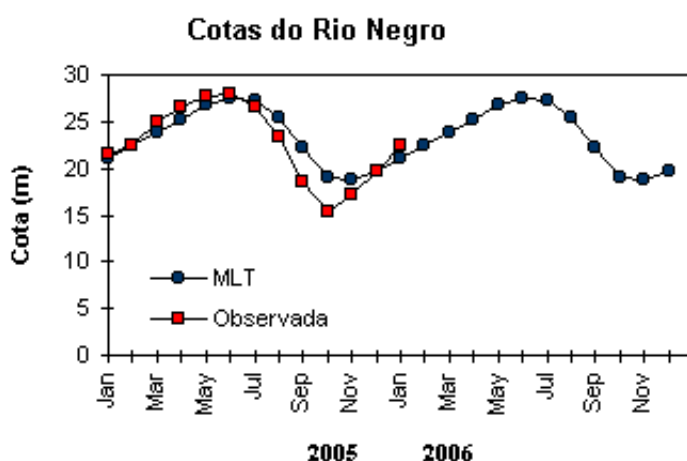


FIGURA 33 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2005 e 2006 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	95,6	-40,2
Blumenau-SC	135,6	-61,5
Ibirama-SC	134,0	-17,9
Ituporanga-SC	290,1	135,7
Rio do Sul-SC	217,7	74,5
Taió-SC	138,4	-28,2

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em JANEIRO/2006. (FONTE: FURB/ANNEL).

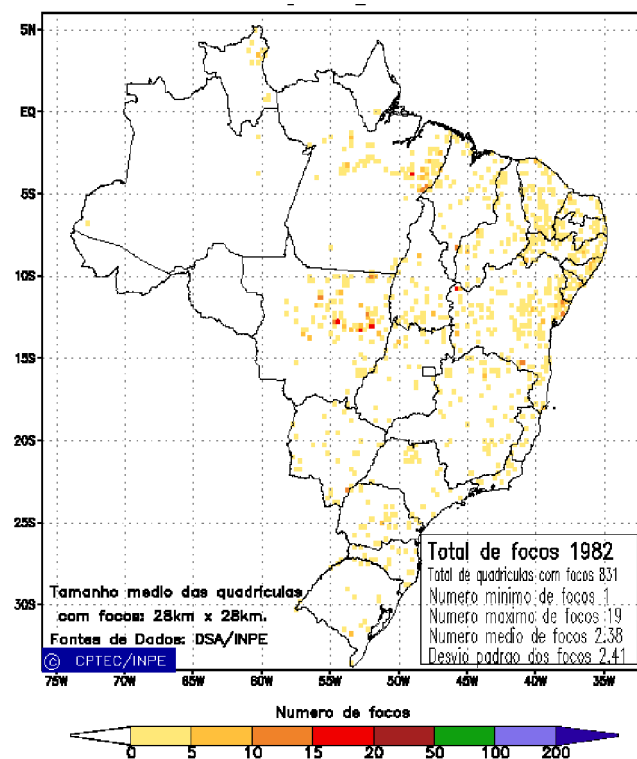


FIGURA 34 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em JANEIRO/2006. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

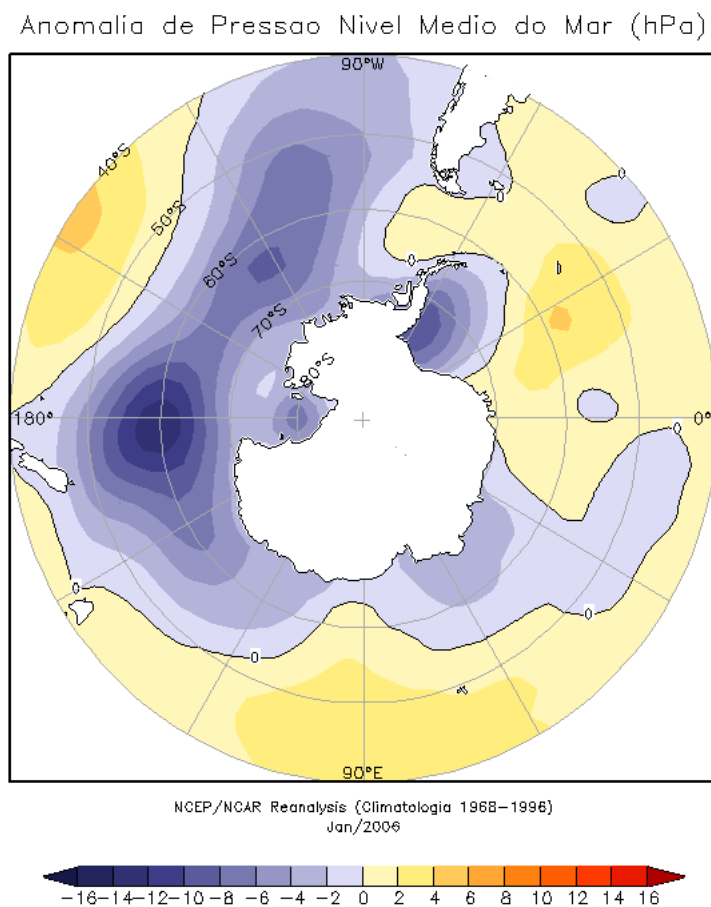
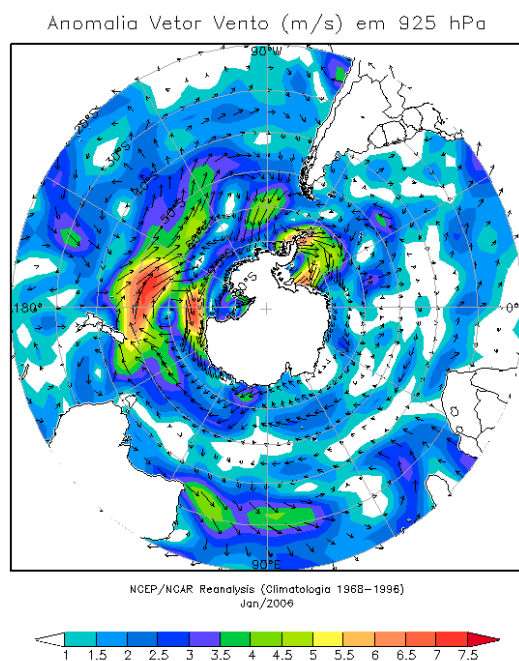
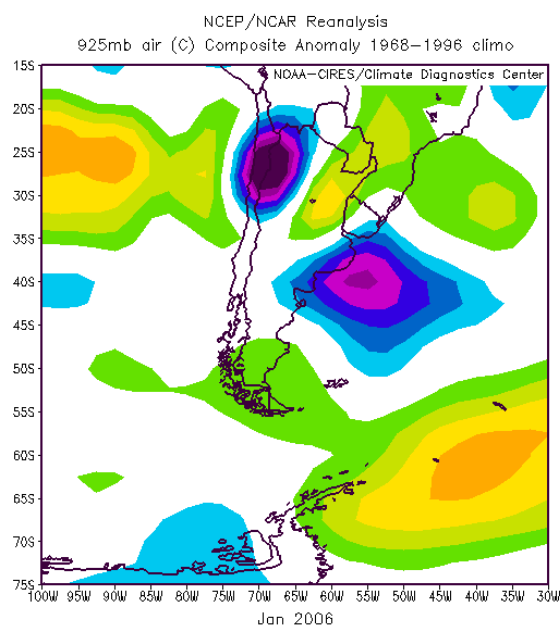


FIGURA 35 - Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em JANEIRO/2006. Destacam-se as anomalias negativas, na Península Antártica e nos mares de Ross, Amundsen e Weddell. (FONTE: NOAA/ CDC).

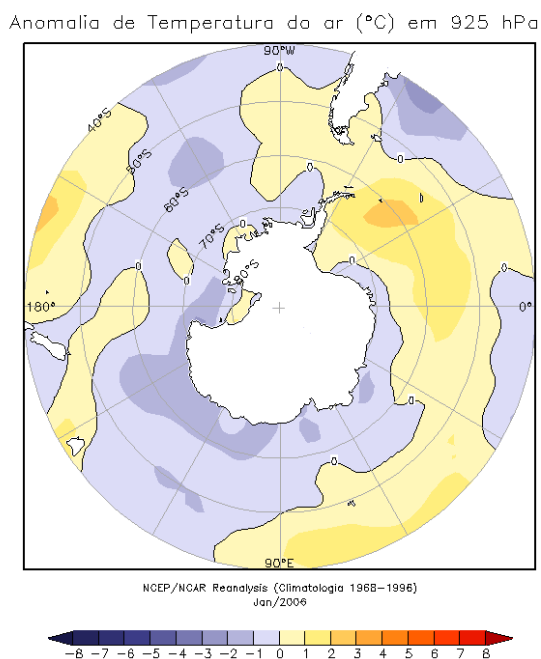


(a)

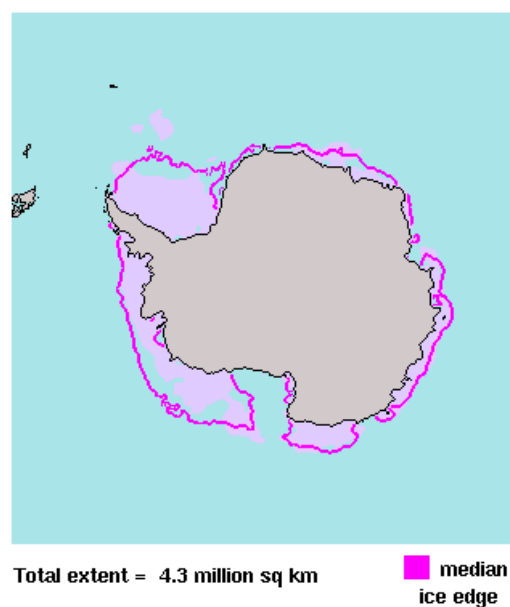


(b)

FIGURA 36 - Anomalia de vento (m/s) (a), e de temperatura do ar (°C) (b), em 925 hPa, em JANEIRO/2006. Notam-se o fraco escoamento de ar da região antártica e sub-antártica para o setor sudoeste do Oceano Atlântico Sul (a) e as anomalias positivas de temperatura no sul do Brasil (b). (FONTE: NOAA/CDC).



(a)



(b)

FIGURA 37 - Anomalia de temperatura do ar (°C) (a), em 925 hPa, e extensão do gelo marinho no Oceano Austral (b), em JANEIRO/2006. Notam-se anomalias negativas de temperatura no Oceano Austral e na Península Antártica (a) e a redução na extensão do gelo marinho nos mares de Weddell e Amundsen (b). (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.

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 resalta a banda de nebulosidade associada à ZCIT.

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

8 - Os valores de vazões medidos são fornecidos pela **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.

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

SIGLAS

ANEEL	-Agência Nacional de Energia Elétrica
CPC/NWS	-Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climáticas do Serviço Meteorológico dos EUA)
CEMIG/SIMGE	- Companhia Energética de Minas Gerais
CEPLAC	-Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira
CHESF	-Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CIRAM/SC	-Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina
CMCD/INPE	- Centro de Missão de Coleta de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CMRH	-Centro Estadual de Meteorologia e dos Recursos Hídricos de Sergipe
CODOMAR	- Companhia Docas do Maranhão
CRODT	-Centro de Pesquisas Oceanográficas de Dakar-Thiaroye
DAEE	-Departamento de Águas e Energia Elétrica
DISME	-Distrito de Meteorologia
DHME/PI	-Departamento de Hidrometeorologia do Piauí
ELETROBRÁS	-Centrais Elétricas Brasileiras S/A
ELETRONORTE	-Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EMPARN	-Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
FEPAGRO	-Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias
FURB	-Universidade Regional de Blumenau
FUNCEME	-Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará
GEORIO	-Fundação Instituto de Geotécnica
INMET	-Instituto Nacional de Meteorologia
IAC	- Instituto Agrônomo de Campinas
IBAMA	- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
ITEP/LAMEPE/PE	-Instituto Tecnológico de Pernambuco / Laboratório de Meteorologia
METSUL	- Meteorologia METSUL / Porto Alegre-RS
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 da Bahia
SEAG/ES	-Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo
SECTMA/AESA/PB	-Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente / Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

SEMARHN/DHM/AL	-Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais de Alagoas / Diretoria de Hidrometeorologia.
SIMEPAR/PR	-Sistema Meteorológico do Paraná
SIMGE/MG	-Sistema Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais

SIGLAS TÉCNICAS

AB	-Alta da Bolívia
Cb	-Cumulonimbus
ENOS	-El Niño-Oscilação Sul
GOES	-Satélite Meteorológico Geoestacionário da NOAA
GTS	-Global Telecommunications System (Sistema Global de telecomunicações da Organização Meteorológica Mundial)
HL	-Hora Local
IOS	-Índice de Oscilação Sul
LI	-Linha de Instabilidade
METEOSAT	-Satélite Meteorológico Geoestacionário da Agência Espacial Européia
MLT	-Média de Longo Tempo
NOAA	-Satélite Meteorológico de Órbita Polar da NOAA
PCD	-Plataforma de Coleta de Dados
PNM	-Pressão ao Nível do Mar
ROL	-Radiação de Onda Longa emitida para o Espaço
SF	-Sistema Frontal
TMG	-Tempo Médio Greenwich
TSM	-Temperatura da Superfície do Mar
VCAN	-Vórtice Ciclônico em Altos Níveis
ZCAS	-Zona de Convergência do Atlântico Sul
ZCIT	-Zona de Convergência Intertropical
ZCPS	-Zona de Convergência do Pacífico Sul

APÊNDICE

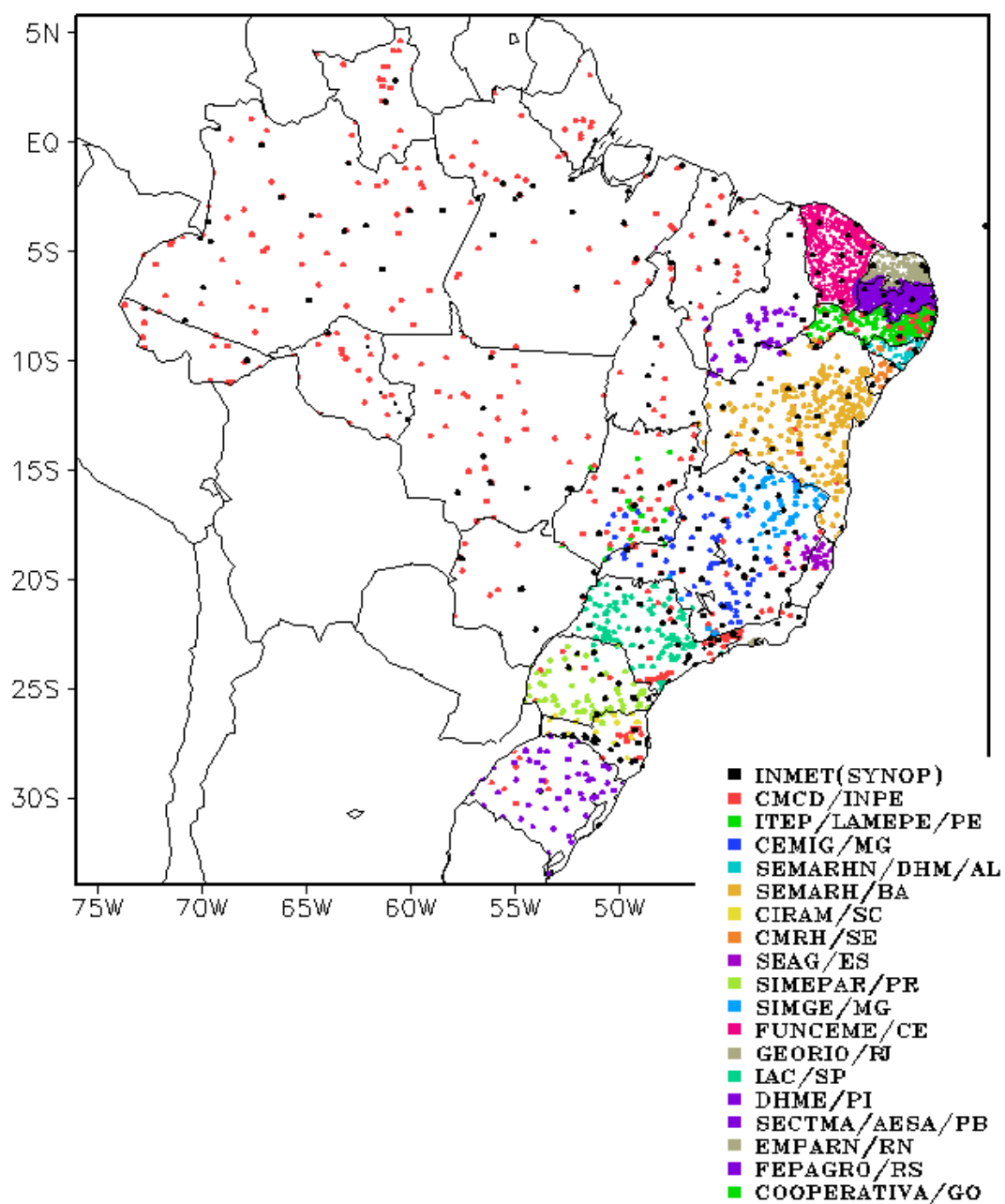


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.902 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

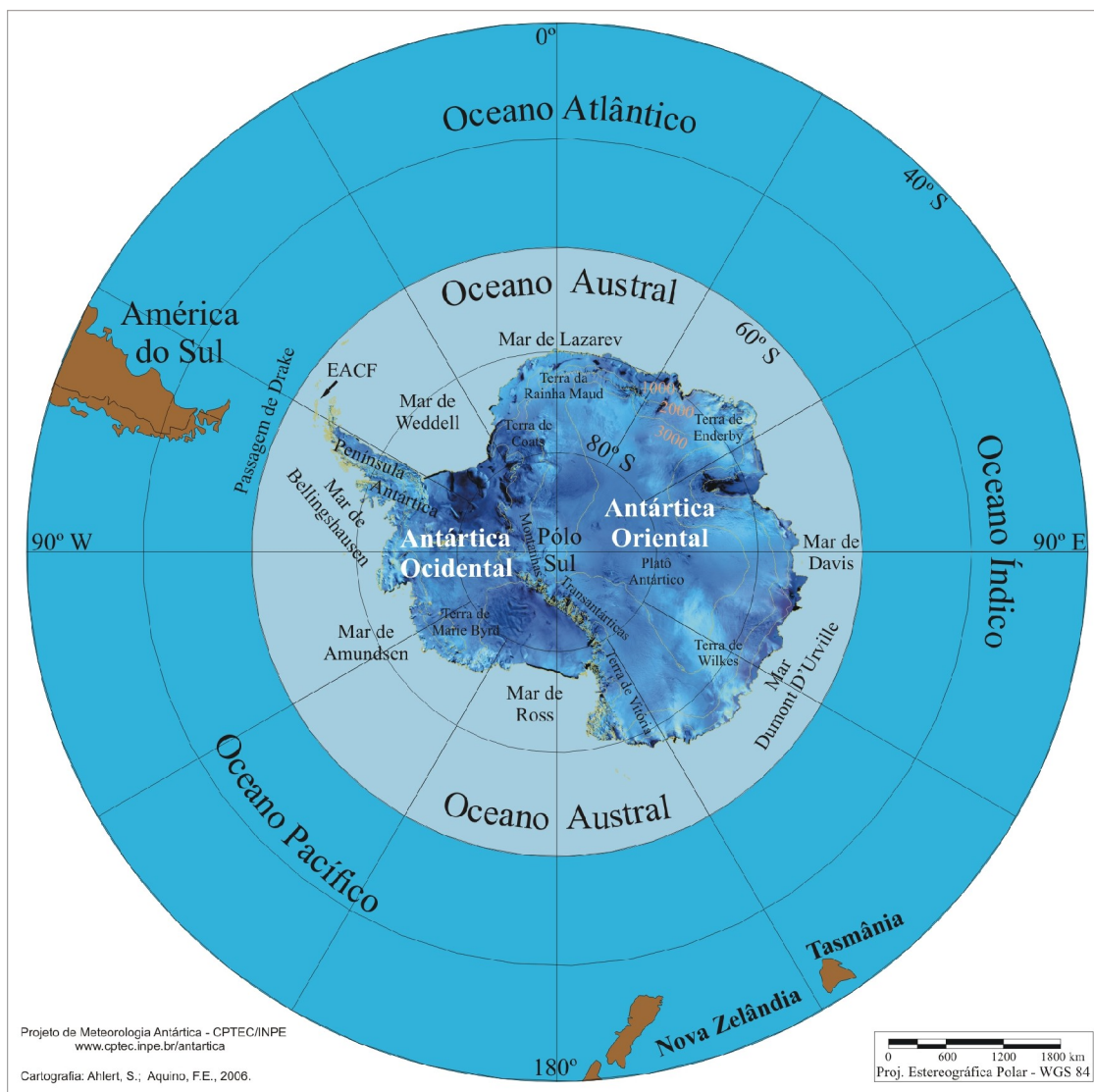


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)