

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 21	Número 12	Dezembro/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 12

DEZEMBRO/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 |
| Anna Bárbara C. De Melo - CPTEC/INPE | Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE |
| Daniel Andrés Rodriguez - CPTEC/INPE | Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE |
| Francisco Eliseu Aquino - UFRGS | Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE |
| Kelen Martins Andrade - CPTEC/INPE | Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE |
| Luciano Ponzi Pezzi - 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 Hídricos integrantes do PMTCRH. |
| ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ | |
| ELETRONORTE - Brasília, DF | |
| FEPAGRO - Porto Alegre, RS | |
- Editores Técnicos:** Raul Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE
- Elaboração da Capa¹:** Ana Paula T. Tavares - CPTEC/INPE
Leticia Maria B. de Farias - CPTEC/INPE
- Impressão:** Sala de Editoração da Climanálise - CPTEC/INPE
- Impressão da Capa e Acabamento:** 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 12

DEZEMBRO/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	13
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	13
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	13
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	13
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	18
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	18
3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)	20
3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	20
3.3.3 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	22
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	22
4.1 – Jato sobre a América do Sul	22
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	26
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	26
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	28
6. QUEIMADAS NO BRASIL	28
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	34
NOTAS	37
SIGLAS	39
SIGLAS TÉCNICAS	40
APÊNDICE	41

SUMMARY

The precipitation in December 2006 was above the climatological normal in most parts of South, Southeast and West-Central Regions of Brazil. On the other hand, southeastern parts of Amazonas and northern parts of Goiás received 200 mm less than the normal. Four frontal systems affected Brazil during the month, all in Southern Brazil, except the second one, which reached the coastal areas of Southeast Brazil. The South Atlantic Convergence Zone (SACZ) was active on two occasions during the month. The second SACZ was more intense and organized a band of convective clouds over Southeast and Central-West Brazil.

The Sea Surface Temperature (SST) presented positive anomalies over the whole belt of equatorial Pacific, with some areas of more than 2C over eastern Pacific and near the date line, during the month. In this belt the areas of negative anomalies of the Outgoing Longwave Radiation (OLR) have expanded, indicating increase in convective activity and rainfall between the date line and 120W. These conditions were consistent with the mature phase of the weak El Niño observed since several months.

The river discharges at almost all stations, except three stations in the northern and southern parts of Brazil, showed predominantly higher than normal values for the month.

During the month approximately 8000 hot spots (vegetation fires) were detected in the country. This number is 37% less than in the previous month. However, this number is 60% larger than the number in the same month a year ago (i. e., December 2005).

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

Em dezembro, a precipitação esteve acima da média histórica na maior parte das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Por outro lado, choveu até 200 mm abaixo da média no sudeste do Amazonas e no norte de Goiás. Das quatro frentes frias que atuaram no Brasil, apenas a segunda chegou a atingir o litoral da Região Sudeste. No total, dois episódios de Zona de Convergência do Atlântico (ZCAS) ocorreram ao longo deste mês, sendo que o segundo foi o mais intenso e organizou uma banda de nebulosidade entre o Sudeste e o Centro-Oeste do Brasil.

A Temperatura da Superfície do Mar (TSM) apresentou anomalias positivas sobre toda a faixa equatorial do Pacífico, com núcleos que atingiram até 2°C sobre o Pacífico Leste e próximo à Linha Internacional de Data (180°W). Nesta mesma área, também se destacou o aumento da área de anomalias negativas de Radiação de Onda Longa (ROL), indicativas de aumento da precipitação, entre a Linha de Data e aproximadamente 120°W. Estas condições foram consistentes com a fase madura do atual fenômeno El Niño, porém com fraca intensidade.

As vazões aumentaram na maioria das estações monitoradas, com exceção de três estações localizadas no norte e sul do País, com predominância de valores acima dos climatológicos.

No Brasil, o número de queimadas detectados atingiu aproximadamente 8.000 focos neste mês. Este valor ficou 37% abaixo dos focos detectados em novembro passado, porém aumentou em até 60% quando comparado ao mesmo período de 2005.

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

Em dezembro de 2006, destacou-se a permanência das anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) que se estendem na região equatorial do Oceano Pacífico, desde a Linha Internacional de Data até próximo à costa oeste da América do Sul, em relação a novembro passado (Figura 1). Nos setores leste e oeste do Pacífico Equatorial, as anomalias positivas atingiram 2°C. Nas regiões dos Niños 3, 3.4 e 4, os valores médios de TSM continuaram acima da média em mais que 1°C (Figura 2 e Tabela 1). Esta situação caracteriza a fase madura do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS), que se estabeleceu a partir de julho de 2006. Notou-se uma diminuição, em extensão, das anomalias positivas de TSM na faixa equatorial do Oceano Atlântico e uma considerável intensificação das anomalias positivas, com valores entre 0,5°C e 2°C, que se estendem para sul, desde o litoral sudeste e sul do Brasil até a Foz do Rio da Prata, e, para leste, até aproximadamente 30°W.

No campo de anomalia da Radiação de Onda

Longa (ROL), destacaram-se a diminuição da área com anomalias positivas sobre a Indonésia e norte da Austrália e a expansão da área com anomalias negativas no Pacífico Central, entre o Equador e 15°N (Figura 5). No setor oeste do Oceano Índico, entre a Índia e a África, permaneceu uma considerável área de anomalias negativas de ROL, caracterizando o aumento da convecção. Observou-se um núcleo de anomalia positiva de ROL, indicativo de diminuição da convecção sobre o nordeste da América do Sul, consistente com as anomalias negativas de precipitação sobre as Regiões Norte e Nordeste do Brasil, mostradas na Figura 14, e que refletiram os impactos associados ao atual episódio El Niño.

No campo de anomalia de Pressão ao Nível Médio do Mar (PNM), destacou-se a extensa área de anomalias positivas sobre a bacia do Oceano Atlântico (Figura 6). Sobre o Atlântico Sul, em particular, estas anomalias positivas estiveram consistentes com a baixa frequência dos sistemas frontais sobre o Brasil, principalmente durante a segunda quinzena do mês. Sobre o Pacífico Sudeste e sul do continente sul-americano, destacou-se a extensa área de anomalias negativas de PNM.

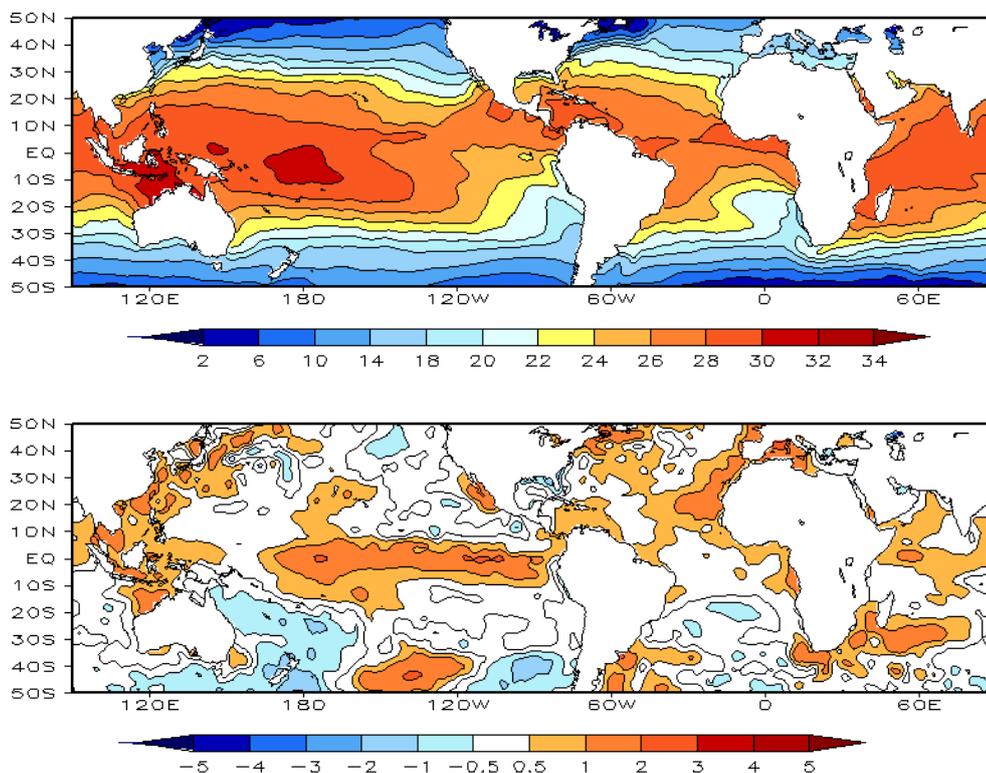


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em DEZEMBRO/2006: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Para anomalias maiores que 1°C, o intervalo é de 1°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

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

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

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).

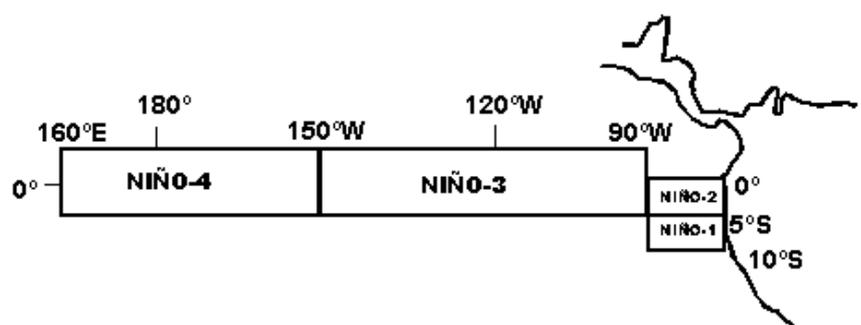
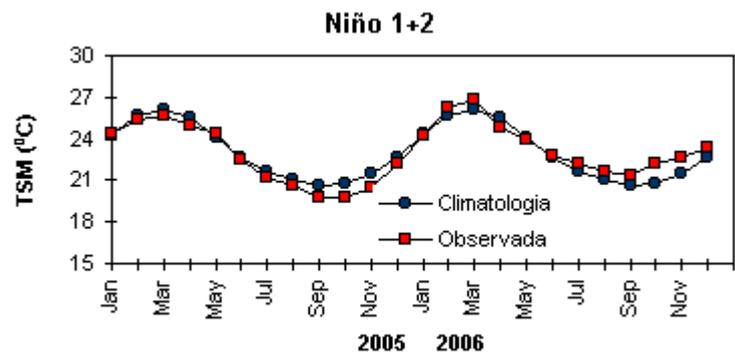
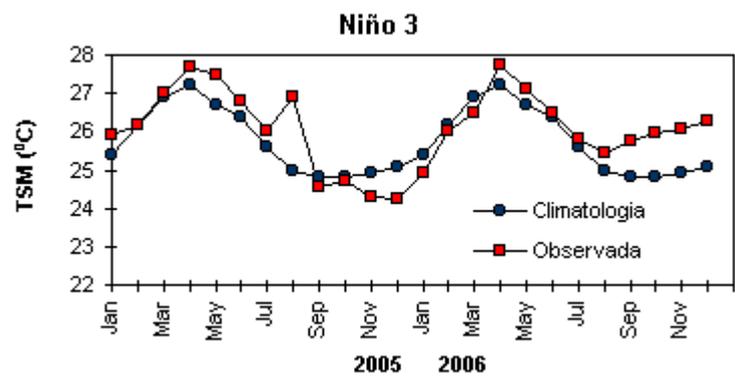
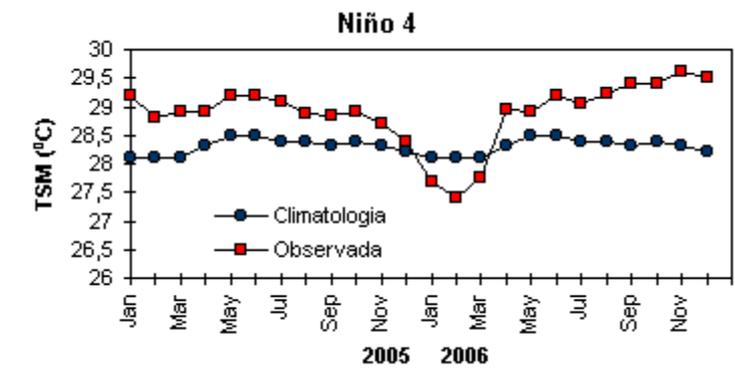


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

No escoamento em 850 hPa, os alísios continuaram mais fracos do que a climatologia ao longo da faixa equatorial do Pacífico, entre aproximadamente 150°W e a costa oeste sul-americana (Figuras 7 e 8), consistente com a manutenção do fenômeno ENOS. No Atlântico Equatorial, os alísios também estiveram mais fracos. Sobre a região central da América do Sul, notou-se a intensificação do escoamento de norte em comparação ao mês anterior e à climatologia. Este fato, também contribuiu para o excesso de chuva nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil (ver seção 2.1 e Figura 14).

Em 200 hPa, destacou-se a manutenção do par de anticlones anômalos sobre a Linha Internacional de Data (180°), em resposta à evolução da fase madura do fenômeno ENOS (Figuras 9 e 10). Sobre a América do Sul, a circulação ciclônica anômala em altos níveis sobre as Regiões Sul e Sudeste do Brasil foi consistente com a atuação dos episódios de ZCAS ao longo do mês (ver seção 3.3.1). O escoamento médio em altos níveis ressaltou, ainda, a predominância do centro dos vórtices ciclônicos durante dezembro de 2006 (ver Figura 30), contribuindo para o déficit de precipitação sobre o Nordeste do Brasil (ver seção 2.1.3).

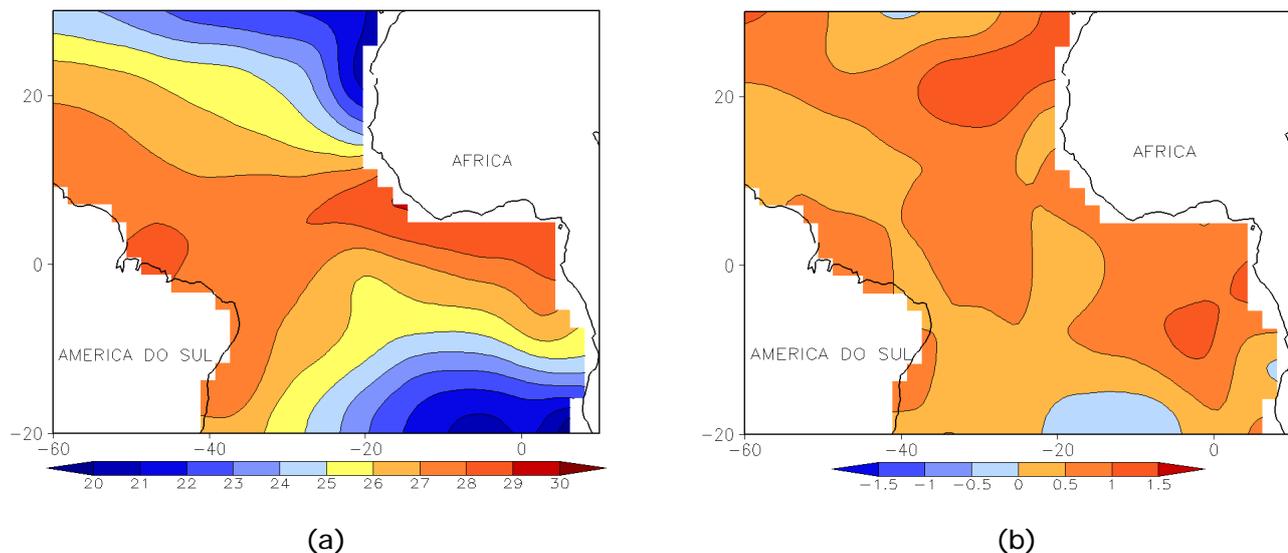


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em DEZEMBRO/2006, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

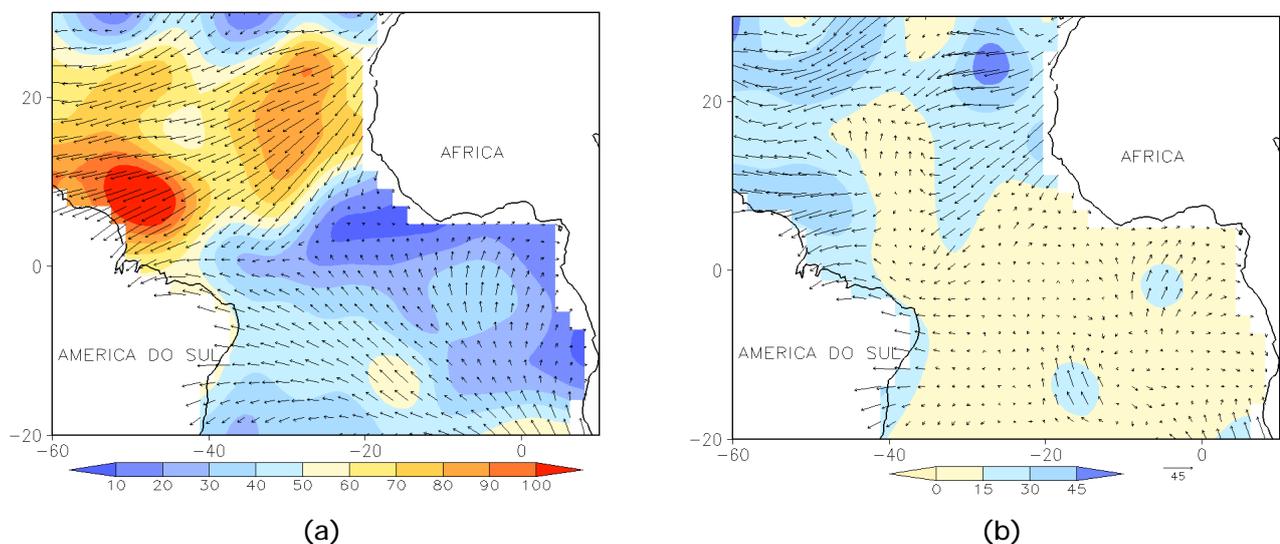


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para DEZEMBRO/2006: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985.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

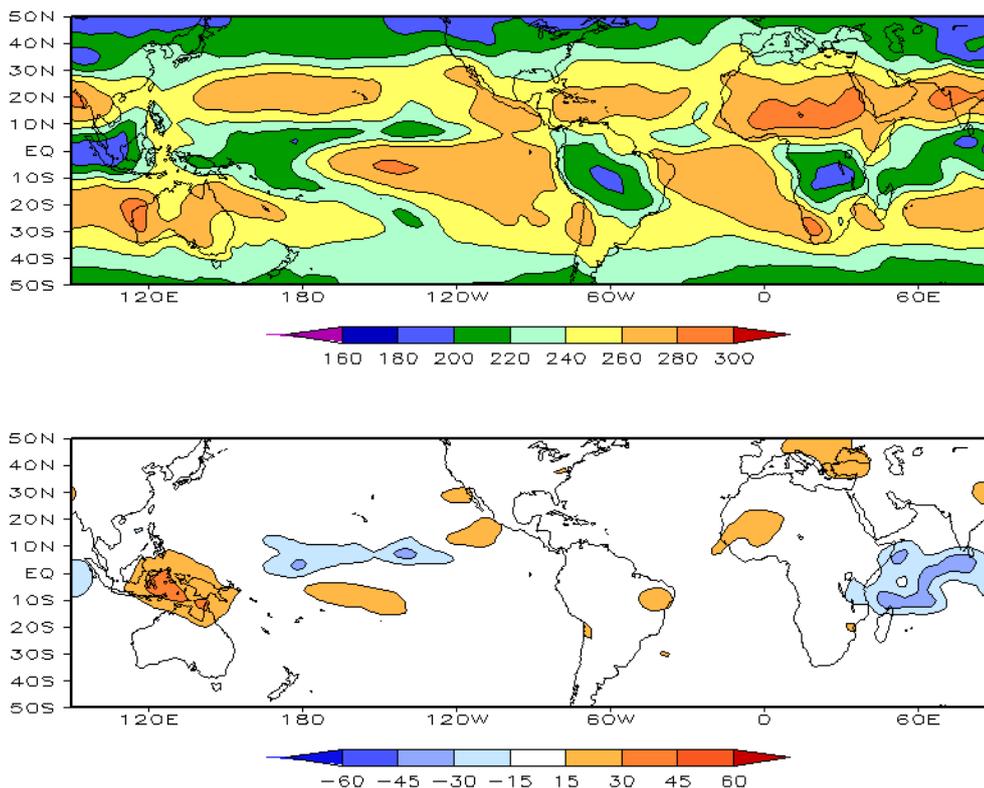


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em DEZEMBRO/2006 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como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

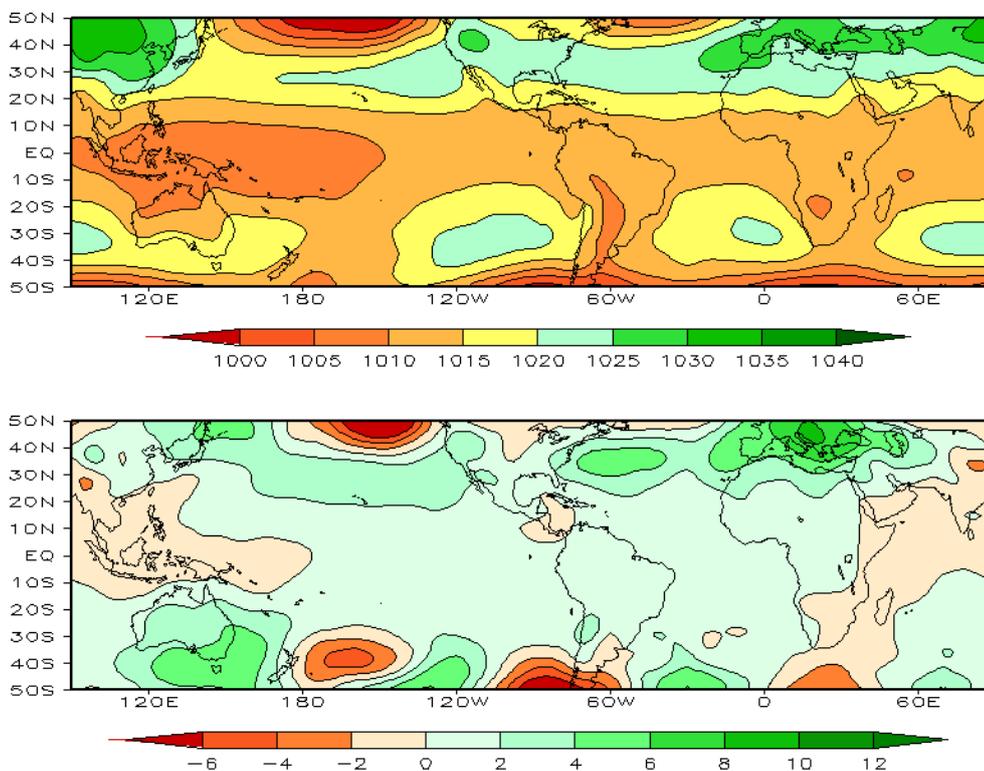


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em DEZEMBRO/2006, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como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

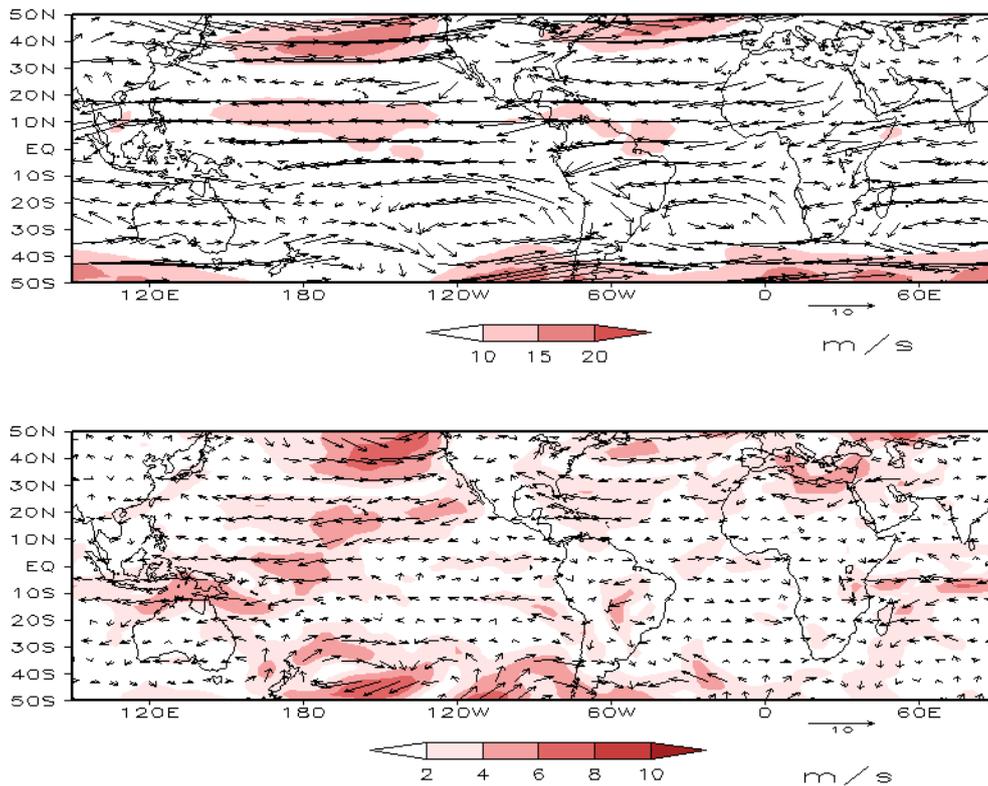


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em DEZEMBRO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

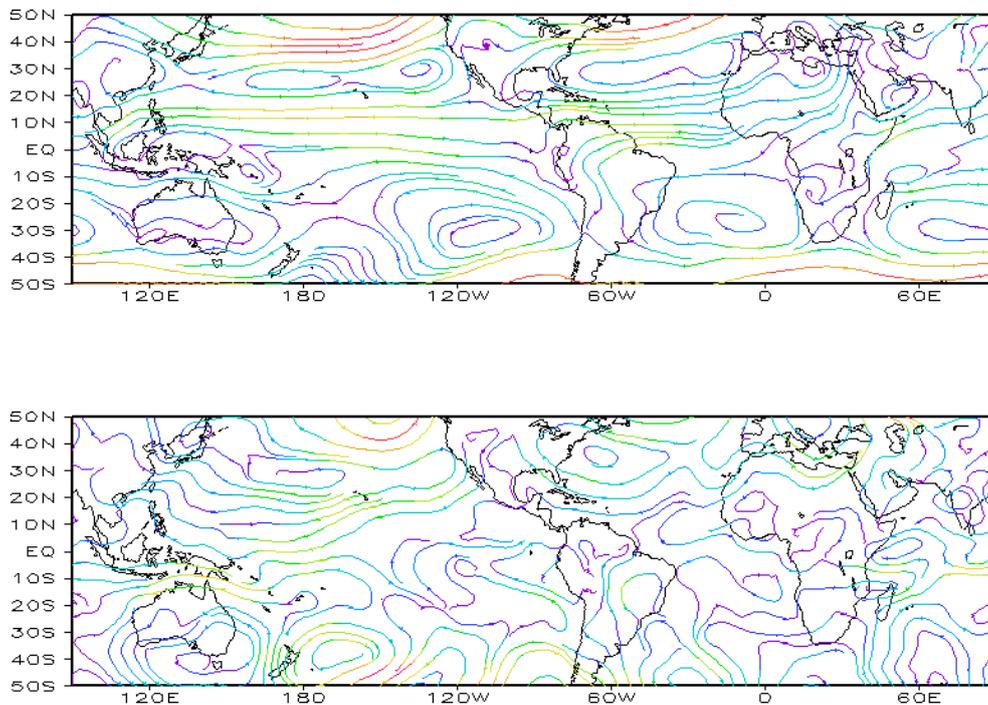


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em DEZEMBRO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

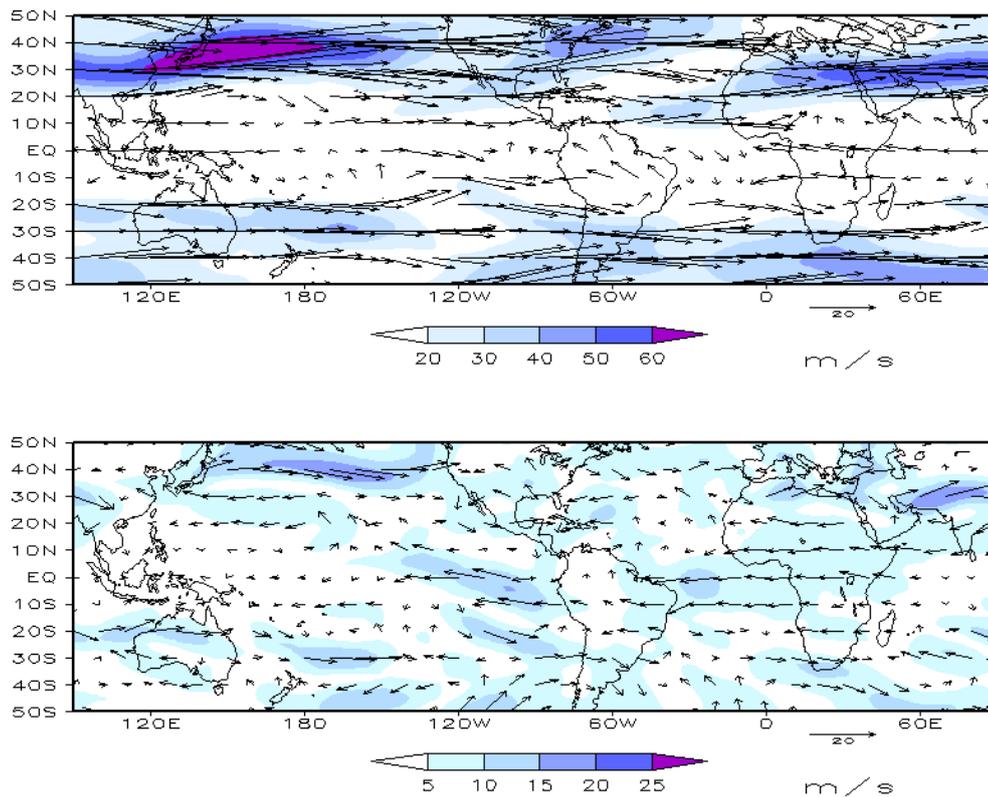


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa em DEZEMBRO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s.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

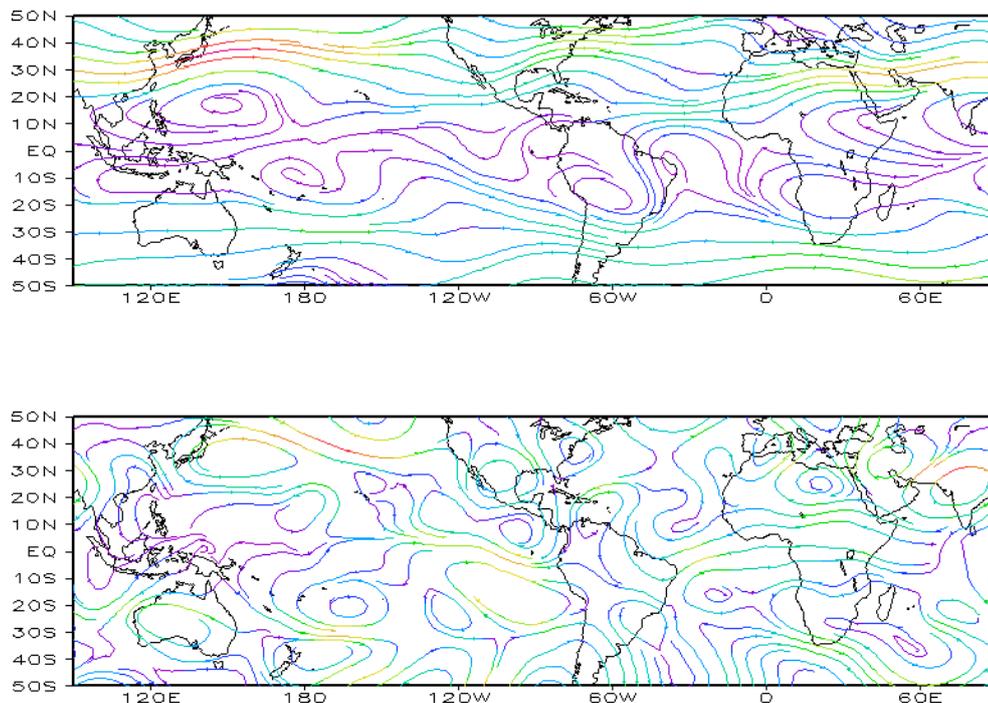


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em DEZEMBRO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

O campo de altura geopotencial em 500 hPa evidenciou um número de onda 3 nos hemisférios Norte e Sul (Figuras 11 e 12). No Hemisfério Sul, em particular, destacou-se a

intensificação das anomalias negativas de geopotencial sobre o Pacífico Sudeste e sobre a Passagem de Drake, já observadas em novembro passado.

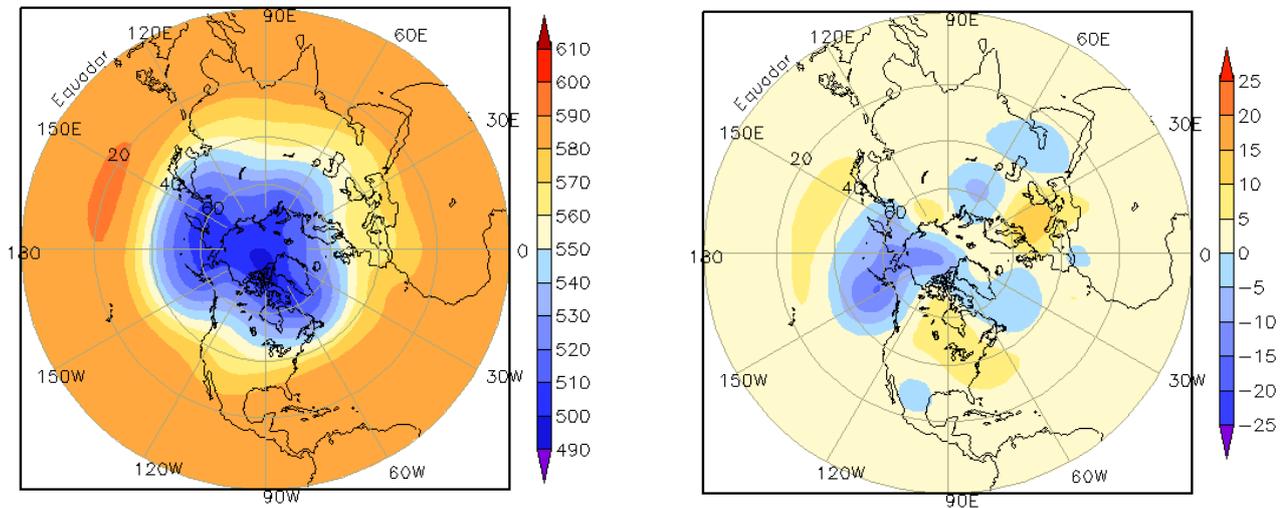


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em DEZEMBRO/2006. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com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

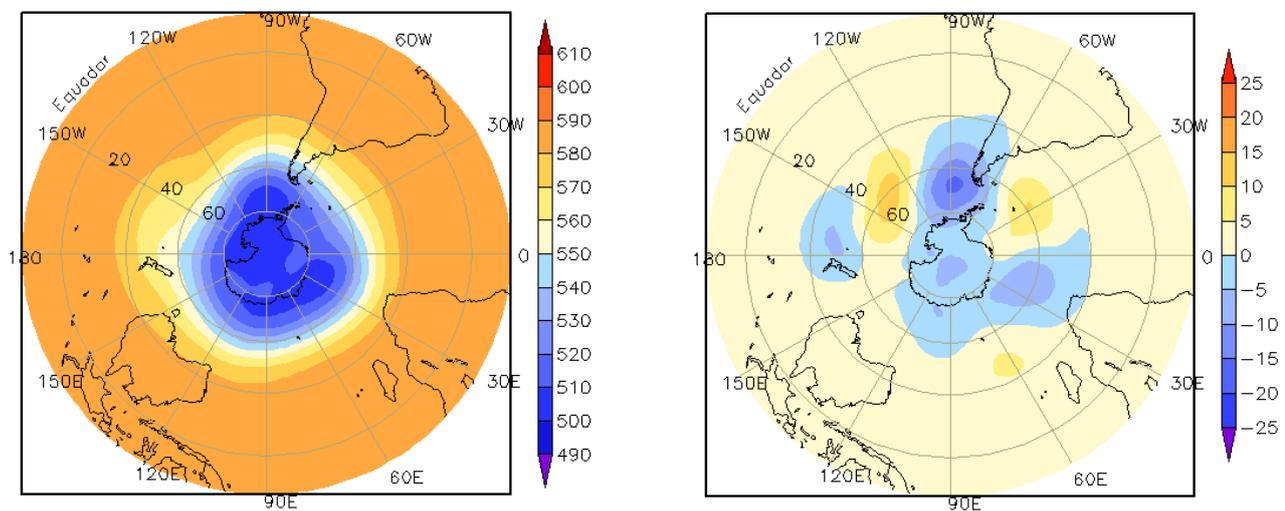


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em DEZEMBRO/2006. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

O excesso de chuva sobre as Regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, durante a primeira quinzena de dezembro, foi decorrente principalmente da atuação do episódio de ZCAS que se configurou entre os dias 07 e 16. A segunda quinzena foi caracterizada por chuvas abaixo da normal climatológica na maior parte do Brasil, exceto sobre a Região Sul e sobre os setores norte e oeste da Região Norte, que apresentaram anomalias positivas. Na Região Nordeste, as chuvas foram escassas, com anomalias positivas em áreas isoladas nos setores norte e leste. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A distribuição espacial das estações utilizadas na análise de precipitação é mostrada na Figura 15. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

As chuvas foram mais escassas sobre o leste dos Estados de Roraima e Amazonas e em grande parte do Pará e Tocantins. Nestas áreas, choveu abaixo da média em mais que 100 mm. O posicionamento da Alta da Bolívia e a ocorrência do episódio de ZCAS entre os dias 07 e 16 de dezembro contribuíram para as anomalias positivas de precipitação sobre os setores central e oeste do Amazonas, destacando-se as chuvas ocorridas nos municípios de Codajas-AM (92 mm) e Palmas-TO (67,4), entre os dias 10 e 11 (Fonte: INMET). As anomalias positivas no norte de Roraima e Amapá e sobre o nordeste do Pará foram decorrentes de episódios de chuvas associados à formação de Linhas de Instabilidade (LI's) que ocorreram durante a primeira quinzena do mês.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

A atuação do episódio de ZCAS no período de 07 a 16 proporcionou a ocorrência de chuvas significativas sobre a Região Centro-Oeste, com totais mensais que excederam 400 mm no norte do Mato Grosso e no sudoeste de Goiás. Associadas a este episódio, destacaram-se as

chuvas ocorridas em Januária-MG (105,2 mm) e Teófilo Otoni-MG (80,7 mm), entre os dias 11 e 12 (Fonte: INMET). A atuação da Alta da Bolívia sobre o Centro-Oeste no último dia de dezembro proporcionou fortes áreas de instabilidade sobre o Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, com o registro de 105,6 mm de chuva no município de Gleba Celeste-MT (Fonte: INMET). Por outro lado, choveu pouco no norte de Goiás, onde as anomalias negativas excederam 100 mm.

2.1.3 – Região Nordeste

Os totais mensais acumulados foram inferiores a 50 mm em grande parte do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e nordeste da Bahia. Esta situação foi decorrente do posicionamento do centro dos vórtices ciclônicos em altos níveis, preferencialmente sobre o norte da Região Nordeste (ver seção 4.3). É importante mencionar que esta situação deve-se, também, aos impactos associados ao atual fenômeno El-Niño na bacia do Oceano Pacífico (ver seção 1). Contudo, em alguns dias, estes sistemas contribuíram para a organização de áreas de instabilidade sobre a Região. As chuvas mais significativas ocorreram em áreas isoladas no sudeste do Ceará, litoral de Pernambuco, entre os Estados de Alagoas e Sergipe e no extremo sul da Bahia, onde os valores mensais excederam a climatologia do mês. Em Caravelas-BA, acumulou-se 240,5 mm de precipitação no período de 11 a 20 de dezembro. Em Recife-PE, registrou-se 92 mm de chuva entre os dias 19 e 20, com ocorrência de deslizamentos na região metropolitana. Em Iguatu-CE, registrou-se 113 mm de chuva no dia 31 (Fonte: INMET).

2.1.4 – Região Sudeste

As chuvas estiveram mais concentradas em Minas Gerais, setores norte e oeste do Estado de São Paulo e no Espírito Santo, devido, principalmente, à atuação do segundo episódio de ZCAS (ver seção 3.3.1). Na cidade de Vitória-ES, registrou-se 93,5 mm de chuva no dia 11. No final de dezembro, a atuação do quarto sistema frontal próximo ao litoral da Região Sudeste e a presença de vórtices ciclônicos em altos níveis, sobre o Nordeste do Brasil e oceano adjacente, favoreceram a formação de áreas de instabilidade, com temporais e ventos fortes sobre Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Entre os dias

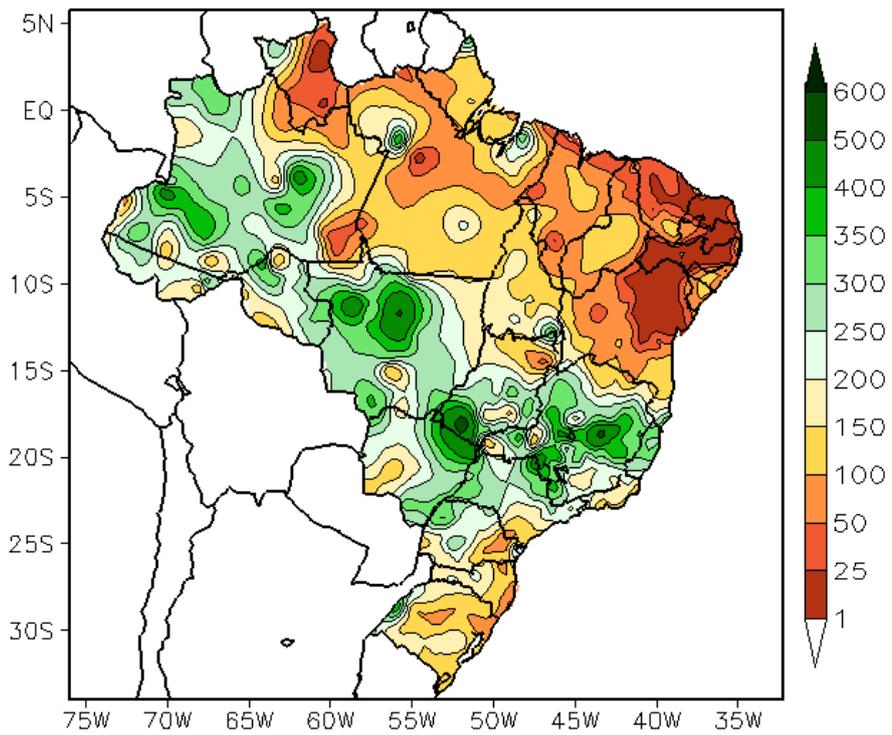


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para DEZEMBRO/2006.

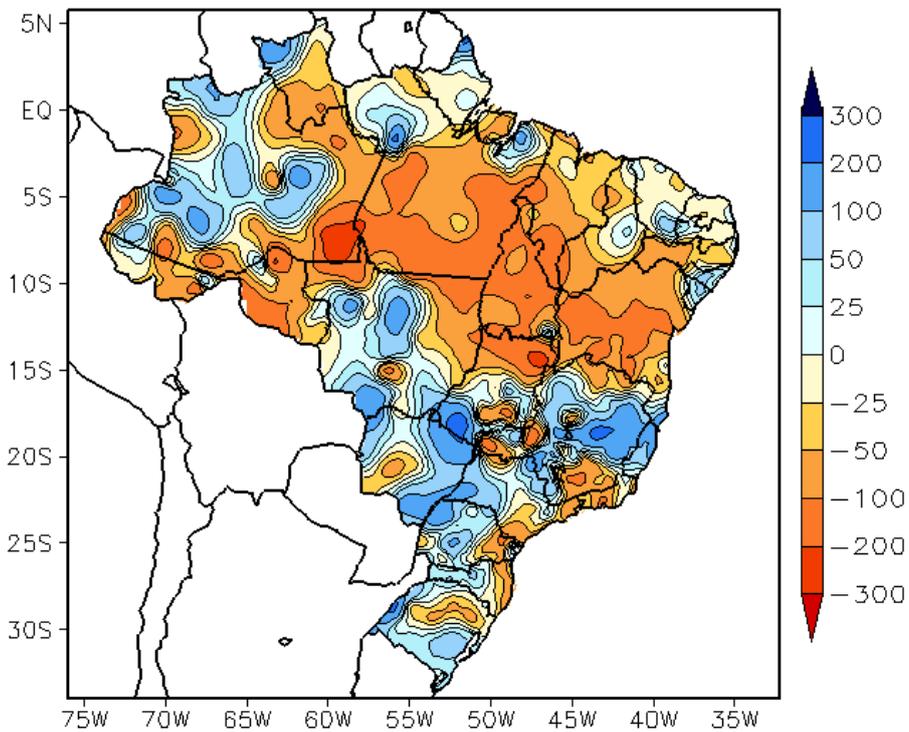


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para DEZEMBRO/2006 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

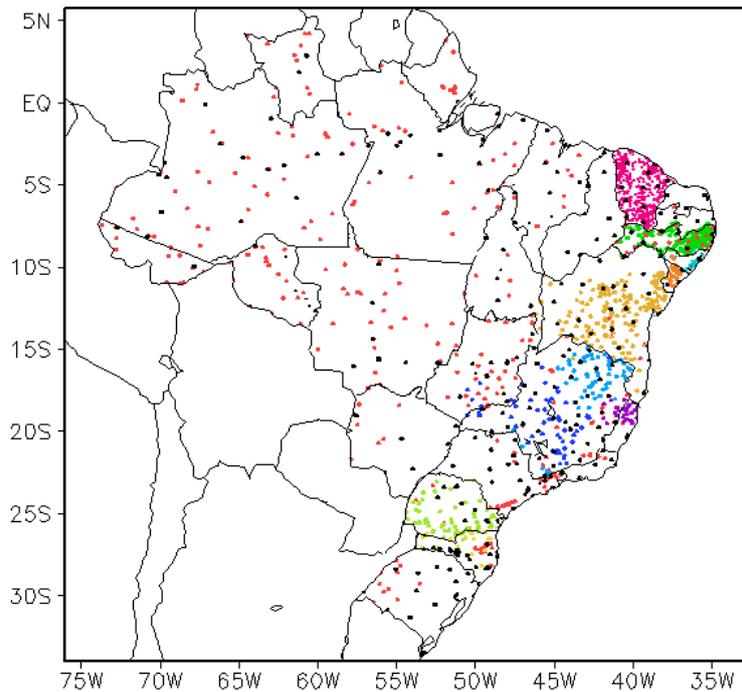


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.933 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em DEZEMBRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE - EMPARN/RN - ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL - CMRH/SE - SEMARH/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP - SIMPEPAR/PR - CIRAM/SC - FEPAGRO/RS).

26 e 27, destacaram-se as rajadas de vento no aeroporto de Santos Dumont-RJ (93,6 km/h no dia 26); temporal em São José dos Campos-SP; deslizamentos em Belo Horizonte-MG; e alagamentos em Uberlândia-MG (Fonte: Redemet, INMET).

2.1.5 – Região Sul

Na Região Sul, houve predominância de chuvas acima da normal climatológica na segunda quinzena do mês. Estas chuvas estiveram associadas principalmente à passagem de sistemas frontais e à atuação de cavados nos médios e altos níveis da atmosfera. Na cidade de Uruguaiana-RS, houve precipitação de granizo, no dia 15, chuva forte e rajada de vento de até 74,8 km/h, no dia 18 (Fonte: METAR). No dia 20, a velocidade do vento chegou a 70 km/h em Porto Alegre-RS e 90 km/h em Santo Augusto-RS, afetando principalmente o abastecimento de energia (Fonte: METSUL). Outras localidades do Rio Grande do Sul também registraram rajadas de vento no decorrer desta quinzena.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Em dezembro, as temperaturas máximas estiveram elevadas no interior das Regiões Nordeste e Centro-Oeste. No sertão de

Pernambuco e no nordeste de Goiás, onde as chuvas foram mais escassas, os valores médios mensais atingiram 36°C. O leste de Santa Catarina apresentou os mais baixos valores de temperatura máxima, em torno de 24°C (Figura 16). Considerando a climatologia, os maiores desvios positivos, superiores a 4°C, ocorreram no nordeste dos Estados de Goiás e de São Paulo (Figura 17). A temperatura mínima variou entre 14°C, no sudeste de Santa Catarina, e 24°C, no norte do Brasil (Figura 18). Estes valores estiveram acima da média em grande parte do Brasil (Figura 19). No Estado de São Paulo, os valores de temperatura média variaram entre 21°C e 26°C, com desvios positivos de até 3°C no leste deste Estado (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Em dezembro, quatro frentes frias atuaram no Brasil. Este número ficou abaixo da climatologia que é de seis sistemas entre as latitudes 25°S e 35°S (Figura 22). Estas frentes frias foram originadas de ciclogêneses que ocorreram entre o Uruguai e a Argentina. De modo geral, estes sistemas seguiram para o Oceano Atlântico, onde

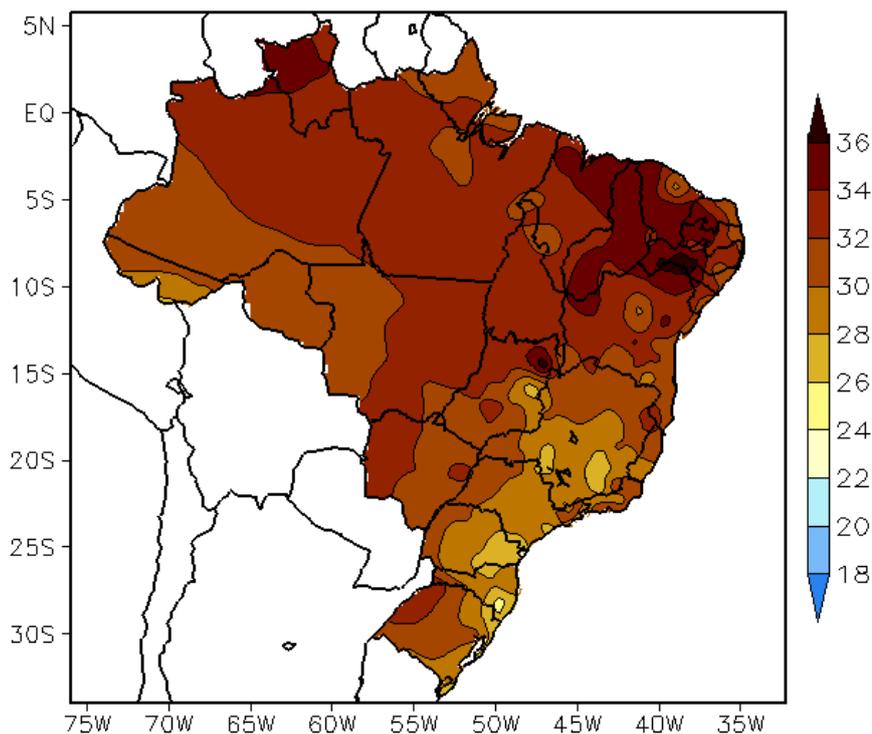


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em DEZEMBRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

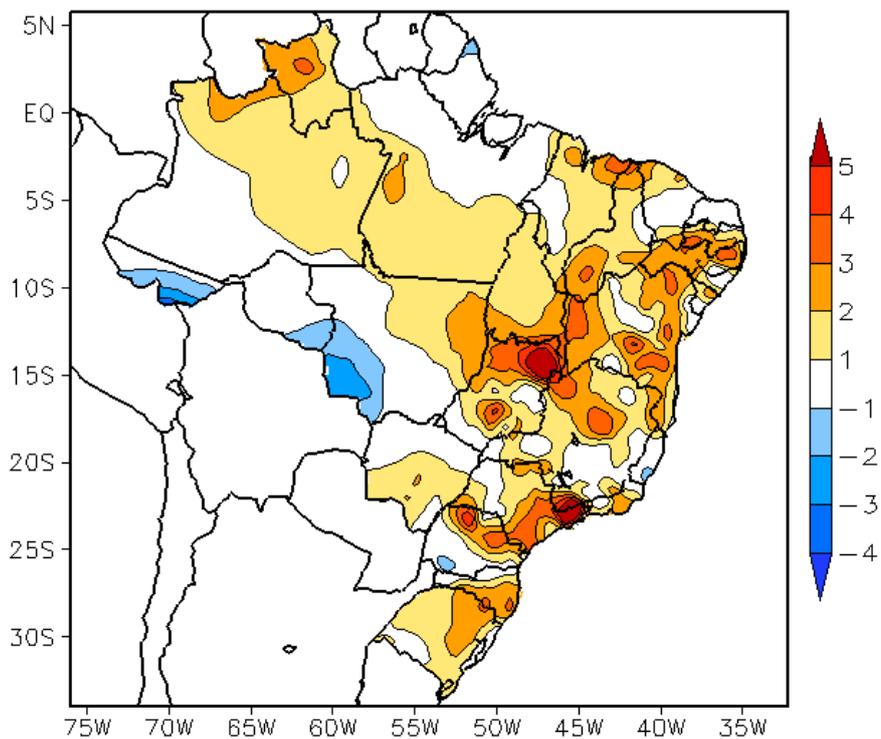


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em DEZEMBRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

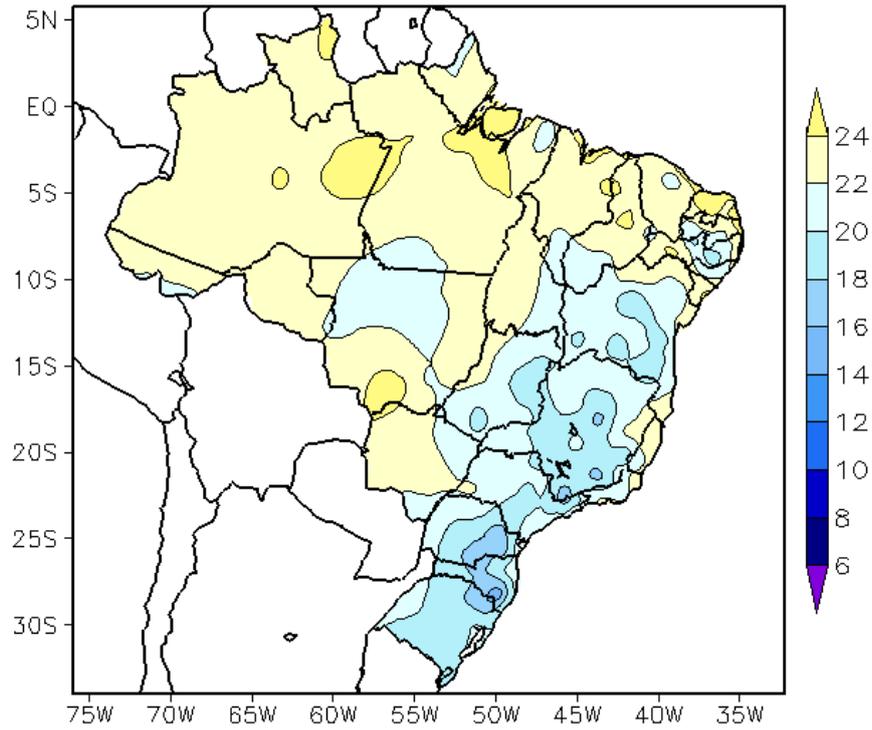


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em DEZEMBRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

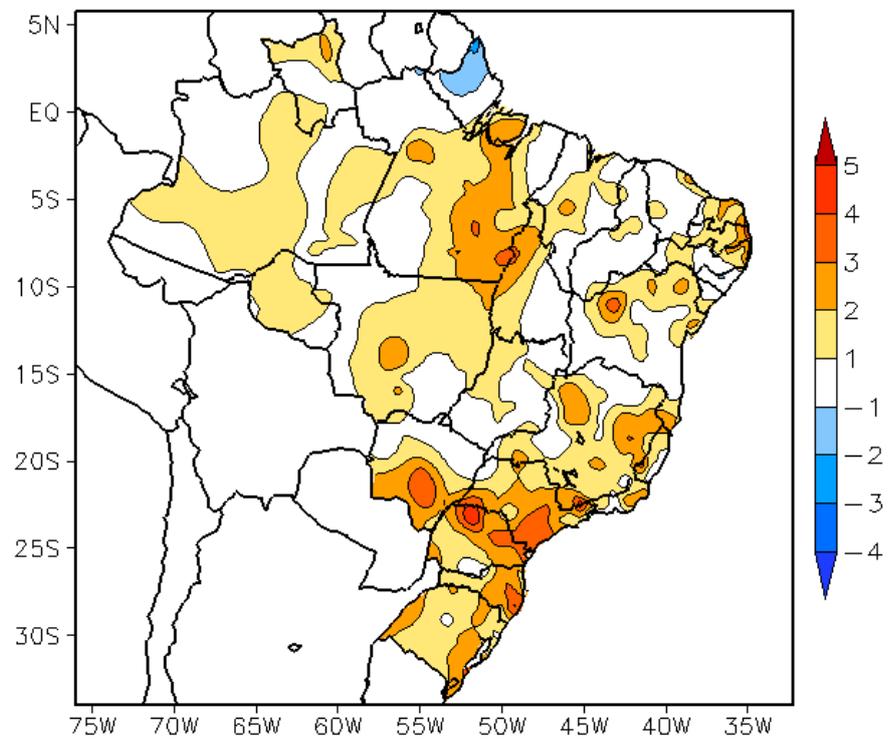


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em DEZEMBRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

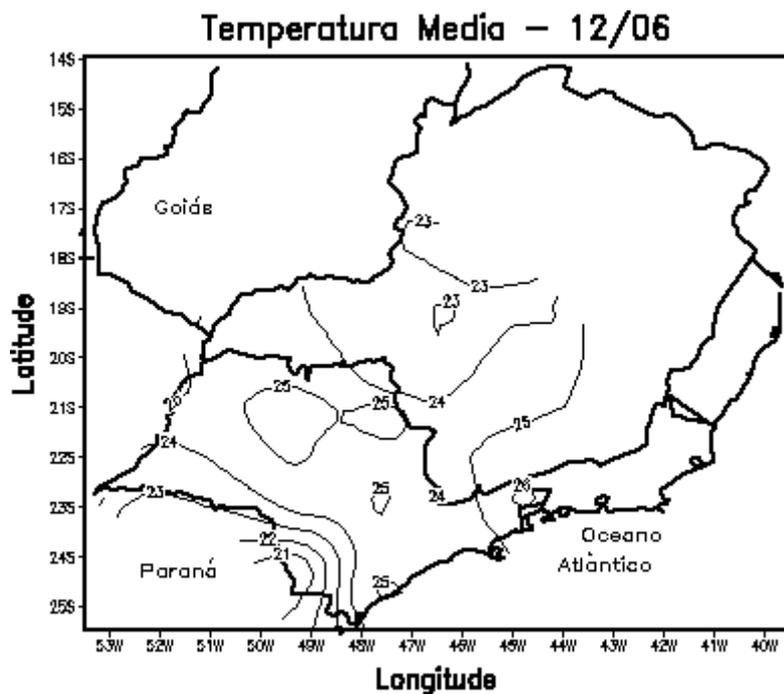


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em DEZEMBRO/2006, para o Estado de São Paulo. (FONTE: IAC).

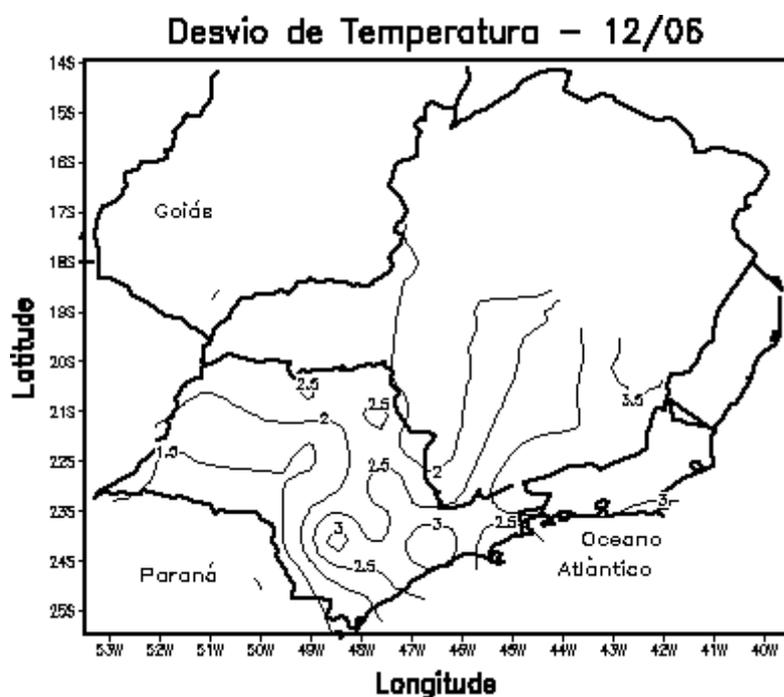
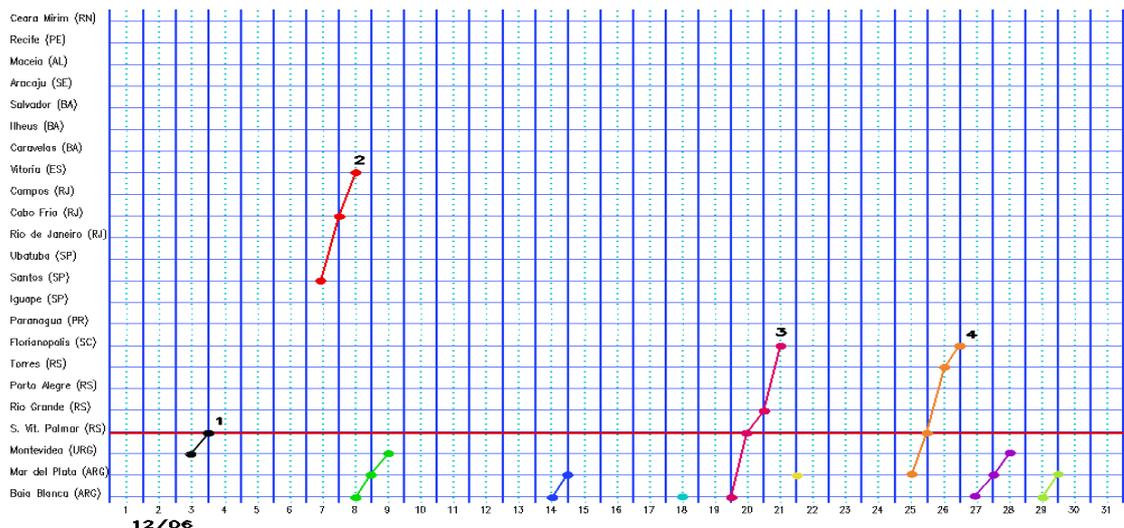
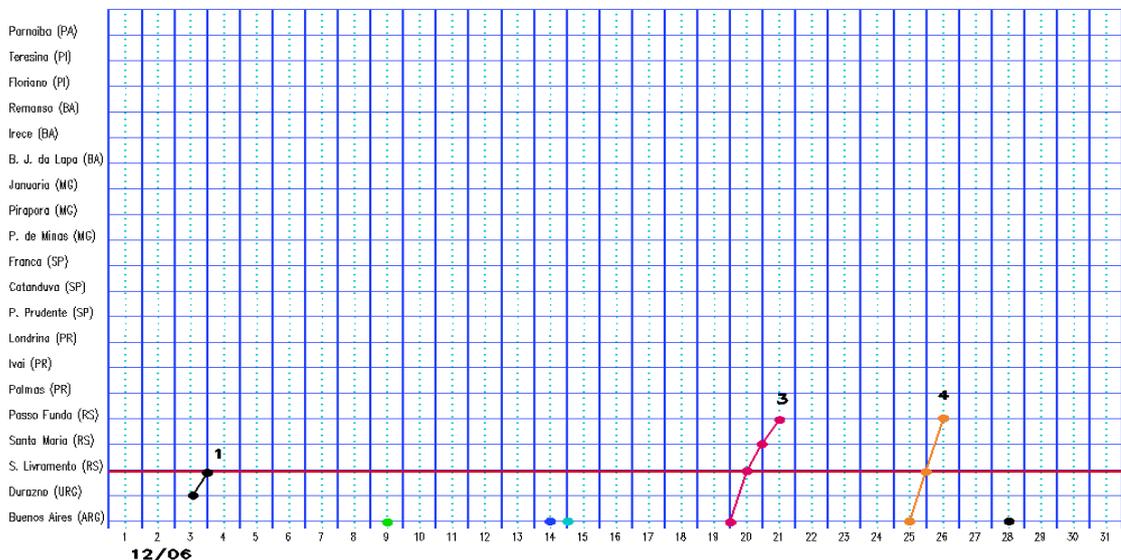


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em DEZEMBRO/2006, para o Estado de São Paulo. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

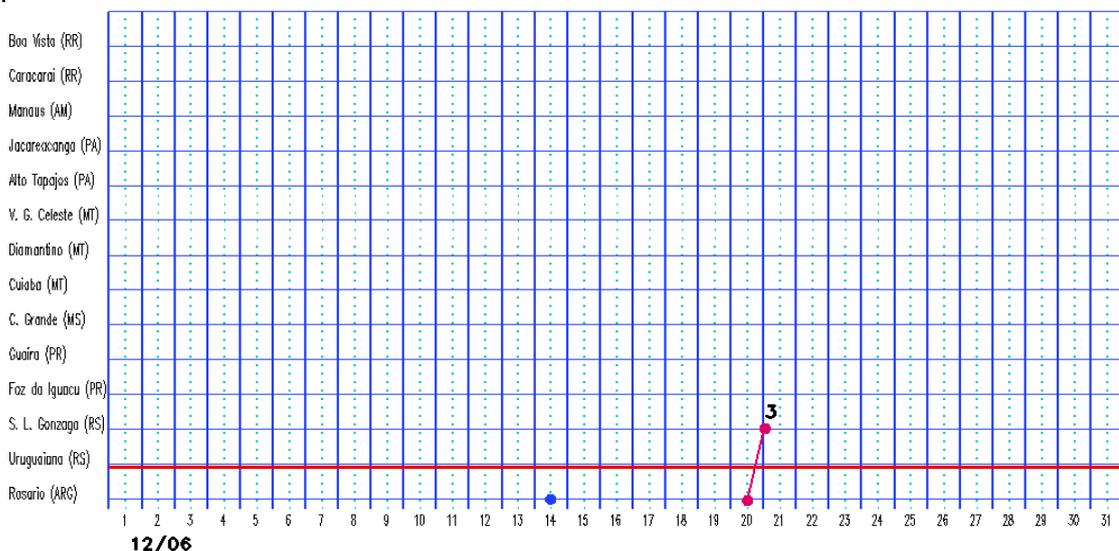


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em DEZEMBRO/2006. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

se posicionaram e contribuíram para a caracterização de dois episódios de ZCAS (ver seção 3.3.1).

A primeira frente fria originou-se de uma ciclogênese na foz do Rio da Prata, na Argentina, e avançou para o Rio Grande do Sul, atingindo a cidade de Santa Vitória do Palmar-RS no dia 04. No dia seguinte, esta frente encontrava-se posicionada sobre o oceano.

O segundo sistema frontal configurou-se a partir de uma ciclogênese sobre o oceano, próximo do litoral de São Paulo. Este sistema deslocou-se desde Santos-SP, no dia 07, até Vitória-ES, no dia 08, onde permaneceu até o dia 16. Neste período, a convergência de umidade foi bastante significativa no Sudeste e Centro-Oeste, configurando-se o primeiro episódio da ZCAS (ver seção 3.3.1).

O terceiro sistema frontal ingressou em Santa Vitória do Palmar-RS, no dia 20, avançando tanto pelo litoral como pelo interior do Rio Grande do Sul. Durante sua trajetória foram registrados ventos fortes no Rio Grande do Sul. Na capital gaúcha, a velocidade do vento chegou a 70 km/h e as rajadas atingiram 90 km/h em Santo Augusto-RS (Fonte: METSUL). No interior, a chuva e o vento afetaram, sobretudo, o abastecimento de energia. No dia 21, esta frente fria posicionou-se em Florianópolis-SC, deslocando-se, posteriormente, para o oceano.

O último sistema frontal também foi originado de uma ciclogênese que se configurou entre o litoral da Argentina e do Uruguai no dia 25. Entre os dias 25 e 26, esta frente fria deslocou-se pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul, avançando até Florianópolis-SC, onde se posicionou às 00:00 TMG do dia 27. No dia seguinte, esta frente encontrava-se sobre o oceano, próximo ao litoral da Região Sudeste. Destacaram-se as áreas de instabilidade pré-frontais que se formaram sobre o Rio de Janeiro, no dia 26, com ventos que atingiram 93,6 km/h no aeroporto Santos Dumont (Fonte: REDEMET).

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

As massas de ar frio que atuaram em dezembro de 2006 foram de fraca intensidade e, de modo geral, os anticiclones associados, ao ingressarem pela Região Sul do Brasil, deslocavam-se para o oceano. No total, três massas de ar

frio atuaram no País. Em algumas cidades do Rio Grande do Sul, o declínio de temperatura mínima foi de 2°C a 4°C.

O último anticiclone de novembro continuou atuando no período de 01 a 03 de dezembro, na faixa litorânea que vai de Santa Catarina ao Estado de São Paulo, deslocando-se posteriormente para o oceano. Em Bom Jesus-RS, região serrana, a temperatura mínima registrada no primeiro dia do mês de dezembro foi de 9,8°C. Neste mesmo dia, registrou-se a menor temperatura mínima em Foz do Iguaçu-PR, igual a 18,3°C, e na cidade de São Paulo, igual a 16,8°C. No dia 02, registrou-se 16,6°C em Londrina-PR.

A primeira massa de ar frio atuou no extremo sul do Rio Grande do Sul, no período de 04 a 06. A partir do dia 07, o anticiclone associado estendeu-se pelo litoral da Região Sul, deslocando-se para o oceano no dia seguinte. Em São Luiz Gonzaga-RS, houve declínio de aproximadamente 4°C entre os dias 06 e 07, com a temperatura mínima passando de 20,6°C para 16,3°C. Em Bom Jesus-RS, a temperatura mínima chegou a 10,6°C no dia 08. Após este episódio, houve um período no qual os sistemas frontais avançaram apenas pelo litoral da Argentina e, somente no dia 21, o anticiclone associado à segunda massa de ar frio atuou no Rio Grande do Sul, desviando-se para o oceano no dia seguinte. Em Uruguaiana-RS, o dia 21 foi o mais frio, com temperatura mínima chegando a 16°C. No Estado de São Paulo, em Presidente Prudente, a temperatura mínima permaneceu em torno de 21°C no período de 21 a 23.

O terceiro anticiclone atuou na retaguarda do quarto sistema frontal, posicionando-se nos setores central e litoral da Região Sul no dia 27. O centro deste anticiclone deslocou-se para o oceano no dia seguinte. Na cidade de São Paulo, a temperatura mínima variou entre 18,8°C a 19,7°C, entre os dias 28 e 31.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

As imagens médias de temperatura de brilho ressaltaram a maior atividade convectiva sobre as Regiões Sudeste e Centro-Oeste, em particular na 3ª pênstada de dezembro (Figura 23). Nesta pênstada, pode-se notar a configuração do segundo episódio da Zona de Convergência do

Atlântico Sul (ZCAS). Na Região Nordeste e em parte da Região Norte, a atividade convectiva foi reduzida durante quase todo o mês. A convecção associada à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) apresentou-se mais intensa e próxima à costa norte da América do Sul na 2ª e 5ª pântadas do mês. Sobre a Região Sul, houve aumento da convecção nas pântadas 4ª e 5ª (ver seção 2.1.5).

3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

Em dezembro, foram observados dois episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). O primeiro teve seu início em 26 de novembro e terminou no dia 02 de dezembro. O segundo configurou-se entre os dias 07 e 16. Um terceiro episódio, que será analisado no próximo número do Boletim CLIMANÁLISE, iniciou no dia 27 e continuou atuando no início do mês de janeiro de 2007. Uma característica destes eventos foram os acumulados significativos de chuva em 24 horas, destacando-se os valores registrados em Ubatuba-SP (129,4mm, no dia 29/11), Januária-MG (105,2mm, no dia 10/12) e Vera Gleba Celeste-MT (105,6mm, no dia 31/12). Ressalta-se que as características dinâmicas analisadas nos dois episódios abaixo descritos estão coerentes com o modelo conceitual de ZCAS.

Em ambos os episódios, a banda de nebulosidade associada à ZCAS cobriu grande parte do Brasil Central (Figuras 24a e 24f), alongando-se para o oceano adjacente na altura dos Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia. Notou-se também o transporte de umidade de noroeste para sudeste, associado ao escoamento anticiclônico em 850 hPa, com convergência de umidade mais intensa sobre o continente, em particular sobre Minas Gerais (Figuras 24b e 24g). O campo de velocidade vertical na média troposfera destaca o movimento ascendente de ar mais intenso sobre o Brasil Central e descendente, principalmente, sobre o Rio Grande do Sul (Figuras 24c e 24h). Nos altos níveis, tanto a Alta da Bolívia como o centro do vórtice do Nordeste aparecem bem configurados (Figuras 24d e 24i). Ressalta-se que, embora o centro dos vórtices ciclônicos tenha sido observado sobre o oceano durante estes episódios de ZCAS, a atuação destes sistemas

foi maior sobre o continente (ver seção 4.3). No campo de precipitação, verificaram-se totais acumulados superiores a 200mm no segundo episódio, em particular sobre o norte de Minas Gerais e do Espírito Santo (Figura 24j).

3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Em dezembro, a banda de nebulosidade associada à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) configurou-se ligeiramente ao norte de sua posição climatológica, a oeste de 35°W (Figura 25). Esta situação foi consistente principalmente com a persistência de TSM acima da média no Atlântico Norte (ver Figura 1). A Figura 26 mostra que a região de maior atividade da ZCIT ocorreu sobre o Atlântico Equatorial, estendendo-se em direção à costa norte da América do Sul na 2ª e 5ª pântadas de dezembro, destacando-se, nesta última pântada, a intensificação dos episódios de Linhas de Instabilidade (LI's) entre o Amapá e a Venezuela (ver seção 3.3.3).

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

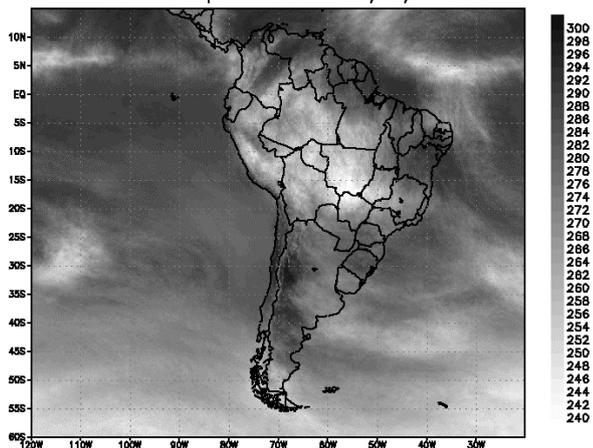
As Linhas de Instabilidade (LI's) configuraram-se em 15 episódios durante dezembro, preferencialmente entre a Venezuela e o norte do Maranhão (Figura 27). No período de 20 a 23, a proximidade da ZCIT contribuiu para a maior atividade convectiva associada às LI's entre a Venezuela e o Amapá. Nos dias 29, 30 e 31, as LI's estenderam-se até o Rio Grande do Norte, proporcionando chuvas mais intensas no litoral norte do Nordeste. Neste período, também foi notada uma interação com o escoamento em altos níveis (ver seção 4.2).

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

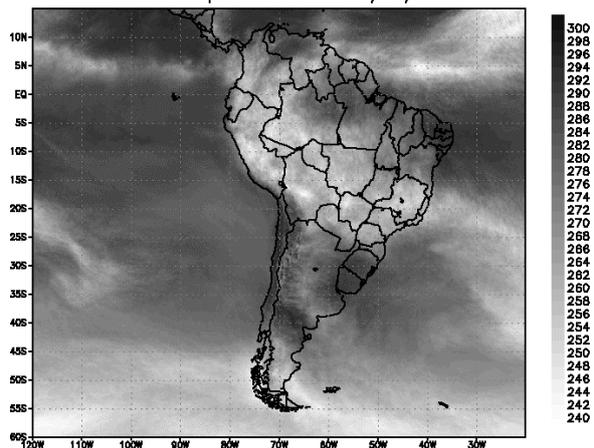
Durante o mês de dezembro, o jato subtropical apresentou posicionamento bastante variável sobre o centro-sul da América do Sul, o que resultou numa magnitude média mensal entre 30 m/s e 40 m/s, conforme ilustra a Figura 28a. Considerando o escoamento climatológico, o jato subtropical apresentou comportamento esperado para este período do ano, particularmente entre

Temperatura de brilho Média GOES (K)
 Pentada do período 01 - 05 /12/2006



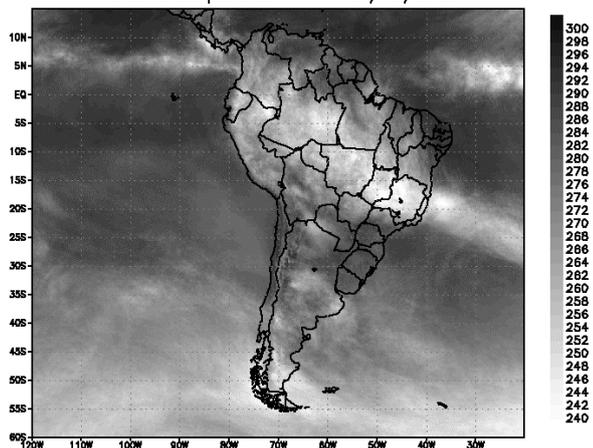
CPTEC/INPE

Temperatura de brilho Média GOES (K)
 Pentada do período 06 - 10 /12/2006



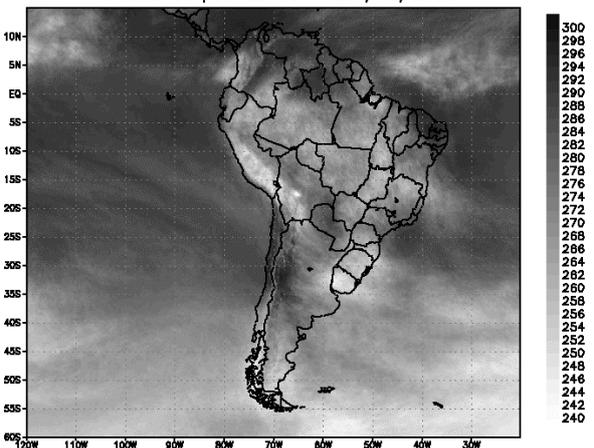
CPTEC/INPE

Temperatura de brilho Média GOES (K)
 Pentada do período 11 - 15 /12/2006



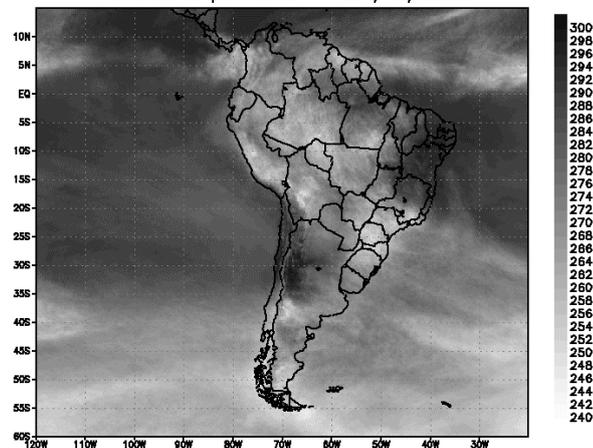
CPTEC/INPE

Temperatura de brilho Média GOES (K)
 Pentada do período 16 - 20 /12/2006



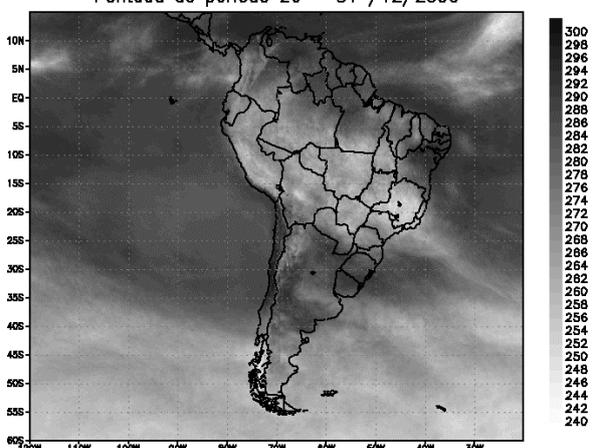
CPTEC/INPE

Temperatura de brilho Média GOES (K)
 Pentada do período 21 - 25 /12/2006



CPTEC/INPE

Temperatura de brilho Média GOES (K)
 Pentada do período 26 - 31 /12/2006



CPTEC/INPE

FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de DEZEMBRO/2006.
 (FONTE: Satélite GOES 10).

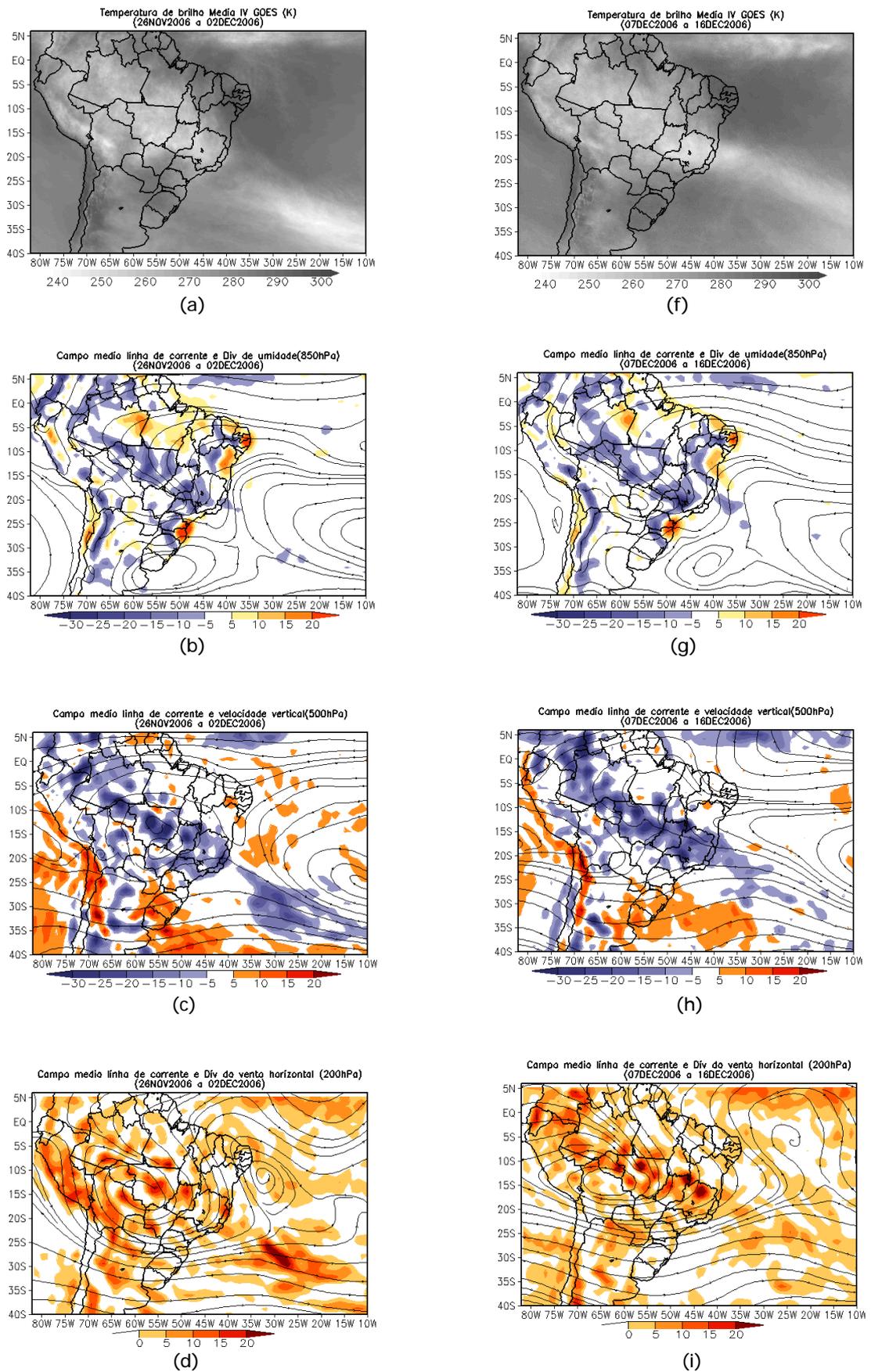


FIGURA 24 - Campos ilustrativos dos episódios de ZCAS que ocorreram nos períodos de: 26 de NOVEMBRO a 02 de DEZEMBRO/2006 e 07 a 17 DEZEMBRO/2006 a saber: temperatura de brilho média satélite GOES-12 (a e f); campo médio de linha de corrente e divergência de umidade no nível de 850 hPa em $10^{-8} \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$ (b e g) campo médio de linha de corrente e velocidade vertical em 500 hPa em $10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}^{-1}$ (c e h); campo médio de linha de corrente e vorticidade relativa no nível de 200 hPa em 10^{-5}s^{-1} (d e i); campo médio de precipitação em mm (e e j) .

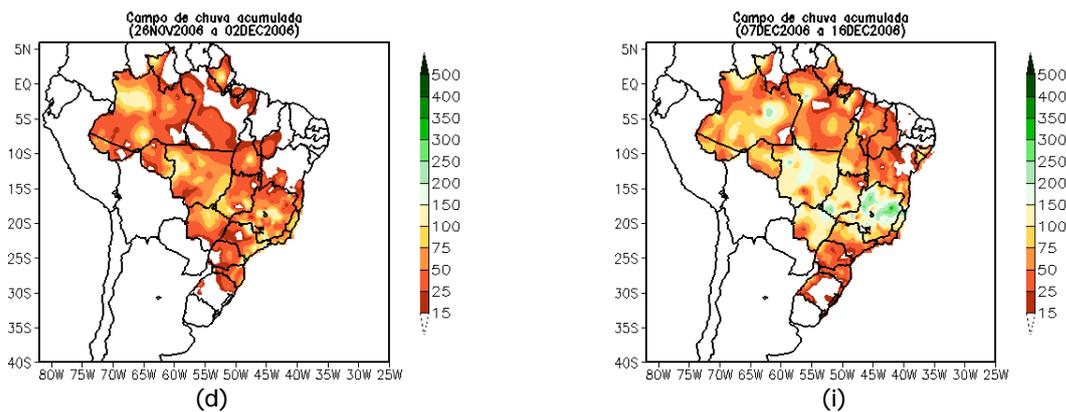


FIGURA 24 - Continuação

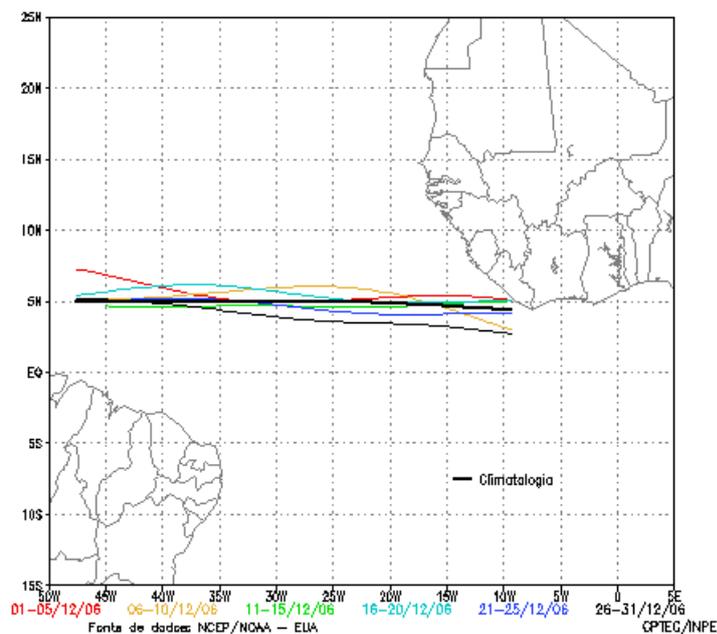


FIGURA 25 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em DEZEMBRO/2006, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

o nordeste da Argentina e o sul do Brasil. A Figura 28b ilustra a atuação do jato subtropical no dia 03, quando atingiu magnitude de até 60 m/s no sul do Uruguai. No período de 16 a 24, o jato subtropical voltou a intensificar entre a Argentina e o Rio Grande do Sul, no Brasil, conforme ilustram o escoamento e a imagem de satélite do dia 21 (Figuras 28c e 28d). Neste período, configurou-se um vórtice ciclônico em altos níveis sobre o leste do Brasil e um sistema frontal à superfície que se deslocou desde a Argentina até o leste de Santa Catarina. Esta configuração foi favorável à intensificação de áreas de instabilidade sobre o Rio Grande do Sul, oeste do Paraná e países vizinhos, com destaque para os ventos que atingiram 74,8 km/h em Uruguaiana-RS, no dia 18, e 140 km/h no norte de Buenos Aires, no dia

20 (Fonte: dados METAR).

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

O centro da alta troposférica configurou-se em 21 dias do mês de dezembro, posicionando-se preferencialmente sobre a Bolívia e Região Centro-Oeste do Brasil (Tabela 2). Ressalta-se que as anomalias positivas de precipitação sobre a Região Centro-Oeste do Brasil também estiveram associadas à área de difluência da Alta da Bolívia e à atuação do jato subtropical (ver seção 4.1). Na média mensal, o centro da circulação anticiclônica esteve configurado sobre o sudeste da Bolívia, em aproximadamente 16°S/62°W, a sul de sua posição climatológica (Figura 29).

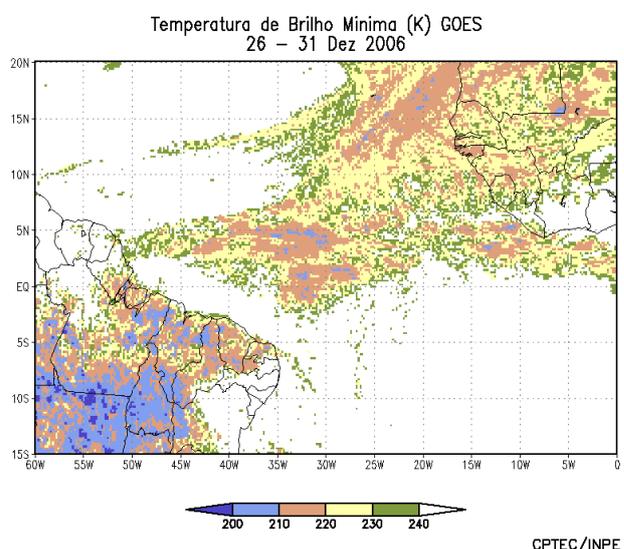
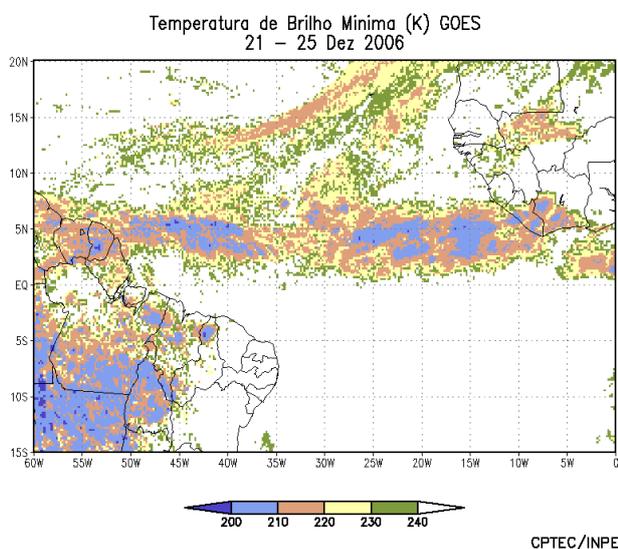
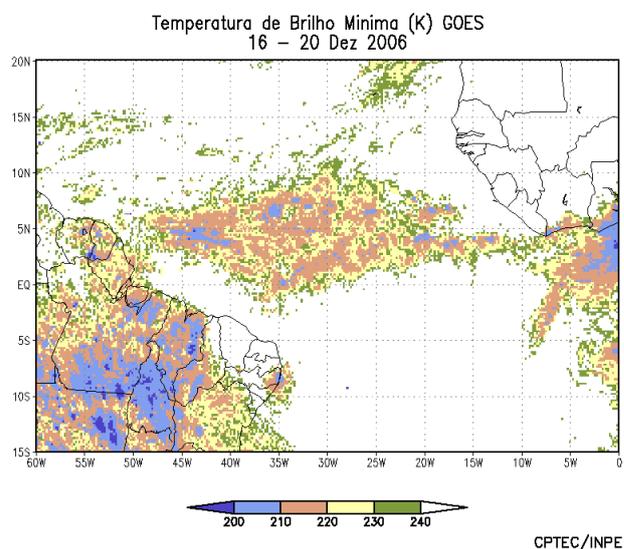
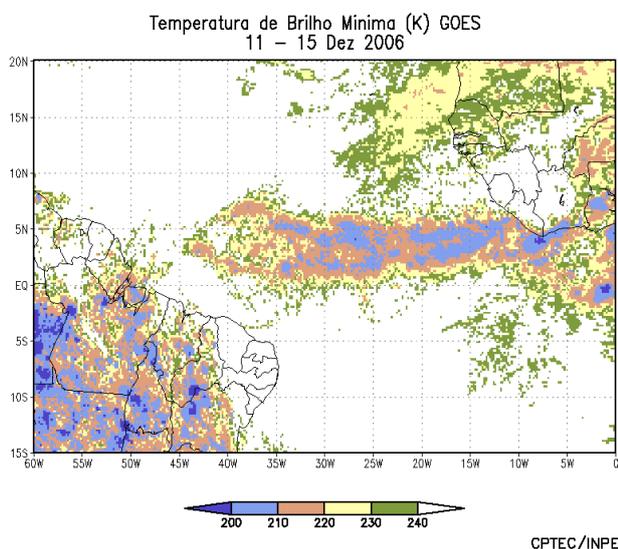
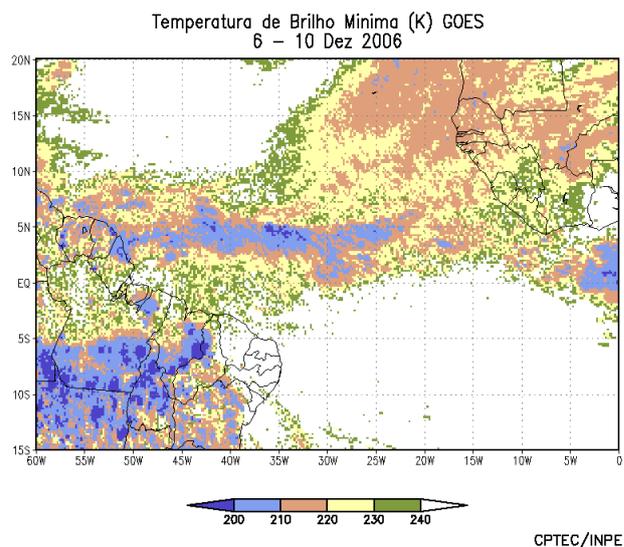
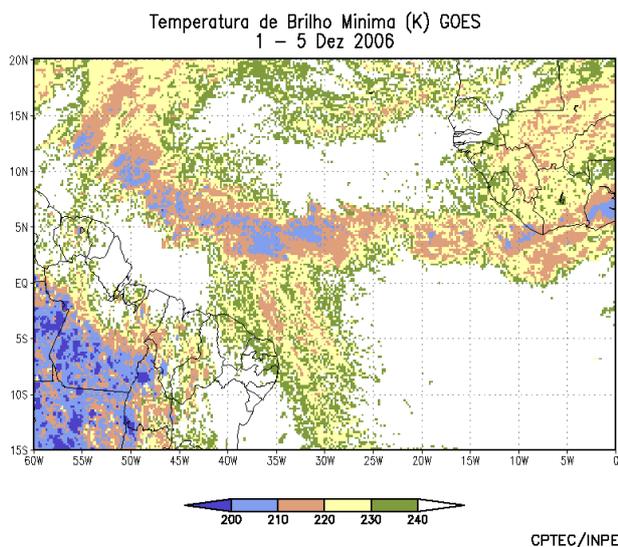
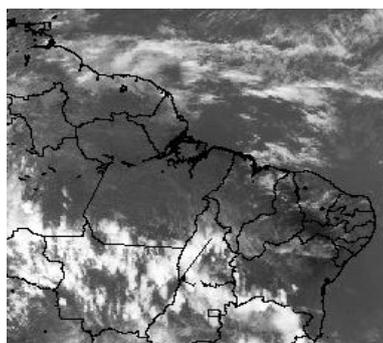
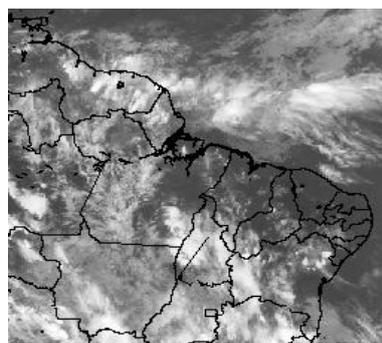


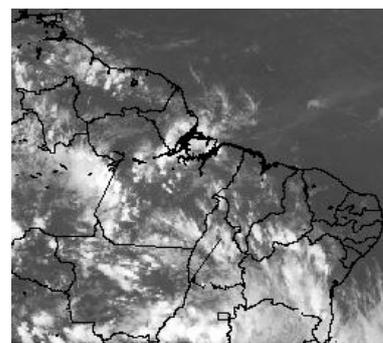
FIGURA 26 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de DEZEMBRO/2006. (FONTE: Satélite GOES 10).



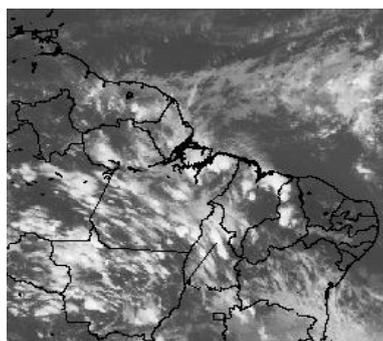
07/12/06 18:00 Z



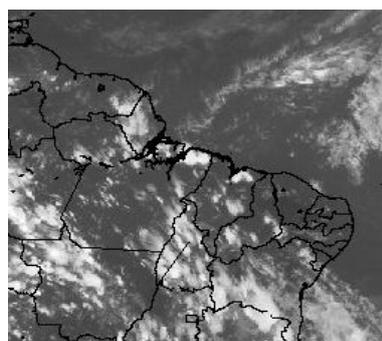
08/12/06 21:00 Z



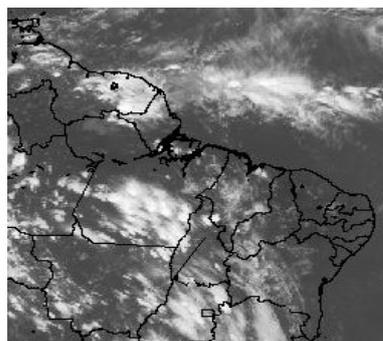
11/12/06 21:00 Z



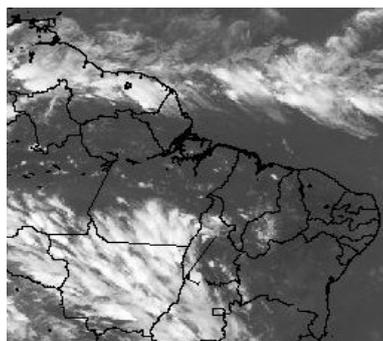
16/12/06 21:00 Z



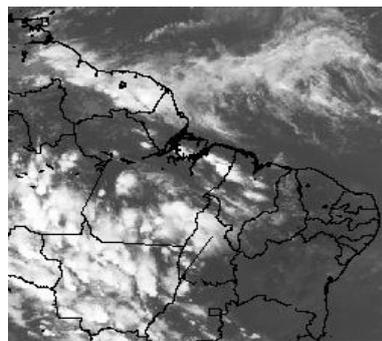
17/12/06 21:00 Z



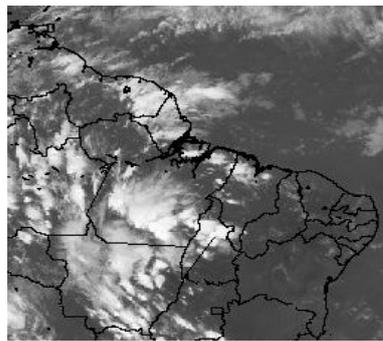
20/12/06 21:00 Z



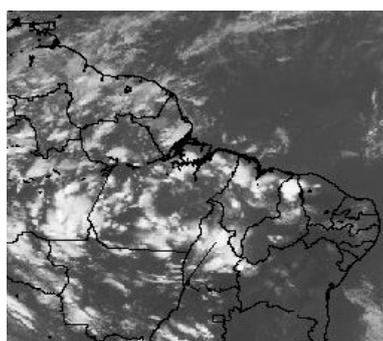
21/12/06 21:00 Z



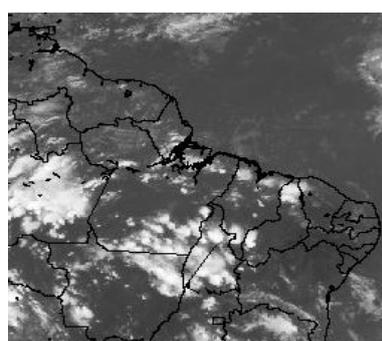
22/12/06 21:00 Z



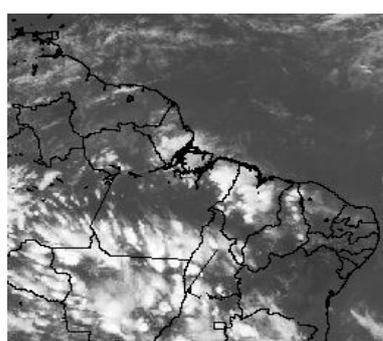
23/12/06 21:00 Z



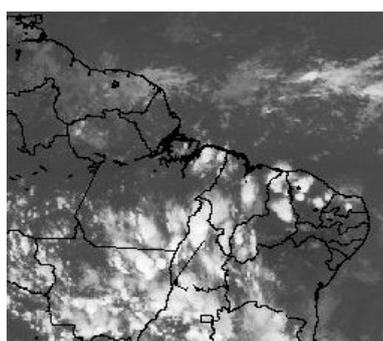
24/12/06 21:00 Z



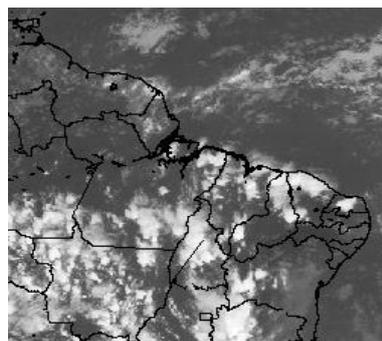
25/12/06 21:00 Z



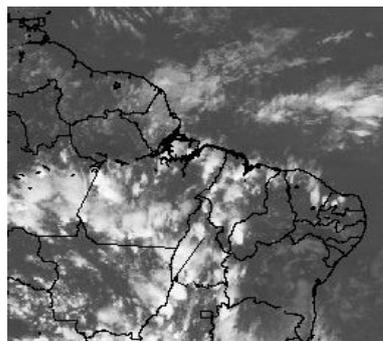
26/12/06 21:00 Z



24/12/06 21:00 Z

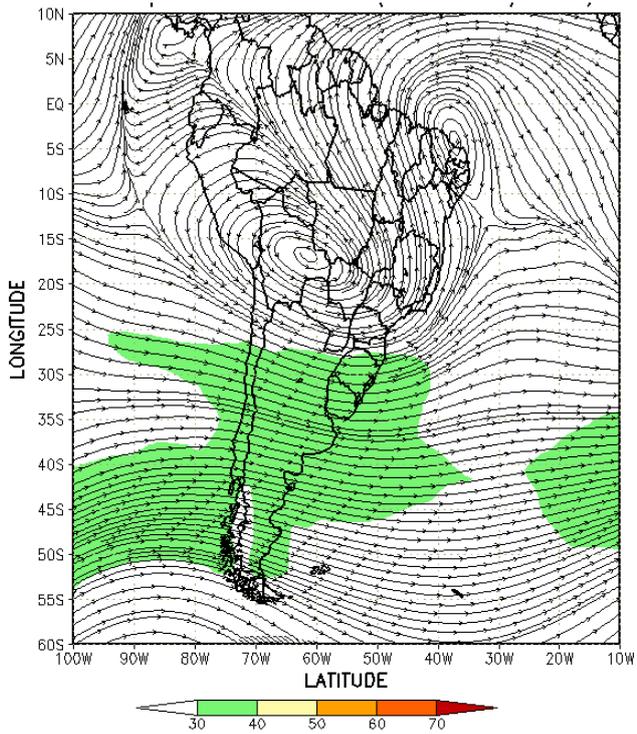


25/12/06 21:00 Z

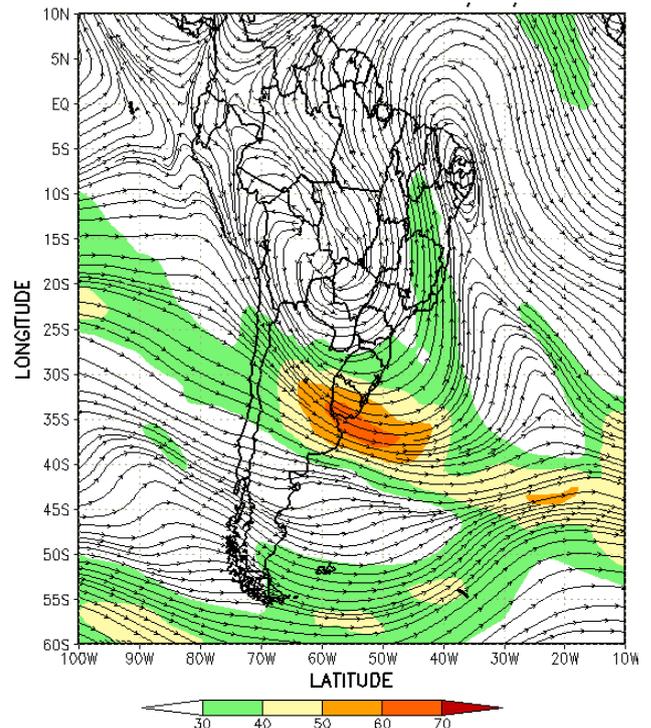


26/12/06 21:00 Z

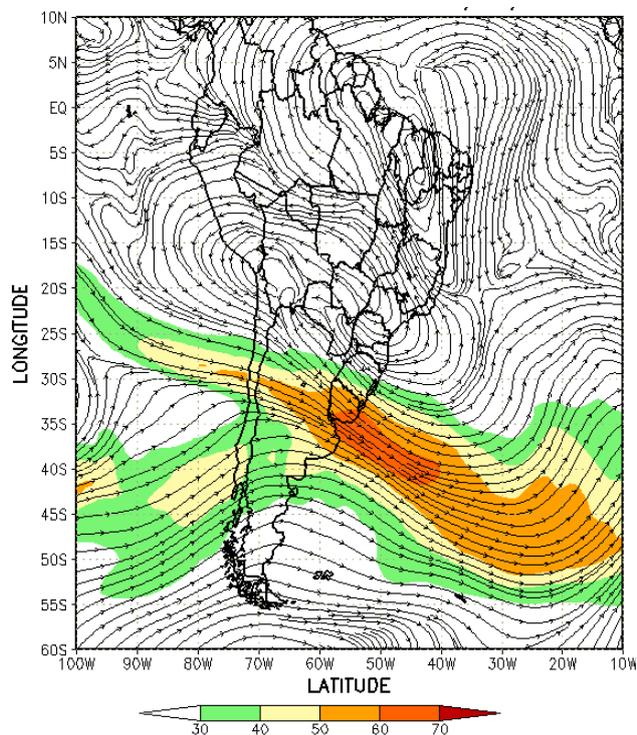
FIGURA 27 - Recortes das imagens do satélite GOES-10, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em DEZEMBRO/2006.



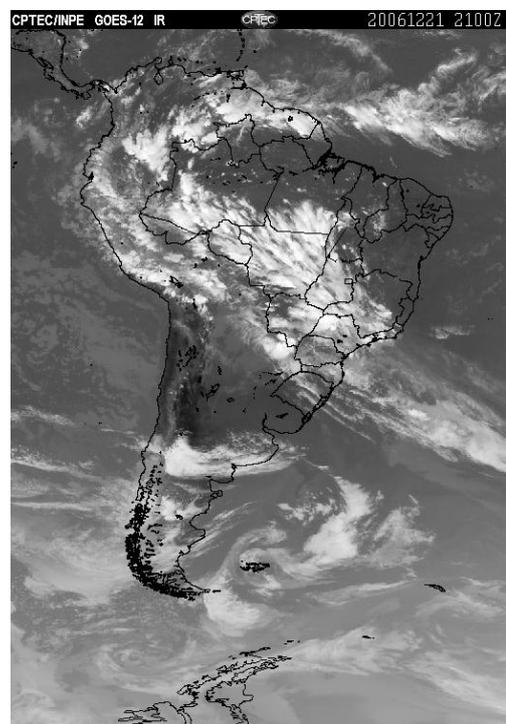
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa) em DEZEMBRO/2006, indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical (a) e os dias 03/12/2006, 21/12/2006 (b, c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-12 (d), canal infravermelho, às 21:00 TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à passagem do jato em 21/12/2006.

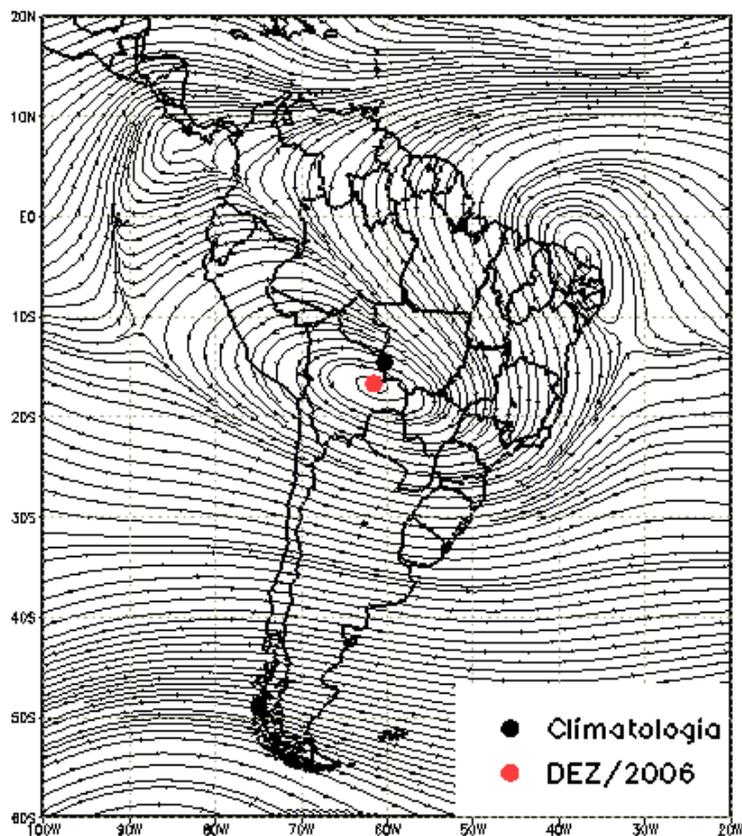


FIGURA 29 - Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em DEZEMBRO/2006.

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

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de DEZEMBRO/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

Em dezembro, configuraram-se oito episódios de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), sendo o primeiro a continuação do episódio que iniciou no dia 27 do mês anterior (Figura 30a). Durante vinte dias, os centros dos vórtices ciclônicos atuaram sobre o norte da Região Nordeste do Brasil, contribuindo para a ocorrência de chuvas abaixo da média na maior parte desta Região (ver Figura 14). Contudo, em alguns dias, o posicionamento dos VCAN's foi favorável ao aumento de áreas de instabilidade sobre os Estados do Nordeste, como ilustra a imagem de satélite do dia 19 (Figura 30b). Neste dia, registrou-se acumulado significativo de chuva na capital de Pernambuco, com ocorrência de alagamentos e deslizamentos de barreiras. Ressalta-se, também, o episódio de VCAN que se configurou entre os dias 23 e 31, favorecendo a configuração e a intensificação de Linhas de Instabilidade (LI's) até o Rio Grande do Norte (Figura 30c), assim como a formação de núcleos convectivos em áreas do Maranhão, Piauí, Ceará e oeste da Bahia (ver seção 2.1.3).

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

O mês de dezembro apresentou chuvas mais significativas no oeste da bacia do Amazonas, na bacia do Paraná, sul da bacia do São Francisco e na bacia do Atlântico Leste. A maioria das bacias localizadas nos setores norte nordeste e sul do País apresentaram baixos valores de precipitação. De modo geral, observou-se um aumento das vazões observadas em comparação a novembro passado, com exceção de uma estação no norte e duas estações localizadas nas bacias do sul do País. Considerando a MLT, também houve predominância de desvios positivos nas estações monitoradas.

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

As vazões correspondentes à estação Manacapuru-AM foram calculadas a partir das

cotas observadas no Rio Negro, utilizando um modelo estatístico (ver nota nº 8 no final desta edição). Em dezembro, as cotas do Rio Negro apresentaram uma altura média de 20,47 m, com máxima de 31,40 m e mínima de 19,24 m (Figura 33).

As observações na bacia do Amazonas evidenciaram vazões maiores que as esperadas em todas as estações, em comparação à MLT. Estas vazões também foram superiores àquelas observadas no mês de novembro, com exceção da estação Balbina-AM. Comportamento similar ocorreu na estação Tucuruí-PA, na bacia do Tocantins, que também apresentou vazão maior que a observada no mês anterior, porém o desvio foi negativo se comparado a MLT.

Nas bacias do São Francisco e Paraná, as vazões aumentaram em todas as estações, em comparação ao mês anterior. Considerando a MLT, a maioria das estações apresentou desvio positivo, em particular as estações de Três Marias-MG e São Simão-MG, onde a vazão ultrapassou em mais que 100% o valor esperado. As exceções ocorreram na bacia do Paraná, na estação Furnas-MG, setor norte, e em todas as estações localizadas no setor do sul desta bacia, onde ocorreram desvios negativos.

Nas estações de Registro-SP e Blumenau-SC, localizadas, respectivamente, nos setores norte e centro da bacia do Atlântico Sudeste, as vazões aumentaram em relação ao mês anterior, porém estiveram abaixo da MLT. Esta situação foi consistente com as precipitações observadas na estação Blumenau-SC, no Vale do Itajaí, que se apresentaram abaixo da média histórica (Tabela 4). Na parte sul desta bacia, a vazão diminuiu na estação de Passo Real-RS e também ficou abaixo da MLT.

Na bacia do Uruguai, a estação de Passo Fundo-RS apresentou diminuição da vazão em relação a novembro passado, porém acima da MLT.

6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Cerca de 8.000 focos de queimadas foram detectados no País, pelo satélite NOAA-12, durante o mês de dezembro de 2006 (Figura 34). Este valor ficou 37% abaixo dos focos detectados em novembro passado, porém dentro do esperado considerando o início das chuvas nas Regiões Sudeste, Norte e Centro-Oeste e em parte da Região Nordeste.

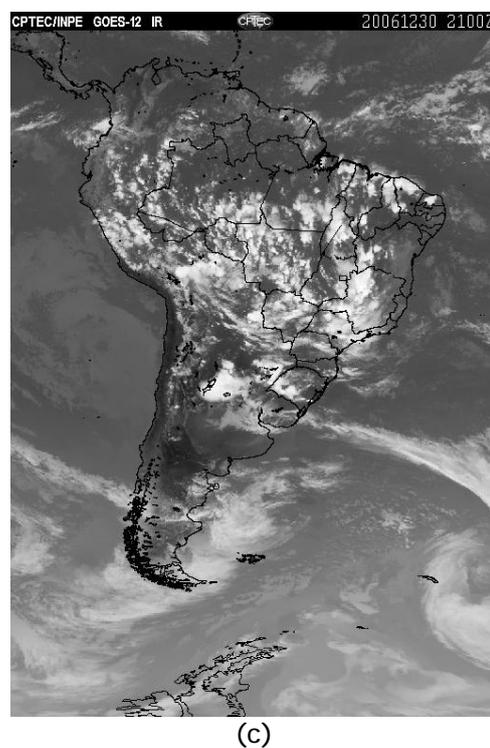
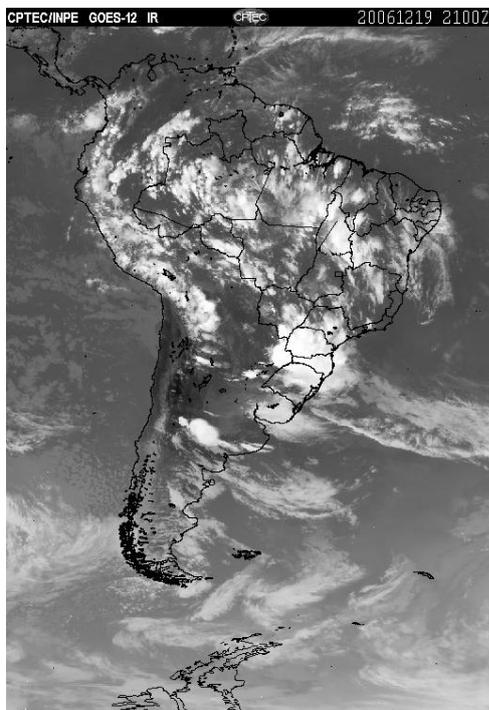
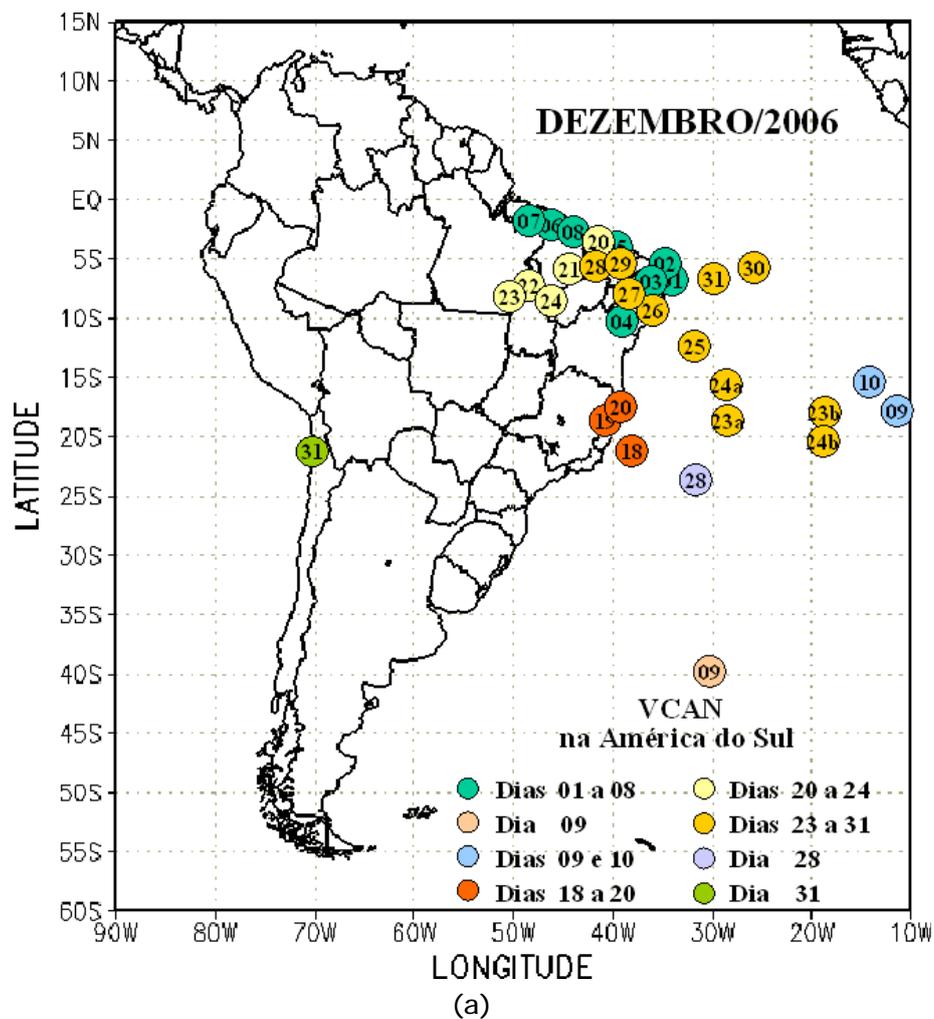


FIGURA 30 - Posição do centro dos Vórtices em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em DEZEMBRO/2006. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de análise diária de linhas de corrente 200 hPa, utilizado pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00 TMG (a). As imagens do satélite GOES-12, ilustram a atuação do VCAN nos dias 19 e 30/12/2006, as 21:00 TMG, respectivamente (b e c).

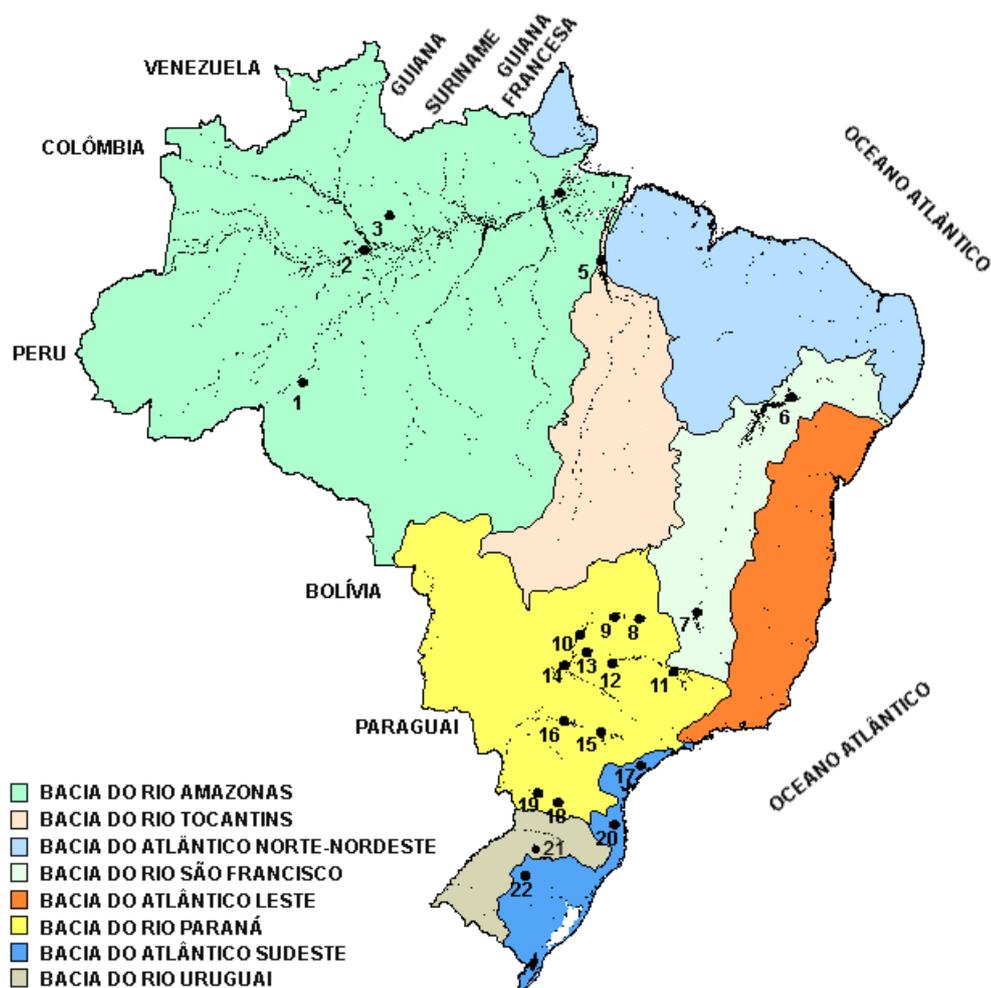


FIGURA 31 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	326,0	56,0	12. Marimbondo-SP	2634,0	14,1
2. Manacapuru-AM	76114,1	5,6	13. Água Vermelha-SP	2917,0	10,5
3. Balbina-AM	295,0	19,0	14. Ilha Solteira-SP	9895,0	60,8
4. Coaracy Nunes-AP	282,0	3,7	15. Xavantes-SP	352,0	8,3
5. Tucuruí-PA	7058,0	-19,2	16. Capivara-SP	1047,0	-4,6
6. Sobradinho-BA	1185,0	17,7	17. Registro-SP	330,4	-27,0
7. Três Marias-MG	2392,0	108,1	18. G. B. Munhoz-PR	466,0	-21,4
8. Emborcação-MG	1234,0	91,0	19. Salto Santiago-PR	825,0	-4,6
9. Itumbiara-MG	3630,0	91,2	20. Blumenau-SC	116,0	-23,7
10. São Simão-MG	5857,0	102,2	21. Passo Fundo-RS	61,0	41,9
11. Furnas-MG	1270,0	-1,2	22. Passo Real-RS	132,0	-14,3

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

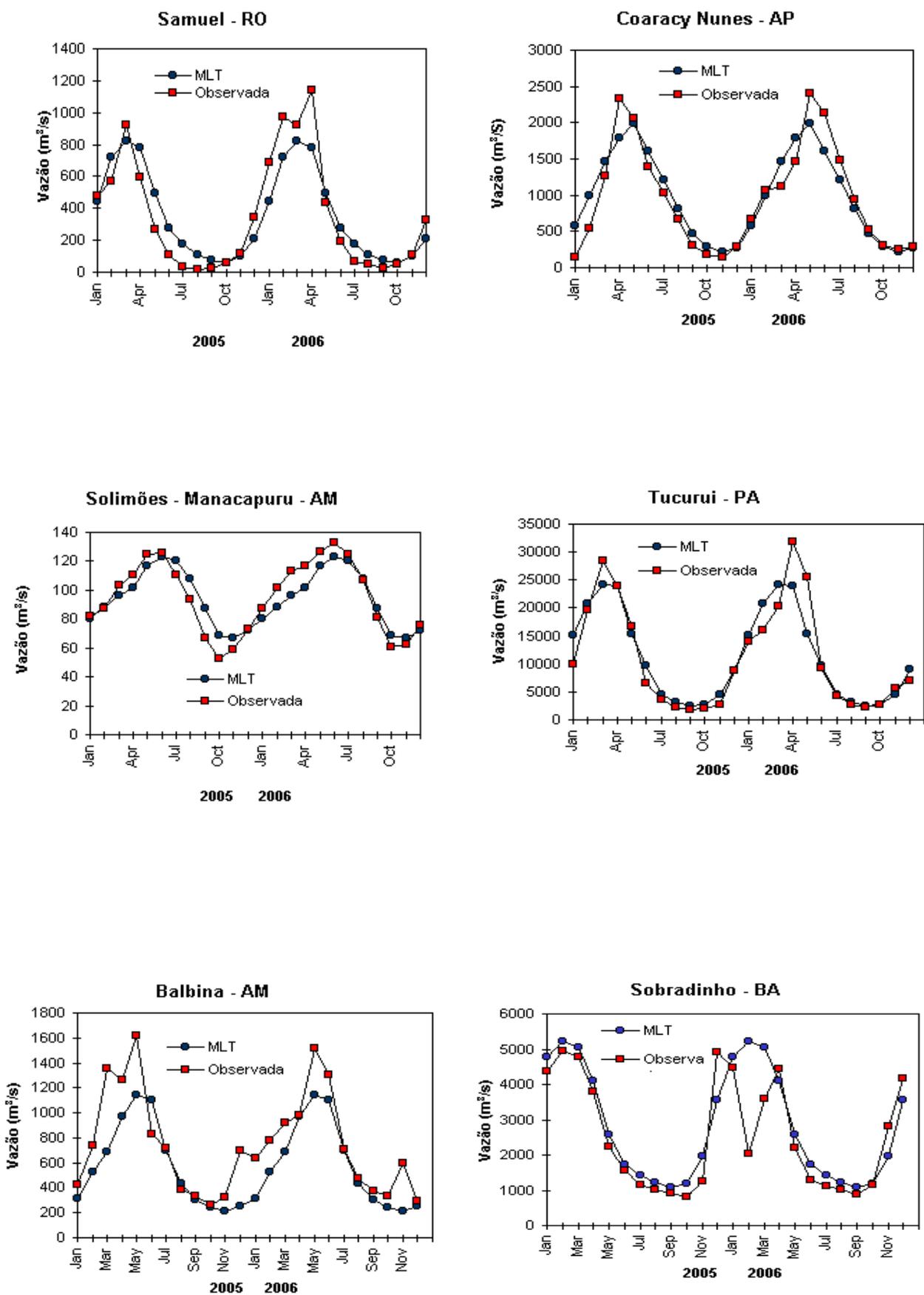


FIGURA 32 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2005 e 2006. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

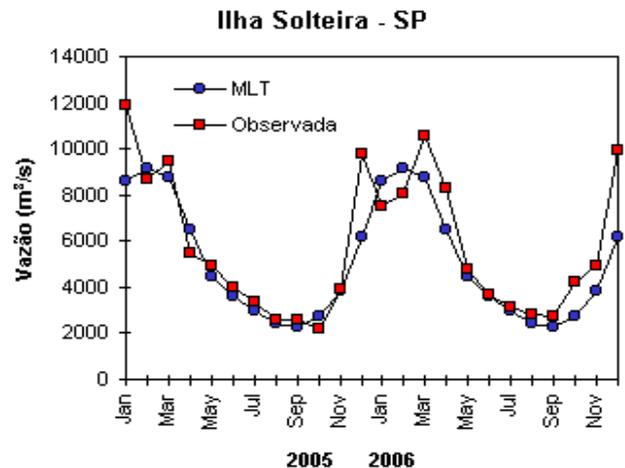
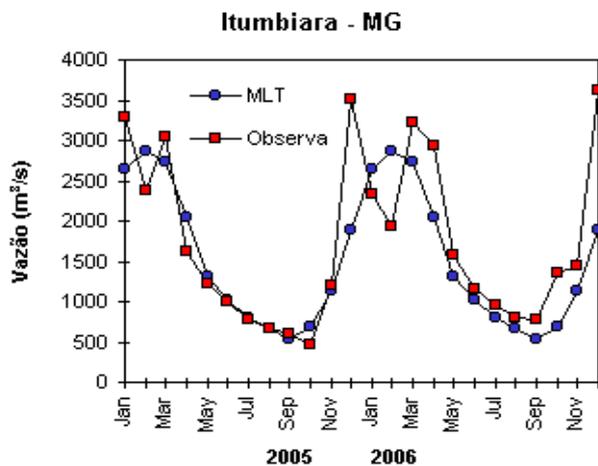
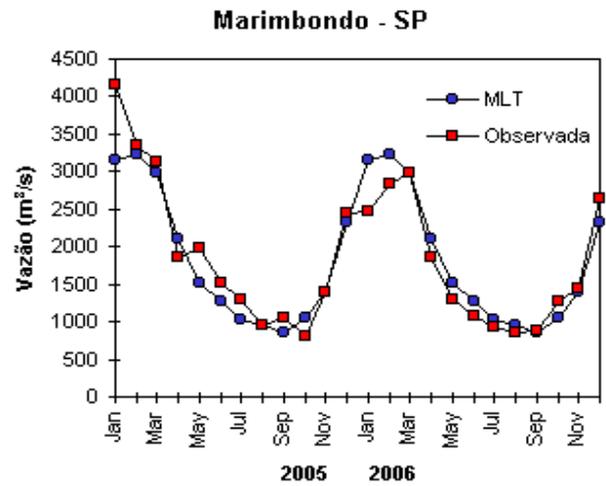
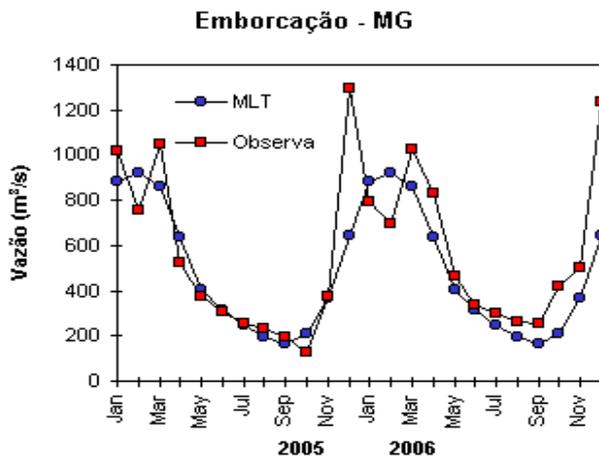
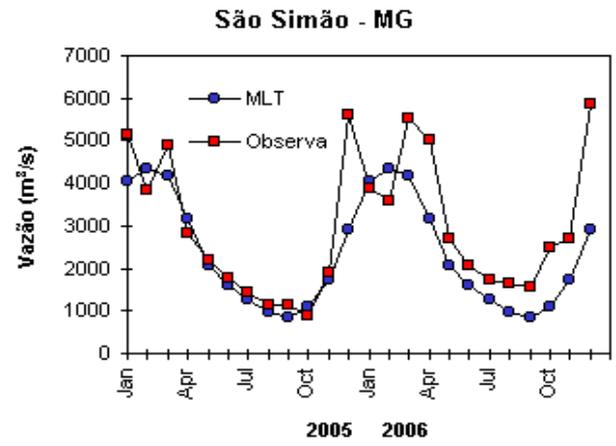
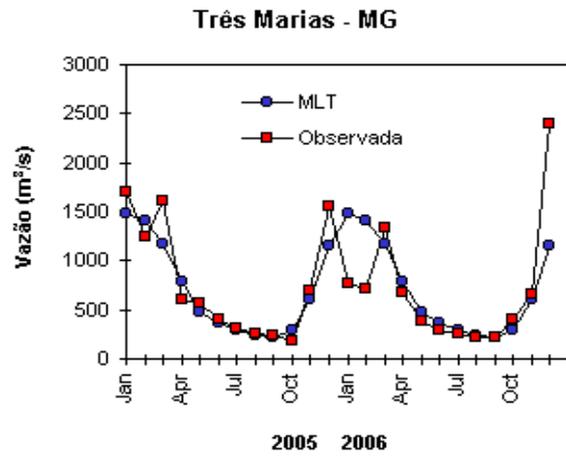


FIGURA 32 – Continuação (A).

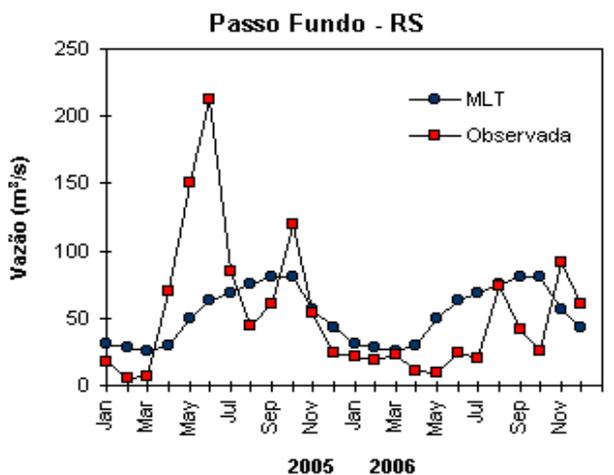
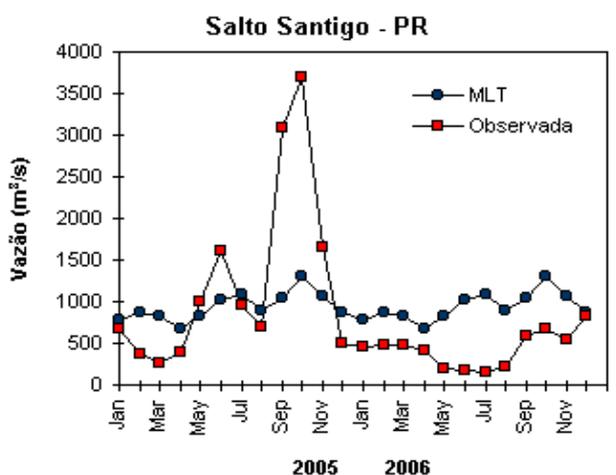
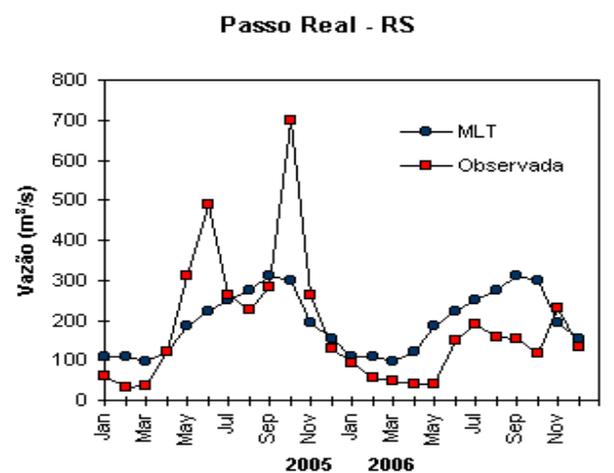
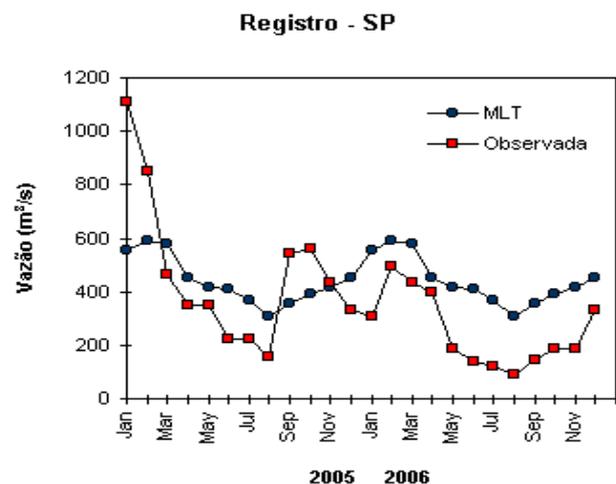
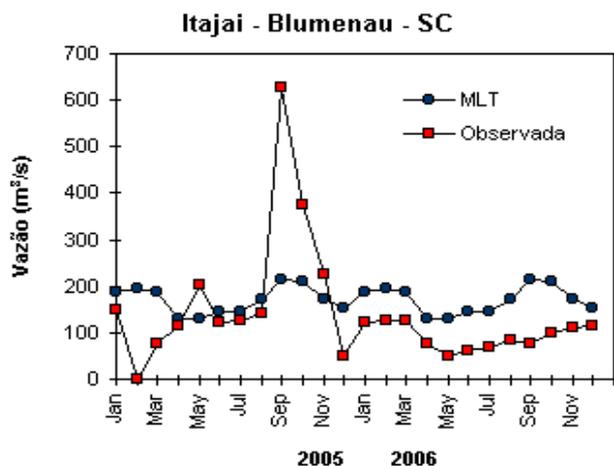
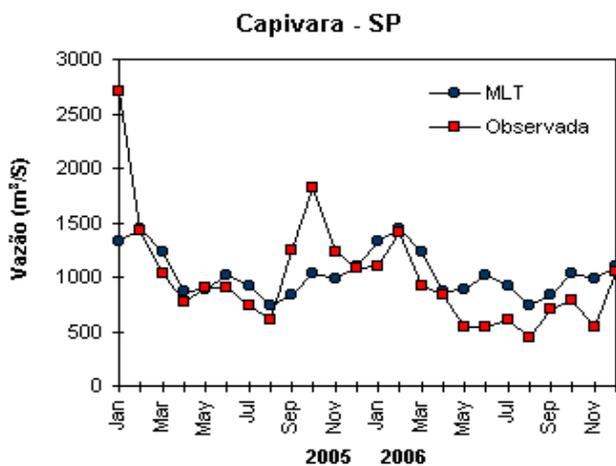


FIGURA 32 – Continuação (B).

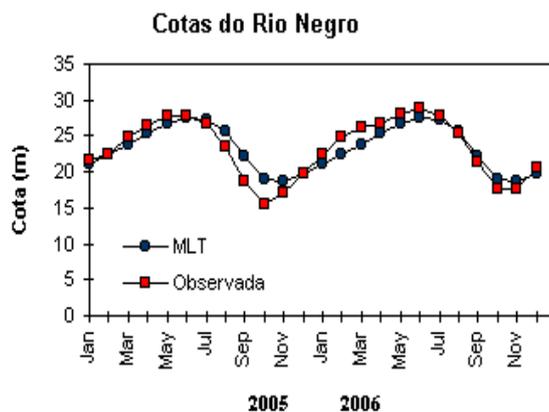


FIGURA 33 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2005 e 2006 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	170,5	43,7
Blumenau-SC	136,5	-44,7
Ibirama-SC	117,5	-9,7
Ituporanga-SC	147,0	7,8
Rio do Sul-SC	117,8	-18,2
Taió-SC	158,1	14,5

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

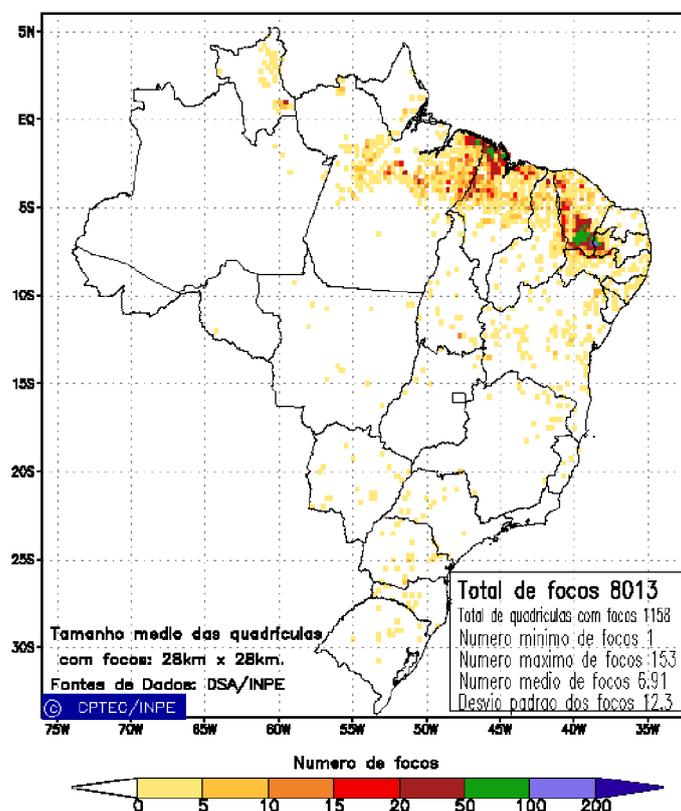


FIGURA 34 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em DEZEMBRO/2006. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 15, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

Em comparação com dezembro de 2005, verificou-se que o número de focos aumentou em 60%, devido, principalmente, às anomalias negativas de precipitação em grande parte do Nordeste, em particular no Ceará, Maranhão e Piauí, e, na Região Norte, em boa parte do Estado do Pará. Assim sendo, destacou-se o aumento significativo das queimadas no Nordeste: 300% na Paraíba (600 focos); 150% no Ceará (2.340 focos); 100% em Pernambuco (200 focos), 25% no Maranhão (2.200 focos) e 20% na Bahia (200 focos); na Região Norte: 80% no Pará (1.620 focos). Por outro lado, não houve registro significativo de queimadas nas Regiões Centro Oeste, Sudeste e Sul, em função das anomalias positivas de precipitação nestas áreas.

Detectaram-se 670 focos de queimadas em algumas Unidades de Conservação, em particular no Nordeste do País e nos seus limites, a saber: na Reserva Biológica do Gurupi-MA (270 focos) e na Estação Ecológica Raso da Catarina-BA (20 focos).

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em dezembro, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) nos mares de Ross, Amundsen, Bellingshausen (até -10 hPa), Weddell e Dumont D'Urville e Passagem de Drake. Anomalias positivas de até 4 hPa ocorreram no mar de Lazarev (Figura 35). No nível de 500 hPa registrou-se anomalia negativa de geopotencial no platô antártico (ver Figura 12, seção 1).

O campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa, pela primeira vez, desde o início deste monitoramento em dezembro/2003, não apresentou escoamento de ar de sul para norte, a partir do mar de Weddell em direção ao Atlântico Sudoeste e ao sul do Brasil (Figura 36). Isso contribuiu para as temperaturas acima da média no sul do Brasil. Em dezembro de 2004 e 2005, houve quatro e sete episódios de escoamento de ar de sul para norte, totalizando cinco e sete dias, respectivamente. Nestes anos, ocorreram anomalias negativas de temperatura média mensal no sul do Brasil.

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou-se até -2°C abaixo da média no Oceano Austral, e até 2°C acima, no norte dos mares de Weddell e Lazarev (Figura 37). No nível de 500 hPa, registraram-se temperaturas cerca de 2°C abaixo da climatologia no interior do continente.

Considerando ainda o campo de anomalia do vento no nível de 925 hPa (ver Figura 36), destacou-se uma circulação ciclônica organizada a oeste da Península Antártica, mar de Bellingshausen, que propiciou advecção de ar de sul proveniente do sudoeste do mar de Bellingshausen em direção ao sudeste do Oceano Pacífico. Por outro lado, esta mesma circulação favoreceu o escoamento de norte em direção ao norte da Península Antártica. Já no mar de Weddell, houve advecção de ar mais aquecido do sudoeste do Oceano Atlântico, conforme ilustram as Figuras 36 e 37. Esta configuração contribuiu, possivelmente, para a manutenção da retração na extensão do gelo marinho nos mares de Bellingshausen e de Weddell (Figura 38).

Na estação brasileira, Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), registraram-se ventos predominantes de leste e norte; velocidade do vento média mensal de 5,5 m/s, igual à média climatológica para este mês; e temperatura média do ar (1,8°C) pouco acima da normal (1,3°C), considerando os dados históricos de 1985 a 2006. Foi mantida, assim, a tendência de temperaturas acima da média mensal observadas neste ano, com exceção dos meses de agosto e setembro.

Uma retrospectiva para o ano de 2006 evidenciou os seguintes registros na EACF: temperatura média anual igual a -0,8°C, ou seja, 0,9°C acima da média histórica; sendo a menor temperatura registrada igual a -22,0°C, em 25 de agosto, enquanto que a maior foi registrada em 22 de janeiro, igual a 10,4°C. Considerando os dados climatológicos da EACF, registraram-se recordes mensais, a saber: o mês de janeiro foi o mais quente, com temperatura média igual a 3,7°C, assim como o mês de outubro, que apresentou temperatura média igual a 0°C e temperatura máxima igual a 10,1°C. Na média, o ano de 2006 foi o mais quente desde 2000. A maior magnitude do vento ocorreu em maio de 2006, igual a 7,4 m/s, superando os valores registrados nos últimos 20 anos. Os ventos predominaram de oeste e norte, com magnitude média anual igual à climatológica (5,9 m/s). Em novembro, a passagem de um ciclone reduziu a pressão ao menor valor registrado neste mês, 949,1 hPa, sendo esta, também, a menor pressão do ano. No total, 59 frentes e 60 ciclones extratropicais (CE) atuaram na Península Antártica e na EACF, sendo que fevereiro teve o maior número de casos (6 frentes e 9 CE), e agosto, o menor (4 frentes e 2 CE).

Os meses de maio e setembro de 2006 foram os de maior influência da circulação superficial de origem subantártica em direção ao sul e sudeste do Brasil, causando redução de temperaturas nestas regiões.

As anomalias de PNM no Oceano Austral e na Península Antártica, em 2006, foram predominantemente negativas, excluindo-se os meses de fevereiro, agosto e setembro. No campo global de temperatura do ar em 925 hPa, predominaram anomalias positivas no Oceano Austral, durante o ano, excluindo os meses de

janeiro e dezembro, quando as temperaturas estiveram abaixo da média climatológica.

Em contraste com o ano de 2004, os anos de 2005 e 2006 apresentaram pouca influência do jato subpolar na região norte da Península Antártica e Passagem de Drake. 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.

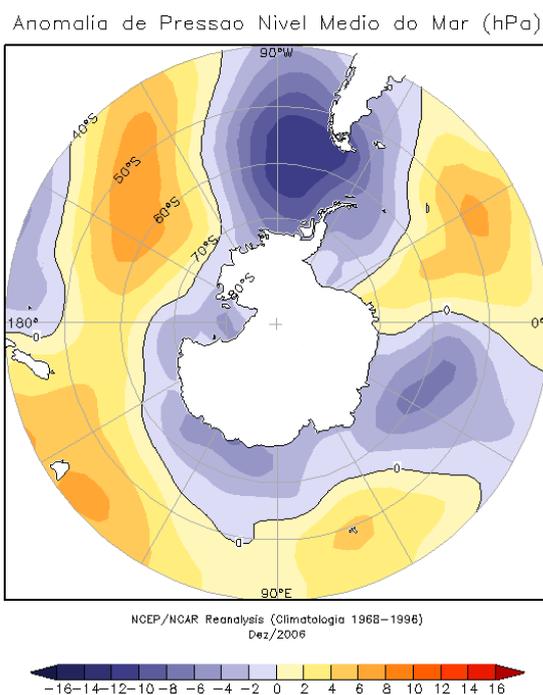


FIGURA 35 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em DEZEMBRO/2006. (FONTE: NOAA/CDC).

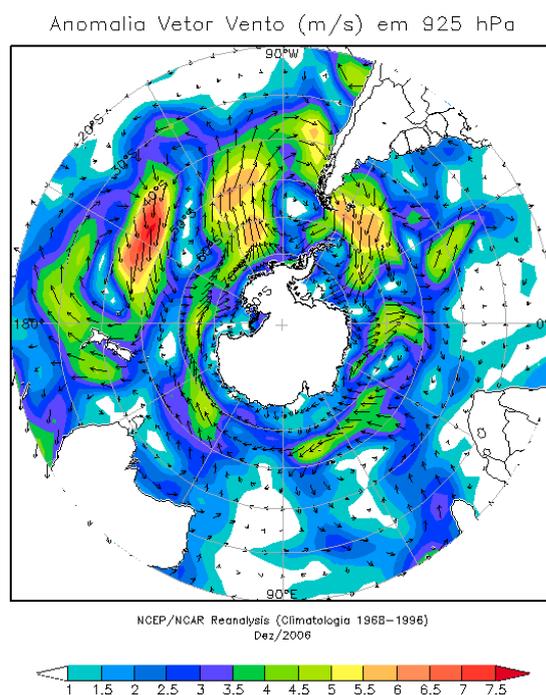


FIGURA 36 - Anomalia de vento em (m/s) em 925 hPa, em DEZEMBRO/2006. (FONTE: NOAA/CDC).

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

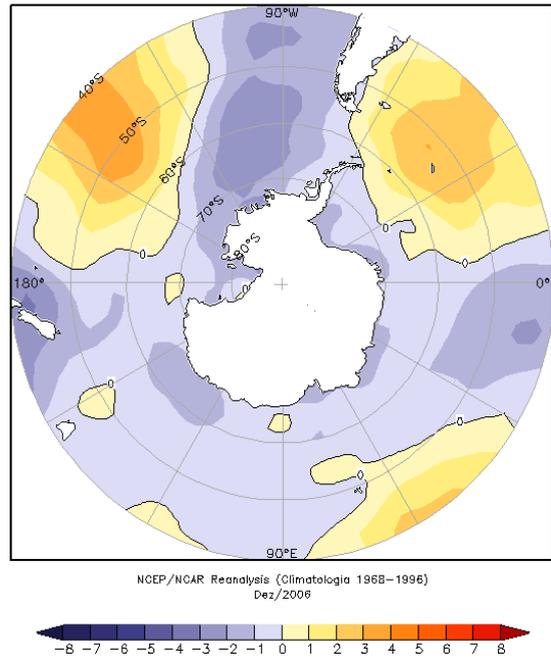


FIGURA 37 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em DEZEMBRO/2006. (FONTE: NOAA/CDC).

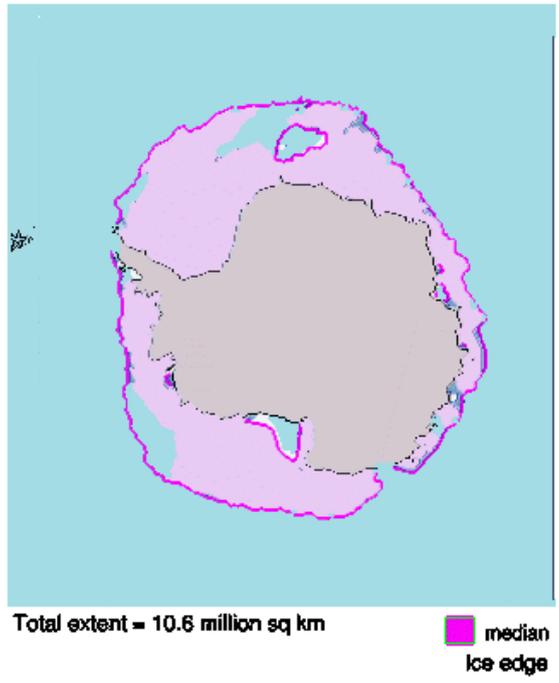


FIGURA 38 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em DEZEMBRO/2006. (FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC).

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:

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

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

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 pênstada em questão. A imagem síntese era uma imagem digital onde, em cada ponto (pixel) era retida apenas a temperatura mais alta encontrada no mesmo ponto das 40 imagens utilizadas para criá-la. Atualmente, são utilizadas duas técnicas para a avaliação da posição média da ZCIT. A primeira consiste na utilização de imagens do satélite GOES-8 para gerar imagens médias pentadais de temperatura de brilho em K. Nesta técnica, baixos valores de temperatura indicam, em geral, ocorrência de atividade convectiva. A contaminação por nuvens cirriformes é normalmente eliminada através de análise subjetiva, considerando os conceitos dos sistemas meteorológicos que atuam na região. A segunda técnica consiste na localização dos mínimos valores de ROL, a partir de campos médios pentadais, ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. Os dados de ROL utilizados são provenientes do NOAA/EUA e os dados para obtenção da posição climatológica mensal da ZCIT foram obtidos das reanálises do NCEP/EUA. A Figura é elaborada pelo Grupo de Previsão de Clima do CPTEC/INPE.

5 – Os mapas de precipitação contém informações de instituições no Brasil ligadas direta ou indiretamente à área de meteorologia: FUNCEME, ITEP/LAMEPE-PE, EMPARN-RN, SEMARH-BA, CMRH -SE, SEMARHN/DHM -AL, SECTMA/AESA-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, SIMEPAR-PR, CIRAM-SC, FEPAGRO-RS, IAC-SP, GEORIO-RJ de estações automáticas de coleta de dados (PCD's), mantidas pelo INPE e dados SYNOP fornecidos pelo INMET (APÊNDICE - FIGURA A). Os eventos meteorológicos mais significativos em todo o Brasil, descritos na seção 2.1, são monitorados diariamente pelo Grupo de Previsão do Tempo do CPTEC/INPE.

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

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

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

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

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

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

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

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	-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/RS	-Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias
FURB	-Universidade Regional de Blumenau
FUNCEME	-Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará
GEORIO/RJ	-Fundação Instituto de Geotécnica
INMET	-Instituto Nacional de Meteorologia
IAC	-Instituto Agrônomo de Campinas
IBAMA	-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
ITEP/LAMEPE/PE	-Instituto Tecnológico de Pernambuco / Laboratório de Meteorologia
METSUL	-Empresa de Meteorologia do Rio Grande do Sul
NMC	-National Meteorological Center (Centro Nacional de Meteorologia dos EUA)
NOAA	-National Oceanic and Atmospheric Administration (Administração Nacional dos Oceanos e da Atmosfera dos EUA)
ORSTOM	-Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento e Cooperação
PMTCRH	-Programa de Monitoramento de Tempo, Clima e Recursos Hídricos
SEMARH/BA	-Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos/Bahia
SEAG/ES	-Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo
SECTMA/AESA/PB	-Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente / Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

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

SIGLAS TÉCNICAS

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

APÊNDICE

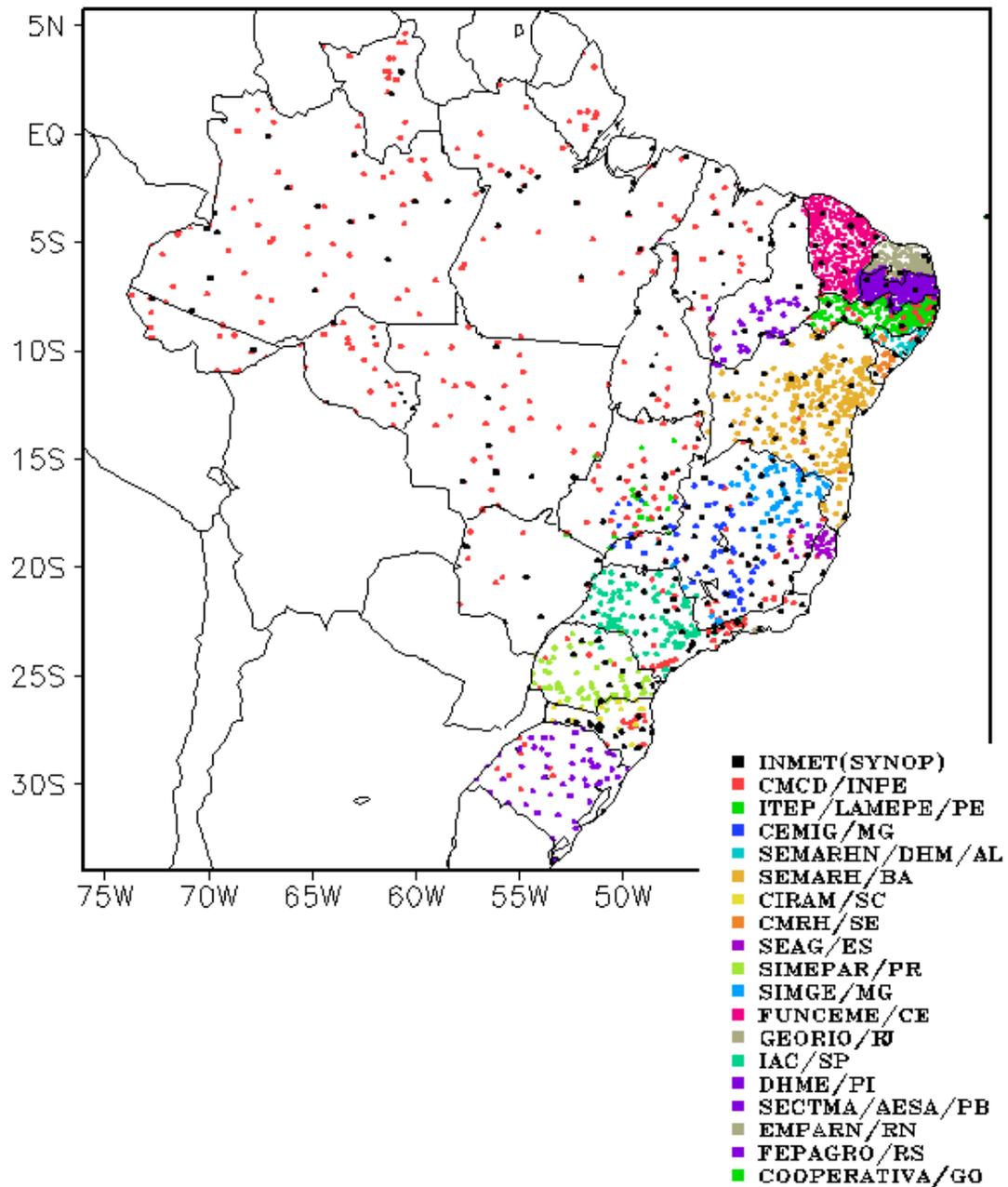


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.902 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

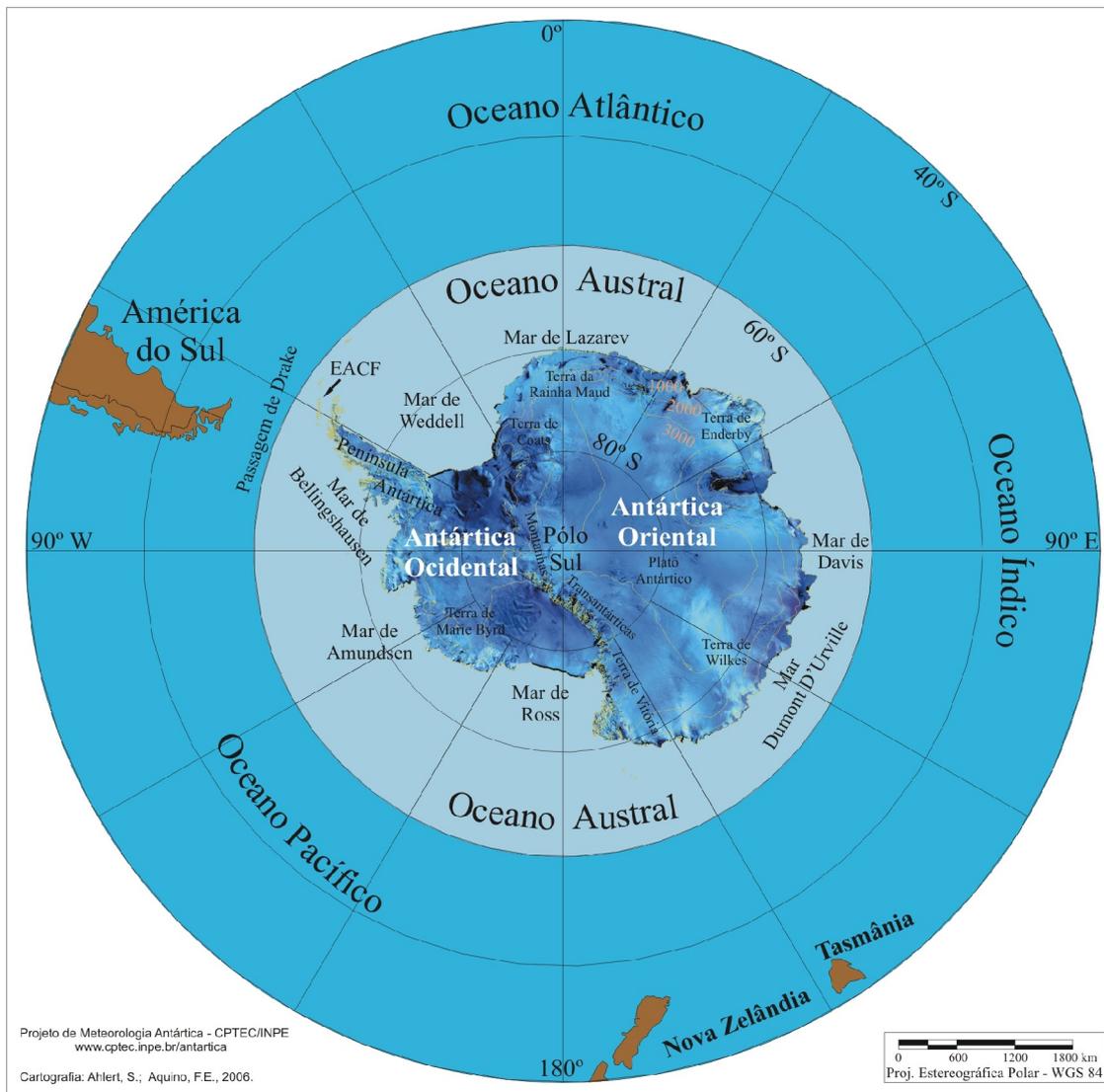


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)