

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 22	Número 01	Janeiro/2007
-------------	-------------------------	-----------	-----------	--------------

CLIMANÁLISE

Boletim de Monitoramento e Análise Climática

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

ISSN 0103-0019 CDU-555.5

Denominação anterior:

Boletim de Monitoramento do Clima do Nordeste.

Palavras chaves:

Meteorologia e Climatologia

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 22 - Nº 01

JANEIRO/2007

- Editora:** Iracema Fonseca de A. Cavalcanti - CPTEC/INPE
e-mail: iracema@cptec.inpe.br
- Editora Executiva:** Anna Bárbara Coutinho de Melo - CPTEC/INPE
e-mail: barbara@cptec.inpe.br
- Apoio Administrativo:** Maria Assunção Faus da Silva Dias - CPTEC/INPE
Paulo Antonio de Oliveira - CPTEC/INPE
- Colaboradores desta Edição:**
- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE | Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE |
| Anna Bárbara C. de Melo - CPTEC/INPE | Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE |
| Daniel Andrés Rodriguez - CPTEC/INPE | Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE |
| Francisco Eliseu Aquino - UFRGS | Raffi Agop Sismanoglu - CPTEC/INPE |
| Marcos Barbosa Sanches - 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 Agrônomo 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. |
| ELETRORÁS - Rio de Janeiro, RJ | |
| ELETRONORTE - Brasília, DF | |
| FEPAGRO - Porto Alegre, RS | |
- Editoração Técnica:** Raúl 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 22 - Nº 01

JANEIRO/2007

ÍNDICE

SUMMARY	i
SUMÁRIO	i
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS	3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL	11
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil	11
2.1.1 – Região Norte	11
2.1.2 – Região Centro-Oeste	11
2.1.3 – Região Nordeste	11
2.1.4 – Região Sudeste	11
2.1.5 – Região Sul	13
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	14
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	14
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	14
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	19
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	19
3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)	19
3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	22
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	23
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	23
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	23
6. QUEIMADAS NO BRASIL	29
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	29
NOTAS	37
SIGLAS	39
SIGLAS TÉCNICAS	40
APÊNDICE	41

SUMMARY

This January is observed to be one of the five rainiest Januaries in the southeastern and west-central regions of Brazil in the last 46 years. The intense rainfall observed in those regions is attributed to the formation of South Atlantic Convergence Zone (SACZ). In the southern region largest amounts of rainfall are observed in northern Parana state. Rainfall in northeastern region of Brazil continued to be below normal in this month. In Para, Amapa, Tocantins, Goias states and the southeastern parts of Amazonas state and northeastern parts of Mato Grosso state also received below-normal rainfall.

The Sea Surface Temperatures (SST) in the Pacific and the surface winds in the tropics indicate the weakening of the El Niño situation. In the northern Atlantic higher-than-normal sea surface temperatures persist, consistent with the positioning of the Intertropical Convergence Zone (ITCZ) north of its normal position during some pentads of the month.

The highest monthly totals of precipitation occurred in the western parts of the Amazon Basin, Paraná Basin, East Atlantic Basin, and southern San Francisco Basin. A significant increase in the river flow is observed at most hydrological stations in these basins.

The number of vegetation fires in Brazil has decreased by 81% in relation to the previous month (December 2006) to 1500 as observed in the NOAA-12 satellite. In relation to January 2006 the reduction is 20%.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

Este mês de janeiro foi classificado entre os cinco mais chuvosos dos últimos 46 anos em grande parte das Regiões Sudeste e Centro-Oeste. Nestas áreas, as chuvas foram decorrentes principalmente da configuração de episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Na Região Sul, os maiores totais de chuva ocorreram no norte do Paraná. A Região Nordeste continuou apresentando chuvas escassas, com predominância de valores abaixo da média histórica. No sudeste do Amazonas, Pará, Amapá, Tocantins e nordeste dos Estados do Mato Grosso e Goiás, também choveu abaixo da média histórica.

As condições observadas da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) e do escoamento próximo à superfície já evidenciam o enfraquecimento do atual episódio El Niño. Sobre o Atlântico Norte, persistem valores de TSM superiores à média, consistente com o posicionamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) preferencialmente ao norte de sua climatologia em algumas pântadas de janeiro.

Os maiores valores de precipitação ocorreram no oeste da bacia do Amazonas, Paraná, Atlântico Leste e sul da bacia do São Francisco. Considerando os dados hidrológicos, houve aumento dos valores de vazão na maioria das estações monitoradas.

No Brasil, o número de queimadas diminuiu 81% em comparação ao mês anterior, sendo detectados cerca de 1.500 focos pelo satélite NOAA-12. Em comparação com janeiro de 2006, o número de focos diminuiu 20%.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

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

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

A magnitude das anomalias positivas da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) diminuiu em toda extensão do Pacífico Equatorial, desde a Linha Internacional de Data até próximo à costa oeste da América do Sul, em comparação ao mês anterior (Figura 1). Nas regiões dos Niños 3, 3.4 e 4, as anomalias de TSM apresentaram-se inferior a 1°C (Figura 2 e Tabela 1). Esta situação é indicativa do enfraquecimento do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) a partir deste mês. No Oceano Atlântico, os valores de TSM apresentaram-se ligeiramente acima da média adjacente à costa norte do Brasil. A área de anomalias positivas de TSM observadas próximo à costa sul do Brasil, desde o mês anterior, estendeu-se sobre o Atlântico Sul, com anomalias de até 1°C.

No campo de anomalia da Radiação de Onda Longa (ROL), destacou-se a ocorrência de anomalias negativas em algumas áreas da Indonésia e norte da Austrália, o que também caracteriza o enfraquecimento do atual fenômeno

El Niño (Figura 5). Sobre o Oceano Pacífico Oeste, notou-se o deslocamento para leste da atividade convectiva associada à Zona de Convergência do Pacífico Sul (ZCPS). Ainda na faixa equatorial do Pacífico Oeste e no Índico, a oscilação intrasazonal Madden-Julian vem se apresentando bem configurada desde dezembro de 2006. A propagação desta oscilação pode ter contribuído para a ocorrência dos intensos episódios de chuva no Brasil Central, enquanto que parte da Região Norte e a Região Nordeste experimentavam uma fase mais desfavorável à ocorrência de chuvas (anomalias positivas de ROL). Sobre a Região Nordeste, em particular, verificou-se que a anomalia positiva de ROL foi consistente com a permanência dos centros dos vórtices ciclônicos em alto níveis na maior parte do mês (ver seção 4.2), igualmente consistente com a escassez de chuva (ver seção 2.1.3).

O campo de Pressão ao Nível Médio do Mar (PNM) apresentou uma mudança sobre o Pacífico Sudeste e sul do continente sul-americano, onde as anomalias tornaram-se positivas em comparação ao mês anterior (Figura 6). Esta configuração favoreceu o avanço dos sistemas frontais sobre o Brasil, os quais, embora tenham

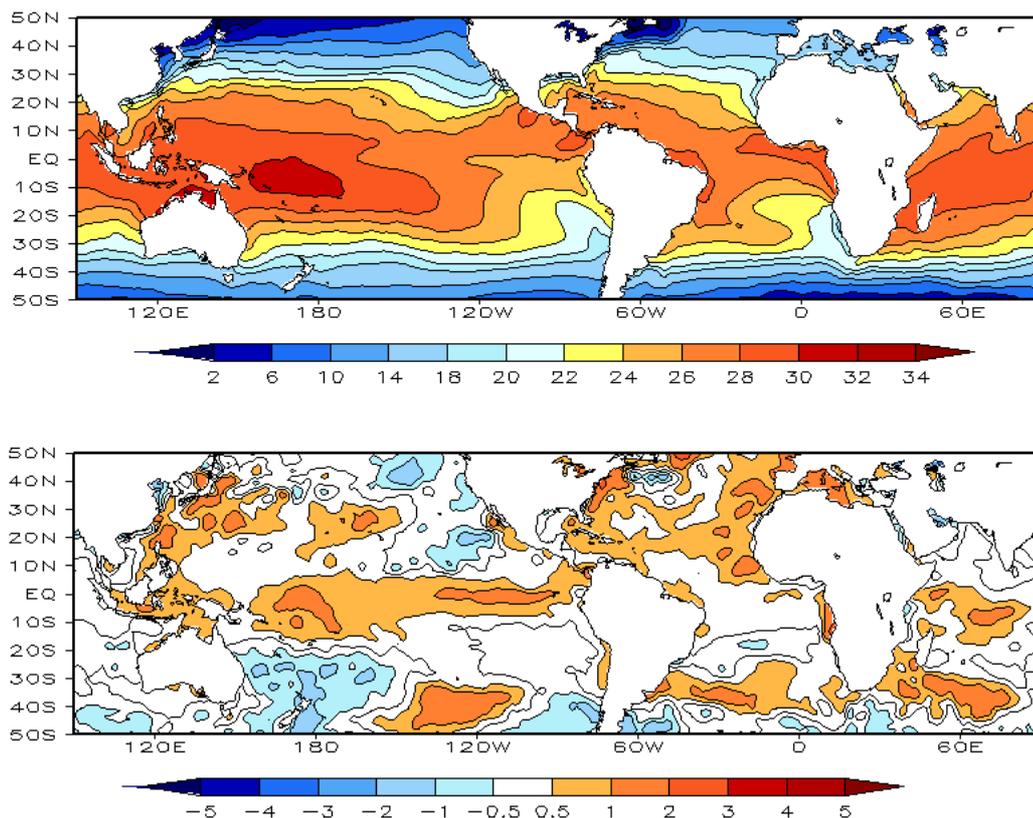


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JANEIRO/2007: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Acima deste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

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

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
2007	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2006	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
JAN	0,4	0,9	-0,7	0,2
DEZ	1,6	0,7	-0,7	-1,3
NOV	0,2	-0,2	-1,6	-1,2
OUT	-1,2	-0,8	-0,9	-1,2
SET	-0,5	0,1	-0,1	0,2
AGO	-0,9	-0,5	-1,5	0,2
JUL	-0,7	-0,4	-1,8	-0,3
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

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).

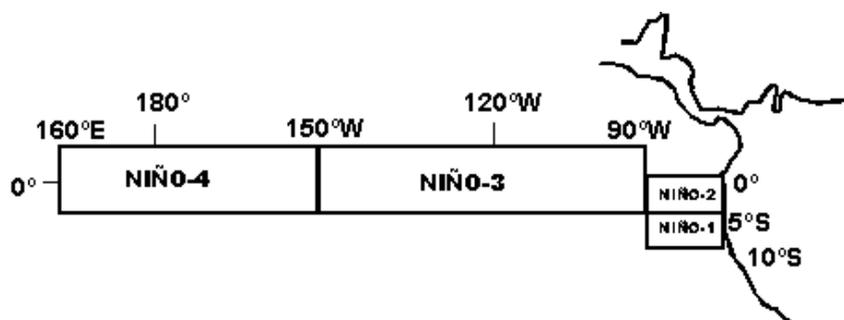
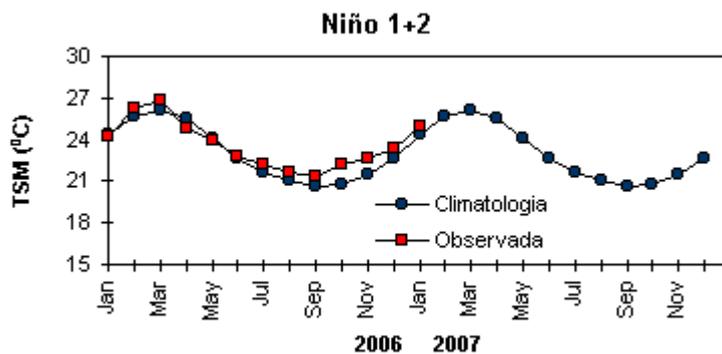
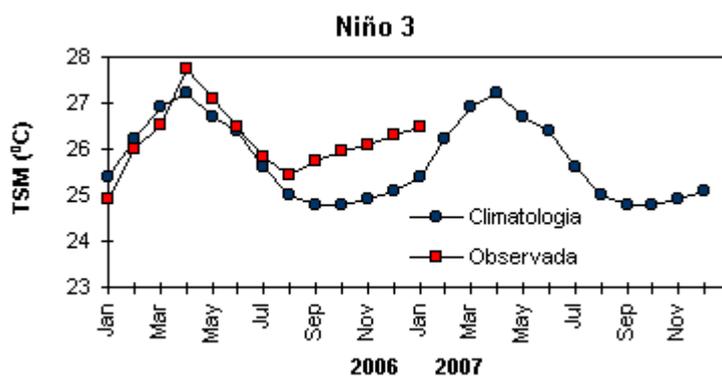
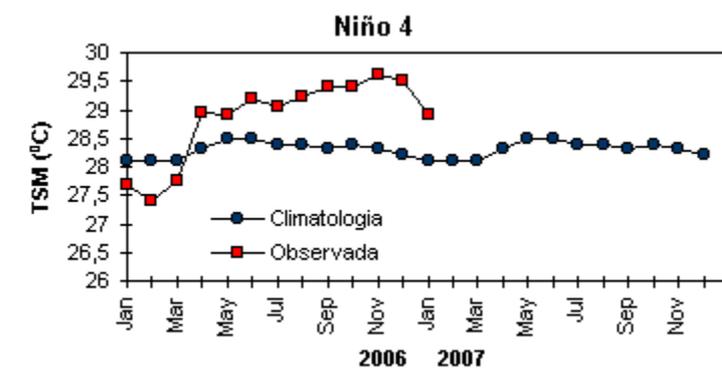


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

ocorrido abaixo do número esperado, foram mais regulares e contribuíram para a configuração de episódios mais intensos de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Notou-se o enfraquecimento da alta pressão subtropical semi-estacionária do Atlântico Norte e a maior influência da alta pressão subtropical do Atlântico Sul sobre o território brasileiro. Esta configuração também contribuiu para a estiagem observada sobre o Nordeste, porém intensificou o escoamento que transporta umidade da Amazônia para o Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, onde choveu acima da média histórica neste mês (ver seção 2.1).

No escoamento em 850 hPa, também notou-se a intensificação da circulação associada à

alta pressão subtropical do Pacífico Sudeste, porém os alísios ainda continuam ligeiramente mais fracos em torno de 120°W (Figuras 7 e 8). Sobre a América do Sul, o escoamento anticiclônico anômalo contribuiu para a maior intensidade dos episódios de ZCAS e, conseqüentemente, para as chuvas acima da média em áreas no Brasil Central, como mencionado anteriormente.

No campo de anomalia de vento em 200 hPa, destacou-se a ausência do par de anticiclones anômalos, observados nos meses anteriores sobre a Linha Internacional de Data (180°). Esta situação esteve consistente com o rápido enfraquecimento do fenômeno ENOS (Figuras 9 e 10). Sobre a América do Sul,

NOTA: Os dados utilizados para gerar as Figuras 3 e 4 ainda não foram disponibilizados no site de origem.

(a)

(b)

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

(a)

(b)

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

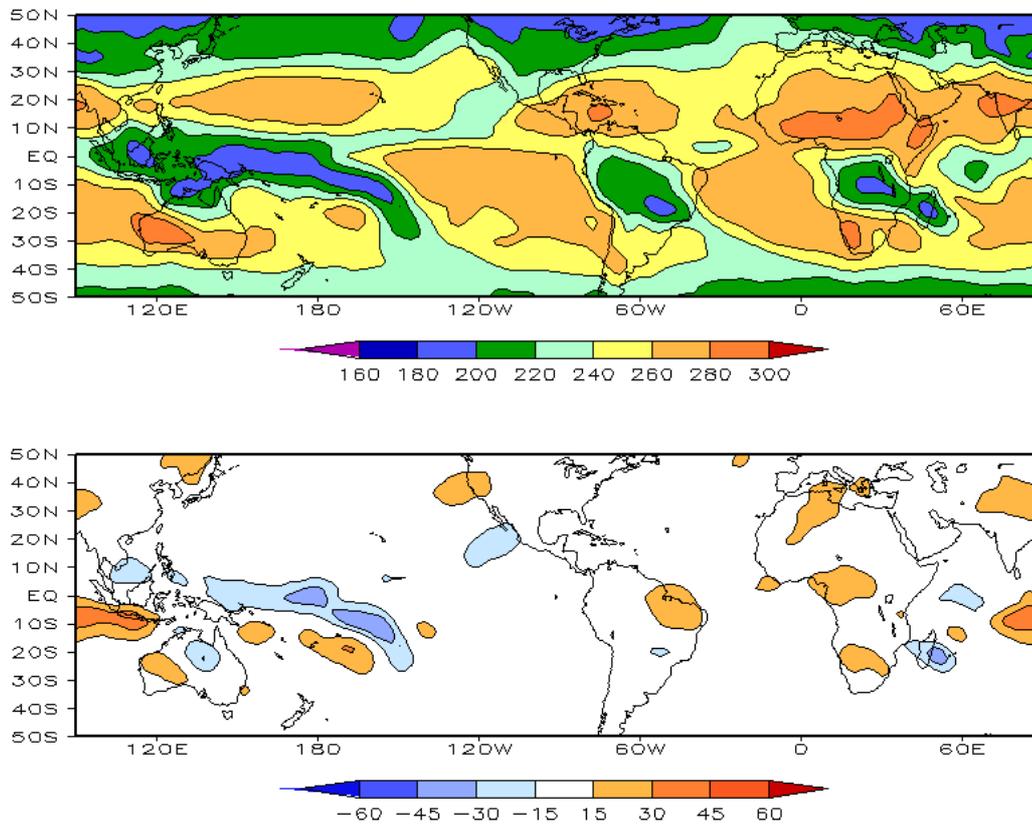


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em JANEIRO/2007 (medidas do NESDIS/ESL, através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como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

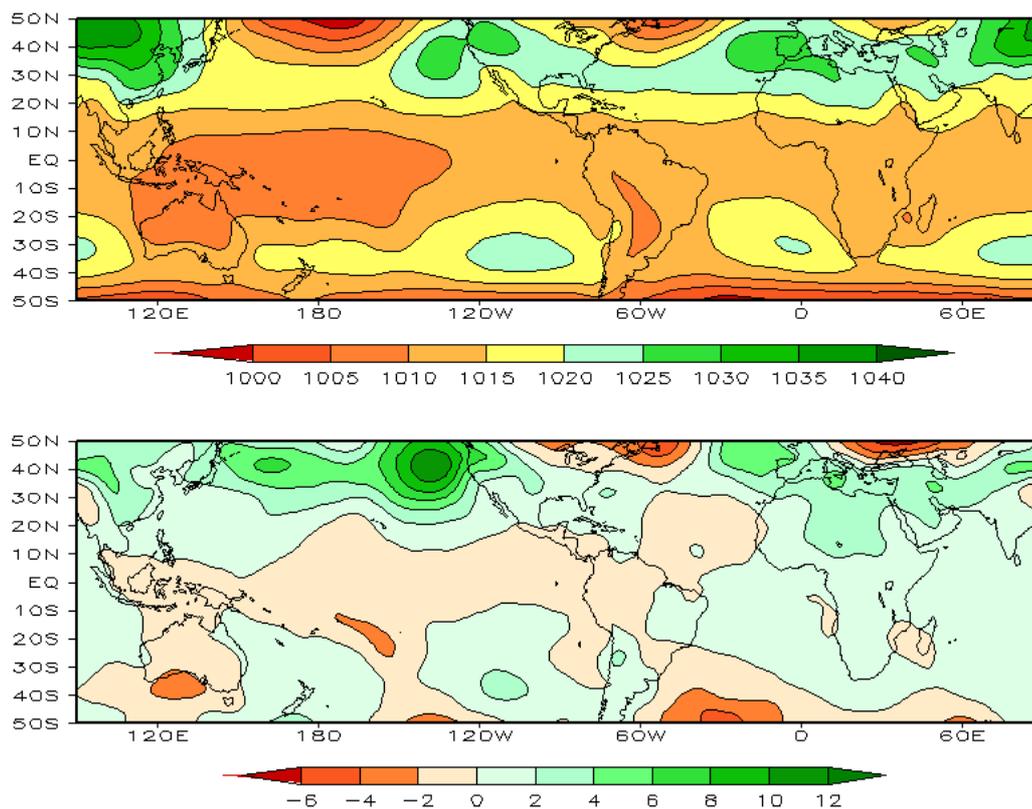


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em JANEIRO/2007, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como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

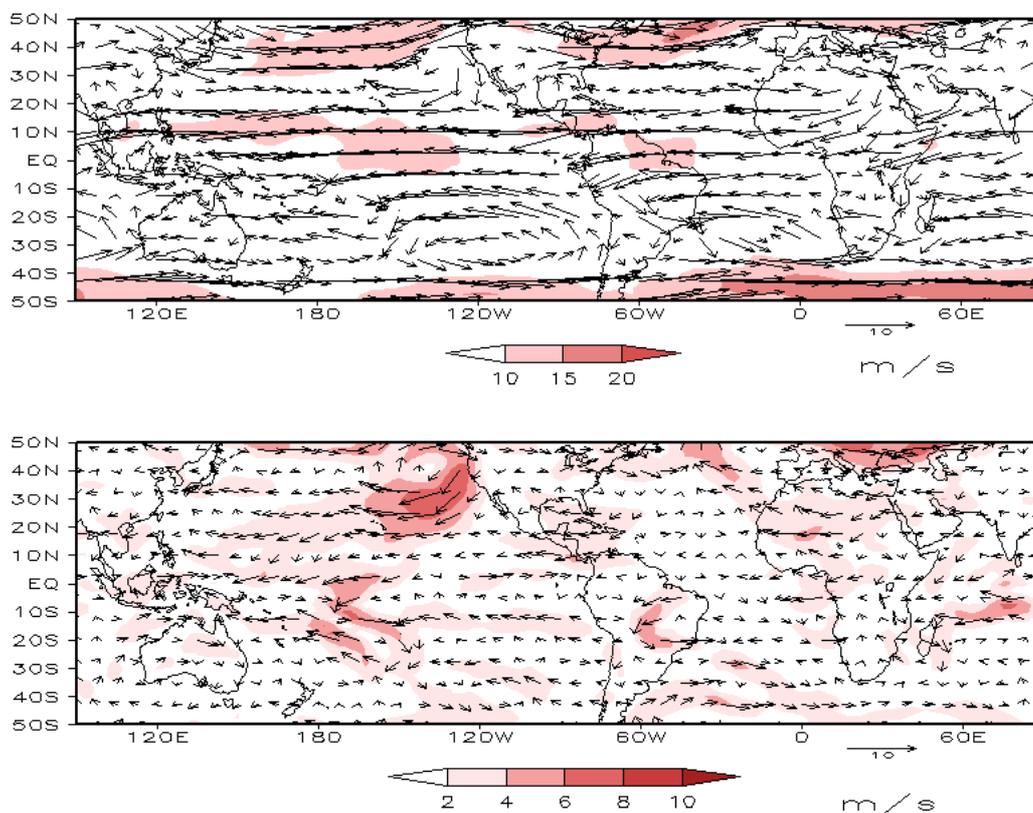


FIGURA 7 - Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em JANEIRO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

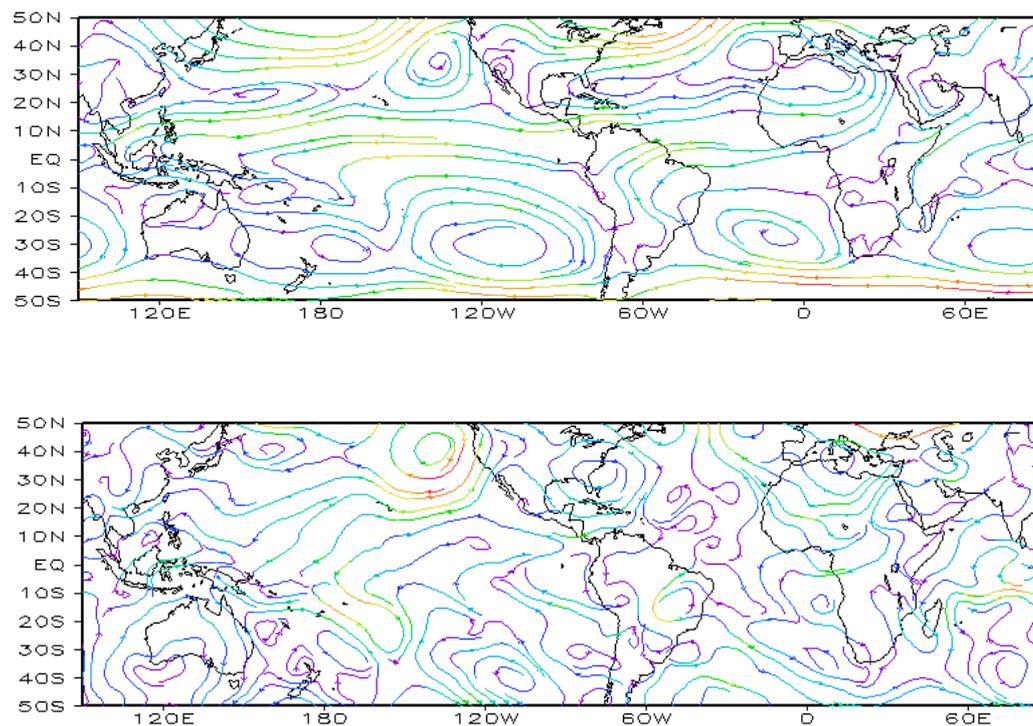


FIGURA 8 - Linhas de corrente em 850 hPa, em JANEIRO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

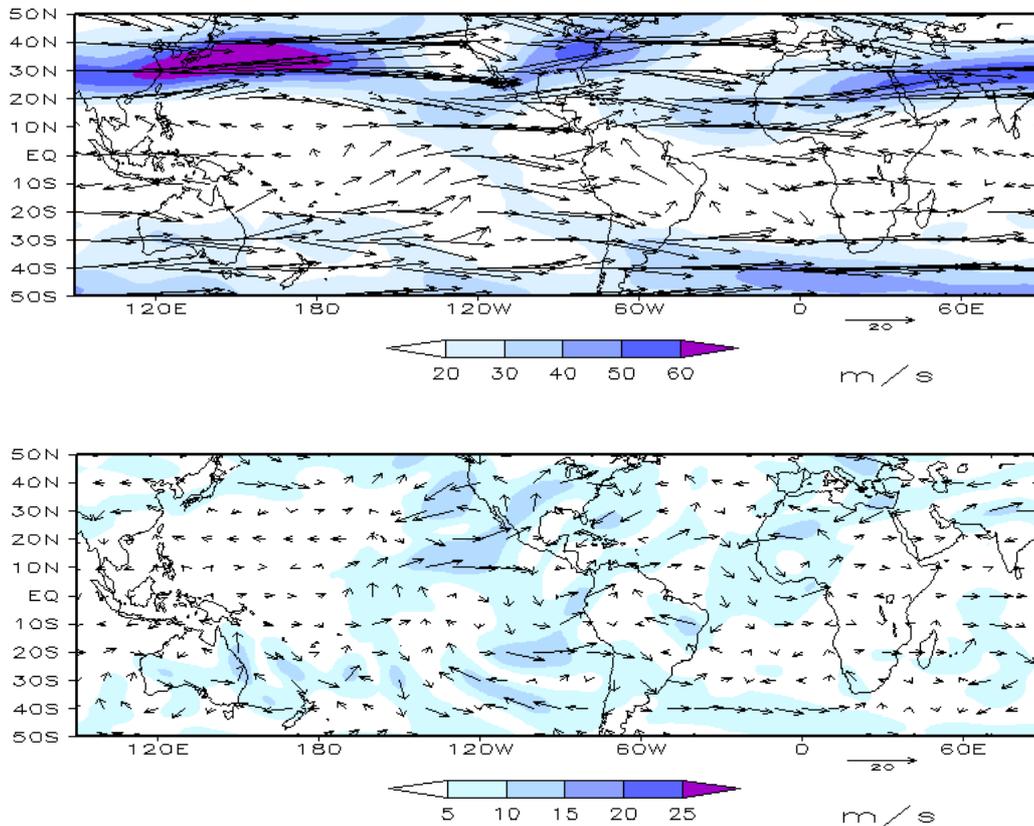


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em JANEIRO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s.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

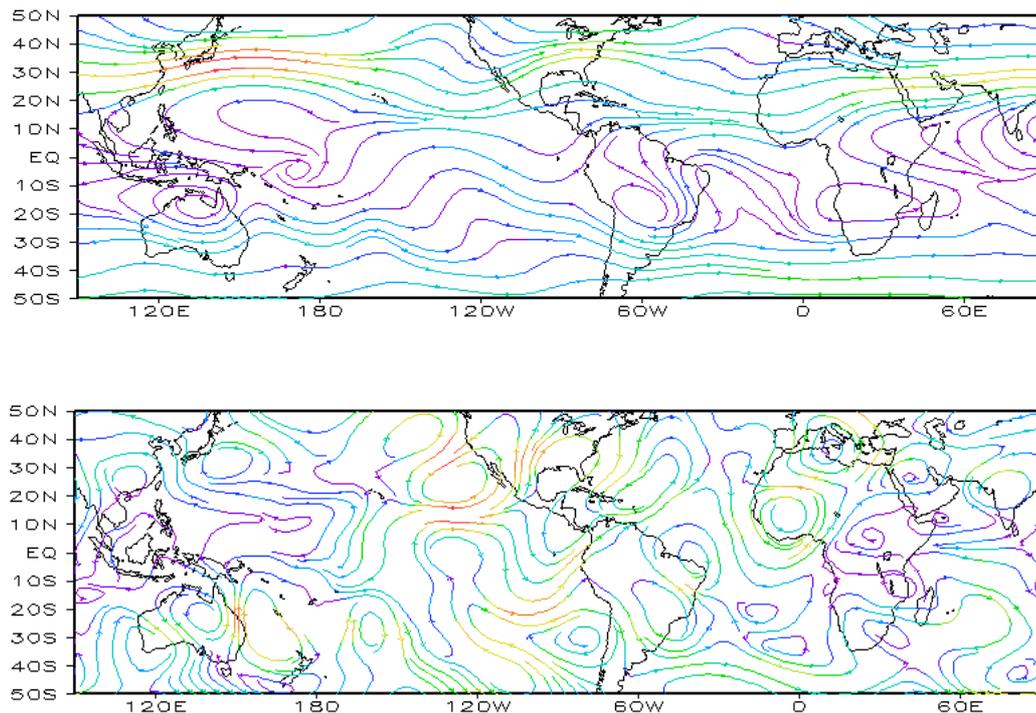


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em JANEIRO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

evidenciou-se o escoamento ciclônico anômalo sobre o Nordeste do Brasil, denotando a ocorrência de mais vórtices ciclônicos que o normal, e o escoamento anticiclônico anômalo sobre o Sudeste, associado aos episódios de ZCAS.

O campo de altura geopotencial em 500 hPa evidenciou um número de onda 2 no Hemisfério Sul (Figura 12), destacando-se a área de anomalias negativas que se estendeu sobre o sul dos oceanos Atlântico e Índico.

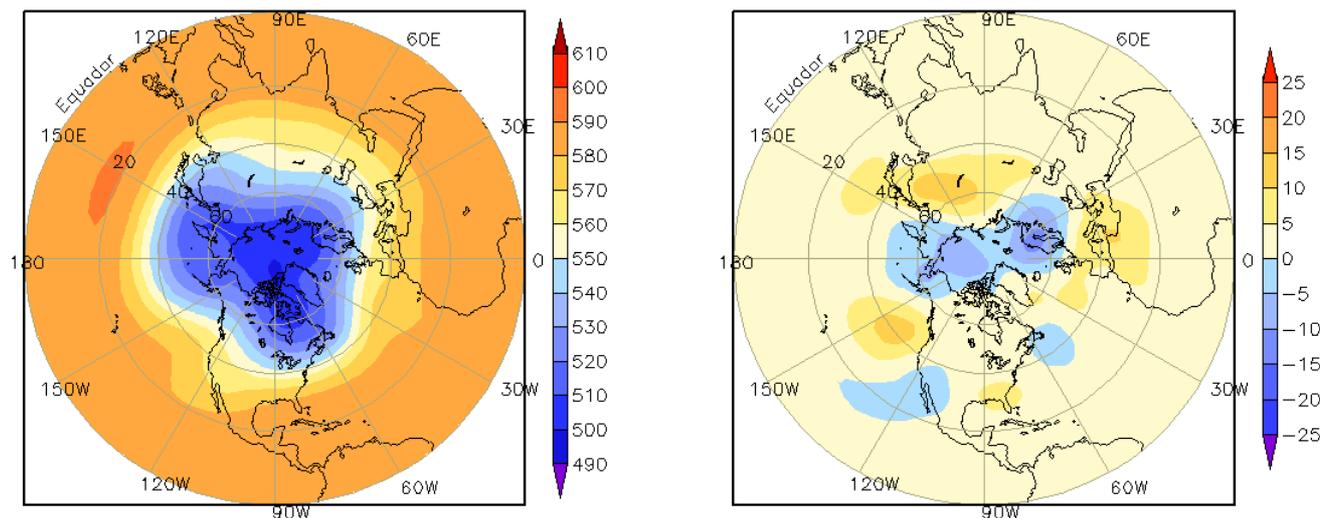


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em JANEIRO/2007. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com 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).

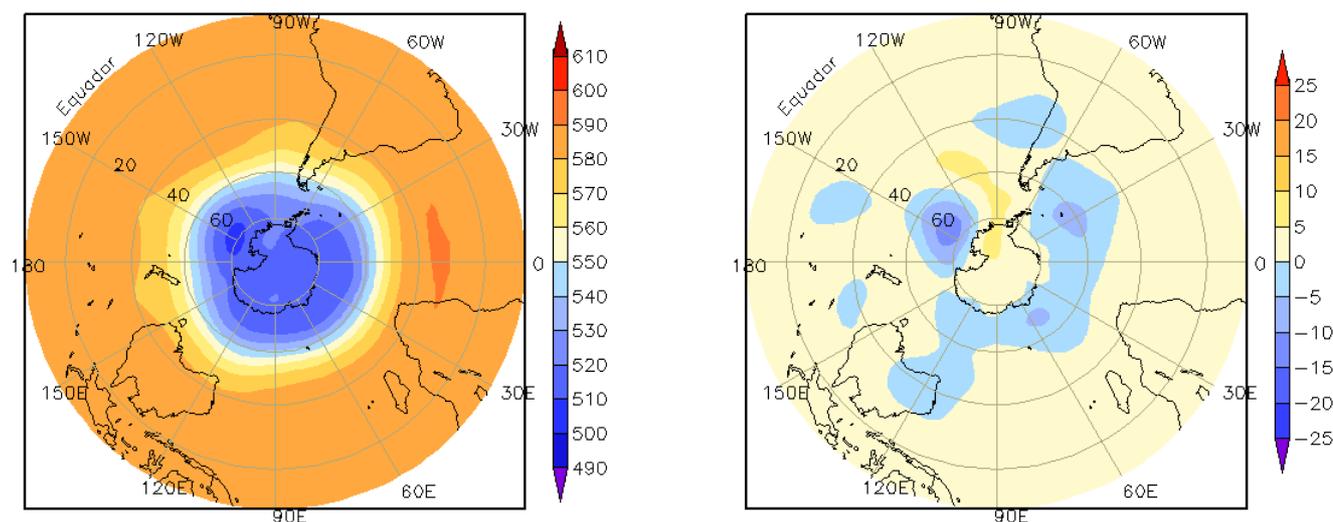


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em JANEIRO/2007. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo 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

Em janeiro, a atuação de dois episódios da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) provocou chuvas intensas e contínuas em grande parte das Regiões Centro-Oeste e Sudeste, em particular nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e sul de Minas Gerais, onde os valores estiveram preferencialmente acima da média histórica. Os vórtices ciclônicos em altos níveis estiveram configurados durante quase todo o mês sobre a Região Nordeste e Oceano Atlântico adjacente, contribuindo para a ocorrência de baixos índices pluviométricos e para o agravamento da situação de estiagem nessa região (ver seção 4.3). 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

A circulação da Alta da Bolívia foi um dos sistemas responsáveis pelo excesso de chuva no oeste da Região Norte (ver seção 4.2). Os maiores totais de precipitação ocorreram no Amazonas, Acre e em Rondônia, onde os desvios ficaram positivos em até 100 mm. Destacaram-se as chuvas registradas em Porto Velho-RO (88,7 mm, no dia 09) e Iauaretê-AM (77,2 mm, no dia 18), segundo dados do INMET. A formação de Linhas de Instabilidade (LI's), embora pouco freqüente, também contribuiu para a ocorrência de chuvas diárias mais significativas, como a registrada em Belém-PA (87,4 mm, no dia 28). No Pará, sudeste do Amazonas, centro-sul de Roraima e no Tocantins, as chuvas ficaram abaixo da média histórica.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

As chuvas ocorreram acima da média em em grande parte do Mato Grosso do Sul, oeste do Mato Grosso e centro-sul de Goiás. Os totais de precipitação mais significativos ocorreram durante a atuação dos episódios de ZCAS, especialmente na primeira quinzena do mês, quando foi notada intensa formação de cavados

e vórtices ciclônicos nos médios e altos níveis. Em alguns dias, o posicionamento da Alta da Bolívia também contribuiu para a formação de áreas de instabilidade no oeste da Região (ver seção 4.2). Em Paranaíba-MS, registrou-se 129,2 mm no dia 02. Entre os dias 14 e 15, choveu forte em Campo Grande-MS, causando a destruição de um trecho de 20 metros do anel viário que liga a BR-163 e BR-262, segundo informações da Defesa Civil. Em Cáceres-MT, registrou-se 86,6 mm de chuva no dia 15. Entre os dias 21 e 22, quando ocorreu o segundo episódio de ZCAS, choveu 142,4 mm em Cuiabá-MT, valor recorde dos últimos 33 anos, sendo a climatologia igual a 209,9 mm. No final do mês, a configuração de mais um episódio de ZCAS favoreceu a formação de intensas áreas de instabilidade no município de Pirenópolis-GO, onde se registrou 68,8 mm de chuva no dia 31 (Fonte: INMET).

2.1.3 – Região Nordeste

De modo geral, os totais mensais de precipitação não excederam 150 mm e os mais baixos valores ocorreram no interior da região semi-árida. A atuação de vórtices ciclônicos em altos níveis proporcionou aumento da subsidência e escassez das chuvas em grande parte da Região Nordeste (ver seção 4.3). Ressalta-se, contudo, o registro de chuvas diárias mais intensas associadas ao posicionamento do centro destes sistemas no interior da Região, citando-se as localidades de Porto de Pedras-AL (106,1 mm, no dia 10) e Imperatriz-MA (81 mm, no dia 12). A partir do dia 26, devido ao posicionamento dos vórtices ciclônicos sobre áreas oceânicas, as chuvas intensificaram no oeste da Região Nordeste. Segundo informações da Defesa Civil, houve cheia do rio São Francisco e várias famílias ficaram desalojadas em nove cidades da Bahia. A cidade de Picos-PI acumulou 58,3 mm de chuva no dia 31 (Fonte: INMET).

2.1.4 – Região Sudeste

As chuvas mais intensas estiveram associadas aos dois episódios de ZCAS que ocorreram durante o mês (ver seção 3.3.1). Os maiores totais acumulados, superiores a 400 mm, ocorreram no Rio de Janeiro, sul de Minas Gerais e norte do Estado de São Paulo, onde foram observados transtornos em várias localidades. Destacaram-se as chuvas diárias registradas em

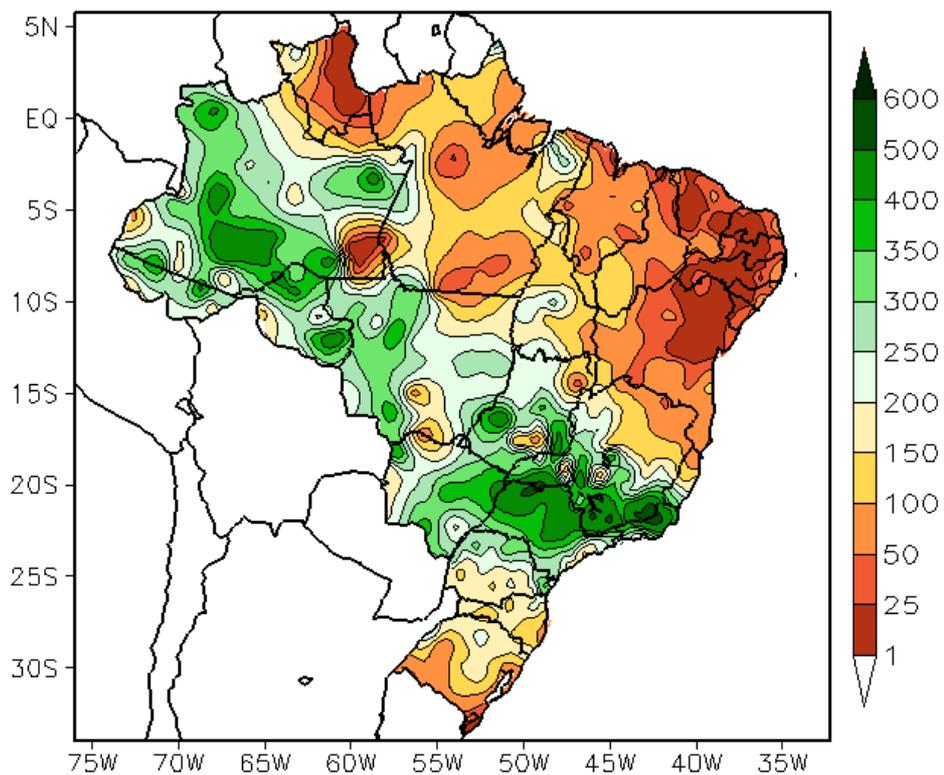


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para JANEIRO/2007.

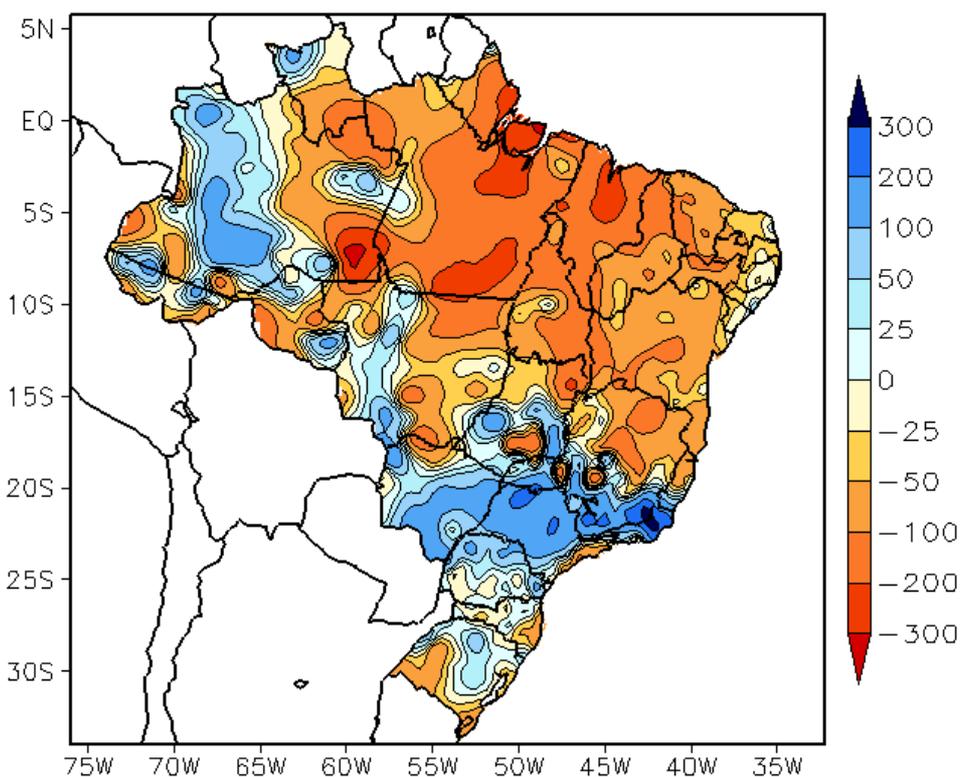


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para JANEIRO/2007 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

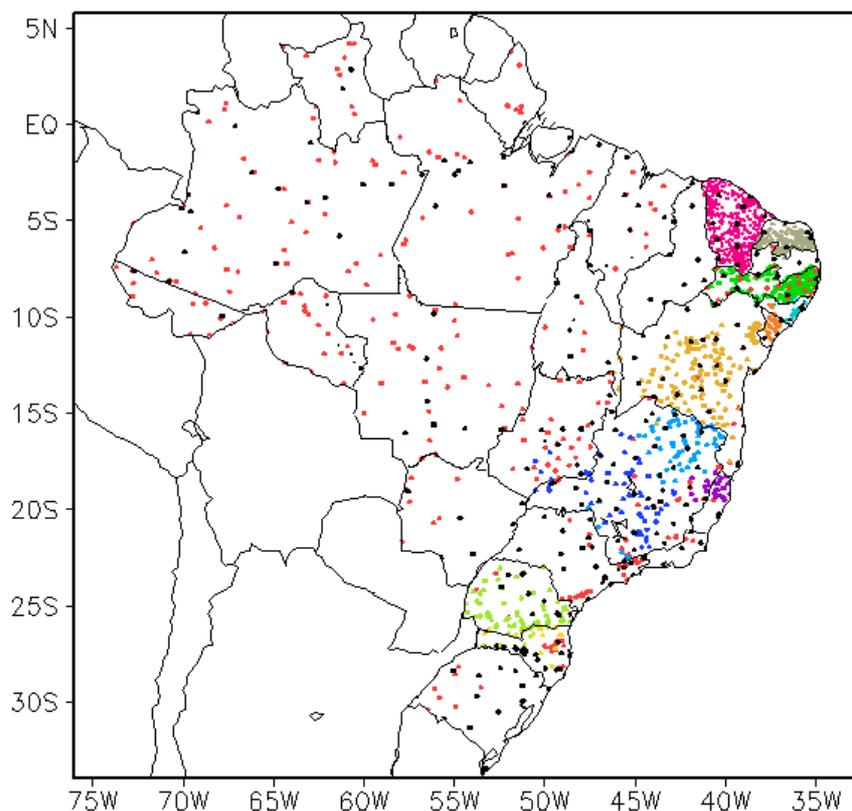


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 2062 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JANEIRO/2007. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE - EMPARN/RN - ITEP/LAMEPE/PE - SEMARHN/DHM/AL - CMRH/SE – SEMARH/BA - SEAG/ES – CEMIG/MG – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP - SIMEPAR/PR - CIRAM/SC - FEPAGRO/RS).

Votuporanga-SP (162,6 mm, no dia 02), Ribeirão Preto-SP (95 mm, no dia 03) e Cravinhos-SP (120 mm, no dia 14). Esta última ocorrência provocou o transbordamento de duas represas em Ribeirão Preto, assim como do rio que corta a cidade de Guaxupé, sul de Minas Gerais (Fonte: Estação Experimental da Secretaria de Agricultura de Ribeirão Preto e INMET). A cidade de Votuporanga-SP acumulou 662 mm de chuva no mês, mais que o dobro da média registrada nos últimos 17 anos (284 mm), segundo a Casa da Agricultura. Nos dias 21 e 23, choveu 89,8 mm em Resende-RJ e 92,7 mm na cidade de Viçosa-MG, respectivamente, devido à atuação do segundo episódio de ZCAS. No dia 23, houve inundações na zona ribeirinha de Bauru-SP. Um terceiro episódio de ZCAS, que iniciou no final de janeiro de 2007, causou perdas humanas na cidade de Petrópolis-RJ e, segundo a Defesa Civil, vários municípios ficaram em estado de emergência no Estado de São Paulo. Na cidade de Itaperuna-RJ, choveu 94,6 mm no dia 30 (Fonte: INMET). Apesar destes eventos, as chuvas ficaram abaixo da média histórica no norte dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo e no extremo leste do Estado de São Paulo.

2.1.5 – Região Sul

As chuvas foram decorrentes principalmente da formação de áreas de instabilidade associadas à configuração de cavados e vórtices ciclônicos nos médios e altos níveis da atmosfera, em particular sobre os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No início de janeiro, destacou-se a configuração de um vórtice ciclônico próximo à costa leste brasileira entre os dias 03 e 07 (ver seção 4.3). Em Blumenau-SC, a chuva forte causou alagamentos de ruas e deslizamentos no dia 03; e, em poucas horas, choveu o valor correspondente à média mensal em Porto Alegre-RS (Fonte: Globo). As chuvas também foram intensas nos municípios de Caxias do Sul-RS (73 mm, no dia 04), Encruzilhada do Sul-RS (103,4 mm, no dia 05) e em Passo Fundo-RS (102,2 mm, no dia 05), segundo dados do INMET. No norte do Paraná, as chuvas ocorreram acima da média histórica devido, principalmente, à atuação dos episódios de ZCAS. A intensificação do escoamento associado ao jato subtropical e ao sistema frontal em superfície também causaram chuva e ventos fortes em Curitiba-PR, onde se registrou 106 mm, no dia 20 (ver seção 4.1). Entre os dias 28 e 29, a atuação

do quarto sistema frontal proporcionou chuvas mais significativas sobre o leste da Região Sul (ver seção 3.1) No leste de Santa Catarina e nos setores oeste e sul do Rio Grande do Sul, as chuvas ficaram até 50 mm abaixo da média histórica.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

A temperatura máxima esteve mais elevada na Região Nordeste e no norte de Goiás, onde a falta de chuvas contribuiu para a predominância de valores médios mensais entre 34°C e 36°C. Estes valores ficaram até 5°C acima da média histórica em algumas áreas da Bahia, sertão de Pernambuco e norte de Goiás. No centro-sul do Brasil, a atuação da ZCAS e a passagem dos sistemas frontais favoreceram a ocorrência de temperaturas máximas mais amenas e próximas aos valores climatológicos (Figuras 16 e 17). As temperaturas mínimas variaram entre 14°C e 22°C no leste do Brasil, atingindo 24°C, no norte das Regiões Norte e Nordeste (Figura 18). De modo geral, as temperaturas mínimas estiveram acima dos valores climatológicos (Figura 19). A temperatura média variou entre 24°C e 26°C no centro-sul da Região Sudeste (Figura 20), onde os desvios foram positivos em até 2°C, mantendo-se a predominância de temperaturas acima da média histórica, como observado nos dois últimos meses (Figura 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Em janeiro, somente quatro frentes frias atuaram no Brasil (Figura 22), sendo a climatologia igual a seis sistemas frontais para latitudes entre 25°S e 35°S. De modo geral, a frequência dos sistemas frontais foi maior em latitudes altas, principalmente sobre o Oceano Atlântico. Ao avançarem pelo Brasil, estes sistemas posicionavam-se sobre o oceano, contribuindo para a caracterização dos episódios de ZCAS observados neste mês. Os dois primeiros sistemas frontais apresentaram características clássicas, associados a ciclones extratropicais também intensos sobre o Oceano Atlântico.

A primeira frente fria chegou ao Brasil na madrugada do dia 06. Este sistema avançou até Iguape-SP, onde permaneceu

semi-estacionário reforçando o episódio de ZCAS que atuava desde o final do mês anterior (ver seção 3.3.1). Ressalta-se que esta frente também foi intensificada pelo cavado em 500 hPa e pelo vórtice ciclônico em 200 hPa, cujo centro encontrava-se posicionado adjacente à costa sudeste do Brasil (ver seção 4.3).

No dia 13, a segunda frente fria ingressou pelo sul do País, deslocando-se até Florianópolis-SC na madrugada do dia 15. No decorrer deste dia, a frente fria acoplou-se ao sistema frontal posicionado sobre o oceano mantendo a atividade convectiva associada ao primeiro episódio de ZCAS. Neste período, ocorreram acumulados significativos de chuva em cidades das Regiões Sudeste e Centro-Oeste (ver seção 2.1).

O terceiro sistema frontal atingiu o sul do Brasil no dia 19, às 00:00 TMG. No decorrer deste dia, houve a configuração de um centro de baixa pressão sobre o Paraguai e oeste da Região Sul que intensificou este sistema frontal. Essa situação também foi intensificada por um cavado em médios e altos níveis. As chuvas foram intensas na Região Sul e no sul e oeste do Estado de São Paulo, destacando-se as ocorrências de granizo em Arapongas, chuva e ventos fortes em Aucarana e inundações em Curitiba, todas cidades do Paraná. Este terceiro sistema frontal avançou pelo interior e litoral do País, deslocando-se até a cidade de Cabo Frio-RJ, no dia 22. Esta frente permaneceu estacionária sobre o oceano até o dia 26, caracterizando um novo episódio da ZCAS.

A quarta frente fria iniciou-se a partir de uma ciclogênese que se configurou no dia 27, a leste da Província de Buenos Aires. O ramo frio associado chegou a Santa Vitória do Palmar-RS no dia 28. As chuvas associadas à atuação deste sistema frontal foram mais significativas sobre o leste da Região Sul entre os dias 28 e 29. No decorrer do dia 29, esta frente fria deslocou-se pelo litoral de Santa Catarina. A partir do dia 30, a frente estacionária no litoral catarinense deu origem a uma nova onda frontal subtropical, cujo ramo frio associado conseguiu chegar até o litoral sul do Estado de São Paulo, posicionando-se em Santos-SP no dia 31, às 00:00 TMG. Esse sistema também contribuiu para a formação do episódio de ZCAS que se estendeu até o início do mês subsequente.

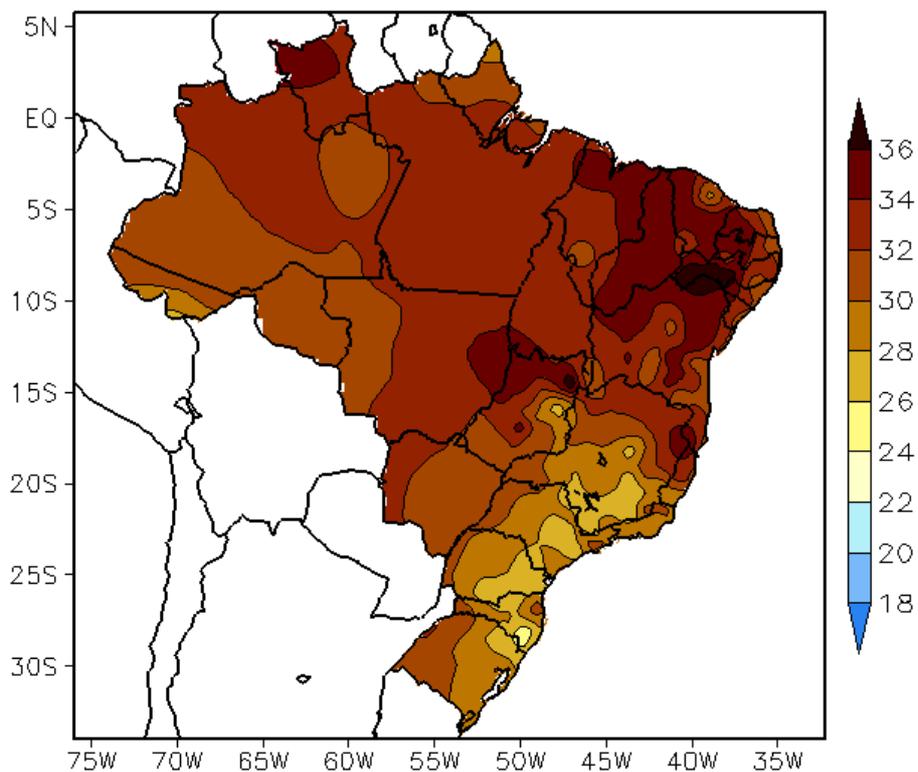


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em JANEIRO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

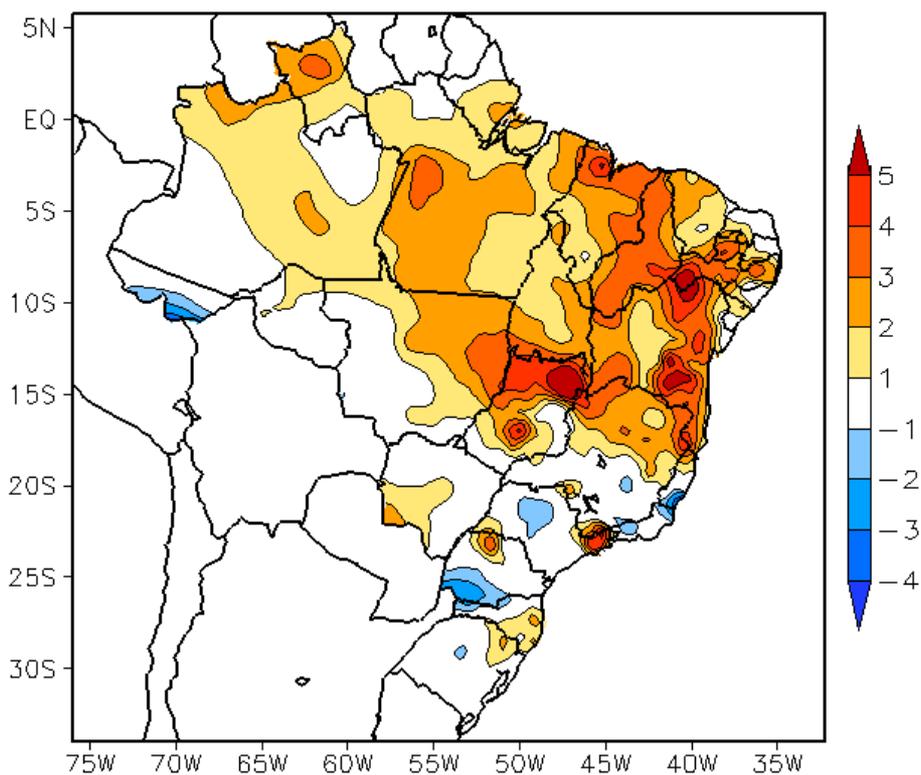


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em JANEIRO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

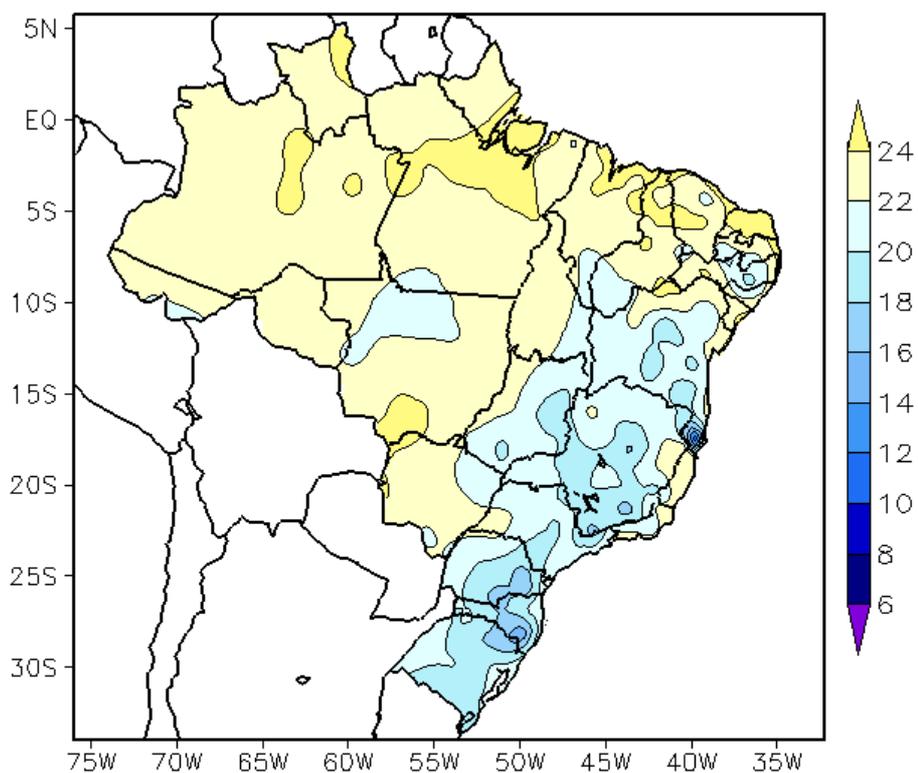


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em JANEIRO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

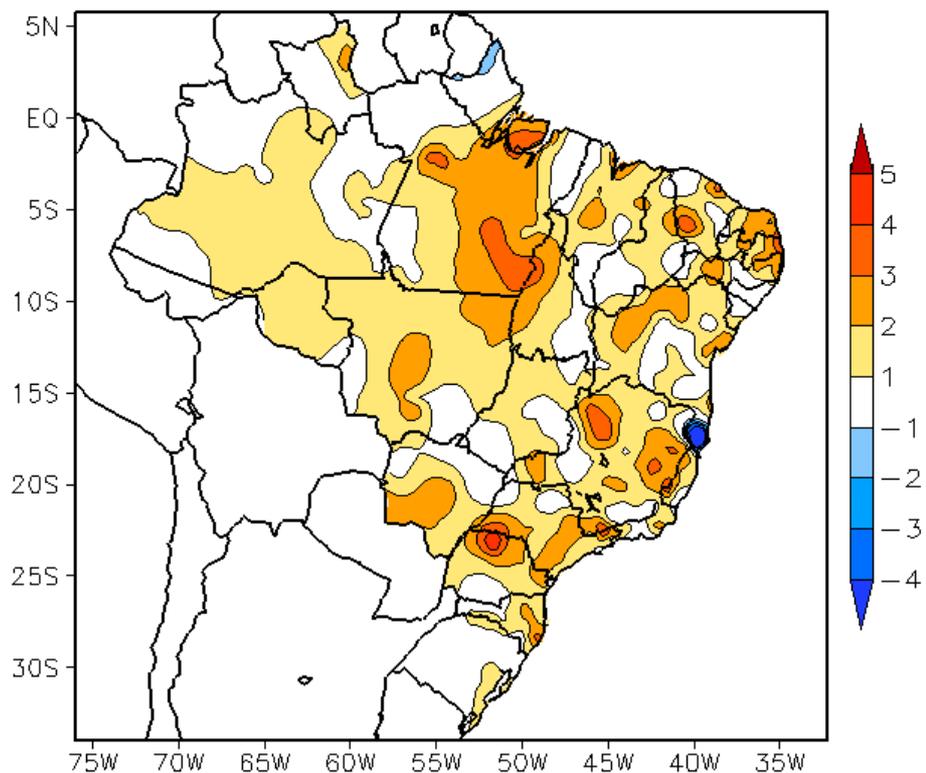


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em JANEIRO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

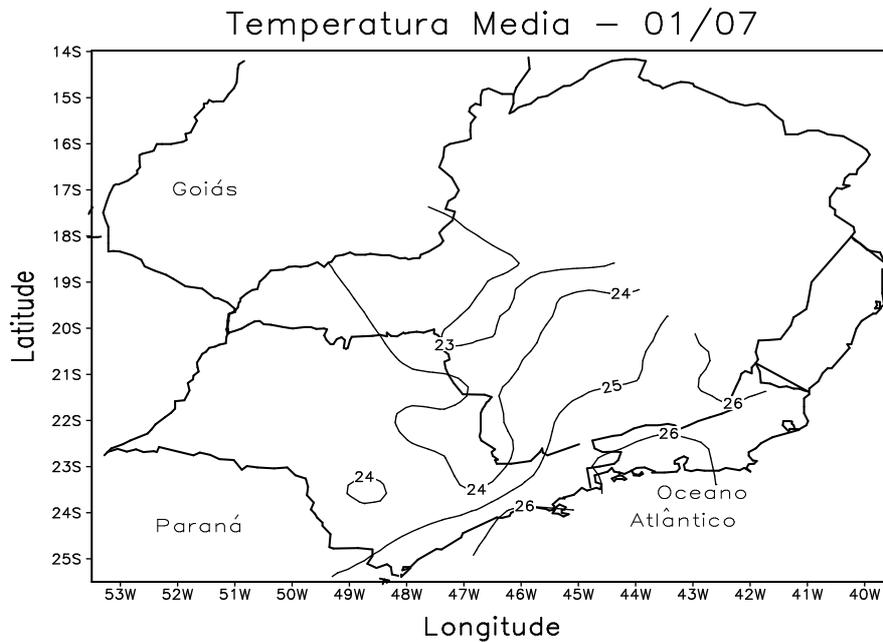


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em JANEIRO/2007 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

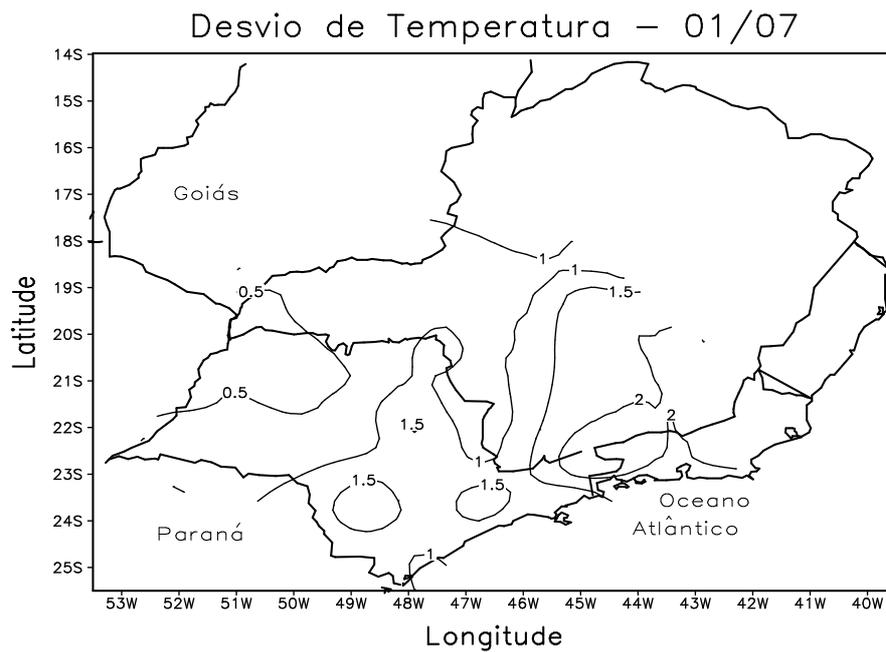
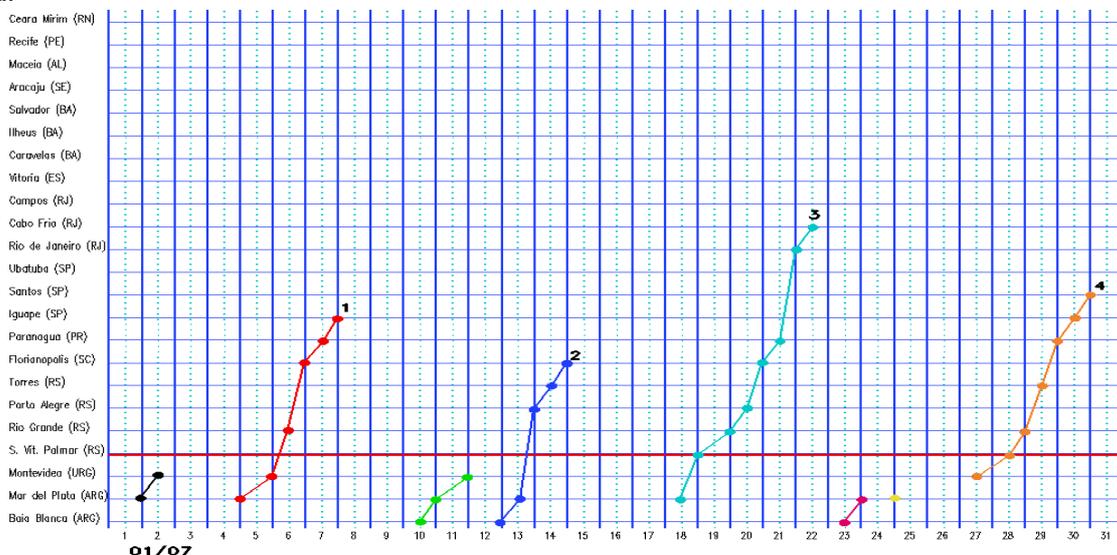
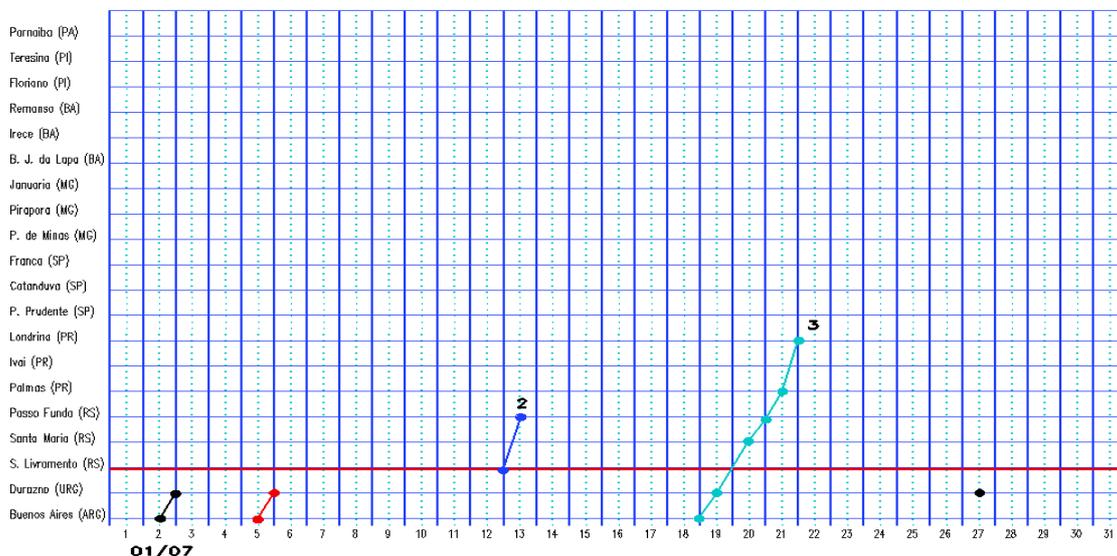


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em JANEIRO/2007 para Região Sudeste do Brasil. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (*dados*)/CPTEC (*anomalia*)).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

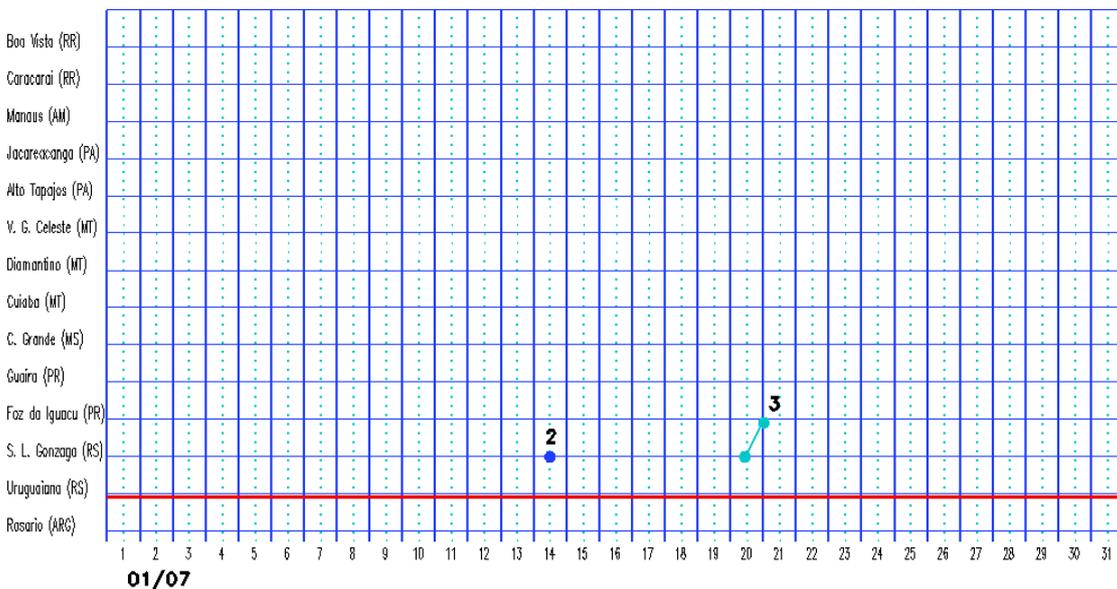


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JANEIRO/2007. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados.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

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Cinco massas de ar frio atuaram no decorrer de janeiro de 2007 e apresentaram fraca intensidade, como esperado para esta época do ano.

A primeira massa de ar frio ingressou no sul do País, no dia 06. Nos dias 07 e 08, o anticiclone associado estendeu-se pelos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, onde houve leve declínio de temperatura, deslocando-se para o oceano no dia seguinte.

No dia 14, uma nova massa de ar frio ingressou pelo Rio Grande do Sul, na retaguarda do segundo sistema frontal. O anticiclone associado deslocou-se pelo litoral de Santa Catarina e, posteriormente, para o oceano, onde enfraqueceu. Entre os dias 15 e 16, uma terceira massa de ar frio atuou sobre o Rio Grande do Sul e setores central e litoral de Santa Catarina, estendendo-se pelo litoral dos Estados do Paraná e São Paulo. No dia 17, o centro do anticiclone associado encontrava-se sobre o oceano.

A quarta massa de ar frio ingressou pelo extremo sul do Rio Grande do Sul no dia 20. No período de 21 a 23, esta massa de ar frio afetou, com leve declínio de temperatura, o litoral da Região Sul e dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

A última massa de ar frio atuou apenas no extremo sul do Rio Grande do Sul, entre os dias 28 e 29. No dia 30, o anticiclone encontrava-se sobre o oceano.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Houve considerável atividade convectiva sobre as Regiões Norte, Centro-Oeste e Sul do Brasil, em praticamente todas as pântadas de janeiro (Figura 23). De modo geral, a Região Nordeste apresentou inibição da atividade convectiva, porém as chuvas foram mais frequentes na 3ª pântada, quando da atuação do primeiro episódio de ZCAS, e na 6ª pântada, quando os centros dos vórtices ciclônicos posicionaram-se sobre o Oceano Atlântico (ver seção 4.3). A banda de nebulosidade associada à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) apresentou-se zonal e ao norte do Equador em praticamente todas as pântadas de janeiro. Na Região Sul, a atividade convectiva foi maior na

1ª, 4ª e 6ª pântadas, associada principalmente ao escoamento nos médios e altos níveis da atmosfera.

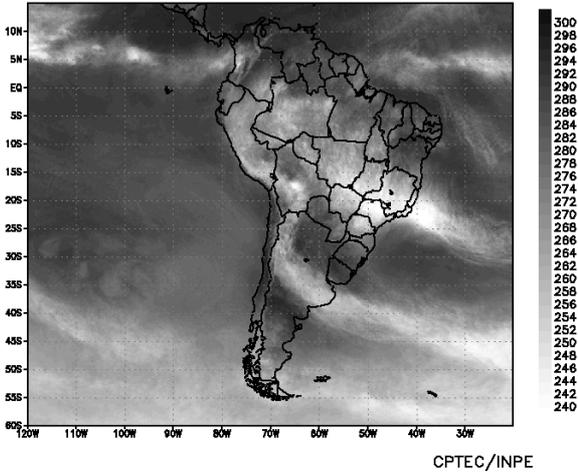
3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

Em janeiro, foram observados dois episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), conforme ilustra Figura 24. O primeiro apresentou maior duração, atuando desde 27 de dezembro de 2006 até 16 de janeiro de 2007. Ressalta-se que a configuração de um vórtice ciclônico próximo à Região Sudeste contribuiu para a maior intensidade deste episódio no início de janeiro (ver seção 4.3). O segundo configurou-se entre os dias 22 e 27 de janeiro. Um novo episódio de ZCAS iniciou em 30 de janeiro e será analisado no próximo número do Boletim CLIMANÁLISE. As características dinâmicas analisadas em ambos os episódios estão coerentes com o modelo conceitual de ZCAS.

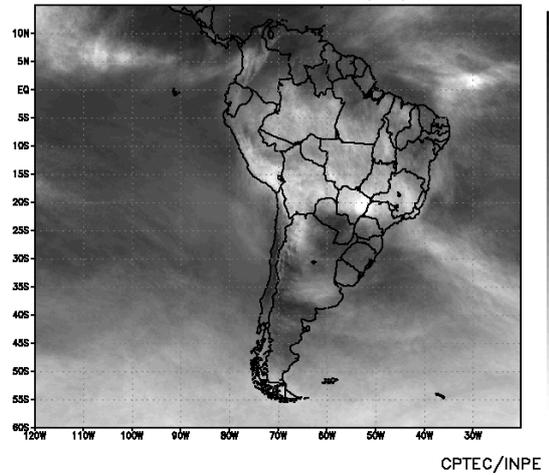
No primeiro episódio, a maior atividade convectiva associada à ZCAS foi notada preferencialmente sobre as Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil (Figura 24a). O escoamento anticiclônico em 850 hPa e 500 hPa favoreceu o transporte de umidade em direção ao continente e intensificou a convergência de umidade sobre os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro e sobre o sul de Minas Gerais, onde as chuvas foram mais intensas (Figura 24b, 24c e 24e). Em altos níveis, tanto a Alta da Bolívia como o centro do vórtice do Nordeste apresentaram-se bem configurados, contribuindo para a intensificação deste primeiro episódio de ZCAS (Figura 24d).

No decorrer do dia 21, o avanço do terceiro sistema frontal até o litoral do Rio de Janeiro caracterizou o segundo episódio de ZCAS. A banda de nebulosidade associada também foi notada sobre as Regiões Sudeste e Centro-Oeste, porém um pouco mais ao norte se comparada ao primeiro episódio (Figura 24f). Nos níveis de 850 hPa e 500 hPa, pode-se notar a convergência de umidade e a área de maior movimento ascendente sobre o sul dos Estados de Minas Gerais e Goiás, noroeste de São Paulo e nordeste do Mato Grosso do Sul, onde também ocorreram intensos episódios de chuva (ver seção 2.1). No escoamento em 200 hPa, notou-se o vórtice ciclônico posicionado sobre o Nordeste brasileiro e a maior região de divergência sobre Minas Gerais e Goiás, onde, em

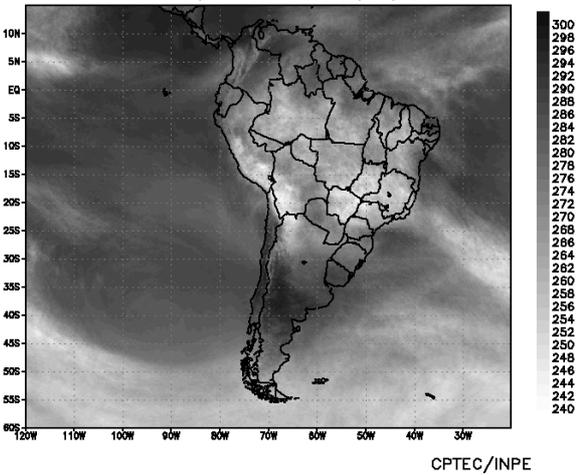
Temperatura de brilho Média GOES (K)
Pentada do período 01 - 05 /01/2007



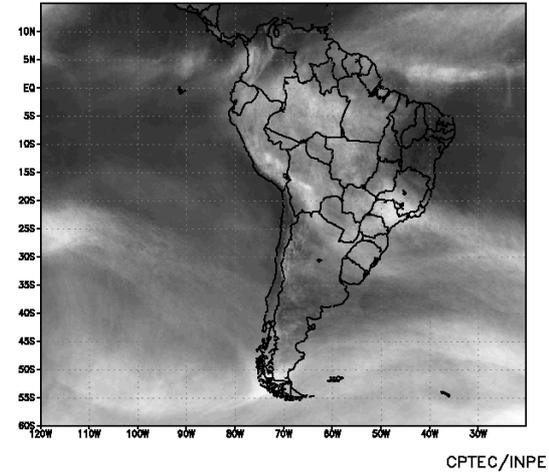
Temperatura de brilho Média GOES (K)
Pentada do período 06 - 10 /01/2007



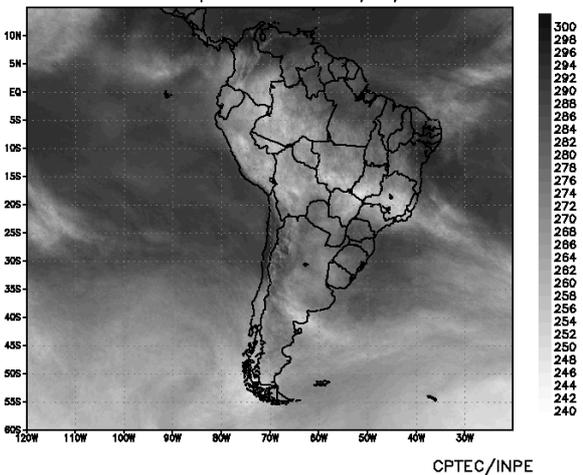
Temperatura de brilho Média GOES (K)
Pentada do período 11 - 15 /01/2007



Temperatura de brilho Média GOES (K)
Pentada do período 16 - 20 /01/2007



Temperatura de brilho Média GOES (K)
Pentada do período 21 - 25 /01/2007



Temperatura de brilho Média GOES (K)
Pentada do período 26 - 31 /01/2007

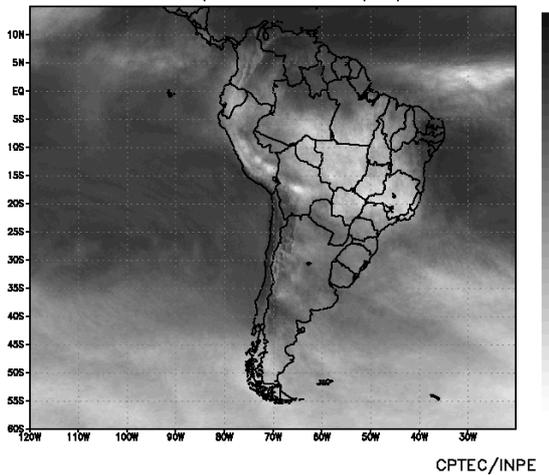
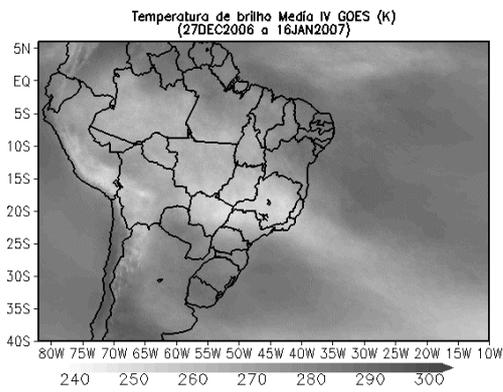
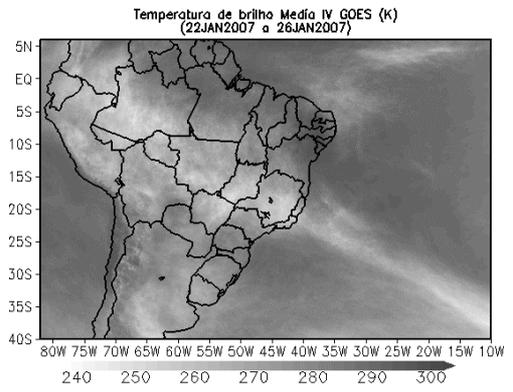


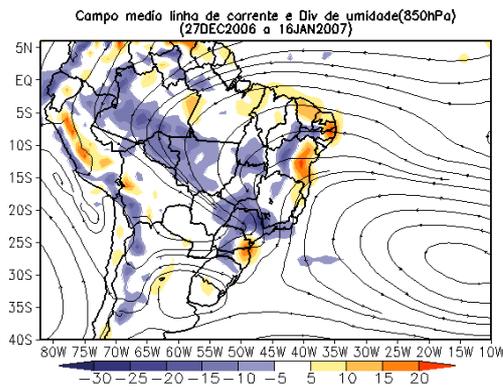
FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JANEIRO/2007. (FONTE: Satélite GOES-12).



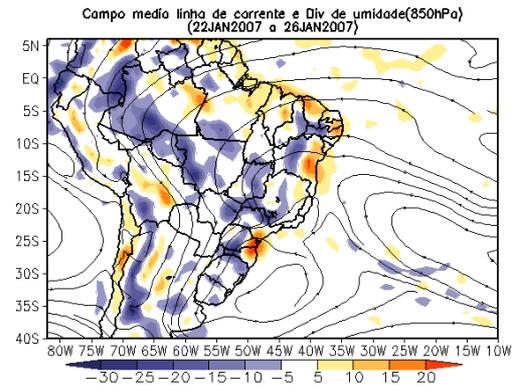
(a)



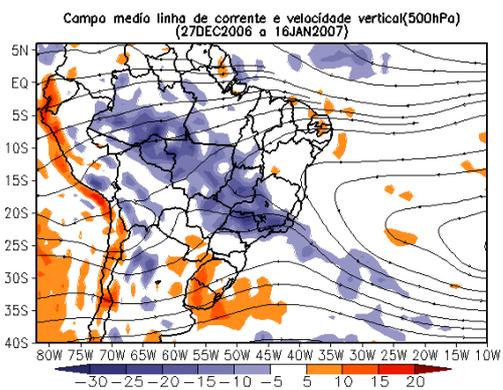
(f)



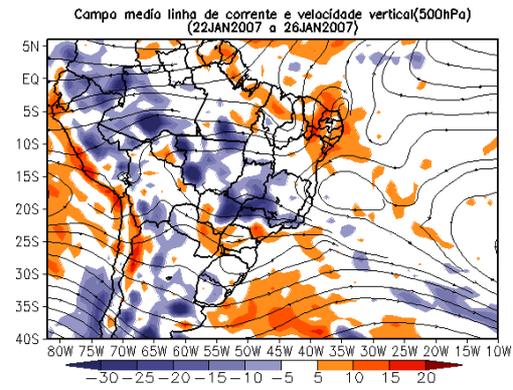
(b)



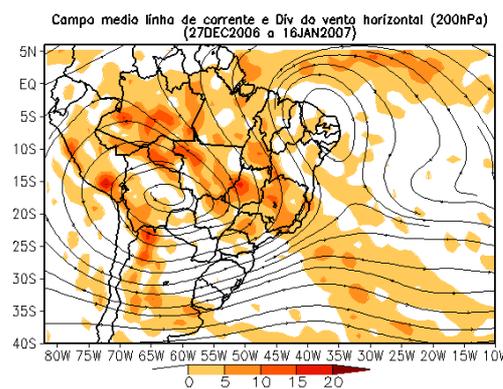
(g)



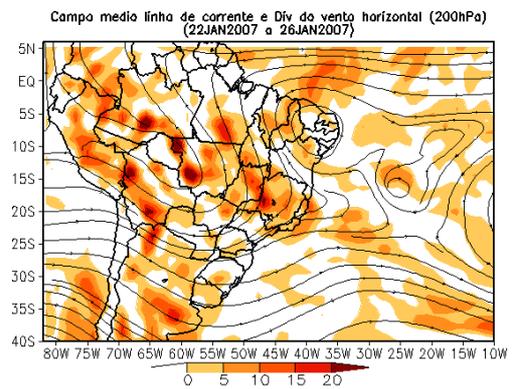
(c)



(h)



(d)



(i)

FIGURA 24 - Campos ilustrativos de dois episódios de ZCAS nos períodos de 27 de DEZEMBRO/2006 a 16 de JANEIRO/2007 (a, b, c, d e e) de 22 a 26 (f, g, h, i e j) de JANEIRO/2007, a saber: temperatura de brilho média obtida pelo satélite GOES-12 (a, 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, g); campo médio de linha de corrente e velocidade vertical, em 500 hPa, em $10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}^{-1}$ (c, h); campo médio de linha de corrente e vorticidade relativa no nível de 200 hPa, em 10^{-5}s^{-1} (d, i); e campo de precipitação acumulada em mm (e e j).

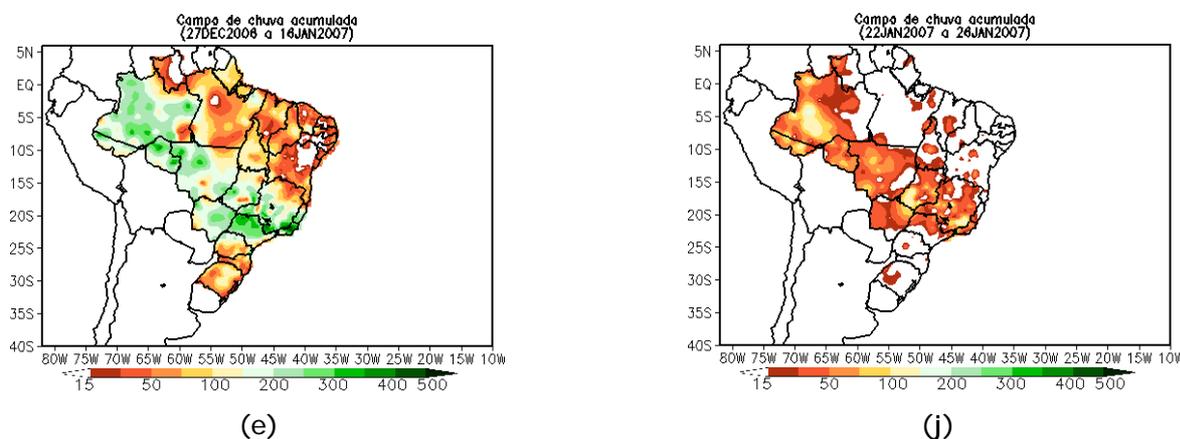


FIGURA 24 - Continuação.

superfície, ocorreram os maiores totais acumulados de precipitação associados a este segundo episódio de ZCAS (Figura 24j).

3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Em janeiro, a posição média da banda de nebulosidade associada à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) foi fortemente afetada pelo posicionamento dos vórtices ciclônicos que atuaram sobre o norte da Região Nordeste e oceano adjacente (ver seção 4.3). Foi notada uma maior interação entre estes dois sistemas na 2ª e 5ª pântadas do mês. Por esta razão, a ZCIT atuou preferencialmente ao norte de sua posição climatológica (Figura 25). De modo geral, a ZCIT apresentou fraca atividade convectiva, como pode ser notada nas imagens de temperatura de brilho mínima (Figura 26). Esse fato contribuiu para as chuvas abaixo da média sobre o norte do Brasil (ver Figura 14).

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

As Linhas de Instabilidade (LI's) apresentaram-se bem caracterizadas em apenas nove episódios durante o mês de janeiro (Figura 27). As LI's configuraram-se preferencialmente entre as Guianas e o norte do Maranhão, porém estenderam-se até o norte do Rio Grande do Norte e Ceará nos dias 01 e 03, respectivamente (Figura 26). De modo geral, a configuração das LI's foi inibida pelo posicionamento dos centros dos vórtices ciclônicos sobre a costa norte do Nordeste do Brasil (ver seção 4.3).

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

Em janeiro, o jato subtropical atuou preferencialmente sobre o nordeste da Argentina, Uruguai e sul do Brasil, com magnitude média mensal entre 30 m/s e 40 m/s (Figura 28a). Considerando o escoamento climatológico, o jato subtropical esteve mais intenso e deslocado para norte.

No período de 01 a 03, o jato subtropical atuou sobre o centro-sul da América do Sul, atingindo sua maior magnitude mensal sobre o Oceano Atlântico (Figura 28b). Nos dias subsequentes, o jato subtropical deslocou-se para latitudes em torno de 35°S, onde se posicionou durante quase todo o mês. A partir do dia 15, a magnitude do jato subtropical atingiu valores entre 50 m/s e 60 m/s sobre o Uruguai e sul do Brasil, onde se manteve bem configurado até o dia 21. Destacaram-se os dias 19 e 20, quando se configurou um sistema de baixa pressão associado ao terceiro sistema frontal à superfície, intensificado, por sua vez, pelo cavado nos níveis médios e pela atuação do jato subtropical, conforme ilustram o escoamento em 200 hPa e a imagem de satélite do GOES-12 (Figuras 28c e 28d). Nestes dias, houve ocorrência de chuva e ventos fortes sobre as Regiões Sul e Sudeste. Em Aucarana, no norte do Paraná, os ventos fortes derrubaram um prédio e as árvores ficaram retorcidas. Na região metropolitana de Curitiba-PR, a chuva forte causou inundação, comprometendo a estrutura de algumas casas (ver seção 2.1).

No dia 31, o jato subtropical voltou a atingir magnitude de até 50 m/s sobre o Uruguai, favorecendo o deslocamento do quarto sistema frontal para latitudes mais ao norte.

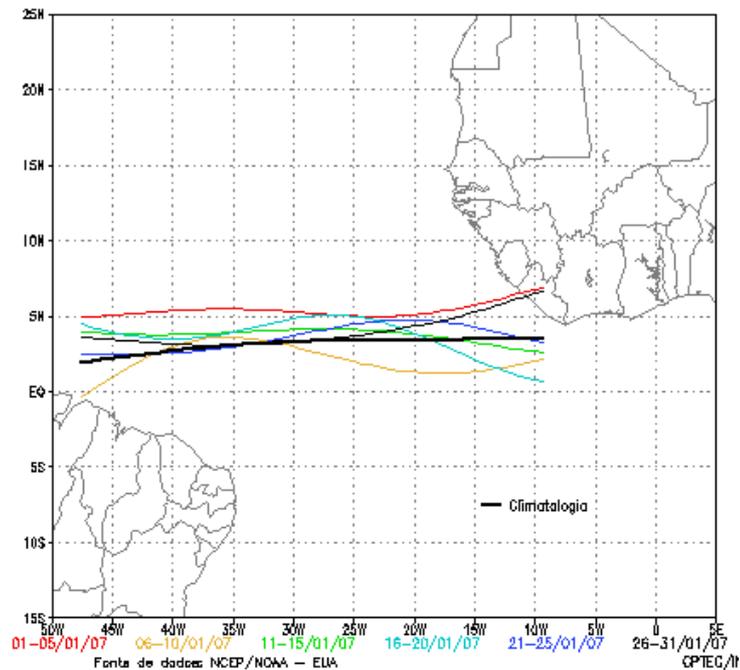


FIGURA 25 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JANEIRO/2007, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

O centro da alta troposférica configurou-se em 24 dias do mês de janeiro, posicionando-se preferencialmente sobre a Bolívia (Tabela 2). Na média mensal, o centro da circulação anticiclônica configurou-se sobre o sudeste do Bolívia, em aproximadamente 18°S/59°W, próximo à sua posição climatológica (Figura 29). A Figura 29b mostra a circulação da Alta da Bolívia bem caracterizada na imagem do satélite GOES-12 do dia 08, às 21:00 TMG. Nesta imagem, pode-se notar o aumento da atividade convectiva na sua região de difluência, principalmente sobre as Regiões Norte e Centro-Oeste. Destacou-se a ocorrência de chuva forte na capital de Rondônia Porto Velho, onde se registrou um total de chuva superior a 80 mm no dia 09 (ver seção 2.1).

4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

A configuração de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) ocorreu durante quase todo o mês de janeiro, conforme ilustra a Figura 30a. Destacaram-se o segundo e sexto episódios que se configuraram de 01 a 18 e de 16 a 25 sobre o norte do Nordeste e Oceano Atlântico adjacente. O segundo episódio, em particular, já vinha sendo observado desde o dia 23 de dezembro,

tornando-se um cavado no dia 12 e voltando à configuração de VCAN no dia 13. Durante este episódio, houve diminuição da convecção sobre a Nordeste do Brasil (ver seção 2.1).

Na Figura 30b, pode-se observar a atuação do VCAN adjacente à costa da Região Sudeste, representando o episódio que ocorreu no período de 03 a 07. Este VCAN foi responsável pelas chuvas intensas ocorridas nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (ver seção 2.1) e também contribuiu para a intensificação do primeiro episódio de ZCAS. A Figura 30c ilustra a configuração do VCAN no dia 30, quando seu centro se posicionou sobre o Oceano Atlântico e proporcionou aumento de áreas de instabilidade sobre o Maranhão, Piauí e oeste da Bahia (ver seção 2.1).

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

As precipitações em janeiro apresentaram um comportamento similar àquelas observadas em dezembro passado, com máximos valores no oeste da bacia do Amazonas, Paraná, Atlântico Leste e sul da bacia do São Francisco. As anomalias de precipitação também foram positivas nestas mesmas áreas e em parte das bacias do Uruguai e Atlântico Sudeste. Esta situação resultou em aumento dos valores de vazão na

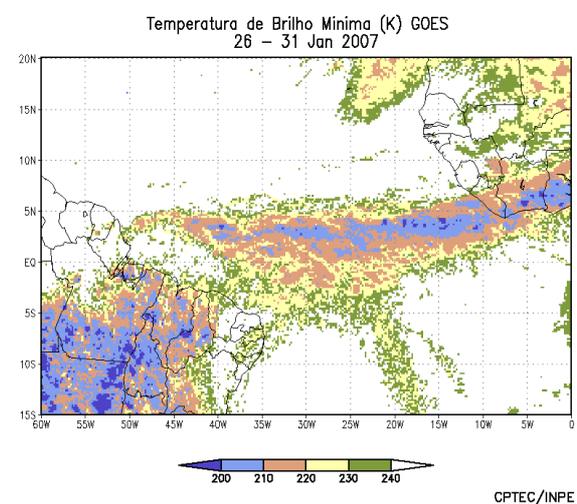
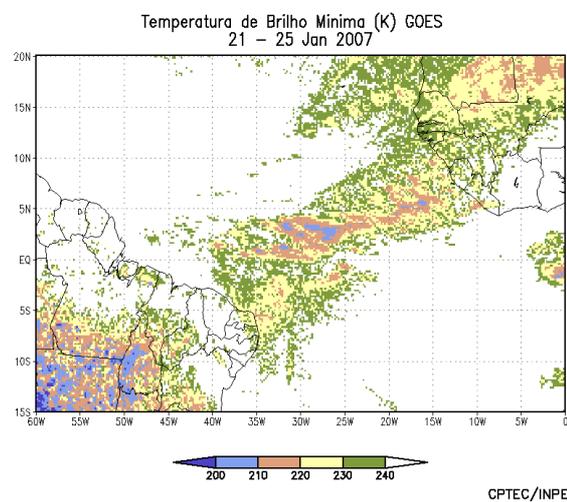
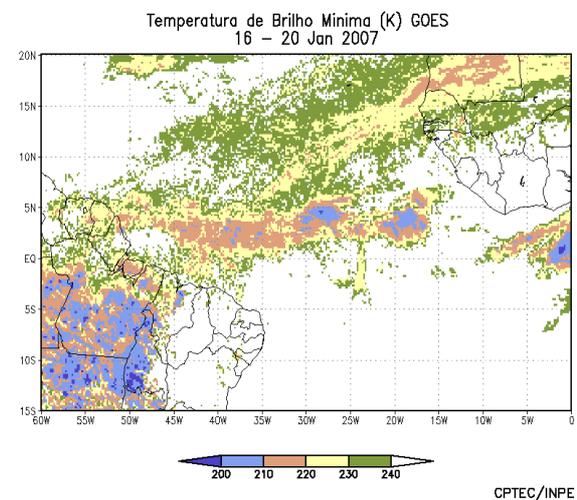
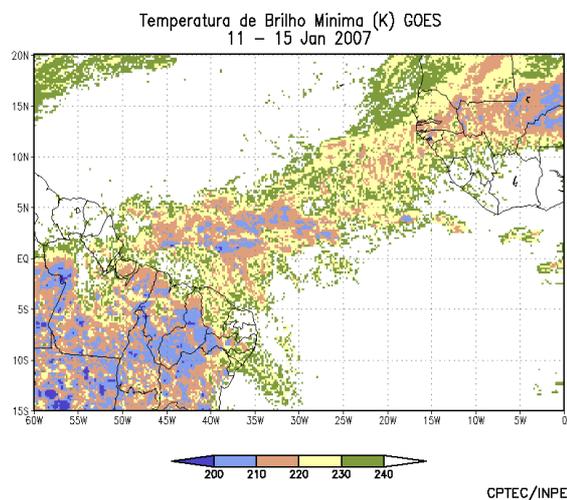
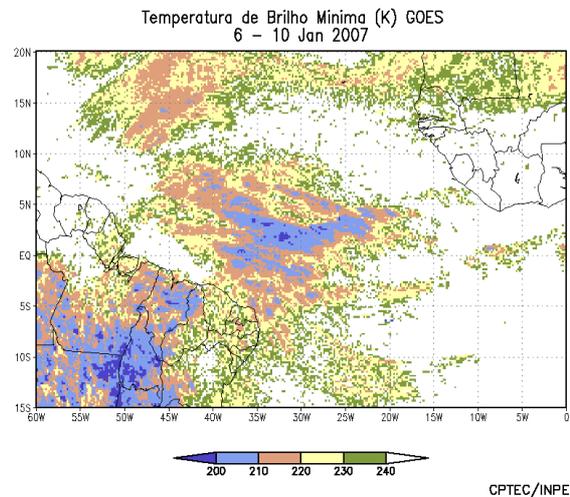
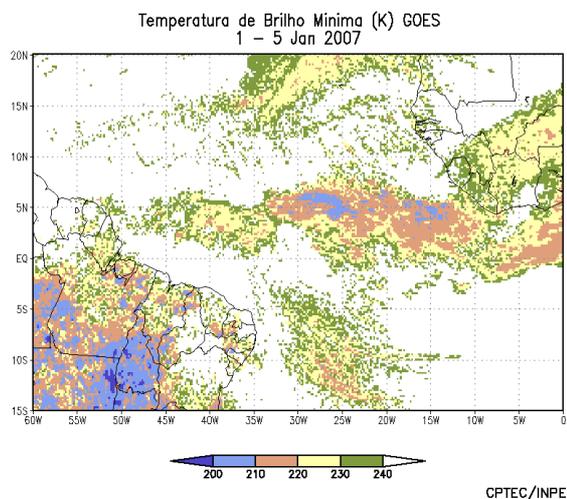


FIGURA 26 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JANEIRO/2007. (FONTE: Satélite GOES-12).

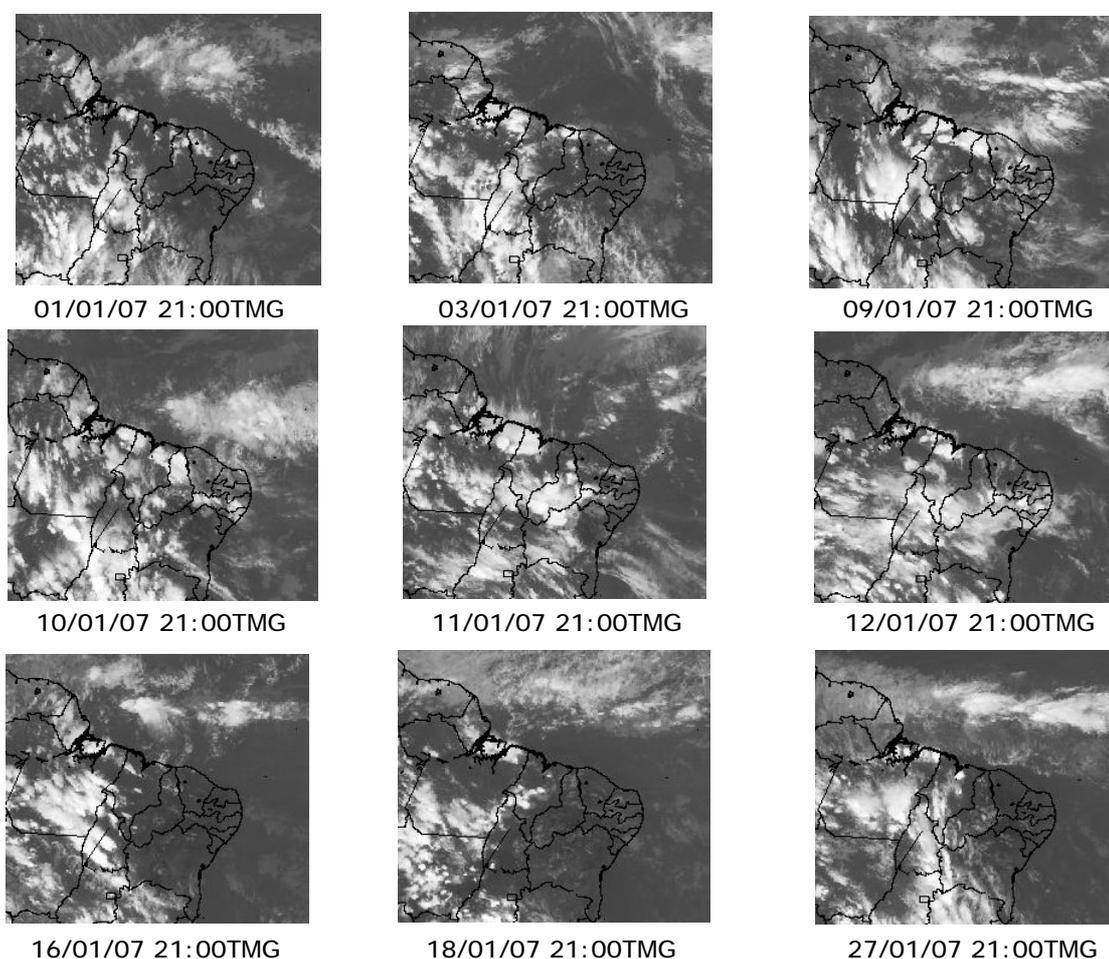


FIGURA 27 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de cumulonimbus em JANEIRO/2007.

maioria das estações monitoradas, excetuando se duas estações localizadas nas bacias do Atlântico Sudeste e do Uruguai, onde houve diminuição.

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.

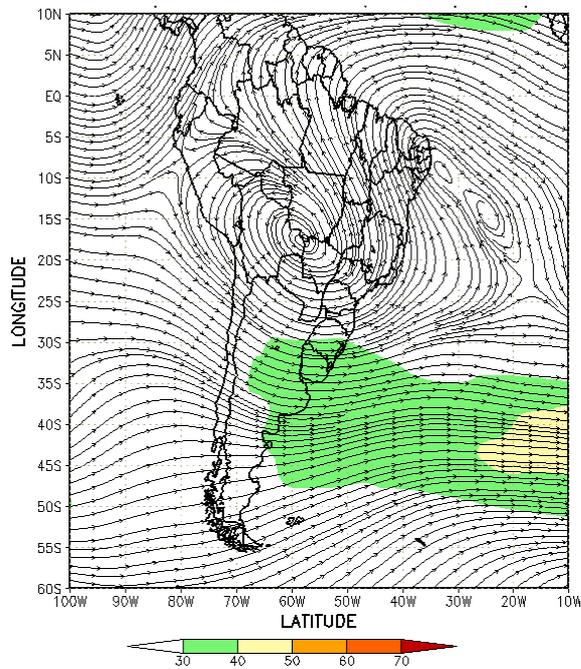
Na estação Manacapuru-AM, as vazões foram calculadas a partir das cotas observadas no Rio Negro, utilizando um modelo estatístico (ver nota nº8 no final desta edição). Em janeiro, as cotas do Rio Negro apresentaram uma altura média de 20,47 m, com máxima de 31,40 m e mínima de 19,24 m (Figura 33).

Na bacia do Amazonas, as vazões aumentaram em relação ao mês anterior e estiveram acima da MLT, com exceção da estação

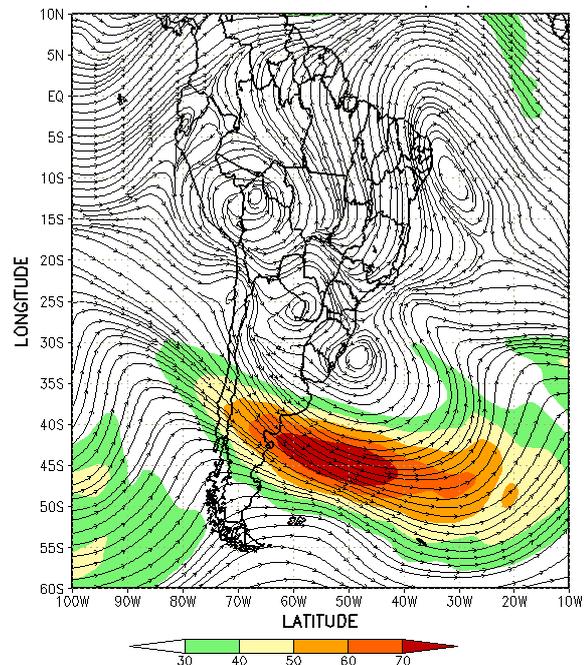
Coaracy Nunes-AP que apresentou desvio negativo. Na estação Tucuruí-PA, na bacia do Tocantins, a vazão também excedeu a observada em dezembro passado, porém manteve-se abaixo do valor esperado.

Nas bacias do São Francisco e do Paraná, as vazões vêm aumentando desde dezembro último e, neste mês de janeiro, em particular, apresentaram-se acima da MLT em todas as estações. Ressalta-se que, na maioria das estações localizadas no norte da bacia do Paraná, e que abrangem os Estados de Minas Gerais e São Paulo, onde houve excesso de chuva, as vazões excederam em mais que 100% a MLT.

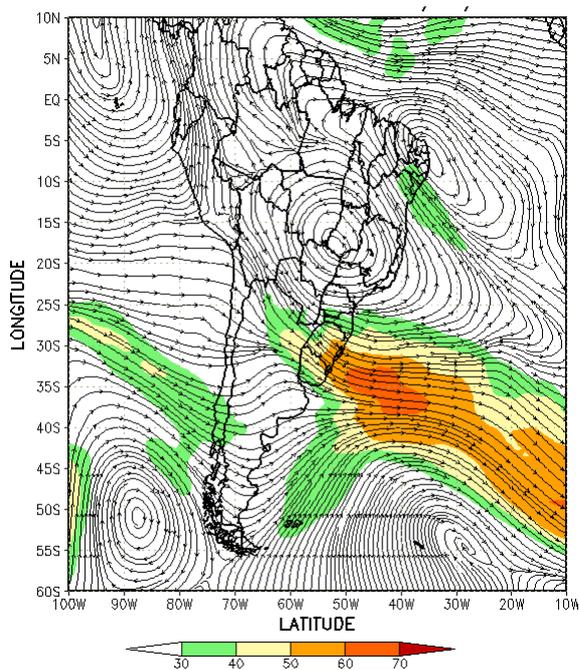
Nos setores norte e central da bacia do Atlântico Sudeste, as vazões aumentaram em comparação com dezembro passado, porém estiveram abaixo da MLT. Nesta bacia, a exceção ocorreu na estação Passo Real-RS, que apresentou uma diminuição da vazão em relação ao mês anterior e esteve abaixo da MLT.



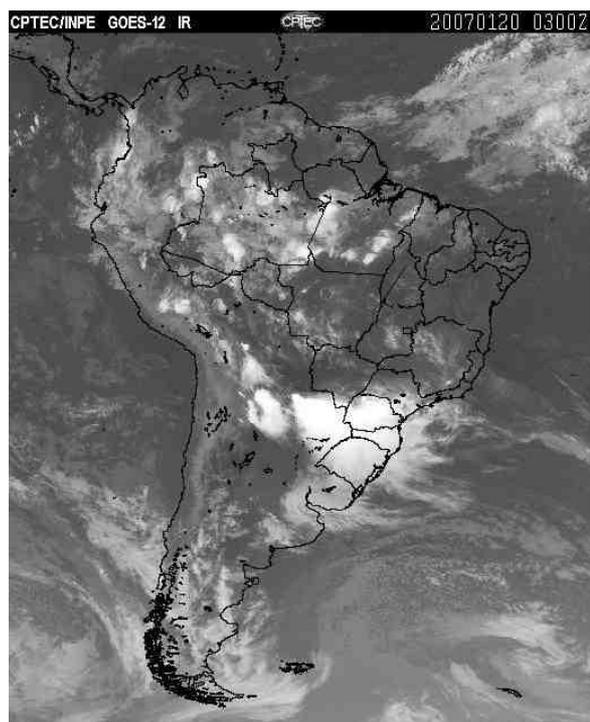
(a)



(b)

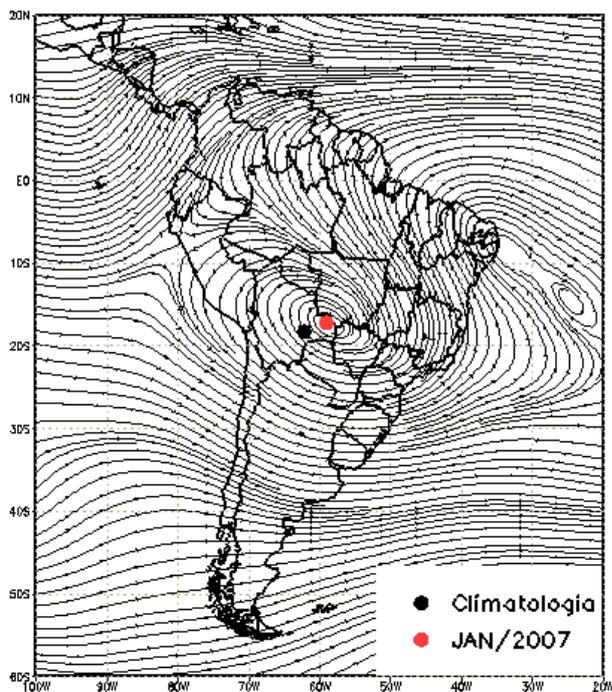


(c)

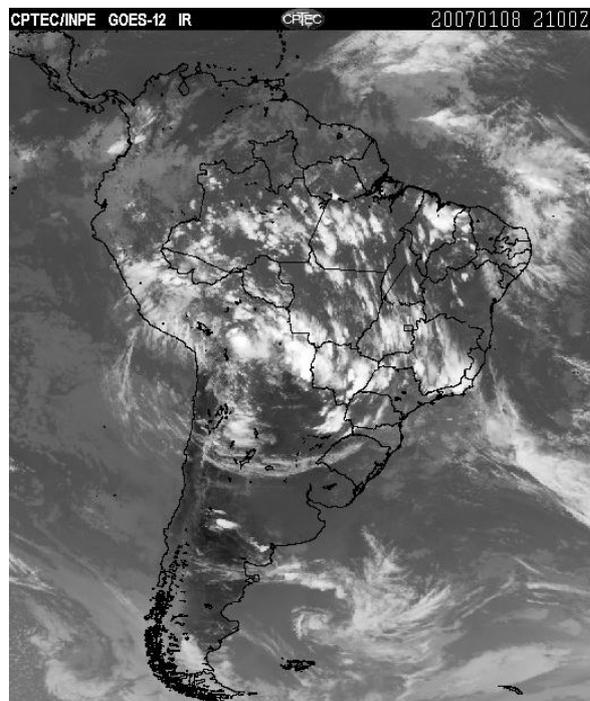


(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JANEIRO/2007 (a); e os dias 02/01/2007 e 20/01/2007, quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul (b e c). A imagem do satélite GOES-12, canal infra-vermelho, às 03:00 TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à passagem do jato em 20/01/2007 (d).



(a)



(b)

FIGURA 29 – Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em JANEIRO/2007. A imagem de satélite ilustra a atuação da Alta da Bolívia no dia 08, às 21:00 TMG (b).

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

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de JANEIRO/2007. 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.

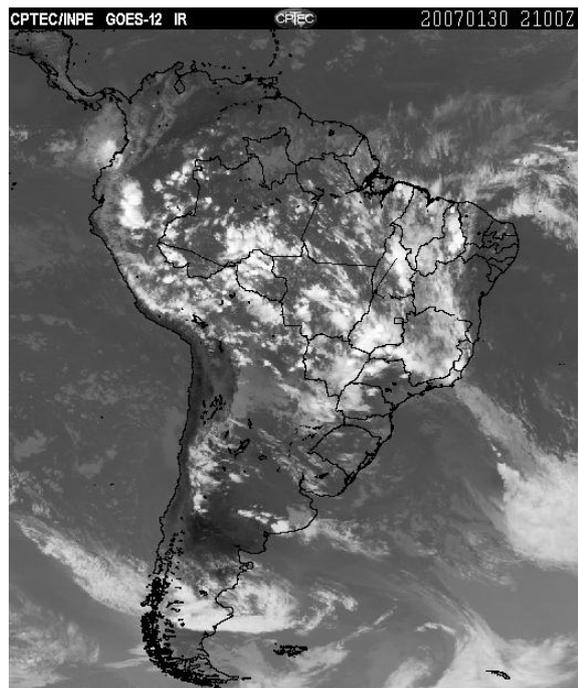
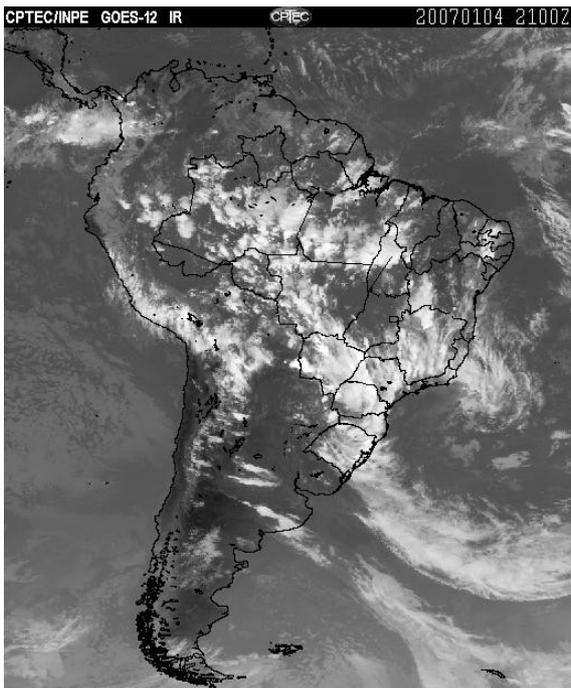
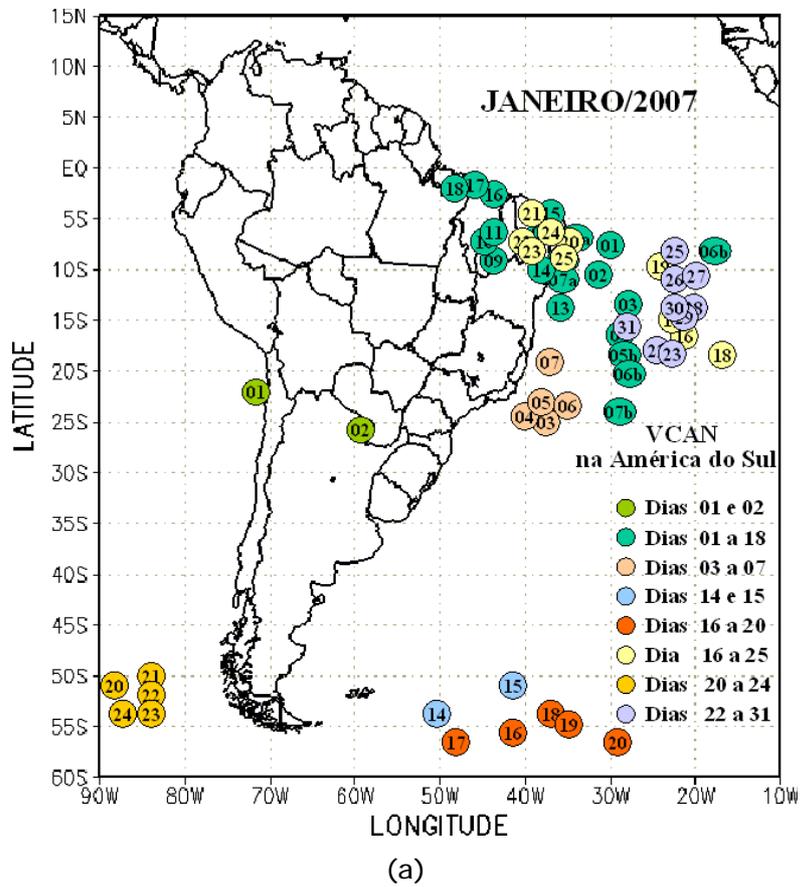


FIGURA 30 - Posição do centro do Vórtice Ciclônico em Altos Níveis (VCAN), com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul, em JANEIRO/2007. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, gerado pelo modelo do CPTEC/INPE, no horário das 12:00 TMG. As imagens de satélite ilustram a atuação do VCAN no dia 04, às 21:00 TMG (b), e no dia 30, às 21:00 TMG (c).

No Vale do Itajaí, as chuvas ocorreram abaixo da média histórica em Blumenau-SC e Ituporanga-SC (Tabela 4).

A estação Passo Fundo-RS também apresentou diminuição da vazão, porém o valor observado ficou acima da MLT.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Em janeiro, foram detectados cerca de 1.500 focos de queimadas no País, pelo satélite NOAA-12 (Figura 34). Este valor foi 81% inferior ao observado no mês anterior, porém dentro do esperado, devido à persistência das chuvas em parte das Regiões Sudeste, Norte e Centro-Oeste do Brasil.

Em comparação a janeiro de 2006, o número de focos diminuiu 20% em função das anomalias positivas de precipitação, em particular no centro-sul do Brasil. Destacou-se a redução das queimadas em 95% no Mato Grosso (22 focos); 95% no Mato Grosso do Sul (3 focos); 85% em Goiás (8 focos); 80% no Paraná (8 focos); 85% em São Paulo (5 focos); 75% em Tocantins (75 focos) e 65% em Minas Gerais (28 focos); No Nordeste, houve redução de 22% na Bahia (241 focos); 5% em Pernambuco (97 focos); 40% no Piauí (60 focos); 7% em Alagoas (41 focos) e 5% na Paraíba (38 focos). Entretanto, houve aumento das queimadas nas Regiões Norte e Nordeste, em função das anomalias negativas de precipitação, a saber: 500% em Roraima (148 focos); 50% no Pará (372 focos); e 230% no Maranhão (232 focos).

Detectaram-se 195 focos de queimadas em algumas Unidades de Conservação, federais e estaduais, em especial nos Estados do Pará e da Bahia, destacando-se a Estação Ecológica Raso da Catarina-BA (23 focos); Parque Nacional do Jamanxim-PA (10 focos); Estação Ecológica da Terra do Meio-PA (8 focos); e Reserva Biológica do Gurupi-PA (8 focos).

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em janeiro, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) nos mares de Ross e Amundsen, onde atingiram até -10 hPa, e nos mares de Weddell e Dumont

D'Urville. Anomalias positivas de até 2 hPa ocorreram no norte do mar de Bellingshausen e entre os mares de Dumont D'Urville e Ross (Figura 35). No nível de 500 hPa, registrou-se anomalia positiva de geopotencial no platô antártico (ver Figura 12, seção 1).

No campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa (Figura 36), foram registrados quatro episódios de escoamento de ar de sul para norte, a partir do norte e nordeste do mar de Bellingshausen e noroeste de Weddell em direção ao sul do Brasil, totalizando seis dias. Essa situação foi consistente com as temperaturas próximas à média no sul do Brasil (ver Figuras 17 e 19, seção 2.2).

A temperatura do ar em 925 hPa esteve acima da média em mais que 3°C no mar de Ross e em até 1°C nos mares de Bellingshausen e Weddell (Figura 37). No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas cerca de 2°C acima da climatologia no interior do continente.

Considerando ainda o campo de anomalia do vento em 925 hPa (ver Figura 36), notou-se uma circulação ciclônica anômala ao norte dos mares de Ross e Amundsen. Este escoamento propiciou advecção de ar mais aquecido proveniente do Pacífico Sul em direção à costa do continente antártico, contribuindo, possivelmente, para a retração na extensão do gelo marinho nos mares de Bellingshausen, Amundsen e Ross (Figura 38).

Na estação brasileira, Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), registraram-se ventos predominantes de sudoeste e norte. A velocidade média mensal foi de 4,9 m/s, próxima à média climatológica para este mês (5,1 m/s). A temperatura média do ar (3°C) ficou acima da média (2,3°C), mantendo-se a tendência de temperaturas acima da média mensal observadas em 2006, com exceção dos meses de agosto e setembro. Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (período de 1985 a 2007), encontram-se disponíveis no site http://www.cptec.inpe.br/prod_antartica/data/resumos/climatoleacf.xls.

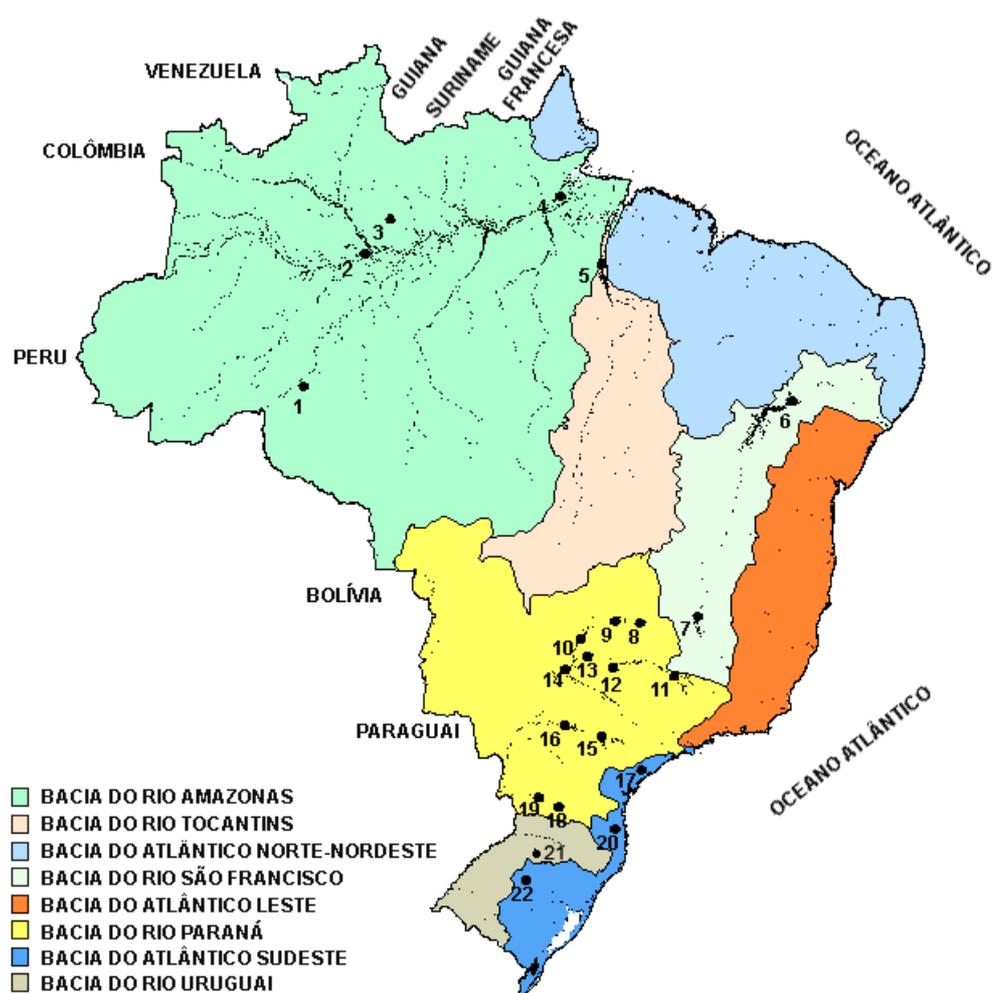


FIGURA 31 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	635,0	42,4	12. Marimbondo-SP	6640,0	109,0
2. Manacapuru-AM	86809,0	8,8	13. Água Vermelha-SP	7193,0	102,3
3. Balbina-AM	456,0	43,8	14. Ilha Solteira-SP	17907,0	108,6
4. Coaracy Nunes-AP	393,0	-32,7	15. Xavantes-SP	829,0	91,9
5. Tucuruí-PA	9398,0	-38,2	16. Capivara-SP	2279,0	71,2
6. Sobradinho-BA	5921,0	23,9	17. Registro-SP	438,7	-20,9
7. Três Marias-MG	3012,0	102,3	18. G. B. Munhoz-PR	562,0	2,7
8. Emborcação-MG	1989,0	126,0	19. Salto Santiago-PR	927,0	17,8
9. Itumbiara-MG	5600,0	111,0	20. Blumenau-SC	150,0	-19,4
10. São Simão-MG	8244,0	104,6	21. Passo Fundo-RS	38,0	22,6
11. Furnas-MG	3388,0	97,7	22. Passo Real-RS	94,0	-21,7

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em, JANEIRO/2007. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

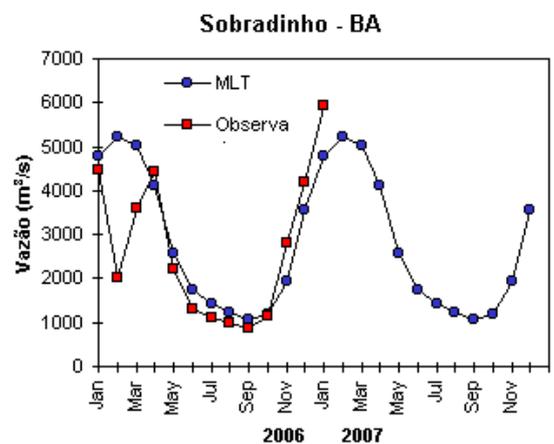
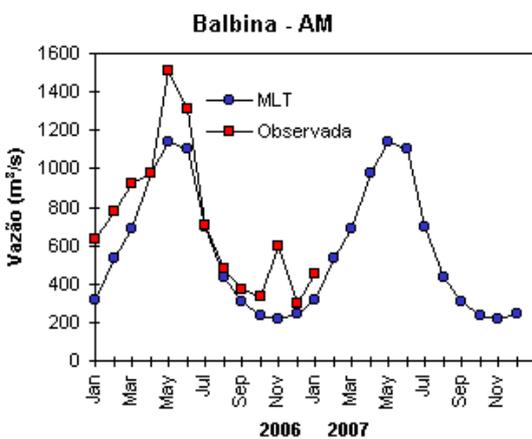
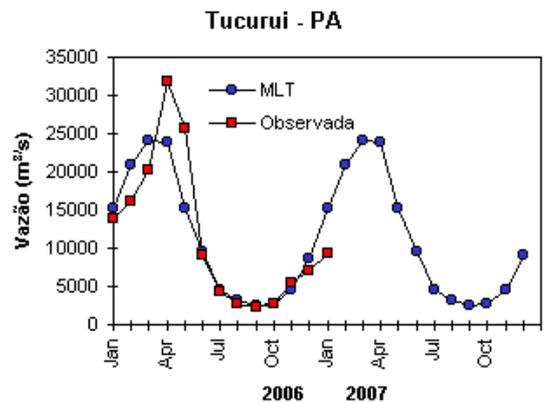
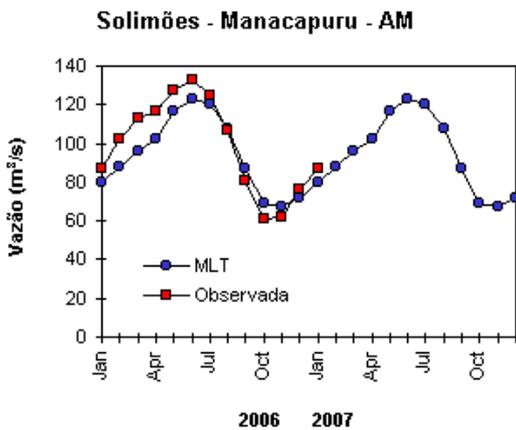
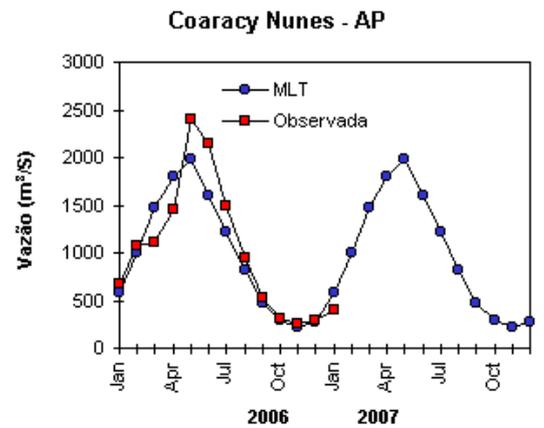
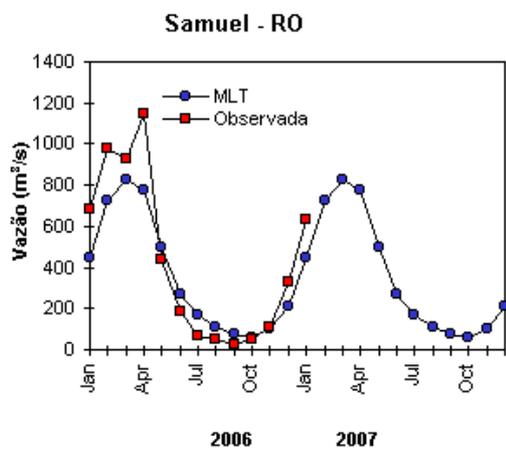


FIGURA 32 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2006 e 2007. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

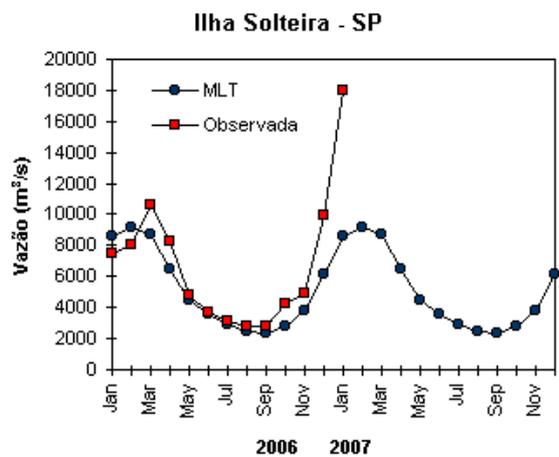
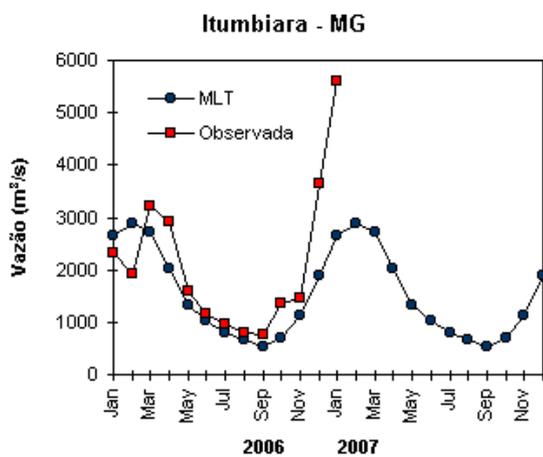
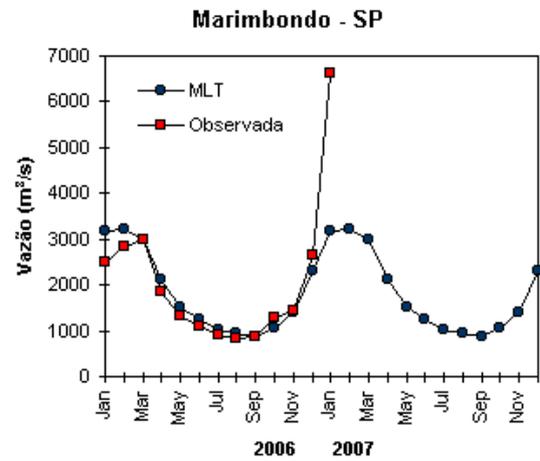
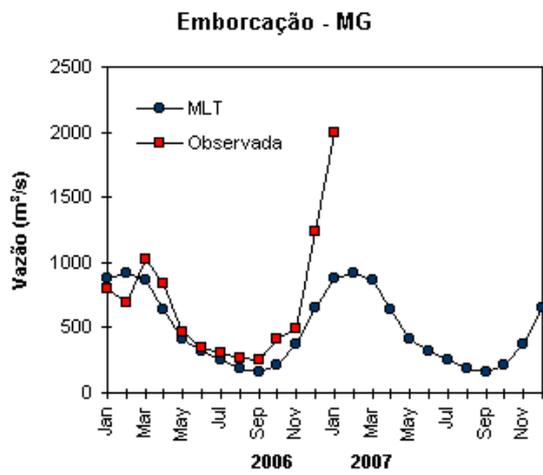
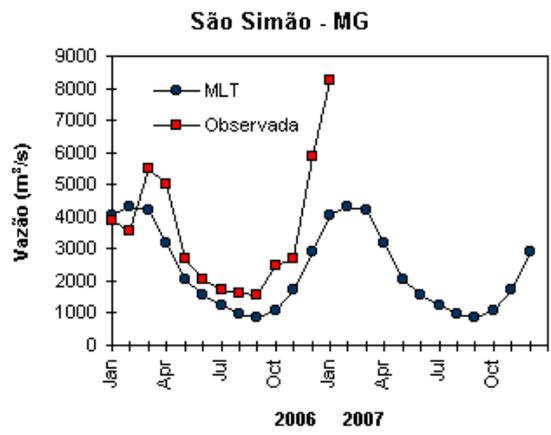
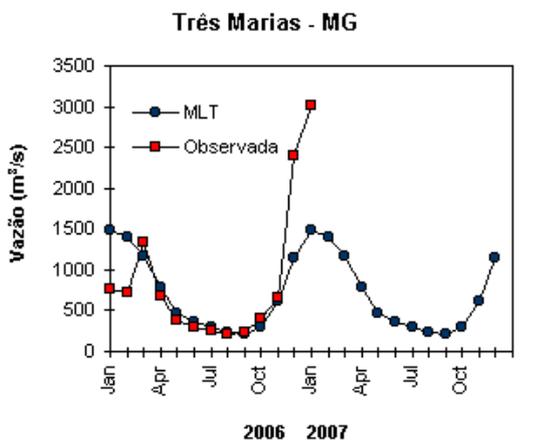


FIGURA 32 – Continuação (A).

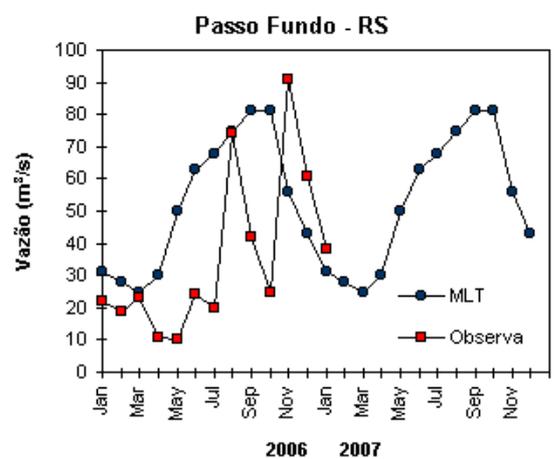
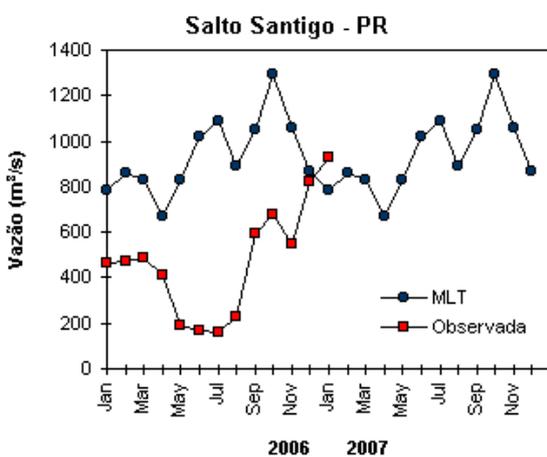
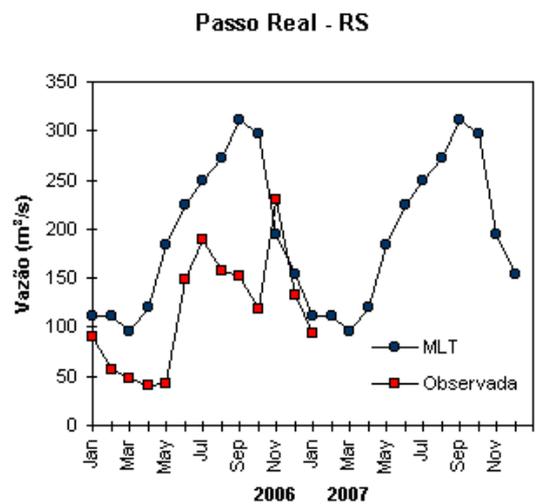
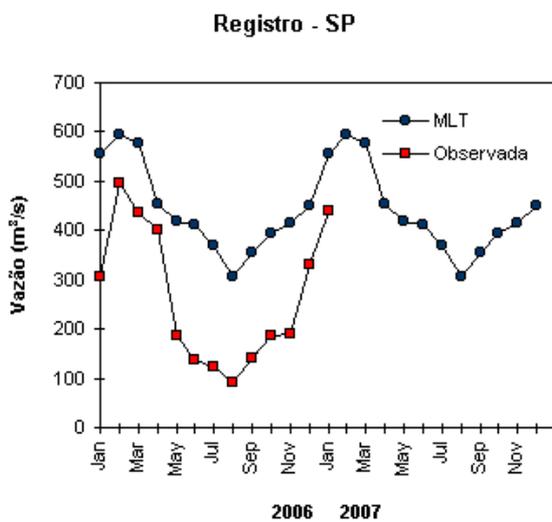
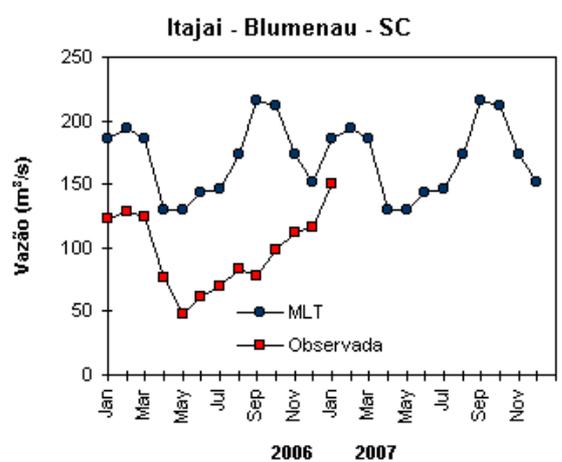
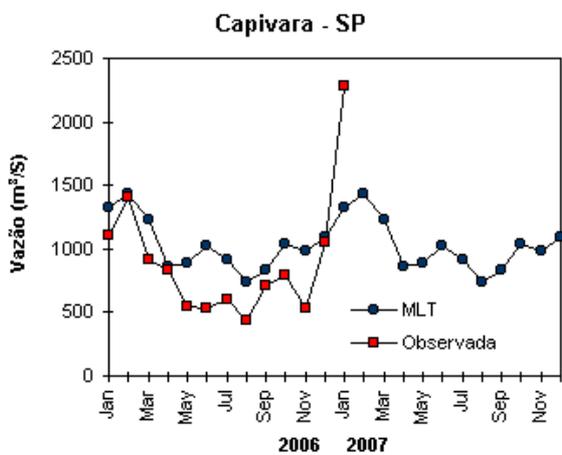


FIGURA 32 – Continuação (B).

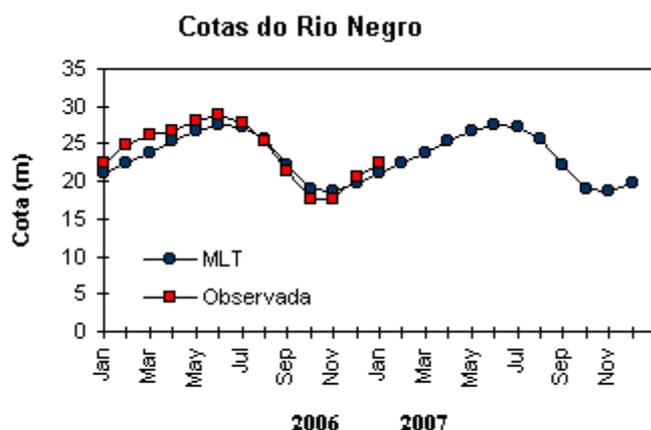


FIGURA 33 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2006 e 2007 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (m m)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	183,2	47,4
Blumenau-SC	180,3	-16,8
Ibirama-SC	185,0	33,1
Ituporanga-SC	114,3	-40,1
Rio do Sul-SC	144,5	1,3
Taió-SC	210,9	44,3

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em JANEIRO/2007. (FONTE: FURB/ANNEL).

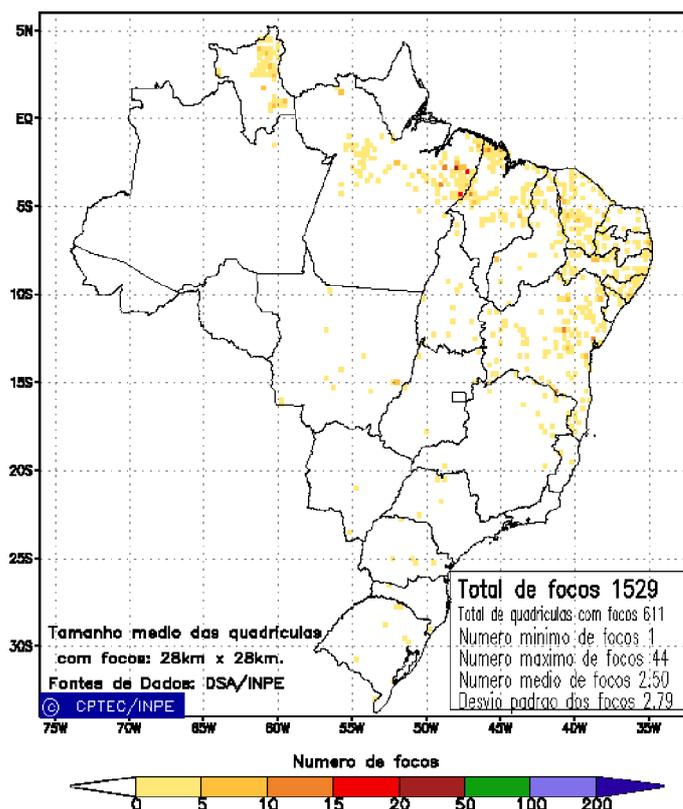


FIGURA 34 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em JANEIRO/2007. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

Anomalia de Pressao Nivel Medio do Mar (hPa)

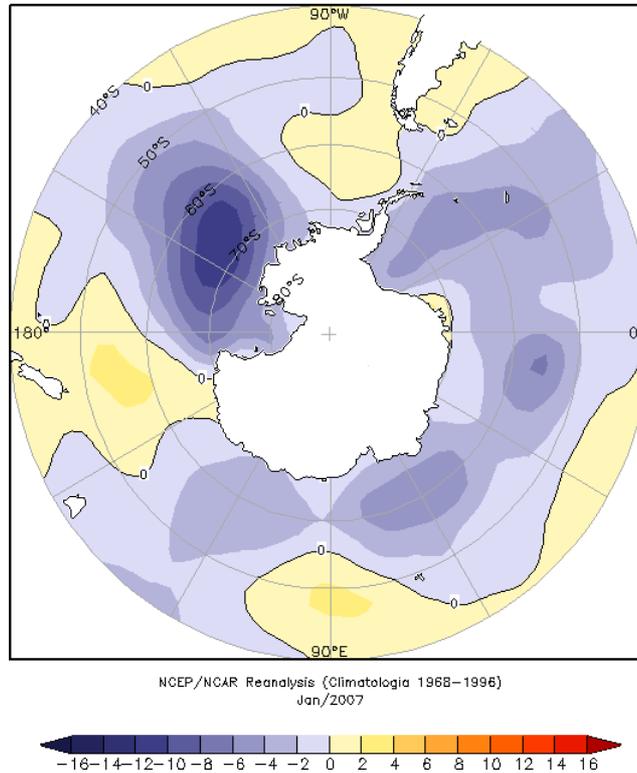


FIGURA 35 - Anomalia de Pressao ao Nivel do Mar (PNM), em hPa, em JANEIRO/2007. Destacam-se as anomalias negativas de PNM em quase todo Oceano Austral. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

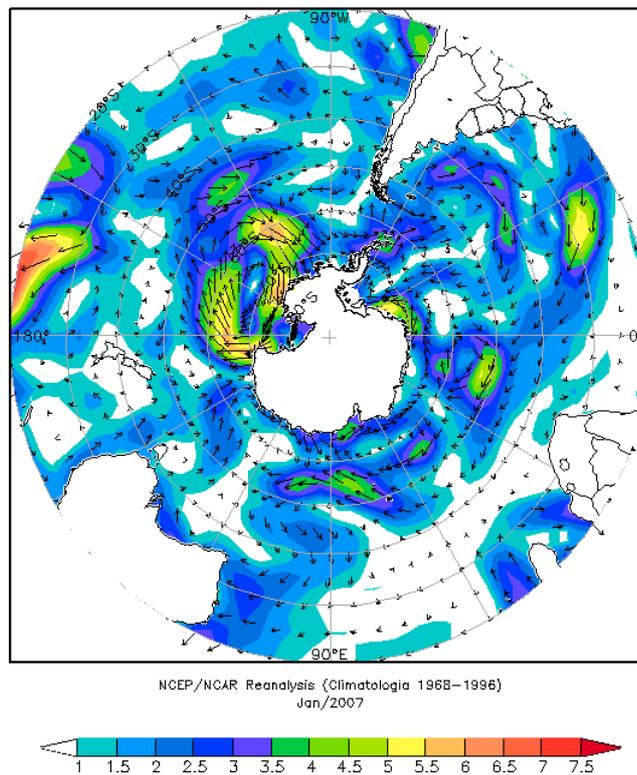


FIGURA 36 - Anomalia de vento (m/s), em 925 hPa, em JANEIRO/2007. Nota-se o escoamento de ar da região antártica e subantártica em direção ao setor sudoeste do Oceano Atlântico Sul e uma circulação ciclônica anômala nos mares de Ross e Amundsen. (FONTE: NOAA/CDC).

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

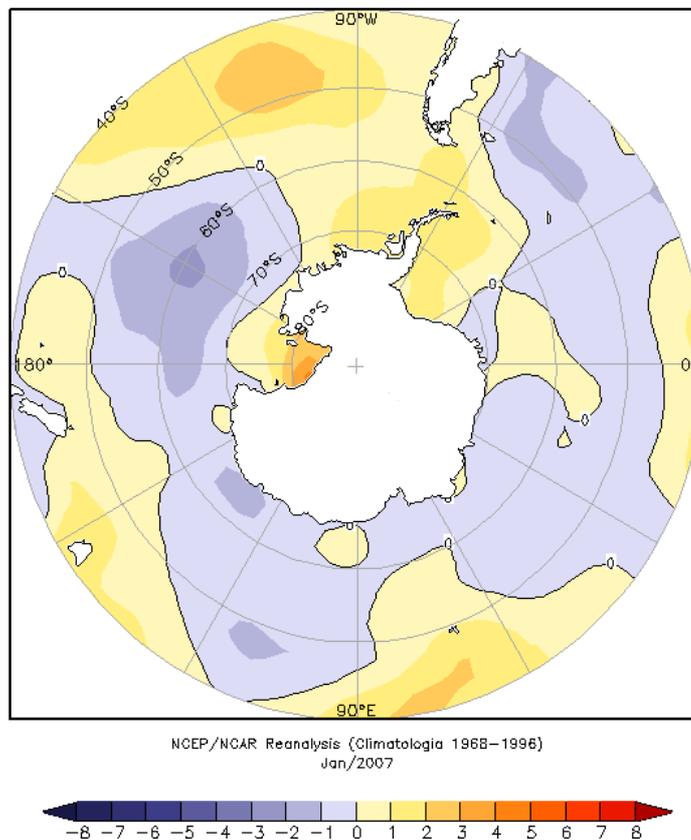


FIGURA 37 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em JANEIRO/2007. Notam-se anomalias positivas de temperatura nos mares de Ross, Amundsen, Bellingshausen e Weddell e as anomalias negativas no norte do mar de Ross e no mar de Dumont D´Urville. (FONTE: NOAA/CDC).

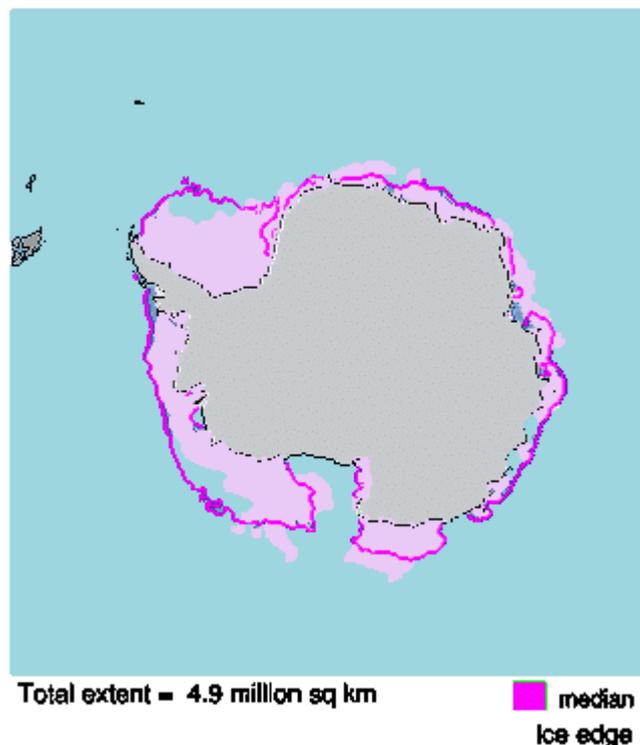


FIGURA 38 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral em JANEIRO/2007. Nota-se a retração na extensão do gelo marinho nos mares de Bellingshausen, Amundsen, Ross e Weddell. (FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC).

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 pêntrada em questão. A imagem síntese era uma imagem digital onde, em cada ponto (pixel) era retida apenas a temperatura mais alta encontrada no mesmo ponto das 40 imagens utilizadas para criá-la. Atualmente, são utilizadas duas técnicas para a avaliação da posição média da ZCIT. A primeira consiste na utilização de imagens do satélite GOES-8 para gerar imagens médias pentadais de temperatura de brilho em K. Nesta técnica, baixos valores de temperatura indicam, em geral, ocorrência de atividade convectiva. A contaminação por nuvens cirriformes é normalmente eliminada através de análise subjetiva, considerando os conceitos dos sistemas meteorológicos que atuam na região. A segunda técnica consiste na localização dos

mínimos valores de ROL, a partir de campos médios pentadais, ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. Os dados de ROL utilizados são provenientes do NOAA/EUA e os dados para obtenção da posição climatológica mensal da ZCIT foram obtidos das reanálises do NCEP/EUA. A Figura é elaborada pelo Grupo de Previsão de Clima do CPTEC/INPE.

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

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

10 - Os sistemas frontais são localizados através das análises diárias das cartas sinóticas de superfície, níveis médios (500 hPa) e altitude (250 hPa), nos horários das 00:00 e 12:00 TMG. A análise do posicionamento e deslocamento dos sistemas frontais é feita pelo Grupo de Previsão do Tempo do CPTEC/INPE. Foram incluídas novas cidades no Brasil e, nesta nova versão da figura (implementada em SETEMBRO/2006), o acompanhamento das frentes frias é feito desde sua passagem e/ou formação sobre a Argentina e o Uruguai. Para validação da posição dos sistemas, também são analisados alguns campos derivados, a saber: convergência de umidade na camada limite, temperatura potencial equivalente em 850 hPa e advecção de temperatura potencial equivalente em 850 hPa.

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

SIGLAS

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

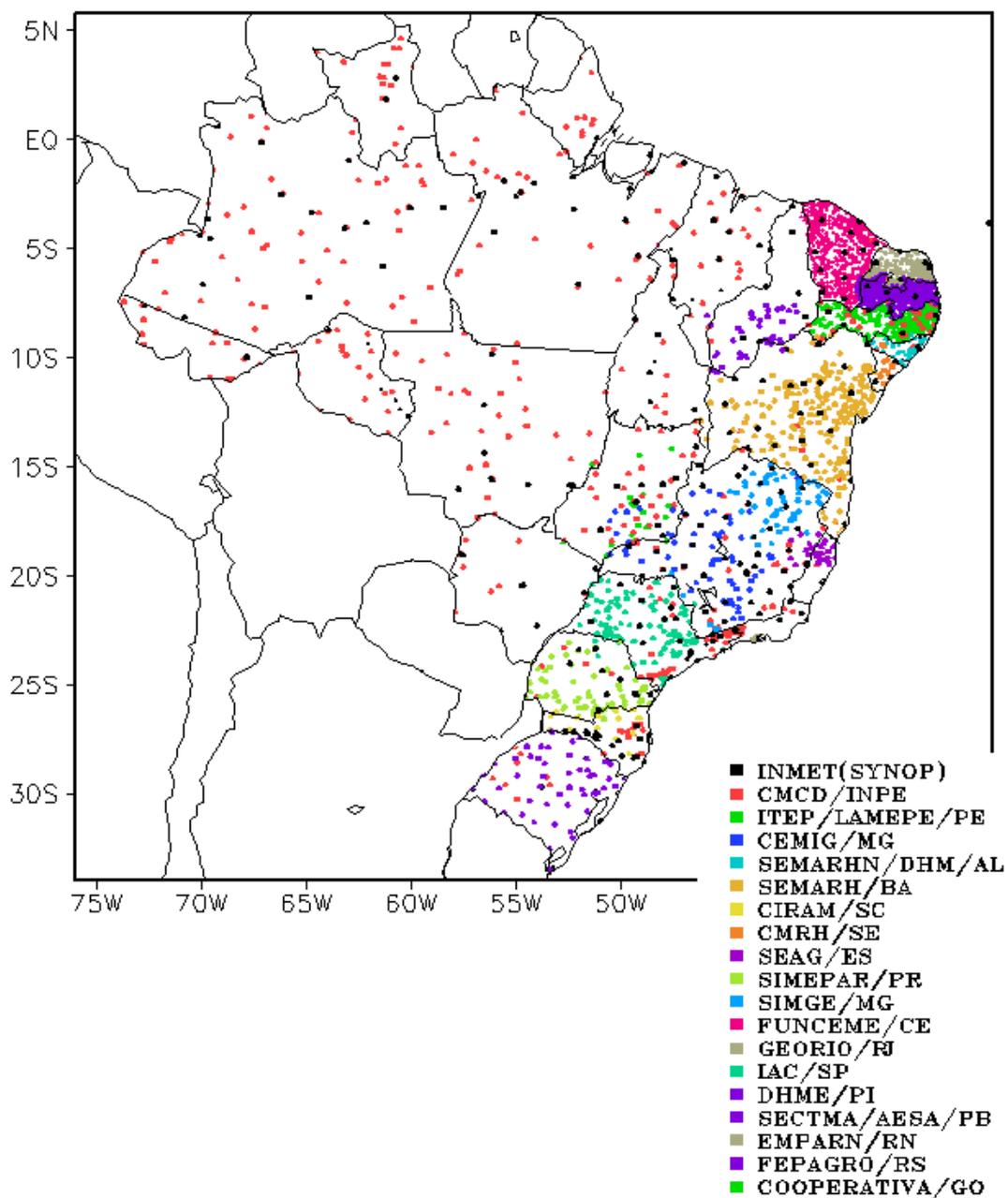


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.902 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

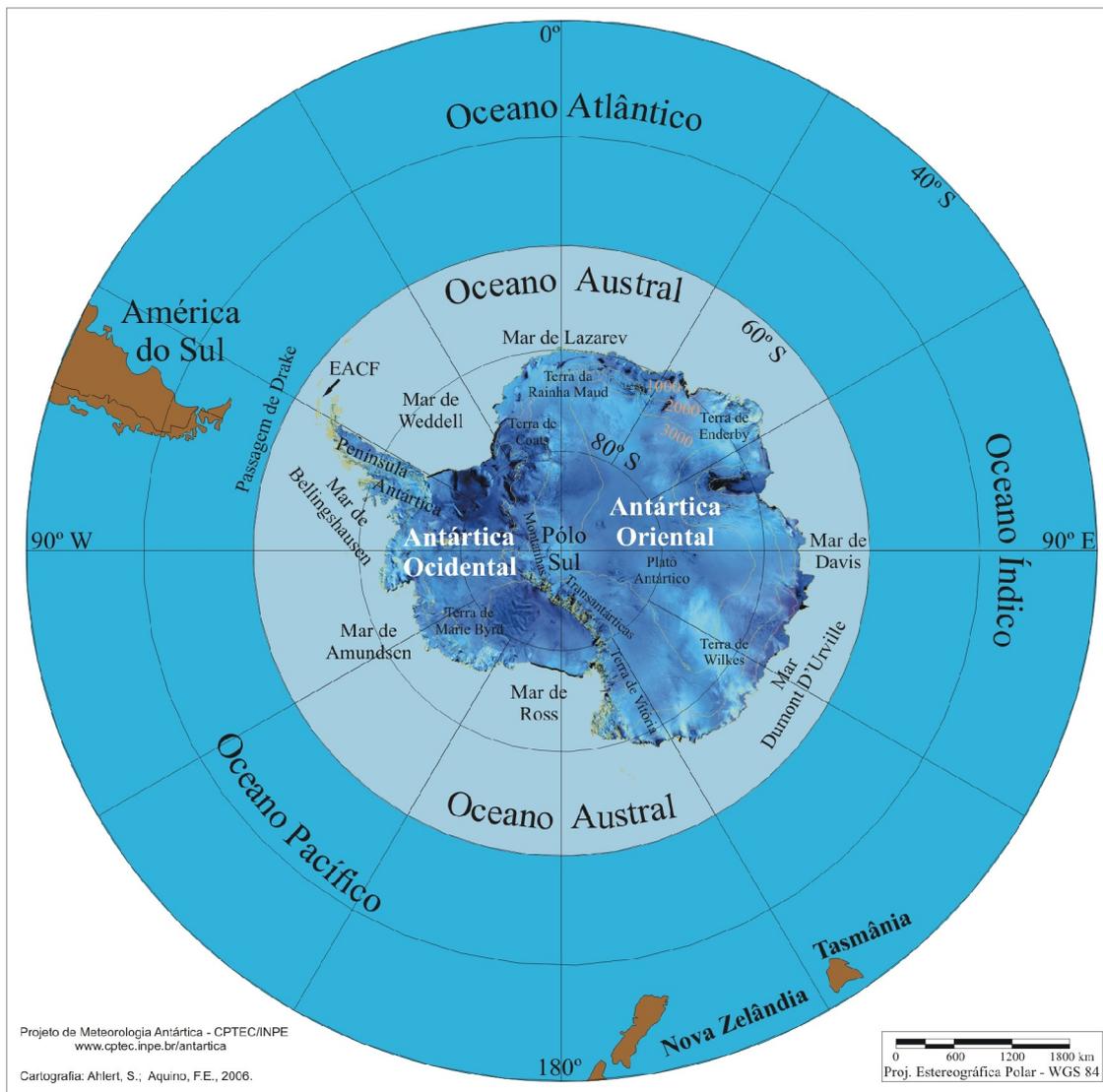


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)