

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 20	Número 01	Janeiro/2005
-------------	-------------------------	-----------	-----------	--------------

CLIMANÁLISE

Boletim de Monitoramento e Análise Climática

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

ISSN 0103-0019 CDU-555.5

Denominação anterior:

Boletim de Monitoramento do Clima do Nordeste.

Palavras chaves:

Meteorologia e Climatologia

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 20 - Nº 01

JANEIRO/2005

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

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

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 20 - Nº 01

JANEIRO/2005

ÍNDICE

SUMMARY	i
SUMÁRIO	i
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS	3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL	11
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil	11
2.1.1 – Região Norte	11
2.1.2 – Região Centro-Oeste	11
2.1.3 – Região Nordeste	11
2.1.4 – Região Sudeste	11
2.1.5 – Região Sul	11
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	11
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	13
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	13
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	18
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	18
3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)	18
3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	18
3.3.3 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	21
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	21
4.1 – Jato sobre a América do Sul	21
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	21
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	23
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	23
6. QUEIMADAS NO BRASIL	27
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	27
NOTAS	35
SIGLAS	37
SIGLAS TÉCNICAS	38
APÊNDICE	39

SUMMARY

January 2005 was marked by inundations, soil erosions and mudslides in several parts of the country. The frontal systems which remained semi-stationary over many parts of the southern and southeastern regions of Brazil were the principal meteorological systems responsible for the heavy rainfall episodes during the month. However, the Rio Grande do Sul state continued to receive lower than normal monthly rainfall. An upper level cyclonic vortex was responsible for the inhibition of rains in the eastern sector and increase of rainfall in the western sector of the northeastern region of Brazil.

The positive Sea Surface Temperature (SST) anomalies in the equatorial East Pacific have diminished, indicating a weakening tendency of the El Niño phenomenon. In the North Atlantic the SST anomalies remained positive which favored a shift of the Inter-Tropical Convergence Zone (ITCZ) to northward of its climatological position, as has been observed on several occasions in the previous month and this month.

There was an increase in the river discharge in most of the Paraná basin and in the northern parts of the Southeastern Atlantic basin, where the activity of the South Atlantic Convergence Zone (SACZ) was favorable for increased rainfall.

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

SUMÁRIO

O mês de janeiro foi marcado pela ocorrência de alagamentos, enxurradas, e deslizamentos em diferentes áreas do País. Os sistemas frontais, que permaneceram semi-estacionários em grande parte das Regiões Sudeste e Sul do Brasil, foram os principais responsáveis pelas intensas chuvas ocorridas neste mês. Por outro lado, o Rio Grande do Sul continuou apresentando baixos índices pluviométricos. Na Região Nordeste, o posicionamento dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) inibiu a ocorrência de chuvas no setor leste e foi favorável ao aumento das chuvas no setor oeste.

As anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) diminuíram no Pacífico Leste, indicando a tendência de enfraquecimento do fenômeno El Niño. No Atlântico Norte, permaneceram anomalias positivas de TSM que favoreceram o deslocamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) para posições ao norte da sua climatologia, como observado no mês anterior e em alguns períodos deste mês.

Houve aumento das cotas de vazão principalmente em grande parte da bacia do Paraná e no norte da bacia do Atlântico Sudeste, onde a atuação da ZCAS foi favorável ao aumento das chuvas.

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 janeiro, as anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) diminuíram no setor leste do Pacífico Equatorial. Na região próxima à Linha Internacional de Data, as anomalias positivas de TSM mantiveram-se com valores médios entre 0,5°C e 2,0°C (Figura 1 e Tabela 1). A Figura 2 mostra que a TSM continua apresentando anomalias positivas na região dos Niños 3 e 4, mantendo-se a configuração de um fraco episódio El Niño-Oscilação Sul (ENOS). O Atlântico Tropical Norte permaneceu aquecido em praticamente toda a bacia, incluindo as proximidades da costa norte da América do Norte. A exceção foi notada no Golfo do México, onde o oceano ficou com TSM ligeiramente abaixo da normal. No Atlântico Tropical Sul, as águas ficaram acima da média na região próxima à costa leste do Nordeste brasileiro, com anomalias de até 0,5°C. Anomalias positivas de TSM, de até 2°C, também ocorreram ao longo da costa africana e adjacente à costa sudeste da América do Sul.

O campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL) evidenciou um aumento significativo da convecção sobre a região oeste do Pacífico Equatorial, coincidente com a região que apresenta águas mais quentes que o normal. Situação oposta foi verificada sobre o setor oeste da Austrália, onde a convecção esteve abaixo do normal. Sobre a América do Sul, a ROL esteve dentro da normalidade, com exceção do extremo noroeste do continente, onde as anomalias negativas indicaram atividade convectiva acima do média, e duas outras áreas no interior do continente sul-americano (Figura 5).

As anomalias de Pressão ao Nível do Mar (PNM) indicaram a ocorrência de um número de onda 4 em latitudes extratropicais (Figuras 6 e 12). Este padrão determinou a permanência de centros de alta pressão anômalos a sudoeste da América do Sul, do continente africano e da Austrália. No Atlântico Tropical Norte, destacou-se a alta subtropical deslocada para latitudes mais altas, com anomalias em seu centro variando entre 8 hPa e 10 hPa. Por outro lado, no setor extratropical do Pacífico Norte, o sistema de alta pressão esteve mais fraco, o

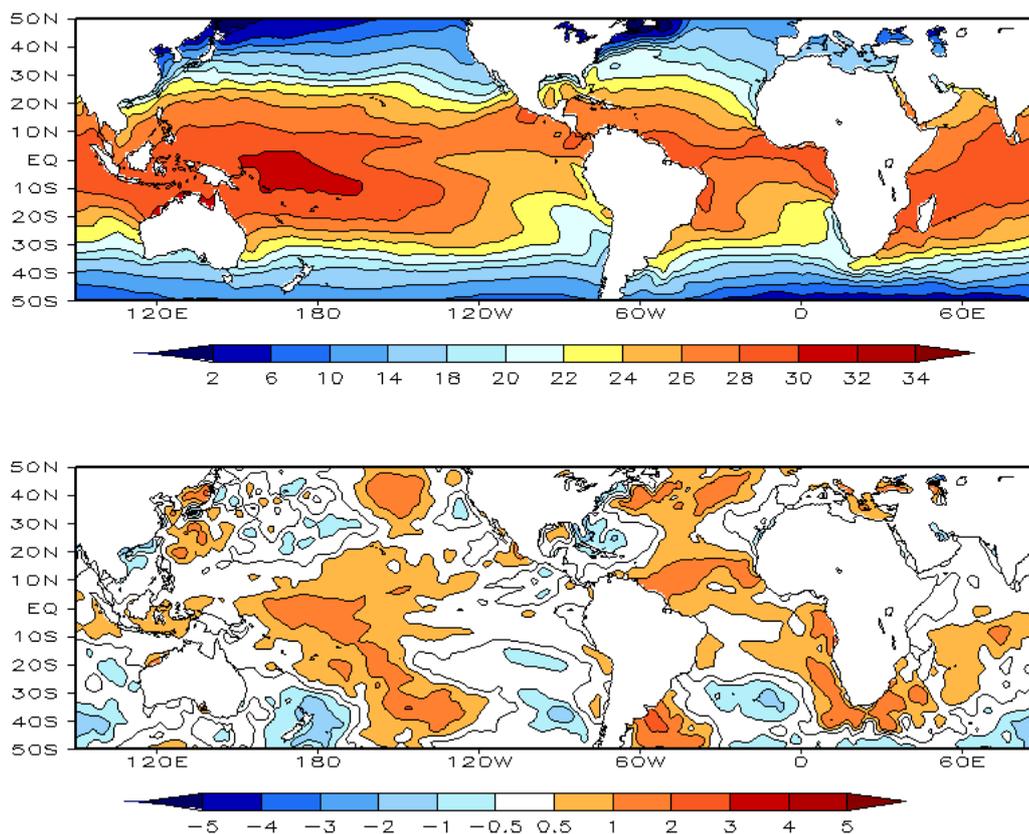


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JANEIRO/2005: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Acima deste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

DATA	ANOMALIAS PNM		IOS (Tahiti/Darwin)	ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO	TSM NO PACÍFICO							
	Tahiti	Darwin			(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)	Niño 3 (5N - 5S)	Niño 3.4 (5N - 5S)	Niño 4 (5N - 5S)			
2005				(5N - 5S)								
2004				160E - 160W	90W - 80W	150W - 90W	170W - 120W	160E - 150W				
JAN	0,5	0,1	0,3	0,2	-0,1	24,4	0,3	25,9	0,6	27,1	1,1	29,2
DEZ	-1,7	0,0	-1,1	0,5	0,1	22,9	0,7	25,8	0,9	27,3	1,1	29,4
NOV	-0,9	0,5	-0,9	-0,2	0,3	22,0	0,5	25,5	0,8	27,3	1,2	29,6
OUT	0,0	0,5	-0,3	0,0	0,0	20,9	0,4	25,3	0,8	27,4	1,1	29,6
SET	0,6	1,2	-0,4	-0,1	-0,4	20,1	0,3	25,2	0,8	27,5	1,1	29,6
AGO	-0,3	0,9	-0,8	-0,2	-1,2	19,6	0,1	25,1	0,8	27,5	0,9	29,3
JUL	-0,1	1,1	-0,7	0,5	-1,1	20,7	0,2	25,4	0,6	27,7	0,8	29,4
JUN	0,0	2,2	-1,3	-1,1	-1,4	21,6	-0,1	26,3	0,3	27,8	0,5	29,2
MAI	1,2	-0,3	0,9	0,4	-1,3	23,1	-0,3	26,7	0,3	28,1	0,5	29,2
ABR	-0,9	1,2	-1,3	-0,7	-0,2	25,3	0,0	27,4	0,2	27,8	0,3	28,8
MAR	-0,8	-0,6	-0,2	-0,2	-0,5	25,9	0,1	27,2	-0,1	27,1	0,3	28,4
FEV	1,5	-0,2	1,1	0,7	-0,2	25,8	0,1	26,5	0,2	26,9	0,6	28,6

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

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).

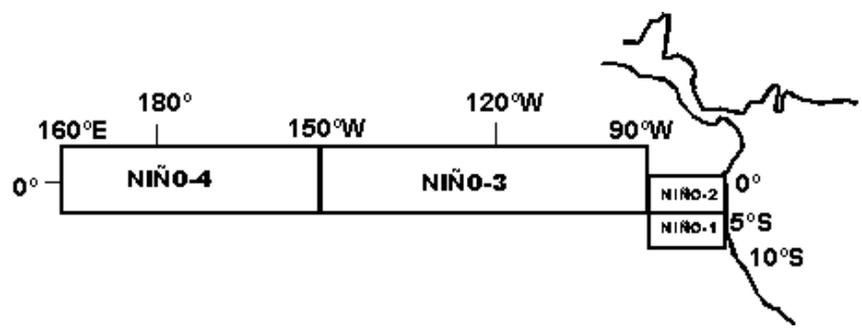
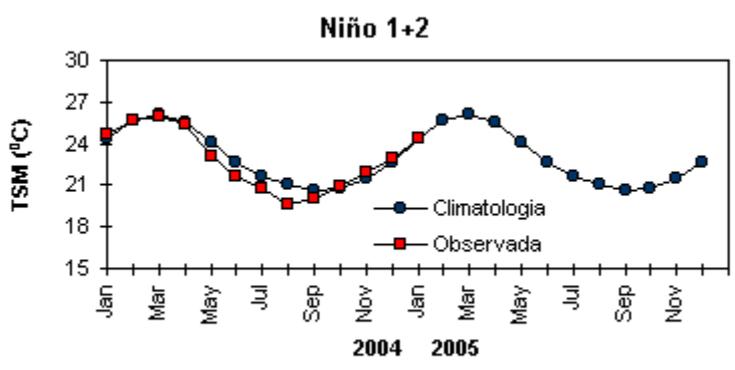
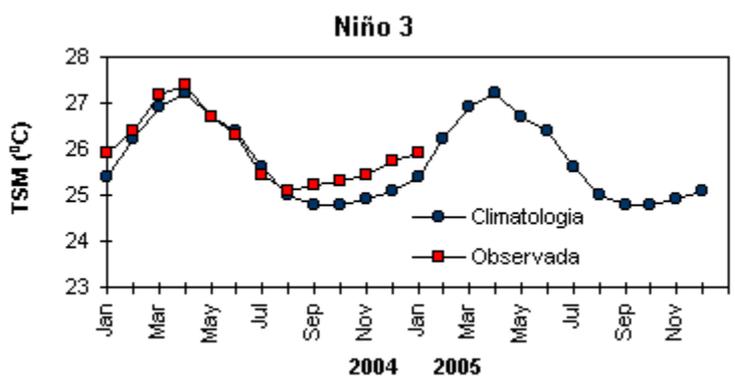
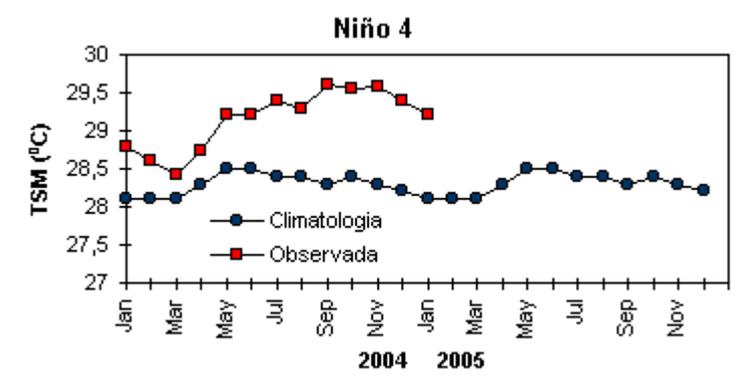


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

que gerou uma grande área com anomalias negativas de pressão em toda extensão zonal desse oceano, com valor máximo de até -6 hPa.

A região central e leste do Pacífico Equatorial apresentou ventos em 850 hPa próximos à normalidade (Figuras 7 e 8). Este padrão foi consistente com aquele verificado nos campos de TSM nesta mesma área. Em altos níveis, destacaram-se os jatos subtropicais no Hemisfério Norte, mais intensos que o normal sobre

o Pacífico e Atlântico, entre 20°S e 40°S, e sobre o nordeste da África. Notou-se, também, uma anomalia ciclônica sobre os setores central e sul da América do Sul, possivelmente associada aos episódios de ZCAS ocorridos neste mês (Figuras 9 e 10).

A análise do campo de altura geopotencial em 500 hPa mostrou um número de onda 4 em latitudes extratropicais do Hemisfério Sul (Figura 12).

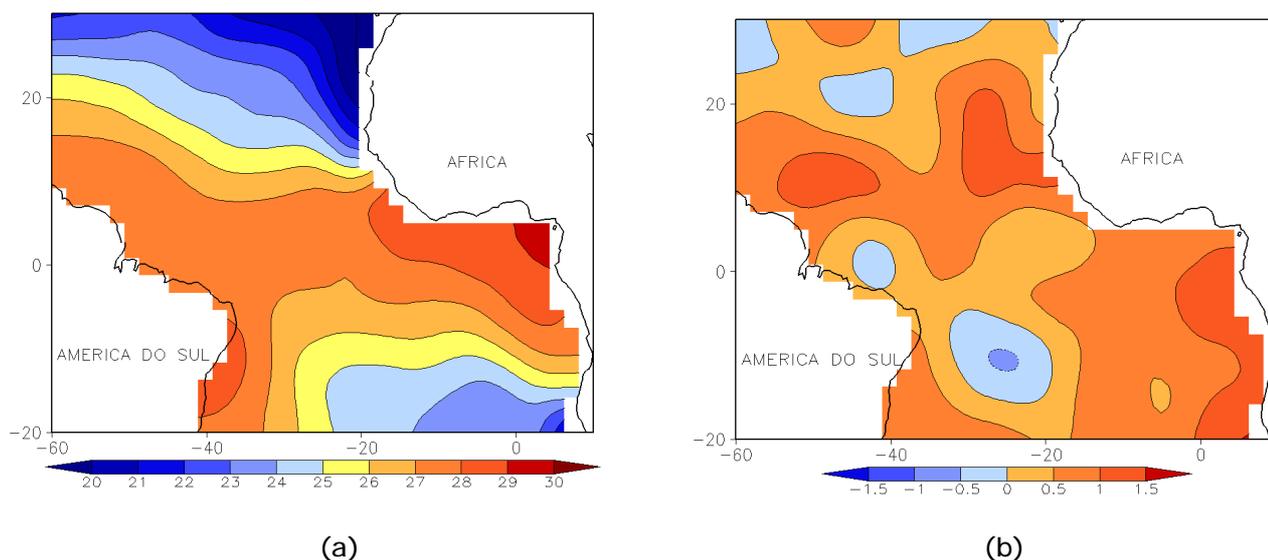


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em JANEIRO/2005, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

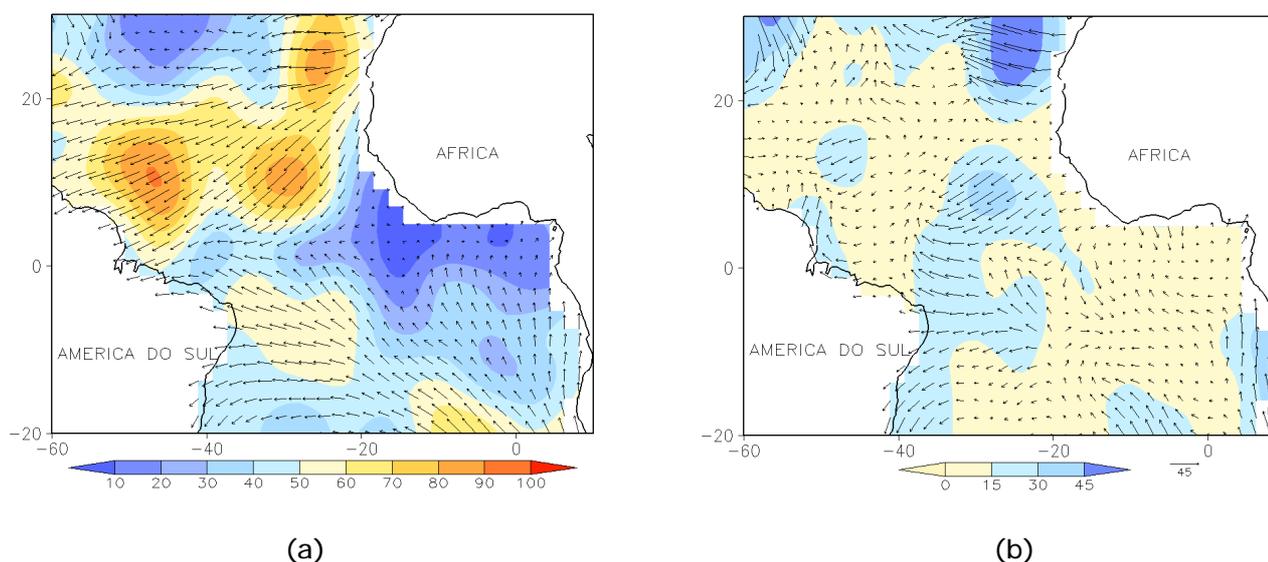


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JANEIRO/2005: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

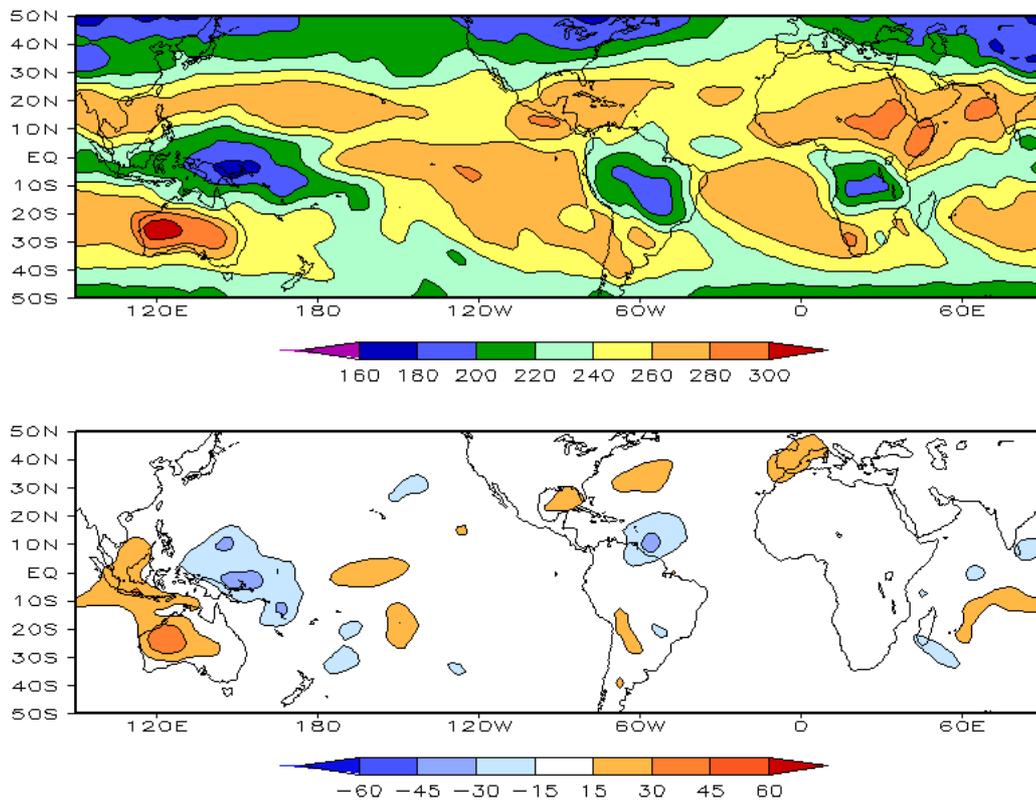


FIGURA 5 - Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em JANEIRO/2005 (medidas do NESDIS/ESL, através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como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

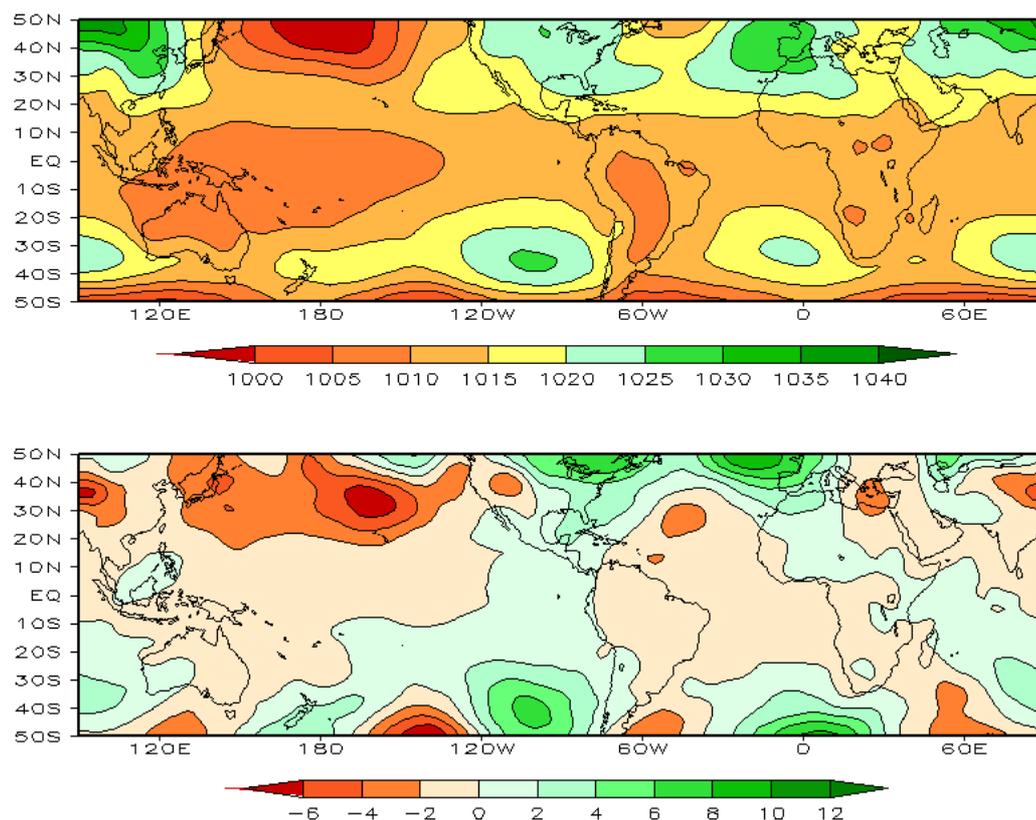


FIGURA 6 - Pressão ao Nível do Mar (PNM), em JANEIRO/2005, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como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

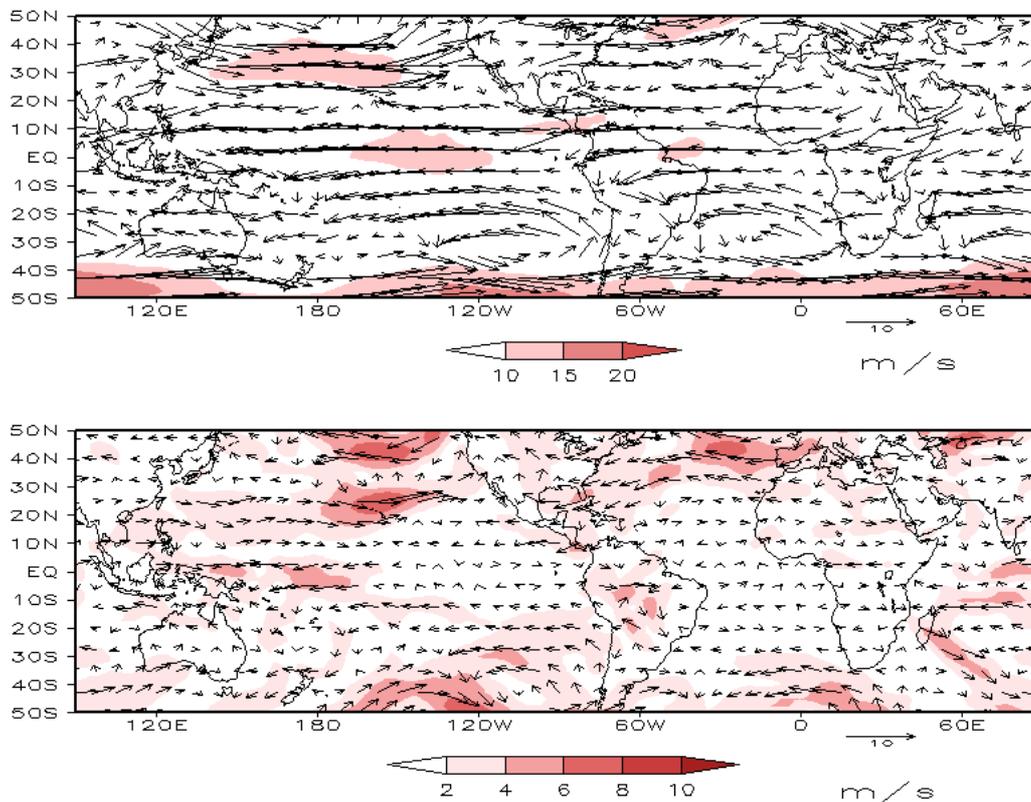


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em JANEIRO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

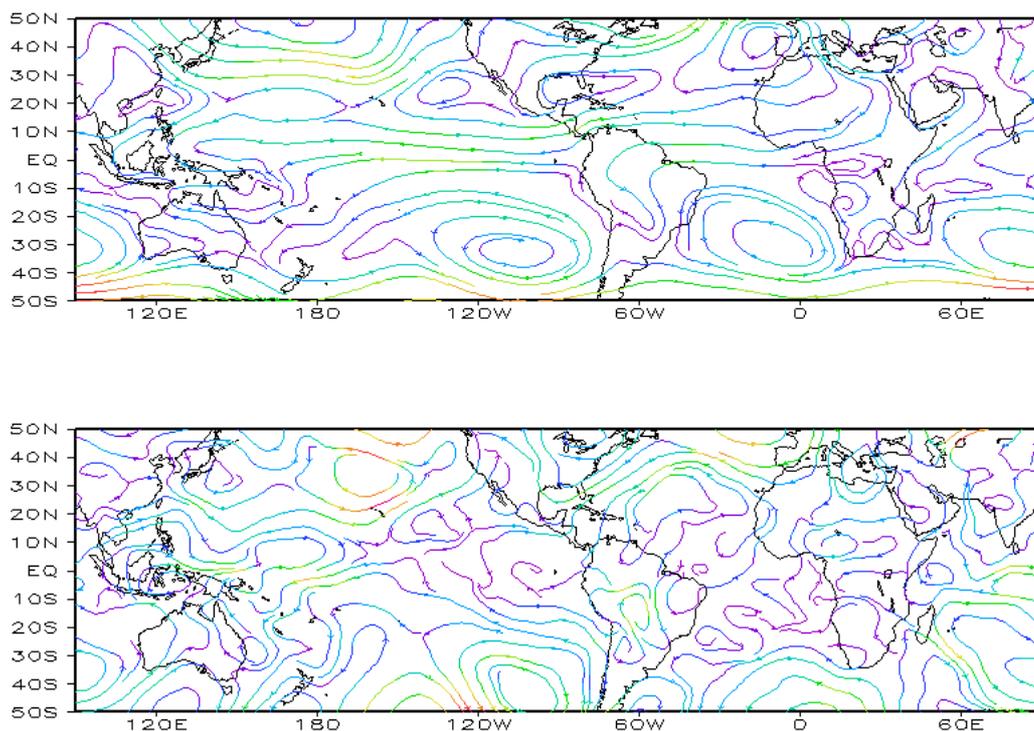


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em JANEIRO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

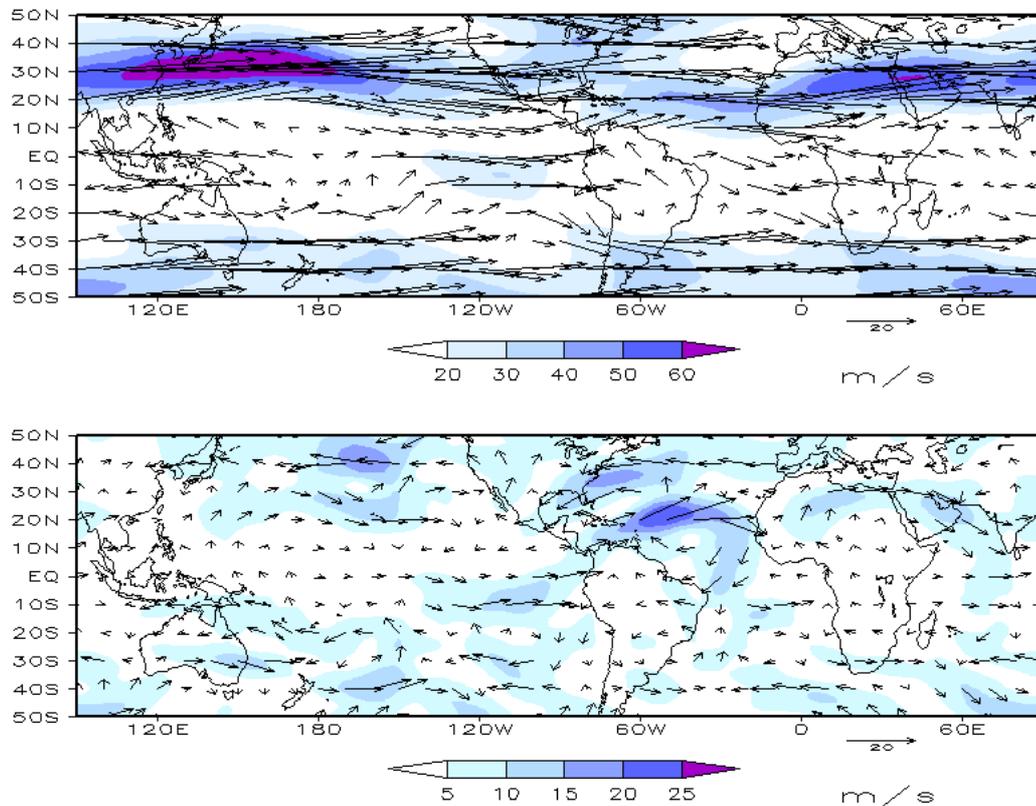


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em JANEIRO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s.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

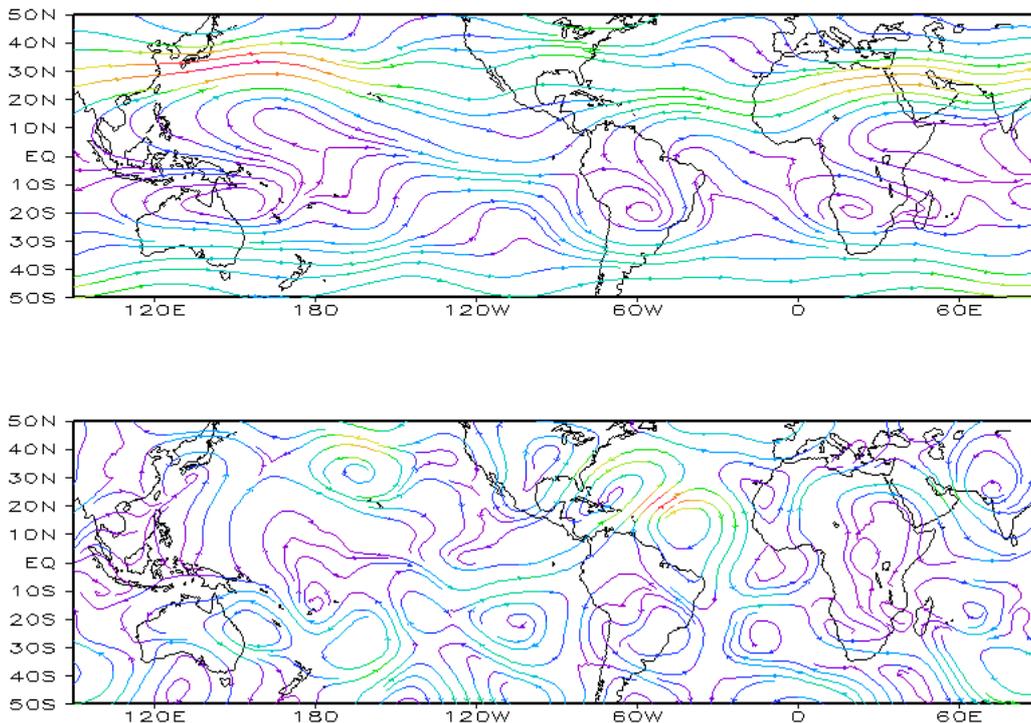


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em JANEIRO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

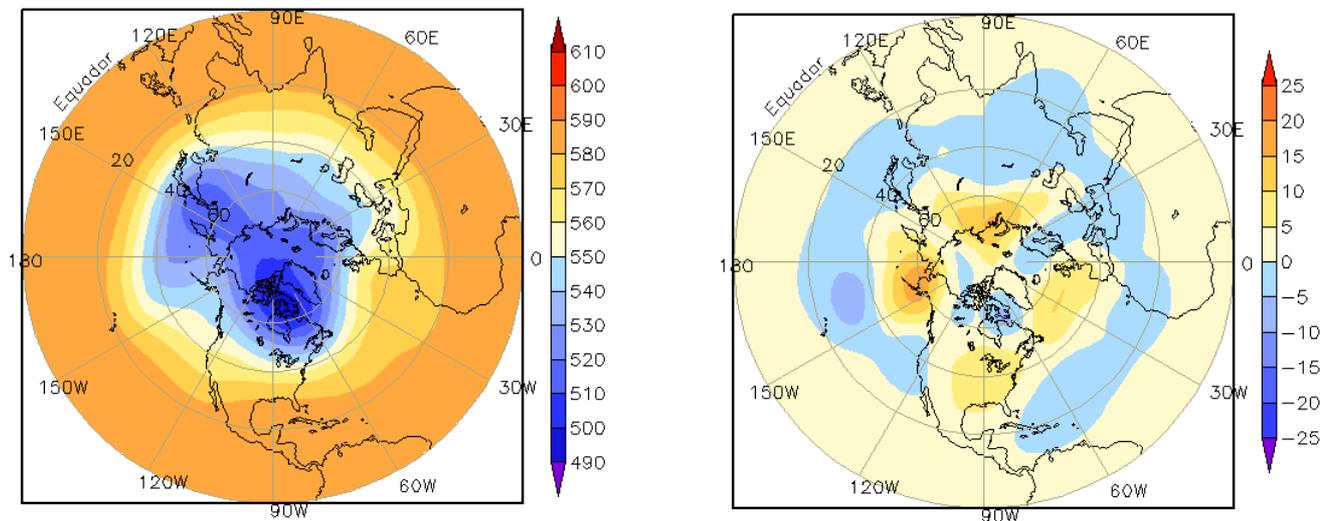


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em JANEIRO/2005. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com 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).

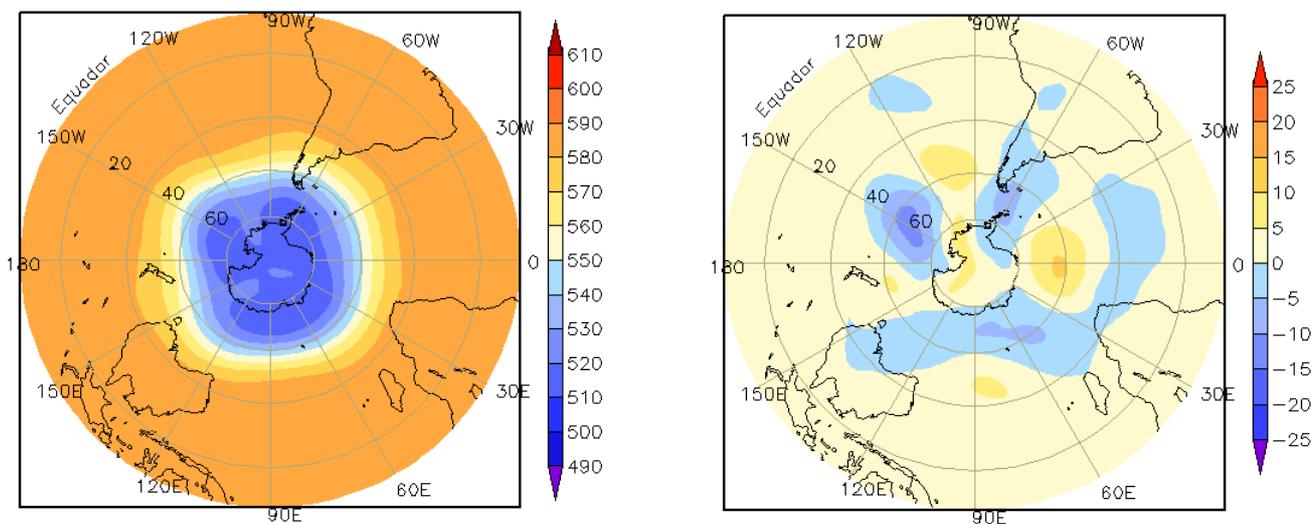


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em JANEIRO/2005. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo 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

A formação de um episódio da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) contribuiu para que a precipitação ficasse acima da média histórica no Mato Grosso do Sul, no norte do Paraná e em praticamente todo o Estado de São Paulo e Rio de Janeiro. Em grande parte da Região Norte, os totais acumulados foram inferiores aos valores médios históricos. Contudo, ressalta-se que as temperaturas elevadas e a alta umidade relativa do ar contribuíram para a formação de super células em algumas cidades da Região Sul e do Amazonas, onde foram observadas chuvas intensas. 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 continuaram escassas em grande parte da Região, com predominância de totais acumulados abaixo da média histórica em mais que 100 mm. Somente em algumas áreas no extremo norte e sudoeste da Região, choveu acima da média histórica. No dia 16, o deslocamento de uma linha de instabilidade de sudoeste para nordeste foi atípico para esta época do ano, e, associado a uma frente fria posicionada sobre a Região Sudeste, causou inúmeros prejuízos materiais e vítimas nas cidades de Manaus, Manacapuru e Santarém, todas no Amazonas.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Ao contrário do mês anterior, a atuação da ZCAS foi notada em latitudes mais ao sul e, associada à formação de áreas de instabilidade, contribuiu para a ocorrência de chuvas acima da média em grande parte dos Estados do Mato Grosso e Mato Grosso Sul. Em Goiás e no norte do Mato Grosso, predominaram totais inferiores à média histórica em até 100 mm.

2.1.3 – Região Nordeste

Os totais acumulados excederam 100 mm, principalmente em áreas no centro-oeste da Região. Na faixa leste, predominaram totais inferiores a 50 mm. Esta situação foi decorrente da atuação dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) que se posicionaram, em sua maioria, sobre o leste desta Região e oceano adjacente (ver seção 4.3). Em grande parte do Maranhão, norte e leste do Ceará e no leste da Bahia, ocorreram os maiores desvios negativos de precipitação.

2.1.4 – Região Sudeste

A atuação de sistemas frontais, a configuração de um episódio de ZCAS e o desenvolvimento de áreas de instabilidade ao longo do mês proporcionaram chuvas mais intensas no sul de Minas Gerais, no Rio de Janeiro e em São Paulo. Nestas áreas, as chuvas ficaram acima da média histórica. No município de Ubatuba, litoral norte de São Paulo, a chuva acumulada no mês foi igual a 439,6 mm, superior a média histórica em aproximadamente 63 mm.

2.1.5 – Região Sul

Persistiu um comportamento similar ao observado no mês de dezembro passado, ou seja, a rápida passagem dos sistemas frontais pouco contribuiu para a ocorrência de chuvas. Os totais mensais foram inferiores a 150 mm em grande parte da Região, exceto no norte do Paraná, onde o total acumulado excedeu os 200 mm.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

A temperatura máxima variou entre 28°C e 34°C nas Regiões Norte e Nordeste; 26°C e 32°C no Sudeste e Centro-Oeste; e 26°C e 30°C no sul do País (Figura 16). Com exceção do sul do Paraná, sul do Acre e áreas isoladas de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, houve predominância de temperaturas próximas a acima da média histórica (Figura 17). A temperatura mínima variou entre 16°C e 24°C e também esteve acima da média em grande parte do País

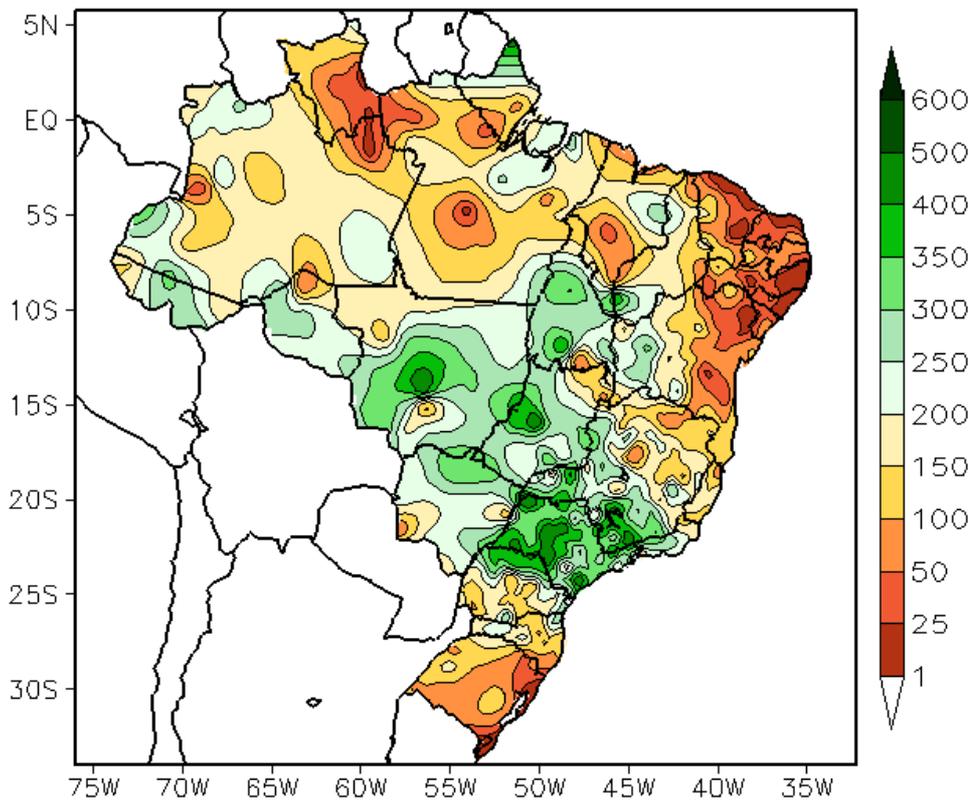


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para JANEIRO/2005.

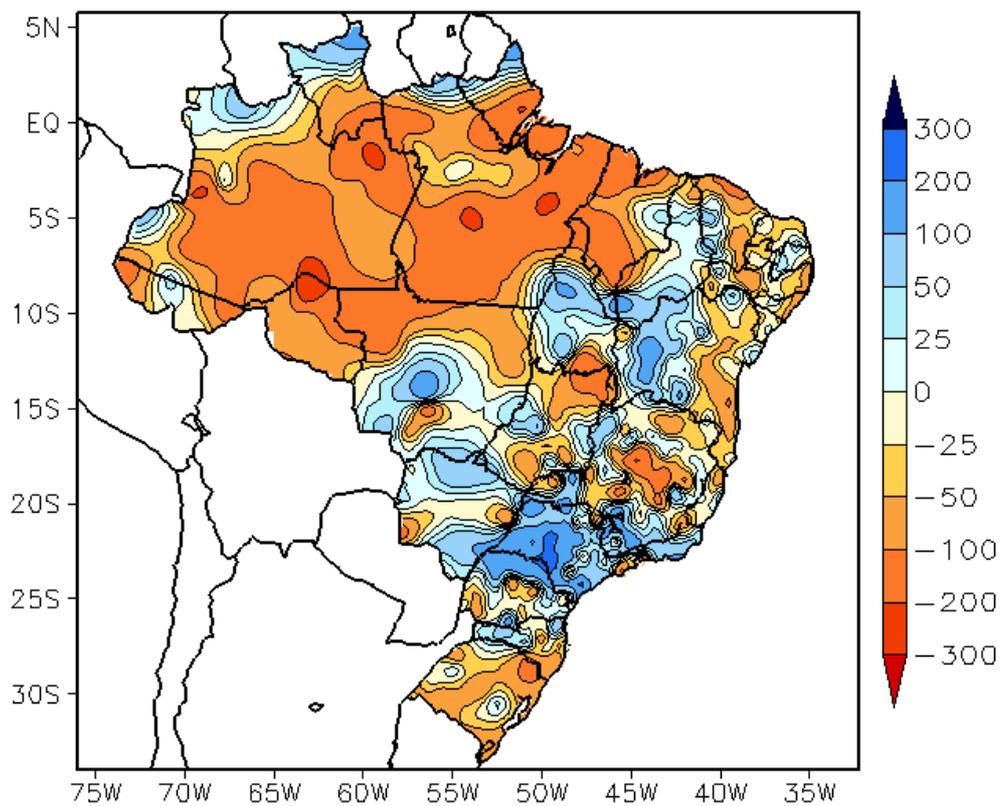


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para JANEIRO/2005 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

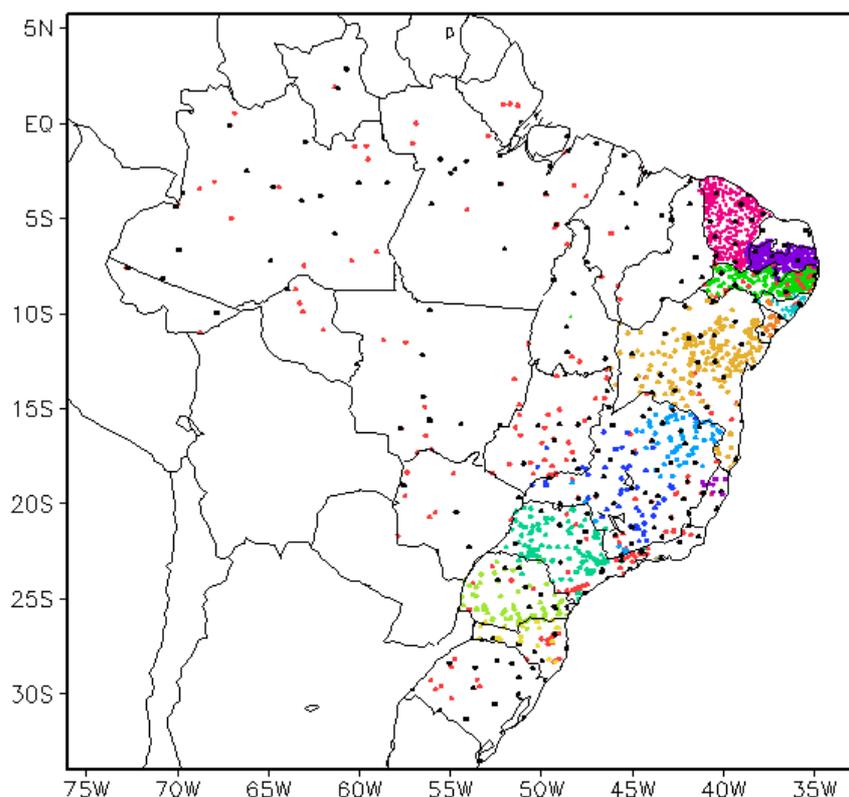


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 2.166 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JANEIRO/2005. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – SEMARH/LMRS/PB – ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL – CMRH/SE – SEMARH/BA – SEAG/ES – CEMIG/MG – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – SIMEPAR/PR – CIRAM/SC – FEPAGRO/RS).

(Figuras 18 e 19). No sul do Brasil, a temperatura mínima variou entre 14°C e 22°C. Nesta área, os valores estiveram mais próximos à média histórica. No Estado de São Paulo, a temperatura média variou entre 21°C e 24°C, ficando entre 0,5°C e 1,5°C acima da média (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Em janeiro, quatro sistemas frontais atuaram no País (Figura 22). Este número ficou abaixo da média climatológica para latitudes entre 35°S e 25°S, que é de seis sistemas. No período de 16 a 21, as frentes permaneceram semi-estacionárias sobre os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, caracterizando o único episódio de ZCAS deste mês (ver seção 3.3.1). De modo geral, as frentes frias apresentaram um rápido deslocamento pela Região Sul, onde causaram aumento da nebulosidade e chuva fraca. Na Região Centro-Oeste, a atuação dos sistemas frontais organizou áreas de instabilidade e ocorrência de chuvas isoladas nesta Região.

O primeiro sistema frontal atuou entre o

litoral de Paranaguá-PR e Iguape-SP nos dias 07 e 08, deslocando-se para o oceano no dia 09.

No dia 10, o segundo sistema frontal avançou pelo interior, desde o Rio Grande do Sul até Minas Gerais, e, pelo litoral, até o Espírito Santo. Em Vitória-ES, este sistema manteve-se estacionário até o dia 14, quando se deslocou para o oceano.

A terceira frente fria ingressou pelo sul do País no dia 15. Este sistema teve um rápido deslocamento pela Região Sul e, ao atingir a Região Sudeste, permaneceu semi-estacionário entre os dias 16 e 21. No dia 20, um sistema de baixa pressão, que atuou desde a superfície até os níveis médios da atmosfera, ingressou pelo Rio Grande do Sul e deslocou-se para o oceano, onde interagiu e intensificou o terceiro sistema frontal que estava posicionado em Iguape-SP. Foram registradas chuvas intensas, principalmente em São Paulo, no sul de Minas Gerais e no Rio de Janeiro. No dia 22, esse terceiro sistema frontal deslocou-se desde Cabo Frio-RJ até Caravelas-BA.

No dia 25, o quarto e último sistema frontal ingressou pela Região Sul. Pelo interior, este sistema deslocou-se até Campo Grande-MS.

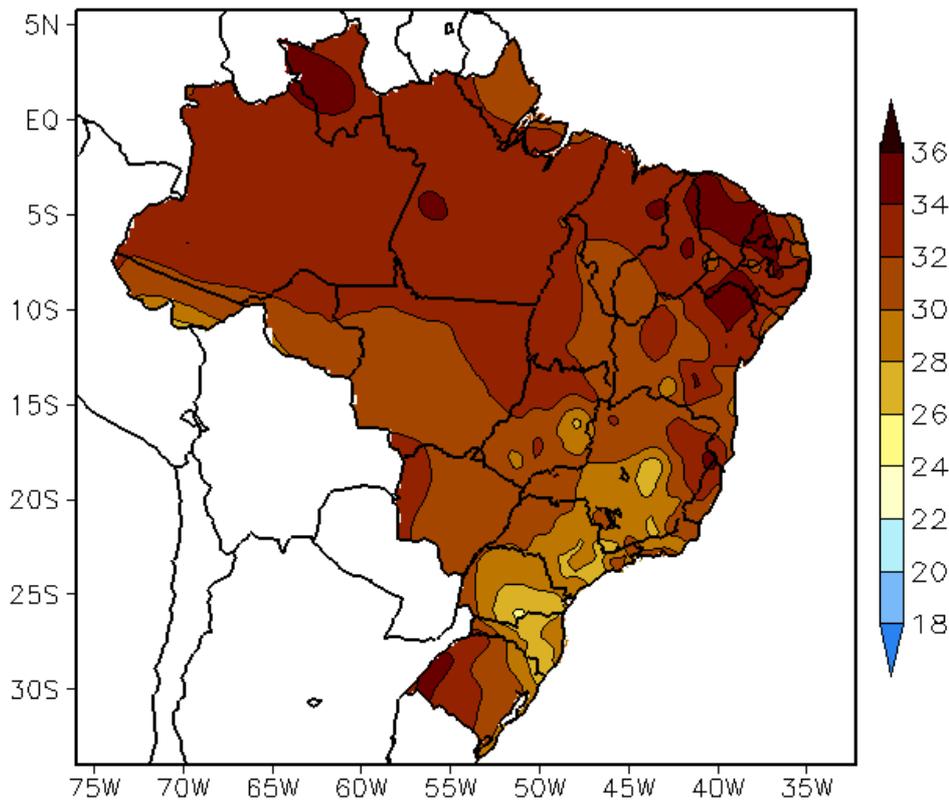


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em JANEIRO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

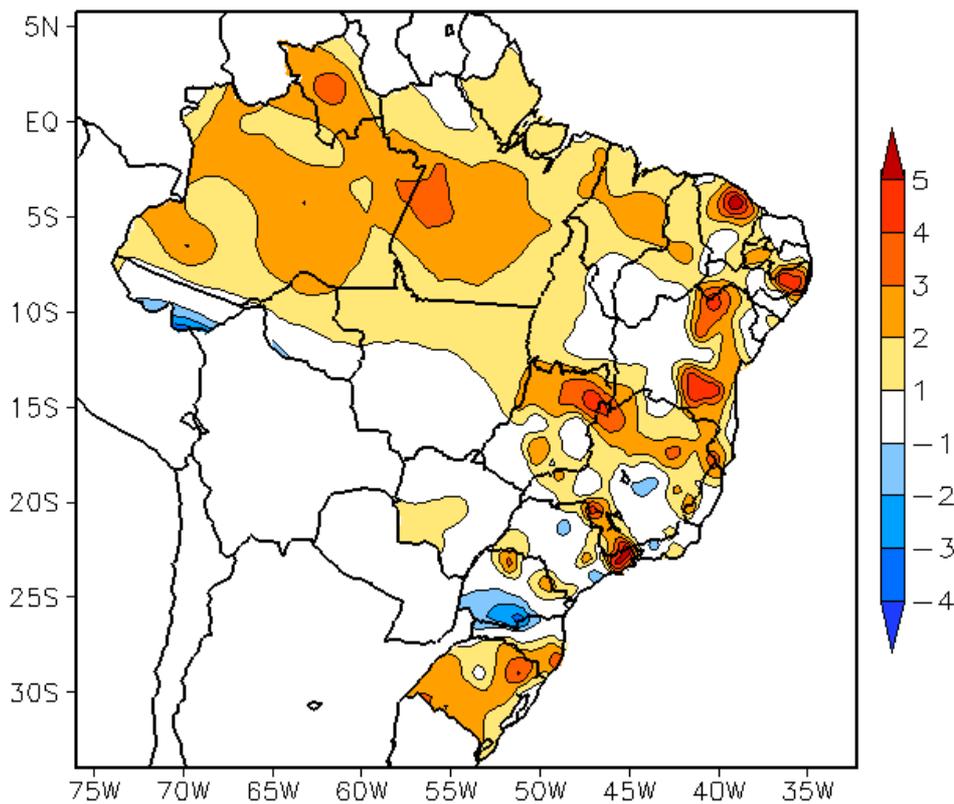


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em JANEIRO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

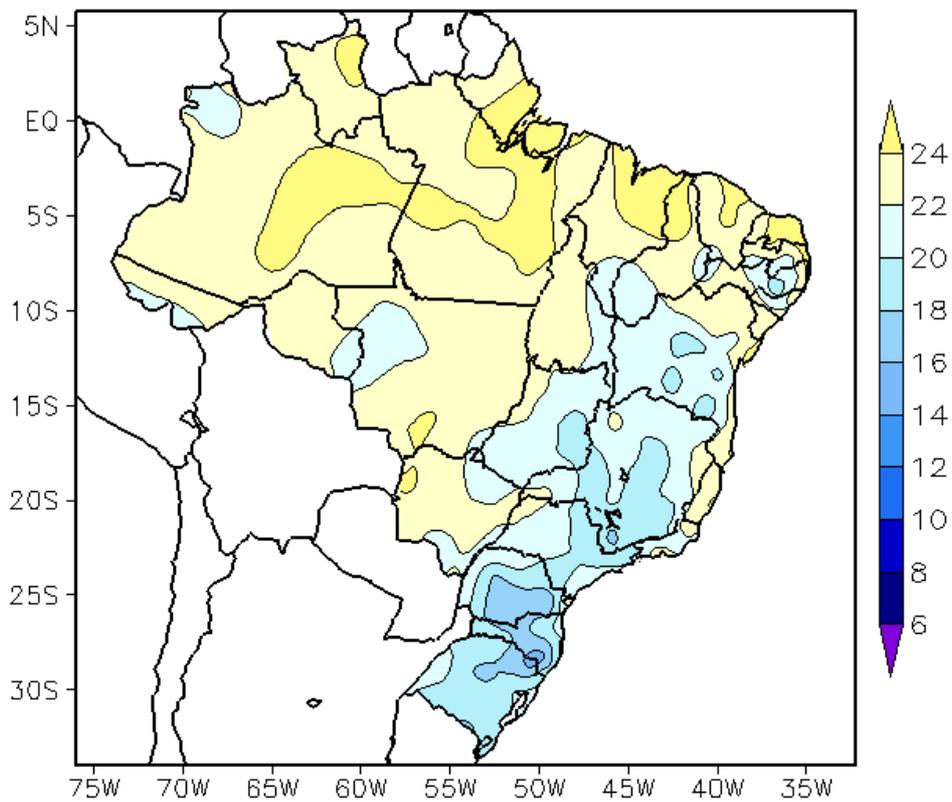


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em JANEIRO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

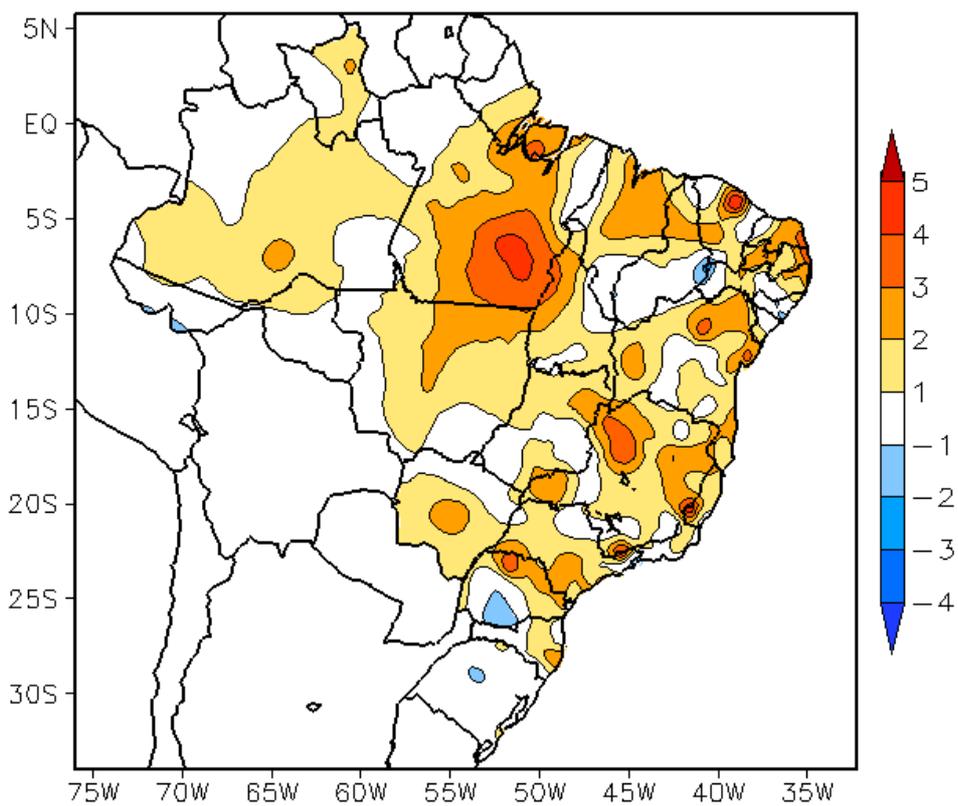


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em JANEIRO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

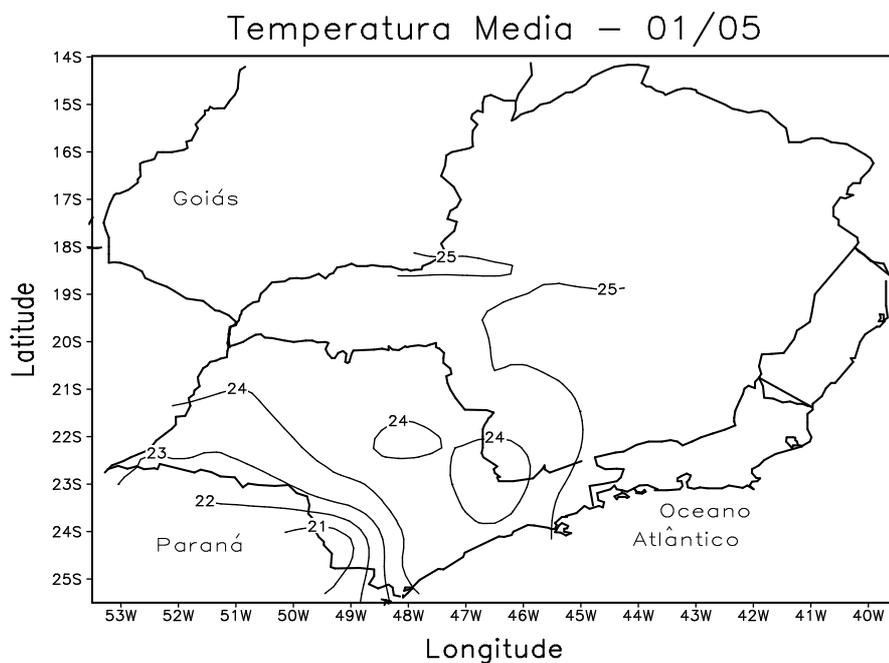


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em JANEIRO/2005, para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

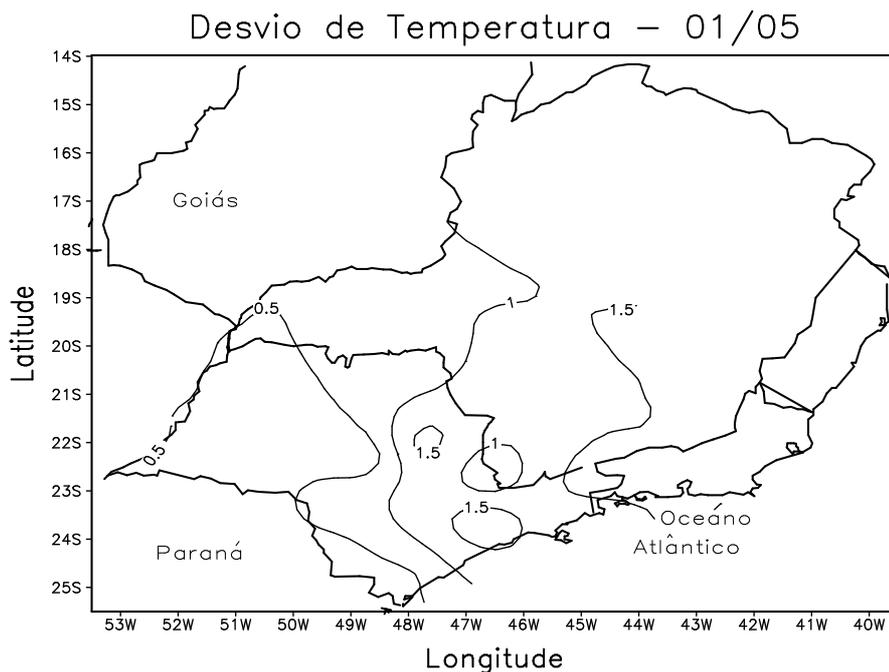
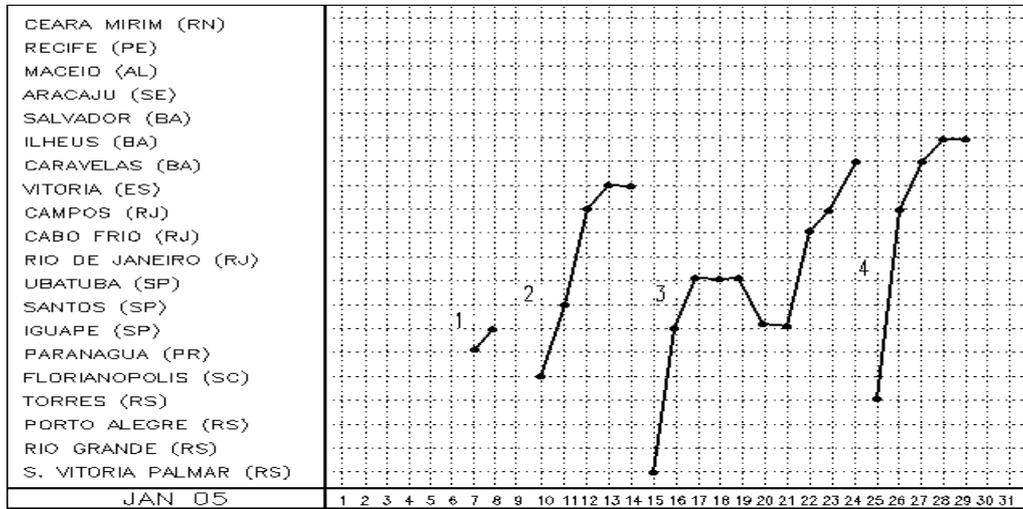
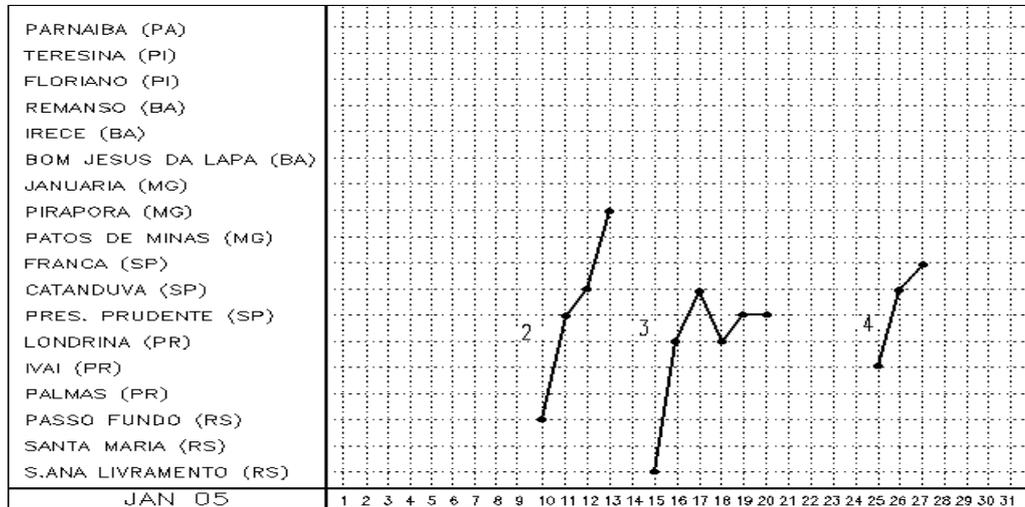


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em JANEIRO/2005, para Região Sudeste do Brasil. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (*dados*)/CPTEC (*anomalia*)).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

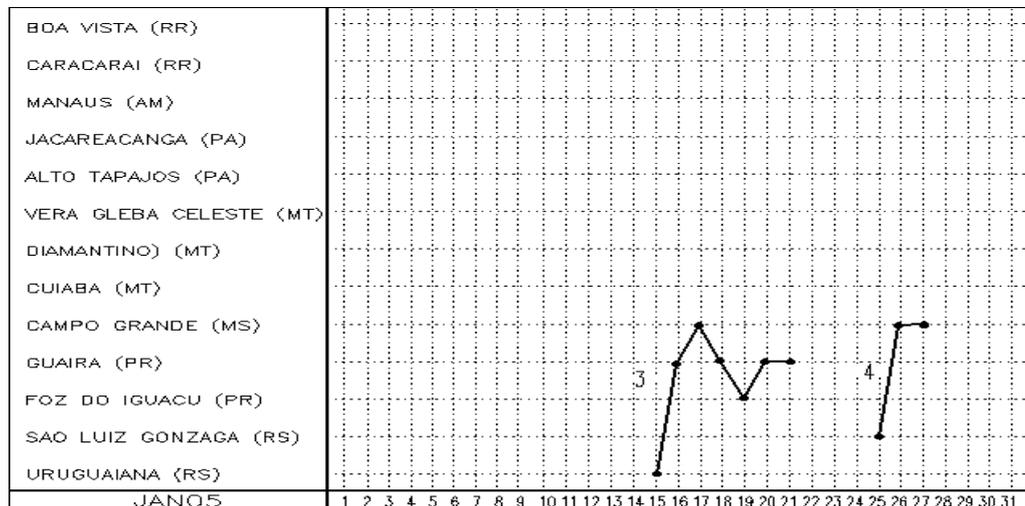


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JANEIRO/2005. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

Pelo litoral, a frente avançou até Caravelas-BA, onde permaneceu estacionária nos dias 28 e 29, deslocando-se para o oceano no dia seguinte.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

As massas de ar frio que ingressaram pela Região Sul e atuaram no litoral da Região Sudeste foram de fraca intensidade. Das seis massas de ar, somente a última causou declínio mais acentuado da temperatura. Na primeira semana de janeiro, havia um anticiclone estacionário próximo ao litoral sul do Brasil.

O primeiro anticiclone do mês atingiu apenas o litoral do Rio Grande do Sul no dia 08, deslocando-se, posteriormente, para o oceano. No dia 10, o segundo anticiclone ingressou no sul do País, atuando nos setores central e litoral da Região Sul, em São Paulo e no Rio de Janeiro entre os dias 11 e 14.

A terceira massa de ar frio ingressou pelo oeste da Região Sul no dia 16, deslocando-se para o oceano no dia seguinte. Uma nova massa de ar frio, atingiu o extremo sul do Rio Grande do Sul no dia 19, desviando-se para o oceano no dia 20.

O quinto anticiclone do mês atuou nos setores central e litoral da Região Sul no dia 21, deslocando-se para o oceano no dia seguinte e permanecendo estacionário próximo ao litoral da Região Sul nos dias 23 e 24.

No período de 25 a 27, a sexta e última massa de ar frio ingressou pela Região Sul, estendendo-se até o litoral do Rio de Janeiro. Este anticiclone posicionou-se sobre o oceano entre os dias 28 e 31. Em São Joaquim-SC, a temperatura mínima foi igual a 3,7°C e a máxima igual a 20°C, no dia 27. Houve ocorrência de geada fraca nesta localidade. Em Santa Vitória do Palmar-RS, as mais baixas temperaturas foram registradas nos dias 26 e 27, respectivamente iguais a 10°C e 10,8°C. No Rio Grande-RS, a temperatura mínima foi igual a 10,2°C no dia 26. Ressalta-se que, em 2004, as temperaturas registradas foram inferiores às observadas neste ano. Na cidade de São Paulo, registraram-se as mais baixas temperaturas mínimas em janeiro de 2002 e 2005, respectivamente iguais a 14,6°C e 15°C.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

A atividade convectiva foi mais intensa no Brasil Central e em áreas do Peru e da Bolívia (Figura 23). Nas pântadas 2ª a 6ª, pode-se notar a atuação dos sistemas frontais e a configuração da Zona de Convergência do Atlântico Sul (4ª pântada). A atuação dos vórtices ciclônicos em altos níveis pode ser observada sobre e próximo à Região Nordeste na maioria das pântadas. Destacou-se a menor atividade convectiva sobre a Região Sul do Brasil, norte da Argentina, Uruguai e em praticamente todo o Paraguai.

3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

Em janeiro, ocorreu apenas um episódio da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), observado entre os dias 17 e 21. A banda de nebulosidade associada a este episódio configurou-se em grande parte do Brasil Central, prolongando-se, na altura do litoral do Estado de São Paulo, para o Oceano Atlântico (Figura 24a). Neste período, os totais acumulados de chuva excederam os 125 mm no Estado de São Paulo, no noroeste do Paraná e no sudeste de Minas Gerais (Figura 24b). No campo de velocidade vertical e linha de corrente em 500 hPa, observa-se a área de maior movimento ascendente sobre a Região Sudeste do Brasil, intensificada pelo cavado a oeste e determinando a área de subsidência ao sul (Figura 24c). O escoamento em 200 hPa ressaltou a formação da Alta da Bolívia (ver seção 4.2) e do vórtice ciclônico sobre a Região Nordeste do Brasil. (Figura 24d).

3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) posicionou-se preferencialmente ao norte da sua climatologia entre as longitudes 25°W a 45°W (Figura 25). Na 5ª pântada, a ZCIT esteve melhor configurada próximo à costa norte das Regiões Norte e Nordeste (Figura 26), interagindo com a formação de Linhas de Instabilidade na costa norte do Brasil.

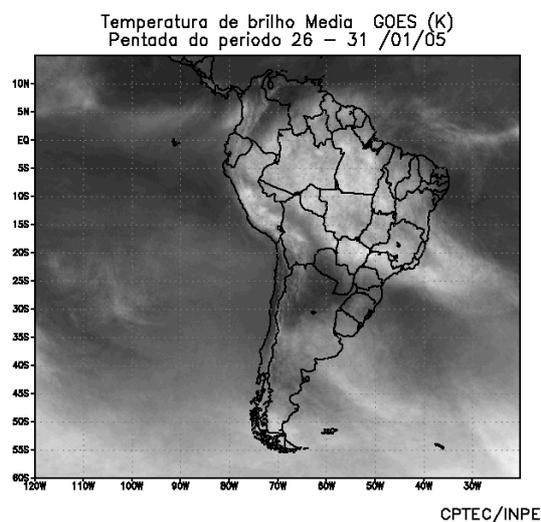
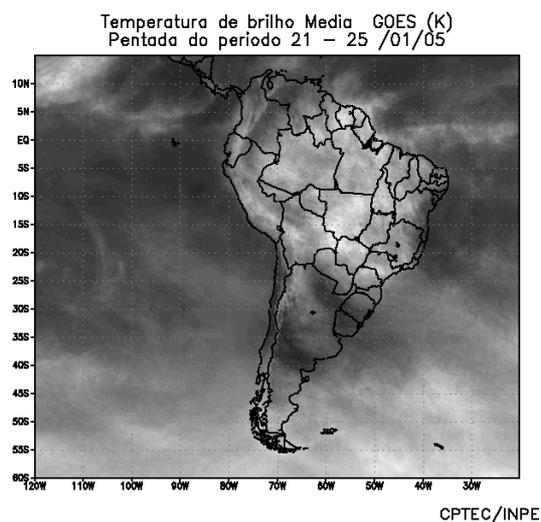
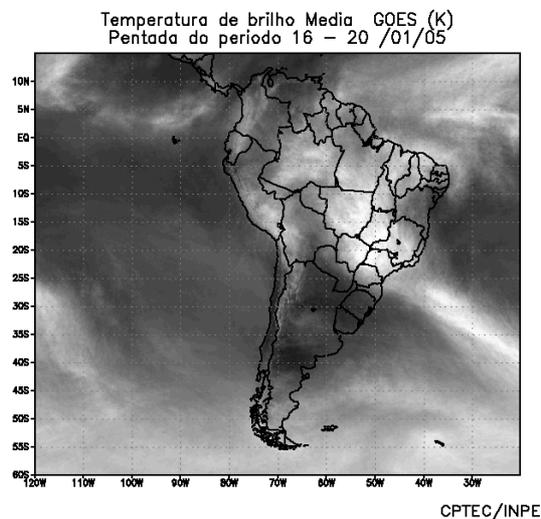
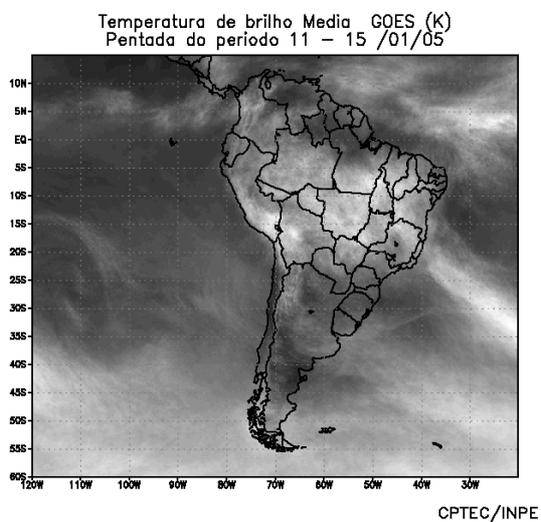
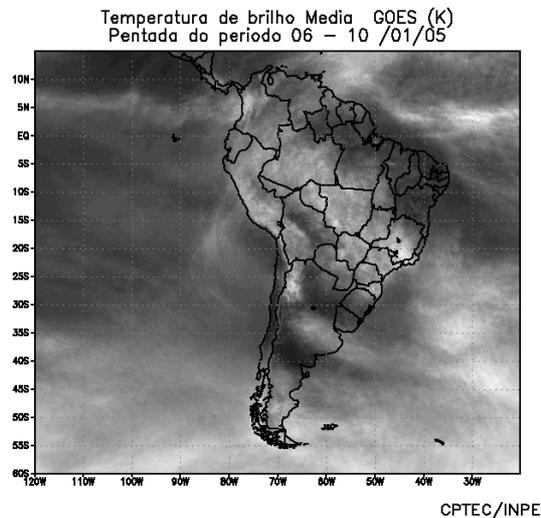
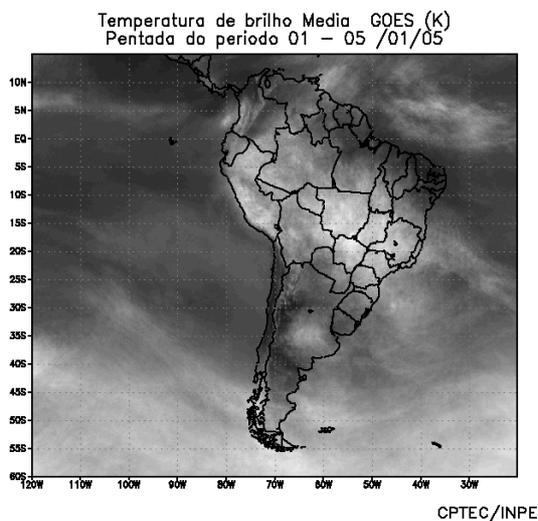
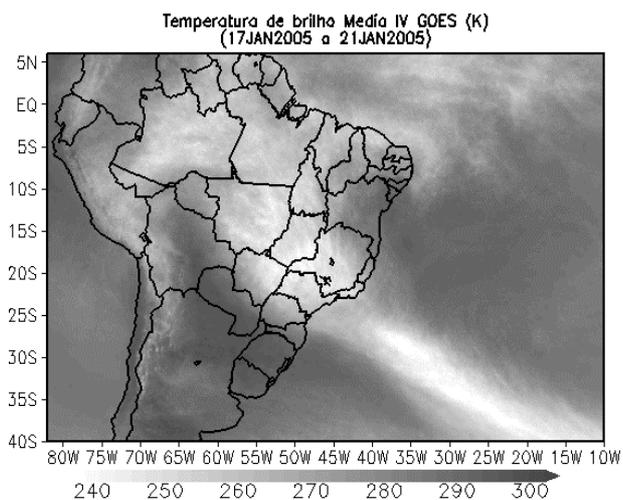
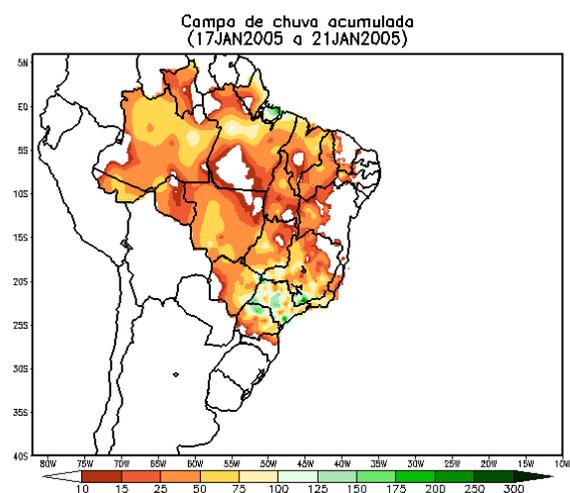


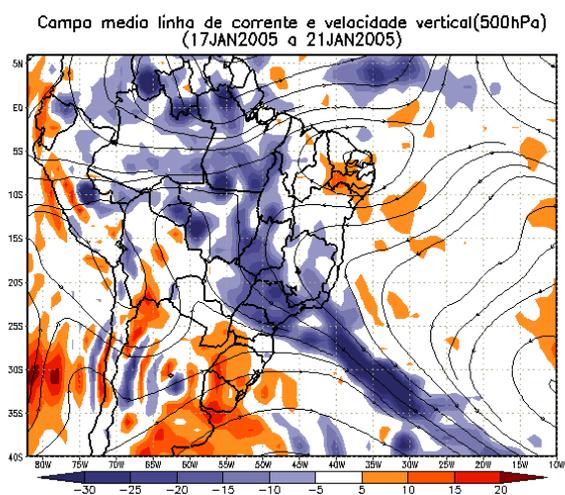
FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JANEIRO/2005. (FONTE: Satélite GOES 12).



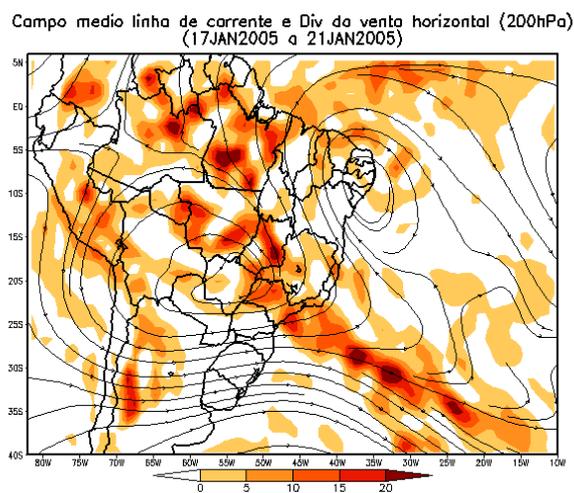
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 24 - Campos ilustrativos do episódio de ZCAS que ocorreu no período de 17 a 21 de JANEIRO/2005, a saber: Temperatura de brilho média, obtida pelo Satélite GOES 12 (a); chuva acumulada em mm (b); campo médio de linha de corrente e velocidade vertical em 500 hPa, em $10^{-3} \text{ Pa s}^{-1}$ (c); campo médio de linha de corrente e divergência do vento em 200 hPa, em 10^{-5} s^{-1} (d).

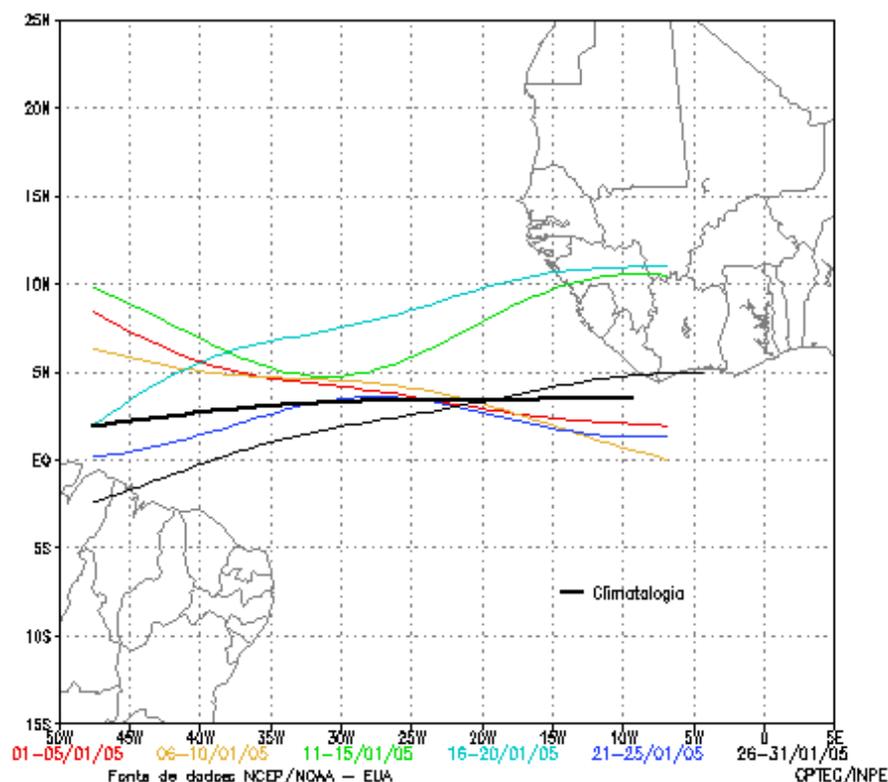


FIGURA 25 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JANEIRO/2005, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

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

Neste mês, poucas Linhas de Cumulonimbus ou Linhas de Instabilidade (LI's) configuraram-se ao longo da costa norte da América do Sul, devido, principalmente, à presença de cavados e vórtices ciclônicos em altos níveis e ao posicionamento da ZCIT em latitudes ao norte de sua climatologia. Somente no final do mês, foram observados quatro episódios de intensidade moderada a forte, consistente com a melhor configuração da ZCIT no decorrer da quinta pênstada. Ressalta-se a LI que se configurou no dia 25 (Figura 27), a qual adentrou ao continente e proporcionou chuvas que excederam os 50 mm no norte do Maranhão, Piauí e no oeste do Ceará.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical apresentou magnitude média mensal inferior a 30 m/s sobre a América do Sul, posicionado-se preferencialmente sobre

a Argentina (Figura 28a). Neste mês, destacou-se a atividade do jato subtropical entre os dias 12 e 15. Neste período, o jato atingiu magnitude de até 60 m/s e interagiu com os sistemas frontais à superfície, contribuindo para que se deslocassem rapidamente pela Região Sul do Brasil. As Figuras 28b e 28c mostram o escoamento associado ao jato subtropical nos dias 12 e 15, respectivamente. A Figura 28d ilustra a interação do jato com o sistema frontal à superfície no dia 15.

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

A circulação da Alta da Bolívia configurou-se preferencialmente sobre a Bolívia, Peru, Paraguai, Argentina, Chile e Brasil. A partir do dia 15, a circulação anticiclônica foi notada predominantemente sobre o Mato Grosso do Sul (Tabela 2). Em janeiro, a posição climatológica da Alta da Bolívia ocorre em 15°S/59°W, ligeiramente ao norte da posição média observada no noroeste do Mato Grosso do Sul, em aproximadamente 19°S/58°W (Figura 29).

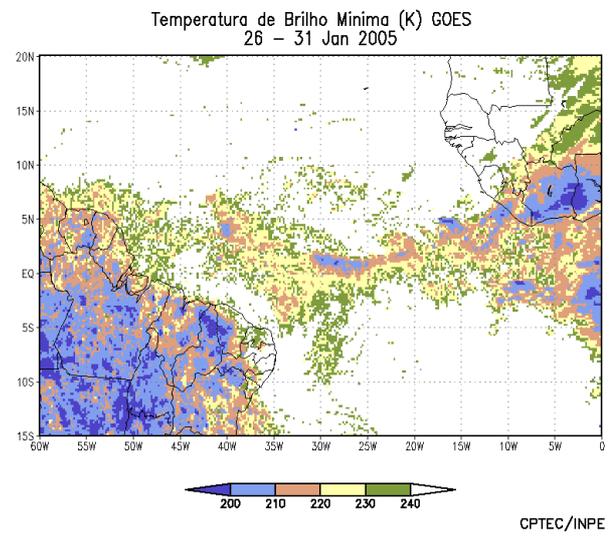
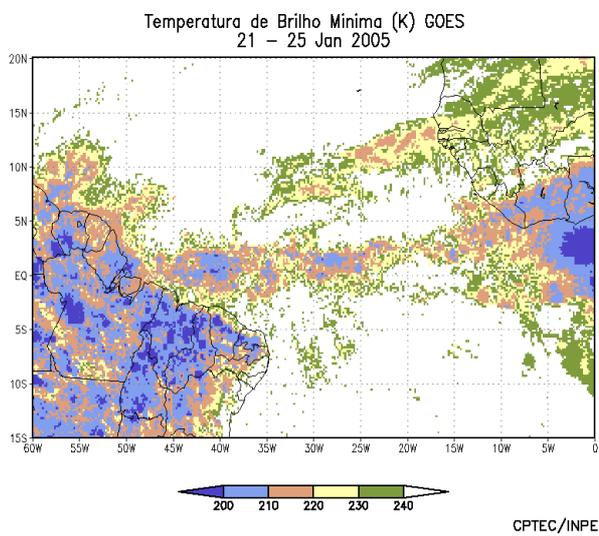
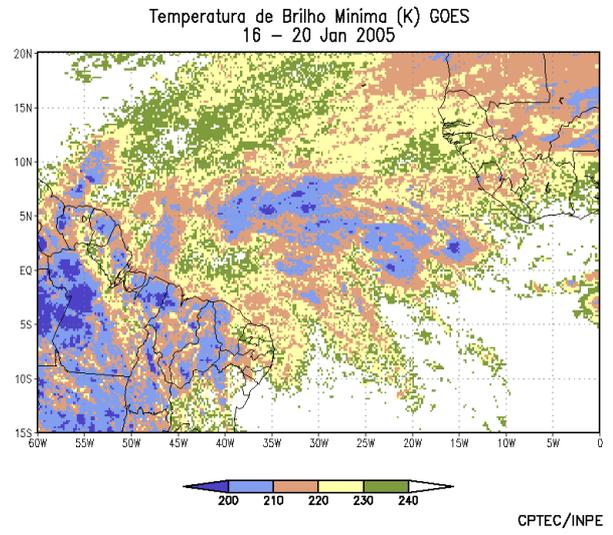
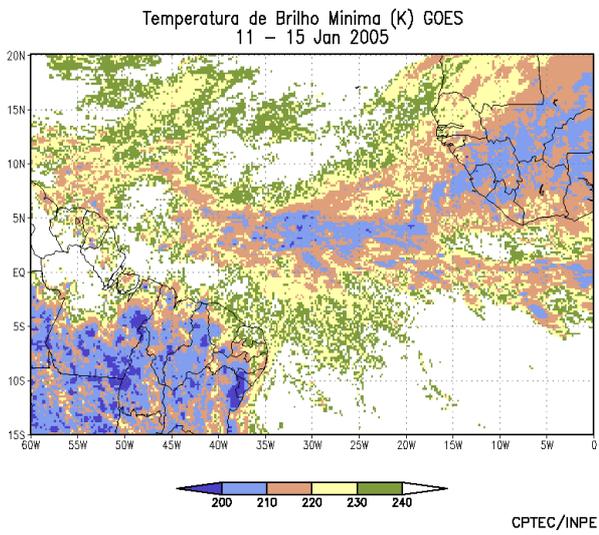
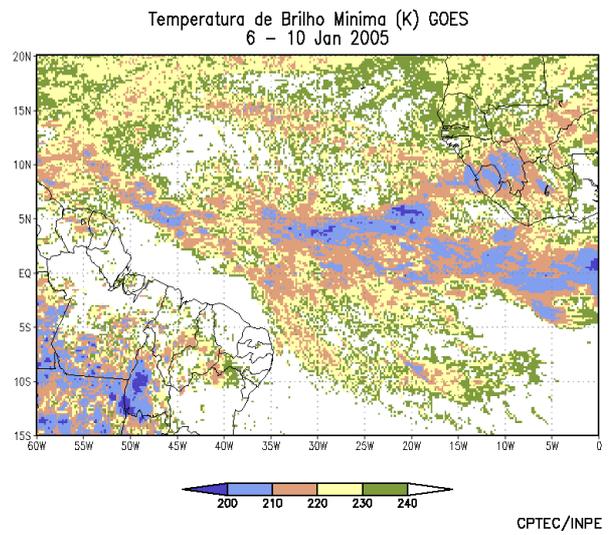
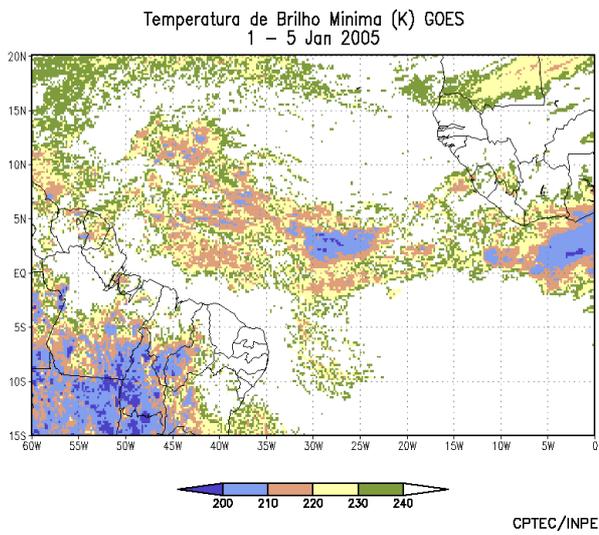
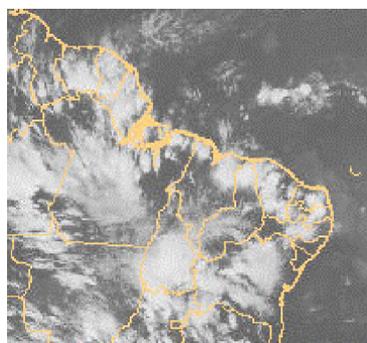
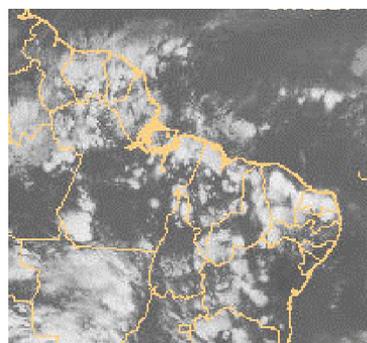


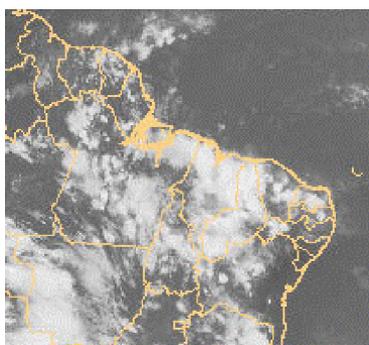
FIGURA 26 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JANEIRO/2005. (FONTE: Satélite GOES 12).



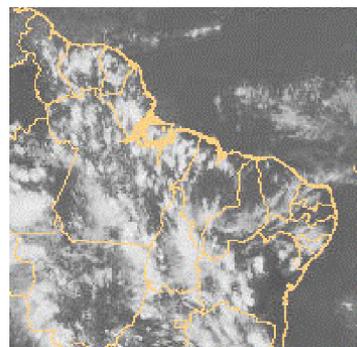
23/01/05 21:00TMG



24/01/05 21:00TMG



25/01/05 21:00TMG



26/01/05 21:00TMG

FIGURA 27 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de cumulonimbus em JANEIRO/2005.

4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Em janeiro, os Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis atuaram preferencialmente sobre o Oceano Atlântico e Região Nordeste do Brasil (Figura 30a). De modo geral, a atuação dos vórtices ciclônicos sobre o Nordeste do Brasil inibiu a ocorrência de chuvas desde o Ceará ao leste da Bahia, onde predominou desvio negativo de precipitação. Ressalta-se que a maior frequência de VCAN sobre o Nordeste do Brasil também esteve associada ao posicionamento da ZCIT ao norte de sua climatologia (ver seção 3.3.2).

No período de 01 a 10, predominou a configuração de cavados em altos níveis sobre o Nordeste. A partir do dia 10, a configuração do escoamento em 200 hPa passou de cavado a vórtice ciclônico, próximo ao litoral da Bahia. Entre os dias 14 e 18, este VCAN posicionou-se sobre o Atlântico, proporcionando o aumento da nebulosidade no norte do Nordeste, porém sem o registro de chuvas mais significativas.

No dia 17, outro VCAN formou-se próximo ao litoral de Pernambuco. Este vórtice deslocou-se para o interior do Nordeste e norte de Minas

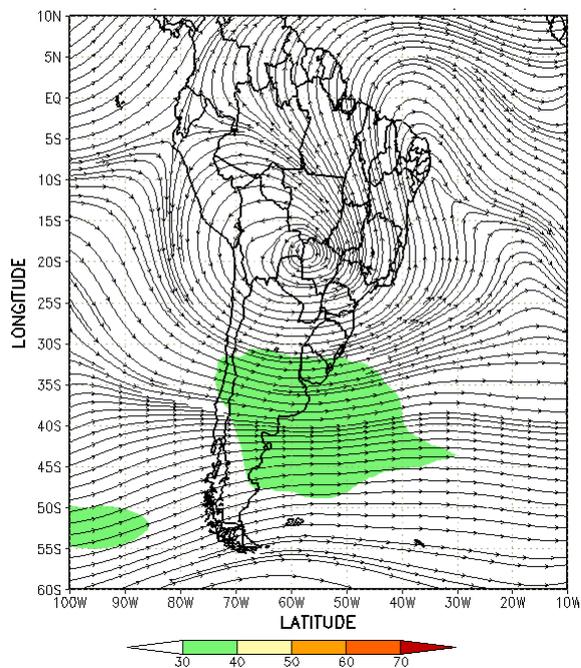
Gerais, onde permaneceu até o dia 24, contribuindo para a formação do único episódio de ZCAS deste mês (ver seção 3.3.1). A Figura 30b ilustra a atuação deste VCAN no dia 19, às 21:00 TMG.

No período de 27 a 31, notou-se a formação de um VCAN que se deslocou desde o Oceano Atlântico Sul até o litoral do Rio Grande do Norte, favorecendo o aumento da nebulosidade no oeste e sul da Bahia e no centro-sul dos Estados do Maranhão e Piauí, com aumento das chuvas principalmente na Bahia.

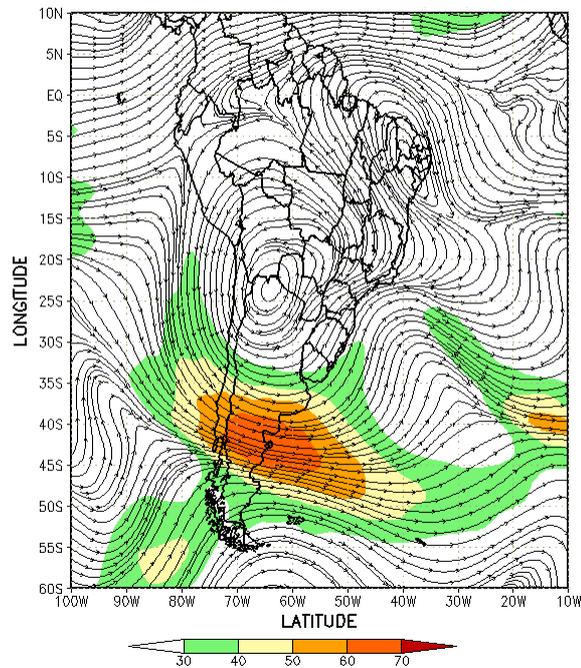
Os episódios que se configuraram no dia 16 e no período de 06 a 10 de janeiro estiveram associados à bifurcação do escoamento em altos níveis sobre o Oceano Pacífico e a Bolívia, respectivamente.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

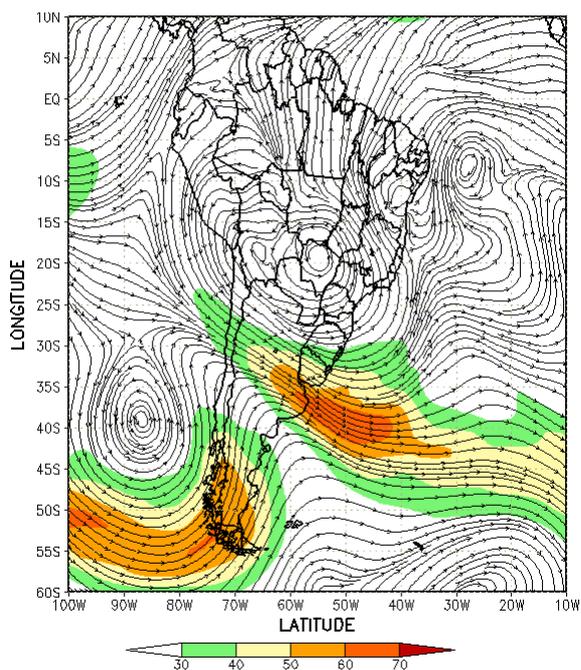
Durante o mês de janeiro, as vazões aumentaram em grande parte das bacias do Paraná, Tocantins, Amazonas, São Francisco



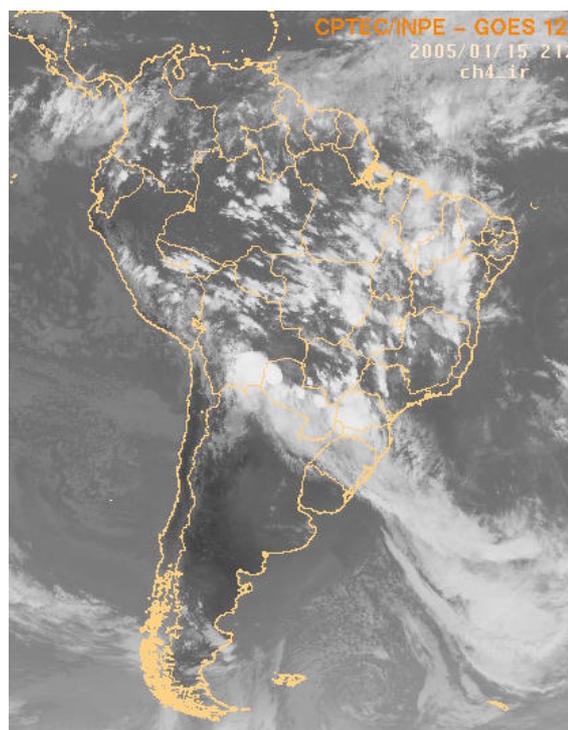
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JANEIRO/2005 (a); e os dias 12/01/2005 e 15/01/2005, quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul (b e c). A imagem do satélite GOES-12, canal infra-vermelho, às 21:00 TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à passagem do jato em 15/01/2005 (d).

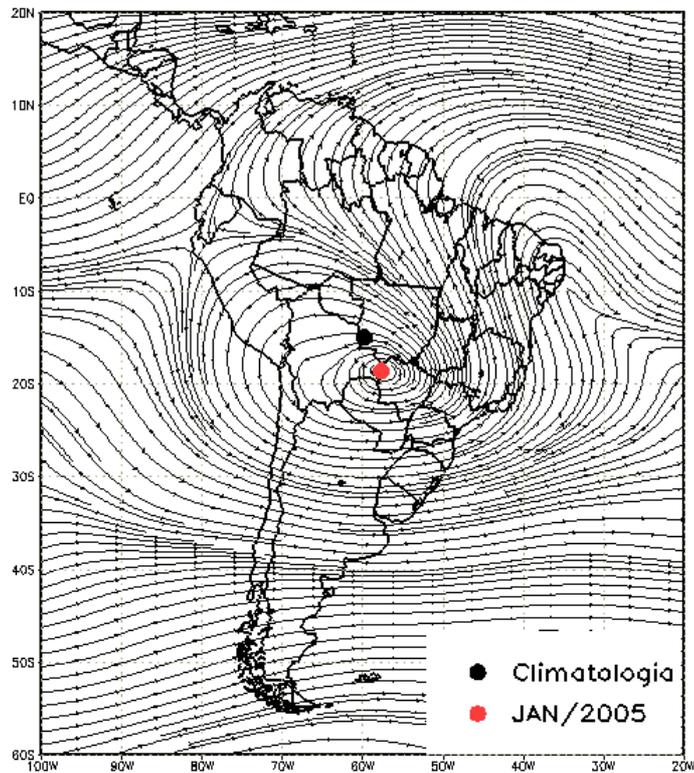


FIGURA 29 – Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em JANEIRO/2005.

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

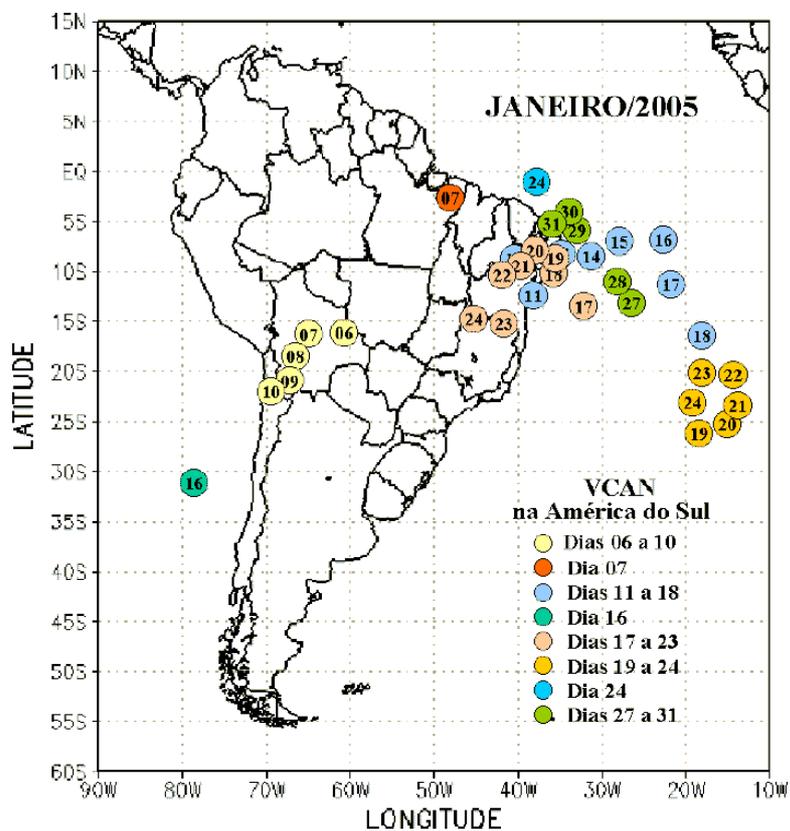
TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de JANEIRO/2005. O símbolo (*) indica que a Alta da Bolívia não estava bem caracterizada, enquanto que as letras **nd** significam ausência de dados para análise. Os Estados do Brasil aparecem com suas respectivas 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 presença de mais de um centro de circulação. O símbolo / significa que a circulação abrangia as fronteiras entre as regiões indicadas.

e norte da bacia do Atlântico Sudeste. Contudo, as vazões observadas nas bacias do Uruguai, sul da bacia do Paraná e sul da bacia do Atlântico Sudeste foram menores que a MLT, consistente com as anomalias negativas de precipitação nestas áreas.

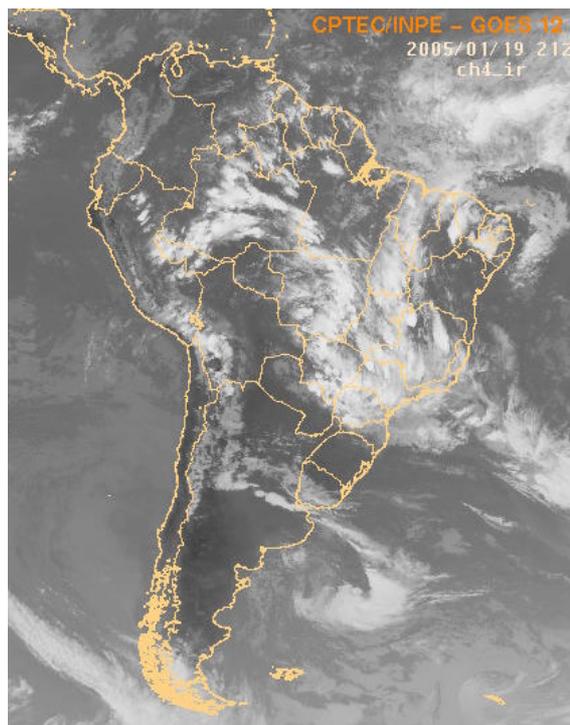
A Figura 31 apresenta a localização das estações utilizadas nesta análise. As evoluções temporais das vazões médias mensais e da Média de Longo Termo (MLT) são mostradas, para cada uma das estações, na Figura 32. A Tabela 3 apresenta os valores mensais das vazões e os respectivos desvios em relação à MLT para as estações analisadas neste mês.

Os valores de vazão na estação Manacapuru-AM foram obtidos a partir de um modelo estatístico entre as cotas observadas no Rio Negro e as vazões nesta estação (ver nota no final deste boletim). Neste mês, a cota média observada no Rio Negro foi de 21,51 m, sendo a máxima de 21,87 m e a mínima de 21,08 m (Figura 33).

Na bacia do Amazonas, as vazões observadas foram maiores que as do mês anterior e excederam a MLT, com exceção da estação Coaracy Nunes-AP, que apresentou um desvio negativo. A estação de Tucuruí-PA, na foz da bacia do Tocantins, também apresentou aumento



(a)



(b)

FIGURA 30 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em JANEIRO/2005. 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 12:00TMG (a). A imagem do satélite GOES-12 ilustra a atuação do VCAN no dia 19/01/2005, às 21:00 TMG (b).

da vazão em relação a dezembro de 2004 e desvio negativo se comparado à MLT.

Na bacia do São Francisco, as vazões observadas foram maiores que as do mês anterior, porém, na estação de Sobradinho-BA, o valor observado foi inferior a MLT.

Na bacia do Paraná, as vazões observadas aumentaram em relação ao mês anterior em praticamente todas as estações e excederam a MLT, com exceção das estações de G.B. Munhoz-PR e Salto Santiago-PR, no sul da bacia, onde os desvios foram negativos. Na estação Salto Santiago-PR, a vazão diminuiu em relação a dezembro de 2004.

Na estação Registro-SP, localizada no norte da bacia do Atlântico Sudeste, houve aumento da vazão e desvio positivo quando comparada à MLT. Por outro lado, as estações localizadas na parte sul da bacia apresentaram diminuição dos valores de vazão e desvios negativos. No Vale do Itajaí, apesar da predominância de chuvas acima da média histórica (Tabela 4), a estação Blumenau-SC apresentou um desvio negativo da vazão.

Na bacia do Uruguai, a estação de Passo Fundo-RS também apresentou vazão menor que a do mês anterior e menor que o correspondente valor da MLT.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Cerca de 4.400 focos de queimadas foram detectados no País, pelo satélite NOAA-12 (Figura 34). Este valor foi 77% inferior aos focos observados em dezembro passado e consistente com as chuvas que ocorreram nas Regiões Sudeste Centro-Oeste. Em relação a janeiro de 2004, o número de queimadas foi 74% superior, em função das anomalias negativas de precipitação verificadas em parte das Regiões Norte e Nordeste (ver seção 2.1).

Em relação ao mesmo período de 2004, os Estados do Amapá, Rio Grande do Sul, Pará, Paraíba, Maranhão, Alagoas, Ceará, Bahia e Mato Grosso apresentaram aumento de focos em 640%, 285%, 250%, 223%, 195%, 222%, 180%, 55% e 51%, respectivamente. Por outro lado, houve redução das queimadas no Mato Grosso do Sul (95%), no Amazonas (90%) e em Roraima (72%).

Algumas Unidades de Conservação, federais e estaduais, incluídas as áreas vizinhas, além de

terras indígenas, foram atingidas pelo fogo, destacando-se as localizadas no Maranhão e Pará.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em janeiro, foram verificadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM), de até -6 hPa na Península Antártica, passagem de Drake e nos mares de Weddell e Ross (Figura 35). No nível de 500 hPa¹, registrou-se anomalia positiva de geopotencial sobre o continente antártico, aproximadamente entre 90°E e 90°W (ver Figura 12, seção 1).

O campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa evidenciou o escoamento de ar no sentido norte para sul, a partir do Atlântico Sudoeste em direção à Península Antártica e ao mar de Weddell (Figura 36). Este escoamento contribuiu para as anomalias positivas de temperatura a leste da Península Antártica e sobre o mar de Weddell (Figura 37). Destacaram-se os extremos de temperatura em Comodoro Rivadavia (28°C), Malvinas (18°C), Marambio (11°C) e na estação Comandante Ferraz (10,8°C). Por outro lado, valores de temperatura do ar até -1°C abaixo da média ocorreram em pequenas áreas do Oceano Austral, como no mar de Bellingshausen. Ressalta-se a diminuição da extensão da cobertura do gelo marinho na região dos mares de Weddell e Ross (Figura 38).

Na estação brasileira, Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), registrou-se temperatura média do ar igual a 2,2°C, correspondente ao valor médio climatológico. A magnitude do vento na média mensal foi a mais baixa registrada para este mês, 3,0 m/s, abaixo da média histórica em 2,1 m/s. Dados completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (período de 1985 a 2005) encontram-se disponíveis no site http://www.cptec.inpe.br/prod_antartica/data/resumos/climatoleacf.xls.

¹ A partir deste mês, também será feito o monitoramento da pressão e temperatura do ar, para o interior do continente antártico, no nível de 500 hPa. Esta nova análise permite eliminar discrepâncias nos valores de anomalias observadas no interior do continente, que tem altitude média superior a 3.000 m (platô polar) e temperaturas médias inferiores a -50°C. Quando corrigidos ao nível médio do mar, estes valores podem se apresentar exagerados e/ou incorretos.

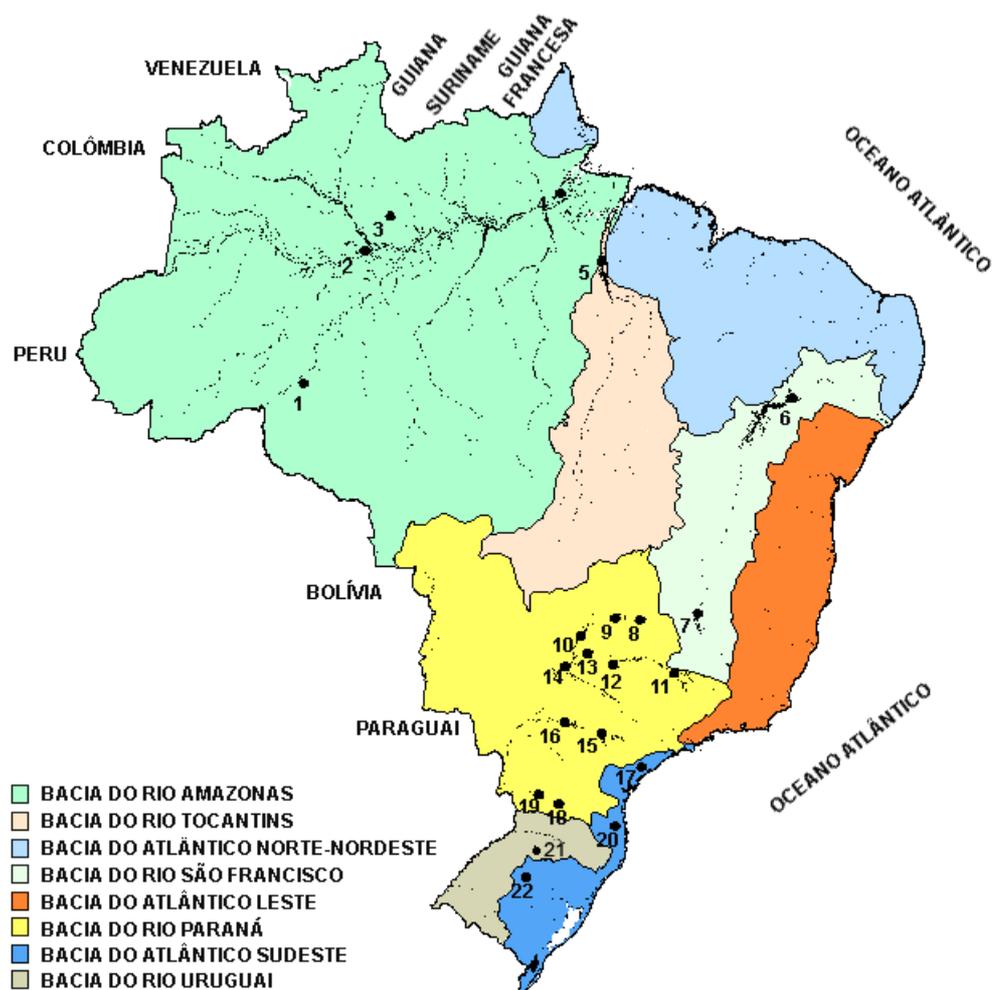


FIGURA 31 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	447,0	7,0	12. Marimondo-SP	4168,0	1,7
2. Manacapuru-AM	81921,9	2,7	13. Água Vermelha-SP	4643,0	30,6
3. Balbina-AM	423,0	33,4	14. Ilha Solteira-SP	11916,0	38,8
4. Coaracy Nunes-AP	137,0	-76,5	15. Xavantes-SP	913,0	111,3
5. Tucuruí-PA	9959,0	-34,3	16. Capivara-SP	2703,0	103,1
6. Sobradinho-BA	4370,0	-8,5	17. Registro-SP	1111,3	100,4
7. Três Marias-MG	1709,0	14,8	18. G. B. Munhoz-PR	467,0	-14,6
8. Emborcação-MG	1020,0	15,9	19. Salto Santiago-PR	666,0	-15,4
9. Itumbiara-MG	3287,0	23,9	20. Blumenau-SC	149,0	-19,9
10. São Simão-MG	5131,0	27,4	21. Passo Fundo-RS	17,0	-45,2
11. Furnas-MG	2237,0	30,5	22. Passo Real-RS	62,0	-48,3

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em JANEIRO/2005. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

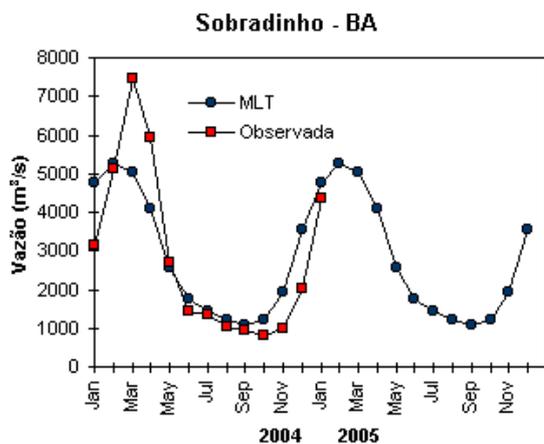
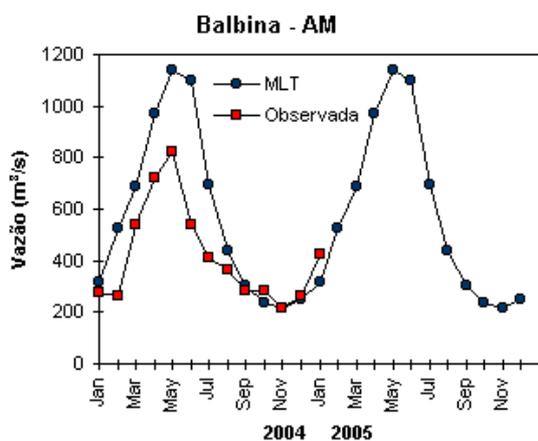
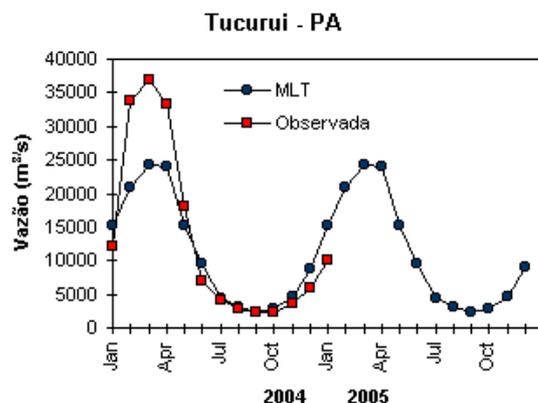
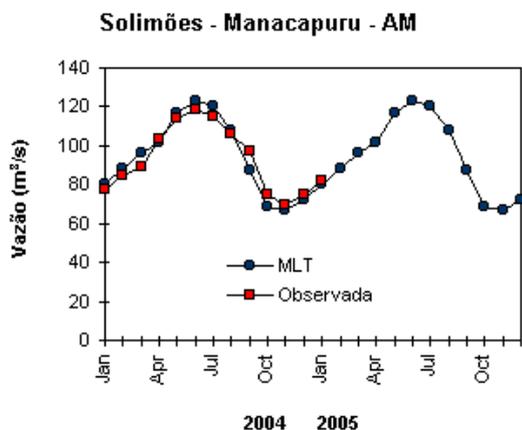
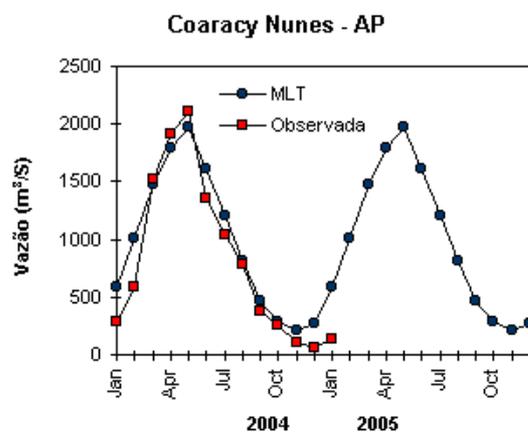
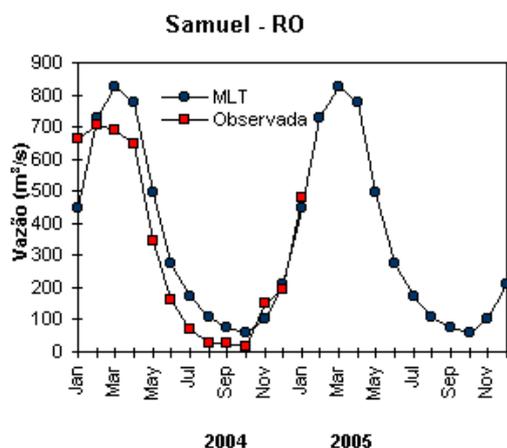


FIGURA 32 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2004 e 2005. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

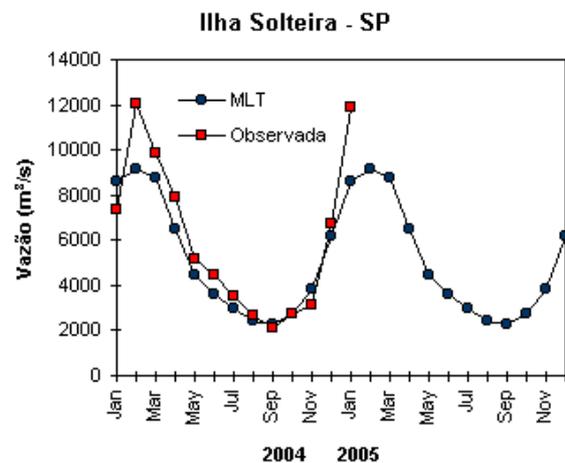
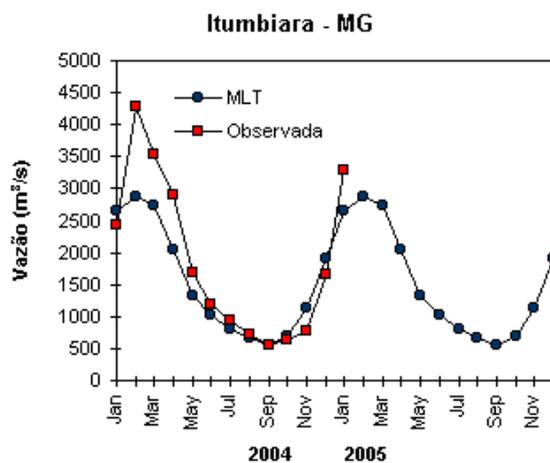
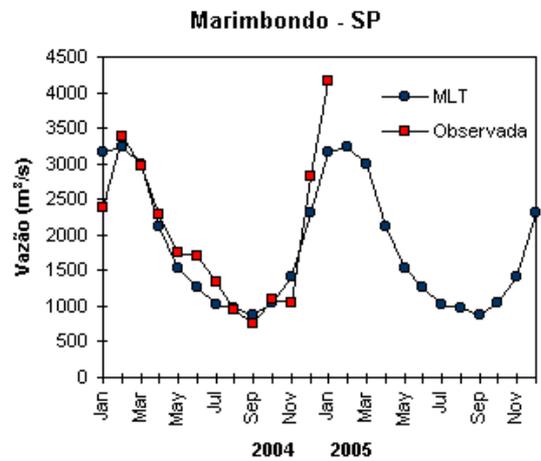
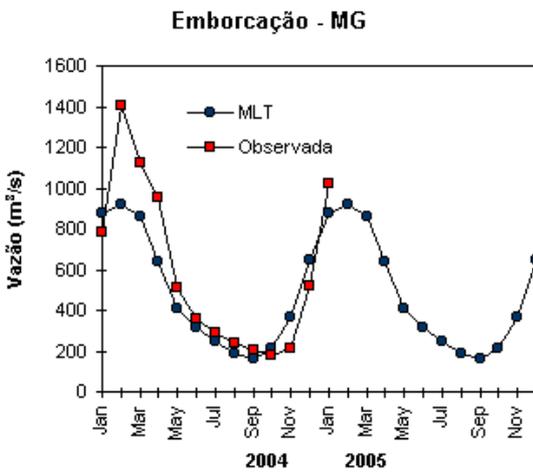
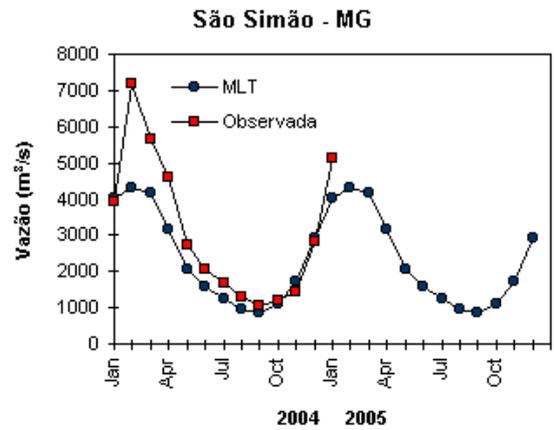
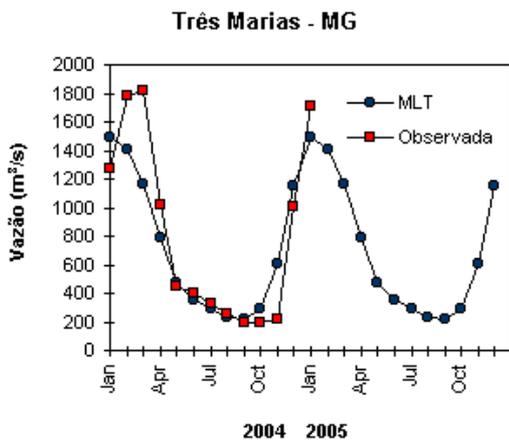


FIGURA 32 – Continuação (A).

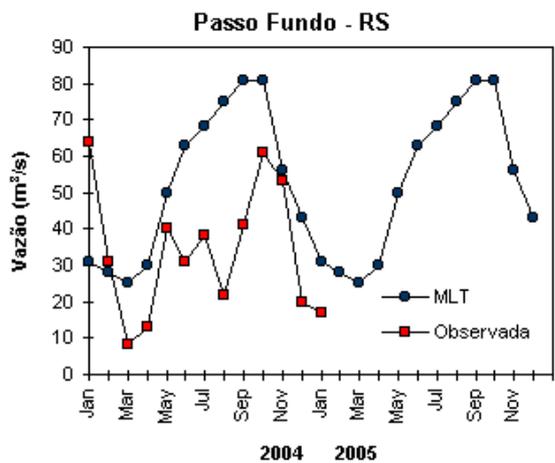
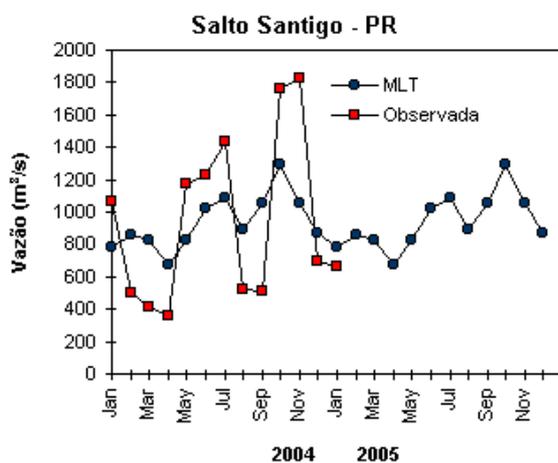
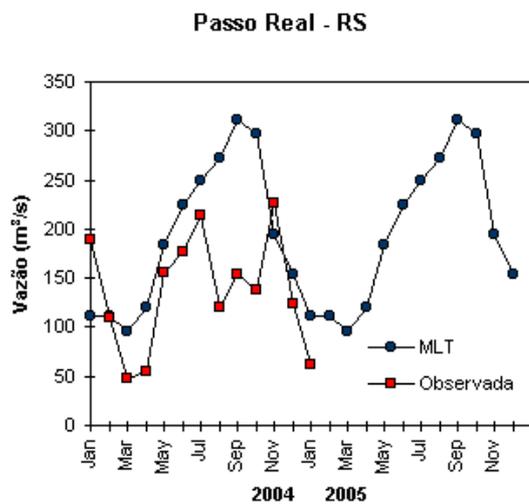
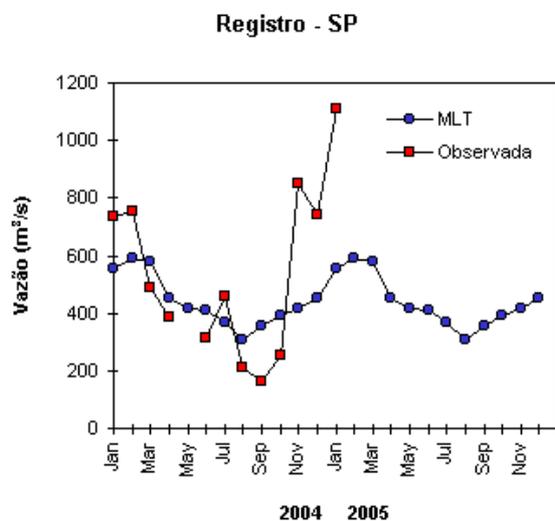
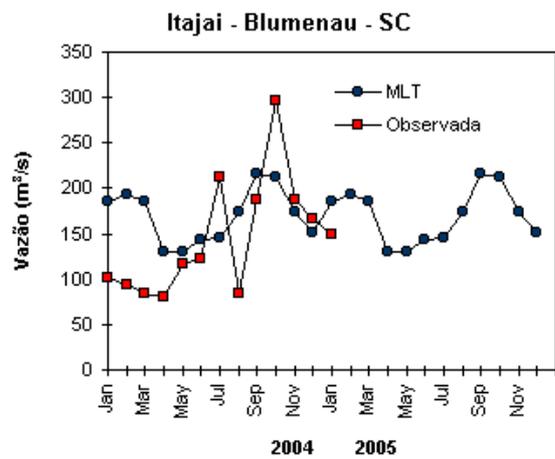
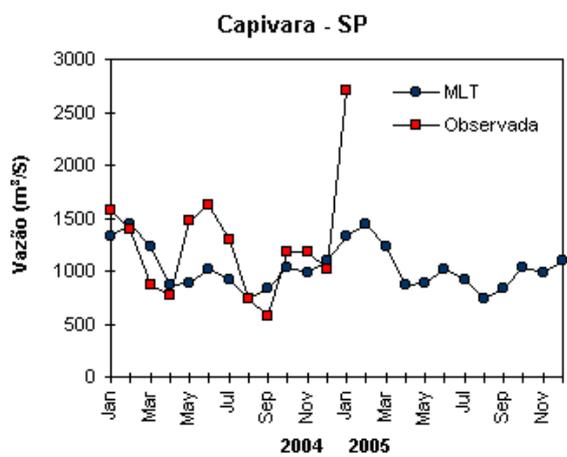


FIGURA 32 – Continuação (B).

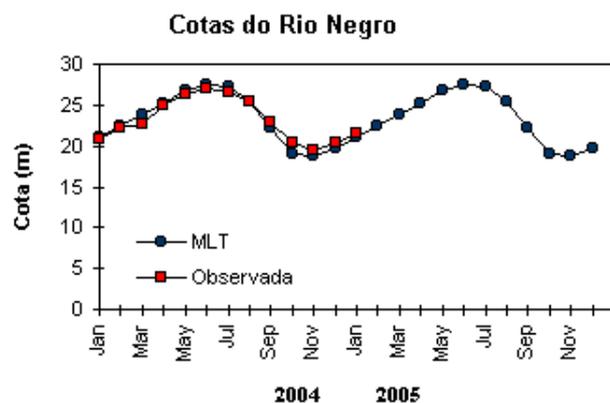


FIGURA 33 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2004 e 2005 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	180,4	44,6
Blumenau-SC	220,8	23,7
Ibirama-SC	208,5	56,6
Ituporanga-SC	149,4	-5,0
Rio do Sul-SC	158,0	14,8
Taió-SC	121,9	-44,7

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em JANEIRO/2005. (FONTE: FURB/ANNEL).

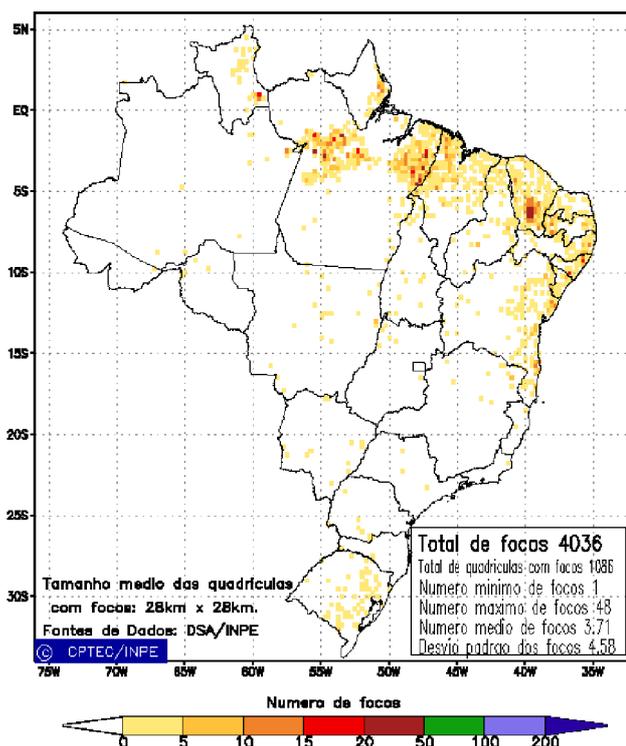


FIGURA 34 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em JANEIRO/2005. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

Anomalia de Pressao Nivel Medio do Mar (hPa)

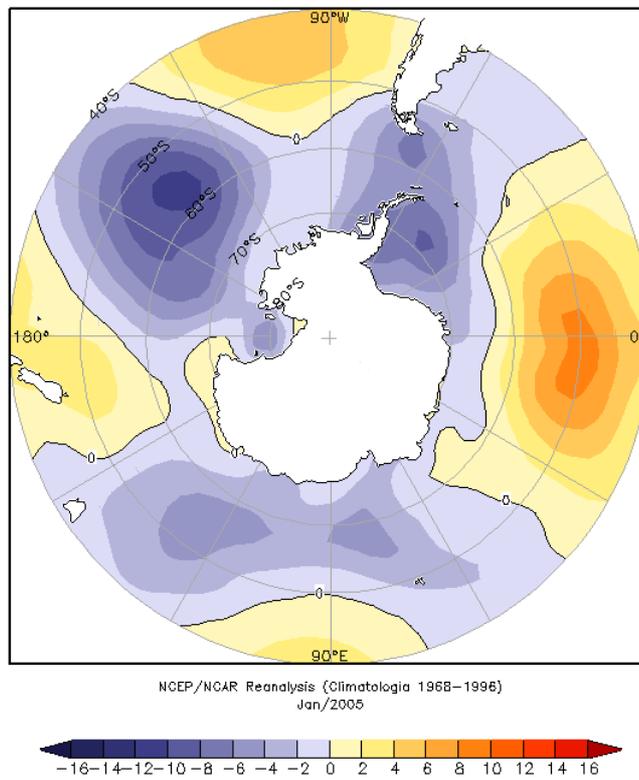


FIGURA 35 - Anomalia de Pressao ao Nivel do Mar (PNM), em hPa, em JANEIRO/2005. Destacam-se as anomalias negativas na Península Antártica, na passagem de Drake e nos mares de Weddell e Ross. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

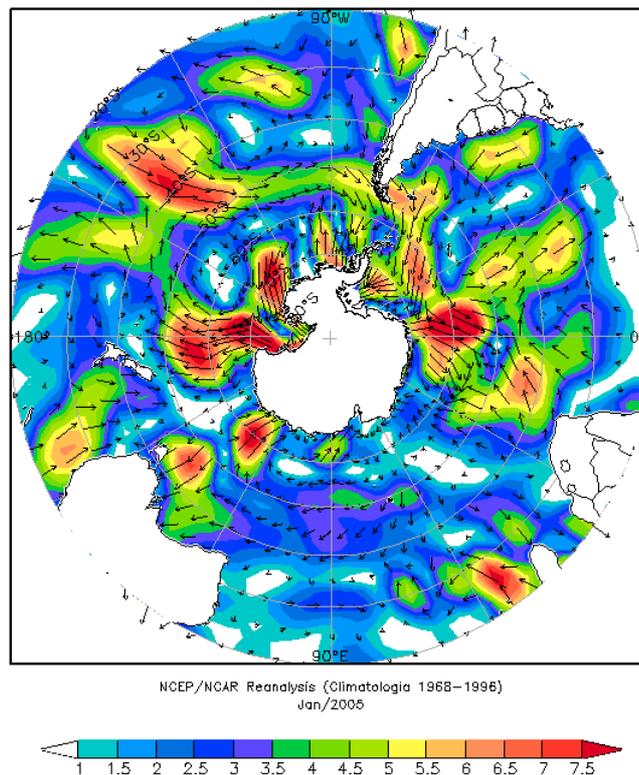


FIGURA 36 - Anomalia de vento em m/s, em 925 hPa, em JANEIRO/2005. Nota-se escoamento de ar mais intenso de norte para sul em direção ao mar de Weddell. (FONTE: NOAA/CDC).

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

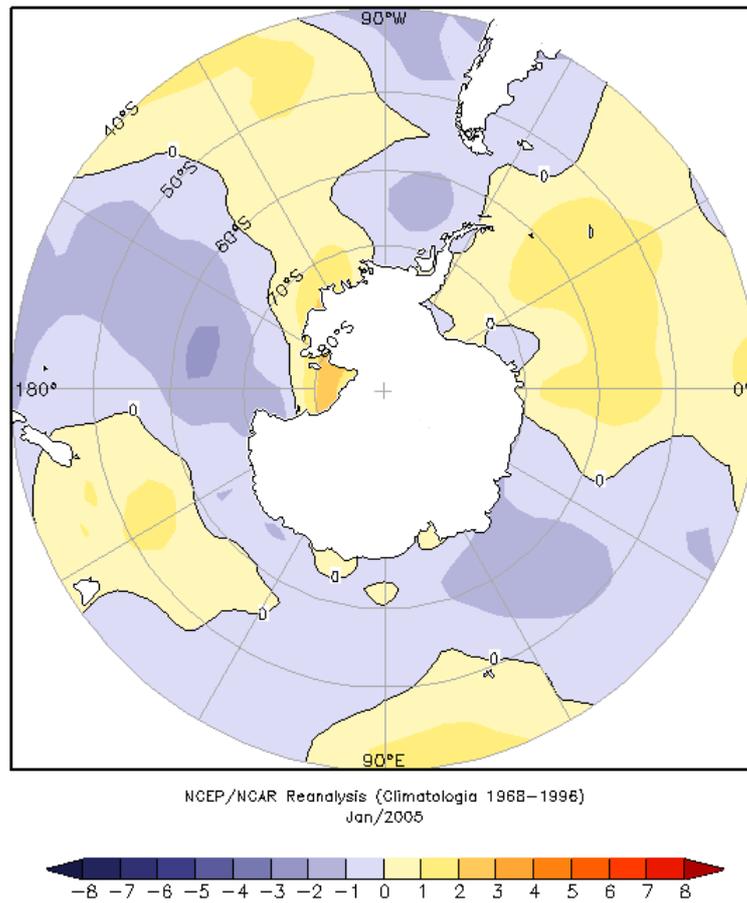
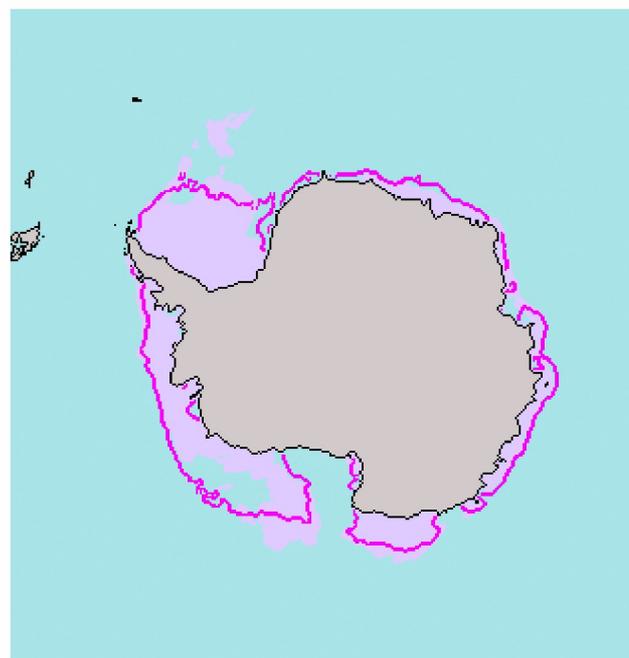


FIGURA 37 - Anomalia de temperatura do ar (°C) em 925 hPa em JANEIRO/2005. Notam-se as anomalias positivas de temperatura a leste da Península Antártica. (FONTE: NOAA/NSIDC).



Total extent = 5.0 million sq km median ice edge

FIGURA 38 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral em JANEIRO/2005. Nota-se a retração da extensão do gelo marinho nos mares de Weddell e Ross. (FONTE: NOAA/CDC).

NOTAS

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

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

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

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

t_x = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

t_y = pseudo-tensão de cisalhamento meridional do vento

u = componente zonal (leste-oeste) do vento

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SIGLAS

ANEEL	-Agência Nacional de Energia Elétrica
CPC/NWS	-Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climáticas do Serviço Meteorológico dos EUA)
CEMIG/SIMGE	-Companhia Energética de Minas Gerais
CEPLAC	-Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira
CHESF	-Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CIRAM/SC	-Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina
CMCD/INPE	-Centro de Missão de Coleta de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CMRH	-Centro Estadual de Meteorologia e dos Recursos Hídricos de Sergipe
CODOMAR	-Companhia Docas do Maranhão
CRODT	-Centro de Pesquisas Oceanográficas de Dakar-Thiaroye
DAEE	-Departamento de Águas e Energia Elétrica
DISME	-Distrito de Meteorologia
DHME/PI	-Departamento de Hidrometeorologia do Piauí
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
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
SEMARH/LMRS/PB	-Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais/Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto da Paraíba

SEMARHN/DHM/AL -Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais de Alagoas Diretoria de Hidrometeorologia.

SIMEPAR/PR -Sistema Meteorológico do Paraná

SI GLAS 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

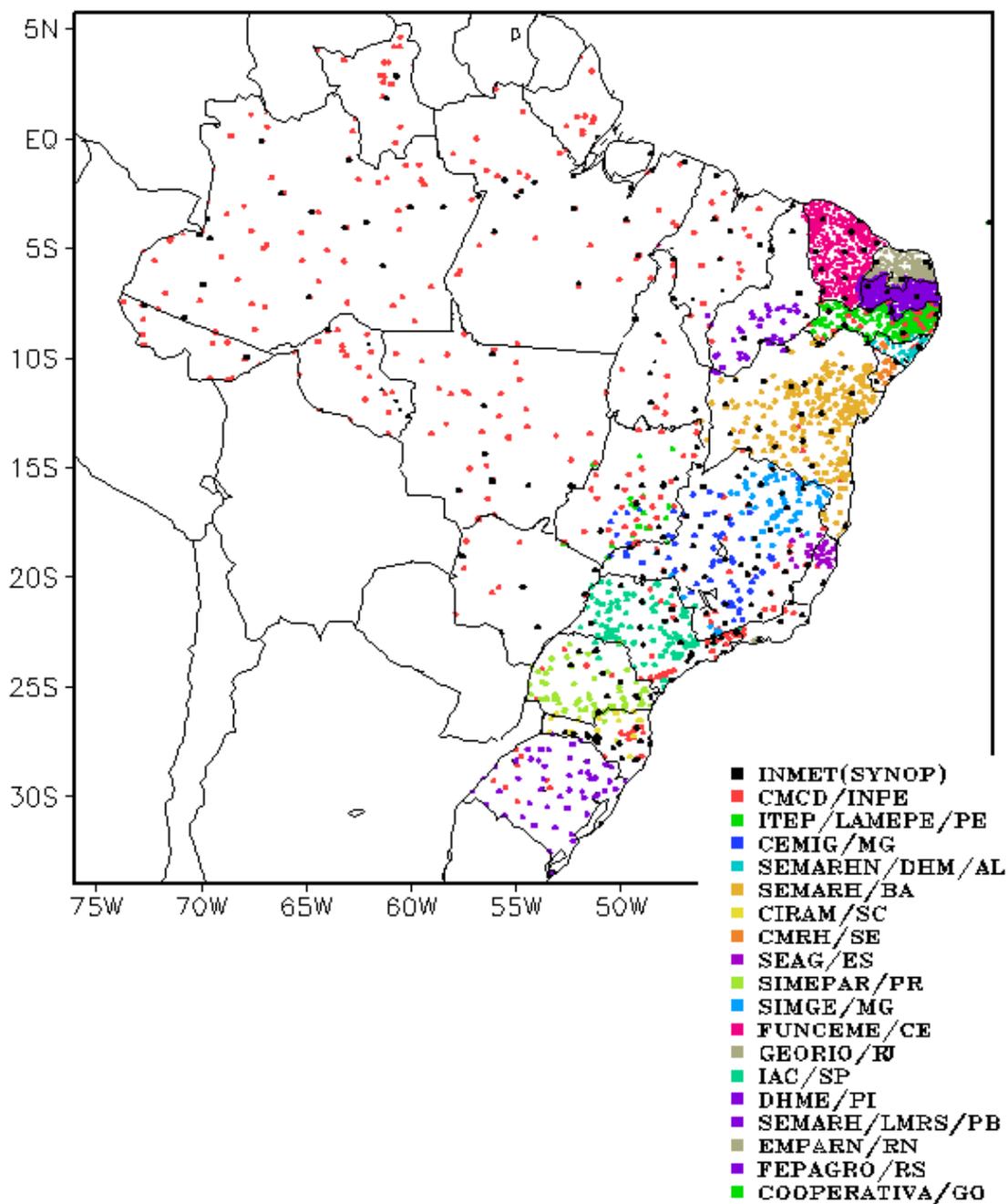


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.902 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.