

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 19	Número 01	Janeiro/2004
-------------	-------------------------	-----------	-----------	--------------

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 19 - Nº 01

JANEIRO/2004

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

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

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

Colaboradores desta Edição:

Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE	Marcos Barbosa Sanches - CPTEC/INPE
Ana Cláudia de Araújo Prestes - CPTEC/INPE	Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE
Anna Bárbara C. de Melo - CPTEC/INPE	Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE
Daniel Andrés Rodriguez - CPTEC/INPE	Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE
Francisco Eliseu Aquino - UFRGS	Raffi Agop Sismanoglu - CPTEC/INPE
Lincoln Muniz Alves - CPTEC/INPE	

Instituições Colaboradoras:

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

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

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

Impressão: Sala de Editoração da Climanálise - CPTEC/INPE

Impressão da Capa e Acabamento: HL2 Gráfica e Editora

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

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

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 19 - Nº 01

JANEIRO/2004

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	24
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	24
6. QUEIMADAS NO BRASIL	25
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	30
NOTAS	33
SIGLAS	35
SIGLAS TÉCNICAS	36
APÊNDICE	37

SUMMARY

The month of January 2004 was marked by intense precipitation in many parts of Brazil. The rains in the form of heavy showers accompanied by strong winds were responsible for disasters such as landslides, highway erosions, uprooting of houses, floods and water logging. The excess rainfall was caused mainly by three episodes of South Atlantic Convergence Zone (SACZ) influenced by the strengthening of the intraseasonal oscillation. In the first two episodes semi-stationary frontal systems remained over the Southeast and Northeast Regions of Brazil.

The sea-surface temperatures (SST) were higher than normal in the tropical North Atlantic and in the equatorial Atlantic. This pattern contributed to a southward position of the Inter-Tropical Convergence Zone (ITCZ) and to the increasing convective activity over Northeast Brazil, also associated with cyclonic vortices.

The reservoirs in the middle and upper São Francisco basin stored large amounts of water during this month. The highest amounts of precipitation were observed, in general, in the basins of Tocantins, North-Northeast Atlantic.

The Forest fires in the Northeast of Brazil and northern Amazon regions were fewer in this month than in the corresponding period last year.

This bulletin can be accessed by internet at:

<http://www6.cptec.inpe.br/revclima/boletim/>

SUMÁRIO

O mês de janeiro foi marcado pela ocorrência de chuvas intensas em grande parte do Brasil. As chuvas em forma de pancadas (típicas de verão) e os ventos fortes causaram deslizamentos, erosões nas estradas, destelhamentos de casas, enchentes, inundações, entre outras ocorrências. O excesso de chuva foi causado, entre outros fatores, pela intensificação da oscilação intrasazonal sobre a América do Sul, resultando numa excepcional atuação de sistemas frontais que permaneceram semi-estacionários nas Regiões Sudeste e sul do Nordeste do Brasil. Foram observados três episódios da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

O campo de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) apresentou valores acima da média no Atlântico Norte e na faixa equatorial. Este padrão de aquecimento contribuiu para o posicionamento mais ao sul da ZCIT e para o aumento da atividade convectiva associada aos vórtices ciclônicos sobre o norte do Nordeste do Brasil.

Os reservatórios localizados entre o médio e alto São Francisco apresentaram grande aporte de água neste mês. De modo geral, os mais altos valores de precipitação foram observados nas bacias do Tocantins, Atlântico Norte Nordeste.

Na Região Nordeste e no norte da Amazônia Legal, houve redução das queimadas em comparação com o mesmo período do ano passado.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

<http://www6.cptec.inpe.br/revclima/boletim/>

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

Em janeiro de 2004, o padrão de Temperatura da Superfície do Mar (TSM), sobre o Pacífico Equatorial Oeste, continuou evidenciando anomalias positivas de TSM desde a Indonésia até aproximadamente 170°W. Na região Niño 4, as anomalias continuaram positivas pelo sétimo mês consecutivo (Figura 1). No Pacífico Equatorial Leste, próximo à costa da América do Sul (região Niño 1+2), as águas superficiais encontram-se próximas à média histórica. No Oceano Atlântico Norte, ainda predominam anomalias positivas de TSM. No Atlântico Sul, foram observadas anomalias negativas de TSM. Na faixa equatorial do Atlântico, desde o litoral do Nordeste do Brasil até a costa oeste da África, as anomalias estiveram acima da média entre 0,5°C e 1°C. Ressalta-se que a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) esteve ao sul da climatologia neste mês (ver seção 3.3.1).

Sobre o nordeste da América do Sul, a anomalia negativa de ROL (Figura 5) foi consistente com a considerável ocorrência de

chuvas sobre o Nordeste do Brasil (ver seção 2.1.2). Notou-se a atuação da fase favorável da Oscilação Madden e Julian sobre o Nordeste do Brasil, realçando a dominância da intrasazonalidade neste mês de janeiro de 2004. Características da Oscilação Madden-Julian (OMJ) também foram observadas sobre a Indonésia e Pacífico Oeste (dipolo leste-oeste).

O campo de anomalias de Pressão ao Nível Médio do Mar (PNM) destacou as altas subtropicais semi-estacionárias do Hemisfério Norte com valores até 6 hPa inferiores à climatologia. Uma situação oposta foi notada na região subtropical do Hemisfério Sul, onde predominaram anomalias positivas nas altas subtropicais (Figura 6). Houve uma predominância de anomalias de PNM positivas no extremo oeste e centro-sul do continente sul-americano, refletindo a situação de estiagem no sul do Brasil.

No campo de anomalia do escoamento em 850 hPa, foi observada uma circulação anticiclônica sobre o Pacífico Sul e o enfraquecimento dos alísios na faixa equatorial, entre a Linha Internacional de Data e 120°W. No Atlântico Tropical Sul destacou-se o enfraquecimento dos alísios ao sul do Equador (Figuras 7 e 8).

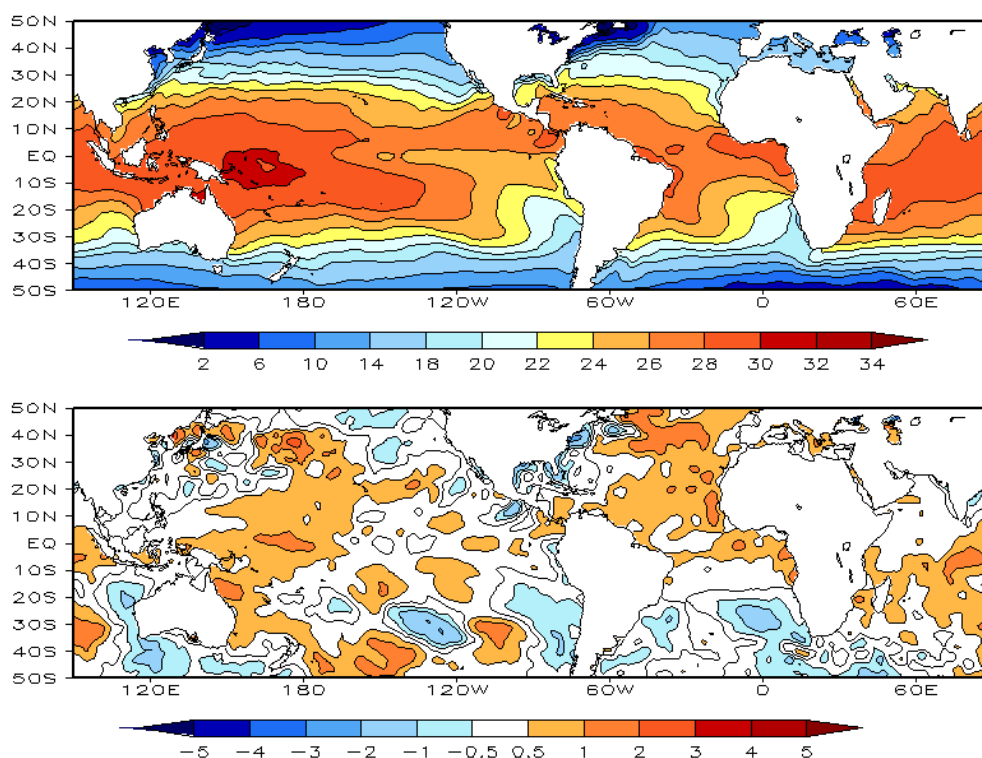


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JANEIRO/2004: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Para anomalias maiores que 1°C, o intervalo é de 1°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

DATA	ANOMALIAS PNM		IOS (Tahiti/Darwin)	ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO	TSM NO PACÍFICO							
2004	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2003				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
JAN	-1,3	1,4	-1,7	-0,6	0,1	24,6	0,3	25,9	0,2	26,7	0,7	28,8
DEZ	0,7	-1,1	1,1	0,5	0,2	23,0	0,5	25,6	0,4	26,9	0,8	29,0
NOV	-0,1	0,6	-0,4	1,1	0,3	21,9	0,5	25,4	0,5	27,1	1,0	29,3
OUT	-0,7	-0,3	-0,3	0,3	0,1	21,0	0,4	25,3	0,6	27,2	0,8	29,2
SET	0,0	0,2	-0,1	0,2	-0,5	20,0	0,1	25,0	0,3	27,0	0,5	29,0
AGO	-0,1	0,4	-0,3	0,7	-0,6	20,2	0,1	25,1	0,2	26,9	0,6	29,1
JUL	0,9	0,6	0,2	0,0	-1,1	20,8	0,2	25,8	0,4	27,4	0,5	29,1
JUN	-1,1	0,7	-1,1	1,0	-1,5	21,6	-0,5	25,8	0,0	27,5	0,5	29,1
MAI	-0,3	0,6	-0,6	0,2	-1,8	22,5	-0,9	26,1	-0,4	27,4	0,3	28,9
ABR	0,4	1,1	-0,4	0,5	-1,0	24,4	-0,3	27,2	0,1	27,8	0,6	29,0
MAR	-0,4	1,1	-1,0	-0,5	-0,5	26,0	0,2	27,3	0,7	27,8	0,9	29,0
FEV	-1,6	0,2	-1,2	-1,0	-0,2	25,8	0,3	26,7	0,8	27,5	1,0	29,0

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2004	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
2003	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
JAN	0,4	0,0	-0,6	-0,2
DEZ	1,6	1,3	-0,3	0,7
NOV	0,4	0,3	-0,9	-0,6
OUT	0,3	-0,3	-0,9	0,2
SET	0,3	-0,4	-0,9	-0,4
AGO	0,2	-0,3	-0,7	-0,1
JUL	0,6	0,4	-1,1	1,0
JUN	0,2	-0,6	-1,5	-0,8
MAI	0,3	0,5	0,1	0,9
ABR	0,4	0,8	0,1	-0,5
MAR	1,1	0,5	-0,8	-0,4
FEV	0,6	0,1	-0,5	-0,7

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).

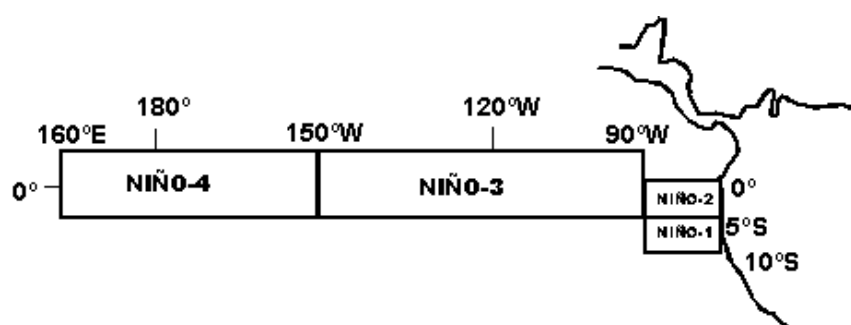
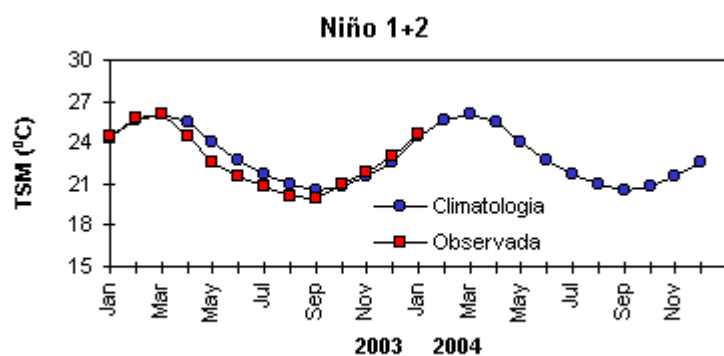
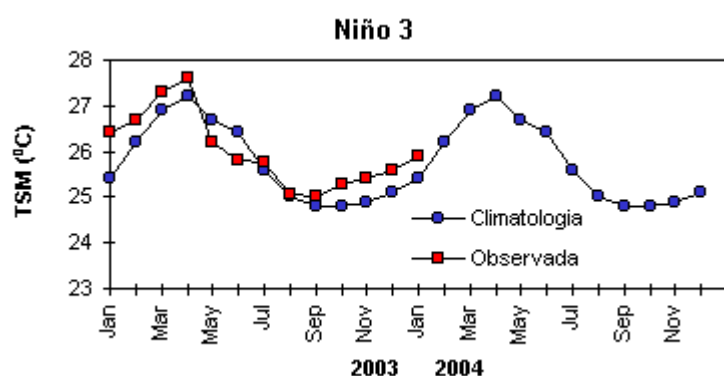
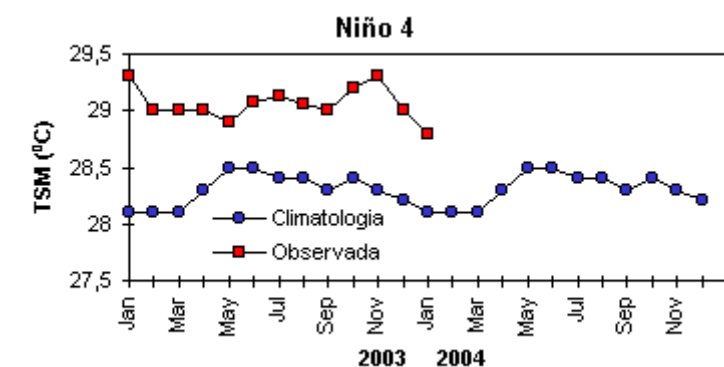


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

O escoamento em 200 hPa destacou a intensificação e o deslocamento para leste da circulação de verão sobre a América do Sul, com anomalia anticiclônica sobre o oeste da Região Nordeste e ciclônica sobre o Oceano Atlântico Tropical, próximo ao Nordeste do Brasil. Esta

configuração no campo de anomalias refletiu o padrão estacionário dos VCAN's sobre o Oceano Atlântico (ver seção 4.3).

O geopotencial em 500 hPa no Hemisfério Sul (Figura 12) mostra anomalias dispostas em um número de onda 3 nas latitudes extratropicais.

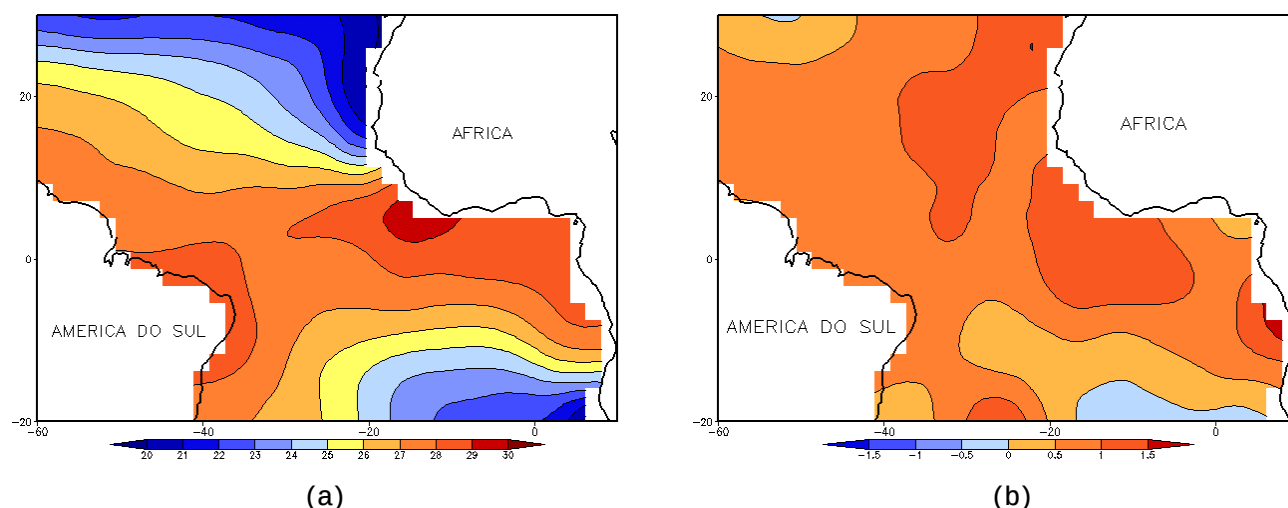


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em JANEIRO/2004, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isothermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isothermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

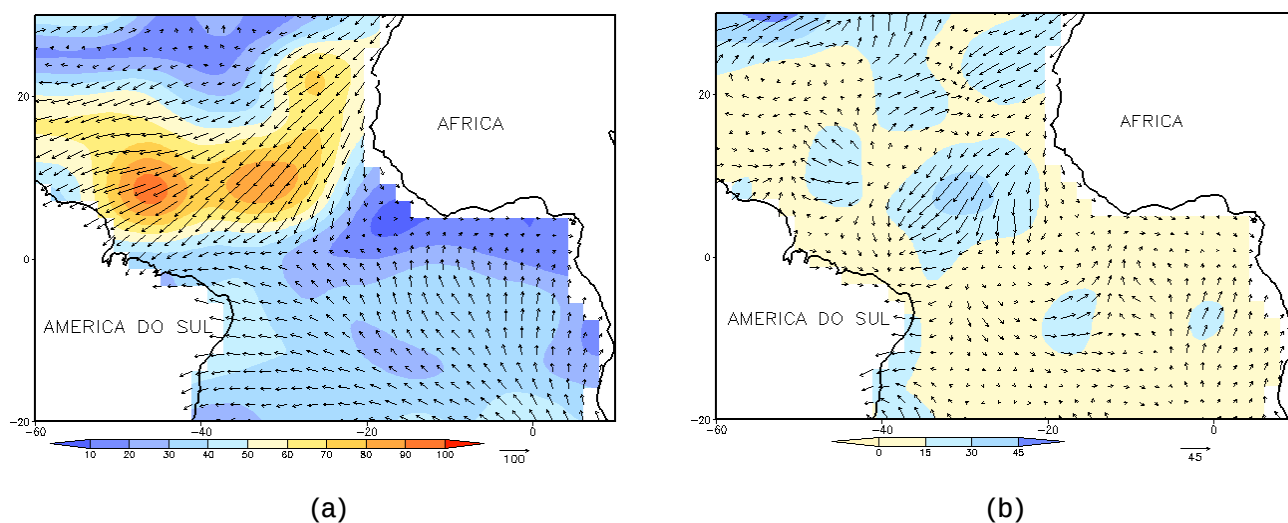


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JANEIRO/2004: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

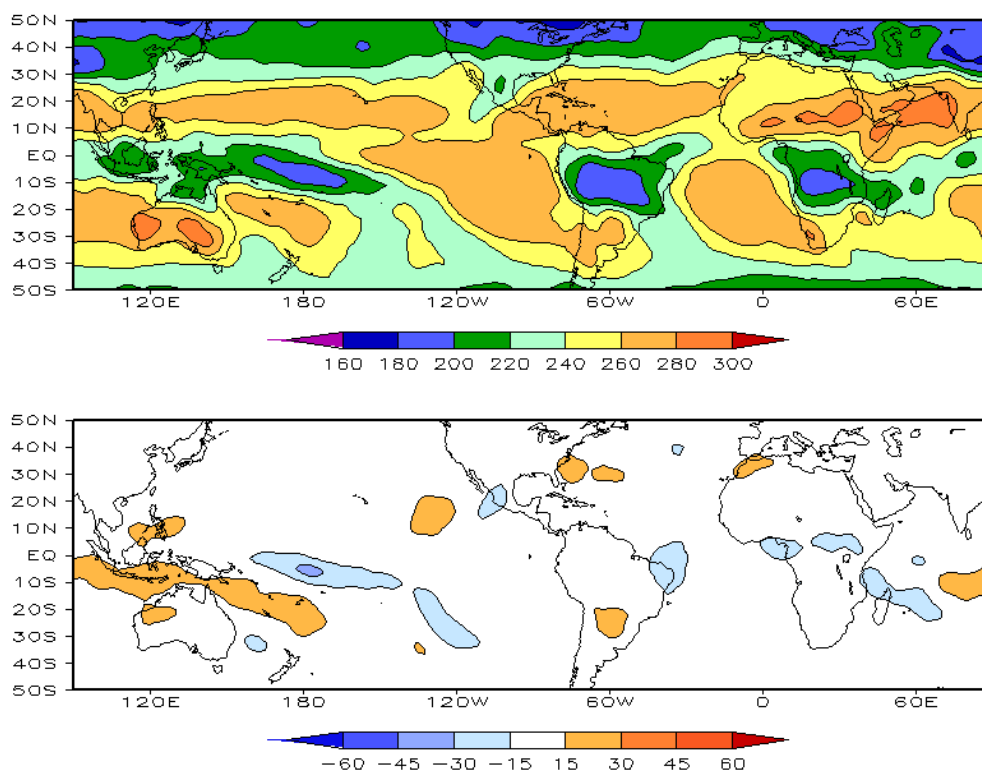


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em JANEIRO/2004 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

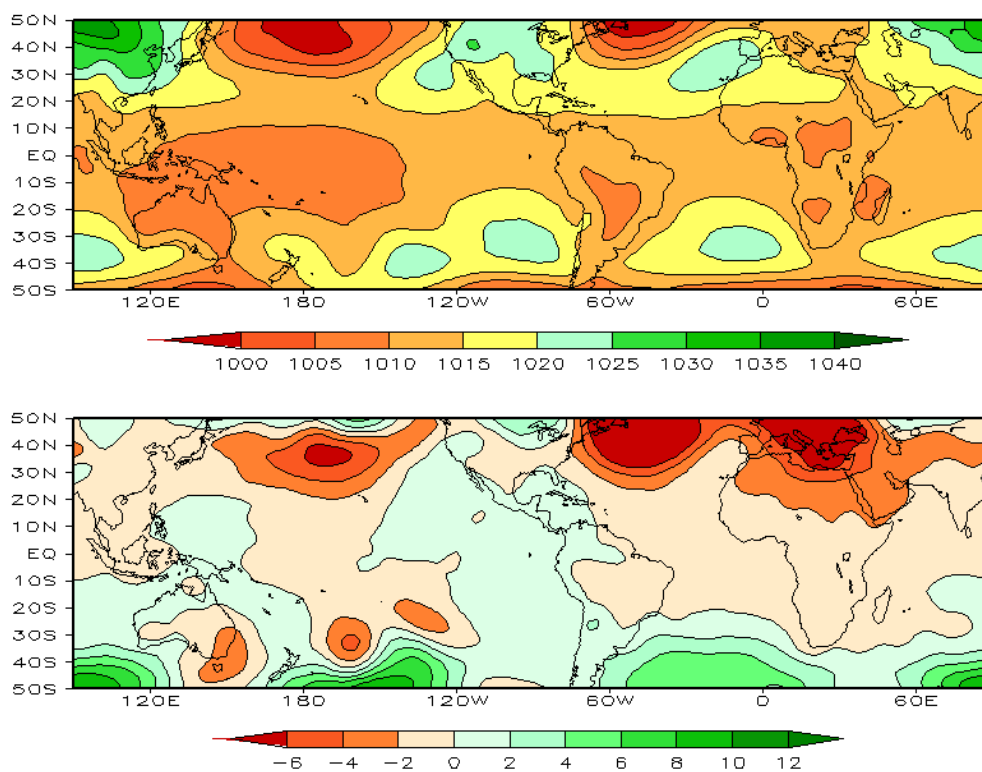


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em JANEIRO/2004, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

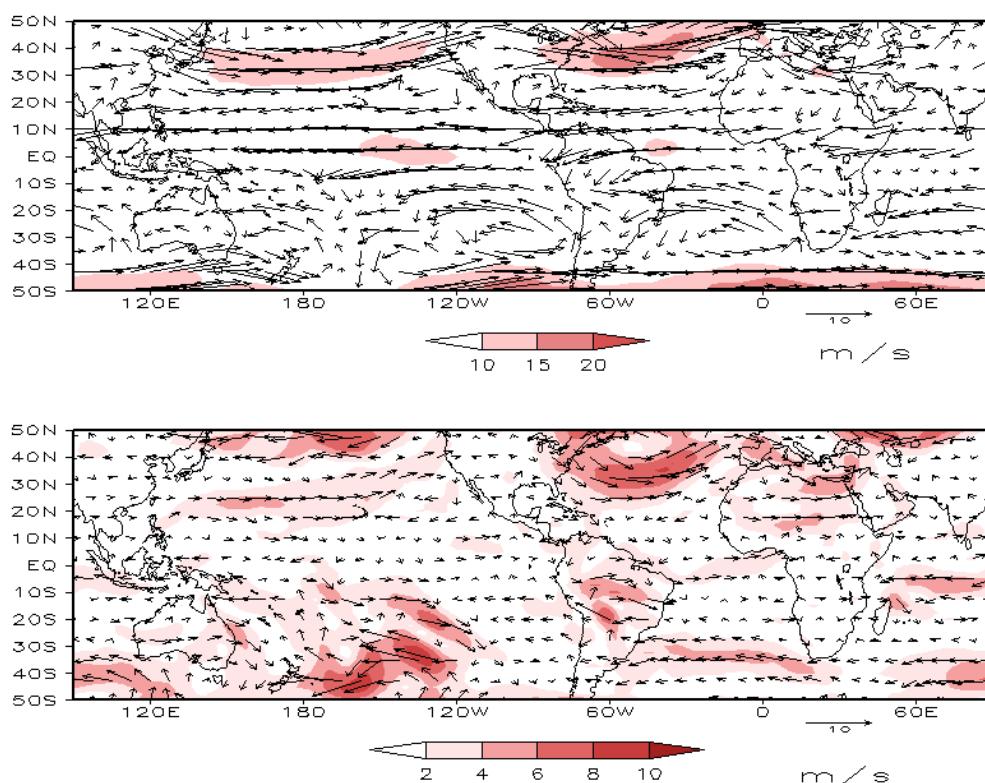


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em JANEIRO/2004. Os ventos são analisados numa grade de $2,5^\circ$ e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

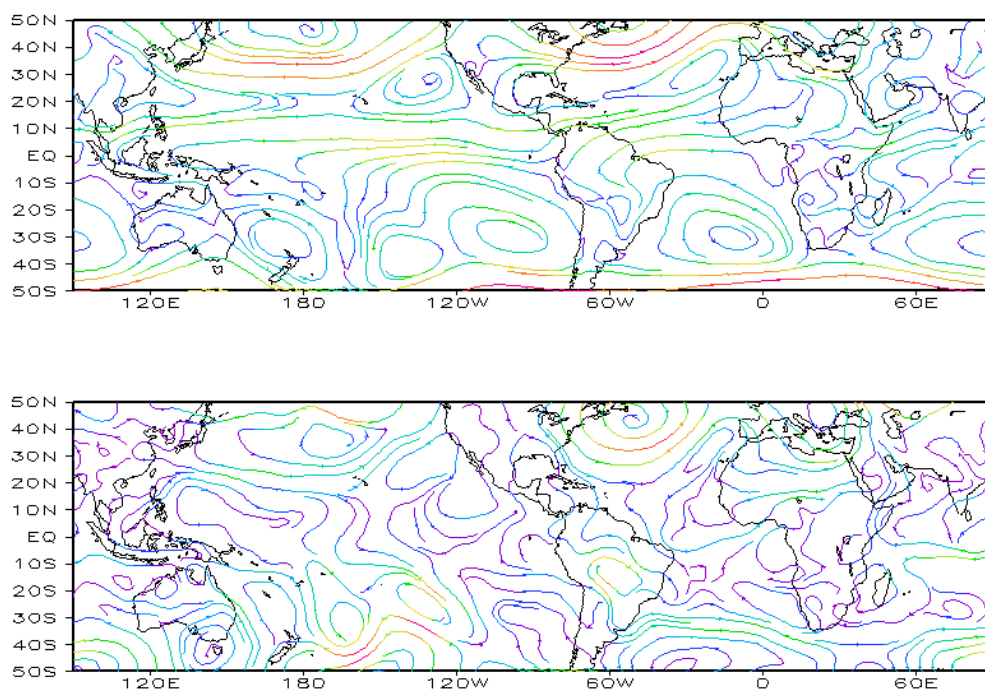


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em JANEIRO/2004. Os ventos são analisados numa grade de $2,5^\circ$ e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

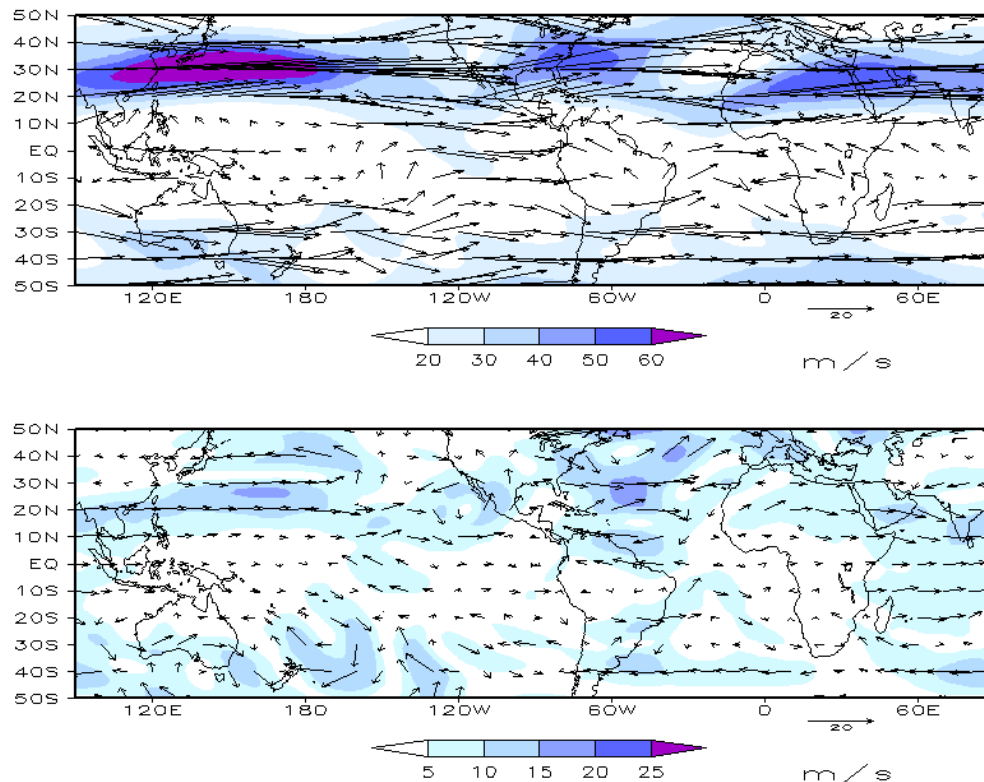


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa em JANEIRO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

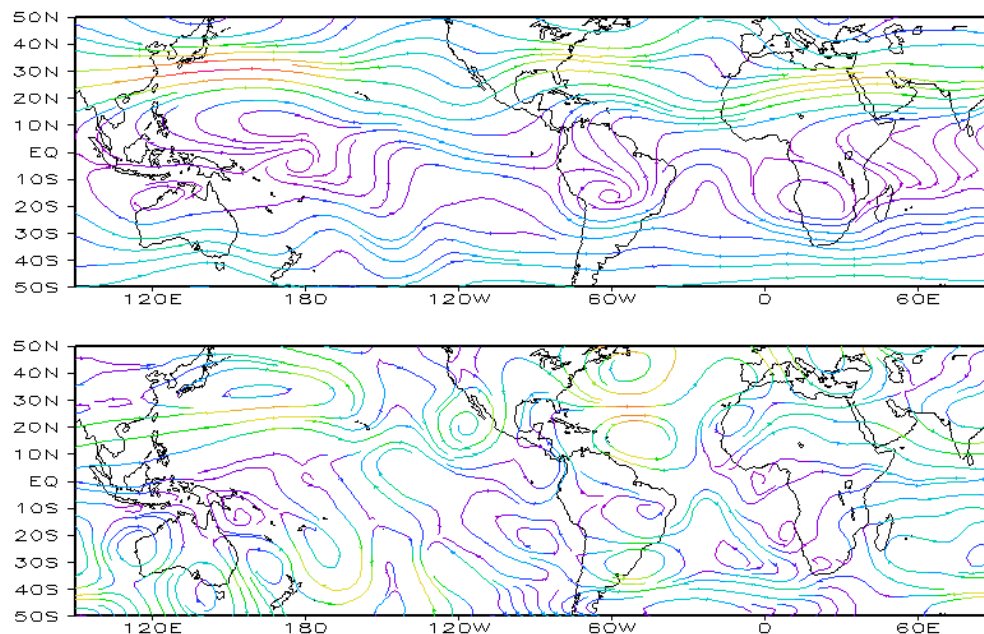


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em JANEIRO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

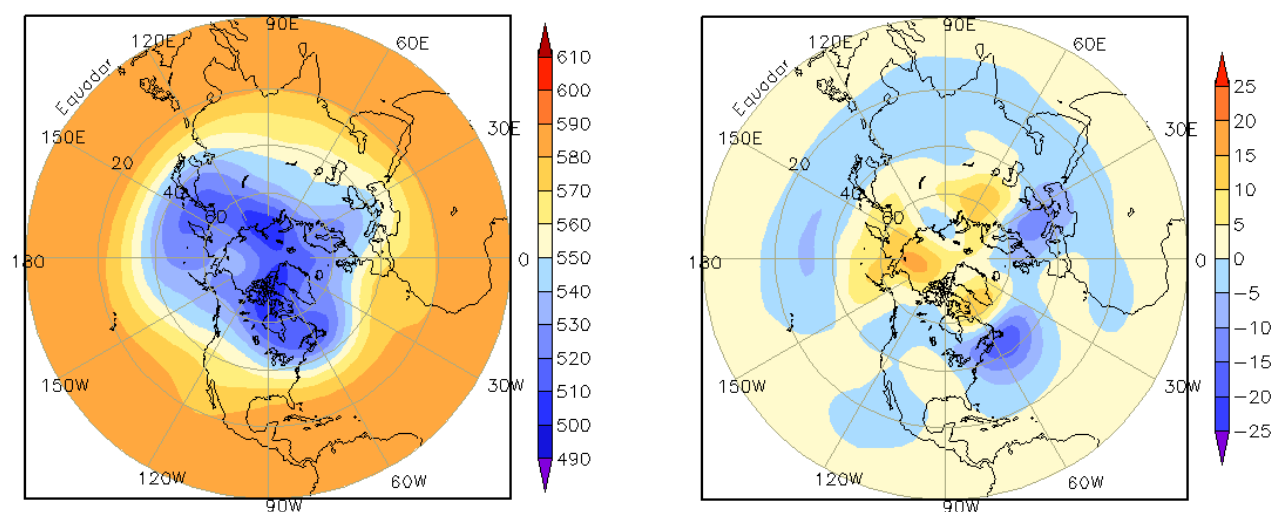


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em JANEIRO/2004. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mmp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mmp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

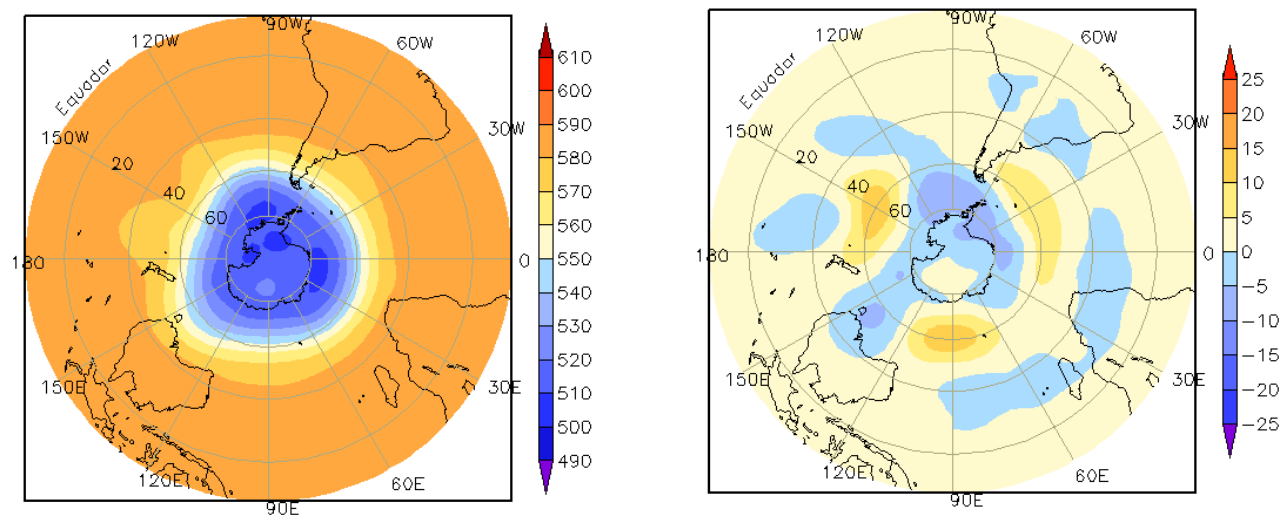


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em JANEIRO/2004. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mmp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mmp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

As chuvas estiveram muito acima da média histórica sobre o Nordeste e em grande parte das Regiões Sudeste e Centro-Oeste. Na Região Norte, choveu acima da média apenas no extremo leste do Pará e no Tocantins. As maiores deficiências de chuva ocorreram no Amazonas, em Roraima, no Mato Grosso do Sul e na Região Sul. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. As estações utilizadas nas análises são mostradas 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

Em janeiro, os totais acumulados de chuva variaram entre 100 mm e 300 mm. Choveu pouco em Roraima, no norte do Amazonas, noroeste e sul do Pará e no Amapá, onde predominaram valores abaixo da média histórica. Os maiores totais mensais, superiores a 400 mm, ocorreram no leste do Pará e na Ilha de Marajó, no Acre, em Rondônia e em Tocantins.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

No início de janeiro, observou-se muita nebulosidade e chuvas em forma de pancadas. A partir do dia 10, a configuração da ZCAS sobre a Região contribuiu para a ocorrência de totais acumulados entre 200 mm e 400 mm no Mato Grosso e em Goiás. No Mato Grosso do Sul, o total de chuva variou entre 200 mm, no norte, a menos que 100 mm no oeste deste Estado, com destaque para a capital Campo Grande, onde choveu apenas 64 mm (a média é igual a 243 mm). Em Três Lagoas-MS, choveu 150 mm, ou seja, 65 mm abaixo da média histórica.

2.1.3 – Região Nordeste

As chuvas intensas que ocorreram em toda a Região foram devidas ao deslocamento de frentes frias para o norte, à atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e à presença de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN)

sobre o Oceano Atlântico. Em algumas localidades, os máximos de precipitação excederam em mais que 300 mm a média climatológica do mês. Em Picos, no Piauí, choveu 436 mm, quando a média do mês é igual a 127 mm. Na cidade de Barra, na Bahia, choveu 280 mm (a média do mês é 108 mm). Em Quixeramobim, no Ceará, choveu 252 mm (a média do mês é 78 mm). Totais mensais de precipitação, inferiores a 200 mm, ocorreram em áreas isoladas no leste da Região e no extremo sudeste da Bahia.

2.1.4 – Região Sudeste

Na primeira quinzena de janeiro, a atuação dos sistemas frontais, a configuração de três episódios de ZCAS e o desenvolvimento de áreas de instabilidade favoreceram chuvas em praticamente toda a Região. As chuvas intensas no Espírito Santo, no centro e norte de Minas Gerais e em São Paulo superaram a média do mês. Em Monte Azul-MG, o total acumulado do mês foi igual a 297 mm (a média do mês é 162 mm). Trovoadas intensas afetaram a capital e várias cidades do Estado de São Paulo, assim como a cidade de Rio de Janeiro. No Vale do Ribeira, localizado no litoral sul de São Paulo, o total acumulado do mês foi igual a 359 mm, sendo que 127 mm foram registrados no dia 26.

2.1.5 – Região Sul

A fraca atuação dos sistemas frontais sobre o sul do País contribuiu para a ocorrência de totais de chuva inferiores a 150 mm em toda a Região, predominando uma situação de chuvas abaixo da média histórica. Na cidade de Santa Maria-RS, choveu 22 mm, sendo que o valor climatológico para este mês é de 145 mm.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Os mais altos valores de temperatura máxima ocorreram no Mato Grosso do Sul e em Roraima, onde as anomalias positivas excederam os 3°C (Figuras 16 e 17). Em várias localidades da Região Nordeste, do Mato Grosso e de Rondônia, a temperatura máxima ficou abaixo da média histórica. Por outro lado, a temperatura mínima esteve acima da média na maior parte do País (Figuras 18 e 19). Em São Paulo, a temperatura média variou entre 19°C e 24°C

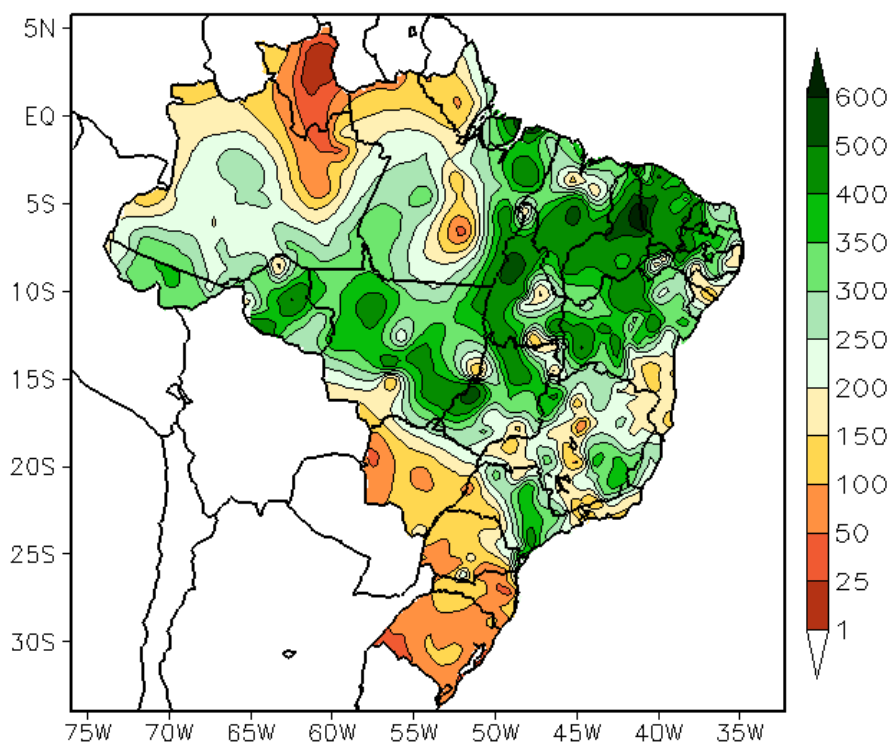


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para JANEIRO/2004.

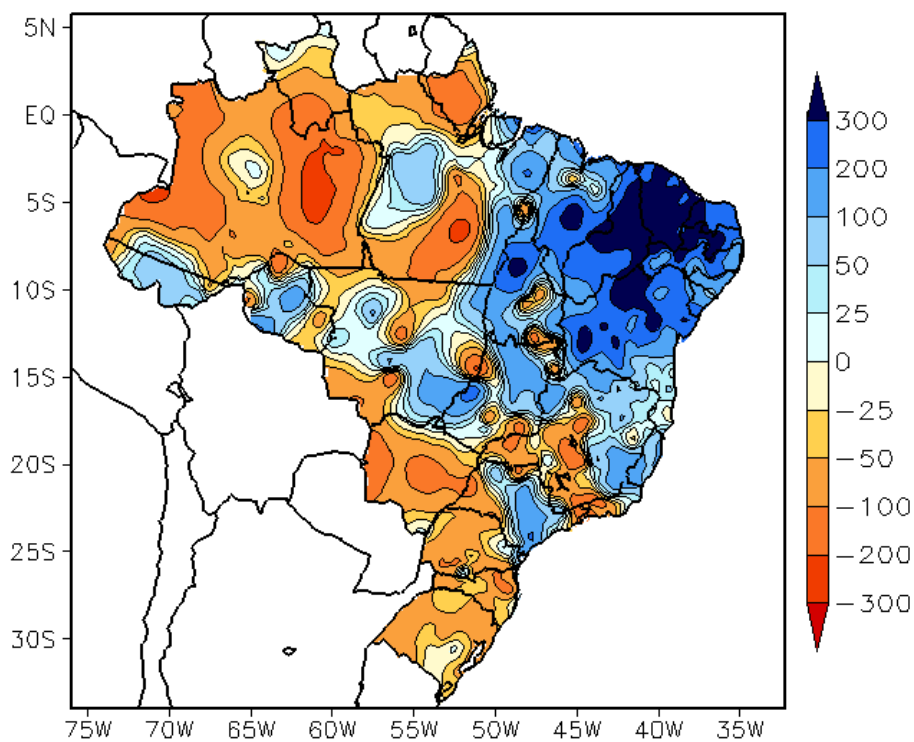


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para JANEIRO/2004 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

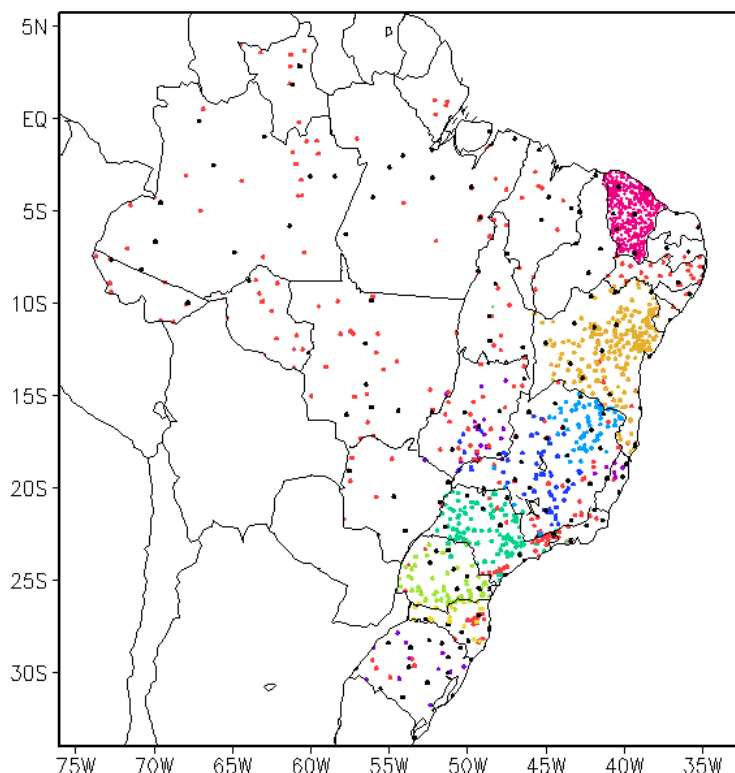


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.782 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JANEIRO/2004. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL – CMRH/SE – SEMARH/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – SIMPEPAR/PR – CIRAM/SC – FEPAGRO/RS).

(Figura 20 e 21), com predominância de anomalias positivas.

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Apenas três sistemas frontais atuaram no mês de janeiro, sendo a climatologia igual a seis sistemas para latitudes entre 30°S e 25°S (Figura 22). De modo geral, as frentes frias, ao atingirem o sul do País, deslocavam-se para o oceano. Os dois sistemas frontais observados, durante a primeira quinzena, contribuíram para a caracterização dos episódios de ZCAS que se configuraram sobre a Região Sudeste e sul do Nordeste (ver seção 3.3.1) e causaram anomalias positivas de precipitação, principalmente no norte de Minas Gerais e no Espírito Santo.

No final do mês anterior, a frente fria que atuava em Torres-RS deslocou-se até o sul da Bahia, pelo litoral, passando pelo interior do Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, São Paulo e Minas Gerais, entre os dias 01 e 03. Em

Caravelas-BA, este sistema permaneceu estacionário, no período de 03 a 07, favorecendo a configuração do primeiro episódio de ZCAS de 2004. As chuvas mais significativas ocorreram em áreas isoladas no norte de Minas Gerais e no Espírito Santo.

O primeiro sistema frontal do mês, originou-se de uma ciclogênese sobre a Região Sul e configurou-se na altura do litoral norte de São Paulo e do Rio de Janeiro, entre os dias 09 e 10. No período de 11 a 20, a frente fria permaneceu semi-estacionária entre o litoral da Região Sudeste e o litoral da Bahia, contribuindo para a formação do segundo episódio de ZCAS. Este sistema causou muitas chuvas nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

No dia 22, a segunda frente fria atingiu apenas o litoral sul do Rio Grande do Sul, deslocando-se para o oceano. A terceira frente fria originou-se de um cavado que se encontrava na Região Sul, no dia 26. Este sistema interagiu com uma frente fria vinda da Argentina e teve o seu deslocamento pelo litoral do Brasil, até Porto Alegre-RS, desviando-se para o oceano.

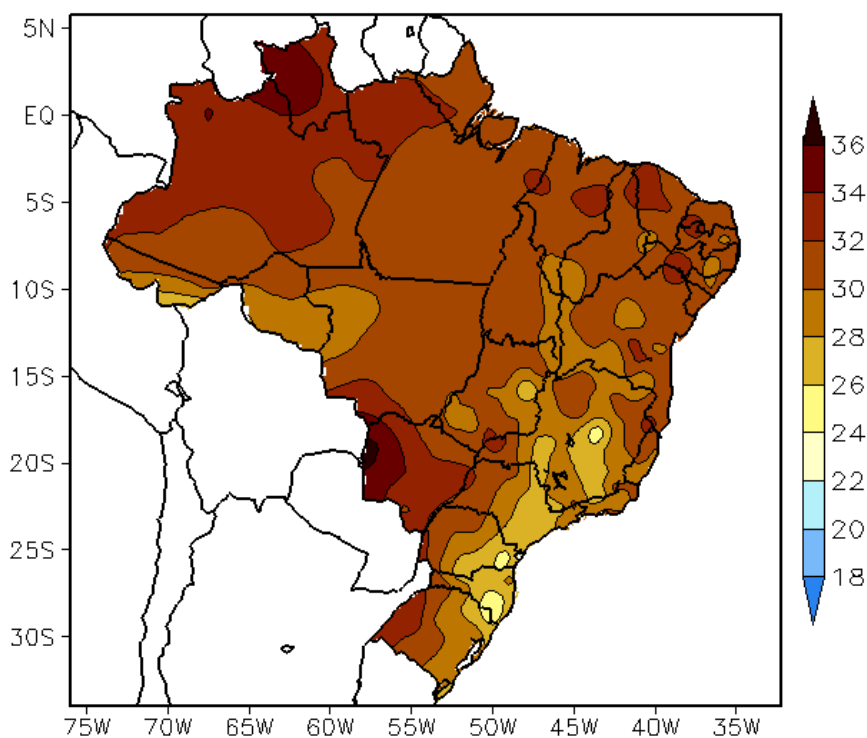


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em JANEIRO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

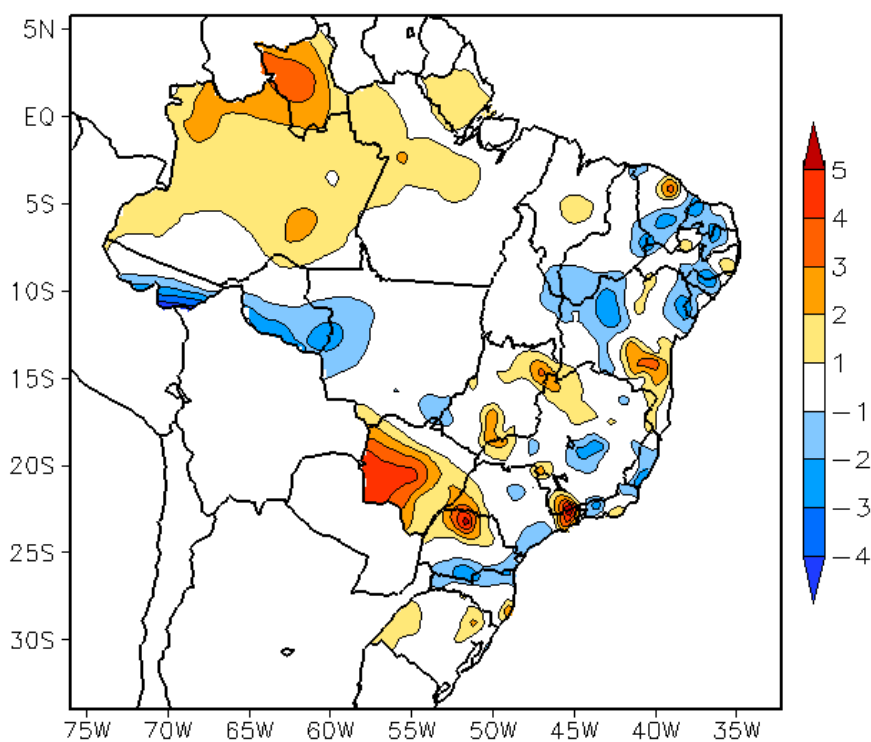


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em JANEIRO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

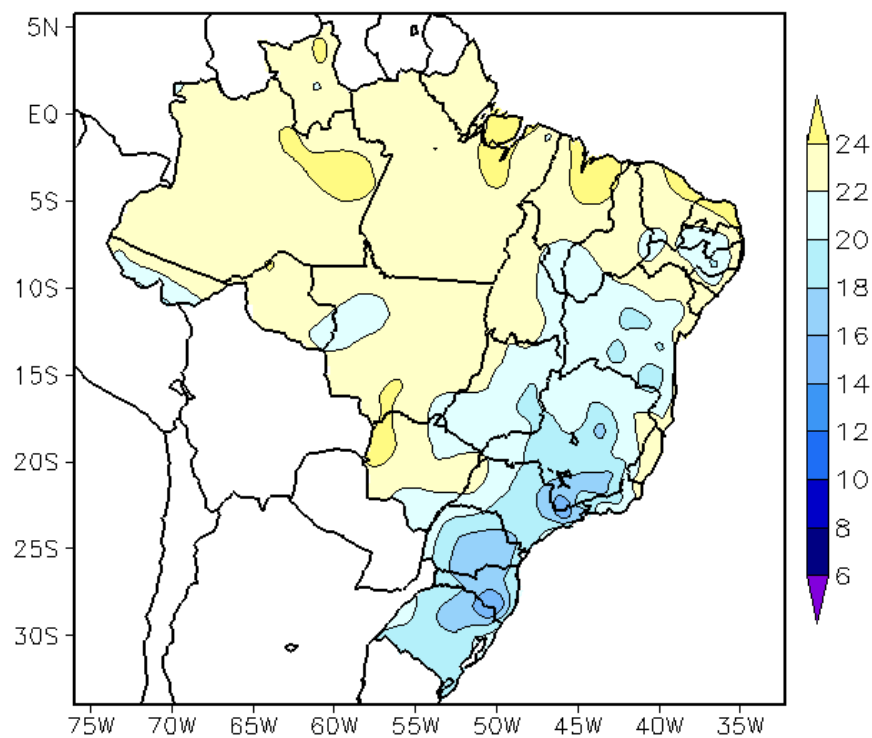


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em JANEIRO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

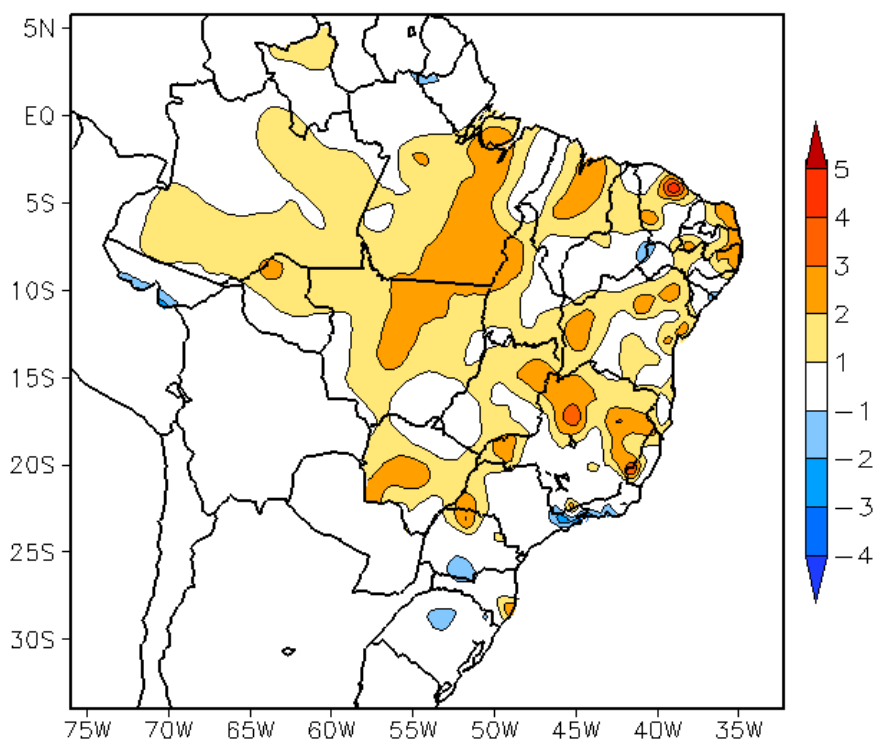


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em JANEIRO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

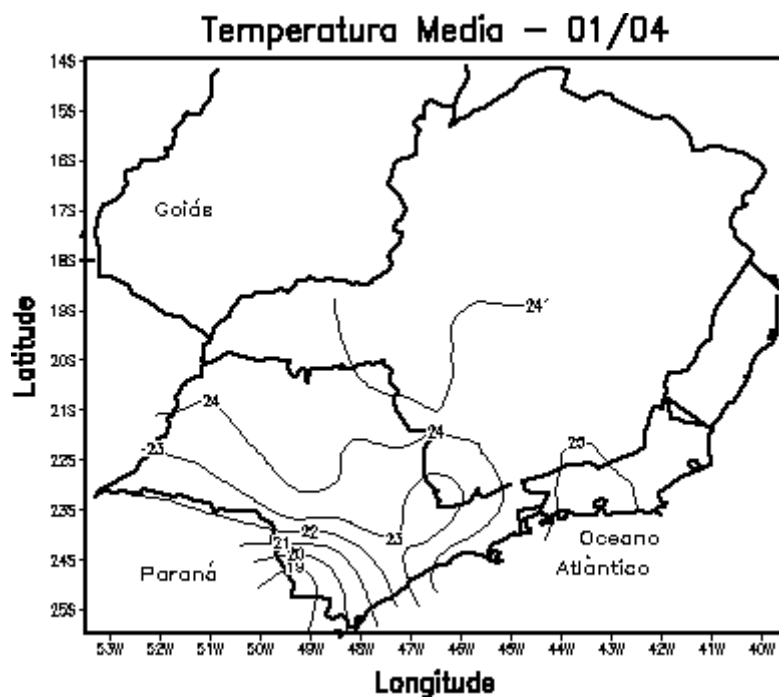


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em JANEIRO/2004 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

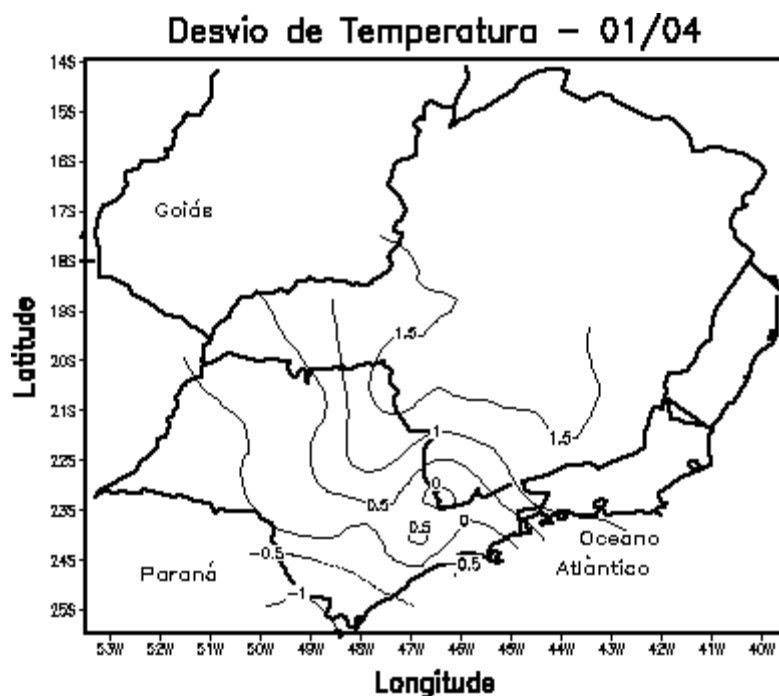
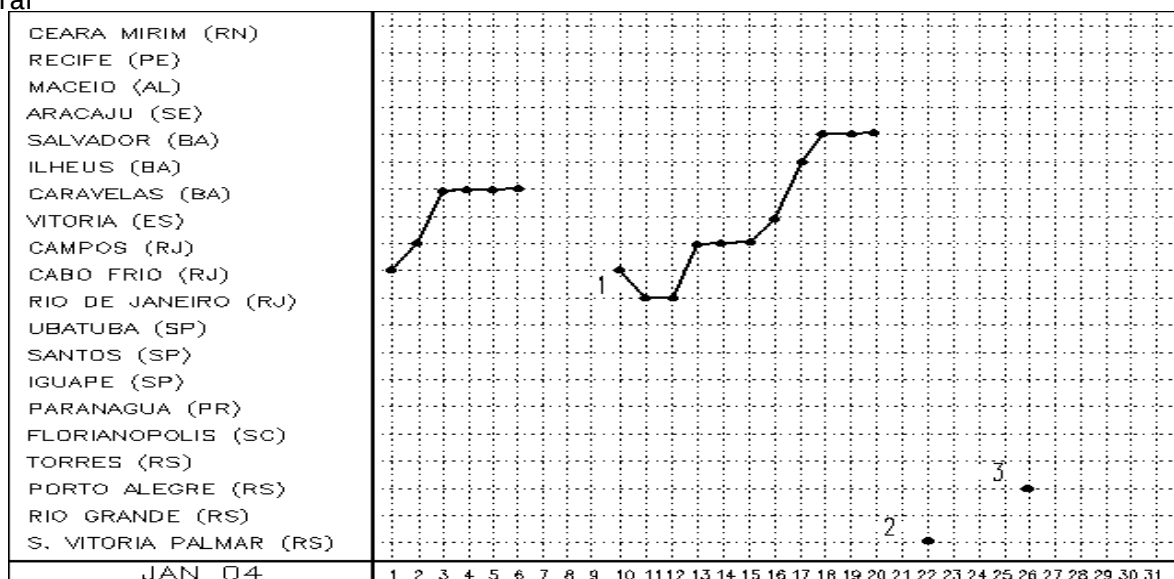
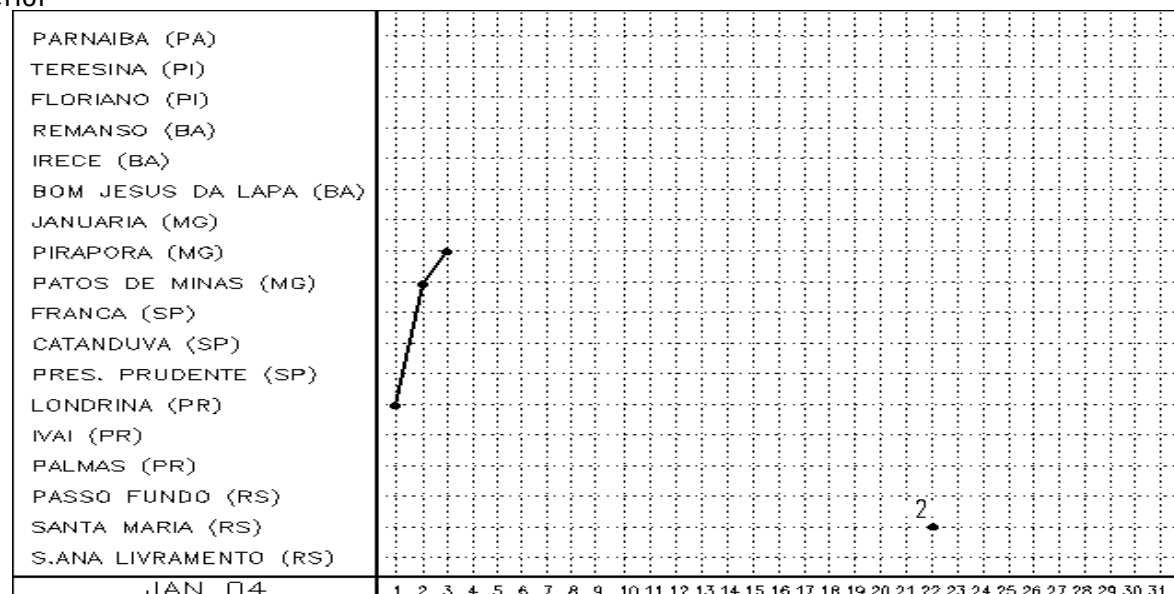


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em JANEIRO/2004 para a Região Sudeste do Brasil (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

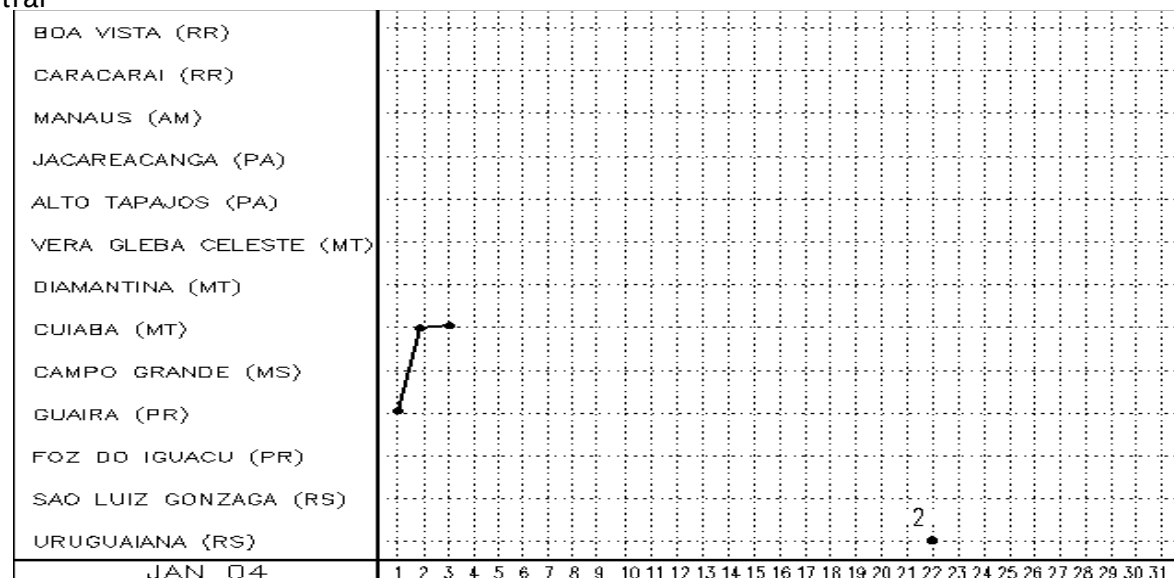


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JANEIRO/2004. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

No mês de janeiro, houve declínio de temperatura no litoral da Região Sul e parte do litoral da Região Sudeste.

A última massa de ar frio que se encontrava no sudoeste do Rio Grande do Sul, no final do mês de dezembro, atingiu os setores central e leste da Região Sul no início deste mês. Este anticiclone permaneceu sobre o Oceano Atlântico, na altura do litoral da Região Sul e litoral de São Paulo, até o dia 04.

Nos dias 12 e 16, o primeiro e segundo anticiclones atingiram o sul do País, deslocando-se para o oceano. A partir do dia 18 até o dia 30, a permanência deste anticiclone sobre o oceano inibiu o deslocamento das frentes frias pelo continente. Ressalta-se, durante este período, o padrão estacionário dos vórtices ciclônicos em altos níveis sobre o Oceano Atlântico (ver seção 4.3).

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

No mês de janeiro, houve intensificação da atividade convectiva (Figura 23) sobre as Regiões Nordeste e parte das Regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Este aumento da convecção esteve diretamente associado aos dois primeiros episódios de ZCAS e ao posicionamento dos vórtices ciclônicos que permaneceram estacionários sobre o Oceano Atlântico, conforme pode ser notado nas pântadas 3ª a 5ª. Na sexta pântada do mês, notou-se o deslocamento dos vórtices para o continente, favorecendo o aumento da atividade convectiva sobre o Estado de São Paulo. Ressalta-se, também, a ausência de atividade convectiva na Região Sul do Brasil durante quase todo o mês de janeiro (ver seção 2.1.5).

3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

Em janeiro, foram observados três episódios da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). O primeiro episódio ocorreu entre os dias 02 e 06 de janeiro e os outros dois episódios de ZCAS ocorreram entre os dias 10 a 20 e 25 a 29, conforme ilustram os campos de temperatura de brilho médio, obtidos através do satélite GOES 12,

e campo de vento em altos níveis (Figura 24).

A banda de nebulosidade associada ao primeiro episódio cobriu grande parte da Região Norte, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, estendendo-se para o Oceano Atlântico na altura do litoral do Espírito Santo. As chuvas associadas foram de pequena magnitude, porém excederam a média em até 100 mm no norte de Minas Gerais.

O segundo episódio foi o que apresentou maior duração e teve um comportamento atípico, com a banda de nebulosidade cobrindo toda a Região Nordeste e boa parte das Regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste. Ressalta-se que, no início desse segundo episódio, a banda de nebulosidade foi mantida semi-estacionária, devido à influência de um cavado em altos níveis sobre o Oceano Atlântico, próximo ao litoral do Nordeste. Este episódio proporcionou totais de precipitação maiores que 250 mm em grande parte do Nordeste, em particular sobre a Bahia, onde as chuvas ultrapassaram a média histórica em até 300 mm.

No terceiro episódio, a banda de nebulosidade apresentou uma configuração bastante meridional e proporcionou significativo aumento das chuvas no sudeste do Brasil. Em São Paulo, foram registrados vários alagamentos na região metropolitana, com totais de precipitação que excederam à média em até 200 mm. O escoamento em altos níveis mostrou que o vórtice ciclônico posicionou-se mais próximo do litoral do Nordeste (Figura 24 e), mantendo a ZCAS sobre o sul da Região Sudeste e, conseqüentemente, diminuindo as chuvas no leste da Bahia e do Espírito Santo. Neste caso, a frente fria associada permaneceu sobre o oceano e a ZCAS foi mantida pelo cavado em altos níveis.

3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A partir da terceira pântada de janeiro, a ZCIT posicionou-se ao sul da sua climatologia, em particular, próximo à costa do Nordeste (Figura 25). Notou-se, contudo, através dos campos médios diários de temperatura de brilho mínima (Figura 26), a grande interação que a ZCIT apresentou com a atividade convectiva sobre o continente, proporcionada pela atuação dos vórtices ciclônicos, que favoreceram as chuvas intensas em toda a Região Nordeste, e da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

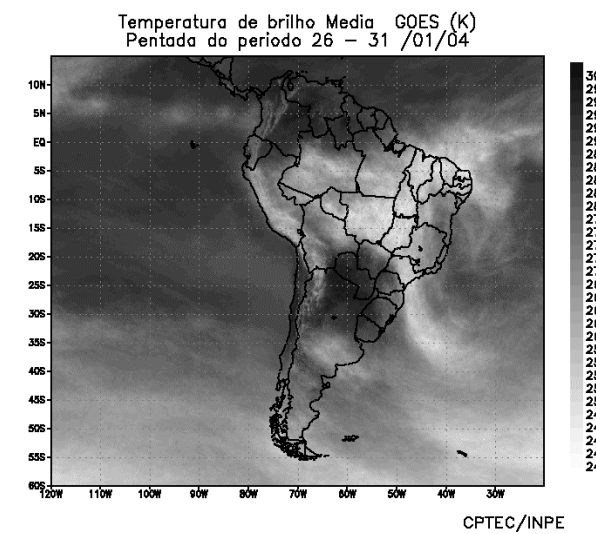
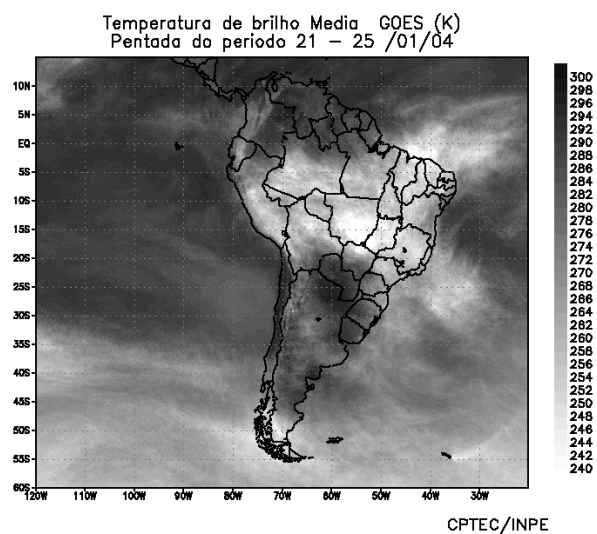
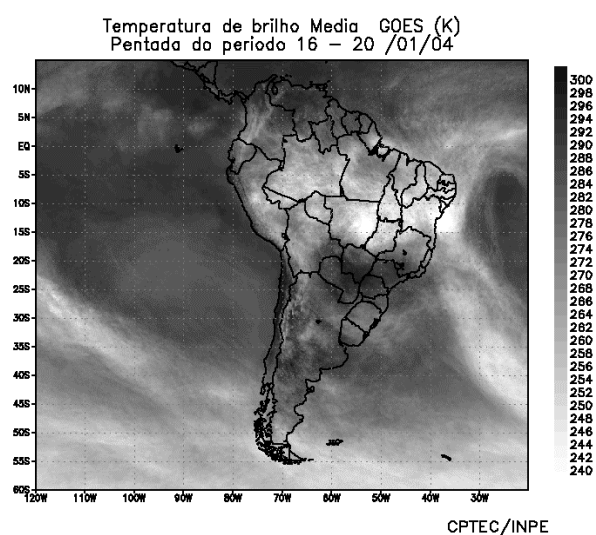
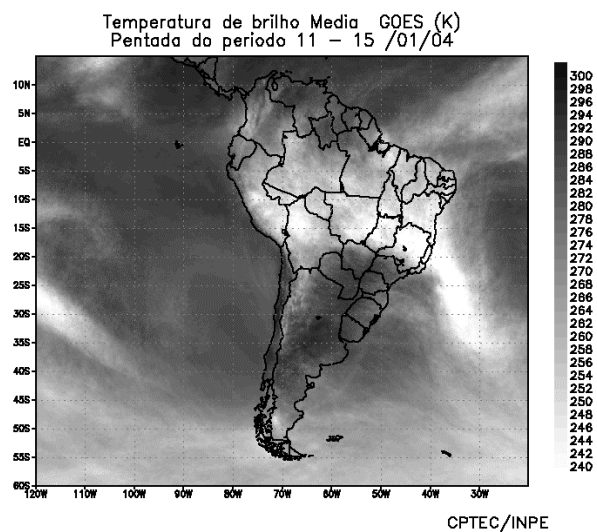
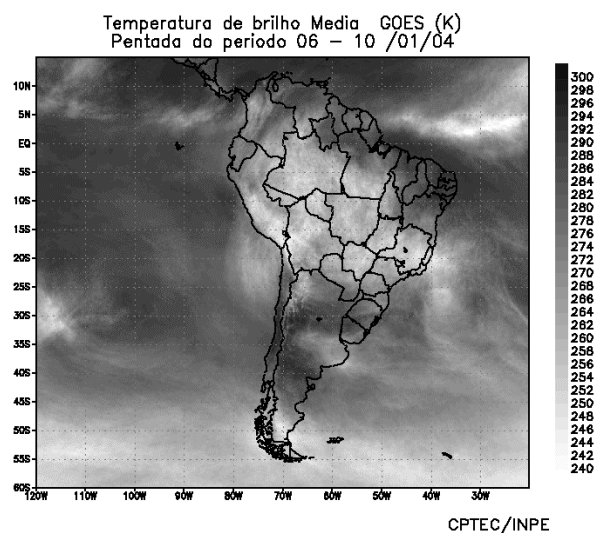
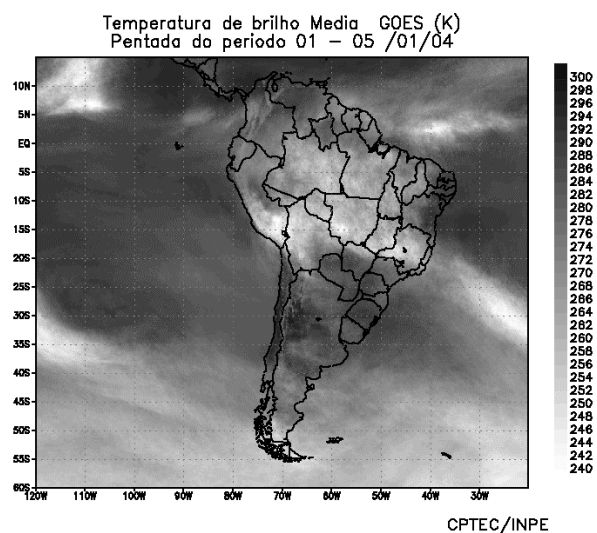
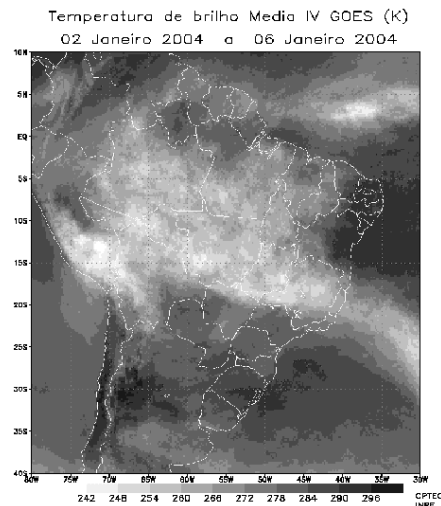
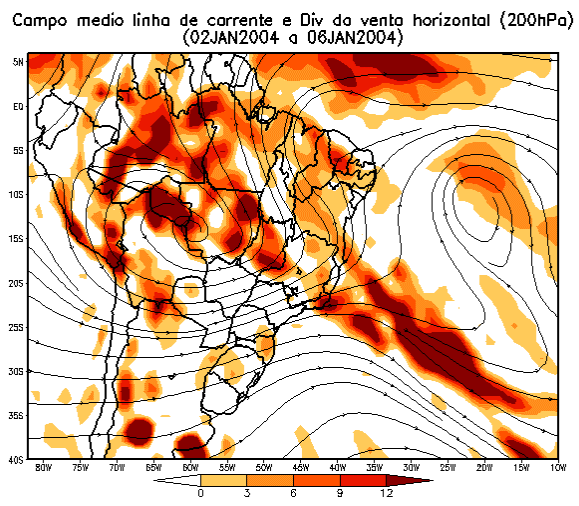


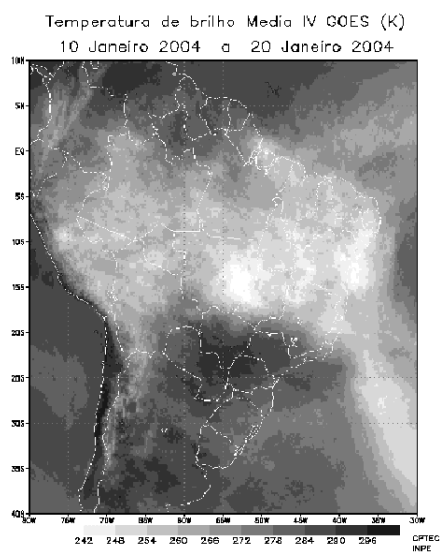
FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JANEIRO/2004.
(FONTE: Satélite GOES 10).



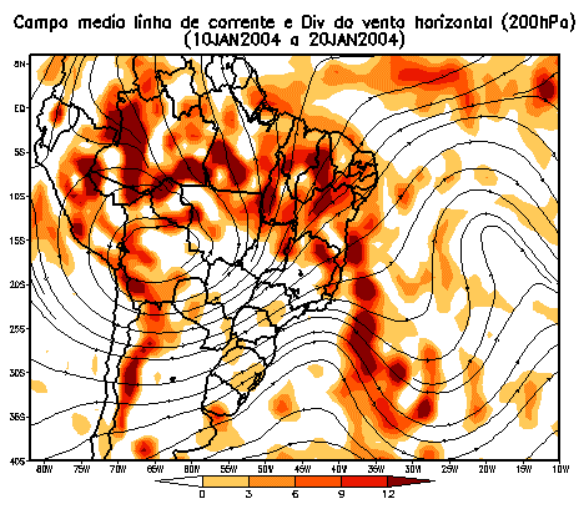
(a)



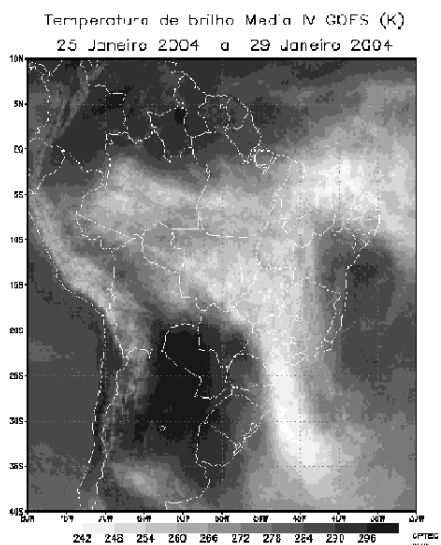
(f)



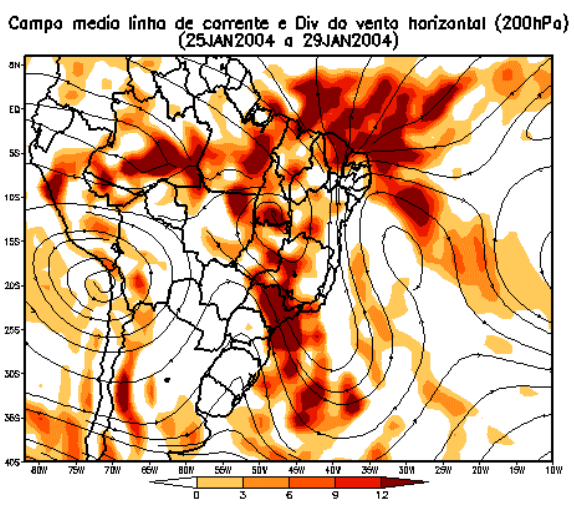
(b)



(g)



(c)



(h)

FIGURA 24 - Campos médios de temperatura de brilho média (K), satélite GOES 12 (a , c e e) e campos de linha de corrente e divergência do vento horizontal, em 10^{-5} s^{-1} , no nível de 200 hPa (b , d e f), ilustrativos da atuação da ZCAS nos períodos de 02 a 06, 10 a 20 e 25 a 29 de janeiro de 2004, respectivamente.

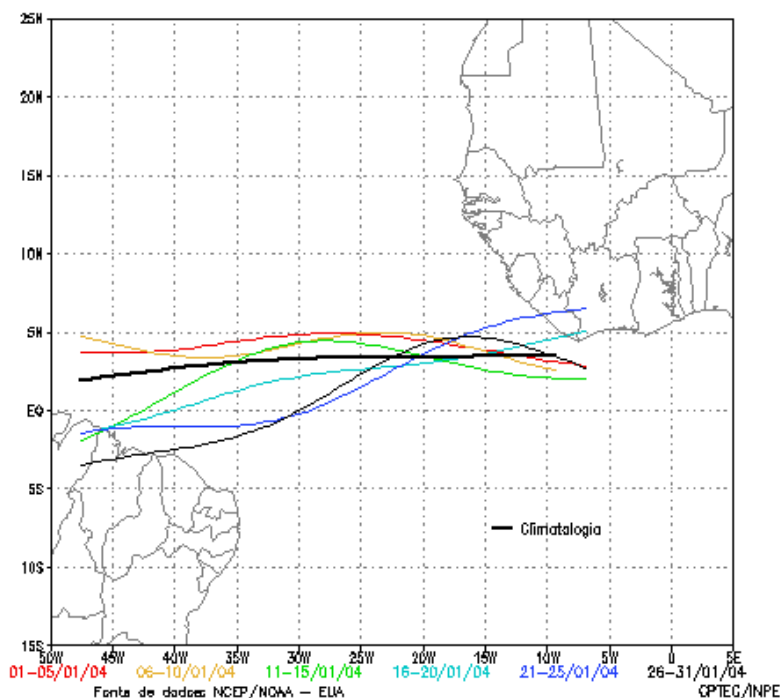


FIGURA 25 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JANEIRO/2004, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

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

Neste mês, foram identificados seis episódios de LIs nas imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho (Figura 27). Estas LIs apresentaram fraca intensidade e atuaram, principalmente, entre as Guianas e o Maranhão. Destaque é dado ao dia 31, quando a LI propagou para o interior do Pará.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical apresentou magnitude média igual a 30 m/s sobre o norte da América do Sul (Figura 28a). No primeiro dia do mês, o jato subtropical atingiu magnitude de até 50 m/s sobre o Uruguai e sul do Brasil. Porém, sua maior intensidade excedeu os 60 m/s e foi notada sobre o sul da América do Sul no dia 11 (Figura 28b).

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

No mês de janeiro, a alta troposférica esteve posicionada principalmente sobre a Bolívia e Região Centro-Oeste do Brasil, deslocando-se para o Chile nos últimos dias do mês (Tabela 2). A posição média da Alta da Bolívia foi de aproximadamente 17° S e 61° W, próxima à climatologia para

este mês (Figura 29).

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

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de JANEIRO/2004. 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.

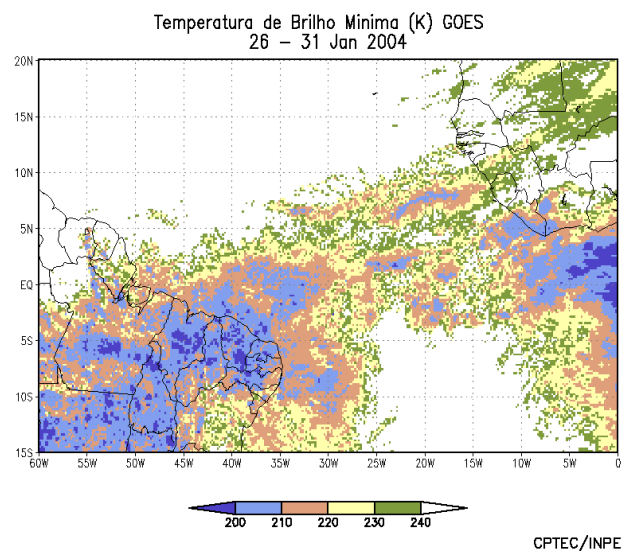
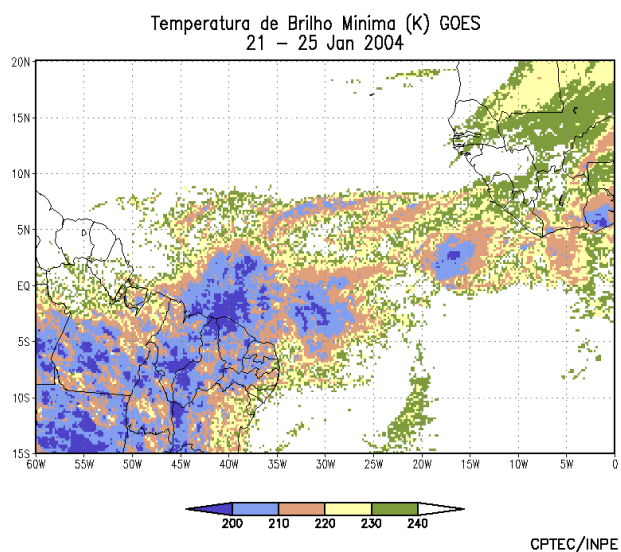
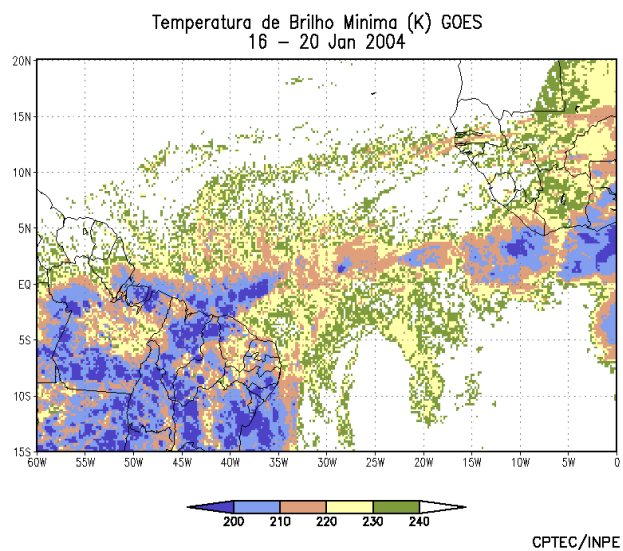
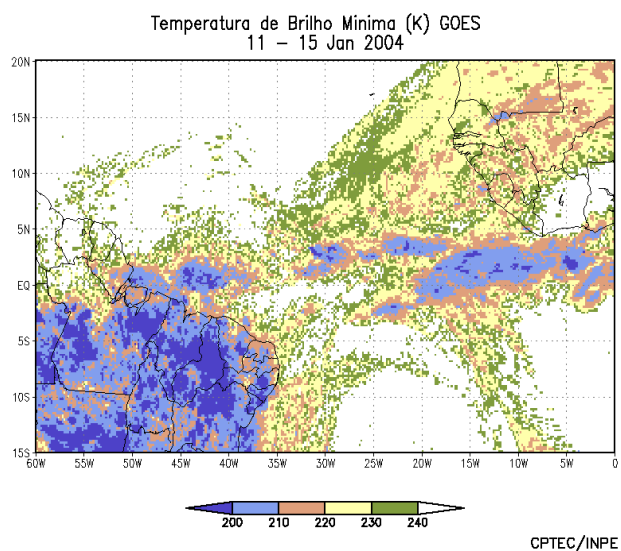
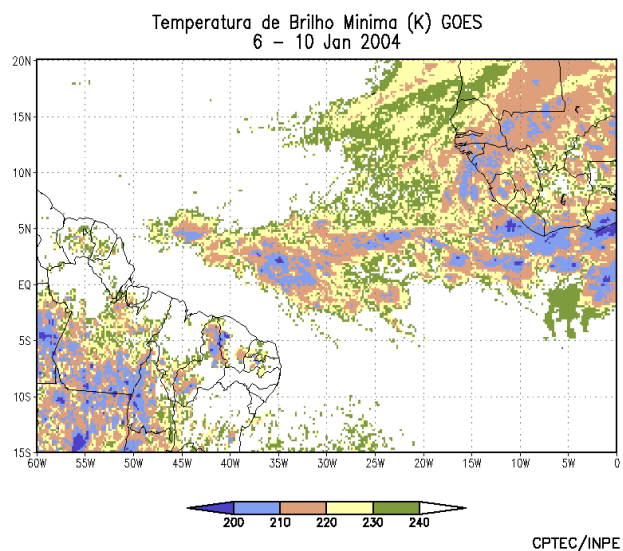
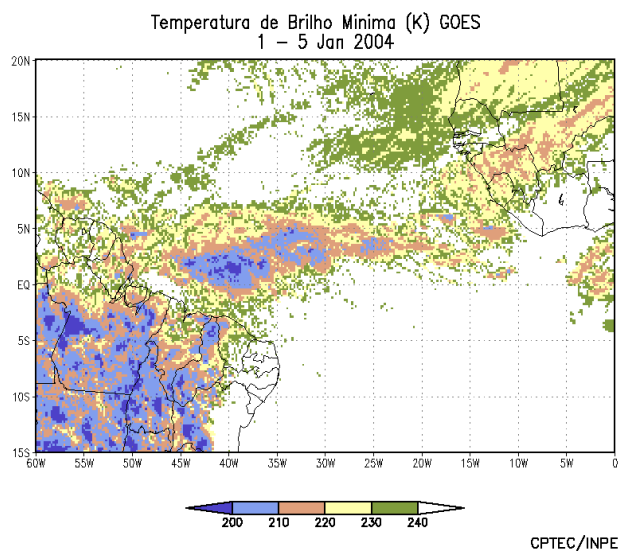
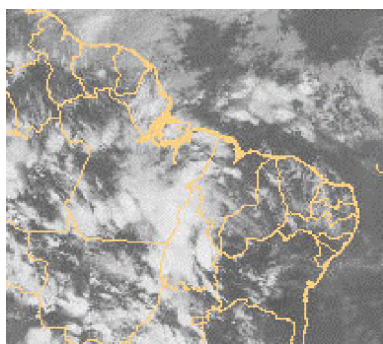
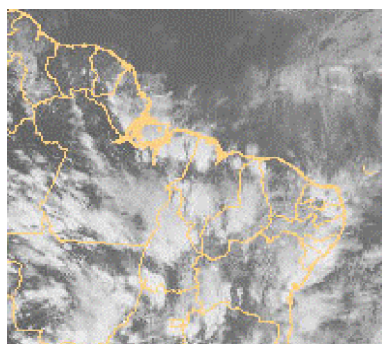


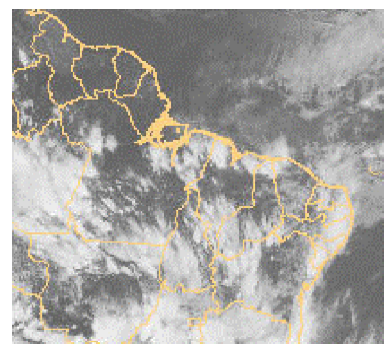
FIGURA 26 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JANEIRO/2004. (FONTE: Satélite GOES 10).



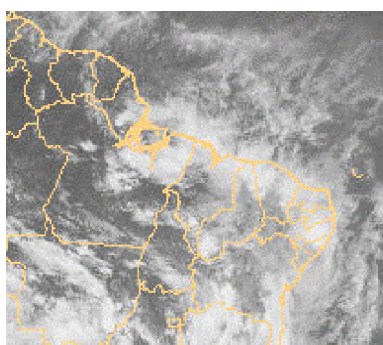
01/01/04 21:00TMG



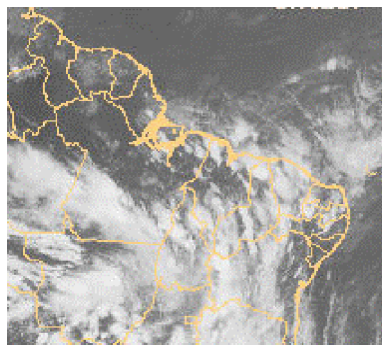
11/01/04 21:00TMG



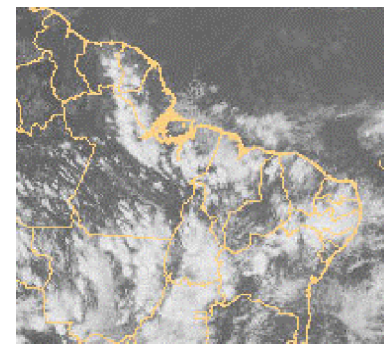
12/01/04 21:00TMG



14/01/04 21:00TMG

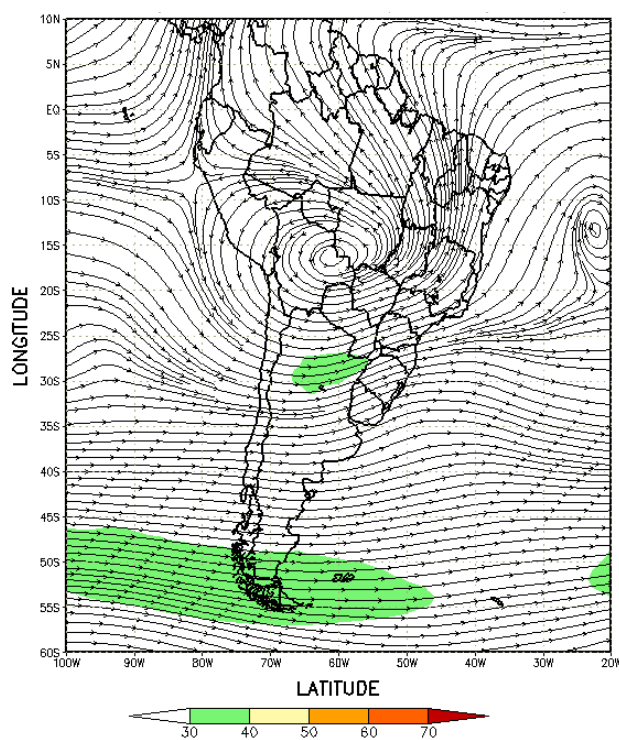


22/01/04 21:00TMG

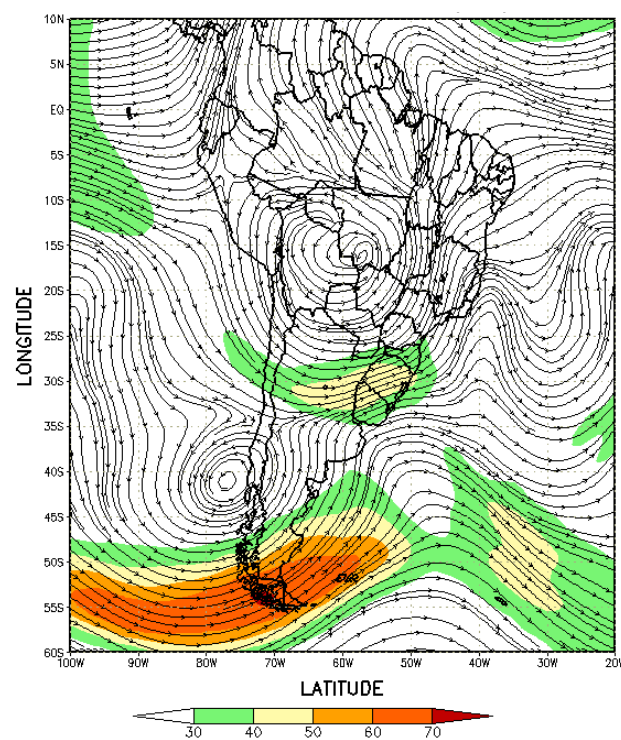


31/01/04 21:00TMG

FIGURA 27 - Recortes das imagens do satélite GOES-10, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em JANEIRO/2004.



(a)



(b)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JANEIRO/2004 (a) e no dia 11/01/2004, quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul (b).

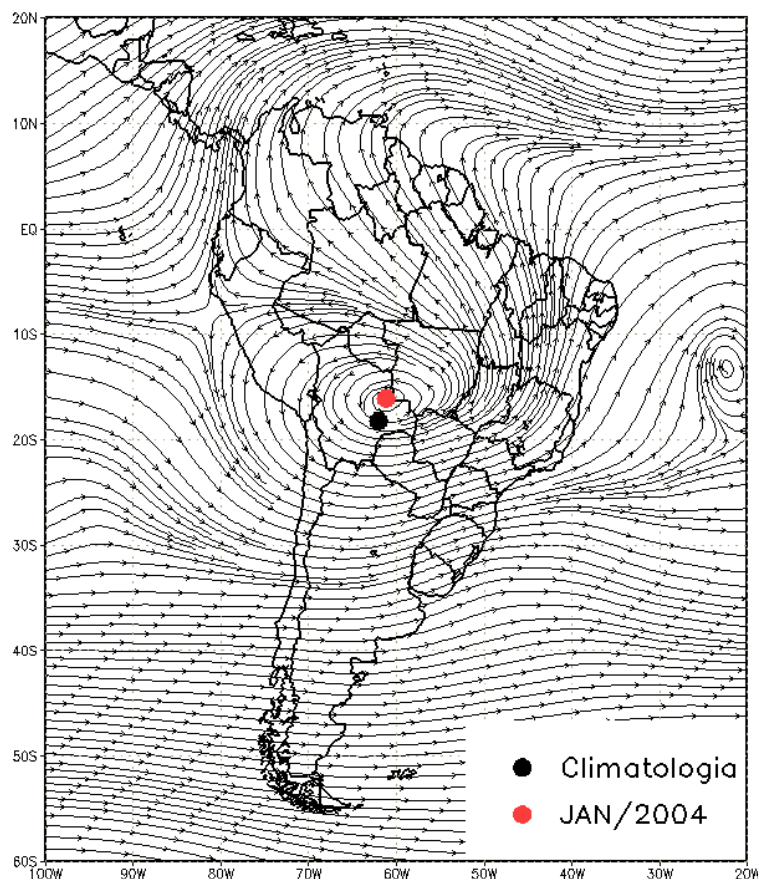


FIGURA 29 - Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em JANEIRO/2004.

4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Em janeiro, destacaram-se os vórtices ciclônicos em altos níveis que atuaram no Oceano Atlântico, preferencialmente entre a longitude 20°W e o Nordeste do Brasil e entre 10°S e 20°S (Figura 30). No total, foram diagnosticados oito episódios nos oceanos Atlântico e Pacífico. Durante a ocorrência de dois episódios da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), foi notada a interação com os VCANS.

No período de 01 a 03, o primeiro episódio de VCAN atuou no sul do Piauí e Maranhão e no noroeste da Bahia. O segundo episódio iniciou no dia 04 e permaneceu estacionário sobre o Atlântico, entre as latitudes 10°S e 20°S, conforme ilustra a Figura 30. Foram registradas chuvas que excederam à média histórica em todo o Nordeste do Brasil. Considerando os dados históricos dos últimos 42 anos, este mês de janeiro foi classificado entre os cinco mais chuvosos.

Nos dias 13 e 18 e no período de 21 a 23, os VCANS atuaram entre as latitudes 30°S e 40°S, no Oceano Atlântico. No período de 07 a 09, um VCAN atuou entre a latitude 20°S e 30°S no Oceano Pacífico.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

O mês de janeiro foi marcado pela ocorrência de elevadas precipitações na maioria das bacias brasileiras. Os mais altos valores de precipitação foram observados nas bacias do Tocantins, Atlântico Norte e Nordeste, destacando-se o considerável aporte de água nos reservatórios localizados entre o médio e alto São Francisco. Ressalta-se, contudo, que os desvios nas vazões ainda não refletiram estas anomalias de chuva, o que pode vir a acontecer no próximo mês devido ao tempo de assimilação nas bacias.

A Figura 31 apresenta a localização das estações utilizadas. A evolução temporal das vazões médias observadas e os correspondentes valores Médios de Longo Termo (MLT), nestas estações, são mostrados na Figura 32. A Tabela 3 apresenta os valores das vazões médias mensais observadas e seus desvios em relação à MLT.

Os valores da estação Manacapuru-AM foram obtidos a partir de um modelo estatístico

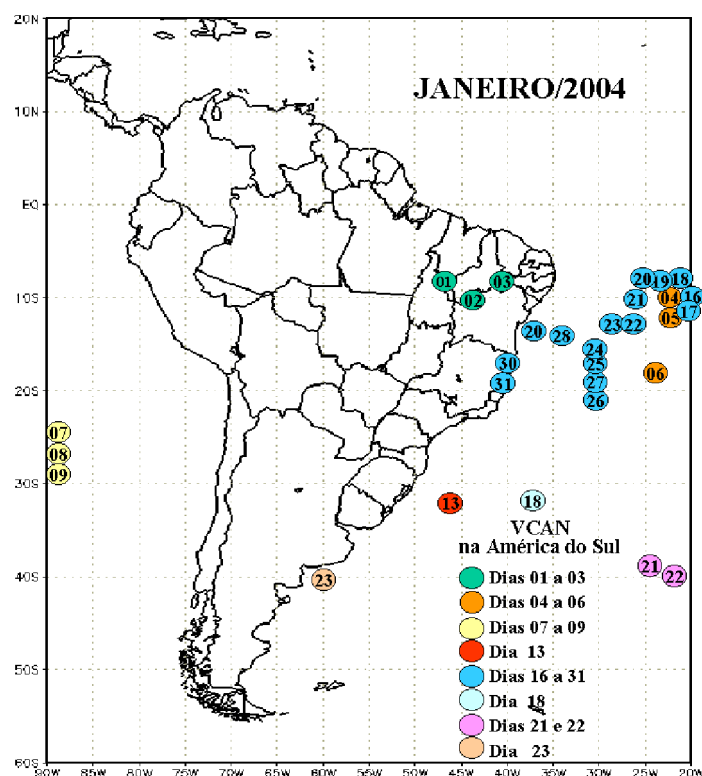


FIGURA 30 - Posição do centro dos Vórtices em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em JANEIRO/2004. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, gerado pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00 TMG.

que correlaciona as cotas no Rio Negro com as vazões nesta estação. Neste mês, o Rio Negro apresentou uma cota média de 20,91 m (Figura 33), sendo a máxima de 22,41 m e a mínima de 19,28 m, superiores àquelas observadas no mês anterior.

Na bacia do Amazonas, as vazões apresentaram uma recuperação em relação ao mês anterior. Contudo, com exceção da estação Samuel-RO, os valores de vazão estiveram abaixo da MLT.

A estação de Tucuruí-PA, na bacia do Tocantins, apresentou uma vazão média mensal superior àquela observada em dezembro passado, porém inferior à MLT. O mesmo ocorreu nas estações localizadas na bacia do Rio São Francisco.

Na bacia do Paraná, a maioria das estações apresentou vazões superiores àquelas observadas no mês anterior. A exceção foi notada em Salto Santiago-PR. Considerando os correspondentes valores da MLT, ocorreram desvios negativos na parte norte desta bacia e positivos na parte sul.

A estação de Registro-SP, localizada na parte norte da bacia do Atlântico Sudeste, apresentou vazão superior ao mês anterior e desvio positivo em relação à MLT. Ressalta-se que no Vale do Itajaí predominaram desvios negativos de precipitação (Tabela 4). No extremo sul desta bacia, as estações mostraram valores inferiores aos observados no mês anterior.

Na bacia do Uruguai, a estação de Passo Fundo-RS apresentou uma vazão menor que em dezembro passado, porém superior à MLT.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

O mês de janeiro costuma registrar o menor índice de queimadas. Neste mês, cerca de 2.200 focos de queimadas foram detectados pelo satélite NOAA-12 (Figura 34). Em comparação com o mesmo período do ano passado, houve redução de 38%, como resultado das precipitações muito acima da média e das temperaturas máximas abaixo da média na Região Nordeste e no norte da Amazônia Legal, destacando-se o Maranhão (140%), Alagoas (80%), o Mato Grosso (76%), a Paraíba (68%), o Piauí (65%), o Pará (50%), a Bahia (47%) e

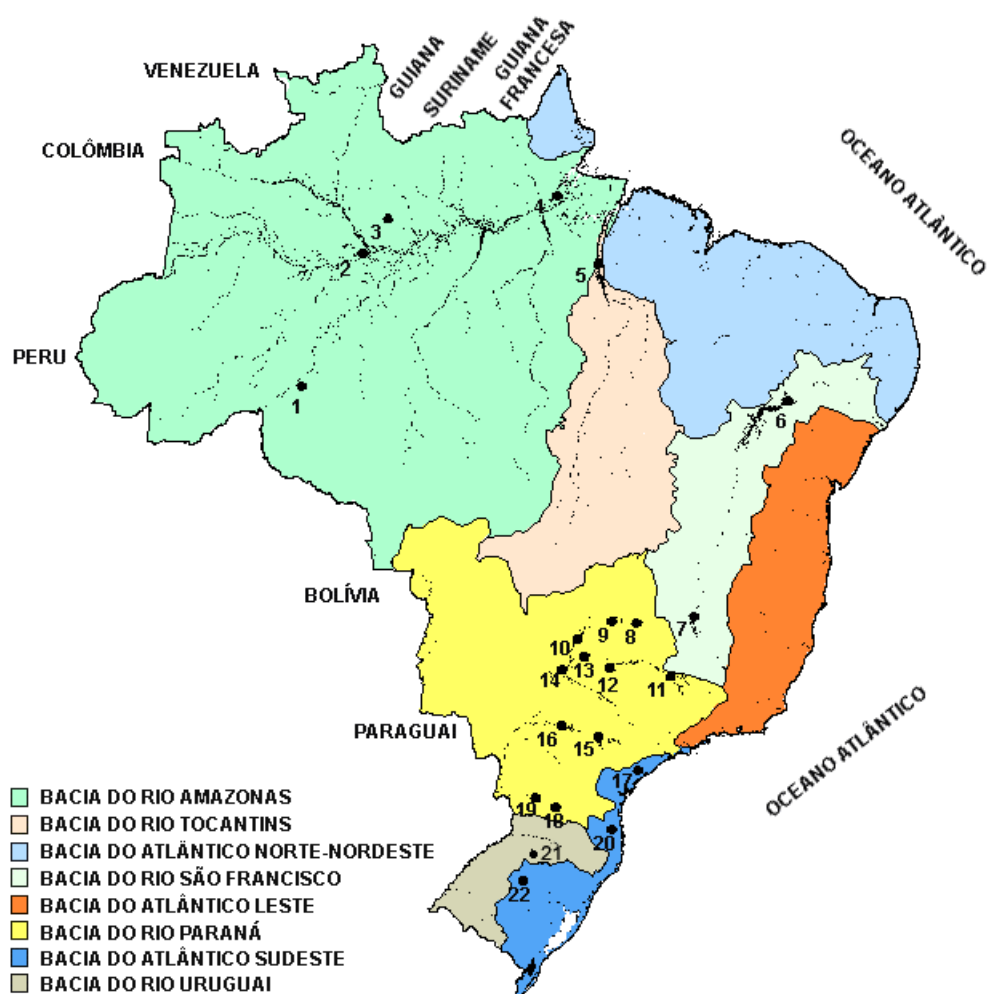


FIGURA 31 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	664,0	48,9	12. Marimbondo-SP	2378,0	-24,8
2. Manacapuru-AM	78528,9	-1,6	13. Água Vermelha-SP	2646,0	-25,6
3. Balbina-AM	276,0	-12,9	14. Ilha Solteira-SP	7325,0	-14,7
4. Coaracy Nunes-AP	279,0	-52,2	15. Xavantes-SP	758,0	75,5
5. Tucuruí-PA	12009,0	-20,8	16. Capivara-SP	1579,0	18,6
6. Sobradinho-BA	3126,0	-34,6	17. Registro-SP	732,8	32,9
7. Três Marias-MG	1272,0	-14,6	18. G. B. Munhoz-PR	736,0	34,6
8. Emborcação-MG	781,0	-11,3	19. Salto Santiago-PR	1065,0	35,3
9. Itumbiara-MG	2430,0	-8,4	20. Blumenau-SC	102,0	-45,2
10. São Simão-MG	3923,0	-2,6	21. Passo Fundo-RS	64,0	106,5
11. Furnas-MG	1237,0	-27,8	22. Passo Real-RS	190,0	58,3

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em JANEIRO/2004. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

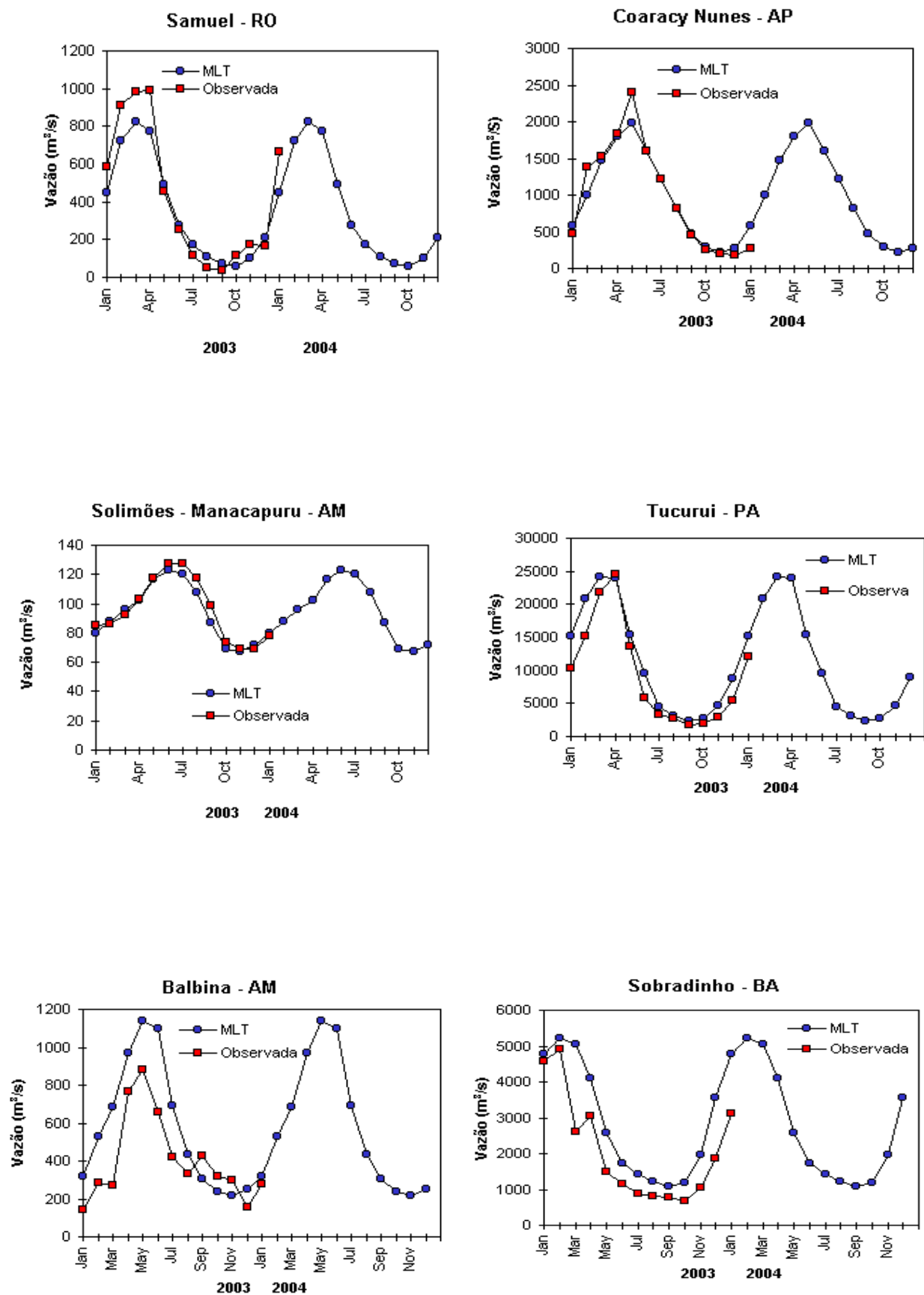


FIGURA 32 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2003 e 2004. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

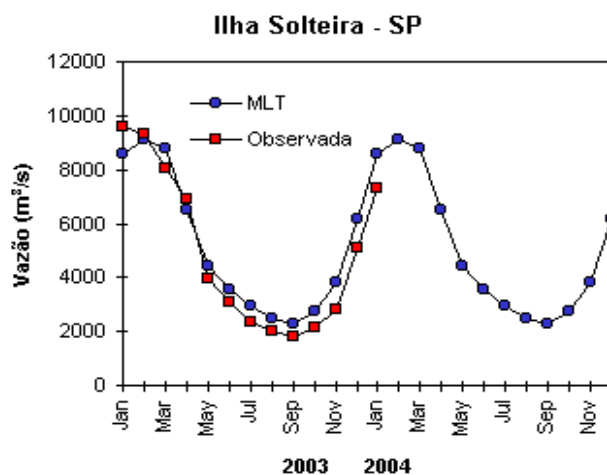
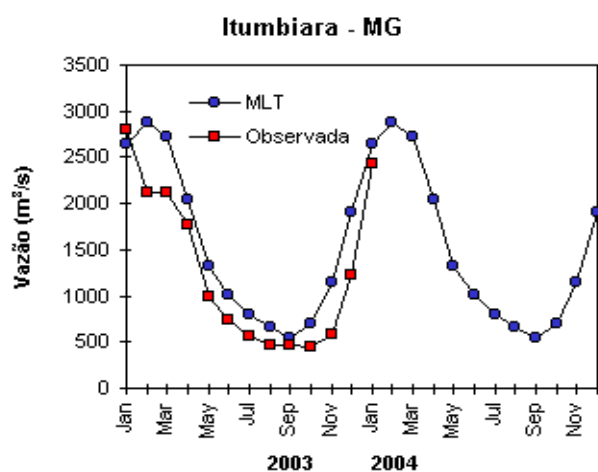
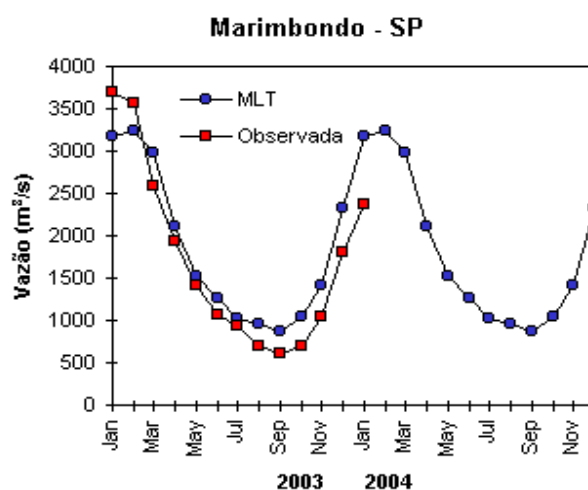
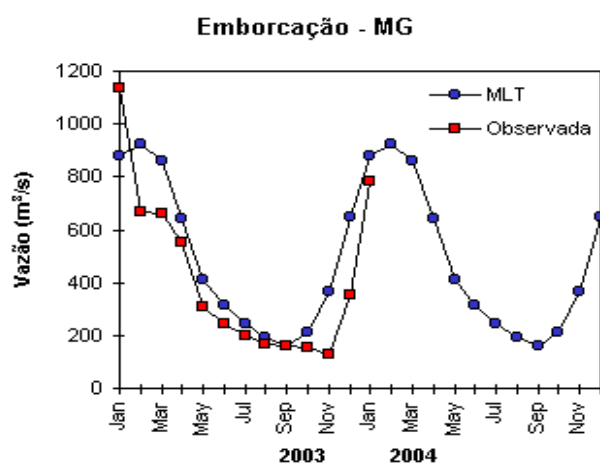
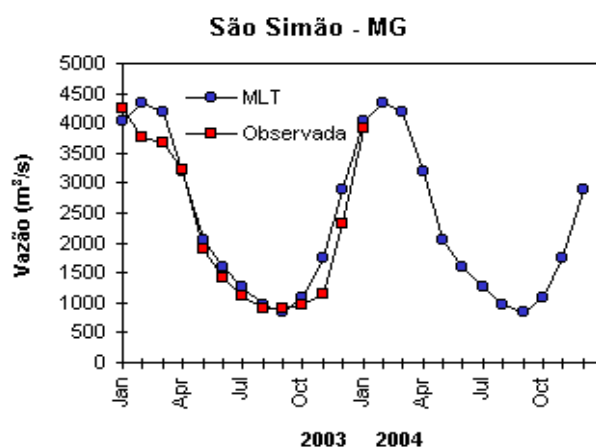
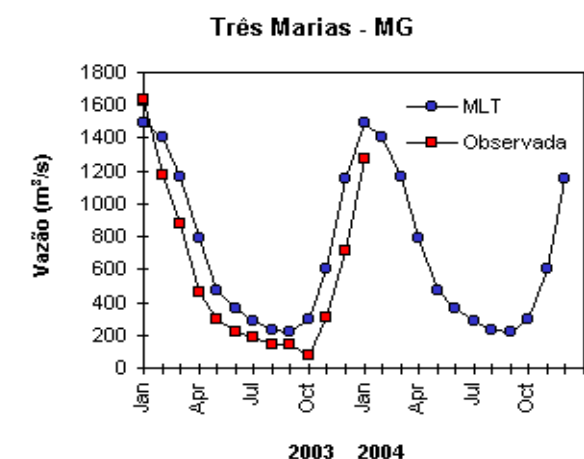


FIGURA 32 – Continuação (A).

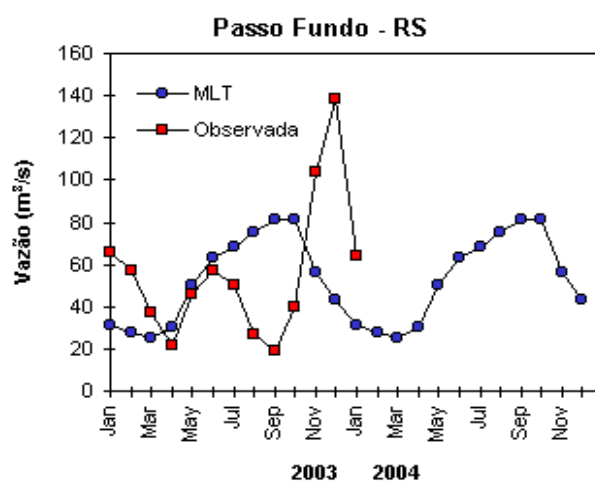
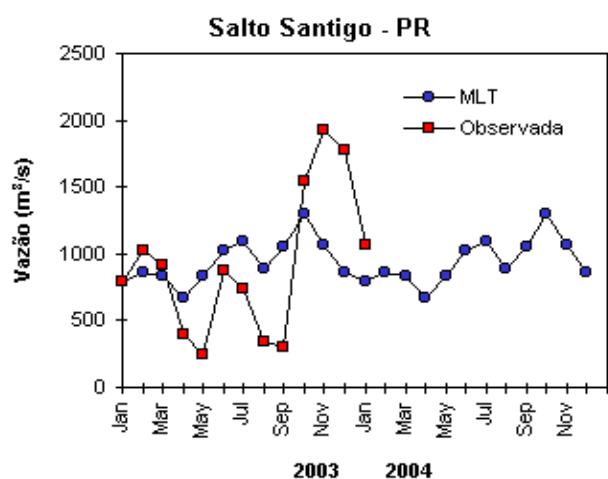
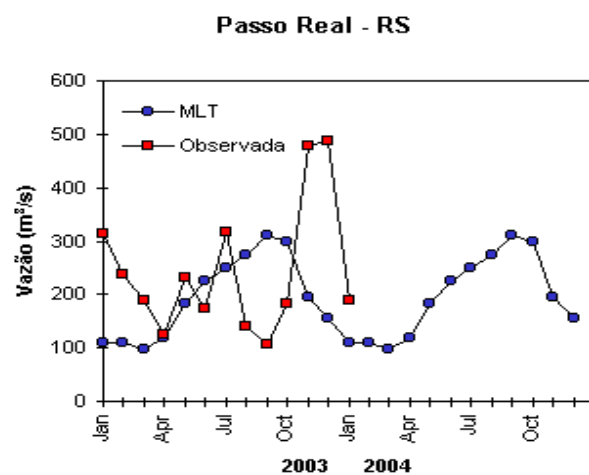
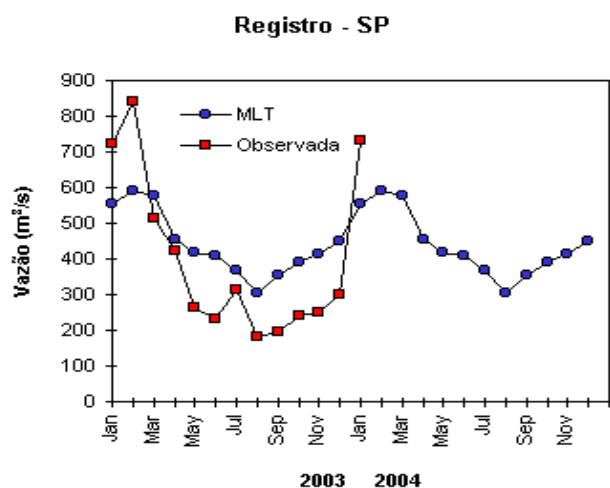
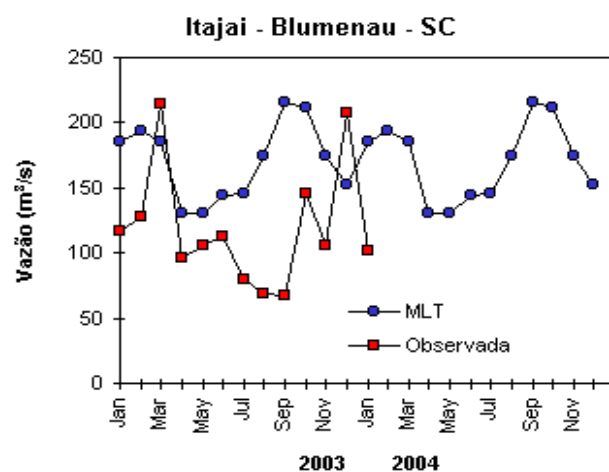
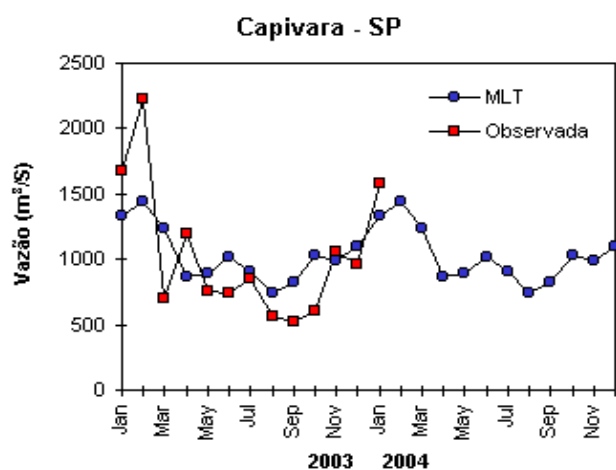


FIGURA 32 – Continuação (B).

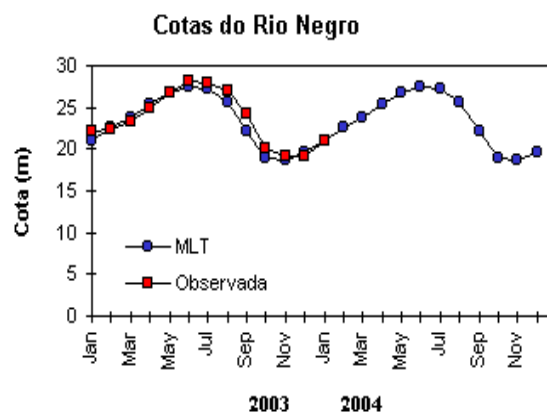


FIGURA 33 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2003 e 2004 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau-SC	167,2	-29,9
Apiúna-SC	76,6	-59,2
Ibirama-SC	23,8	-128,1
Rio do Sul-SC	73,0	-70,2
Ituporanga-SC	69,1	-85,3
Taió-SC	51,5	-115,1

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em JANEIRO/2004. (FONTE: FURB/ANNEL)

Roraima (30%). Por outro lado, houve aumento de focos no Mato Grosso do Sul (130%), no Ceará (90%), Amazonas (66%) e Paraná (12%) em função dos breves períodos de estiagem verificados especialmente na primeira semana do mês no norte do Nordeste.

Poucas Unidades de Conservação, Federais e Estaduais, além de terras indígenas foram atingidas pelo fogo na Amazônia Legal, com exceção de Barcelos, no Amazonas.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

No mês de janeiro, os dados observados na estação brasileira Comandante Ferraz registraram valores próximos à média histórica, em contraste com o mês anterior que apresentou extremos nos campos de temperatura média do ar e PNM. Na parte central e sul da Península Antártica, as temperaturas do ar mantiveram-se abaixo da média, em até 3°C. Ao sul de 62°S, houve reversão notável da anomalia de PNM, que passou de 10 hPa, em dezembro passado, a -6 hPa, neste mês. No norte do mar de Weddel e

sudoeste do Atlântico, a pressão apresentou anomalia positiva igual a 6hPa (Figura 35). No Estreito de Drake, o vento à superfície, que apresentou direção predominante de leste em dezembro passado, retornou ao padrão predominante de norte a noroeste. A extensão da cobertura de gelo no norte do mar de Weddel esteve bem acima da média (Figuras 36a e 36b), possivelmente como consequência dos ventos anômalos de leste e sul, observados no mês anterior, e dos ventos de sudeste e sul que predominaram no centro sul do mar de Weddel neste mês. Estes ventos sopram a partir das áreas mais frias da Antártica, por isso a manutenção do gelo mesmo nos meses mais quentes.

A corrente de jato em 300 hPa posicionou-se na latitude de 54°S, sobre a Terra do Fogo, notadamente ao sul de sua posição normal para este mês (48°S), no sul da Patagônia.

Foram sete os dias com escoamento do vento à superfície no sentido de sul para norte, atingindo desde a costa da Argentina até o sul do Brasil. Este escoamento de sul tem sua gênese próximo ao norte e noroeste do mar congelado

de Weddel, favorecendo temperaturas abaixo da média em até 1°C na Região Sul do Brasil. Outra possível consequência foi a diminuição da precipitação no sul do País, com valores maiores que 100 mm abaixo da média, e aumento no sudeste, onde os valores excederam à média em até 200 mm, em particular nas regiões costeiras. Os principais dados da Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF) são mostrados na

Tabela 5.

Ressalta-se que a cobertura de gelo anormal no noroeste do Mar de Weddel prejudicou a navegação do Navio de Apoio às Pesquisas Oceanográficas na Antártica (NapOc), H-44 Ary Rongel, da Marinha do Brasil, afetando os trabalhos de campo das equipes e dos pesquisadores na 2ª fase da Operantar XXII nesta região.

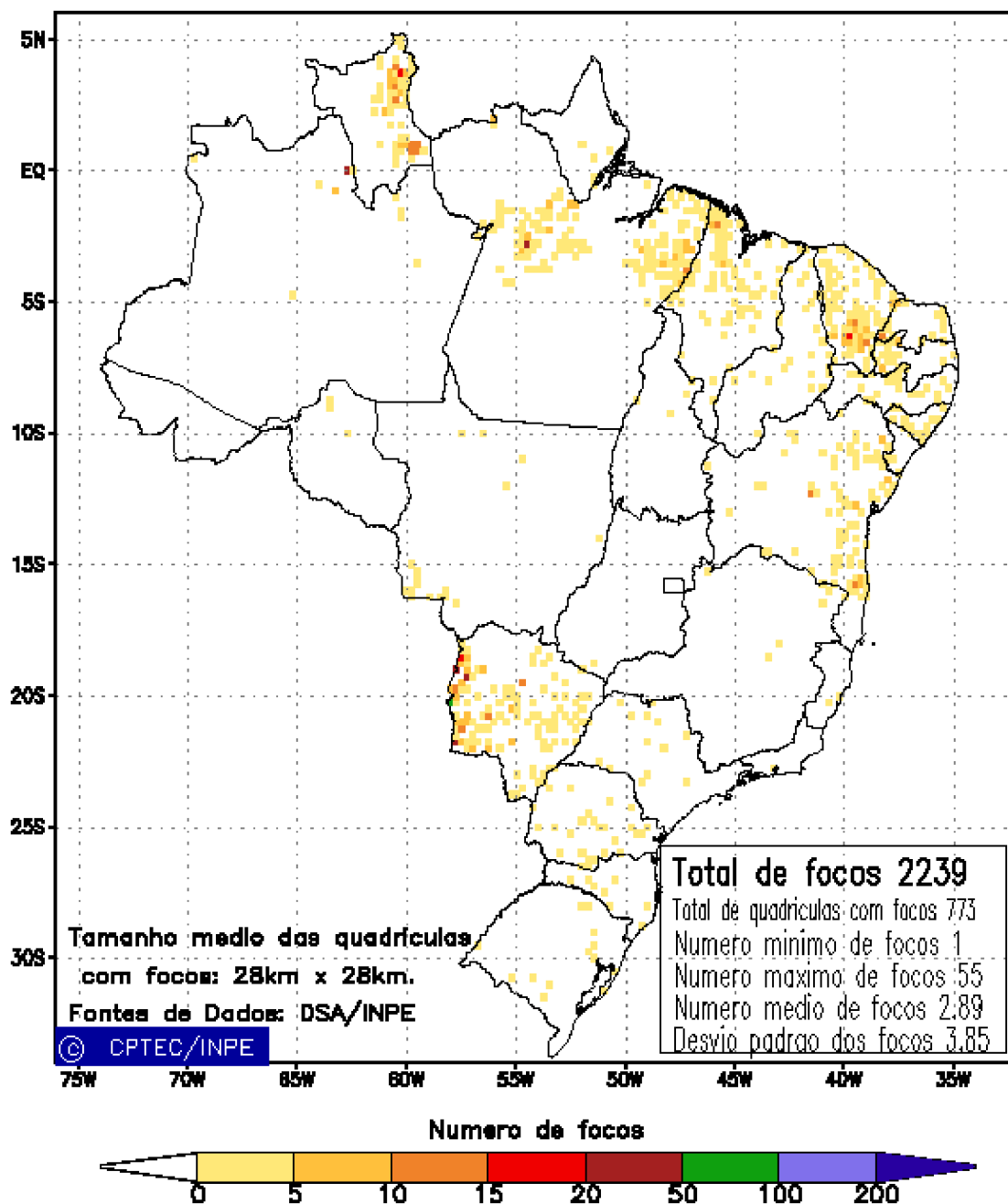


FIGURA 34 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em JANEIRO/2004. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

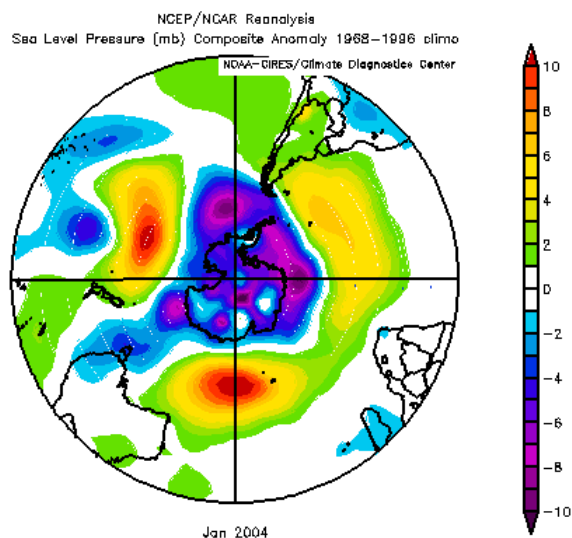


FIGURA 35 - Anomalia de Pressão ao Nível Mar (PNM), em hPa, em JANEIRO/2004. Destacam-se os valores negativos, até -6hPa ao sul de 62°S, e positivos, até 6hPa, no sudoeste do Oceano Atlântico. (FONTE:NOAA/CDC).

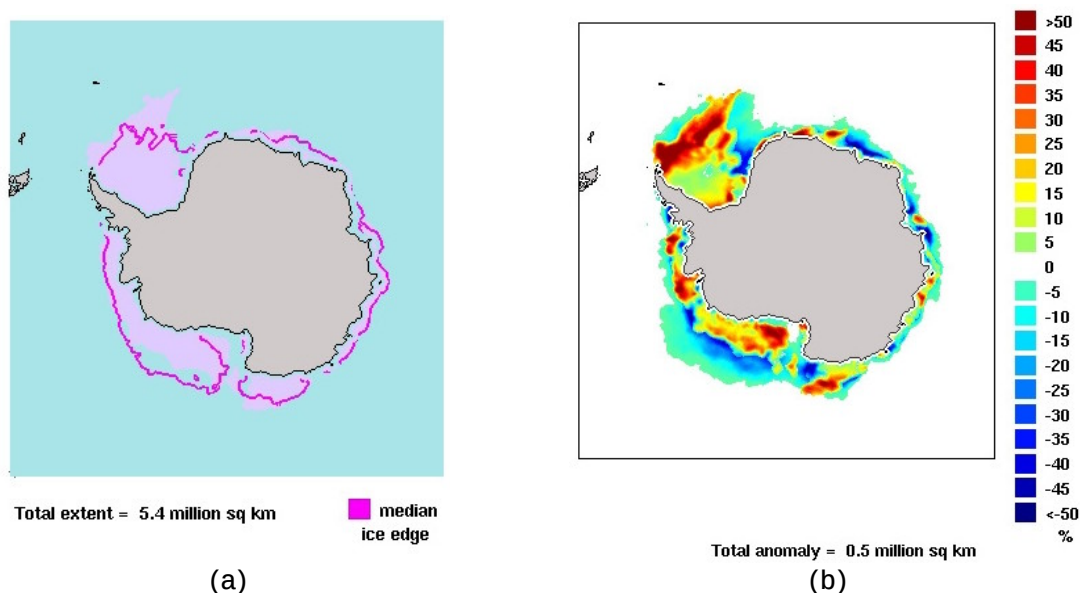


FIGURA 36 - Cobertura de gelo ao redor da Antártica em JANEIRO/2004 (a) e anomalia (b). Nota-se a maior extensão da cobertura de gelo ao norte do mar de Wedell. (FONTE: NOAA/CDC).

VARIÁVEL	VALOR EXTREMO	DIA/HORA	VARIÁVEL	VALOR	ANOMALIA
PNM Máxima	1001,9 hPa	29/05 h	PNM Média	998,1 hPa	-1,3 hPa
PNM Mínima	963,6 hPa	20/11 h	Temperatura Média	2,2 °C	0 °C
Temperatura Máxima	12,9 °C	24/22 h	Vento Médio e Direção	5,3 m/s; W e N	
Temperatura Mínima	-2,0 °C	05/07 h	Número de frentes: 6		
Vento Máximo	31,0 m/s	19/22 h			
OBS: Dados disponibilizados http://www.cptec.inpe.br/antartica					

TABELA 5 - Dados meteorológicos da estação brasileira Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), latitude 62°05' 07"S, longitude 58°23' 33"W, altitude 20m, referentes ao mês de janeiro de 2004.

NOTAS

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

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

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

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

tx = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

ty = pseudo-tensão de cisalhamento meridional do vento

u = componente zonal (leste-oeste) do vento

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

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

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

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

4 - A localização da ZCIT sobre o Atlântico Tropical vem sendo determinada, desde os primeiros números do boletim "**CLIMANÁLISE**", devido à sua importância para o monitoramento da precipitação no norte do Nordeste do Brasil, que possui sua estação chuvosa nos meses de fevereiro a maio. Até o Vol.4, Nº 2 desta revista, a posição da **ZCIT** era determinada apenas através de imagens no canal infravermelho (IV) dos satélites da série **NOAA** que abrangem todo o Atlântico Tropical. Depois, uma nova técnica de determinação da posição da ZCIT, a partir de imagens de satélite, foi aplicada. Essa técnica, desenvolvida pelo **CRODT/ORSTOM**, utilizava imagens digitais **IV** do satélite **METEOSAT**. Eram usadas 8 imagens diariamente, e ao fim de 5 dias, era gerada uma imagem chamada síntese, utilizando-se as 40 imagens obtidas na pêntada 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 resalta a banda de nebulosidade associada à ZCIT.

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

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

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

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

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

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

SIGLAS

ANEEL	-Agência Nacional de Energia Elétrica
CPC/NWS	-Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climáticas do Serviço Meteorológico dos EUA)
CEMIG/MG	-Companhia Energética de Minas Gerais
CEPLAC	-Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira
CHESF	-Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CLIMERH/SC	-Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina
CMCD/INPE	-Centro de Missão de Coleta de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
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
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 Sensiamento 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
SIMGE/MG	-Sistema Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais
SEPLANTEC/SRH/SE	-Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia e Superintendência de Recursos Hídricos - Sergipe

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

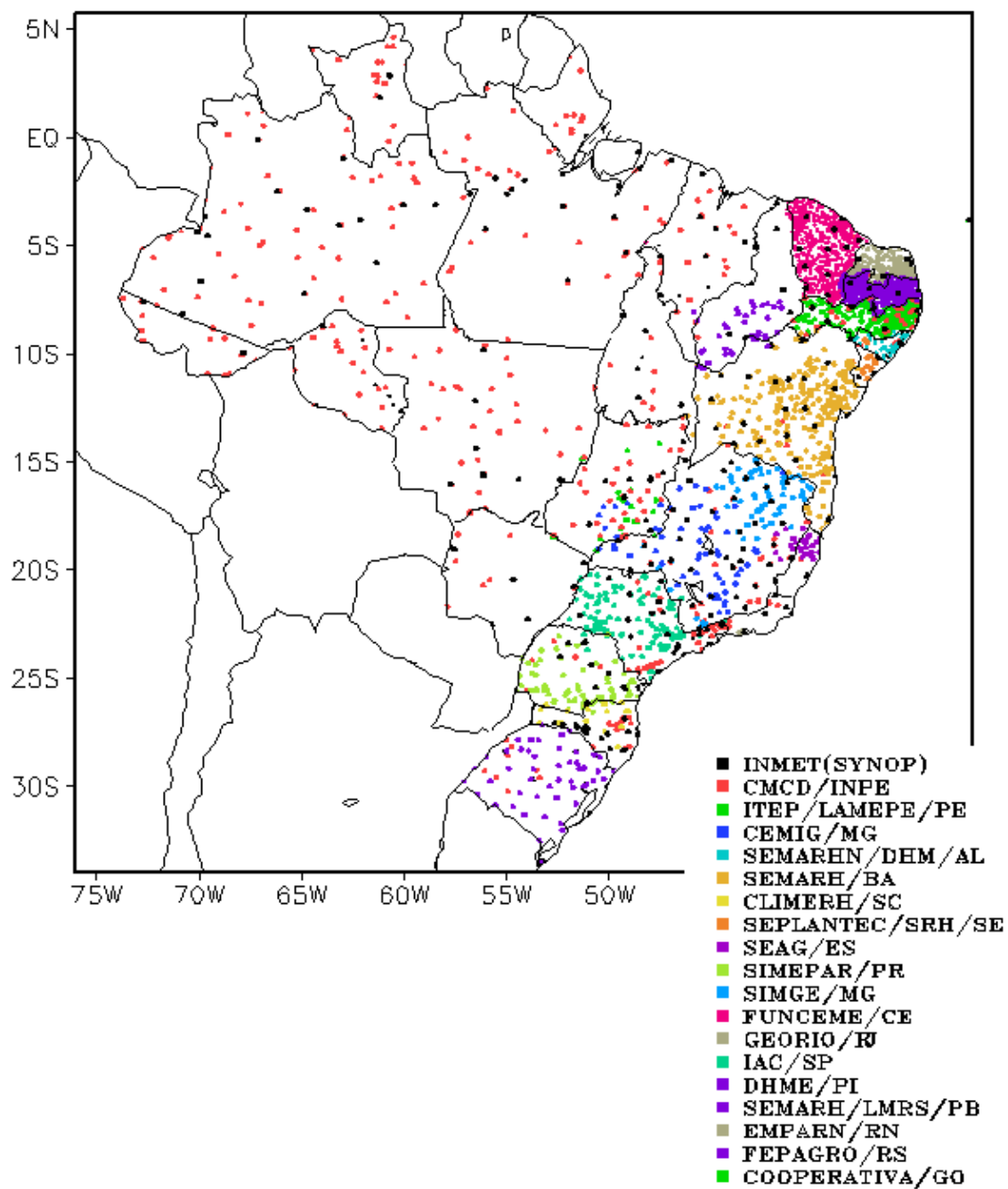


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.902 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.