

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 19	Número 12	Dezembro/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 12

DEZEMBRO/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:**
- | | |
|--|--|
| Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE | Marcelo de Oliveira Romão - 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 Rodriguez - CPTEC/INPE | Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE |
| Hélio Camargo Júnior - CPTEC/INPE | Raffi Agop Simanoglu - 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 |
| CLIMERH - 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 | Núcleos de Meteorologia e Recursos Hídricos |
| ELETRORÁS - Rio de Janeiro, RJ | Integrantes do Projeto Nordeste - PI, PB, PE, |
| ELETRONORTE - Brasília, DF | AL, SE, BA, RN. |
| 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
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 19 - Nº 12

DEZEMBRO/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)	21
3.3.3 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	21
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	21
4.1 – Jato sobre a América do Sul	21
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	21
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	21
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	22
6. QUEIMADAS NO BRASIL	25
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	25
NOTAS	35
SIGLAS	37
SIGLAS TÉCNICAS	38
APÊNDICE	39

SUMMARY

Summer season had set on 21 December at 10:42 a.m. Normally this is also the rainy season for southeastern and central-western regions of Brazil. However, the rainfall in December 2005 was below normal in most parts of Brazil. There was drought conditions in the southern region of Brazil, especially the state of Rio Grande do Sul. The frontal systems have moved quickly over the southern region and have remained quasi stationary over the southeastern and central-western regions, forming two episodes of South Atlantic Convergence Zone (SACZ).

In the Equatorial Pacific the sea surface temperature pattern was consistent with the warm phase of a weak ENSO episode.

In this month there has been a 48% decrease in the number of bush and forest fires in the country in relation to the number in the previous month. However, in comparison with December 2004 the number in December 2005 was 20% higher.

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

SUMÁRIO

O verão começou no dia 21 de dezembro, às 10:42h. Climatologicamente, com a chegada da nova estação, ocorre um aumento das chuvas nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste. Entretanto, neste mês, as chuvas foram escassas em grande parte do Brasil, com predominância de valores abaixo da média histórica. A estiagem voltou a castigar a Região Sul, em particular o Rio Grande do Sul. As frentes frias apresentaram rápido deslocamento pela Região Sul e ficaram semi-estacionários sobre as Regiões Sudeste e Centro-Oeste, contribuindo para a configuração de dois episódios da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

No Pacífico Equatorial, o padrão de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) é consistente com a configuração de um episódio El Niño-Oscilação Sul (ENOS) de fraca intensidade.

Em dezembro de 2004, foram registradas cerca de 48% menos queimadas do que em novembro de 2004, porém esse número excedeu em mais que 20% o total de focos registrado no mesmo período de 2003.

Este boletim pode ser acessado pela internet:
<http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise>

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

Em dezembro, continuaram as anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região equatorial do Oceano Pacífico, especialmente próximo à Linha Internacional de Data, porém com valores médios inferiores a 1,5°C (Figura 1 e Tabela 1). Esta configuração no campo de TSM é indicativa da configuração de um episódio El Niño-Oscilação Sul (ENOS) de fraca intensidade. O Atlântico Tropical Norte também se apresentou aquecido em praticamente toda a bacia. A exceção foi notada no Golfo do México e próximo à costa leste da América do Norte, onde a TSM apresentou-se próxima à normalidade. O Atlântico Tropical Sul apresentou TSM próxima à climatologia, porém, ocorreram anomalias positivas de até 2°C em praticamente toda extensão ao longo da costa africana.

O padrão global de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL) evidenciou a diminuição da convecção na Indonésia, no Pacífico Subtropical Central (na região da ZCPS) e em áreas no interior e setor nordeste do Brasil (Figura 4). Em particular,

as anomalias observadas no Brasil Central e na Região Nordeste concordaram com a análise das chuvas apresentadas na seção 2. No Atlântico Tropical Norte, a área de anomalias negativas indicou que houve aumento da convecção nesta região neste mês de dezembro. Esta situação foi consistente com a persistência de valores de TSM acima da climatologia no Atlântico Tropical Norte (Figura 1).

A atuação da Oscilação de Madden-Julian (OMJ) foi notada no campo de anomalia de ROL, principalmente no Pacífico Equatorial Oeste e na região da Indonésia, não ultrapassando a Linha Internacional de Data. A atividade convectiva associada à OMJ originou-se no Oceano Índico em meados de dezembro, intensificando-se em aproximadamente em 70°E e propagando-se para leste até atingir setores a leste de 120°E no final de dezembro.

As anomalias de pressão em superfície indicaram a ocorrência de um número de onda 4 em latitudes extratropicais (Figuras 5 e 12). Este padrão determinou a permanência de um centro de alta pressão anômalo a sudeste da América do Sul e outro a sudeste da Austrália (anomalia de baixa pressão). No Atlântico Tropical Norte,

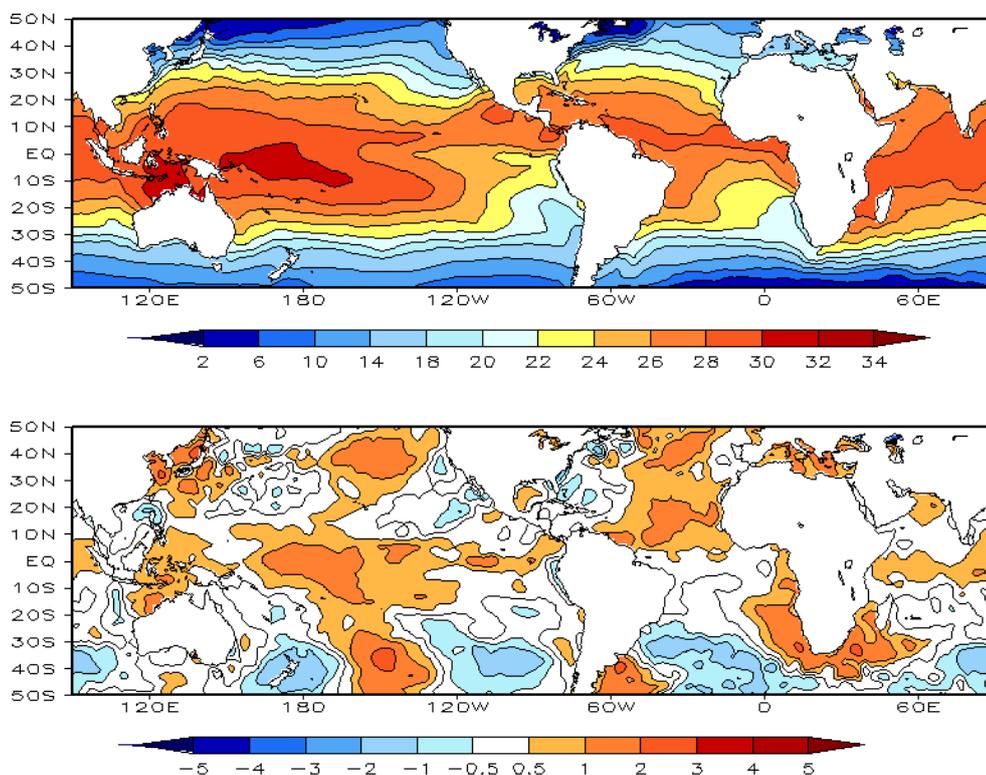


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM) em DEZEMBRO/2004: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Acima deste 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 (5N - 5S)	TSM NO PACÍFICO							
	Tahiti	Darwin			Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2004				160E - 160W	90W - 80W	150W - 90W	170W - 120W	160E - 150W				
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	29,5
SET	0,6	1,2	-0,4	-0,1	-0,4	20,1	0,3	25,2	0,8	24,5	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	-0,1	25,4	0,0	27,4	0,2	27,8	0,3	28,7
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
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

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2004	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
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
JAN	0,4	0,0	-0,6	-0,2

TABELA 1 - Índices atmosféricos e oceânicos para os últimos doze meses. Os índices atmosféricos são adimensionais (padronizados pelo desvio padrão da média mensal apropriada) exceto para as anomalias de PNM de Darwin e Tahiti que estão em hPa. Os índices de TSM (anomalias e médias) estão em °C. Note que os valores positivos (negativos) do índice do vento zonal em 200 hPa significam anomalias de oeste (de leste), ao passo que valores positivos (negativos) dos índices do vento zonal em 850 hPa significam anomalias de leste (oeste). (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

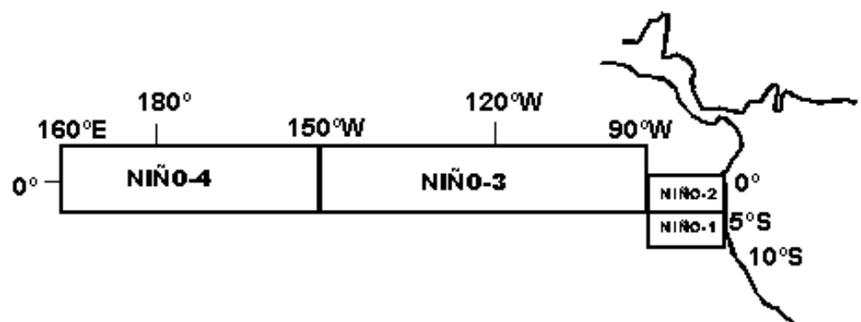
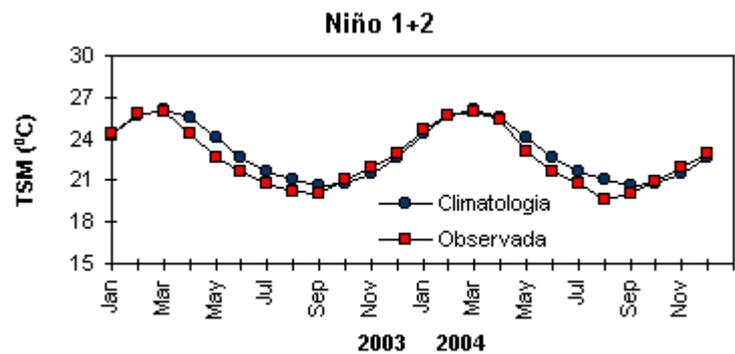
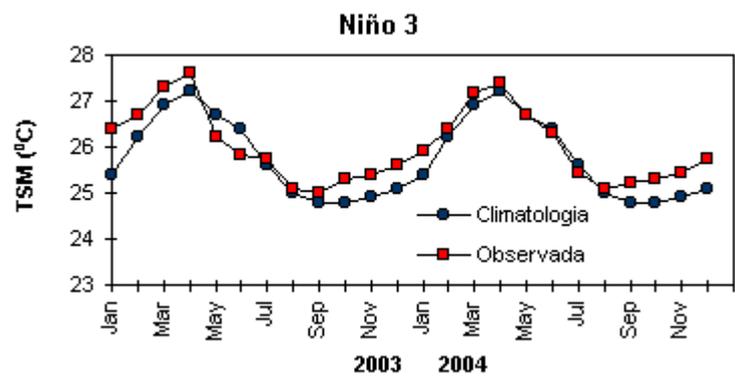
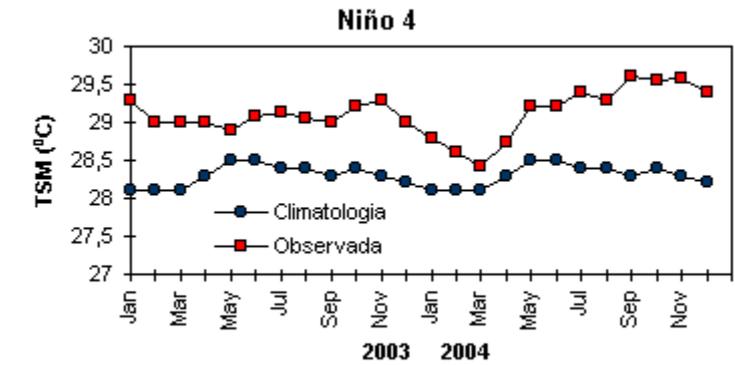


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

destacou-se a alta subtropical deslocada para latitudes mais altas, com anomalia em seu centro variando entre 10 hPa e 12 hPa.

Anomalias de oeste nos ventos em 850 hPa, sobre a região central do Pacífico Equatorial, foram consistentes com as anomalias de TSM observadas (Figuras 6 e 7). Em altos níveis,

notou-se uma anomalia ciclônica sobre os setores central e sul da América do Sul, possivelmente associada aos episódios de ZCAS ocorridos neste mês (Figuras 8 e 9).

Em dezembro, prevaleceu o número de onda 4, em latitudes extratropicais no Hemisfério Sul (Figura 12).

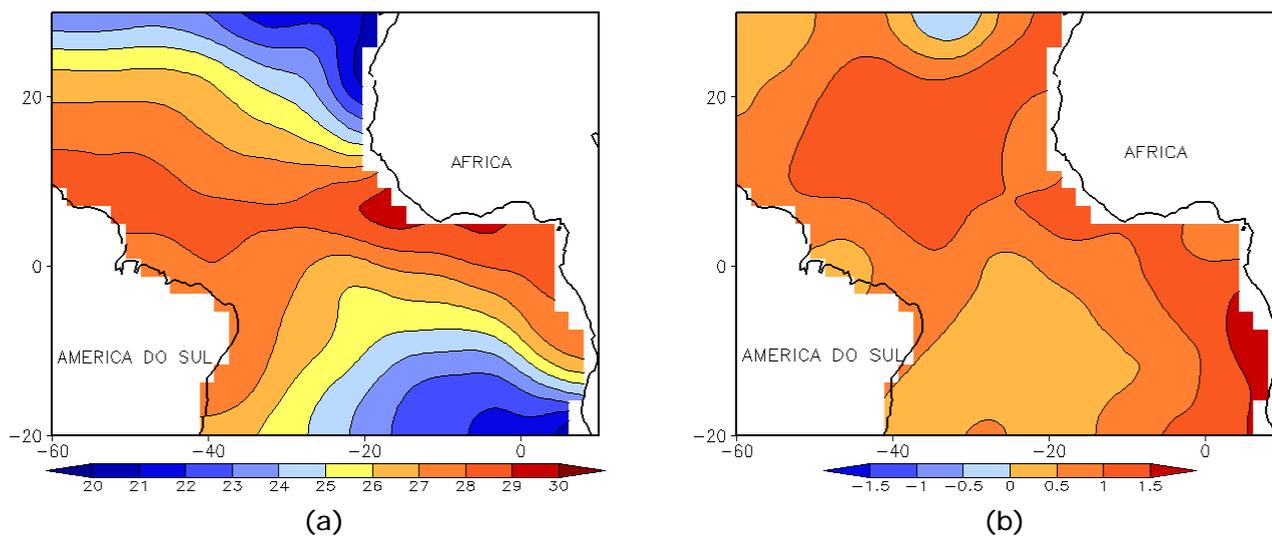


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em DEZEMBRO/2004, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

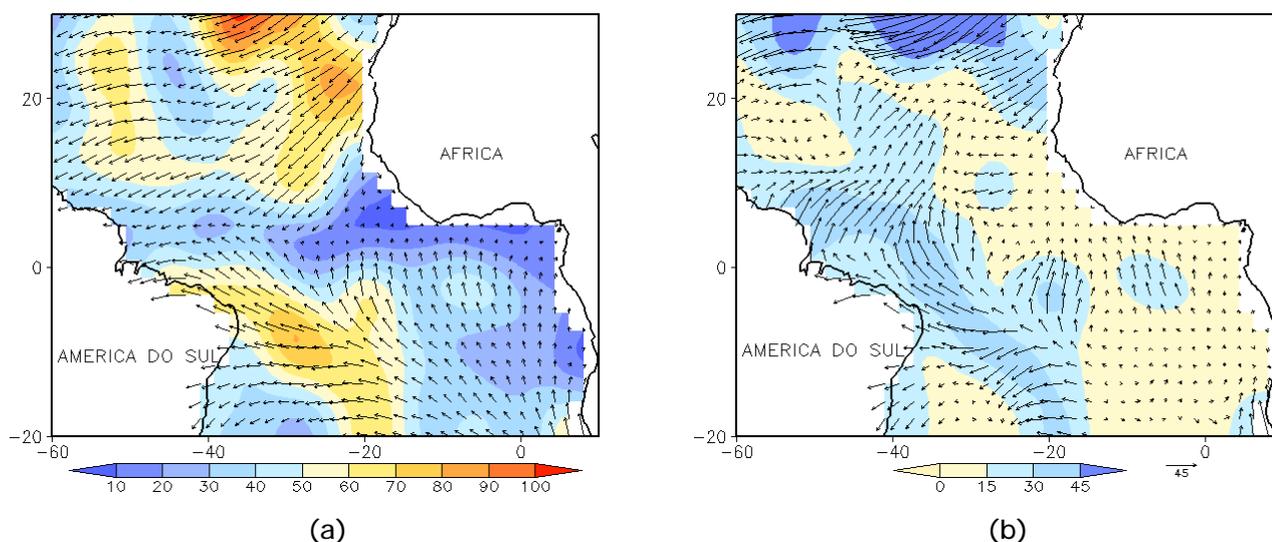


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para DEZEMBRO/2004, a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985.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

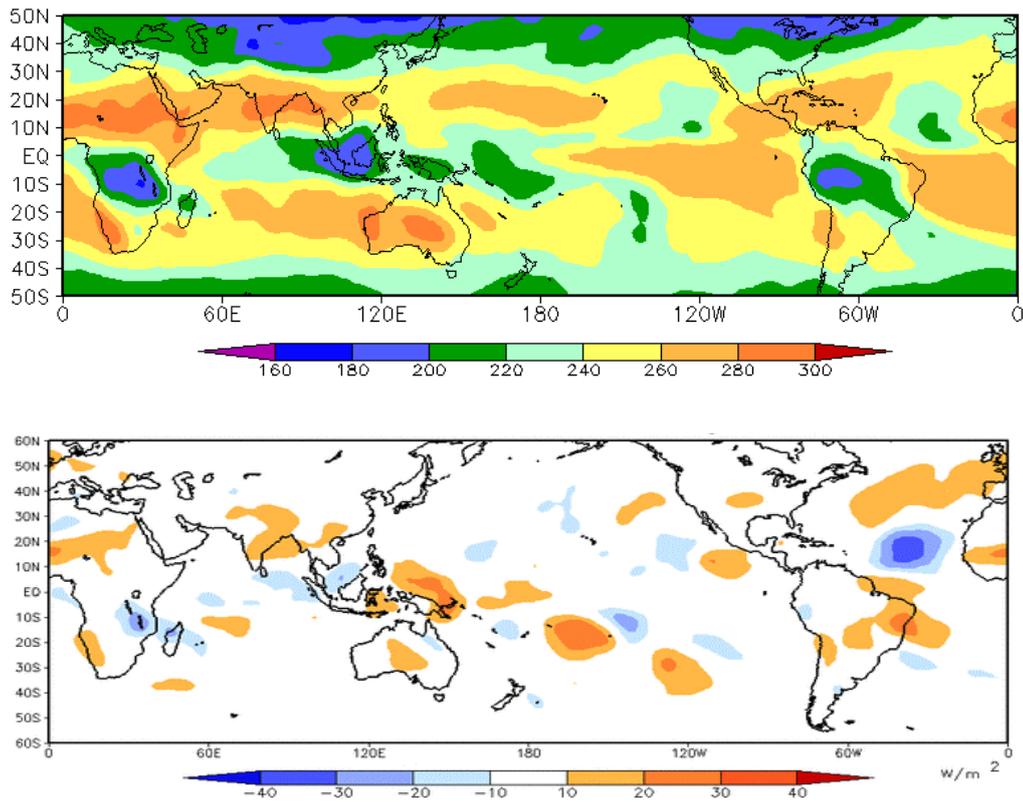


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em DEZEMBRO/2004 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como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

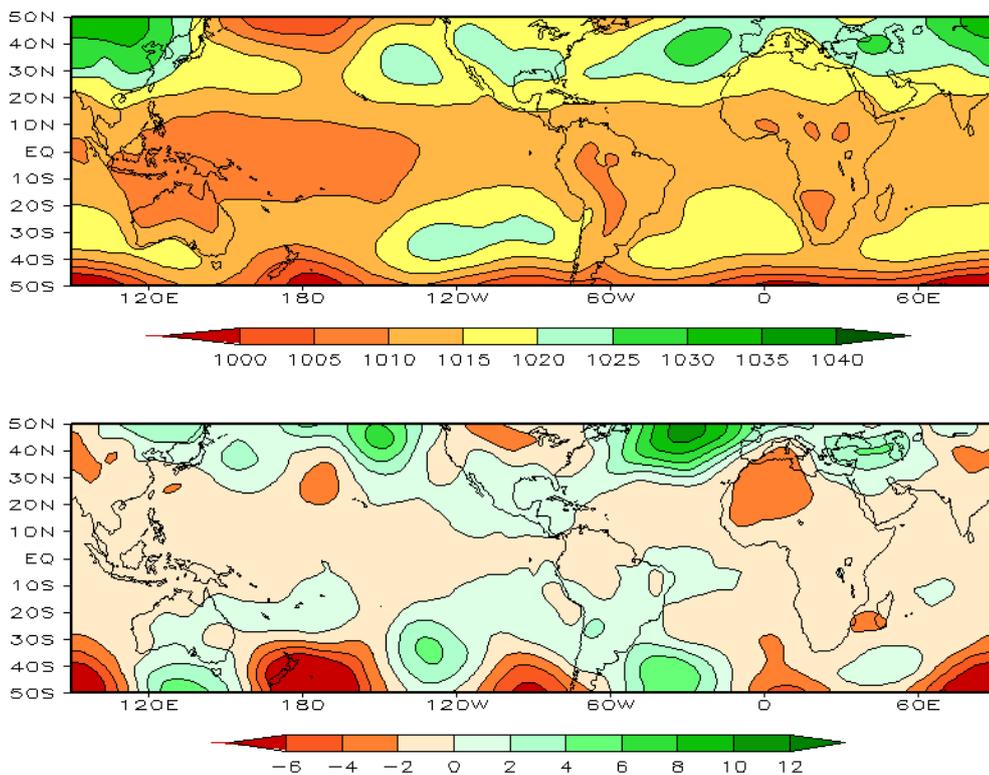


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em DEZEMBRO/2004, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas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

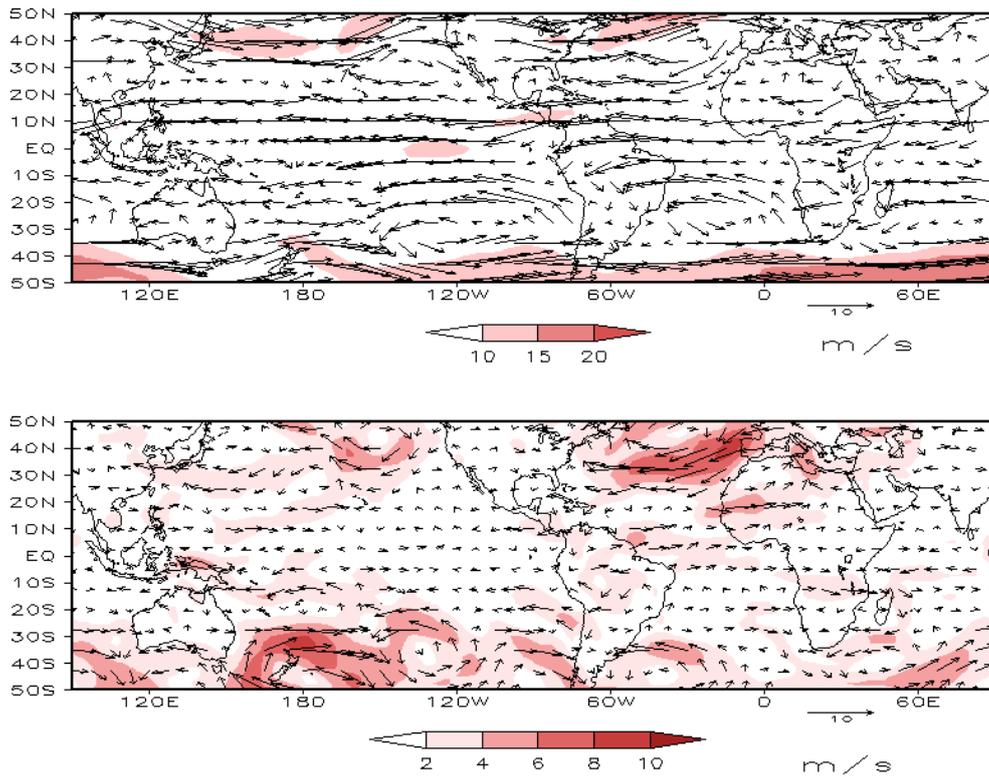


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em DEZEMBRO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

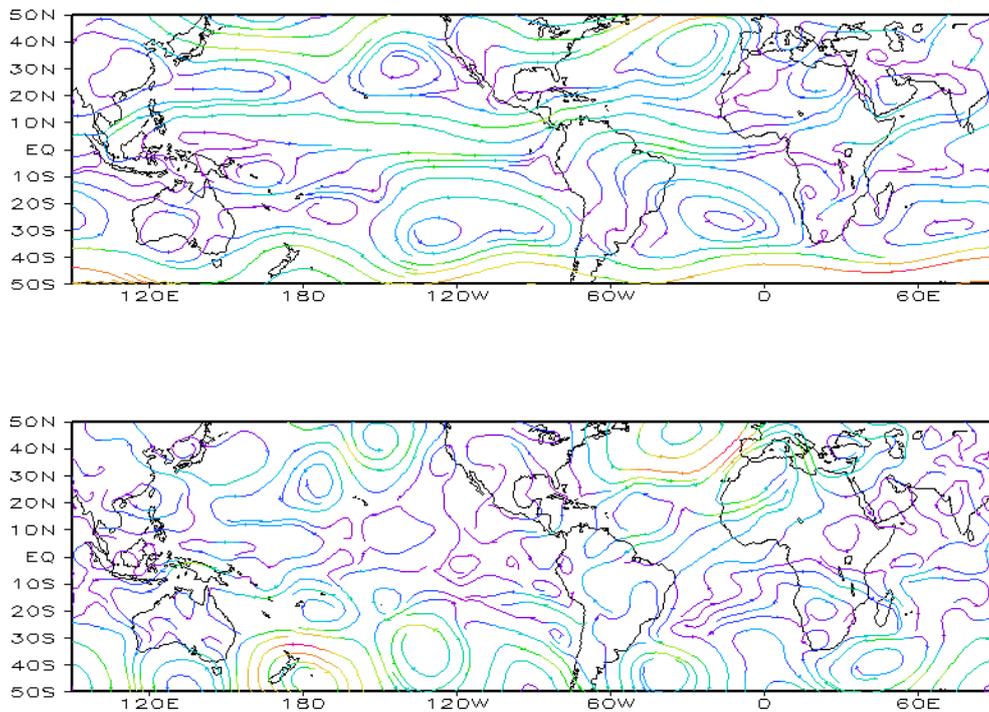


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em DEZEMBRO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

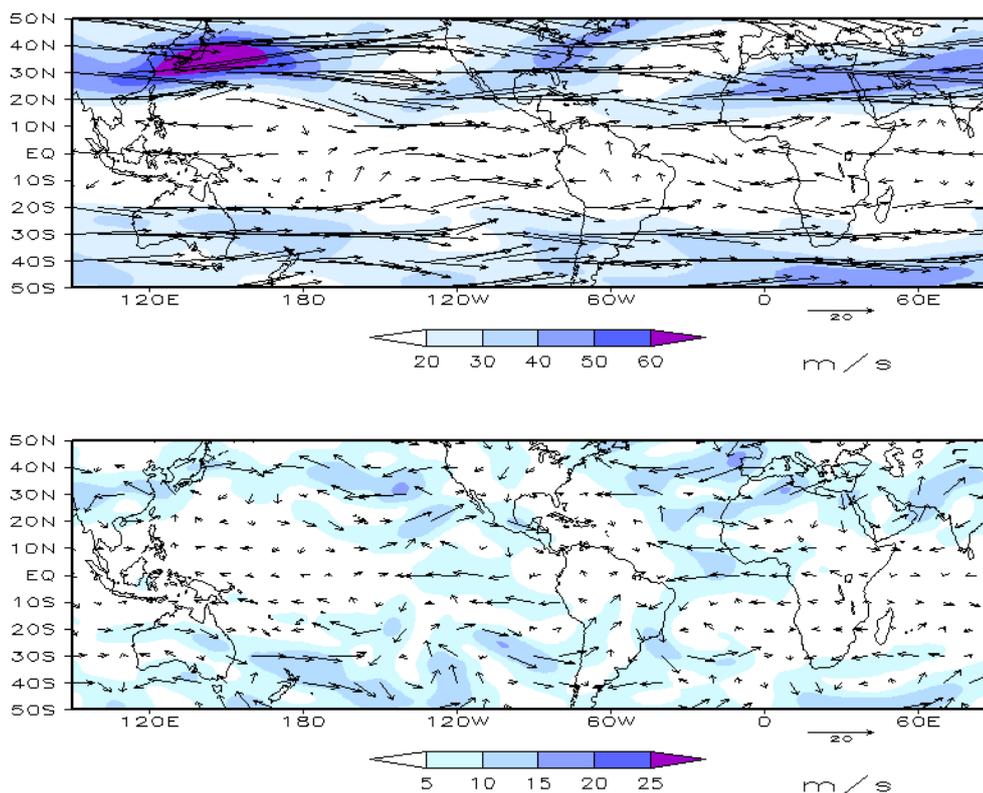


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa em DEZEMBRO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s.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

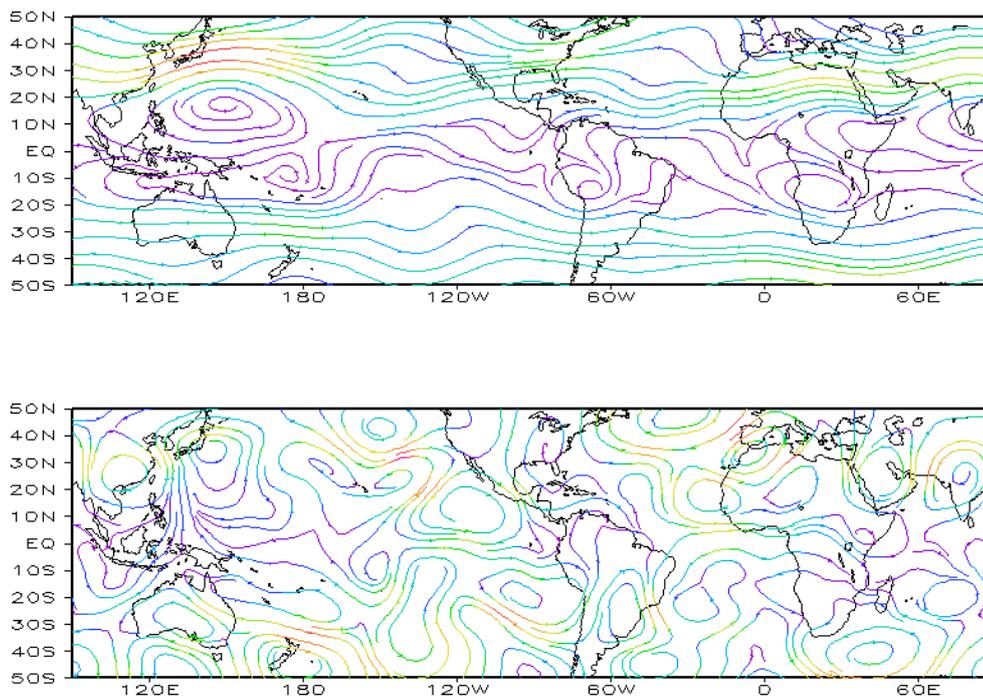


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em DEZEMBRO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

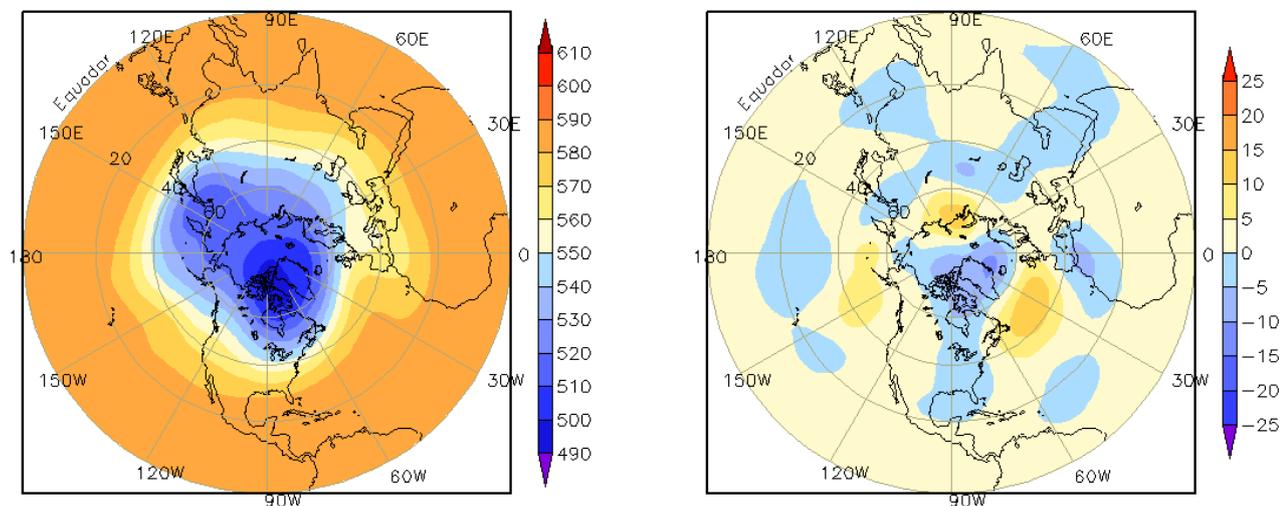


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em DEZEMBRO/2004. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m; b) anomalia, com intervalo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

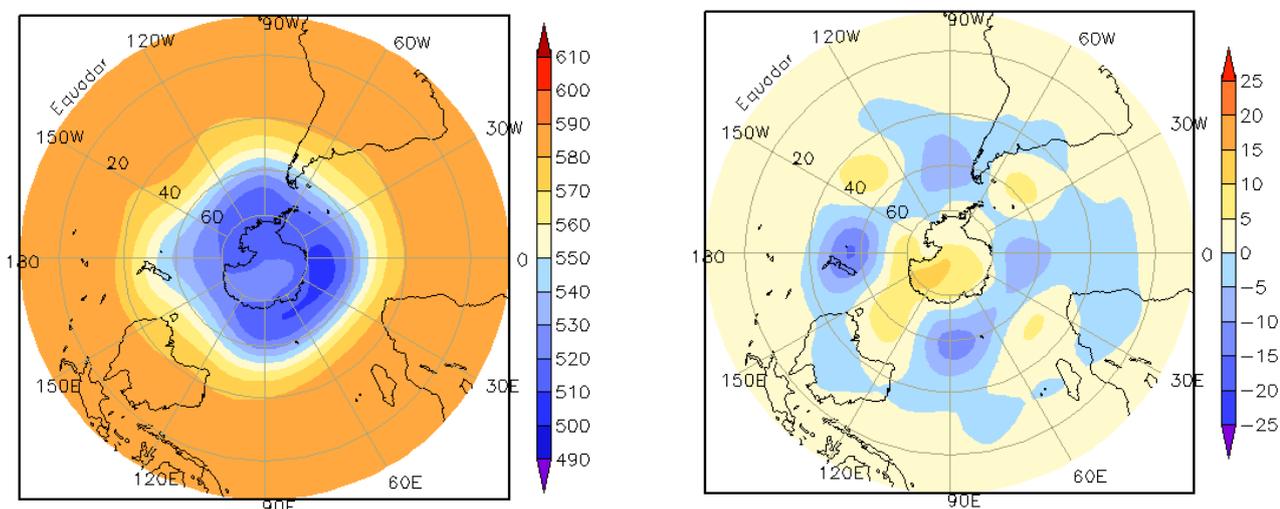


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em DEZEMBRO/2004. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m; b) anomalia, com intervalo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

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Em dezembro, destacaram-se alguns episódios de chuva em áreas isoladas dos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, oeste do Mato Grosso, sul de Rondônia e litoral sul de São Paulo, onde choveu até 100 mm acima da média histórica. Em grande parte do País, as chuvas ficaram abaixo da média histórica. No sul do País, a estiagem voltou a causar transtornos principalmente no Rio Grande do Sul. 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

No mês de dezembro, o posicionamento mais ao norte da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) foi desfavorável às chuvas principalmente em Roraima, Amapá, centro e noroeste do Pará. De modo geral, choveu abaixo da média em praticamente toda a Região. No interior do Pará, sudeste do Amazonas e norte de Rondônia, as chuvas estiveram abaixo da média histórica em mais que 200 mm. Somente em áreas isoladas localizadas no leste e sudoeste do Amazonas, oeste do Acre e sul de Rondônia, os totais de chuva mensal foram superiores à média histórica. Na cidade de Itacoatiara, no Amazonas, o total mensal ultrapassou a climatologia em 46,8 mm.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Apesar da atuação da ZCAS e da ocorrência de áreas de instabilidade em vários dias do mês, houve predominância de desvios negativos em praticamente toda a Região. A área mais afetada pela ausência de chuvas foi o oeste do Mato Grosso do Sul, onde os totais mensais não excederam os 25 mm. As chuvas estiveram acima da média histórica, em até 50 mm, no nordeste do Mato Grosso do Sul, sudoeste do Mato Grosso e em pequenas áreas no sudoeste e leste de Goiás.

2.1.3 – Região Nordeste

O posicionamento dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) foi a principal causa das poucas chuvas em grande parte da Região Nordeste (ver seção 4.3). Os totais acumulados não excederam os 25 mm no centro-leste da Região, desde o Ceará até a Bahia. Apenas em pequenas áreas, as chuvas estiveram próximas ou acima da média histórica, com destaque para o extremo sul e sudeste da Bahia, onde os desvios foram positivos em até 50 mm.

2.1.4 – Região Sudeste

A atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), em dois episódios ao longo do mês, proporcionou aumento das chuvas em Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e em áreas no litoral do Estado de São Paulo. Nestas áreas, as chuvas ficaram acima da média histórica.

2.1.5 – Região Sul

A rápida passagem dos sistemas frontais contribuiu para a ocorrência de totais mensais inferiores a 100 mm em grande parte da Região. Ressalta-se a situação de estiagem pela qual vem atravessando o Rio Grande do Sul ao longo de todo o ano de 2004. As exceções ocorreram principalmente em Florianópolis-SC, Curitiba-PR e Torres-RS, onde os totais de chuva, respectivamente iguais a 156,0 mm, 160,3 mm e 151,3 mm, estiveram acima da média histórica.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

A temperatura máxima variou entre 28°C e 34°C, na Região Norte, e entre 26°C e 36°C na Região Nordeste. Na Região Sul, as temperaturas variaram entre 24°C e 30°C (Figura 16). De modo geral, os valores apresentaram-se entre 1°C e 4°C acima da média histórica no centro e norte do Brasil, com os maiores desvios positivos no norte de Goiás, norte e sudeste de Minas Gerais e nordeste do Estado de São Paulo. No sul do Brasil, os valores ocorreram próximos à média histórica (Figura 17). A temperatura mínima variou entre 12°C, no sul, a 24°C, no norte do País (Figura 18), com valores próximos à média histórica na Região Sul. Valores acima da média foram observados principalmente nas Regiões

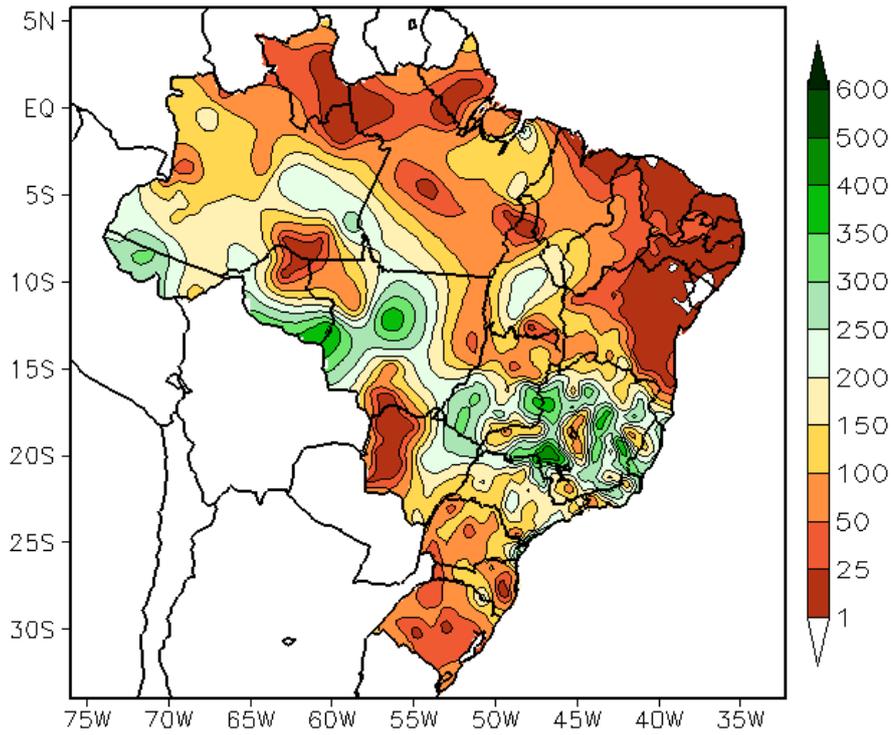


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para DEZEMBRO/2004.

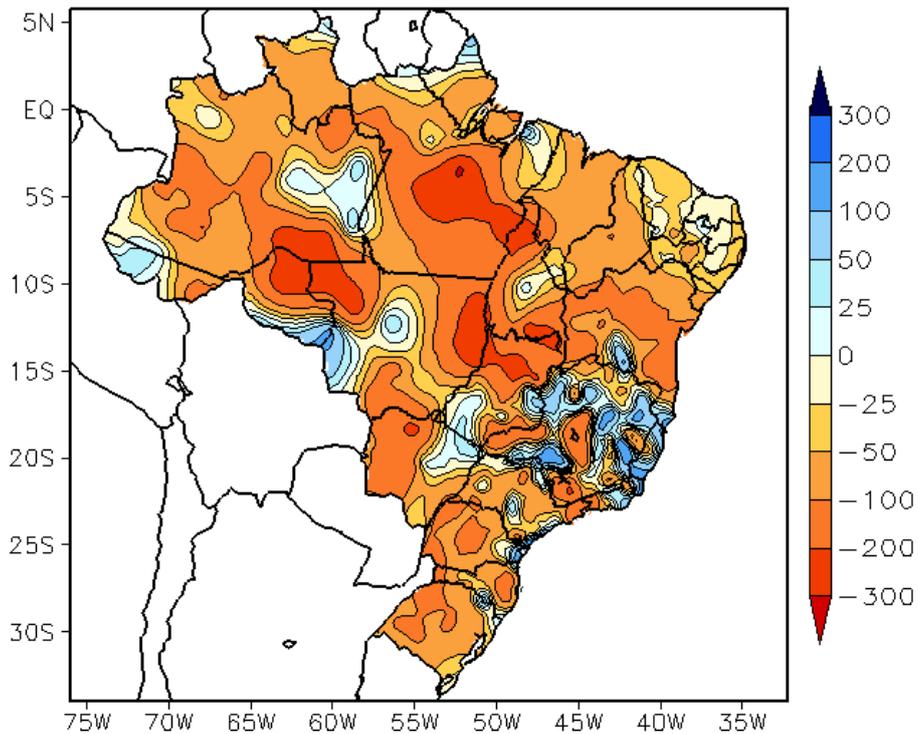


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para DEZEMBRO/2004 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

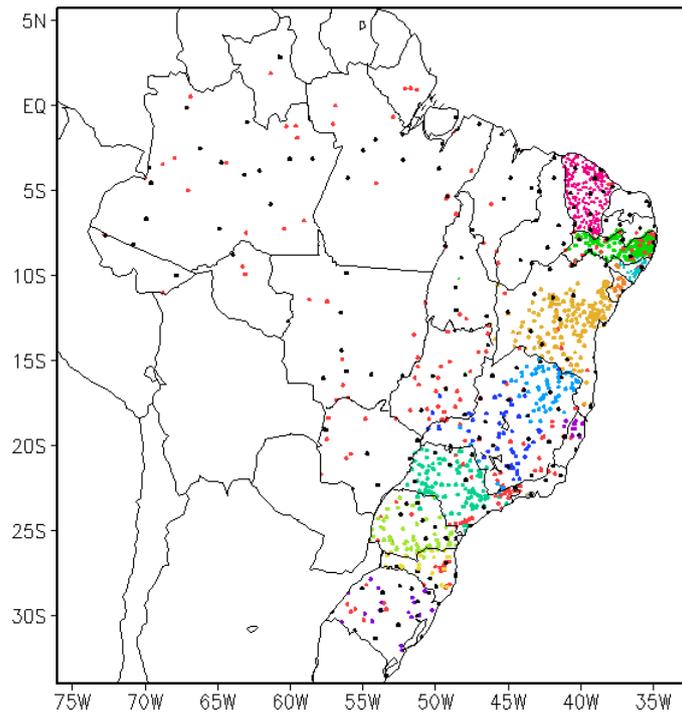


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.740 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em DEZEMBRO/2004. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE - EMPARN/RN - ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL - CMRH/SE - SEMARH/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP - SIMPEPAR/PR - CIRAM/SC - FEPAGRO/RS).

Norte e Nordeste (Figura 19). Em São Paulo, a temperatura média variou entre 19°C e 23°C, apresentando valores entre -0,5°C e -1°C abaixo da média, no oeste do Estado, e entre 0,5°C e 2,5°C acima da média, no leste (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Em dezembro, somente quatro sistemas frontais atuaram no País (Figura 22). Este número ficou abaixo da média histórica que é de seis sistemas frontais para latitudes entre 30°S e 25°S. A permanência dos sistemas frontais no litoral da Região Sudeste contribuiu para a ocorrência de dois episódios de ZCAS. Na Região Sul, apenas o sistema frontal que atuou no início do mês causou chuva. Nos dias subsequentes, o rápido deslocamento das frentes frias favoreceu a ocorrência de estiagem no sul do País.

O último sistema frontal do mês de novembro continuou atuante nos dias 01 e 02 de dezembro no norte da Região Sudeste e litoral sul da Bahia. Esta frente proporcionou chuvas que excederam os 50 mm principalmente no norte de Minas Gerais e no extremo sul da Bahia. No dia 03, a frente deslocou-se para o oceano.

No dia 04, o primeiro sistema frontal ingressou no sul do Rio Grande do Sul. Este sistema foi intensificado pela passagem de um vórtice ciclônico em altos níveis que se configurou nos dias 03 e 04, próximo à Região Sul do Brasil. A frente recuou e manteve-se estacionária entre o litoral de Paranaguá-PR e Torres-RS nos dias 05 e 08. A partir dos dias 09 e 10, o sistema teve um rápido deslocamento em direção ao litoral do Espírito Santo, permanecendo semi-estacionário no litoral da Região Sudeste - primeiro episódio de ZCAS. Em Florianópolis-SC choveu 105,0 mm no dia 08. Em Iguape-SP, registraram-se 121,0 mm e 67,0 mm de chuva nos dias 11 e 12, respectivamente. Em Caravelas-BA, choveu 48,0 mm no dia 13.

O segundo sistema frontal do mês atuou no interior do Rio Grande do Sul, no dia 16. No dia seguinte, este sistema permaneceu semi-estacionário no litoral do Estado de São Paulo. No dia 20, a frente fria enfraqueceu e deslocou-se para o oceano. Neste mesmo dia, uma nova frente fria, a terceira do mês, encontrava-se no litoral de Florianópolis-SC. Este sistema esteve associado a uma baixa pressão localizada sobre o oceano, ao sul do Uruguai. A frente fria apresentou um rápido deslocamento e manteve-se estacionária no litoral da Região Sudeste, caracterizando-se o segundo episódio

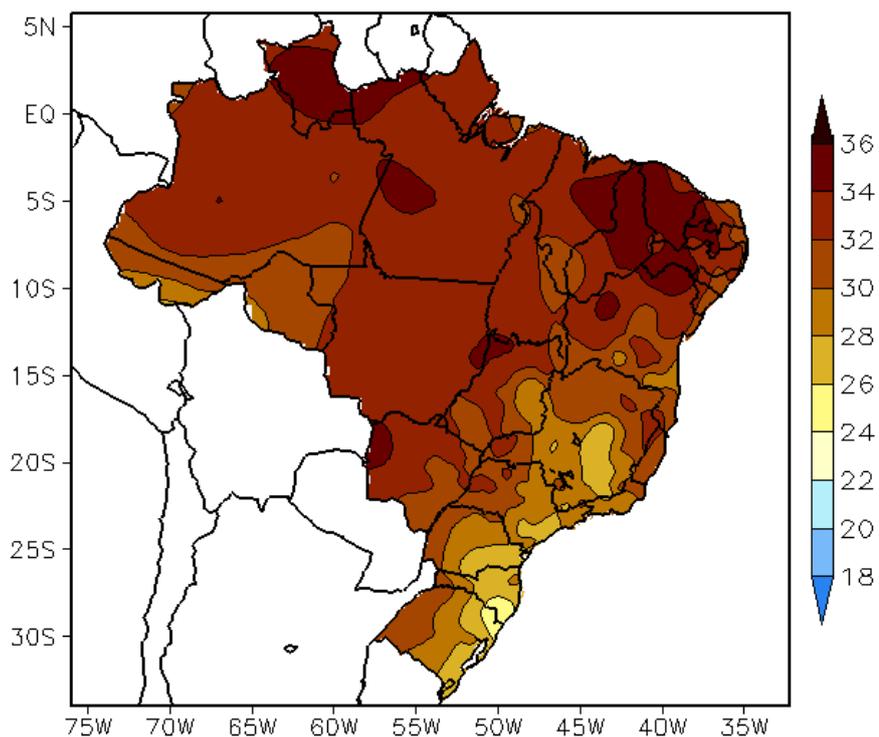


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em DEZEMBRO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

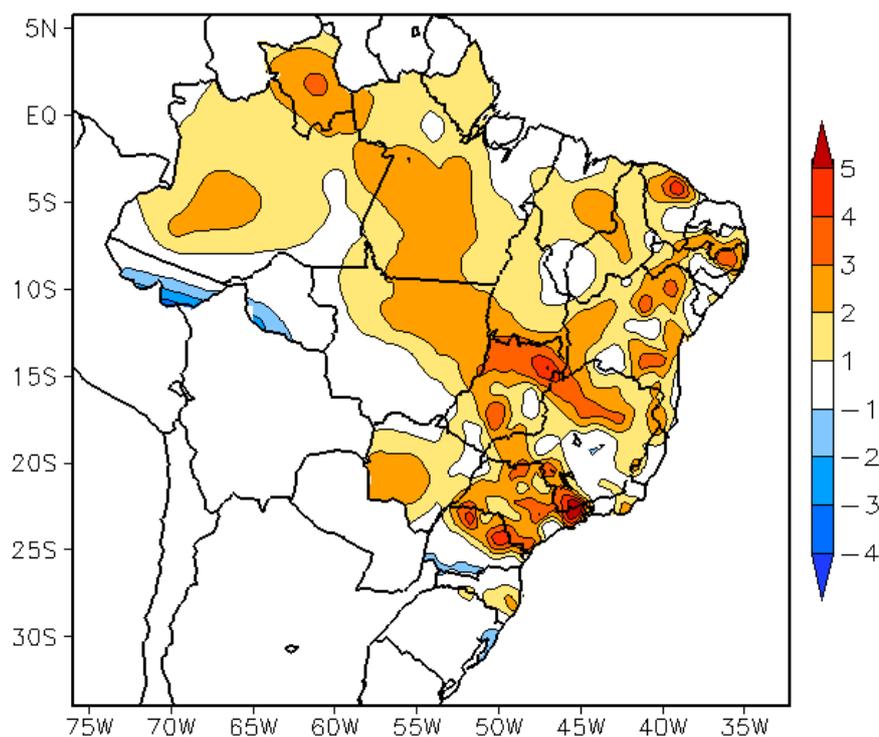


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em DEZEMBRO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

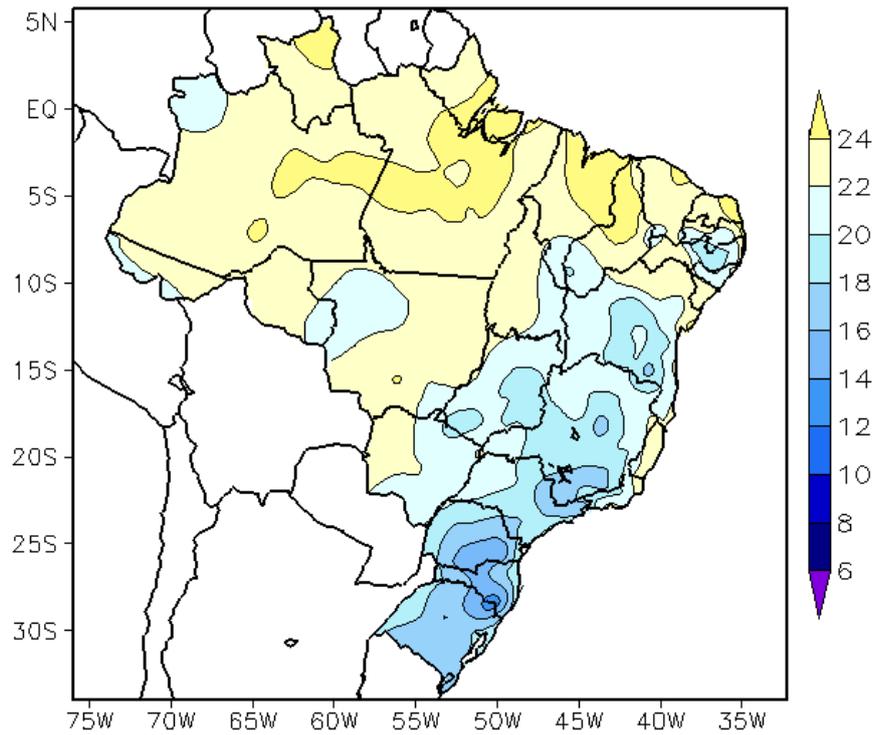


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em DEZEMBRO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

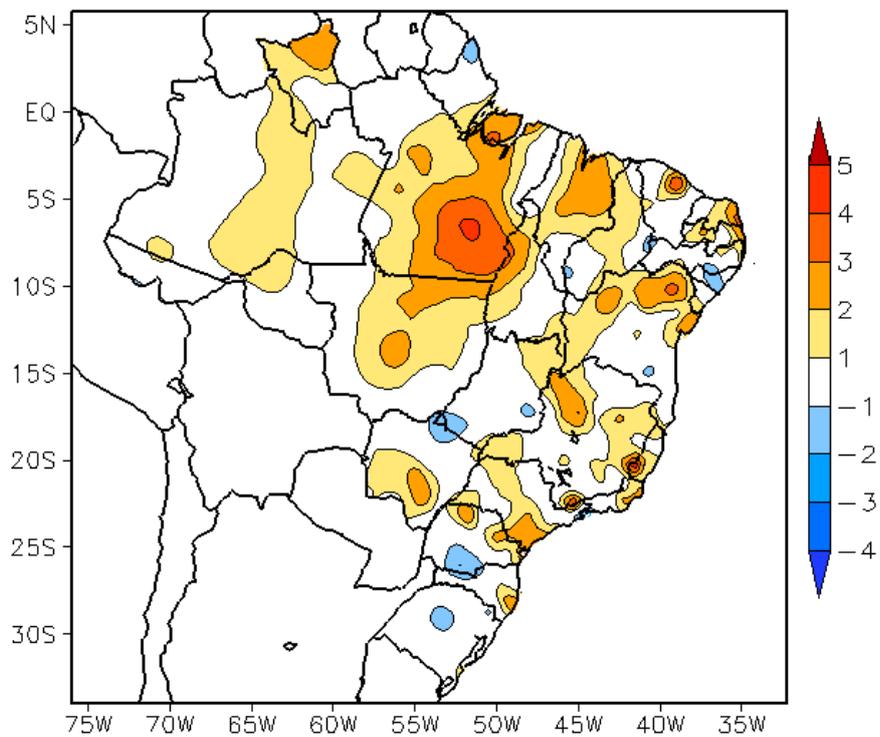


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em DEZEMBRO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

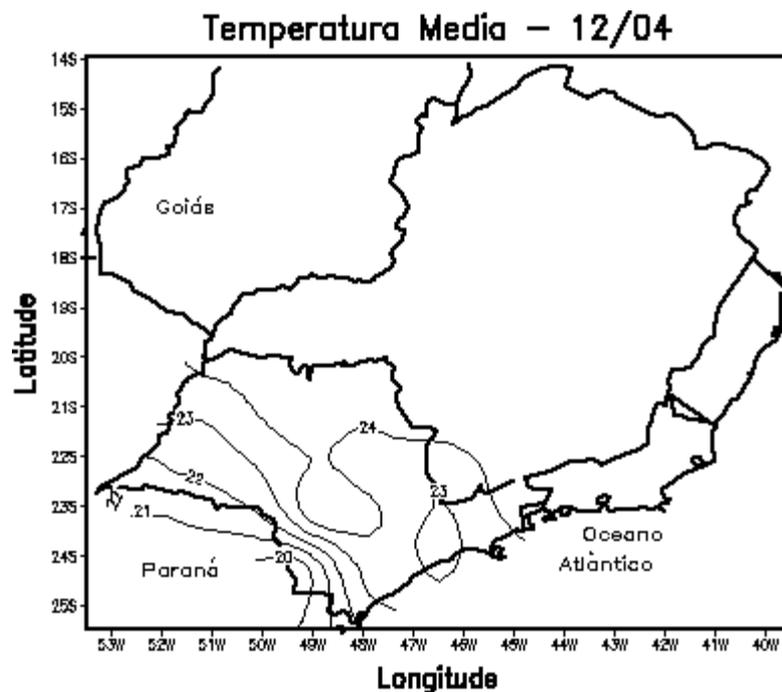


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em DEZEMBRO/2004, para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

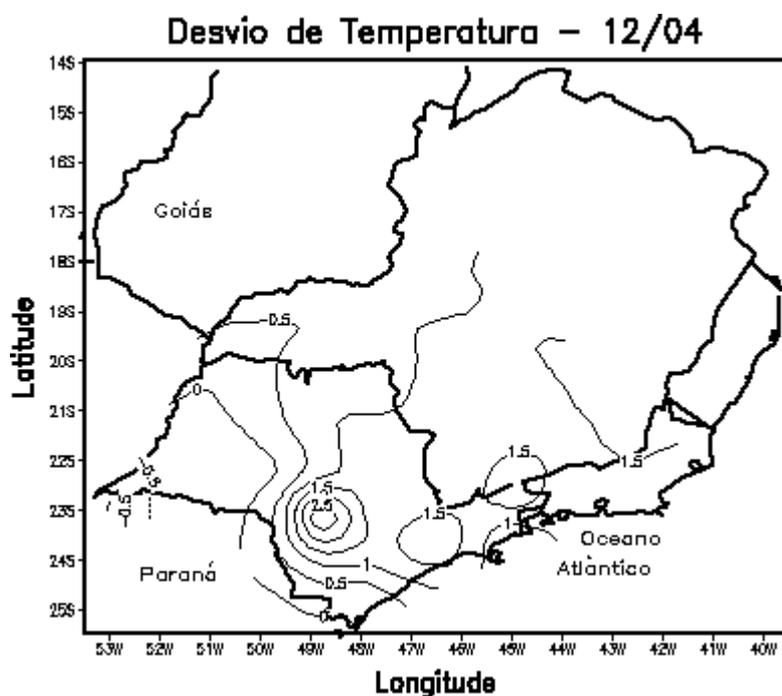
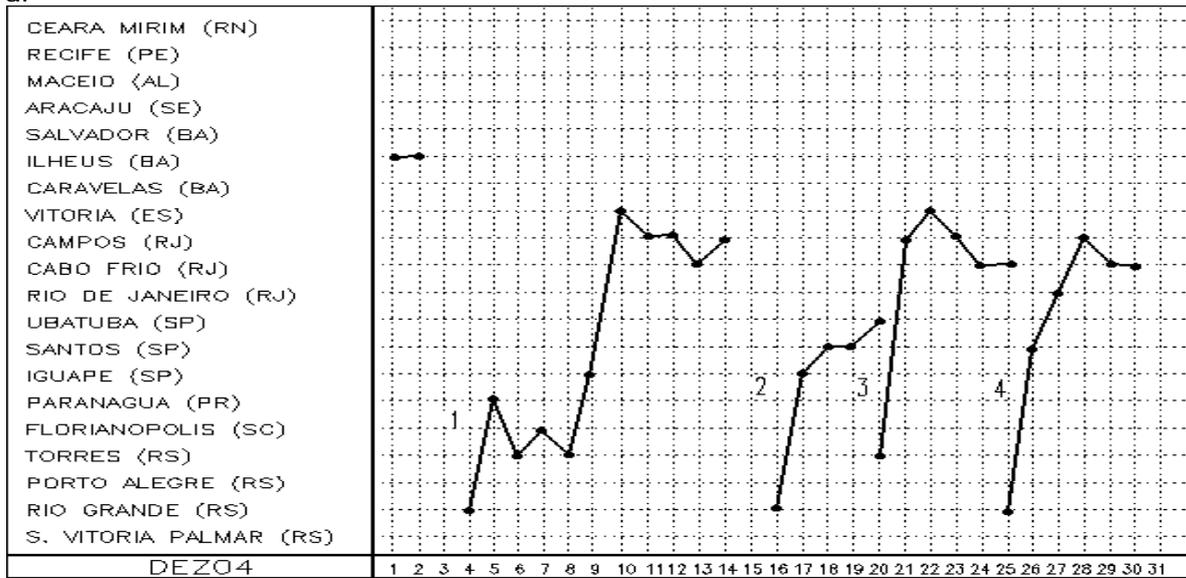
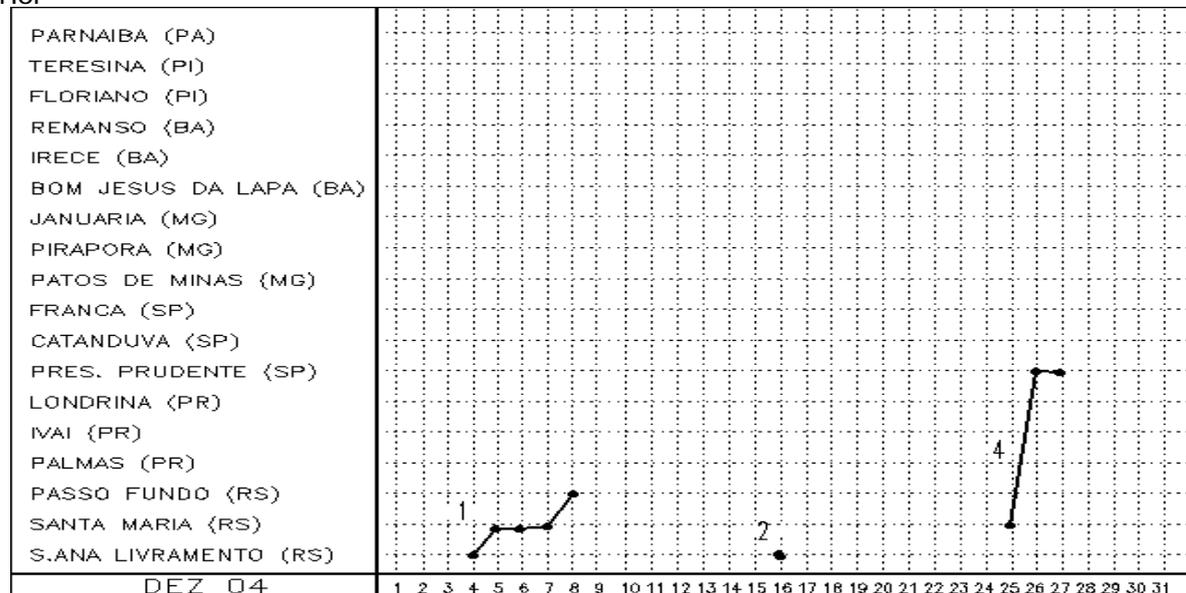


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em DEZEMBRO/2004, para o Estado de São Paulo. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

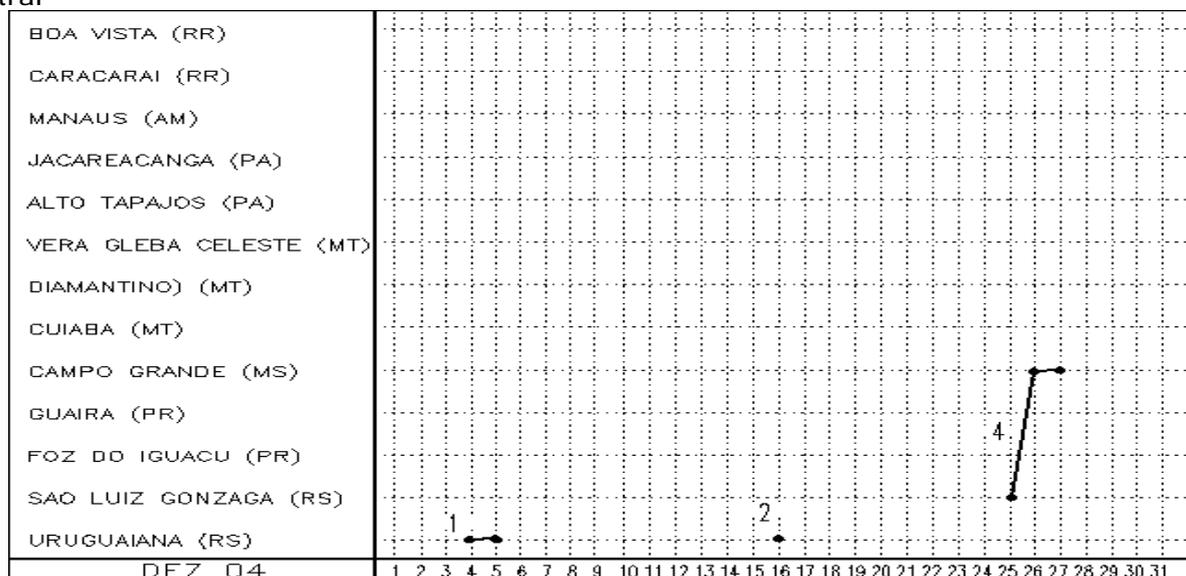


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em DEZEMBRO/2004. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

de ZCAS do mês (ver seção 3.3.1).

No dia 25, o quarto sistema frontal ingressou pelo litoral sul do Brasil. Este sistema teve um rápido deslocamento pelas Regiões Sul e Sudeste, permanecendo semi-estacionário no litoral do Rio de Janeiro, entre os dias 29 e 30.

No final do dia 30, notou-se a configuração de um sistema de baixa pressão a leste da Região Sul, proporcionando chuvas de fraca intensidade nesta área.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Em dezembro, seis massas de ar frio deslocaram-se, principalmente, pelo sul do País. No período de 01 a 03, a presença de um anticiclone sobre o oceano causou um leve declínio da temperatura no litoral das Regiões Sul e Sudeste do Brasil.

O primeiro anticiclone atuou no litoral sul do Rio Grande do Sul, no dia 05, quando se deslocou para o oceano. No dia 09, o segundo anticiclone ingressou no Rio Grande do Sul, estendendo-se pelo litoral das Regiões Sul e Sudeste. No dia 13, o terceiro anticiclone atuou no oeste do Rio Grande do Sul e deslocou-se para o oceano no dia seguinte. No dia 17, o quarto anticiclone atuou nos setores centro e sul do Rio Grande do Sul e sul de Santa Catarina, deslocando-se posteriormente para o oceano. No dia 21, o quinto anticiclone ingressou pelo setor central e litoral da Região Sul, estendendo-se no dia 22 pelo litoral da Região Sudeste, onde permaneceu até o dia 24. No dia 28, o sexto e último anticiclone atuou no litoral da Região Sul, permanecendo no oceano até o dia 30.

Em Santa Maria-RS, a temperatura mínima foi igual a 14,9°C, no dia 11, e 13,5°C no dia 22. Em São Luiz Gonzaga-RS, a temperatura mínima foi igual 15°C, no dia 11, e 15,3°C, no dia 23. Na cidade serrana de Bom Jesus-RS, houve registro de temperatura mínima nos dias 11, 13, 22 e 27, cujos valores foram inferiores a 10°C. Nos dias 12 e 25, a temperatura mínima registrada em Castro-PR foi de 14°C.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

No mês de dezembro, a maior atividade convectiva foi notada no norte da Região

Sudeste, norte da Região Centro-Oeste e no centro-sul da Região Norte, associada à atuação dos sistemas frontais. Isto pode ser observado pela presença, em todas as pênadas, de uma banda de nebulosidade com orientação noroeste-sudeste sobre o Brasil Central (Figura 23). A atuação dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) inibiu o aumento da nebulosidade sobre a Região Nordeste em praticamente todo o mês, em particular nas duas últimas pênadas. Notou-se pouca atividade convectiva sobre o Mato Grosso do Sul e sul do Brasil em decorrência, entre outros aspectos, da fraca atuação do jato em baixos níveis - responsável pelo transporte de umidade da Amazônia em direção ao sudoeste e sul do Brasil - o que resultou na ausência de Complexos Convectivos de Mesoescala (CCMs) no mês de dezembro.

3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) consiste numa banda de nebulosidade semi-estacionária, que se estende desde o sul da Amazônia, passando pela Região Centro-Oeste e prolongando-se para o Oceano Atlântico, acarretando chuvas que podem ser intensas. Neste mês, a ZCAS configurou-se em dois episódios: o primeiro entre os dias 09 e 14 e o segundo entre os dias 21 e 25 (Figura 24). Em ambos episódios, a banda de nebulosidade associada esteve centrada preferencialmente sobre as Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

As Figuras 24a e 24b indicam maior atividade convectiva durante o primeiro episódio, quando os totais acumulados excederam os 200 mm em praticamente todo o Brasil Central. No campo de velocidade vertical e linhas de corrente em 500 hPa, nota-se a área de maior movimento ascendente sobre a Região Sudeste do Brasil e a área de maior subsidência sobre a Região Sul, com a configuração do cavado a oeste da região da ZCAS nos dois episódios (Figuras 24c e 24d).

Nos altos níveis da atmosfera, destacou-se a formação de cavados sobre as Regiões Sudeste e Nordeste do Brasil no primeiro caso e a maior frequência de vórtices ciclônicos sobre a Região Nordeste e área oceânica adjacente no segundo caso (Figuras 24e e 24f).

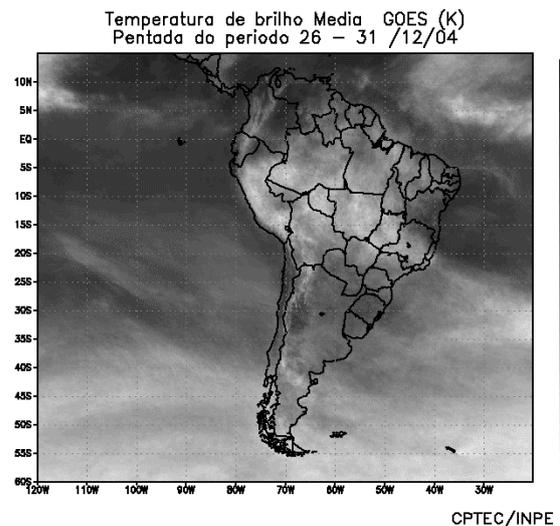
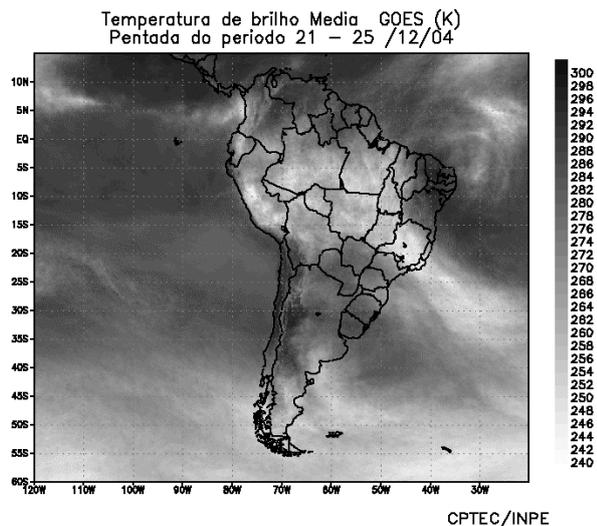
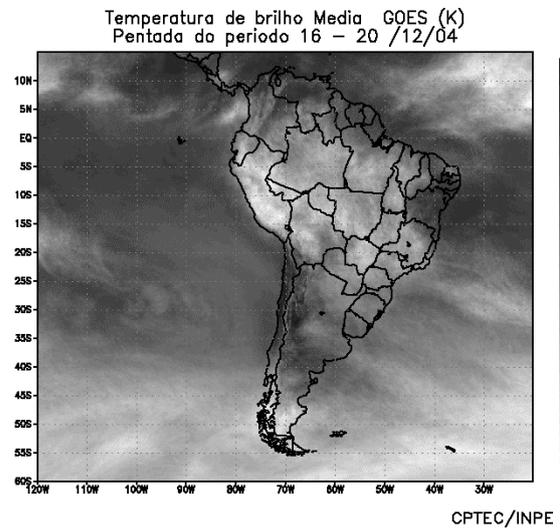
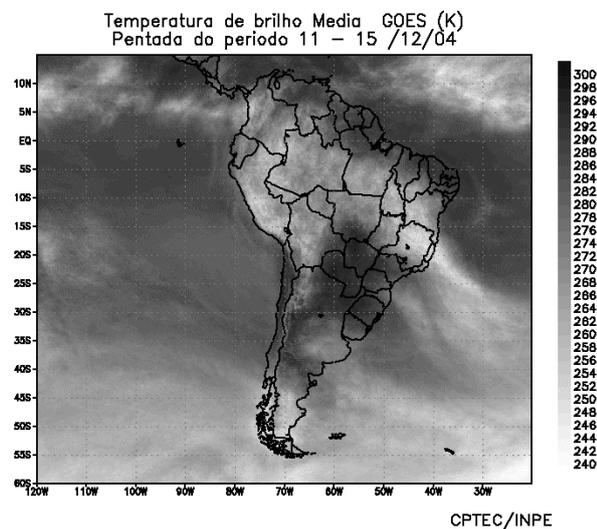
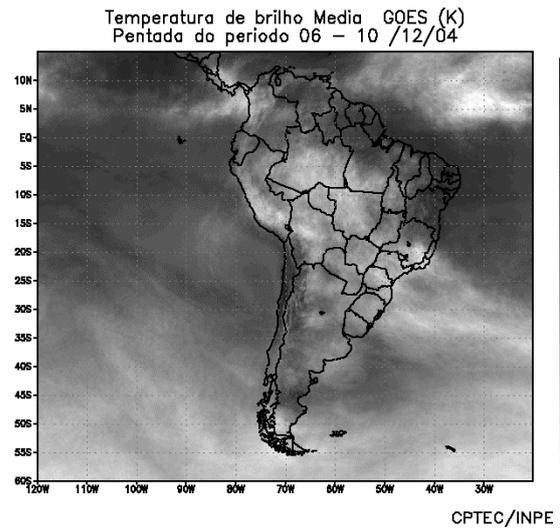
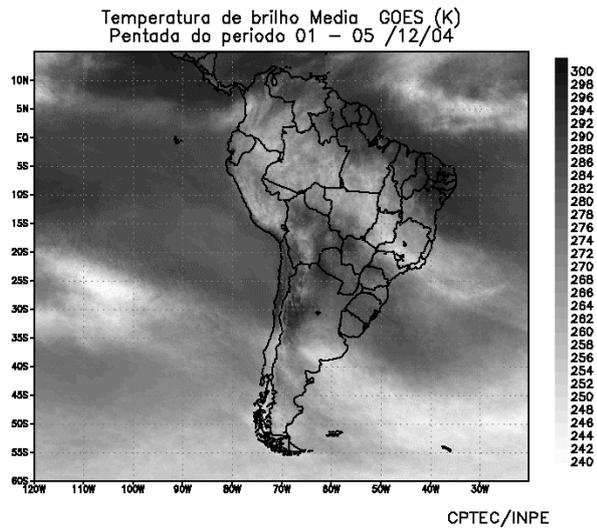
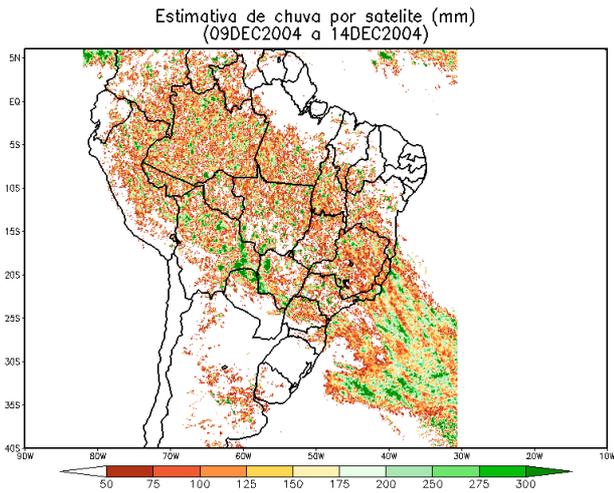
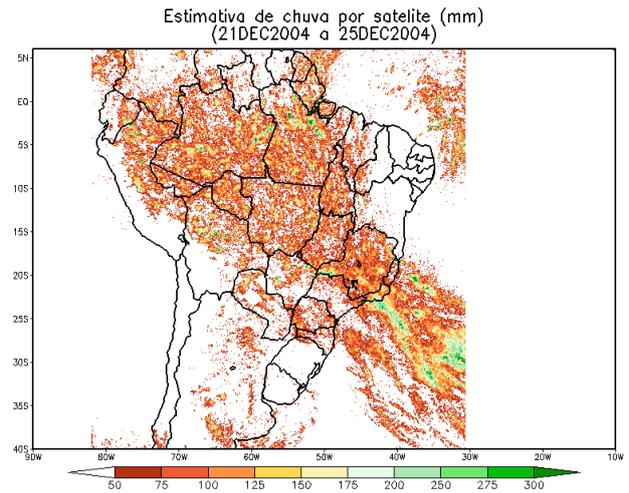


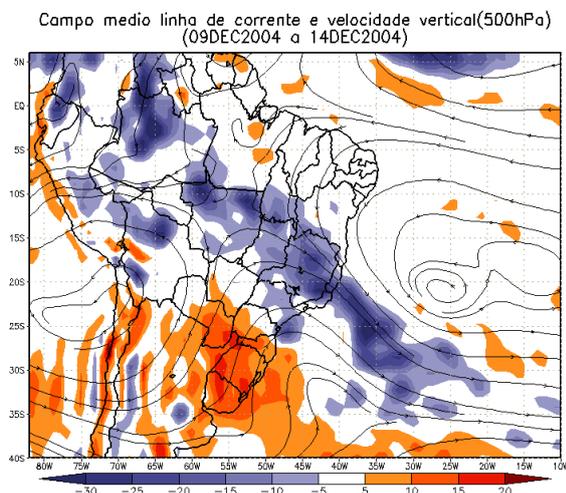
FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de DEZEMBRO/2004. (FONTE: Satélite GOES 10).



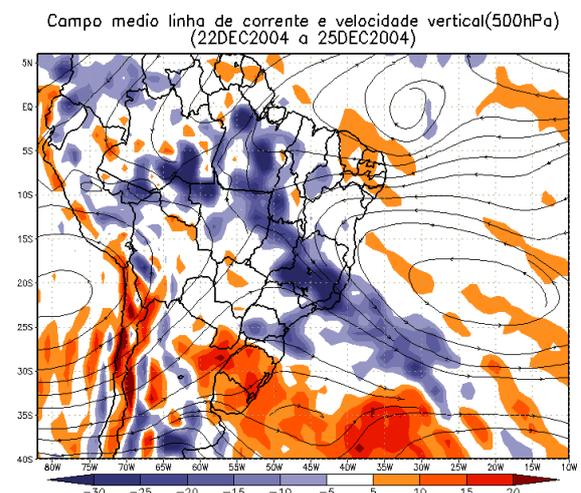
(a)



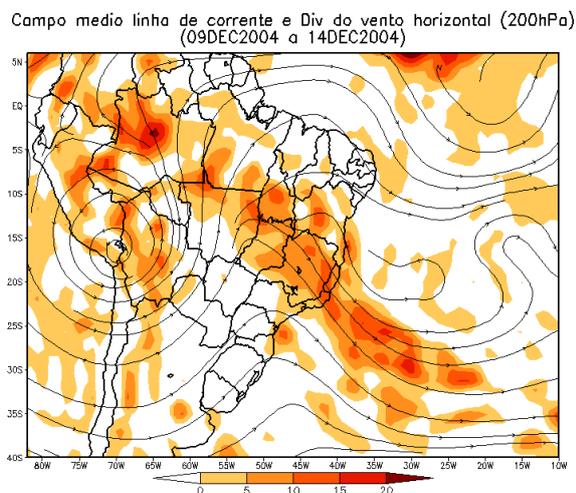
(b)



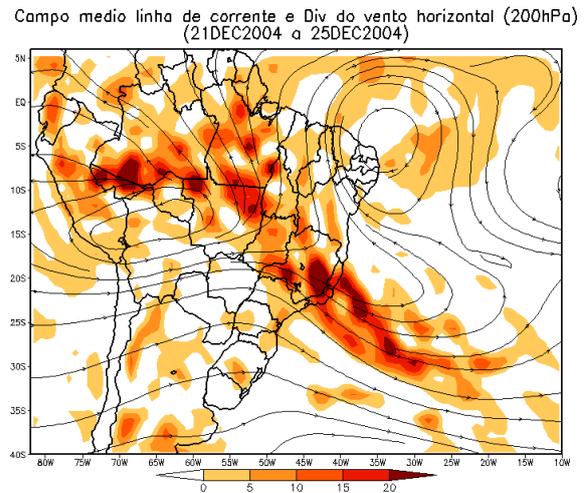
(c)



(d)



(e)



(f)

FIGURA 24 - Precipitação estimada por satélite nos dois períodos de atuação da ZCAS, 09 a 14 e 21 a 25 de DEZEMBRO/2004 (a e b), campo médio de linha de corrente e velocidade vertical em 500 hPa (c e d) e campo médio de linha de corrente e divergência do vento em 200 hPa (e e f).

3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Em dezembro, a ZCIT posicionou-se ao norte da sua posição climatológica, oscilando em torno de 10°N, a oeste da longitude 30°W (Figura 25). Nos campos médios diários de temperatura de brilho mínima, pode-se notar que, somente nas duas últimas pênulas do mês, a ZCIT atuou mais próxima ao nordeste da América do Sul (Figura 26). Esta configuração esteve associada ao aquecimento da TSM no Atlântico Norte, assim como à anomalia positiva observada no escoamento meridional sobre o Atlântico Sul, contribuindo para o deslocamento da ZCIT para norte.

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

Semelhante ao mês anterior, poucas linhas de cumulonimbus ou Linhas de Instabilidade (LI's) ocorreram ao longo da costa norte da América do Sul. Apenas seis episódios de intensidade fraca foram observados no mês de dezembro (Figura 27).

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 (Figura 28a). Neste mês, destacou-se a bifurcação do escoamento em 200 hPa, a leste da Região Sul do Brasil, entre os dias 02 e 04 de dezembro, quando o jato subtropical esteve mais intenso sobre o centro-sul da Argentina (Figura 28b). Em outros dois períodos ocorreu a bifurcação do jato, entre os dias 08 e 12 e 11 e 16, quando se observou a presença de um cavado com eixo sobre as Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

A Alta da Bolívia esteve configurada em praticamente todos os dias do mês de dezembro, posicionando-se preferencialmente entre o Peru e a Bolívia. No Brasil, a alta troposférica posicionou-se sobre os Estados do Acre, Amazonas, Rondônia e Mato Grosso (Tabela 2). O centro médio da Alta da Bolívia no mês de dezembro ficou localizado em 14°S/69°W, a oeste da sua posição climatológica (Figura 29).

Dia	Posicionamento	Dia	Posicionamento
1	*	16	Bo(N)
2	AM(SW)/Pe/AC(NW)+BA(NE)	17	Bo(N)
3	*	18	Bo(N)
4	*	19	Bo(N)
5	Bo(N)	20	Pe(S)
6	AC(NE)/AM(S)	21	MT(W)
7	Pe(S)	22	Bo(Ne)/RO
8	Bo(NW)/Pe	23	RO(S)
9	Bo(NW)/Pe+ES	24	RO(S)/MT(NW)
10	Bo(N)	25	Bo(Ne)/RO
11	Bo(N)	26	RO(S)
12	Bo(NW)/Pe	27	RO(S)
13	Pe(SW)	28	*
14	Pe(S)	29	*
15	Pe(S)/Bo	30	(MT)
		31	Bo(NW)

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

4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Os vórtices ciclônicos em altos níveis (VCAN) atuaram preferencialmente sobre a Região Nordeste do Brasil e oceano adjacente (Figuras 30a e 30b). Dos nove episódios, dois foram os principais responsáveis pela ocorrência de chuvas abaixo da média histórica no Nordeste. Os demais episódios configuraram-se em poucos dias e ocorreram sobre os oceanos Atlântico e Pacífico, entre as latitudes 5°S e 40°S, e no interior do Brasil.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Em dezembro, apesar da pouca ocorrência de chuvas em grande parte do Brasil, destacaram-se as precipitações acima do valor médio histórico na alta bacia do Paraná, Atlântico Sudeste e alta bacia do São Francisco. De modo geral, houve diminuição das vazões na parte sul do Brasil.

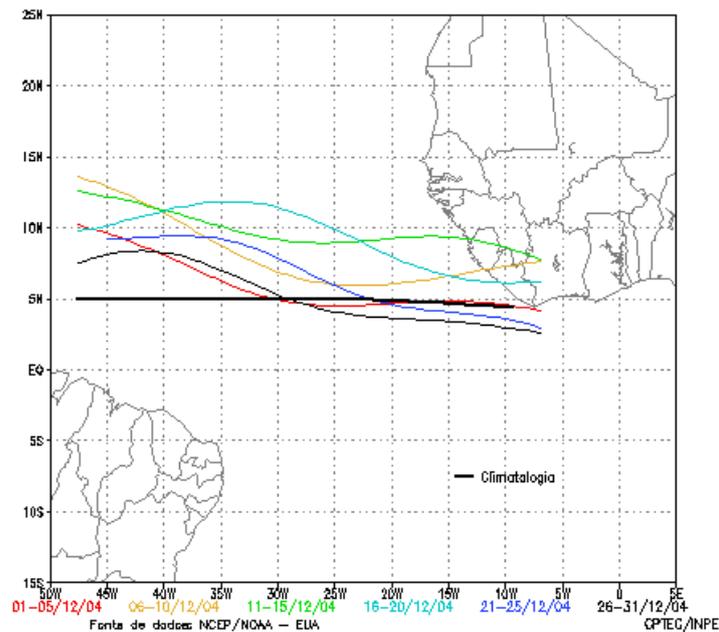


FIGURA 25 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em DEZEMBRO/2004, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

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

Os valores de vazão na estação Manacapuru-AM foram obtidos a partir de um modelo de correlação entre as cotas observadas no Rio Negro e as vazões nesta estação (ver Nota 8). Neste mês, a cota média observada no Rio Negro foi de 20,29 m, sendo a máxima de 21,04 m e a mínima de 19,48 m (Figura 33).

Na bacia do Amazonas, as vazões observadas foram maiores que no mês anterior, com exceção da vazão observada na estação Coaracy Nunes-AP, onde a vazão continua diminuindo. Nesta estação e na estação de Samuel-RO, os desvios foram negativos em relação à MLT.

Na bacia do Tocantins, a vazão observada na estação de Tucuruí-PA foi maior que no mês anterior, porém ainda inferior à MLT esperada. O mesmo acontece na bacia do São Francisco, onde as estações de Sobradinho-BA e Três Marias-MG apresentaram vazões maiores que no mês anterior, porém abaixo da MLT.

Na bacia do Paraná, a maioria das estações apresentou vazões maiores que no mês anterior, com exceção das estações de Capivara-SP e de Salto Santiago-PR, no sul da bacia. Nestas duas estações, ocorreram desvios negativos em relação à MLT. Os desvios também foram negativos na estação de G. B. Munhoz-PR, no sul, e nas estações de Emborcação-MG e Itumbiara-MG, no nordeste da bacia.

Em Registro-SP, no norte da bacia do Atlântico Sudeste, a vazão observada foi maior que no mês de novembro passado e também foi maior que o correspondente valor da MLT. Por outro lado, a estação de Passo Real-RS, no sul desta bacia, mostrou uma vazão menor que no mês anterior e um desvio negativo em relação à MLT. Em Blumenau-SC, a vazão observada também diminuiu em relação ao mês anterior e, apesar de próxima à MLT, foi consistente com a maioria de desvios negativos de precipitação no Vale do Itajaí (Tabela 4).

Na bacia do Uruguai, a estação de Passo Fundo-RS também apresentou diminuição da vazão em relação ao mês anterior e desvio negativo em relação à MLT.

6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Cerca de 17.000 focos de queimadas foram detectados no País, pelo satélite NOAA-12, neste

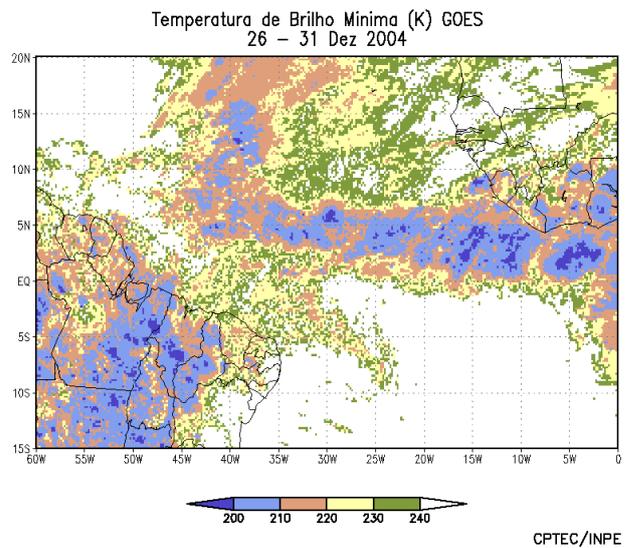
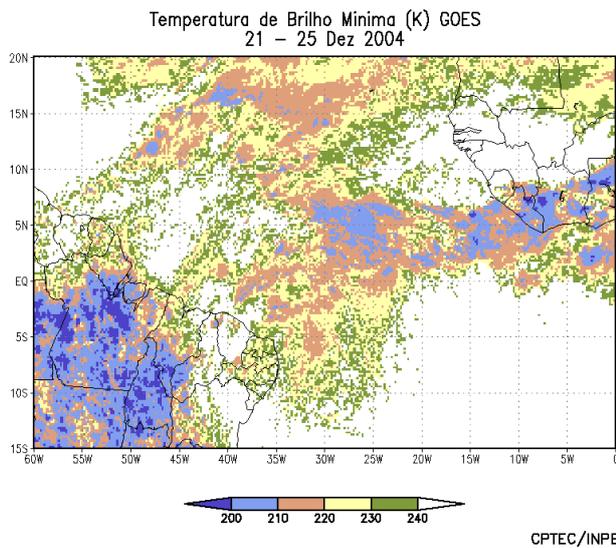
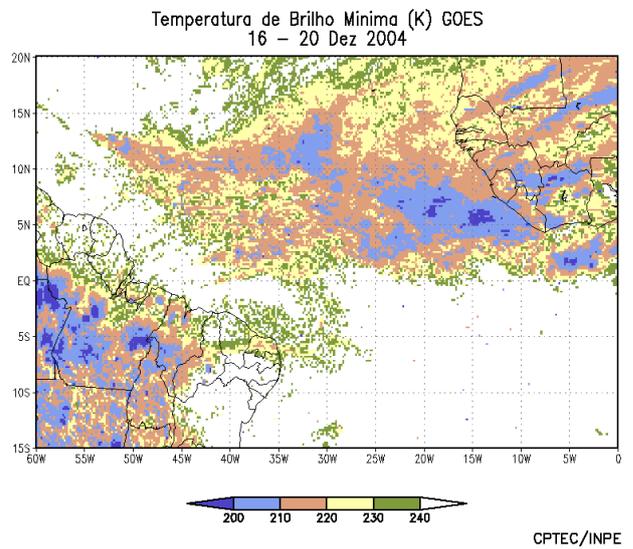
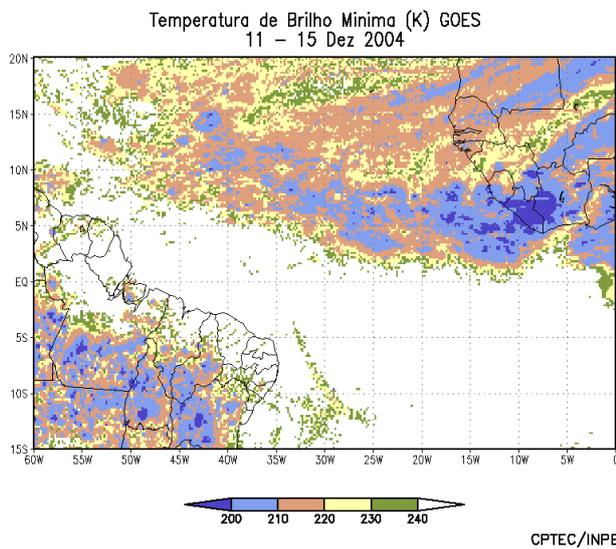
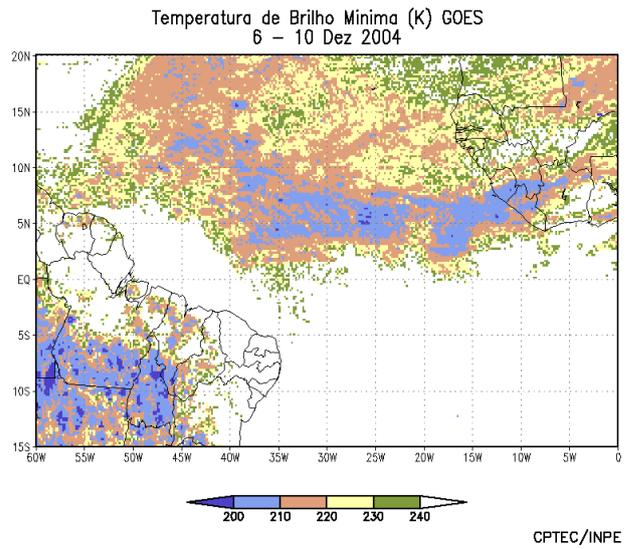
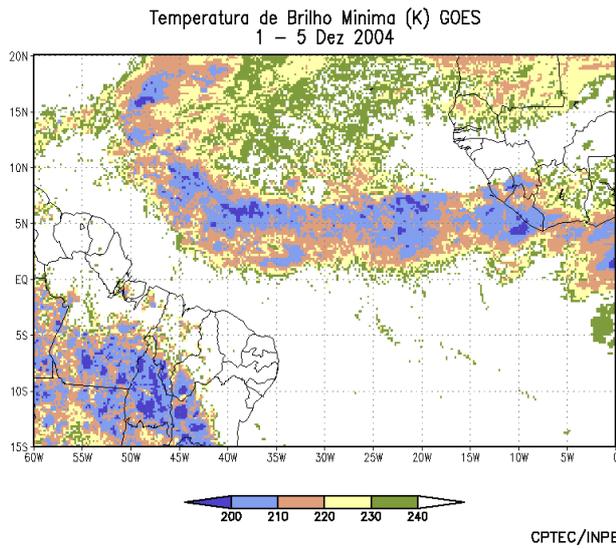


FIGURA 26 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de DEZEMBRO/2004. (FONTE: Satélite GOES 10).

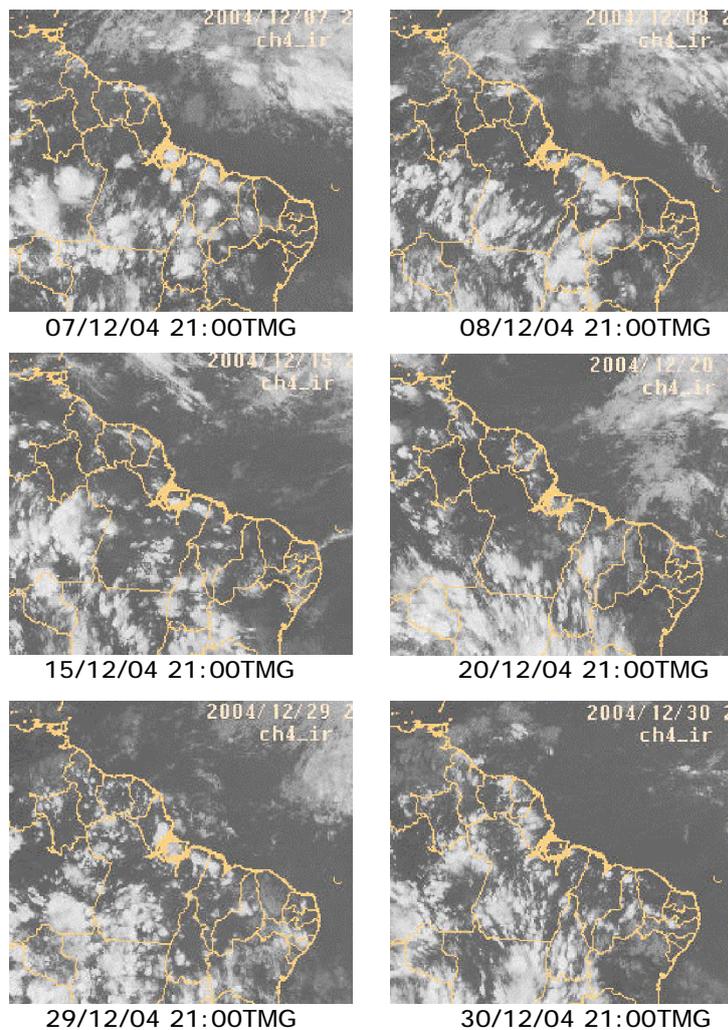


FIGURA 27 - Recortes das imagens do satélite GOES-10, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de cumulonimbus em DEZEMBRO/2004.

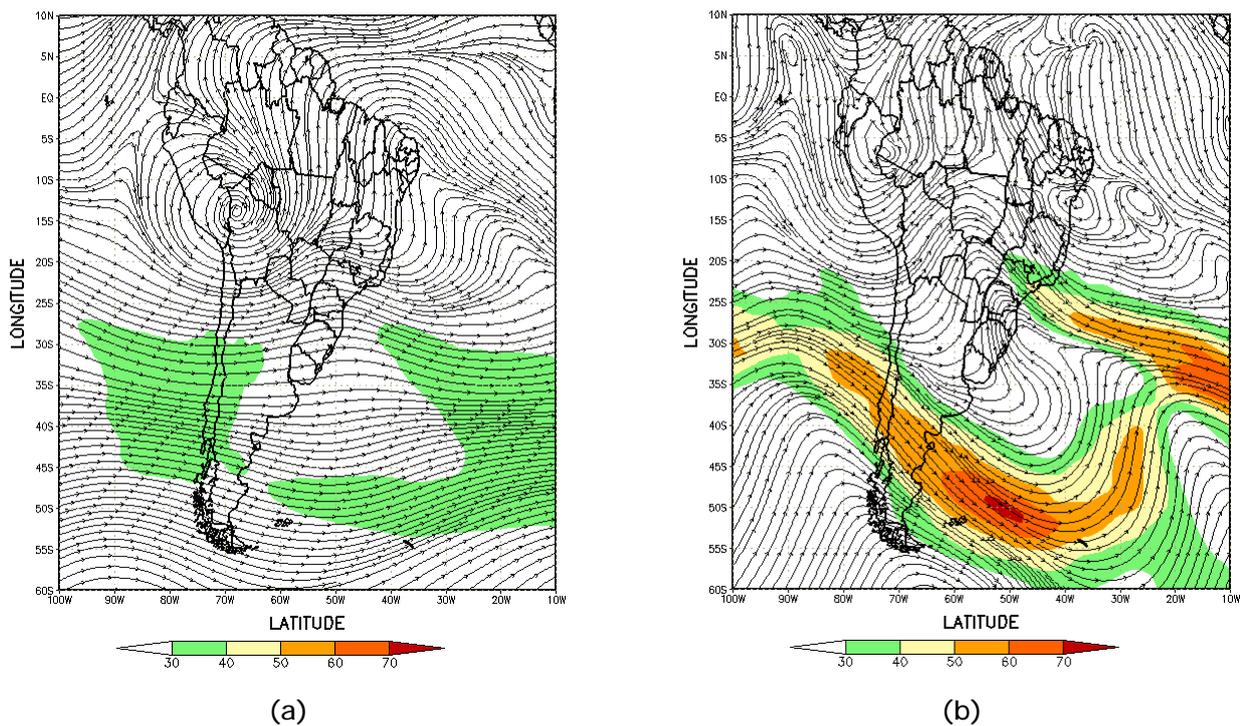


FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em DEZEMBRO/2004 (a) e o dia 02/12/2004 (b), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul.

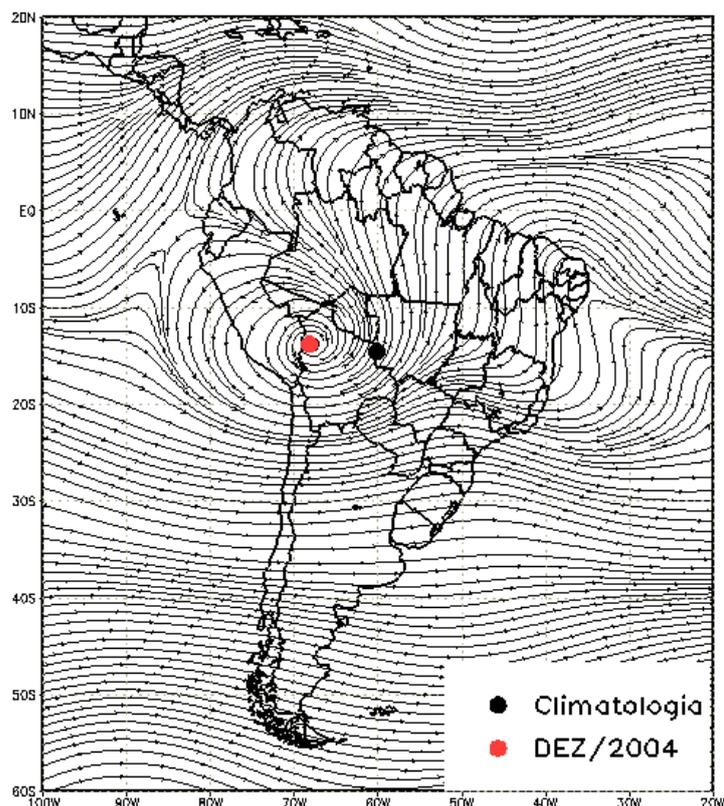


FIGURA 29 - Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em DEZEMBRO/2004.

mês de dezembro (Figura 34). Este valor foi 48% inferior aos focos registrados em novembro passado, porém dentro do esperado de acordo com o comportamento climatológico. Em dezembro de 2003, o resultado foi 20% inferior ao observado em dezembro de 2004, com aproximadamente 14.000 focos. Os Estados do Ceará, Amapá, Piauí, Paraíba e Pará apresentaram aumento de 55%, 45%, 45%, 40% e 10%, respectivamente, em relação a dezembro de 2003. Ainda em relação ao ano passado, houve redução das queimadas, na Bahia (50%) e Mato Grosso (20%). Várias Unidades de Conservação, federais e estaduais, assim como terras indígenas do Amapá, Bahia, Ceará, Piauí, Tocantins, Pará e Rondônia, foram atingidas pelo fogo.

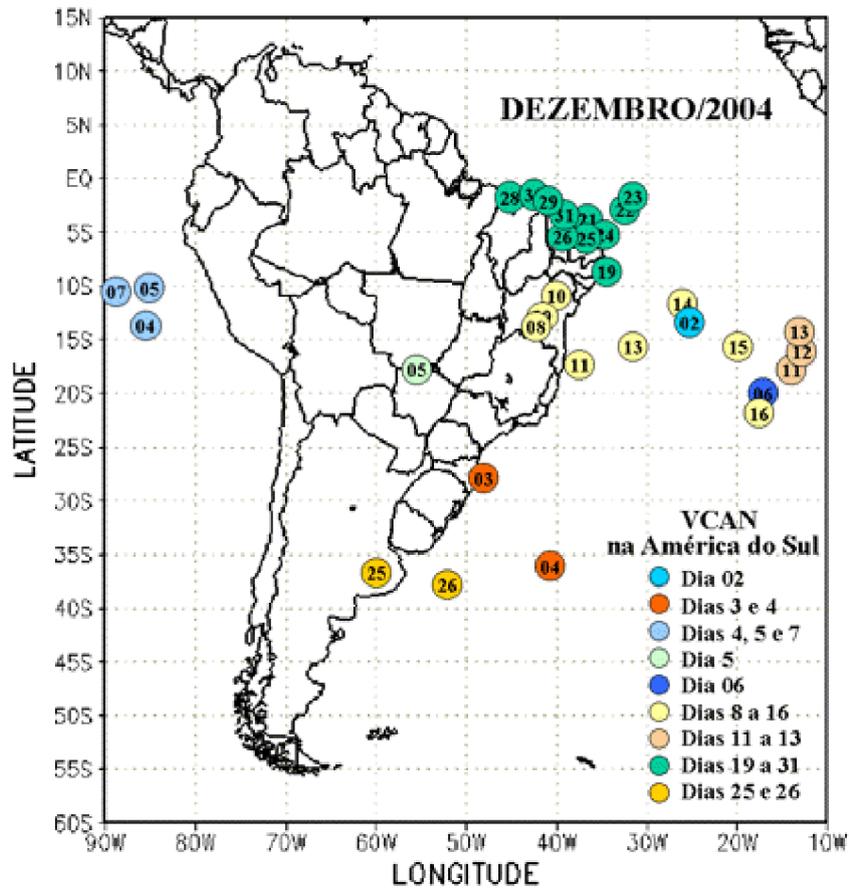
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em dezembro, foram notadas anomalias positivas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) em grande parte da Antártica (Figura 35), continuando a tendência observada em novembro deste ano e interrompendo, por sua vez, a seqüência de anomalias negativas observadas desde março de 2004. O norte da península Antártica apresentou PNM próxima à média, porém, destacaram-se extensas áreas com

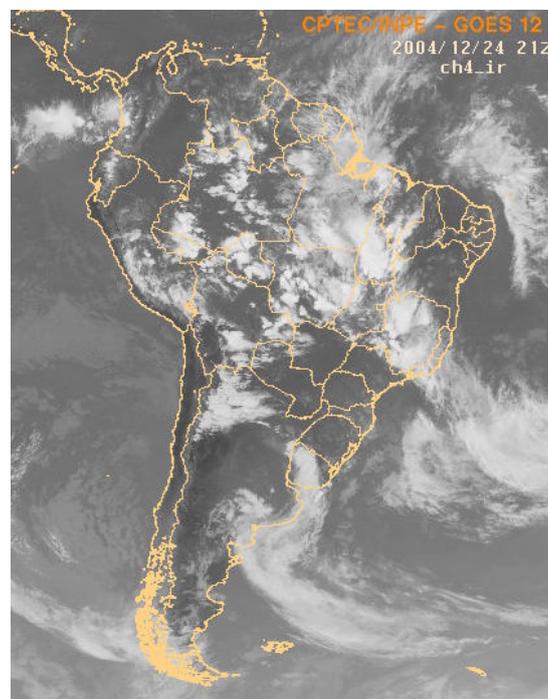
anomalias positivas sobre o sudoeste do Atlântico e negativas sobre o sudeste do Pacífico, nas regiões sub-antárticas (Figura 36). A temperatura do ar em 925 hPa apresentou-se abaixo da média no norte da península Antártica e nos mares adjacentes (Figura 37).

Neste mês, não foi observado, no campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa, o escoamento anômalo de ar no setor sudoeste do Atlântico, proveniente das regiões antárticas e sub-antárticas em direção ao norte. Apenas quatro episódios de escoamento de sul para norte foram notados no setor sudoeste do Atlântico: dias 1, 9, 10 e 14 de dezembro. É importante notar o escoamento anômalo de sul, entre as longitudes 30°W e 0° (Greenwich), proveniente do setor nordeste do mar de Weddel (Figura 38). Este escoamento anômalo pode ter contribuído para as anomalias de temperatura notadas sobre a costa sul do Brasil. A extensão de gelo esteve próxima à média nos mares de Weddel e Bellingshausen.

Os dados da Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF) são mostrados na Tabela 5. Ressalta-se a temperatura do ar próxima à média (-0,1°C). Este valor esteve 2,1°C acima do valor observado em 2003, que foi o dezembro mais frio na série de 20 anos de dados.



(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 DEZEMBRO/2004. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de linhas de corrente 200 hPa, utilizado pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00TMG (a). As imagens do satélite GOES-12, ilustra a atuação do VCAN no dia 24/12/2004, as 21:00TMG, (b).

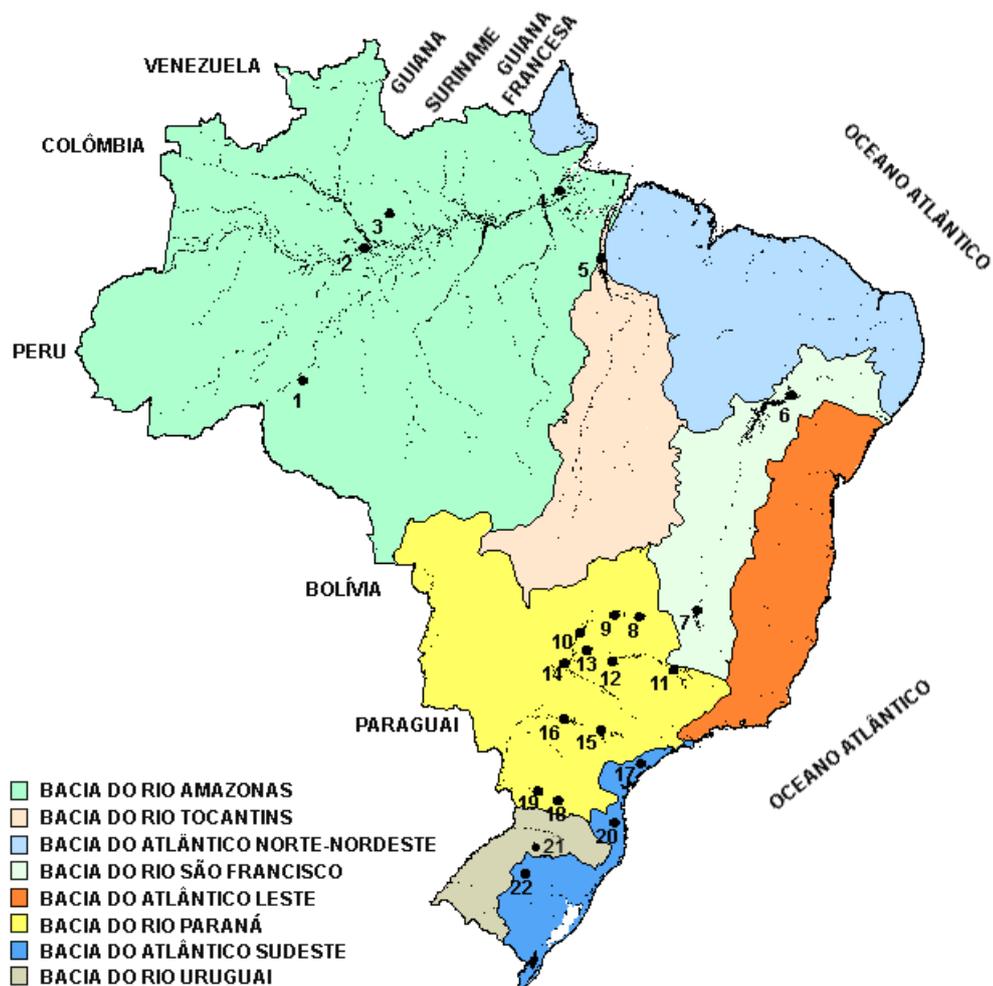


FIGURA 31 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	195,0	-6,7	12. Marimbondo-SP	2830,0	22,2
2. Manacapuru-AM	75143,9	4,2	13. Água Vermelha-SP	3225,0	22,2
3. Balbina-AM	262,0	5,6	14. Ilha Solteira-SP	6745,0	9,6
4. Coaracy Nunes-AP	54,0	-80,1	15. Xavantes-SP	328,0	0,9
5. Tucuruí-PA	5874,0	-32,8	16. Capivara-SP	1012,0	-7,7
6. Sobradinho-BA	2007,0	-43,5	17. Registro-SP	739,0	63,4
7. Três Marias-MG	1001,0	-13,0	18. G. B. Munhoz-PR	485,0	-18,2
8. Emborcação-MG	519,0	-19,7	19. Salto Santiago-PR	700,0	-19,1
9. Itumbiara-MG	1655,0	-12,8	20. Blumenau-SC	166,0	9,2
10. São Simão-MG	2824,0	-2,8	21. Passo Fundo-RS	20,0	-53,5
11. Furnas-MG	1531,0	19,1	22. Passo Real-RS	124,0	-19,5

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

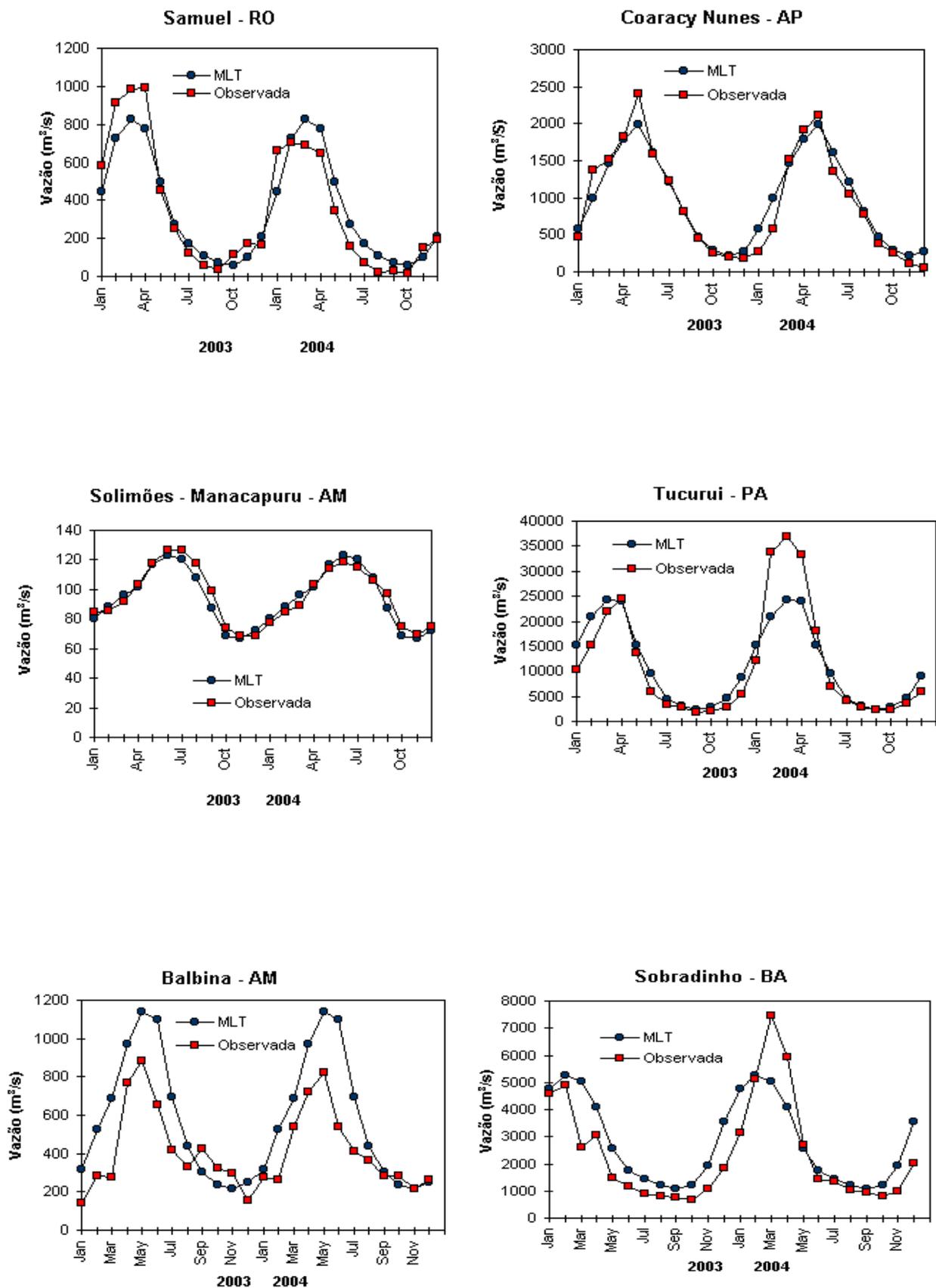


FIGURA 32 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2003 e 2004. (FONTE: ELETRORÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

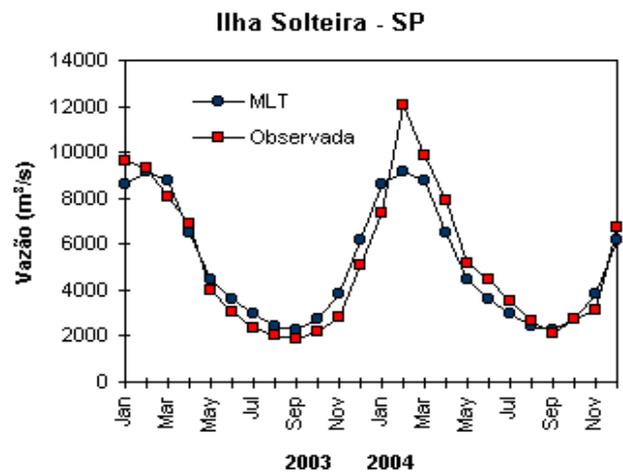
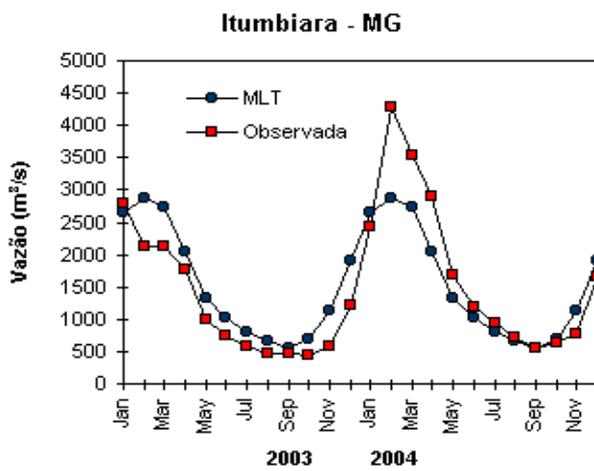
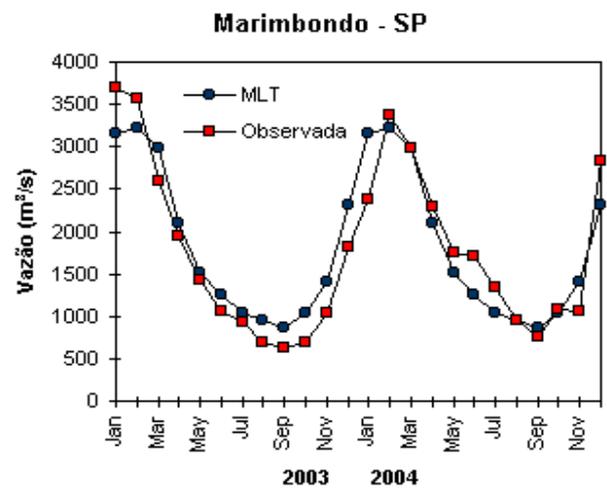
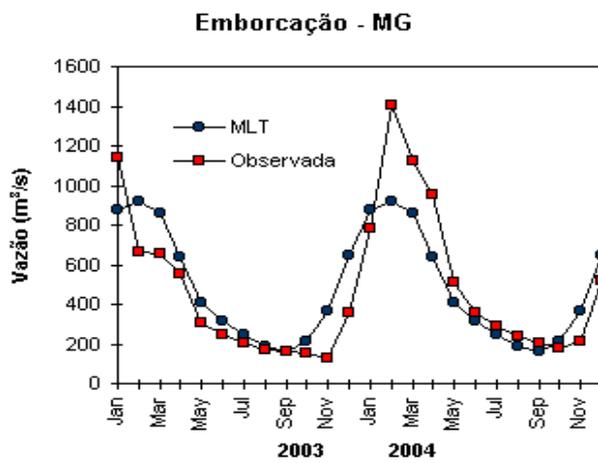
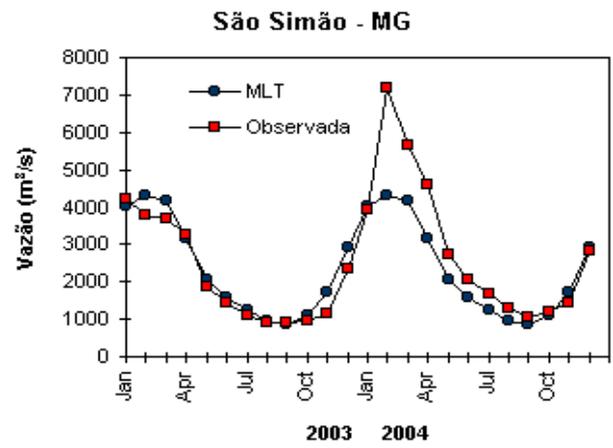
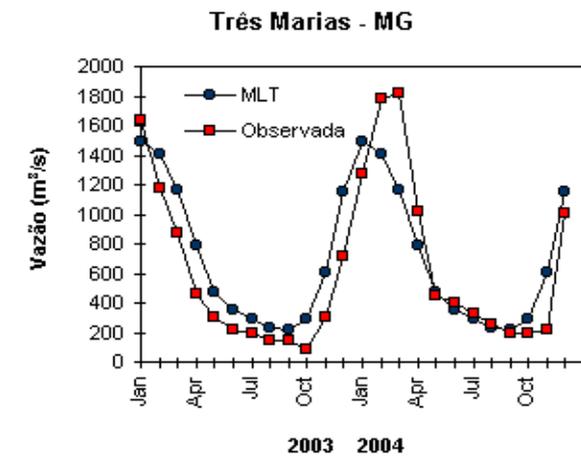


FIGURA 32 – Continuação (A).

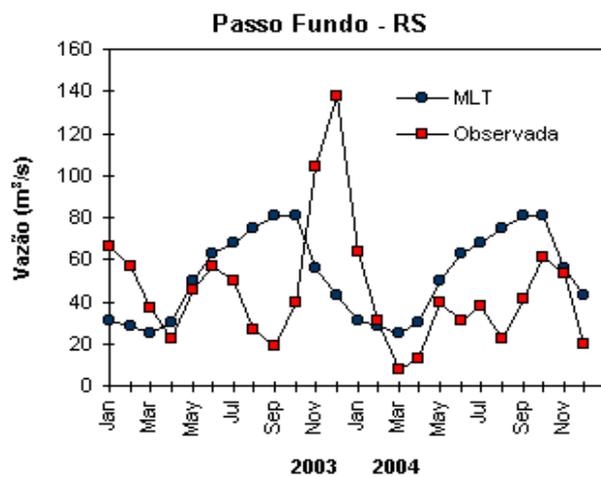
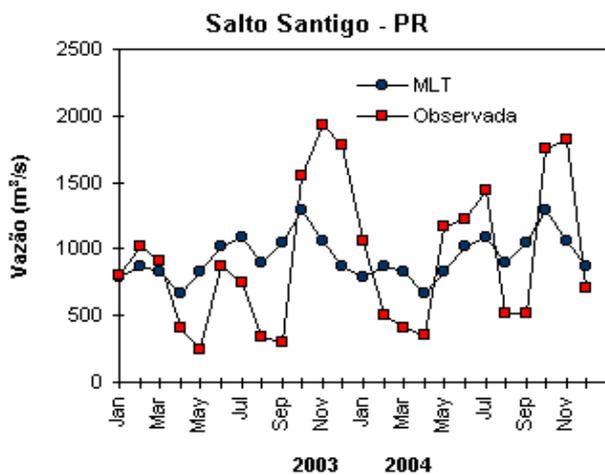
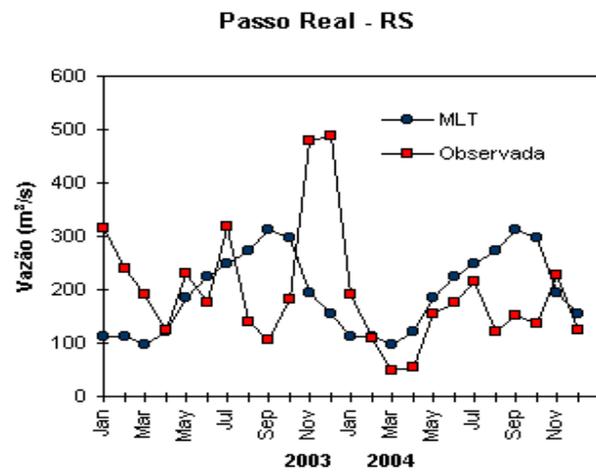
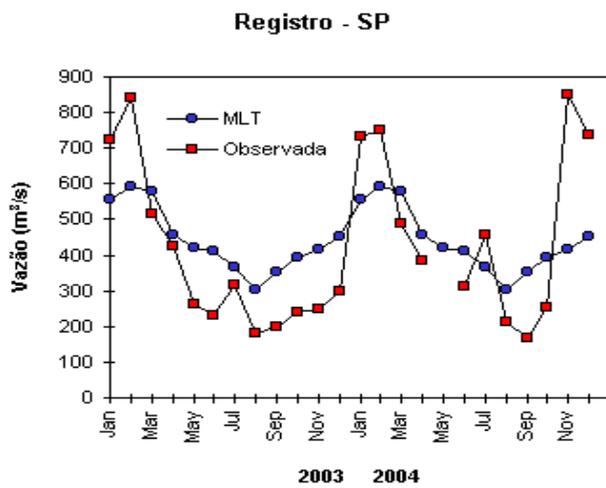
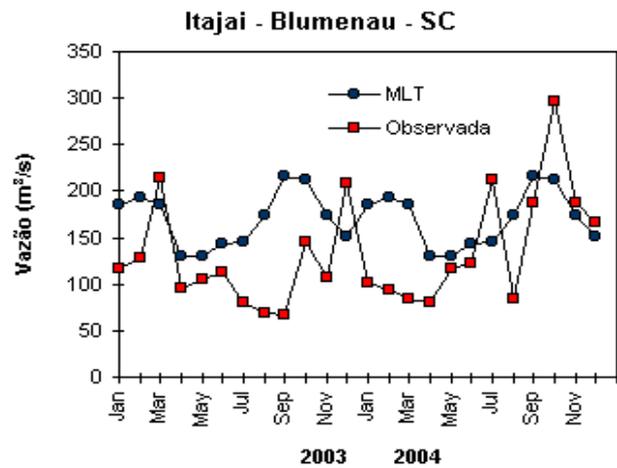
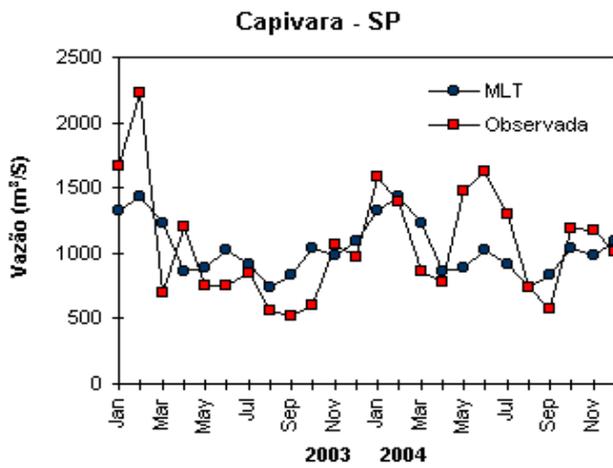


FIGURA 32 – Continuação (B).

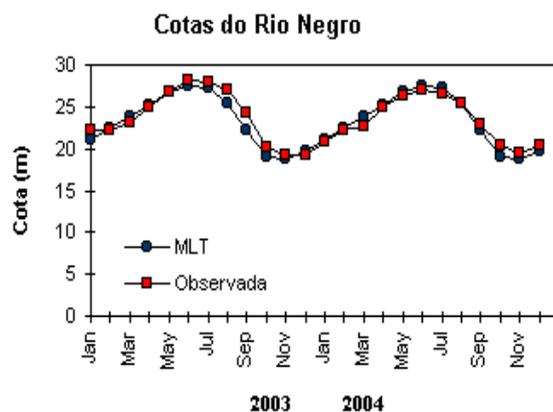


FIGURA 33 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2003 e 2004 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (m m)	DESVIOS (%)
Blumena u - SC	137,7	-43,6
Apiúna - SC	121,8	-5,0
Ibirama - SC	61,5	-65,7
Rio do Sul - SC	131,1	-4,9
Ituporanga - SC	100,7	-38,5
Taió - SC	229,6	89,0
Timbó - SC	163,5	-2,0

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

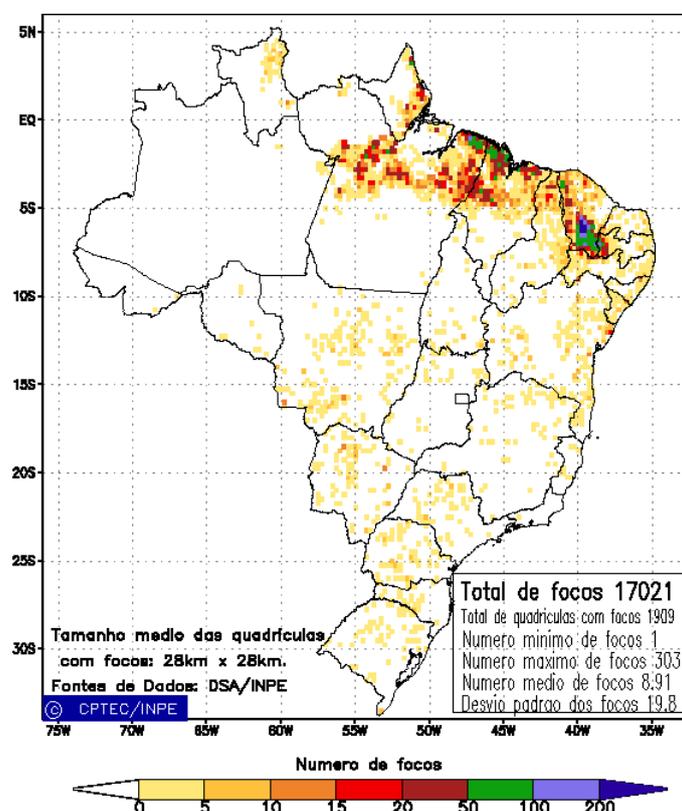


FIGURA 34 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em DEZEMBRO/2004. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 15, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

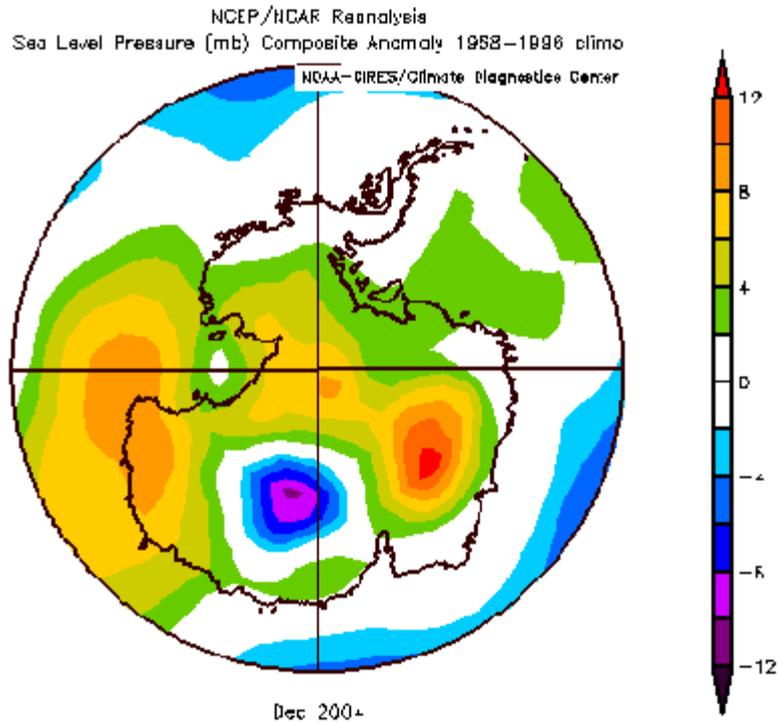


FIGURA 35 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em DEZEMBRO/2004. Nota-se a predominância de anomalias positivas de PNM em grande parte do continente antártico. (FONTE: NOAA/CDC).

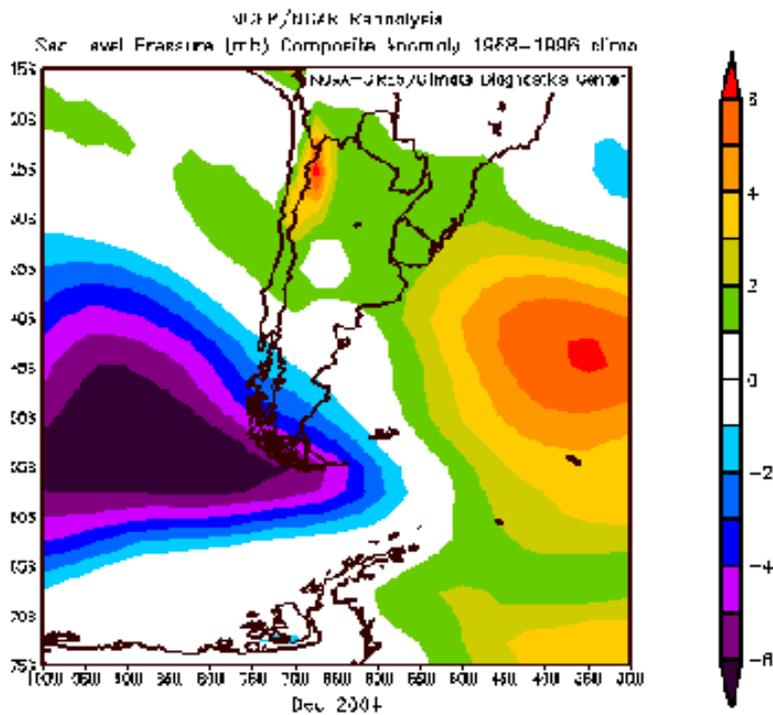


FIGURA 36 - Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em DEZEMBRO/2004, enfatizando as regiões sub-antárticas. Nota-se anomalias positivas ao norte do mar de Weddell e negativas a oeste do Estreito de Drake. (FONTE: NOAA/CDC).

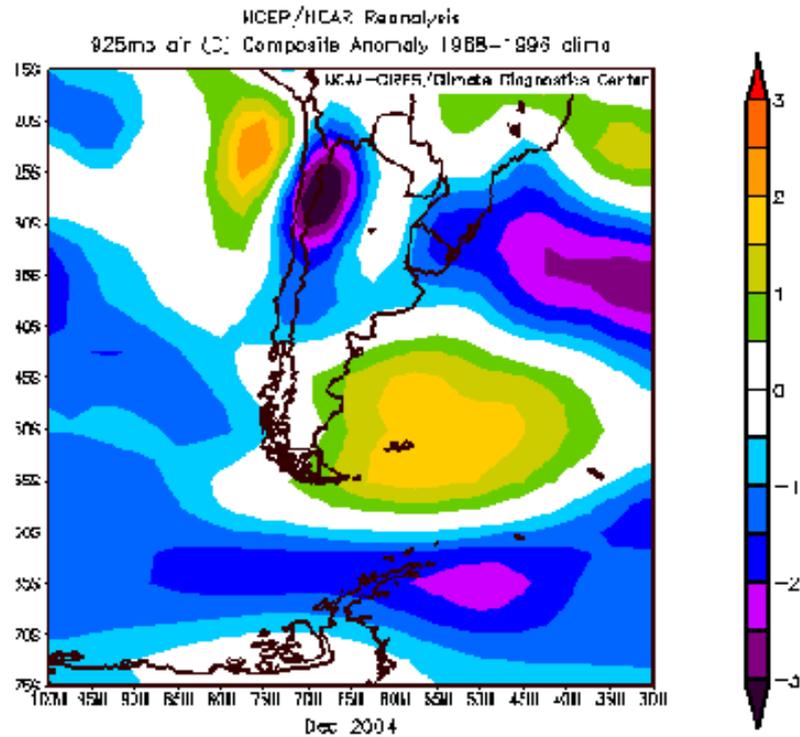


FIGURA 37 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em DEZEMBRO/2004. (FONTE: NOAA/CDC).

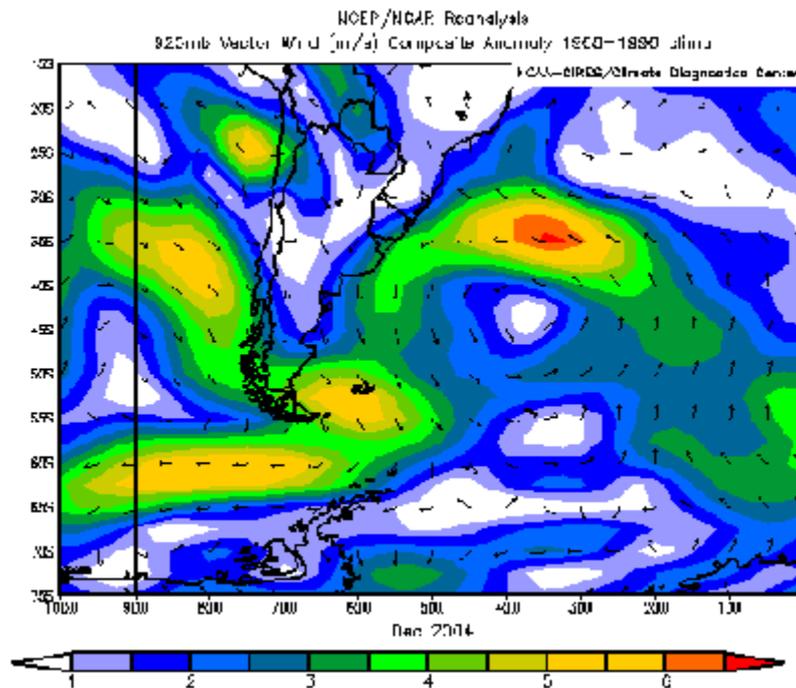


FIGURA 38 - Anomalia de vento (m/s) em DEZEMBRO/2004. A área hachurada indica a magnitude da anomalia do vento. (FONTE: NOAA/CDC)

VALORES EXTREMOS (Dia/Hora)						VALORES MÉDIOS						
DATA	PNM MÁX (hPa)	PNM MÍN (hPa)	TEMP MÁX (°C)	TEMP MÍN (°C)	VENTO MÁX (m/s)	PNM (hPa)		TEMP (°C)		VENTO Velocidade /Direção	FRENTES	
						OBS	ANOM	OBS	ANOM		NÚMEROS	DIAS
DEZ/04	1006,7 (14/03h)	962,6 (02/12h)	9,1 (29/19h)	-2,6 (16/09h)	32,3 (27/20h)	992,7	5,3	1,2	-0,1	5,4 E – W	8	1, 6, 8, 10, 22, 26, 27 e 30
NOV/04	1024,5 (11/07h)	971,7 (07/20h)	7,7 (14/05h)	-5,5 (05/02h)	37,7 (18/18h)	996,3	9,7	0,5	0,6	6,5 W – N	7	14, 16, 18, 20, 22, 23 e 30
OUT/04	1011,9 (10/02h)	967,4 (14/10h)	4,9 (30/17h)	-10,9 (09/17h)	42,0 (0303h)	990,6	3,6	-2,2	0	6,3 W – N	7	5, 7, 12, 14, 15, 19 e 20
SET/04	1007,4 (27/23h)	938,7 (17/05h)	5,7 (06/08h)	-15,7 (02/14h)	47,5 (17/08h)	980,5	-9,1	-3,8	0,2	7,0 W – N	13	2, 4, 6, 8, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22 e 23
AGO/04	1013,4 (06/19h)	960,4 (14/09h)	1,2 (19/00h)	-14,1 (14/11h)	42,2 (05/12h)	992,3	1,9	-4,3	0,7	8,4 W – N	12	4, 6, 9, 10, 12, 13, 16, 18, 21, 23, 24 e 28
JUL/04	1013,8 (14/13h)	945,9 (29/02h)	3,7 (19/14h)	-15,9 (13/16h)	46,2 (28/11h)	992,6	0,2	-3,6	2,7	7,6 W – N	9	6, 8, 18, 19, 21, 24, 26, 28 e 30

OBS: Dados disponibilizados em <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' 33W, altitude 20 m, referentes ao mês de DEZEMBRO/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 pênstada em questão. A imagem síntese era uma imagem digital onde, em cada ponto (pixel) era retida apenas a temperatura mais alta encontrada no mesmo ponto das 40 imagens utilizadas para criá-la. Atualmente, são utilizadas duas técnicas para a avaliação da posição média da ZCIT. A primeira consiste na utilização de imagens do satélite GOES-8 para gerar imagens médias pentadais de temperatura de brilho em K. Nesta técnica, baixos valores de temperatura indicam, em geral, ocorrência de atividade convectiva. A contaminação por nuvens cirriformes é normalmente eliminada através de análise subjetiva, considerando os conceitos dos sistemas meteorológicos que atuam na região. A segunda técnica consiste na localização dos mínimos valores de ROL, a partir de campos médios pentadais, ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. Os dados de ROL utilizados são provenientes do NOAA/EUA e os dados para obtenção da posição climatológica mensal da ZCIT foram obtidos das reanálises do NCEP/EUA. A Figura é elaborada pelo Grupo de Previsão de Clima do CPTEC/INPE.

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

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

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

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

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

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

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

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

SIGLAS

ANEEL	-Agência Nacional de Energia Elétrica
CPC/NWS	-Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climáticas do Serviço Meteorológico dos EUA)
CEMIG	-Companhia Energética de Minas Gerais
CEPLAC	-Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira
CHESF	-Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CIRAM/SC	-Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina
CMCD/INPE	-Centro de Missão de Coleta de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CMRH	-Centro Estadual de Meteorologia e dos Recursos Hídricos de Sergipe
CODOMAR	-Companhia Docas do Maranhão
CRODT	-Centro de Pesquisas Oceanográficas de Dakar-Thiaroye
DAEE	-Departamento de Águas e Energia Elétrica
DISME	-Distrito de Meteorologia
DHME/PI	-Departamento de Hidrometeorologia do Piauí
ELETROBRÁS	-Centrais Elétricas Brasileiras S/A
ELETRONORTE	-Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EMPARN/RN	-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 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
SIMGE/MG	-Sistema de 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
IBM	-Imagem de Brilho Médio
IOS	-Índice de Oscilação Sul
LI	-Linha de Instabilidade
METEOSAT	-Satélite Meteorológico Geoestacionário da Agência Espacial Européia
MLT	-Média de Longo Tempo
NOAA9	-Satélite Meteorológico de Órbita Polar da NOAA
PCD	-Plataforma de Coleta de Dados
PNM	-Pressão ao Nível do Mar
ROL	-Radiação de Onda Longa emitida para o Espaço
SF	-Sistema Frontal
TMG	-Tempo Médio Greenwich
TSM	-Temperatura da Superfície do Mar
VCAN	-Vórtice Ciclônico de Altos Níveis
ZCAS	-Zona de Convergência do Atlântico Sul
ZCIT	-Zona de Convergência Intertropical
ZCPS	-Zona de Convergência do Pacífico Sul

APÊNDICE

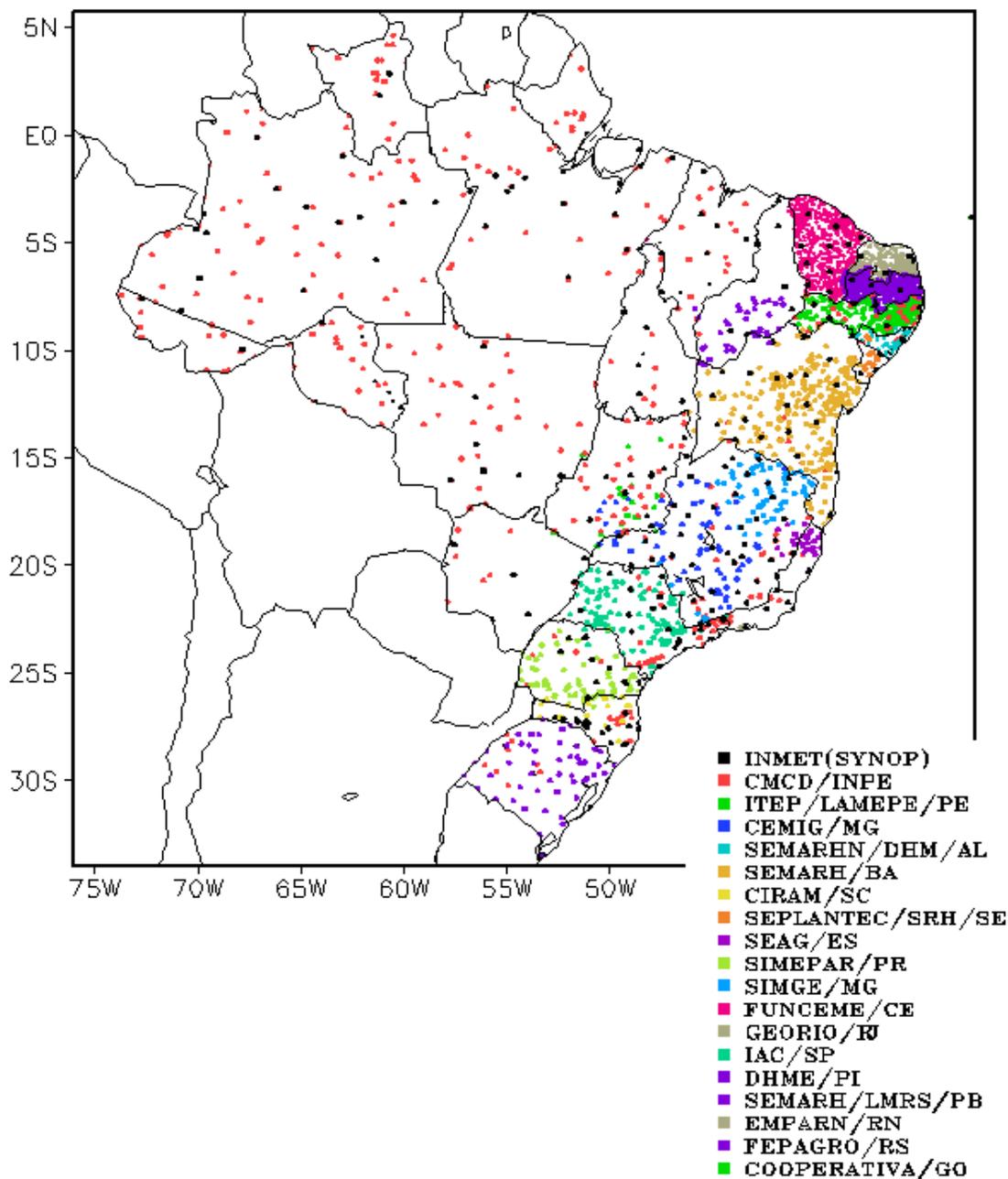


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.902 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.