

## CLIMANÁLISE

### BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

---

|             |                         |           |           |              |
|-------------|-------------------------|-----------|-----------|--------------|
| Climanálise | Cachoeira Paulista - SP | Volume 27 | Número 01 | Janeiro/2012 |
|-------------|-------------------------|-----------|-----------|--------------|

---

## 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 27 - Nº 01

JANEIRO/2012

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

**Editora Executiva:** Anna Bárbara Coutinho de Melo - CEMADEN/MCTI  
e-mail: barbara@cptec.inpe.br

**Apoio Administrativo:** Osvaldo Luiz Leal de Moraes - Coordenador CPTEC/INPE

**Apoio Técnico:** Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE

### Colaboradores:

|                                         |                                          |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE    | Marcus Jorge Bottino - CEMADEN/MCTI      |
| Anna Bárbara C. de Melo - CEMADEN/MCTI  | Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE    |
| Camila Bertoletti Carpenedo - UFRGS     | Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE           |
| Francisco Eliseu Aquino - UFRGS         | Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE        |
| Lúcia Helena Ribas Machado - CPTEC/INPE | Rochane de Oliveira Caram - CEMADEN/MCTI |

### 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        | Centros Estaduais Meteorologia e Recursos |
| ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ       | Hídricos Integrantes do PMTCRH.           |
| ELETRONORTE - Brasília, DF            |                                           |
| FEPAGRO - Porto Alegre, RS            |                                           |

**Editoração Técnica:** Raúl Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE

**Elaboração da Capa<sup>1</sup>:** 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 Encadernação:** VEX GRÁFICA DIGITAL São José dos Campos - SP

**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

<sup>1</sup> 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 27 - Nº 01

JANEIRO/2012

### Índice

|                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| SUMMARY .....                                                                         | i         |
| SUMÁRIO .....                                                                         | i         |
| <b>1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS .....</b> | <b>3</b>  |
| <b>2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL .....</b>                             | <b>11</b> |
| 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 .....                                                          | 13        |
| 2.1.5 – Região Sul .....                                                              | 14        |
| 2.2 – Análise da Temperatura no Brasil .....                                          | 14        |
| <b>3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL .....</b>                              | <b>14</b> |
| 3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese .....                                          | 14        |
| 3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas .....                                                | 19        |
| 3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul .....                               | 19        |
| 3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) .....                            | 19        |
| 3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) .....                               | 22        |
| 3.3.3 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul .....         | 22        |
| <b>4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS .....</b>                                            | <b>22</b> |
| 4.1 – Jato sobre a América do Sul .....                                               | 22        |
| 4.2 – Circulação da Alta da Bolívia .....                                             | 24        |
| 4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis .....                             | 24        |
| <b>5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL .....</b>                               | <b>27</b> |
| <b>6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS .....</b>                                            | <b>27</b> |
| <b>7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA .....</b>                                            | <b>33</b> |
| <b>NOTAS .....</b>                                                                    | <b>37</b> |
| <b>SIGLAS .....</b>                                                                   | <b>39</b> |
| <b>SIGLAS TÉCNICAS .....</b>                                                          | <b>40</b> |
| <b>APÊNDICE .....</b>                                                                 | <b>41</b> |

## SUMMARY

Moisture convergence regions have favored copious rainfall in the states of Minas Gerais, Rio de Janeiro and Espírito Santo and caused problems for the population of those states in the beginning of January 2012. Rains over the climatological values have also occurred in the North Region of Brazil. The water levels have risen in some of the important rivers that resulted in inundations. On the other hand rains were below average in the Northeast Brazil with some exceptions on the eastern coastal parts where the rains were caused by upper level vortices.

The La Nina phenomenon continued with moderate intensity along the Equatorial Pacific. At deeper levels of the ocean near the western coast of South America the temperatures still are 3°C below the climatological value. In the South Tropical Atlantic the waters were cooler than normal. This situation favors the ITCZ displacement northwards, which does not favor good rainy season in the northern parts of the Northeast Region.

Most of the river gauges in the country registered more than normal discharge, with a rise in the values compared to the previous month.

There was reduction in the number of vegetation fires due to the onset of rainy season in central Brazil. However, there was a slight rise in the number of fires compared to the same month last year, especially in Northeast Brazil.

This bulletin can be accessed by internet at:

<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/>

## SUMÁRIO

As regiões de convergência de umidade favoreceram o excesso de chuva e causaram grandes transtornos à população de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo no início de janeiro de 2012. As chuvas também ocorreram acima da média climatológica em grande parte da Região Norte, elevando o nível de alguns dos principais rios e causando inundações. Por outro lado, continuou chovendo abaixo da média na maior parte da Região Nordeste, com exceção de algumas áreas no setor leste, onde a atuação de vórtices em altos níveis da atmosfera contribuiu para a ocorrência de chuvas.

O fenômeno La Niña permaneceu com intensidade moderada ao longo do Pacífico Equatorial. Nas camadas mais profundas, próximo à costa oeste da América do Sul, as águas ainda apresentaram valores até 3°C abaixo da climatologia. No Atlântico Tropical Sul, destacaram-se as águas superficiais mais frias que o normal, cuja persistência pode contribuir para a atuação mais ao norte da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), comprometendo a qualidade do período chuvoso no setor norte da Região Nordeste.

A maioria das estações fluviométricas monitoradas apresentou vazão acima da MLT, com aumento dos valores em comparação com o mês anterior.

Houve uma diminuição dos focos de calor devido ao estabelecimento do período chuvoso no setor central do Brasil. Contudo, houve aumento dos focos em relação ao mesmo período do ano anterior, especialmente na Região Nordeste.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/>

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

Durante o mês de janeiro, as anomalias negativas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) diminuíram no setor leste do Pacífico Equatorial, porém persistiram nos setores central e oeste desde o restabelecimento do fenômeno La Niña em setembro de 2011 (Figura 1). As anomalias médias de TSM ficaram ligeiramente negativas nas regiões dos Niños 3.4 ( $-1,1^{\circ}\text{C}$ ) e 4 ( $-1,2^{\circ}\text{C}$ ) e menos negativas nas regiões dos Niños 1+2 e 3 ( $-0,8^{\circ}\text{C}$ ), em comparação com dezembro de 2011 (Tabela 1 e Figura 2). A configuração do tipo “ferradura” representada por águas anormalmente quentes nas áreas extratropicais e águas anormalmente frias nas áreas equatoriais do Pacífico Oeste ainda é indicativa da persistência da condição de La Niña. No Atlântico Norte, as águas relativamente mais aquecidas podem ter influenciado o posicionamento mais ao norte da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), conforme descrito na seção 3.3.2. Nas áreas subtropicais do Atlântico Sul, predominaram anomalias negativas de TSM, enquanto que anomalias positivas ocorreram nas latitudes extratropicais.

No campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL), destacaram-se as anomalias positivas sobre o Pacífico Equatorial, em torno da Linha de Data, e as anomalias negativas sobre a Indonésia e Austrália (Figura 5). As anomalias positivas de ROL no norte do Nordeste e oceano adjacente refletiram a atuação da ZCIT ao norte de sua posição climatológica. No setor central da América do Sul, que engloba o oeste das Regiões Sul e Centro-Oeste do Brasil, as anomalias positivas de ROL (indicativas de supressão da convecção) foram acentuadas e consistentes com impactos associados ao fenômeno La Niña, em particular sobre o sul do Brasil, Uruguai e setores norte e nordeste da Argentina. Por outro lado, a área de anomalia negativa de ROL notada sobre o leste do Brasil refletiu o aumento da nebulosidade decorrente da atuação de três episódios de ZCAS (ver seção 3.3.1).

O campo de anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM) mostrou o sistema de alta pressão do Atlântico Sul mais intenso e deslocado para leste, quando comparado ao padrão climatológico (Figura 6). Nas regiões tropicais, notou-se a predominância de anomalias positivas de PNM na porção oriental do Oceano Pacífico e negativas

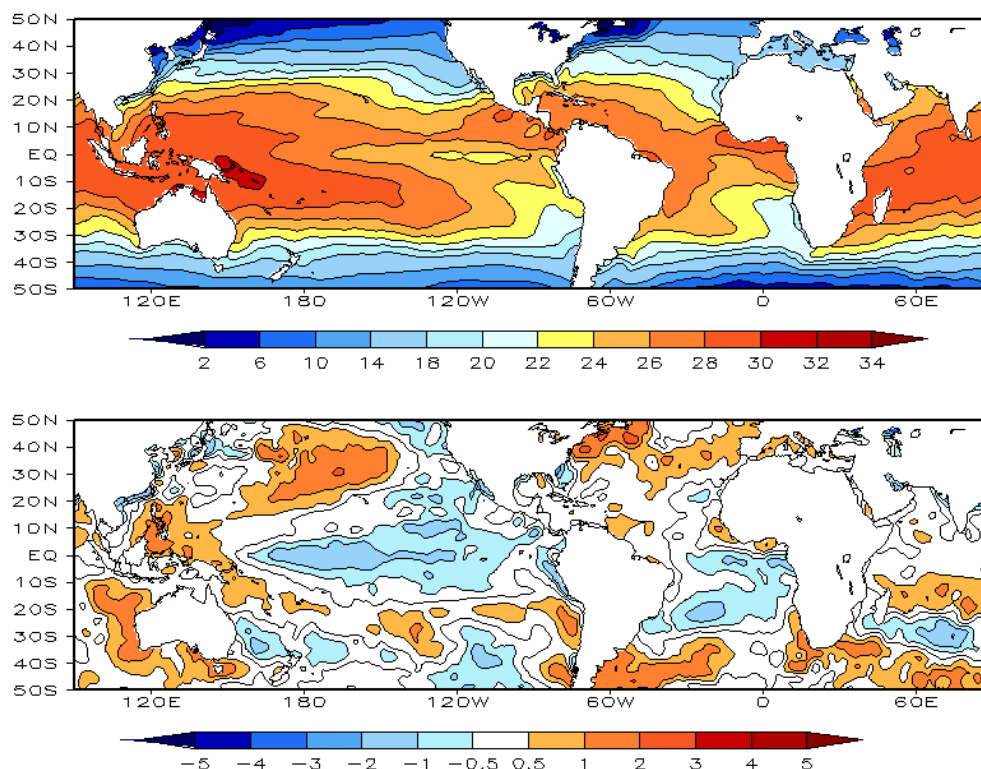


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JANEIRO/2012: a) média, com intervalo das isotermas de  $4^{\circ}\text{C}$  para valores de TSM menores que  $18^{\circ}\text{C}$ . Para TSM maior que  $18^{\circ}\text{C}$ , o intervalo das isotermas é de  $2^{\circ}\text{C}$ ; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de  $0,5^{\circ}\text{C}$  para anomalias até  $1^{\circ}\text{C}$ . Para anomalias maiores que  $1^{\circ}\text{C}$ , o intervalo é de  $1^{\circ}\text{C}$ . As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC, atualizada para o período base de 1981-2010, conforme nota nº 13 no final desta edição. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

| DATA | ANOMALIAS PNM |        | IOS (Tahiti/Darwin) | ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO | TSM NO PACÍFICO    |      |                  |      |                    |      |                  |      |
|------|---------------|--------|---------------------|---------------------------|--------------------|------|------------------|------|--------------------|------|------------------|------|
| 2012 | Tahiti        | Darwin |                     | (5N - 5S)                 | Niño 1+2 (0 - 10S) |      | Niño 3 (5N - 5S) |      | Niño 3.4 (5N - 5S) |      | Niño 4 (5N - 5S) |      |
| 2011 |               |        |                     | 160E - 160W               | 90W - 80W          |      | 150W - 90W       |      | 170W - 120W        |      | 160E - 150W      |      |
| JAN  | 1,4           | -0,7   | 1,1                 | 1,8                       | -0,8               | 23,7 | -0,8             | 24,8 | -1,1               | 25,5 | -1,2             | 27,1 |
| DEZ  | 2,2           | -2,4   | 2,5                 | 1,7                       | -1,1               | 21,8 | -1,0             | 24,2 | -1,0               | 25,5 | -1,1             | 27,4 |
| NOV  | 1,7           | -0,3   | 1,1                 | 1,0                       | -0,8               | 20,8 | -1,1             | 23,9 | -1,1               | 25,6 | -0,8             | 27,9 |
| OUT  | 0,9           | -0,5   | 0,8                 | 1,1                       | -0,6               | 20,2 | -1,0             | 24,0 | -1,0               | 25,7 | -0,7             | 27,9 |
| SET  | 2,3           | 0,4    | 1,0                 | 0,3                       | -0,6               | 19,7 | -0,6             | 24,2 | -0,7               | 26,0 | -0,6             | 28,1 |
| AGO  | 1,0           | 0,2    | 0,4                 | 0,3                       | 0,0                | 20,6 | -0,4             | 24,6 | -0,6               | 26,2 | -0,4             | 28,3 |
| JUL  | 1,6           | -0,2   | 1,0                 | 0,2                       | 0,5                | 22,1 | 0,1              | 25,7 | -0,2               | 27,0 | -0,3             | 28,5 |
| JUN  | 1,0           | 0,8    | 0,2                 | -0,1                      | 0,9                | 23,8 | 0,1              | 26,6 | -0,2               | 27,5 | -0,4             | 28,5 |
| MAI  | 1,2           | 0,5    | 0,4                 | 0,2                       | 0,8                | 25,0 | -0,1             | 27,0 | -0,5               | 27,4 | -0,5             | 28,3 |
| ABR  | 2,5           | -1,0   | 1,9                 | 1,1                       | 0,2                | 25,8 | -0,3             | 27,2 | -0,8               | 27,0 | -0,7             | 27,9 |
| MAR  | 2,6           | -2,0   | 2,5                 | 1,7                       | -0,4               | 26,2 | -0,8             | 26,4 | -1,0               | 26,2 | -0,8             | 27,4 |
| FEV  | 3,2           | -1,8   | 2,7                 | 2,3                       | 0,1                | 26,2 | -0,9             | 25,5 | -1,3               | 25,4 | -1,2             | 26,9 |

| DATA | ÍNDICE DO VENTO ZONAL |             |             |                  |
|------|-----------------------|-------------|-------------|------------------|
| 2012 | PACÍFICO 850 hPa      |             |             | PACÍFICO 200 hPa |
|      | 5N - 5S               | 5N - 5S     | 5N - 5S     | 5N - 5S          |
| 2011 | 135E - 180            | 175W - 140W | 135E - 120W | 165W - 110W      |
| JAN  | 1,0                   | 0,9         | -1,1        | 2,3              |
| DEZ  | 2,3                   | 1,3         | -0,4        | 2,4              |
| NOV  | 1,1                   | 1,2         | 0,2         | 0,4              |
| OUT  | 0,9                   | 0,1         | -0,8        | -0,2             |
| SET  | 1,5                   | 1,1         | 0,4         | 0,9              |
| AGO  | 0,8                   | 0,5         | -0,4        | 0,4              |
| JUL  | 0,8                   | 0,6         | -1,0        | 1,4              |
| JUN  | 0,9                   | 0,6         | -0,5        | 1,2              |
| MAI  | 0,6                   | 0,6         | -1,1        | 1,7              |
| ABR  | 1,5                   | 0,7         | -0,9        | 1,9              |
| MAR  | 1,6                   | 1,0         | -0,1        | 2,0              |
| FEV  | 0,9                   | 0,9         | -1,1        | 2,1              |

TABELA 1 - Índices atmosféricos e oceânicos para os últimos doze meses. Os índices atmosféricos são adimensionais (padronizados pelo desvio padrão da média mensal apropriada) exceto para as anomalias de PNM de Darwin e Tahiti que estão em hPa. Os índices de TSM (anomalias e médias) estão em °C (ver nota nº 13). 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).

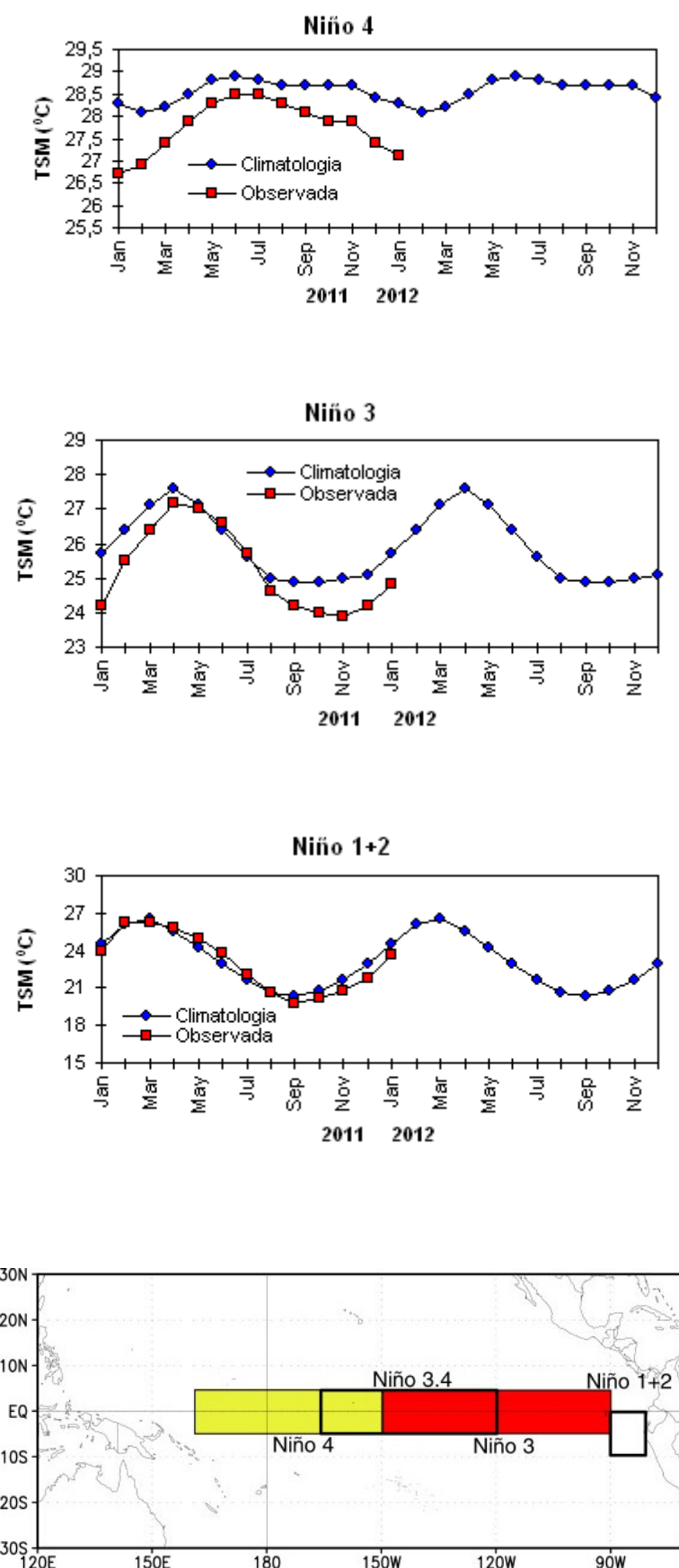


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: NOAA/CPC).

na parte ocidental e no Oceano Índico, consistentes com a condição de La Niña.

Os ventos em 850 hPa apresentaram-se mais intensos em torno e a oeste da Linha de Data, consistente com o atual episódio de La Niña (Figuras 7 e 8). No Atlântico Sul, a maior intensidade da alta subtropical favoreceu o aumento da convergência de umidade no interior do continente sul-americano, contribuindo para a configuração dos episódios de ZCAS (ver seção 3.3.1). Notaram-se, também, alísios mais fracos que o normal na região equatorial, refletindo a atuação mais ao norte da ZCIT.

No escoamento em altos níveis (200 hPa), observaram-se ventos anômalos de oeste em torno da Linha de Data e sobre os setores central e leste do Pacífico Equatorial, como esperado durante episódios de La Niña (Figuras 9 e 10). Destacou-se, ainda, o par de ciclones anômalos em ambos os hemisférios, em torno de 150°W. Sobre a América do Sul, notou-se o escoamento associado à Alta da Bolívia e o cavado próximo à Região Nordeste. Notou-se, também, a atuação mais fraca da corrente de jato subtropical sobre o centro-sul do continente sul-americano, onde ocorreram anomalias de leste (negativas) do

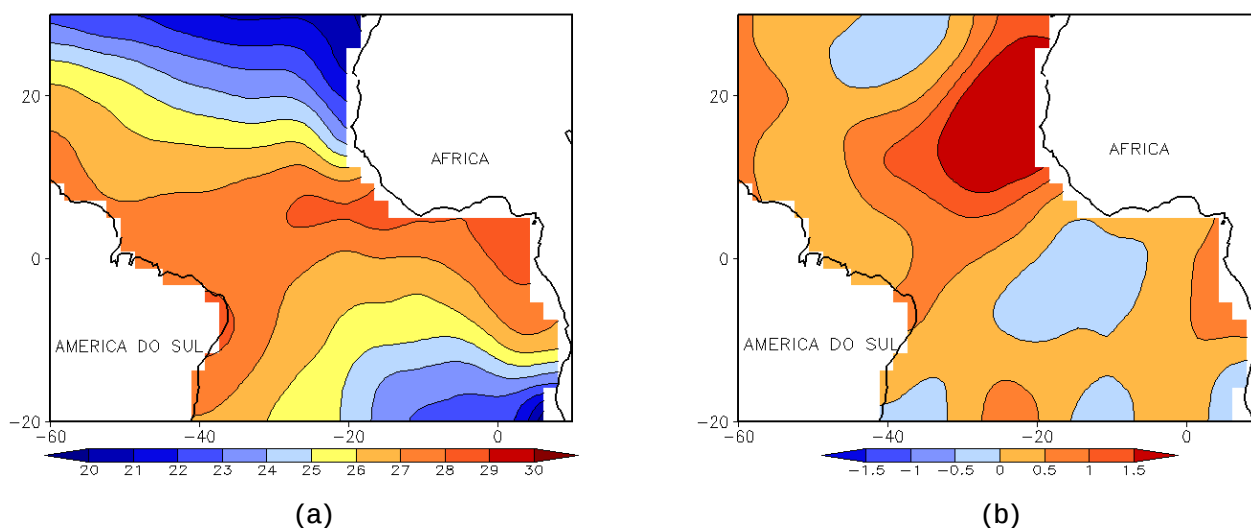


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em JANEIRO/2012, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

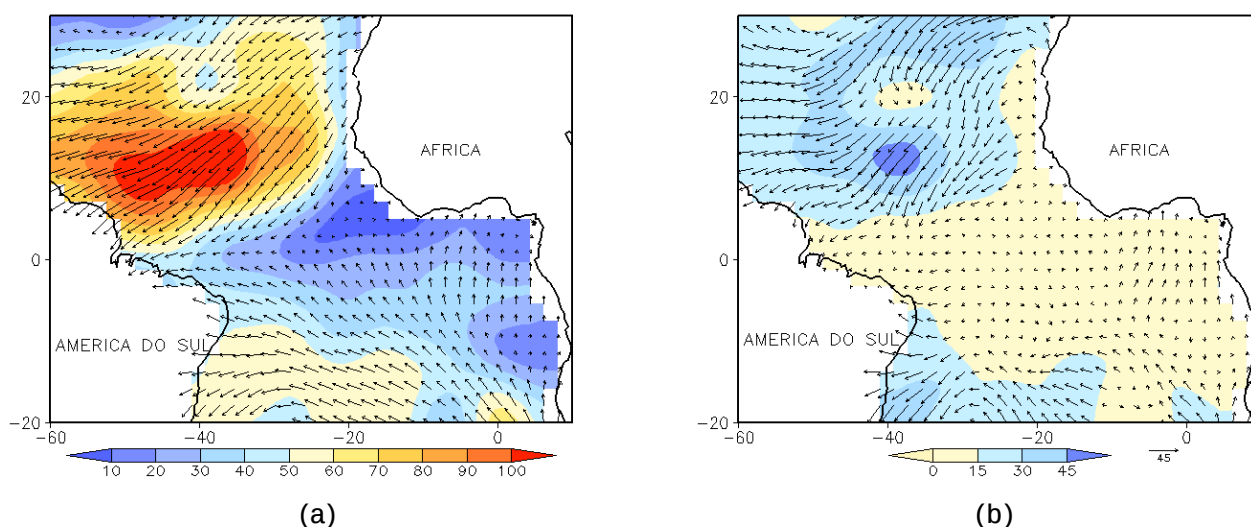


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JANEIRO/2012: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

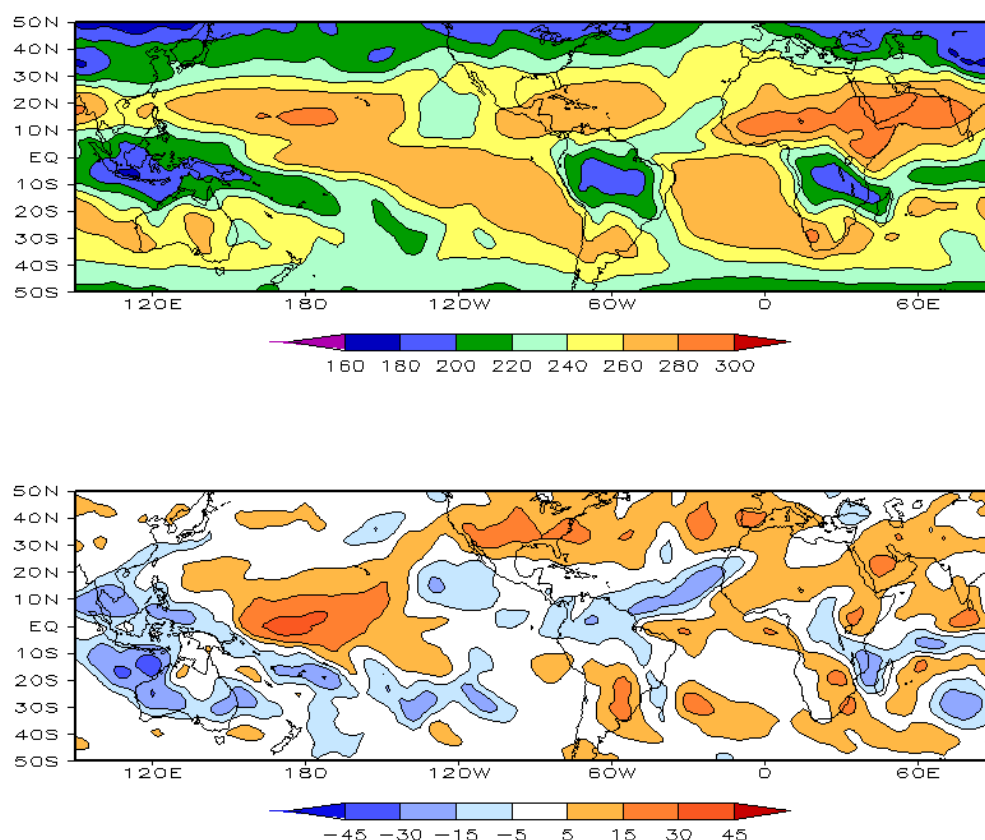


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em JANEIRO/2012 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m<sup>2</sup>; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m<sup>2</sup>. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

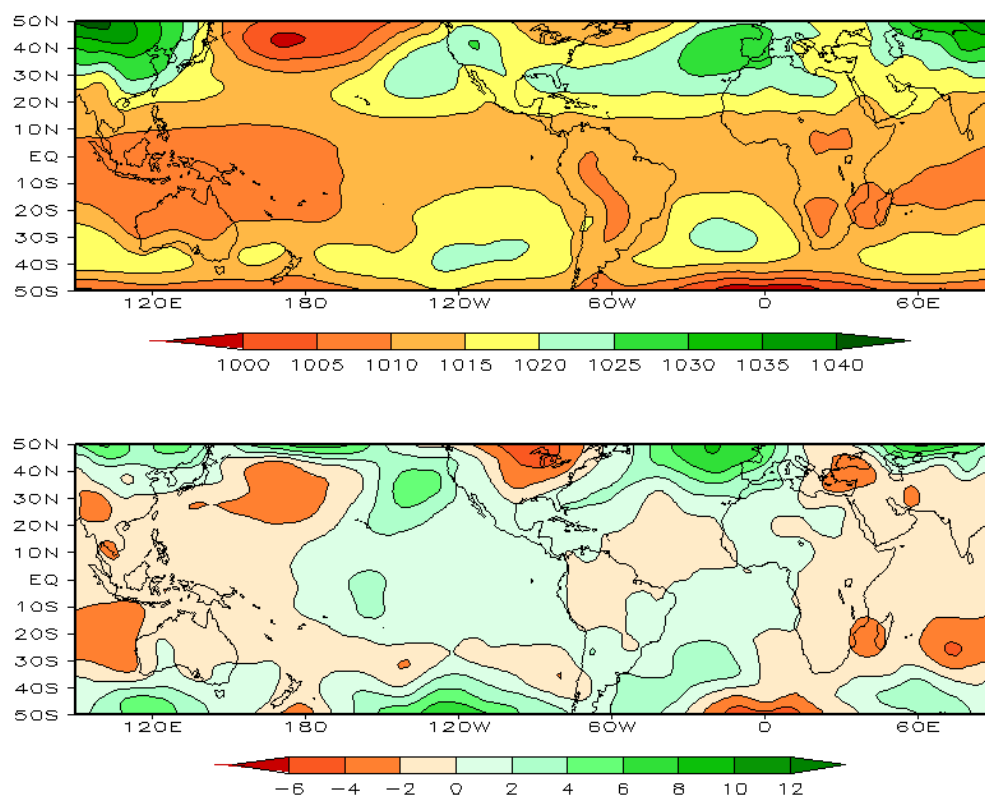


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em JANEIRO/2012, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

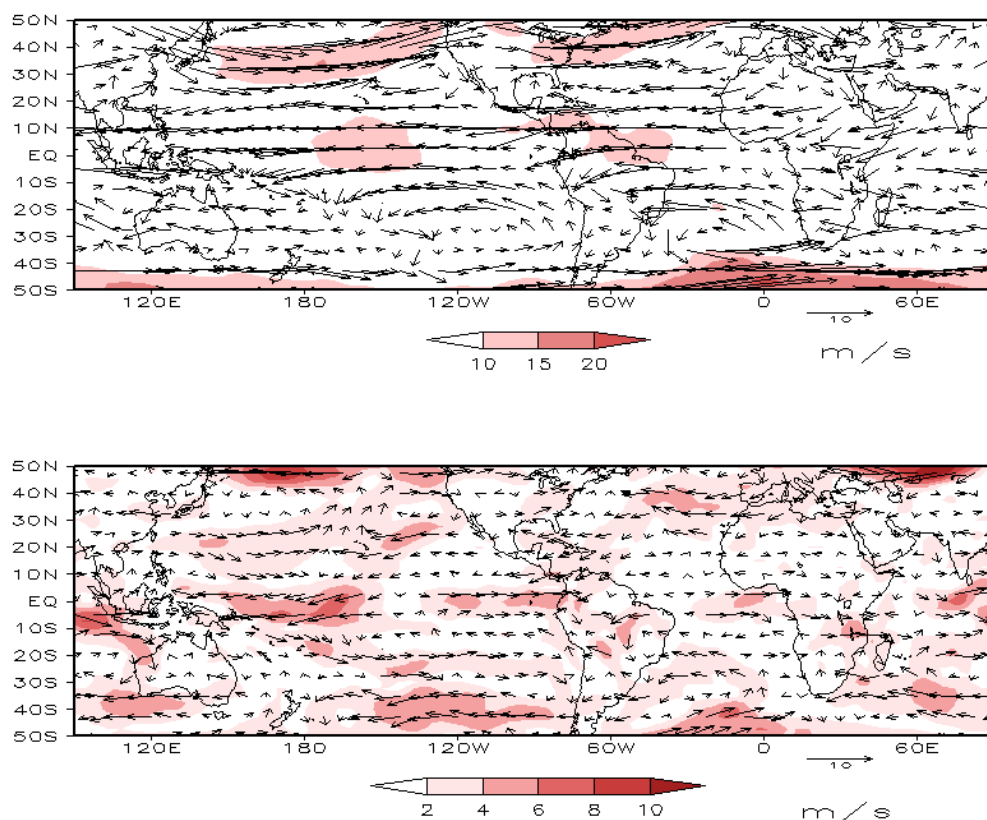


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em JANEIRO/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1981-2010 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

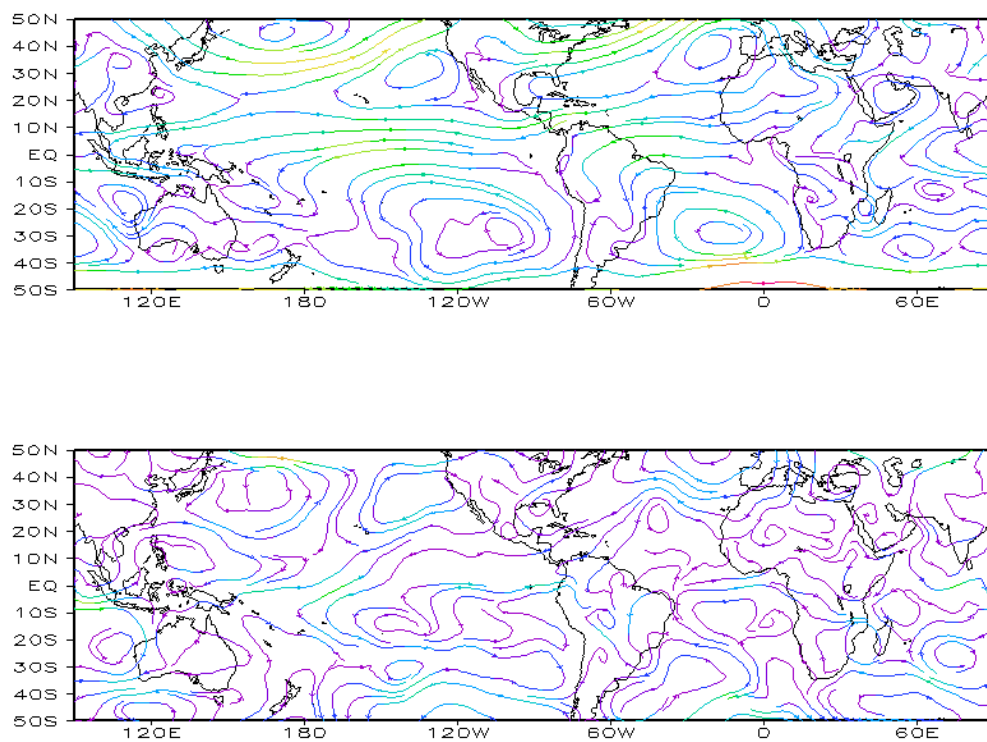


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em JANEIRO/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

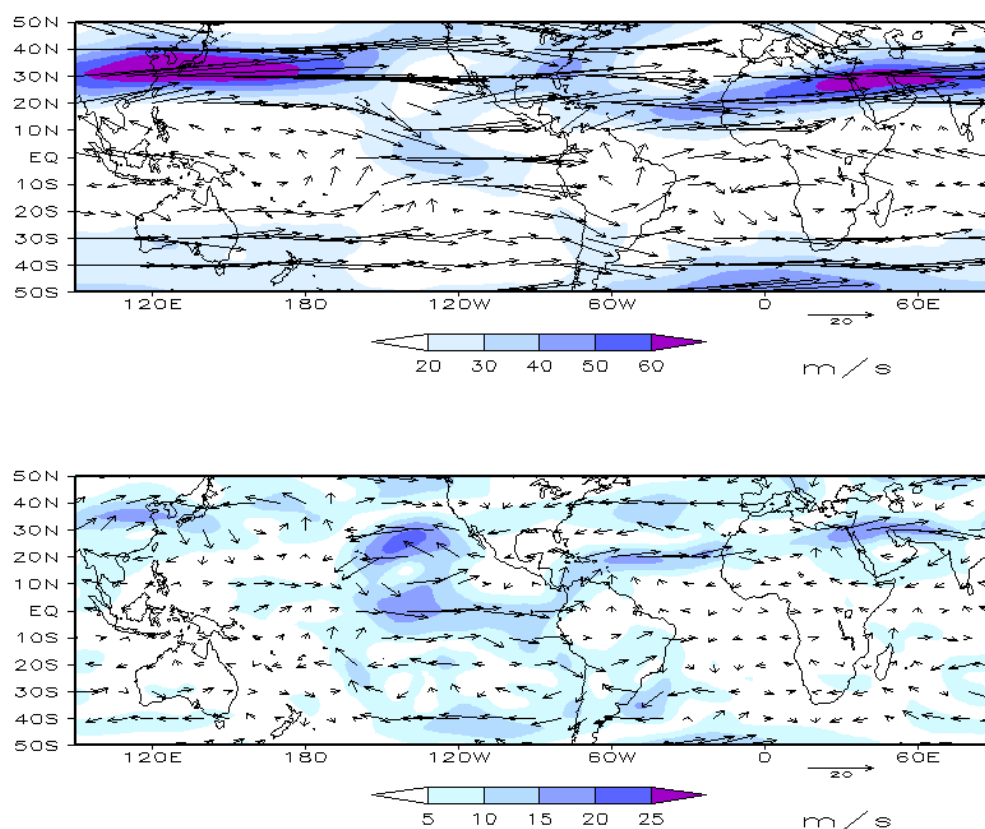


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa em JANEIRO/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

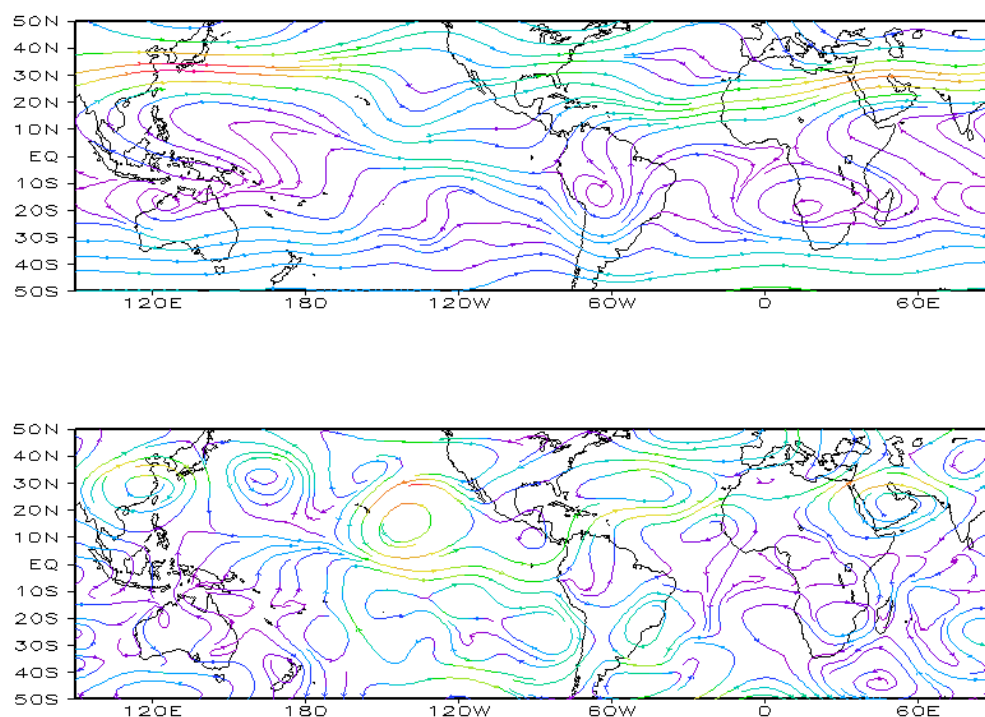


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em JANEIRO/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

vento zonal, especialmente durante a primeira quinzena de janeiro (ver seção 4.1). Por outro lado, ocorreram anomalias de oeste (positivas) do vento zonal sobre o norte da Argentina e setor central do Brasil que contribuíram para a manutenção dos primeiros episódios de ZCAS (ver seção 3.3.1), com destaque para a circulação ciclônica adjacente à costa leste do Brasil.

O campo de altura geopotencial em 500 hPa mostrou um padrão de onda 2 nas

latitudes mais altas do Hemisfério Sul (Figura 12). Destacou-se a ampla área de anomalia negativa de geopotencial sobre a Antártica e oceano adjacente e a dominância de anomalias positivas entre 40°S e 60°S, característico da fase positiva do Modo Anular do Hemisfério Sul, também conhecido por Oscilação Antártica. Essas condições também refletiram a situação de bloqueio que predominou durante todo o mês de janeiro de 2012.

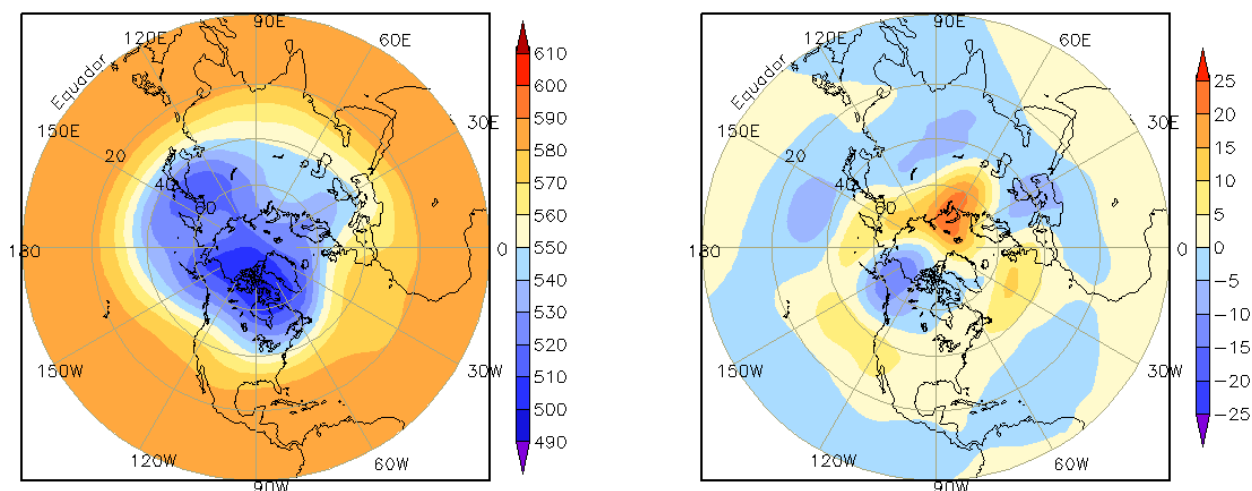


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em JANEIRO/2012. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

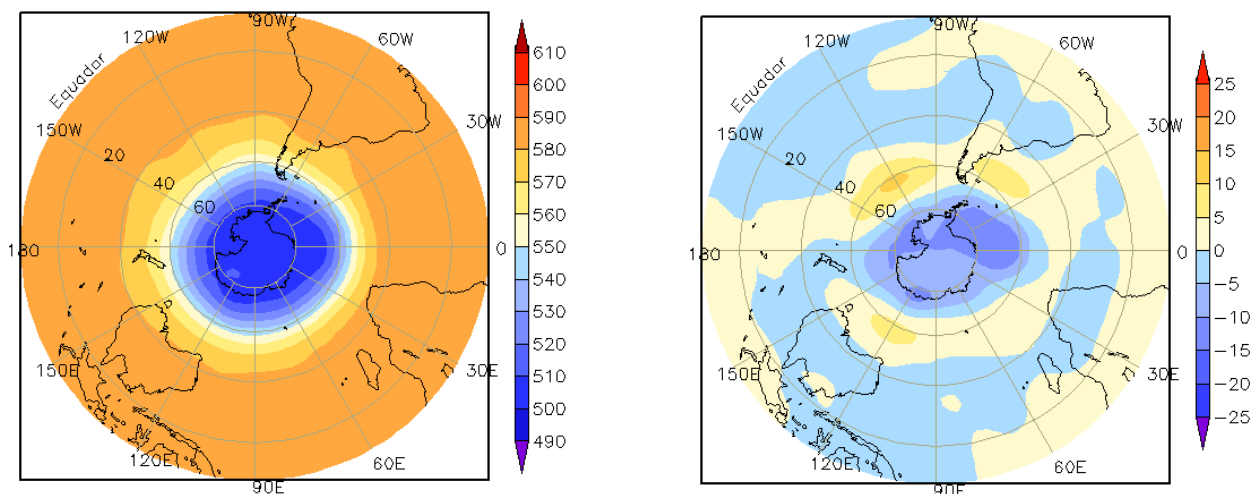


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em JANEIRO/2012. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

## **2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL**

### **2.1 – Análise da Precipitação no Brasil**

As chuvas observadas durante o mês de janeiro estiveram associadas principalmente aos sistemas meteorológicos típicos dos meses de verão: a Alta da Bolívia e os Vórtices Ciclônicos que atuam sobre a Região Nordeste e áreas oceânicas adjacentes. O posicionamento destes sistemas favoreceu a persistência de episódios de ZCAS sobre o norte de São Paulo e em parte dos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro. No leste da Região Nordeste, as chuvas foram mais acentuadas na faixa litorânea entre os Estados da Paraíba e Alagoas. Na Região Norte, os maiores acumulados mensais ocorreram no Amazonas e no Amapá. O sistema frontal que atuou no final de janeiro ocasionou chuva e ventos fortes 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. 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**

Os totais mensais de chuva excederam a média histórica em até 300 mm no noroeste do Amazonas e no extremo norte do Amapá. De modo geral, a Região Norte apresentou predominância de anomalias positivas de precipitação, com exceção de algumas áreas no sudoeste, sul e sudeste do Amazonas, oeste do Acre, na maior parte de Rondônia, nordeste do Pará, Ilha de Marajó e no sul de Tocantins. Nestas áreas, os índices pluviométricos ficaram abaixo da climatologia para este mês. Os maiores acumulados diários de precipitação ocorreram nas cidades de Coari-AM (134,4 mm), Tefé-AM (121,4 mm), ambos registrados no dia 06, e na cidade de Fonte Boa, no noroeste do Amazonas (90 mm, no dia 06; e 97,3 mm, no dia 09). Nestas localidades, os acumulados mensais de precipitação excederam 500 mm, sendo os valores climatológicos respectivamente iguais a 231,5 mm, 272,8 mm e 235,9 mm (Fonte: INMET). As chuvas também foram acentuadas em Rio Branco-AC (89,4 mm, no dia 04); nas cidades de Manaus (85,2 mm) e Parintins (84,4 mm), no dia

09; em Cacoal-RO (110,8 mm, no dia 23) e em Tucuruí-PA (124,4 mm, no dia 26), segundo dados do INMET. O excesso de chuva elevou o nível dos rios, causando transtornos à população de várias localidades (ver seção 5).

#### **2.1.2 – Região Centro-Oeste**

A formação de três episódios de ZCAS contribuiu para os maiores acumulados de precipitação nos setores central e leste do Mato Grosso e em grande parte de Goiás. No entanto, destacou-se o déficit de chuva no oeste do Mato Grosso, em todo o Mato Grosso do Sul e nos extremos norte e sudeste de Goiás. Os acumulados diários de precipitação foram mais expressivos em Rondonópolis-MT (158,6 mm) e São Vicente-MT (100,6 mm), ambos registrados no dia 10; e na cidade de Goiás-GO (131,4 mm, no dia 31). Destacaram-se, ainda, as chuvas registradas em Canarana (88,2 mm, no dia 13) e Nova Xavantina (85,9 mm, no dia 23), no leste do Mato Grosso. Nesta última localidade, o acumulado mensal de chuva atingiu 538,9 mm (Fonte: INMET). O excesso de chuva também elevou o nível dos rios no Mato Grosso.

#### **2.1.3 – Região Nordeste**

A situação de estiagem continuou predominando sobre grande parte da Região Nordeste, com anomalias negativas de precipitação principalmente na Bahia, Maranhão, Piauí, Ceará e no oeste de Pernambuco. Apenas em áreas isoladas e no leste da Paraíba, Pernambuco e Alagoas, as chuvas ocorreram acima da média histórica. De modo geral, as áreas de instabilidade foram associadas à atuação de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) e à configuração de episódios de ZCAS. No dia 15, a atuação de um VCAN favoreceu a ocorrência de chuvas generalizadas no Maranhão, registrando-se 95,2 mm em apenas quatro horas na cidade Buriticupu, segundo dados da estação meteorológica automática do INMET. No dia 20, os 90,4 mm de chuva registrados em Maceió-AL excederam o valor esperado para todo o mês (78,1 mm). Destacaram-se, ainda, os acumulados diários de chuva nas cidades de Iguatu-CE (90,3 mm, no dia 21), Chapadinha-MA (88 mm, no dia 05; 91,8 mm, no dia 24; 53 mm, no dia 25) e São Gonçalo-PB (90,3 mm, no dia 30). Na cidade de Chapadinha, localizada no noroeste do

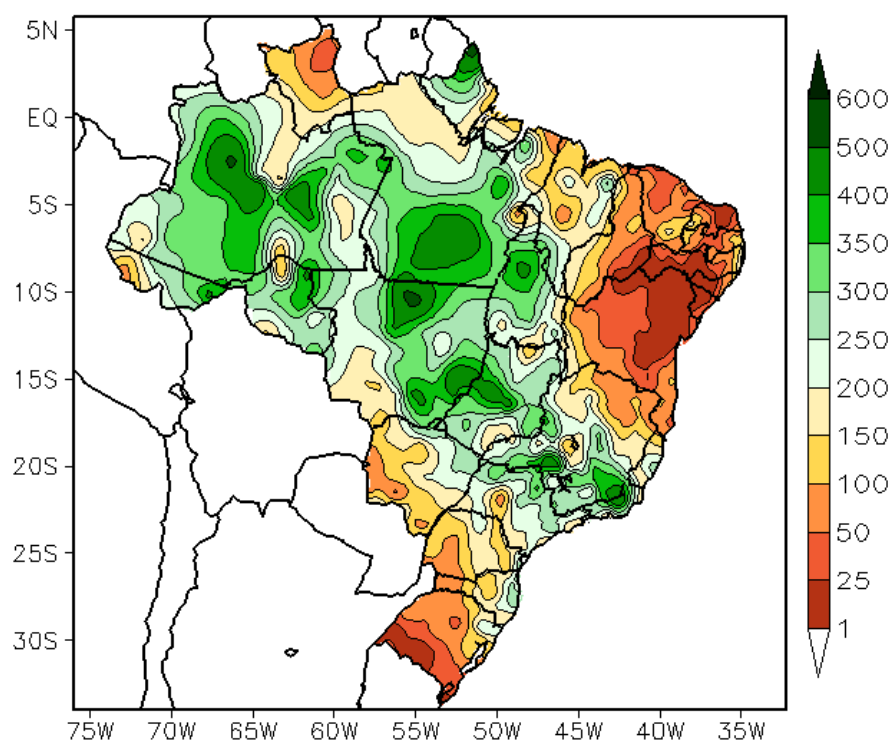


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para JANEIRO/2012.

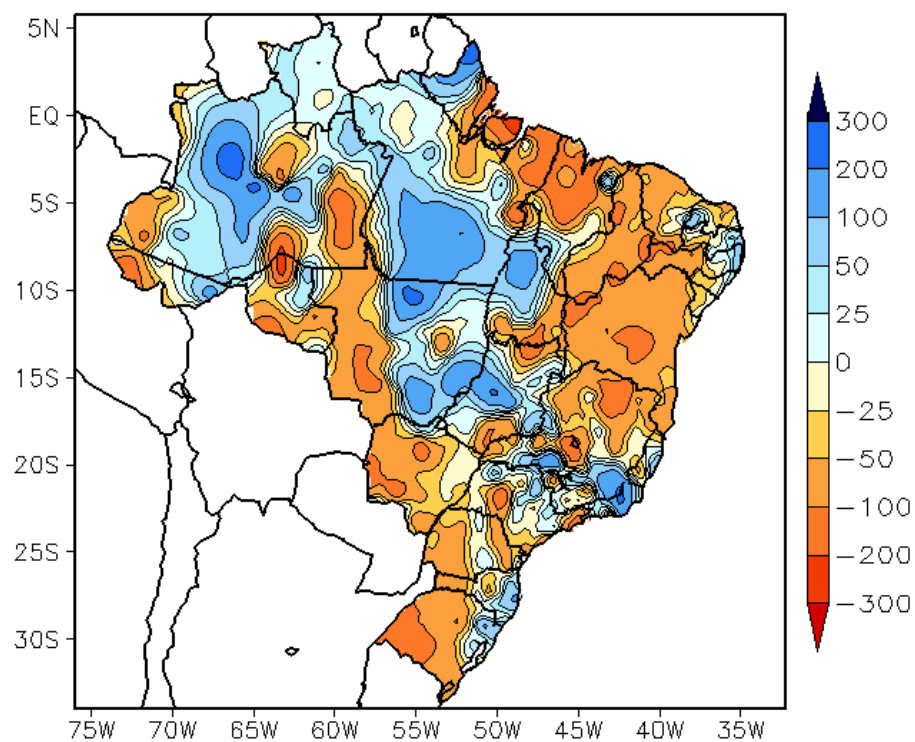


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para JANEIRO/2012 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

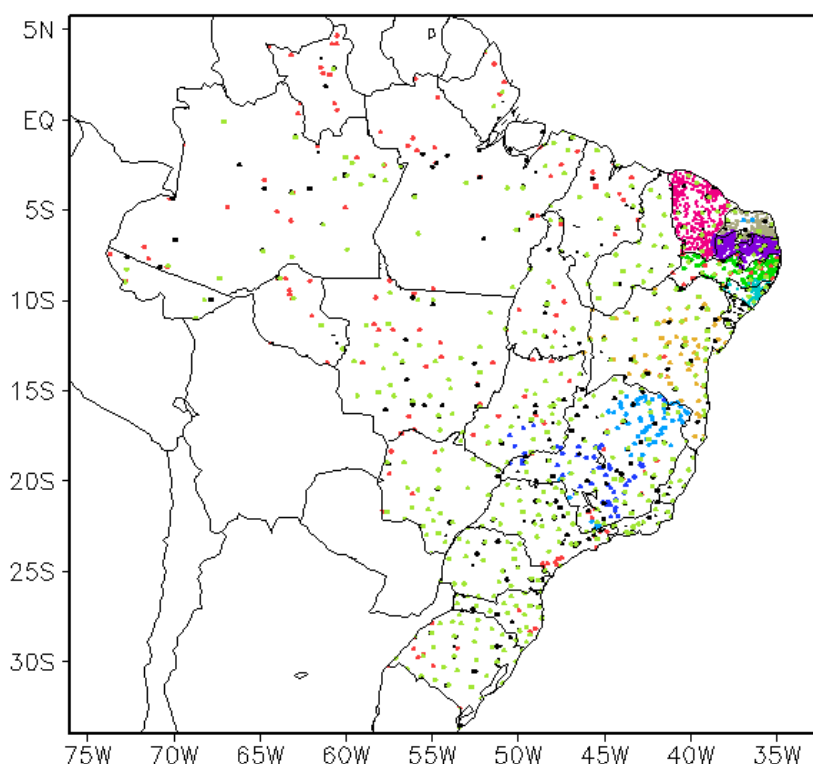


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 2.124 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JANEIRO/2012. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – APAC/SRHE/PE – SEMARH/DMET/AL – CMRH/SE – INEMA/SEMA/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – EMA).

Maranhão, o acumulado mensal de precipitação totalizou 408,2 mm e excedeu o correspondente valor climatológico em quase 173 mm (Fonte: INMET).

#### 2.1.4 – Região Sudeste

Os episódios de ZCAS favoreceram as chuvas mais intensas principalmente nos setores sul e leste de Minas Gerais e no norte do Rio de Janeiro, onde ocorreram as maiores anomalias positivas de precipitação e várias cidades decretaram situação de emergência. Logo no início de janeiro, o primeiro episódio de ZCAS contribuiu para os acumulados de chuva no Rio de Janeiro, em Minas Gerais e no Espírito Santo, com destaque para os valores registrados em Cordeiro-RJ (113,7 mm), Bambuí-MG (103,4 mm), Viçosa-MG (89,8 mm) e Uberaba-MG (86,4), no dia 02; na cidade de Vitória-ES (107,8 mm), no dia 06; e na cidade de Itaperuna-RJ, nos dias 03 (82,2 mm) e 08 (84,4 mm). Em Belo Horizonte, capital mineira, a chuva acumulada nos dez primeiros dias atingiu 270 mm, próximo aos 274 mm esperados para todo o mês. As chuvas intensas provocaram desabamentos e causaram transtornos à população da região serrana do Rio de Janeiro, com acumulados expressivos em

Nova Friburgo, segundo dados da estação automática do INMET. Na cidade de Italva, no norte do Rio de Janeiro, a prefeitura estimou que cerca de sete mil dos quinze mil habitantes foram afetados pela chuva. Durante o segundo episódio de ZCAS, algumas cidades do Estado de São Paulo também apresentaram elevados totais diários de precipitação, como ocorreu em Presidente Prudente (75 mm, no dia 12; 84 mm, no dia 15), na capital (estação do Mirante de Santana: 75,9 mm, no dia 16) e em São Carlos (80,8 mm, no dia 18). No final de janeiro, a formação do último episódio de ZCAS também contribuiu para o aumento dos níveis dos rios da Região Sudeste. Em Barbacena, no sudeste de Minas Gerais, registraram-se 84,8 mm de chuva no dia 28, segundo dados do INMET. Considerando os acumulados mensais de precipitação, a cidade de Juiz de Fora, situada no leste de Minas Gerais acumulou 399,2 mm de chuva, excedendo a média histórica em 40%. Em Cordeiro, no norte do Rio de Janeiro, o total mensal foi igual a 464 mm, sendo o valor climatológico igual a 208,8 mm. Na cidade de Bambuí, no sul de Minas Gerais, o acumulado mensal de chuva atingiu aproximadamente 430 mm, ou seja, mais que 300 mm acima climatologia. Na capital mineira,

o valor mensal atingiu 407,4 mm de chuva, sendo a climatologia igual a 274,1 mm (Fonte: INMET). Os maiores déficits de precipitação ocorreram em áreas isoladas no interior e norte de Minas Gerais e nos setores oeste, sul e leste do Estado de São Paulo.

#### **2.1.5 – Região Sul**

As anomalias positivas de precipitação concentraram-se no nordeste do Rio Grande do Sul, no leste de Santa Catarina e no setor central do Paraná. No dia 01, registraram-se 82 mm de chuva em Florianópolis-SC. Estas anomalias de chuva ocorreram principalmente na primeira quinzena de janeiro e foram associadas à incursão do segundo sistema frontal pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul (ver seção 3.3.1). Nas cidades de Torres e Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul, os acumulados diários de precipitação atingiram 106,1 mm e 83,8 mm, no dia 13. Em Florianópolis-SC, Campos Novos-SC e Ivaí-PR, choveu respectivamente 78,8 mm, 77 mm e 56 mm, entre os dias 13 e 14 (Fonte: INMET). Por outro lado, choveu abaixo da média principalmente no sul e oeste do Rio Grande do Sul e no setor oeste de Santa Catarina e do Paraná. Com a estiagem prolongada, mais de 140 municípios do Rio Grande do Sul decretaram situação de emergência, segundo informações da Defesa Civil.

#### **2.2 – Análise da Temperatura no Brasil**

No decorrer do mês de janeiro, as temperaturas máximas foram influenciadas pelo aumento da nebulosidade na maior parte do Brasil. De modo geral, os valores médios mensais variaram entre 22°C, nas áreas de serra das Regiões Sul e Sudeste, e 34°C, no interior da Região Nordeste (Figura 16). As anomalias negativas de temperatura máxima estenderam-se sobre a maior parte do setor central do Brasil (Figura 17), sendo consistentes com o aumento da nebulosidade associada aos sistemas que atuaram durante quase todo o mês, conforme descrito nas seções 3 e 4. Os valores médios mensais de temperatura mínima variaram entre 12°C, na região serrana do sul de Minas Gerais, e 24°C, no norte da Região Norte e apresentaram-se próximos à média na maior parte do Brasil (Figuras 18 e 19). No Estado de São Paulo, a temperatura média mensal variou entre 16°C e 24°C, ficando próxima aos valores climatológicos (Figuras 20 e 21).

### **3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL**

#### **3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese**

Apenas três sistemas frontais atuaram em território brasileiro no decorrer de janeiro de 2012 (Figura 22). Este número ficou abaixo da climatologia para latitudes entre 25°S e 35°S.

O primeiro sistema frontal deslocou-se desde Mar del Plata, na Argentina, até Santa Vitória do Palmar, no extremo sul do Brasil, onde se posicionou no dia 07. Este sistema frontal deslocou-se rapidamente para o oceano.

O segundo sistema frontal também se deslocou desde a Argentina, ingressando pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul no decorrer do dia 12. Este sistema atuou sobre o Rio Grande do Sul até o dia seguinte, amenizando a situação de estiagem que predominava desde novembro de 2011. Entre os dias 13 e 14, ao se posicionar sobre o oceano, o sistema frontal associou-se a um centro de baixa pressão que se formou próximo ao Rio Grande do Sul e Santa Catarina. O processo ciclogênético foi reforçado pelo aprofundamento do cavado em altos níveis e pela configuração do vórtice ciclônico na média troposfera. Os acumulados de chuva foram mais expressivos no norte do Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Paraná (ver seção 2.1.5). Nos dias subsequentes, houve a formação do segundo episódio de ZCAS (ver seção 3.3.1).

No dia 24, o terceiro sistema frontal deslocou-se desde o leste da Argentina até o sul do Rio Grande do Sul. No dia seguinte, esta frente fria atuou no litoral e interior do Rio Grande do Sul, em conjunto com perturbações na média e alta troposfera (ver seção 4.2). Por esta razão, a chuva foi acompanhada de rajadas de vento. Em Pelotas, registraram-se rajadas de 75 km/h e, em Porto Alegre, 61 km/h. No dia 26, o ramo frio deste sistema posicionou-se no interior e litoral do Paraná, contribuindo para a organização do terceiro episódio de ZCAS (ver seção 3.3.1). Embebida na convecção associada à ZCAS, esta terceira frente avançou até o litoral do Rio de Janeiro, onde se posicionou entre os dias 26 e 27, deslocando-se, posteriormente, para áreas oceânicas adjacentes à costa sudeste do Brasil. A massa de ar frio que avançou na retaguarda deste sistema causou declínio das temperaturas no sul do País (ver seção 3.2).

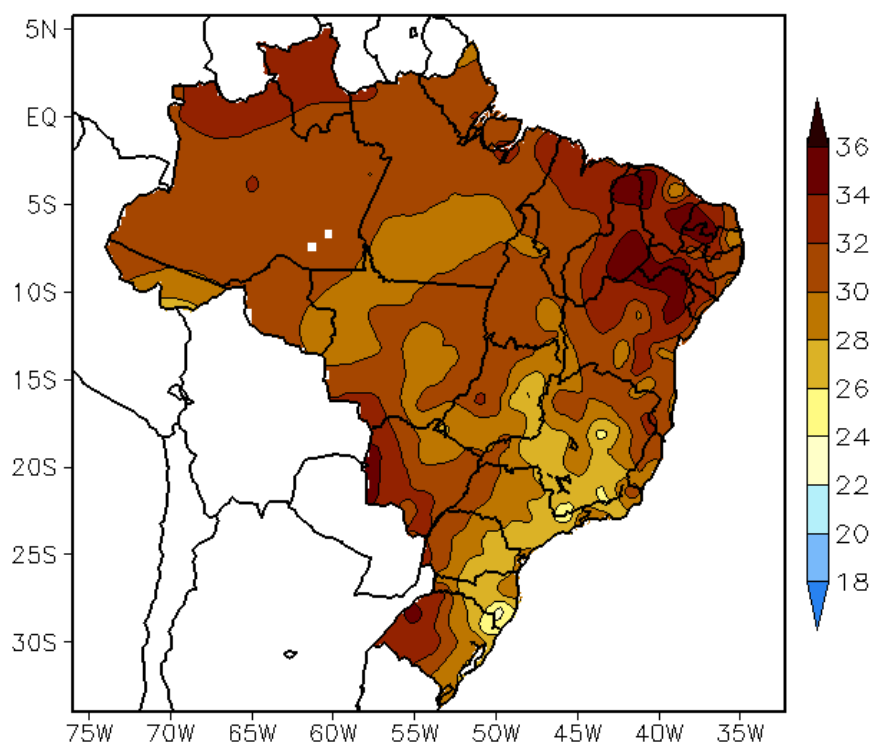


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em JANEIRO/2012.  
(FONTE: CMCD/INPE - INMET).

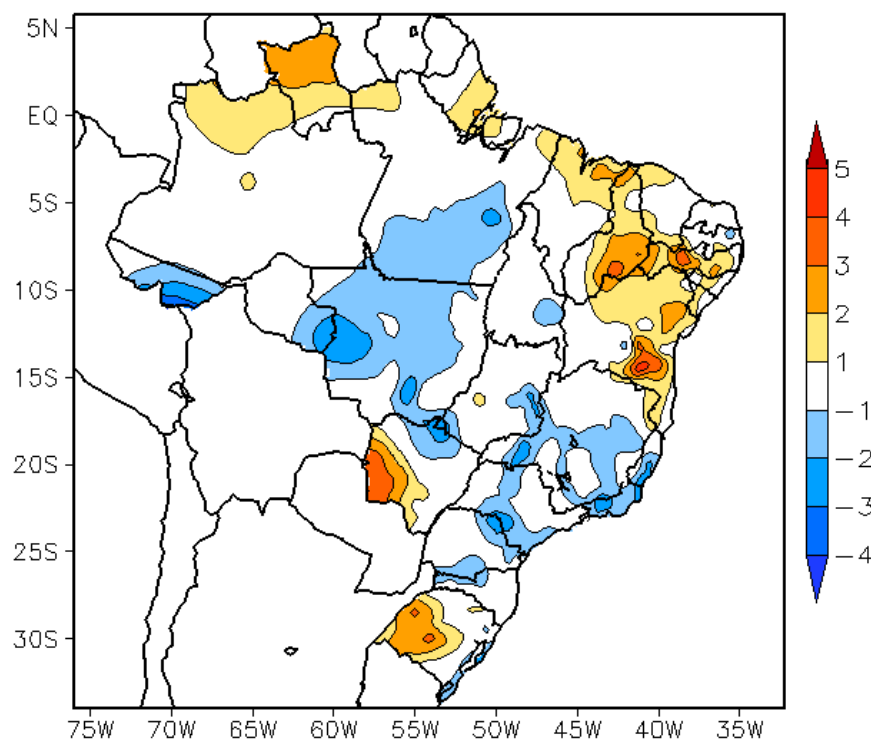


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em JANEIRO/2012.  
(FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

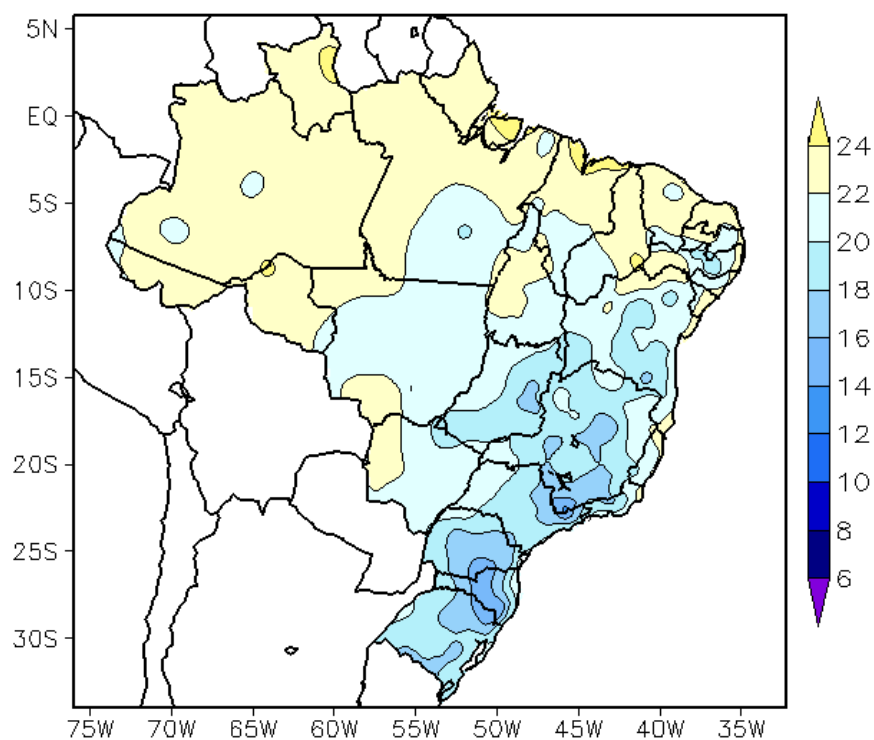


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em JANEIRO/2012.  
(FONTE: CMCD/INPE - INMET).

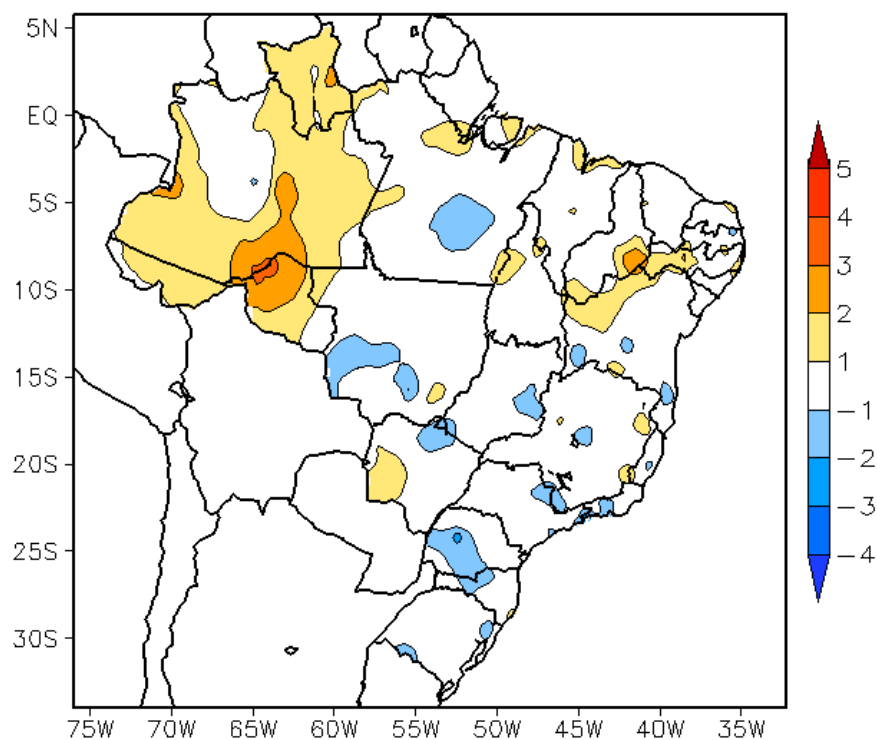


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em JANEIRO/2012.  
(FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

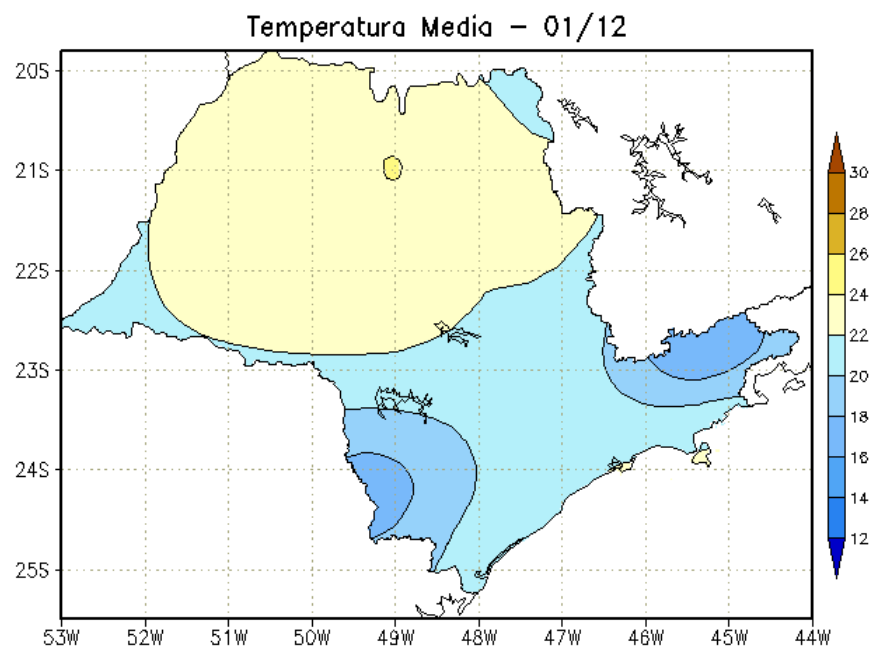


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em JANEIRO/2012, para o Estado de São Paulo. (FONTE: IAC).

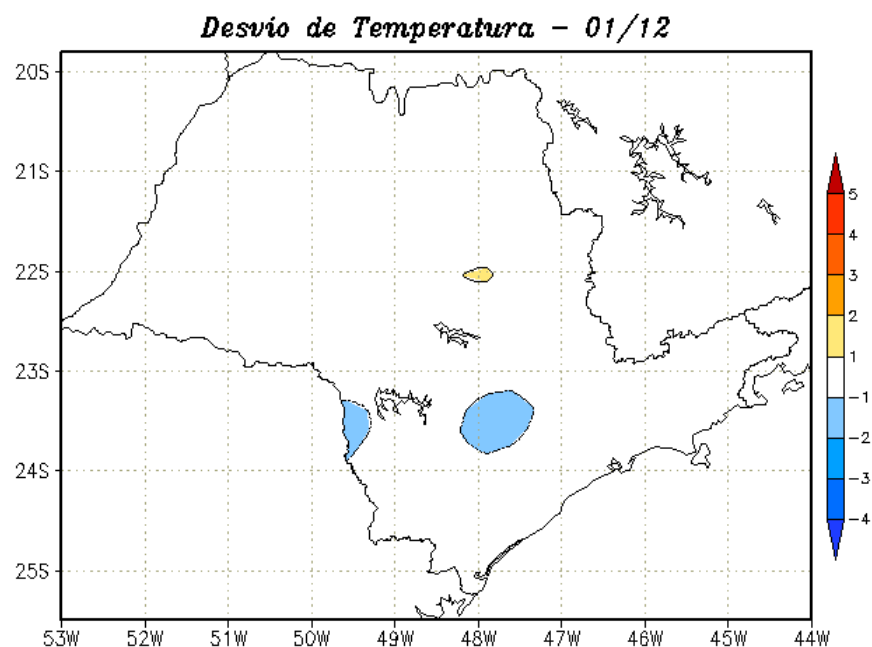
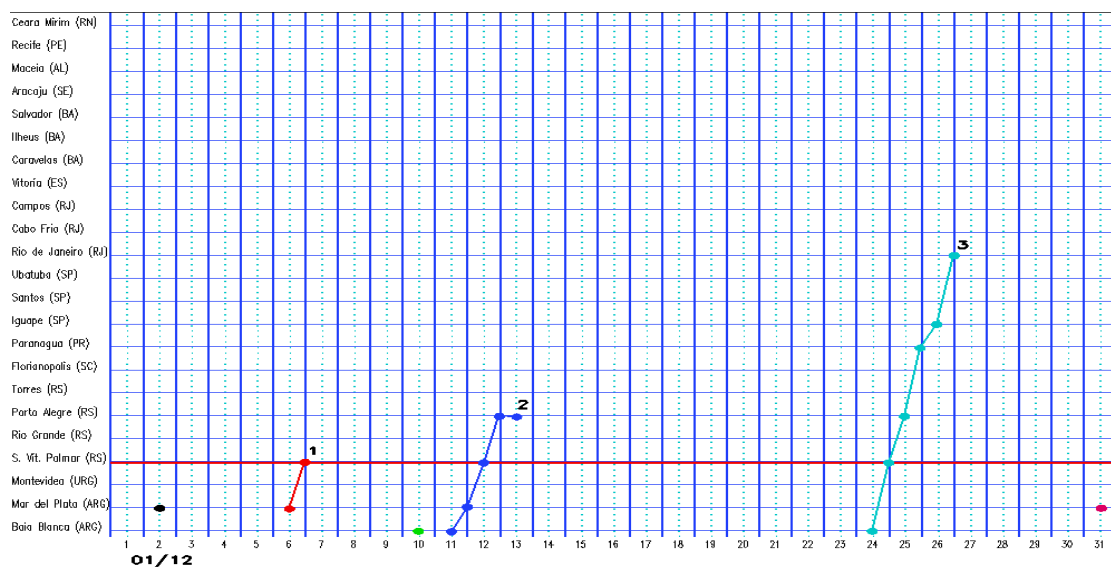
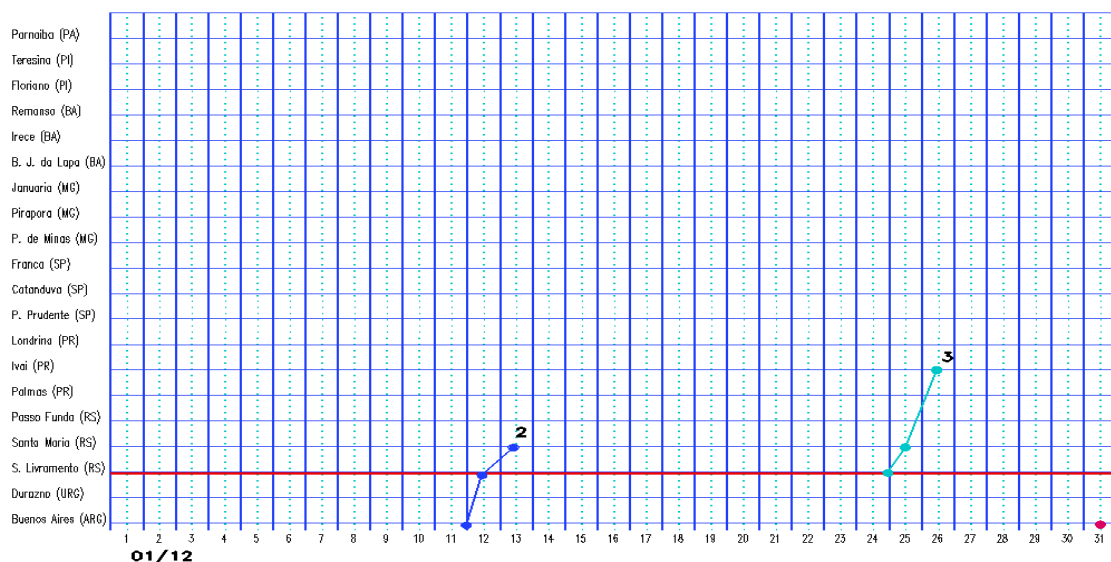


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em JANEIRO/2012, para o Estado de São Paulo. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

## a) Litoral



## b) Interior



## c) Central

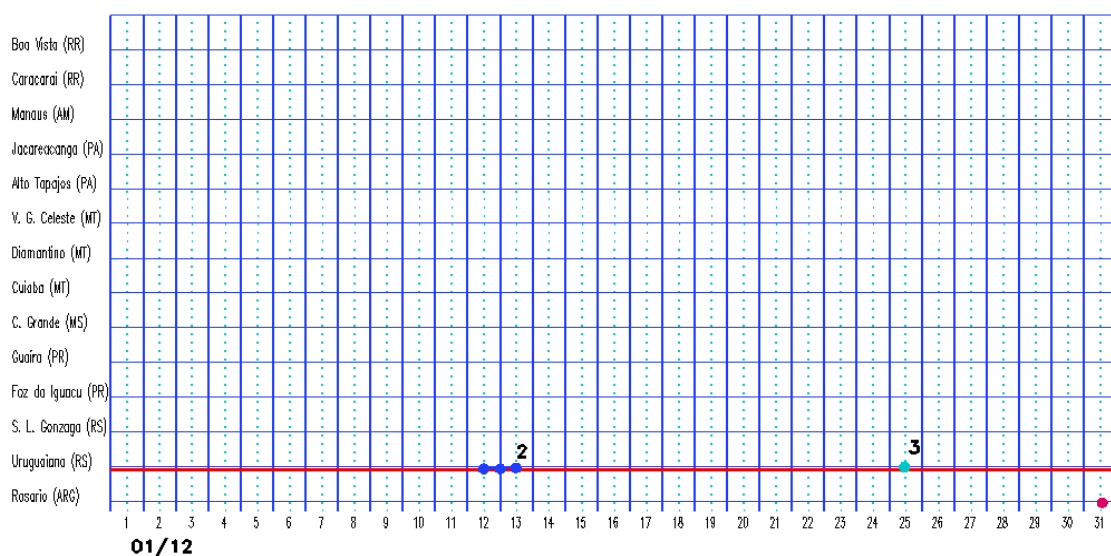


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JANEIRO/2012. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

### 3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Cinco massas de ar frio ingressaram no Brasil no decorrer do mês de janeiro de 2012. De modo geral, estas massas de ar frio causaram declínio da temperatura apenas no extremo sul do Brasil. A primeira e quinta massas de ar frio conseguiram atuar sobre quase toda a Região Sul.

As massas de ar frio que atuaram nos primeiros dias de janeiro, a saber: a primeira, no período de 01 e 05, e a segunda, nos dias 07 e 08, influenciaram apenas o sul do Brasil. Em Santa Vitória do Palmar-RS, a temperatura mínima climatológica para janeiro é de 18°C. No dia 01, a mínima foi igual a 18,8°C, declinando para 15,5°C no dia 04 e para 14,6°C no dia 05. Na cidade de São Joaquim-SC, a temperatura mínima declinou 5,6°C entre os dias 01 e 03, passando a 6,4°C no dia 03, sendo este o dia mais frio na serra catarinense.

A terceira massa de ar frio ingressou pelo Rio Grande do Sul no dia 13. No dia seguinte, o anticiclone associado deslocou-se para o oceano. Houve acentuado declínio da temperatura mínima no sul do Rio Grande do Sul, com destaque para Santa Vitória do Palmar, onde a mínima passou de 22,1°C para 15,2°C, entre os dias 11 e 13, e depois para 13°C, no dia 16. Em Bagé, a mínima passou de 22,4°C para 14,5°C, entre os dias 12 e 15, segundo dados do INMET.

No dia 17, uma quarta massa de ar frio ficou restrita ao Uruguai e extremo sul do Rio Grande do Sul. Em Uruguaiana-RS, a mínima passou de 19,6°C para 17°C, entre os dias 16 e 17. No dia seguinte, o centro do anticiclone associado encontrava-se em 42°S/40°W, sem influenciar o sul do Brasil.

A quinta e última massa de ar frio predominou sobre a Região Sul entre os dias 25 e 28. Em Curitiba, capital paranaense, o dia 28 foi o mais frio de janeiro, quando os termômetros marcaram 11,2°C, ou seja, declínio de 9,3°C em relação ao dia 25. Em Paranaguá-PR, a mínima passou de 25,4°C para 19,8°C, entre os dias 25 e 26. Em São Joaquim-SC, a temperatura mínima foi igual a 15,6°C no dia 25, passando a 8,6°C no dia 28 (Fonte dos dados: INMET).

### 3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

A maior atividade convectiva ocorreu sobre as Regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste do

Vol. 27, Nº 01, 2012

Brasil, como mostra a maioria das pântadas de janeiro de 2012 (Figura 23). De modo geral, o aumento da convecção foi associado à atuação de três episódios de ZCAS (ver seção 3.3.1). Em todas as pântadas, também é possível notar a atuação dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN). Na 2ª e 6ª pântadas de janeiro, o posicionamento destes sistemas sobre a Região Nordeste do Brasil foi desfavorável à ocorrência de chuva, porém os VCANs contribuíram para o aumento da nebulosidade sobre algumas áreas do Nordeste durante a 4ª e 5ª pântadas (ver seção 4.3). Em praticamente todas as pântadas, a banda de nebulosidade associada à ZCIT pode ser notada entre o Equador e 5°N, ficando mais próxima da costa norte da América do Sul durante a 5ª pântada de janeiro (ver seção 3.3.1).

#### 3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) esteve bem configurada em três períodos no decorrer de janeiro de 2012 (Figura 24). O primeiro episódio, que se configurou no período de 01 a 08, proporcionou os maiores acumulados de chuva nos setores leste e sul de Minas Gerais, no norte do Rio de Janeiro e no Espírito Santo. Este evento de ZCAS também foi o que mais contribuiu para as anomalias positivas de precipitação sobre grande parte do setor central do Brasil, durante a primeira quinzena de janeiro (ver seção 2.1).

A banda de nebulosidade associada ao primeiro episódio de ZCAS foi notada principalmente sobre o centro-norte da Região Sudeste, norte da Região Centro-Oeste e sul da Região Norte, conforme ilustram a imagem de temperatura de brilho média e a área de maior convergência de umidade em 850 hPa (Figuras 24a e 24b). O cavado mais acentuado em médios e altos níveis da atmosfera deu o suporte dinâmico necessário à manutenção deste episódio de ZCAS (Figuras 24c e 24d). No nível de 200 hPa, nota-se, ainda, a área de maior divergência sobre o sudeste de Minas Gerais e o Rio de Janeiro, onde os acumulados de chuva também foram mais acentuados (Figura 24e).

O segundo episódio de ZCAS ocorreu mais ao sul, no período de 14 a 20 de janeiro, com a banda de nebulosidade direcionada para o centro-sul da Região Sudeste (Figuras 24f e 24j). Neste episódio, as regiões de maior velocidade vertical em médios níveis e de maior divergência

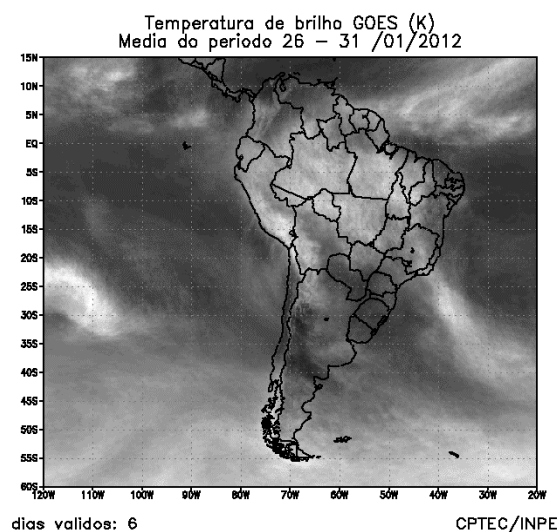
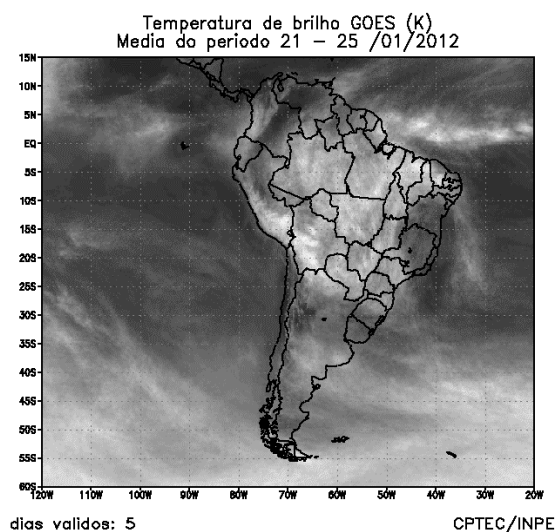
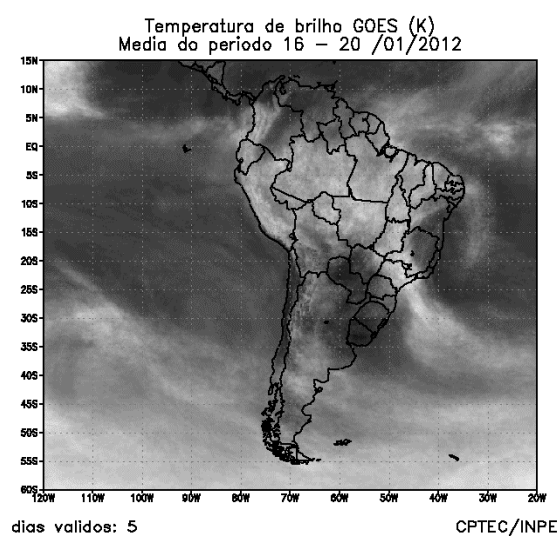
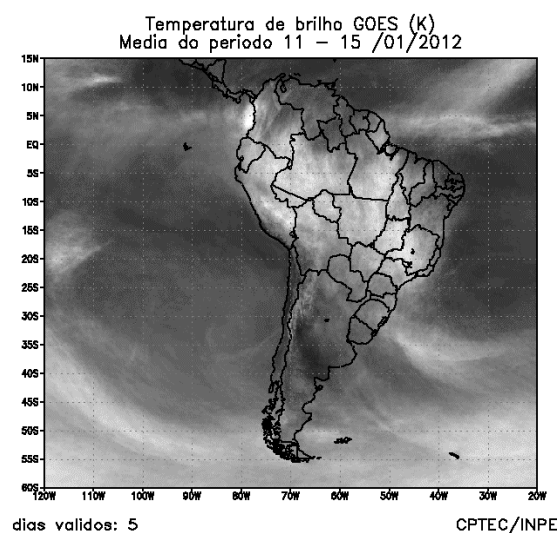
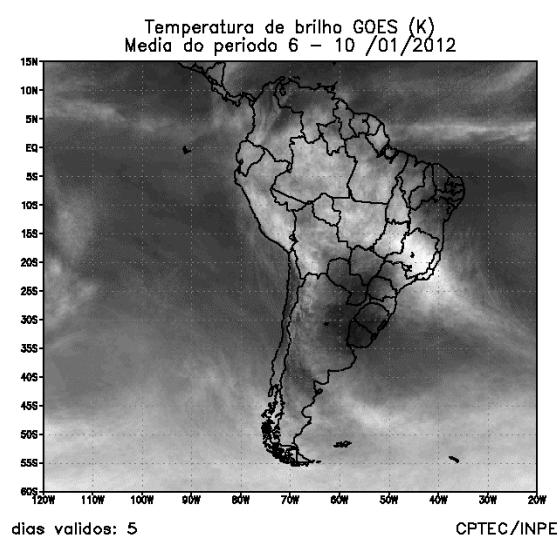
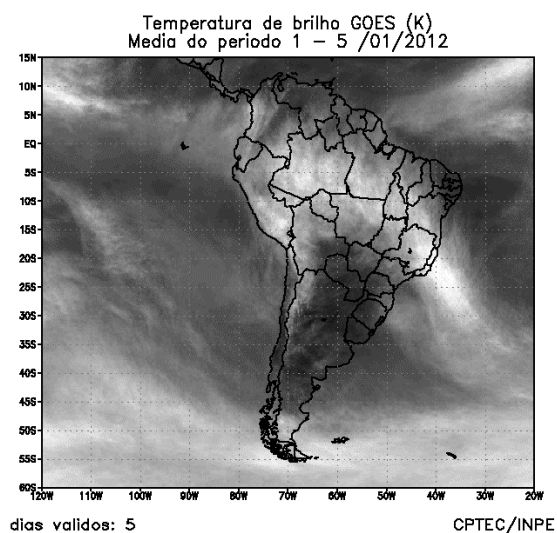


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JANEIRO/2012.  
(FONTE: Satélite GOES-12).

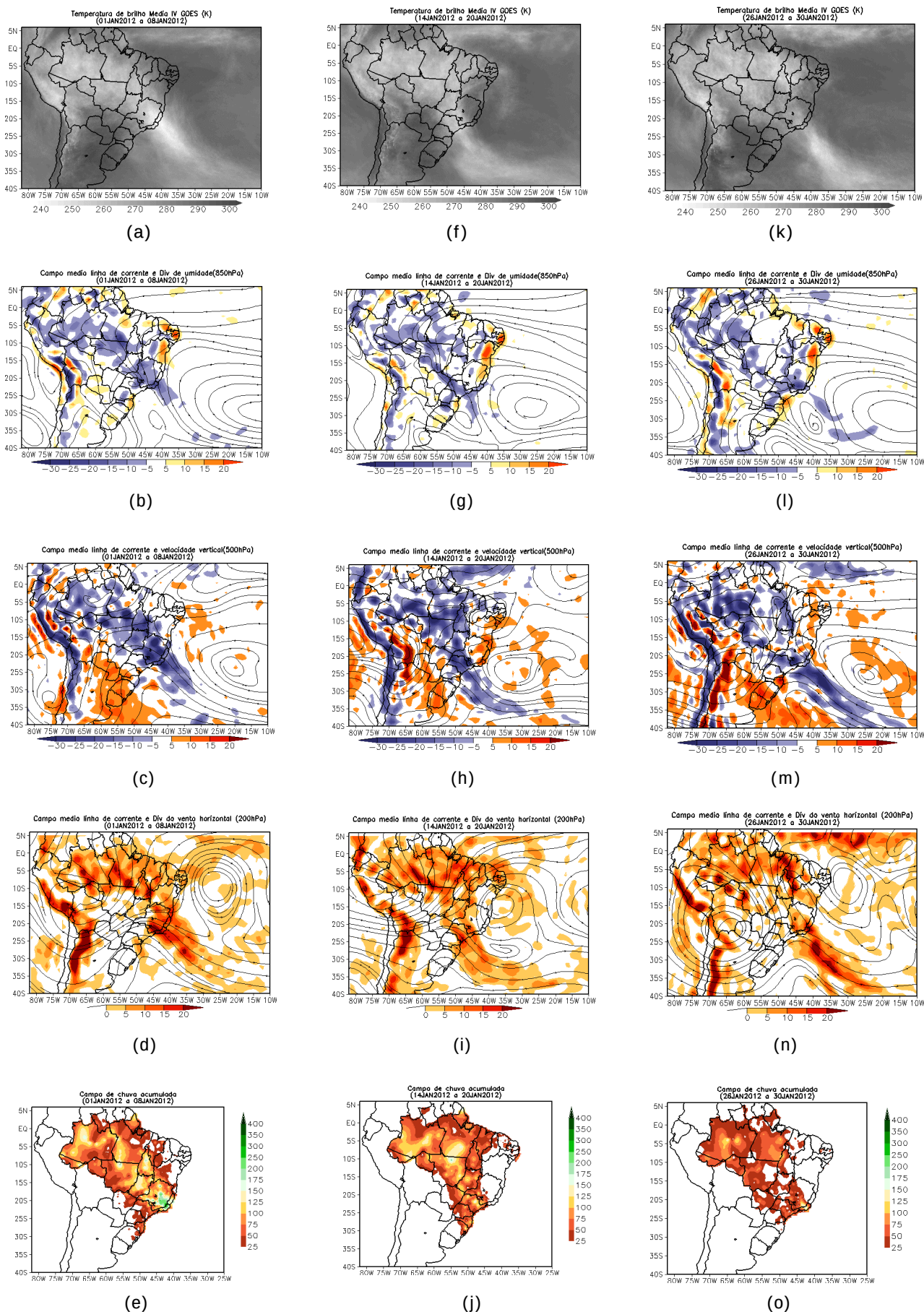


FIGURA 24 - Campos ilustrativos de três episódios de ZCAS nos períodos 01 a 08 de JANEIRO/2012, 14 a 20 de JANEIRO/2012 e 26 a 30 de JANEIRO/2012 a saber: temperatura de brilho média obtida pelo satélite GOES-12 (a, f e k); campo médio de linha de corrente e divergência de umidade no nível de 850 hPa, em  $10^{-8} \text{ kg s}^{-1}$  (b, g e l); campo médio de linha de corrente e velocidade vertical, em 500 hPa, em  $10^{-3} \text{ Pa s}^{-1}$  (c, h e m); campo médio de linha de corrente e vorticidade relativa no nível de 200 hPa, em  $10^{-5} \text{ s}^{-1}$  (d, i e n); e campo de precipitação acumulada em mm (e, j e o).

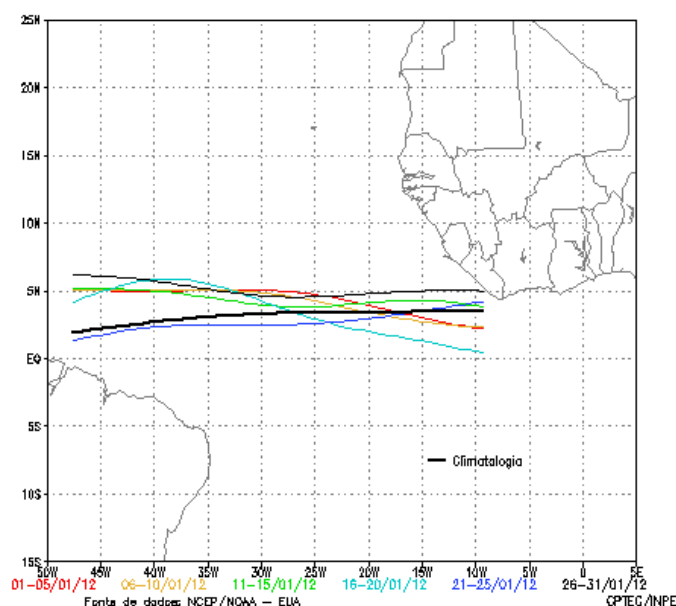


FIGURA 25 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JANEIRO/2012, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição climatológica da ZCIT neste mês.

horizontal em altos níveis ocorreram sobre o Estado de São Paulo, onde os acumulados de chuva também foram mais expressivos (Figuras 24h a 24j).

No período de 26 a 30, configurou-se o quarto evento de ZCAS. Este episódio foi o mais fraco, porém voltou a contribuir para os maiores acumulados de chuva sobre o sudeste de Minas Gerais e o Rio de Janeiro (Figura 24o).

### 3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuou preferencialmente ao norte de sua posição climatológica, ao longo do Atlântico Tropical, durante janeiro de 2012 (Figura 25). Apenas no decorrer da 5ª pântada, a ZCIT atuou um pouco mais ao sul, como pode ser notado na imagem média de temperatura de brilho mínima (Figura 26). Como esperado para este período do ano, a banda de nebulosidade associada à ZCIT apresentou-se bastante zonal, com pouca atividade convectiva na proximidade de áreas continentais. Ainda assim, a ZCIT aproximou-se da costa norte da América do Sul no período de 21 a 25 de janeiro.

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

As Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram melhor caracterizadas em apenas seis dias de

janeiro, atuando desde as Guianas até a costa norte da Região Nordeste (Figura 27). No dia 22, as nuvens Cumulonimbus foram favorecidas pelo escoamento difluente na alta troposfera (ver seção 4.2). No dia 24, a formação da LI contribuiu para os acumulados de chuva no nordeste do Maranhão e no norte do Piauí (ver seção 2.1.3).

## 4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

### 4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical apresentou-se bastante variável sobre o continente sul-americano no decorrer de janeiro de 2012. Considerando o escoamento climatológico em 200 hPa, o jato subtropical atuou dentro da posição esperada para este período do ano, porém esteve menos intenso, com magnitude média mensal inferior a 30 m/s (Figura 28a). A Figura 28b ilustra o comportamento da corrente de jato sobre o continente sul-americano no início de janeiro, com intensidade entre 40 m/s e 50 m/s sobre o oeste do Brasil, e o cavado associado sobre a Região Sudeste, o qual contribuiu para a manutenção do primeiro evento de ZCAS (ver seção 3.3.1). No dia 25, a magnitude do jato atingiu 60 m/s sobre o centro sul da América do Sul (Figura 28c). Neste dia, a imagem do satélite GOES-12 mostra a atuação conjunta do jato subtropical com o terceiro sistema frontal que se encontrava no litoral da Região Sul, a Alta da Bolívia e o vórtice ciclônico que inibia a ocorrência de chuvas em parte das Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil (Figura 28d).

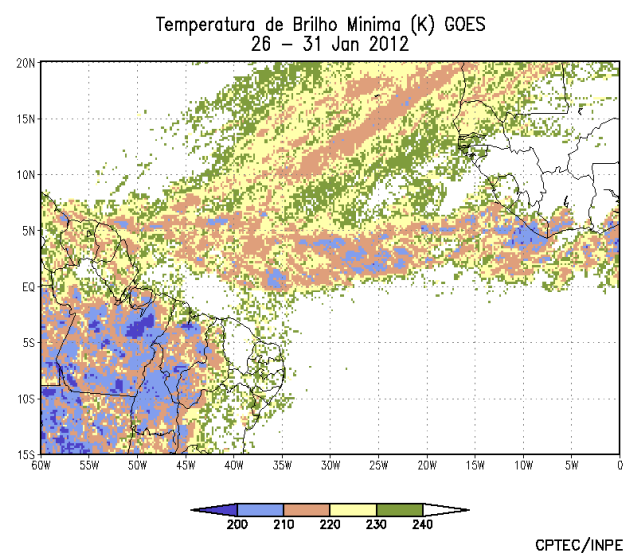
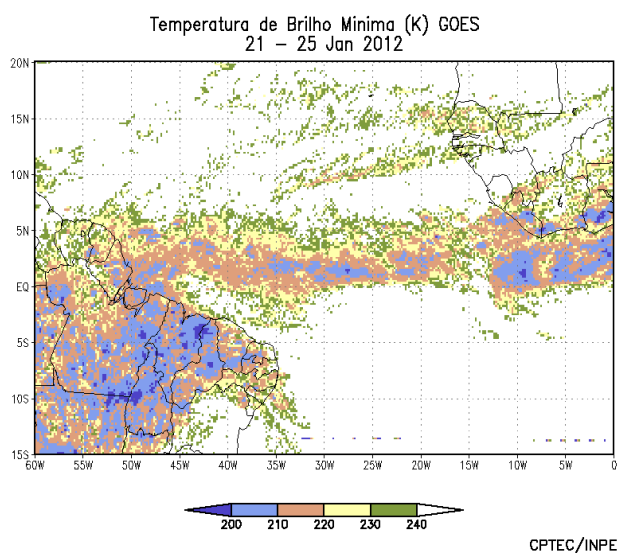
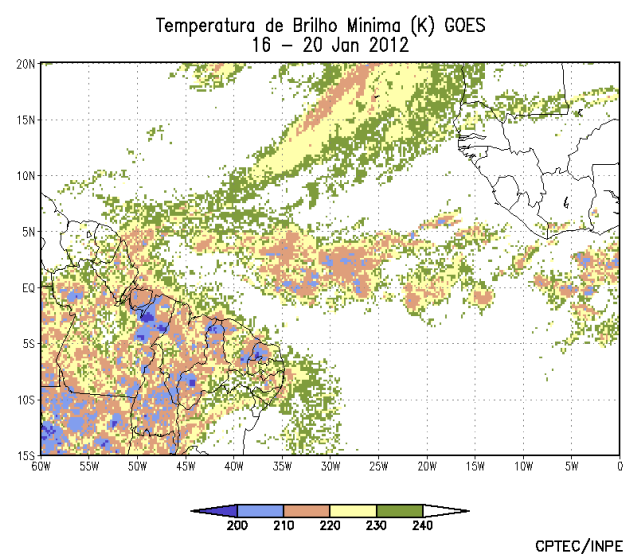
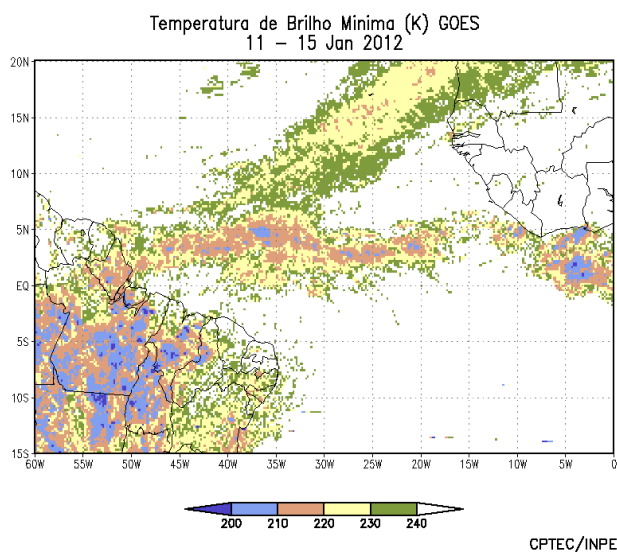
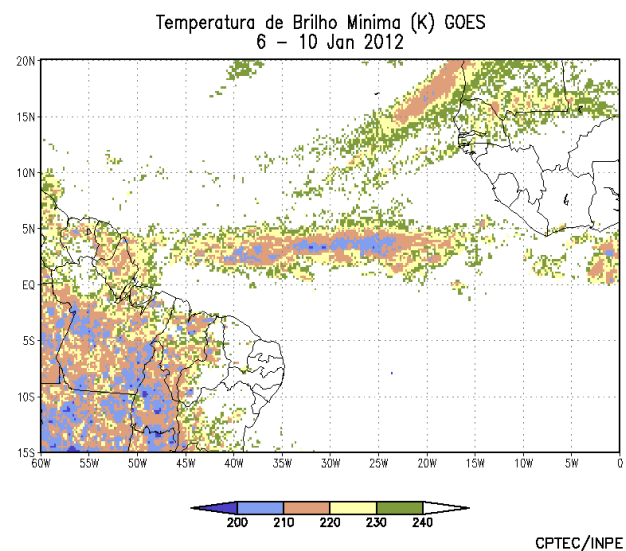
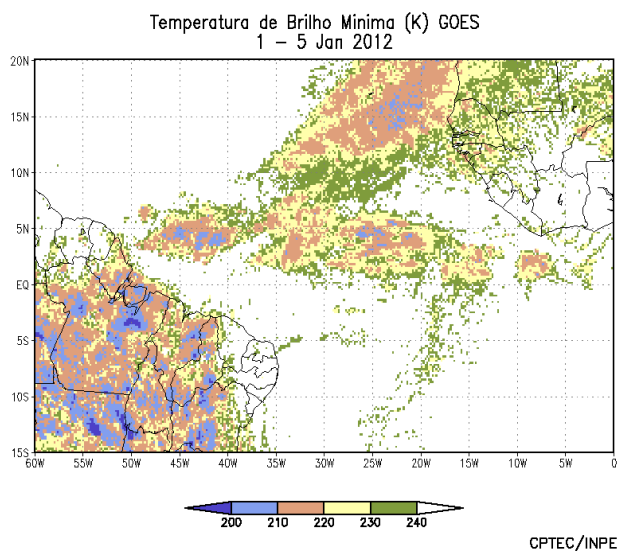


FIGURA 26 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JANEIRO/2012. (FONTE: Satélite GOES-12).

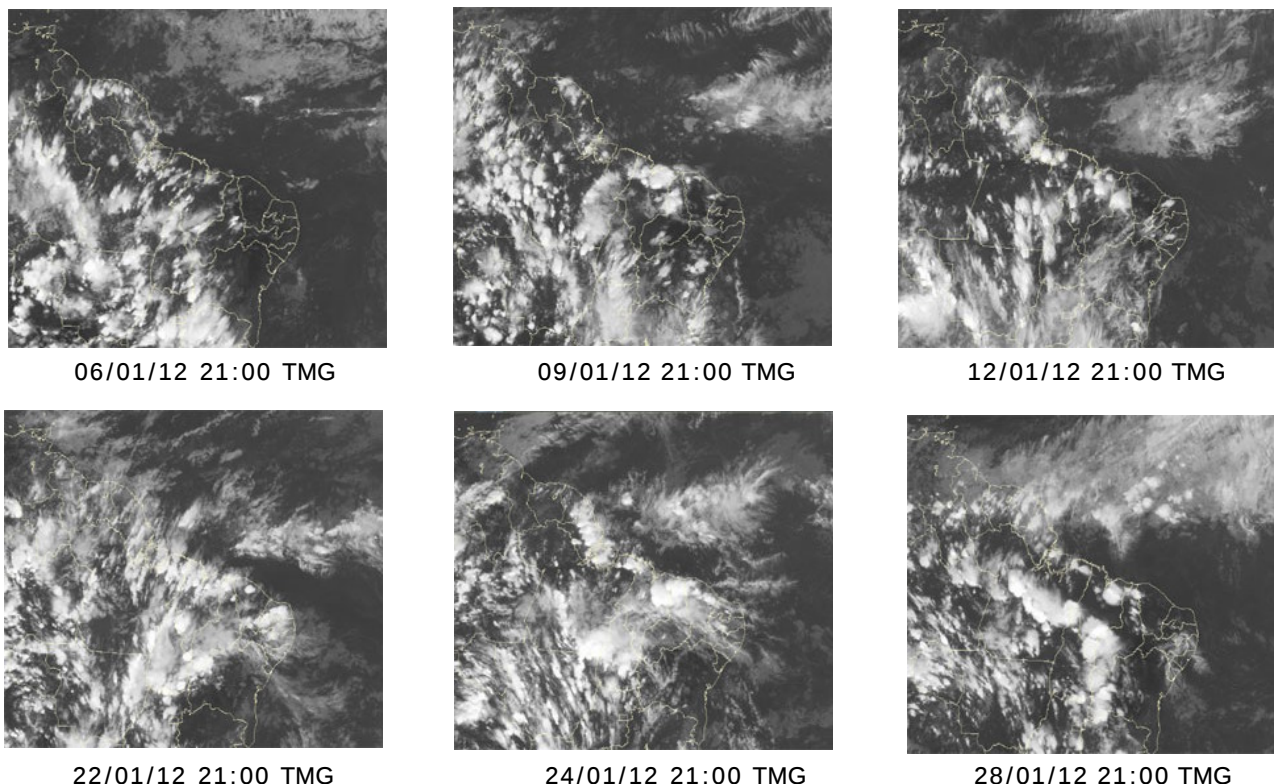


FIGURA 27 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em JANEIRO/2012.

## 4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

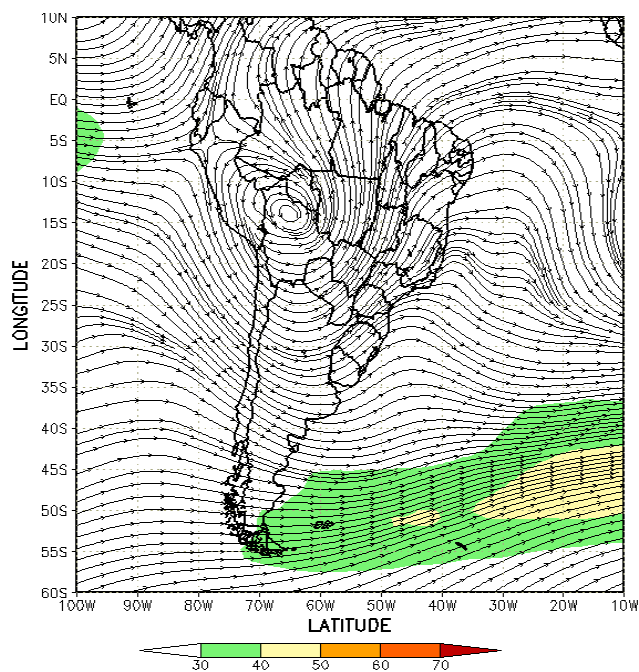
Em janeiro, o escoamento em 200 hPa, associado à Alta da Bolívia, apresentou-se bastante variável sobre o continente sul-americano. De modo geral, o centro da circulação anticiclônica configurou-se em dezenove dias (Tabela 2). No escoamento médio mensal, o centro da alta troposférica esteve configurado em aproximadamente 14°S/65°W, a noroeste de sua posição climatológica (Figura 29a). A imagem do satélite GOES-12 ilustra a nebulosidade associada à circulação da Alta da Bolívia no dia 22 (Figura 29b). No dia seguinte, os totais de chuva foram mais acentuados sobre as Regiões Norte, Centro-Oeste e norte da Região Nordeste (ver seção 2.1).

## 4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

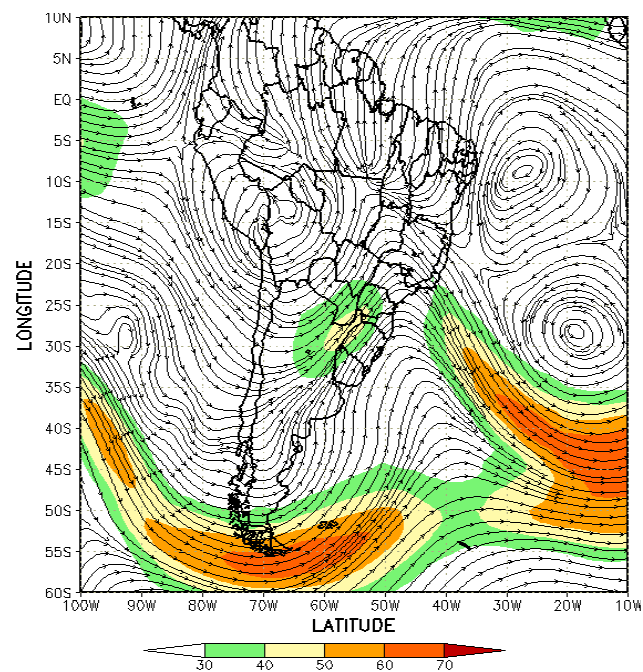
A maioria dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) que se configuraram durante janeiro foram observados próximos e sobre a costa leste do Brasil (Figura 30a). Os episódios que se formaram no decorrer da segunda quinzena, especialmente no período de 14 a 28, foram os que mais contribuíram para as anomalias positivas de precipitação sobre o norte da Região Nordeste,

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

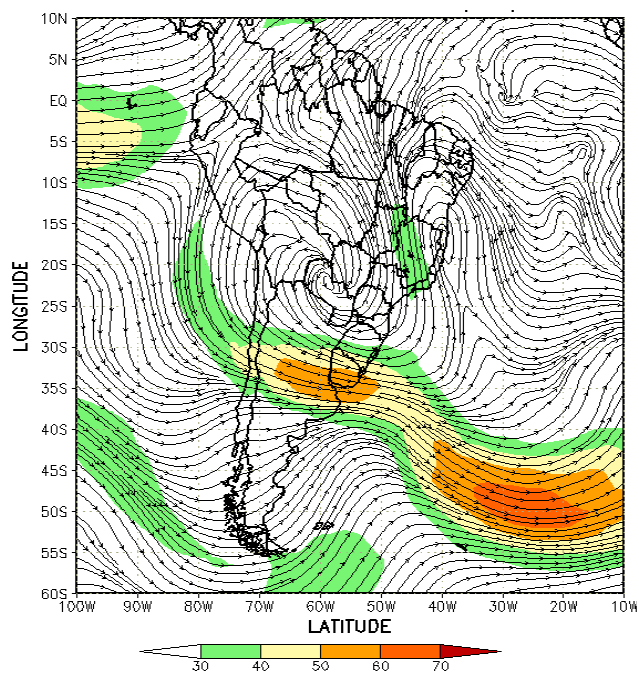
TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de JANEIRO/2012. O símbolo ( \* ) indica que a Alta da Bolívia não estava bem caracterizada, enquanto que as letras **nd** significam ausência de dados para análise. Os Estados do Brasil aparecem com suas respectivas 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.



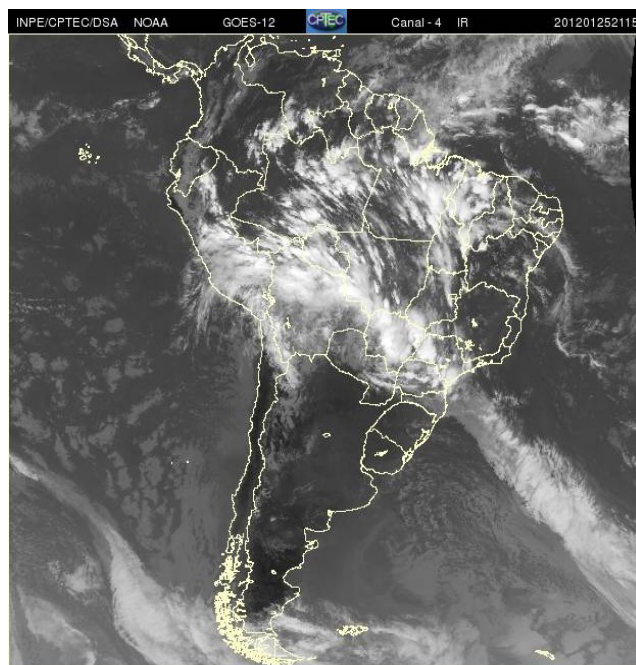
(a)



(b)

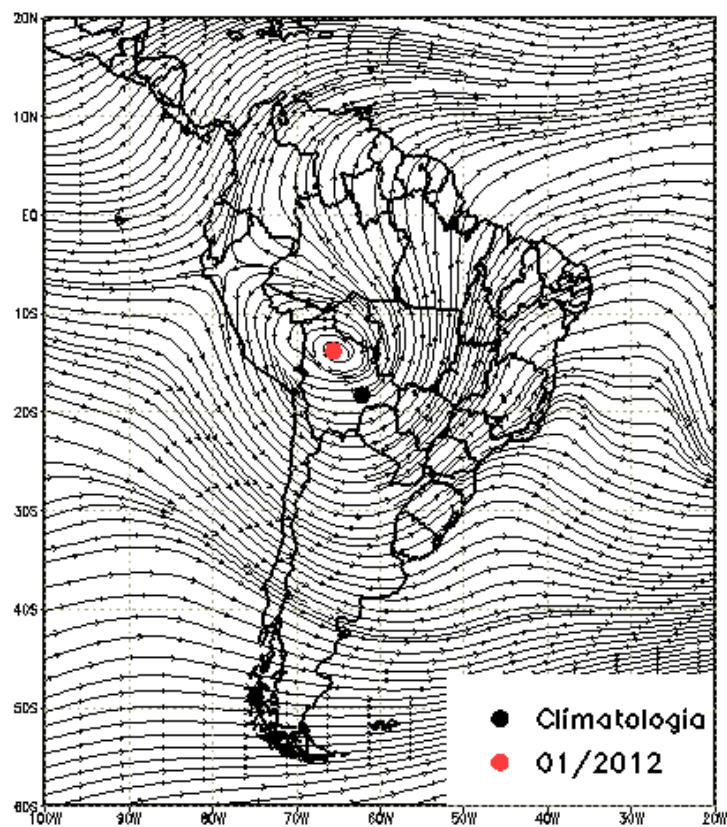


(c)

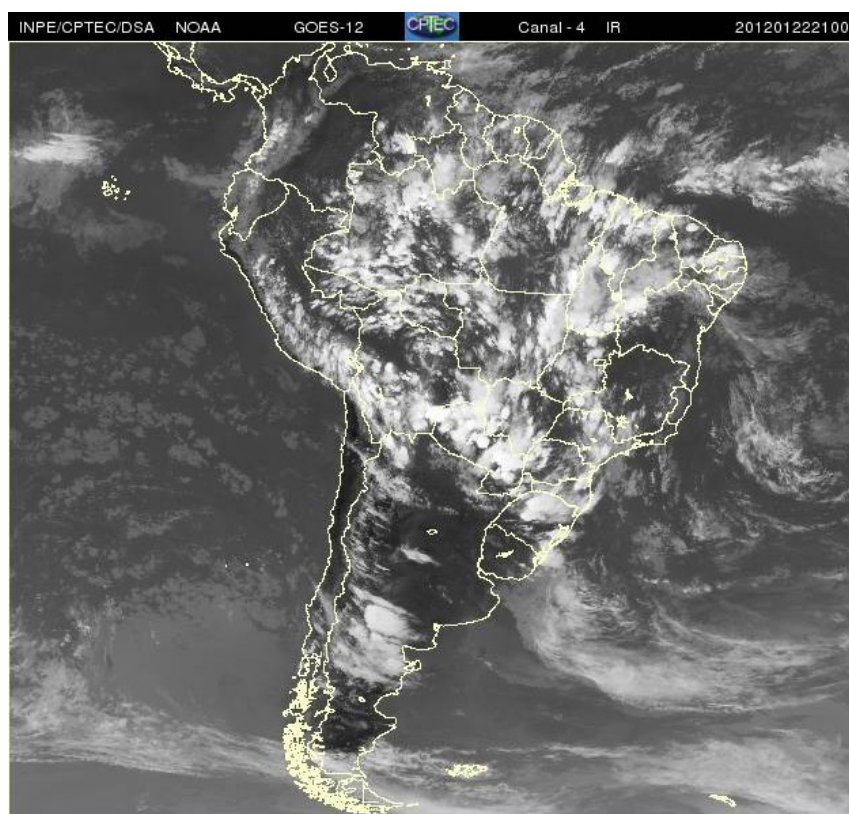


(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JANEIRO/2012 (a) e os dias 04/01/2012 e 25/01/2012 (b e c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-12, canal infravermelho, ilustra a banda de nebulosidade associada à atuação do jato em 25/01/2012, às 21:15 TMG (d).



(a)



(b)

FIGURA 29 - Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em JANEIRO/2012 (a). A imagem de satélite ilustra a atuação da alta da Bolívia no dia 22/01/2012, às 21:00 TMG (b)

porém inibiram as chuvas em grande parte da Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo. As Figuras 30b e 30c ilustram duas posições distintas do VCANs. A primeira imagem refere-se ao dia 02, quando o centro do VCAN encontrava-se sobre o oceano, próximo à costa leste do Nordeste, favorecendo a manutenção do primeiro episódio de ZCAS e inibindo as chuvas sobre o norte e leste da Região Nordeste. Na imagem de satélite do dia 18, o centro do VCAN encontrava-se mais ao sul, causando diminuição das chuvas principalmente sobre parte da Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo, onde os acumulados de precipitação ficaram abaixo da climatologia mensal (ver Figura 14, seção 2.1). Por outro lado, em localidades no norte da Região Nordeste, as chuvas diárias foram mais acentuadas, conforme descrito na seção 2.1.3.

## 5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Em janeiro, observaram-se elevados valores de precipitação nas bacias do Amazonas, Tocantins e na bacia do Paraná, onde houve predominância de anomalias positivas de precipitação. Por outro lado, anomalias negativas de precipitação mais acentuadas foram verificadas nas bacias do Uruguai e do Atlântico Norte-Nordeste. Em quase todas as estações fluviométricas monitoradas, as vazões apresentaram-se acima da MLT e, em todas, houve aumento dos valores em comparação com o mês anterior.

A Figura 31 mostra a localização das estações fluviométricas utilizadas nestas análises. As séries históricas de vazões médias mensais, para cada uma destas estações, e as respectivas Médias de Longo Termo (MLT) são mostradas na Figura 32. Destacou-se o aumento das vazões em todas as estações monitoradas nas bacias brasileiras, em relação ao mês de dezembro passado e também em relação à MLT. Os valores das vazões médias mensais deste mês e os desvios em relação à MLT das estações monitoradas estão apresentados na Tabela 3.

Na estação de Manacapuru-AM, as vazões foram calculadas utilizando um modelo estatístico, a partir das cotas observadas no Rio Negro. Neste mês, a máxima altura registrada foi de 23,96 m, a mínima foi de 20,51 m e a média de 22,30 m, superior ao mês anterior e ao valor da MLT

(Figura 33). Verificou-se que os valores das cotas foram superiores a janeiro de 2011.

Na bacia do Amazonas, as vazões médias mensais de todas as estações foram superiores às climatológicas. Em relação a janeiro de 2011, as estações de Samuel-RO, Manacapuru-AM e Tucuruí-PA apresentaram vazões superiores, enquanto, as estações de Balbina-AM e Coaracy Nunes-AP vazões inferiores.

Na bacia do São Francisco, as vazões médias nas duas estações monitoradas foram bastante superiores ao observado no mês anterior, destacando-se a estação de Três Marias-MG. Em ambas as estações, as vazões também excederam os correspondentes valores da MLT.

Na bacia do Paraná, os valores das vazões médias em quase todas as estações monitoradas foram superiores às climatológicas, exceto na estação de Capivara-SP. Além disso, em todas as estações, os valores foram superiores ao mês anterior.

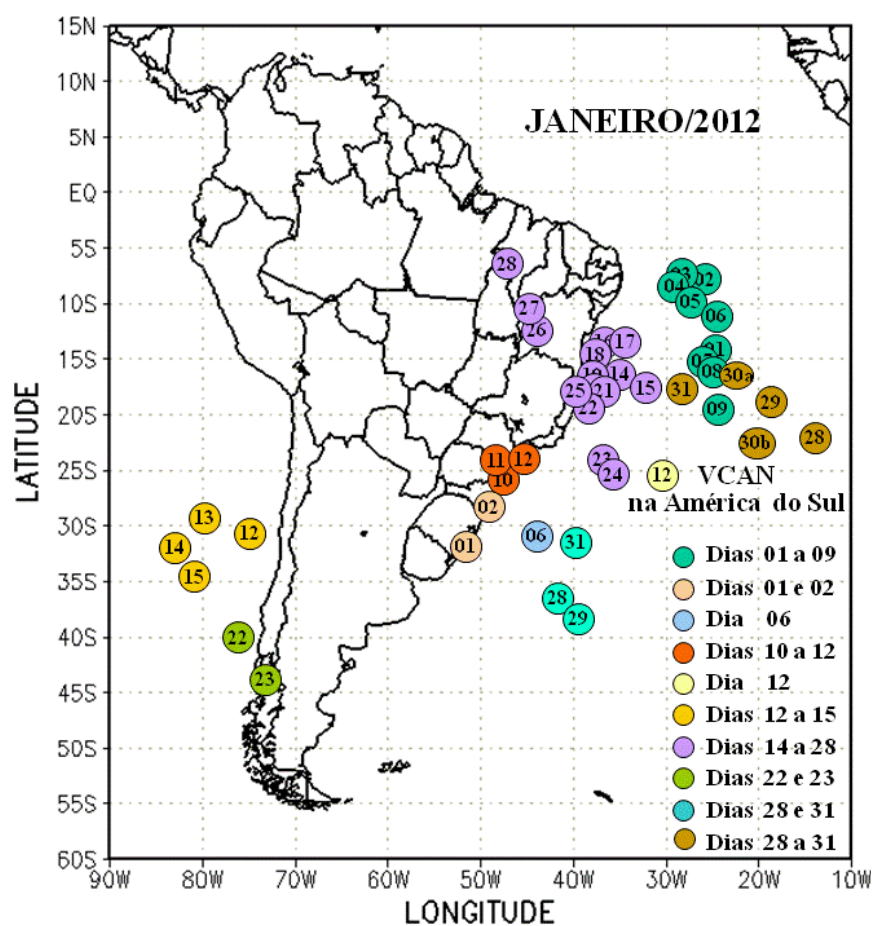
Na bacia do Atlântico Sudeste, as vazões médias mensais nas estações de Registro-SP e Passo Real-RS foram inferiores às MLTs, entretanto, na estação de Blumenau-SC, a vazão média foi superior à MLT. No Vale do Itajaí, foram registradas precipitações maiores que a média em todas as estações monitoradas (Tabela 4).

A estação de Passo Fundo-RS, localizada na bacia do Uruguai apresentou uma vazão média inferior ao valor da MLT, e bem próxima ao mês anterior. Destaca-se que a vazão média também foi inferior em relação a janeiro de 2011.

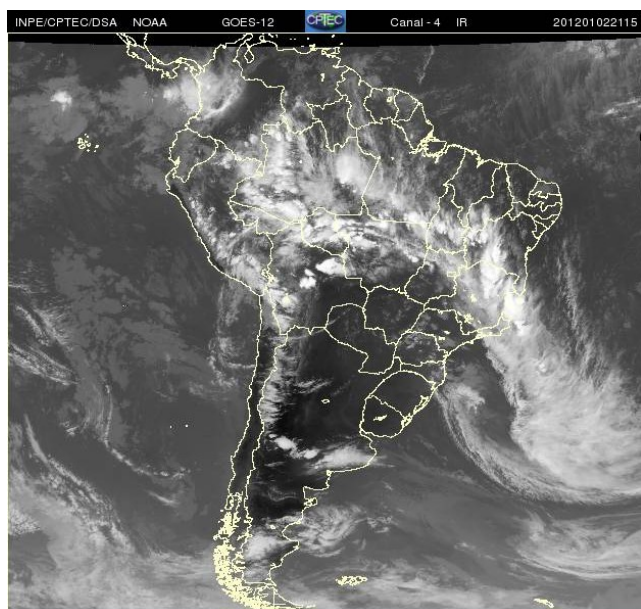
## 6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Os focos de calor continuaram em declínio no decorrer de janeiro de 2012, em função do estabelecimento do período chuvoso na maior parte do Brasil. Foram detectados cerca de 2.500 focos pelo satélite AQUA\_M-T (Figura 34). Este número ficou aproximadamente 70% abaixo do total de focos detectados em dezembro passado.

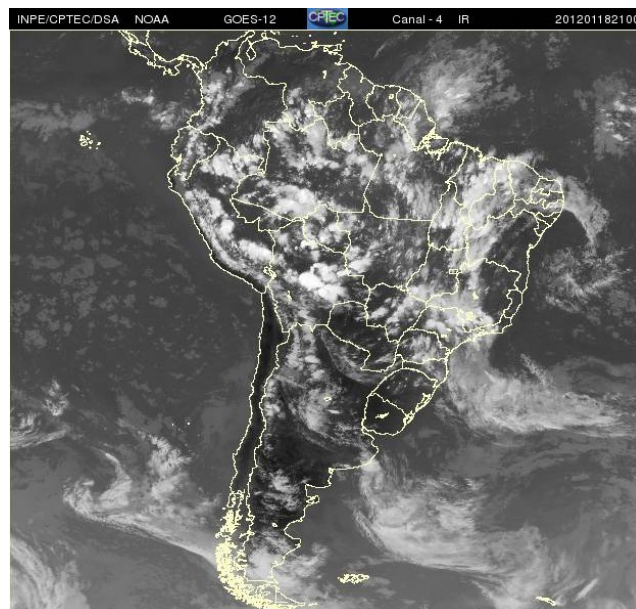
Em relação ao mesmo período de 2011, este número aumentou cerca de 80%, em função da estiagem que foi observada no setor norte da Região Nordeste e em parte das Regiões Norte e Centro-Oeste. Considerando a climatologia das queimadas para este período, houve redução no



(a)



(b)



(c)

FIGURA 30 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em JANEIRO/2012. O centro do VCAN foi localizado através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, a partir das análises diárias do NCEP/EUA, pós-processadas pelo CPTEC/INPE (a). As imagens de satélite ilustram a atuação dos VCANs nos dias 02/01/2012 (b) e 18/01/2012 (c), às 21:15 TMG e às 21:00 TMG, respectivamente.

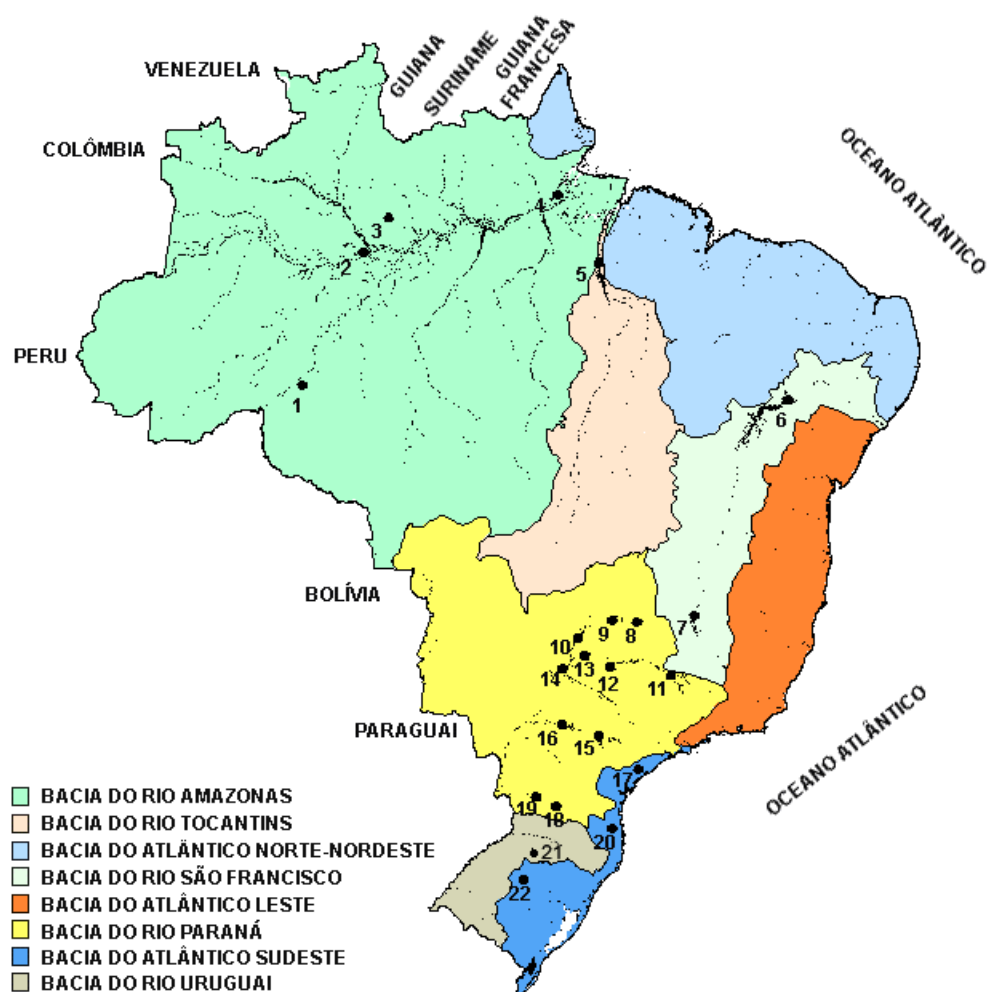


FIGURA 31 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

| LOCAL               | VAZÃO (m³/s) | DESVIO (%) | LOCAL                 | VAZÃO (m³/s) | DESVIO (%) |
|---------------------|--------------|------------|-----------------------|--------------|------------|
| 1. Samuel-RO        | 611,0        | 37,0       | 12. Marimbondo-SP     | 4468,0       | 41,2       |
| 2. Manacapuru-AM    | 86569,1      | 8,5        | 13. Água Vermelha-SP  | 4990,0       | 40,4       |
| 3. Balbina-AM       | 480,0        | 51,4       | 14. Ilha Solteira-SP  | 12027,0      | 40,1       |
| 4. Coaracy Nunes-AP | 806,0        | 38,0       | 15. Xavantes-SP       | 503,0        | 16,4       |
| 5. Tucuruí-PA       | 20851,0      | 37,5       | 16. Capivara-SP       | 1325,0       | -0,5       |
| 6. Sobradinho-BA    | 6057,0       | 26,8       | 17. Registro-SP       | 435,7        | -21,4      |
| 7. Três Marias-MG   | 2780,0       | 86,7       | 18. G. B. Munhoz-PR   | 610,0        | 11,5       |
| 8. Emborcação-MG    | 1356,0       | 54,1       | 19. Salto Santiago-PR | 849,0        | 7,9        |
| 9. Itumbiara-MG     | 3650,0       | 37,5       | 20. Blumenau-SC       | 272,0        | 46,2       |
| 10. São Simão-MG    | 5465,0       | 35,6       | 21. Passo Fundo-RS    | 7,0          | -77,4      |
| 11. Furnas-MG       | 2626,0       | 53,2       | 22. Passo Real-RS     | 56,0         | -53,3      |

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em JANEIRO/2012. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

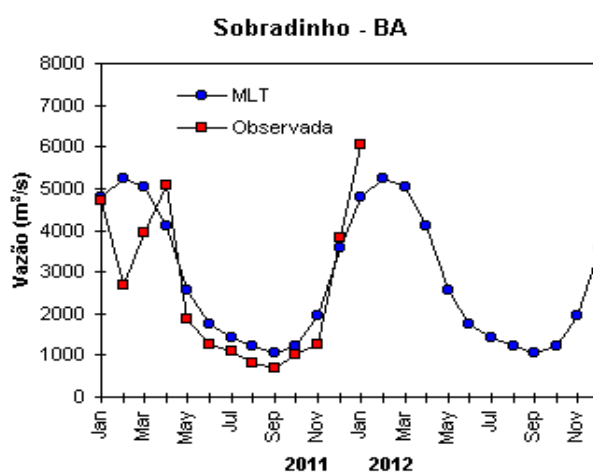
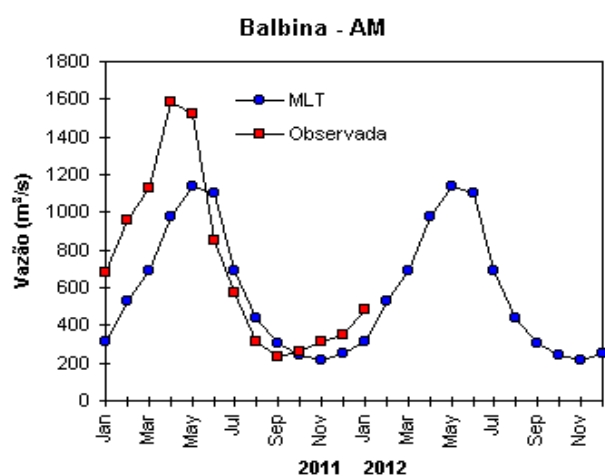
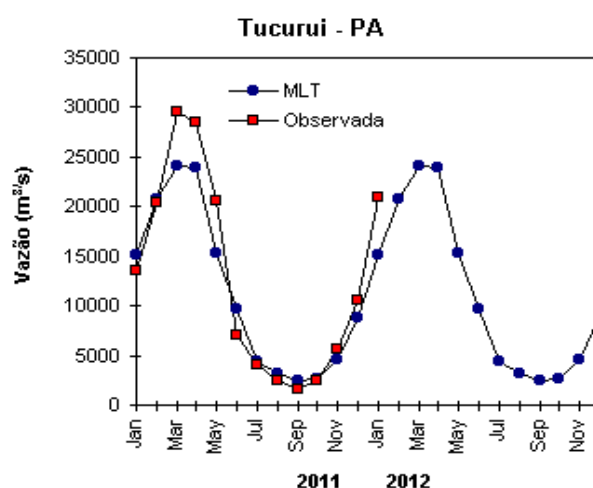
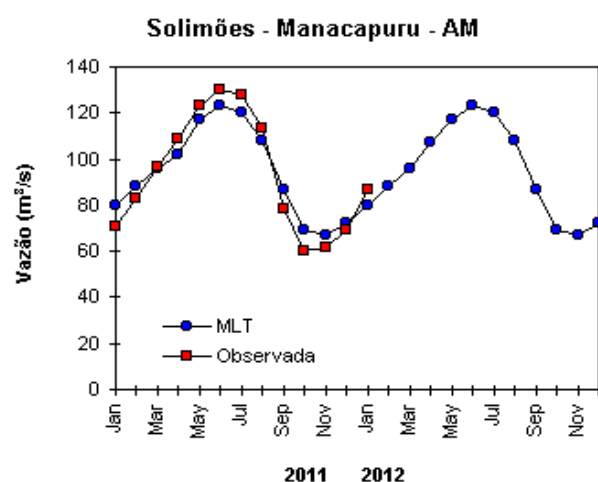
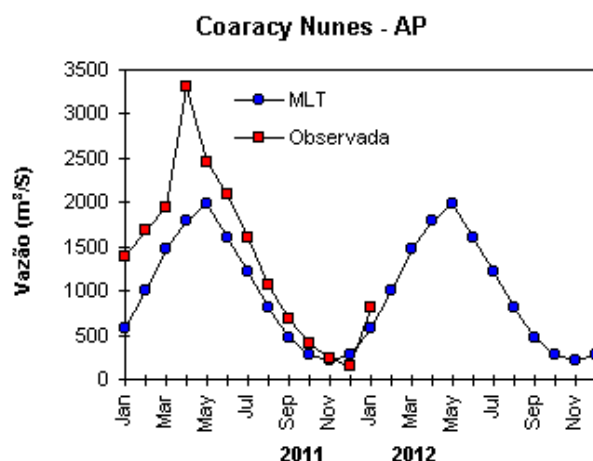
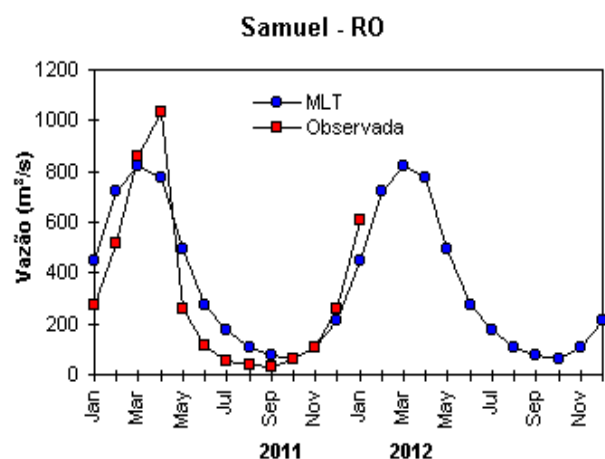


FIGURA 32 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2011 e 2012. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em  $m^3/s$  foi dividida por mil (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

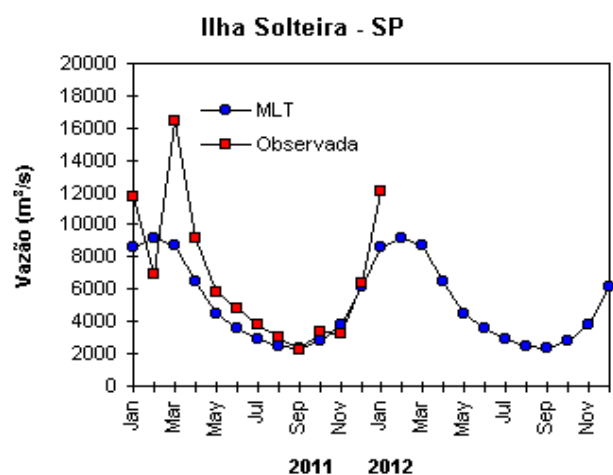
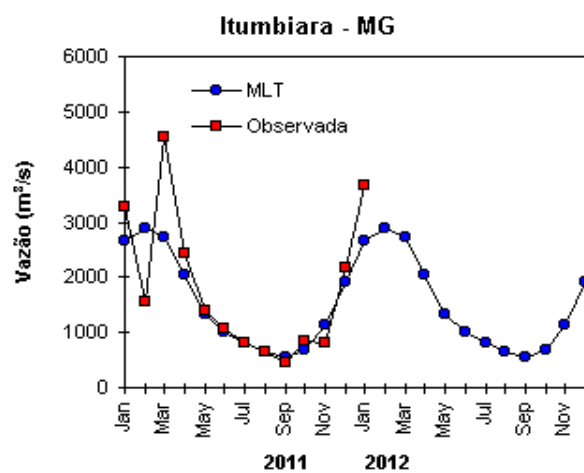
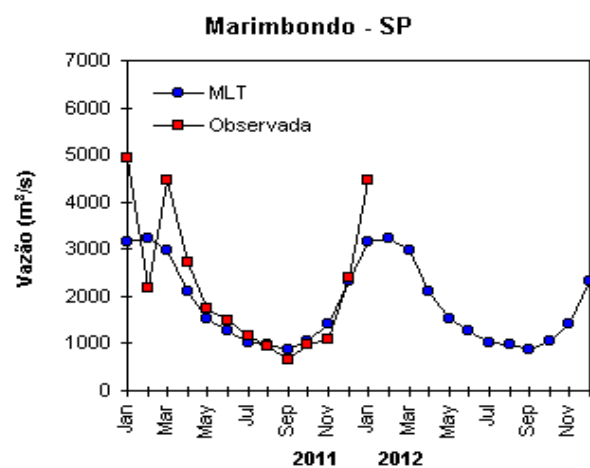
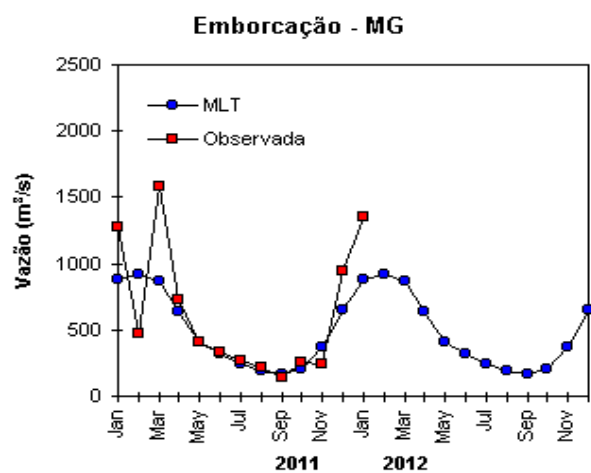
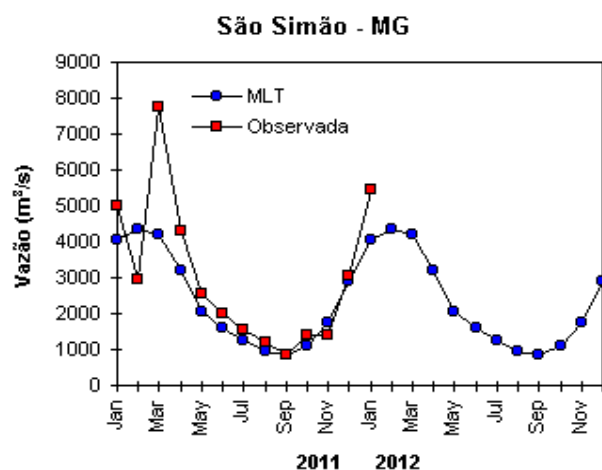
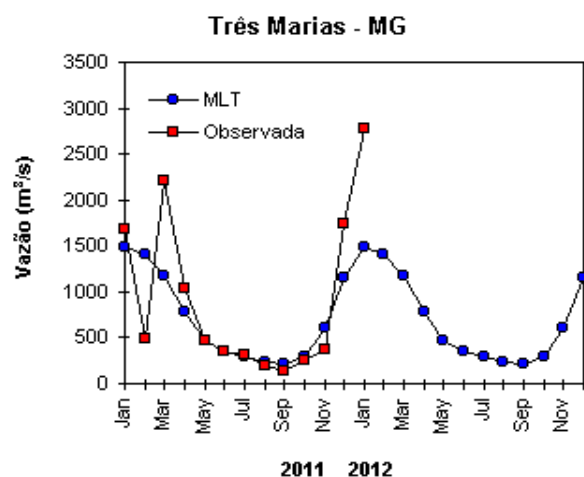


FIGURA 32 – Continuação (A).

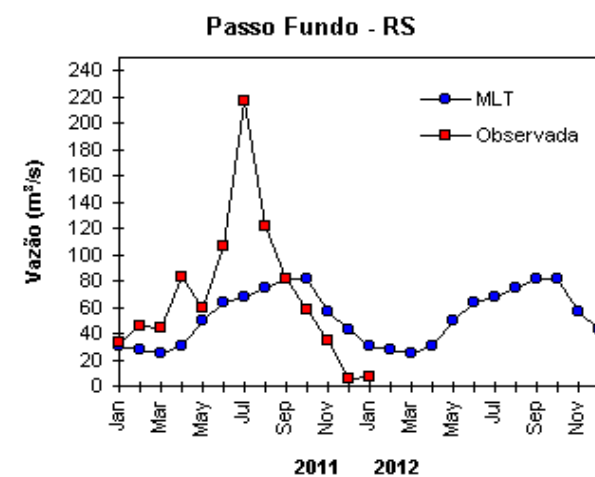
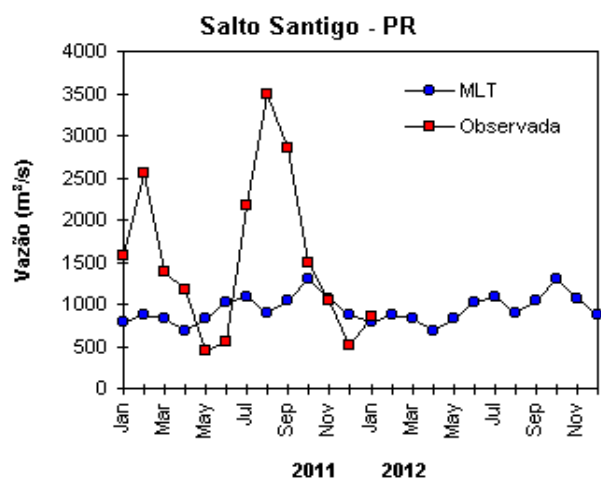
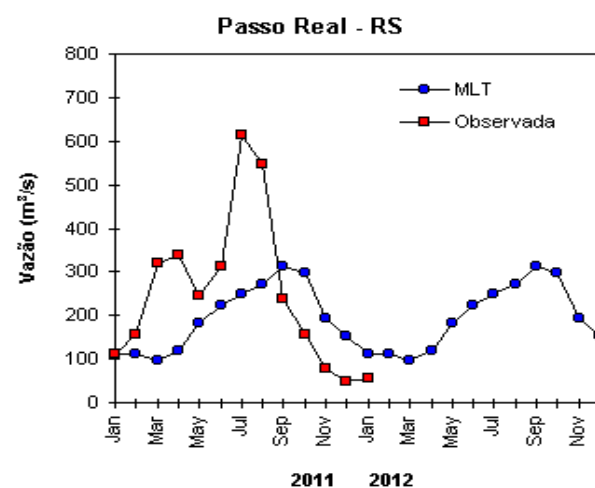
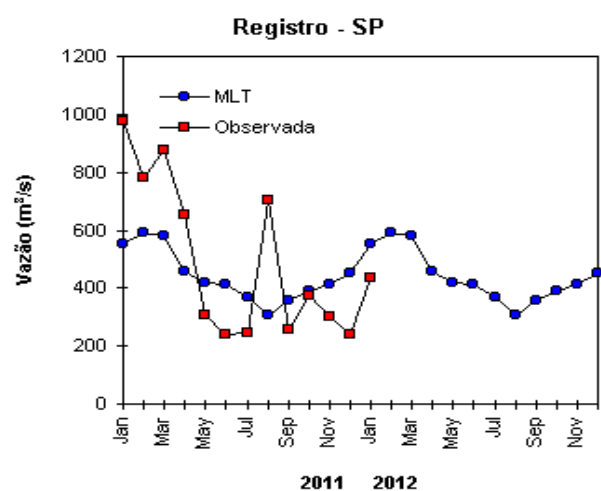
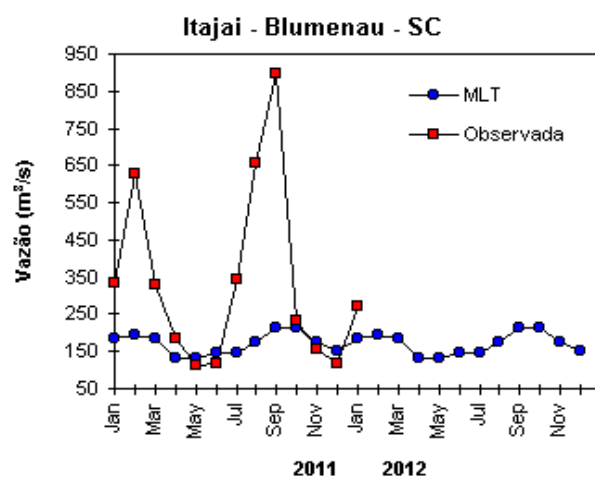
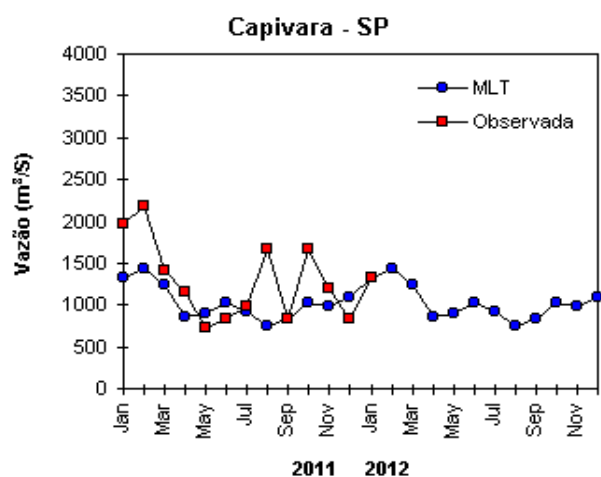


FIGURA 32 – Continuação (B).

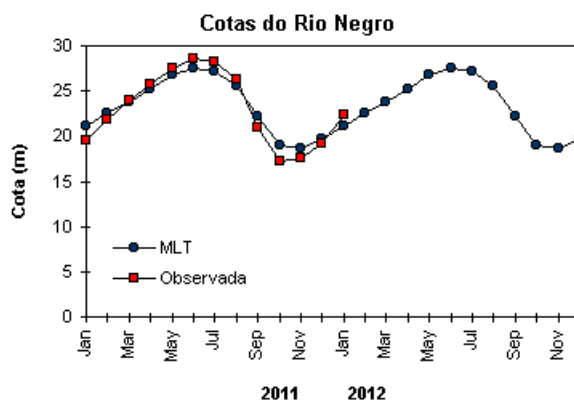


FIGURA 33 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2011 e 2012 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

| VALE DO ITAJAÍ | PRECIPITAÇÃO<br>(mm) | DESVIOS (%) |
|----------------|----------------------|-------------|
| Apiúna-SC      | 173,1                | 37,3        |
| Blumenau-SC    | 334,8                | 137,7       |
| Ibirama-SC     | 161,5                | 9,6         |
| Ituporanga-SC  | 216,6                | 62,2        |
| Rio do Sul-SC  | 178,9                | 35,7        |
| Taió-SC        | 274,4                | 107,8       |

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em JANEIRO/2012 (FONTE: FURB/ANNEL).

sul do Ceará, porém novas áreas de queimadas foram observadas no nordeste do Pará, no Maranhão, no norte do Ceará e em Sergipe.

No restante da América do Sul, persistiram as ocorrências em áreas de florestas e nos Chacos do Paraguai e Argentina e nas florestas da Venezuela, Peru e Colômbia, com aumento de 60% em média.

Nas Unidades de Conservação (UCs), houve aumento de 100% em comparação com o ano anterior, porém este aumento não significou avanço do fogo nas áreas protegidas, especialmente no Pará, Piauí, Maranhão e Amapá, totalizando 100 focos.

## 7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em janeiro, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) em praticamente todo o Oceano Austral (Figura 35), com destaque para os mares de Weddell, Lazarev, Ross e Amundsen (maiores que -10 hPa). No nível

de 500 hPa, registrou-se anomalia negativa de geopotencial no platô antártico, mantendo a tendência de anomalias negativas iniciada em dezembro de 2011 (ver Figura 12, seção 1).

No campo de anomalia do vento em 925 hPa (Figura 36), destacou-se a circulação ciclônica organizada entre o continente e os mares de Bellingshausen, Amundsen e Ross e a circulação ciclônica no setor sudoeste do Atlântico Sul e o norte do mar de Weddell.

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou-se até 2°C abaixo da média nos mares de Amundsen, Bellingshausen, Weddell, Lazarev e na Península Antártica. Esta condição de resfriamento iniciou em dezembro de 2011. Valores positivos de 1°C acima da média ocorreram no norte dos mares de Amundsen e Ross (Figura 37). No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas cerca de 4°C acima da climatologia no interior do continente, mantendo a tendência iniciada em fevereiro de 2008.

As anomalias de vento notadas no nível de 925 hPa (ver Figura 36) contribuíram, possivelmente, para a expansão na extensão do gelo marinho nos mares de Weddell, Bellingshausen e Lazarev (Figura 38). A extensão total do gelo marinho no Oceano Austral foi de  $5,8 \times 10^6 \text{ km}^2$ , sendo  $0,7 \times 10^6 \text{ km}^2$  acima da climatologia para janeiro (1979-2000).

Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF encontram-se disponíveis no site [http://www.cptec.inpe.br/prod\\_antartica/data/resumos/climatoleacf.xls](http://www.cptec.inpe.br/prod_antartica/data/resumos/climatoleacf.xls). As indicações geográficas dos mares da Antártica estão disponíveis no final desta edição (ver Figura B, no Apêndice).

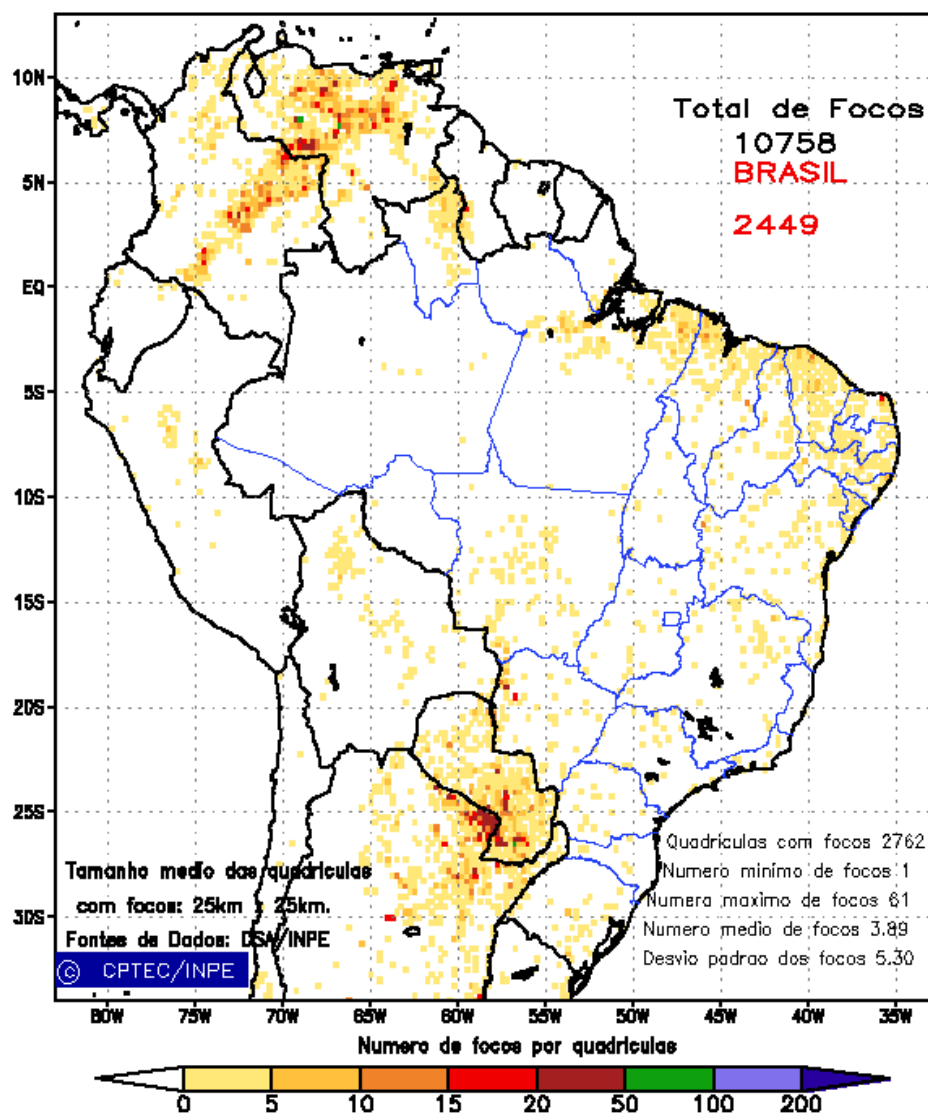


FIGURA 34 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadrículas de 28 km x 28 km no Brasil, em JANEIRO/2012. Focos de calor detectados através do satélite AQUA\_M-T, às 17:30 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

Anomalia de Pressão Nível Medio do Mar (hPa)

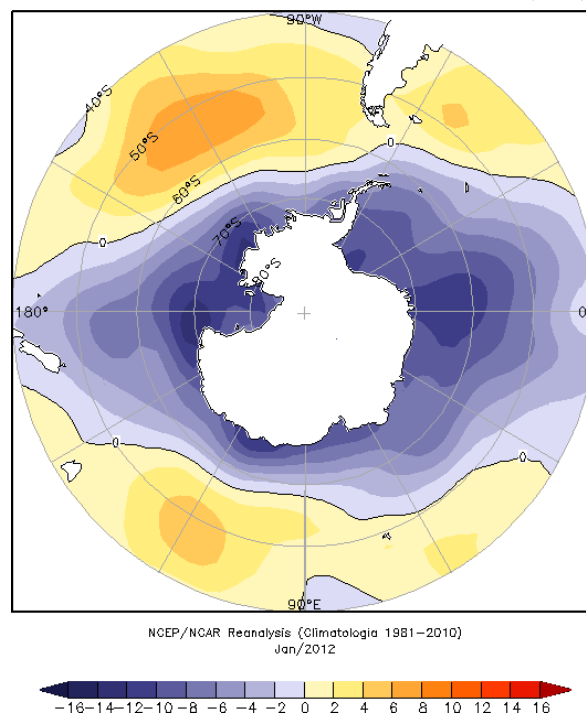


FIGURA 35 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em JANEIRO/2012. Destaca-se o predomínio de anomalias negativas em praticamente todo o Oceano Austral, especialmente nos mares de Amundsen, Ross e Davis. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

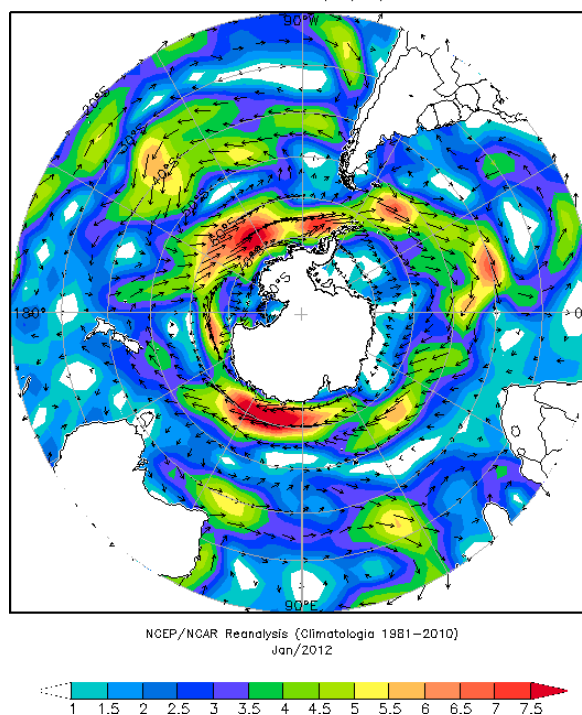


FIGURA 36 - Anomalia de vento (m/s), em 925 hPa, em JANEIRO/2012. Nota-se a anomalia anticiclônica entre os mares de Amundsen e Bellingshausen e no sudeste do Oceano Pacífico e a anomalia ciclônica entre o leste do mar de Weddell e o sul do Oceano Atlântico Sul. (FONTE: NOAA/CDC).

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

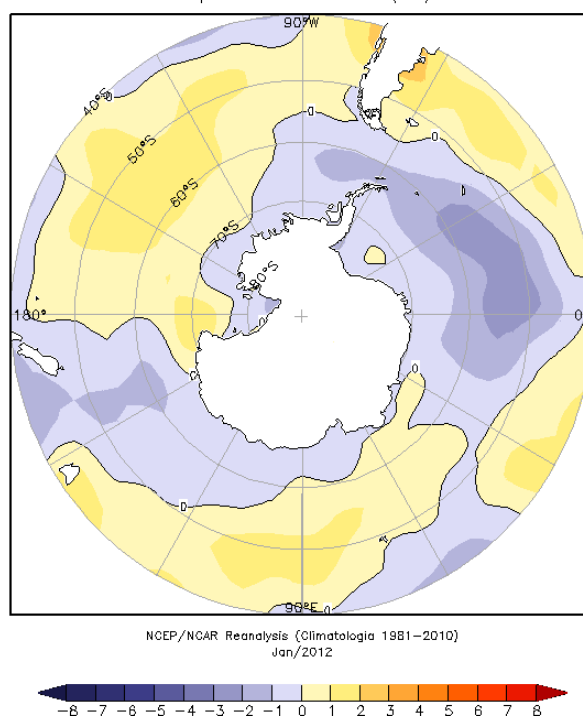


FIGURA 37 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em JANEIRO/2012. Destaca-se o predomínio de anomalias negativas no Oceano Austral. (FONTE: NOAA/CDC).

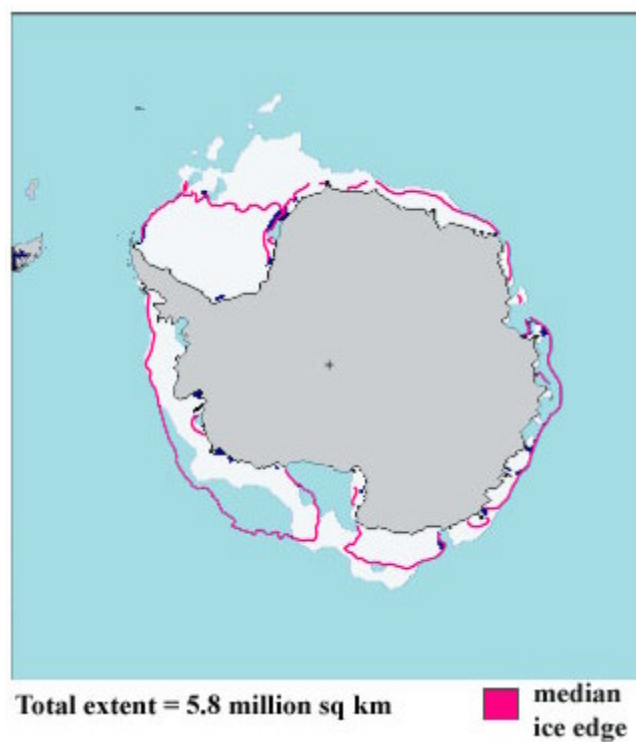


FIGURA 38 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em JANEIRO/2012. Nota-se a expansão do gelo marinho nos mares de Bellingshausen, Weddell e Lazarev. (FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC).

## NOTAS

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

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

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

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

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 **TSMs** derivadas de informações de satélites meteorológicos.

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

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

5 - Os mapas de precipitação contém informações de instituições no Brasil ligadas direta ou indiretamente à área de meteorologia: **FUNCEME**, **APAC/SRHE/PE**, **EMPARN-RN**, **INEMA/SEMA-BA**, **CMRH -SE**, **SEMARH/DMET-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**, **EMA** 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, após dezesseis anos de operação. Este satélite foi, até julho de 2007, a *referência* para a quantificação dos focos de calor mostrados nos mapas mensais e anuais que são disponibilizados no site de Queimadas e nos boletins Climanálise e INFOCLIMA. A partir de agosto de 2007, foram padronizados os dados levando-se em conta as passagens do NOAA-15, o qual apresentava as mesmas características orbitais do NOAA-12. Assim sendo, com o reprocessamento dos focos detectados pelo NOAA-15 em relação ao NOAA-12, foram atualizados os mapas divulgados no Climanálise a partir da edição de agosto de 2007. Em 22 de agosto de 2011, foi feita uma nova mudança do *satélite de referência*, que deixou de ser o **NOAA-15** (sensor AVHRR) e passou a ser o **AQUA** (sensor MODIS). Ressalta-se que o *satélite de referência* é aquele cujos dados de focos de queima na vegetação são utilizados para comparações temporais no monitoramento do INPE. Dessa forma, a série AQUA passou a abranger o período posterior a 09 de agosto de 2007. Até esta data, manteve-se a série de dados processada a partir do satélite NOAA-12, em vigor desde 01 de julho de 1998. Esta alteração decorreu de limitações e degradação na qualidade das imagens do NOAA-15, que apresentavam muito ruído devido às restrições em sua antena transmissora, impedindo o monitoramento de regiões mais a norte e noroeste do País. Agora, com o satélite AQUA, o norte do Amazonas e do Pará, Roraima e o Acre passam a ter cobertura regular, em termos de dados de focos de calor. De maneira geral, os focos nas imagens do AQUA são em número maior que nas imagens do NOAA-15. A partir de agosto de 2011, o monitoramento de queimadas nos boletins Climanálise e INFOCLIMA passou a ser feito com dados do satélite **AQUA\_M-T**. Para mais detalhes sobre as mudanças no *satélite de referência*, consulte o site do INPE em <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas>.

**13** - A climatologia do CPC/NCEP foi atualizada para o período base 1981-2010, a partir de janeiro de 2011.

## SIGLAS

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

|                       |                                                                                                                               |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SEAG/ES</b>        | -Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo                                                                        |
| <b>SECTMA/AESA/PB</b> | -Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente / Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba |
| <b>SEMARH/DMET/AL</b> | -Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas<br>Diretoria de Meteorologia.                       |
| <b>SIMEPAR/PR</b>     | -Sistema Meteorológico do Paraná                                                                                              |
| <b>SIMGE/MG</b>       | -Sistema Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais                                                                     |

## **SIGLAS TÉCNICAS**

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

## APÊNDICE

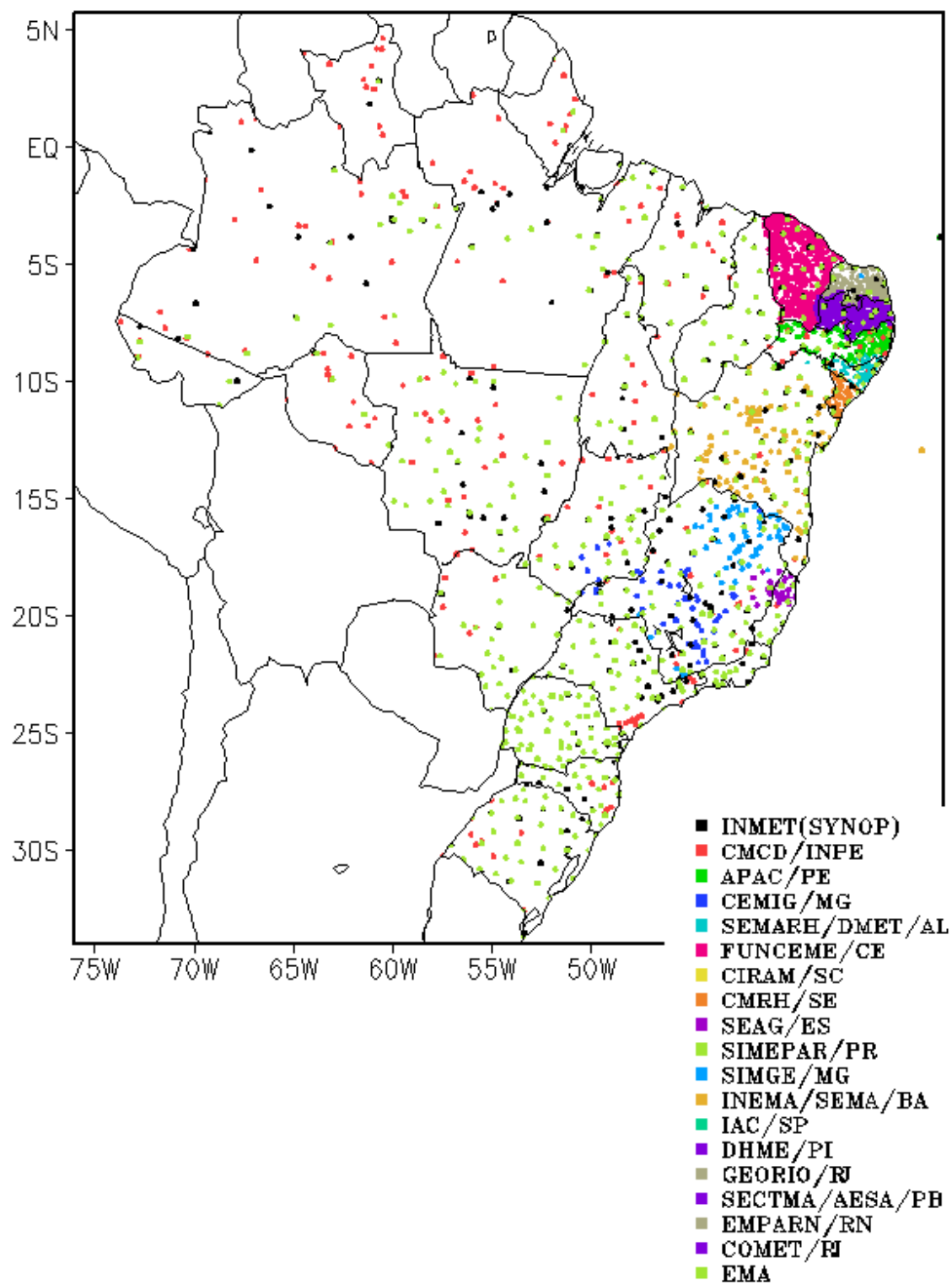


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.585 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

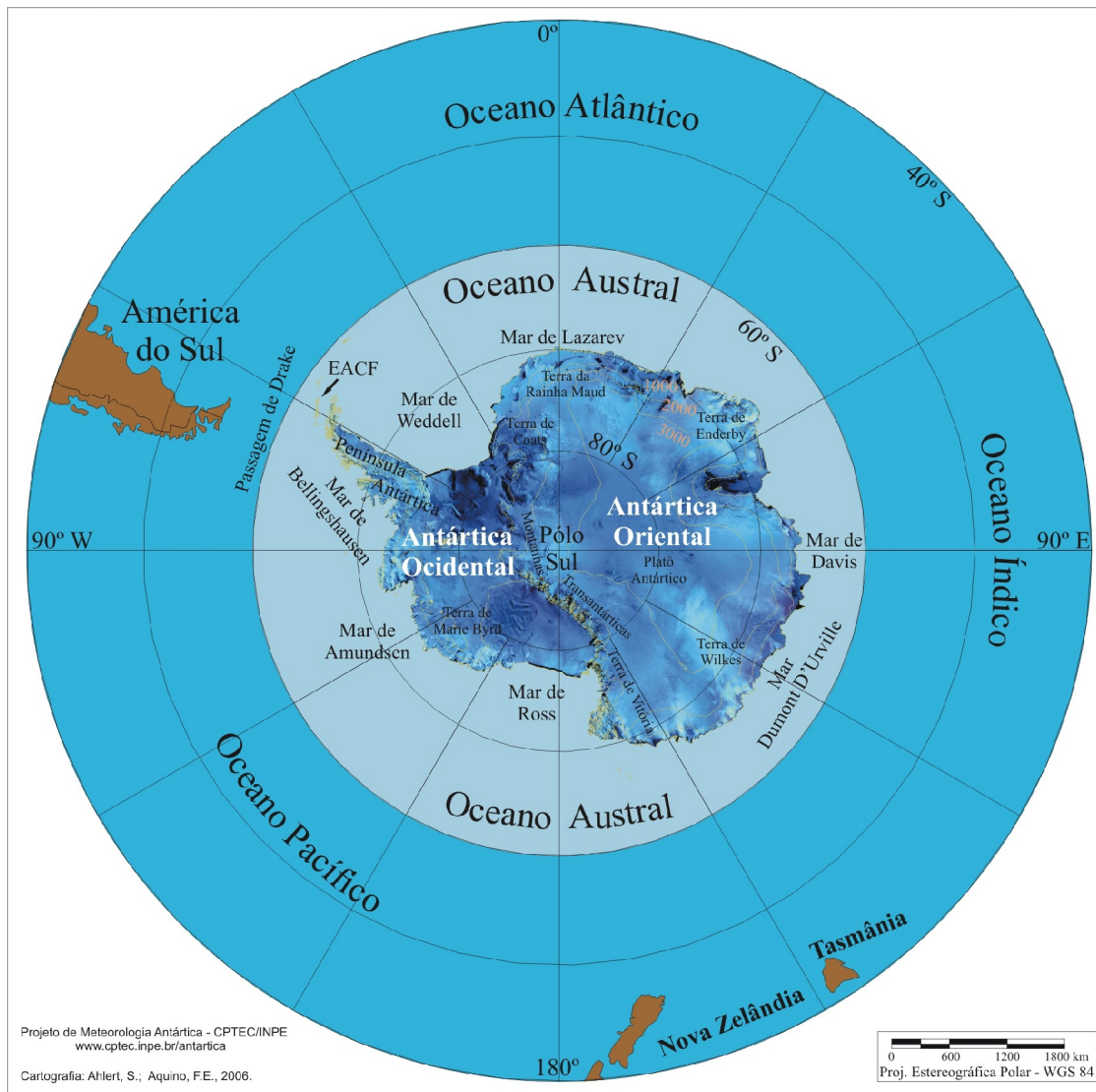


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)