

## CLIMANÁLISE

### BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

---

|             |                         |           |           |            |
|-------------|-------------------------|-----------|-----------|------------|
| Climanálise | Cachoeira Paulista - SP | Volume 27 | Número 03 | Março/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 03

MARÇO/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 Bertolotti 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 03

MARÇO/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 .....                                                          | 11        |
| 2.1.5 – Região Sul .....                                                              | 13        |
| 2.2 – Análise da Temperatura no Brasil .....                                          | 13        |
| <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 .....                                                | 14        |
| 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) .....                               | 19        |
| 3.3.3 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul .....         | 19        |
| <b>4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS .....</b>                                            | <b>19</b> |
| 4.1 – Jato sobre a América do Sul .....                                               | 19        |
| 4.2 – Circulação da Alta da Bolívia .....                                             | 25        |
| 4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis .....                             | 25        |
| <b>5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL .....</b>                               | <b>25</b> |
| <b>6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS .....</b>                                            | <b>29</b> |
| <b>7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA .....</b>                                            | <b>34</b> |
| <b>NOTAS .....</b>                                                                    | <b>38</b> |
| <b>SIGLAS .....</b>                                                                   | <b>40</b> |
| <b>SIGLAS TÉCNICAS .....</b>                                                          | <b>41</b> |
| <b>APÊNDICE .....</b>                                                                 | <b>42</b> |

## SUMMARY

During the month of March the rainfall was above normal in the North Brazil region and less than normal in the rest of the country. This was due to the westward shift of the continental wide region circulation. Moreover, the ITCZ was situated at a more northern position than usual for the month. As a result Northeast Brazil rainfall was less than normal. Westward shift of the subtropical high center in the Atlantic did not allow the SACZ formation.

The weakening of the La Nina situation continued. The SST anomaly in the eastern Equatorial Pacific was positive. The convective activity in eastern Asia and the adjoining Oceania was more vigorous than normal. This situation favored wave train propagation in the higher latitudes of both Hemispheres and Madden-Julian Oscillation in the tropical region.

In the Amazon Basin the river discharge was more intense than normal. Elsewhere the discharges were below normal.

The 2,060 forest fires detected during the month were 120% greater than those registered in the same month last year. Compared with last month the rise in the number of fires was 40%.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

## SUMÁRIO

Durante o mês de março, a ocorrência de chuvas acima da média em áreas da Região Norte e a predominância de chuvas abaixo da média na maior parte do Brasil foram associadas ao deslocamento anômalo para oeste de uma configuração do escoamento típica dos meses de verão sobre a América do Sul. Além disso, a atuação mais ao norte da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), principal sistema responsável pela ocorrência de chuvas no norte da Região Nordeste, também contribuiu para a diminuição da precipitação. A intensificação do sistema de alta pressão sobre o oceano adjacente à costa leste brasileira, por sua vez, inibiu a formação de episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), ainda frequentes neste período do ano.

O enfraquecimento do fenômeno La Niña continuou sendo notado sobre o setor leste do Pacífico Equatorial, onde as águas superficiais permaneceram mais quentes que o normal desde fevereiro passado. No sudeste da Ásia e em parte da Oceania, a atividade convectiva voltou a apresentar um padrão acima do normal. Esta atividade convectiva mais acentuada, em particular sobre o norte da Austrália, favoreceu tanto a propagação de oscilações intrassazonais conhecidas por Oscilações Madden-Julian (OMJ) quanto à formação de trens de ondas nas altas latitudes de ambos os hemisférios.

As vazões apresentaram-se acima da MLT nas estações localizadas na bacia do Amazonas e em três delas houve aumento dos valores de vazão em comparação com fevereiro passado. Nas demais estações fluviométricas monitoradas, as vazões ocorreram abaixo da MLT.

Os 2.060 focos de calor detectados em março ficaram aproximadamente 120% acima do total registrado no mesmo período de 2011. Em comparação com fevereiro passado, as queimadas aumentaram cerca de 40% na maior parte do Brasil.

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

O fenômeno La Niña apresentou ligeiro declínio em comparação com fevereiro passado. Nos setores central e oeste do Pacífico Equatorial, notou-se apenas uma pequena diminuição, em área e magnitude, das anomalias negativas da Temperatura da Superfície do Mar (TSM). De modo geral, as anomalias negativas de TSM apresentaram-se inferiores a  $-1^{\circ}\text{C}$  neste setor do Pacífico (Figuras 1 e 2). Entre as regiões dos Niños 1+2 e 4, as anomalias médias de TSM variaram de  $0,3^{\circ}\text{C}$  a  $-0,7^{\circ}\text{C}$ , respectivamente (Tabela1). As águas superficiais do Atlântico Tropical ficaram anormalmente frias, porém tendendo à normalidade se considerado o resfriamento que vinha sendo notado desde meados de 2011. Destacou-se, também, a área de anomalias positivas de TSM próximo à costa sul do Brasil e ao litoral nordeste da Argentina. Nestas áreas, houve maior atuação de sistemas frontais no decorrer deste mês.

No campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL), destacaram-se os valores negativos na região da Indonésia, Filipinas e no norte da Austrália e positivos na região equatorial central

do Pacífico (Figura 5). Comparando-se com fevereiro passado, houve considerável aumento da atividade convectiva (anomalias negativas de ROL) no setor oeste do Pacífico, sugerindo a persistência de condições de La Niña. Notou-se, também, a predominância de anomalias positivas de ROL sobre a maior parte da América do Sul, em particular sobre o Nordeste do Brasil, onde o déficit pluviométrico foi mais acentuado (ver seção 2.1.3). Anomalias negativas de ROL ocorreram apenas sobre o extremo noroeste do continente sul-americano.

As anomalias positivas de Pressão ao Nível do Mar (PNM), notadas sobre os oceanos Pacífico e Atlântico Sul, evidenciaram a intensificação dos sistemas de alta pressão semipermanentes (Figura 6). Na região do Atlântico Sul, em particular, a atuação anômala da alta subtropical contribuiu para a falta de chuva e para o aumento das temperaturas em quase toda a costa leste do Brasil. Por outro lado, as anomalias negativas de PNM que foram observadas sobre o norte da Austrália e região da Indonésia foram consistentes com o aumento da convecção mostrado no campo de anomalias de ROL. Da mesma forma, as anomalias negativas de PNM notadas entre as latitudes  $30^{\circ}\text{S}$  e  $40^{\circ}\text{S}$ , sobre o Atlântico Sudoeste,

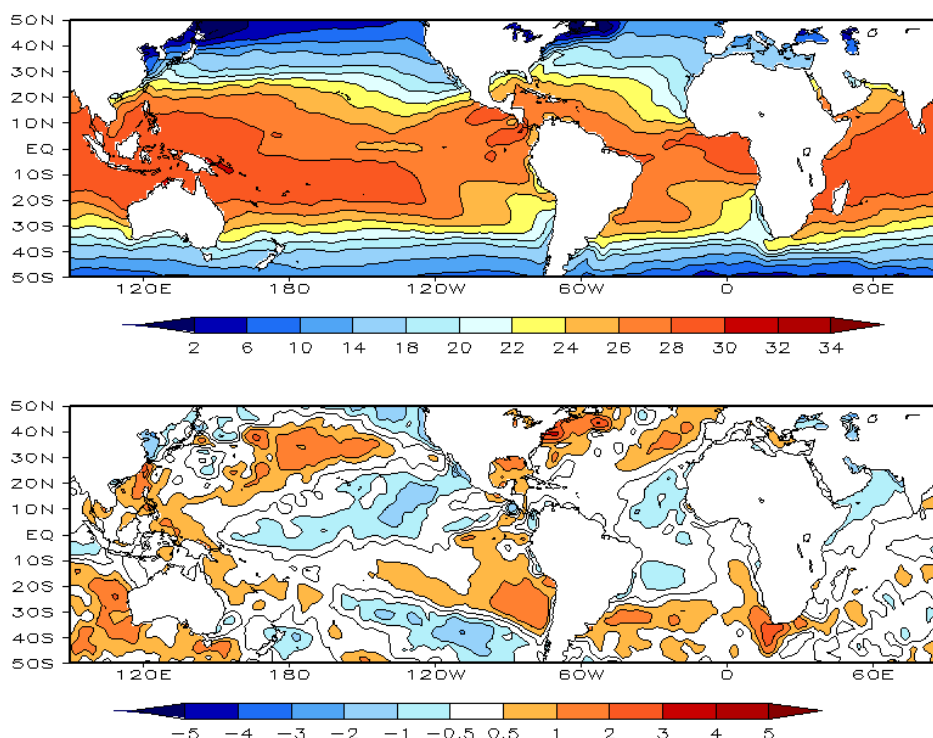


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em MARÇO/2012: a) média, com intervalo das isotermas de  $4^{\circ}\text{C}$  para valores de TSM menores que  $18^{\circ}\text{C}$ . Para TSM maior que  $18^{\circ}\text{C}$ , o intervalo das isotermas é de  $2^{\circ}\text{C}$ ; b) anomalias, com intervalo 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      |      |
| MAR  | -0,8          | -2,0   | 0,7                 | 0,8                       | 0,3                | 26,9 | -0,2             | 26,9 | -0,6               | 26,6 | -0,7             | 27,5 |
| FEV  | 1,2           | 0,4    | 0,5                 | 1,9                       | 0,2                | 26,3 | -0,2             | 26,2 | -0,7               | 26,0 | -0,9             | 27,2 |
| 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 |

| 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      |
| MAR  | 1,2                   | 0,9         | -0,1        | 1,8              |
| FEV  | 1,7                   | 0,4         | -2,9        | 0,7              |
| 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              |

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).

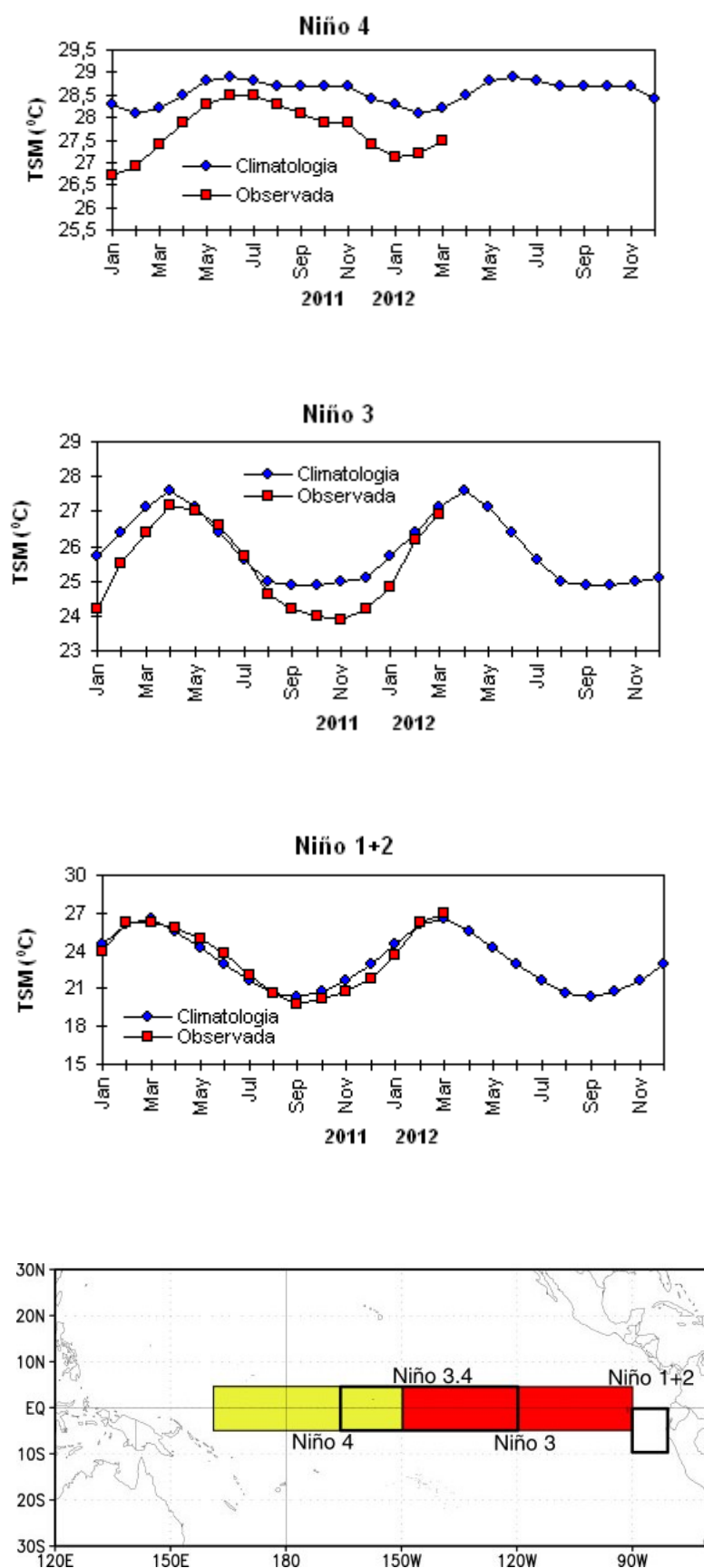


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: NOAA/CPC).



refletiram a atuação mais ao sul dos sistemas frontais, especialmente durante a primeira quinzena de março (ver seção 3.3.1).

No escoamento em 850 hPa, destacou-se a atuação mais intensa dos anticiclones semipermanentes sobre os oceanos Pacífico e Atlântico Sul (Figuras 7 e 8). Adjacente à costa da Região Nordeste, os ventos de sudeste apresentaram-se mais intensos que o normal, enquanto que anomalias de norte foram observadas no interior do continente sul-americano, a leste do Chile. Na região do

Atlântico Equatorial, as anomalias dos ventos em baixos níveis também foram consistentes com a atuação preferencial da ZCIT ao norte de sua posição climatológica, próximo à costa norte da América do Sul (ver seção 3.3.1).

No campo de anomalia de vento em 200 hPa, destacaram-se as anomalias de oeste desde a Linha de Data até o setor leste do Pacífico, como resultado da persistência do fenômeno La Niña (Figuras 9 e 10). Na região do Pacífico Oeste, a formação do par de ciclones anômalos estabeleceu trens de ondas que

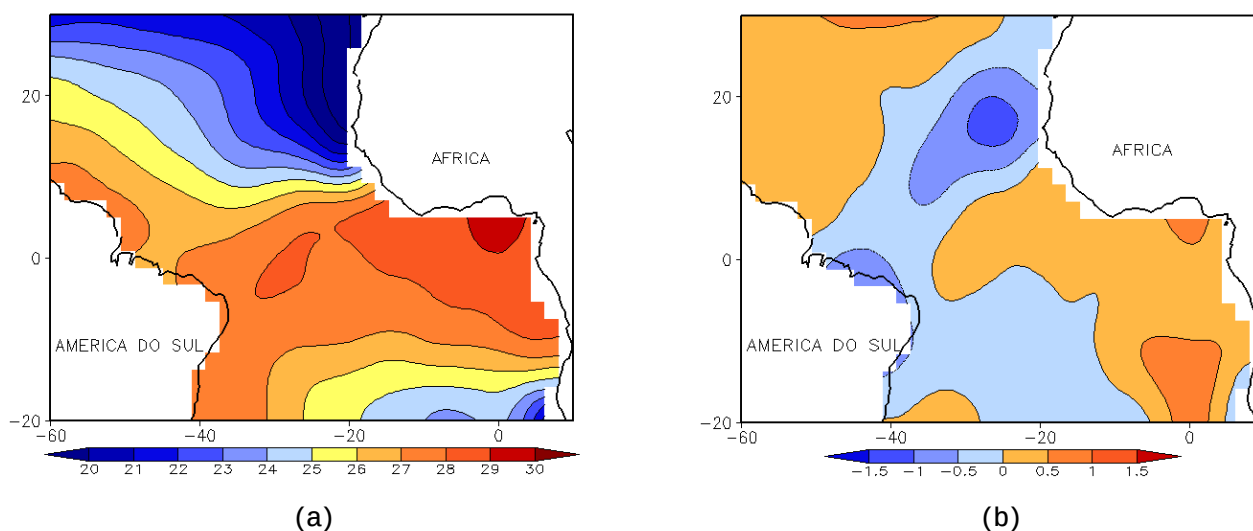


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em MARÇO/2012, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isothermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isothermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

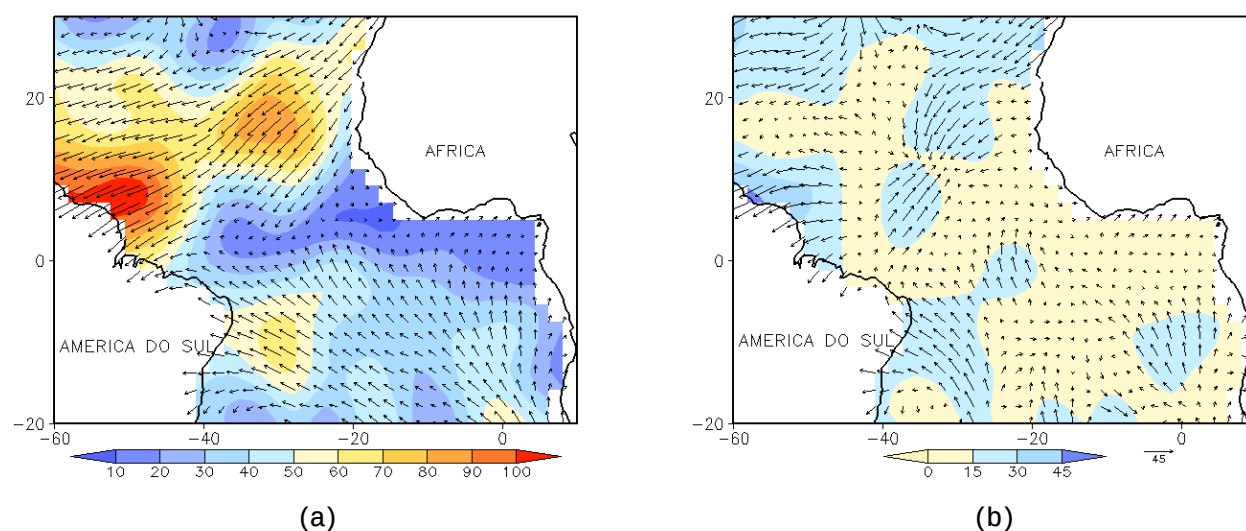


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para MARÇO/2012: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985.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

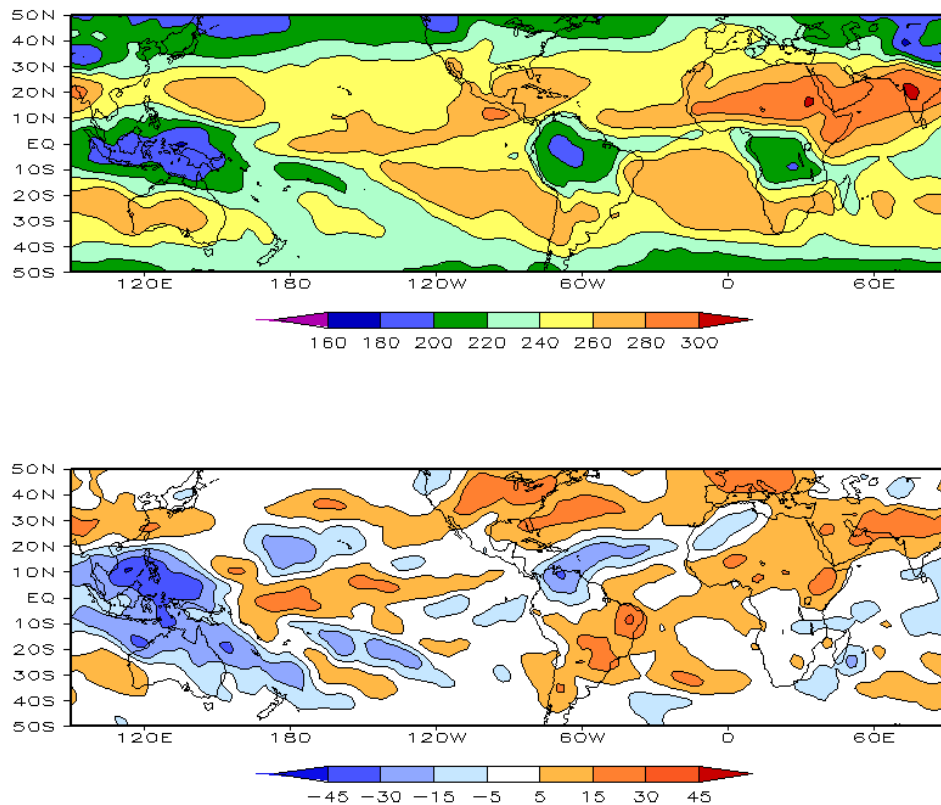


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em MARÇO/2012 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m<sup>2</sup>; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m<sup>2</sup>. As anomalias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

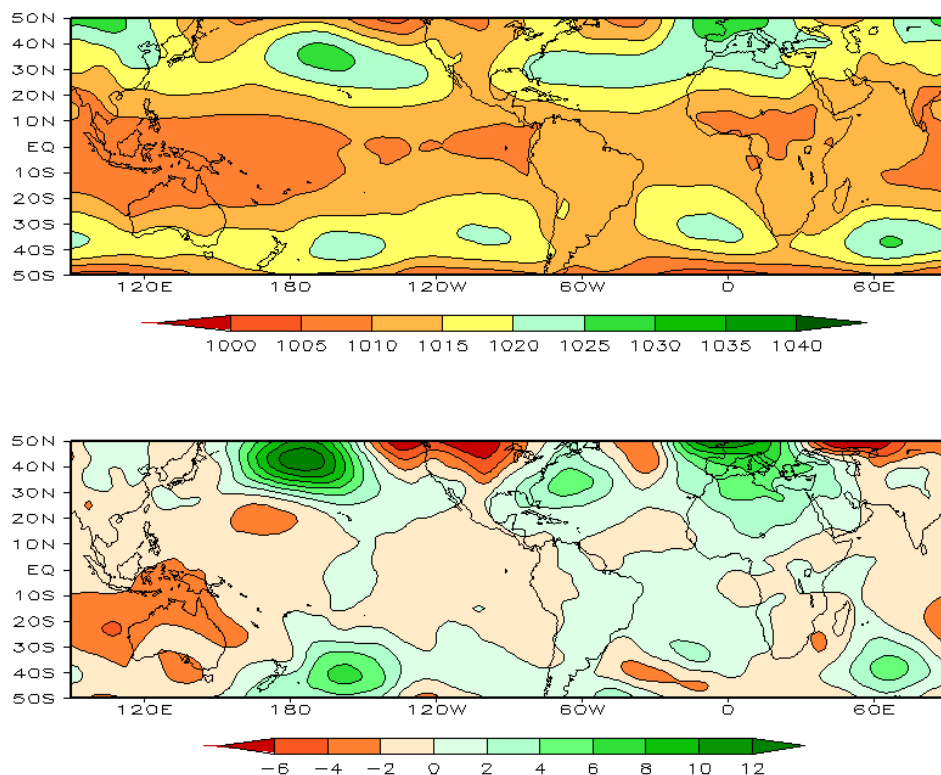


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em MARÇO/2012, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como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

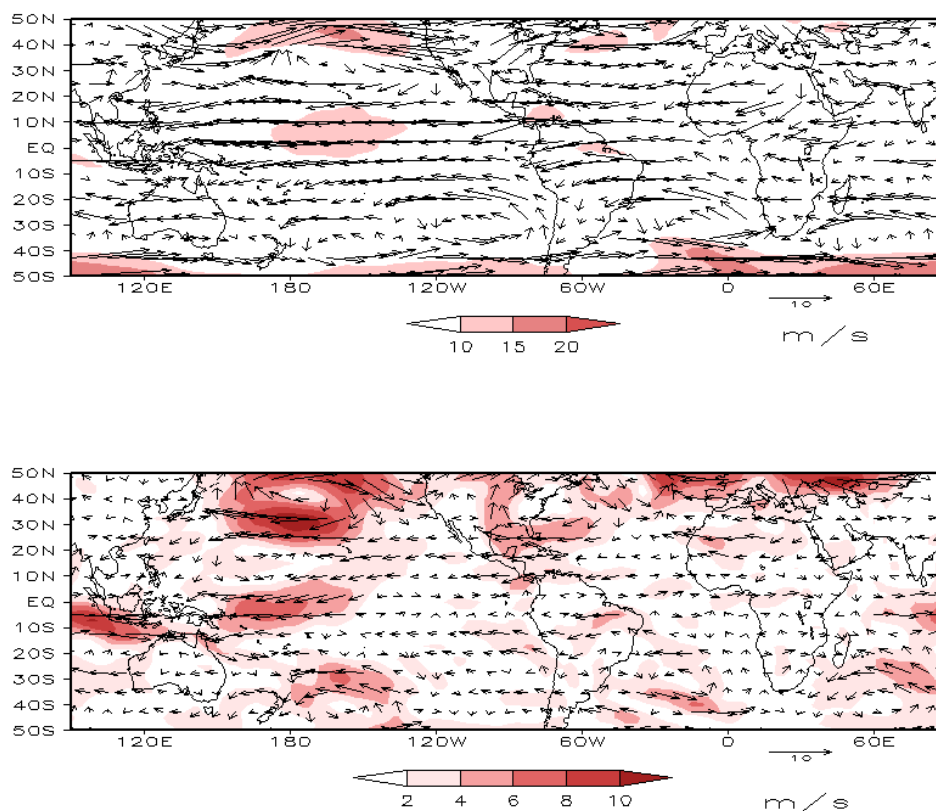


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em MARÇO/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

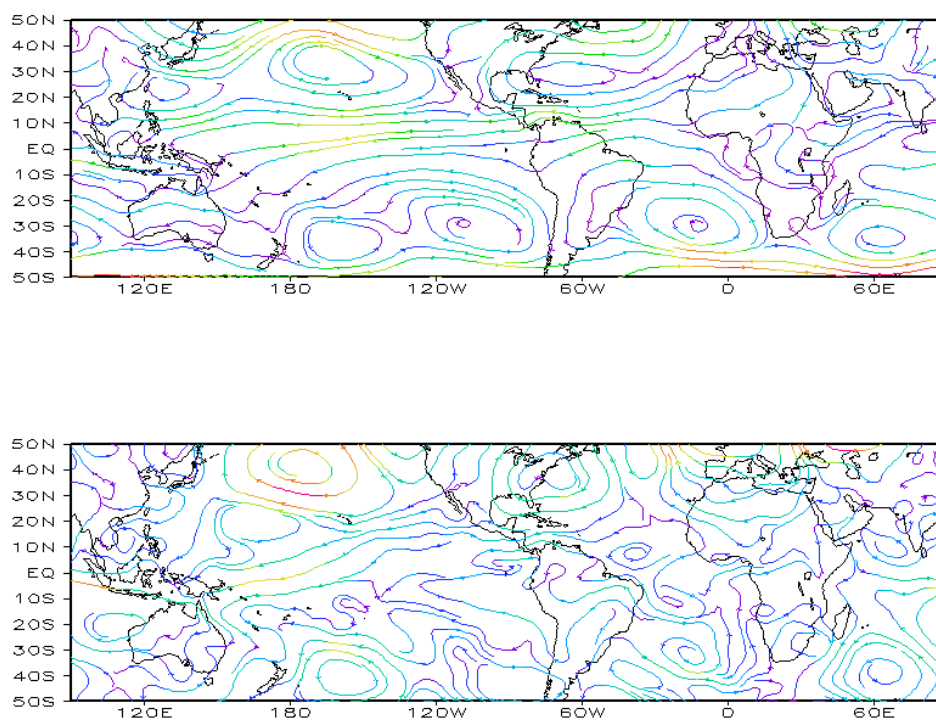


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em MARÇO/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

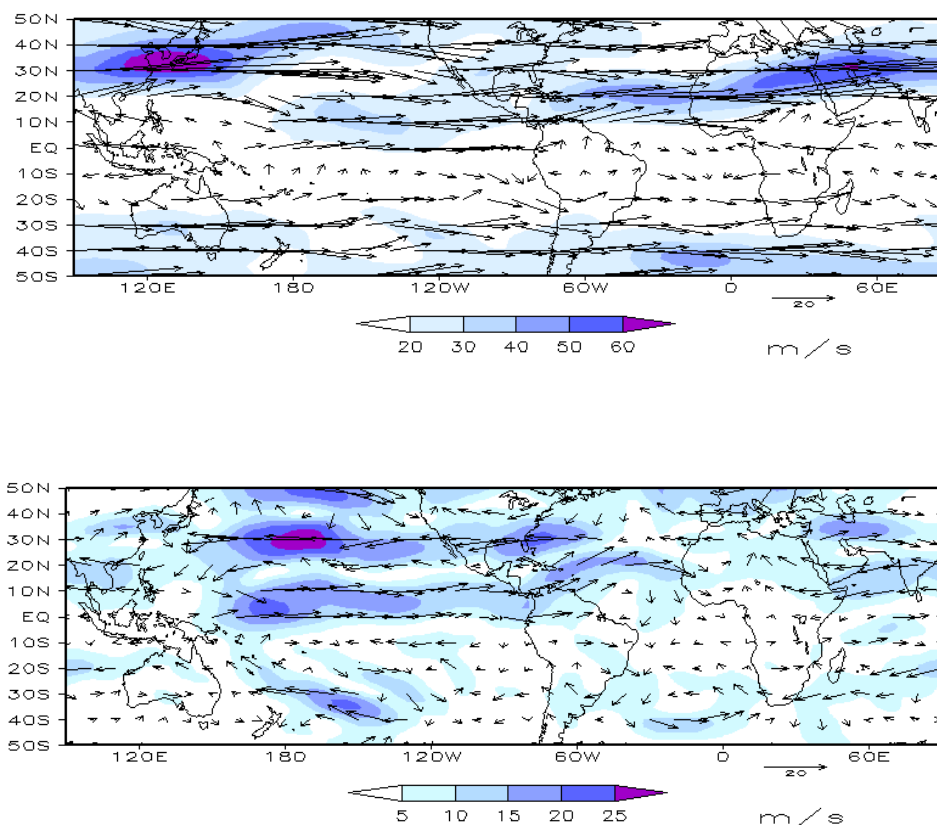


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em MARÇO/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As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

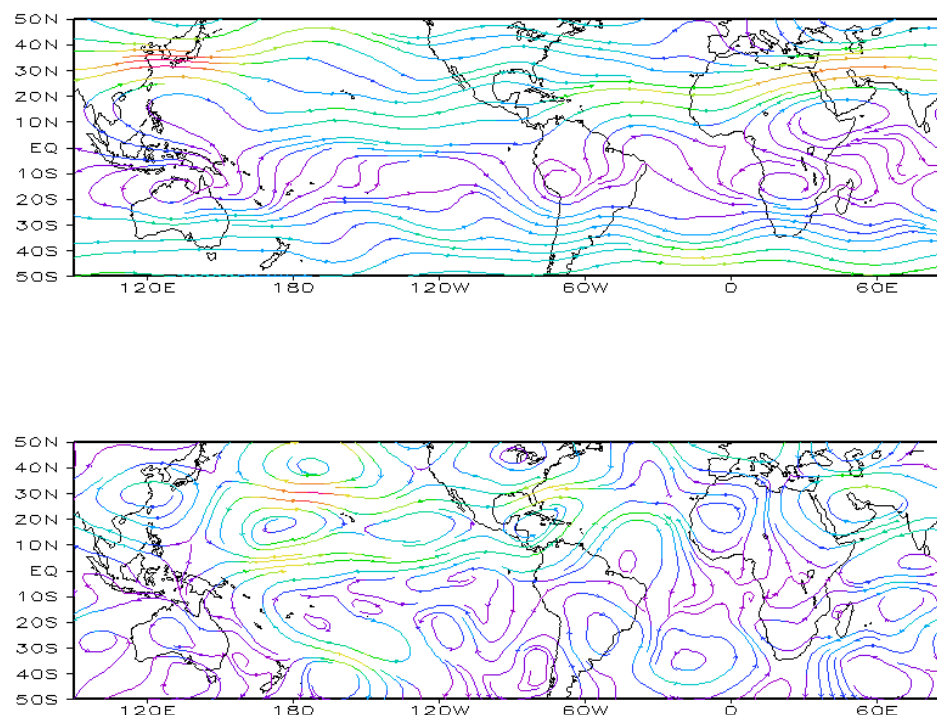


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em MARÇO/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

afetaram o leste da América do Sul com a presença de um cavado anômalo em altos níveis. A configuração da circulação típica dos meses de verão foi notada no escoamento médio mensal, com a Alta da Bolívia posicionada a oeste de sua posição climatológica (ver seção 4.2). Ainda sobre o continente sul-americano, o enfraquecimento dos ventos de oeste na área de atuação da

corrente de jato subtropical resultou em anomalias negativas do vento zonal entre 20°S e 40°S, especialmente durante a primeira quinzena de março.

O campo da altura geopotencial em 500 hPa mostrou um padrão de onda 3 nas altas latitudes do Hemisfério Sul (Figura 12).

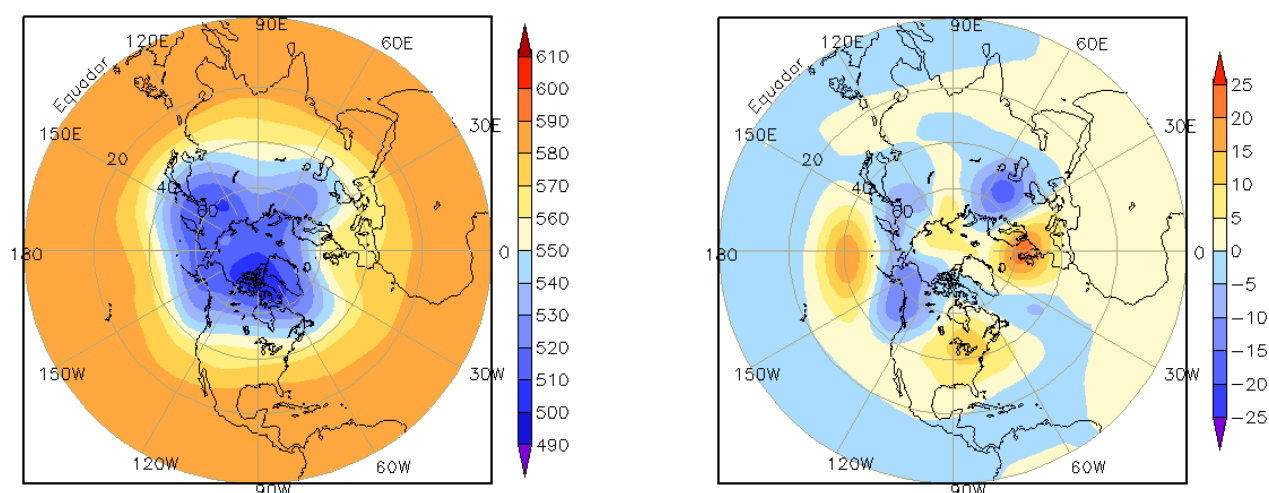


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em MARÇO/2012. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs; b) anomalia, com intervalo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

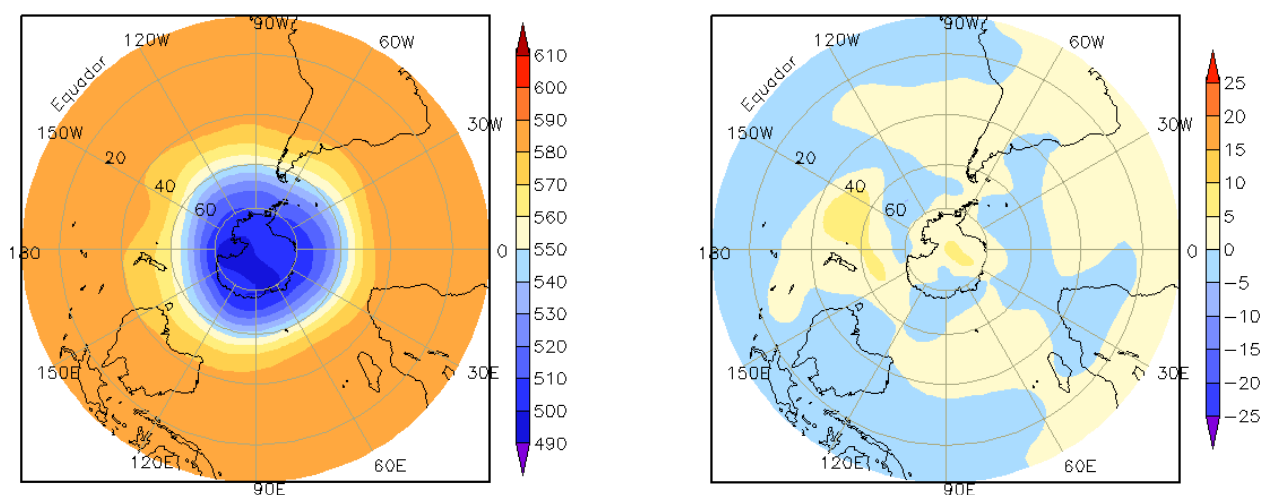


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em MARÇO/2012. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgs. 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**

Março foi marcado pela ocorrência de chuvas abaixo dos valores climatológicos na maior parte do Brasil. As anomalias foram mais fortes do norte do Maranhão até o Rio Grande do Norte e do sul de Tocantins até Pernambuco e em São Paulo. Nem a manifestação mais favorável à atividade convectiva, associada às oscilações intrassazonais, conseguiu reverter a situação de estiagem que vem persistindo sobre as Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. Apesar do déficit pluviométrico, destacaram-se alguns dias nos quais as chuvas foram mais acentuadas no litoral de Alagoas. Por outro lado, choveu muito acima da média histórica no noroeste do Amazonas, onde as anomalias positivas excederam 300 mm. 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**

O destaque foi o excesso de chuva no oeste do Amazonas, onde os acumulados mensais de precipitação foram superiores a 400 mm. Na localidade de São Gabriel da Cachoeira, no noroeste do Amazonas, registraram-se 117,6 mm e 108,1 mm de chuva nos dias 08 e 10, respectivamente. A média histórica para esta localidade é igual a 241,7 mm e o acumulado mensal excedeu 490 mm (Fonte: INMET). O aumento das chuvas elevou o nível dos principais rios da bacia do rio Amazonas, causando enchentes em vários municípios (ver seção 5). As chuvas também excederam a climatologia numa grande área central do Pará, na Ilha de Marajó, no centro-oeste de Roraima e no norte do Acre. Destacaram-se as chuvas diárias registradas em Tarauacá-AC (96 mm, no dia 02), Iauaretê-AM (104,4 mm, no dia 04), Eirunepé-AM (87,8 mm, no dia 08), Soure-PA (89,2 mm, no dia 09; 81 mm, no dia 13), Manicoré-AM (87,8 mm, no dia 09), Belém-PA (81,9 mm, no dia 12), Cruzeiro do Sul-AC (89 mm, no dia 16; e 78,4 mm, no dia 22) e Itacoatiara-AM (80 mm, no dia 17; e 75,4 mm,

no dia 28), segundo dados do INMET. As maiores anomalias negativas ocorreram no norte do Amapá, no sudeste do Amazonas, em Rondônia e no Tocantins.

#### **2.1.2 – Região Centro-Oeste**

A presença de um escoamento anticiclônico anômalo contribuiu para o déficit de chuva em praticamente toda a Região Centro-Oeste. Apenas em locais isolados, as chuvas excederam a média histórica. No dia 04, a ocorrência de chuva em Alta Floresta, no extremo norte do Mato Grosso, foi acompanhada por rajada de vento que atingiu 55 km/h. Na cidade de Jataí, no sul de Goiás, acumularam-se 73,5 mm de chuva no dia 17. Em Nova Xavantina, no leste do Mato Grosso, a chuva diária atingiu 109 mm entre os dias 26 e 27, sendo o total mensal igual a 152 mm. No dia 28, registraram-se 72,2 mm de chuva em Cuiabá, capital do Mato Grosso. Nesta localidade, o valor mensal acumulado foi igual a 244,4 mm, excedendo a média histórica que é de 169,5 mm (Fonte: INMET).

#### **2.1.3 – Região Nordeste**

As chuvas continuaram escassas na maior parte da Região Nordeste, com anomalias mais acentuadas entre o Maranhão e o Rio Grande do Norte. Estas anomalias negativas também estiveram associadas ao posicionamento mais ao norte da ZCIT (ver seção 3.3.2). No Piauí, vários municípios decretaram situação de emergência, sendo esta estiagem considerada a maior dos últimos quinze anos. Apesar da predominância de chuvas abaixo da climatologia, destacaram-se os totais diários observados em algumas cidades do Maranhão (76,1 mm em São Luís, no dia 04; 72,6 mm em Barra do Corda, no dia 07; e 74,7 mm em Bacabal, no dia 20), Alagoas (121 mm em Porto de Pedras e 110,5 mm em Maceió, ambas registradas no dia 06), Ceará (92,8 mm no Crato, no dia 05; 89,2 mm em Iguatu, no dia 20; e 94,4 mm em Sobral, no dia 27) e Pernambuco (85,8 mm em Recife, no dia 25), segundo dados do INMET.

#### **2.1.4 – Região Sudeste**

Embora tenha sido observada a formação de um curto episódio de ZCAS, as chuvas ocorreram predominantemente abaixo dos valores

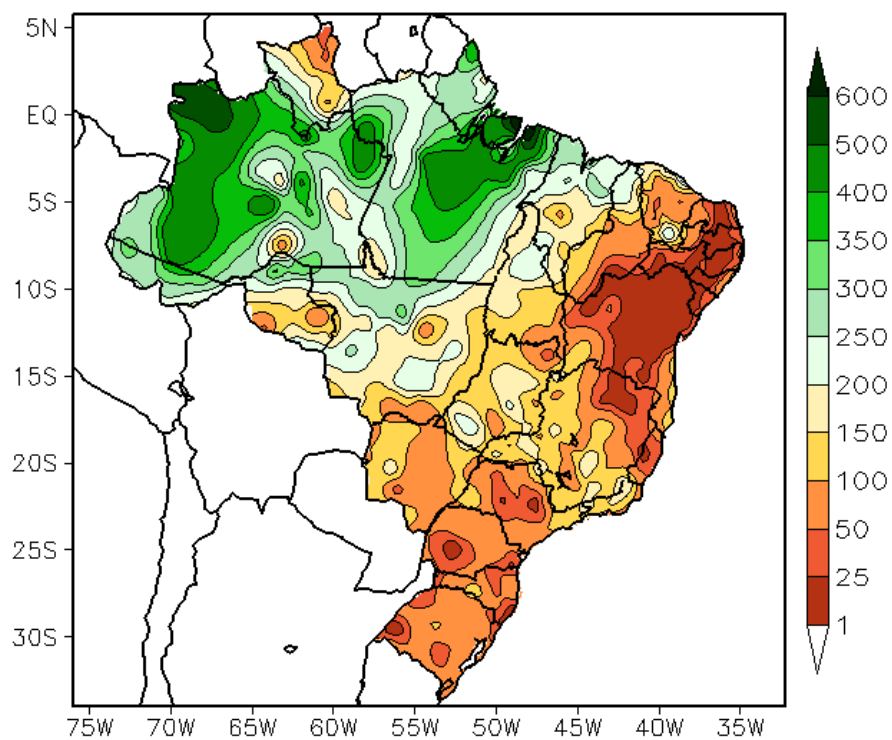


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para MARÇO/2012.

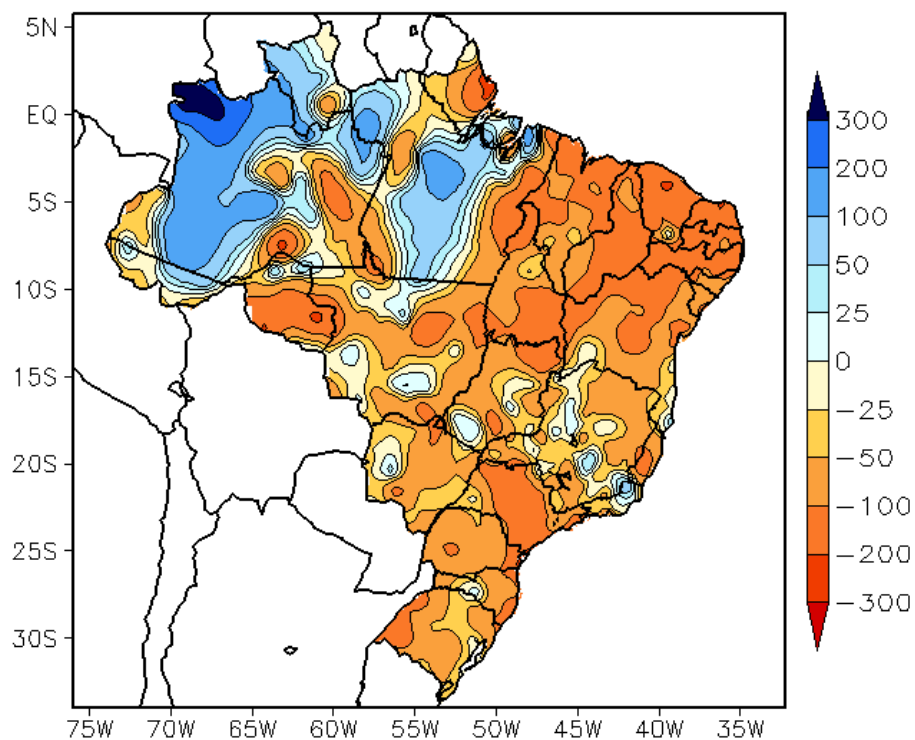


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para MARÇO/2012 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

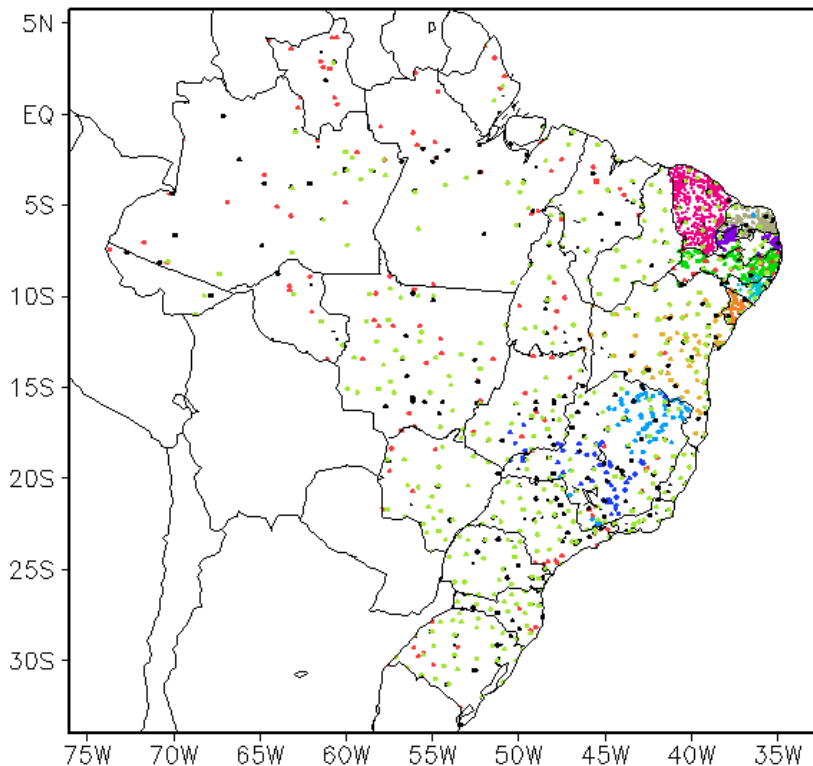


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 2.077 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em MARÇO/2012. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – APAC/SRHE/PE – SEMARH/DMET/AL – CMRH/SE – INEMA/SEMA/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – EMA).

climatológicos para este período do ano. Os totais mensais de precipitação somente excederam a climatologia em áreas isoladas de Minas Gerais e no norte do Rio de Janeiro. Na capital do Rio de Janeiro, a chuva acumulada durante todo o mês foi igual a 77,1 mm, sendo a climatologia mensal igual a 135,8 mm. Na capital mineira, os 197,2 mm de chuva acumulados no mês excederam em 54,5 mm o correspondente ao valor climatológico. Segundo dados do INMET, os maiores acumulados diários de precipitação foram registrados em Sete Lagoas-MG (102,9 mm, no dia 13); Itaperuna-RJ (82,2 mm, no dia 17); Correntina-BA (113 mm, no dia 18); e em Castro-PR (79,7 mm, no dia 27).

### 2.1.5 – Região Sul

As chuvas também ocorreram abaixo da média histórica na Região Sul. Contudo, a atividade frontal contribuiu para chuvas intensas no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina nos primeiros dias de março. Os maiores valores ocorreram nas cidades gaúchas de Santa Maria (117 mm), Passo Fundo (74,8 mm) e Bagé (70,3 mm), todos registrados no dia 01. Neste mesmo dia, registraram-se 49,2 mm nas cidades de Caxias do Sul e São Luiz Gonzaga. Entre os

Vol. 27, Nº 03, 2012

dias 14 e 15, a passagem do segundo sistema frontal favoreceu a ocorrência de chuva mais acentuada no leste gaúcho e no setor central catarinense, com o registro de 59,4 mm em Porto Alegre-RS e 62 mm em Campos Novos-SC. Nestas localidades, os totais mensais excederam ligeiramente os correspondentes valores climatológicos, respectivamente iguais a 122,2 mm e 144,8 mm (Fonte: INMET). Na cidade de Santa Maria, no interior do Rio Grande do Sul, o valor mensal atingiu 151,6 mm, ficando também um pouco acima da média histórica (136,2 mm).

### 2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

As temperaturas foram mais elevadas sobre a Região Nordeste, onde foi mais frequente a formação de vórtices ciclônicos e cavados em altos níveis da troposfera (ver seção 4.3). A presença destes sistemas inibiu as chuvas e elevou as temperaturas máximas a valores acima da média histórica (Figuras 16 e 17). De modo geral, as temperaturas mínimas ocorreram próximas aos valores climatológicos no setor norte do País. Já no centro-sul das Regiões Centro-Oeste e Sudeste e na Região Sul, a incursão de massas de ar frio no final da segunda



quinzena declinou as temperaturas mínimas. Nestas áreas, os valores médios mensais ocorreram abaixo da climatologia (Figuras 18 e 19). No Estado de São Paulo, a temperatura média mensal variou entre 18°C e 24°C, com anomalias positivas nos setores norte e leste e em parte da região do Vale do Paraíba (Figuras 20 e 21).

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

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

Quatro sistemas frontais atuaram em território brasileiro no decorrer de março de 2012 (Figura 22). Este número ficou abaixo da climatologia para latitudes entre 25°S e 35°S. Apenas dois destes sistemas deslocaram-se até o litoral da Região Sudeste e somente o quarto e último atuou no interior das Regiões Sudeste e Centro-Oeste, favorecendo a incursão da primeira massa de ar frio mais intensa de 2012 (ver seção 3.2).

O primeiro sistema frontal originou-se de uma baixa pressão que se configurou sobre o Uruguai no último dia do mês anterior. No dia 01, o ramo frio deste sistema frontal organizou-se no litoral e interior do Rio Grande do Sul, deslocando-se, posteriormente, para o oceano. Ao se deslocar próximo à costa sul do Brasil, este sistema causou chuvas acentuadas no Rio Grande do Sul e no interior de Santa Catarina (ver seção 2.1.5).

O segundo sistema frontal ingressou em Santa Vitória do Palmar-RS no decorrer do dia 13. Pelo interior, deslocou-se até Palmas-PR e, pelo litoral, avançou até Iguape-SP, favorecendo a configuração de mais um episódio de ZCAS da temporada 2011/2012 (ver seção 3.3.1).

Entre os dias 22 e 23, o terceiro sistema frontal atuou no extremo sul do Rio Grande do Sul, indo posteriormente para o oceano. Ao se posicionar sobre o Atlântico, esse sistema atuou em conjunto com um cavado que se deslocava na média troposfera, favorecendo a ocorrência de chuva forte na Região Sul, no oeste de São Paulo e no Mato Grosso do Sul. No período de 23 a 25, este cavado deslocou-se mais ao norte e organizou uma região de convergência de umidade entre o norte de Goiás e os Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro, proporcionando chuva forte e precipitação de granizo.

O quarto sistema frontal deslocou-se desde o litoral da Argentina, ingressando pelo interior e litoral do Rio Grande do Sul entre os dias 26 e 27. No dia seguinte, avançou pela Região Centro-Oeste até o sul da Região Norte. Pelo litoral, deslocou-se até Cabo Frio, onde se posicionou no dia 29. Este sistema provocou temporais que causaram acumulados de chuva superiores a 100 mm e ventos de mais de 80 km/h em algumas localidades. A massa de ar frio que atuou na sua retaguarda também proporcionou declínio mais acentuado da temperatura no centro-sul do Brasil (ver seção 3.2).

#### **3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas**

Cinco massas de ar frio atuaram no Brasil. Ao ingressarem pelo sul do Rio Grande do Sul, a maioria dos anticiclones associados deslocava-se para o oceano. A exceção foi a quinta massa de ar que avançou na retaguarda do quarto sistema frontal e causou declínio das temperaturas no centro-sul do Brasil e no sul da Região Norte.

A primeira e a segunda massas de ar frio ingressaram pelo extremo sul do Rio Grande do Sul nos dias 02 e 08, respectivamente. Ao se posicionar sobre o oceano, estas massas de ar causaram declínio da temperatura nos setores central e litoral de Santa Catarina.

No dia 14, a terceira massa de ar frio atuava sobre as cidades do Rio Grande do Sul, entre as quais estão Uruguaiana, Santana do Livramento, Bagé e Rio Grande. Nos dias 15 e 16, o anticiclone associado influenciou toda a Região Sul. Nos dias subsequentes, o centro do anticiclone associado encontrava-se sobre o oceano causando declínio de temperatura na faixa litorânea desde o Rio Grande do Sul até o Rio de Janeiro.

No período de 22 a 23, a quarta massa de ar frio atuou sobre o Rio Grande do Sul, deslocando-se posteriormente para o oceano.

A quinta e última massa de ar frio foi a mais intensa e ingressou pelo sul e oeste do Brasil no decorrer do dia 27. Com trajetória continental, esta massa de ar frio avançou até o sul da Região Norte. Nos dias 30 e 31, o centro do anticiclone associado posicionou-se sobre o oceano. Entre os dias 28 e 29, houve ocorrência de geada nas

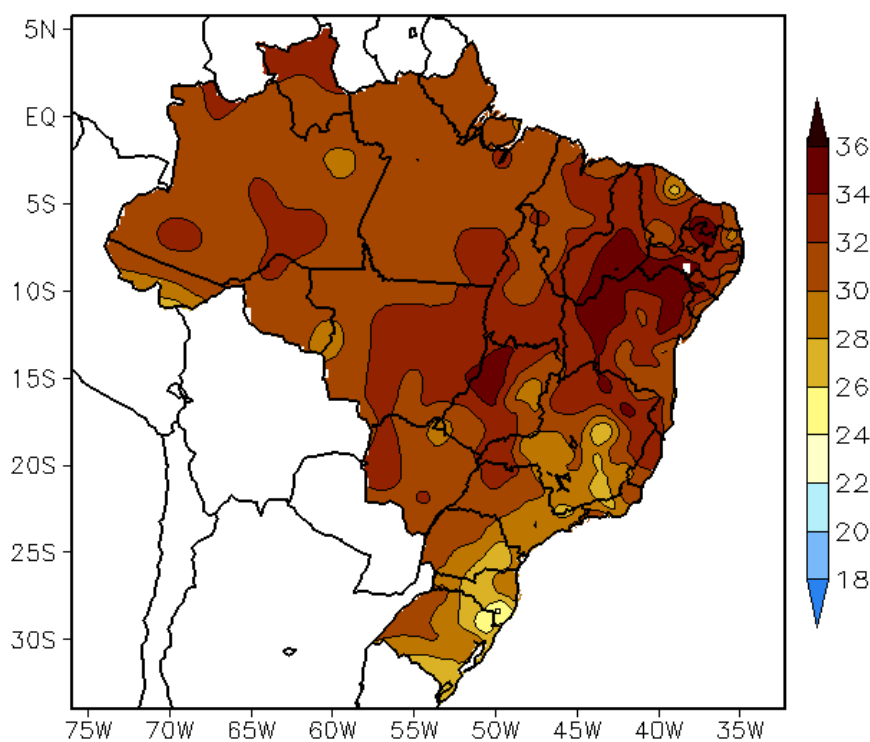


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em MARÇO/2012.  
(FONTE: CMCD/INPE - INMET).

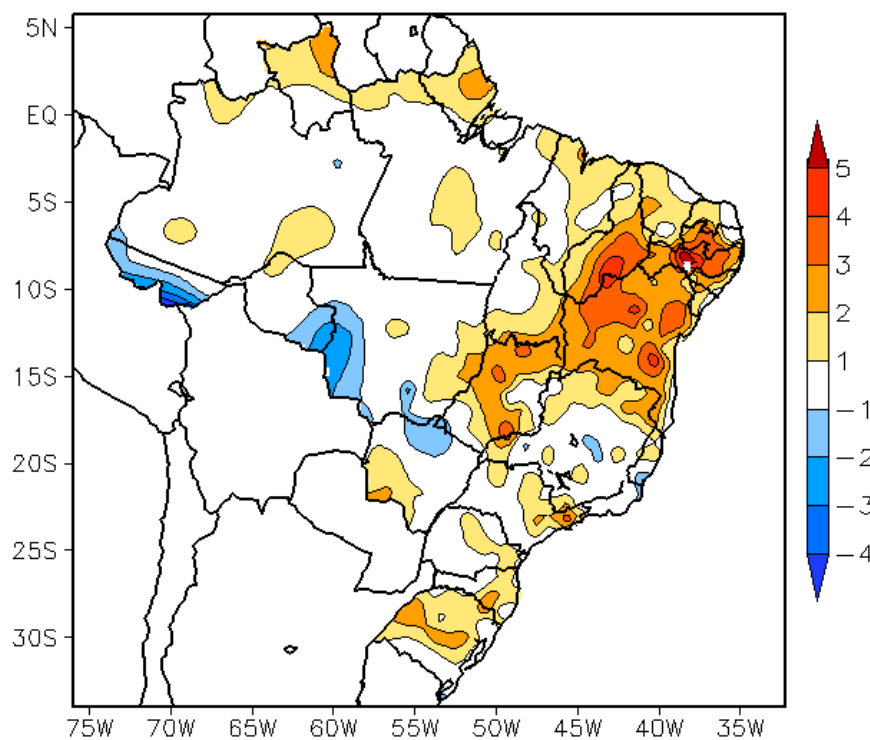


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em MARÇO/2012.  
(FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

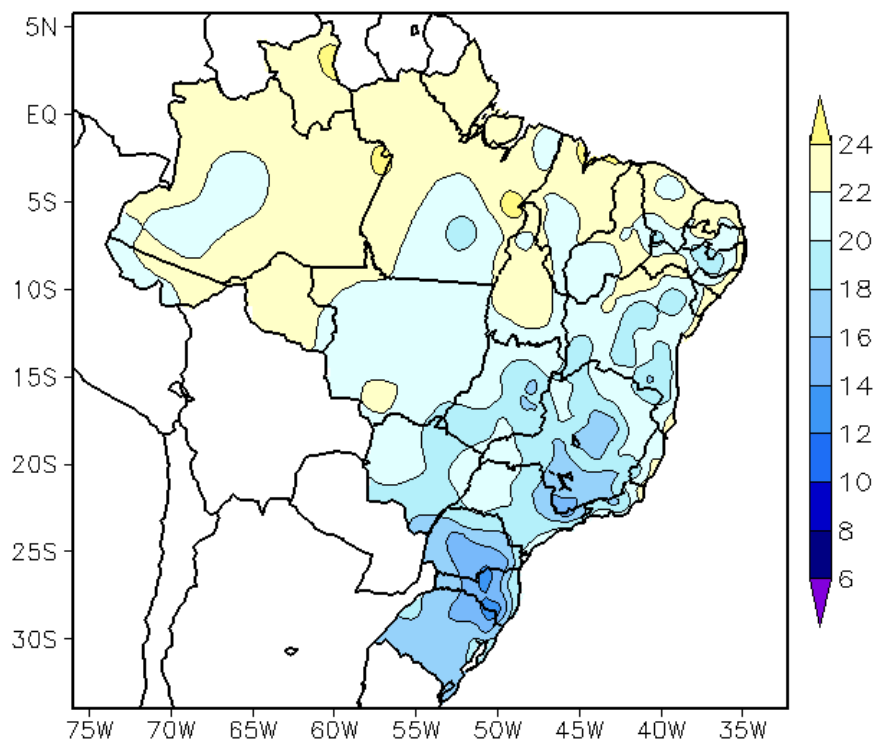


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em MARÇO/2012.  
(FONTE: CMCD/INPE - INMET).

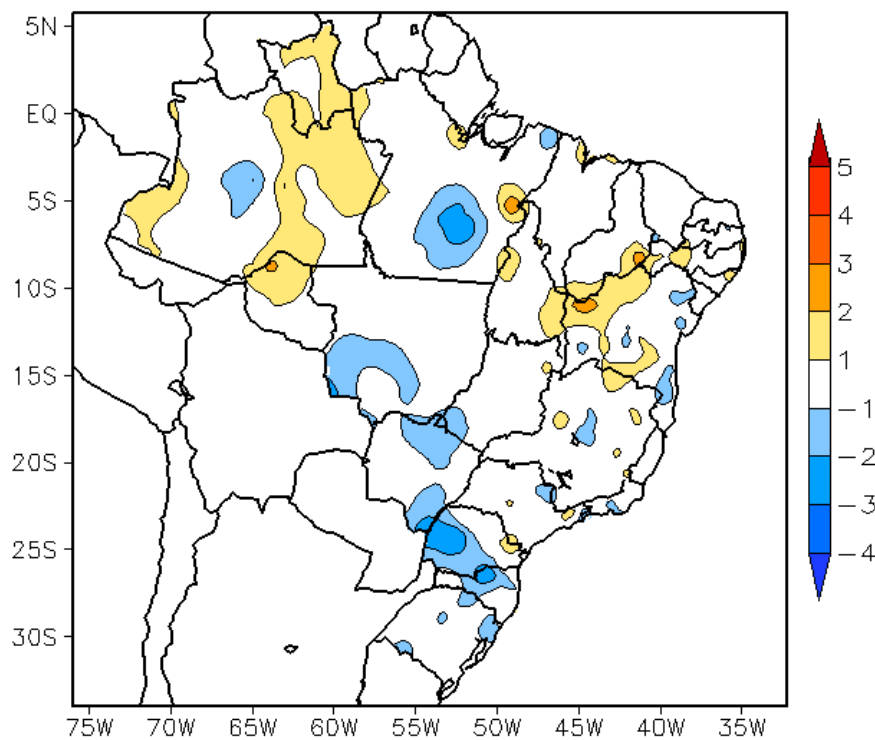


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em MARÇO/2012.  
(FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

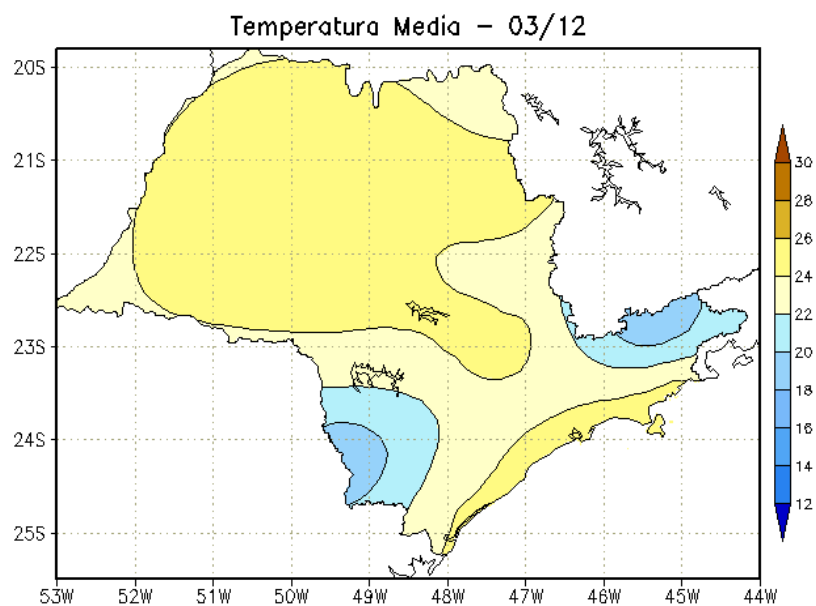


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em MARÇO/2012, para o Estado de São Paulo. (FONTE: IAC).

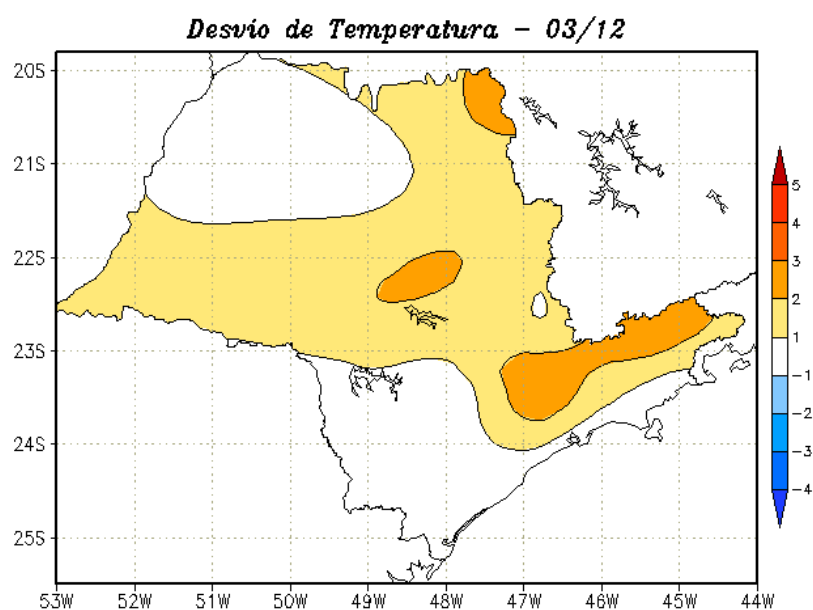
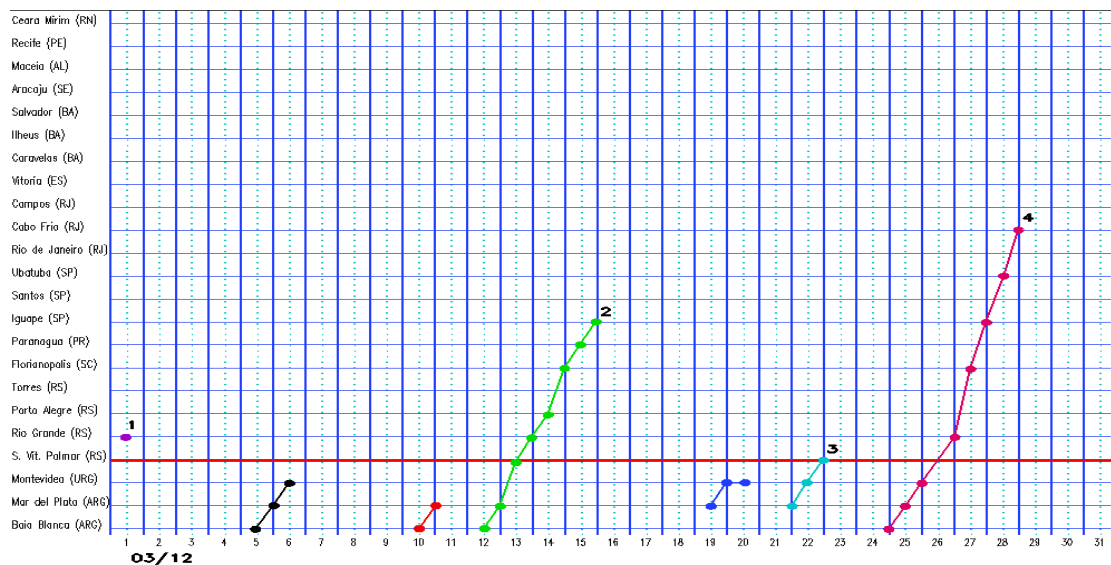
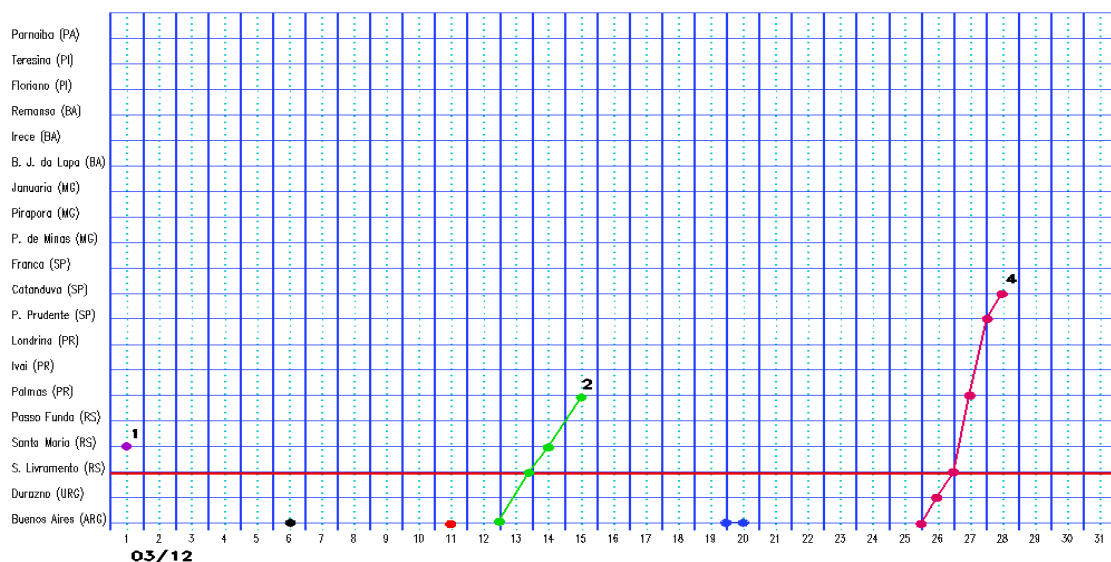


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em MARÇO/2012, para o Estado de São Paulo. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

### a) Litoral



### b) Interior



### c) Central

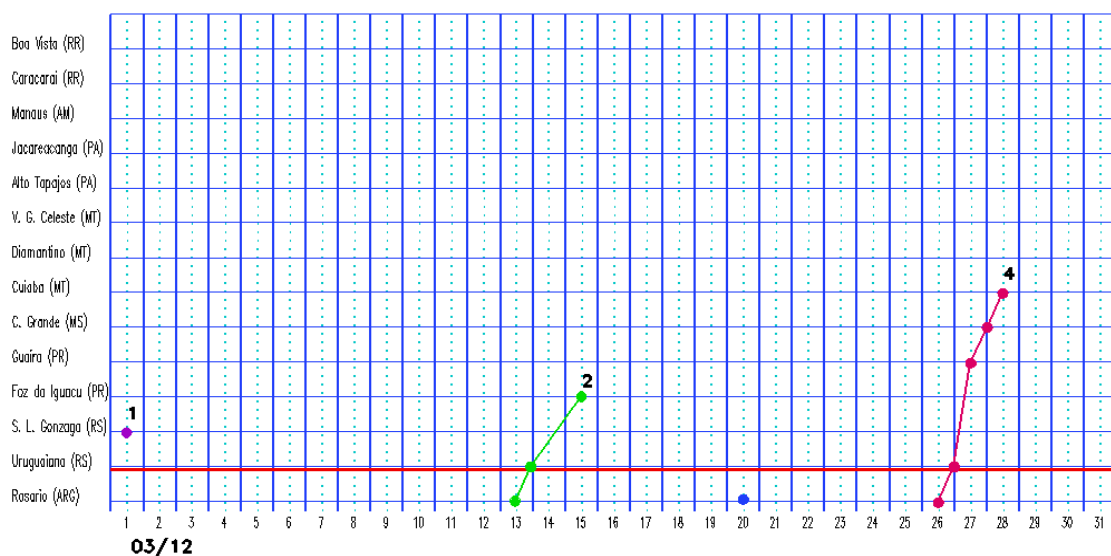


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em MARÇO/2012. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados.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

serras e planaltos de Santa Catarina, onde a temperatura atingiu valores negativos no norte do Rio Grande do Sul e no sul do Paraná.

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

Durante março de 2012, a atividade convectiva foi maior sobre as Regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil (Figura 23). Ressalta-se que a convecção notada sobre o noroeste do Amazonas ocorreu principalmente no decorrer das três primeiras pântadas, como resultado do escoamento difluente associado à Alta da Bolívia (ver seção 4.2). A partir da 4ª pântada, o estabelecimento de um episódio de ZCAS contribuiu para o aumento da convecção em parte das Regiões Centro-Oeste e Sudeste, ainda assim com predominância de acumulados mensais de precipitação inferiores à média histórica. Na Região Nordeste, a atuação dos vórtices ciclônicos em altos níveis e o deslocamento mais ao norte da ZCIT inibiram a ocorrência de chuvas, como pode ser notado na maioria das pântadas. Entretanto, na 3ª e 5ª pântadas, houve aumento da nebulosidade convectiva associada à atuação da ZCIT próximo à costa norte dessa Região (ver seção 3.3.2). Sobre a Região Sul, a atividade convectiva foi mais reduzida, porém a incursão de dois sistemas frontais também favoreceu um ligeiro aumento da convecção durante a 4ª e 5ª pântadas de março (ver seção 3.1).

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

Houve a formação de apenas um episódio de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) no período de 16 a 21 de março (Figura 24). A banda de nebulosidade associada a este evento de ZCAS posicionou-se entre as Regiões Norte e Sudeste do Brasil (Figura 24a). Notam-se as regiões de maior velocidade vertical e de maior divergência horizontal do vento a norte e leste do eixo do cavado que se configurou na média e alta troposfera, respectivamente nas Figuras 24c e 24d. Os acumulados de chuva excederam 125 mm no sul do Amazonas, centro-sul do Pará, Goiás, sudoeste da Bahia, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Figura 24e).

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

Em março, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) oscilou preferencialmente ao norte de sua posição climatológica (Figura 25a). Ressalta-se que a posição anômala da ZCIT depende do gradiente meridional de TSM no Atlântico Tropical. Neste mês, ocorreram anomalias negativas nesta região do Oceano Atlântico. Dessa forma, foi o posicionamento anômalo da ZCIT que indicou o gradiente favorável ao seu deslocamento para norte. É importante mencionar que, neste período do ano, o deslocamento mais ao norte ou mais ao sul da ZCIT pode definir a qualidade da estação chuvosa para o norte da Região Nordeste. A Figura 25b ilustra a formação de uma banda dupla da ZCIT no início de março. Nas imagens médias de temperatura de brilho mínima nota-se a atuação da ZCIT mais próxima da costa nordeste da América do Sul e com maior frequência de nuvens convectivas durante a 3ª, 5ª e 6ª pântadas de março (Figura 26). A Figura 25c mostra a atuação conjunta da ZCIT com a formação de LIs ao longo da costa norte e nordeste da América do Sul (ver seção 3.3.3).

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

As Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram melhor caracterizadas em dezoito dias de março, atuando preferencialmente entre as Guianas e o norte do Ceará (Figura 27). No período de 22 a 27, a formação destas LIs contribuiu para os acumulados diários de precipitação em cidades situadas entre o Amapá e o Ceará.

## **4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS**

### **4.1 – Jato sobre a América do Sul**

O jato subtropical apresentou-se bastante variável sobre o centro-sul da América do Sul no decorrer de março de 2012. Por esta razão, sua magnitude média mensal foi inferior a 30 m/s (Figura 28a). Considerando o escoamento climatológico em 200 hPa, este valor ficou abaixo da magnitude média esperada para este período do ano. As Figuras 28b e 28c ilustram os dias nos quais a magnitude da corrente de jato atingiu 60 m/s sobre o leste da Região Sul. No dia 27, em particular, a maior intensidade do jato contribuiu para o deslocamento mais ao norte do

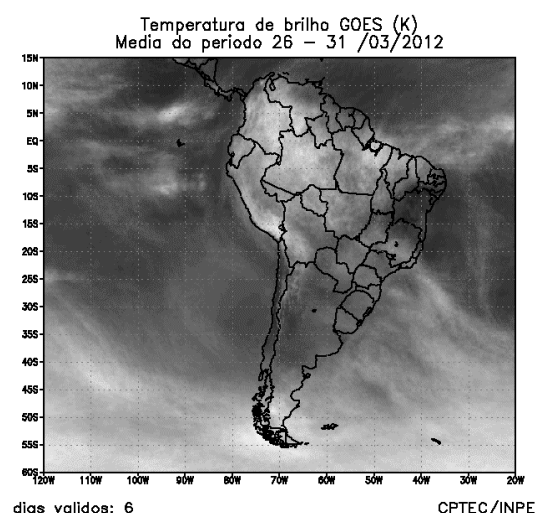
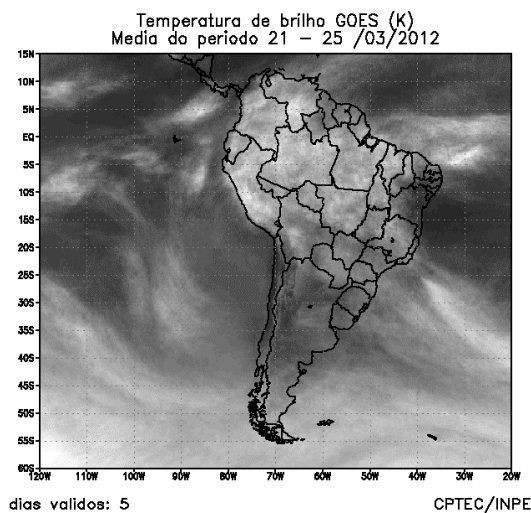
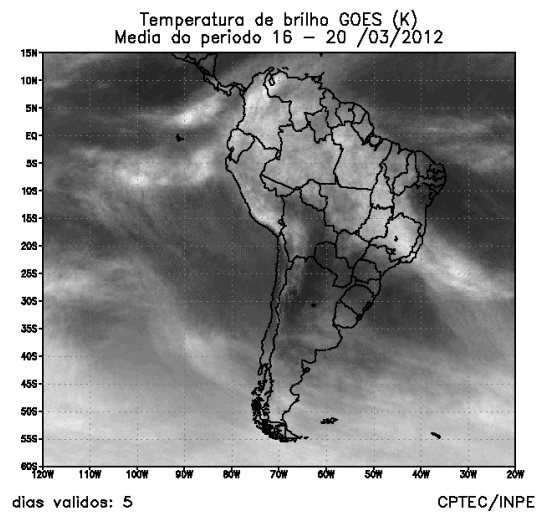
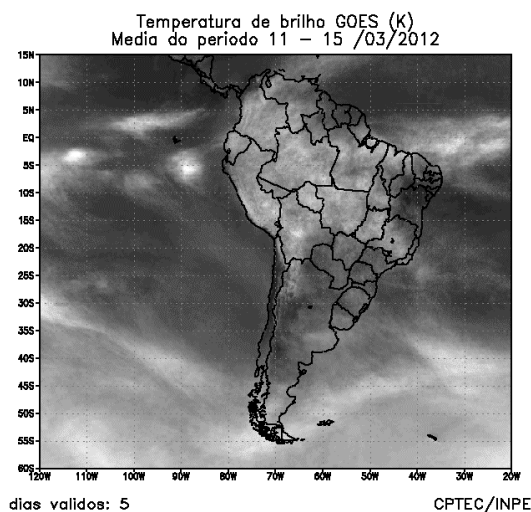
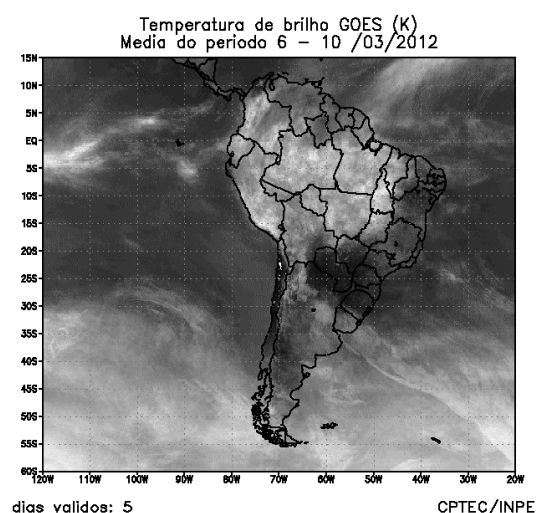
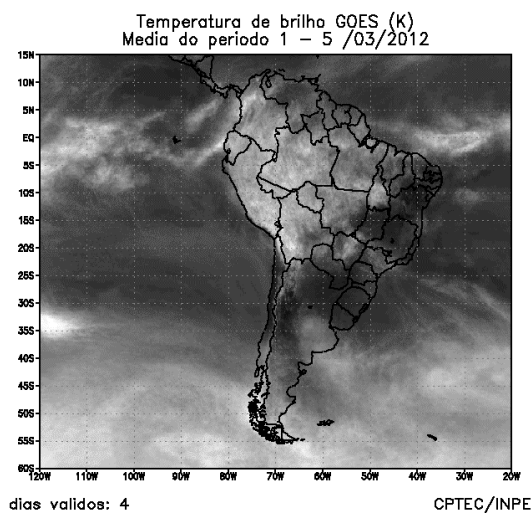


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de MARÇO/2012.  
(FONTE: Satélite GOES 12).

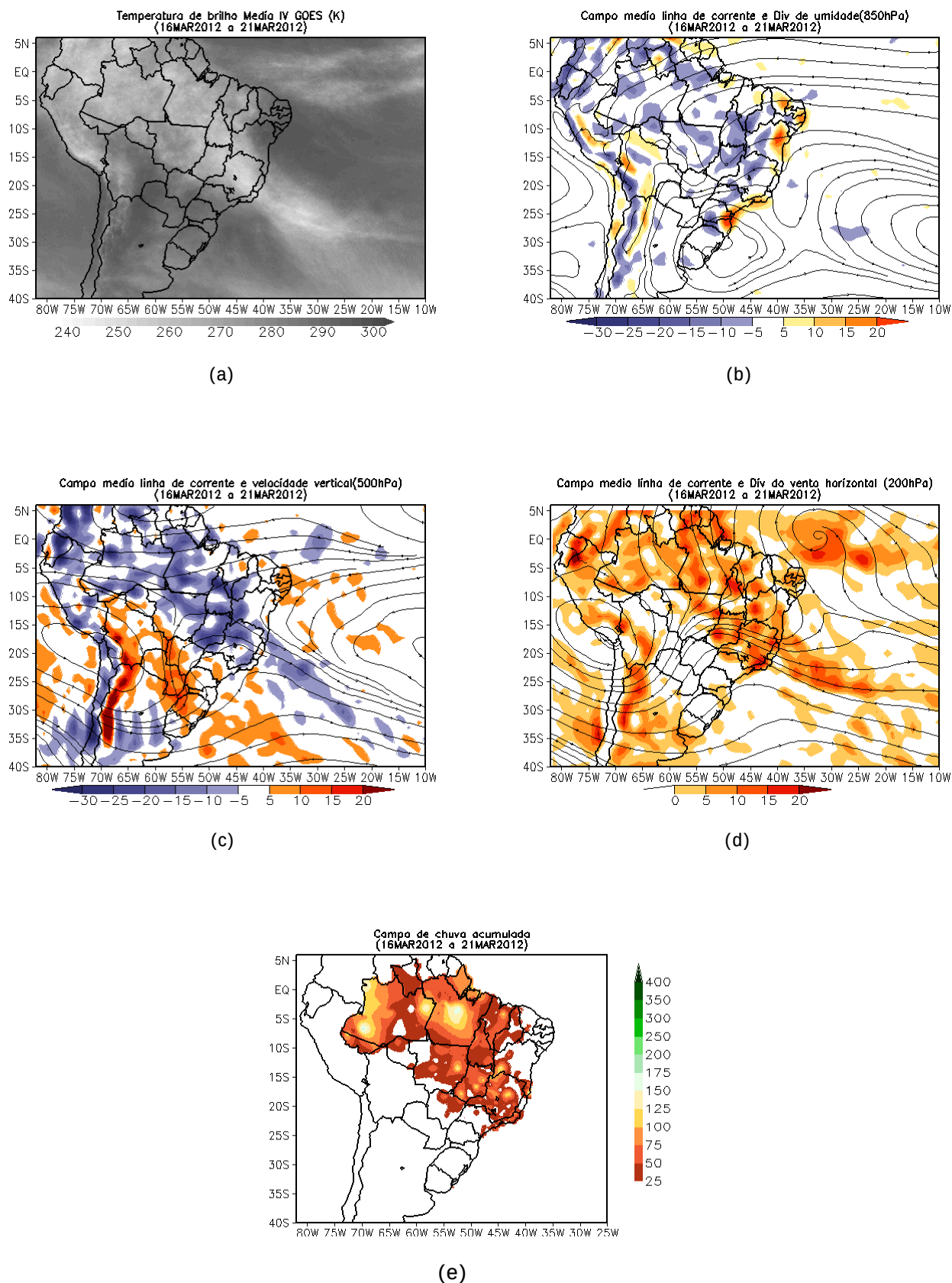
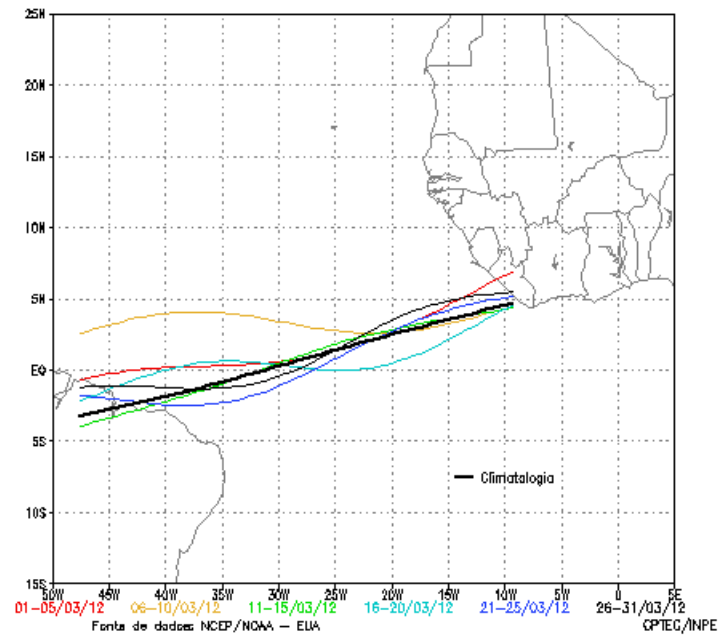
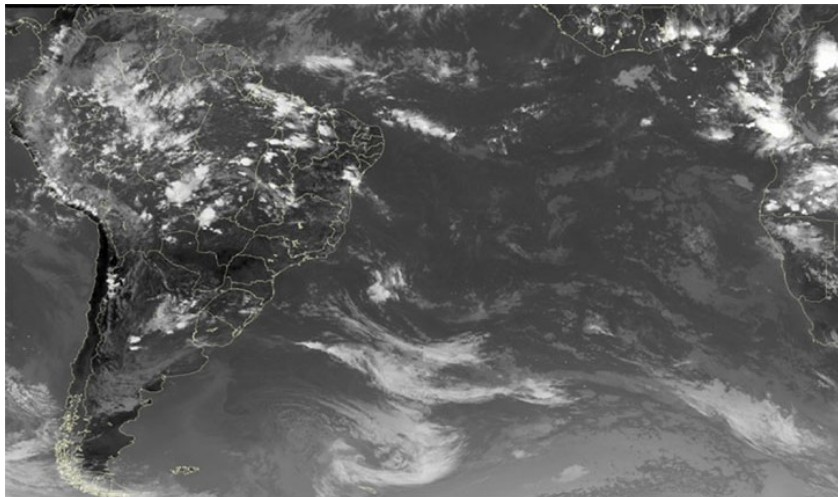


FIGURA 24 - Campos ilustrativos do episódio de ZCAS no período de 16 a 21 de MARÇO/2012, a saber: temperatura de brilho média obtida pelo satélite GOES-12 (a); campo médio de linha de corrente e divergência de umidade no nível de 850 hPa, em  $10^{-8} \text{ kg s}^{-1}$  (b); campo médio de linha de corrente e velocidade vertical, em 500 hPa, em  $10^{-3} \text{ Pa s}^{-1}$  (c); campo médio de linha de corrente e vorticidade relativa no nível de 200 hPa, em  $10^{-5} \text{ s}^{-1}$  (d); e campo de precipitação acumulada em mm (e).

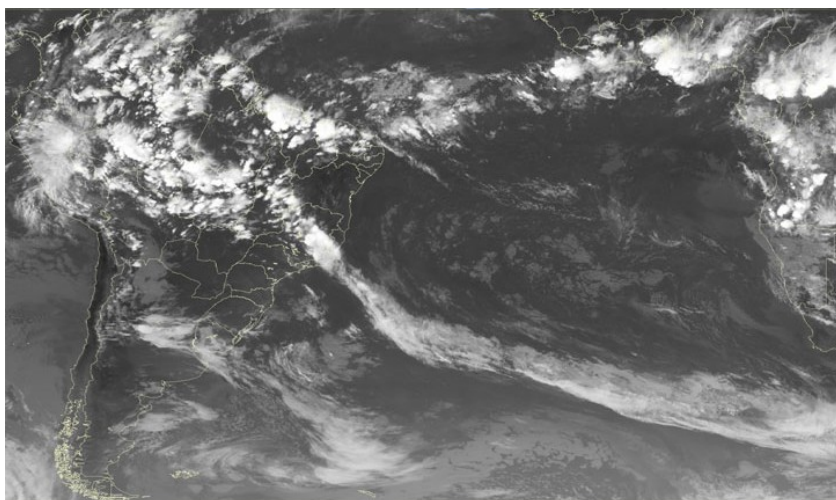




(a)



(b)



(c)

FIGURA 25 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em MARÇO/2012, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial (a). A linha preta é indicativa da posição climatológica da ZCIT neste mês. Os recortes das imagens do satélite GOES12+METEOSAT09 ilustram a posição da ZCIT nos dias 08/03/2012 e 25/03/2012, às 18:15 TMG (b) e às 21:00 TMG (c), respectivamente.

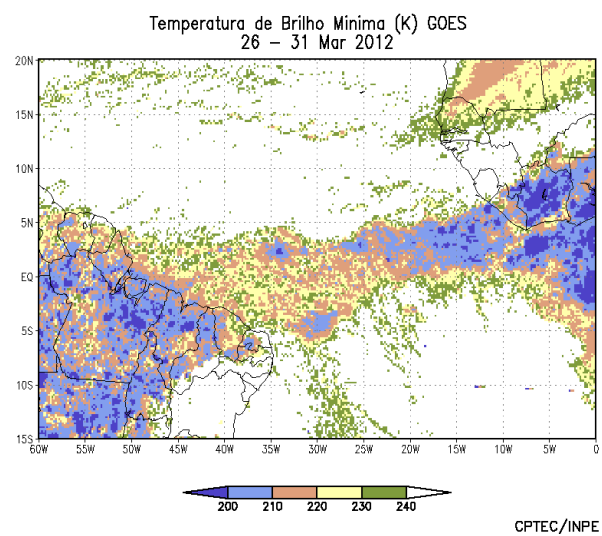
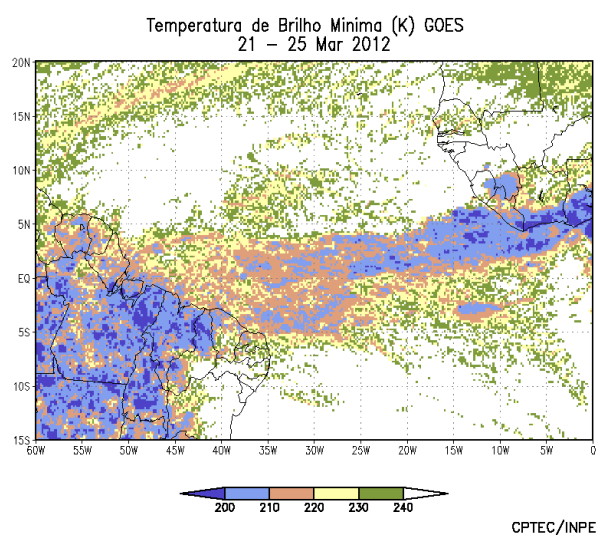
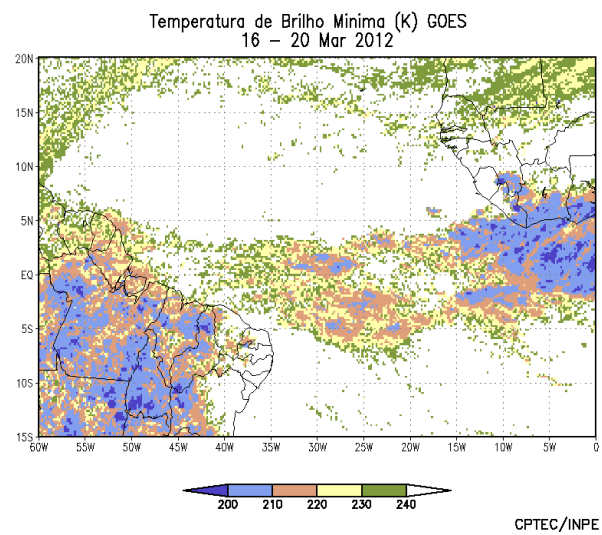
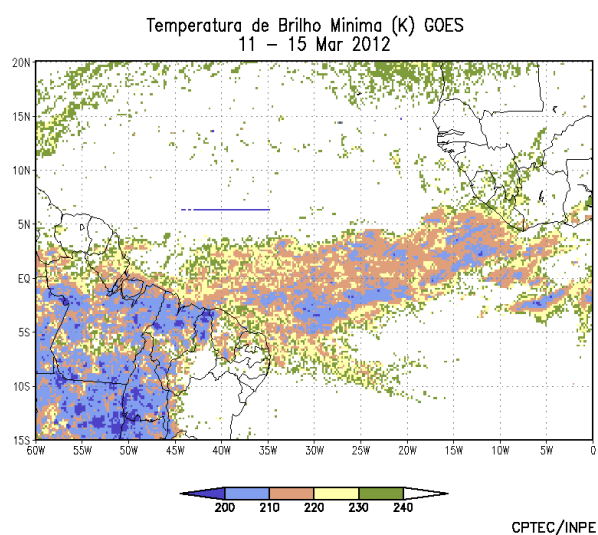
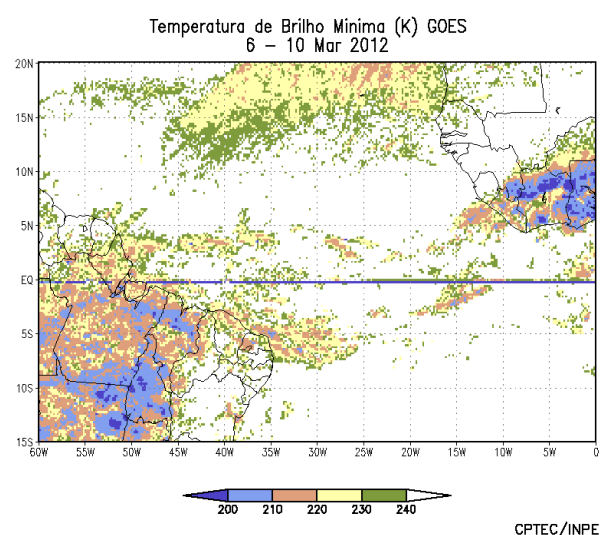
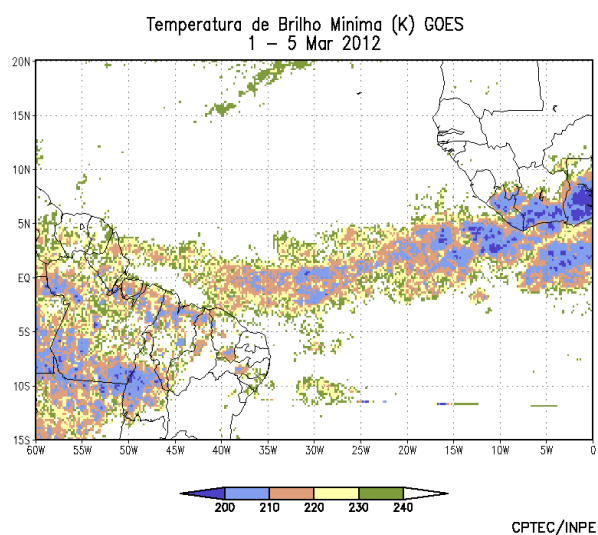
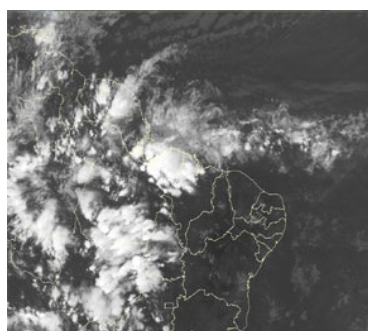
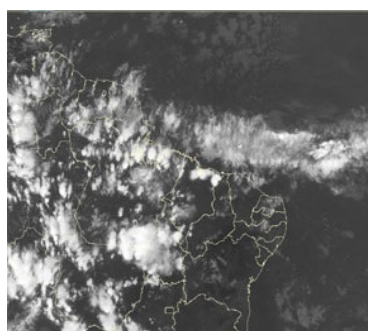


FIGURA 26 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de MARÇO/2012. (FONTE: Satélite GOES-12).





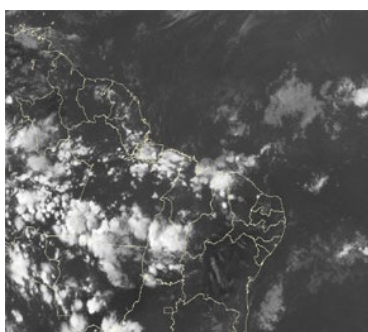
01/03/12 21:00TMG



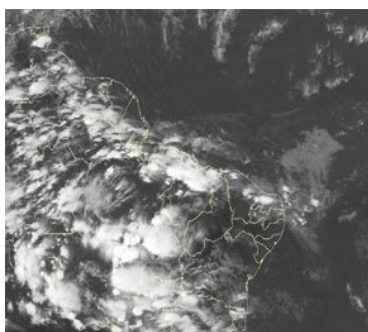
02/03/12 21:00TMG



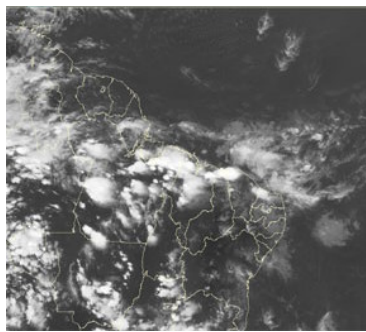
03/03/12 21:00TMG



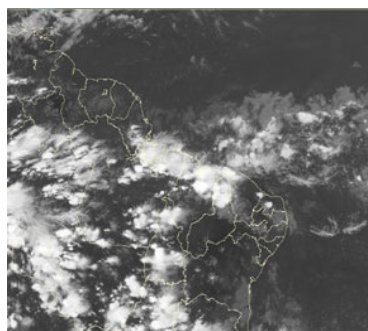
04/03/12 21:00TMG



10/03/12 21:00TMG



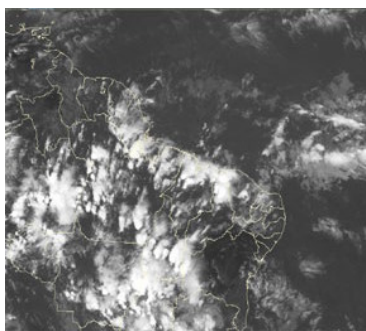
11/03/12 21:00TMG



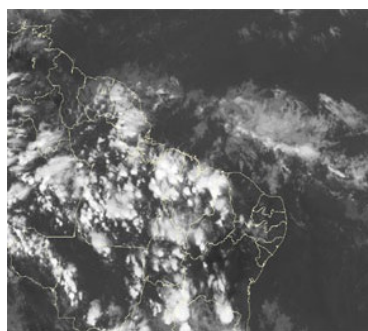
12/03/12 21:00TMG



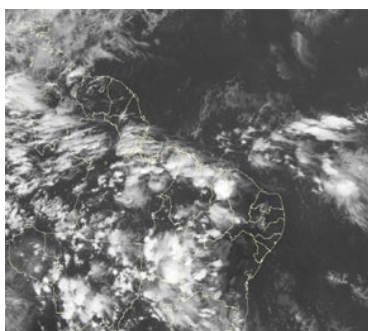
13/03/12 21:00TMG



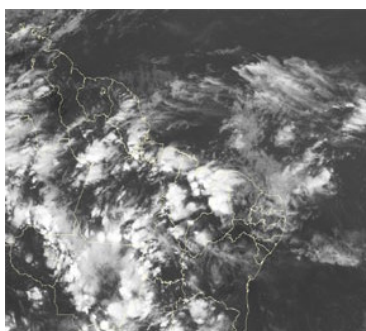
15/03/12 21:00TMG



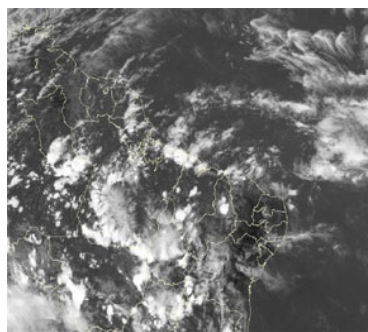
16/03/12 21:00TMG



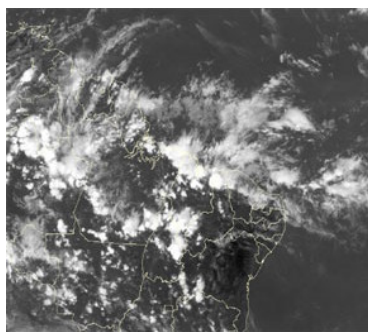
20/03/12 21:00TMG



22/03/12 21:00TMG



23/03/12 18:00TMG

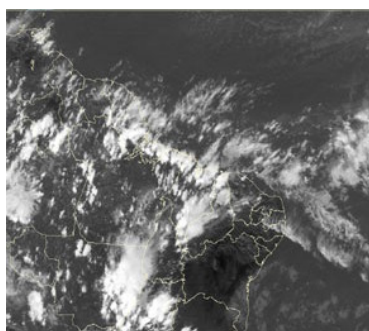


24/03/12 18:00TMG

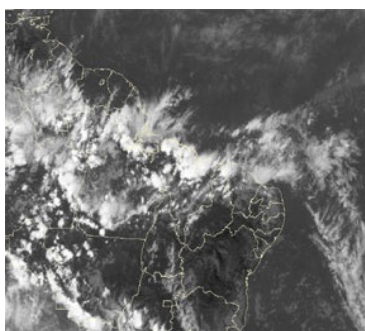


25/03/12 21:00TMG

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



26/03/12 18:00TMG



27/03/12 18:00TMG



29/03/12 18:00TMG

FIGURA 27 – Continuação.

quarto sistema frontal (Figura 28d). Neste dia, pode-se notar também a atuação do vórtice ciclônico centrado sobre o Atlântico Sul, inibindo a convecção em grande parte da Região Nordeste (ver seção 4.3).

#### 4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

Considerando o escoamento médio mensal em 200 hPa, o centro da circulação da Alta da Bolívia esteve melhor caracterizado em dezessete dias do mês de março de 2012, em aproximadamente 15°S/75°W, a oeste de sua posição climatológica (Figura 29a). De modo geral, o centro da alta troposférica deslocou-se sobre a Bolívia, sul do Peru e o norte do Chile (Tabela 2). No dia 26, a imagem do satélite GOES-12 ilustra a nebulosidade associada às áreas de instabilidade que se formaram principalmente sobre as Regiões Norte e Centro-Oeste, reforçadas dinamicamente pelo escoamento anticiclônico na média e alta troposfera (Figura 29b).

#### 4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Os Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) foram observados em nove episódios no decorrer do mês de março (Figura 30a). No início e em meados de março, a formação de VCANs e cavados sobre e próximo à costa da Região Nordeste, assim como a configuração e o deslocamento destes VCANs para o interior do continente, contribuiu para a diminuição da nebulosidade convectiva, conforme ilustra a imagem do satélite GOES-12 (Figura 30b). Da mesma forma, quando atuou sobre o Atlântico e próximo à costa leste do Brasil também inibiu a convecção em grande parte da Bahia, norte de Minas Gerais e no Espírito Santo (Figura 30c).

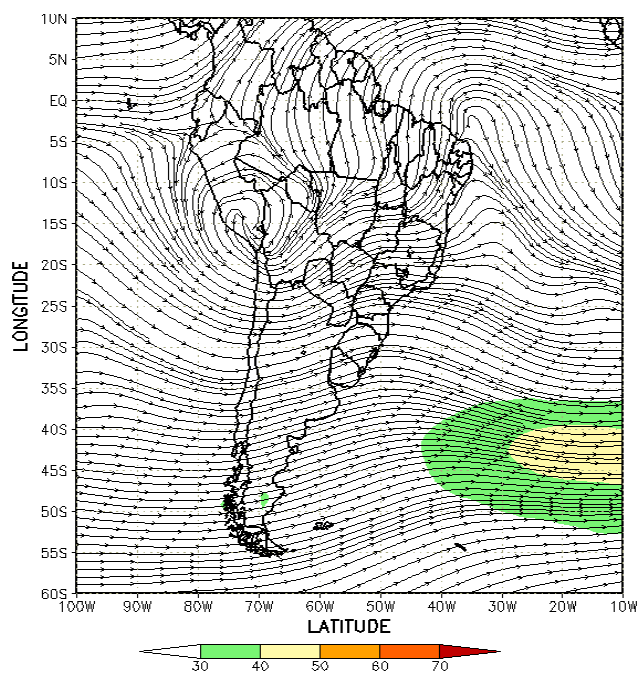
| Dia | Posicionamento | Dia | Posicionamento |
|-----|----------------|-----|----------------|
| 1   | *              | 17  | Pe(S)          |
| 2   | Bo(W)/Pe(S)    | 18  | *              |
| 3   | Bo(W)/Pe(S)    | 19  | *              |
| 4   | Bo(W)/Pe(S)    | 20  | *              |
| 5   | Bo(W)/Pe(S)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

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

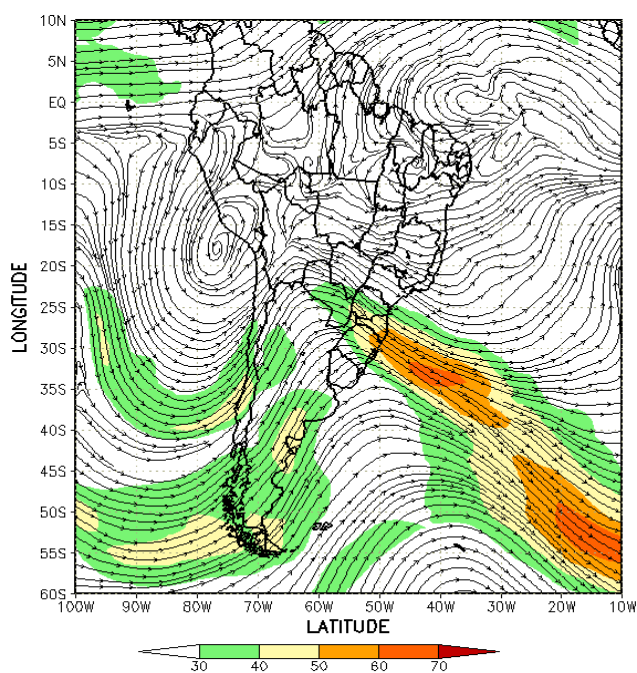
#### 5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Durante o mês de março, as chuvas foram mais acentuadas na bacia do Amazonas, onde ocorreram as maiores anomalias positivas. Nas demais bacias hidrográficas, predominaram anomalias negativas de precipitação. Na bacia do Amazonas e na estação monitorada na bacia do Tocantins, os valores das vazões apresentaram-se acima da MLT, sendo que

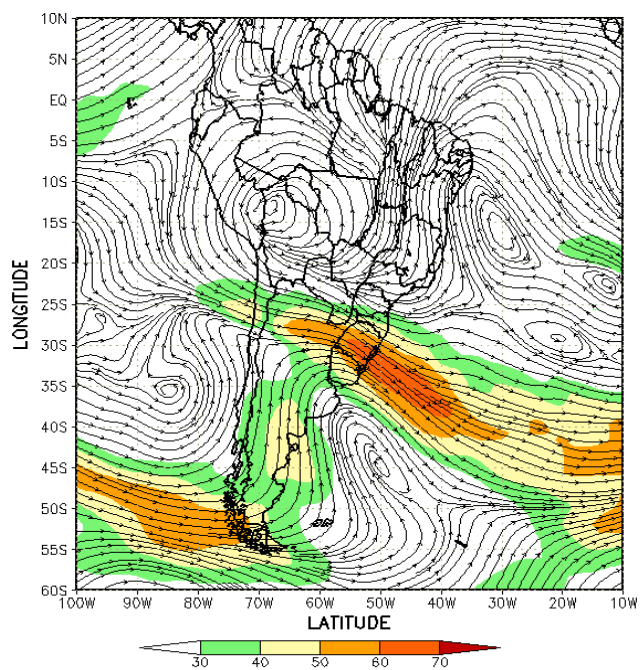




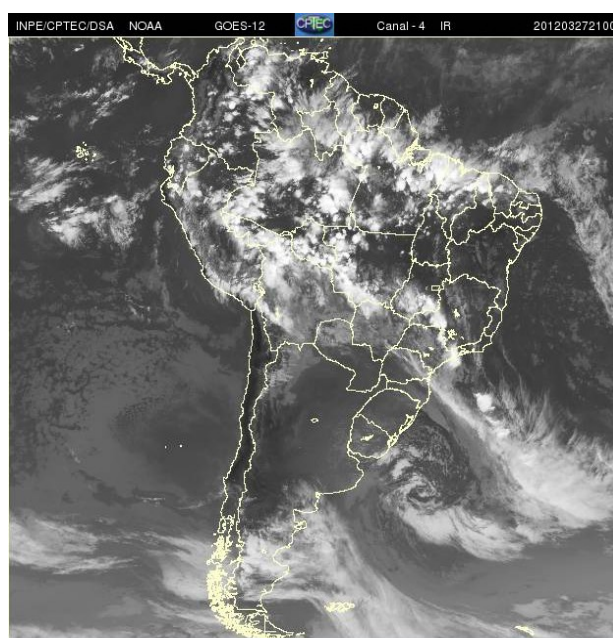
(a)



(b)

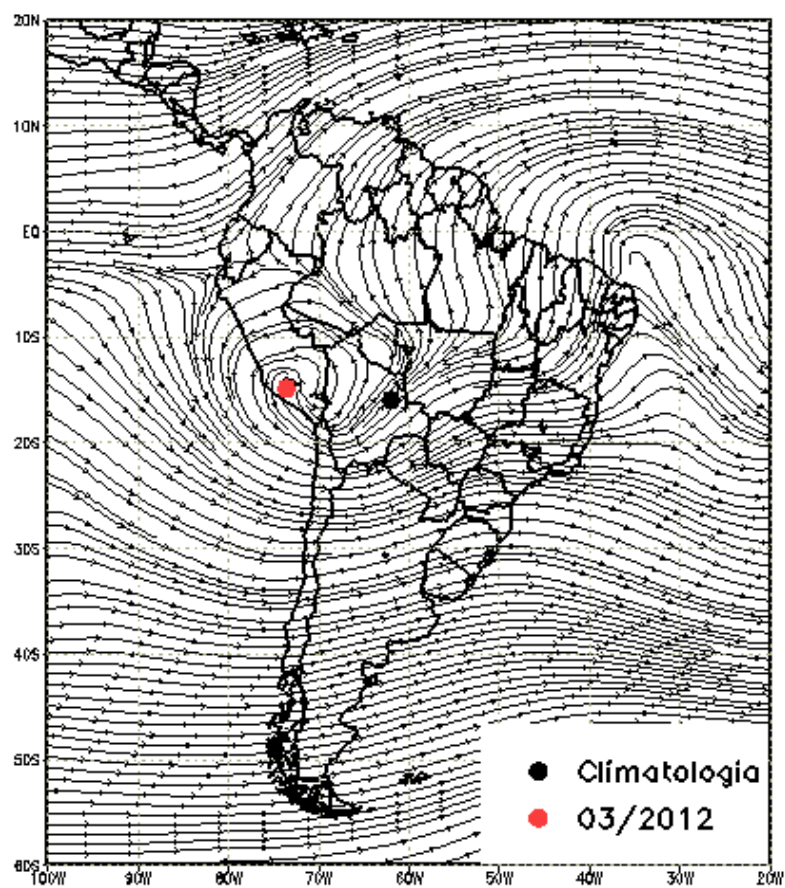


(c)

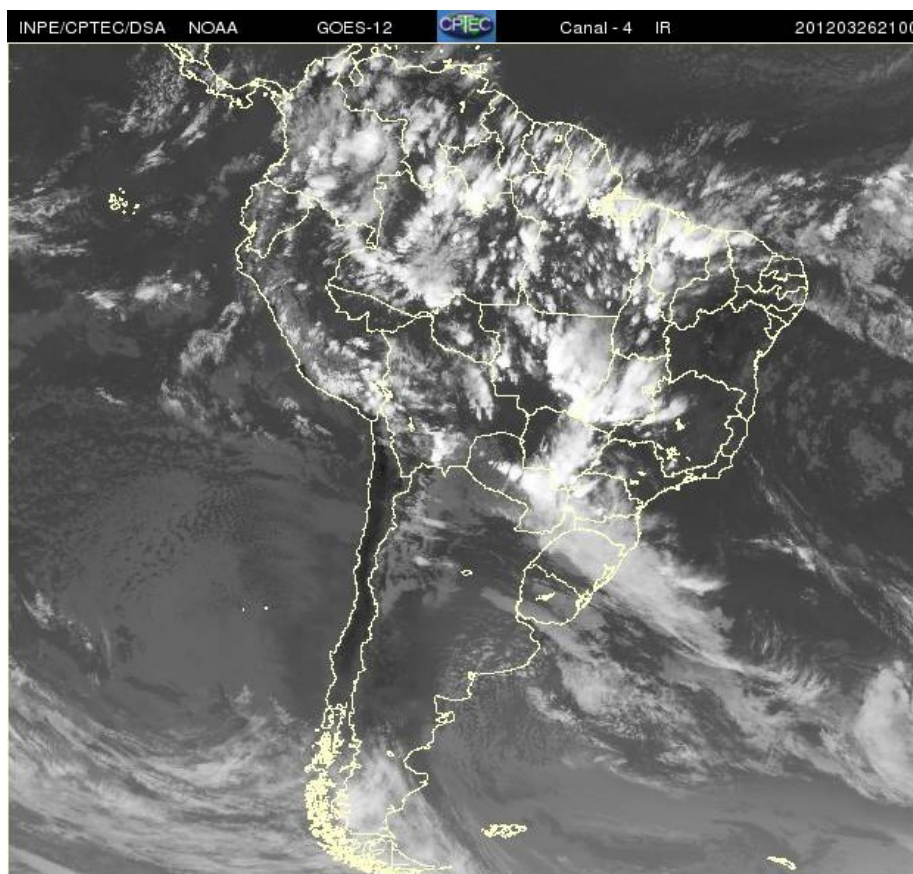


(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em MARÇO/2012 (a) e os dias 23/03/2012 (b) e 27/03/2012 (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 27/03/2012, às 21:00 TMG (d).



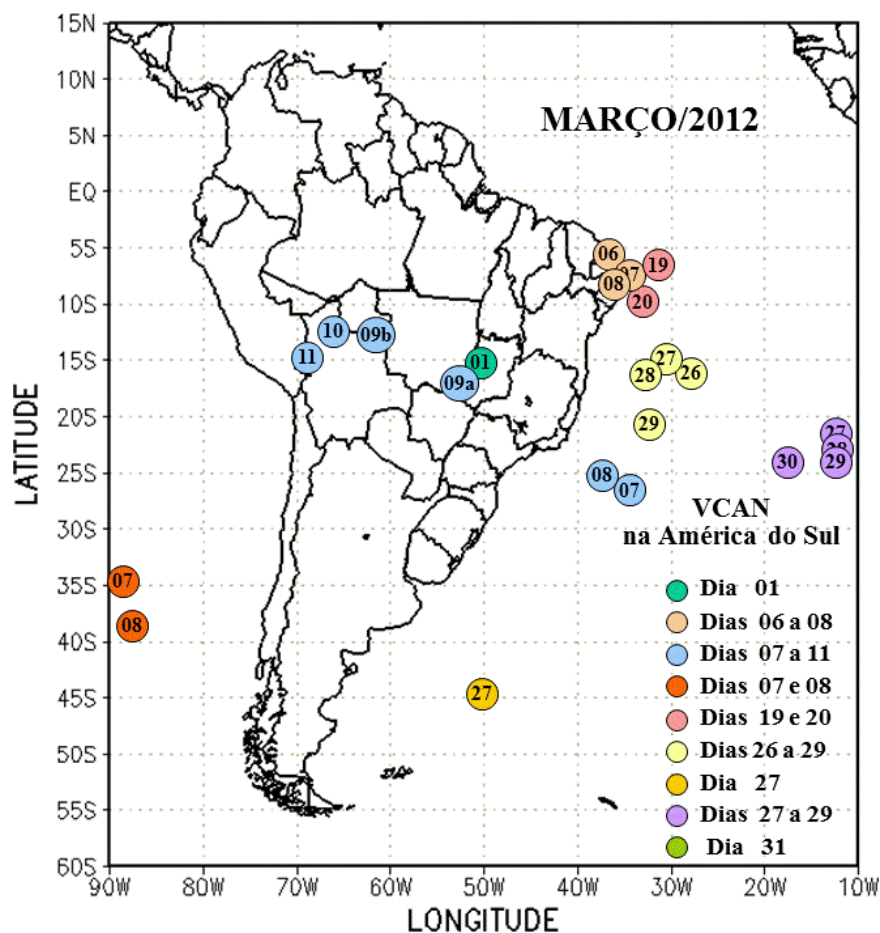
(a)



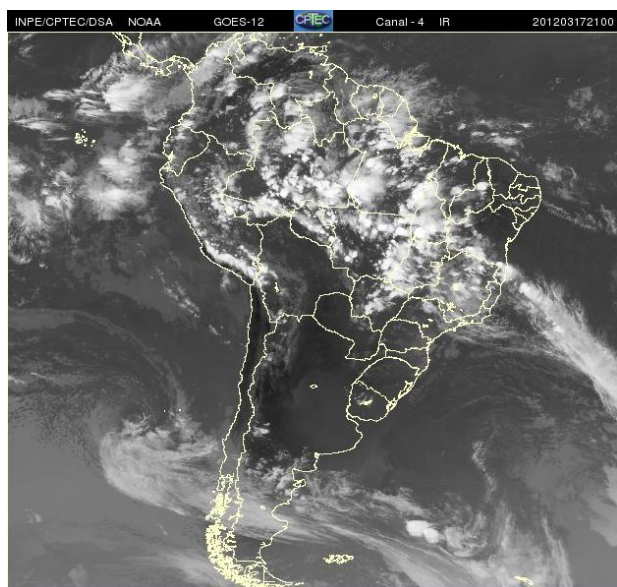
(b)

FIGURA 29 - Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em MARÇO/2012 (a). A imagem de satélite ilustra a circulação da Alta da Bolívia no dia 26/03/2012, às 21:00 TMG (b).

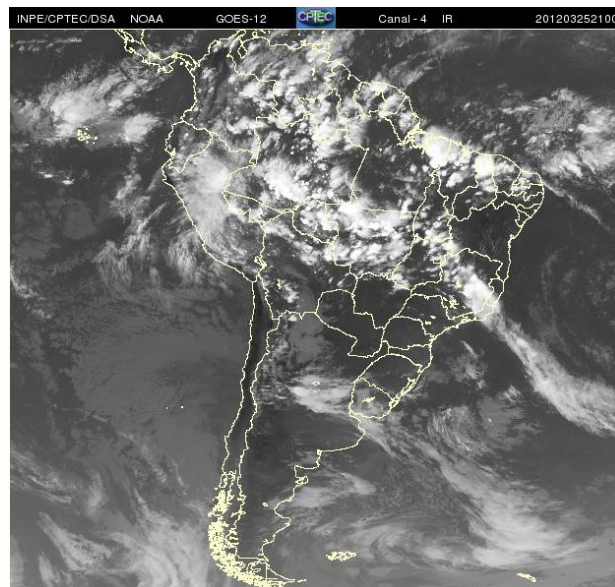




(a)



(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 MARÇO/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 17/03/2012 (b) e 25/03/2012 (c), às 21:00 TMG.

apenas três estações fluviométricas apresentaram aumento dos valores de vazão em comparação com fevereiro passado.

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 a diminuição das vazões em quase todas as estações monitoradas nas bacias brasileiras. Os valores das vazões médias mensais deste mês e os desvios em relação à MLT das estações monitoradas são 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 27,67 m, a mínima foi de 26,20 m e a média foi igual a 27,01 m. Estes valores aumentaram em relação a fevereiro e às respectivas MLTs (Figura 33).

Nas bacias do Amazonas e Tocantins, as vazões médias mensais de todas as estações foram superiores à MLT, entretanto houve diminuição das vazões nas estações de Samuel-RO e Tucuruí-PA, em comparação com o mês anterior. Na bacia do São Francisco, os valores das vazões médias mensais foram inferiores às climatológicas e também diminuíram em relação a fevereiro, destacando a estação de Sobradinho-BA, onde a diminuição da vazão foi mais acentuada.

Na bacia do Paraná, todas as estações fluviométricas apresentaram diminuição dos valores de vazão em relação ao mês de fevereiro e também em relação às MLTs. Destaca-se ainda que, em relação a março de 2011, as vazões foram bem inferiores nas estações de Emborcação-MG, Itumbiara-MG, São Simão-MG, Marimbondo-SP, Ilha Solteira-SP, Capivara-SP e Salto Santiago-PR.

Em todas as estações localizadas nas bacias do Atlântico Sudeste e Uruguai, as vazões médias mensais também foram inferiores às MLTs e aos valores observados no mês anterior. No Vale do Itajaí, foram registradas precipitações menores que a média em quase todas as estações monitoradas, exceto na estação de Rio do Sul-SC (Tabela 4).

## 6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

As queimadas aumentaram na maior parte do Brasil no decorrer de março de 2012 (Figura 34). Este aumento ficou em torno de 40% em comparação com o mês anterior e foi de aproximadamente 120% em relação ao mesmo período de 2011. Considerando as passagens do satélite AQUA\_M-T, o número total detectado foi de cerca de 2.060 focos de calor. O aumento foi associado principalmente à situação de estiagem que tem predominado na maior parte do Brasil, exceto nos setores norte e central da Amazônia (ver seção 2.1), o que facilita o uso antrópico do fogo na vegetação.

Embora as ocorrências sejam historicamente baixas no início de cada ano e aumentem a partir de maio, notou-se que o primeiro trimestre de 2012 já totalizou cerca de 5.900 focos de queimadas, o que já significa um aumento de cerca de 80% em comparação com o este mesmo trimestre em 2011. Porém, em relação a 2010, um ano crítico quanto à estiagem e às ocorrências de queimadas e incêndios, este total trimestral atual diminuiu cerca de 22%.

Considerando a climatologia das queimadas para este mês, os focos ocorreram abaixo da média apenas em Roraima, em conformidade com as anomalias positivas de precipitação observadas em março. Os Estados com mais focos foram o Mato Grosso e a Bahia, com cerca de 420 e 400 detecções e, respectivamente, aumento de 65% e 350% em relação a março de 2011. Relevantes também foram os aumentos e as ocorrências no Mato Grosso do Sul (360%, com 170 focos), em Minas Gerais (120%, com 150 focos), em São Paulo (120%, com 100 focos) e no Tocantins (40%, com 80 focos).

Nas Unidades de Conservação (UCs), houve aumento de aproximadamente 300% do número de focos neste mês, em relação ao ano anterior. As UCs mais afetadas pelo fogo de origem antrópica foram: a Área de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná, no Mato Grosso do Sul, o Parque Nacional da Chapada Diamantina e o Parque Nacional do Descobrimento, ambos situados na Bahia.

No restante da América do Sul, também como resultado das anomalias negativas de precipitação, persistiram as ocorrências elevadas



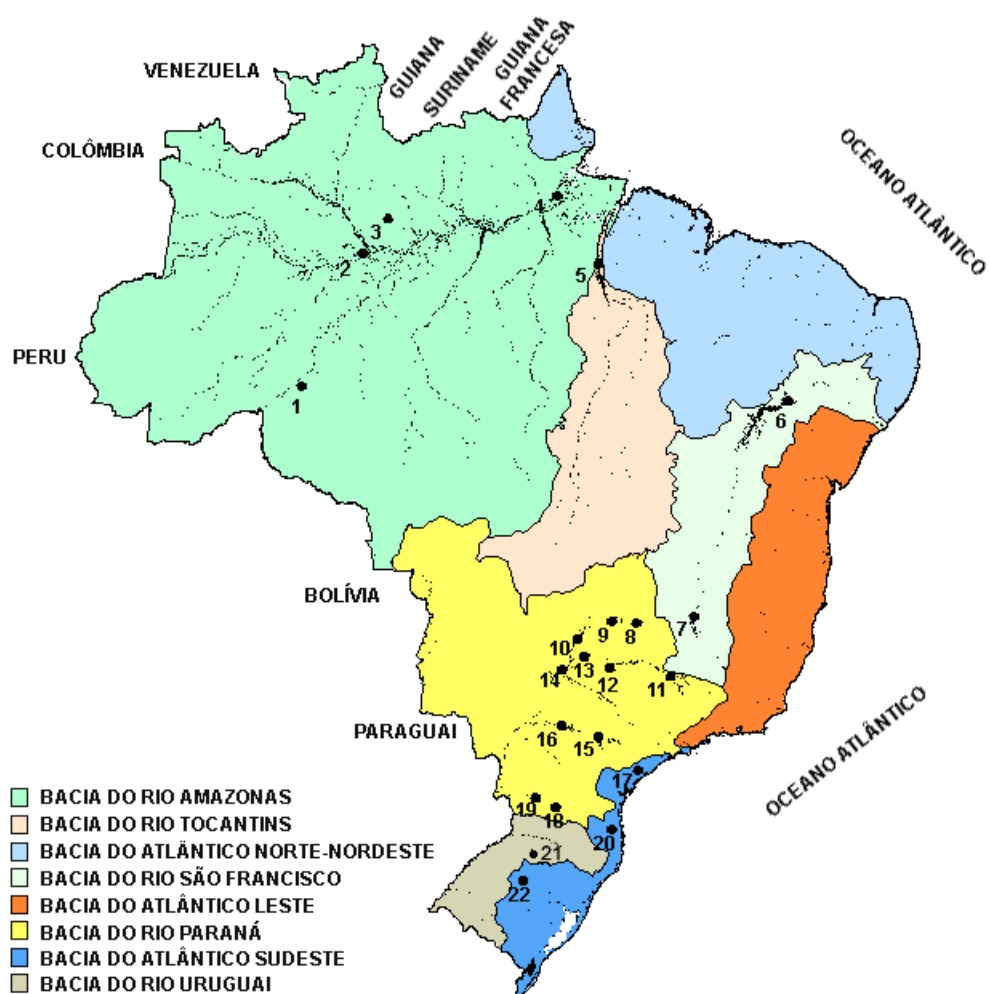


FIGURA 31 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

| LOCAL               | VAZÃO (m³/s) | DESVIO (%) | LOCAL                 | VAZÃO (m³/s) | DESVIO (%) |
|---------------------|--------------|------------|-----------------------|--------------|------------|
| 1. Samuel-RO        | 970,0        | 17,9       | 12. Marimbondo-SP     | 1760,0       | -41,1      |
| 2. Manacapuru-AM    | 118807,5     | 23,5       | 13. Água Vermelha-SP  | 2067,0       | -38,7      |
| 3. Balbina-AM       | 1298,0       | 89,2       | 14. Ilha Solteira-SP  | 6125,0       | -30,0      |
| 4. Coaracy Nunes-AP | 1855,0       | 26,1       | 15. Xavantes-SP       | 296,0        | -38,3      |
| 5. Tucuruí-PA       | 24419,0      | 1,0        | 16. Capivara-SP       | 815,0        | -33,8      |
| 6. Sobradinho-BA    | 2195,0       | -56,5      | 17. Registro-SP       | 278,7        | -51,8      |
| 7. Três Marias-MG   | 680,0        | -41,6      | 18. G. B. Munhoz-PR   | 367,0        | -39,6      |
| 8. Emborcação-MG    | 544,0        | -36,9      | 19. Salto Santiago-PR | 572,0        | -31,2      |
| 9. Itumbiara-MG     | 1730,0       | -27,6      | 20. Blumenau-SC       | 138,0        | -25,8      |
| 10. São Simão-MG    | 3032,0       | -27,6      | 21. Passo Fundo-RS    | 2,0          | -92,0      |
| 11. Furnas-MG       | 912,0        | -40,6      | 22. Passo Real-RS     | 41,0         | -57,3      |

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

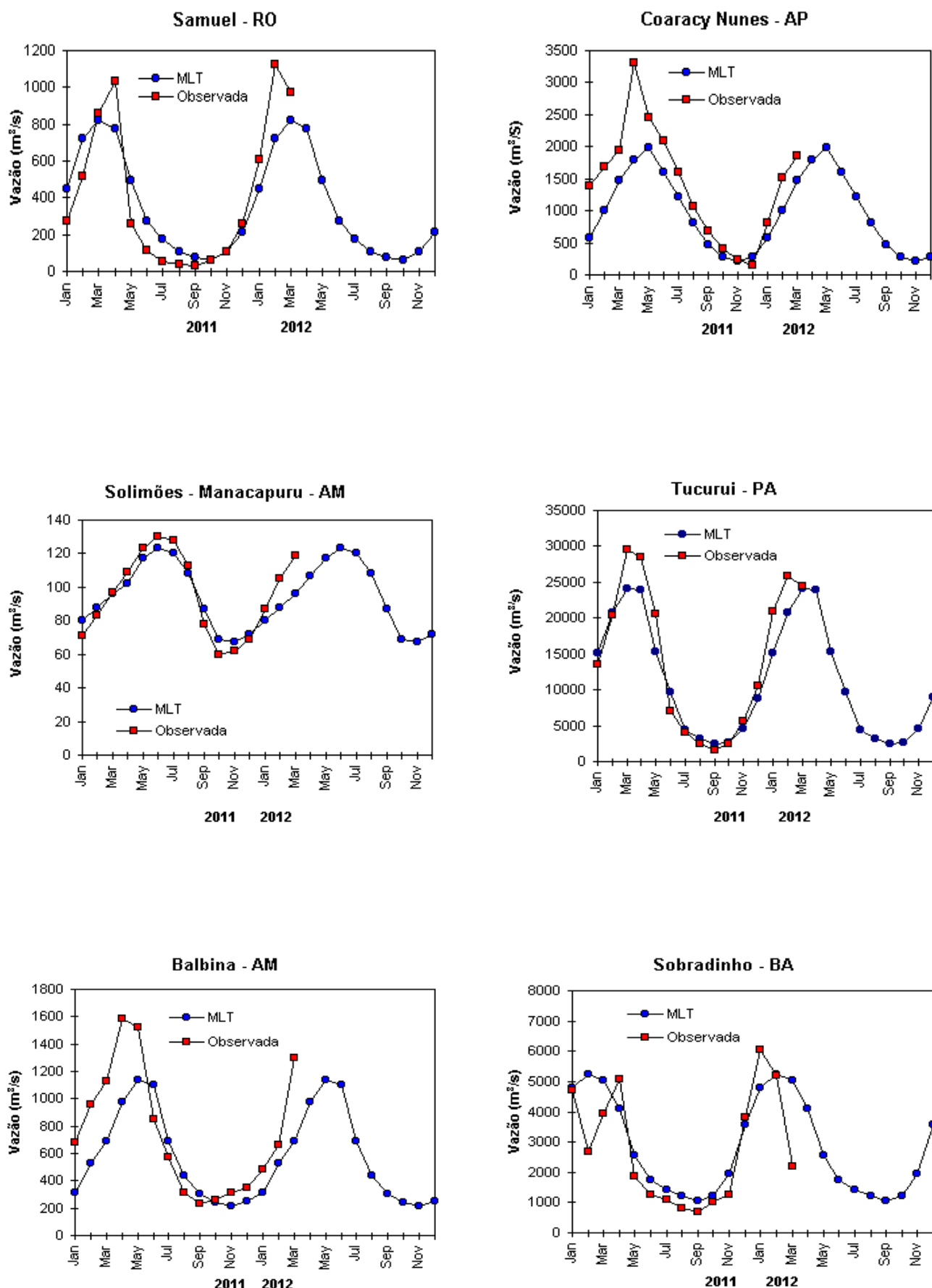


FIGURA 32 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2011 e 2012. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em  $\text{m}^3/\text{s}$  foi dividida por mil (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

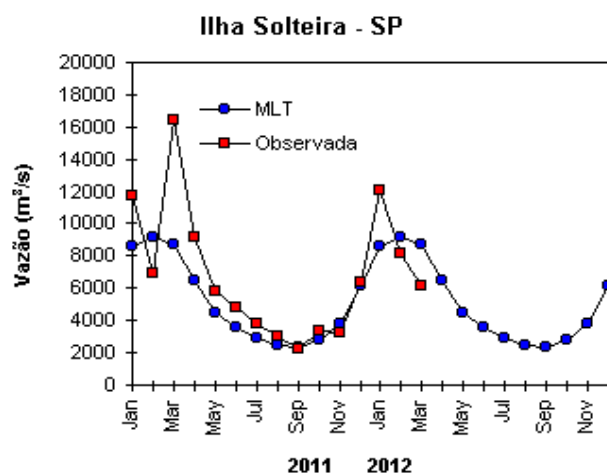
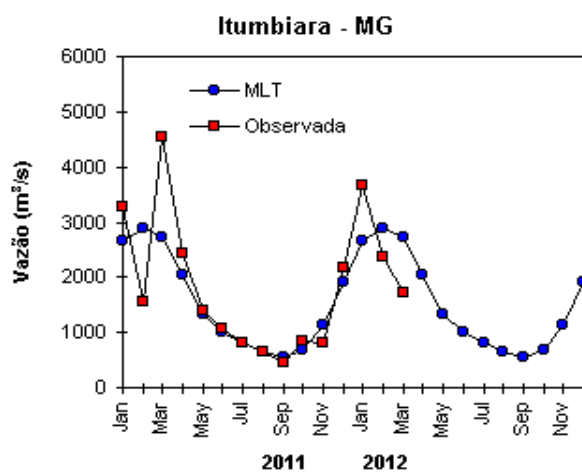
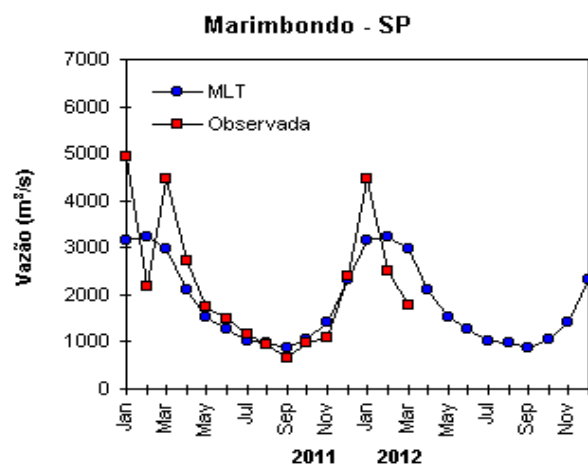
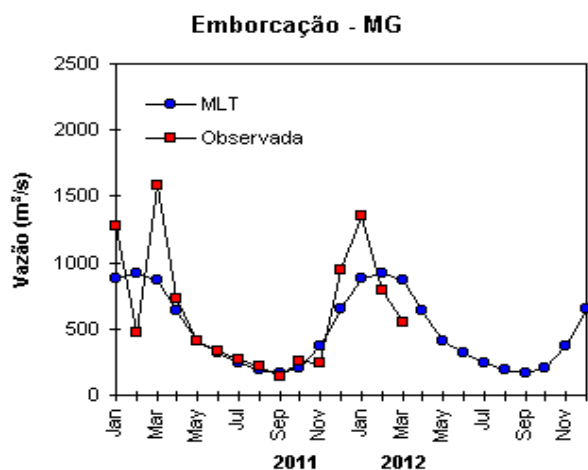
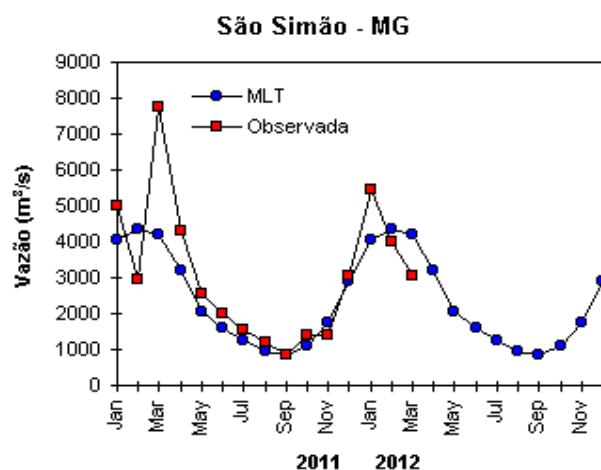
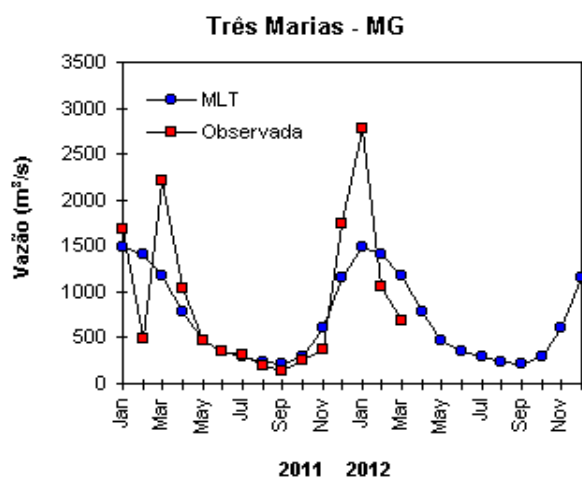


FIGURA 32 – Continuação (A).

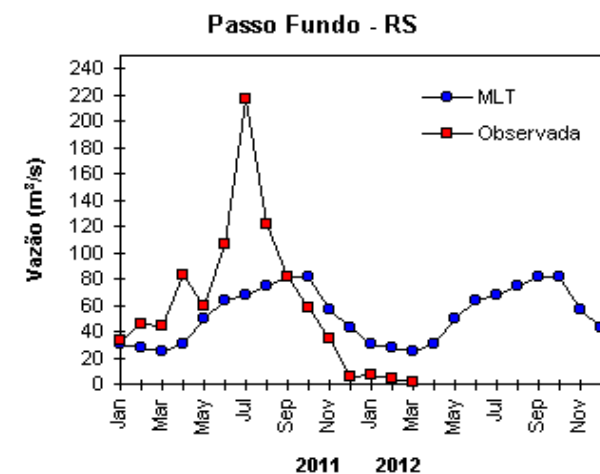
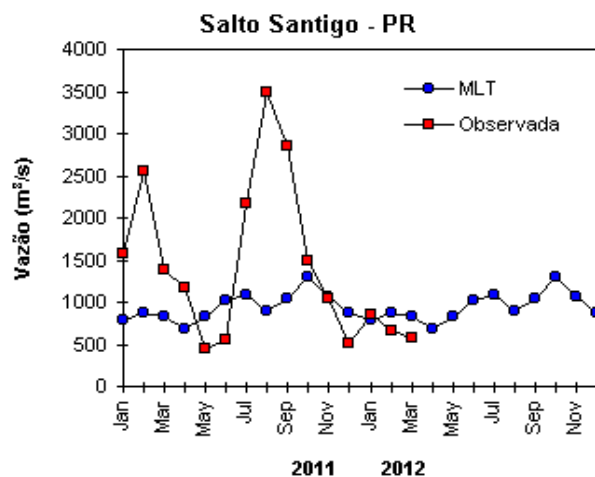
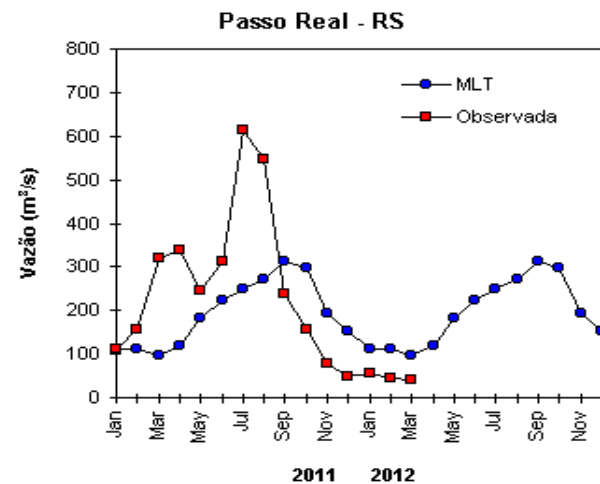
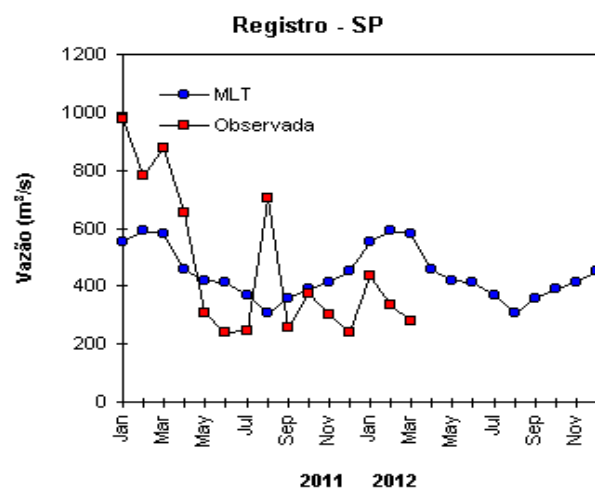
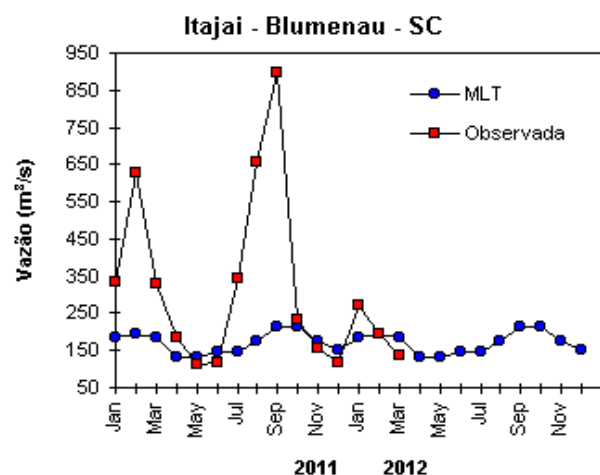
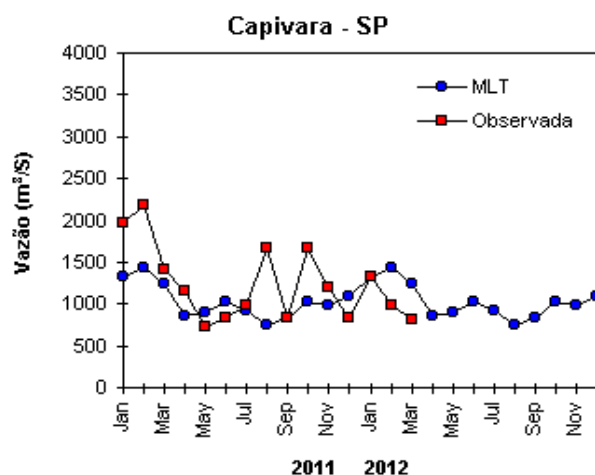


FIGURA 32 – Continuação (B).

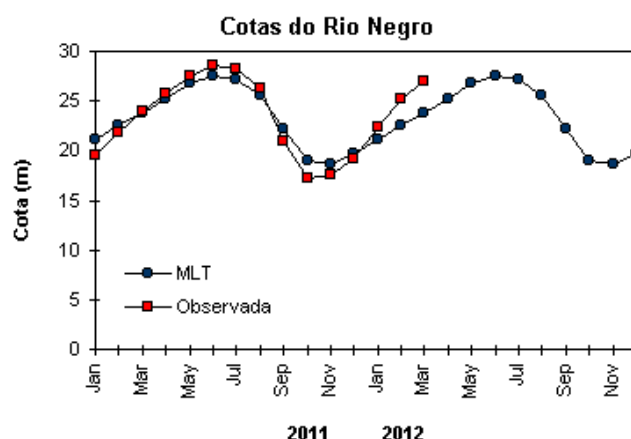


FIGURA 33 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2011 e 2012 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

| VALE DO ITAJAÍ | PRECIPITAÇÃO (m m) | DESVIOS (%) |
|----------------|--------------------|-------------|
| Apiúna-SC      | 57,1               | -68,9       |
| Blumenau-SC    | 135,1              | -21,9       |
| Ibirama-SC     | 59,0               | -61,9       |
| Ituporanga-SC  | 52,7               | -66,8       |
| Rio do Sul-SC  | 123,0              | 2,2         |
| Taió-SC        | 40,5               | -99,3       |
| Timbó-SC       | 55,2               | -87,1       |

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

em vários países. Comparativamente ao primeiro trimestre de 2011, destacaram-se os aumentos de focos no norte da Argentina (260%, com 5.600 focos), na Bolívia (57%, com 324 focos), na Colômbia (35%, com 7.100 focos), no Paraguai (540%, com 4.300 focos) e na Venezuela (18%, com 7.150 focos).

## 7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em março, 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 Ross, Amundsen (de até -6 hPa), Bellingshausen e Weddell. Anomalias positivas ocorreram na Passagem de Drake e no mar de Lazarev (de até 2 hPa). No platô antártico, predominaram anomalias positivas de geopotencial em 500 hPa (ver Figura 12, seção 1).

No campo de anomalia de vento em 925 hPa (Figura 36), destacaram-se duas regiões com circulação ciclônica: uma entre os mares de Amundsen e Bellingshausen e o sudeste do Oceano Pacífico Sul e outra entre o mar de Weddell e o setor sudoeste do Oceano Atlântico Sul.

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou anomalias positivas de até 3°C nos mares de Ross, Amundsen, Bellingshausen e Weddell. Por outro lado, anomalias negativas de até -3°C ocorreram entre os mares de Lazarev e Davis (Figura 37). No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas de 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 retração na extensão do gelo marinho nos mares de Ross, Amundsen, e para a expansão nos mares de Weddell e Bellingshausen (Figura 38). A extensão total do gelo marinho no Oceano Austral foi de  $5,0 \times 10^6 \text{ km}^2$ , sendo  $0,7 \times 10^6 \text{ km}^2$  acima da climatologia para março (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).

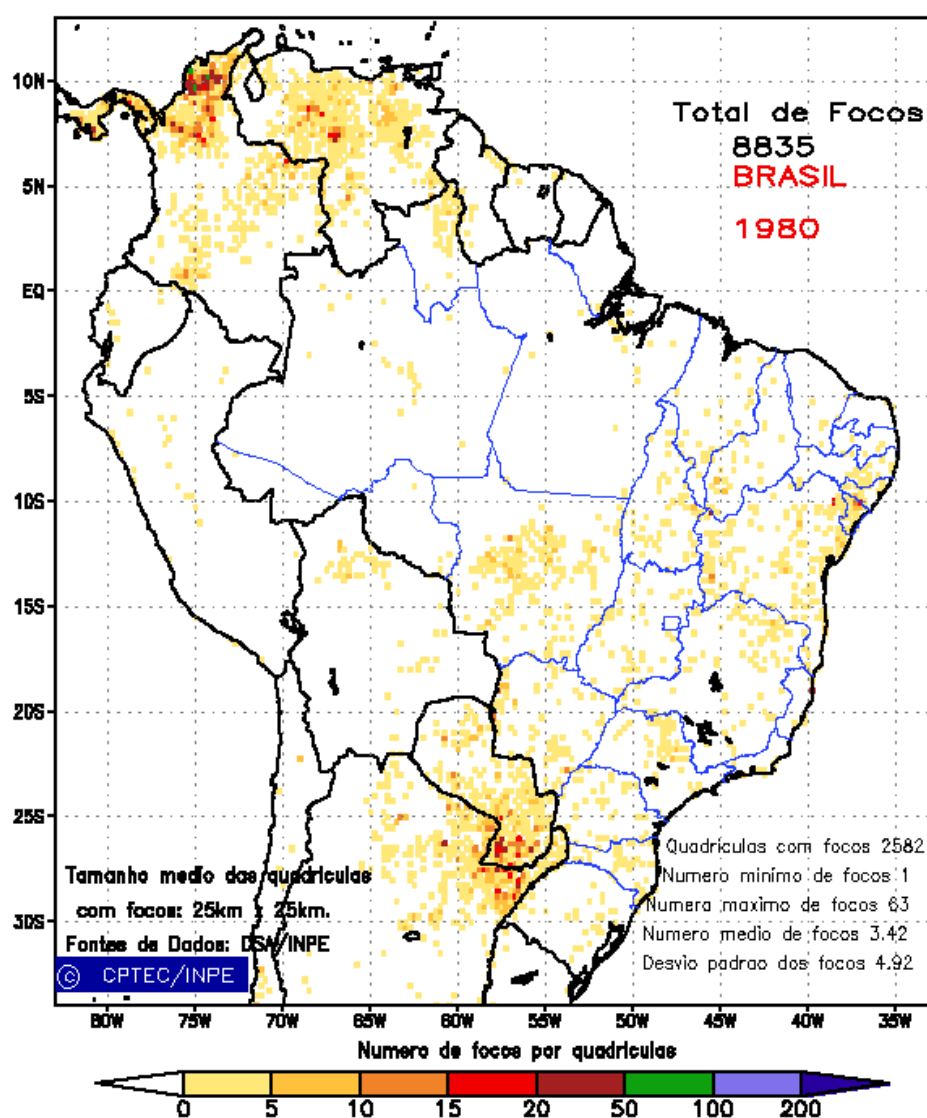


FIGURA 34 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadrículas de 28 km x 28 km no Brasil, em MARÇO/2012. Focos de calor detectados através do satélite AQUA\_M-T, às 17:30 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

Anomalia de Pressão Nivel Medio do Mar (hPa)

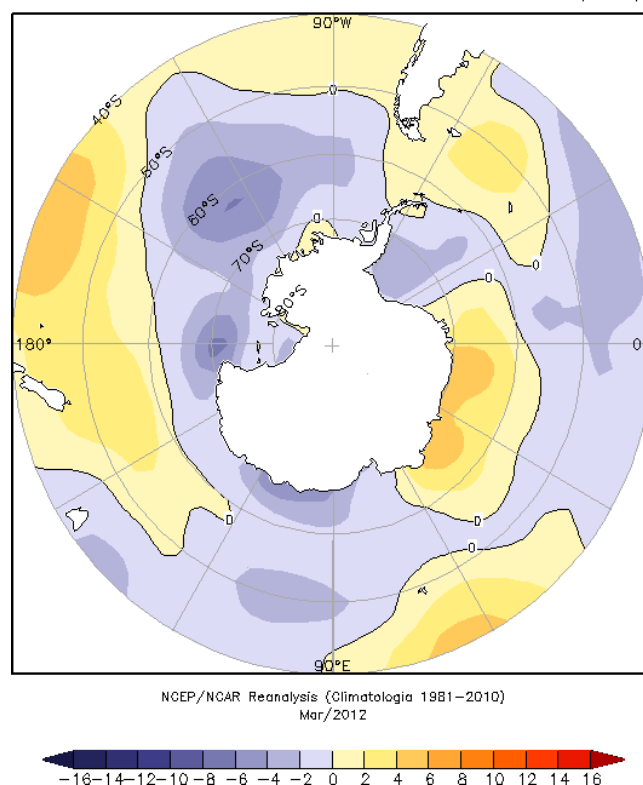


FIGURA 35 – Anomalia de Pressão ao Nível Médio do Mar (PNM), em hPa, em MARÇO/2012. Destacam-se as anomalias negativas nos mares de Bellingshausen, Amundsen, Ross e Weddell. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

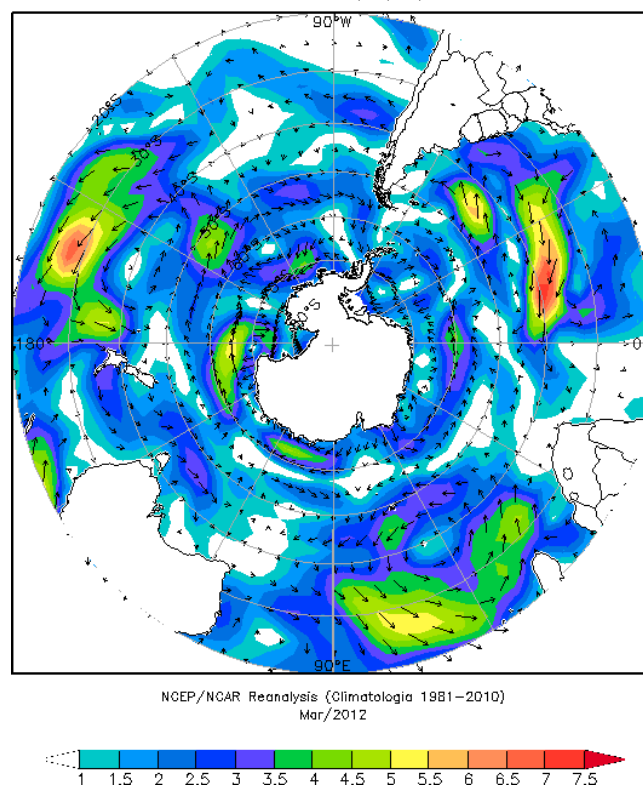


FIGURA 36 - Anomalia de vento (m/s), em 925 hPa, em MARÇO/2012. Destaca-se a circulação ciclônica anômala entre os mares de Amundsen e Bellingshausen e o sudeste do Oceano Pacífico Sul. (FONTE: NOAA/CDC).

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

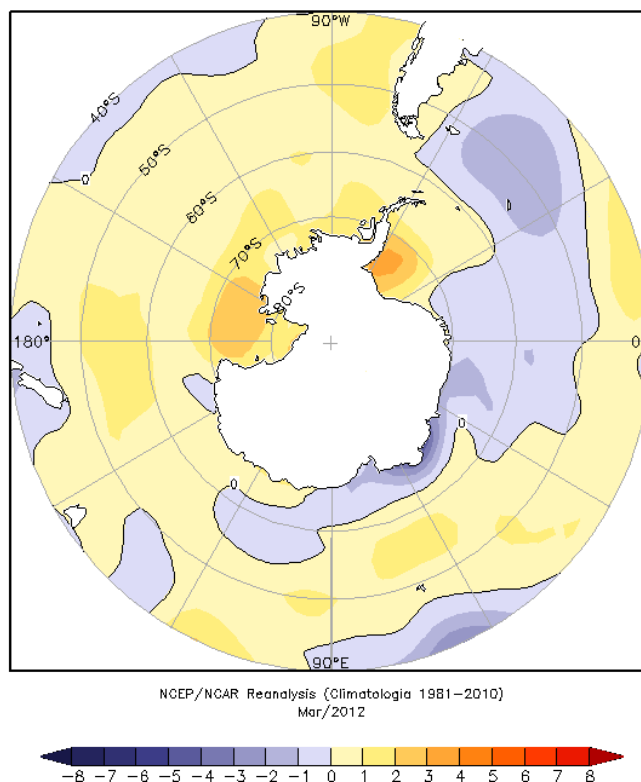


FIGURA 37 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em MARÇO/2012. Notam-se as anomalias positivas nos mares de Ross, Amundsen, Bellingshausen e Weddell e as anomalias negativas nos mares de Lazarev e Davis. (FONTE: NOAA/CDC).



FIGURA 38 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral em MARÇO/2012. Nota-se a retração na extensão do gelo marinho nos mares de Ross, Amundsen e Davis e a expansão nos mares de Weddell e Bellingshausen. (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 pênclada 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: FUNCME, 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 **ELETROBRÁS**, **ONS** e **DAEE** e são obtidos por procedimentos hidrológicos padrões, através do uso de curvas cota/vazão. O valor de vazão estimado para o **Rio Solimões** em **Manacapuru** é obtido a partir do valor da cota média mensal do **Rio Negro** em **Manaus** fornecido pela **CODOMAR**, utilizando-se a formulação descrita por Fonseca e Nobre (1988) (Fonseca, L. B. e C. A. Nobre), um modelo estatístico que relaciona os valores de cota e vazão (**CLIMANÁLISE**, 3 (9):32, SET., 1988).

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

**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

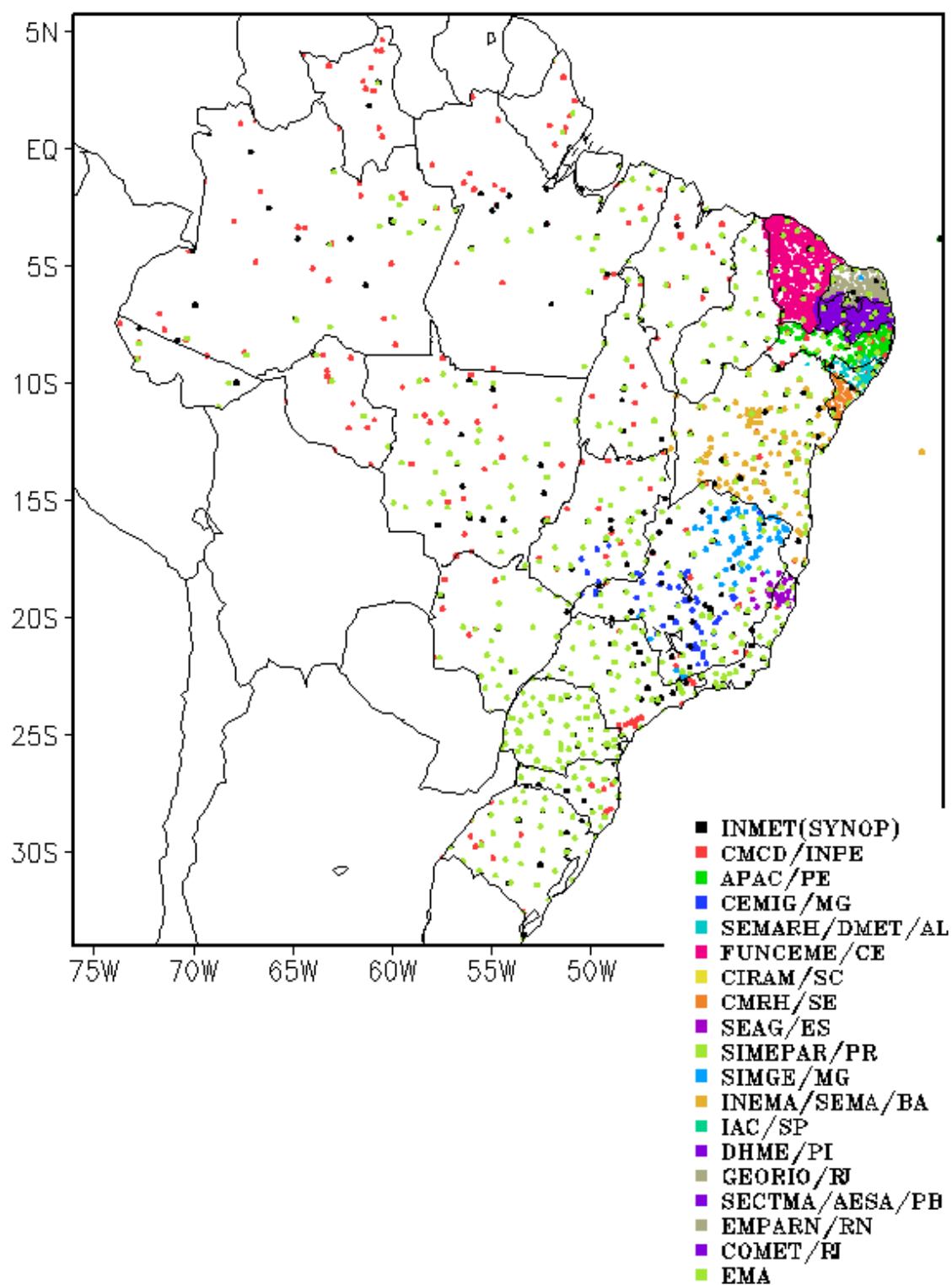


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.585 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

