

## CLIMANÁLISE

### BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

---

|             |                         |           |           |               |
|-------------|-------------------------|-----------|-----------|---------------|
| Climanálise | Cachoeira Paulista - SP | Volume 29 | Número 09 | Setembro/2014 |
|-------------|-------------------------|-----------|-----------|---------------|

---

## 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 29 - Nº 09

SETEMBRO/2014

**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  
Anna Bárbara C. de Melo - CEMADEN/MCTI  
Carlos Fernando Lemos - UFV  
Iracema Fonseca de A. Cavalcanti - CPTEC/INPE  
Lúcia Helena Ribas Machado - CPTEC/INPE  
Marcelo Romão - CPTEC/INPE

Mário Francisco Leal de Quadro - IFSC  
Marcus Jorge Bottino - CEMADEN/MCTI  
Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE  
Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE  
Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE  
Rochane de Oliveira Caram - CEMADEN/MCTI

**Instituições Colaboradoras:**

ANEEL - Brasília, DF  
CEPLAC - Itabuna, BA  
CHESF - Recife, PE  
CLIMERH - Florianópolis, SC  
CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM  
CPC/NWS - Washington, DC, USA  
DAEE - São Paulo, SP  
7º DISME/INMET - São Paulo, SP  
ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ  
ELETRONORTE - Brasília, DF  
FEPAGRO - Porto Alegre, RS

FUNCEME - Fortaleza, CE  
FURB - Blumenau, SC  
GEORIO - Rio de Janeiro, RJ  
IAC - Instituto Agrônômico de Campinas, SP  
INMET - Brasília, DF  
ORSTOM - Brest, França  
SIMEPAR - Curitiba, PR  
Centros Estaduais Meteorologia e Recursos  
Hídricos Integrantes do PMTCRH.

**Editoração Técnica:**

Raúl Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE

**Elaboração da Capa:**

Claudinei de Camargo - CEMADEN/MCTI

**Impressão:**

Sala de Editoração da Climanálise - CPTEC/INPE

**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 29 - Nº 09

SETEMBRO/2014

### 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>10</b> |
| 2.1 – Análise da Precipitação no Brasil .....                                         | 10        |
| 2.1.1 – Região Norte .....                                                            | 10        |
| 2.1.2 – Região Centro-Oeste .....                                                     | 10        |
| 2.1.3 – Região Nordeste .....                                                         | 10        |
| 2.1.4 – Região Sudeste .....                                                          | 10        |
| 2.1.5 – Região Sul .....                                                              | 12        |
| 2.2 – Análise da Temperatura no Brasil .....                                          | 12        |
| <b>3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL .....</b>                              | <b>13</b> |
| 3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese .....                                          | 13        |
| 3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas .....                                                | 18        |
| 3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) .....                               | 19        |
| 3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul .....         | 19        |
| 3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) .....                                  | 19        |
| <b>4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS .....</b>                                            | <b>19</b> |
| 4.1 – Jato sobre a América do Sul .....                                               | 19        |
| 4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis .....                             | 24        |
| <b>5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL .....</b>                               | <b>24</b> |
| <b>6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS .....</b>                                            | <b>26</b> |
| <b>7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA .....</b>                                            | <b>34</b> |
| <b>NOTAS .....</b>                                                                    | <b>36</b> |
| <b>SIGLAS .....</b>                                                                   | <b>38</b> |
| <b>SIGLAS TÉCNICAS .....</b>                                                          | <b>39</b> |
| <b>APÊNDICE .....</b>                                                                 | <b>40</b> |



## SUMMARY

This month's (September 2014) rainfall distribution shows below normal rainfall in the North and Southeast Regions of Brazil. On the other hand, the monthly rainfall exceeded climatological means in most parts of Southern Region and in the eastern parts of Northeast. This distribution of rainfall was attributed to intra-seasonal variability in the country.

The Sea Surface Temperature values in the equatorial Pacific continue to be above normal, with anomalously warm subsurface waters propagating toward the coast of South America. These characteristics and the persistence of negative values of Southern Oscillation Index are associated with the establishment of the warm phase of ENSO. In the tropical Atlantic the SST pattern is near normal.

There were positive rainfall anomalies in the Parana, Uruguay, and Atlantico Norte-Nordeste Basins and negatives anomalies were observed in the Amazonas, Sao Francisco and Atlantico Leste Basins.

The wild fire intensified all over the country with 37% increase in relation to the same month of previous year.

This bulletin can be accessed by internet at:  
<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/>

## SUMÁRIO

Setembro apresentou déficit pluviométrico principalmente nas Regiões Norte e Sudeste do Brasil. Por outro lado, os acumulados mensais de precipitação excederam a média histórica em grande parte da Região Sul e no leste da Região Nordeste. Esta distribuição espacial da precipitação foi, em parte, associada a aspectos de variabilidade intrassazonal que se mostraram atuantes sobre o Brasil.

Os valores de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) continuaram acima da média na região do Pacífico Equatorial, com águas subsuperficiais anormalmente aquecidas propagando-se em direção à costa oeste da América do Sul. Essas características e a persistência de valores negativos do Índice da Oscilação Sul (IOS) foram associados à tendência de estabelecimento da fase quente do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS). No Atlântico Tropical, o padrão de TSM ficou dentro da normalidade.

Houve ocorrência de anomalias positivas de precipitação principalmente nas bacias do Paraná, Uruguai e Atlântico Norte-Nordeste, enquanto que anomalias negativas predominaram nas bacias do Amazonas, São Francisco e Atlântico Leste.

As queimadas intensificaram em todo o País, como esperado neste período do ano. Os focos de calor aumentaram 37% em relação ao mesmo período do ano passado.

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

Em setembro, anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) continuaram a dominar o Pacífico Norte e Sul e o aspecto mais marcante foi a grande redução dessas anomalias nas proximidades da costa do México e América Central (Figura 1). No entanto, houve aumento das anomalias positivas de TSM nas regiões Niño 3.4 (0,5°C) e Niño 4 (0,7°C) e diminuição na região Niño 1+2 (1°C). O Índice de Oscilação Sul (IOS) permaneceu com o mesmo valor do mês anterior (-0.7). Nas camadas subsuperficiais do Oceano Pacífico, as temperaturas apresentaram anomalias positivas nos primeiros 100 metros do setor leste, enquanto que anomalias negativas ocorreram em águas mais profundas do setor central (ver Figura E, no Apêndice). O Oceano Atlântico Tropical apresentou condições próximas à normal climatológica. Na região central do Atlântico Tropical Sul, ocorreram anomalias negativas de TSM que estabeleceram um gradiente nordeste-sudoeste com as anomalias positivas adjacentes à costa sudeste da América do Sul (Figura 1).

No campo de Pressão ao Nível do Mar (PNM), os sistemas de alta pressão sobre o Atlântico Sul e Pacífico Sudeste estiveram mais intensos do que a normal climatológica, e um centro de anomalias negativas foi observado sobre o sul da América do Sul. Nas altas latitudes do Hemisfério Sul, destacaram-se as intensas anomalias positivas sobre o Atlântico e negativas sobre o Pacífico (Figura 5). Os ventos alísios ainda continuam mais fracos que a média sobre o Atlântico Equatorial. Sobre o Pacífico, há indicação de escoamento inter-hemisférico, com baixa intensidade da componente zonal (Figura 6). Sobre a região central da América do Sul, ocorreram fortes anomalias de noroeste para sudeste que podem ter contribuído para o transporte de umidade e as anomalias positivas de precipitação no sul do Brasil (ver seção 2.1).

No campo de anomalia de linhas de corrente em altos níveis, sobreposto ao campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL), a circulação anticiclônica anômala sobre a América do Sul é parte de um trem de ondas sobre o Pacífico (Figura 7). Sobre o sul do Brasil, anomalias negativas de ROL indicam convecção acima da

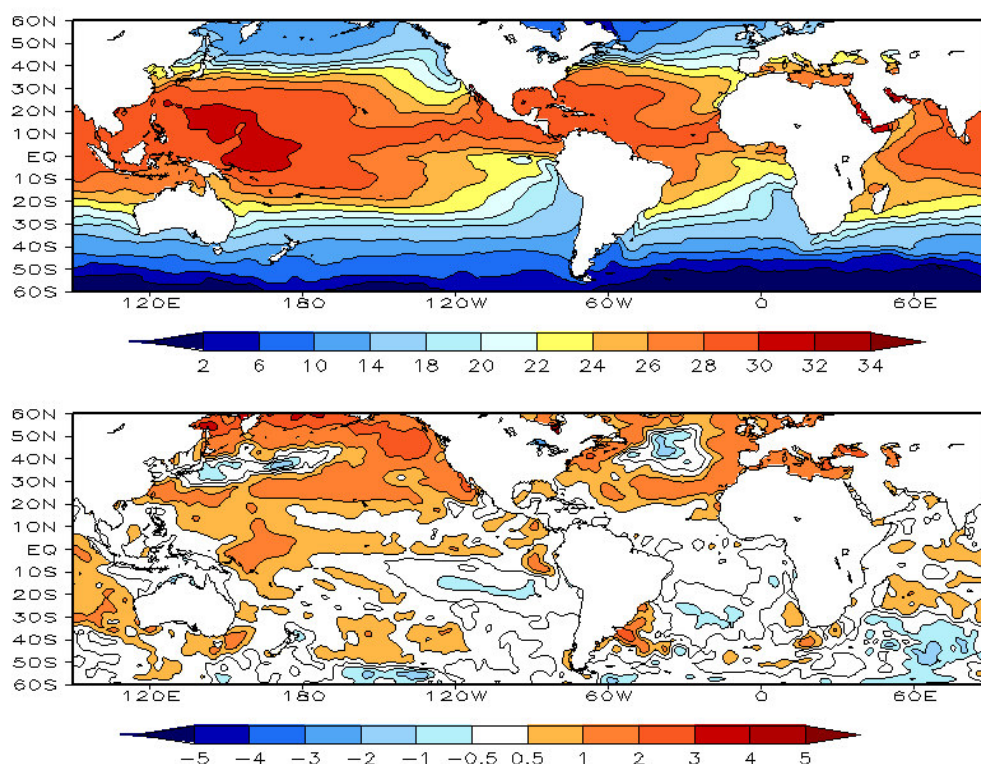
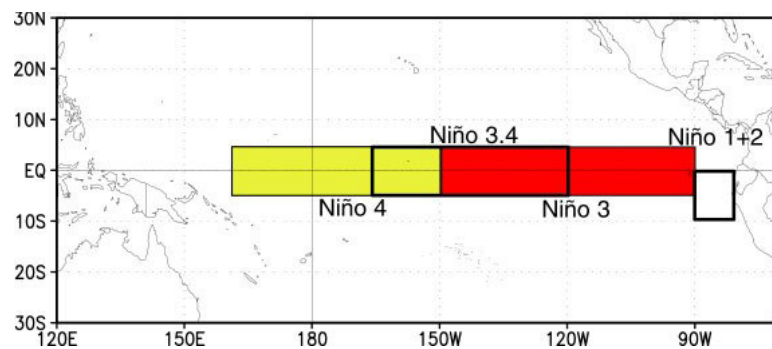


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em SETEMBRO/2014: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Para anomalias maiores que 1°C, o intervalo é de 1°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC, atualizada para o período base de 1981-2010, conforme nota nº 13 no final desta edição. FONTE: CPC/NCEP/NWS.

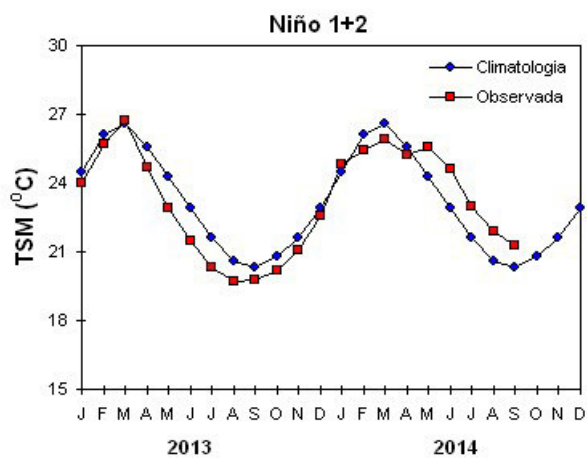
| DATA | ANOMALIAS PNM |        | IOS (Tahiti/Darwin) | ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO | TSM NO PACÍFICO    |      |                  |      |                    |      |                  |      |
|------|---------------|--------|---------------------|---------------------------|--------------------|------|------------------|------|--------------------|------|------------------|------|
| 2014 | Tahiti        | Darwin |                     | (5N - 5S)                 | Niño 1+2 (0 - 10S) |      | Niño 3 (5N - 5S) |      | Niño 3.4 (5N - 5S) |      | Niño 4 (5N - 5S) |      |
| 2013 |               |        |                     | 160E - 160W               | 90W - 80W          |      | 150W - 90W       |      | 170W - 120W        |      | 160E - 150W      |      |
| SET  | -0,4          | 0,9    | -0,7                | 0,2                       | 1,0                | 21,3 | 0,5              | 25,3 | 0,5                | 27,2 | 0,7              | 29,3 |
| AGO  | -0,2          | 1,1    | -0,7                | 0,4                       | 1,3                | 21,9 | 0,5              | 25,5 | 0,2                | 27,0 | 0,5              | 29,1 |
| JUL  | 0,2           | 0,5    | -0,2                | -0,1                      | 1,4                | 23,0 | 0,7              | 26,3 | 0,2                | 27,4 | 0,3              | 29,1 |
| JUN  | -0,2          | -0,4   | 0,2                 | -0,7                      | 1,8                | 24,6 | 0,9              | 27,4 | 0,5                | 28,1 | 0,6              | 29,5 |
| MAI  | 1,2           | 0,2    | 0,5                 | -0,1                      | 1,3                | 25,6 | 0,6              | 27,7 | 0,5                | 28,3 | 0,8              | 29,6 |
| ABR  | 0,5           | -1,0   | 0,8                 | -1,0                      | -0,4               | 25,2 | 0,2              | 27,7 | 0,2                | 28,0 | 0,6              | 29,1 |
| MAR  | -1,0          | 0,8    | -0,9                | -1,1                      | -0,8               | 25,9 | -0,2             | 26,9 | -0,2               | 27,0 | 0,5              | 28,7 |
| FEV  | -0,8          | -0,8   | 0,1                 | 0,2                       | -0,8               | 25,4 | -0,8             | 25,6 | -0,6               | 26,2 | 0,3              | 28,4 |
| JAN  | 1,0           | -1,7   | 1,4                 | 0,4                       | -0,3               | 24,8 | -0,4             | 25,3 | -0,5               | 26,1 | -0,2             | 28,1 |
| DEZ  | 0,5           | 0,3    | 0,1                 | 0,9                       | -0,2               | 22,6 | 0,0              | 25,1 | 0,0                | 26,5 | 0,2              | 28,6 |
| NOV  | 0,1           | -1,2   | 0,7                 | 0,8                       | -0,5               | 21,1 | -0,2             | 24,8 | 0,0                | 26,7 | 0,3              | 28,9 |
| OUT  | -0,2          | -0,1   | -0,1                | 0,2                       | -0,6               | 20,2 | -0,2             | 24,7 | -0,3               | 26,4 | 0,0              | 28,7 |

| DATA | ÍNDICE DO VENTO ZONAL |             |             |                  |
|------|-----------------------|-------------|-------------|------------------|
| 2014 | PACÍFICO 850 hPa      |             |             | PACÍFICO 200 hPa |
| 2013 | 5N - 5S               | 5N - 5S     | 5N - 5S     | 5N - 5S          |
|      | 135E - 180            | 175W - 140W | 135E - 120W | 165W - 110W      |
| SET  | 0,1                   | -0,1        | -0,1        | 0,0              |
| AGO  | 0,1                   | -0,8        | -0,4        | -1,1             |
| JUL  | 0,1                   | 0,0         | -0,3        | -0,2             |
| JUN  | 0,2                   | 0,2         | -0,8        | 0,3              |
| MAI  | 0,3                   | -0,5        | -1,4        | -0,8             |
| ABR  | -0,2                  | 0,0         | 0,0         | -0,1             |
| MAR  | -0,6                  | -0,2        | -0,3        | 0,2              |
| FEV  | -0,9                  | -0,4        | 0,3         | 0,8              |
| JAN  | -0,3                  | 0,2         | -0,3        | 1,1              |
| DEZ  | 1,6                   | 0,3         | -0,3        | 1,3              |
| NOV  | 1,3                   | 0,0         | -0,4        | -0,1             |
| OUT  | -0,1                  | -0,2        | -0,4        | 0,3              |

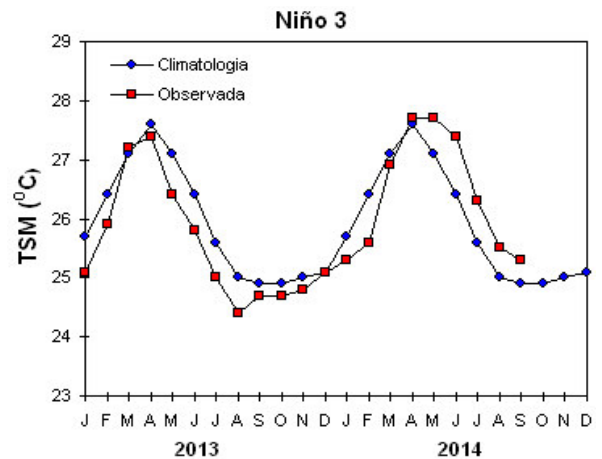
TABELA 1 - Índices atmosféricos e oceânicos para os últimos doze meses. Os índices atmosféricos são adimensionais (padronizados pelo desvio padrão da média mensal apropriada) exceto para as anomalias de PNM de Darwin e Tahiti que estão em hPa. Os índices de TSM (anomalias e médias) estão em °C (ver nota 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.



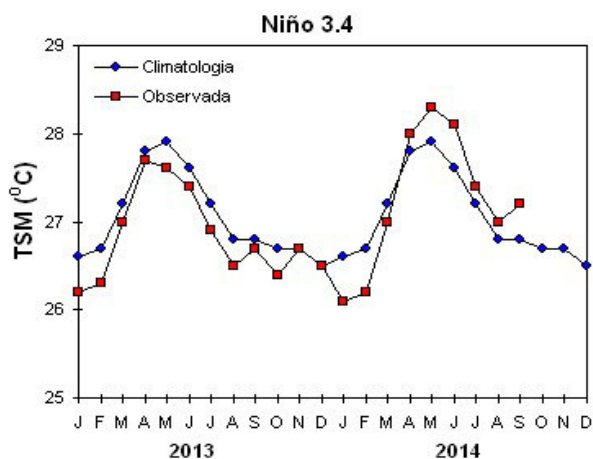
(a)



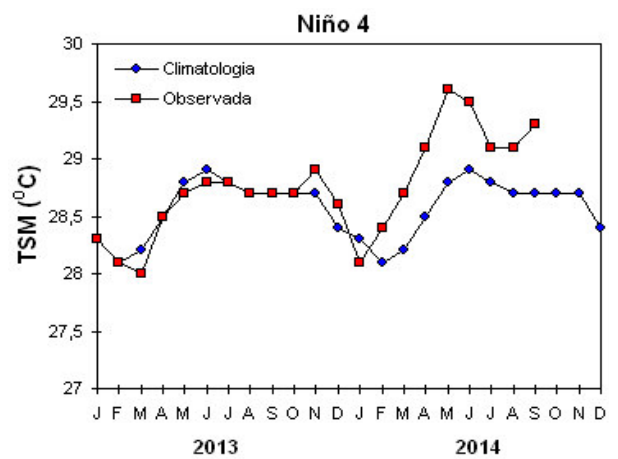
(b)



(c)



(d)



(e)

FIGURA 2 - Temperatura média da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico, expressas em °C, para as áreas hachuradas (a) representativas das seguintes regiões: Niño 1+2 (b), Niño 3 (c), Niño 3.4 (d), Niño 4 (e). FONTE: NOAA/CPC.

média, consistente com as anomalias positivas de precipitação na região (ver seção 2.1.5). Áreas com anomalias positivas de ROL são observadas em áreas tropicais da América do Sul, representando convecção abaixo da média. Sobre os oceanos Índico e Pacífico, as anomalias alternadas são características da Oscilação Madden-Julian (OMJ), cujo sinal pode ser notado também sobre a América do Sul (ver Figura C, no

Apêndice). Ainda no escoamento em altos níveis (200 hPa), começou a se configurar a Alta da Bolívia e o cavado do Atlântico. Notou-se, também, a intensificação da corrente de jato sobre a América do Sul, em comparação ao mês anterior (Figura 8).

No campo de anomalias de altura geopotencial em 500 hPa, no Hemisfério Sul, observou-se número de onda 4 nas latitudes

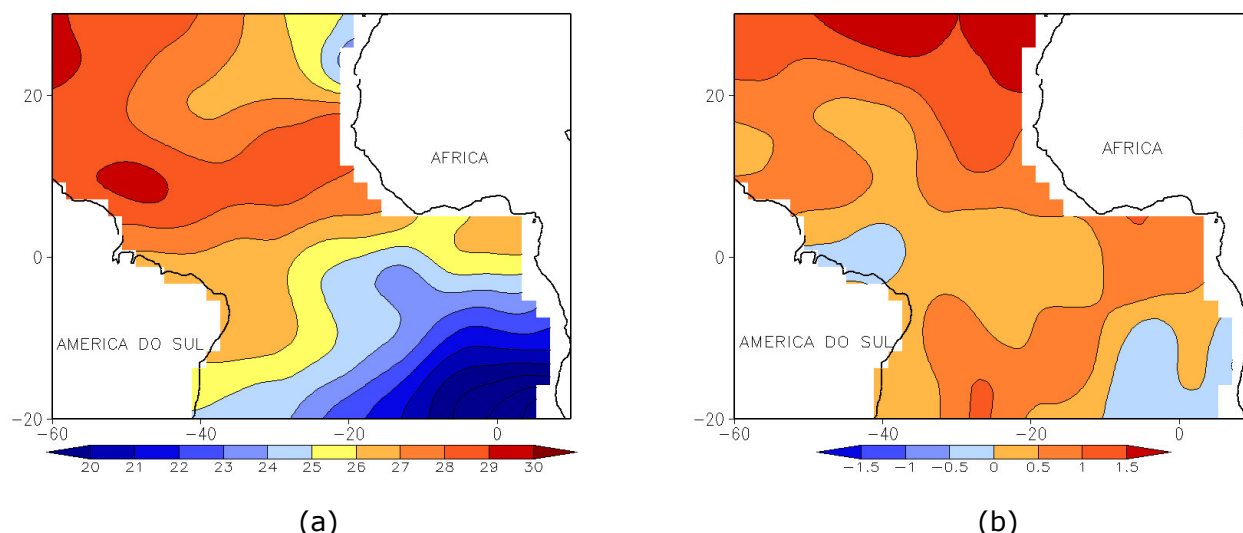


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em SETEMBRO/2014, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isothermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isothermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST.

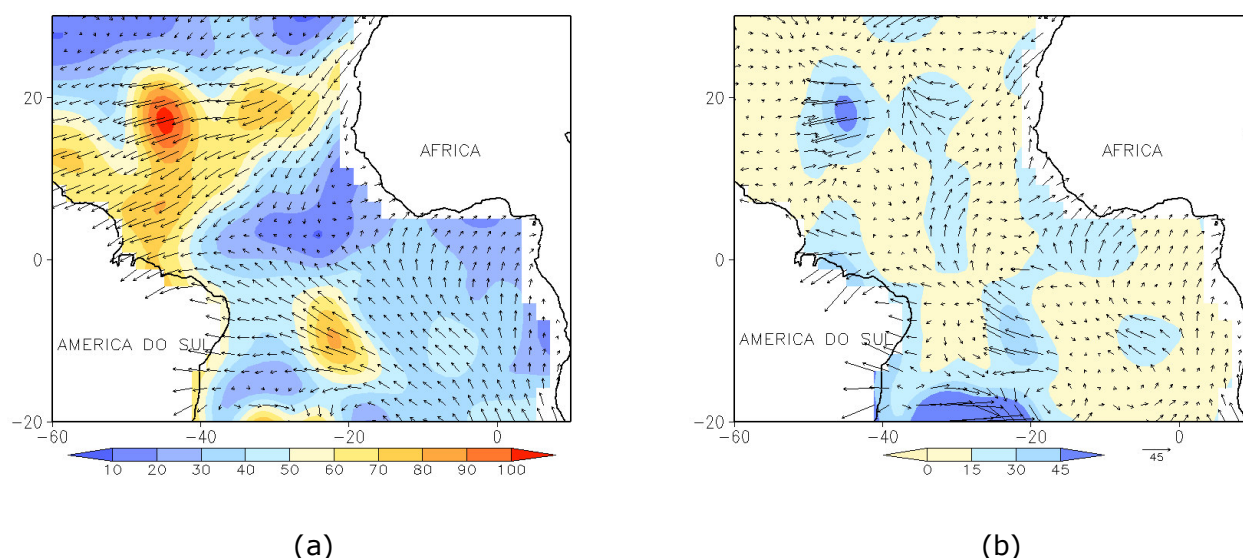


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície em SETEMBRO/2014: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST.



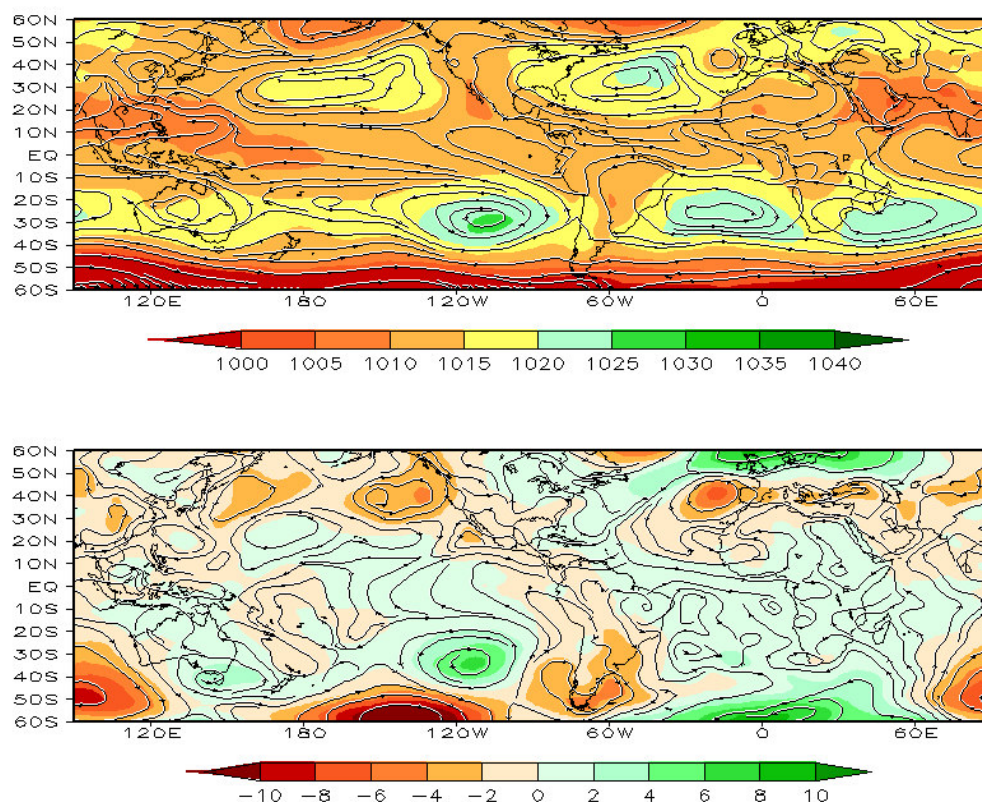


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) e linhas de corrente em 850 hPa, em SETEMBRO/2014. Os valores de PNM e as componentes do vento são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator: a) média, com intervalo entre isolinhas de PNM de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de PNM de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1981-2010 - Reanálise. FONTE: CPC/NCEP/NWS.

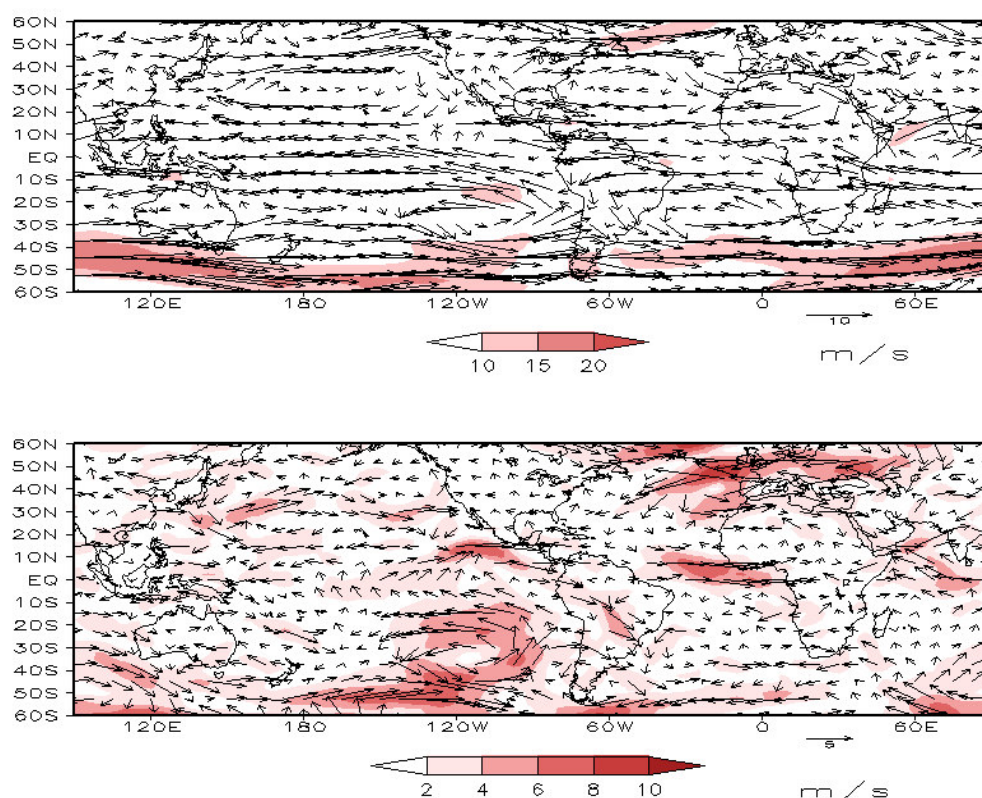


FIGURA 6 – Vetor e magnitude do vento em 850 hPa, em SETEMBRO/2014. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1981-2010 - Reanálise FONTE: CPC/NCEP/NWS.

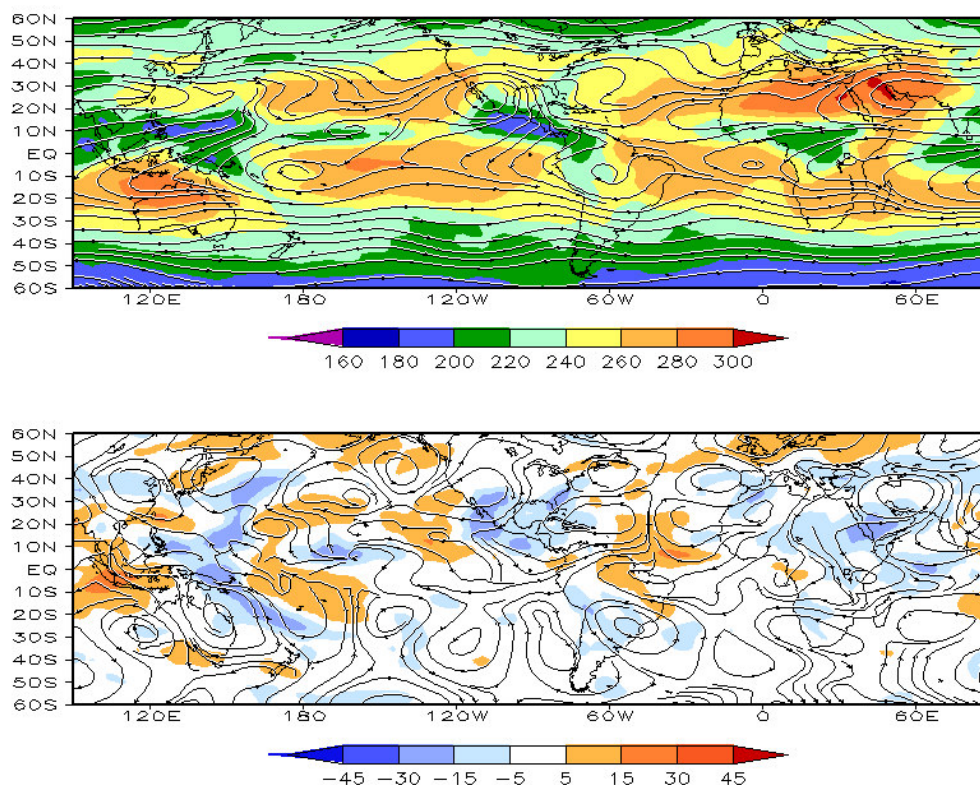


FIGURA 7 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12) e linhas de corrente em 200 hPa, em SETEMBRO/2014: a) média, com intervalo entre isolinhas de ROL de 20 W/m<sup>2</sup>; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de ROL 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.

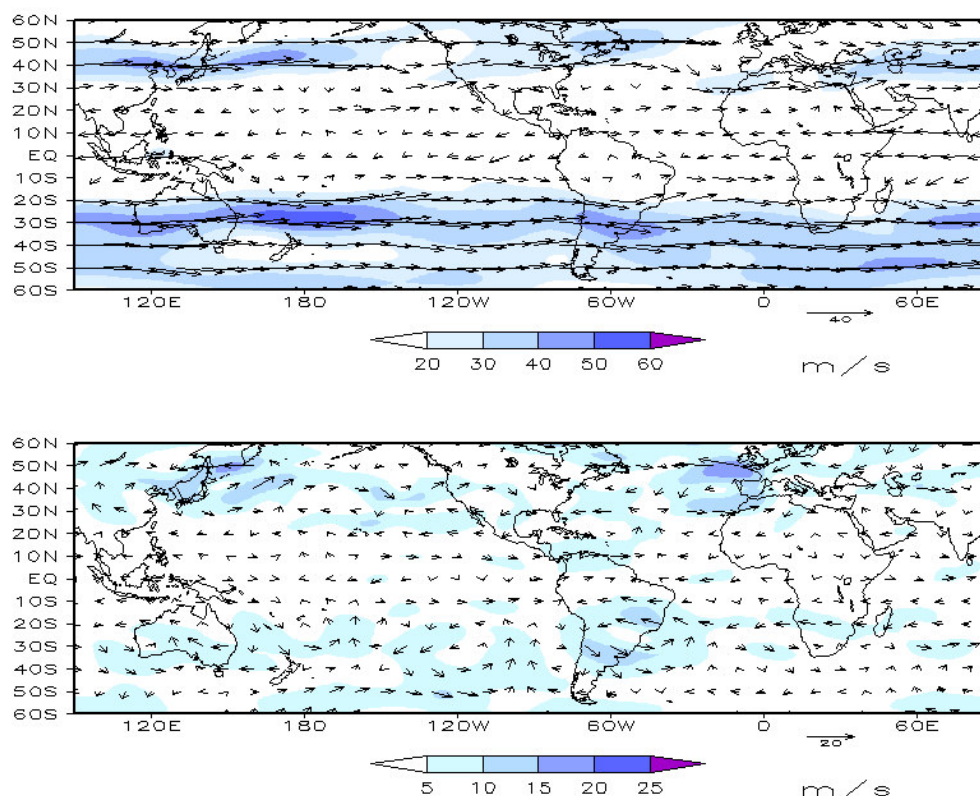


FIGURA 8 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em SETEMBRO/2014. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 - Reanálise. FONTE: CPC/NCEP/NWS.



extratropicais. Sobre o continente antártico, ainda persistem as anomalias positivas características da fase negativa do Modo Anular

Sul, enquanto que anomalias negativas ocorrem sobre o sudoeste da América do Sul, sul do Pacífico e sul do Índico (Figura 10).

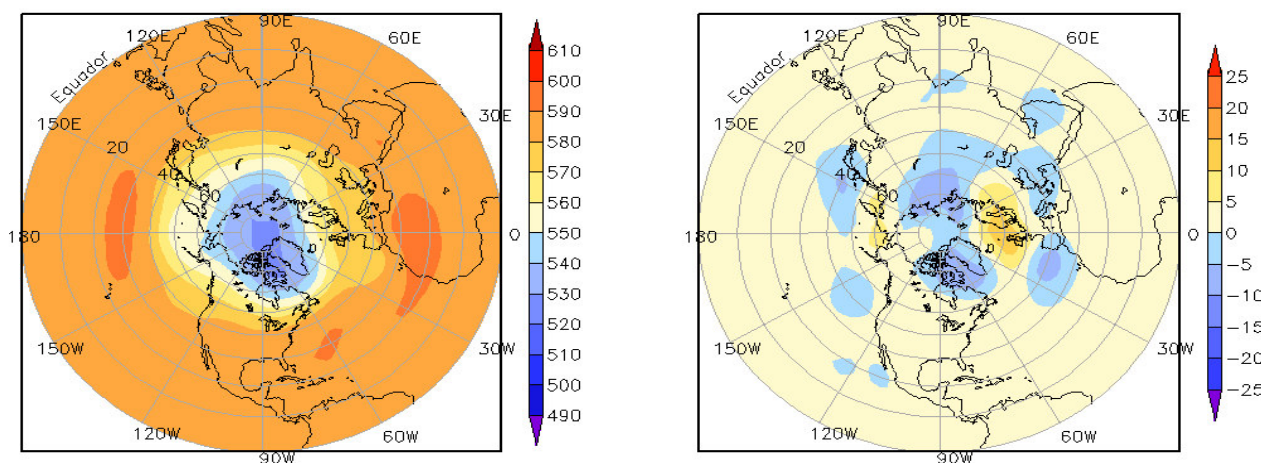


FIGURA 9 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em SETEMBRO/2014. As alturas são analisadas numa grade de  $2,5^\circ$  e interpoladas para uma grade de  $5^\circ$  em projeção estereográfica polar de  $65 \times 65$  pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 5 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.

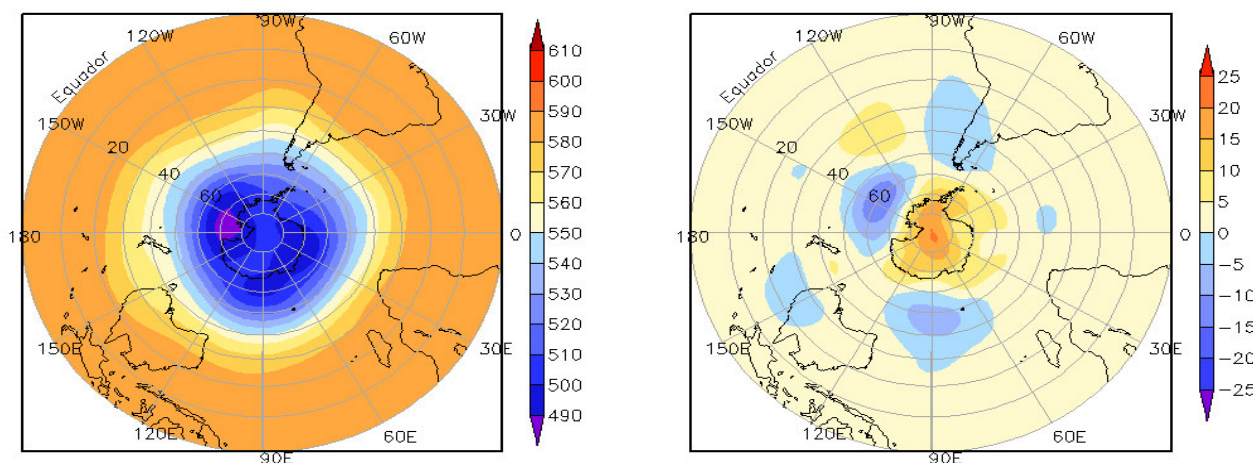


FIGURA 10 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em SETEMBRO/2014. As alturas são analisadas numa grade de  $2,5^\circ$  e interpoladas para uma grade de  $5^\circ$  em projeção estereográfica polar de  $65 \times 65$  pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 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**

Durante a segunda quinzena de setembro, a atividade frontal contribuiu para o aumento da precipitação no oeste da Região Sul, onde as anomalias positivas foram mais acentuadas. No setor leste da Região Nordeste, o excesso de chuva foi associado ao escoamento anticiclônico anormalmente mais intenso sobre o oceano, o que também explicou a diminuição das chuvas na maior parte da Região Sudeste. Destacaram-se as chuvas abaixo da média histórica em grande parte do Amazonas, Acre e Roraima. As Figuras 11 e 12 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 13. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

#### **2.1.1 – Região Norte**

Choveu abaixo da média em grande parte da Região Norte, em particular no Amazonas. O déficit pluviométrico foi associado principalmente à intensa atividade anticiclônica que se estabeleceu na baixa, média e alta troposfera sobre o centro-norte da América do Sul. Ainda assim, os volumes diários de chuva excederam 90 mm nas cidades de Rio Branco-AC (90,8 mm, no dia 10) e Eirunepé-AM (95 mm, no dia 22). Nestas localidades, os totais mensais foram respectivamente iguais a 221,3 mm e 130,4 mm e excederam as correspondentes climatologias para setembro, respectivamente iguais a 89,6 mm e 139 mm. Destacaram-se, ainda, os acumulados diários de precipitação registrados nos dias 08 (Lábrea-AM: 68,8 mm ou 52,8% da climatologia mensal; e Macapá-AM: 51 mm ou 18,6% abaixo da climatologia mensal) e no dia 24 (São Félix do Xingu-PA: 66,6 mm ou 63,5% da climatologia mensal), segundo dados do INMET.

#### **2.1.2 – Região Centro-Oeste**

Setembro apresentou uma distribuição irregular das anomalias de precipitação em toda a Região Centro-Oeste. Somente em algumas áreas, os acumulados mensais de precipitação excederam a climatologia para o período. No

final de setembro, a corrente de jato na alta troposfera, com intensidade moderada a forte, contribuiu para a formação de áreas de instabilidade em grande parte do Mato Grosso do Sul (ver seção 4.1). A partir do dia 20, os acumulados de chuva foram mais expressivos nas cidades de Ponta Porã (80,7 mm, no dia 20; e 100,5 mm, no dia 27) e Invinhema (69,2 mm, no dia 25). Nestas localidades, os totais mensais atingiram 234,3 mm e 131,2 mm, ficando acima dos correspondentes valores médios históricos, respectivamente iguais a 111 mm e 106,3 mm (Fonte: INMET). Na cidade de Ponta Porã, em particular, a maior parte do valor acumulado em setembro foi registrada nos dias 20 e 27, totalizando 181,2 mm. Por outro lado, em Cuiabá, capital do Mato Grosso, os 46,9 mm acumulados no mês foram distribuídos em apenas seis dias. Segundo dados do INMET, este valor ficou ligeiramente abaixo da média histórica (55,5 mm).

#### **2.1.3 – Região Nordeste**

As chuvas foram mais acentuadas na faixa leste entre o Rio Grande do Norte e o norte de Alagoas, onde os acumulados mensais excederam a média para setembro. Estas chuvas foram associadas ao escoamento anticiclônico em baixos níveis, mais intenso adjacente à costa leste do Brasil, por sua vez, associado ao avanço do segundo sistema frontal para latitudes mais baixas (ver seções 3.1 e 3.3). A capital de Pernambuco, Recife (Curado), registrou o maior volume diário de precipitação no dia 08 (71,3 mm), contribuindo para que o acumulado mensal (248,9 mm) excedesse em 204% a climatologia para setembro. No dia seguinte, registrou-se o maior total diário de precipitação na cidade de Ceará Mirim-RN, 129,9 mm (118,7% acima da climatologia). Nesta mesma localidade, o acumulado mensal de precipitação atingiu 225,1 mm (279% acima da climatologia). Em João Pessoa-PB, os 199,2 mm de chuva acumulados em setembro ficaram 112 mm acima da média histórica, com os maiores volumes diários registrados nos dias 08 (67,6 mm) e 09 (52,8 mm), segundo dados do INMET.

#### **2.1.4 – Região Sudeste**

Choveu abaixo da média histórica em grande parte da Região Sudeste, em particular em Minas Gerais, no Rio de Janeiro e no Espírito Santo,

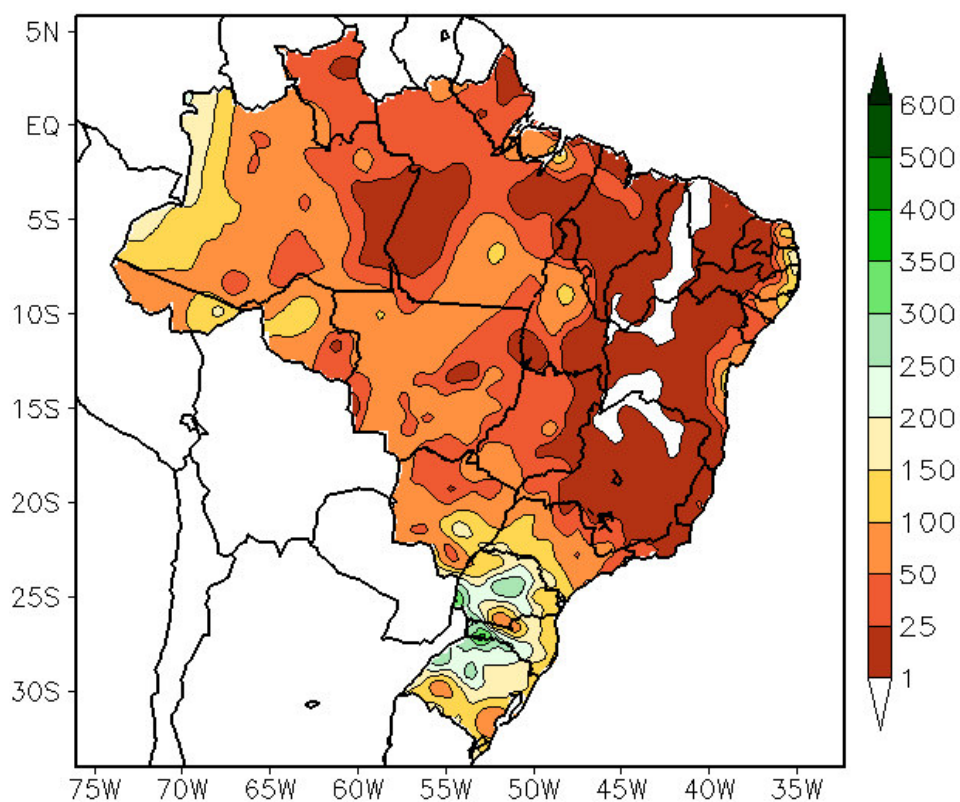


FIGURA 11 - Precipitação total (em mm) para SETEMBRO/2014.

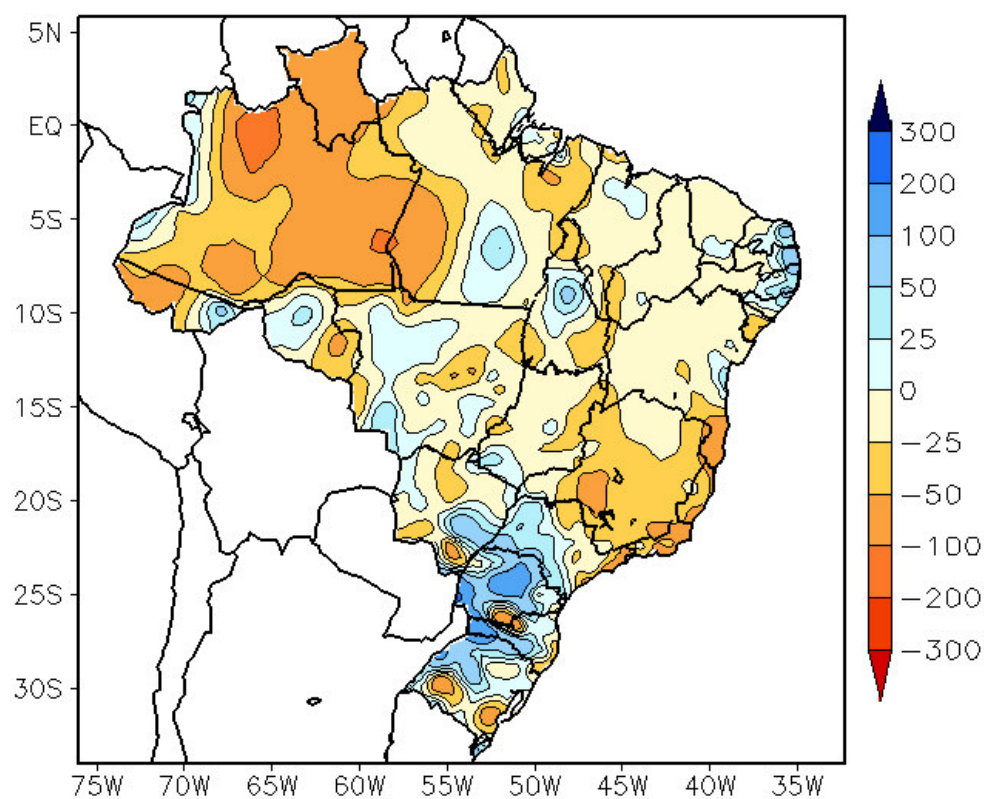


FIGURA 12 - Anomalia de precipitação (em mm) para SETEMBRO/2014. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do INMET (1961 a 1990).

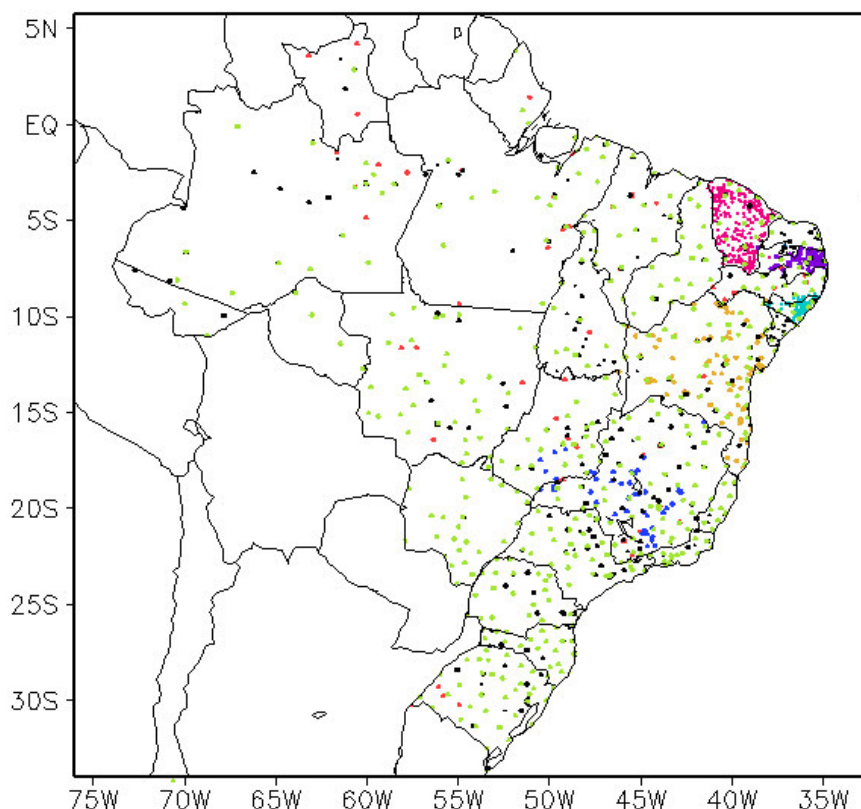


FIGURA 13 – Distribuição espacial das 1.572 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em SETEMBRO/2014. FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – APAC/SRHE/PE – SEMARH/DMET/AL – CMRH/SE – INEMA/SEMA/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – EMA.

onde os acumulados mensais foram predominantemente inferiores a 25 mm e corresponderam a um déficit que variou entre 25 mm e 50 mm. Nestas áreas, o déficit pluviométrico foi associado principalmente à maior proximidade do anticiclone subtropical sobre o oceano adjacente. Apenas no sul e oeste do Estado de São Paulo, os totais mensais de precipitação excederam a climatologia para o período. Segundo dados das estações convencionais do INMET, o maior acumulado mensal ocorreu no aeroporto de Presidente Prudente-SP (163,2 mm), com destaque para os valores diários registrados nos dias 25 (47 mm) e 27 (30 mm). As estações automáticas do INMET também registraram totais mensais maiores que 150 mm nas cidades paulistas de Itapeva (164,4 mm), Mirante do Paranapanema (161,2 mm) e Salto Grande (157,2 mm).

### 2.1.5 – Região Sul

Os totais pluviométricos mensais apresentaram-se acima da média histórica na maior parte da Região Sul. A atividade frontal e a intensa atuação das correntes de jato na média e alta troposfera contribuíram para os maiores

acumulados de chuva registrados nas cidades de Lagoa Vermelha-RS (80,2 mm, no dia 03), Iraí-RS (82,2 mm, no dia 29; e 121 mm, no dia 30) e Cruz Alta-RS (106,7mm, no dia 29). Em várias cidades, foram registrados totais pluviométricos diários em torno de 60 mm, com destaque para as cidades de Santa Vitória do Palmar-RS (64,2 mm, no dia 10), Chapecó-SC (65,6 mm, 62,2 mm e 64 mm, respectivamente nos dias 19, 29 e 30), Lagoa Vermelha-RS (67,1 mm, no dia 29), Lages-SC (64,7 mm, no dia 29) e São Joaquim-SC (60,4 mm, no dia 29), segundo dados do INMET. Os acumulados mensais de precipitação nas cidades gaúchas de Iraí (428,7 mm) e Cruz Alta (360,1 mm) ficaram muito acima dos correspondentes valores climatológicos, respectivamente iguais a 179,2 mm e 169,6 mm. Na cidade de Chapecó, no oeste de Santa Catarina, o acumulado mensal atingiu 376,7 mm e também ficou acima da média histórica (130,3 mm).

## 2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

No mês de setembro, a média mensal das temperaturas máximas atingiu o valor máximo no interior da Região Nordeste (Figura 14).

Destacaram-se as temperaturas máximas diárias registradas no aeroporto de Teresina-PI (40°C) e na cidade de Floriano-PI (39,8°C), no dia 27 (Fonte: INMET). Em relação à climatologia mensal, houve predomínio de anomalias negativas de temperatura máxima, especialmente no decorrer da primeira quinzena de setembro (Figura 15). Como ainda esperado neste período do ano, os mais baixos valores médios mensais de temperatura mínima, inferiores a 12°C, foram observados nas serras gaúcha e catarinense e no sul de Minas Gerais (Figura 16). Do ponto de vista climatológico, a fraca intensidade dos anticlones frios que atuaram na retaguarda dos sistemas frontais contribuiu para a predominância de anomalias positivas de temperatura mínima em quase todo o País (Figura 16). No Estado de São Paulo, a temperatura média mensal variou entre 16°C e 26°C, com anomalias positivas maiores que 5°C no setor central (Figuras 18 e 19).

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

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

Nove sistemas frontais atuaram em território brasileiro no decorrer de setembro de 2014 (Figura 20). Este número ficou acima da climatologia para latitudes entre 25°S e 35°S. Destes sistemas frontais, dois apresentaram características subtropicais e se deslocaram até o litoral sul da Bahia. Quatro deles configuraram-se próximo à Região Sul e os demais atuaram apenas entre o litoral da Argentina e a Região Sul do Brasil.

O primeiro sistema frontal originou-se de uma baixa pressão que se formou a leste do Uruguai e sul do Brasil, no último dia do mês anterior. No dia 01, o ramo frio deste sistema posicionou-se no litoral de Porto Alegre e, posteriormente, sobre o oceano. Neste mesmo dia, a formação de áreas de instabilidade associadas à intensificação das correntes de jato na média e alta troposfera ocasionou chuva de pequena magnitude em Santa Catarina e no Paraná.

O segundo sistema frontal também se originou de uma baixa pressão que se configurou sobre o oceano, próximo ao litoral de São Paulo, entre os dias 02 e 03. Durante a sua formação, houve a intensificação de áreas de instabilidade que também ocasionaram chuva de pequena

magnitude em toda a Região Sul. Este sistema atuou apenas na faixa litorânea entre São Paulo e o sul da Bahia, onde se posicionou no dia 05.

O terceiro sistema frontal avançou desde a Argentina, deslocando-se pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul, no decorrer do dia 07. Pelo interior, o ramo frio associado atuou no oeste do Paraná. As chuvas foram de magnitude moderada e os maiores volumes registrados, entre 50 mm e 75 mm, ocorreram nos setores oeste e norte do Rio Grande do Sul.

O quarto sistema frontal deslocou-se desde a Argentina até o Rio Grande do Sul, entre os dias 09 e 10. Nos dois dias subsequentes, este sistema frontal ficou semiestacionário no litoral de Santa Catarina. Pelo interior, esta quarta frente fria atuou no oeste do Paraná e no sul da Bolívia. Os maiores volumes de chuva concentraram-se no Rio Grande do Sul (ver seção 2.1.5).

O quinto sistema frontal iniciou sua trajetória pelo sul do Rio Grande do Sul no dia 14. No dia seguinte, o ramo frio associado deslocou-se até o litoral de Florianópolis-SC. Neste período, as chuvas concentraram-se principalmente no Rio Grande do Sul, oeste do Paraná e Santa Catarina e nos setores oeste e sul do Mato Grosso do Sul. Pelo interior, o ramo frio deste sistema frontal atuou em Presidente Prudente-SP e Campo Grande-MS e, pelo litoral, deslocou-se até Campos-RJ, onde se posicionou no dia 17.

O sexto sistema frontal apresentou características subtropicais, originando-se de uma baixa pressão que se configurou a leste da Região Sul no dia 20. Pelo litoral, a frente fria deslocou-se até o sudeste da Bahia, onde atuou entre os dias 22 e 23. Durante a sua trajetória, este sistema frontal alinhou-se com áreas de instabilidade decorrentes da passagem de cavados na média e alta troposfera, com ocorrência de chuvas de magnitude moderada na Região Centro-Oeste (ver seção 2.1.2).

No dia 24, o sétimo sistema frontal deslocou-se apenas pelo Rio Grande do Sul. Ao se posicionar sobre o oceano, alinhou-se com áreas de instabilidade que se formaram no interior do continente, associadas, por sua vez, à maior intensidade da corrente de jato na média e alta troposfera (ver seção 4.1). A persistência deste padrão atmosférico em médios e altos níveis contribuiu para os acumulados de chuva sobre o

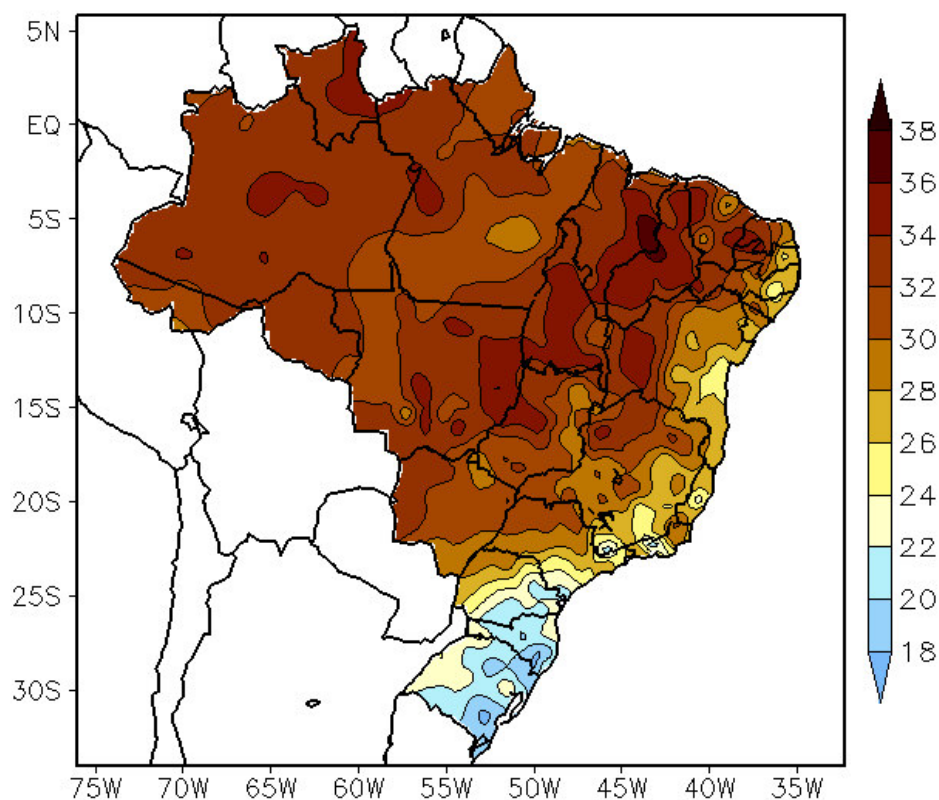


FIGURA 14 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) para SETEMBRO/2014. (FONTE: CMCD/ INPE - INMET).

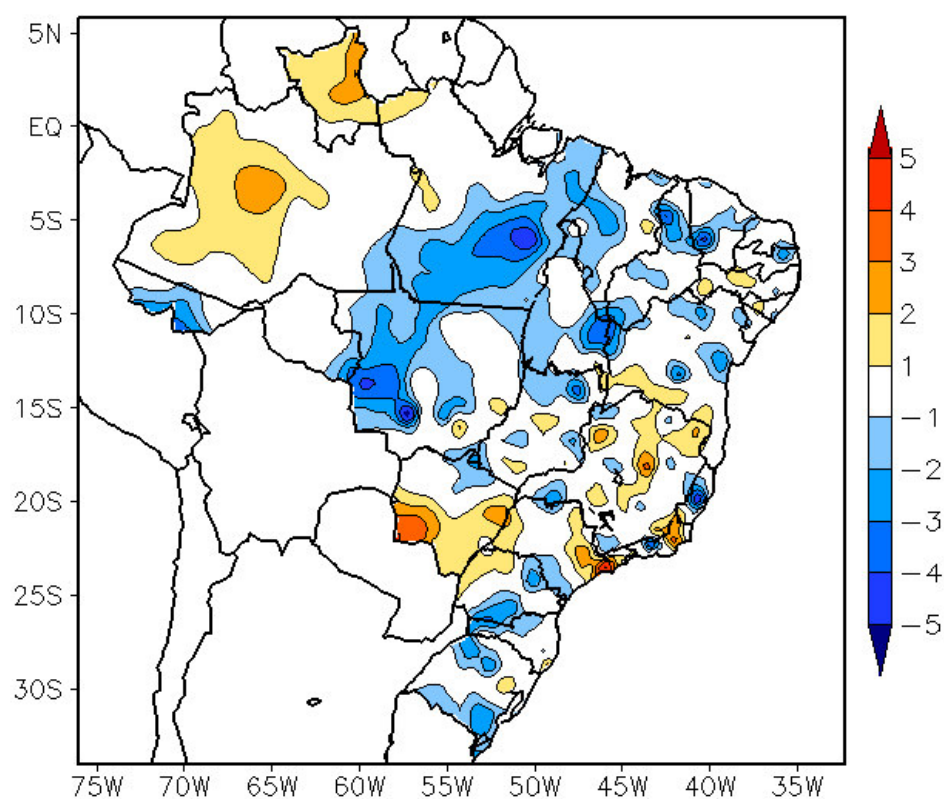


FIGURA 15 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) para SETEMBRO/2014. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do INMET (1961 a 1990). FONTE: CMCD/ INPE - INMET.



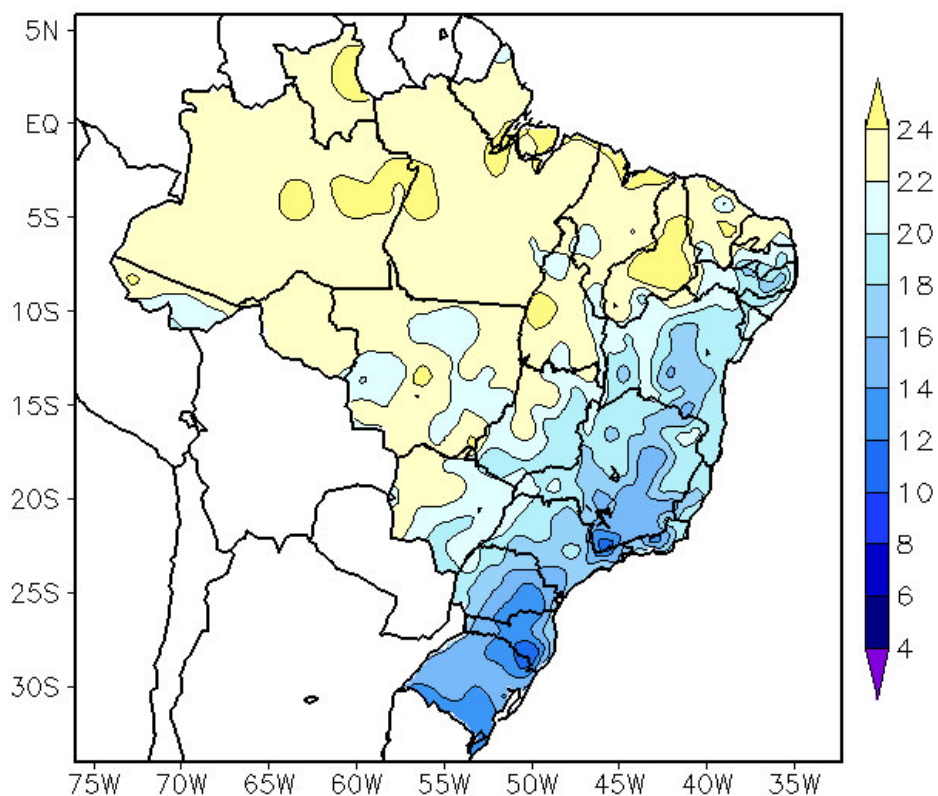


FIGURA 16 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) para SETEMBRO/2014. FONTE: CMCD/INPE - INMET.

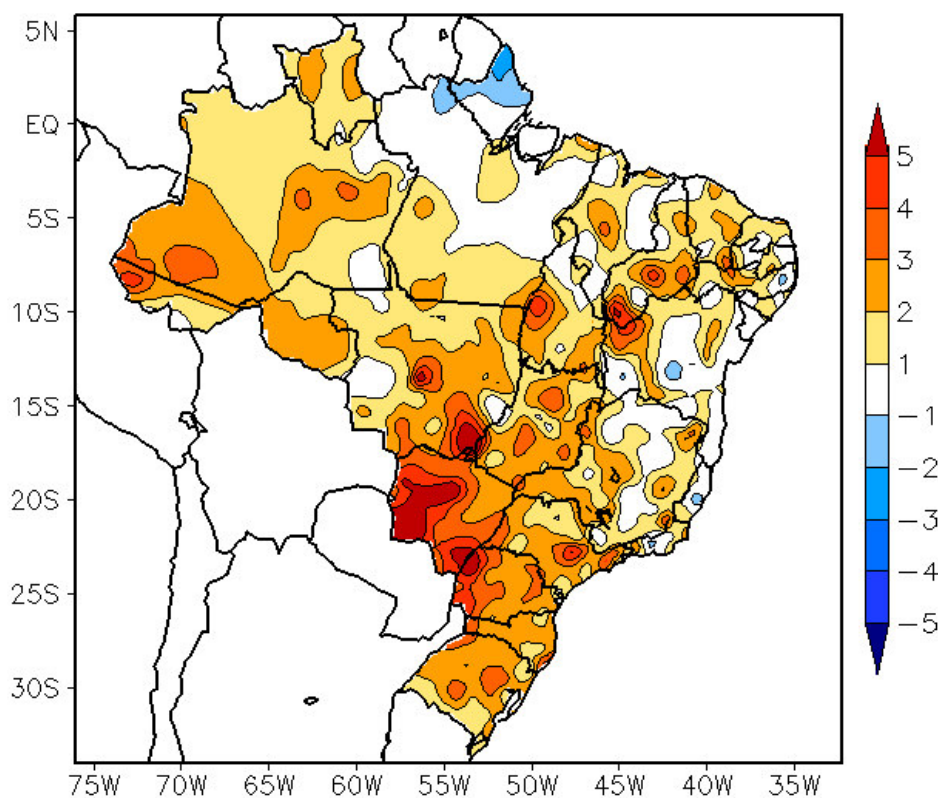


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) para SETEMBRO/2014. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do INMET (1961 a 1990). FONTE: CMCD/INPE - INMET.

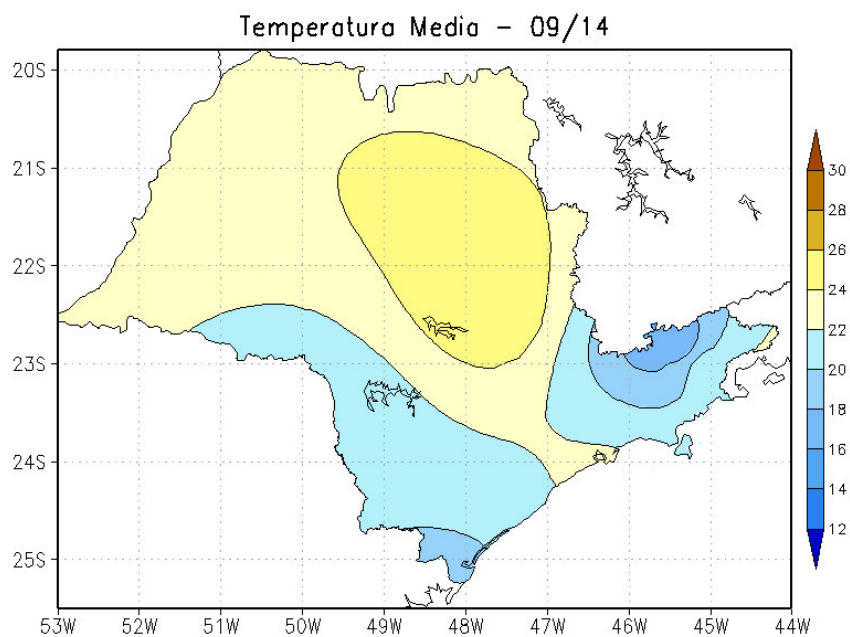


FIGURA 18 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) para SETEMBRO/2014, no Estado de São Paulo. FONTE: IAC.

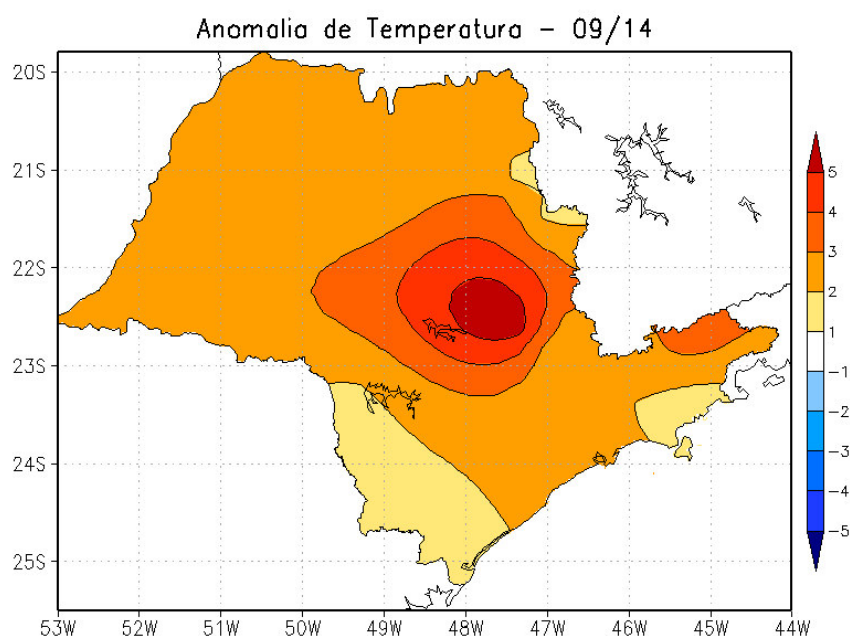
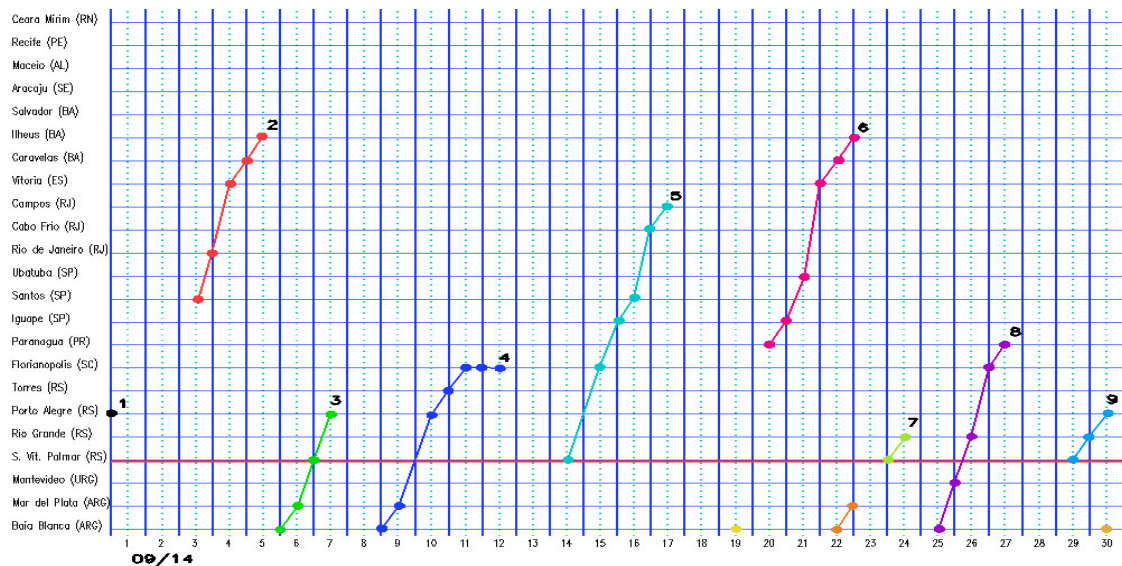
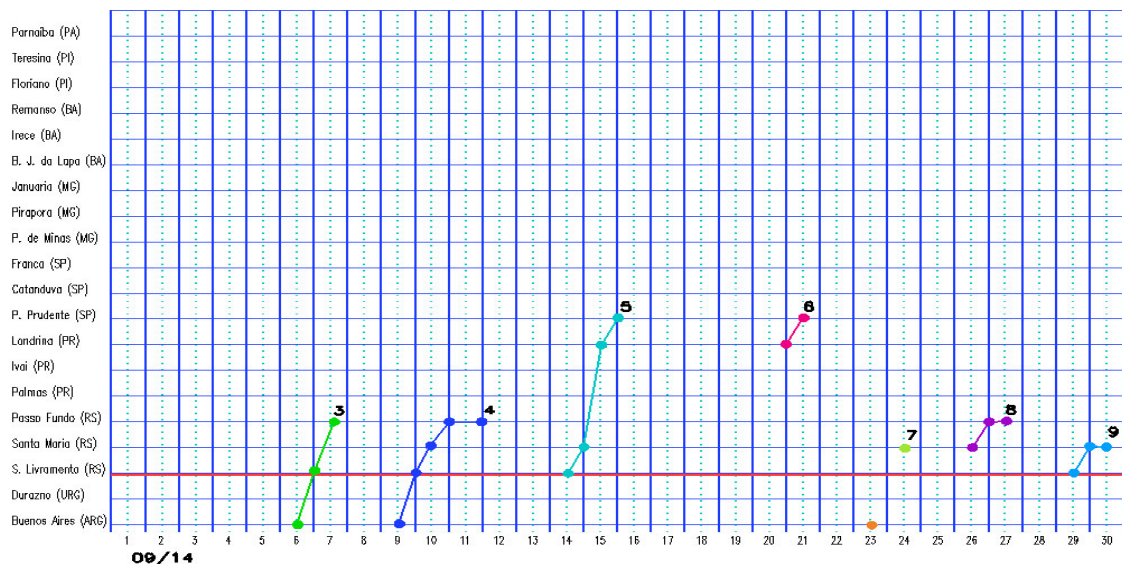


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura média do ar à superfície (em °C) para SETEMBRO/2014, no Estado de São Paulo. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do IAC (1961 a 1978). FONTE: IAC (dados)/CPTEC (anomalia).

### a) Litoral



### b) Interior



### c) Central

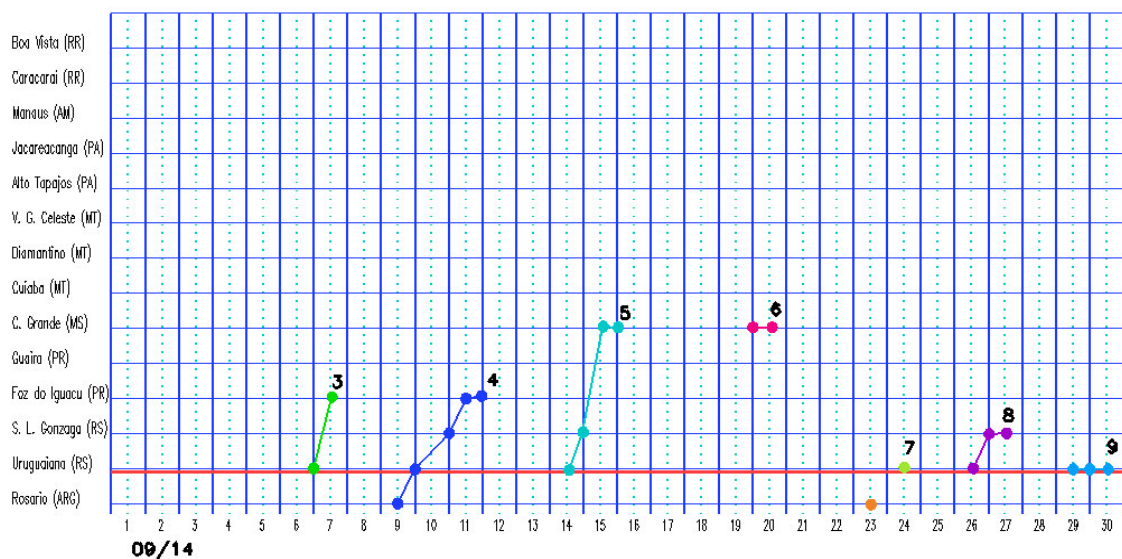


FIGURA 20 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em SETEMBRO/2014. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. FONTE: Análises diárias do CPTEC.



#### d) Oeste

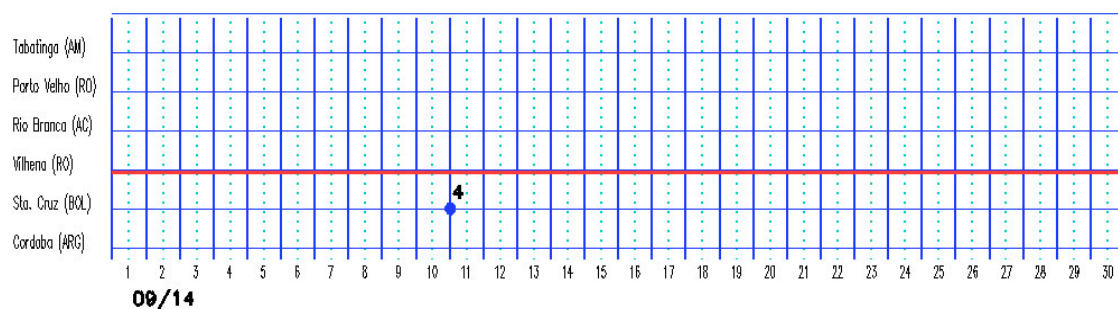


FIGURA 20 – Continuação.

centro-sul do Brasil e restringiu a atuação do oitavo e nono sistemas frontais à Região Sul (ver seção 2.1.5). Estes dois últimos sistemas frontais ingressaram pelo sul do Rio Grande do Sul no decorrer dos dias 26 e 29, respectivamente.

### 3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Oito massas de ar frio ingressaram no Brasil durante setembro de 2014. De modo geral, os anticiclones associados a estas massas de ar frio atuaram sobre áreas oceânicas adjacentes às costas sul e sudeste do Brasil. As temperaturas mínimas declinaram para valores inferiores a 10°C nas áreas serranas da Região Sudeste, principalmente no decorrer da primeira quinzena. A quinta massa de ar frio foi a que causou declínio mais acentuado das temperaturas nas serras gaúcha e catarinense.

A primeira massa de ar frio foi intensa e atuou na retaguarda do primeiro e segundo sistemas frontais, deslocando-se desde o setor sudoeste do Atlântico Sul. Nos dias 04 e 05, o centro do anticiclone frio posicionou-se em aproximadamente 37°S/40°W, onde atingiu magnitude superior a 1036 hPa. Neste período, a massa de ar frio passou a influenciar toda a costa leste brasileira. Segundo dados do INMET, os mais baixos valores de temperatura mínima foram registrados em São Joaquim-SC, nos dias 04 (5,2°C) e 05 (6,8°C), e nas áreas serranas da Região Sudeste, nos dias 06 (4°C em Campos do Jordão-SP e 4,7°C em Caparaó-MG) e 07 (5,4°C em Campos do Jordão-SP e 6°C em Bambuí-MG).

No dia 07, a segunda massa de ar frio ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul. No dia seguinte, o anticiclone associado posicionou-se sobre o oceano e, embora com magnitude de apenas 1020 hPa, manteve as temperaturas mínimas baixas em toda a Região Sul e no leste

da Região Sudeste. Na cidade de Bagé-RS, a mínima declinou de 16,3°C para 8,7°C, entre os dias 06 e 07 (Fonte: INMET).

A terceira massa de ar frio também ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul, no dia 10. Neste mesmo dia, a temperatura mínima declinou 10,3°C na cidade de Bagé-RS, passando a 9,5°C e, no dia 11, a 8,6°C (Fonte: INMET). No dia seguinte, o anticiclone associado atuava sobre o oceano, ainda influenciando a costa leste da Região Sudeste. Na cidade de Campos do Jordão-SP, a mínima voltou a declinar para 5,4°C no dia 13 (Fonte: INMET).

A quarta massa de ar frio ingressou pelo sul e oeste do Rio Grande do Sul no dia 15. No dia seguinte, as temperaturas mínimas declinaram 6,6°C nas cidades gaúchas de Bagé (7,9°C) e Bom Jesus (7,6°C). Na cidade de São Joaquim-SC, o declínio foi de 7,6°C e a temperatura mínima passou a 6°C e 6,4°C, respectivamente nos dias 16 e 17 (Fonte: INMET).

No dia 20, a quinta massa de ar frio ingressou pelo sul e oeste da Região Sul. No dia seguinte, o centro do anticiclone associado posicionou-se a leste da Argentina, contribuindo para o escoamento de sul responsável pelos mais baixos valores de temperatura mínima registrados nas cidades catarinenses de São Joaquim (2°C, com ocorrência de geada moderada) e Lages (2,9°C), no dia 22. Destacaram-se, ainda, neste mesmo dia, as mínimas registradas em Bom Jesus-RS (4,8°C), Lagoa Vermelha-RS (5,4°C) e Campos Novos-SC (5,7°C), segundo dados do INMET. No dia 23, o centro do anticiclone influenciava a costa leste da Região Sudeste e o sul da Região Nordeste, registrando-se, neste mês de setembro, a temperatura mais baixa na cidade de Campos do Jordão-SP (3°C).

As três últimas massas de ar frio ingressaram na retaguarda do sétimo, oitavo e nono sistemas frontais, respectivamente nos dias 24, 26 e 29. Destas massas, a sétima foi a responsável pelos declínios mais acentuados de temperatura mínima no Rio Grande do Sul e no leste de Santa Catarina, com destaque para os valores nas cidades de Santa Vitória do Palmar-RS (5,4°C), São Joaquim-SC (7,6°C), Bagé-RS (7,7°C), Encruzilhada do Sul-RS (8,4°C) e Bom Jesus-RS (9,8°C), todos registrados no dia 27 (Fonte: INMET).

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

A maioria das pêntadas de temperatura de brilho apresentou maior atividade convectiva sobre o centro-sul do Brasil, no decorrer de setembro de 2014 (Figura 21). Nesta área, a atividade convectiva foi ainda mais acentuada durante a 6ª pêntada, quando houve a atuação de três sistemas frontais e a intensificação da corrente de jato na média e alta troposfera. A nebulosidade convectiva associada à ZCIT ficou bem configurada ao longo do Atlântico Equatorial na 2ª, 3ª e 4ª pêntadas (ver seção 3.3.1). A partir da 2ª pêntada de setembro, pode-se notar a formação de nebulosidade estratiforme na faixa leste da Região Nordeste, como resultado do escoamento anticiclônico mais intenso sobre áreas oceânicas adjacentes, típico deste período do ano (ver seção 3.3.3).

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

No mês de setembro, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) costuma atingir sua posição mais ao norte do ponto de vista climatológico, em torno de 9°N, tanto próximo à costa norte da América do Sul como sobre a costa noroeste da África. Neste mês, a ZCIT atuou preferencialmente ao norte de sua climatologia (Figura 22). Considerando as imagens médias de temperatura de brilho mínima, notou-se que, em praticamente todas as pêntadas de setembro, a convecção na região da ZCIT foi mais frequente próximo e sobre a costa noroeste da África, como esperado neste período do ano (Figura 23).

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

As Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram caracterizadas em onze dias de setembro, atuando preferencialmente entre as Guianas e o norte do Pará (Figura 24). Destacaram-se as LIs que se formaram nos dias 05, 07 e 16, que se estenderam até o norte do Maranhão. De modo geral, estas LIs apresentaram fraca a moderada intensidade e acompanharam o deslocamento da ZCIT para latitudes mais ao norte (ver seção 3.3.1). No Brasil, os maiores acumulados diários de precipitação foram registrados no leste do Amapá, Ilha de Marajó e nordeste do Pará, nos dias 08 e 17.

#### **3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)**

Durante o mês de setembro, notou-se a ausência de aglomerados de nuvens associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) e a intensificação do escoamento anticiclônico sobre o Atlântico Sul, próximo à costa leste das Regiões Nordeste e Sudeste. Essa maior proximidade do anticiclone subtropical foi favorável ao desenvolvimento de nuvens estratiformes ao longo da costa leste da Região Nordeste, contribuindo para que os totais mensais de precipitação ocorressem acima da média histórica principalmente entre o Rio Grande do Norte e o litoral norte de Alagoas (ver Figura 12, seção 2.1). O campo em 850 hPa e a imagem de satélite ilustram a situação observada no dia 07 (Figuras 25a e 25b). Neste dia, a magnitude do escoamento adjacente à costa leste do Nordeste excedeu 10 m/s. No dia seguinte, registraram-se acumulados de chuva superiores a 50 mm no litoral da Paraíba e de Pernambuco (ver seção 2.1.5).

## **4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS**

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

Em setembro de 2014, o jato subtropical atuou preferencialmente sobre o centro-norte da Argentina e do Chile, centro-sul do Paraguai, Uruguai e sul do Brasil, com maior magnitude média mensal entre 30 m/s e 50 m/s (Figura 26a). Neste mês, o jato subtropical apresentou posição média esperada para este período do ano, porém esteve mais intenso. A Figura 26b ilustra o dia no qual o jato atingiu magnitude superior a 70 m/s sobre o centro do Chile e Argentina, Uruguai e extremo sul do Rio Grande do Sul, contribuindo para a



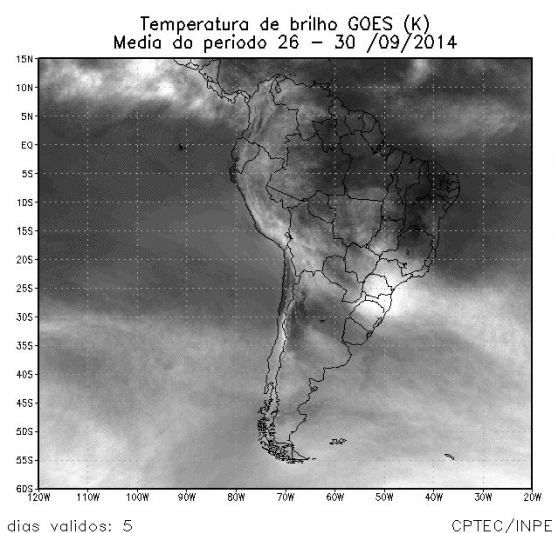
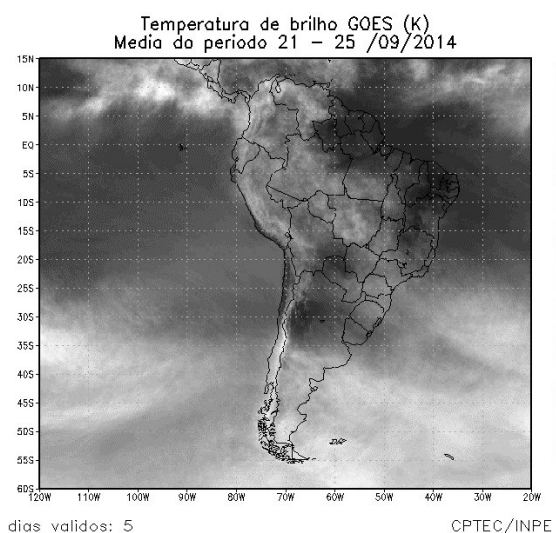
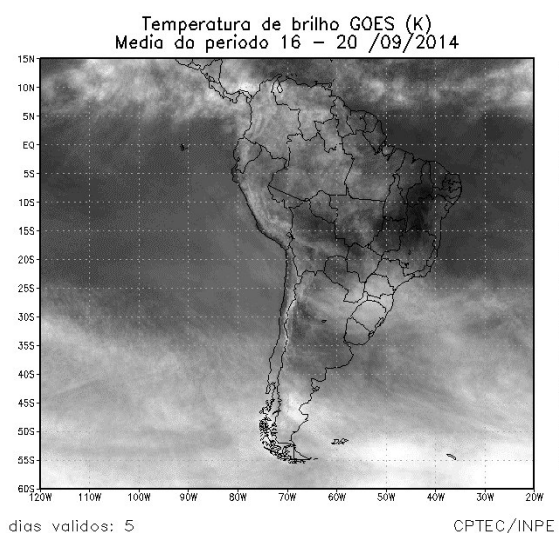
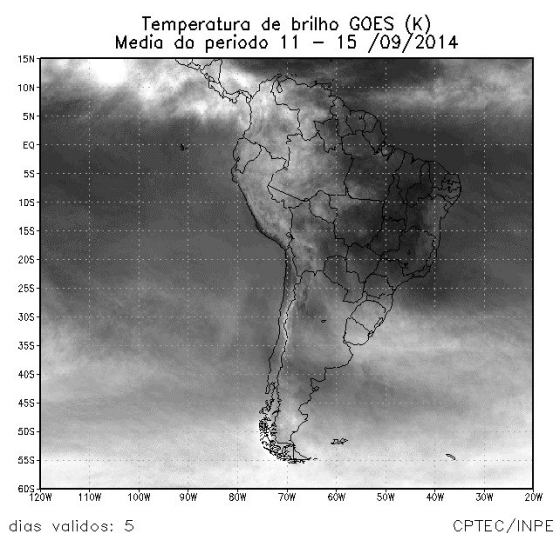
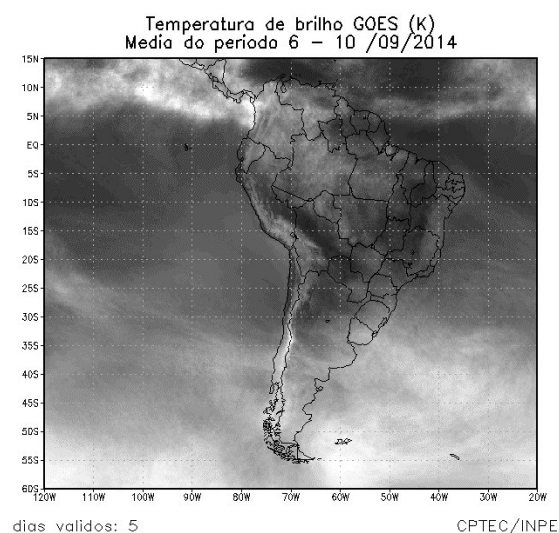
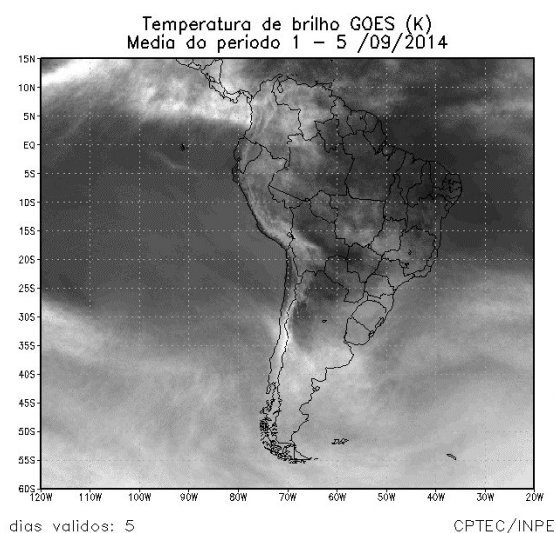


FIGURA 21 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de SETEMBRO/2014.  
FONTE: INPE/CPTEC/DSA.

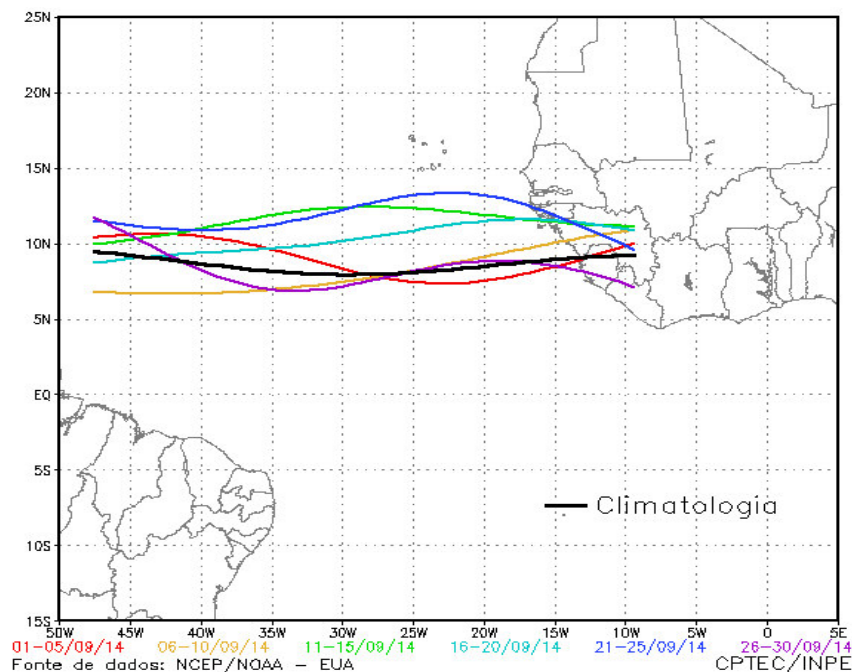


FIGURA 22 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em SETEMBRO/2014, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição climatológica da ZCIT neste mês.

formação de um ciclone extratropical sobre o Atlântico Sul. Nos dias subsequentes, o quarto sistema frontal permaneceu semiestacionário entre o Rio Grande do Sul e o litoral de Santa Catarina. Entre os dias 23 e 27, o jato subtropical voltou a atingir magnitude superior a 70 m/s sobre o norte do Chile, Argentina e sul do Brasil. Neste período, houve a formação de áreas de instabilidade e passagem de sistemas frontais que proporcionaram elevados acumulados de precipitação sobre o centro-sul do Brasil (ver seção 2.1). As Figuras 26c e 26d ilustram o situação observada entre os dias 24 e 25, quando da passagem do sétimo sistema frontal (ver seção 2.1).

#### 4.2 – Circulação da alta da Bolívia

A Alta da Bolívia caracterizou-se em apenas 10 dias de setembro de 2014, atuando preferencialmente sobre o oeste do Brasil (Tabela 2). No escoamento médio mensal, o centro da alta troposférica esteve configurado em aproximadamente 10°S/63°W, a sudoeste de sua posição climatológica (Figura 27). Destacou-se, também, o centro de um anticiclone no escoamento médio mensal em 500 hPa, cujo posicionamento sobre o sul do Mato Grosso contribuiu para o movimento de ar subsidente e para o acentuado déficit pluviométrico em grande parte da Região Sudeste do Brasil (ver seção 2.1).

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

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de SETEMBRO/2014. O símbolo ( \* ) indica que a Alta da Bolívia não estava bem caracterizada, enquanto que as letras **nd** significam ausência de dados para análise. Os Estados do Brasil aparecem com suas respectivas siglas. As siglas Bo, Pe, Ar, Ch, Pa e P significam respectivamente Bolívia, Peru, Argentina, Paraguai e Pacífico. Estas siglas podem estar associadas às letras para os pontos cardeais (N,S,E,W), como modo de indicar em que região do estado e/ou país se encontrava o centro de circulação anticiclônica. O símbolo + indica a presença de mais de um centro de circulação. O símbolo / significa que a circulação abrangia as fronteiras entre as regiões indicadas.

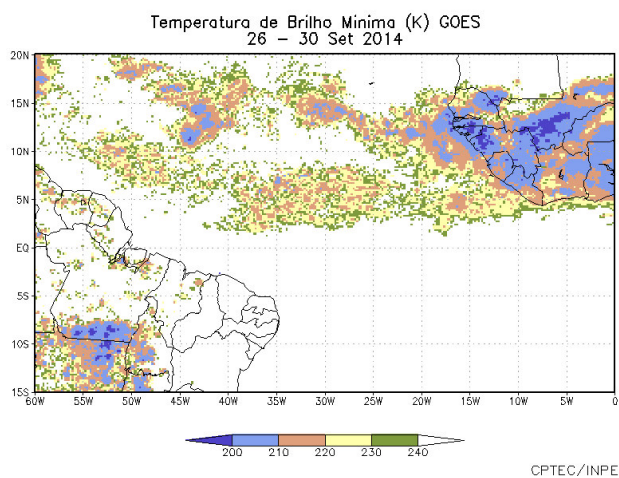
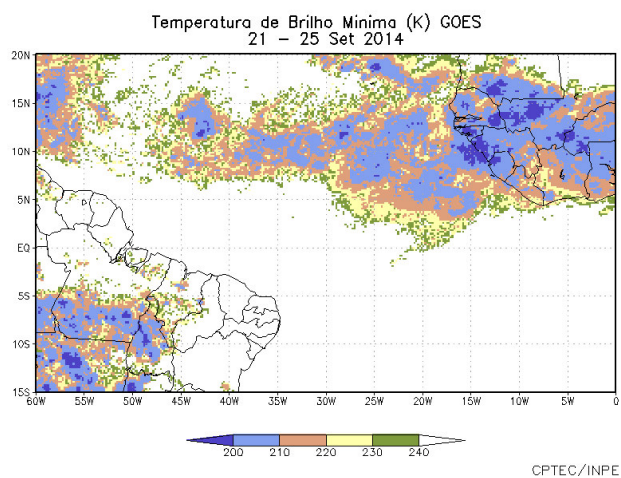
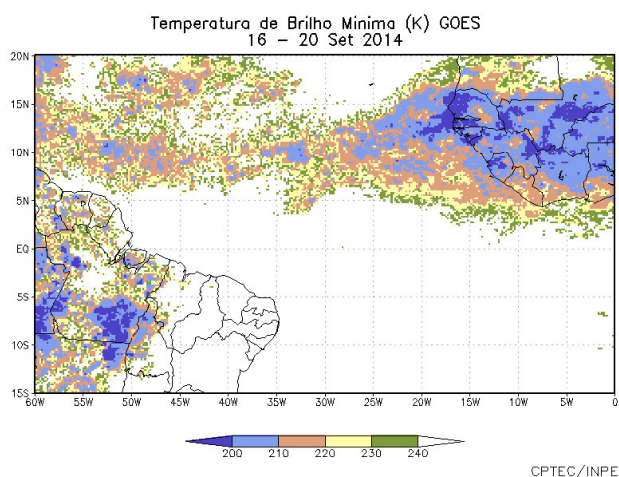
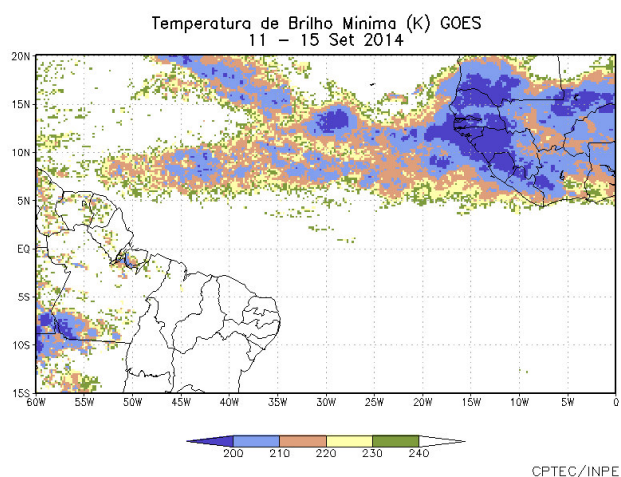
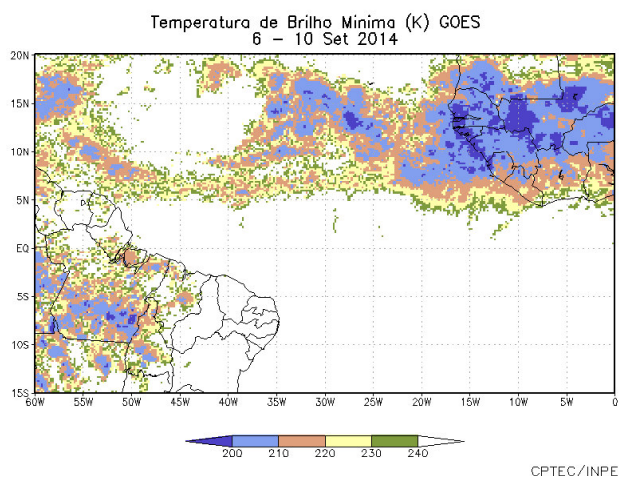
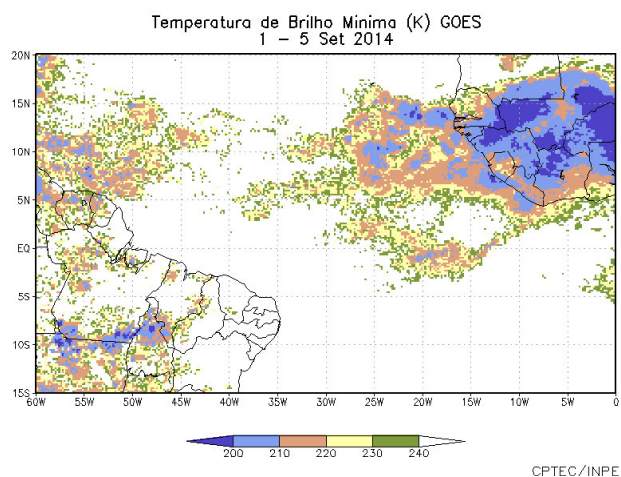
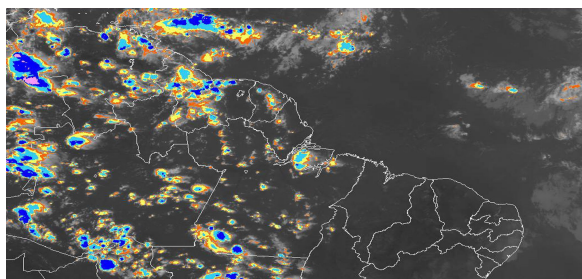
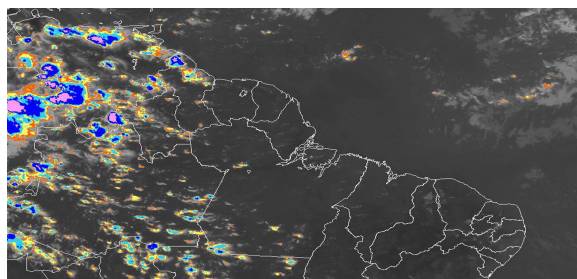


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de SETEMBRO/2014.  
FONTE: INPE/CPTEC/DSA.

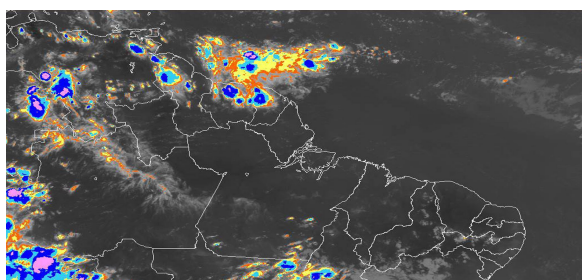




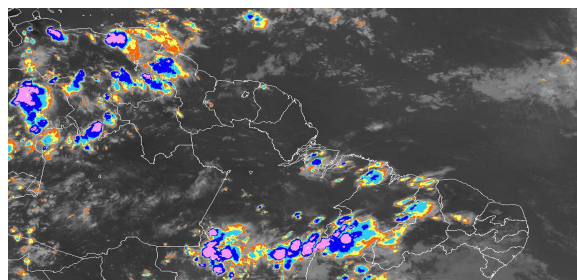
01/09/14 21:00 TMG



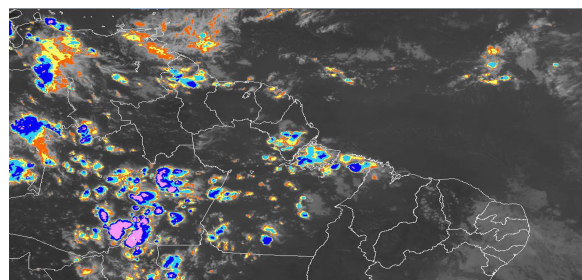
02/09/14 21:00 TMG



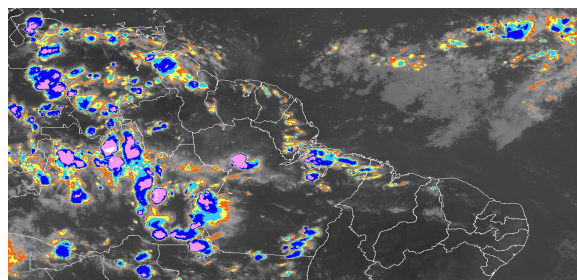
04/09/14 21:00 TMG



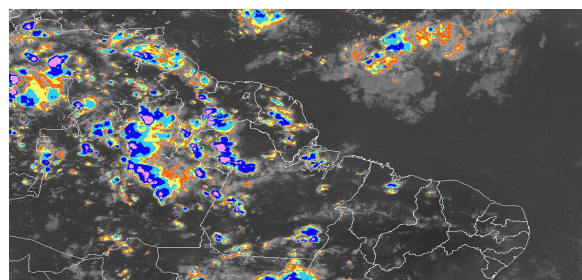
05/09/14 21:00 TMG



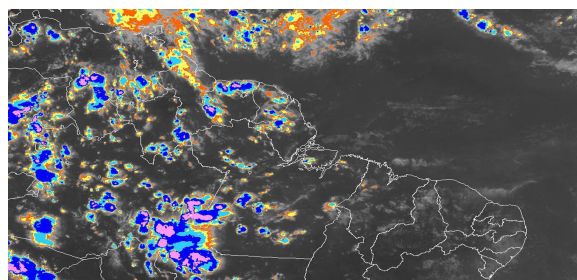
07/09/14 21:00 TMG



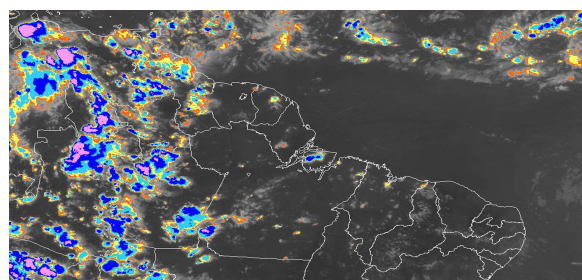
16/09/14 21:00 TMG



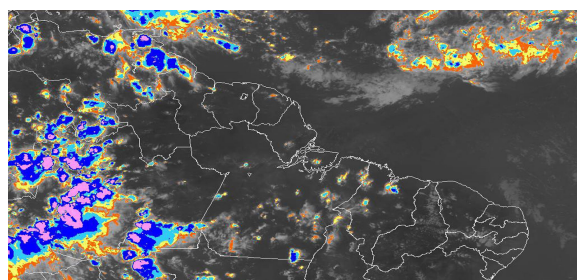
17/09/14 21:00 TMG



19/09/14 21:00 TMG



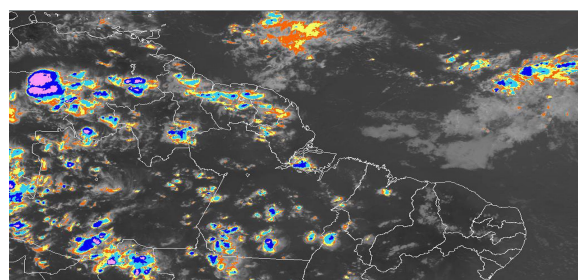
20/09/14 21:00 TMG



21/09/14 21:00 TMG



FIGURA 24 - Recortes das imagens do satélite GOES-13, no canal infravermelho, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em SETEMBRO/2014. As cores nas imagens referem-se à temperatura (°C) do topo das nuvens convectivas. FONTE: INPE/CPTEC/DSA.



30/09/14 21:00 TMG

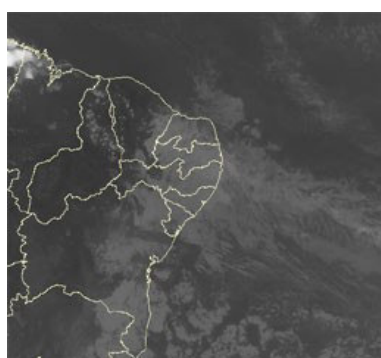


FIGURA 24 – Continuação.

## EPISÓDIO 1



06/09/14 00:00TMG



07/09/14 21:00TMG



08/09/14 21:00TMG

FIGURA 25 - Imagens do satélite GOES-13, canal infravermelho, ilustrando a formação de aglomerados de nuvens associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), em SETEMBRO/2014, no Oceano Atlântico Sul.

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

A formação de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) foi observada em cinco episódios no decorrer de setembro de 2014 (Figura 28a). A maioria deles ocorreu devido às perturbações no escoamento na alta troposfera. Apenas o quarto episódio de VCAN apresentou uma configuração mais característica dos sistemas que se formam sobre a Região Nordeste do Brasil, porém sem a formação de nebulosidade que é própria destes sistemas nos meses de verão (Figura 28b).

## 5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

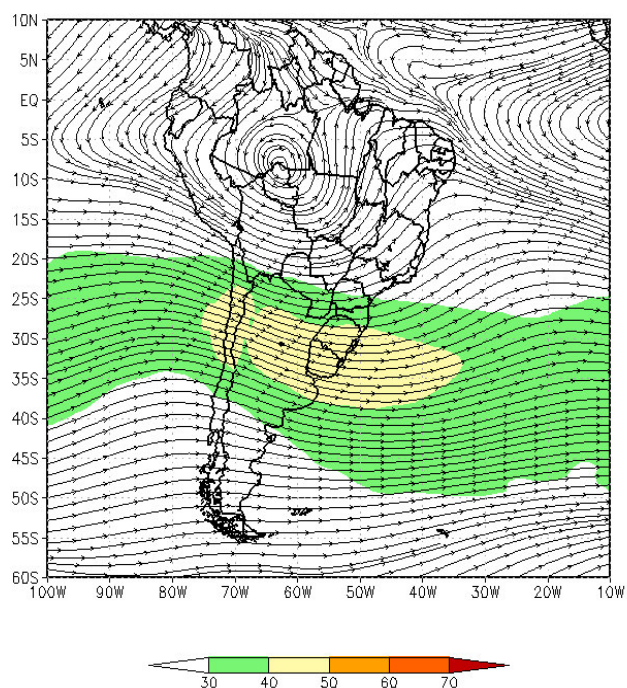
No mês de setembro, observaram-se baixos valores de precipitação na maior parte do País, com destaque para as Regiões Nordeste e Sudeste e o leste da Região Norte. Isso resultou em anomalias negativas principalmente nas bacias do Amazonas, São Francisco e Atlântico Leste.

Por outro lado, anomalias positivas de precipitação foram observadas em grande parte das bacias do Paraná, Uruguai e Atlântico Norte-Nordeste.

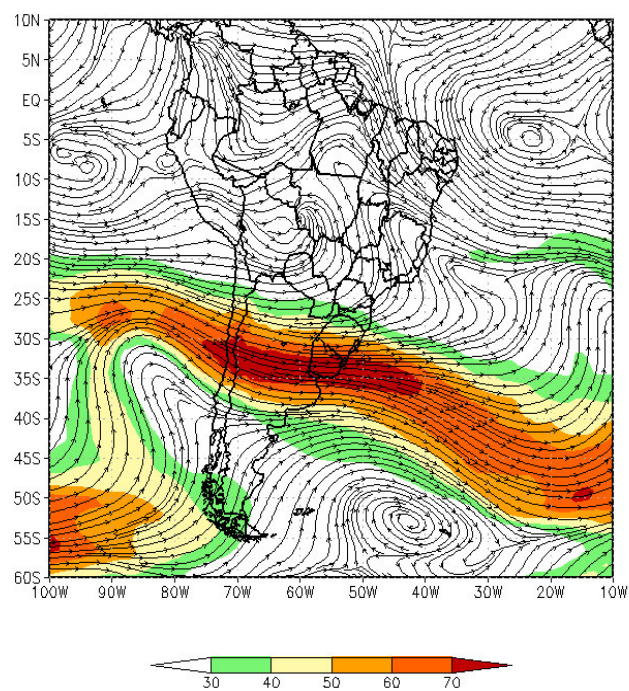
A Figura 29 mostra a localização das estações fluviométricas utilizadas nestas análises. As séries históricas de vazões médias mensais, para cada uma destas estações, e as respectivas Médias de Longo Termo (MLT) são mostradas na Figura 30. Destacaram-se os valores das vazões bem próximos aos climatológicos na maioria das 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 27,07 m, a mínima foi de 23,60 m e a média de 25,52 m, superior ao valor da MLT, e inferior quando comparada ao mês anterior (Figura 31).

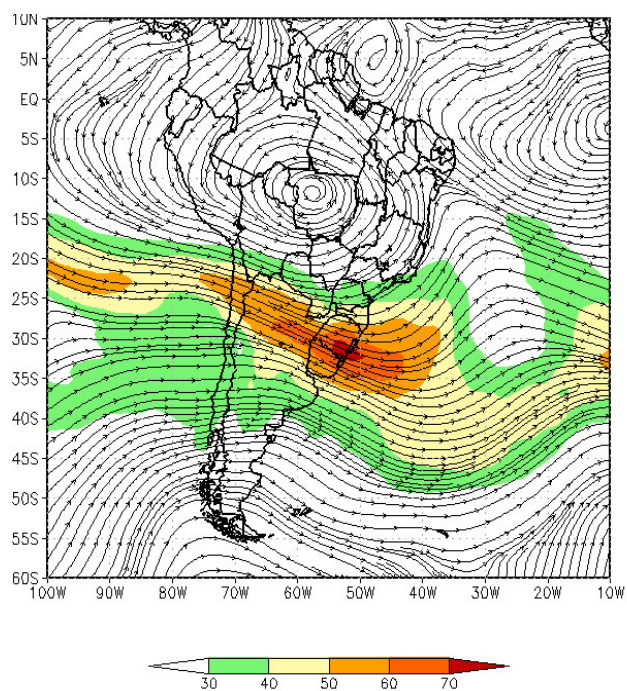




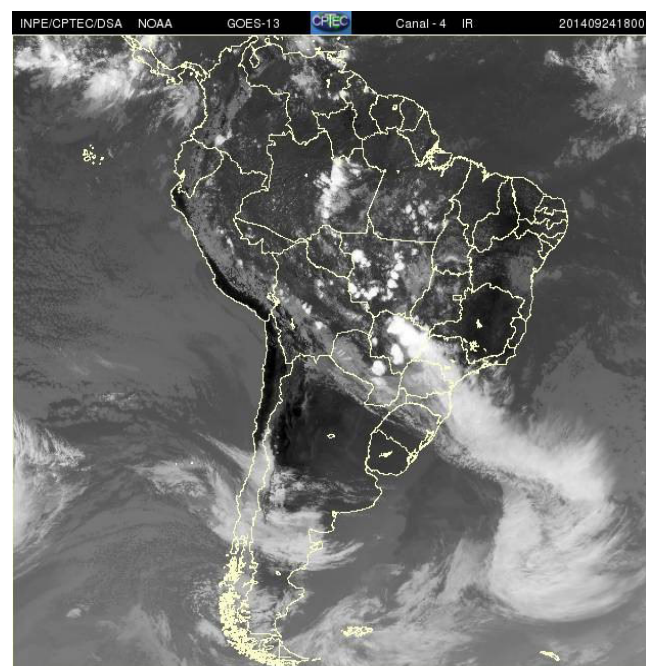
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 26 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em SETEMBRO/2014 (a) e os dias 11/09/2014 (b) e 24/09/2014 (c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-13, canal infra-vermelho, ilustra a banda de nebulosidade associada à atuação do jato em 24/09/2014 (d), às 18:00 TMG.

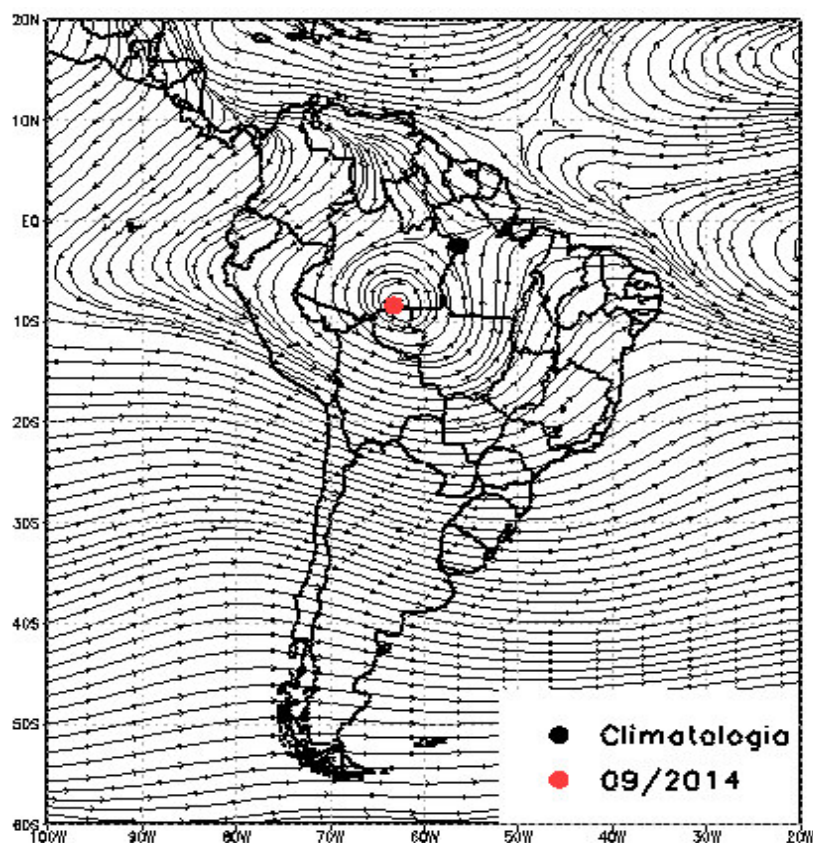


FIGURA 27 - Posição média e climatologia da circulação da Alta da Bolívia em SETEMBRO/2014.

Na bacia do Amazonas, as vazões médias mensais das estações foram superiores às climatológicas, exceto nas estações de Samuel-RO e Balbina-AM em que os desvios foram muito pequenos. Para a estação de Tucuruí-PA na bacia do Tocantins, a vazão média mensal foi inferior à MLT, porém muito próximo.

Na bacia do São Francisco, os valores das vazões médias nas estações monitoradas foram inferiores às climatológicas e bem próximas das medidas no mês de agosto. Destaca-se que, no período de maio a setembro, as vazões nestas estações apresentaram comportamento similar ao mesmo período de 2013.

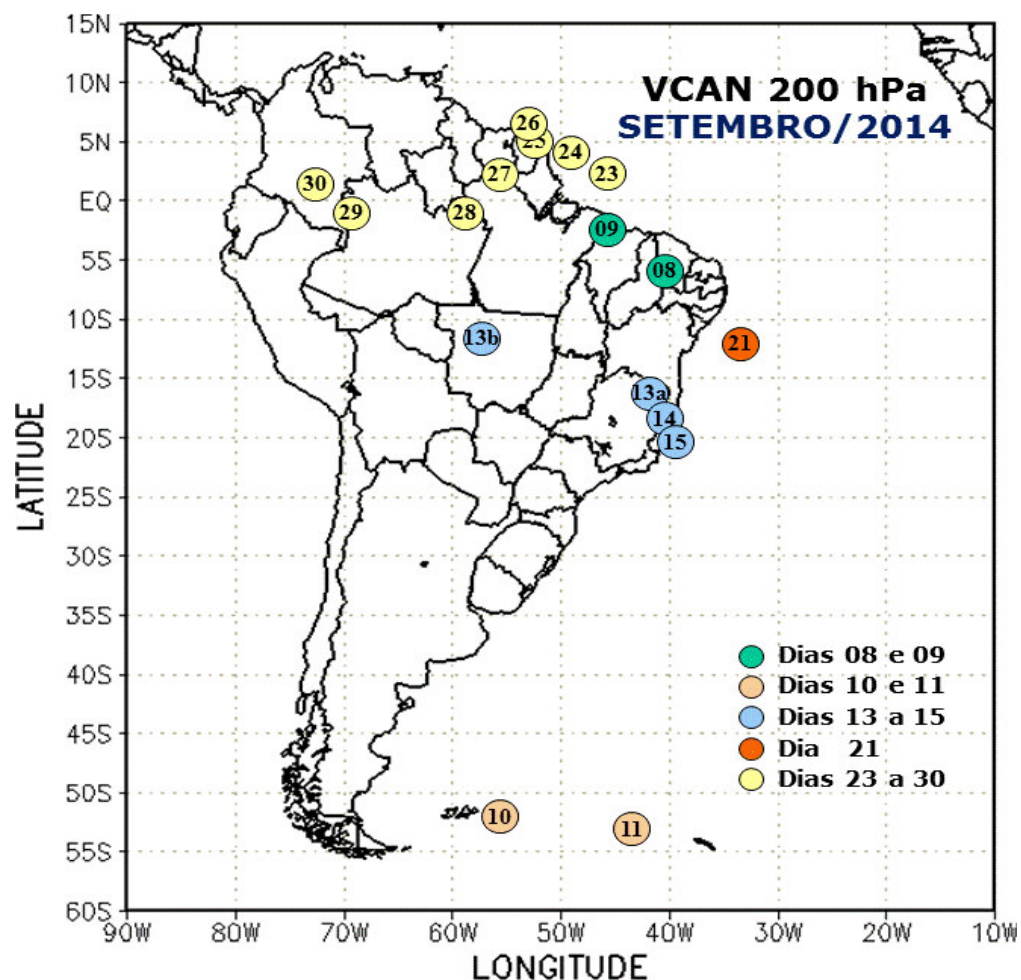
Na bacia do Paraná, grande parte das estações apresentou desvios negativos das vazões médias mensais. Somente as estações de Xavantes-SP, Capivara-SP, G.B.Munhoz-PR e Salto Santiago-PR, localizadas ao sul desta bacia, apresentaram desvios positivos que foram consistentes com os valores anômalos de precipitação. Apesar das diferenças ao longo da bacia, as vazões médias mensais foram bem próximas às climatológicas.

Na bacia do Atlântico Sudeste, a vazão média mensal da estação de Registro-SP ficou abaixo da MLT e também do valor registrado em setembro de 2013. As vazões das estações de Blumenau-SC e Passo Real-RS ficaram acima da MLT e em relação ao mês anterior. Destacaram-se, ainda, as precipitações registradas no Vale do Itajaí, maiores que a média em todas as estações monitoradas (Tabela 4). Na bacia do Uruguai, a estação de Passo Fundo-RS apresentou uma vazão média mensal próxima à MLT.

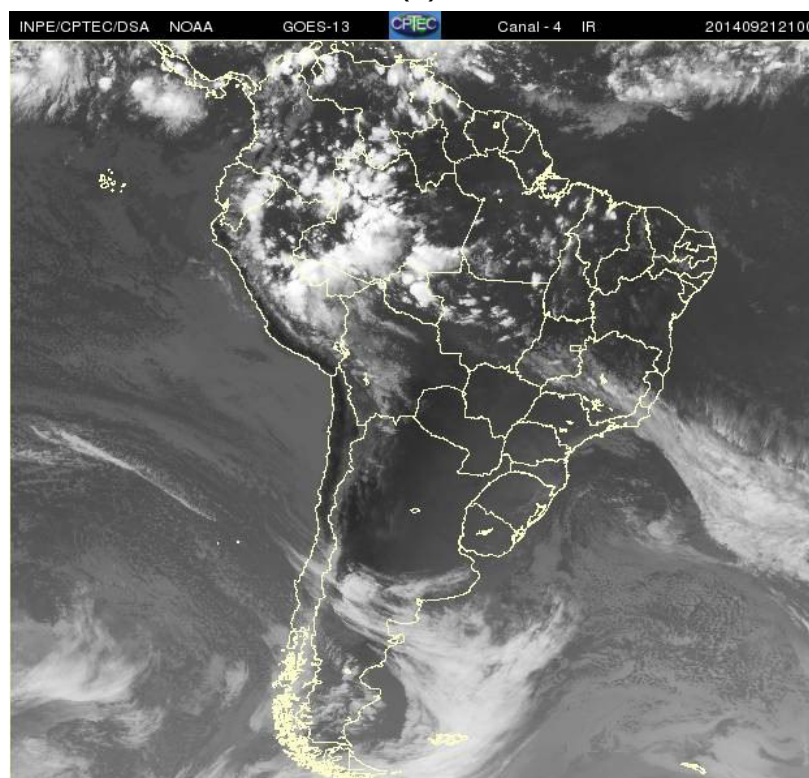
## 6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Setembro foi um mês de ápice das queimadas, sendo mapeados cerca de 43.200 focos nas imagens do satélite AQUA\_M-T (Figura 32), no Brasil. Este padrão já era esperado, pois, desde os meses anteriores, configurou-se um ciclo intenso de queimas em todo o País. Os focos de calor aumentaram 37% em relação ao mesmo período do ano passado. Os principais aumentos ocorreram no Mato Grosso (27%, com 7.081 focos), no Maranhão (13%, com 4.373 focos), no Pará (102%, com 6.787 focos), no





(a)



(b)

FIGURA 28 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em SETEMBRO/2014. O centro do VCAN foi localizado através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, a partir das análises diárias do NCEP, pós-processadas pelo CPTEC/INPE (a). A imagem de satélite ilustra a atuação do VCAN no dia 21/09/2014 (b), às 21:00 TMG.

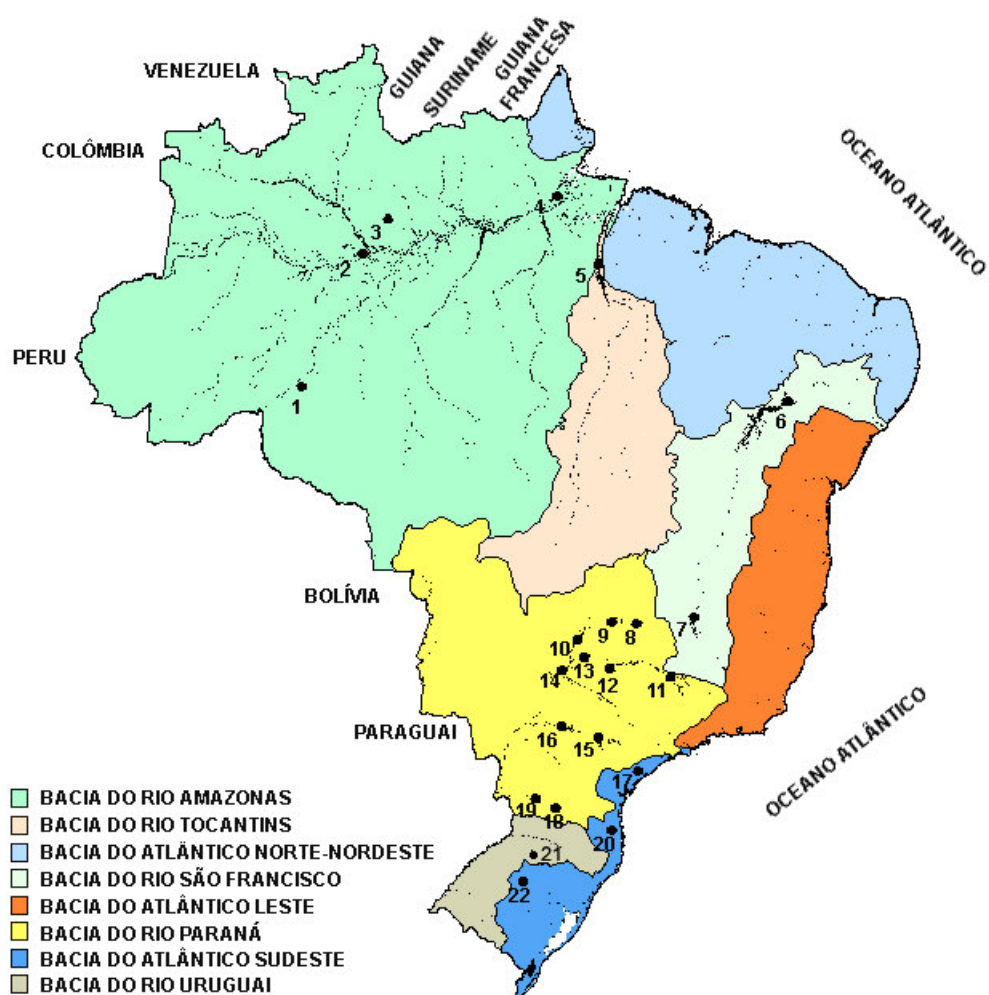


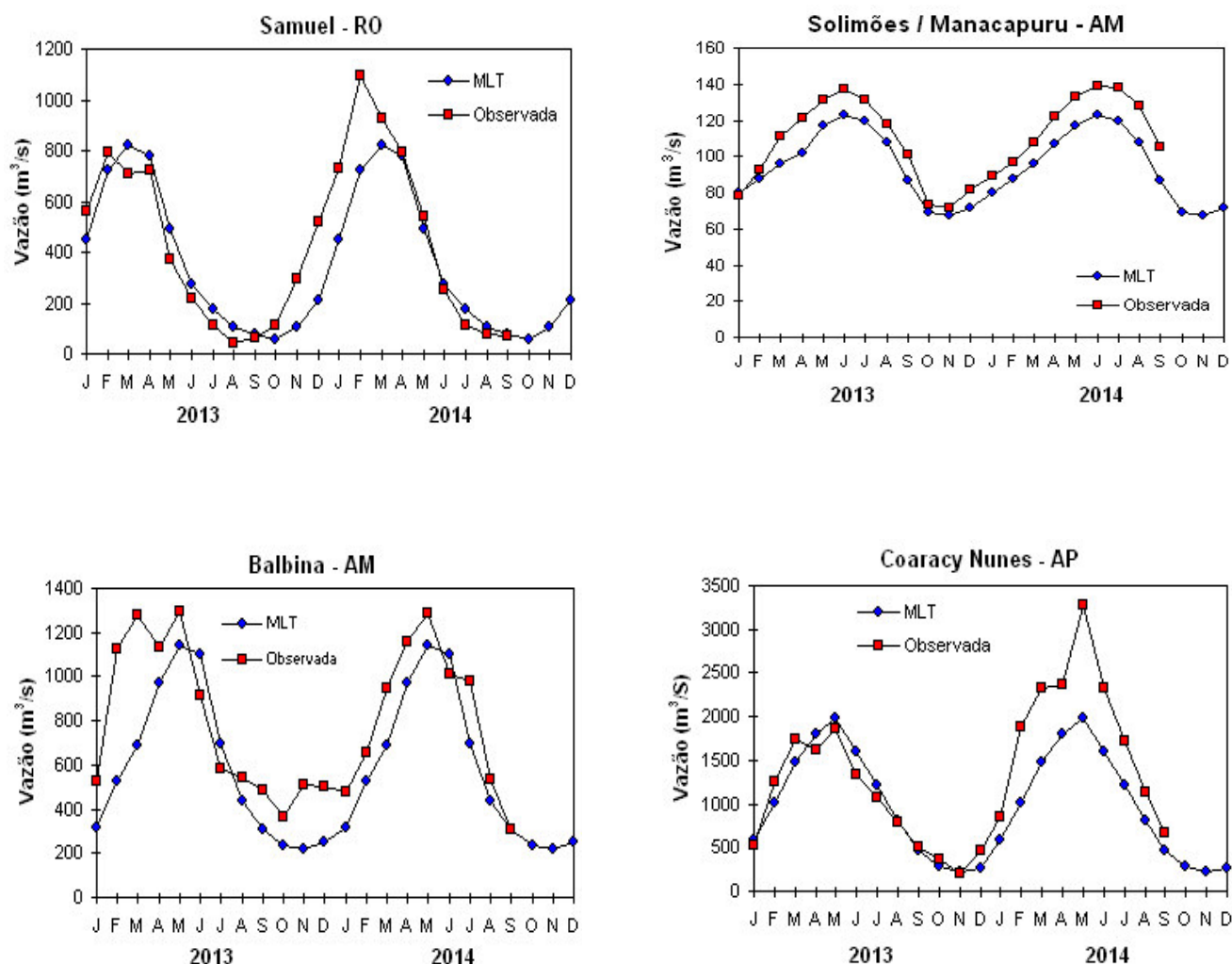
FIGURA 29 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

| LOCAL               | VAZÃO (m³/s) | DESVIO (%) | LOCAL                 | VAZÃO (m³/s) | DESVIO (%) |
|---------------------|--------------|------------|-----------------------|--------------|------------|
| 1. Samuel-RO        | 71,0         | -4,1       | 12. Marimbondo-SP     | 346,0        | -60,0      |
| 2. Manacapuru-AM    | 105322,7     | 21,0       | 13. Água Vermelha-SP  | 481,0        | -50,8      |
| 3. Balbina-AM       | 308,0        | 1,3        | 14. Ilha Solteira-SP  | 1607,0       | -30,3      |
| 4. Coaracy Nunes-AP | 664,0        | 40,4       | 15. Xavantes-SP       | 288,0        | 25,5       |
| 5. Tucuruí-PA       | 1809,0       | -25,1      | 16. Capivara-SP       | 1142,0       | 37,4       |
| 6. Sobradinho-BA    | 540,0        | -49,8      | 17. Registro-SP       | 186,5        | -47,5      |
| 7. Três Marias-MG   | 51,0         | -76,6      | 18. G. B. Munhoz-PR   | 841,0        | 17,3       |
| 8. Emborcação-MG    | 93,0         | -42,6      | 19. Salto Santiago-PR | 1439,0       | 36,8       |
| 9. Itumbiara-MG     | 336,0        | -37,9      | 20. Blumenau-SC       | 297,0        | 37,5       |
| 10. São Simão-MG    | 713,0        | -15,9      | 21. Passo Fundo-RS    | 78,0         | -3,7       |
| 11. Fumas-MG        | 143,0        | -68,2      | 22. Passo Real-RS     | 427,0        | 37,3       |

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em SETEMBRO/2014. FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL.



## 1. BACIA DO RIO AMAZONAS



## 2. BACIA DO RIO TOCANTINS

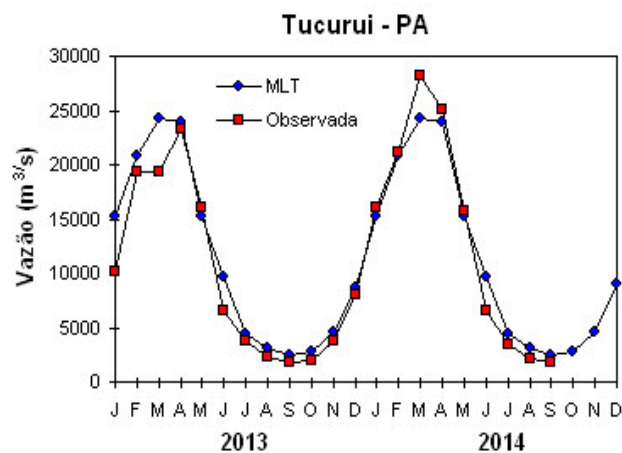
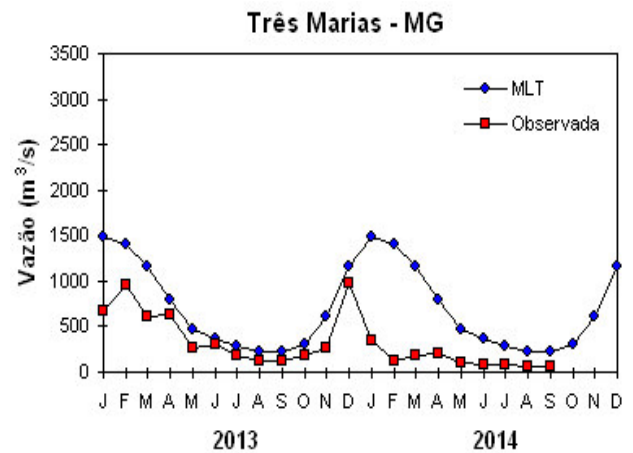
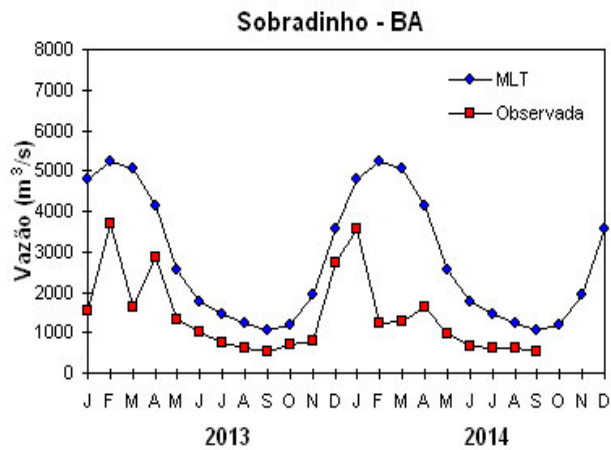


FIGURA 30 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT nas seis bacias monitoradas, para os anos de 2013 e 2014. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em  $m^3/s$  foi dividida por mil. FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB.

### 3. BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO



### 4. BACIA DO RIO PARANÁ

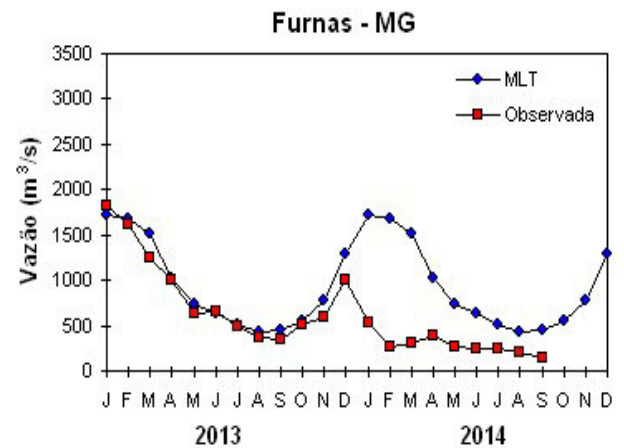
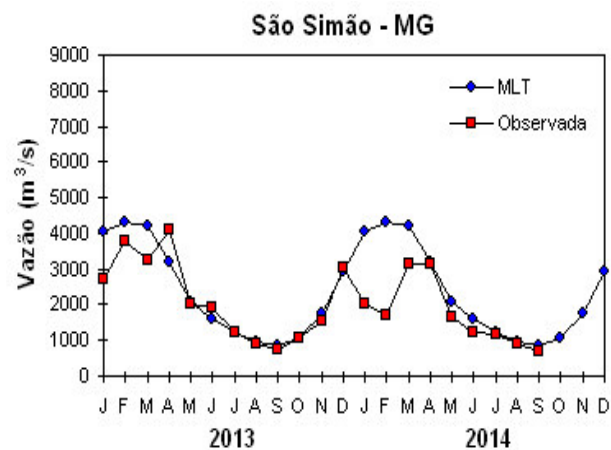
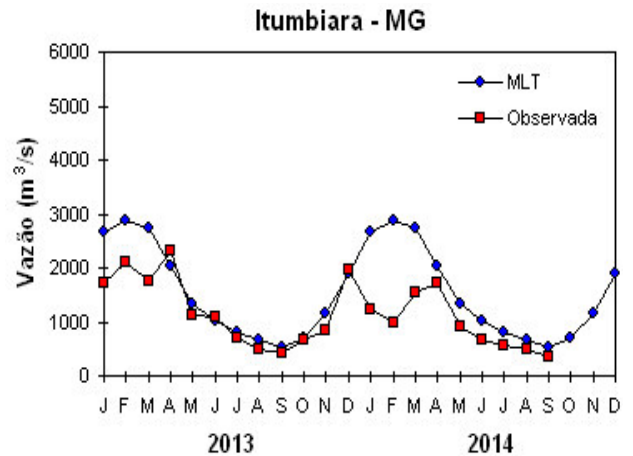
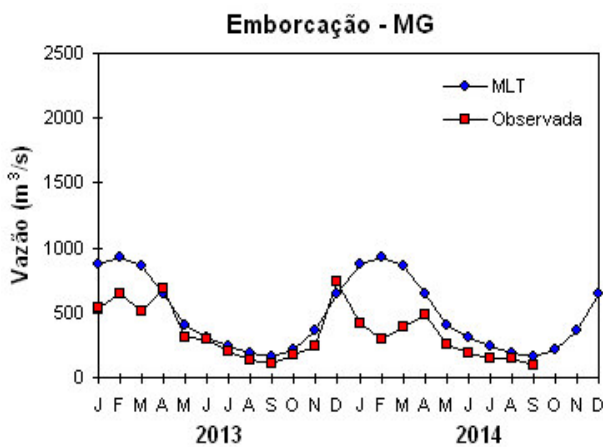


FIGURA 30 – Continuação (A).

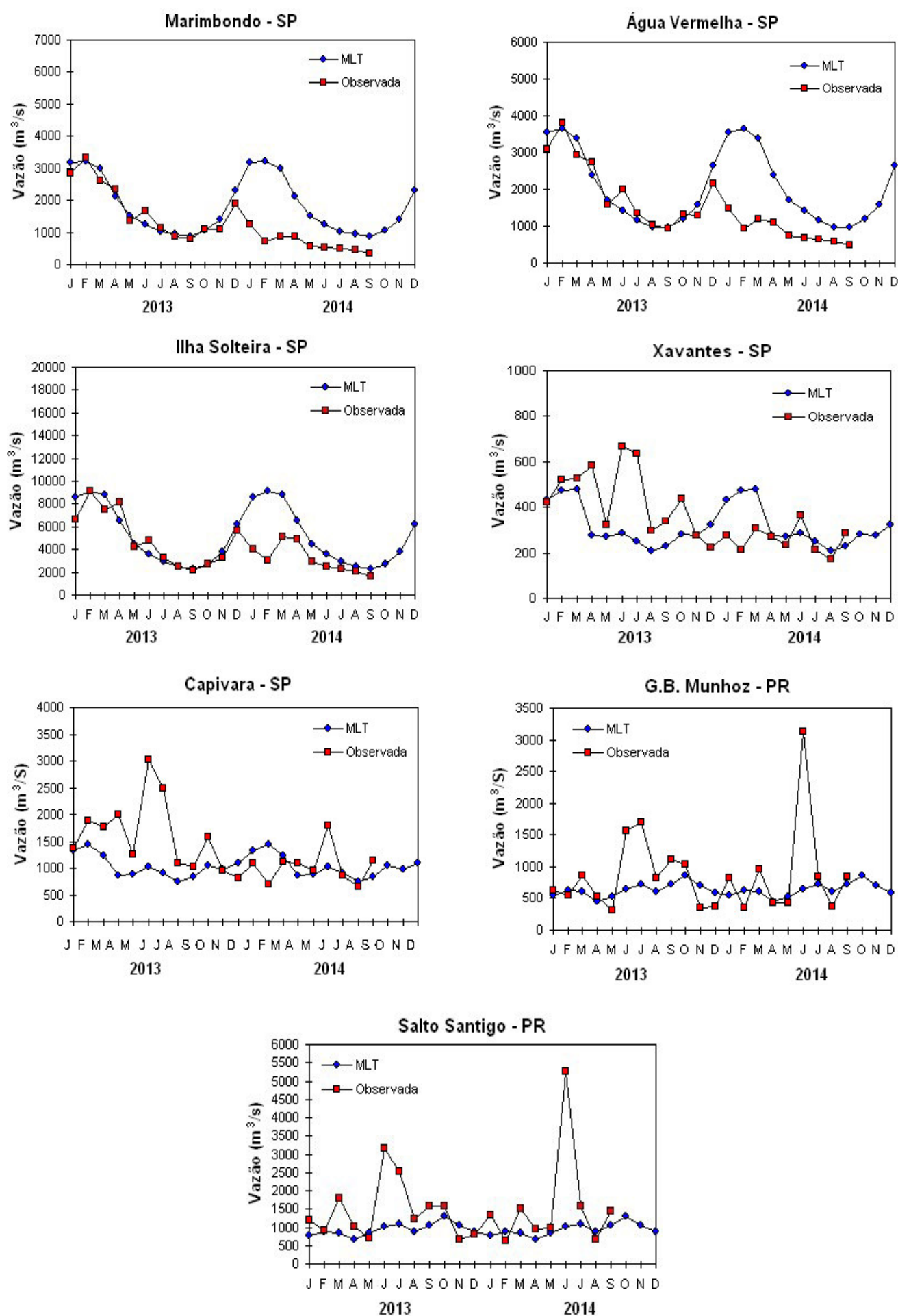
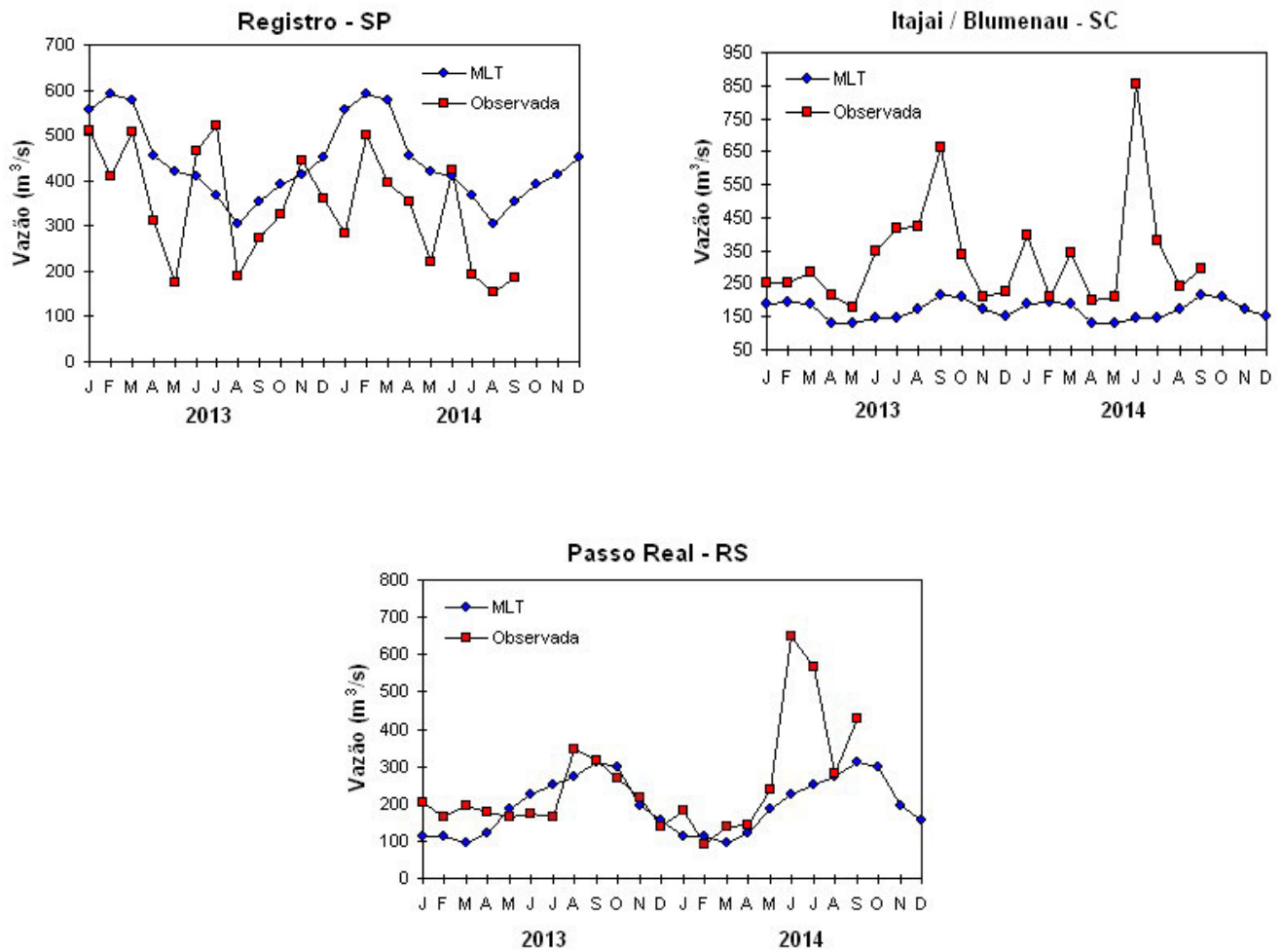


FIGURA 30 – Continuação (B).

## 5. BACIA DO ATLÂNTICO SUDESTE



## 6. BACIA DO RIO URUGUAI

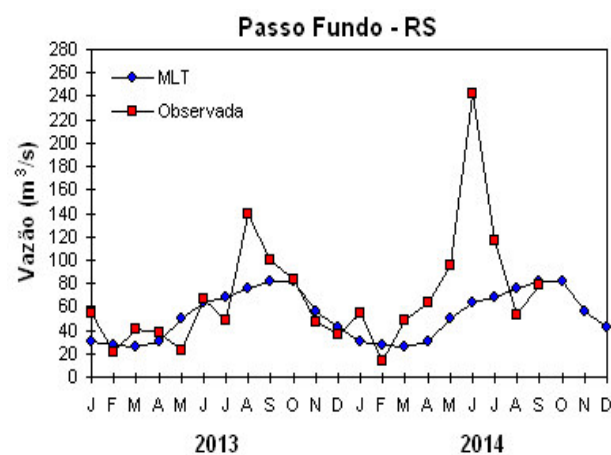


FIGURA 30 – Continuação (C).



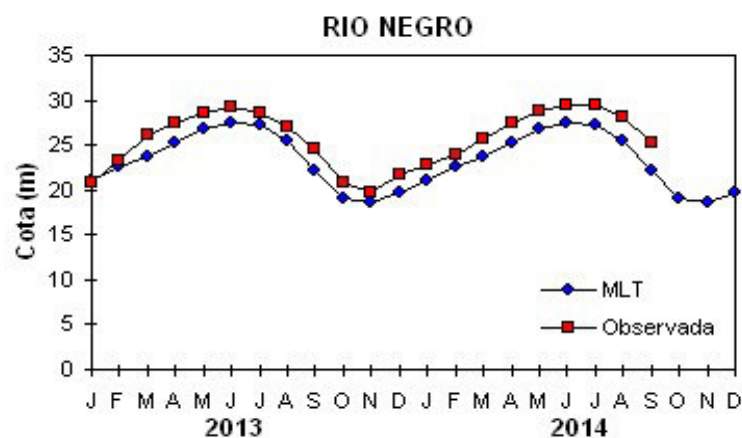


FIGURA 31 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2013 e 2014 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR.

| VALE DO ITAJAÍ | PRECIPITAÇÃO<br>(mm) | DESVIOS (%) |
|----------------|----------------------|-------------|
| Apiúna-SC      | 198,3                | 74,3        |
| Blumenau-SC    | 202,5                | 61,0        |
| Ibirama-SC     | 195,0                | 74,6        |
| Ituporanga-SC  | 238,4                | 82,7        |
| Rio do Sul-SC  | 215,7                | 82,8        |
| Taió-SC        | 235,1                | 101,2       |

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em SETEMBRO/2014. FONTE: FURB/ANNEL.

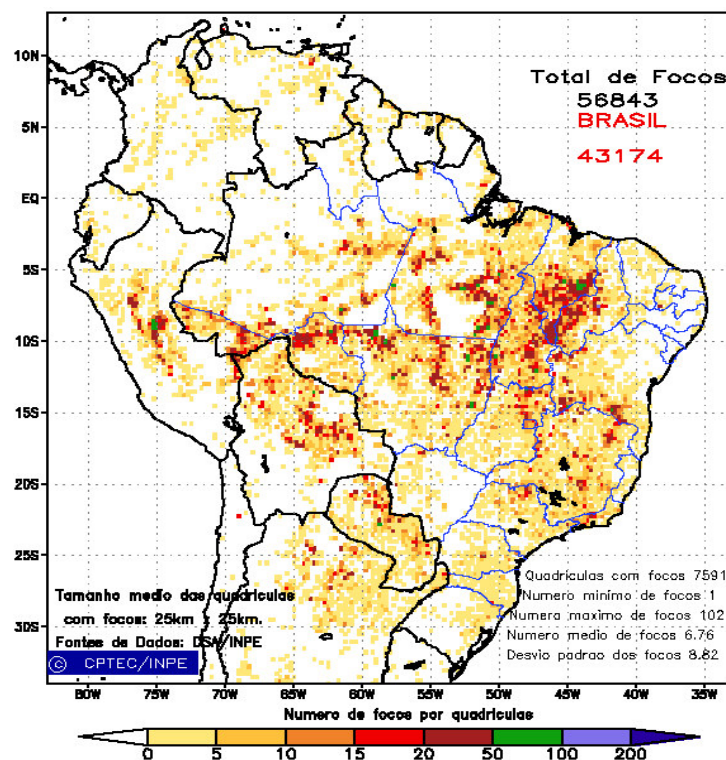


FIGURA 32 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadrículas de 28 km x 28 km no Brasil, em SETEMBRO/2014. Focos de calor detectados através do satélite AQUA\_M-T, às 17:30 TMG. FONTE: DSA - Queimadas /INPE.

Tocantins (44%, com 3.520 focos), no Piauí (10%, com 2.536 focos), em Roraima (58%, com 2.800 focos), no Amazonas (76%, com 3.057 focos), em Minas Gerais (109%, com 3.454 focos), em Goiás (147%, com 1.687 focos), em São Paulo (58%, com 882 focos). Houve redução no Mato Grosso do Sul (66%, com 365 focos) e na Bahia (3%, com 2.604 focos). No restante da América do Sul, destacaram-se as reduções significativas na Argentina (70%, com 2.800 focos), na Bolívia (20%, com 4.500 focos), no Paraguai (60%, com 2.100 focos), no Peru (30%, com 3.029 focos) e na Colômbia (20%, com 400 focos).

## 7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Durante o mês de setembro de 2014, predominaram anomalias positivas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) em toda a Península Antártica e nos mares de Bellingshausen e Weddell, com destaque para as anomalias de até 12 hPa no sul do mar de Weddell (Figura 33a). A temperatura do ar em superfície apresentou-se até 5°C acima da média no sul do mar de Bellingshausen (Figura 33b).

No campo de anomalia do vento em 925 hPa, destacaram-se os ventos de sul e de leste provenientes do mar de Weddell em direção ao norte da Península Antártica (Figura 34a). No

nível de 250 hPa, as correntes de jato concentraram-se sobre o norte da Argentina e Uruguai, onde a magnitude do vento atingiu 40 m/s (Figura 34b). Esta configuração foi desfavorável ao deslocamento de frentes frias sobre a América do Sul, contribuindo para as temperaturas mínimas acima da média observadas no centro-sul do Brasil (ver seção 2.2).

A extensão do gelo marinho apresentou comportamento climatológico para setembro nos mares de Weddell e Bellingshausen (Figuras 35a e 35b).

Na estação antártica chilena (Base Frei), aproximadamente 35 km a sudoeste da Estação Antártica Brasileira Comandante Ferraz (EACF), a magnitude média mensal do vento foi de 7,5 m/s. A temperatura média do ar (-4,6°C) ficou 0,3°C abaixo da média, invertendo a tendência de anomalias positivas que se mantinha desde abril de 2014.

Resumos mensais e anuais da EACF, disponíveis até 2013, bem como a climatologia para o período de 1983 a 2013, encontram-se publicados no endereço <http://antartica.cptec.inpe.br/~rantar/data/resumos/climatoleacf.xls>. As indicações geográficas dos mares da Antártica também estão disponíveis no final desta edição (ver Figura B, no Apêndice).

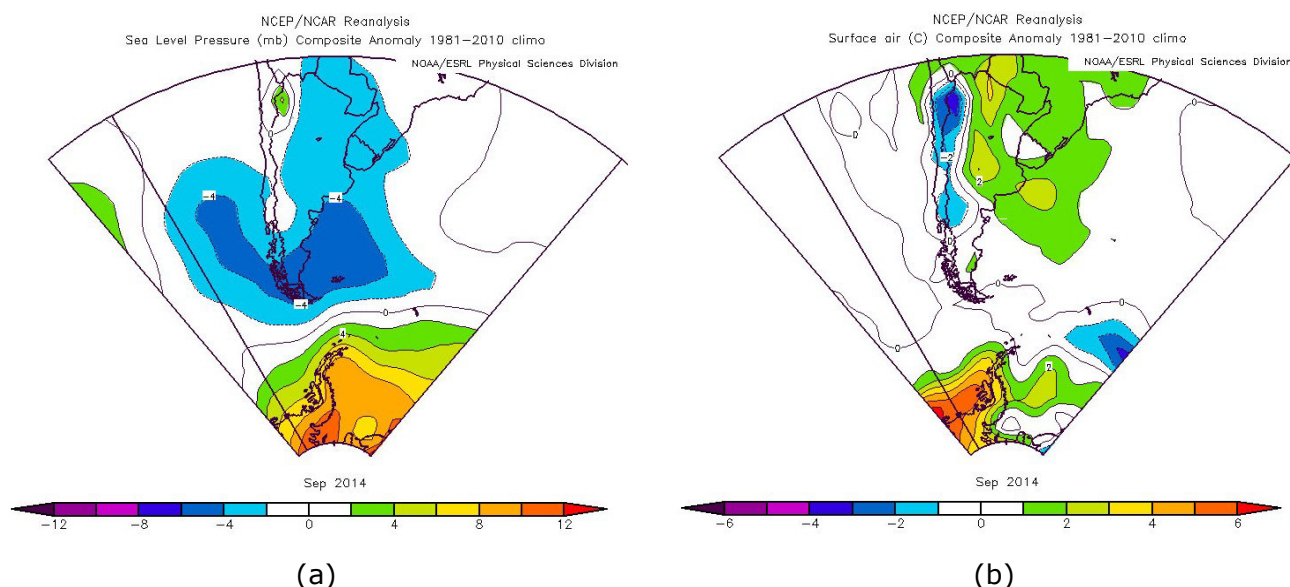


FIGURA 33 – Campos de anomalia de pressão ao nível do mar (a), em mb ou equivalente em hPa, e de temperatura do ar à superfície (b), em (°C), para SETEMBRO/2014, na região da Península Antártica e Ilha do Rei George. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1981-2010 (Reanálises do NCEP/NCAR). FONTE: NOAA/ESRL.

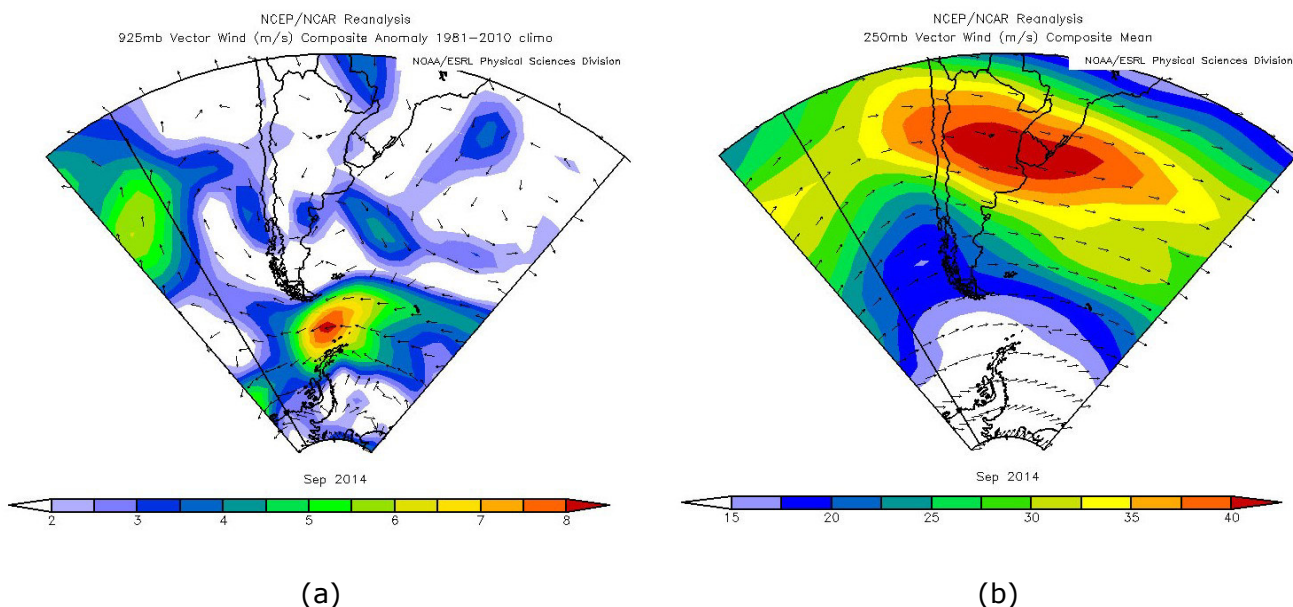


FIGURA 34 - Campo de anomalia de vento (m/s) em 925 hPa (a) e campo médio de vento em 250 hPa (b), para SETEMBRO/2014, na região da Península Antártica e Ilha do Rei George. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1981-2010 (Reanálises do NCEP/NCAR). FONTE: NOAA/ESRL.

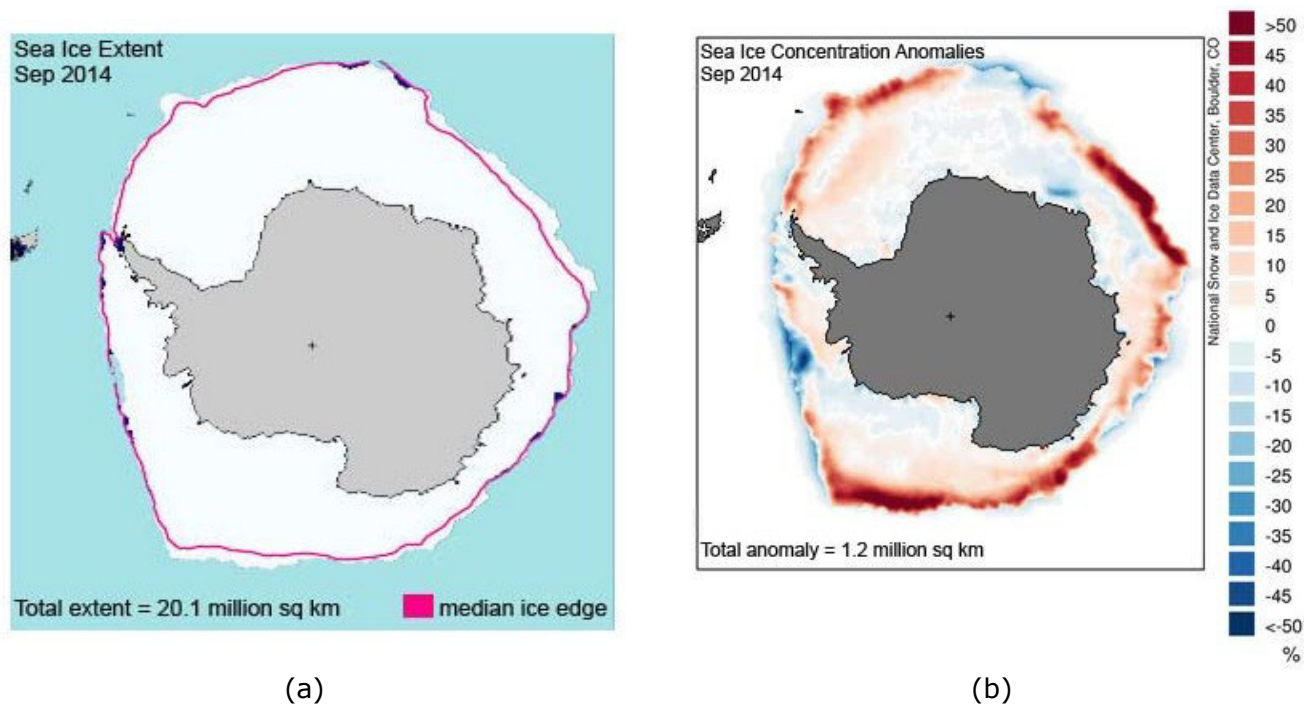


FIGURA 35 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral (a) e anomalias das concentrações do gelo marinho (b), em SETEMBRO/2014. A extensão total do gelomarinho foi de 20,1 milhões de km<sup>2</sup> e anomalia total ficou positiva, igual a 1,2 milhões de km<sup>2</sup>. FONTE: NOAA/NSDIC.

## 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: **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 **ELETRORÁS, 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. A partir de janeiro de 2013, incluímos o gráfico que mostra a passagem de sistemas frontais sobre a porção mais oeste do continente sul-americano (ver Figura C, no Apêndice). 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). A coleta de dados da estação meteorológica brasileira Comandante Ferraz - EACF (coordenadas: 62,08°S - 58,40°W) foi interrompida após o incêndio ocorrido em fevereiro de 2012. No final deste mesmo ano, alguns dados foram recuperados, mas a maioria precisou ser descartada. A partir de janeiro de 2014, com a total desativação da EACF, optou-se por utilizar os dados da estação chilena conhecida por Base Frei (WMO - Código SYNOP 89056), também localizada na Ilha do Rei George e cujos registros iniciaram em 1969.

**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>APAC/SRHE/PE</b>  | - Agência Pernambucana de Águas e Clima / Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos                               |
| <b>CEFET/RJ</b>      | - Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro                                                            |
| <b>CEMADEN</b>       | - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais                                                    |
| <b>CEMIG/SIMGE</b>   | - Companhia Energética de Minas Gerais                                                                                |
| <b>CEPLAC</b>        | - Companhia 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 Coletas 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 de Docas do Maranhão                                                                                      |
| <b>COMET</b>         | - Coordenadoria de Meteorologia do CEFET/RJ                                                                           |
| <b>CPC/NWS</b>       | - Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climática do Serviço Meteorológico dos EUA) |
| <b>CRODT</b>         | - Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (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>EMA</b>           | - Estações Meteorológicas Automáticas do INMET                                                                        |
| <b>EMPARN</b>        | - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte                                                             |
| <b>EUA</b>           | - Estados Unidos da América                                                                                           |
| <b>FEPAGRO</b>       | - Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias                                                                        |
| <b>FUNCEME</b>       | - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará                                                      |
| <b>FURB</b>          | - Fundação Universidade Regional de Blumenau                                                                          |
| <b>GEORIO</b>        | - Fundação Instituto de Geotécnica                                                                                    |
| <b>IAC</b>           | - Instituto Agrônomo de Campinas                                                                                      |
| <b>IBAMA</b>         | - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente                                                                               |
| <b>IFSC</b>          | - Instituto Federal de Santa Catarina                                                                                 |
| <b>INEMA/SEMA/BA</b> | - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos/Secretaria do Meio Ambiente da Bahia                                 |
| <b>INMET</b>         | - Instituto Nacional de Meteorologia                                                                                  |
| <b>METSUL</b>        | - Empresa de Meteorologia do Rio Grande do Sul                                                                        |

|                       |                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NCEP</b>           | - National Centers for Environmental Prediction (Centros Nacionais de Previsão Ambiental)                                                                          |
| <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>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 do Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas / Diretoria de Meteorologia                                                             |
| <b>SIMEPAR/PR</b>     | - Sistema Meteorológico do Paraná                                                                                                                                  |
| <b>SIMGE/MG</b>       | - Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais                                                                                                      |
| <b>UFRGS</b>          | - Universidade Federal do Rio Grande do Sul                                                                                                                        |
| <b>UFV</b>            | - Universidade Federal de Viçosa                                                                                                                                   |

## SIGLAS TÉCNICAS

|                 |                                                                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AB</b>       | - Alta da Bolívia                                                                                            |
| <b>Cb</b>       | - Cumulonimbus                                                                                               |
| <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 Termo                                                                                       |
| <b>PCD</b>      | - Plataforma de Coleta de Dados                                                                              |
| <b>PNM</b>      | - Pressão ao Nível do Mar                                                                                    |
| <b>ROL</b>      | - Radiação de Onda Longa                                                                                     |
| <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

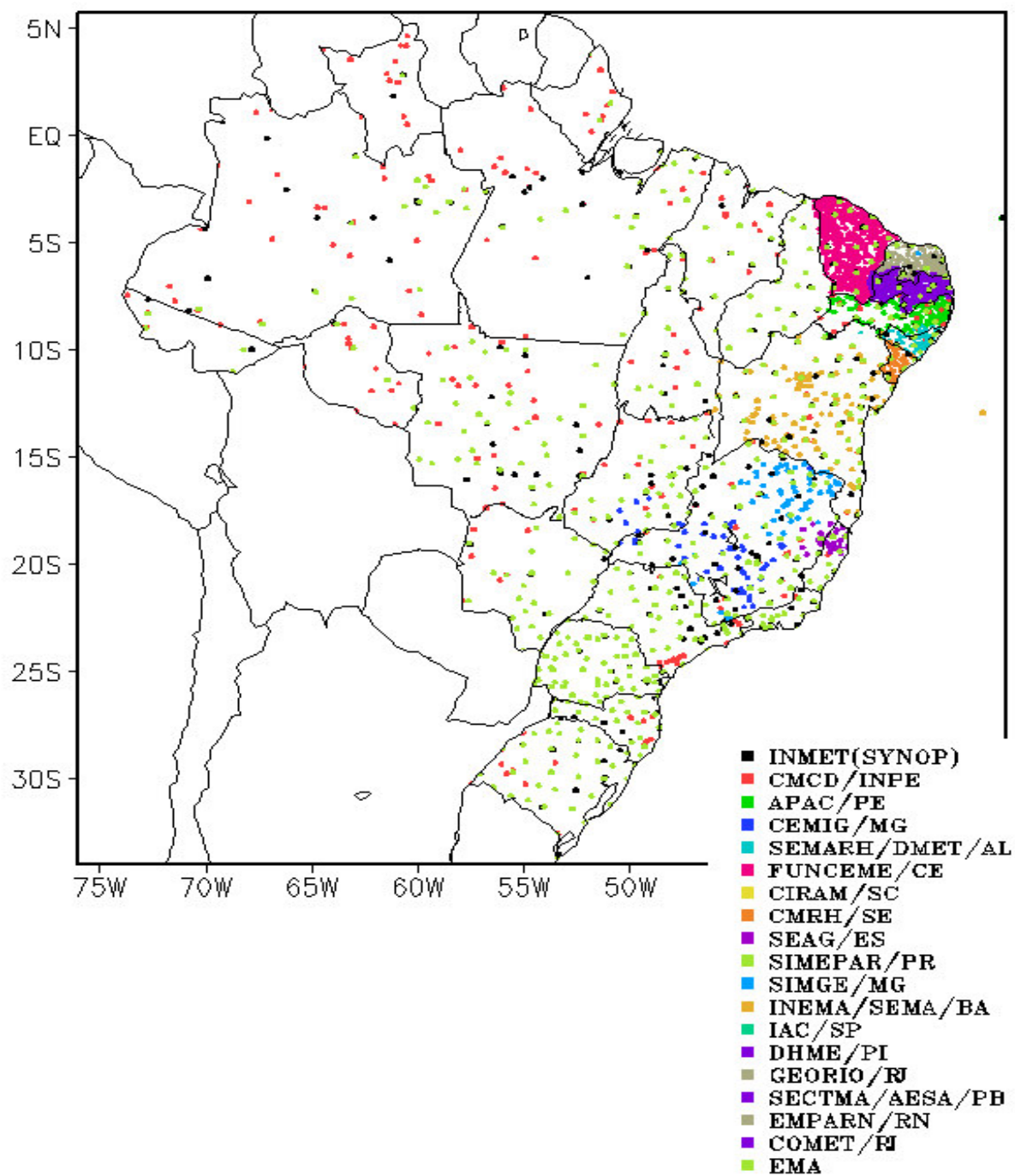


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.585 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.



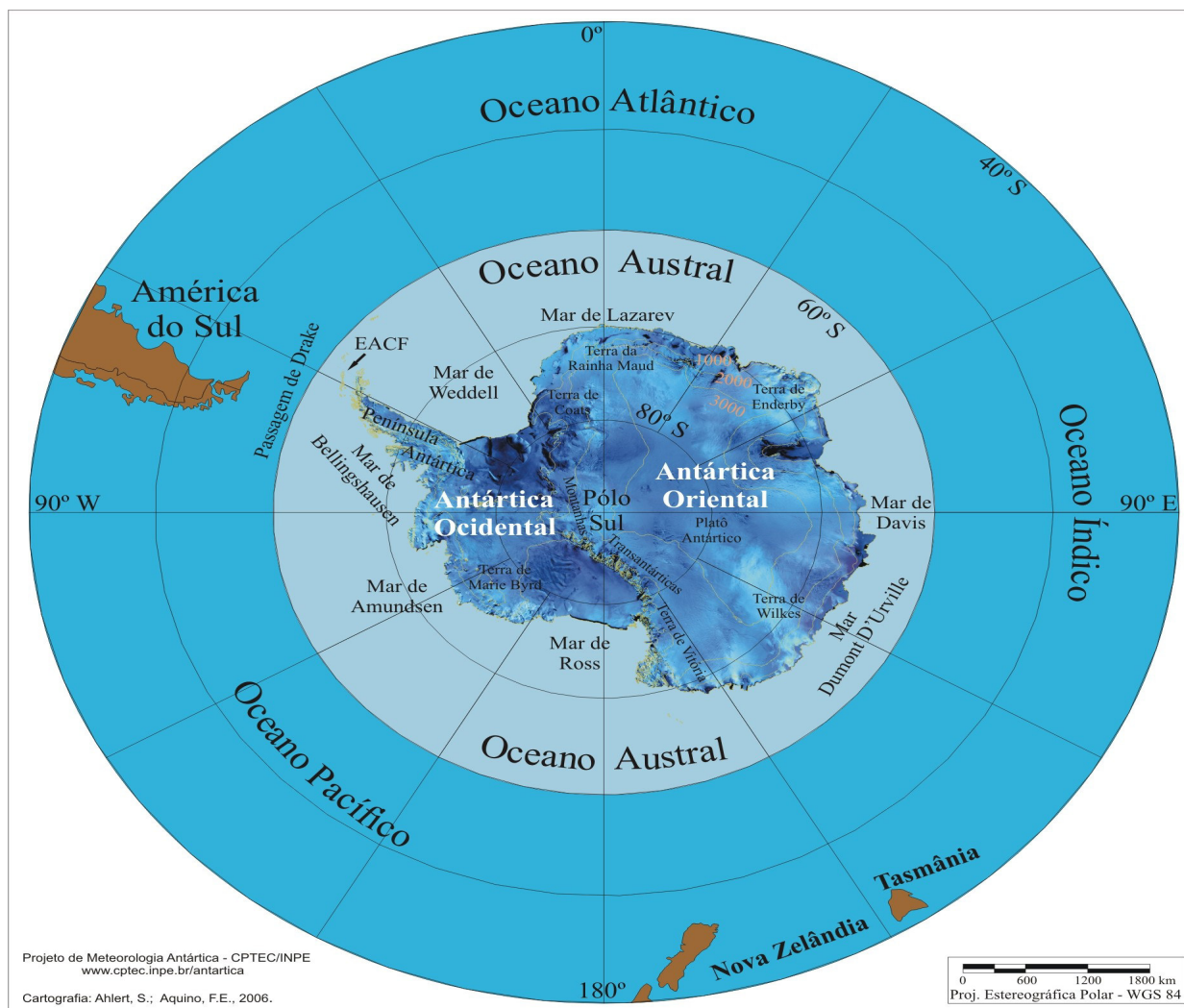


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006.

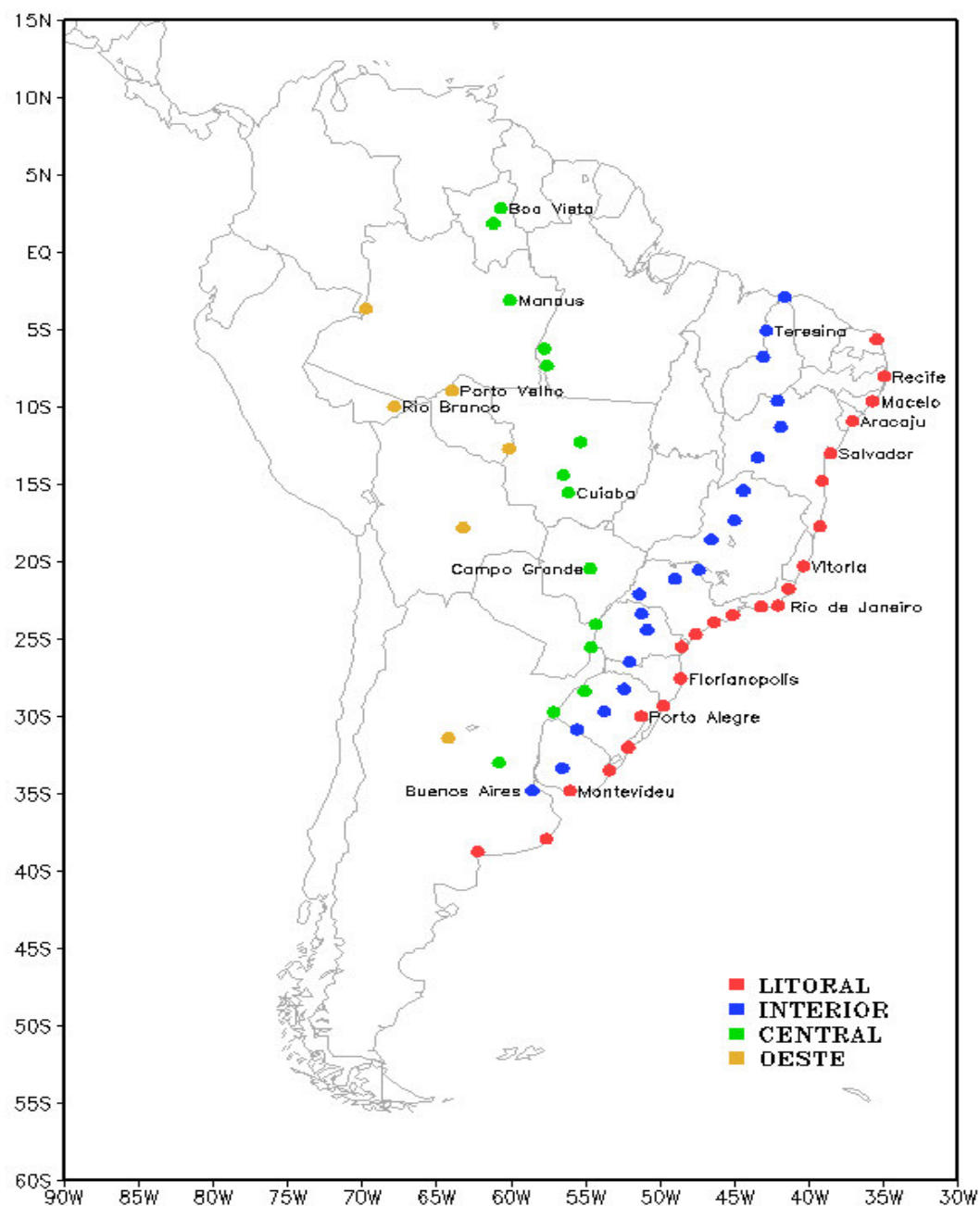


FIGURA C – Estações utilizadas na elaboração dos gráficos que mostram o deslocamento dos sistemas frontais sobre o continente sul-americano em quatro trajetórias: litoral, interior, central e oeste.

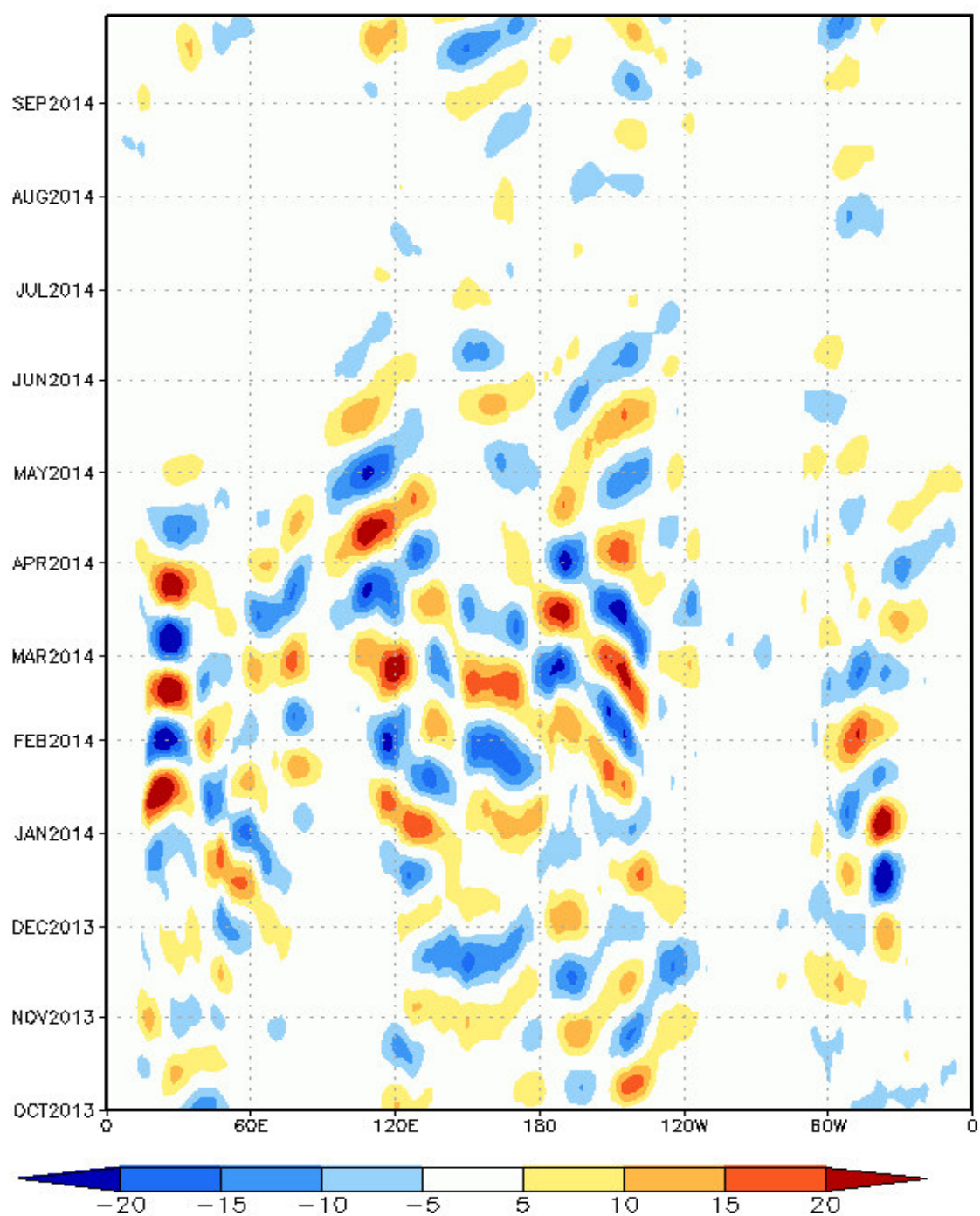


FIGURA D – Diagrama longitude x tempo das anomalias de Radiação de Onda Longa (ROL), médias na faixa latitudinal de 0° a 10°S, ao longo do cinturão tropical, para o período de OUTUBRO de 2013 a SETEMBRO de 2014. As anomalias são calculadas e filtradas diariamente na frequência de 30-60 dias, utilizando o filtro de Lanczos, pelo CPTEC/INPE. Intervalos em contornos de 5 W/m<sup>2</sup>. Fonte dos dados: NOAA/NWS/NCEP.

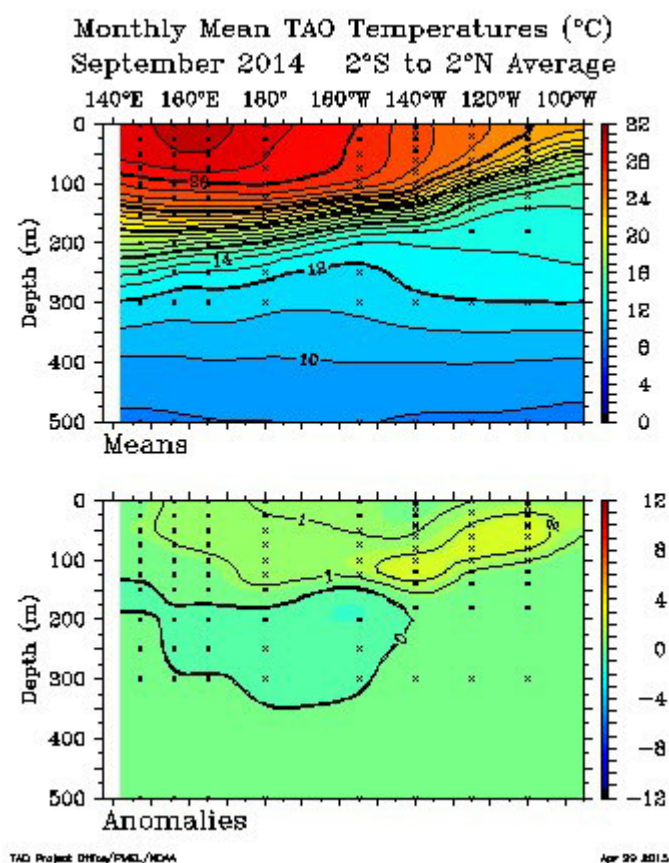


FIGURA E – Temperatura média mensal (°C) na camada superficial dos oceanos Pacífico e Índico, média entre as latitudes 2°S e 2°N. FONTE: NOAA/PMEL/TAO Project Office.

| DATA | TEMPERATURA DO AR (°C)        |                   |                 |                 | VENTO (m/s) | PRESSÃO ATMOSFÉRICA (hPa) |        |        |
|------|-------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|---------------------------|--------|--------|
|      | Temperatura Média (1969-2015) | Temperatura Média | Máxima Absoluta | Mínima Absoluta |             | Média                     | Máxima | Mínima |
| 2014 |                               |                   |                 |                 |             |                           |        |        |
| 2013 |                               |                   |                 |                 |             |                           |        |        |
| SET  | -4,3                          | -4,6              | 1,1             | -16,0           | 28,8        | 997,9                     | 1021,7 | 968,3  |
| AGO  | -6,1                          | -5,4              | 0,8             | -17,4           | 35,0        | 996,2                     | 1017,9 | 954,9  |
| JUL  | -6,4                          | -3,3              | 1,0             | -11,8           | 30,9        | 994,7                     | 1010,7 | 971,6  |
| JUN  | -5,5                          | -4,6              | 0,3             | -13,9           | 22,7        | 994,3                     | 1014,4 | 970,0  |
| MAI  | -3,5                          | -3,1              | 3,6             | -12,2           | 29,9        | 993,9                     | 1018,2 | 967,7  |
| ABR  | -1,7                          | -1,3              | 3,5             | -8,4            | 24,7        | 997,0                     | 1019,5 | 975,9  |
| MAR  | 0,3                           | -0,9              | 3,2             | -8,9            | 28,8        | 985,0                     | 1005,2 | 961,4  |
| FEV  | 1,4                           | -0,1              | 3,9             | -6,5            | 21,1        | 990,1                     | 1010,6 | 966,5  |
| JAN  | 1,3                           | 0,0               | 4,0             | -4,1            | 18,5        | 990,9                     | 1006,1 | 978,6  |
| DEZ  | 0,3                           | -1,4              | 3,4             | -5,2            | 21,6        | 986,7                     | 1001,3 | 969,5  |
| NOV  | -1,1                          | -2,0              | 2,5             | -8,9            | 22,1        | 980,4                     | 1000,7 | 956,4  |
| OUT  | -2,6                          | -2,8              | 3,4             | -9,6            | 22,1        | 984,7                     | 1019,4 | 955,9  |
| SET  | -4,4                          | -5,0              | 1,3             | -18,9           | 21,6        | 997,8                     | 1028,7 | 967,4  |

TABELA 5 - Resumo das condições meteorológicas registradas na estação chilena na Antártica, Presidente Eduardo Frei Montalva, conhecida por Base Frei (ver nota nº 11), nos últimos doze meses.