

# CLIMANÁLISE

## BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

---

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 29	Número 05	Maió/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 05

MAIO/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 Agronômico 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 05

MAIO/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 .....	12
2.1.5 – Região Sul .....	12
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil .....	13
<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 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul .....	19
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
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis .....	28
<b>5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL .....</b>	<b>28</b>
<b>6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS .....</b>	<b>28</b>
<b>7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA .....</b>	<b>29</b>
<b>NOTAS .....</b>	<b>38</b>
<b>SIGLAS .....</b>	<b>40</b>
<b>SIGLAS TÉCNICAS .....</b>	<b>41</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>42</b>

## SUMMARY

Scarcity of rain in the northern portion of the Northern region and excessive rain in the northern portions of the state of Maranhão and parts of the semiarid Northeast were striking features during the month of May 2014. The rains were copious also in some parts of the South and Central-West regions, especially in the western parts of Mato Grosso do Sul state. The invasion of cold air masses during the second half of the month into the continent caused the temperature drop, particularly in the western and southern parts of Brazil, with the occurrence of the first freeze of the year.

The persistence of warmer surface and subsurface waters in the central and eastern sectors of the equatorial Pacific, in conjunction with weaker trade winds, during the past two months, indicates a possible development of the warm phase of the El Niño phenomenon.

The rains were more frequent in the central parts of the Amazonas Basin and in the northern and eastern portions of the Atlântico Norte-Nordeste Basin. In these areas and in parts of the Tocantins, Parana, Uruguay and Atlântico Sudeste basins the rainfall was higher than normal.

The wild fires increased by 35% in relation to the previous month and about 40% in relation to the same month of the previous year. Due to prolonged dry conditions 58 fire spots were detected in the state of Roraima and this number corresponds to a considerable increase in relation to the month of May 2013.

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

## SUMÁRIO

O destaque em maio foi a escassez de chuva no norte da Região Norte e o excesso no norte do Maranhão e em parte do setor semiárido do Nordeste. As chuvas também foram acentuadas em algumas áreas das Regiões Sul e Centro-Oeste, especialmente no oeste do Mato Grosso do Sul. As massas de ar frio que ingressaram no decorrer da segunda quinzena de maio foram mais continentais e declinaram as temperaturas principalmente nos setores oeste e sul do Brasil, com a ocorrência do primeiro episódio de *friagem* do ano.

A persistência de águas superficiais e subsuperficiais mais quentes que o normal nos setores central e leste do Oceano Pacífico Equatorial, em conjunto com o relaxamento dos ventos alísios no decorrer dos dois últimos meses, indicou possível desenvolvimento da fase quente do fenômeno El Niño.

As chuvas foram mais frequentes na parte central da bacia do Amazonas e nos setores norte e leste da bacia Atlântico Norte-Nordeste. Nestas áreas e em parte das bacias do Tocantins, Paraná, Uruguai e Atlântico Sudeste, choveu acima da média histórica.

As queimadas aumentaram 35% em relação ao mês anterior e cerca de 40% em relação ao mesmo período de 2013. Devido à estiagem prolongada, os 58 focos de calor detectados em Roraima corresponderam a um considerável aumento em relação a maio 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 maio, as anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) estenderam-se por todo o Pacífico Equatorial, inclusive próximo à costa oeste da América do Sul, onde havia anomalias negativas em abril passado. Nas outras áreas do Pacífico, a configuração foi semelhante ao que foi observado no mês anterior, porém com intensificação das anomalias negativas de TSM a leste da Ásia e no setor leste do Pacífico Tropical. (Figura 1). Todas as regiões dos Niños apresentaram anomalias positivas de TSM, a saber: Niño 1+2 (1,3° C), Niño 3.4 (0,5° C) e Niño 4 (0,8° C), como mostrado na Figura 2 e Tabela 1. O Índice de Oscilação Sul (IOS) passou de 0,8 (abril de 2014), para 0,5 (maio de 2014). Nas camadas subsuperficiais do Oceano Pacífico, houve uma redução das anomalias positivas da temperatura do mar próximo a 100 m de profundidade, porém persistiu a maior magnitude das anomalias próximas à superfície (ver Figura E, no Apêndice). No Atlântico Tropical, ainda persiste o gradiente meridional negativo de anomalias de TSM pelo quarto mês consecutivo, porém com diminuição

das anomalias negativas no Atlântico Tropical Norte e aumento das anomalias positivas no Atlântico Tropical Sul. Anomalias positivas de TSM ainda foram observadas próximo à costa sudeste da América do Sul, porém em uma área menor em relação ao mês anterior.

A Pressão ao Nível do Mar (PNM) na região do sistema de alta pressão semipermanente do Atlântico Sul esteve menor que a média climatológica, enquanto que o sistema de alta subtropical do Pacífico Sudeste continuou com anomalias positivas (Figura 5). Anomalias positivas de PNM foram observadas sobre o setor sudoeste do Oceano Atlântico, próximo ao sudeste da América do Sul, possivelmente associadas com incursões de ar frio durante este mês (ver seção 3.2).

Sobre as áreas tropicais do leste do Oceano Pacífico e do Atlântico, as fortes anomalias de oeste nos ventos em baixos níveis indicaram o enfraquecimento dos alísios (Figura 6). Nas latitudes extratropicais do Hemisfério Sul, o trem de ondas em baixos níveis reforça a ocorrência das anomalias de PNM.

As anomalias negativas no campo de Radiação de Onda Longa (ROL) diminuíram no

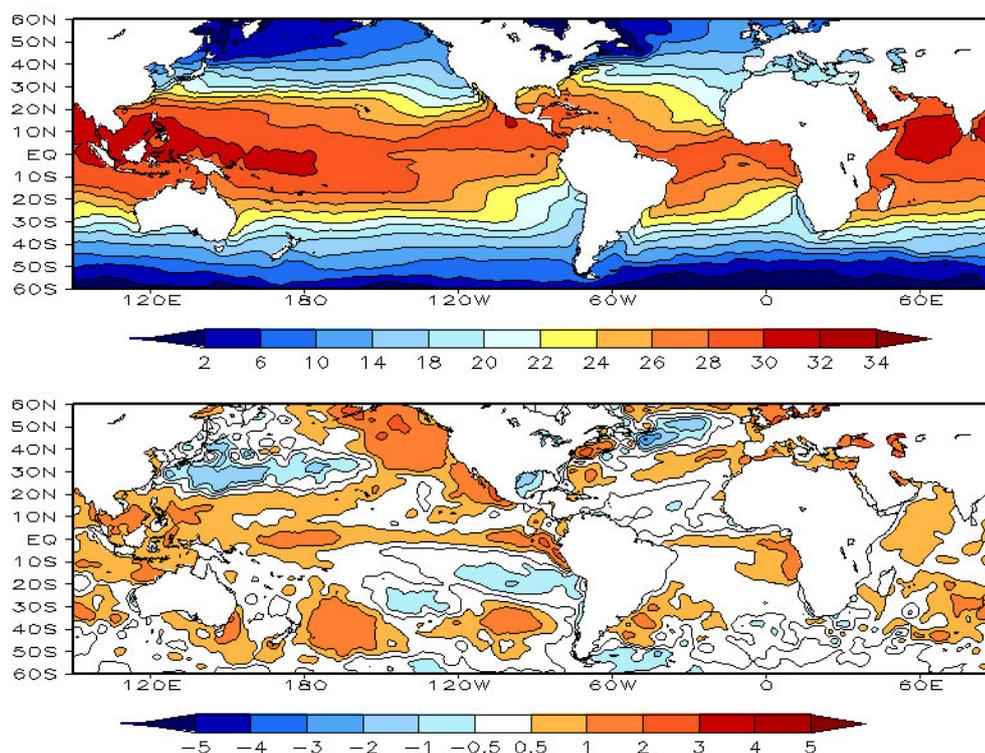
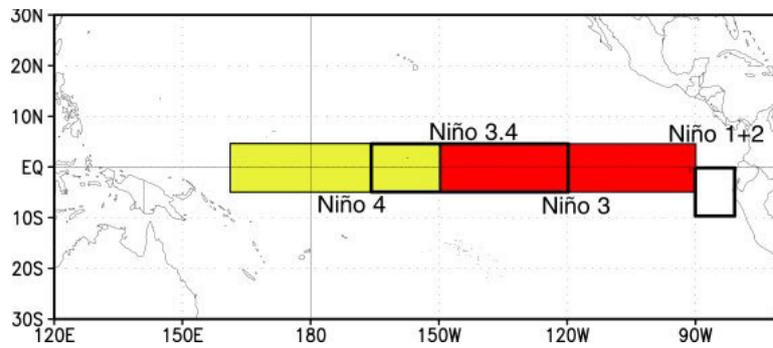


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em MAIO/2014: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Para anomalias 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.

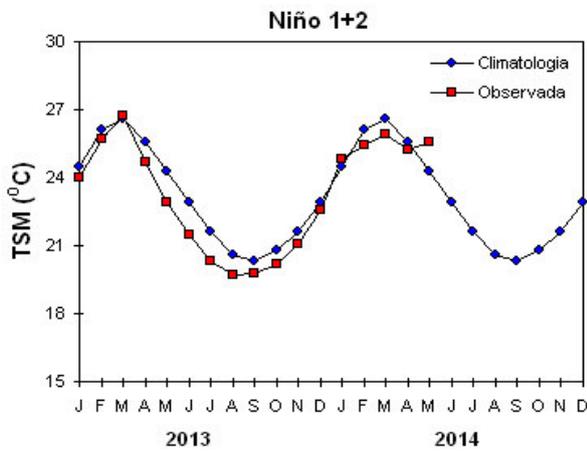
DATA	ANOMALIAS PNM		IOS (Tahiti/Darwin)	ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO	TSM NO PACÍFICO							
	Tahiti	Darwin			(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)
2014				(5N - 5S)								
2013				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
MAI	1,2	0,2	0,5	-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
SET	0,0	-0,6	0,3	0,4	-0,6	19,8	-0,1	24,7	-0,1	26,7	0,0	28,7
AGO	0,1	-0,3	0,2	0,9	-1,0	19,7	-0,6	24,4	-0,3	26,5	0,0	28,7
JUL	0,5	-0,9	0,8	0,7	-1,3	20,3	-0,7	25,0	-0,3	26,9	0,0	28,8
JUN	0,4	-1,7	1,2	0,4	-1,4	21,5	-0,6	25,8	-0,2	27,4	-0,1	28,8

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
2014	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2013	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
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
SET	0,3	0,4	0,3	0,7
AGO	0,5	-0,4	-0,5	-1,0
JUL	0,6	0,0	-0,4	0,5
JUN	0,5	0,0	-0,5	0,5

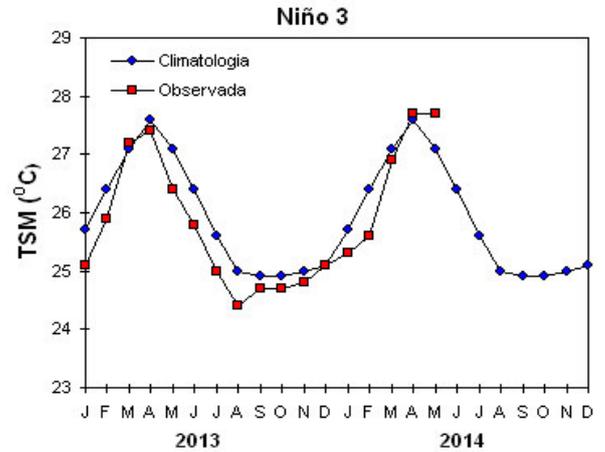
TABELA 1 - Índices atmosféricos e oceânicos para os últimos doze meses. Os índices atmosféricos são adimensionais (padronizados pelo desvio padrão da média mensal apropriada) exceto para as anomalias de PNM de Darwin e Tahiti que estão em hPa. Os índices de TSM (anomalias e médias) estão em °C (ver nota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



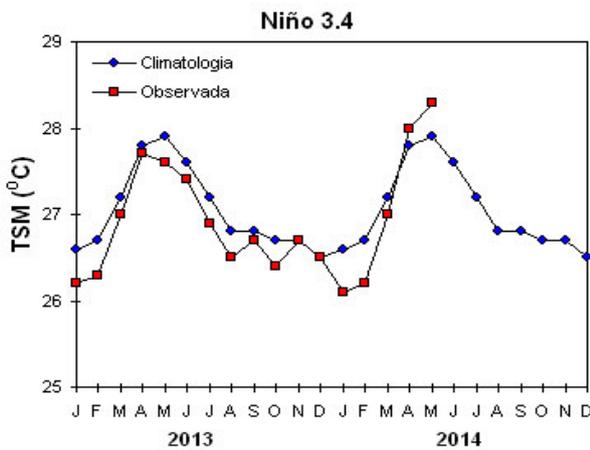
(a)



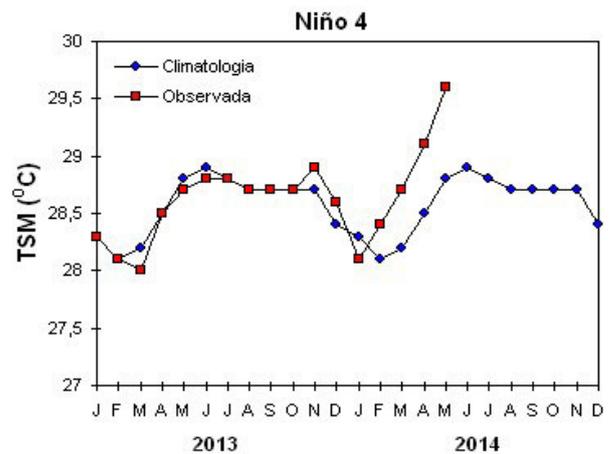
(b)



(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.

Pacífico Oeste. Por outro lado, a convecção ficou mais intensa (aumento em área e magnitude das anomalias negativas de ROL) sobre o Pacífico Leste, a oeste da América Central (Figura 7). Convecção abaixo da média foi observada em uma faixa desde a América Central até o Oceano Atlântico Norte. Anomalias negativas de ROL ocorreram em grande parte da América do Sul, mais fortes na parte central do continente, no sentido noroeste-sudeste. A influência da OMJ na convecção sobre a região tropical da América

do Sul pode ser notada no campo de anomalia de ROL filtrada na banda 30-60 dias (ver Figura C, no Apêndice).

No campo de vento em altos níveis (250 hPa), nota-se, também, um trem de ondas do Pacífico Sul até o Atlântico Sul (Figura 7), bem como o jato subtropical mais intenso sobre a região subtropical do Atlântico Sul (Figura 8). As anomalias alternadas desse trem de ondas estão nas mesmas posições das anomalias observadas em baixos níveis (Figura 5),

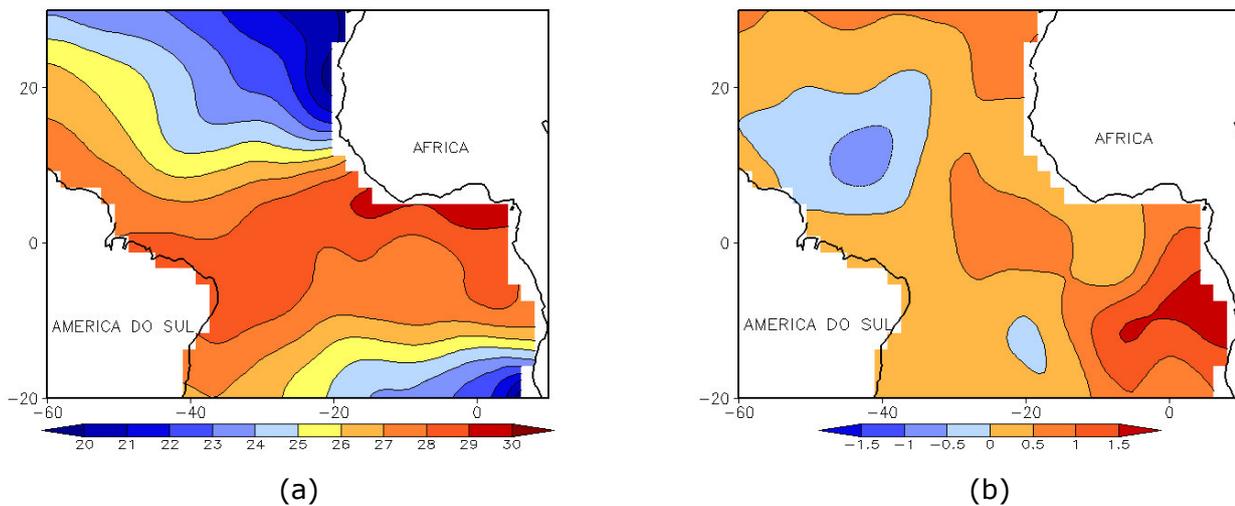


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em MAIO/2014, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

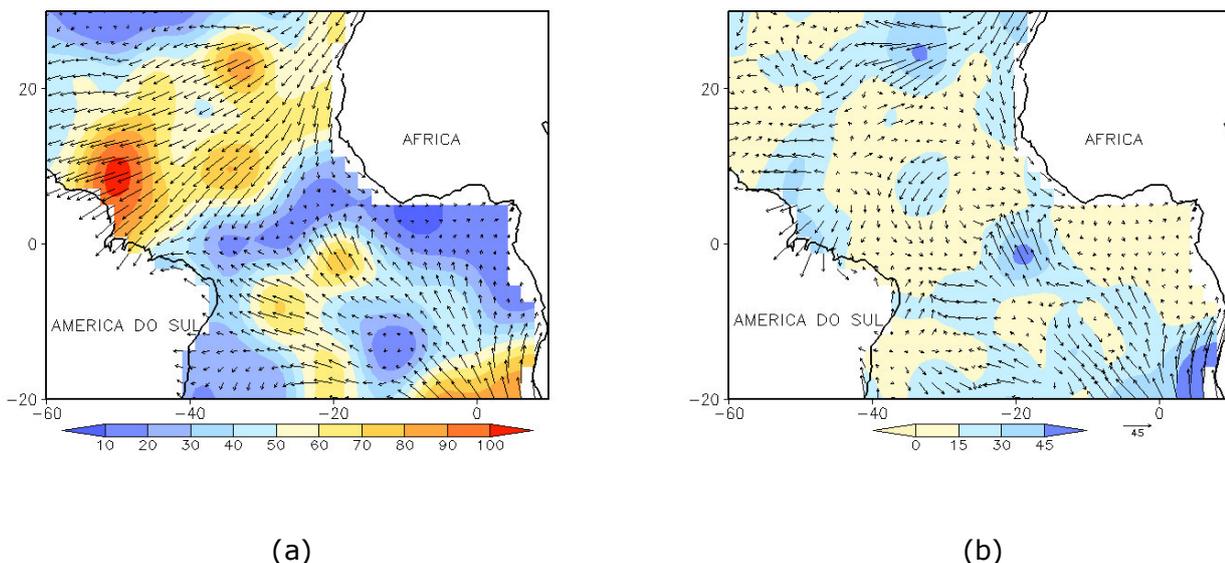


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para MAIO/2014: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup>; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup>. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST.

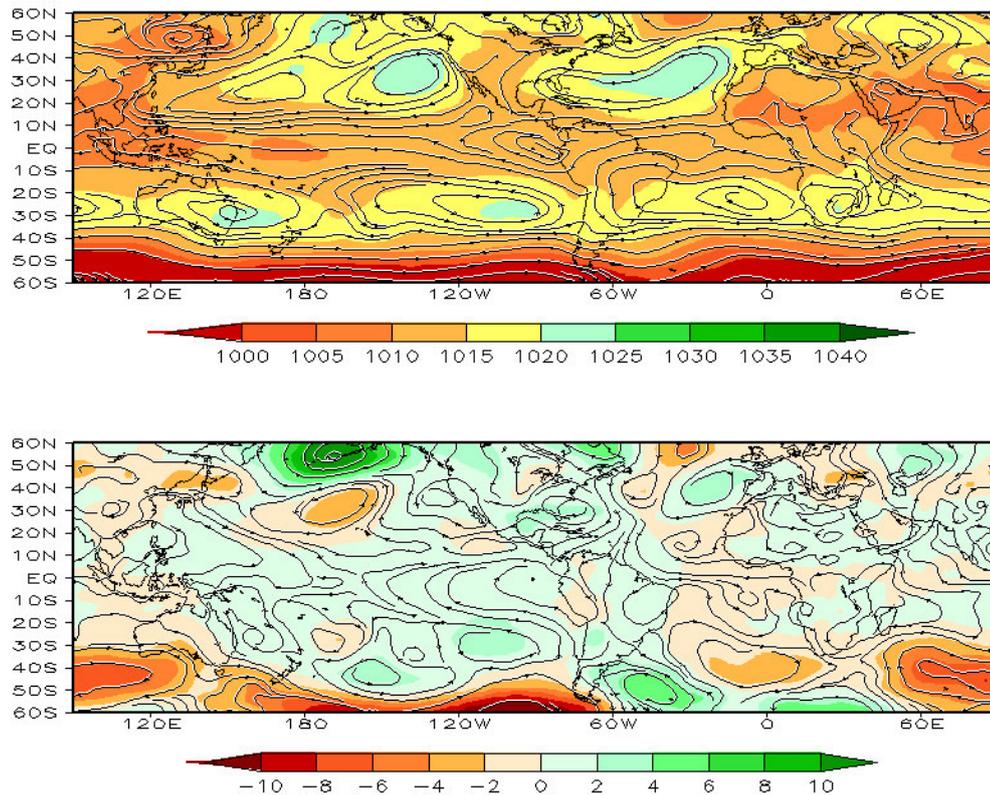


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) e linhas de corrente em 850 hPa, em MAIO/2014. Os valores de PNM e as componentes do vento são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator: a) média, com intervalo entre isolinhas de PNM de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo 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.

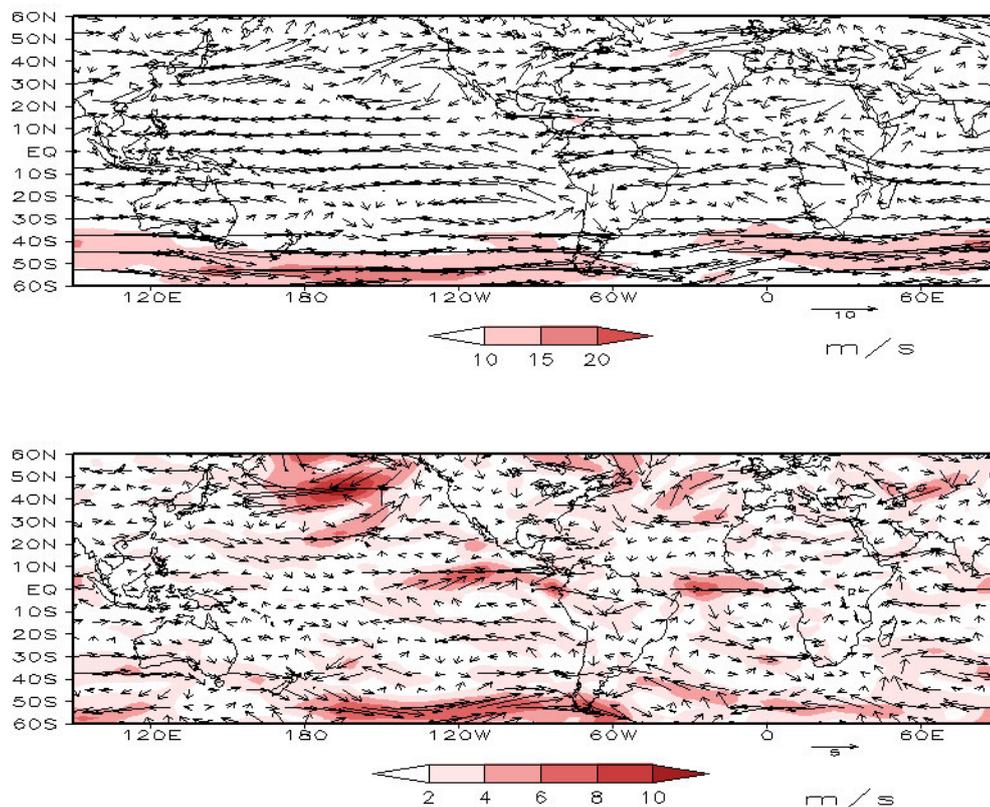


FIGURA 6 – Vetor e magnitude do vento em 850 hPa, em MAIO/2014. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

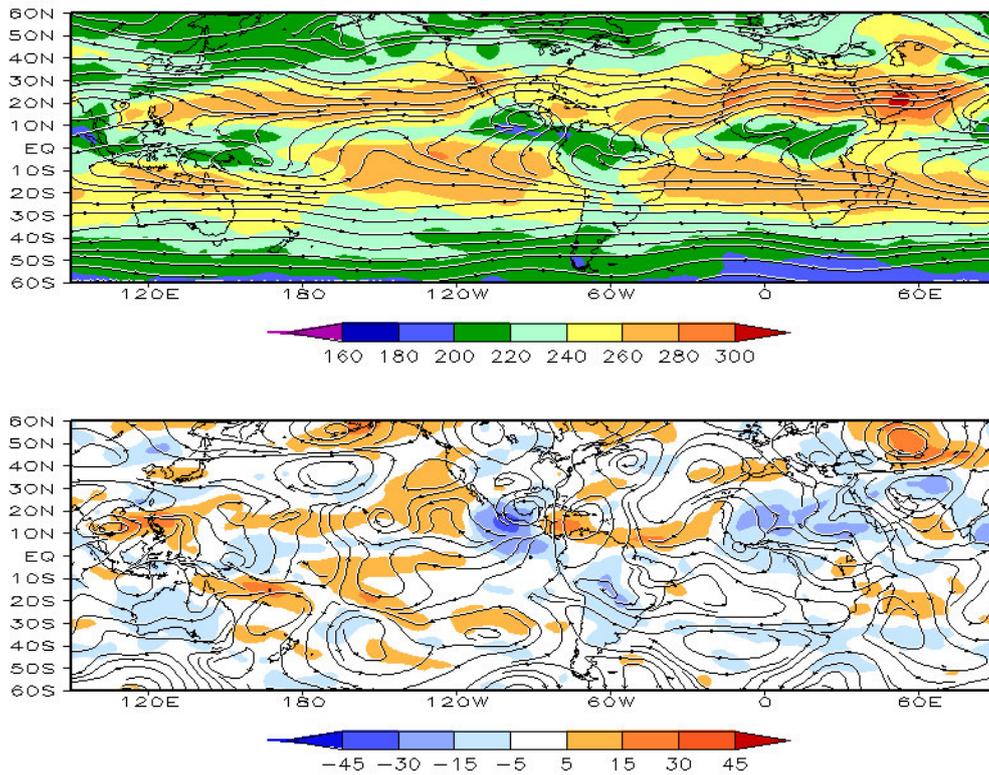


FIGURA 7 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12) e linhas de corrente em 200 hPa, em MAIO/2014: a) média, com intervalo entre isolinhas de ROL de 20 W/m<sup>2</sup>; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas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

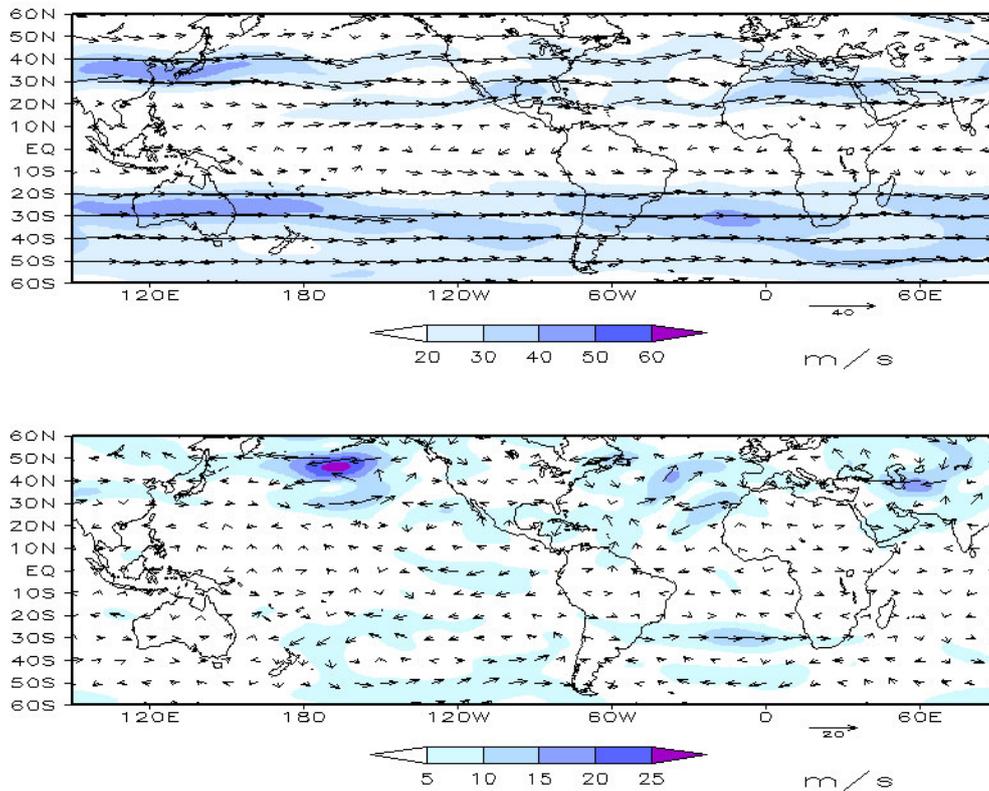


FIGURA 8 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em MAIO/2014. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As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

destacando o caráter barotrópico das condições atmosféricas médias para o mês.

O campo de anomalias de altura geopotencial em 500 hPa, no Hemisfério Sul, apresenta a configuração do modo anular na fase negativa (anomalias positivas na região polar e negativas nas latitudes médias), como mostra a

Figura 10. As anomalias negativas mais intensas são observadas sobre o Pacífico Sudeste, a sudoeste da América do Sul. Sobre o Atlântico Sul, as anomalias negativas de altura geopotencial também indicam a presença de circulação ciclônica nos níveis médios, consistente com a condição barotrópica mencionada acima.

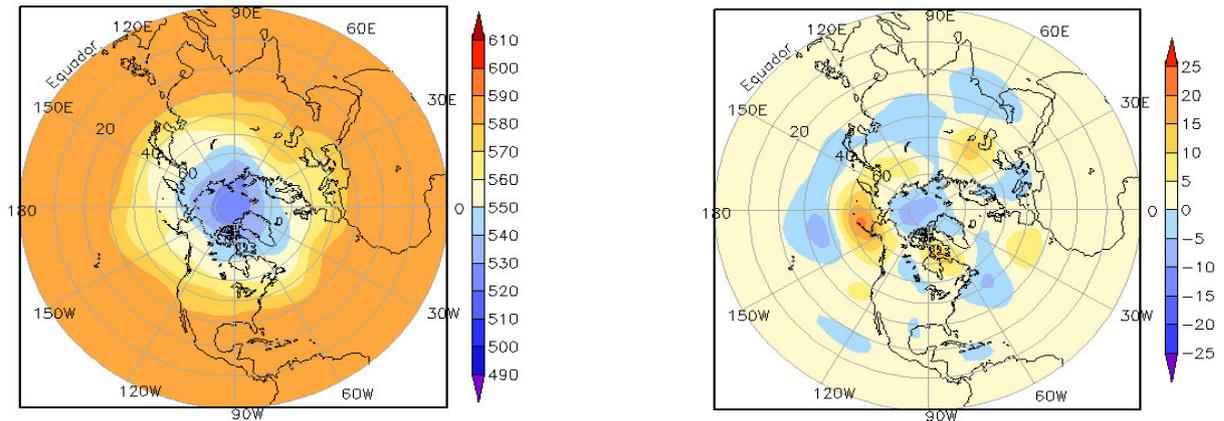


FIGURA 9 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em MAIO/2014. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 – Reanálise. FONTE: CPC/NCEP/NWS.

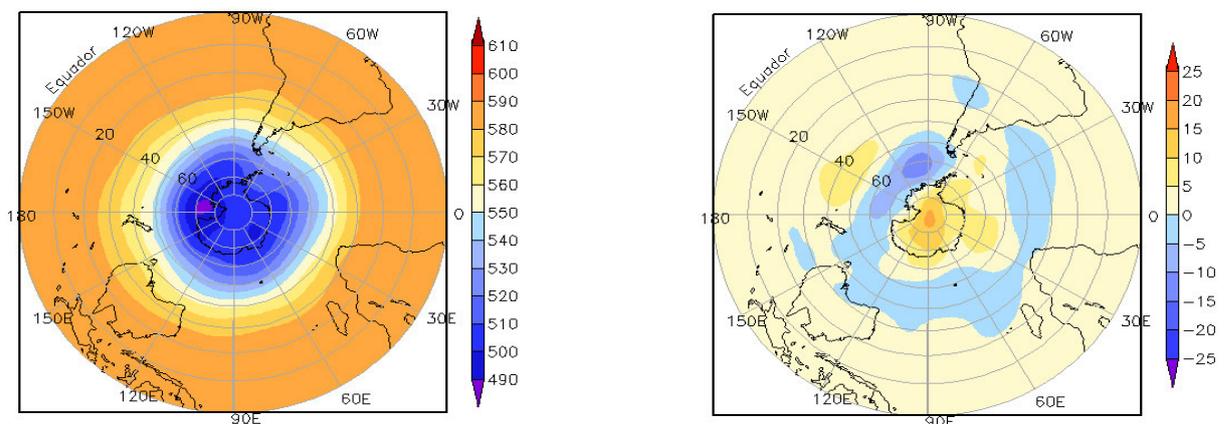


FIGURA 10 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em MAIO/2014. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 - Reanálise. FONTE: CPC/NCEP/NWS.

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

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

Maio foi marcado pelo excesso de chuva no norte do Maranhão, em parte do setor semiárido do Nordeste, no oeste do Amazonas e no oeste das Regiões Sul e Centro-Oeste do Brasil. Por outro lado, desde o extremo norte do Amazonas até o norte do Pará, com exceção da Ilha de Marajó, predominaram totais mensais de precipitação entre 50 mm e 100 mm abaixo da média histórica. Este déficit pluviométrico, no extremo norte do País, foi associado à atuação da ZCIT ao sul de sua posição climatológica, que foi favorável ao excesso de chuva no norte do Maranhão, principalmente no decorrer da primeira quinzena de maio. Já na segunda quinzena, a incursão de sistemas frontais e a intensificação dos ventos na alta troposfera contribuíram para os volumes de chuva no centro-sul do Brasil. 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**

As chuvas ocorreram abaixo da média histórica nas porções norte e sul da Região, especialmente no norte do Pará e no oeste do Amapá. Na capital de Roraima, Boa Vista, o acumulado mensal de precipitação (79,1 mm) ficou 62,8% abaixo da climatologia mensal (213 mm), ressaltando-se que 52,2 mm foram registrados apenas no dia 27. Na cidade de Monte Alegre-AM, o total mensal (182,2 mm) ficou 90,4 mm abaixo da média histórica (Fonte: INMET). Por outro lado, na parte central e noroeste do Amazonas, os totais mensais de precipitação excederam a média histórica, com destaque para os maiores acumulados nas cidades de Manaus (425 mm) e Iauaretê (510,7 mm), respectivamente 52,2% e 22,4% acima da climatologia para maio. Ainda segundo dados do INMET, os totais diários de chuva foram mais acentuados nas cidades de Manaus-AM (73,7 mm, no dia 01; e 89,2 mm, no dia 05), Rio Branco-AC (70 mm, no dia 03), Fonte Boa-AM

(70,4 mm, no dia 05), Breves-PA (70,8 mm, no dia 06), São Gabriel da Cachoeira-AM (74 mm, no dia 09) e em Caracarái-RR (71 mm, no dia 31).

#### **2.1.2 – Região Centro-Oeste**

Climatologicamente, a partir de maio, inicia-se o período de estiagem na grande área central do Brasil. As poucas chuvas registradas no leste do Mato Grosso, Goiás e nordeste do Mato Grosso do Sul, inferiores a 50 mm no acumulado mensal, corresponderam a desvios negativos entre 25 mm e 50 mm. Por outro lado, nos setores oeste e sul do Mato Grosso e no centro-oeste e sul do Mato Grosso do Sul, os acumulados de chuva ficaram acima dos valores climatológicos. No dia 01, algumas estações automáticas registraram acumulados de chuva superiores a 100 mm no oeste do Mato Grosso do Sul. Segundo dados das estações convencionais do INMET, os maiores totais diários de precipitação ocorreram nas cidades de Ponta Porã-MS (61 mm, no dia 01), Cuiabá-MT (70,6 mm, no dia 07) e em Corumbá-MS (72 mm, no dia 23). Nesta última localidade, situada no oeste do Mato Grosso do Sul, a chuva acumulada em maio (239,5 mm) ficou muito acima da climatologia mensal (43,5 mm). No sudeste do Mato Grosso do Sul, os 148,4 mm de chuva registrados na cidade de Ivinhema-MS ficaram 35,5% acima do valor climatológico.

#### **2.1.3 – Região Nordeste**

A formação de distúrbios no escoamento de leste contribuiu para o excesso de chuva em parte do leste e semiárido da Região Nordeste, principalmente no decorrer da primeira quinzena de maio. No norte do Maranhão, o excesso de chuva foi associado principalmente ao posicionamento mais ao sul da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e à formação de Linhas de Instabilidade (LIs) ao longo da costa norte do Brasil (ver seção 3.3). Na capital maranhense, São Luís, o total de 503,1 mm de chuva foi distribuído em apenas quatro dias, a saber: 05 (89,1 mm), 07 (142 mm), 11 (181,6 mm) e 20 (90,4 mm), segundo dados do INMET. Nesta capital, o acumulado mensal atingiu 784,3 mm (i.e, 147,8% ou 467,8 mm acima da climatologia mensal). No dia 02, o primeiro aglomerado associado à propagação de

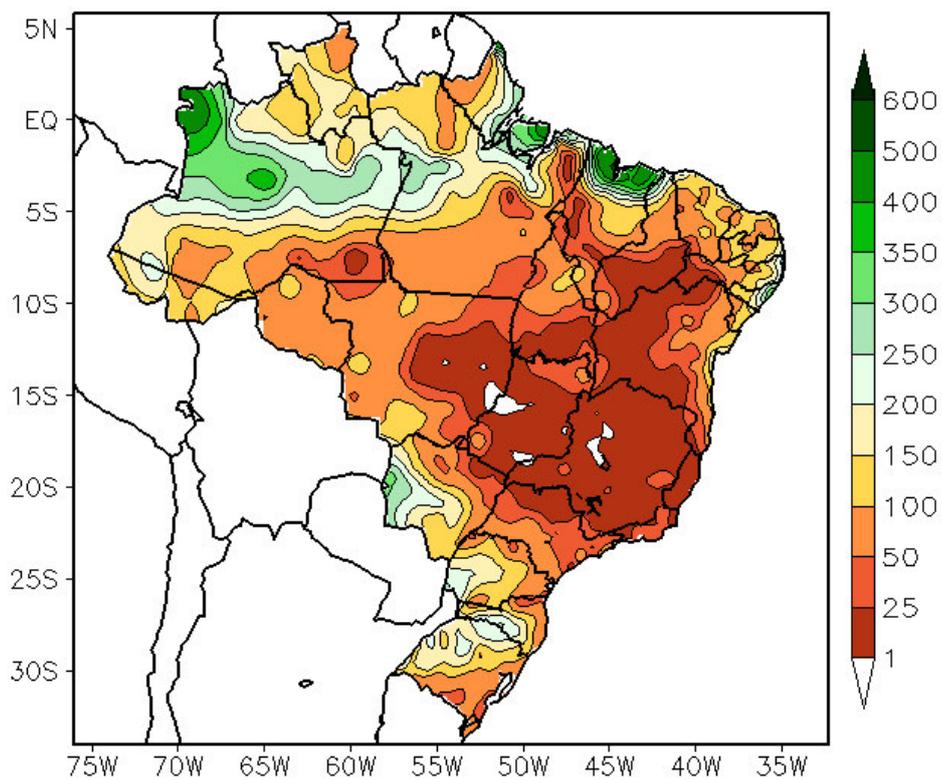


FIGURA 11 - Precipitação total (em mm) para MAIO/2014.

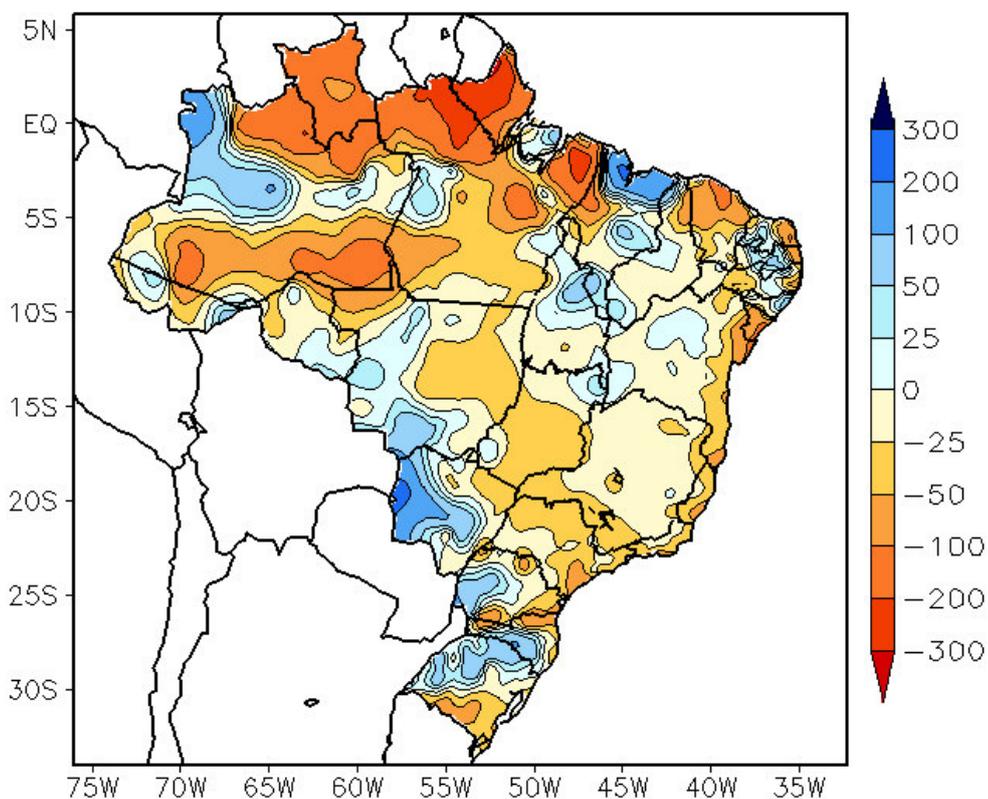


FIGURA 12 - Anomalia de precipitação (em mm) para MAIO/2014. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do INMET (1961 a 1990).

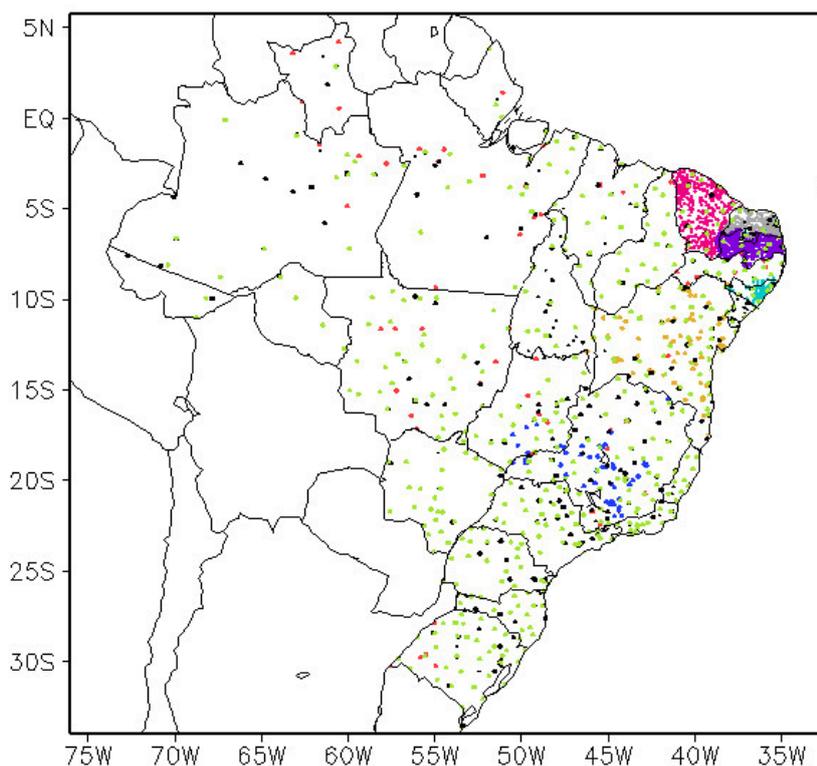


FIGURA 13 – Distribuição espacial das 1.890 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em MAIO/2014. FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – APAC/SRHE/PE – SEMARH/DMET/AL – CMRH/SE – INEMA/SEMA/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – EMA.

distúrbios de leste contribuiu para os totais de chuva registrados em Maceió-AL (92 mm, no dia 02; e 25 mm, no dia 03). Ainda na capital alagoana, o acumulado mensal de precipitação (396,2 mm) ficou acima do valor climatológico (382,2 mm). Destacaram-se, também, os valores diários registrados no norte do Maranhão, nas cidades de Bacabal (98 mm, no dia 04) e Zé Doca (83,2 mm, no dia 23), e no norte do Piauí, na cidade de Parnaíba (134 mm, no dia 06). A atuação do último episódio de distúrbios no escoamento de leste contribuiu para os maiores totais diários de precipitação nas cidades de Monteiro-PB (64,4 mm) e Surubim-PE (73,2 mm), ambos registrados no dia 29 (Fonte: INMET). Por outro lado, os totais mensais de precipitação ocorreram abaixo da média histórica principalmente no oeste do Maranhão e norte do Piauí, em todo o Ceará e em parte do leste da Região Nordeste, que se encontra no seu período mais chuvoso.

#### 2.1.4 – Região Sudeste

Como esperado neste período do ano, choveu pouco na maior parte da Região Sudeste. De modo geral, os acumulados mensais de

precipitação, inferiores a 50 mm, apresentaram-se próximos a abaixo da média histórica. No dia 10, registrou-se o maior total diário de precipitação na cidade de Itaperuna, no norte do Rio de Janeiro (43,8 mm), valor que ficou muito próximo do acumulado mensal (47 mm) e da climatologia para maio (43 mm), segundo dados do INMET. Em algumas áreas no leste de São Paulo, do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, os totais pluviométricos mensais ficaram até 50 mm abaixo da média histórica. Na capital paulista, o acumulado mensal foi de apenas 46 mm, distribuídos em seis dias, a partir do dia 19, e inferior à climatologia mensal (71,4 mm). No Rio de Janeiro-RJ, o acumulado mensal foi de apenas 26,7 mm e também ficou abaixo da média histórica (69,8 mm).

#### 2.1.5 – Região Sul

A incursão de sistemas frontais e a intensificação da corrente de jato em baixos e altos níveis da troposfera contribuíram para as chuvas acima da média no meio-oeste catarinense e no oeste do Paraná e Rio Grande do Sul. A atuação do jato em baixos níveis contribuiu para os maiores acumulados de precipitação nas cidades de Chapecó, no oeste catarinense (138,5 mm) e

no aeroporto de Foz do Iguaçu, no oeste do Paraná (172,9 mm), registrados no dia 01 (Fonte: INMET). Em ambas as localidades, estes volumes diários foram suficientes para exceder os correspondentes valores climatológicos para maio, respectivamente iguais a 136,8 mm e 127,6 mm. No dia 22, a incursão do quarto sistema frontal, também em conjunto com a atuação do jato em altos e baixos níveis, proporcionou acumulados diários que excederam 100 mm em São Luiz Gonzaga-RS (128,4 mm) e Passo Fundo-RS (105,2 mm). Para estas localidades, os acumulados mensais atingiram 329,8 mm e 222,1 mm e ficaram 178,8% e 94,3% acima dos correspondentes valores climatológicos, respectivamente.

## 2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

No decorrer da segunda quinzena de maio, as incursões de massas de frio favoreceram o declínio das temperaturas máximas no sul da Região Norte e em parte das Regiões Sul e Centro-Oeste, onde os valores médios mensais ficaram abaixo da média histórica (Figuras 14 e 15). O maior valor diário de temperatura máxima ocorreu na cidade de Aragarças-GO (36,2°C, no dia 10), segundo dados das estações convencionais do INMET. A partir do dia 23, ocorreu o primeiro episódio de *friagem* do ano e, também, os mais baixos valores de temperaturas máxima e mínima de maio. No dia 24, a temperatura máxima declinou para 20,2°C na cidade de Cáceres-MT (ver seção 3.2). No dia seguinte, registrou-se o mais baixo valor de temperatura máxima na cidade de São Luiz Gonzaga-RS (11,4°C). Os valores médios mensais de temperatura mínima variaram entre 8°C e 10°C nas serras gaúcha e catarinense e no sudeste de Minas Gerais, chegando a 24°C no norte da Região Norte, como esperado nesta época do ano (Figura 16). De modo geral, estes valores ocorreram próximos a acima da média histórica para maio (Figura 17). No Estado de São Paulo, os valores de temperatura média variaram entre 14°C e 22°C (Figura 18). Os maiores desvios positivos ocorreram no nordeste de São Paulo, incluindo parte do Vale do Paraíba (Figura 19).

## 3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

### 3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Cinco sistemas frontais atuaram em território brasileiro no decorrer de maio de 2014 (Figura 20). Este número ficou abaixo da

climatologia para as latitudes entre 25°S e 35°S. O segundo, quarto e quinto sistemas avançaram até o litoral da Região Sudeste, mas apenas o segundo deslocou-se até o litoral sul da Bahia.

O primeiro sistema frontal originou-se de uma baixa pressão que se formou no leste do Uruguai e do Rio Grande do Sul e oceano adjacente, intensificado pela atuação do jato em baixos níveis no último dia de abril. As áreas de instabilidade que se organizaram sobre a Região Sul e o Mato Grosso do Sul resultaram na ocorrência de elevados acumulados de precipitação (ver seção 2.1.5). No dia 01, o ramo frio associado atuou no litoral de Santa Catarina e no centro-leste do Paraná, indo posteriormente para o oceano.

O segundo sistema frontal também se formou a partir de uma baixa pressão que se intensificou sobre o oceano, a leste do Uruguai, no dia 08. No dia seguinte, o ramo frio associado deslocou-se desde o litoral de Santa Catarina até o sul da Bahia, onde se posicionou no dia 11. Durante a sua trajetória, este sistema frontal ocasionou pouca chuva, porém o anticiclone que atuou na sua retaguarda declinou as temperaturas na faixa leste das Regiões Sul e Sudeste (ver seção 3.2).

O terceiro sistema frontal deslocou-se desde Mar del Plata, na Argentina, ingressando pelo sul do Rio Grande do Sul no dia 17. No decorrer do dia 18, deslocou-se até o litoral norte do Rio Grande do Sul e, posteriormente, para o oceano. Este sistema apenas favoreceu a incursão da massa de ar frio que atuou sobre a Região Sul e leste da Região Sudeste (ver seção 3.2).

O quarto sistema frontal ingressou pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul no decorrer do dia 22. Este sistema atuou sobre o continente, sendo favorecido pela maior intensidade do escoamento na alta troposfera (ver seção 4.2). Pelo interior, o ramo frio deste sistema deslocou-se até Porto Velho-RO, onde se posicionou no dia 24. Neste mesmo dia, avançou pelo litoral do Rio de Janeiro até Vitória-ES. Os maiores acumulados de chuva, associados à passagem deste sistema frontal, foram registrados na porção central da Região Sul (ver seção 2.1.5).

No período de 26 a 27, o quinto e último sistema frontal, com características subtropicais, deslocou-se apenas pelo litoral e interior de São Paulo até Vitória-ES.

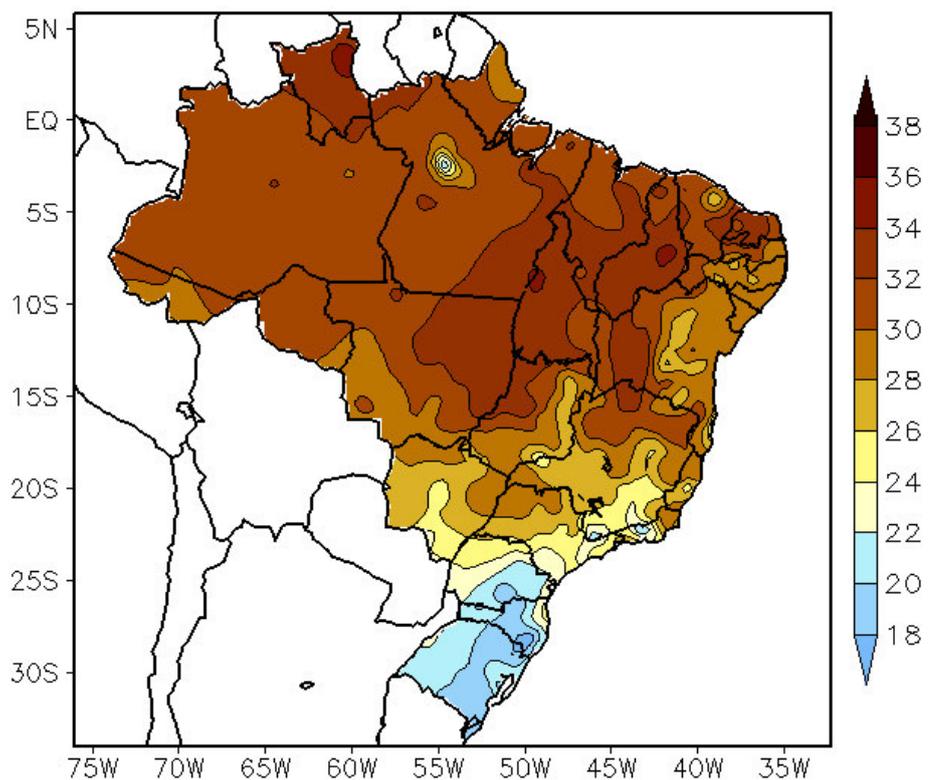


FIGURA 14 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) para MAIO/2014. FONTE: CMCD/INPE - INMET.

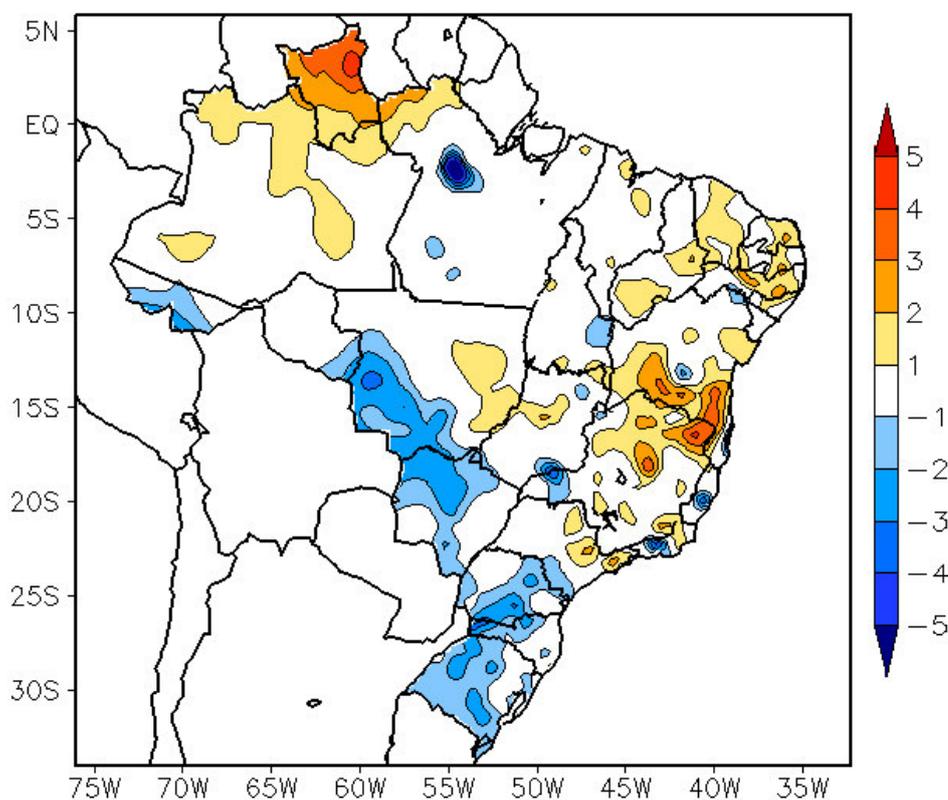


FIGURA 15 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) para MAIO/2014. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do INMET (1961 a 1990). FONTE: CMCD/INPE - INMET.

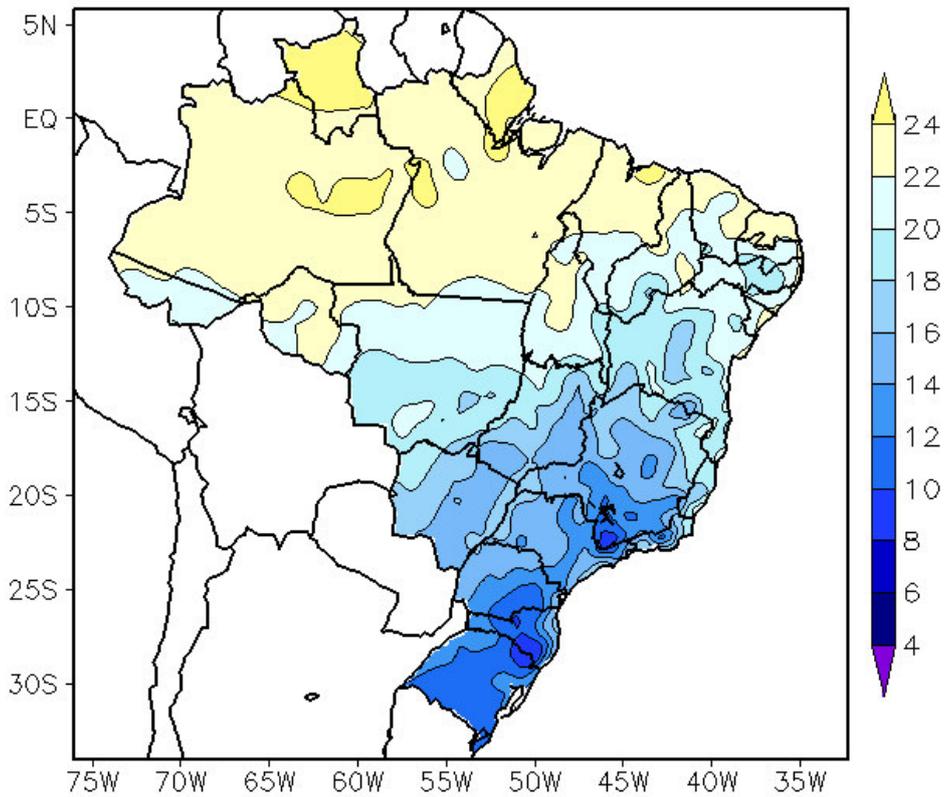


FIGURA 16 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) para MAIO/2014. FONTE: CMCD/INPE - INMET.

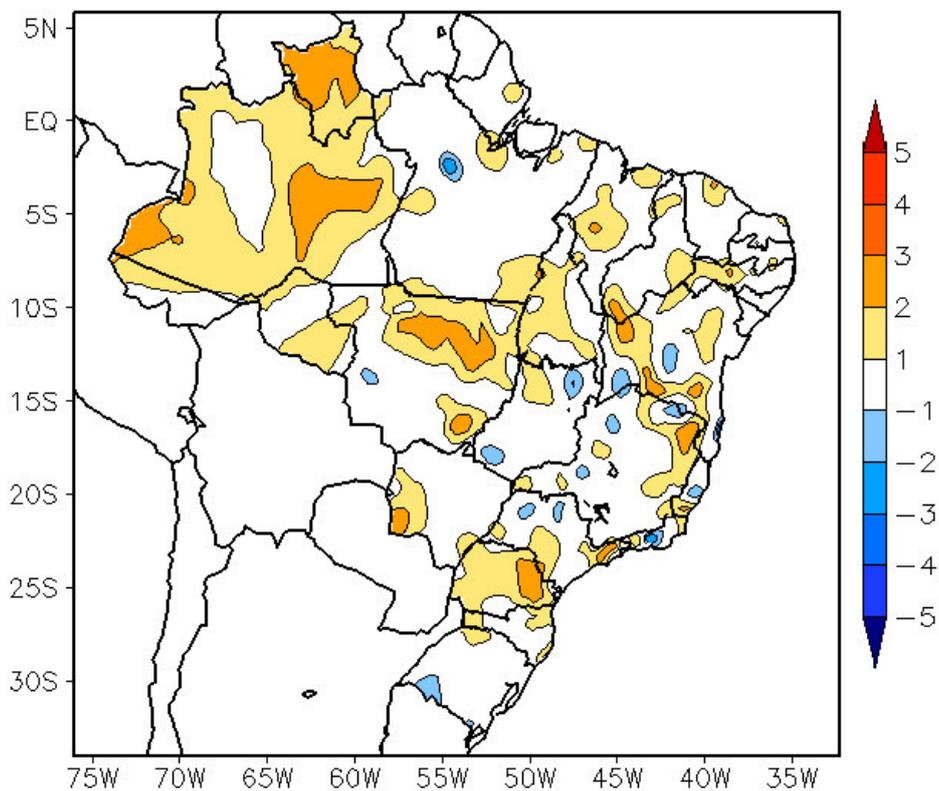


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) para MAIO/2014. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do INMET (1961 a 1990). FONTE: CMCD/INPE - INMET.

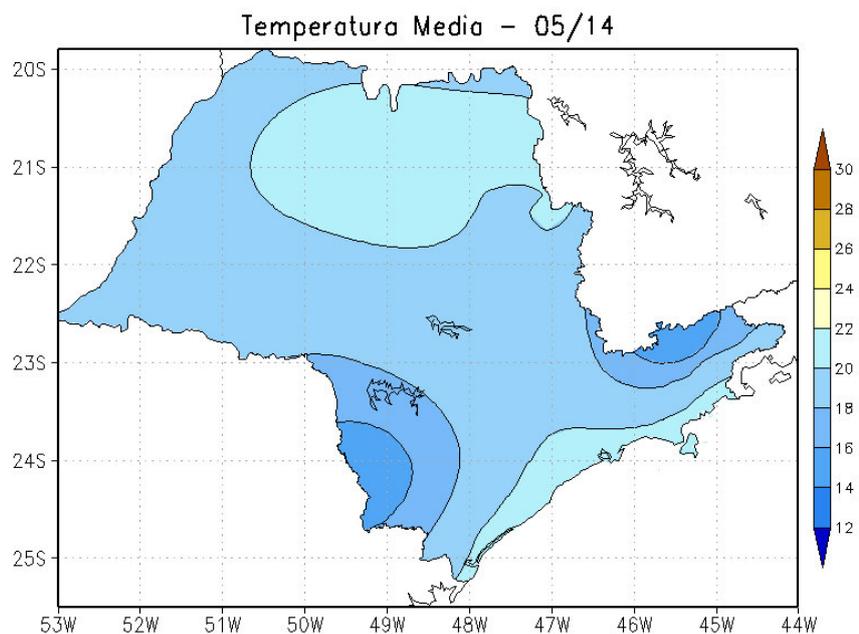


FIGURA 18 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) para MAIO/2014, no Estado de São Paulo. FONTE: IAC.

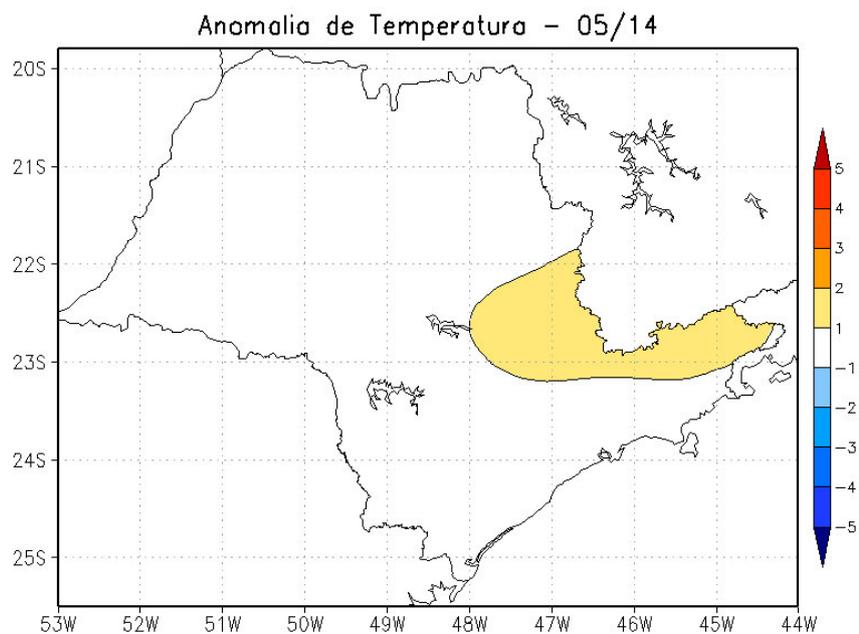
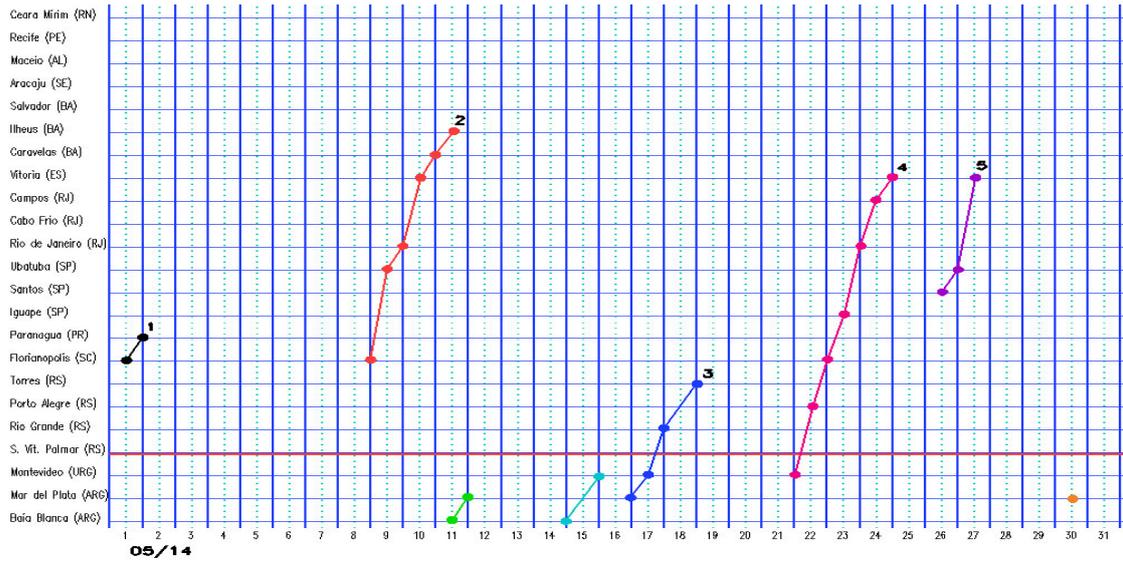
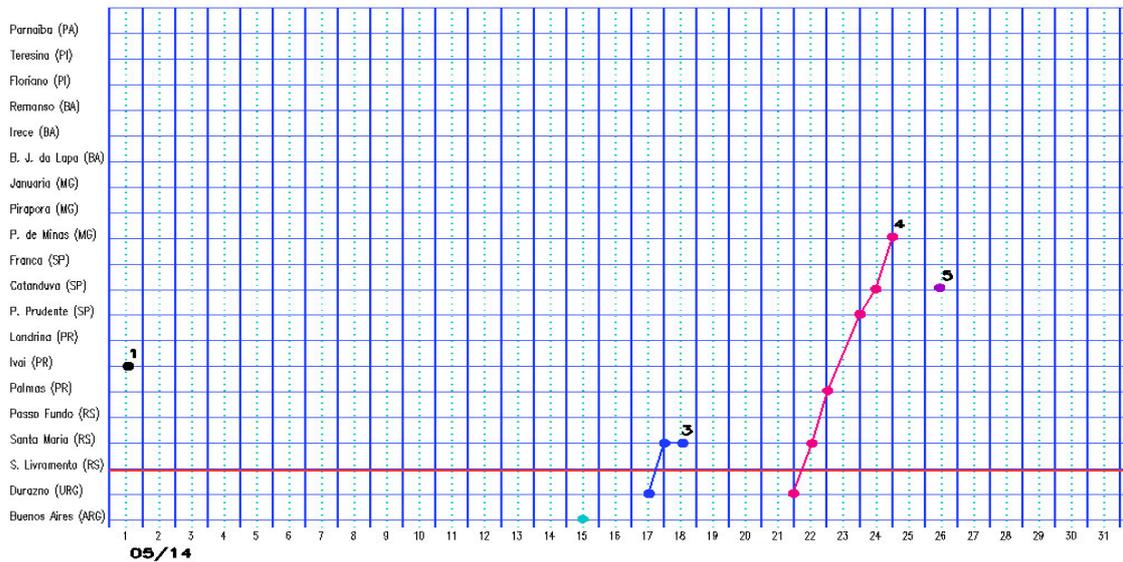


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura média do ar à superfície (em °C) para MAIO/2014, no Estado de São Paulo. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do IAC (1961 a 1978). FONTE: IAC (dados)/CPTEC (anomalia).

### a) Litoral



### b) Interior



### c) Central

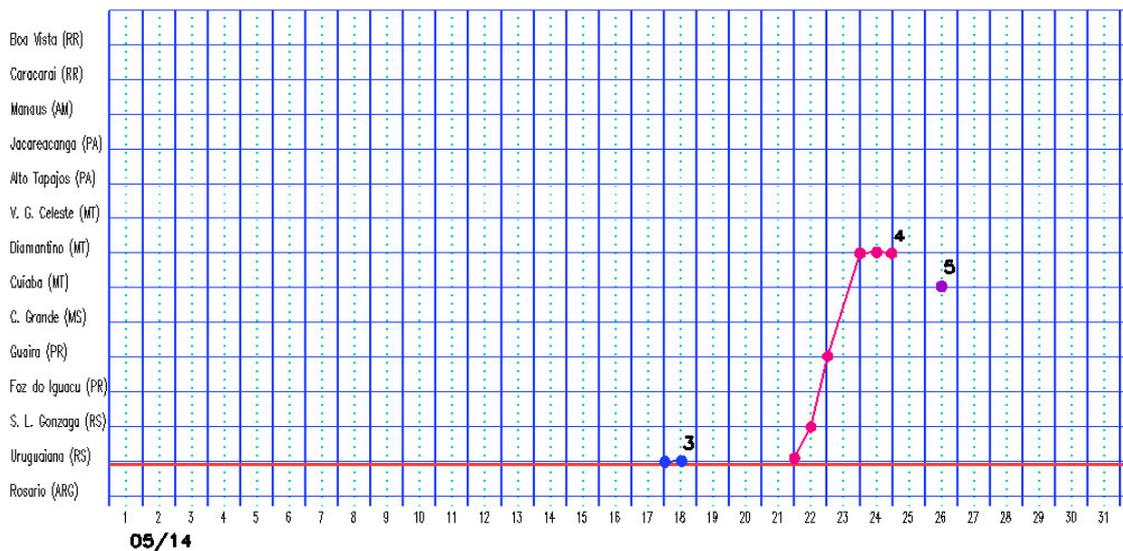


FIGURA 20 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em MAIO/2014. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. FONTE: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

#### d) Oeste

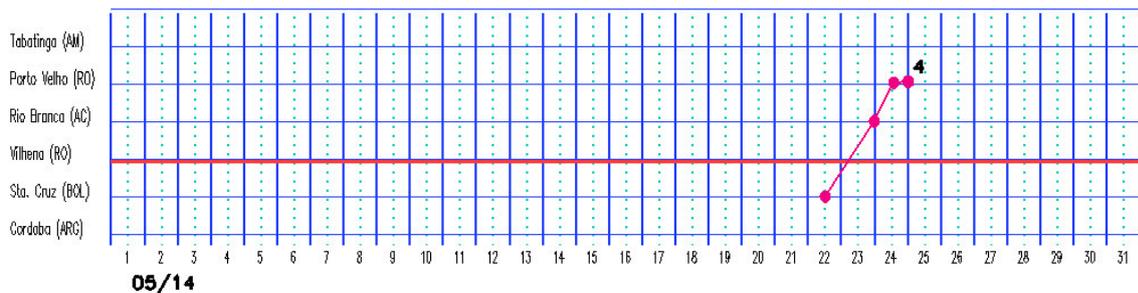


FIGURA 20 – Continuação.

### 3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Em maio, sete massas de ar frio ingressaram no Brasil. O anticiclone que atuou na retaguarda do quarto sistema frontal foi o mais intenso e causou forte declínio das temperaturas no centro-sul do Brasil, inclusive com ocorrência do primeiro episódio de *friagem* do ano.

A primeira massa de ar ingressou pelo sul e oeste do Rio Grande do Sul, no dia 01. O anticiclone associado atuou na retaguarda do sistema frontal que se configurou no litoral de Santa Catarina, declinando as temperaturas em toda a Região Sul e em parte das Regiões Centro-Oeste e Sudeste. No dia 02, a temperatura mínima passou a 11°C na cidade de Uruguaiana, ou seja, declínio de 3,2°C em relação ao dia anterior. Na cidade serrana de São Joaquim-SC, o declínio entre os dias 01 e 02 foi ainda mais acentuado, com a mínima passando de 11°C para 5,8°C. Na cidade de Campos do Jordão-SP, a temperatura mínima declinou apenas 0,8°C e passou a 7,4°C no dia 02 (Fonte: INMET). No dia seguinte, o centro do anticiclone posicionou-se no leste de Santa Catarina e oceano adjacente.

No dia 08, a segunda massa de ar frio ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul. Esta massa de ar frio declinou as temperaturas no centro-sul do Brasil, influenciando até o sul da Bahia. No dia 11, registraram-se baixos valores de temperatura mínima nas cidades de Bom Jesus-RS (7,4°C) e São Joaquim-SC (4,6°C). Neste mesmo dia, o centro do anticiclone associado atingiu 1028 hPa a leste do Uruguai, em aproximadamente 40°W/35°S, tornando-se mais intenso que o anterior. O dia seguinte foi o mais frio na cidade serrana de Campos do Jordão (3,8°C).

Nos dias 12 e 16, duas novas massas de ar frio ingressaram pelo sul da Região Sul, na retaguarda dos sistemas frontais que se

deslocaram pela Argentina. Os anticiclones associados desviaram-se para o oceano, mas reforçaram a massa de ar frio que já predominava sobre o centro-sul e leste do País. Os valores de temperatura mínima permaneceram baixos em cidades serranas das Regiões Sul e Sudeste, a saber: São Joaquim-SC (8,8°C e 8,6°C), Campos do Jordão-SP (4,4°C a 6,4°C) e São Lourenço-MG (5°C a 8°C), respectivamente nos dias 13 e 16 (Fonte: INMET).

A quinta massa de ar frio ingressou pelo centro-sul do Rio Grande do Sul, no dia 18. Nos dias subsequentes, o anticiclone associado atuou sobre a Região Sul, influenciando também o leste da Região Sudeste. Houve leve declínio das temperaturas em Santa Vitória do Palmar-RS, onde a mínima declinou para 7,3°C. Entre os dias 18 e 21, a temperatura mínima declinou de 12,8°C, para 7,4°C na cidade de São Lourenço-MG, segundo dados do INMET.

A sexta massa de ar frio ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul, no dia 22. Nos dois dias subsequentes, esta massa de ar frio influenciou toda a Região Sul e sul da Região Sudeste, oeste da Região Centro-Oeste e sudoeste da Região Norte, ocasionando o primeiro episódio de *friagem* do ano. No período de 21 a 24, na cidade de Cáceres, no sul do Mato Grosso, a temperatura máxima passou de 34,2°C para 20,2°C e a mínima declinou de 23,6°C para 13,9°C. O dia 24 foi o mais frio nas cidades de São Luiz Gonzaga-RS, Lages-SC e São Joaquim-SC, com mínimas iguais a 4,8°C, 0,3°C e -1,8°C, respectivamente. No dia seguinte, as mínimas passaram a 1,6°C em Bom Jesus-RS e 2,4°C em Bagé-RS e São Joaquim-SC (Fonte: INMET).

No dia 26, a sétima e última massa ingressava pelo sul do Rio Grande do Sul, mantendo os baixos valores de temperatura nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

Destacaram-se as temperaturas mínimas registradas nos dias 28 (Cáceres-MT: 15,6°C; e Cruz Alta-RS: 3,8°C) e 29 (Bom Jesus-RS: 2,8°C; São Joaquim-SC: 3°C; Lages-SC: 3,5°C; e Uberaba-MG: 5,2°C), segundo dados das estações convencionais do INMET. No dia 31, o anticiclone associado atingiu magnitude de 1032 hPa em aproximadamente 30°W/35°S.

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

Durante maio de 2014, a atividade convectiva foi notada especialmente nos setores norte, oeste e sul do Brasil. No norte das Regiões Norte e Nordeste, a maior convecção foi associada à atuação da ZCIT, à formação de LIs e à propagação de DOLs, principalmente durante a 2ª, 3ª, 4ª e 5ª pântadas (Figura 21). Já a maior atividade convectiva associada à passagem de sistemas frontais pode ser notada nas pântadas 1ª, 2ª e 5ª (ver seção 3.1). Na área central do Brasil, que inclui o leste da Região Centro-Oeste e a Região Sudeste, a atividade convectiva foi reduzida, como esperado para este período do ano. Destacou-se, também, a atuação de cavados em altos níveis da troposfera, cujo posicionamento contribuiu para inibir a atividade convectiva sobre parte da costa leste da Região Nordeste no decorrer da 1ª, 2ª e 4ª pântadas (ver Figura 12, seção 2.1).

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

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) contribuiu para o excesso de chuva no norte do Maranhão no decorrer de maio de 2014. Na maioria das pântadas, a ZCIT atuou ao sul de sua posição climatológica próximo à costa norte da América do Sul (Figura 22a). Na 1ª pântada, a ZCIT atuou mais próximo de sua climatologia, conforme ilustra o recorte da imagem do satélite GOES-12 para o dia 02 (Figura 22b). No dia 10, a atuação da ZCIT foi notada em conjunto com a formação de uma linha de Cumulonimbus ao longo da costa norte da Região Nordeste (Figura 22c). Nas imagens médias de temperatura de brilho, destacaram-se as pântadas 3ª e 5ª, nas quais houve maior frequência de nebulosidade convectiva associada à ZCIT adjacente à costa norte da Região Nordeste (Figura 23).

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

As Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram bem caracterizadas em vinte dias de maio, atuando preferencialmente entre as Guianas e a costa norte da Região Nordeste do Brasil (Figura 24). Nos dias 10, 11, 14 e 28, as LIs estenderam-se até o norte do Rio Grande do Norte, como mostram os recortes das imagens do satélite GOES-13 (Figura 24). Nos dias 10, 11, 12, 20 e 21, a formação das linhas de Cumulonimbus ocorreu em conjunto com áreas de instabilidade na região da ZCIT e com os aglomerados convectivos associados à propagação de distúrbios no escoamento de leste (ver seção 3.3.3). Destacaram-se, também, as LIs que se formaram nos dias 10 e 22. Nestes dias, a ocorrência de nuvens mais convectivas (topo com temperatura inferior a -70°C) contribuiu para os acumulados de chuva maiores que 80 mm no norte do Maranhão (ver seção 2.1.3).

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

Houve a configuração de sete episódios de aglomerados de nuvens associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), no decorrer de maio de 2014 (Figura 25). No entanto, choveu acima da média apenas no leste de Alagoas e em algumas áreas no interior de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. O primeiro episódio de DOL foi o que causou os maiores acumulados de chuva no litoral de Alagoas (ver seção 2.1.3). O terceiro episódio de DOL propagou-se continente adentro e contribuiu para os maiores acumulados de chuvas no interior do Rio Grande do Norte. A atividade convectiva associada ao quarto episódio de DOL ocorreu sobre o oceano adjacente à costa leste do Nordeste. Já os aglomerados que se formaram no período de 19 a 21 foram intensificados pela atuação de um cavado na alta troposfera. O último episódio de DOL também avançou para o interior do continente, contribuindo para totais de precipitação registrados em cidades da Paraíba e Pernambuco (ver seção 2.1.3).

## **4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS**

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

Durante o mês de maio, a corrente de jato na alta troposfera atuou com maior frequência sobre o norte do Chile e Argentina, Paraguai,

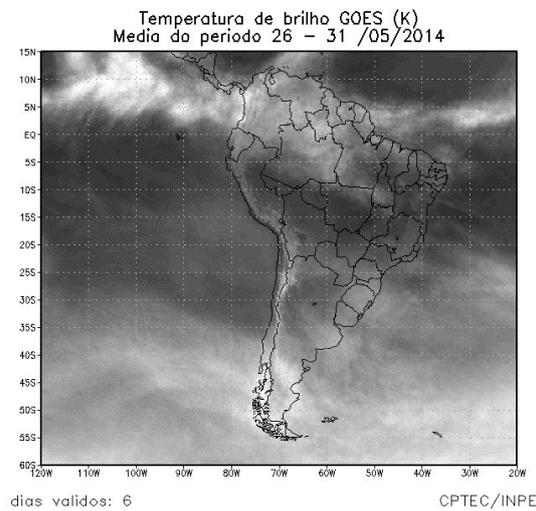
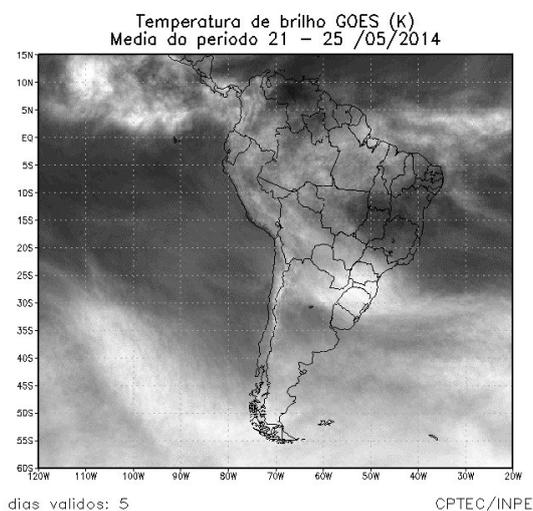
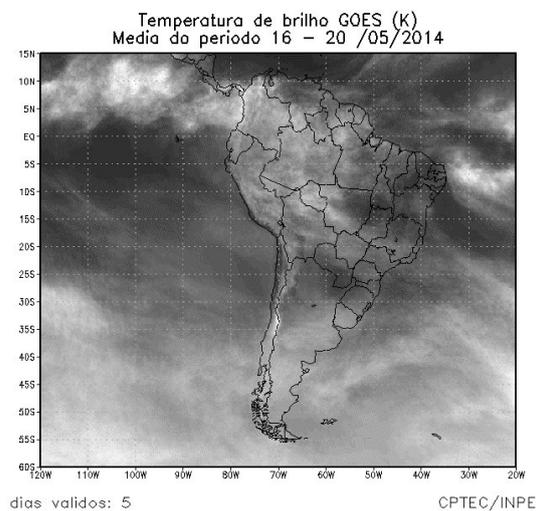
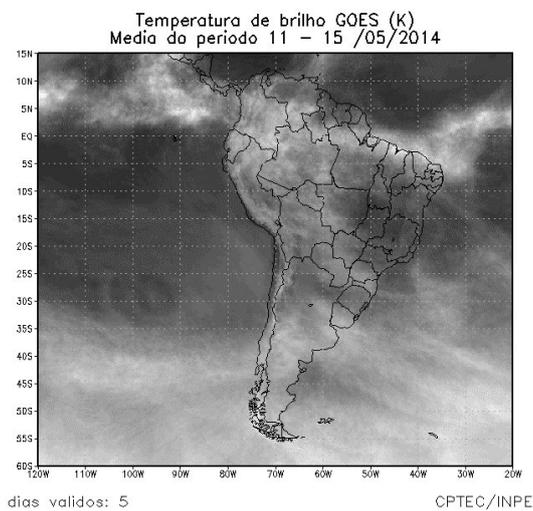
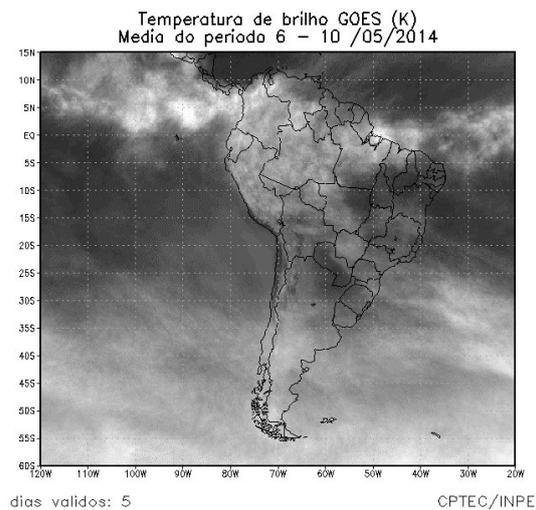
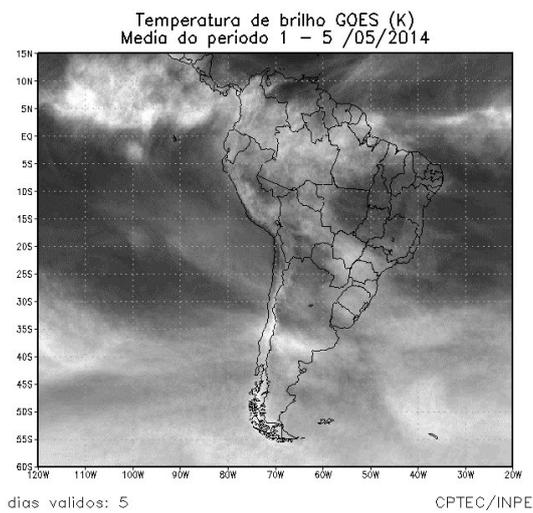
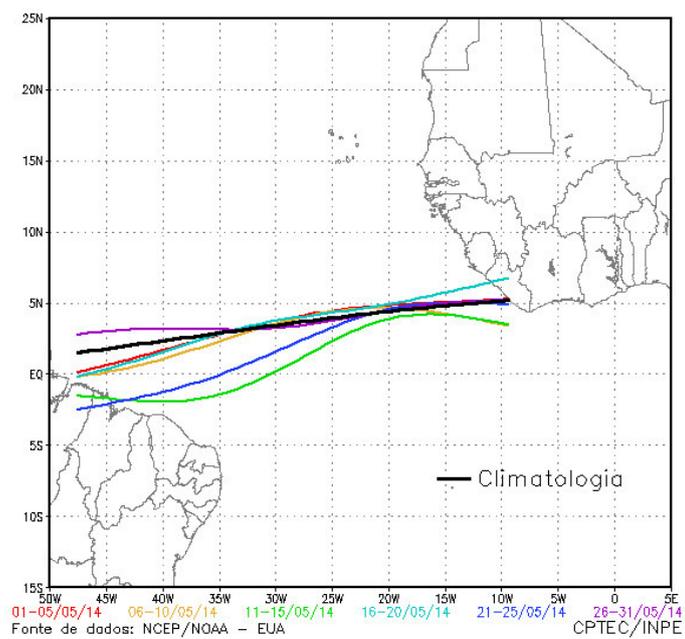
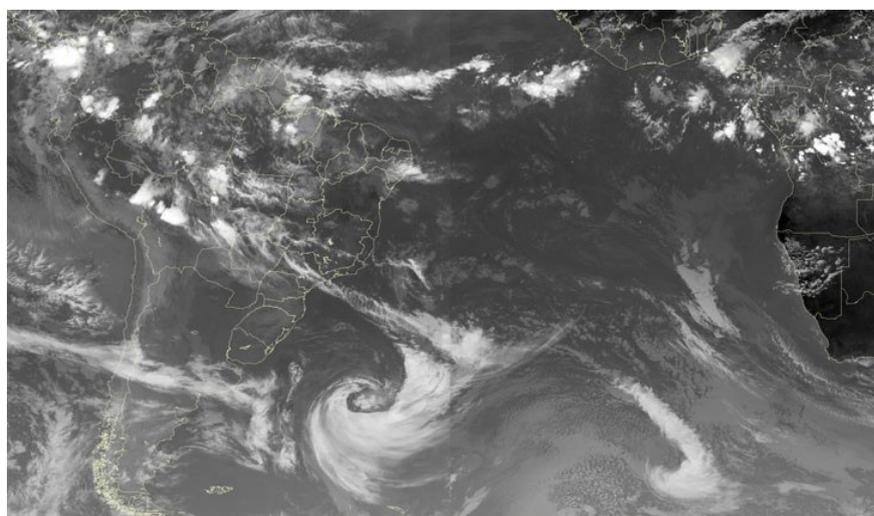


FIGURA 21 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de MAIO/2014.  
 FONTE: INPE/CPTEC/DSA.



(a)



(b)



(c)

FIGURA 22 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em MAIO/2014, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial (a). A linha preta é indicativa da posição climatológica da ZCIT neste mês. O recorte da imagem do satélite GOES13+METEOSAT-10 ilustra a posição da ZCIT no dia 02/05/2014 e 10/05/2014, às 12:00 TMG (b) e às 21:00 TMG(c), respectivamente.

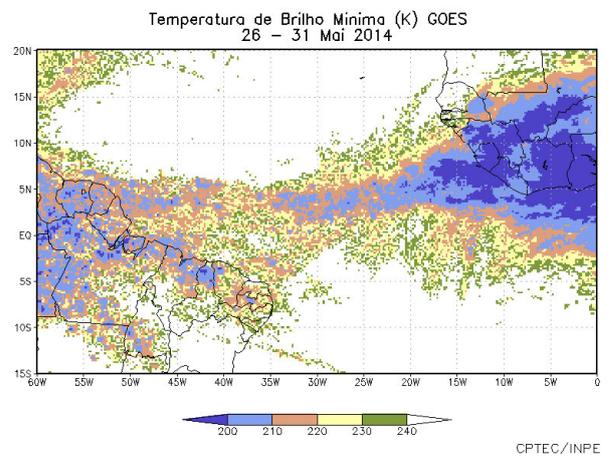
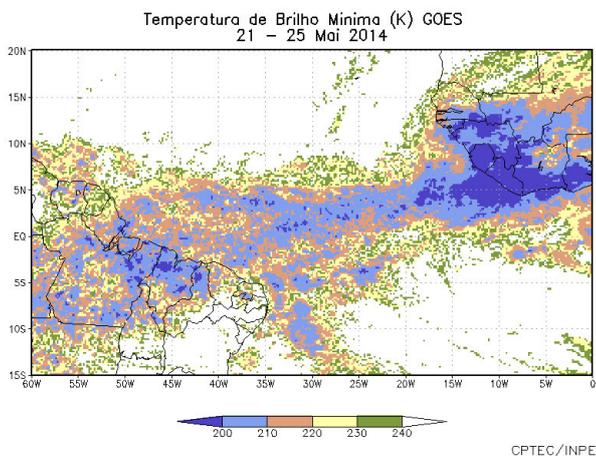
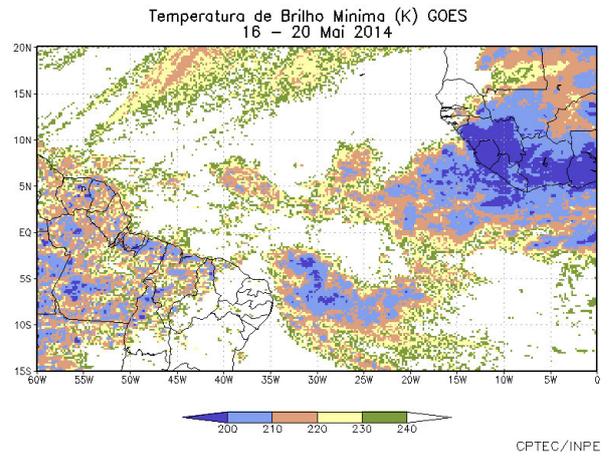
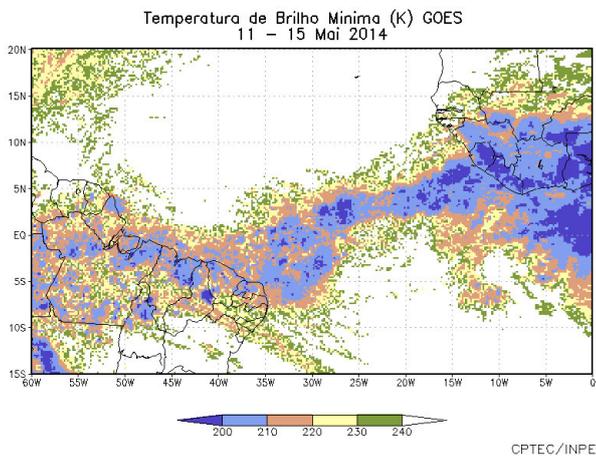
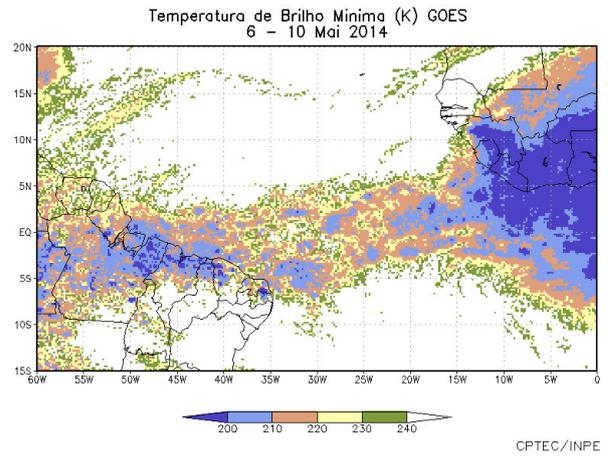
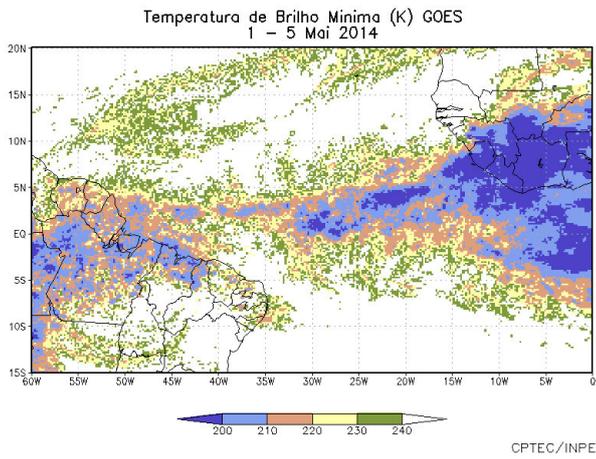
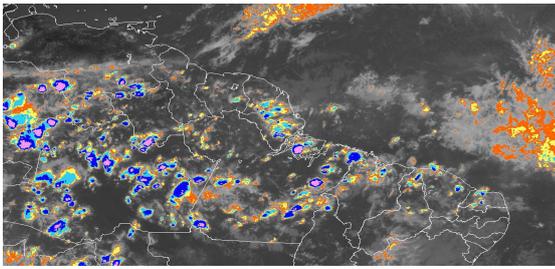
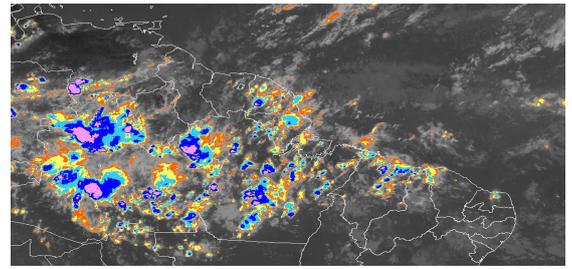


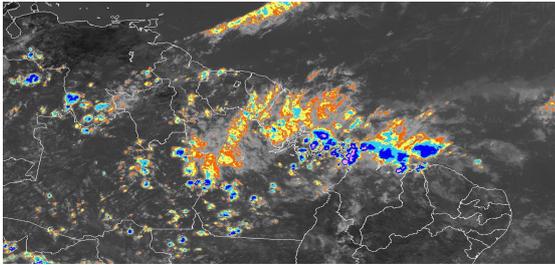
FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de MAIO/2014.  
FONTE: INPE/CPTEC/DSA.



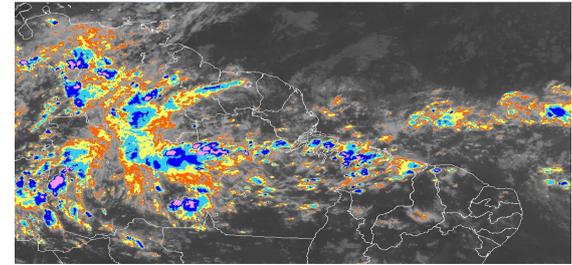
03/05/13 21:00 TMG



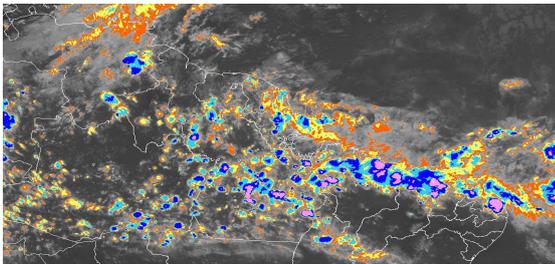
04/05/13 21:00 TMG



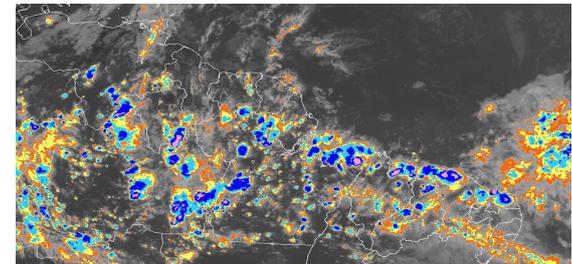
06/05/14 21:00 TMG



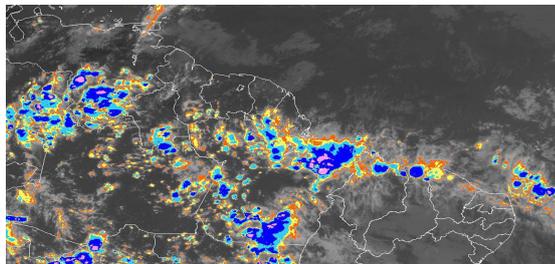
09/05/14 21:00 TMG



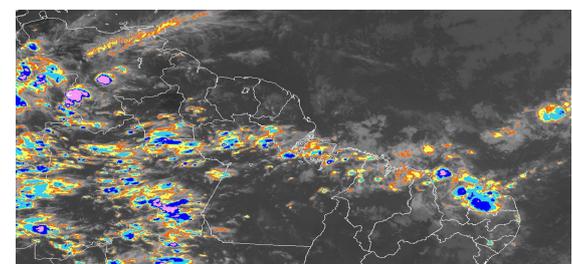
10/05/14 21:00 TMG



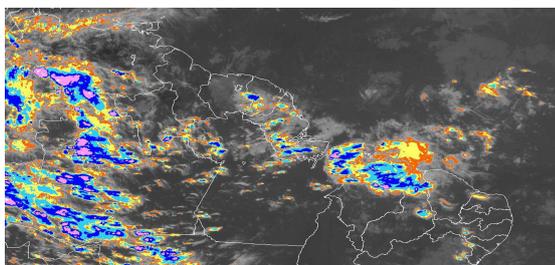
11/05/14 21:00 TMG



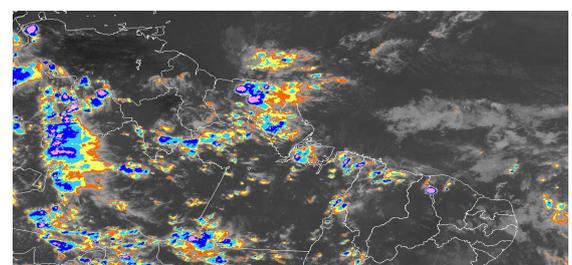
12/05/14 21:00 TMG



14/05/14 21:00 TMG



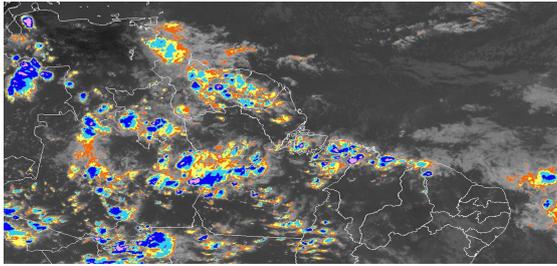
15/05/14 21:00 TMG



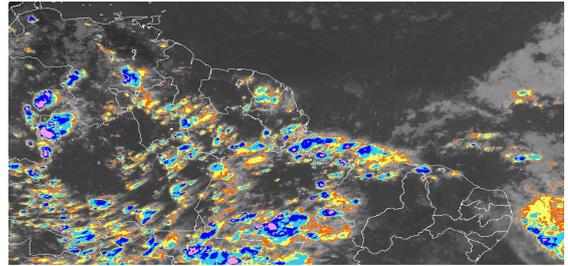
18/05/14 21:00 TMG



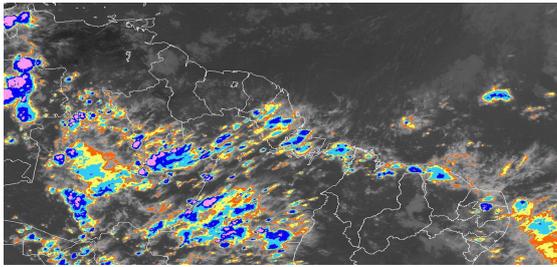
FIGURA 24 - Recortes das imagens do satélite GOES-13, no canal infravermelho, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em MAIO/2014. As cores nas imagens referem-se à temperatura (°C) do topo das nuvens convectivas. FONTE: INPE/CPTEC/DSA.



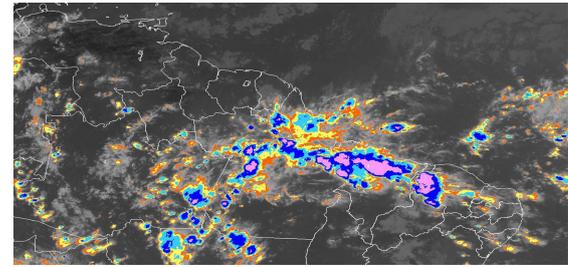
19/05/13 21:00 TMG



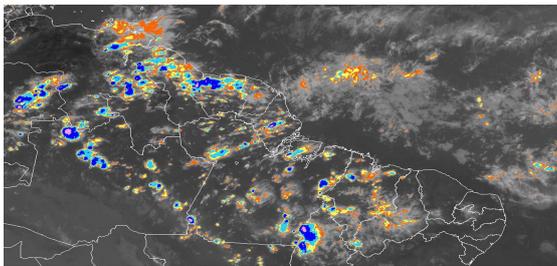
20/05/13 21:00 TMG



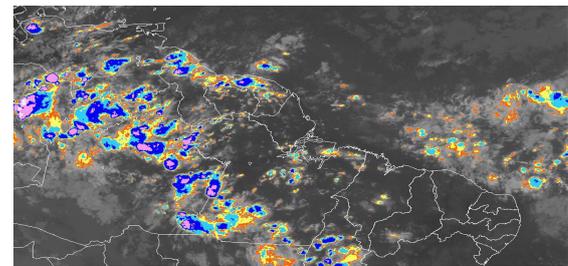
21/05/14 21:00 TMG



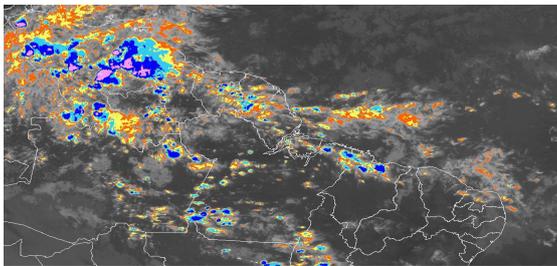
22/05/14 21:00 TMG



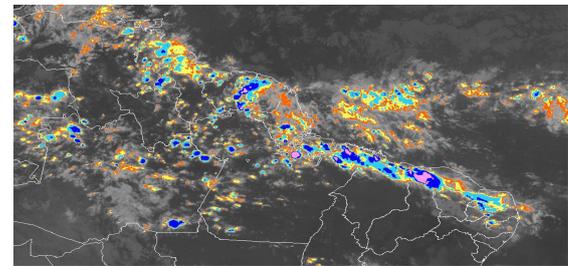
25/05/14 21:00 TMG



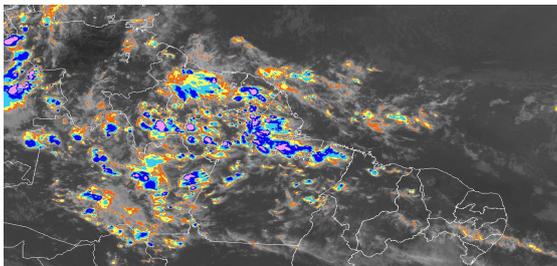
26/05/14 21:00 TMG



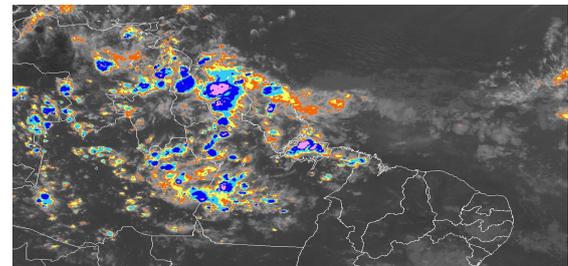
27/05/14 21:00 TMG



28/05/14 21:00 TMG



30/05/14 21:00 TMG

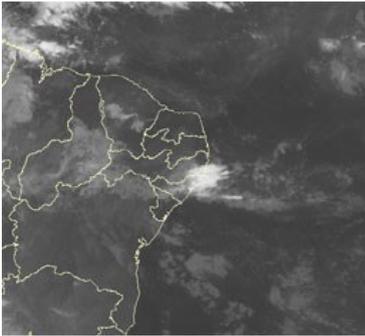


31/05/14 21:00 TMG

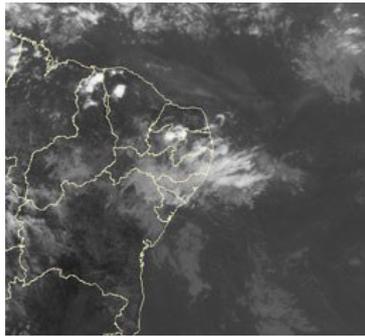


FIGURA 24 – Continuação.

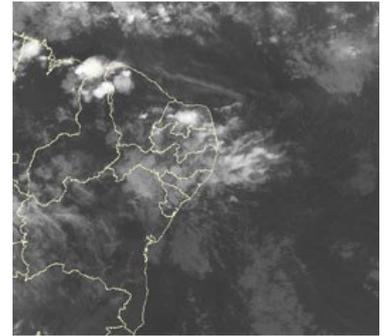
### **EPISÓDIO 1**



02/05/14 09:00TMG



02/05/14 18:00TMG

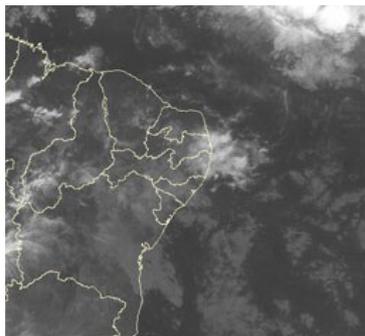


02/05/14 21:00TMG

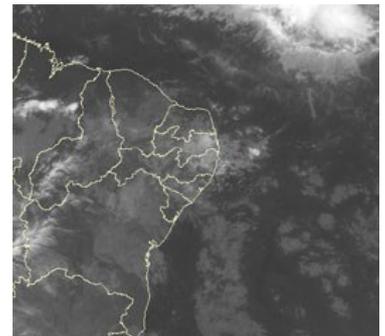
### **EPISÓDIO 2**



03/05/14 03:00TMG

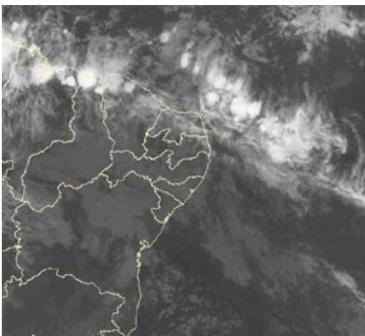


03/05/14 06:00TMG

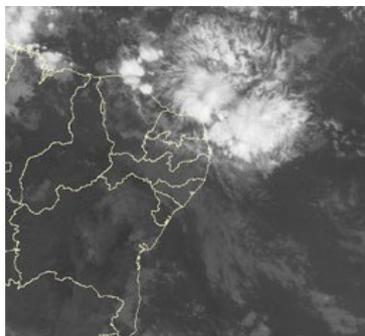


03/05/14 00:09TMG

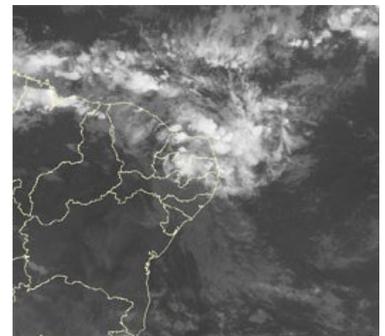
### **EPISÓDIO 3**



12/05/14 21:00TMG

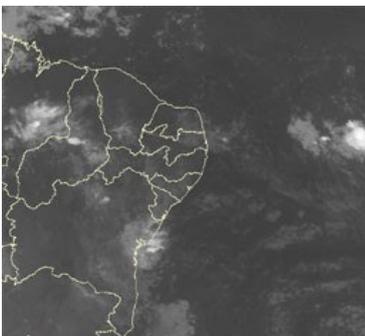


13/05/14 12:00TMG



13/05/14 21:00TMG

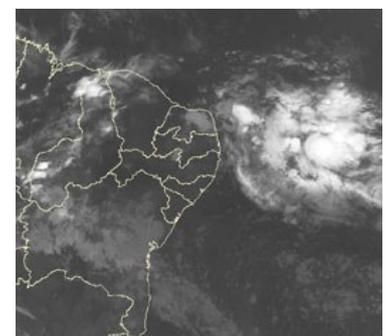
### **EPISÓDIO 4**



16/05/14 09:00TMG



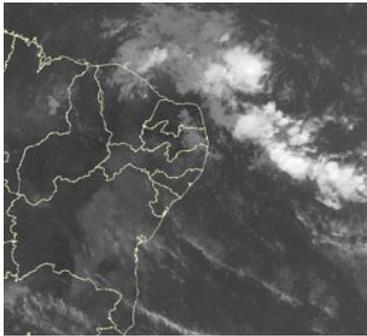
17/05/14 18:00TMG



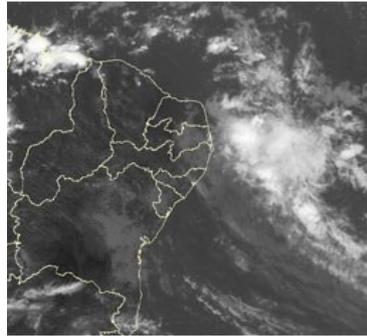
18/05/14 00:00TMG

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 MAIO/2014, no Oceano Atlântico Sul.

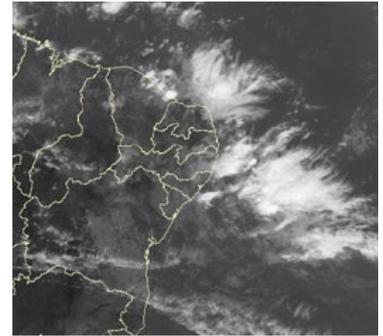
### **EPISÓDIO 5**



19/05/14 12:00TMG

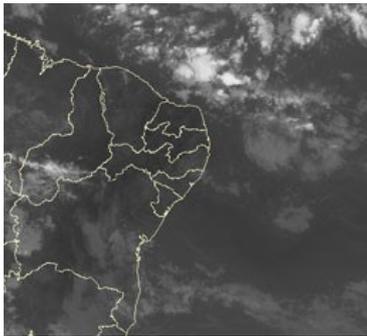


20/05/14 18:00TMG

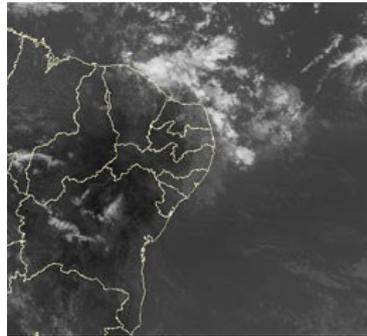


21/05/14 15:00TMG

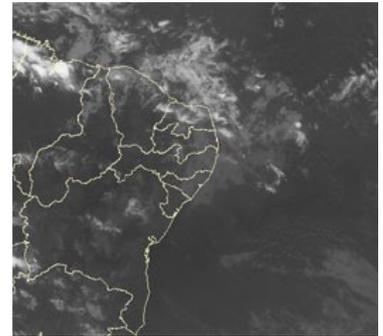
### **EPISÓDIO 6**



26/05/14 12:00TMG



27/05/14 15:00TMG

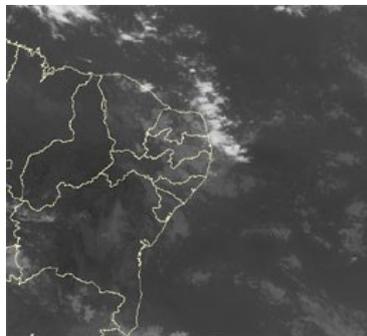


27/05/14 21:00TMG

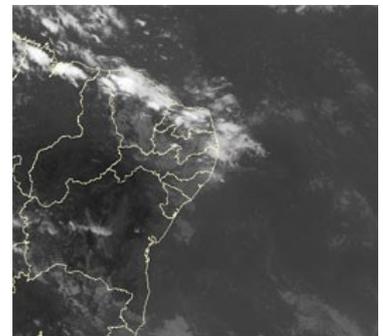
### **EPISÓDIO 7**



28/05/14 03:00TMG



28/05/14 12:00TMG

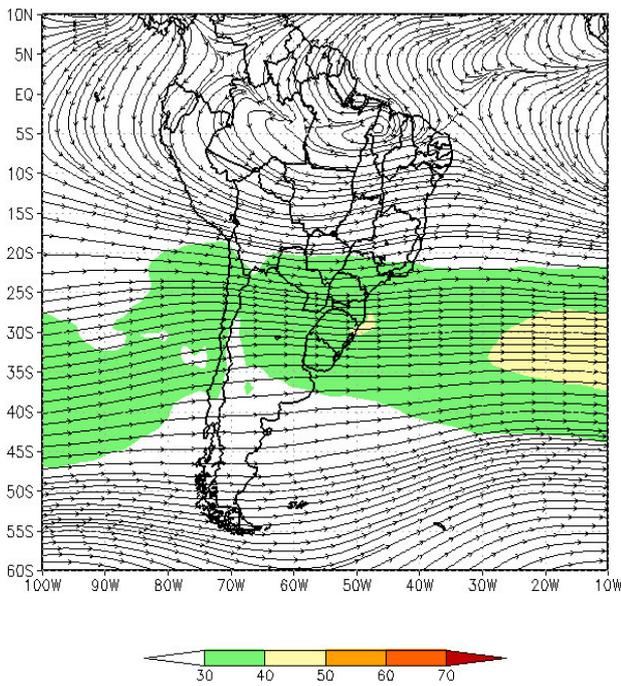


28/05/14 18:00TMG

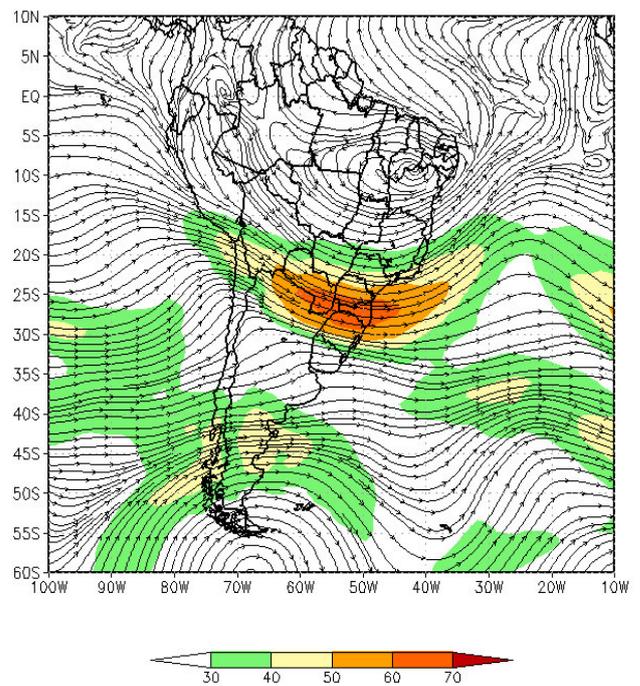
FIGURA 25 – Continuação.

Uruguai e centro-sul do Brasil, com magnitude média mensal entre 30 m/s e 40 m/s (Figura 26a). Considerando o escoamento climatológico em 200 hPa, o jato subtropical apresentou posição e magnitude esperadas para esta época do ano. A Figura 26b ilustra o dia no qual o jato subtropical atingiu magnitude superior a 60 m/s sobre o sul do Paraguai e Região Sul do Brasil, na borda sul da crista e que inibiu o avanço de sistemas frontais para latitudes mais ao norte. Entre os dias 21 e 22, notou-se a amplificação de um cavado sobre

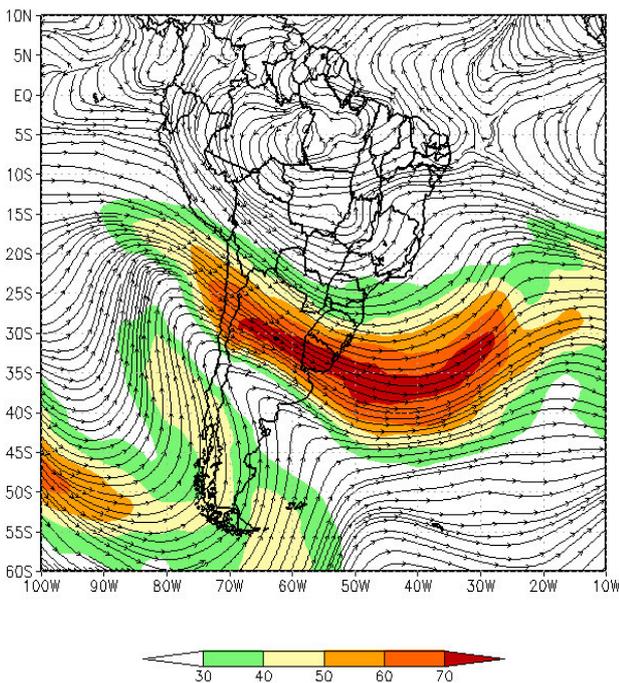
o setor central da Argentina e a intensificação do jato subtropical na alta troposfera (Figura 26c). Neste período, notou-se, também, a intensificação da corrente de jato em baixos níveis e a configuração do quarto sistema frontal sobre o Uruguai, o que resultou na formação de intensas áreas de instabilidade entre o Paraguai e o oeste da Região Sul do Brasil (Figura 26d). Os totais de precipitação foram bastante elevados sobre o norte do Rio Grande do Sul e o sul de Santa Catarina (ver seção 2.1.5).



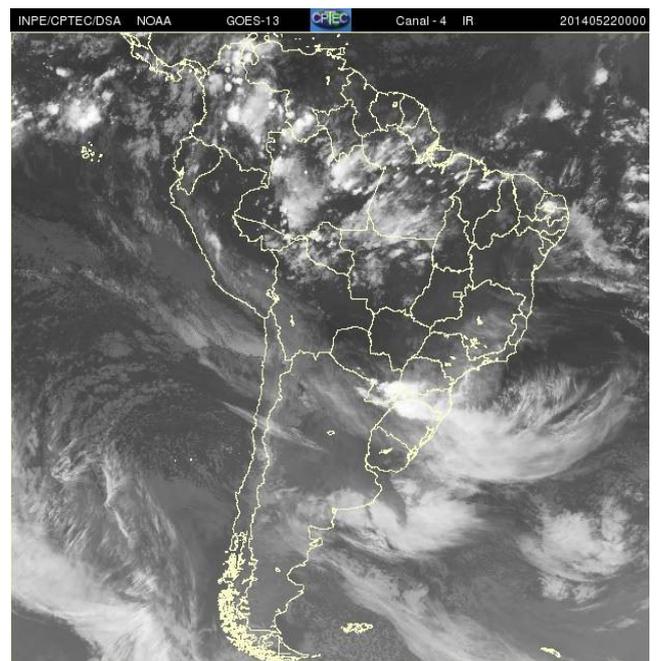
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 26 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em MAIO/2014 (a) e os dias 13/05/2014 (b) e 22/05/2014 (c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-13, canal infravermelho, ilustra a banda de nebulosidade associada à atuação do jato em 22/05/2014(d), às 00:00 TMG.

## 4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

A formação de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) ainda foi observada no decorrer da segunda quinzena de maio de 2014 (Figura 27). Os VCANs que se configuraram no norte do Brasil foram devidos às pequenas perturbações observadas no escoamento em altos níveis. Já no período de 23 a 25, o episódio de VCAN ocorreu com a amplificação de um cavado e a maior intensidade da corrente de jato a partir do dia 21 (ver seção 4.1). A configuração de cavados em altos níveis adjacente à costa nordeste da América do Sul foi notada em conjunto com a formação de distúrbios no escoamento de leste, conforme ilustram os recortes das imagens de satélite para o período de 19 a 21 (ver seção 3.3.3).

## 5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Em maio, as precipitações foram escassas na grande área central do Brasil. Destacaram-se, no entanto, as anomalias negativas de precipitação no norte da bacia do Amazonas. As chuvas foram mais frequentes na parte central da bacia do Amazonas e nos setores norte e leste da bacia do Atlântico Norte-Nordeste, onde ocorreram anomalias positivas de precipitação. Também choveu acima da média em parte das bacias do Tocantins, Paraná, Uruguai e Atlântico Sudeste.

A Figura 28 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 29. Destacou-se a diminuição das vazões em quase todas as estações monitoradas nas bacias brasileiras, em relação ao mês de abril. Os valores das vazões médias mensais deste mês e os desvios em relação à MLT das estações monitoradas são apresentados na Tabela 2.

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 29,32 m, a mínima foi de 28,01 m e a média de 28,73 m, acima da MLT e próximo ao valor registrado em maio de 2013 (Figura 30).

Todas as estações da bacia do Amazonas apresentaram vazões médias mensais superiores às climatológicas, destacando-se a estação de Coaracy Nunes-AP, cuja vazão ficou muito acima da MLT. Na bacia do Tocantins, a vazão média mensal da estação de Tucuruí-PA foi maior que o correspondente valor da MLT, porém menor em relação ao mês anterior.

Na bacia do São Francisco, as vazões médias nas estações monitoradas foram inferiores às climatológicas e também aos valores registrados em abril.

Na bacia do Paraná, apenas as estações fluviométricas de Capivara-SP e Salto Santiago-PR apresentaram desvios positivos em relação às MLTs. Nas demais estações, ocorreram desvios negativos. Destacaram-se os desvios negativos ocorridos nas estações de Furnas-MG, Marimbondo-SP e Água Vermelha-SP. Em relação ao mês anterior, as vazões diminuíram em quase todas as estações monitoradas, com exceção de G. B. Munhoz-PR e Salto Santiago-PR.

Na bacia do Atlântico Sudeste, a vazão média mensal da estação de Registro-SP foi bastante inferior à MLT e ao valor registrado no mês anterior, similar ao que ocorreu em maio de 2013. Já nas estações de Blumenau-SC e Passo Real-RS as vazões aumentaram e ficaram acima da MLT. No Vale do Itajaí, foram registradas precipitações maiores que a média histórica em quase todas as estações, exceto na estação de Blumenau-SC (Tabela 3).

A estação de Passo Fundo-RS, localizada na bacia do Uruguai, apresentou uma vazão média acima do correspondente valor da MLT e também maior que no mês anterior.

## 6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Durante o mês de maio, foram detectados 3.190 focos de queimadas em todo o Brasil, segundo detecções feitas a partir de imagens do satélite AQUA\_M-T (Figura 31). Este valor foi 35% maior que o observado no mês anterior. Ressalta-se que, a partir de maio, inicia-se o ciclo de queimadas no País. Em relação ao mesmo período de 2013, houve aumento de aproximadamente 40%, com destaque para o Piauí (250%, com 140 focos); Tocantins (70%, com 620 focos); Pará (65%, com 70 focos); Bahia (60%, com 225 focos); São Paulo (54%, com

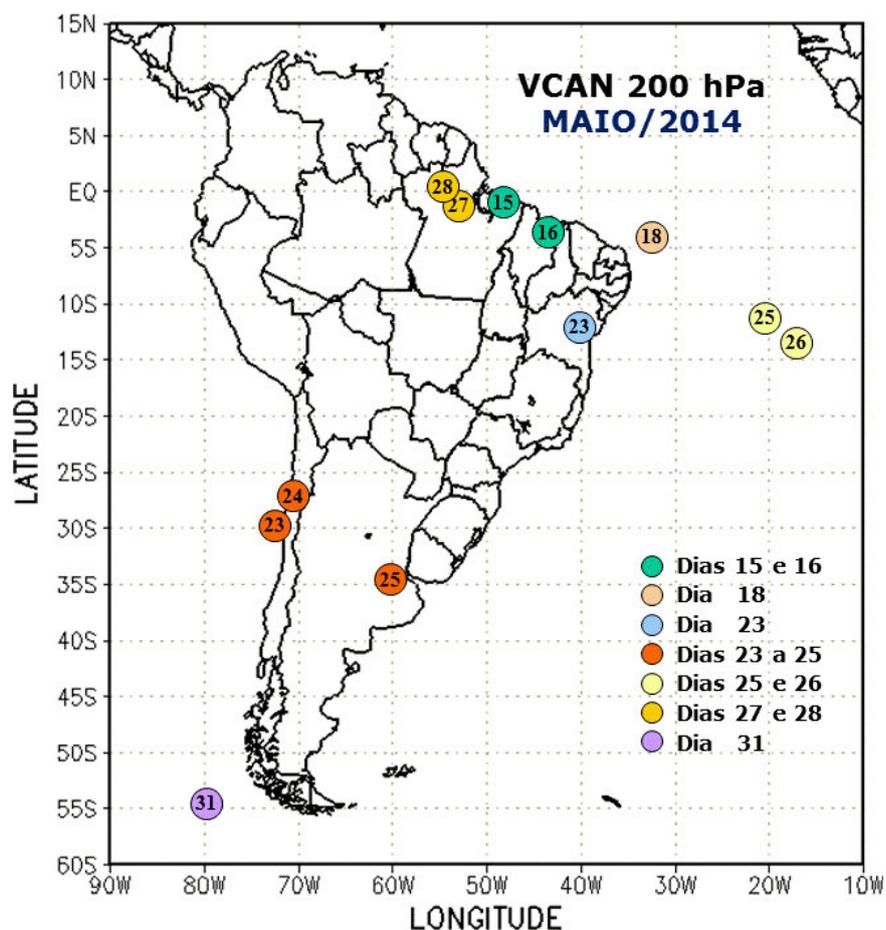


FIGURA 27 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em MAIO/2014. O centro do VCAN foi localizado através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, a partir das análises diárias do NCEP, pós-processadas pelo CPTEC/INPE.

180 focos); Minas Gerais (50%, com 224 focos); Maranhão (48%, com 148 focos); Goiás (32%, com 200 focos); e Mato Grosso (25%, com 930 focos). Considerando a climatologia das queimadas para o período de 16 anos, foram observadas anomalias positivas principalmente em Roraima, no leste do Mato Grosso, em Goiás, no sul de Minas Gerais, no sul do Amazônia e em São Paulo. Destacou-se, desde o início de 2014, a estiagem prolongada em Roraima, onde foram detectados 58 focos de queimadas e houve um aumento de 1.350% em comparação ao mesmo período do ano passado. Nos demais países da América do Sul, destacaram-se os aumentos na Venezuela (1.740 focos), no Chile (200 focos), na Argentina (177 focos), na Bolívia (142 focos) e no Paraguai (111 focos).

## 7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Durante o mês de maio de 2014, predominaram anomalias positivas de Pressão ao Nível do Mar (PNM), com valores de até 5 hPa

no mar de Weddell. Por outro lado, as anomalias negativas de PNM excederam -10 hPa no mar de Bellingshausen (Figura 32a). Este padrão foi quase análogo ao observado em abril passado. A temperatura do ar em superfície ficou mais que 6°C acima da média histórica a sudoeste da Península Antártica (Figura 32b).

No campo de anomalia do vento em 925 hPa, destacaram-se os ventos provenientes da Passagem de Drake em direção à Península Antártica (Figura 33a), similar ao que ocorreu no mês anterior e que favoreceu o aquecimento da região. No nível de 250 hPa, a maior magnitude da corrente de jato foi notada no sul do Brasil, superior a 33 m/s (Figura 33b). Esta configuração interfere na passagem de sistemas sinóticos sobre o Brasil e conseqüentemente no escoamento sul-norte à superfície que, neste mês, favoreceu as temperaturas mínimas em torno da climatologia no sul do Brasil (ver seção 2.2).

Embora menos intensa, ainda ocorreram anomalias positivas do gelo marinho no mar de

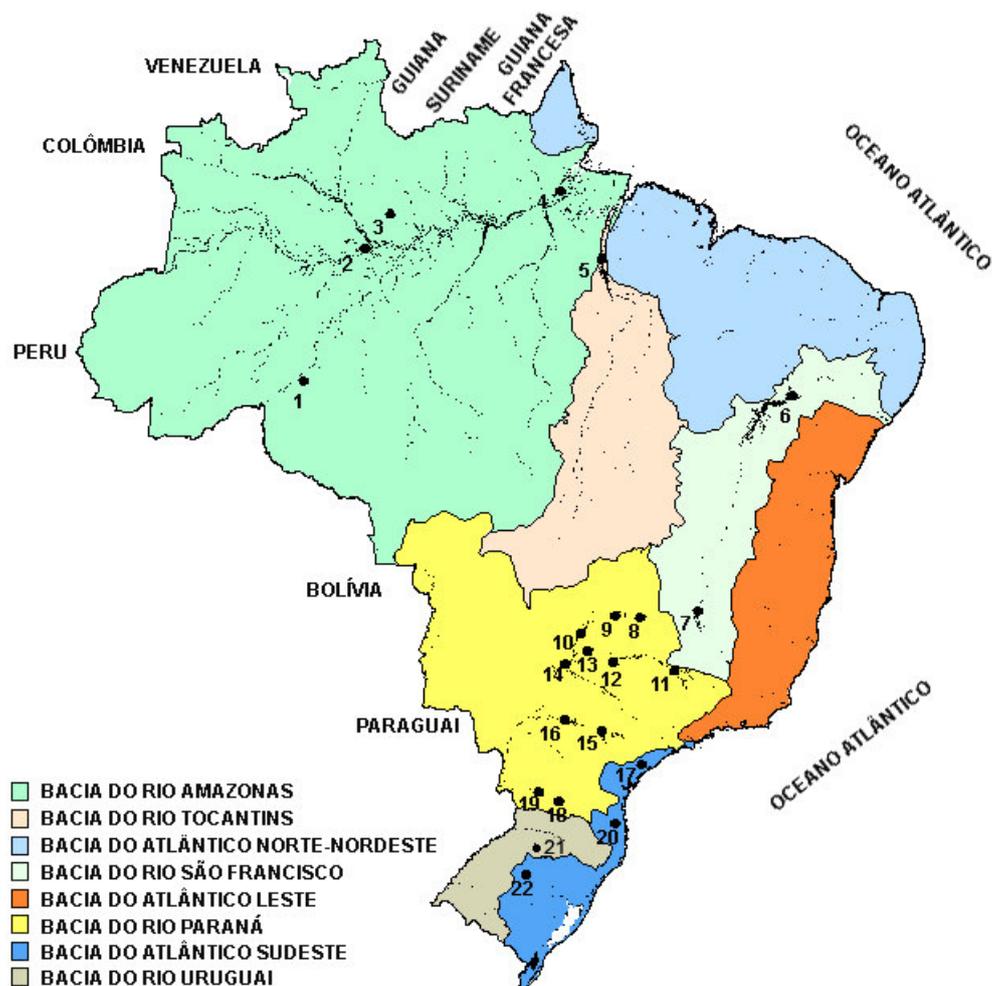
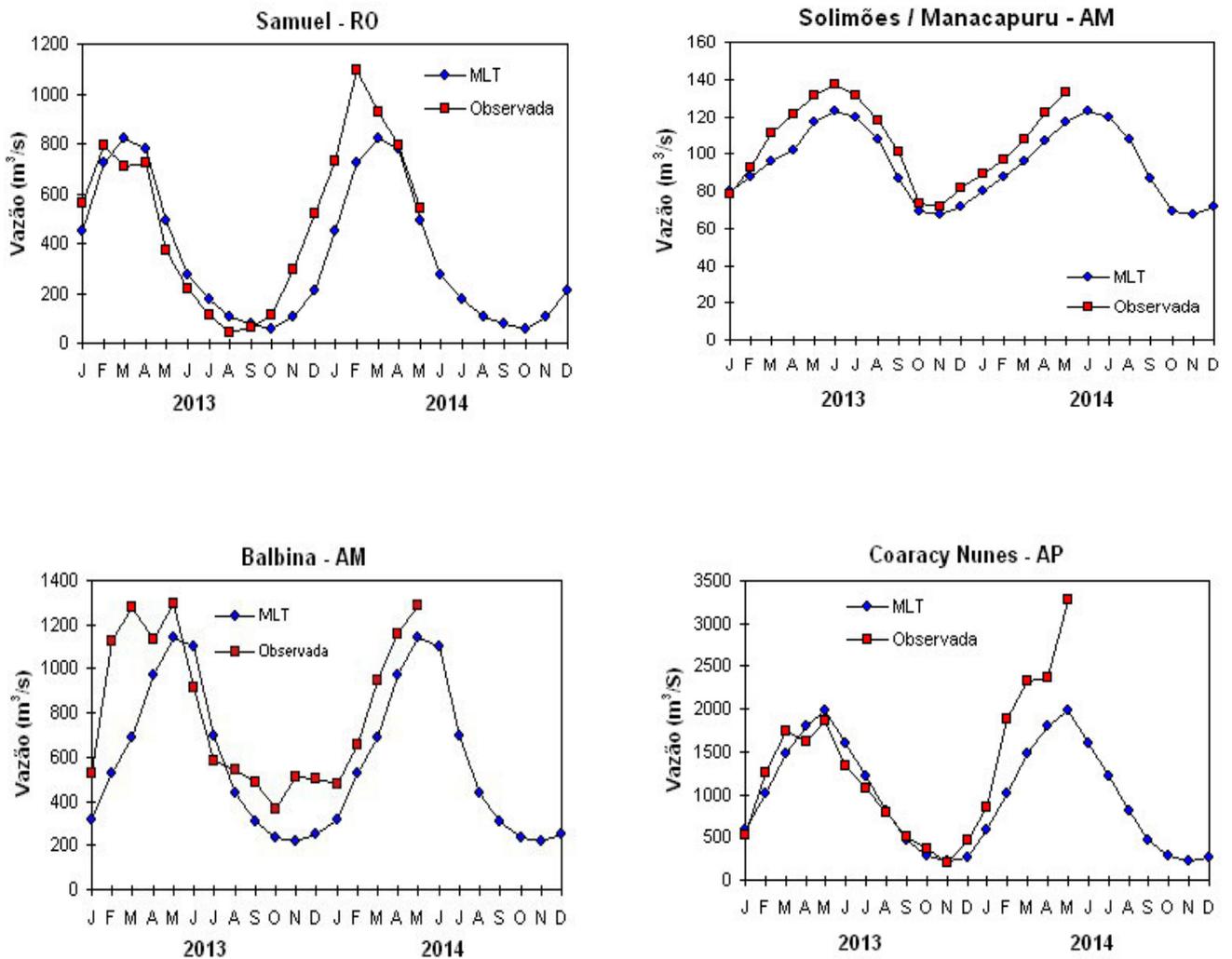


FIGURA 28 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	538,0	8,9	12. Marimbondo-SP	562,0	-63,1
2. Manacapuru-AM	132673,2	13,1	13. Água Vermelha-SP	728,0	-57,5
3. Balbina-AM	1286,0	12,7	14. Ilha Solteira-SP	2932,0	-33,7
4. Coaracy Nunes-AP	3276,0	65,5	15. Xavantes-SP	235,0	-13,6
5. Tucuruí-PA	15802,0	3,3	16. Capivara-SP	949,0	6,6
6. Sobradinho-BA	955,0	-62,8	17. Registro-SP	220,1	-47,5
7. Três Marias-MG	101,0	-78,7	18. G. B. Munhoz-PR	430,0	-18,3
8. Emborcação-MG	256,0	-37,3	19. Salto Santiago-PR	974,0	17,2
9. Itumbiara-MG	916,0	-30,4	20. Blumenau-SC	208,0	60,0
10. São Simão-MG	1637,0	-20,4	21. Passo Fundo-RS	95,0	90,0
11. Fumas-MG	260,0	-65,2	22. Passo Real-RS	240,0	30,4

TABELA 2 - Vazões em m<sup>3</sup>/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em MAIO/2014. FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL.

## 1. BACIA DO RIO AMAZONAS



## 2. BACIA DO RIO TOCANTINS

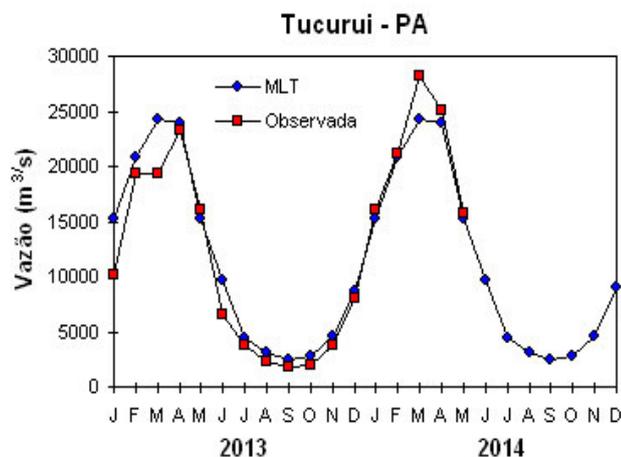
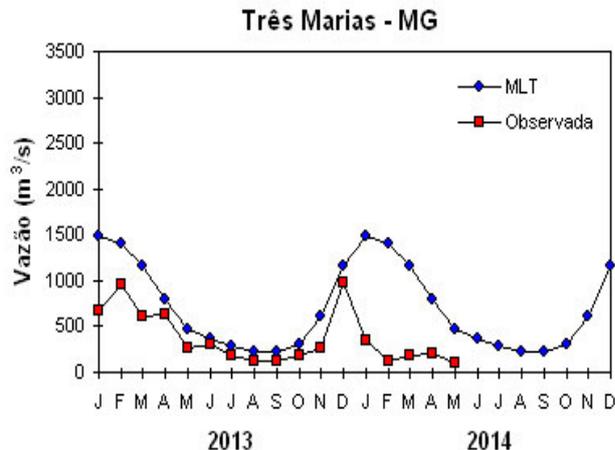
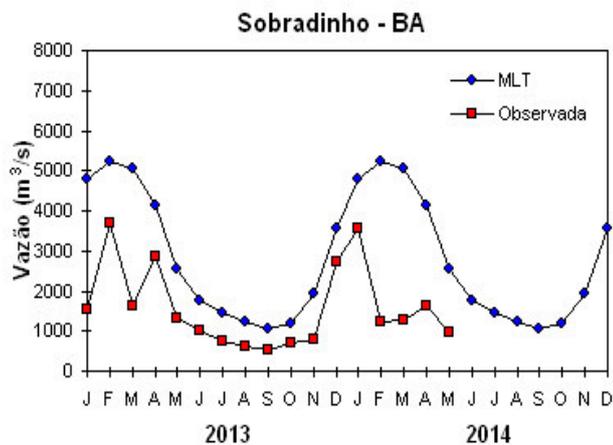


FIGURA 29 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT nas seis bacias monitoradas, para os anos de 2013 e 2014. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em  $m^3/s$  foi dividida por mil. FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB.

### 3. BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO



### 4. BACIA DO RIO PARANÁ

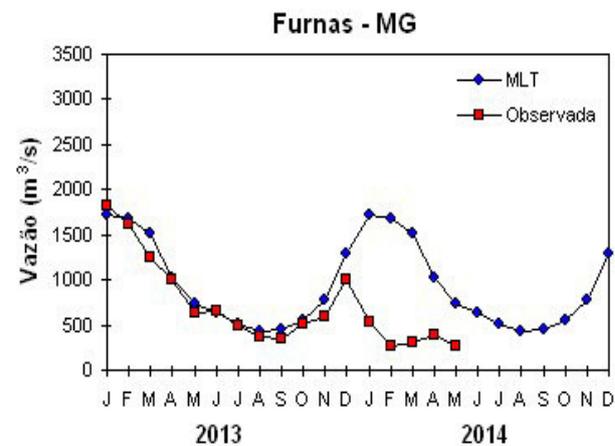
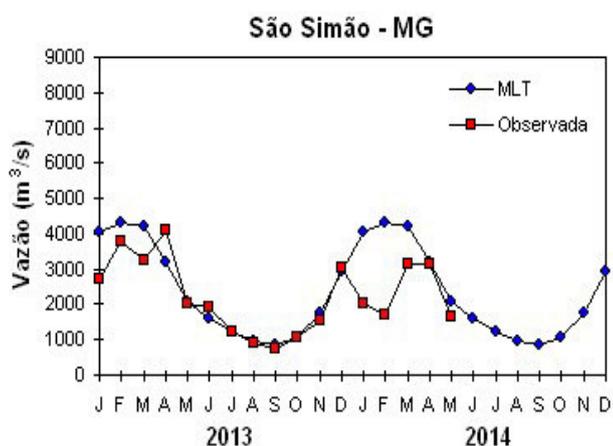
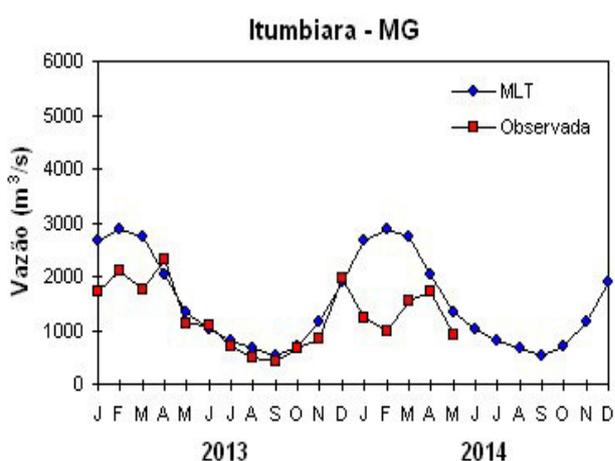
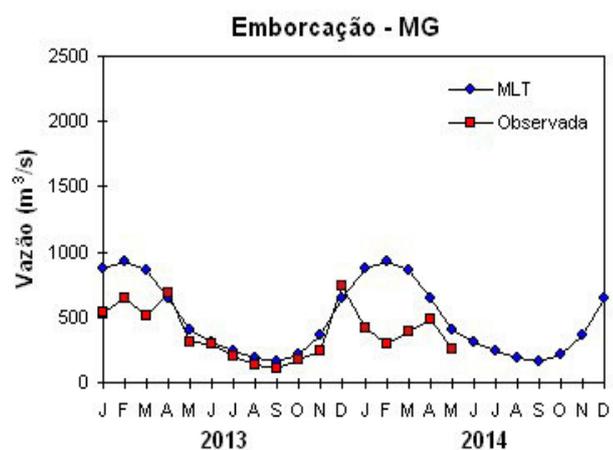


FIGURA 29 – Continuação (A).

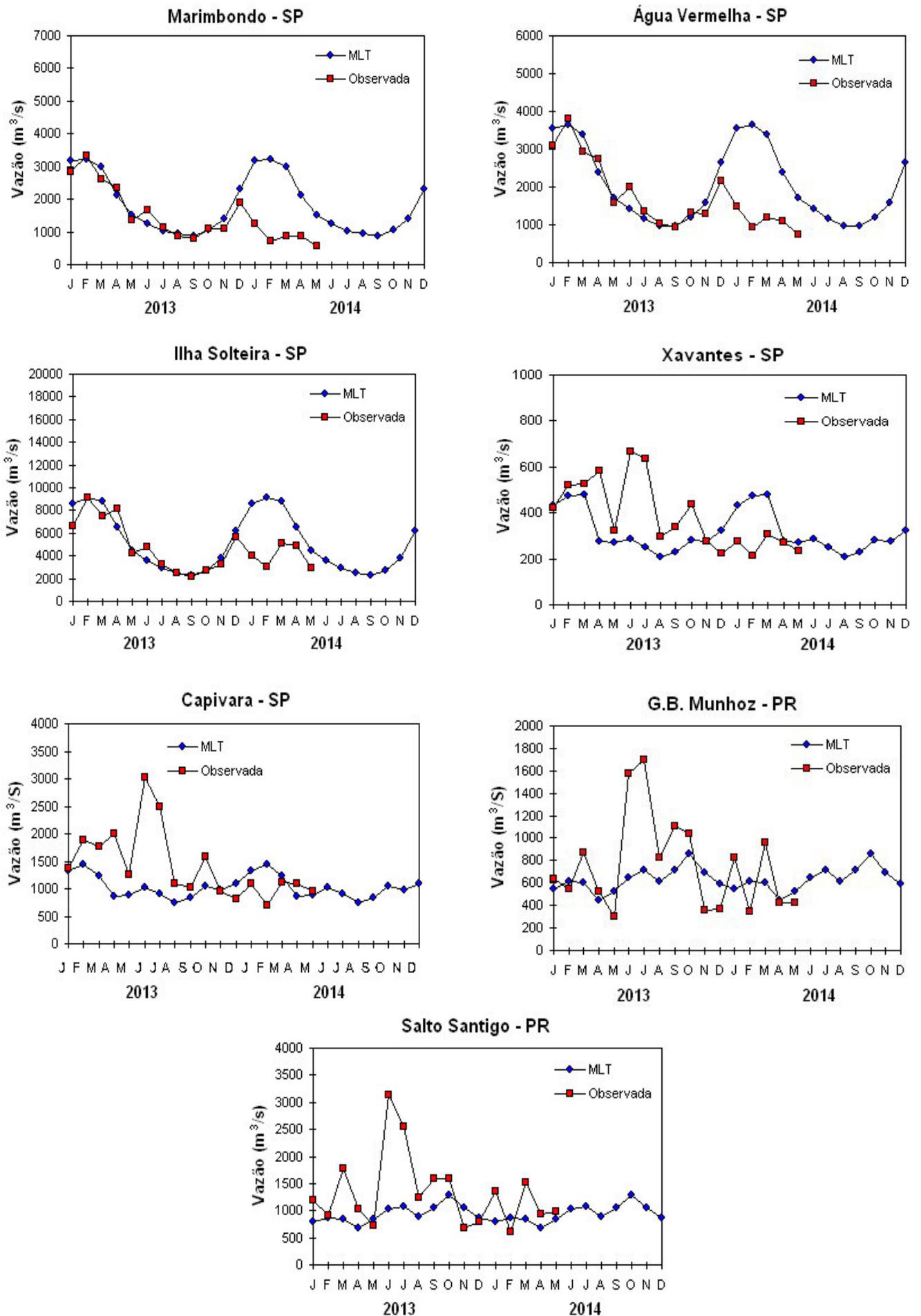
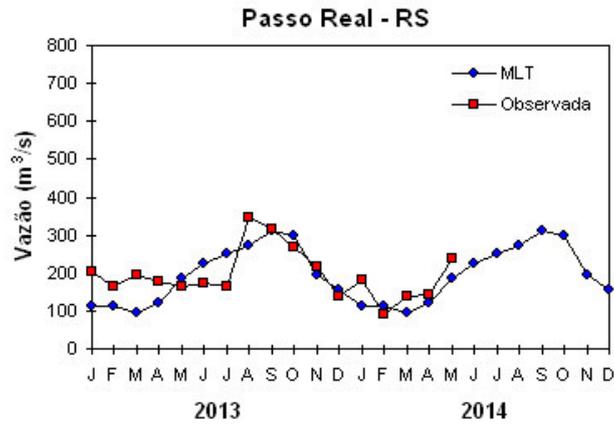
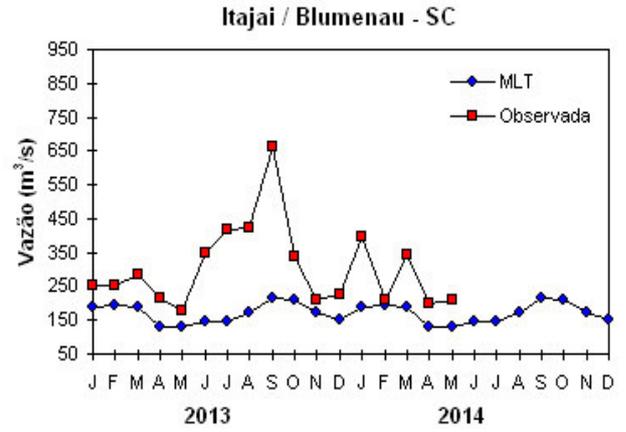
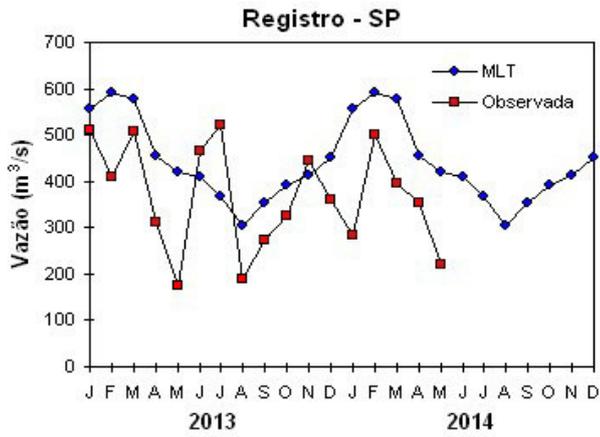


FIGURA 29 – Continuação (B).

## 5. BACIA DO ATLÂNTICO SUDESTE



## 6. BACIA DO RIO URUGUAI

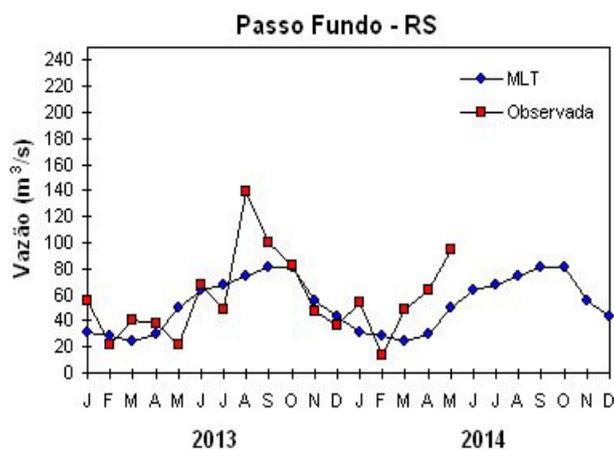


FIGURA 29 – Continuação (C).

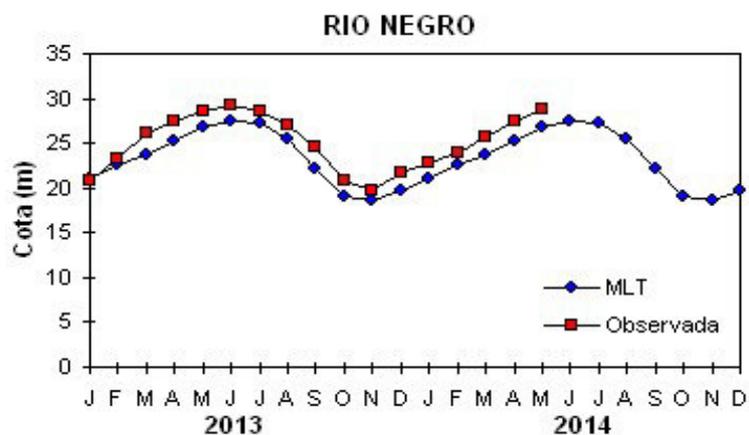


FIGURA 30 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2013 e 2014 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR.

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (m m)	DESVIOS (%)
Apiuná-SC	129,7	49,9
Blumenau-SC	94,7	-6,8
Ibirama-SC	75,0	10,8
Ituporanga-SC	120,5	26,8
Rio do Sul-SC	97,8	3,2
Taió-SC	100,9	12,3

TABELA 3 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em MAIO/2014. FONTE: FURB/ANNEL.

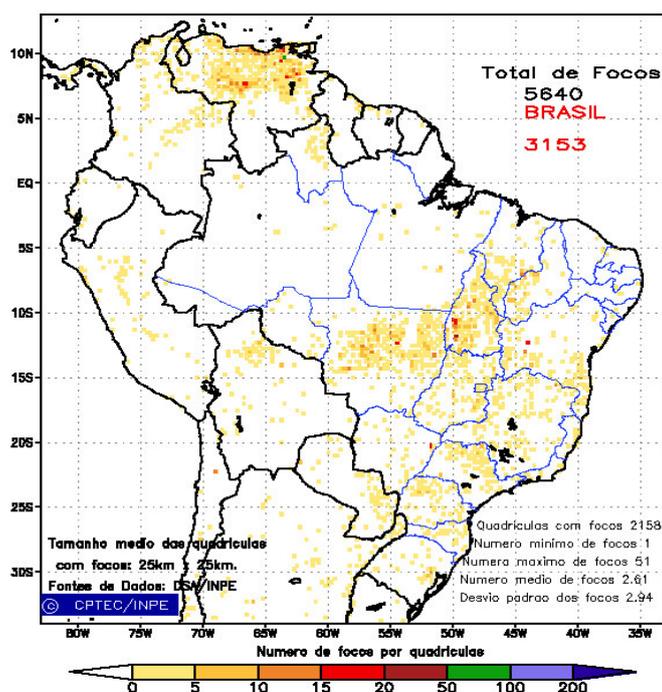


FIGURA 31 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadrículas de 28 km x 28 km no Brasil, em MAIO/2014. Focos de calor detectados através do satélite AQUA\_M-T, às 17:30 TMG. FONTE: INPE/CPTEC/DSA - Queimadas.

Weddell, situação que perdura desde dezembro de 2013 (Figuras 34a e 34b).

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 9,8 m/s. A temperatura do ar foi de  $-3,1^{\circ}\text{C}$ , ficando  $0,4^{\circ}\text{C}$  acima da média para maio.

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).

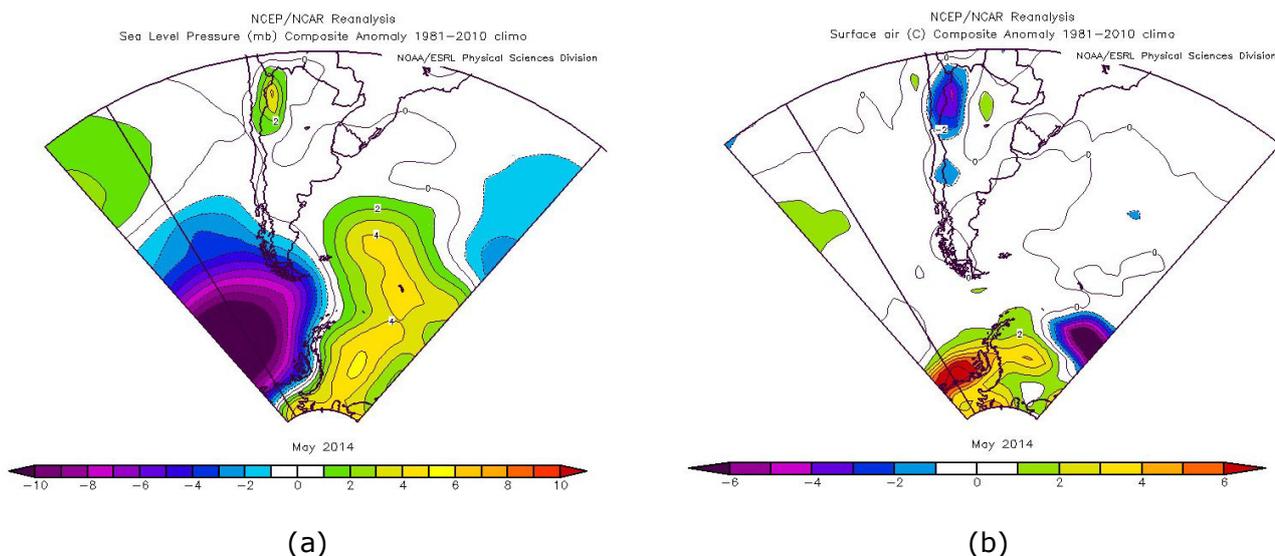


FIGURA 32 – Campos de anomalia de pressão ao nível do mar (a), em mb ou equivalente em hPa, e de temperatura do ar à superfície (b), em  $(^{\circ}\text{C})$ , para MAIO/2014, na região da Península Antártica e Ilha do Rei George. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1981-2010 (Reanálises do NCEP/NCAR). FONTE: NOAA/ESRL.

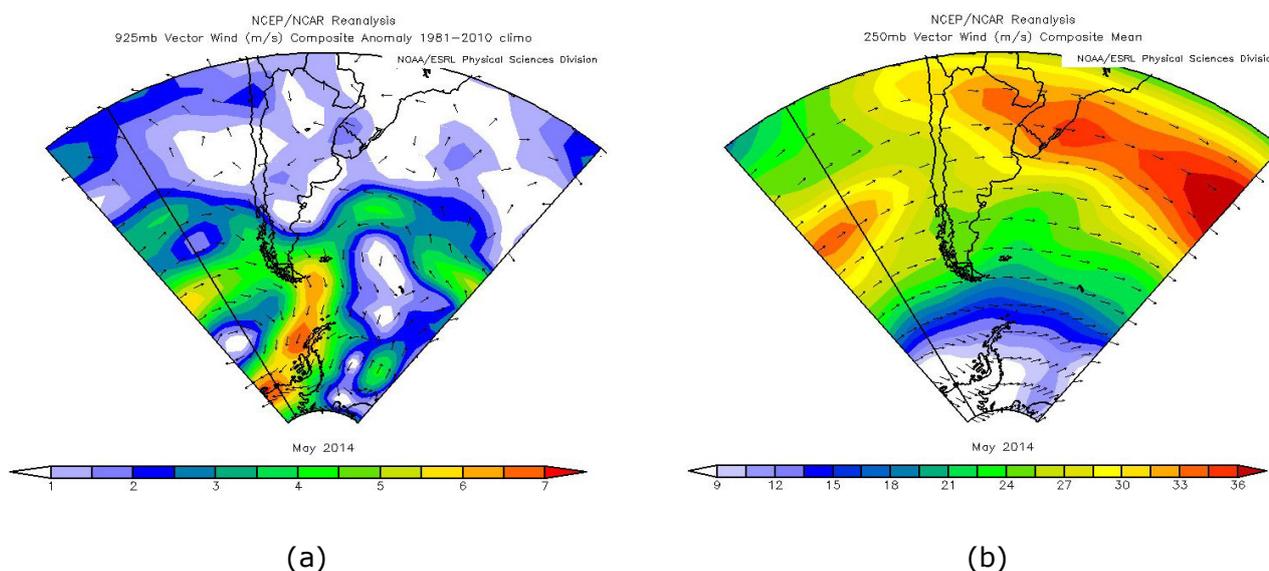
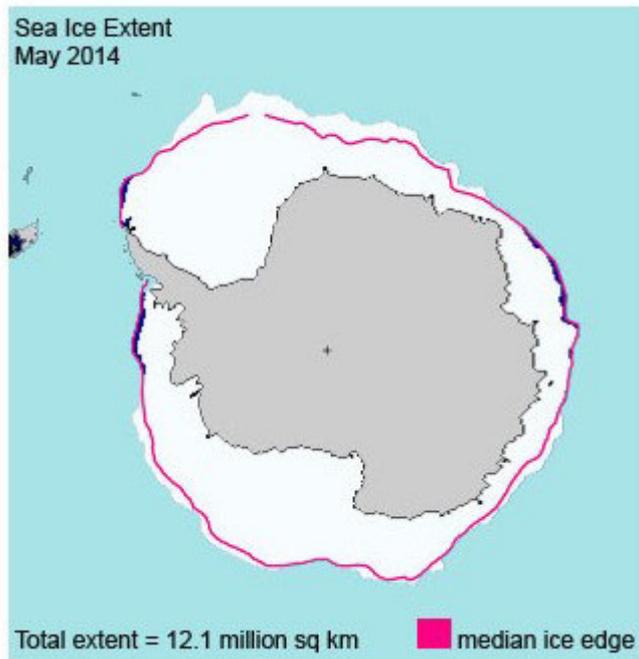
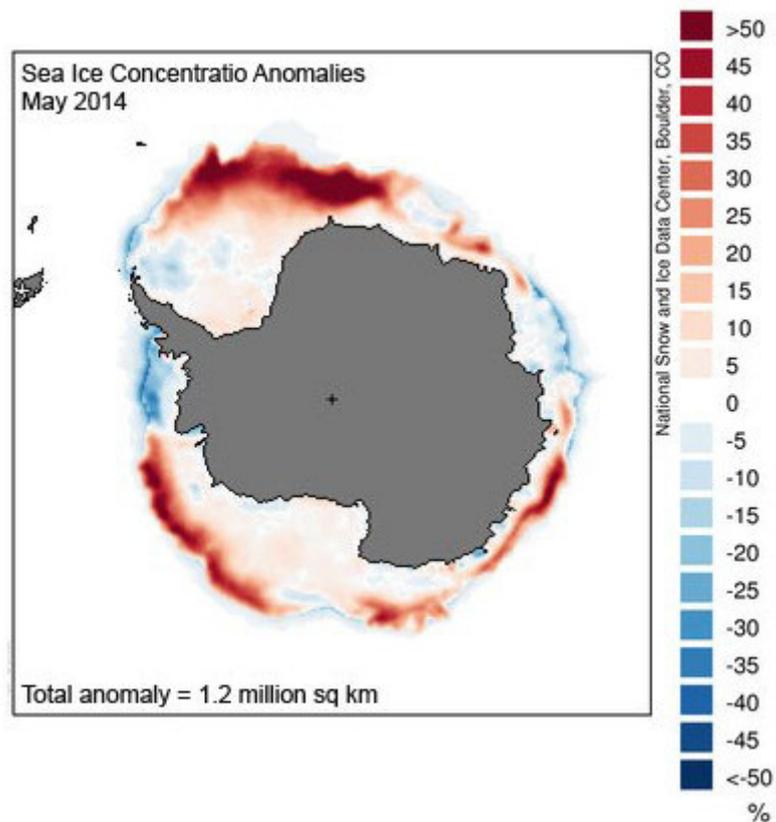


FIGURA 33 - Campo de anomalia de vento (m/s) em 925 hPa (a) e campo médio de vento em 250 hPa (b), para MAIO/2014, na região da Península Antártica e Ilha do Rei George. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1981-2010 (Reanálises do NCEP/NCAR). FONTE: NOAA/ESRL.



(a)



(b)

FIGURA 34 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral (a) e anomalias das concentrações do gelo marinho (b), em MAIO/2014. A extensão total do gelo marinho foi de 12,1 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 pântada em questão. A imagem síntese era uma imagem digital onde, em cada ponto (pixel) era retida apenas a temperatura mais alta encontrada no mesmo ponto das 40 imagens utilizadas para criá-la. Atualmente, são utilizadas duas técnicas para a avaliação da posição média da ZCIT. A primeira consiste na utilização de imagens do satélite **GOES-8** para gerar imagens médias pentadais de temperatura de brilho em K. Nesta técnica, baixos valores de temperatura indicam, em geral, ocorrência de atividade convectiva. A contaminação por nuvens cirriformes é normalmente eliminada através de análise subjetiva, considerando os conceitos dos sistemas meteorológicos que atuam na região. A segunda técnica consiste na localização dos mínimos valores de **ROL**, a partir de campos médios pentadais, ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. Os dados de **ROL** utilizados são provenientes do **NOAA/EUA** e os dados para obtenção da posição climatológica mensal da ZCIT foram obtidos das reanálises do **NCEP/EUA**. A Figura é elaborada pelo Grupo de Previsão de Clima do **CPTEC/INPE**.

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

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

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

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

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

**10** - Os sistemas frontais são localizados através das análises diárias das cartas sinóticas de superfície, níveis médios (500 hPa) e altitude (250 hPa), nos horários das 00:00 e 12:00 TMG. A análise do posicionamento e deslocamento dos sistemas frontais é feita pelo Grupo de Previsão do Tempo do CPTEC/INPE. Foram incluídas novas cidades do Brasil e, nesta nova versão da figura (implementada em SETEMBRO/2006), o acompanhamento das frentes frias é feito desde sua passagem e/ou formação sobre a Argentina e o Uruguai. 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 - 62.08°S, 58.39°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>ELETRORÁS</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 Européia
<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

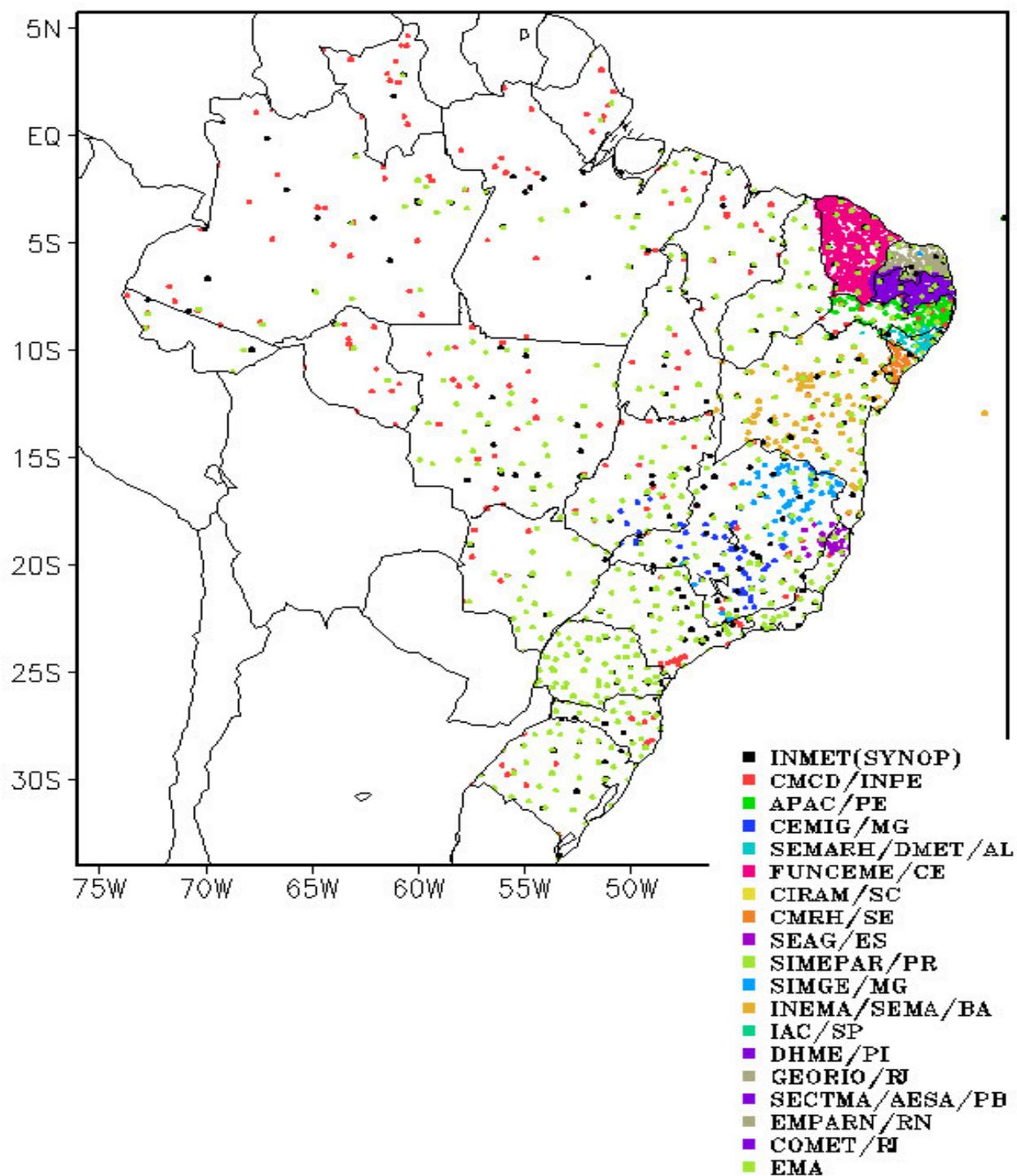


FIGURA A - Distribuição espacial das 2.585 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

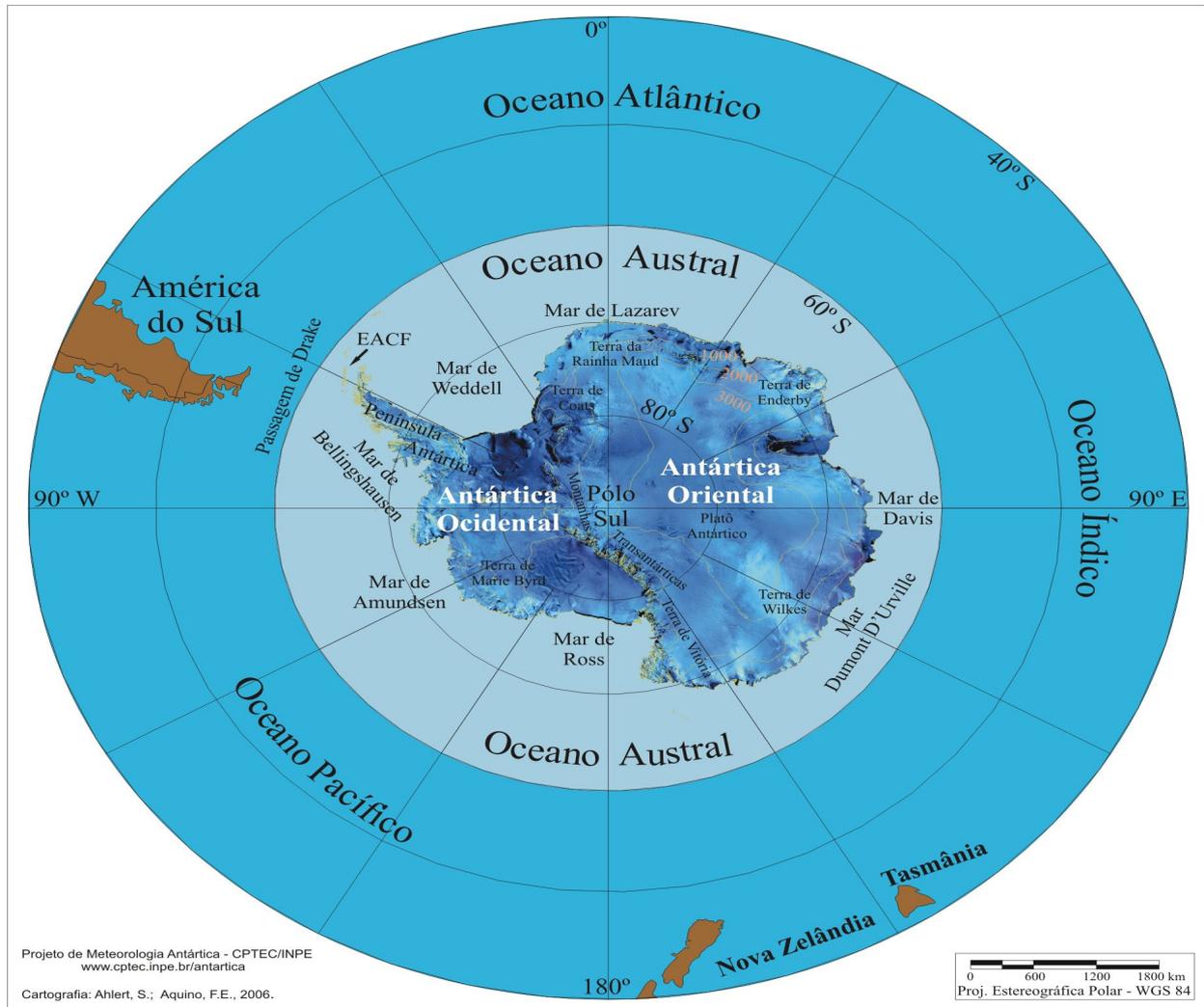


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006.

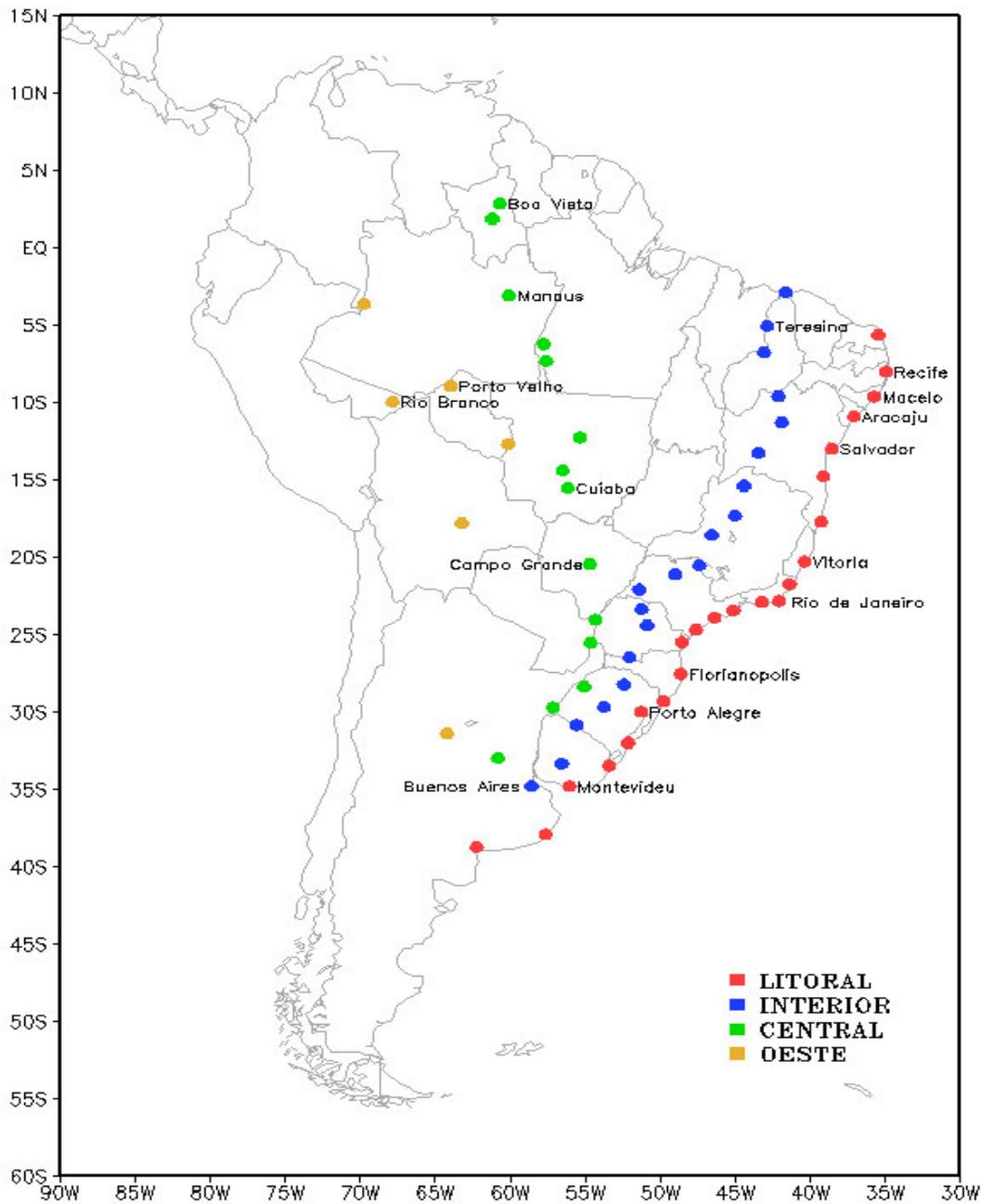


FIGURA C – Estações utilizadas na elaboração dos gráficos que mostram o deslocamento dos sistemas frontais sobre o continente sul-americano em quatro trajetórias: litoral, interior, central e oeste.

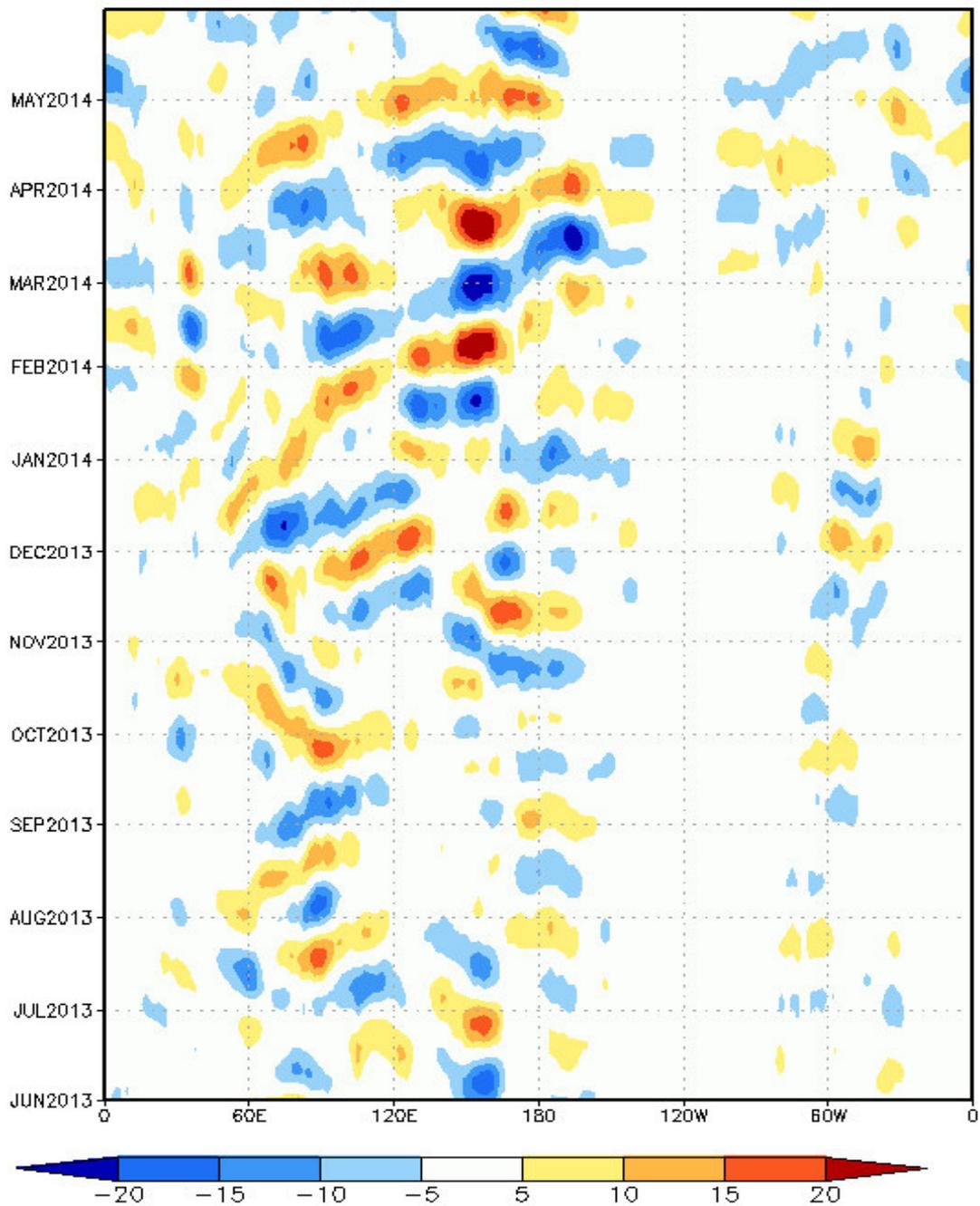


FIGURA D – Diagrama longitude x tempo das anomalias de Radiação de Onda Longa (ROL), médias na faixa latitudinal de 0° a 10°S, ao longo do cinturão tropical, para o período de JUNHO de 2013 a MAIO de 2014. As anomalias são calculadas e filtradas diariamente na frequência de 30-60 dias, utilizando o filtro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

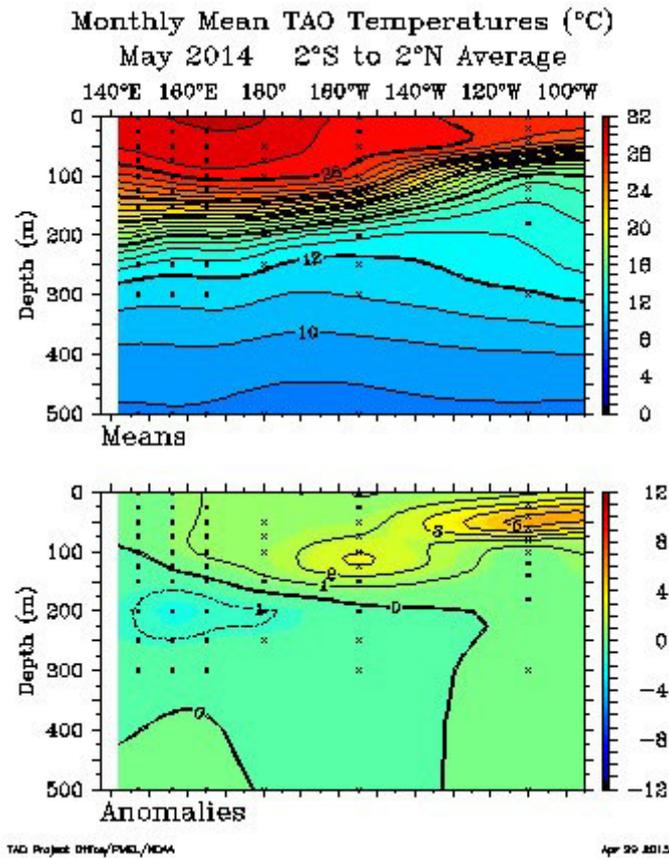


FIGURA E - Temperatura média mensal (°C) na camada superficial dos oceanos Pacífico e Índico, média entre as latitudes 2°S e 2°N. FONTE: NOAA/PMEL/TAO Project Office.

DATA	TEMPERATURA DO AR (°C)				VENTO (m/s)	PRESSÃO ATMOSFÉRICA (hPa)		
	Temperatura Média (1969-2015)	Temperatura Média	Máxima Absoluta	Mínima Absoluta		Máximo sustentado	Média	Máxima
2014								
2013								
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
AGO	-6,1	-8,0	-0,3	-17,1	36,0	991,1	1031,1	965,6
JUL	-6,4	-6,2	-0,2	-19,8	30,4	984,8	1024,8	949,3
JUN	-5,5	-3,9	1,3	-12,7	22,1	980,9	1007,0	944,3
MAI	-3,5	-3,9	2,1	-12,4	25,2	987,4	1008,2	967,1

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.