

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 29	Número 06	Junho/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 06

JUNHO/2014

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

Editora Executiva: Anna Bárbara Coutinho de Melo - CEMADEN/MCTI
e-mail: barbara.melo@cemaden.gov.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 Agrônomo 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

¹ Anomalia de TSM e escoamento médio em 850 hPa (lado esquerdo). Anomalia de PNM e imagem de satélite (lado direito). Os campos ilustram a situação observada em janeiro de 1998.

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 29 - Nº 06

JUNHO/2014

Índice

SUMMARY	i
SUMÁRIO	i
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS	3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL	10
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
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	13
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	13
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	18
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	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)	21
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	21
4.1 – Jato sobre a América do Sul	21
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	26
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	26
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS	34
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	34
NOTAS	38
SIGLAS	40
SIGLAS TÉCNICAS	41
APÊNDICE	42

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

As anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) no Oceano Pacífico intensificaram-se no mês de junho, principalmente no setor leste Equatorial. Entretanto, ainda sem o estabelecimento de uma situação de El Niño. Houve persistência de anomalias negativas de TSM em parte do setor oeste do Pacífico Norte e no setor leste do Pacífico Sul. Destacou-se que a maior parte da área extratropical do Oceano Pacífico apresentou anomalias positivas de TSM (Figura 1). As anomalias positivas de TSM aumentaram na região Niño 1+2 ($1,8^{\circ}\text{C}$), ficaram estacionárias na região Niño 3.4 ($0,5^{\circ}\text{C}$) e reduziram na região Niño 4 ($0,6^{\circ}\text{C}$), conforme mostra a Figura 2 e Tabela 1. O Índice de Oscilação Sul (IOS) passou de 0,5 (maio de 2014) para 0,2 (junho de 2014). As anomalias da temperatura do mar continuaram positivas nas camadas subsuperficiais do Oceano Pacífico, próximo à superfície, enquanto que as anomalias negativas estenderam-se para leste nas camadas mais profundas (ver Figura E, no Apêndice). No Atlântico Tropical, o gradiente meridional

negativo de TSM continuou atuando pelo quinto mês consecutivo, porém com extensão das anomalias negativas do Atlântico Tropical Norte e redução na intensidade das anomalias positivas próximas à costa oeste equatorial da África. Houve persistência das anomalias positivas de TSM próximo à costa sudeste da América do Sul.

Os sistemas de alta pressão nas áreas subtropicais do Atlântico e Pacífico Sul ficaram mais intensos, quando comparados às médias climatológicas, e deslocados para sul (Figura 5). Essa intensificação foi associada ao padrão de onda 3 estacionária que também pode ser observado no campo de anomalia de geopotencial nos níveis médios da atmosfera (Figura 10).

Na região equatorial dos oceanos Pacífico (a leste de 150°W) e Atlântico, os alísios continuaram mais fracos que a média. Sobre a América do Sul, dominou o escoamento mais intenso de noroeste em direção ao sul do Brasil (Figura 6).

As anomalias de Radiação de Onda Longa (ROL) destacaram-se no Pacífico Oeste, negativas ao norte e positivas ao sul da linha equatorial

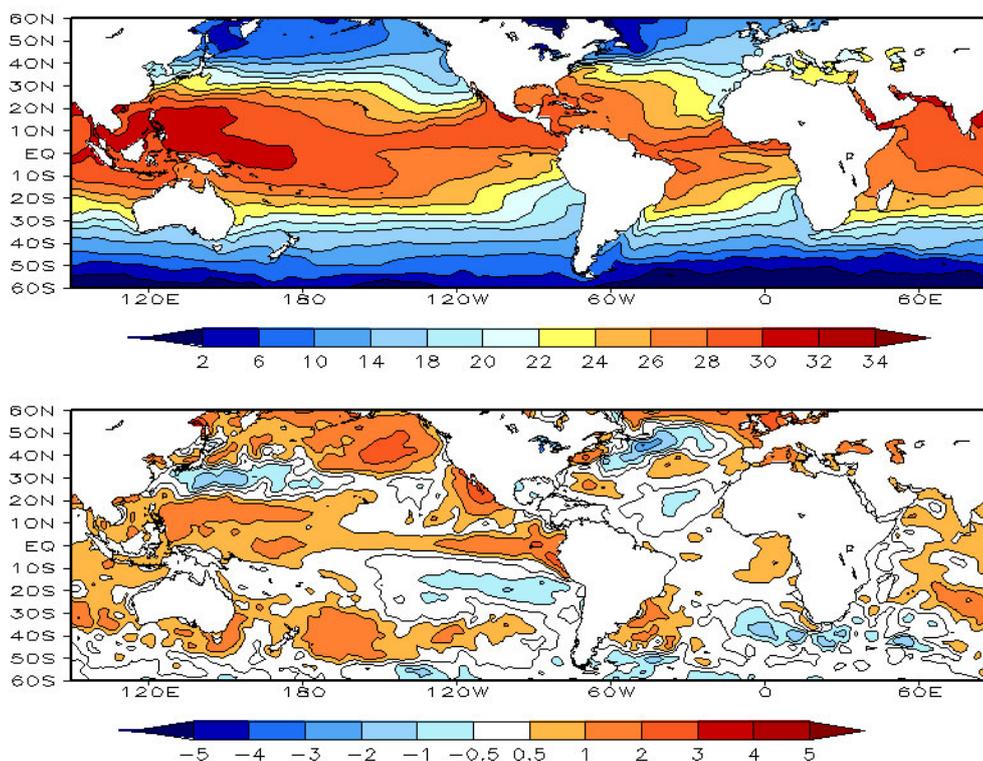
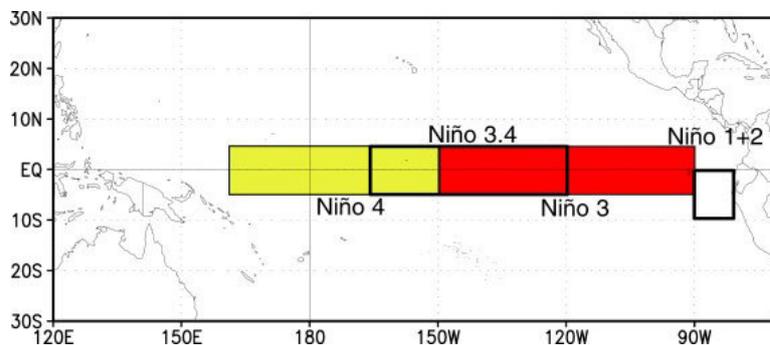


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JUNHO/2014: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C . Para TSM maior que 18°C , o intervalo das isotermas é de 2°C ; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de $0,5^{\circ}\text{C}$ para anomalias até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

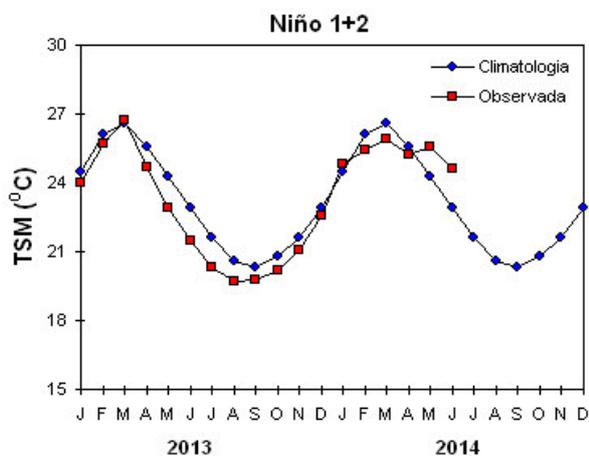
DATA	ANOMALIAS PNM		IOS (Tahiti/Darwin)	ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO	TSM NO PACÍFICO								
	Tahiti	Darwin			(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2014													
2013				160E - 160W	90W - 80W	150W - 90W	170W - 120W	160E - 150W					
JUN	-0,2	-0,4	0,2	-0,7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

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

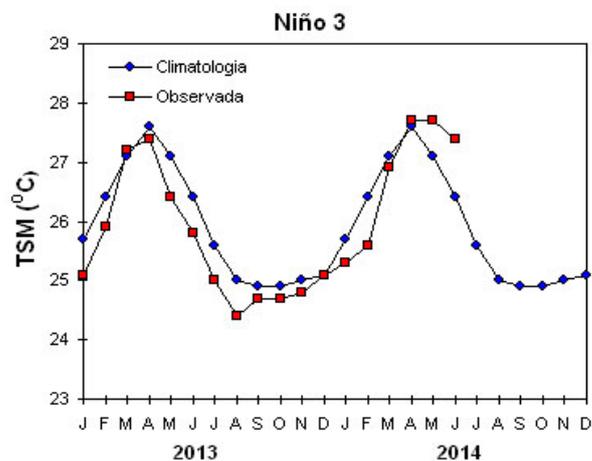
TABELA 1 - Índices atmosféricos e oceânicos para os últimos doze meses. Os índices atmosféricos são adimensionais (padronizados pelo desvio padrão da média mensal apropriada) exceto para as anomalias de PNM de Darwin e Tahiti que estão em hPa. Os índices de TSM (anomalias e médias) estão em °C (ver nota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



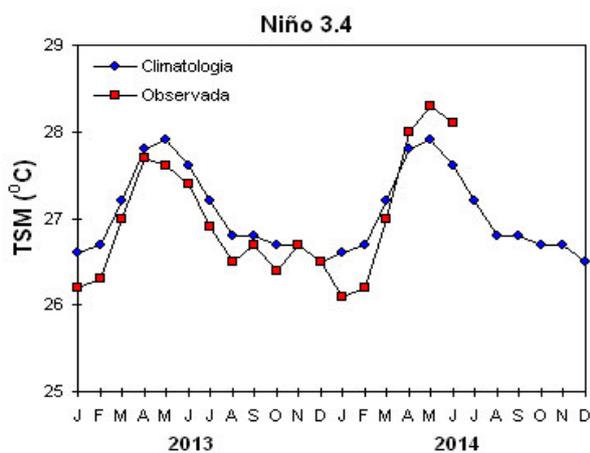
(a)



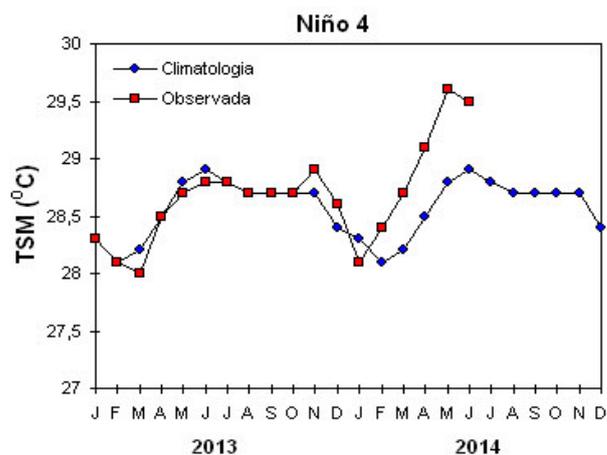
(b)



(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.

(Figura 7). Sobre a América do Sul, ocorreram fracas anomalias negativas de ROL em parte da Região Sul do Brasil, enquanto que fracas anomalias positivas foram observadas no extremo norte da Amazônia, na Região Nordeste e na Argentina. No campo de anomalia de ROL filtrada na banda 30-60 dias, notou-se a presença do sinal positivo (redução de convecção) no início de junho e sinal negativo (aumento da convecção)

no final de junho sobre as longitudes tropicais da América do Sul (ver Figura D, no Apêndice).

No campo de vento em altos níveis (250 hPa), destacam-se as regiões dos jatos subtropicais a leste da Austrália, oeste da América do Sul e sul da África (Figura 8). O campo de anomalia do vetor vento e anomalias de linhas de corrente ressaltam o trem de ondas do Pacífico ao Atlântico, o qual contém os centros

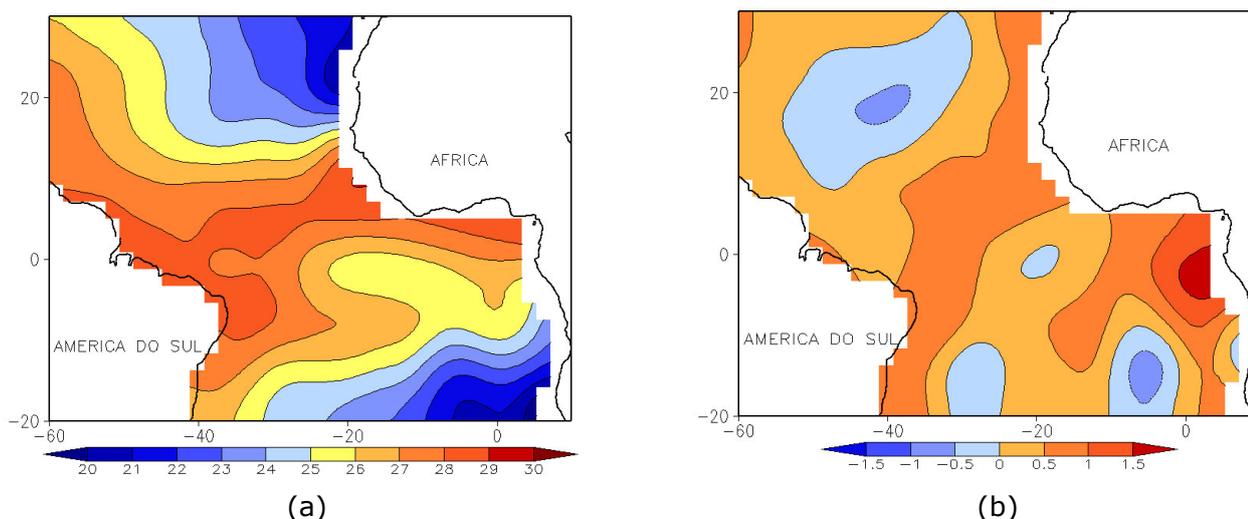


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em JUNHO/2013, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST.

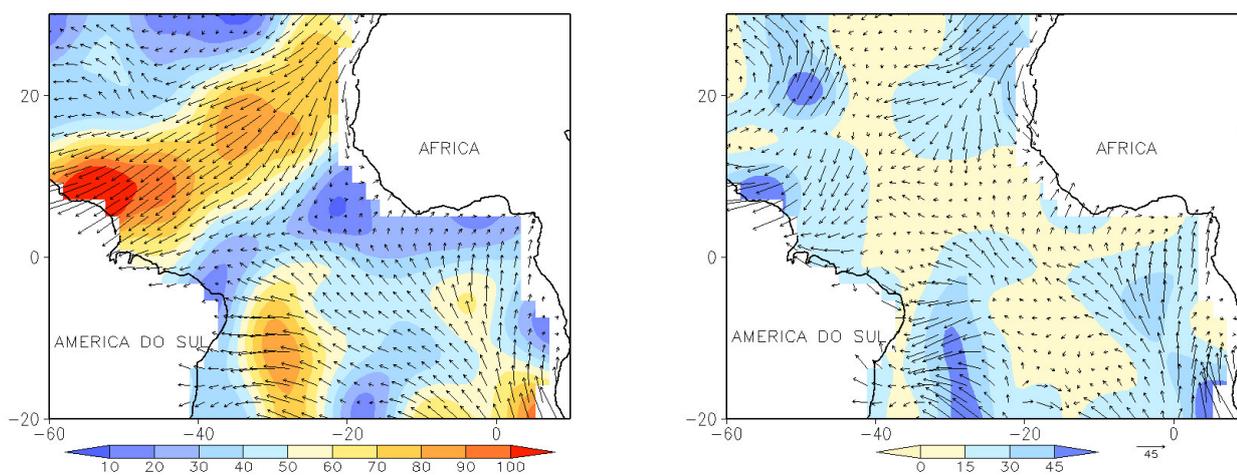


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JUNHO/2014: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985.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

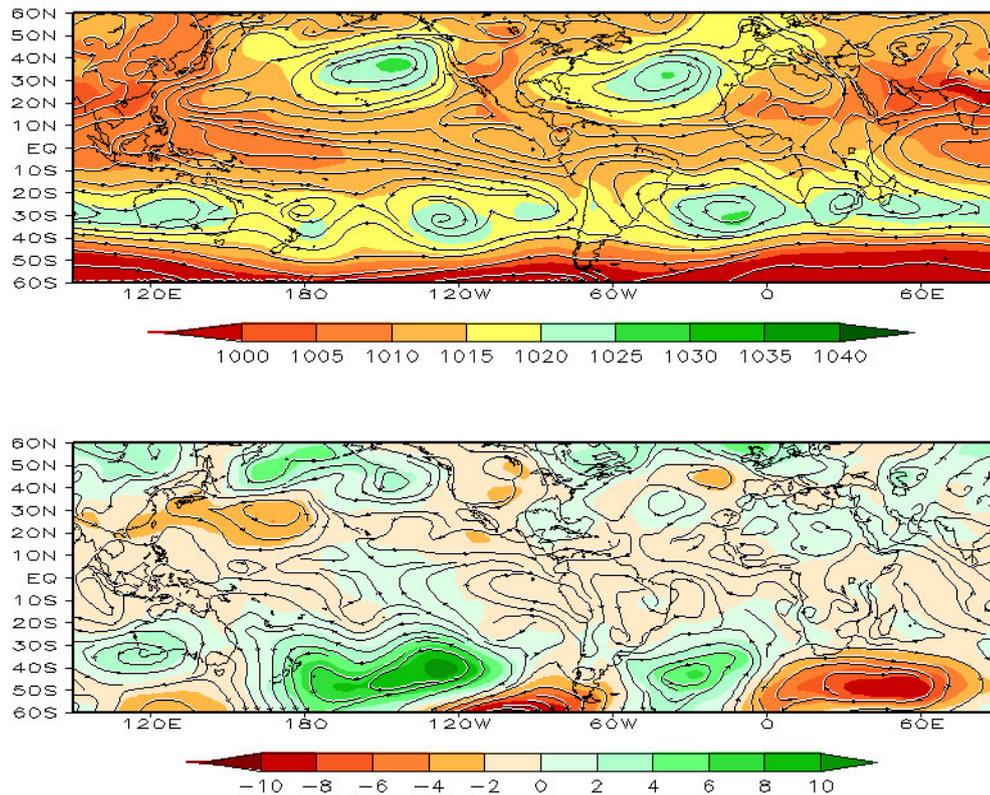


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) e linhas de corrente em 850 hPa, em JUNHO/2014. Os valores de PNM e as componentes do vento são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator: a) média, com intervalo entre isolinhas de PNM de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo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

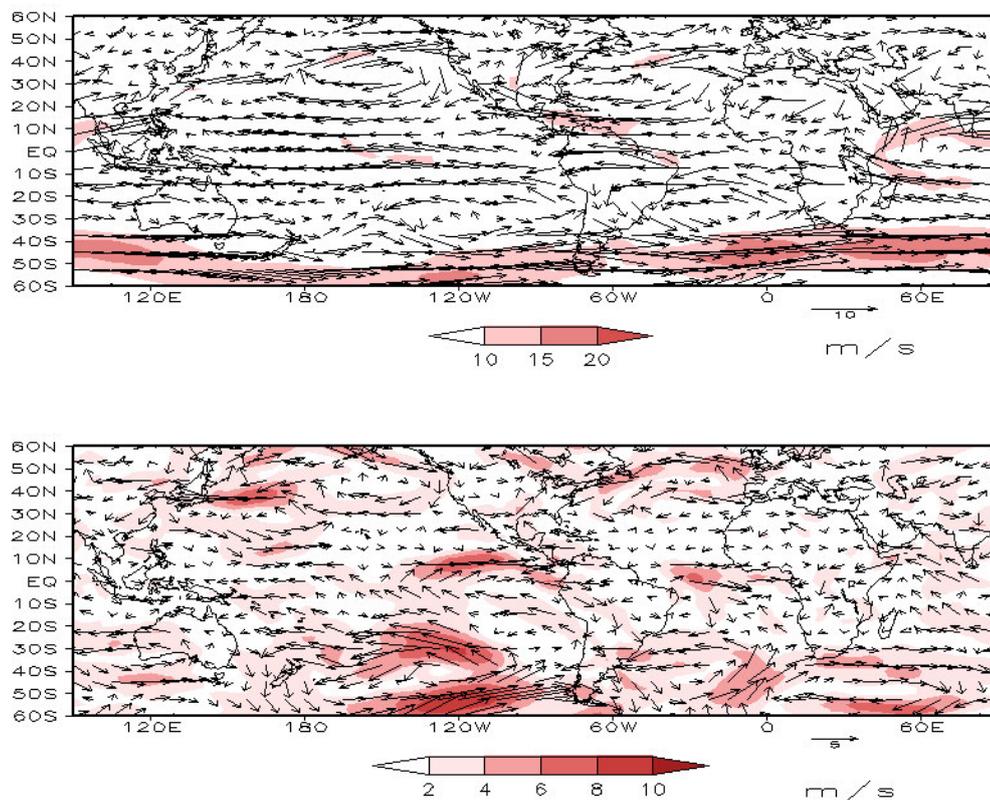


FIGURA 6 – Vetor e magnitude do vento em 850 hPa, em JUNHO/2014. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

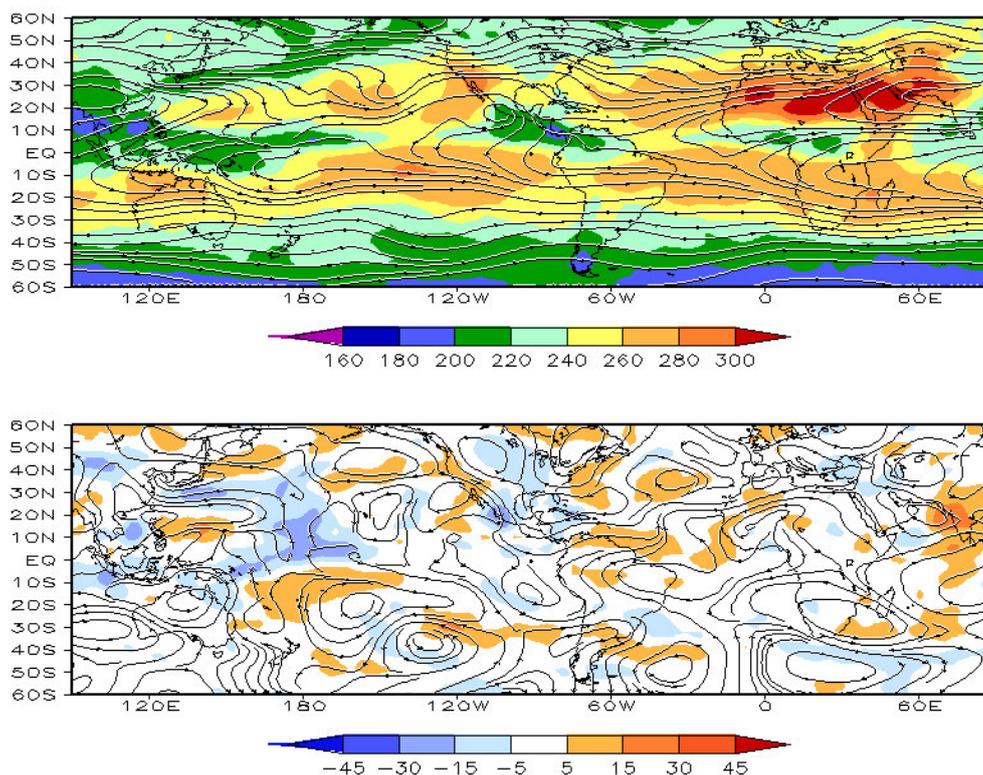


FIGURA 7 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12) e linhas de corrente em 200 hPa, em JUNHO/2014: a) média, com intervalo entre isolinhas de ROL de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de ROL de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1981-2010 - Reanálise. FONTE: CPC/NCEP/NWS.

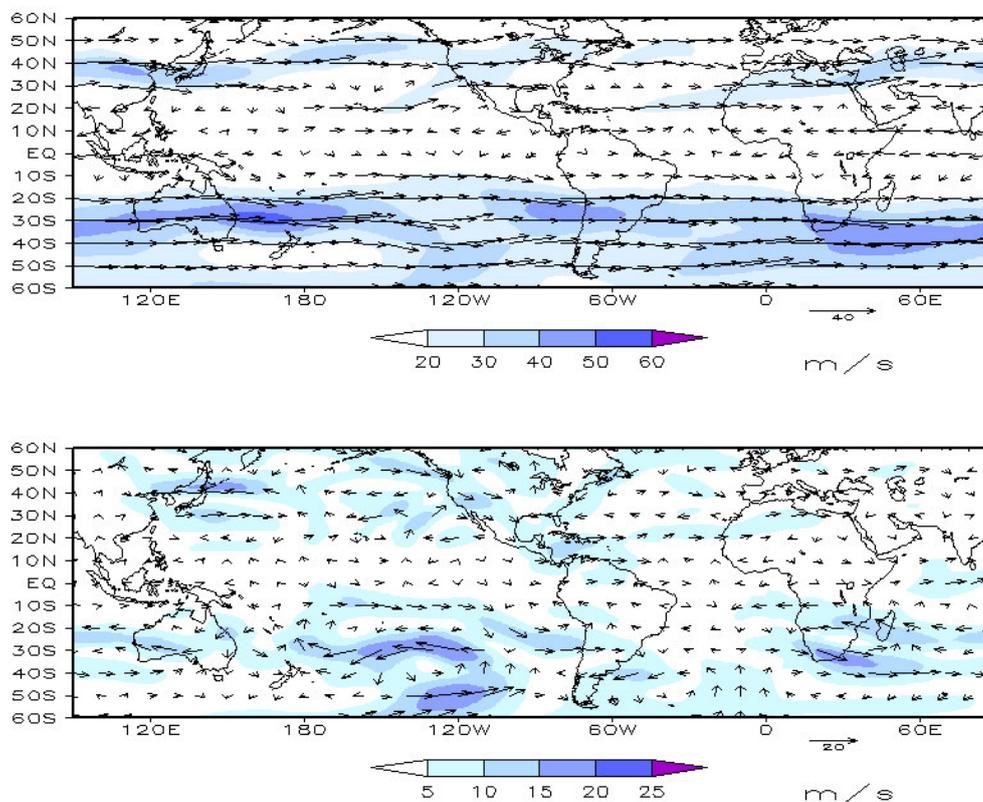


FIGURA 8 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em JUNHO/2014. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As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

anticiclônicos e ciclônicos sobre as posições das anomalias de mesmo sinal em baixos níveis, nos setores leste do Pacífico e sudoeste do Atlântico.

No campo de anomalias de altura geopotencial em 500 hPa, no Hemisfério Sul, observou-se o número de onda 3, com as

anomalias mais intensas no setor oeste próximo ao sul da América do Sul (Figura 10). Essas anomalias, em níveis médios, estão nas mesmas posições das anomalias em baixos níveis e altos níveis, evidenciando as condições barotrópicas dos campos médios mensais.

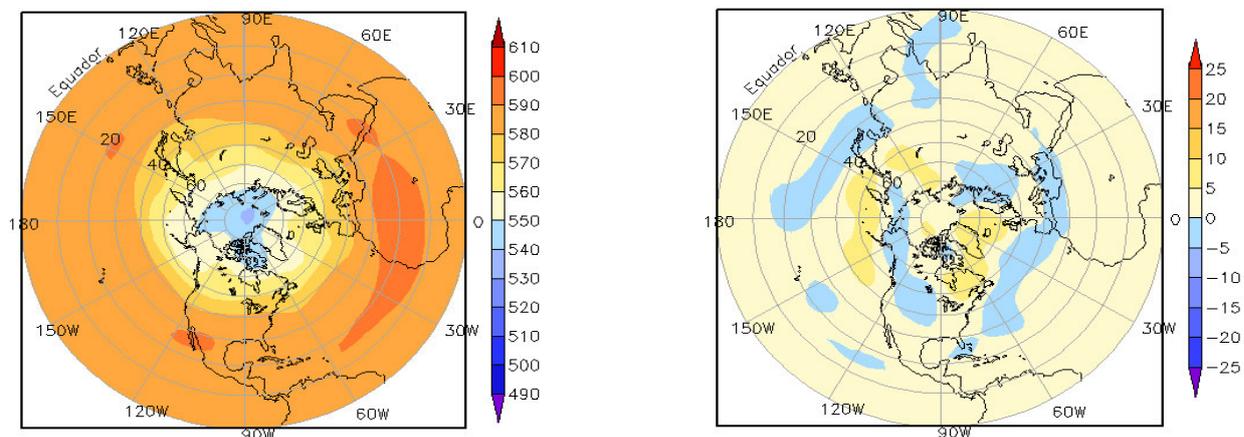


FIGURA 9 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em JUNHO/2014. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo 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.

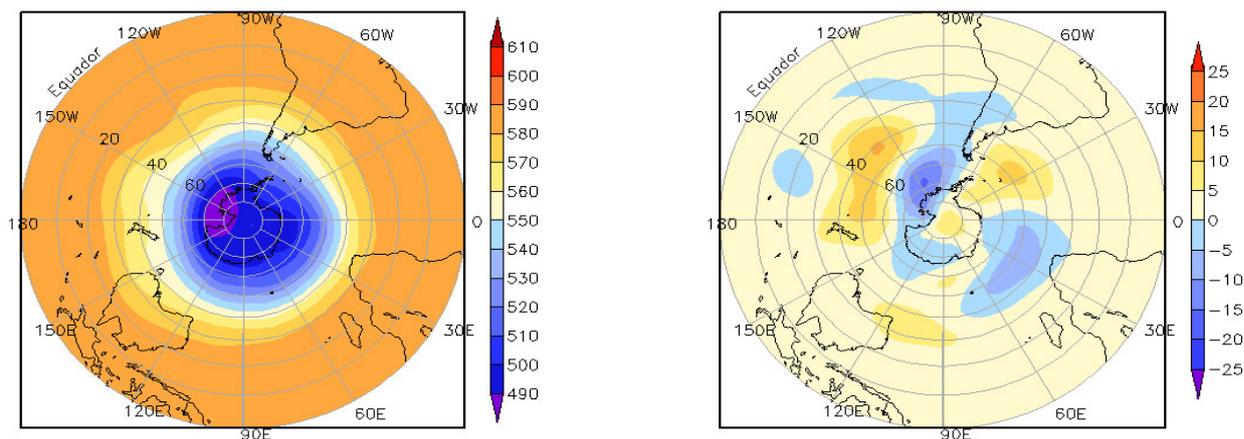


FIGURA 10 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em JUNHO/2014. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo 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

A ocorrência de perturbações na média e alta troposfera, aliada à presença de águas superficiais mais quentes que o normal próximo à costa sul do Brasil, contribuiu para o excesso de chuva em grande parte da Região Sul. No final da primeira quinzena, destacou-se a formação de aglomerados de nuvens convectivas, associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), na região equatorial do Atlântico Sul. Este foi o terceiro episódio de DOL e causou chuva intensa na capital do Rio Grande do Norte, Natal (ver seção 3.3.3). 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

Os maiores acumulados mensais de precipitação ocorreram no noroeste e norte do Amazonas, no leste de Roraima, norte do Pará e extremo leste do Amapá, onde também excederam a média histórica. Do mesmo modo, também se registraram os maiores déficits pluviométricos no norte da Região Norte, especialmente na divisa entre Pará e Amapá. Esta grande irregularidade na distribuição espacial das anomalias de precipitação foi associada a menor atividade convectiva na região da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), embora dentro de sua posição climatológica (ver seção 3.3.1). Destacaram-se os acumulados diários em Macapá-PA (91,6 mm, no dia 17), Codajás-AM (88 mm, no dia 30) e Itacoatiara-AM (75,6 mm, no dia 30), segundo dados do INMET. Nestas localidades, os acumulados mensais excederam a média histórica. Na capital Macapá, no extremo leste do Amapá, o valor mensal atingiu 428,9 mm e excedeu em quase 95% a climatologia para junho (219,8 mm). Nas cidades de Codajás e Itacoatiara, no nordeste do Amazonas, os acumulados mensais de precipitação também excederam os correspondentes valores climatológicos, a saber: 243,6 mm (99,5 mm) e 221,1 mm (176 mm), respectivamente (Fonte: INMET).

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Como esperado para este período do ano, as chuvas foram escassas em grande parte da Região Centro-Oeste, onde os totais mensais, embora inferiores a 25 mm, estiveram próximos à climatologia para junho. Apenas nos setores central e oeste do Mato Grosso do Sul, choveu próximo a acima da média. Segundo dados das estações convencionais do INMET, na cidade de Ponta Porã, no sul do Mato Grosso do Sul, o total mensal atingiu 80,2 mm e ficou próximo da climatologia (88,1 mm). Já em Ivinhema-MS, os 49,8 mm de chuva acumulados em apenas cinco dias ficaram abaixo da climatologia mensal (65,9 mm).

2.1.3 – Região Nordeste

Climatologicamente, junho é o terceiro mês mais chuvoso na faixa leste da Região Nordeste, que vai do Rio Grande do Norte até o litoral sudeste da Bahia. Estas chuvas costumam resultar da atuação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) e do escoamento de leste mais intenso neste período do ano. O segundo, terceiro e quarto episódios de DOL, em particular, contribuíram para o excesso de chuva no leste do Rio Grande do Norte (ver seção 3.3.3). Na região metropolitana de Natal-RN, o volume de chuva registrado em apenas dois dias excedeu o valor climatológico para todo o mês de junho. Nesta capital, os totais pluviométricos registrados nos dias 14 (131 mm) e 15 (222 mm) totalizaram 353 mm – valor que correspondeu a 175% da climatologia para todo o mês de junho (202,2 mm) – e o acumulado mensal atingiu o valor de 540,4 mm (Fonte: INMET). Destacou-se, também, o valor pluviométrico diário registrado na cidade de Ceará Mirim-RN (146,3 mm, no dia 16), associado à atuação do quarto episódio de DOL. As chuvas diárias também foram associadas ao aumento da nebulosidade estratiforme associada ao escoamento de leste mais intenso, com destaque para as seguintes capitais: João Pessoa-PB (63,6 mm, no dia 06; e 67,4 mm, no dia 24), Recife (Curado)-PE (85 mm, no dia 26; e 35,8 mm, no dia 27) e Salvador (Ondina)-BA (104,9 mm, no dia 27). Também choveu acima da média no sudeste e extremo sul da Bahia e no norte do Maranhão. As chuvas ocorreram abaixo da média histórica principalmente no oeste do Maranhão, no centro-norte do Ceará, no leste

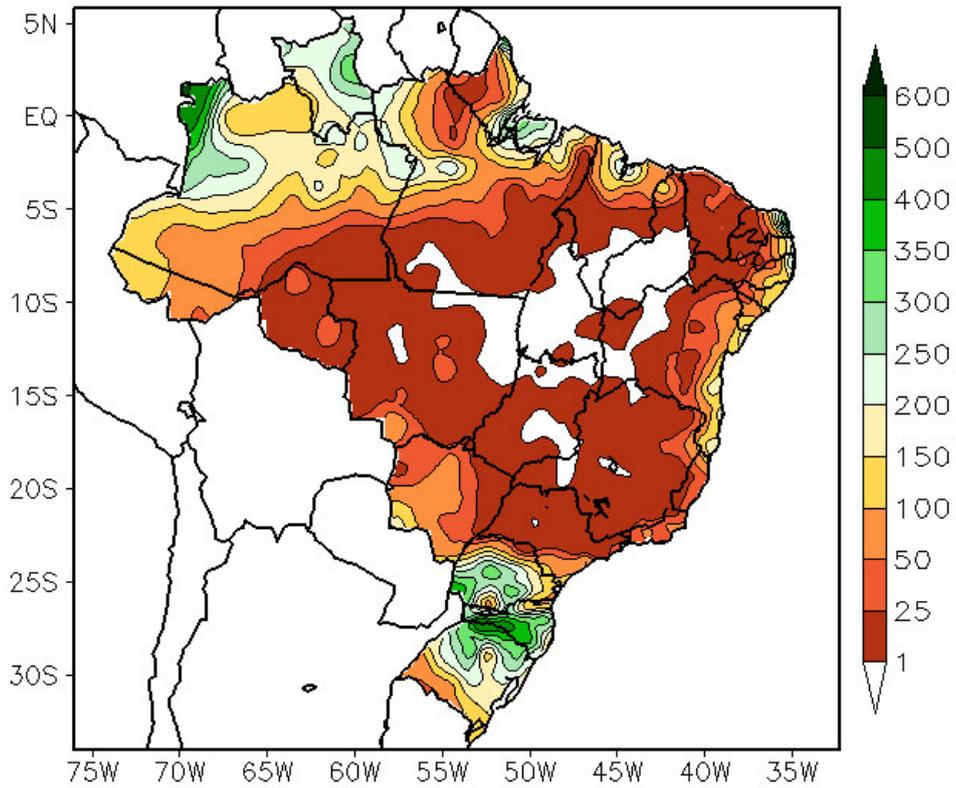


FIGURA 11 - Precipitação total (em mm) para JUNHO/2014.

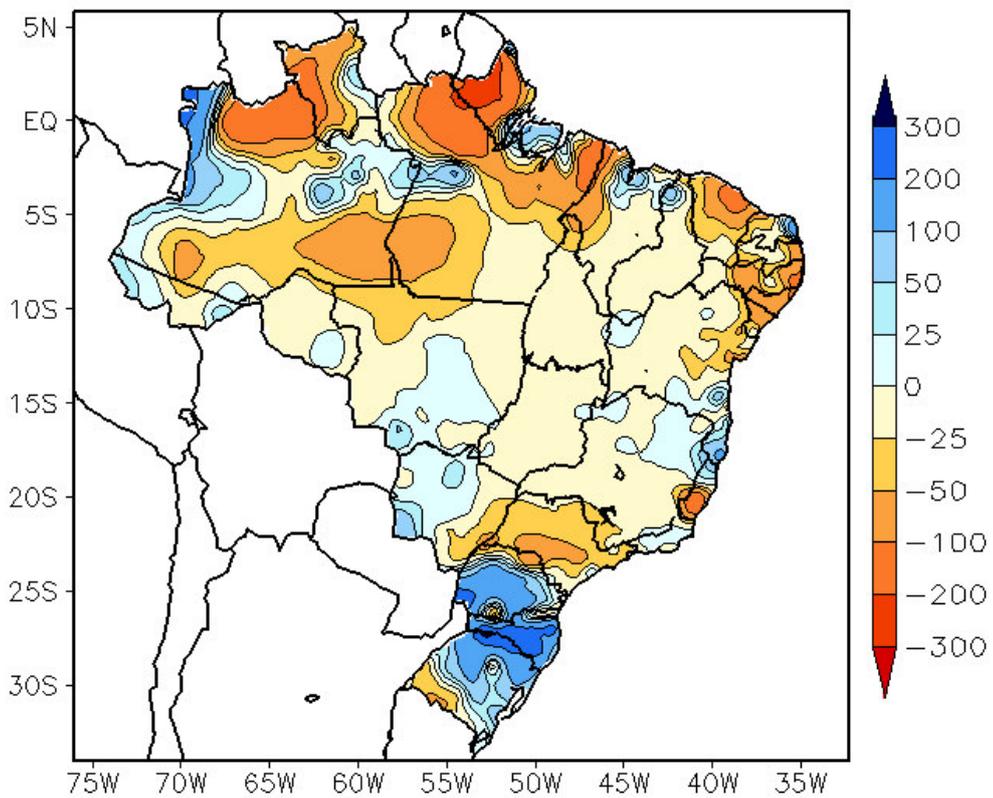


FIGURA 12 - Anomalia de precipitação (em mm) para JUNHO/2014. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do INMET (1961 a 1990).

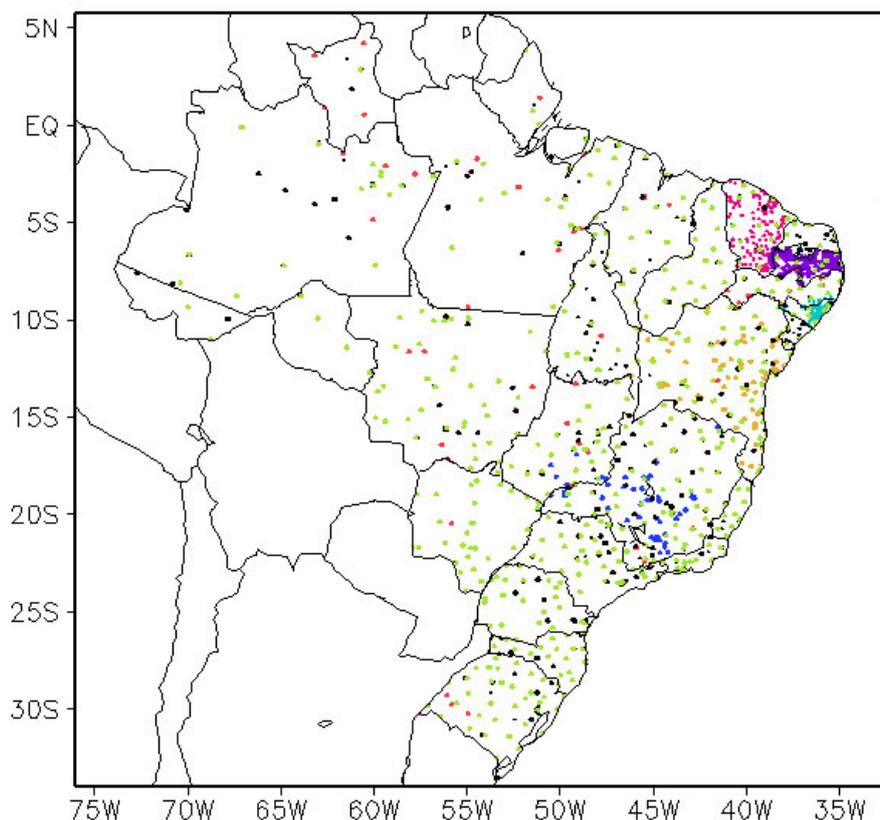


FIGURA 13 – Distribuição espacial das 1.671 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JUNHO/2014. FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – APAC/SRHE/PE – SEMARH/DMET/AL – CMRH/SE – INEMA/SEMA/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – EMA.

da Paraíba, no centro-leste de Pernambuco, em Alagoas e Sergipe. Em João Pessoa-PB, os 256,3 mm de chuva acumulados em junho representaram um déficit de quase 26% em relação à média histórica (346,1 mm). Já em Recife-PE, o acumulado mensal (322,8 mm) ficou 14,6% abaixo da climatologia para junho (377,9 mm).

2.1.4 – Região Sudeste

Apesar do avanço dos sistemas frontais pelo litoral e interior da Região Sudeste, choveu abaixo dos valores climatológicos principalmente em São Paulo e no centro-sul do Espírito Santo. De modo geral, os totais mensais de precipitação foram inferiores a 25 mm. Na estação do Mirante de Santana, capital paulista, o total mensal foi de apenas 9,7 mm sendo que o volume esperado para junho é de 50,1 mm (Fonte: INMET). Ainda segundo dados do INMET, o total de precipitação para a cidade de Iguape, litoral sul de São Paulo, ficou abaixo da climatologia mensal (127,1 mm).

2.1.5 – Região Sul

Choveu acima da média histórica em praticamente toda a Região Sul. Os maiores totais diários de precipitação foram registrados principalmente no início e final de junho, associados à atuação do jato em baixos e altos níveis e à incursão de sistemas frontais, respectivamente (ver seção 3.1). Os destaques foram os acumulados de chuva registrados no Paraná, nas cidades de Campo Mourão (191,9 mm, no dia 07), Ivaí (100,7 mm, no dia 07) e Irati (78,3 mm, no dia 07; e 175 mm, no dia 08); em Santa Catarina, nas cidades de Indaial (88,3 mm, no dia 08) e Chapecó, (104,4 mm, no dia 26; e 135,8 mm, no dia 27); e no Rio Grande do Sul, nas cidades de Iraí (81,6 mm, no dia 25; 101,6 mm, no dia 26; e 130 mm, no dia 27) e Santa Maria-RS (120 mm, no dia 29). Em Irati-PR, o acumulado mensal de precipitação (362,3 mm) ficou cerca de 204% acima da média histórica (119,2 mm). Na cidade de Indaial-SC, o acumulado mensal (384,4 mm) ficou 305,5% acima da média histórica do período (94,8 mm). Na cidade de Chapecó-SC, o total mensal de

precipitação atingiu 538,8 mm, ficando 358,5% acima da climatologia para junho (117,5 mm). Na cidade de Iraí-RS, a chuva mensal acumulada atingiu o valor de 555,2 mm, ou seja, houve um aumento de 248,5% em relação à média histórica (Fonte: INMET).

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Os valores médios mensais de temperatura máxima apresentaram-se acima da climatologia nas Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, durante junho de 2014 (Figuras 14 e 15). As anomalias negativas de temperatura máxima, observadas nas Regiões Norte, Centro-Oeste e Sul do Brasil, refletiram a ocorrência do segundo episódio de *friagem* do ano. Na cidade de Cáceres, no sul do Mato Grosso, a temperatura máxima declinou 10,2°C, passando a 24,4°C no dia 29. Neste mesmo dia, a máxima passou a 24,6°C em Rio Branco, capital do Acre (ver seção 3.2). Quanto aos valores mínimos de temperatura do ar, houve predominância de anomalias positivas na maior parte do País, apesar da incursão de uma massa de ar frio que declinou as temperaturas a valores abaixo de 0°C nas cidades serranas de Bom Jesus-RS e São Joaquim-SC, no dia 19 (ver seção 3.2). De modo geral, os valores médios mensais de temperatura mínima variaram entre 8°C, nas áreas serranas das Regiões Sul e Sudeste, e 24°C, no norte das Regiões Norte e Nordeste (Figuras 16 e 17). No Estado de São Paulo, a temperatura média mensal variou entre 12°C e 22°C, com predominância de anomalias positivas (Figuras 18 e 19).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Sete sistemas frontais atuaram em território brasileiro no decorrer de junho de 2014 (Figura 20). Este número ficou acima da climatologia para latitudes entre 25°S e 35°S. Destes sistemas frontais, quatro avançaram pelo litoral e interior da Região Sudeste e apenas o último deslocou-se até o sul e oeste do Amazonas, contribuindo para a ocorrência de um episódio de *friagem* no final de junho, conforme descrito na seção 3.2.

No dia 01, o primeiro sistema frontal ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul e deslocou-se rapidamente até Paranaguá-PR, pelo

litoral, e até Campo Grande-MS, pelo interior. No dia seguinte, avançou até o litoral e interior de São Paulo, indo, posteriormente, para o oceano.

O segundo sistema frontal deslocou-se desde Baía Blanca, na Argentina, ingressando pelo extremo sul do Rio Grande do Sul no dia 06, às 00:00 TMG. Na madrugada do dia seguinte, esta frente fria atuou no norte gaúcho e, posteriormente sobre o oceano. Neste mesmo período, a atuação do jato em baixos níveis contribuiu para os elevados acumulados de chuva no Paraná (ver seção 2.1.5).

O terceiro sistema frontal originou-se de uma baixa pressão que se formou sobre o oceano, a leste do Rio Grande do Sul, entre os dias 08 e 09. O ramo frio associado avançou pelo litoral e interior da Região Sul, posicionando-se em Guaíra-PR e Santos-SP no dia 09. Na madrugada do dia seguinte, ainda atuou no litoral norte de São Paulo. Durante a sua trajetória, este sistema frontal foi favorecido pela maior intensidade do jato subtropical na alta troposfera, conforme descrito na seção 4.1. Houve o registro de expressivos acumulados de chuva no sul do Paraná e no leste de Santa Catarina (ver seção 2.1.5).

O quarto sistema frontal deslocou-se desde Mar del Plata, na Argentina, até o litoral do Rio Grande do Sul, entre os dias 12 e 13. Este sistema frontal atuou apenas na Região Sul, posicionando-se no litoral de Santa Catarina no dia 15, às 00:00 TMG. Durante a sua trajetória, os maiores acumulados de chuva registraram-se no norte do Rio Grande do Sul e no oeste do Paraná.

No decorrer do dia 16, o quinto sistema frontal ingressava pelo sul do Rio Grande do Sul, proveniente do litoral argentino. Entre os dias 17 e 18, este sistema manteve-se estacionário sobre a Região Sul, ocasionando apenas chuva de pequena magnitude. No dia 19, o ramo frio deste sistema frontal, já posicionado sobre o oceano, ainda atuava no litoral de Campos-RJ.

O sexto sistema frontal também se deslocou da Argentina em direção ao sul do Brasil, onde se posicionou no dia 24. No período de 25 a 27, a atuação do jato em baixos níveis contribuiu para que o sistema frontal ficasse estacionário sobre o Rio Grande do Sul. Os volumes de chuva foram mais acentuados no oeste catarinense e no noroeste gaúcho (ver seção 2.1.5).

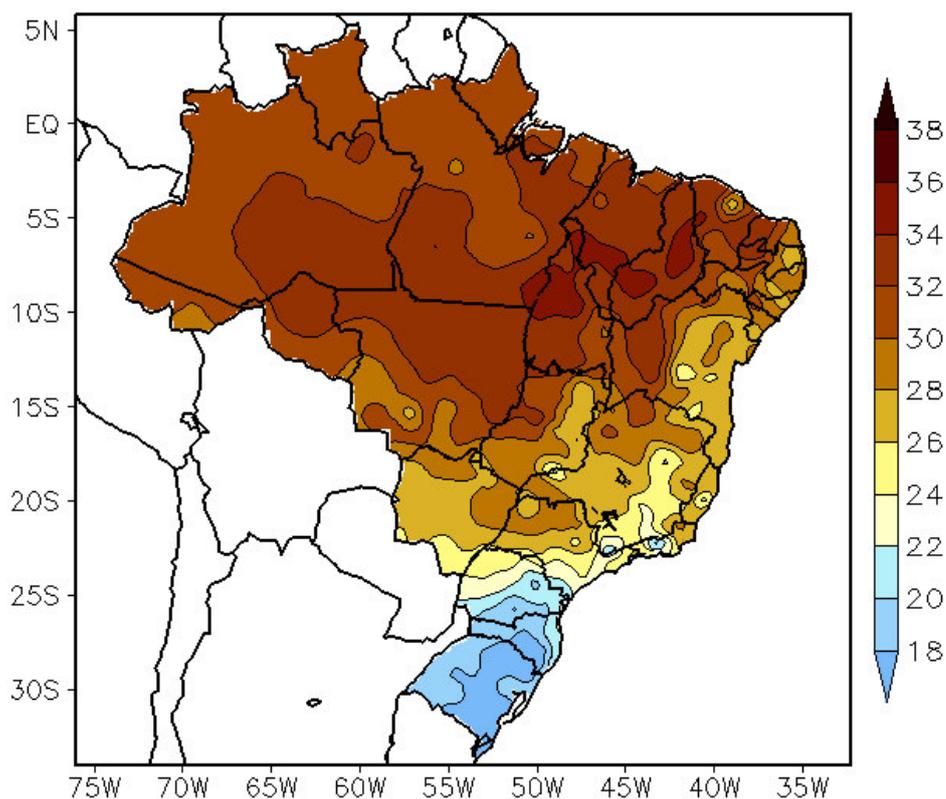


FIGURA 14 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) para JUNHO/2014. FONTE: CMCD/INPE - INMET.

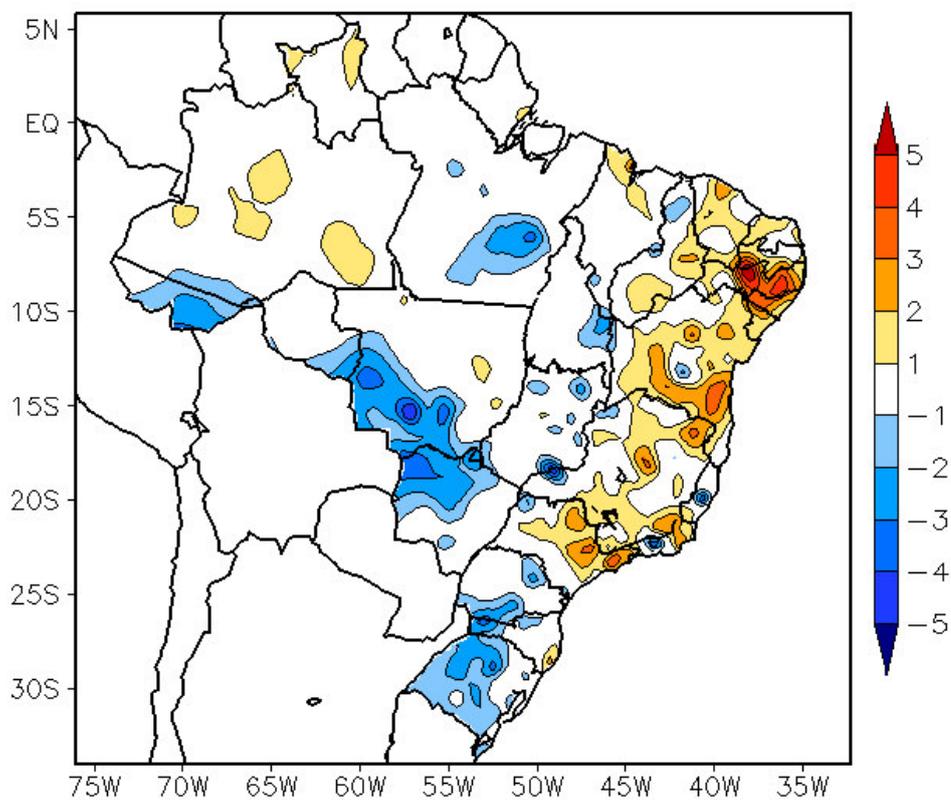


FIGURA 15 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) para JUNHO/2014. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do INMET (1961 a 1990). FONTE: CMCD/INPE - INMET.

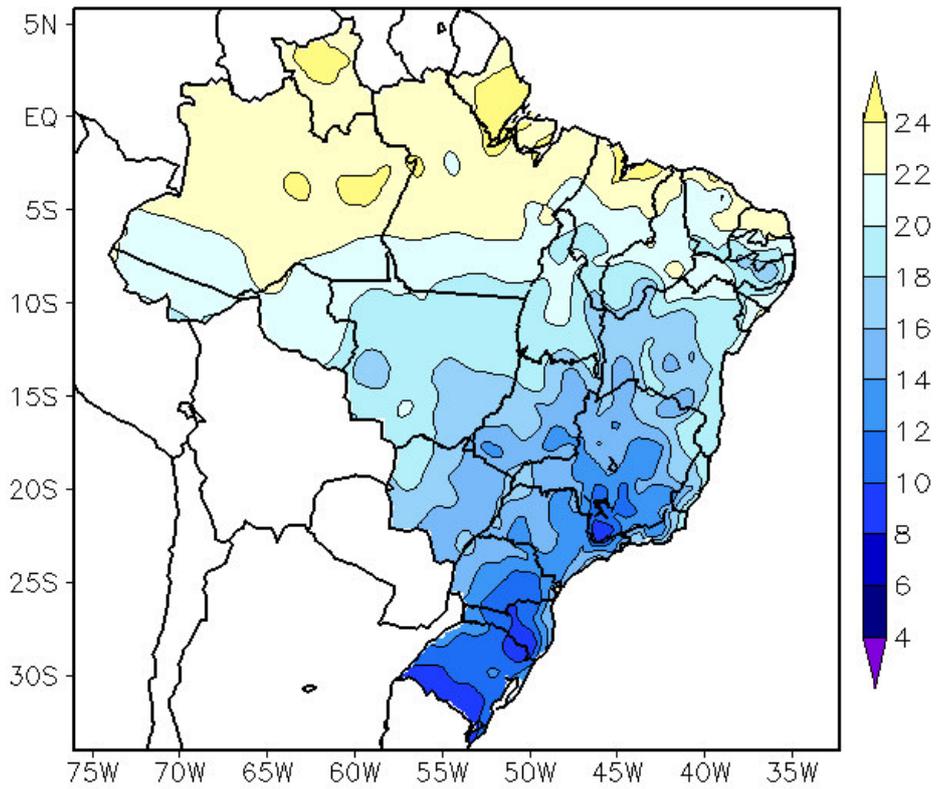


FIGURA 16 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) para JUNHO/2014. FONTE: CMCD/INPE - INMET.

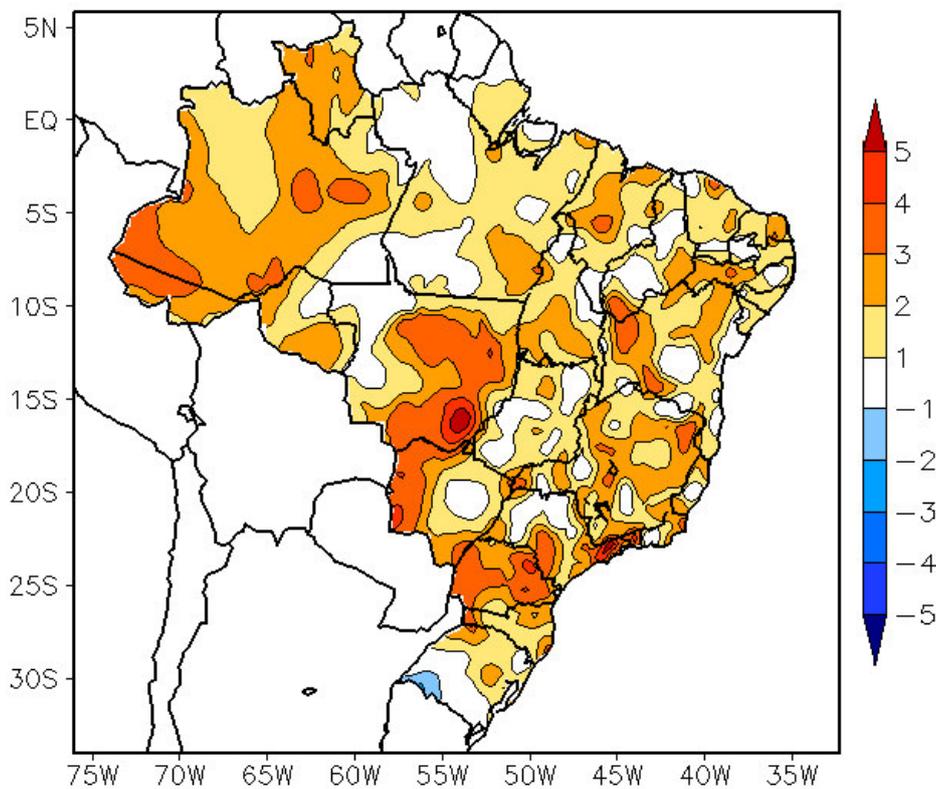


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) para JUNHO/2014. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do INMET (1961 a 1990). FONTE: CMCD/INPE - INMET.

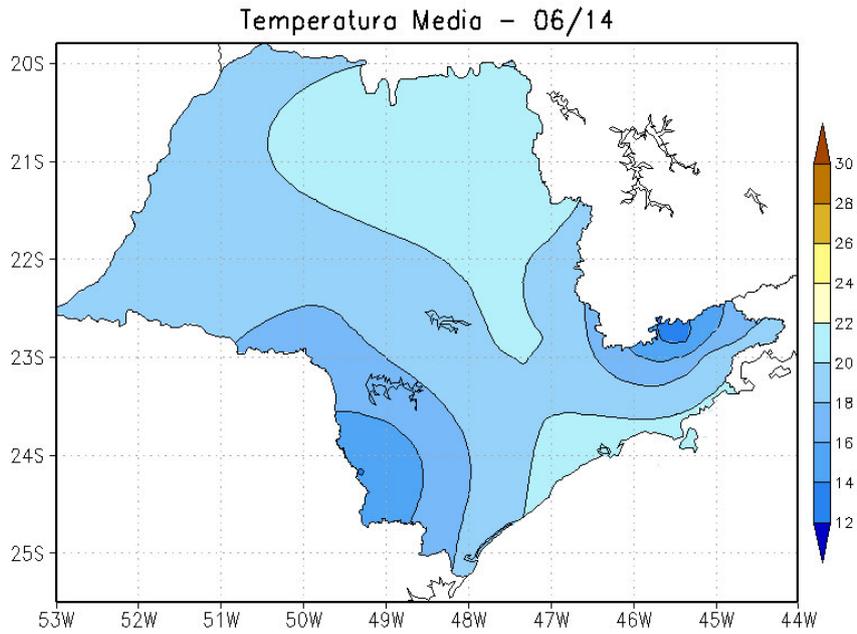


FIGURA 18 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) para JUNHO/2014, no Estado de São Paulo. FONTE: IAC.

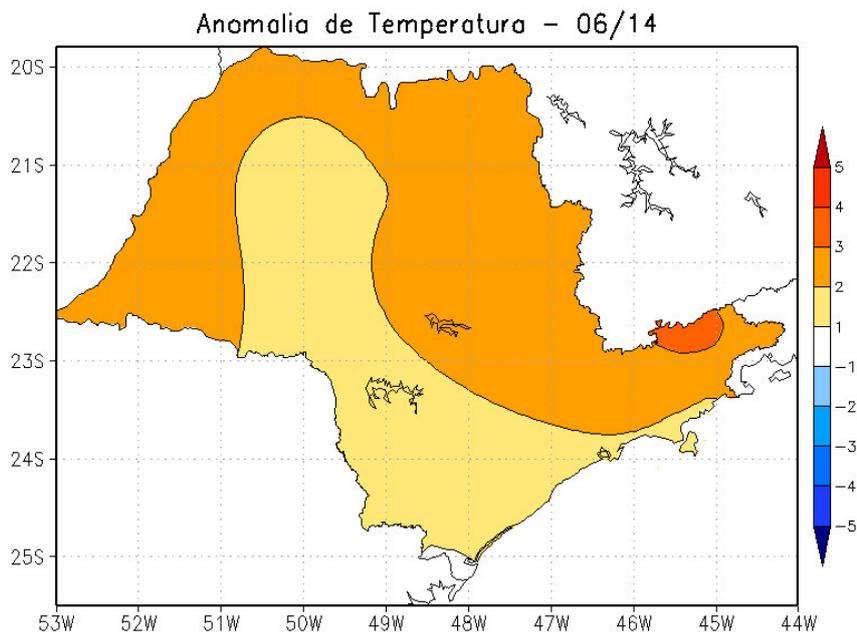
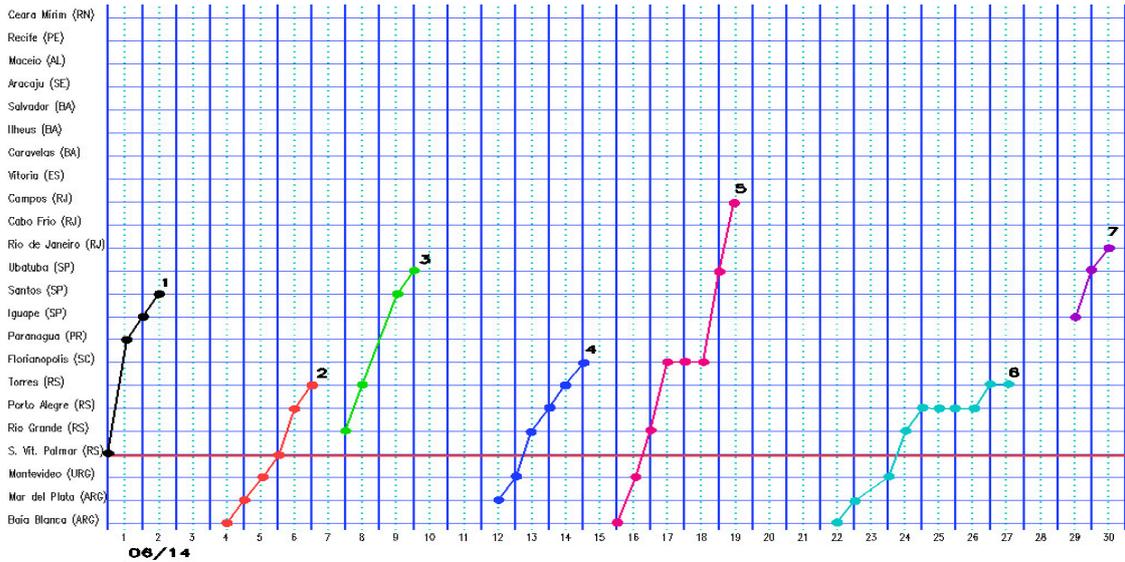
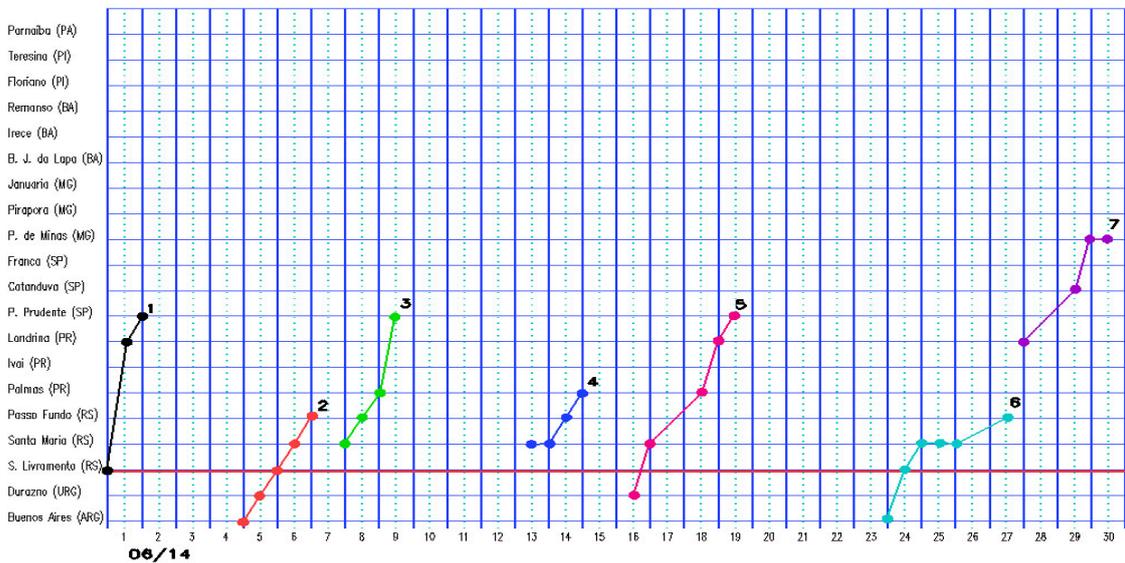


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura média do ar à superfície (em °C) para JUNHO/2014, no Estado de São Paulo. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do IAC (1961 a 1978). FONTE: IAC (dados)/CPTEC (anomalia).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

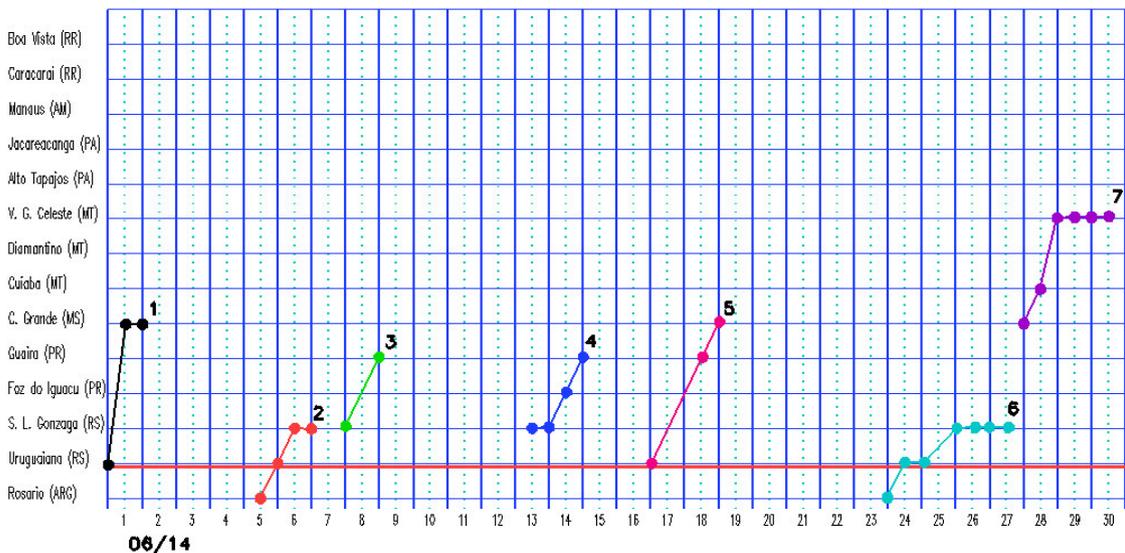


FIGURA 20 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JUNHO/2014. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados.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

d) Oeste

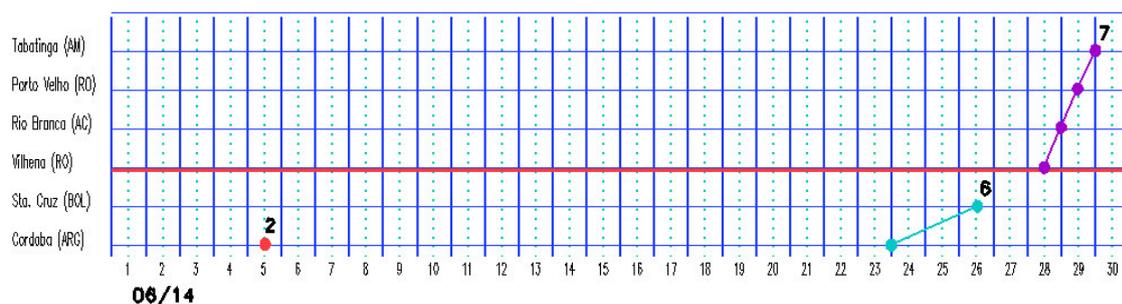


FIGURA 20 – Continuação.

O aprofundamento de um cavado na baixa troposfera deu origem ao sistema de baixa pressão que se configurou no oeste da Região Sul, entre os dias 27 e 28. No dia seguinte, a chuva acumulada na cidade de Santa Maria-RS excedeu 100 mm (ver seção 2.1.5). Neste período, também ocorreu a bifurcação do jato subtropical e a formação do último episódio de VCAN na alta troposfera (ver seções 4.1 e 4.2). Como resultado desse padrão atmosférico, houve a formação do sétimo e último sistema frontal de junho. No dia 28, o ramo frio associado iniciou sua trajetória pelo norte do Paraná e Mato Grosso do Sul. Nos dois dias subsequentes, a frente fria deslocou-se até Tabatinga-AM, pelo interior, e até o Rio de Janeiro-RJ, pelo litoral. O anticiclone que atuou na retaguarda deste sistema ocasionou acentuado declínio das temperaturas máximas e o fenômeno da *friagem* no oeste do Brasil (ver seção 3.2).

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Sete massas de ar frio ingressaram no Brasil no decorrer de junho de 2014. A primeira e quinta massas de ar frio ocasionaram acentuado declínio das temperaturas mínimas na Região Sul, com o registro de valores negativos nas serras gaúcha e catarinense. Já a última massa de ar frio ocasionou o segundo episódio de *friagem* do ano no oeste do Mato Grosso e no sul da Região Norte.

A primeira massa de ar frio atuava sobre toda a Região Sul e sul do Mato Grosso do Sul no dia 01. No dia seguinte, ocasionou declínio das temperaturas no centro-sul das Regiões Centro-Oeste e Sudeste. No dia 03, o centro do anticiclone associado posicionou-se no leste do Rio Grande do Sul, registrando-se valores de temperatura mínima abaixo de 0°C em Lages-SC

(-1,1°C) e São Joaquim-SC (-0,6°C). No dia 04, a mínima declinou um pouco mais em Lages-SC (-1,5°C). Ainda segundo dados do INMET, este foi o dia mais frio em Campos do Jordão-SP (3°C) e em São Lourenço-MG (4,2°C).

No dia 06, a segunda massa de ar frio atuou apenas no centro-sul do Rio Grande do Sul, deslocando-se, posteriormente, para o oceano. Na cidade de Uruguaiana, extremo sul do Rio Grande do Sul, o declínio foi de apenas 2,4°C entre os dias 05 e 06, com a temperatura mínima passando a 10,8°C (Fonte: INMET).

A terceira massa de ar frio também ingressou pelo centro-sul do Rio Grande do Sul, no dia 08. No dia seguinte, houve acentuado declínio das temperaturas na Região Sul. Os mais baixos valores de temperatura mínima foram registrados nas cidades gaúchas de Bagé (3,7°C), Santa Maria (4°C), Rio Grande (4,3°C) e Uruguaiana (4,4°C), no dia 09; e em Bom Jesus (4,2°C) e Santa Vitória do Palmar (4,3°C), no dia 10 (Fonte: INMET). No dia 12, o centro do anticiclone associado posicionou-se sobre o oceano, em aproximadamente 35°W/37°S), onde atingiu magnitude de 1034 hPa.

No dia 14, a quarta massa de ar frio atuou no centro-sul do Rio Grande do Sul. Entre os dias 13 e 14, a temperatura mínima declinou de 12,9°C para 7,5°C em Santa Vitória do Palmar-RS. O centro do anticiclone associado deslocou-se pelo Uruguai em direção ao oceano, onde sua magnitude chegou a 1030 hPa no dia 15. Neste dia, as mínimas continuaram baixas na Região Sul e no leste da Região Sudeste, com destaque para os mais baixos valores registrados pelas estações do INMET, a saber: Uruguaiana-RS (6,6°C), Santa Vitória do Palmar-RS (7,7°C),

Campos do Jordão-SP (8,4°C) e na cidade de Barbacena-MG (8,5°C).

A quinta massa de ar frio deslocou-se na retaguarda do quinto sistema frontal, atuando sobre a Região Sul no dia 17. No dia seguinte, o centro do anticiclone associado atingiu magnitude de 1034 hPa sobre o centro da Argentina. As temperaturas declinaram a valores abaixo de 0°C nas cidades de São Joaquim-SC (-3,6°C), Lages-SC (-2,3°C), Bom Jesus-RS (-2°C) e Campos Novos-SC (-0,9°C), no dia 19; e na cidade de Santa Maria-RS (-0,2°C), no dia 20 (Fonte: INMET). Nos dias 22 e 23, o anticiclone posicionou-se sobre o oceano, com magnitude de 1030 hPa, e continuou influenciando a costa leste brasileira. O dia seguinte (24) foi o segundo mais frio nas cidades de Campos do Jordão-SP (4,4°C) e Machado-MG (7,9°C). No período de 24 a 28, as temperaturas mínimas variaram entre 5°C e 10°C em cidades dos Estados de São Paulo e Minas Gerais, dentre elas: São Lourenço-MG (5,8°C, no dia 24), Taubaté-SP (8,8°C, no dia 24), Barbacena-MG (7,5°C, no dia 25), Sete Lagoas-MG (9,2°C, no dia 26), Caratinga-MG (9,6°C, no dia 27) e Bambuí-MG (8,4°C, no dia 28).

A sexta massa de ar frio ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul, no dia 27, na retaguarda do sexto sistema frontal. No dia seguinte, o anticiclone associado foi reforçado pela alta pressão que se posicionou sobre o norte da Argentina (1030 hPa), avançando pelo oeste do Brasil na retaguarda do sétimo sistema frontal. Esta sétima e última massa de ar frio ocasionou o segundo episódio de *friagem* de 2014. Na cidade de Cáceres, no sul do Mato Grosso, a temperatura máxima passou de 34,6°C para 24,4°C entre os dias 26 e 29, enquanto que a mais baixa temperatura mínima ocorreu no dia 30 (12,1°C). Neste mesmo período, a temperatura máxima declinou 8°C em Rio Branco, capital do Acre, passando a 24,6°C no dia 29. Nesta capital, as mais baixas temperaturas mínimas foram registradas nos dias 29 (14,7°C) e 30 (14,4°C), segundo dados do INMET. Ainda no período de 26 a 29, houve declínio de leve a moderado nos valores de temperatura da Região Sul, onde a mínima passou de 8,9°C para 6,7°C em Uruguaiana-RS, de 9°C para 5°C na cidade de São Joaquim-SC e de 10,3°C para 8,1°C em Campo Mourão-PR.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Como esperado para esta época do ano, junho apresentou maior atividade convectiva no norte e sul do Brasil (Figura 21). No norte da Região Norte, o aumento da convecção foi associado, em parte, ao posicionamento da ZCIT ao sul de sua climatologia em algumas pântadas de junho e à formação de LIs ao longo da costa (ver seções 3.3.1 e 3.3.2). Mesmo com a atuação de distúrbios no escoamento de leste, a atividade convectiva foi reduzida na costa leste da Região Nordeste, onde predominaram chuvas abaixo da média histórica no auge de seu período mais chuvoso. Por outro lado, foi notável o aumento da atividade convectiva na Região Sul, especialmente associado à atividade frontal na 2ª, 5ª e 6ª pântadas (ver seção 3. 1). Sobre a área central do Brasil, o avanço de um sistema frontal e a atuação de um cavado na média e alta troposfera pouco contribuiu para o aumento da convecção no decorrer da 4ª pântada.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Durante o mês de junho, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) oscilou entre 4°N e 9°N, adjacente à costa norte da América do Sul, e entre 5°N e 10°N, adjacente à costa da África (Figura 22). Considerando sua posição climatológica, a ZCIT atuou mais ao sul na 1ª, 3ª e 4ª pântadas. Nestes períodos, sua inclinação contribuiu para o aumento da atividade convectiva próximo à costa norte da Região Norte, como ilustram as imagens médias pentadais de temperatura de brilho mínima (Figura 23). Em todas as pântadas, a maior frequência de nebulosidade convectiva ocorreu sobre o Atlântico Equatorial, associada à ZCIT, e sobre o continente africano.

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

As Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram melhor caracterizadas em quatorze dias de junho de 2014, atuando preferencialmente entre a costa norte da Venezuela e o norte do Maranhão (Figura 24). Nos dias 13, 15 e 27, as linhas de Cumulonimbus estenderam-se até o norte do Piauí. De modo geral, os acumulados de chuva

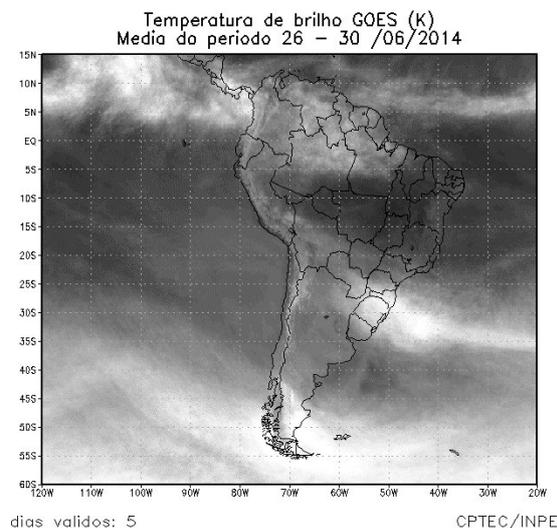
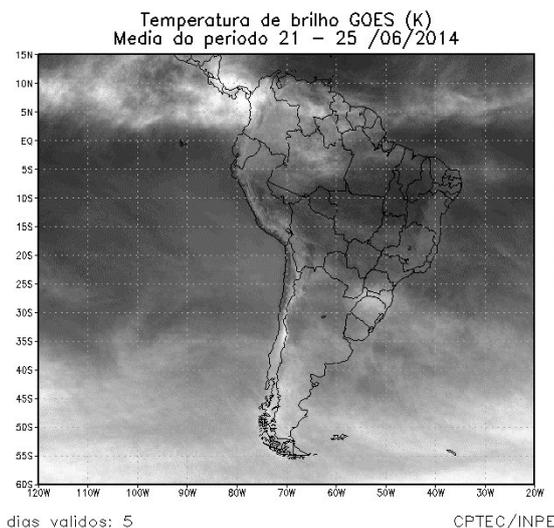
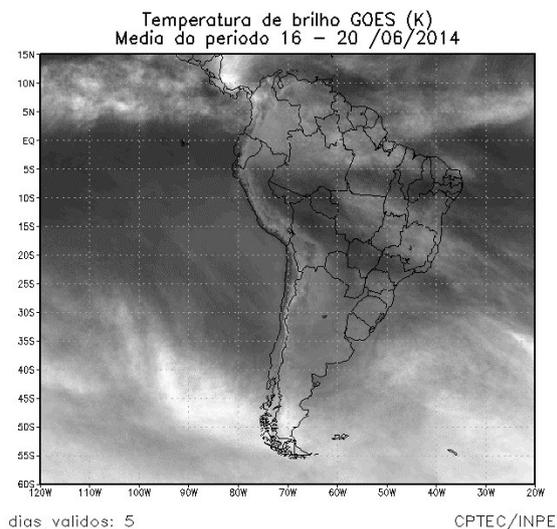
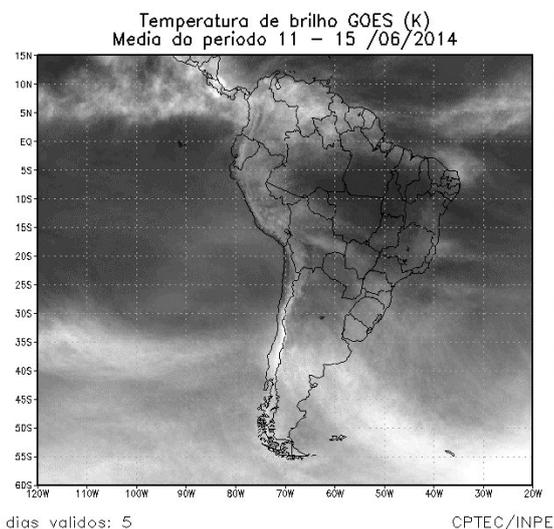
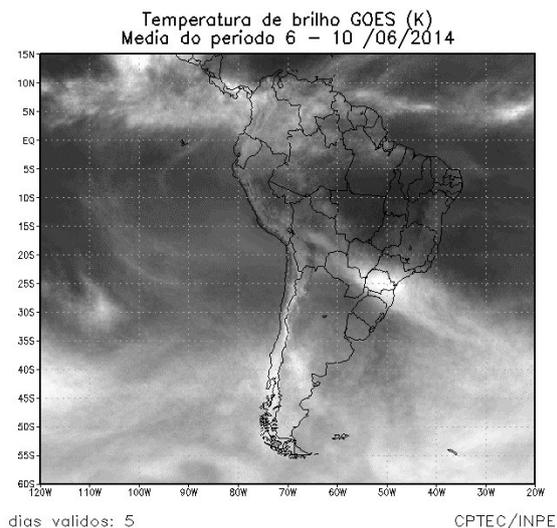
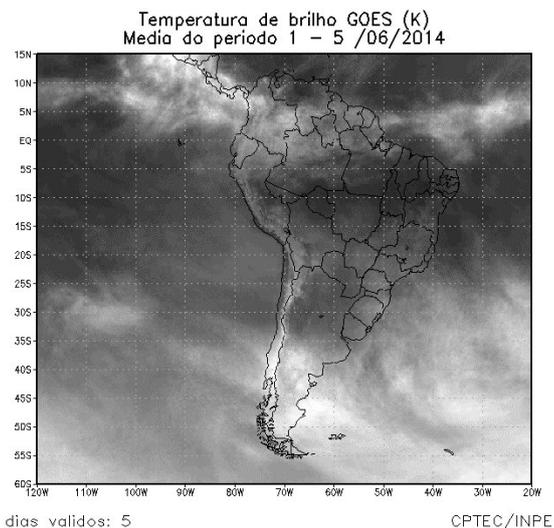


FIGURA 21 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JUNHO/2014.
 FONTE: INPE/CPTEC/DSA.

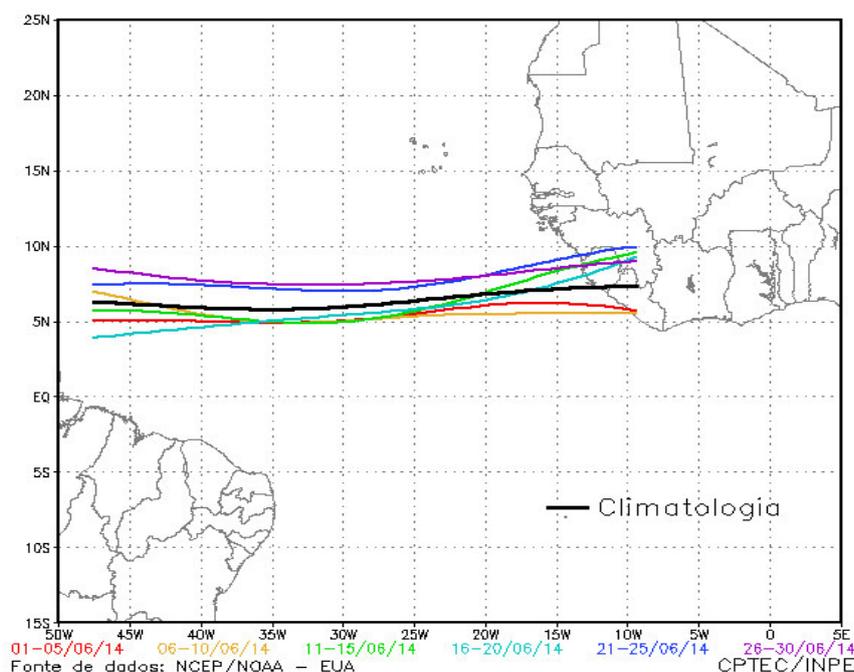


FIGURA 22 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JUNHO/2014, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial.

associados à formação destas LIs foram mais expressivos, superiores a 30 mm, na Ilha de Marajó, extremo leste do Amapá, no norte do Maranhão e no noroeste do Piauí. Nestas áreas, os totais mensais excederam a climatologia para junho (ver Figura 12, seção 2.1).

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

Em junho, houve a formação de oito episódios de aglomerados de nuvens convectivas decorrentes da propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL). De modo geral, os aglomerados de nuvens organizaram-se sobre o Atlântico Tropical Sul, próximo à costa da Região Nordeste (Figura 25). No primeiro e oitavo episódios, os aglomerados eram formados principalmente por nebulosidade estratiforme, o que resultou em totais diários de precipitação de pequena magnitude, em particular entre o Rio Grande do Norte e a Paraíba. Do segundo ao sexto episódio de DOL, os aglomerados de nuvens Cumulonimbus ocorreram mais ao norte, com o registro dos maiores totais de chuva no leste do Rio Grande do Norte, onde choveu acima da média histórica (ver Figura 12, seção 2.1). Apenas no sétimo episódio de DOL, a propagação ocorreu adjacente à costa leste da Região Nordeste, contribuindo para as chuvas de pequena magnitude entre o Rio Grande do Norte e o norte

de Sergipe (ver seção 2.1.3). É importante mencionar que o escoamento de leste também contribuiu para a formação de nebulosidade estratiforme que também proporcionou chuva de intensidade fraca a moderada ao longo da faixa leste da Região Nordeste, inclusive contribuindo para que os totais mensais excedessem a média histórica no sudeste da Bahia.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

No mês de junho de 2014, a posição média mensal do jato subtropical foi notada sobre o centro-norte do Chile e Argentina, Paraguai, Uruguai e centro-sul do Brasil. Nesta área, sua magnitude média mensal variou entre 30 m/s e 50 m/s (Figura 26a). Considerando a climatologia do escoamento em 200 hPa, o jato subtropical atuou na posição esperada para este período do ano, porém esteve mais intenso no norte do Chile e Argentina. No período de 04 a 08, o jato subtropical atingiu magnitude superior a 70 m/s em sua passagem sobre o norte do Chile e Argentina, sul do Paraguai e sul do Brasil, conforme ilustra a Figura 26b. A partir do dia 27, a bifurcação do jato subtropical sobre o centro-sul da América do Sul contribuiu para a configuração de um vórtice ciclônico na média e alta troposfera e

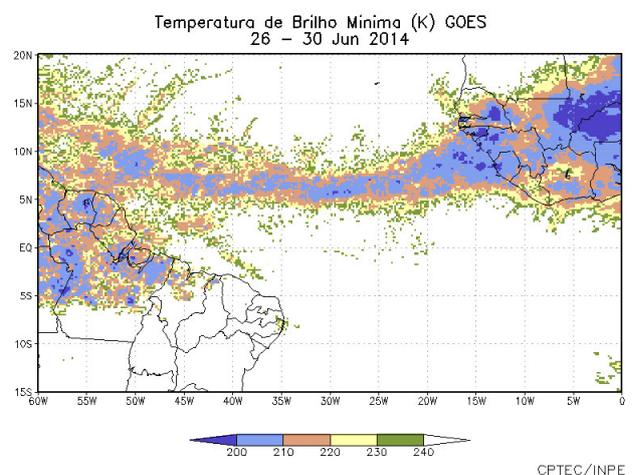
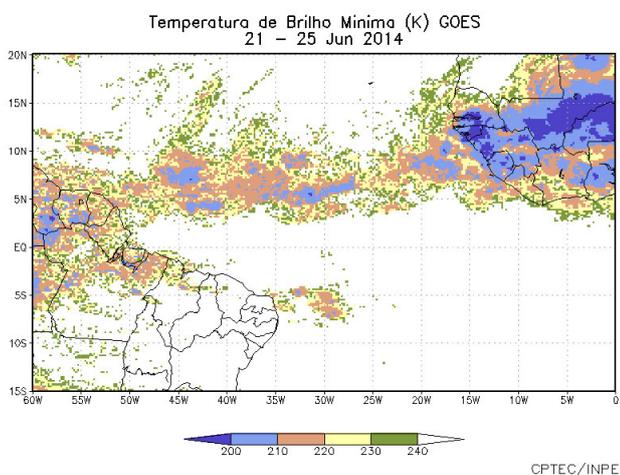
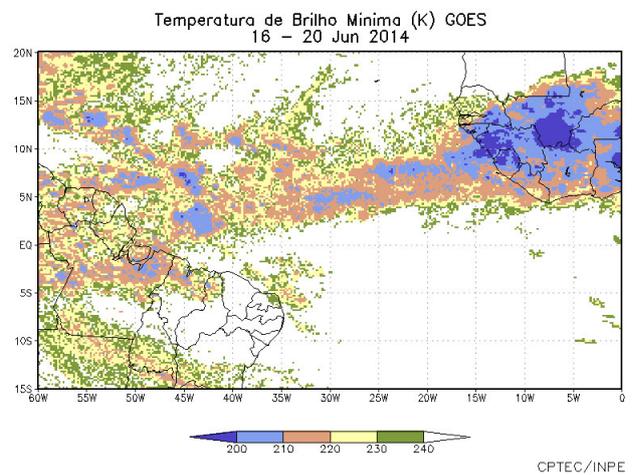
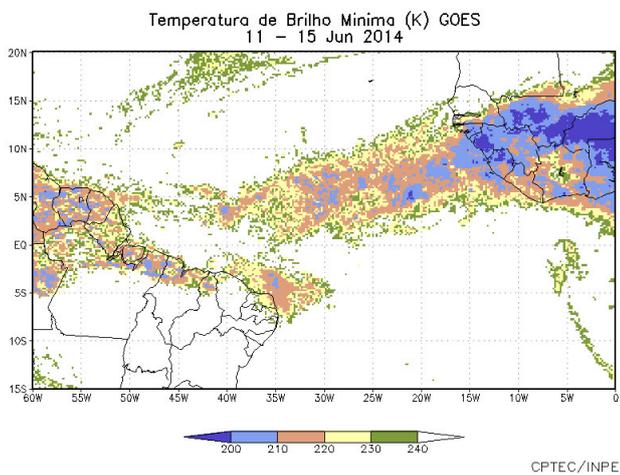
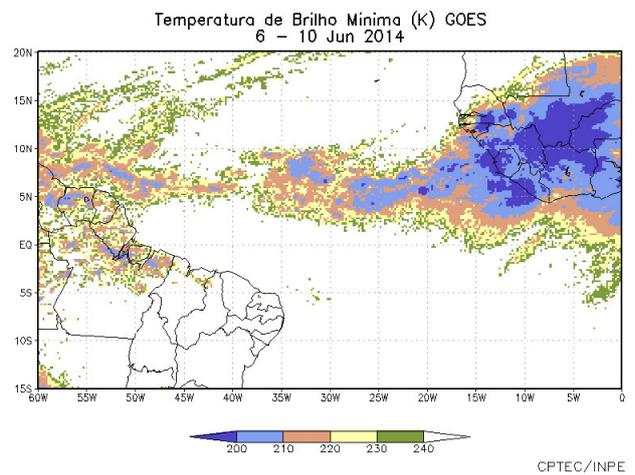
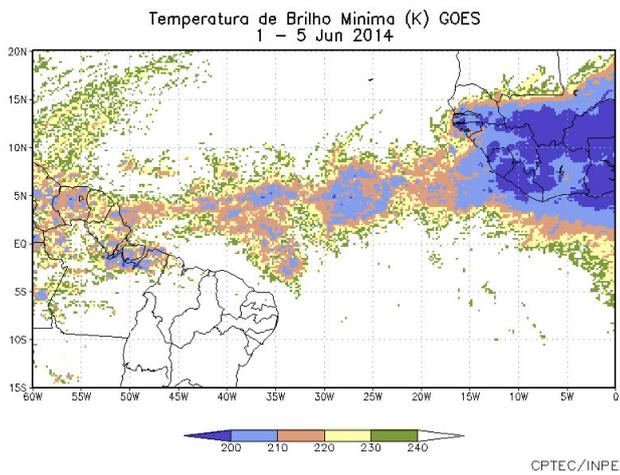
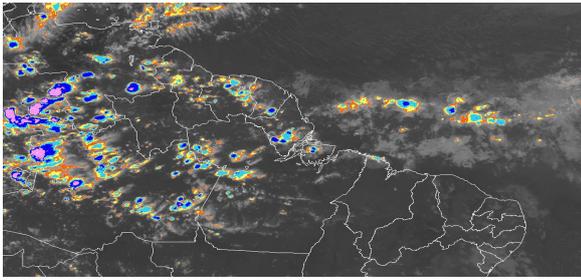
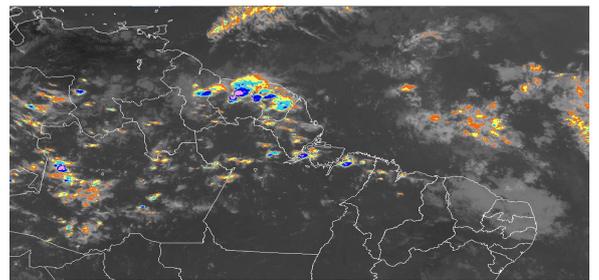


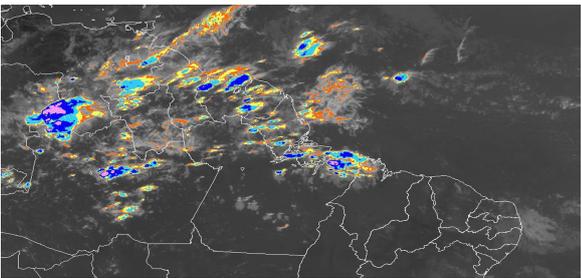
FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JUNHO/2014. FONTE: INPE/CPTEC/DSA.



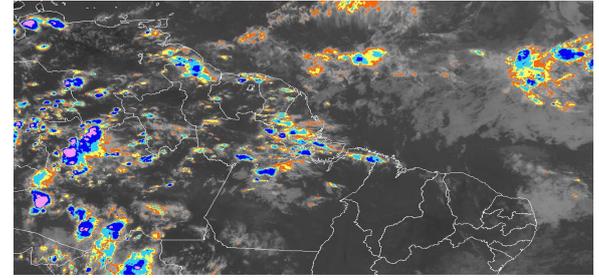
01/06/14 21:00 TMG



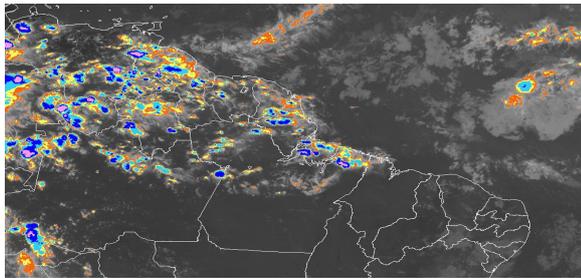
04/06/14 21:00 TMG



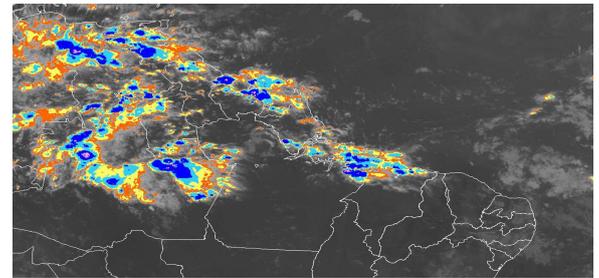
05/06/14 21:00 TMG



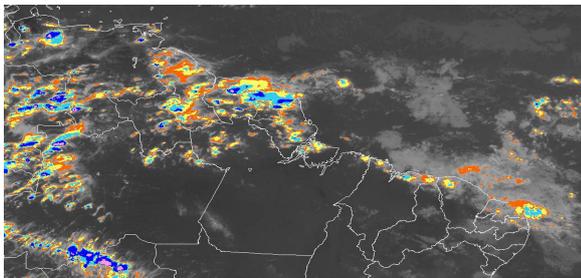
09/06/14 21:00 TMG



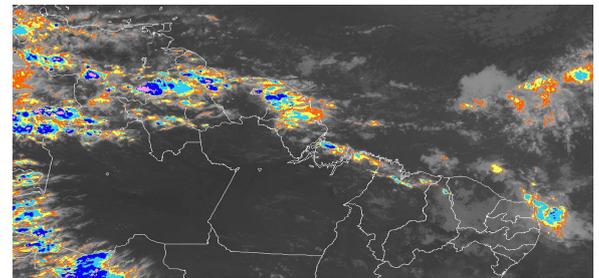
10/06/14 21:00 TMG



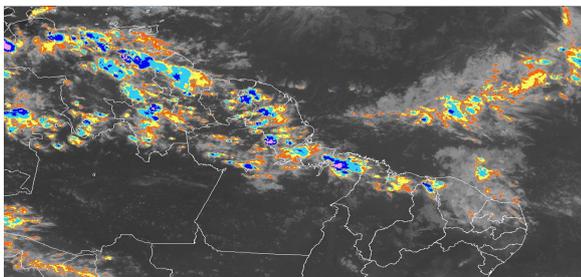
11/06/14 21:00 TMG



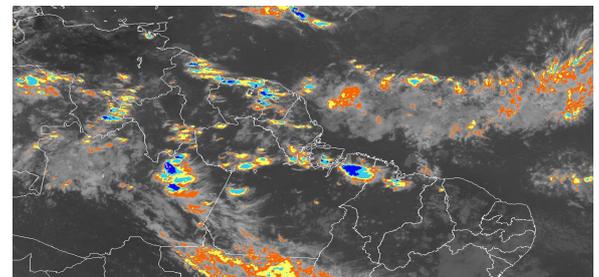
13/06/14 21:00 TMG



14/06/14 21:00 TMG



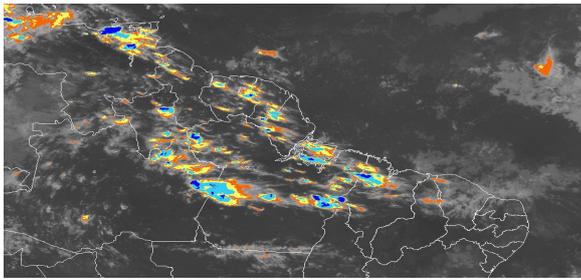
15/06/14 21:00 TMG



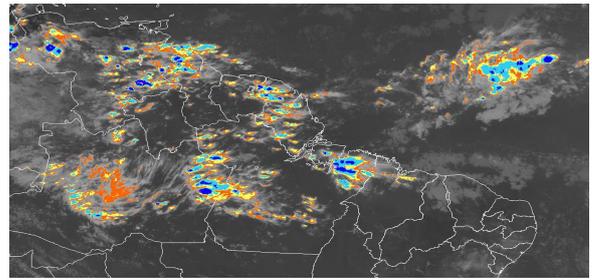
18/06/14 21:00 TMG



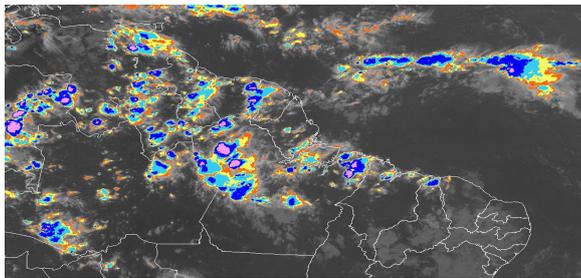
FIGURA 24 - Recortes das imagens do satélite GOES-13, no canal infravermelho, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em JUNHO/2014. As cores nas imagens referem-se à temperatura (°C) do topo das nuvens convectivas. FONTE: INPE/CPTEC/DSA.



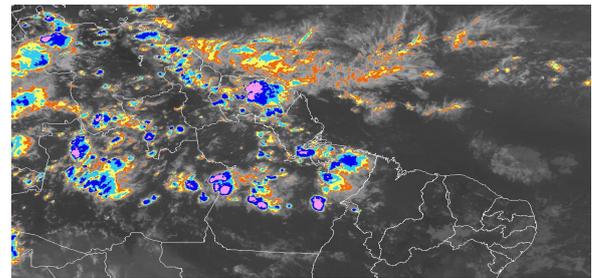
20/06/14 21:00 TMG



21/06/14 21:00 TMG



27/06/14 21:00 TMG

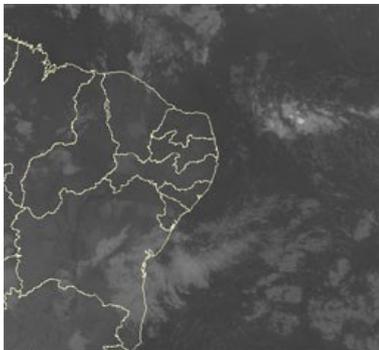


28/06/14 21:00 TMG

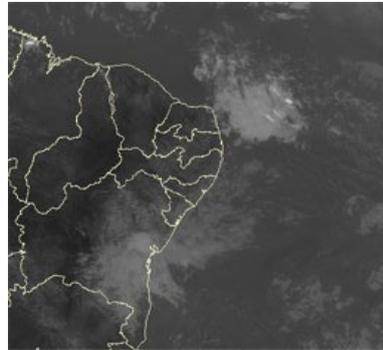


FIGURA 24 - Continuação.

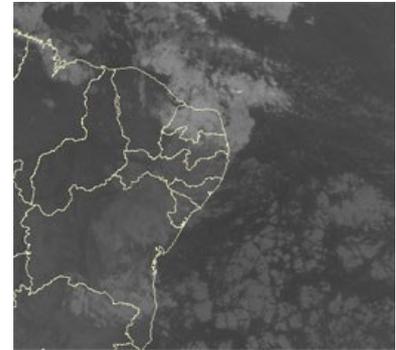
EPISÓDIO 1



09/06/14 09:00TMG

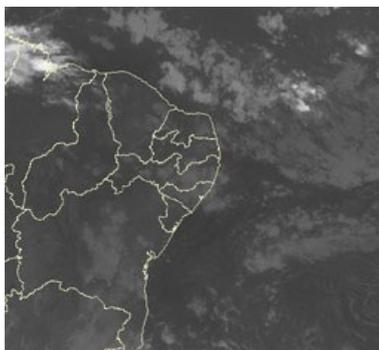


09/06/14 18:00TMG

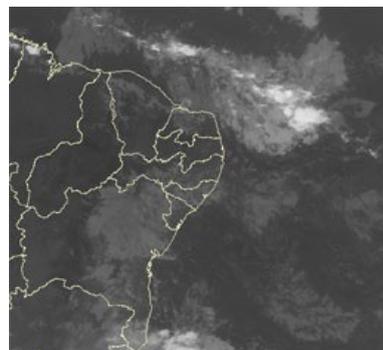


10/06/14 06:00TMG

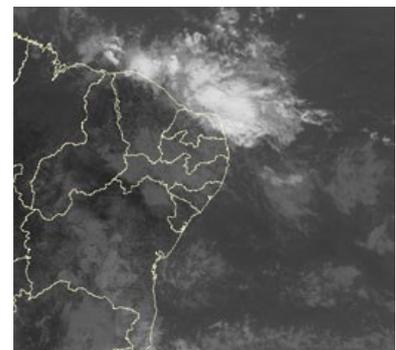
EPISÓDIO 2



12/06/14 00:00TMG



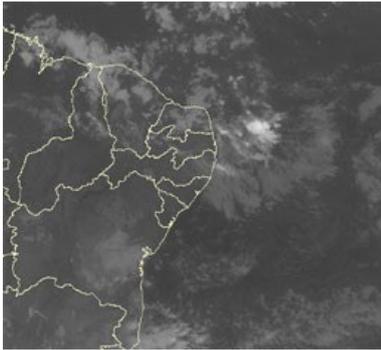
12/06/14 21:00TMG



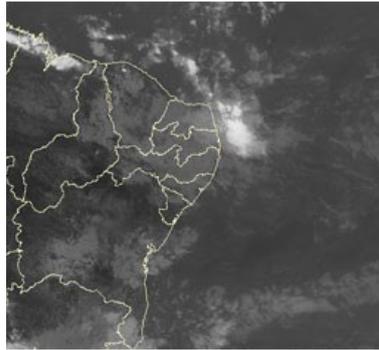
13/06/14 15:00TMG

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 JUNHO/2014, no Oceano Atlântico Sul.

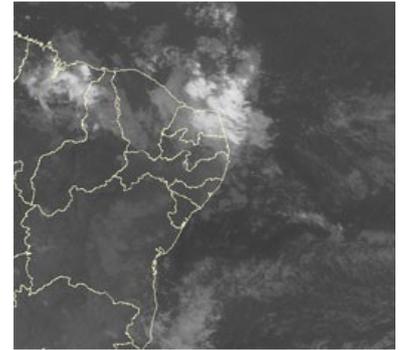
EPISÓDIO 3



14/06/14 06:00TMG

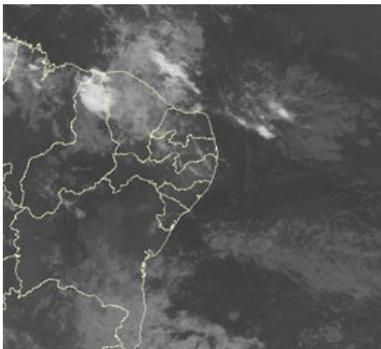


14/06/14 18:00TMG

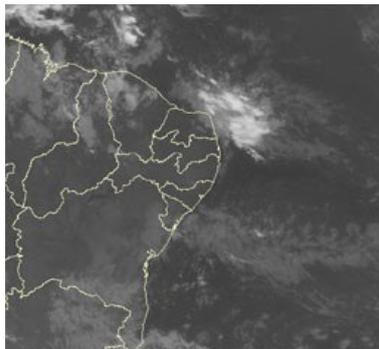


15/06/14 06:00TMG

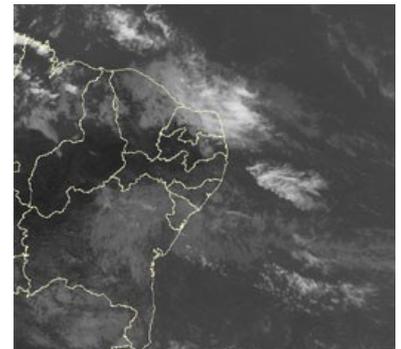
EPISÓDIO 4



16/06/14 00:00TMG

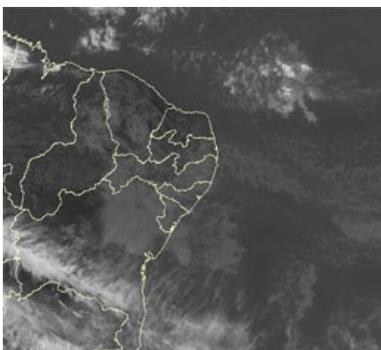


16/06/14 09:00TMG

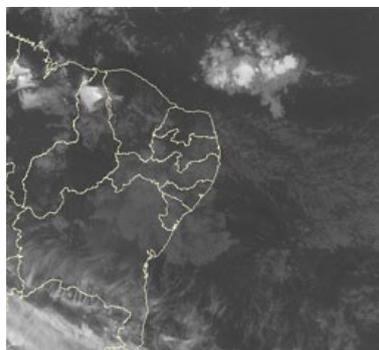


16/06/14 18:00TMG

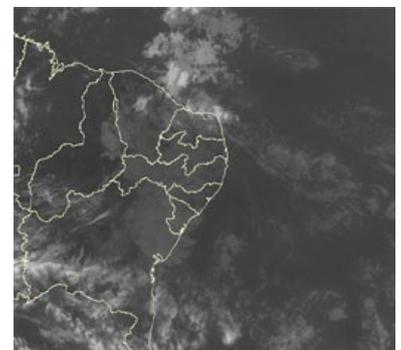
EPISÓDIO 5



18/06/14 18:00TMG

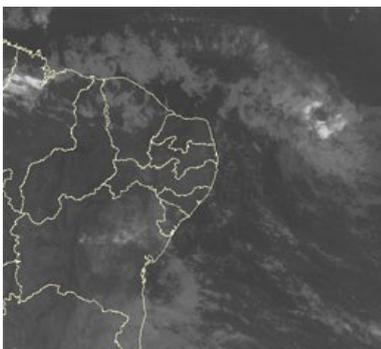


19/06/14 00:00TMG

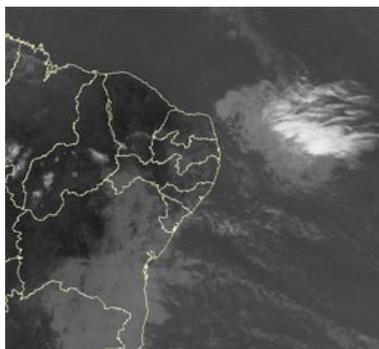


19/06/14 12:00TMG

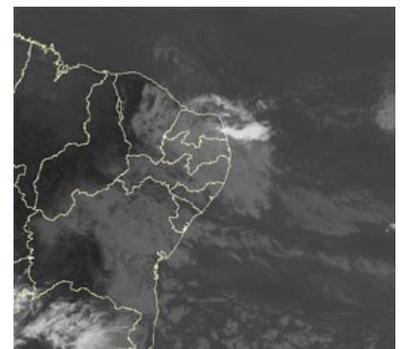
EPISÓDIO 6



22/06/14 03:00TMG



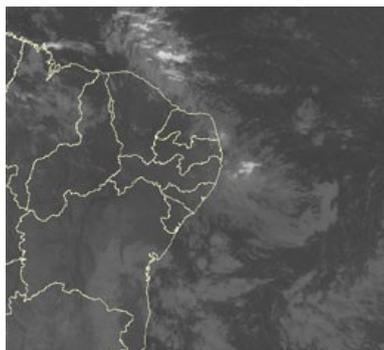
22/06/14 15:00TMG



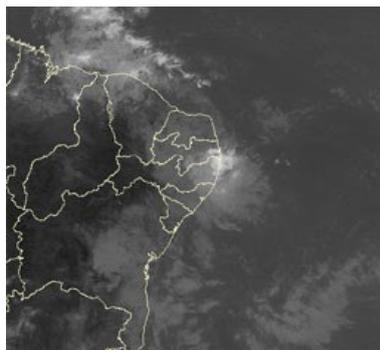
23/06/14 15:00TMG

FIGURA 25 - Continuação.

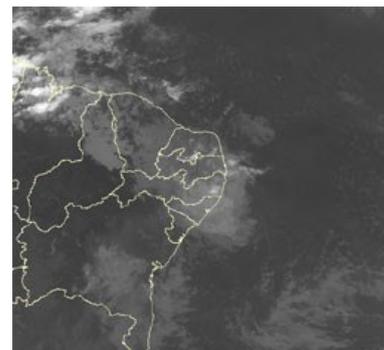
EPISÓDIO 7



26/06/14 06:00TMG

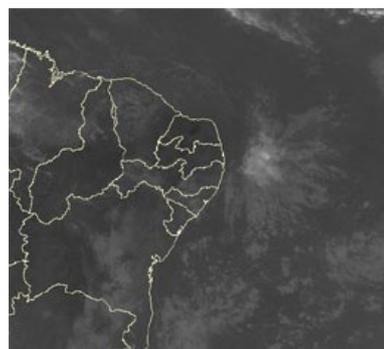


26/06/14 15:00TMG

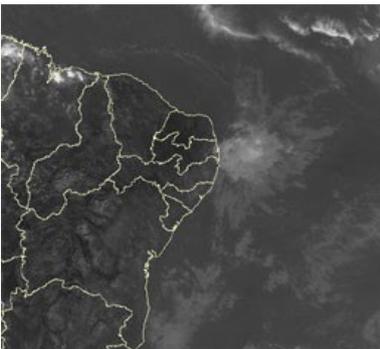


26/06/14 21:00TMG

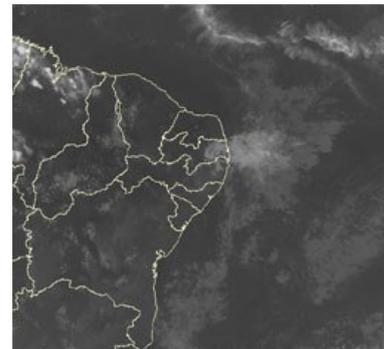
EPISÓDIO 8



30/06/14 12:00TMG



30/06/14 18:00TMG



30/06/14 21:00TMG

FIGURA 25 – Continuação.

para o aprofundamento do cavado à superfície que resultou, por sua vez, na formação do sétimo sistema frontal no dia 28 (Figuras 26c e 26d). No dia seguinte, os acumulados de chuva foram expressivos no centro-sul do Rio Grande do Sul (ver seção 2.1.5).

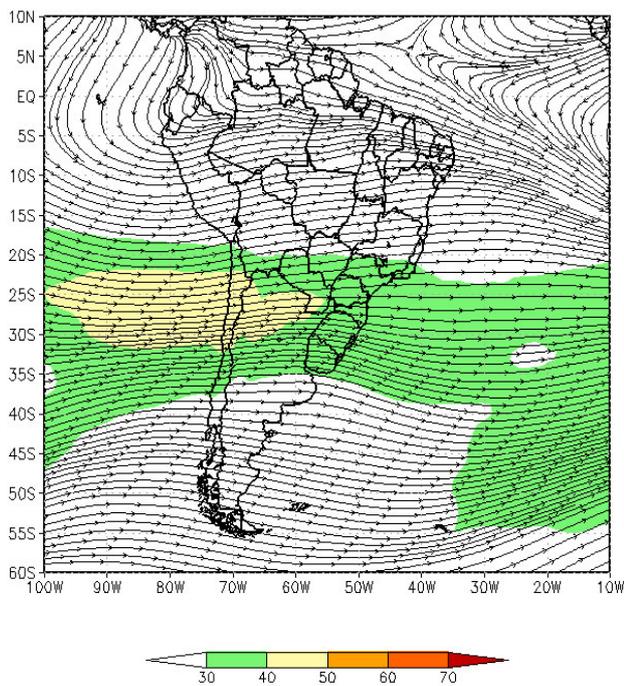
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

A formação de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) foi observada em alguns períodos de junho de 2014 (Figura 27). De modo geral, neste período do ano, a formação de cavados e vórtices ciclônicos, próximo e sobre a América do Sul, costuma estar associada à passagem de perturbações na média e alta troposfera, em latitudes médias, ou à bifurcação do jato subtropical (ver seção 4.1). Estas situações foram observadas nos períodos de 03 a 06 (primeiro episódio) e de 28 a 30 (terceiro episódio), respectivamente. O segundo episódio de VCAN resultou da ampliação de um cavado de pequena amplitude sobre o norte da Região Nordeste.

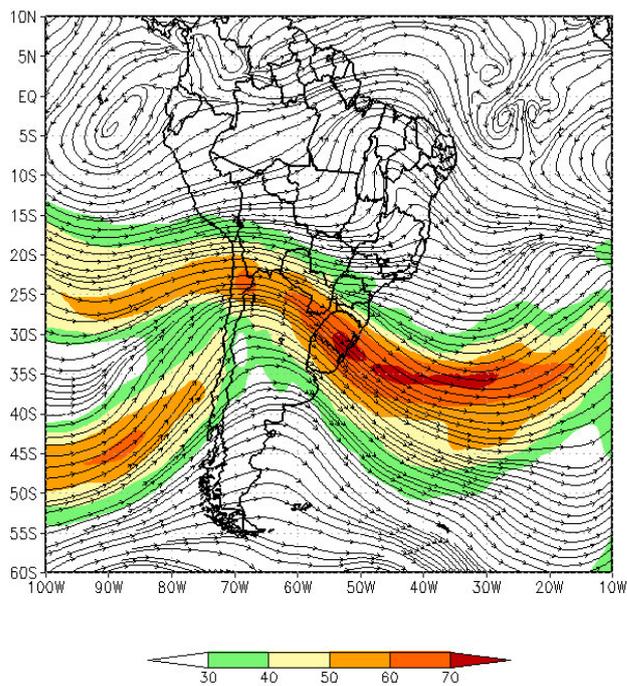
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Em junho, os totais de precipitação foram mais elevados nas bacias do Uruguai e em parte da bacia do Atlântico Sudeste. Valores mais escassos de precipitação foram observados nas bacias do Tocantins, São Francisco, Paraná e Atlântico Norte-Nordeste. Destacaram-se as vazões médias mensais na maioria das estações monitoradas nas bacias do Uruguai e Atlântico Sudeste, cujos valores apresentaram considerável aumento em relação ao mês anterior e às correspondentes MLTs.

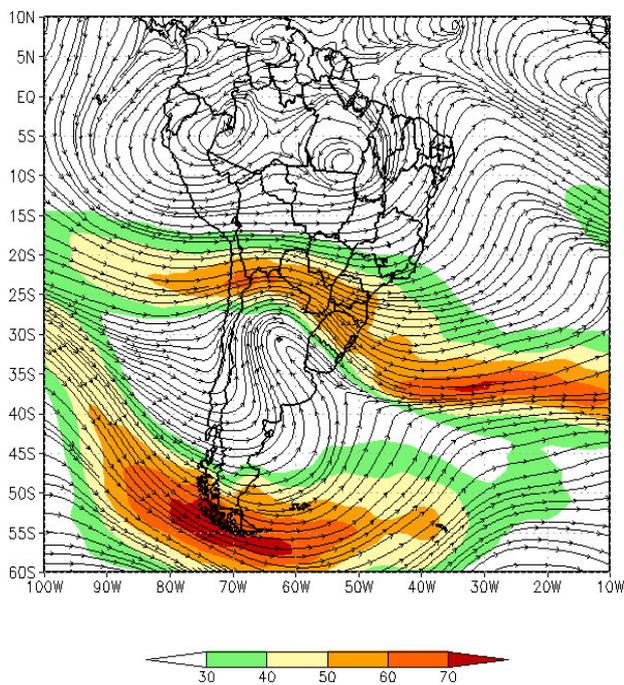
A Figura 28 mostra a localização das estações fluviométricas utilizadas nestas análises. As séries históricas de vazões médias mensais, para cada uma destas estações, e as respectivas Médias de Longo Termo (MLT) são mostradas na Figura 29. Em relação ao mês de maio, destacaram-se o aumento dos valores das vazões mensais nas bacias do Atlântico Sudeste, Paraná e Uruguai. Os valores das vazões médias mensais deste mês e os desvios em relação à MLT das estações monitoradas são apresentados na Tabela 2.



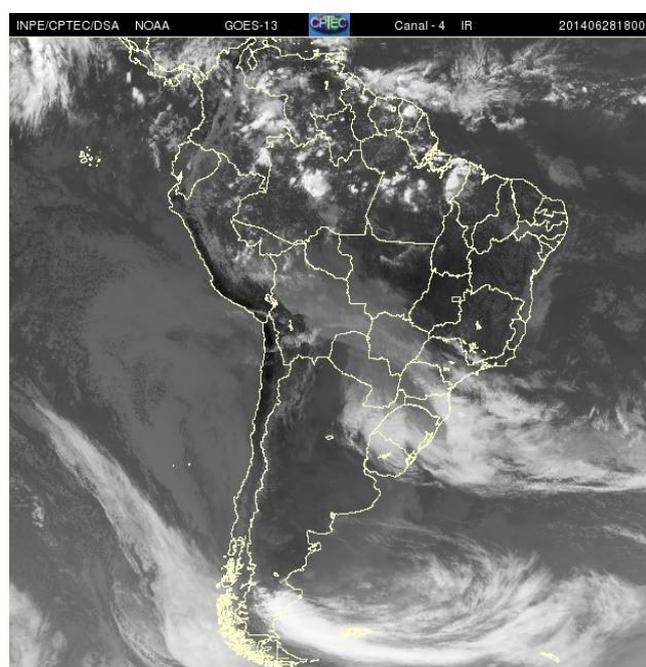
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 26 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JUNHO/2014 (a) e os dias 08/06/2014 e 28/06/2014 (b e 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 28/06/2014 (d), às 18:00 TMG.

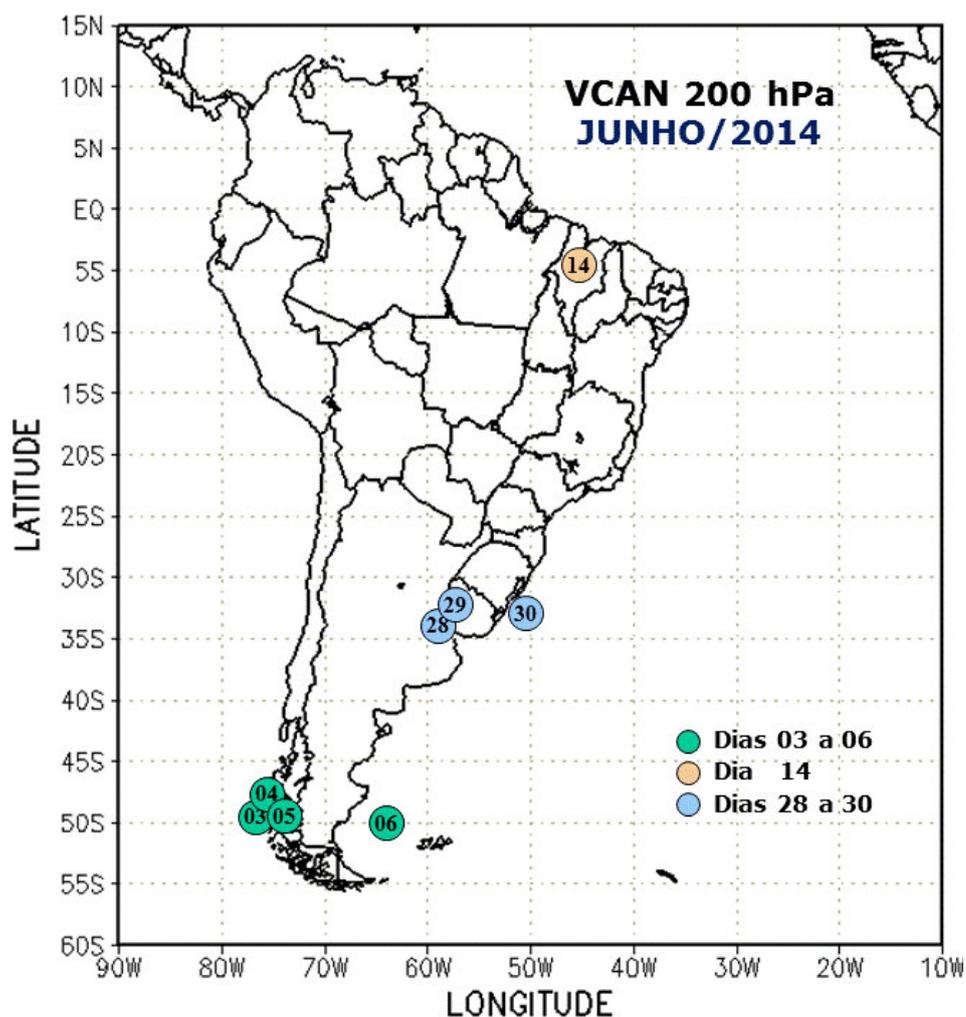


FIGURA 27 - Posição do centro dos Vórtices Cilônicos em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em JUNHO/2014. O centro do VCAN foi localizado através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, a partir das análises diárias do NCEP, pós-processadas pelo CPTEC/INPE.

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 29,48 m, a mínima foi de 29,35 m e a média de 29,45 m, valores bem próximos em relação a junho de 2013 e acima da MLT (Figura 30).

Na bacia do Amazonas, as vazões médias mensais das estações de Manacapuru-AM e Coaracy Nunes-AP foram superiores às climatológicas. Apenas a estação de Manacapuru-AM apresentou um aumento da vazão em relação a maio. A estação de Tucuruí, localizada na bacia do Tocantins, apresentou uma vazão média mensal abaixo da MLT.

Na bacia do São Francisco, as duas estações monitoradas apresentaram vazões médias abaixo da MLT e inferiores aos valores registrados no mês anterior.

Na bacia do Paraná, a maioria das estações fluviométricas apresentou vazões médias mensais inferiores ao mês anterior e também menores que os correspondentes valores da MLT. Entretanto, as estações localizadas na parte sul desta bacia apresentaram vazões acima da MLT e aumento dos valores em relação ao mês anterior, a saber: Xavantes-SP, Capivara-SP, G.B. Munhoz-PR e Salto Santiago-PR. Destacaram-se as duas últimas citadas, que apresentaram valores bastante superiores às MLTs e também aos valores registrados em junho de 2013.

As vazões médias mensais de todas as estações de bacia do Atlântico Sudeste foram superiores às MLTs. Destacaram-se as precipitações maiores que a média em todas as estações monitoradas no Vale do Itajaí (Tabela 3). Além disso, as vazões das estações de Blumenau-SC e Passo Real-RS ficaram muito

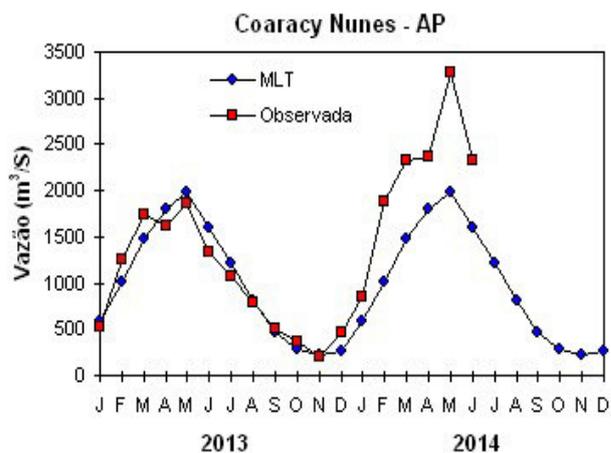
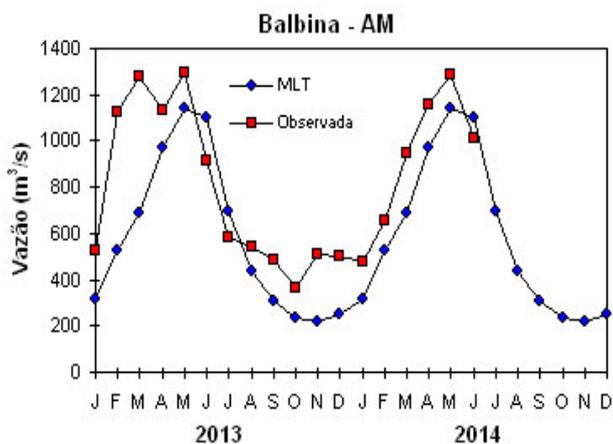
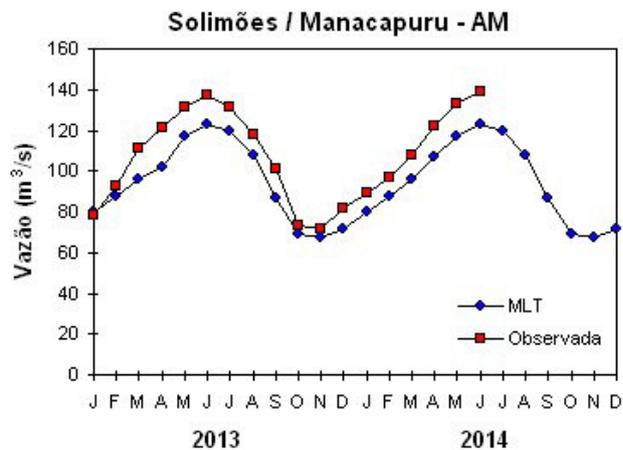
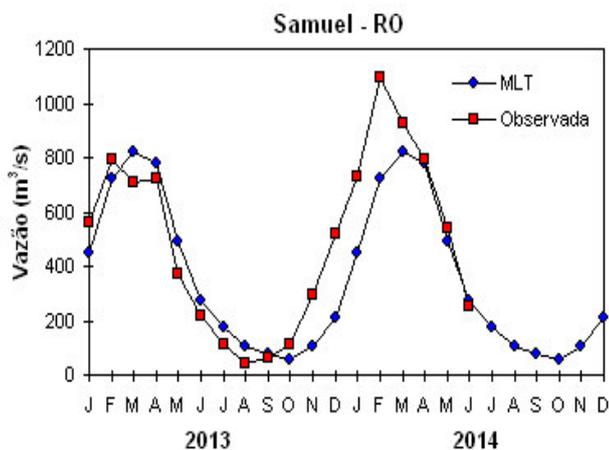


FIGURA 28 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	250,0	-8,8	12. Marimbondo-SP	535,0	-57,6
2. Manacapuru-AM	138836,4	13,0	13. Água Vermelha-SP	679,0	-52,6
3. Balbina-AM	1009,0	-8,2	14. Ilha Solteira-SP	2463,0	-31,2
4. Coaracy Nunes-AP	2326,0	44,7	15. Xavantes-SP	362,0	26,1
5. Tucuruí-PA	6510,0	-14,6	16. Capivara-SP	1788,0	74,8
6. Sobradinho-BA	655,0	-62,4	17. Registro-SP	422,8	3,0
7. Três Marias-MG	80,0	-77,6	18. G. B. Munhoz-PR	3137,0	387,9
8. Emborcação-MG	184,0	-41,2	19. Salto Santiago-PR	5276,0	415,7
9. Itumbiara-MG	663,0	-34,5	20. Blumenau-SC	854,0	493,1
10. São Simão-MG	1236,0	-22,0	21. Passo Fundo-RS	242,0	284,1
11. Fumas-MG	254,0	-59,7	22. Passo Real-RS	650,0	190,2

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em JUNHO/2014. FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL.

1. BACIA DO RIO AMAZONAS



2. BACIA DO RIO TOCANTINS

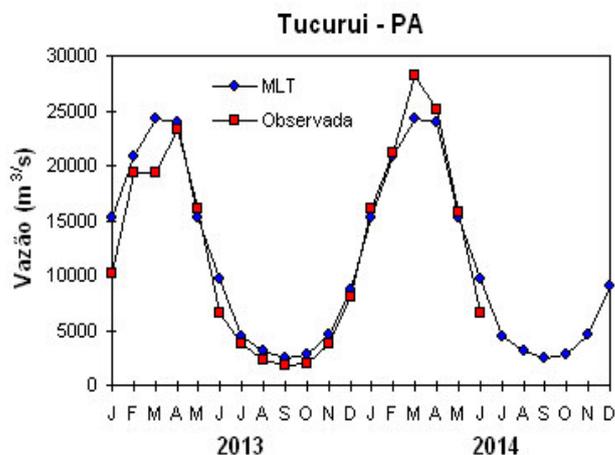
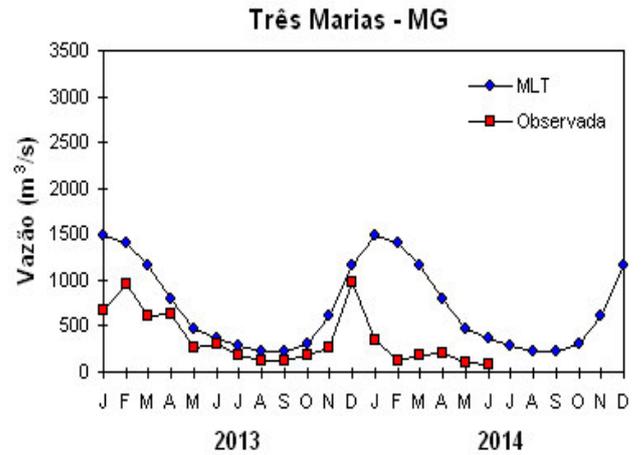
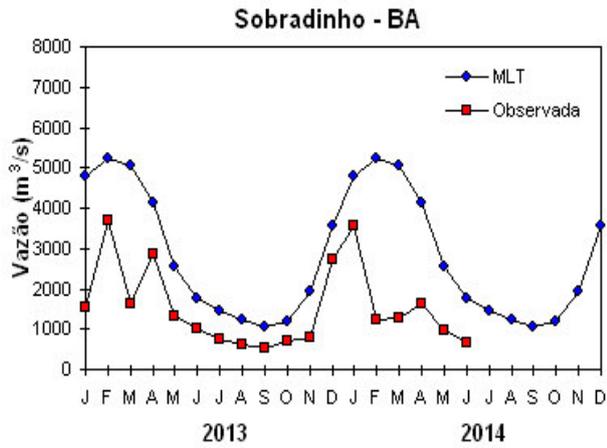


FIGURA 29 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT nas seis bacias monitoradas, para os anos de 2013 e 2014. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em m³/s foi dividida por mil. FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB.

3. BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO



4. BACIA DO RIO PARANÁ

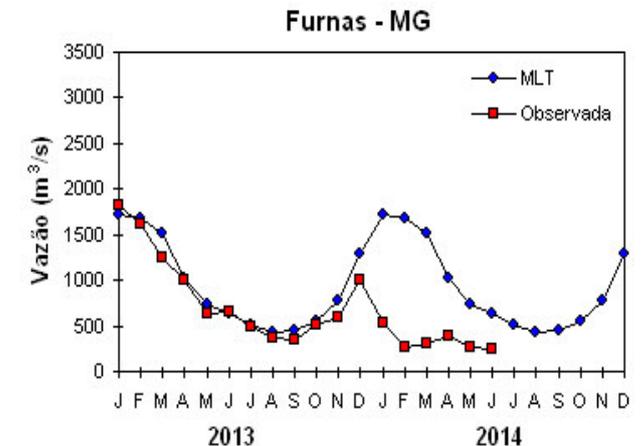
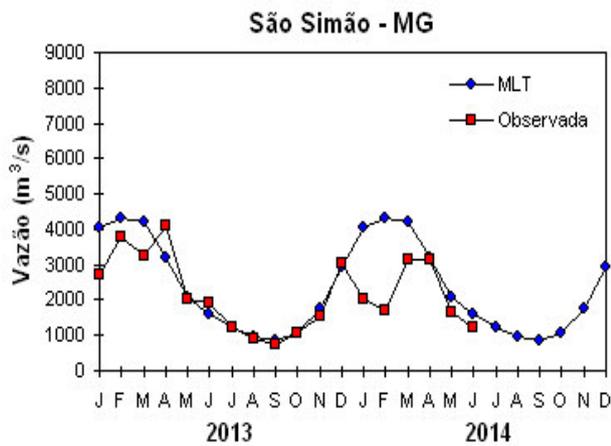
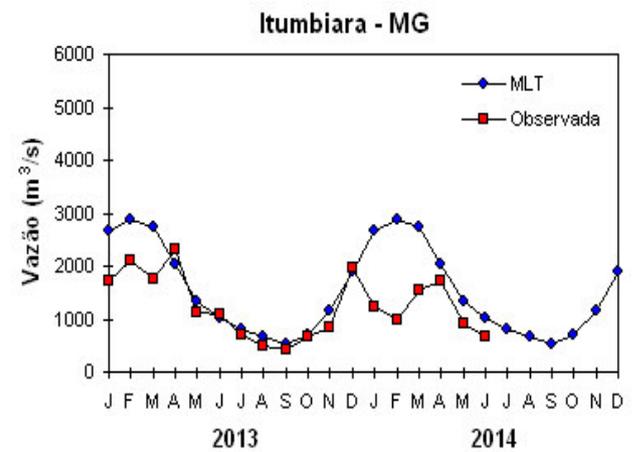
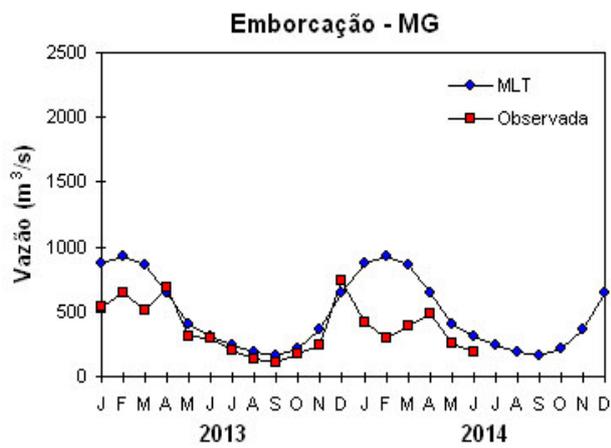


FIGURA 29 – Continuação (A).

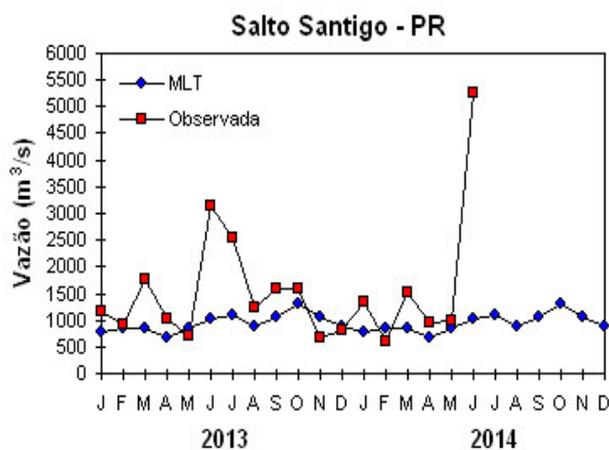
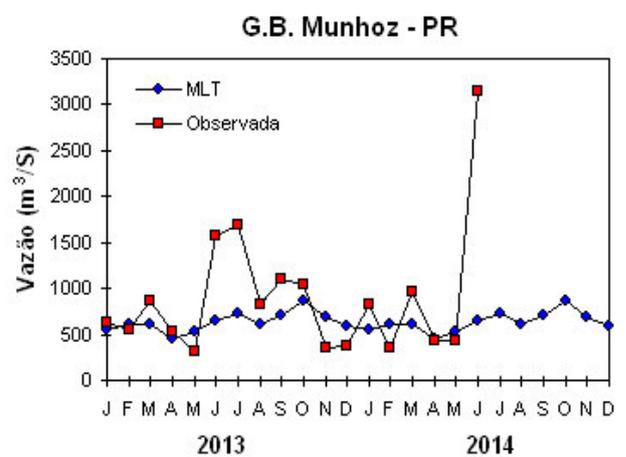
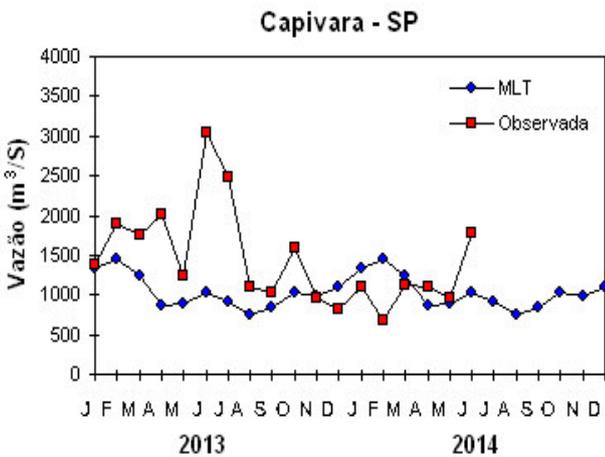
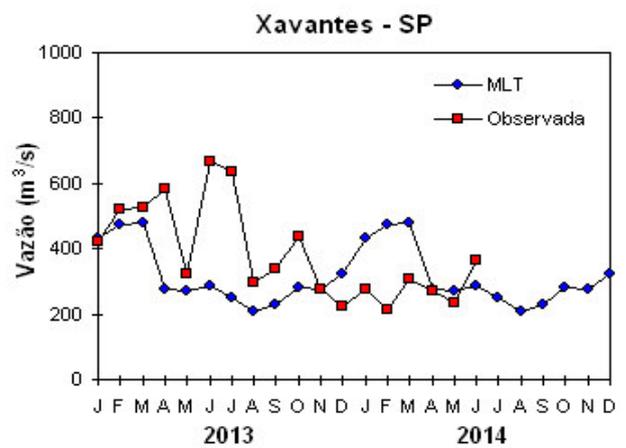
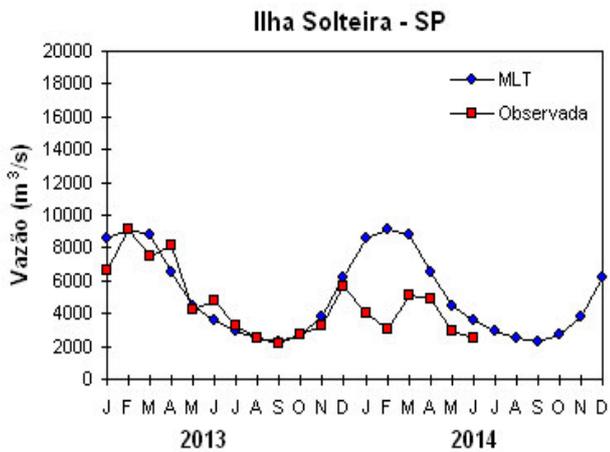
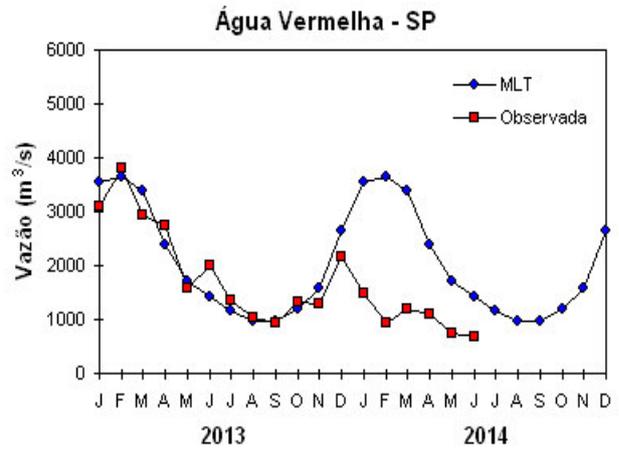
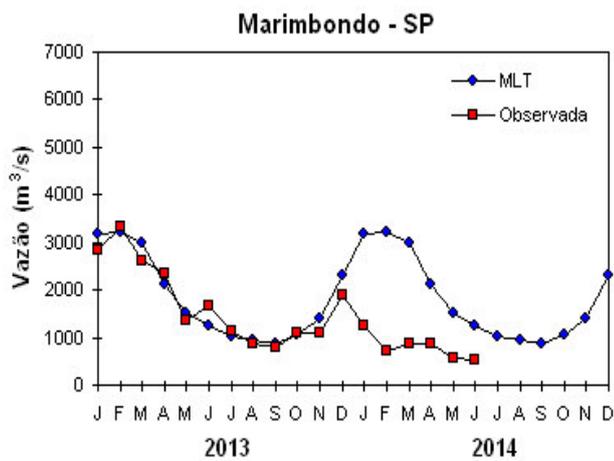
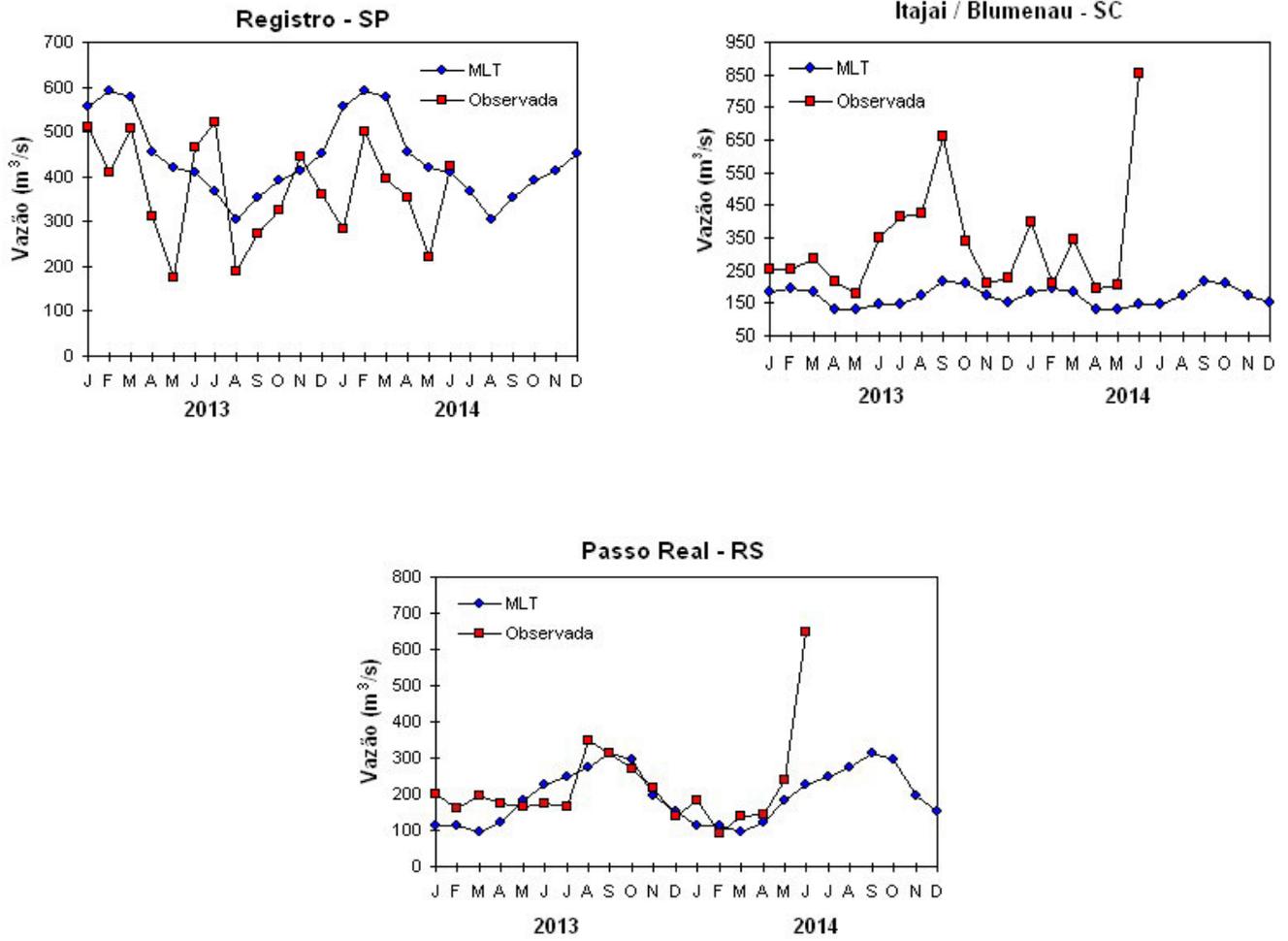


FIGURA 29 – Continuação (B).

5. BACIA DO ATLÂNTICO SUDESTE



6. BACIA DO RIO URUGUAI

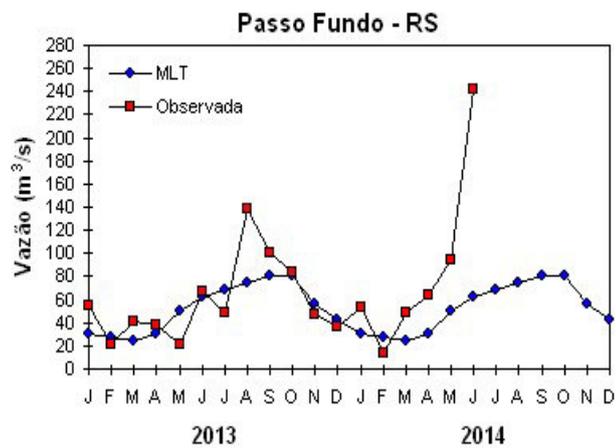


FIGURA 29 - Continuação (C).

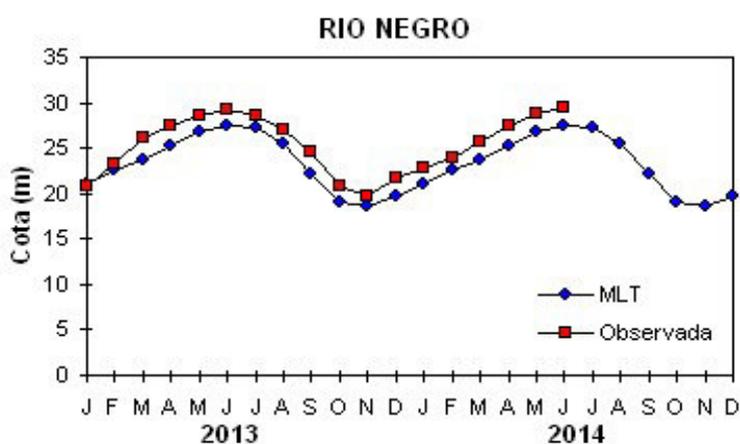


FIGURA 30 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2013 e 2014 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR.

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	323,5	236,0
Blumenau-SC	331,1	232,1
Ibirama-SC	320,0	225,6
Ituporanga-SC	346,9	248,5
Rio do Sul-SC	325,8	231,6
Taió-SC	359,6	259,4

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

acima dos valores climatológicos, além de exceder as vazões registradas em junho de 2013. O mesmo foi observado na estação de Passo Fundo-RS, localizada na bacia do Uruguai, que apresentou uma vazão média muito acima da MLT e também maior que o valor registrado em maio passado e em junho de 2013.

É importante mencionar que os altos índices pluviométricos ocorridos na Região Sul, em junho de 2014, proporcionaram a elevação dos níveis dos rios nas bacias aqui monitoradas, provocando enchentes em diversos municípios do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Os 6.500 focos de queimadas em todo o Brasil, segundo detecções feitas a partir de imagens do satélite AQUA_M-T, representaram um aumento de 105% em relação ao mês anterior

(Figura 31). Este comportamento foi consistente com o início do ciclo das queimadas no País. Em relação ao mesmo período do ano passado, o aumento de focos de calor foi de aproximadamente 65%, destacando-se os aumentos em São Paulo (600%, com 330 focos), Pará (90%, com 320 focos), Goiás (70%, com 320 focos), Tocantins (60%, com 1.400 focos), Maranhão (60%, com 800 focos), Mato Grosso (50%, com 1.800 focos), Piauí (45%, com 370 focos) e Bahia (20%, com 240 focos). Considerando a climatologia para o período de dezesseis anos, houve anomalias positivas mais acentuadas no leste do Mato Grosso, no Maranhão, no sul do Piauí, no oeste da Bahia e no centro-sul de Minas Gerais. No restante da América do Sul, houve aumento de 45%, em média, com 580 focos na Venezuela, 340 focos na Argentina, 430 focos na Bolívia, 310 focos no Peru e 130 focos na Colômbia e no Paraguai.

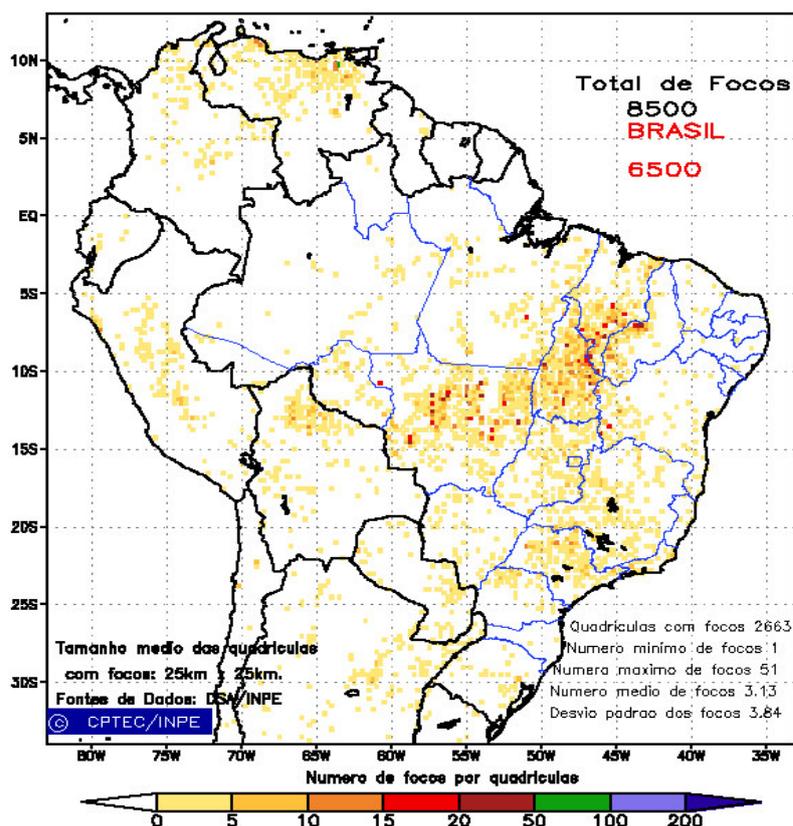


FIGURA 31 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadrículas de 28 km x 28 km no Brasil, em JUNHO/2014. Focos de calor detectados através do satélite AQUA_M-T, às 17:30 TMG. FONTE: INPE/CPTEC/DSA - Queimadas.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Durante o mês de junho de 2014, predominaram anomalias positivas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) de até 4 hPa no mar de Weddell. Por outro lado, as anomalias negativas de PNM chegaram a -10 hPa no mar de Bellingshausen. Este padrão vem se mantendo desde abril de 2014 (Figura 32a). A temperatura do ar em superfície apresentou-se até 7°C acima da média no sul da Península Antártica e no mar de Bellingshausen, possivelmente associada à anomalia ciclônica em baixos níveis a oeste da região (Figura 32b e 33a).

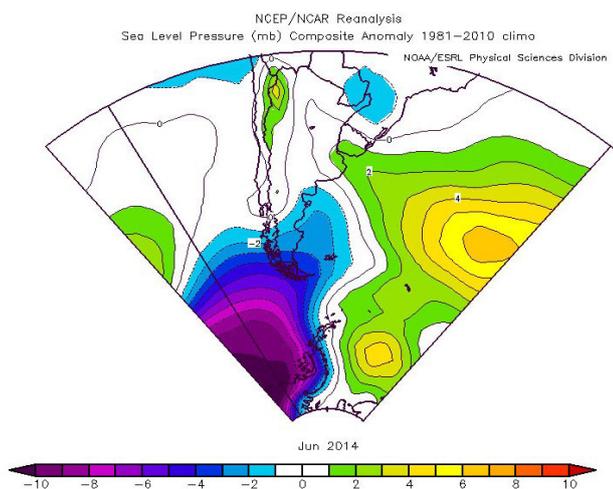
No campo de anomalia do vento em 925 hPa, destacaram-se os ventos provenientes da Passagem de Drake em direção à Península Antártica (Figura 33a). Esses ventos colaboraram para o aquecimento acima mencionado. No nível de 250 hPa, destacou-se a maior magnitude da corrente de jato adjacente à costa oeste sul-americana, onde os ventos máximos médios mensais excederam 40 m/s, estendendo-se pelo norte do Chile e da Argentina, onde variaram entre 35 m/s e 40 m/s (Figura 33b). Esta configuração pode ter influenciado a passagem de frentes frias

sobre o sul do Brasil, favorecendo a ocorrência de anomalias positivas de temperatura mínima nessa região (ver seção 2.2).

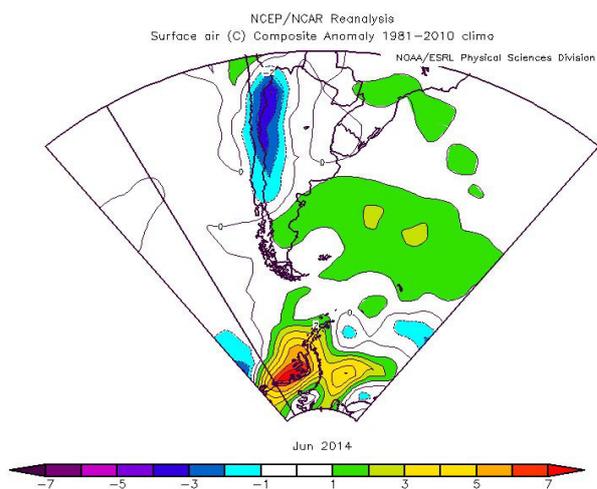
A extensão do gelo marinho ficou próxima à média para junho nos mares de Weddell e Bellingshausen, porém em algumas regiões ultrapassou a média, resultando na predominância de anomalias positivas (Figuras 34a e 34b).

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 8,9 m/s. A temperatura média do ar foi de -4,6°C, ficando 0,9°C acima da média histórica, sendo este o segundo mês consecutivo de anomalias positivas.

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).

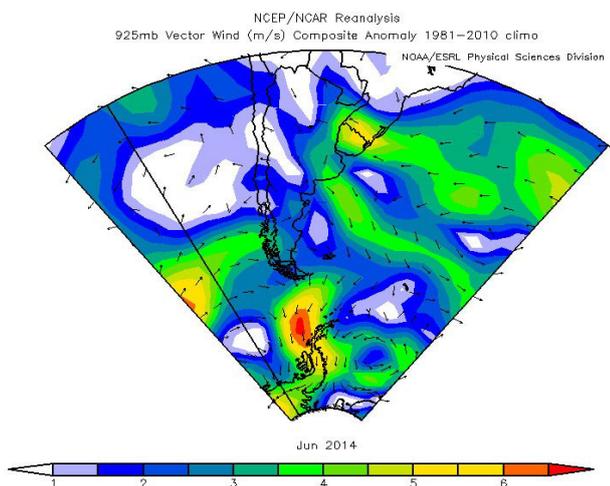


(a)

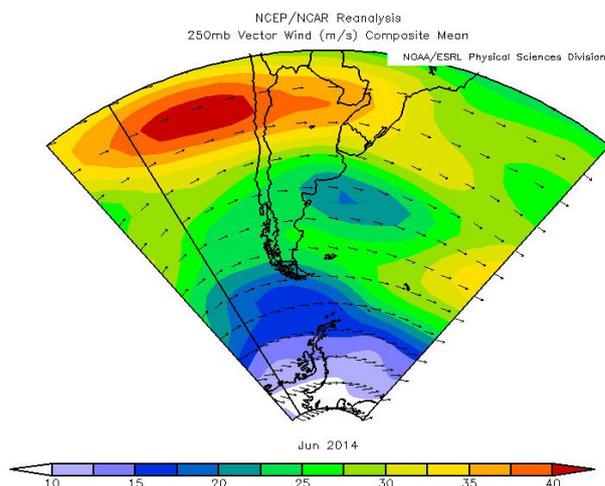


(b)

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 (°C), para JUNHO/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.

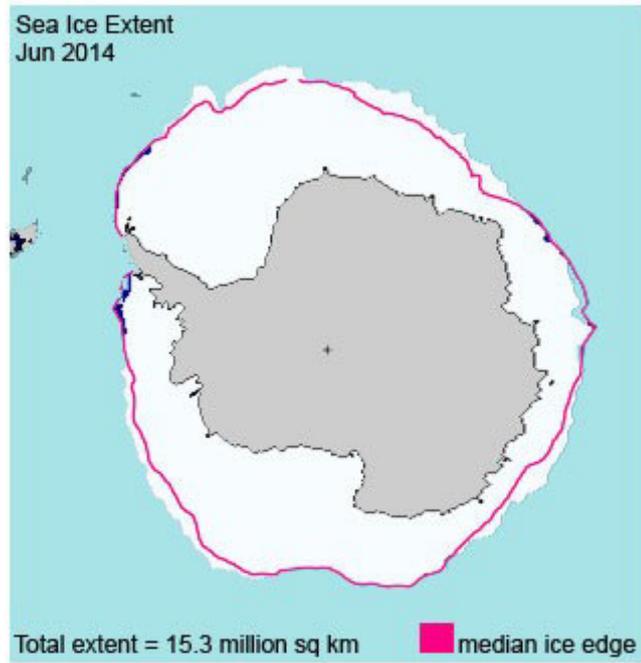


(a)

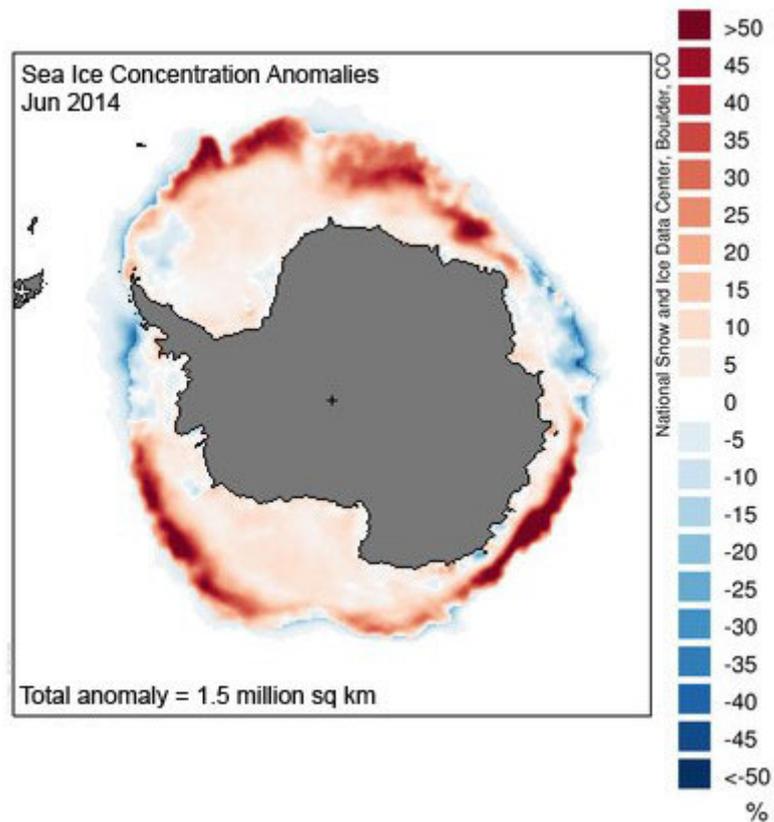


(b)

FIGURA 33 - Campo de anomalia de vento (m/s) em 925 hPa (a) e campo médio de vento em 250 hPa (b), para JUNHO/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) para JUNHO/2014. A extensão total do gelo marinho foi de 15,3 milhões de km² e as anomalia total ficou positiva, igual a 1,5 milhões de km². 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, N° 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 (coordenadas: 52,08°S - 58,40°W) foi interrompida após o incêndio ocorrido em fevereiro de 2012. No final deste mesmo ano, alguns dados foram recuperados, mas a maioria precisou ser descartada. A partir de janeiro de 2014, com a total desativação da EACF, optou-se por utilizar os dados da estação chilena conhecida por Base Frei (WMO - Código SYNOP 89056), também localizada na Ilha do Rei George e cujos registros iniciaram em 1969.

12 - Os dados do satélite **NOAA-12** foram descontinuados definitivamente em 10 de agosto de 2007, após dezesseis anos de operação. Este satélite foi, até julho de 2007, a *referência* para a quantificação dos focos de calor mostrados nos mapas mensais e anuais que são disponibilizados no site de Queimadas e nos boletins Climanálise e INFOCLIMA. A partir de agosto de 2007, foram padronizados os dados levando-se em conta as passagens do NOAA-15, o qual apresentava as mesmas características orbitais do NOAA-12. Assim sendo, com o reprocessamento dos focos detectados pelo NOAA-15 em relação ao NOAA-12, foram atualizados os mapas divulgados no Climanálise a partir da edição de agosto de 2007. Em 22 de agosto de 2011, foi feita uma nova mudança do *satélite de referência*, que deixou de ser o **NOAA-15** (sensor AVHRR) e passou a ser o **AQUA** (sensor MODIS). Ressalta-se que o *satélite de referência* é aquele cujos dados de focos de queima na vegetação são utilizados para comparações temporais no monitoramento do INPE. Dessa forma, a série AQUA passou a abranger o período posterior a 09 de agosto de 2007. Até esta data, manteve-se a série de dados processada a partir do satélite NOAA-12, em vigor desde 01 de julho de 1998. Esta alteração decorreu de limitações e degradação na qualidade das imagens do NOAA-15, que apresentavam muito ruído devido às restrições em sua antena transmissora, impedindo o monitoramento de regiões mais a norte e noroeste do País. Agora, com o satélite AQUA, o norte do Amazonas e do Pará, Roraima e o Acre passam a ter cobertura regular, em termos de dados de focos de calor. De maneira geral, os focos nas imagens do AQUA são em número maior que nas imagens do NOAA-15. A partir de agosto de 2011, o monitoramento de queimadas nos boletins Climanálise e INFOCLIMA passou a ser feito com dados do satélite **AQUA_M-T**. Para mais detalhes sobre as mudanças no *satélite de referência*, consulte o site do INPE em <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas>.

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

SIGLAS

ANEEL	- Agência Nacional de Energia Elétrica
APAC/SRHE/PE	- Agência Pernambucana de Águas e Clima / Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos
CEFET/RJ	- Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro
CEMADEN	- Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CEMIG/SIMGE	- Companhia Energética de Minas Gerais
CEPLAC	- Companhia Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira
CHESF	- Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CIRAM/SC	- Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina
CMCD/INPE	- Centro de Missão de Coletas de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CMRH	- Centro Estadual de Meteorologia e dos Recursos Hídricos de Sergipe
CODOMAR	- Companhia de Docas do Maranhão
COMET	- Coordenadoria de Meteorologia do CEFET/RJ
CPC/NWS	- Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climática do Serviço Meteorológico dos EUA)
CRODT	- Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (Centro de Pesquisas Oceanográficas de Dakar-Thiaroye)
DAEE	- Departamento de Águas e Energia Elétrica
DISME	- Distrito de Meteorologia
DHME/PI	- Departamento de Hidrometeorologia do Piauí
ECAF	- Estação Antártica Comandante Ferraz
ELETRABRÁS	- Centrais Elétricas Brasileiras S/A
ELETRONORTE	- Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EMA	- Estações Meteorológicas Automáticas do INMET
EMPARN	- Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
EUA	- Estados Unidos da América
FEPAGRO	- Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias
FUNCEME	- Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará
FURB	- Fundação Universidade Regional de Blumenau
GEORIO	- Fundação Instituto de Geotécnica
IAC	- Instituto Agrônomo de Campinas
IBAMA	- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IFSC	- Instituto Federal de Santa Catarina
INEMA/SEMA/BA	- Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos/Secretaria do Meio Ambiente da Bahia
INMET	- Instituto Nacional de Meteorologia
METSUL	- Empresa de Meteorologia do Rio Grande do Sul

NCEP	- National Centers for Environmental Prediction (Centros Nacionais de Previsão Ambiental)
NOAA	- National Oceanic and Atmospheric Administration (Administração Nacional dos Oceanos e da Atmosfera dos EUA)
ORSTOM	- Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento em Cooperação)
SEAG/ES	- Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo
SECTMA/AESA/PB	- Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente / Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
SEMARH/DMET/AL	- Secretaria do Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas / Diretoria de Meteorologia
SIMEPAR/PR	- Sistema Meteorológico do Paraná
SIMGE/MG	- Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais
UFRGS	- Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFV	- Universidade Federal de Viçosa

SIGLAS TÉCNICAS

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

APÊNDICE

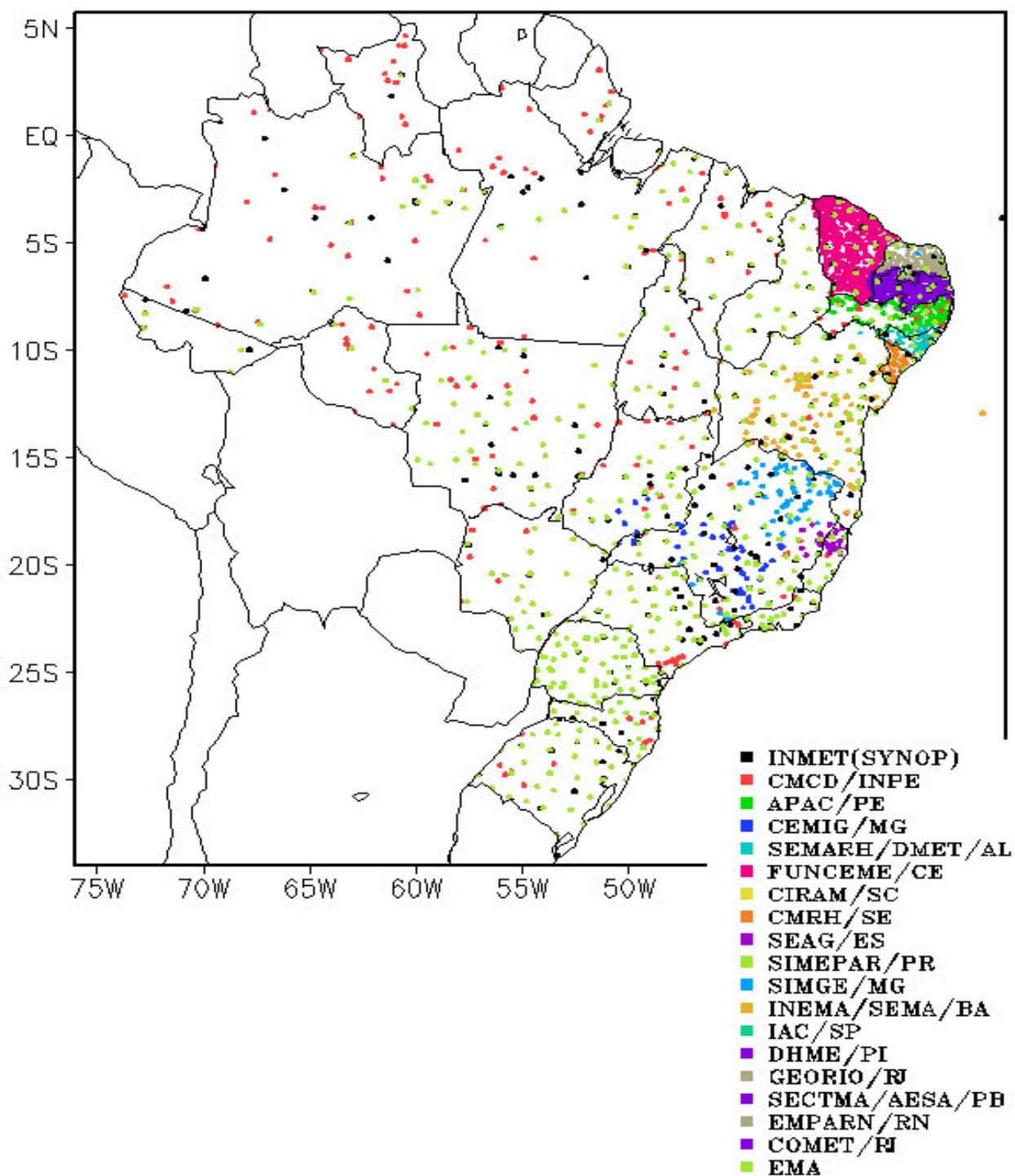


FIGURA A - Distribuição espacial das 2.585 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

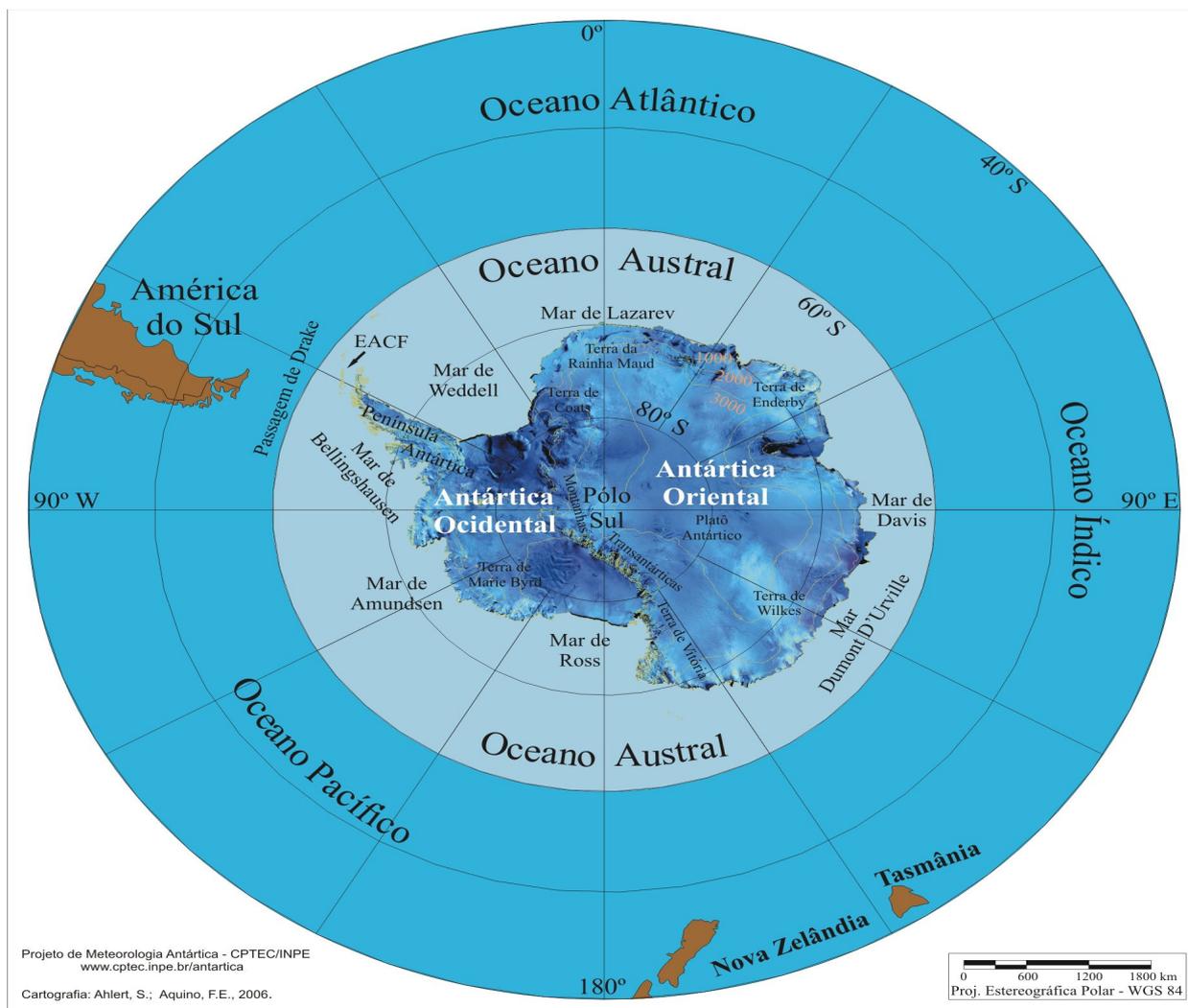


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006.

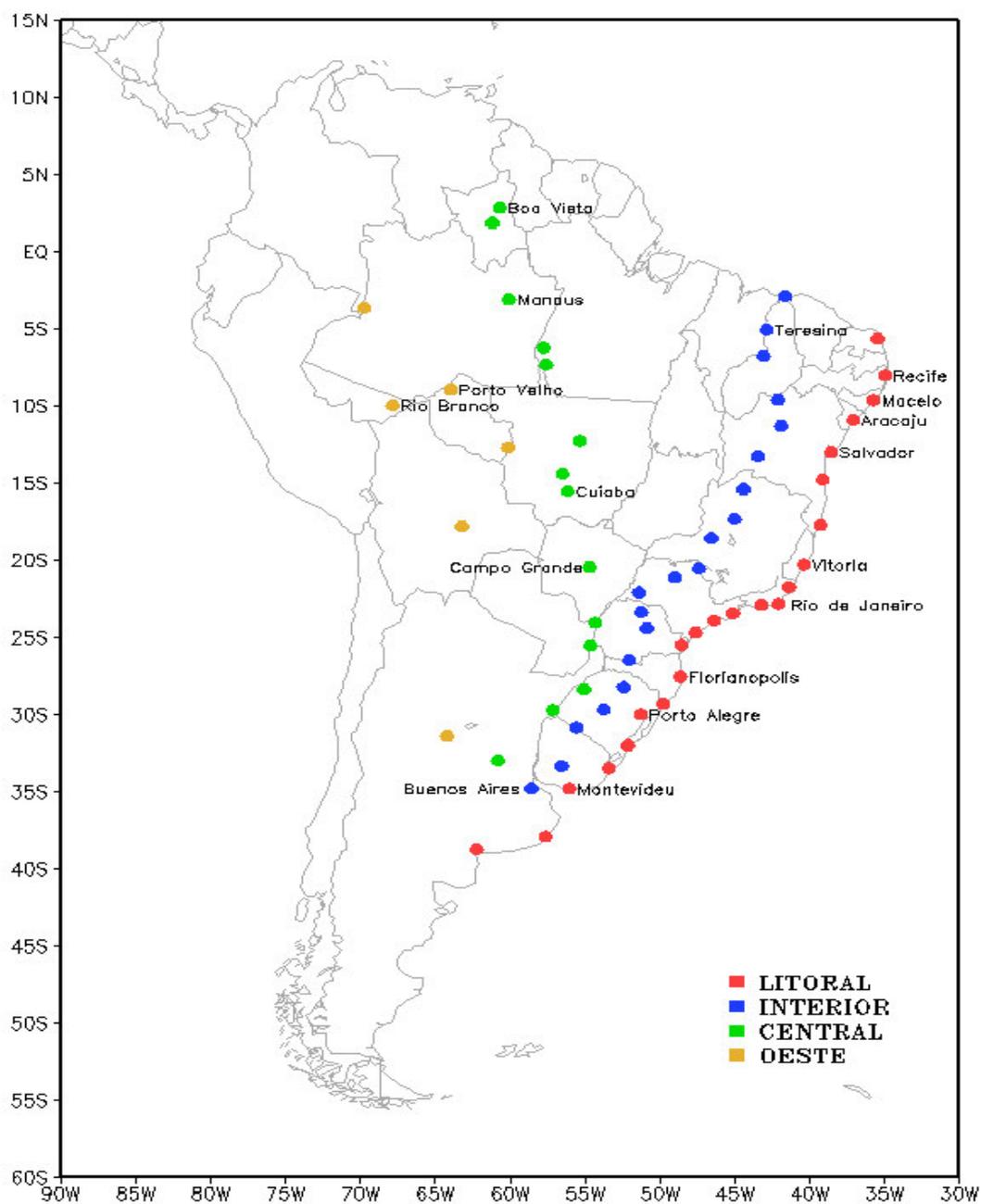


FIGURA C - Estações utilizadas na elaboração dos gráficos que mostram o deslocamento dos sistemas frontais sobre o continente sul-americano em quatro trajetórias: litoral, interior, central e oeste.

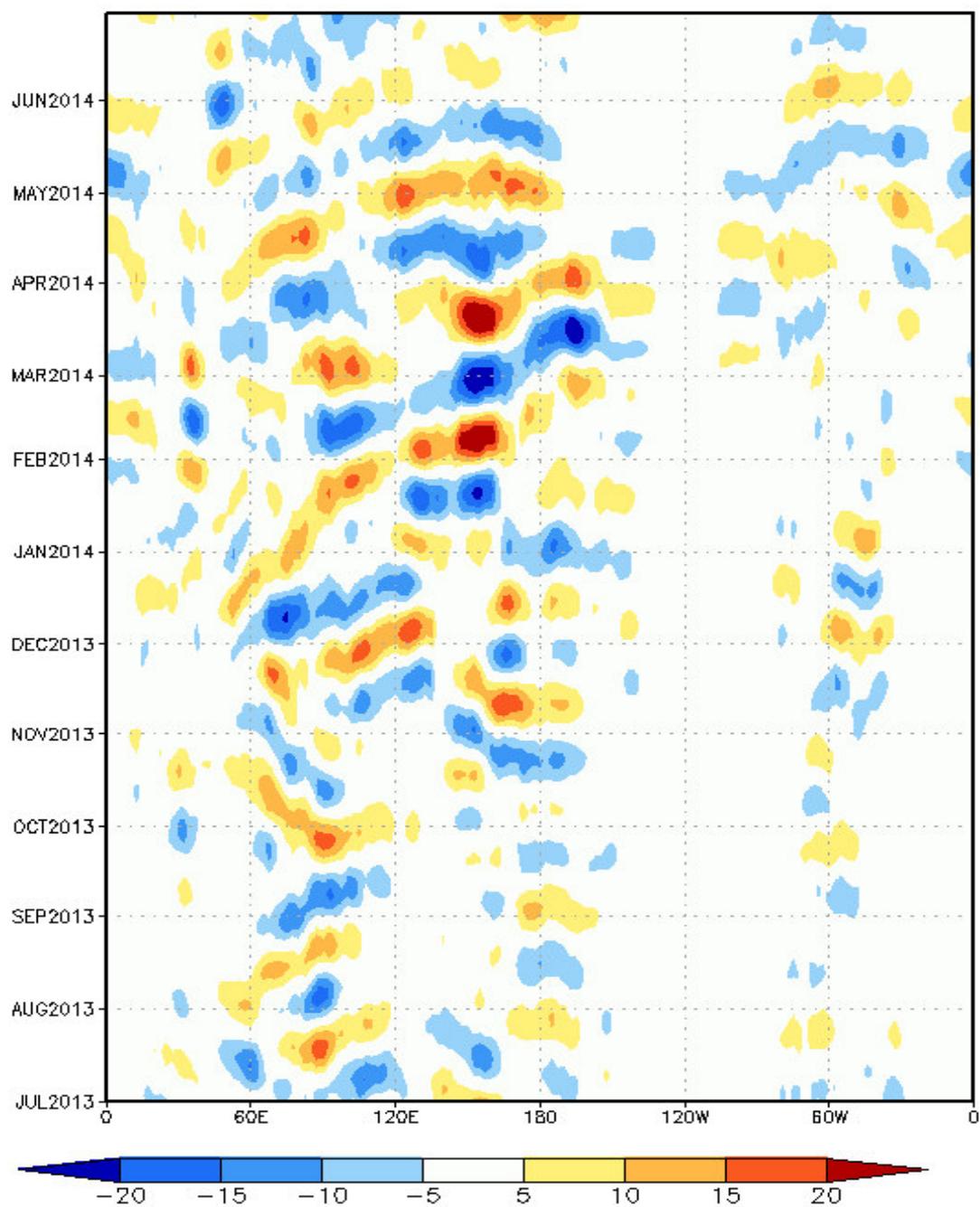


FIGURA D – Diagrama longitude x tempo das anomalias de Radiação de Onda Longa (ROL), médias na faixa latitudinal de 0° a 10°S, ao longo do cinturão tropical, para o período de JULHO de 2013 a JUNHO de 2014. As anomalias são calculadas e filtradas diariamente na frequência de 30-60 dias, utilizando o filtro de Lanczos, pelo CPTEC/INPE. Intervalos em contornos de 5 W/m². Fonte dos dados: NOAA/NWS/NCEP.

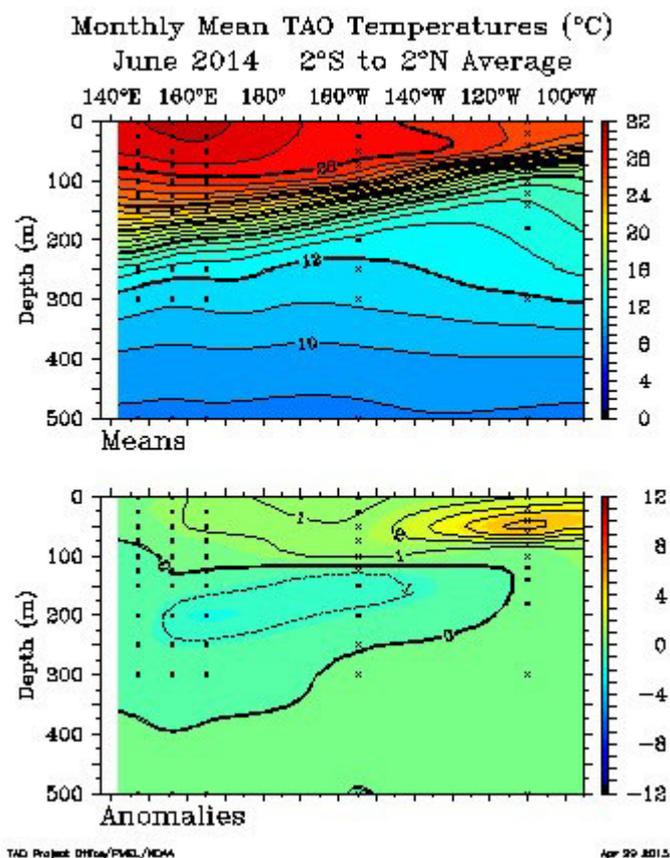


FIGURA E – Temperatura média mensal (°C) na camada superficial dos oceanos Pacífico e Índico, média entre as latitudes 2°S e 2°N. FONTE: NOAA/PMEL/TAO Project Office.

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								
JUN	-5,5	-4,6	0,3	-13,9	22,7	994,3	1014,4	970,0
MAI	-3,5	-3,1	3,6	-12,2	29,9	993,9	1018,2	967,7
ABR	-1,7	-1,3	3,5	-8,4	24,7	997,0	1019,5	975,9
MAR	0,3	-0,9	3,2	-8,9	28,8	985,0	1005,2	961,4
FEV	1,4	-0,1	3,9	-6,5	21,1	990,1	1010,6	966,5
JAN	1,3	0,0	4,0	-4,1	18,5	990,9	1006,1	978,6
DEZ	0,3	-1,4	3,4	-5,2	21,6	986,7	1001,3	969,5
NOV	-1,1	-2,0	2,5	-8,9	22,1	980,4	1000,7	956,4
OUT	-2,6	-2,8	3,4	-9,6	22,1	984,7	1019,4	955,9
SET	-4,4	-5,0	1,3	-18,9	21,6	997,8	1028,7	967,4
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

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