

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 28	Número 07	Julho/2013
-------------	-------------------------	-----------	-----------	------------

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 28 - Nº 07

JULHO/2013

Editora:

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

Editora Executiva:

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

Apoio Administrativo:

Osvaldo Luiz Leal de Moraes - Coordenador CPTEC/INPE

Apoio Técnico:

Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE

Colaboradores:

Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE
Anna Bárbara C. de Melo - CEMADEN/MCTI
Camila Bertoletti Carpenedo - UFRGS
Francisco Eliseu Aquino - UFRGS
Lúcia Helena Ribas Machado - CPTEC/INPE

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

Instituições Colaboradoras:

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

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

Editoração Técnica:

Raúl Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE

Elaboração da Capa:

Claudinei de Camargo - CEMADEN/MCTI

Impressão:

Sala de Editoração da Climanálise - CPTEC/INPE

Impressão da Capa e Encadernação:

VEX GRÁFICA DIGITAL São José dos Campos - SP

Endereço para Correspondência:

CLIMANÁLISE
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC
Rodovia Presidente Dutra, km 40 - Caixa Postal 01
12630-000 - Cachoeira Paulista - SP - BRASIL
Fone: (12)3186-8400; e-mail: climanalise@cptec.inpe.br

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 28 - Nº 07

JULHO/2013

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	10
2.1.5 – Região Sul	12
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	12
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	15
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	15
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
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	19
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	21
4.1 – Jato sobre a América do Sul	21
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	21
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	21
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS	24
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	27
NOTAS	38
SIGLAS	40
SIGLAS TÉCNICAS	41
APÊNDICE	42

SUMMARY

The month of July 2013 presented positive rainfall anomalies in North and Northeast Regions and negative anomalies in many parts of South Region of Brazil, in contrast to the previous month's situation. Propagation from the east of convective clusters over the eastern parts of Nordeste, still in its rainy season, caused inundations in several coastal cities. A cold air incursion episode in the second half of July was responsible for precipitation of snow along with abrupt fall of temperature in the mountain cities of the South Region.

Cool surface waters persisted in the eastern equatorial Pacific for the third consecutive month. For a few months the SOI presented positive values as a consequence of the rise in surface pressure over the eastern South Pacific and reduction of pressure in the western South Pacific. This situation is responsible for the maintenance of the cool waters.

The rainfall anomalies were positive only over the northern parts of the Amazon Basin and in some parts of the Parana and Atlantico Sudeste basins. The Uruguay Basin and parts of Atlantico Sudeste basin registered the highest negative anomalies.

The 7300 vegetation fires observed in Brazil during the month corresponded to 85% rise in their number in relation to the previous month, but a reduction of 50% in relation to July 2012.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

Julho apresentou predominância de anomalias positivas de precipitação nas Regiões Norte e Nordeste e anomalias negativas em grande parte da Região Sul do Brasil, contrastando com o cenário observado em junho passado. No leste da Região Nordeste, que ainda se encontra no seu período mais chuvoso, a propagação de aglomerados de nuvens convectivas contribuiu para a ocorrência de alagamentos em várias cidades litorâneas. Na segunda metade de julho, destacou-se a incursão de uma massa de ar frio que causou acentuado declínio das temperaturas e precipitação de neve em cidades serranas da Região Sul.

Os campos oceânicos e atmosféricos globais mostraram a persistência de águas superficiais anormalmente frias no setor leste do Pacífico Equatorial, pelo terceiro mês consecutivo. Do mesmo modo, nos últimos meses, o Índice de Oscilação do Sul (IOS) apresentou valor positivo como resultado do aumento (diminuição) da pressão ao nível médio do mar no setor leste (oeste) do Oceano Pacífico, o que, por sua vez, vem contribuindo para a manutenção dessas águas anormalmente frias.

As chuvas excederam os valores climatológicos apenas no norte da bacia do Amazonas e em algumas áreas das bacias do Paraná e do Atlântico Sudeste. A bacia do Uruguai e parte sul da bacia do Atlântico Sudeste destacaram-se pelas maiores anomalias negativas de precipitação.

Os 7.300 focos de queimadas detectados no Brasil, corresponderam a um aumento de 85% em relação ao mês anterior e a uma diminuição de 50% em relação a julho de 2012.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

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

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

O fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) apresentou condição de neutralidade, apesar da persistência de anomalias negativas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) nas regiões dos Niños 1+2, 3 e 3.4 (Figuras 1 e 2). Nestas áreas, as anomalias médias de TSM variaram entre $-1,3^{\circ}\text{C}$ e $-0,3^{\circ}\text{C}$ (Tabela 1). Estas anomalias negativas tiveram o suporte de águas anormalmente frias nas camadas subsuperficiais adjacentes à costa oeste equatorial da América do Sul. O valor positivo do Índice de Oscilação Sul (IOS), que costuma indicar a fase fria do fenômeno ENOS, passou de 1,2 para 0,8 neste mês. De modo geral, a TSM apresentou valores próximos à normalidade na região tropical do Oceano Atlântico, com diminuição da área de anomalias positivas notadas entre o norte da América do Sul e a costa noroeste da África.

No campo médio de Pressão ao Nível do Mar (PNM), destacou-se a intensificação do sistema de alta pressão semipermanente do Pacífico Sudeste, bem como o deslocamento do

sistema de alta pressão do Atlântico Sul para leste, centrado em aproximadamente $25^{\circ}\text{S}/10^{\circ}\text{W}$, próximo ao sudoeste da África (Figura 5). Esta configuração foi consistente com a área de anomalia negativa de PNM no sudoeste do Atlântico Sul, igualmente representada pela área de anomalia ciclônica no campo de vento em 850 hPa (Figura 6). Notou-se, também, no campo de vento próximo à superfície, a ocorrência de dois centros de anomalia anticiclônica ao longo do Pacífico Sul. Na região do Atlântico Tropical Norte, os alísios apresentaram-se relaxados e o sistema de alta pressão semipermanente com anomalias negativas.

No campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL), destacaram-se as anomalias negativas (aumento da convecção) sobre a Indonésia e as anomalias positivas (diminuição da convecção) ao longo do Pacífico Equatorial (Figura 7). Destacou-se, também, a anomalia anticiclônica em altos níveis sobre o centro-sul da América do Sul, sobreposta à área de anomalia positiva de ROL.

No campo de anomalia de vento em 200 hPa, destacou-se a circulação anticiclônica

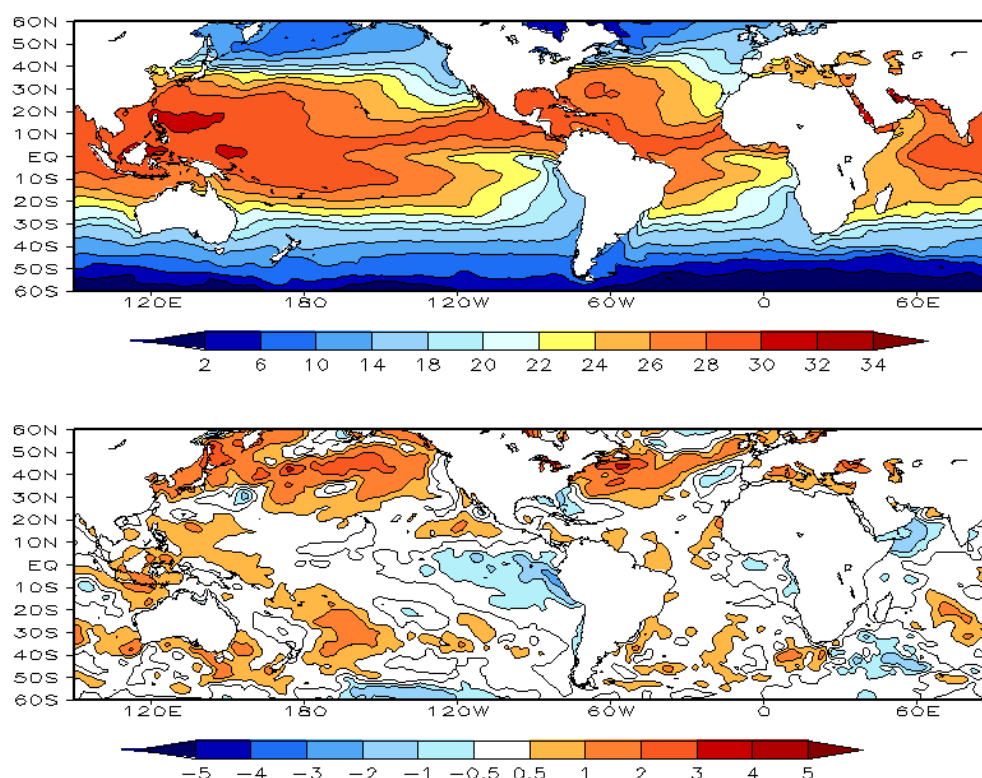
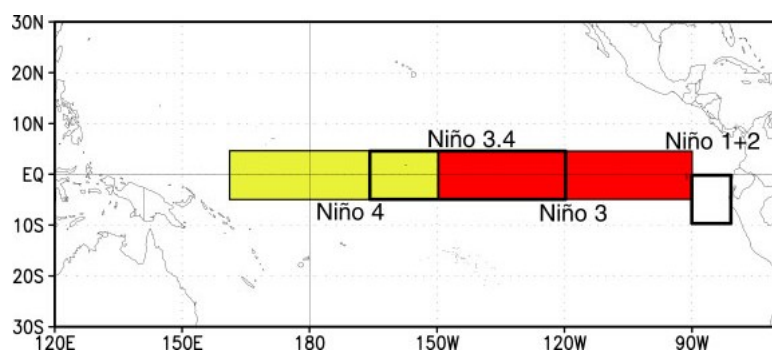


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JULHO/2013: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C . Para TSM maior que 18°C , o intervalo das isotermas é de 2°C ; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de $0,5^{\circ}\text{C}$ para anomalias até 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.

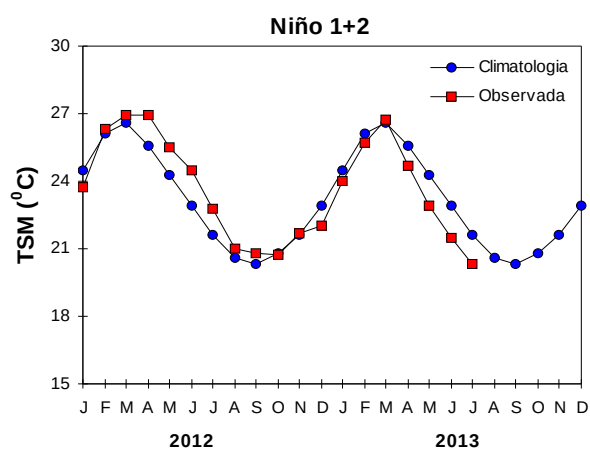
DATA	ANOMALIAS PNM		IOS (Tahiti/Darwin)	ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO	TSM NO PACÍFICO							
2013	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2012				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
JUL	0,5	-0,9	0,8	0,7	-1,3	20,3	-0,7	25,0	-0,3	26,9	0,0	28,8
JUN	0,4	-1,7	1,2	0,4	-1,4	21,5	-0,6	25,8	-0,2	27,4	-0,1	28,8
MAI	0,8	-0,7	0,8	0,6	-1,4	22,9	-0,7	26,4	-0,3	27,6	-0,1	28,7
ABR	0,3	-0,2	0,2	0,6	-0,9	24,7	-0,2	27,4	-0,1	27,7	0,0	28,5
MAR	1,6	-1,1	1,5	-0,3	0,1	26,7	0,1	27,2	-0,2	27,0	-0,2	28,0
FEV	-0,1	0,4	-0,2	0,1	-0,4	25,7	-0,5	25,9	-0,4	26,3	0,0	28,1
JAN	-1,0	-0,9	-0,1	-0,2	-0,5	24,0	-0,6	25,1	-0,4	26,2	0,0	28,3
DEZ	-0,8	0,3	-0,6	0,7	-0,9	22,0	-0,2	24,9	-0,1	26,5	0,3	28,7
NOV	0,9	0,4	0,3	0,0	-0,4	21,2	0,1	25,1	0,4	27,0	0,5	29,2
OUT	0,6	0,0	0,3	-0,2	-0,1	20,7	0,0	24,9	0,3	27,0	0,5	29,2
SET	0,4	0,0	0,2	-0,4	0,5	20,8	0,4	25,3	0,5	27,2	0,4	29,1
AGO	0,3	0,6	-0,2	0,2	0,4	21,0	0,7	25,7	0,7	27,6	0,4	29,1

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2013	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
2012	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
JUL	0,6	0,0	-0,4	0,5
JUN	0,5	0,0	-0,5	0,5
MAI	1,3	-0,1	0,0	0,4
ABR	1,5	0,6	-0,1	1,0
MAR	0,4	0,5	-1,0	1,3
FEV	1,1	0,6	-1,0	0,0
JAN	-0,1	0,3	-0,1	1,4
DEZ	1,1	0,1	-0,5	-0,4
NOV	0,8	0,5	0,3	0,0
OUT	0,6	-0,2	-0,5	-0,2
SET	-0,3	0,4	0,6	1,2
AGO	0,6	-0,2	-0,5	-0,7

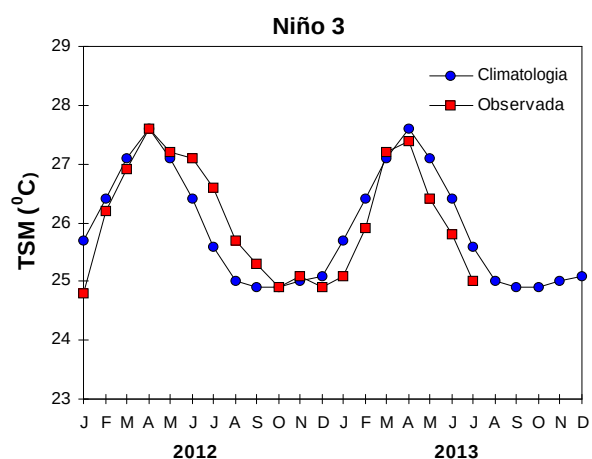
TABELA 1 - Índices atmosféricos e oceânicos para os últimos doze meses. Os índices atmosféricos são adimensionais (padronizados pelo desvio padrão da média mensal apropriada) exceto para as anomalias de PNM de Darwin e Tahiti que estão em hPa. Os índices de TSM (anomalias e médias) estão em °C (ver nota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



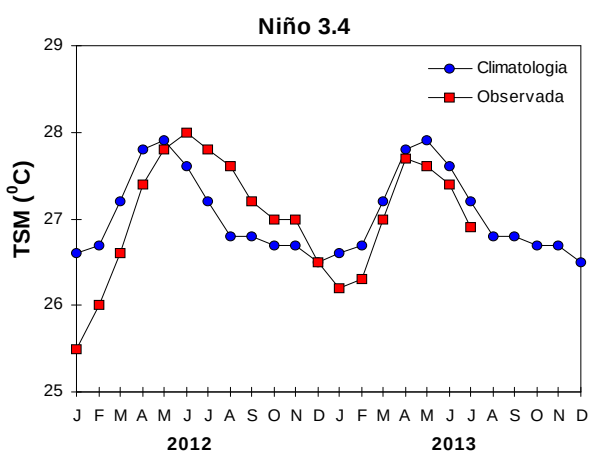
(a)



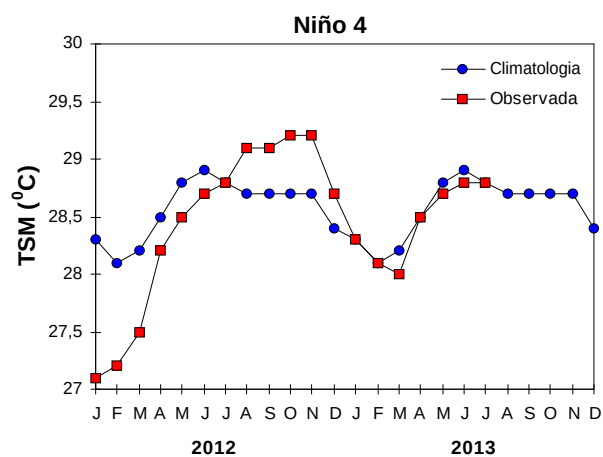
(b)



(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.

anômala na região do Pacífico Sul, igualmente notada na baixa troposfera, e circulação ciclônica anômala ao norte, denotando as condições de bloqueio atmosférico no decorrer de julho de 2013 (Figura 8). Este padrão contribuiu para a amplificação da crista que permitiu a incursão de ar frio sobre o continente, resultando na ocorrência de neve em várias localidades da Região Sul e no fenômeno de *friagem* no sul da

Amazônia. Notou-se, também, a atuação próxima à normalidade do jato subtropical sobre o setor central da América do Sul.

O campo da altura geopotencial em 500 hPa mostrou um padrão de onda 1 nas altas latitudes do Hemisfério Sul (Figura 10). Além do bloqueio sobre o Pacífico, este campo também mostrou a formação de bloqueios atmosféricos sobre os oceanos Atlântico e Índico.

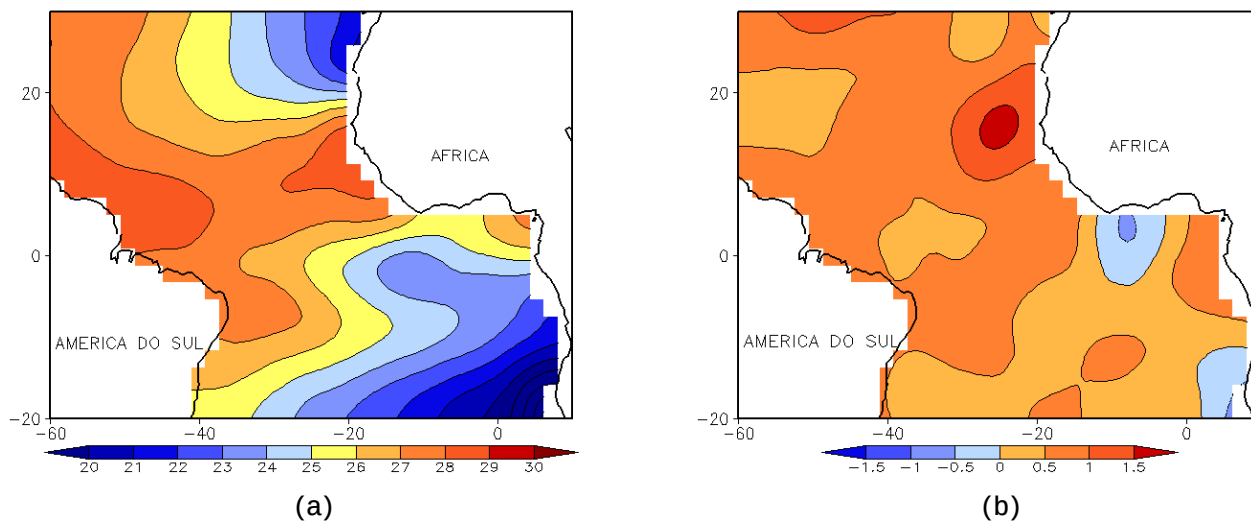


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em JULHO/2013, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

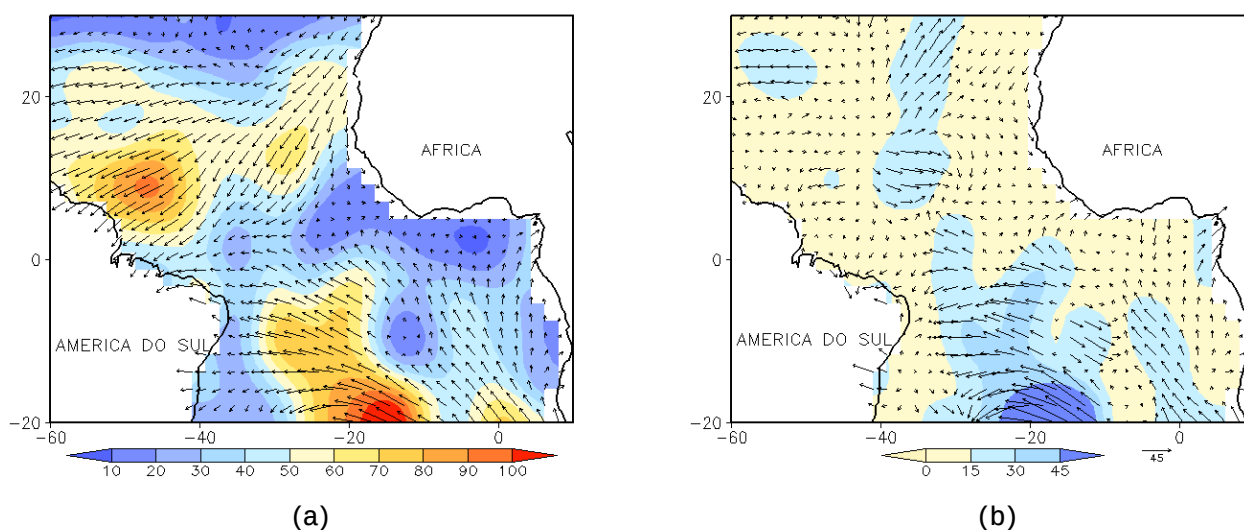


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JULHO/2013: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST.

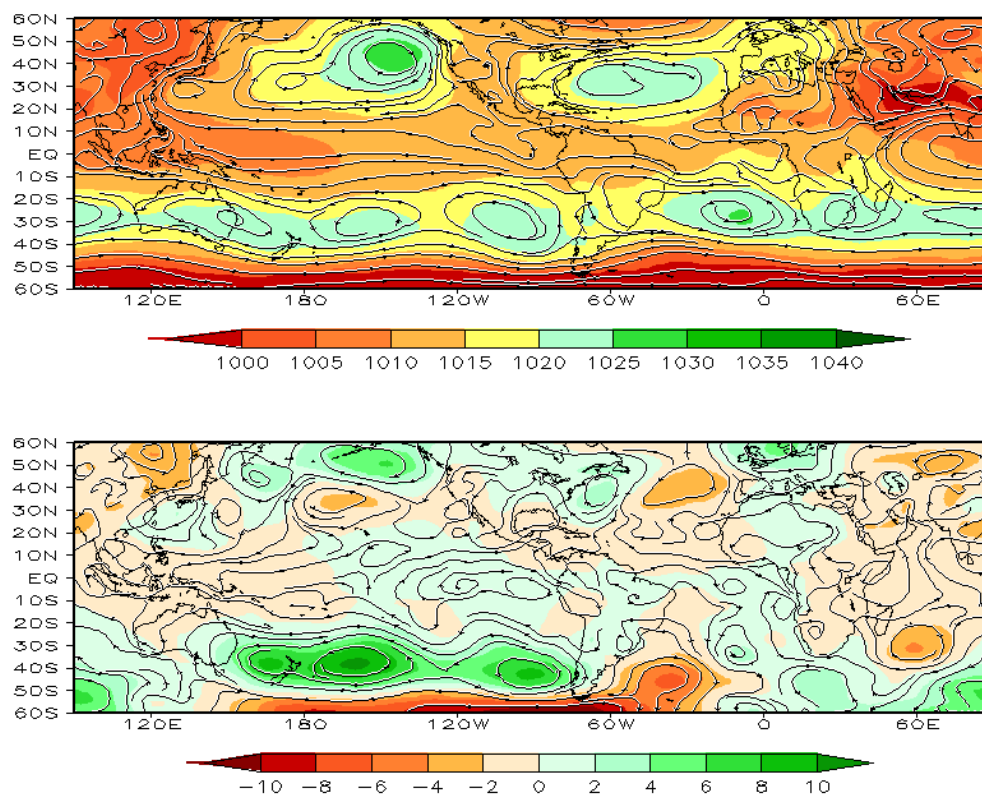


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) e linhas de corrente em 850 hPa, em JULHO/2013. Os valores de PNM e as componentes do vento são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator: a) média, com intervalo entre isolinhas de PNM de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo 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.

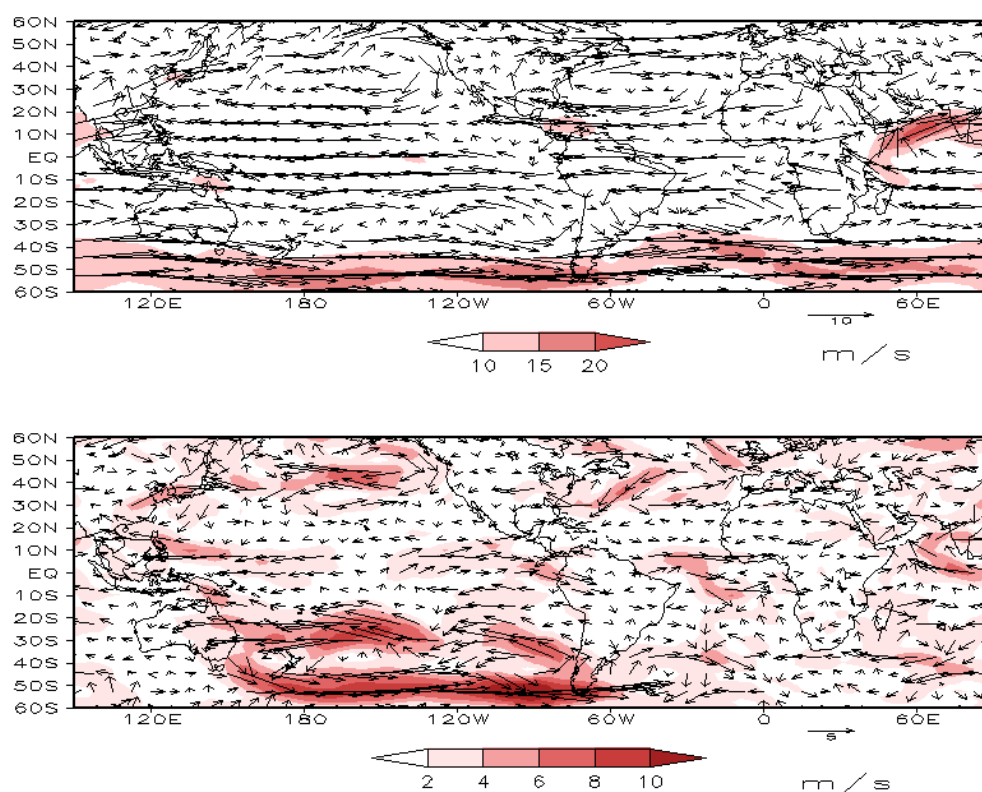


FIGURA 6 – Vetor e magnitude do vento em 850 hPa, em JULHO/2013. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1981-2010 – Reanálise FONTE: CPC/NCEP/NWS.

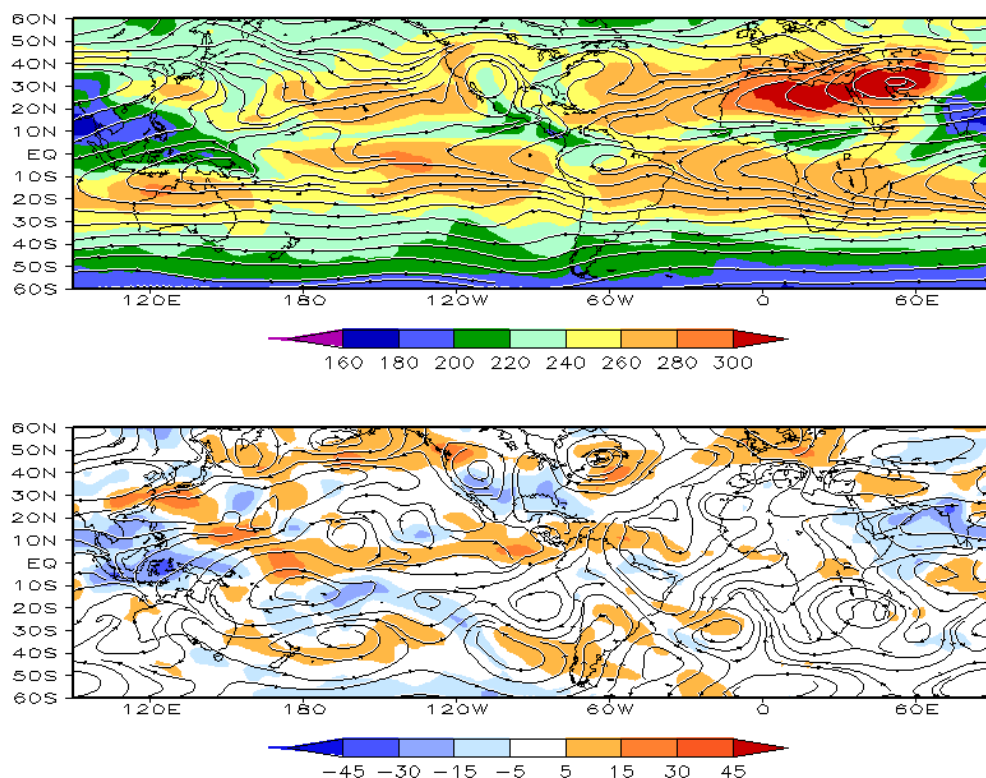


FIGURA 7 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12) e linhas de corrente em 200 hPa, em JULHO/2013: a) média, com intervalo entre isolinhas de ROL de 20 W/m^2 ; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de ROL de 15 W/m^2 . As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1981-2010 - Reanálise. FONTE: CPC/NCEP/NWS.

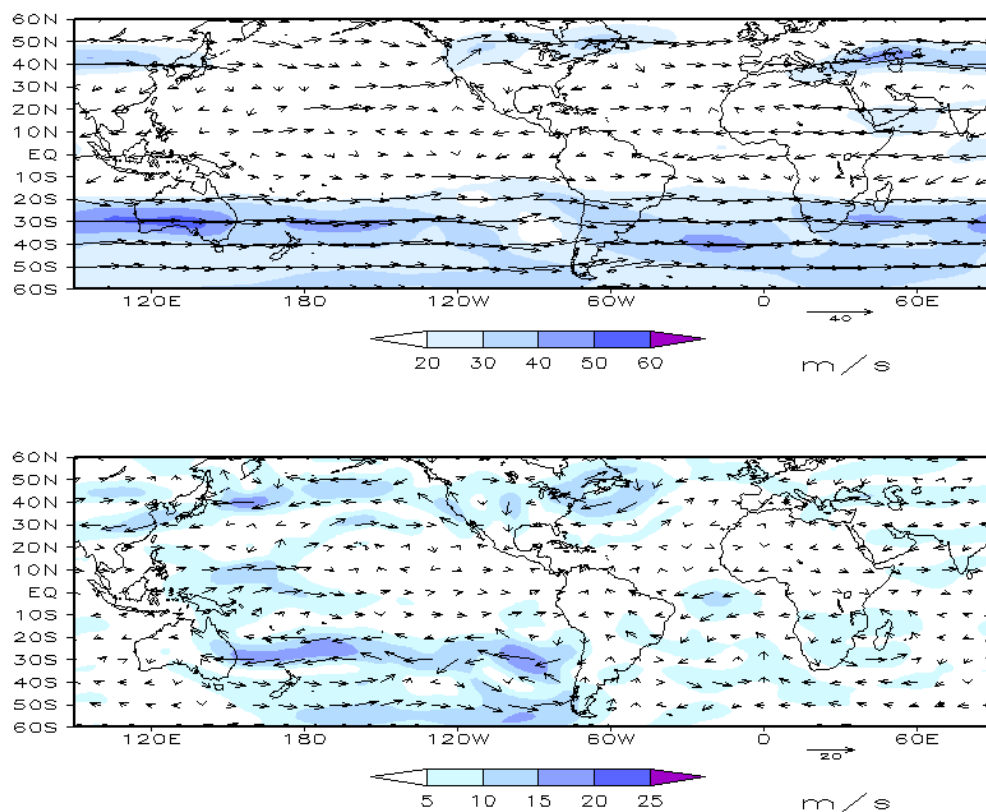


FIGURA 8 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em JULHO/2013. Os ventos são analisados numa grade de $2,5^\circ$ e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 - Reanálise. FONTE: CPC/NCEP/NWS.

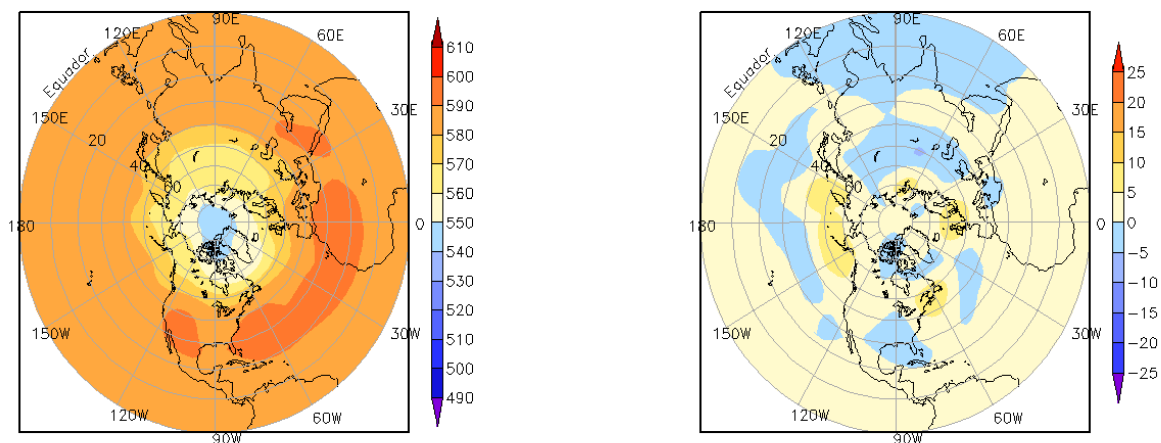


FIGURA 9 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em JULHO/2013. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mmp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mmp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 – Reanálise. FONTE: CPC/NCEP/NWS.

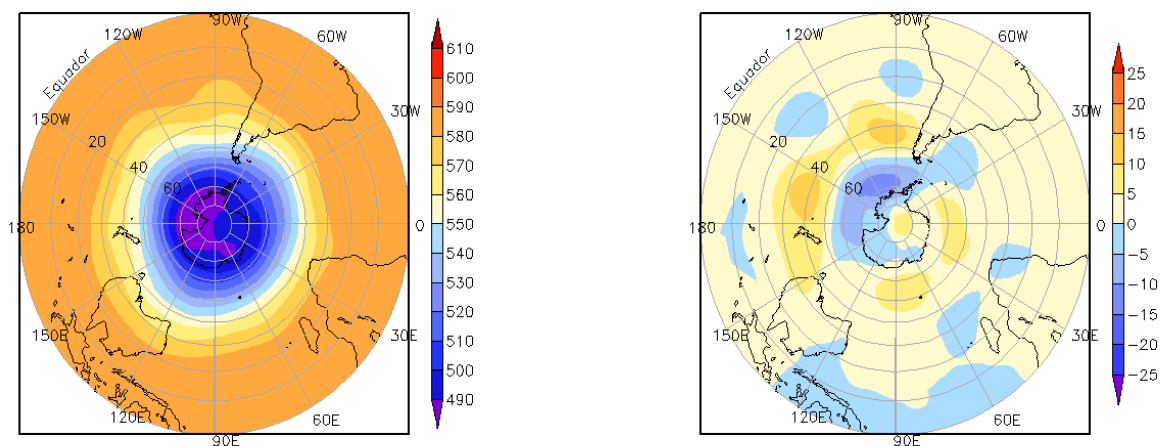


FIGURA 10 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em JULHO/2013. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mmp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mmp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 - Reanálise. FONTE: CPC/NCEP/NWS.

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Durante o mês de julho, os maiores acumulados mensais de precipitação ocorreram em Roraima e em algumas áreas no norte do Amazonas e Pará, bem como em parte da faixa leste do Nordeste. Por outro lado, as chuvas foram escassas na grande área central do Brasil e no Rio Grande do Sul, onde os totais mensais ficaram até 100 mm abaixo dos valores climatológicos. A atividade frontal e a maior intensidade da corrente de jato na alta troposfera favoreceram a ocorrência de chuvas acima da média entre o nordeste de Santa Catarina e o centro-sul do Rio de Janeiro, especialmente no decorrer da segunda quinzena de julho. Destacou-se a formação de um amplo aglomerado de nuvens convectivas adjacente à costa leste da Região Nordeste, com ocorrência dos maiores acumulados de chuva principalmente entre o litoral do Rio Grande do Norte e o nordeste da Bahia. As Figuras 11 e 12 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A distribuição espacial das estações utilizadas na análise de precipitação é mostrada na Figura 13. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

As anomalias positivas de precipitação concentraram-se principalmente no interior da Região, com déficit pluviométrico em algumas áreas do setor norte, no sudoeste do Amazonas e no Acre. Os maiores totais mensais de precipitação ocorreram no centro-sul de Roraima, no noroeste e norte do Amazonas e no norte e oeste do Pará, onde os valores excederam a climatologia em mais que 100 mm. Destacaram-se os acumulados diários de precipitação nas cidades de Belém-PA (67 mm, no dia 02) e Parintins-AM (80 mm, no dia 24). Para estas localidades, os valores climatológicos são respectivamente iguais a 155,5 mm e 132,9 mm. Na cidade de Belterra, no noroeste do Pará, o total mensal de precipitação foi igual a 249 mm, ou seja, 166% da climatologia mensal (Fonte: INMET).

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Climatologicamente, julho é um mês com baixos valores de precipitação em quase toda a Região Centro-Oeste. Por esta razão, as poucas chuvas observadas apresentaram-se em torno da normalidade. Os maiores acumulados mensais, entre 25 e 100 mm, ocorreram no setor central do Mato Grosso do Sul. No sul do Mato Grosso do Sul, a precipitação ficou entre 25 mm e 50 mm abaixo da climatologia mensal. Na cidade de Ponta Porã, por exemplo, choveu apenas 10 mm, distribuídos em cinco dias de julho, o que equivale a aproximadamente 20% da climatologia mensal (50,2 mm). No final de julho, a presença de uma circulação anticiclônica na média troposfera tornou o ar ainda mais seco e ocorreram baixos valores de umidade relativa do ar, inferiores a 15% em algumas cidades no interior desta Região.

2.1.3 – Região Nordeste

A formação de aglomerados de nuvens associados à propagação de distúrbios no escoamento de leste contribuiu para os maiores acumulados de chuva na faixa leste da Região Nordeste. Destacaram-se os totais de chuva registrados no dia 02 (Natal-RN: 120,4 mm; e Ceará Mirim-RN: 67,6 mm), no dia 03 (Maceió-AL: 145 mm; João Pessoa-PB: 123,6 mm; e Porto de Pedras-AL: 87 mm) e no dia 08 (Ceará Mirim-RN: 97,2 mm), segundo dados do INMET. Considerando a climatologia mensal, choveu acima da média histórica entre o litoral do Rio Grande do Norte e o nordeste da Bahia, principalmente durante a primeira quinzena de julho. Em Maceió, capital de Alagoas, choveu aproximadamente 107 mm acima da média histórica para o mês de julho (273,7 mm). Já em Natal, capital do Rio Grande do Norte, a chuva acumulada em julho atingiu aproximadamente 424 mm, excedendo a climatologia mensal em 227,1 mm (Fonte: INMET).

2.1.4 – Região Sudeste

As chuvas são reduzidas nesta época do ano na Região Sudeste. Dessa forma, as poucas chuvas observadas no decorrer deste mês de julho estiveram próximas à climatologia em grande parte de Minas Gerais e noroeste de São Paulo. Apenas no leste do Estado de São Paulo, no sudeste de Minas Gerais e no centro-sul do Estado do Rio de Janeiro, as chuvas acumuladas em julho apresentaram-se entre 25 mm e 50 mm acima

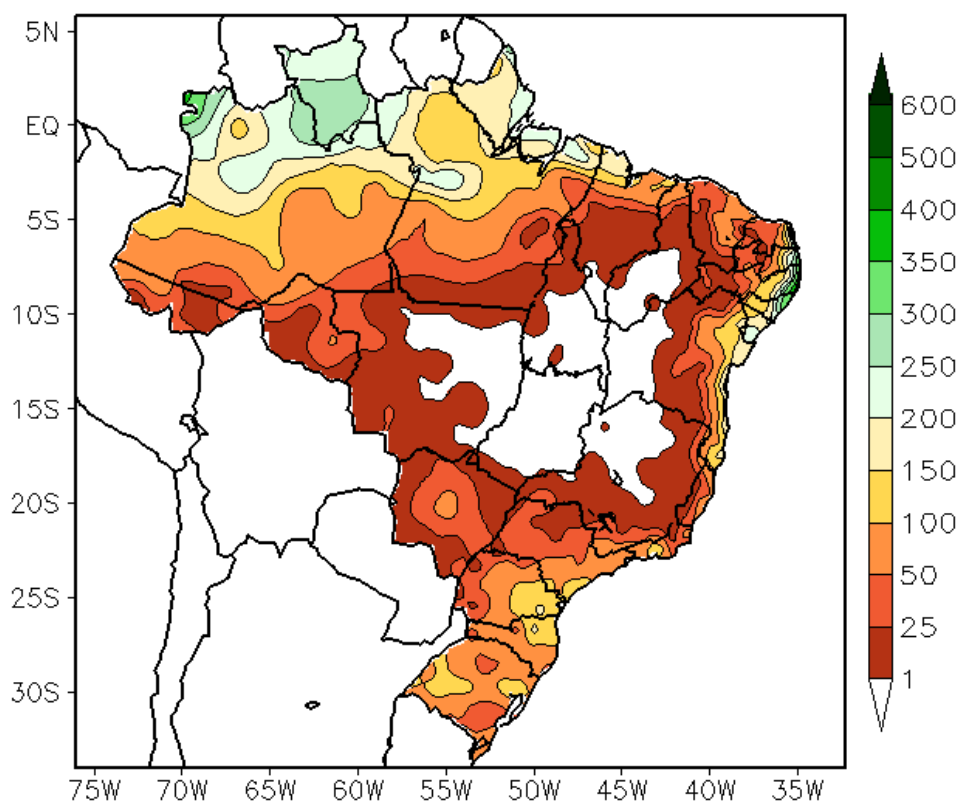


FIGURA 11 - Precipitação total (em mm) para JULHO/2013.

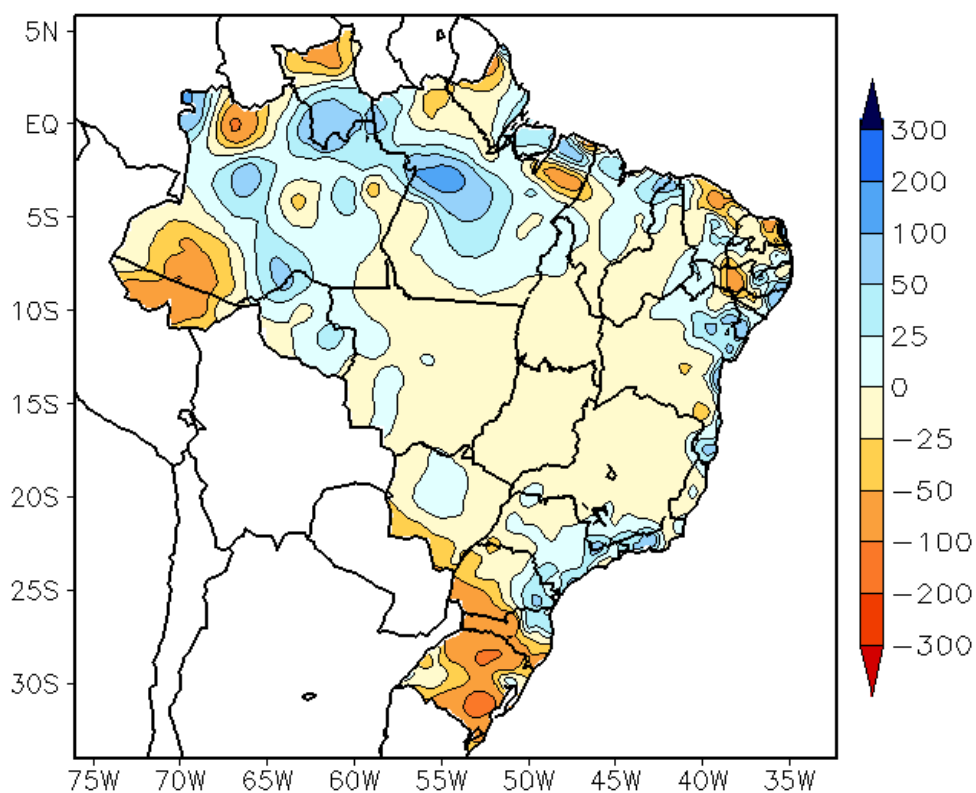


FIGURA 12 - Anomalia de precipitação (em mm) para JULHO/2013. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do INMET (1961 a 1990).

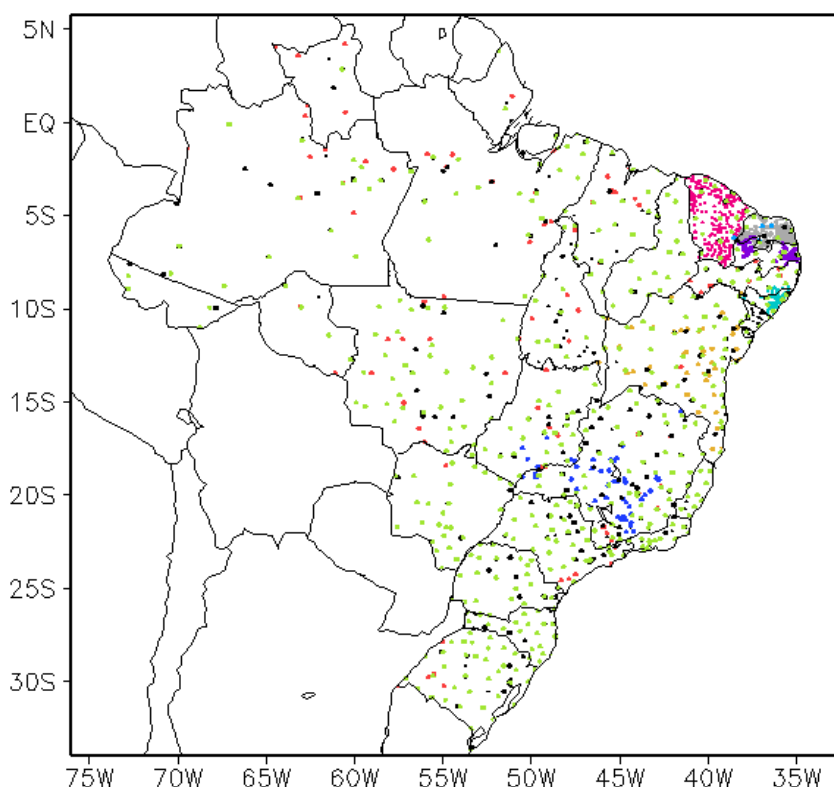


FIGURA 13 – Distribuição espacial das 1.593 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JULHO/2013. FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCME/CE – EMPARN/RN – APAC/SRHE/PE – SEMARH/DMET/AL – CMRH/SE – INEMA/SEMA/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – EMA.

da média histórica. O maior total diário de precipitação foi registrado na cidade de São Lourenço, no sudeste de Minas Gerais (52,2 mm, no dia 25) e excedeu a climatologia para todo o mês (24 mm), segundo dados do INMET. Além das poucas chuvas, ocorreram baixos valores de umidade relativa do ar, em particular no final de julho. Na cidade de Ituiutaba, no sudoeste de Minas Gerais, a umidade chegou a 11% no dia 29.

2.1.5 – Região Sul

Houve déficit pluviométrico em praticamente toda a Região Sul, com exceção do leste do Paraná e do nordeste de Santa Catarina, onde choveu acima da média histórica. Em Curitiba, os 180,9 mm de chuva registrados em julho corresponderam a 183% da climatologia mensal. A passagem do primeiro sistema frontal contribuiu para os maiores acumulados de chuva no Rio Grande do Sul, com destaque para os valores registrados em Santa Maria (47,8 mm) e em Porto Alegre (42,1 mm), no dia 07. Contudo, os maiores totais diários de precipitação foram registrados com o deslocamento do quinto sistema frontal nos dias 21 (Curitiba-PR: 70,4 mm; Campos Novos-SC: 69,6 mm; Irati-PR: 66,9 mm; Indaial-SC: 57,6 mm; e Ivaí-PR:

56,8 mm), 22 (Paranaguá-PR: 62,5 mm; e Curitiba-PR: 51,8 mm) e 23 (Indaial-SC: 56,1 mm; e Florianópolis-SC: 48,8 mm), segundo dados do INMET.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

As temperaturas máximas e mínimas apresentaram-se abaixo da média no centro-sul e oeste do Brasil, e mais altas que a média no centro-norte e nordeste. Os valores médios mensais de temperatura máxima foram mais elevados no interior do Brasil, em particular no Maranhão, no Piauí e em Tocantins (Figura 14), porém as maiores anomalias positivas ocorreram no oeste de Pernambuco, no sul da Bahia e nordeste de Minas Gerais (Figura 15). Os mais baixos valores de temperatura mínima, inferiores a 8°C, ocorreram nas áreas serranas das Regiões Sul e Sudeste (Figura 16). Considerando a climatologia mensal, as temperaturas mínimas apresentaram-se abaixo da média nos setores oeste e sul do Brasil (Figura 17). As anomalias negativas nas temperaturas mínimas e máximas foram associadas principalmente à incursão de uma intensa massa de ar frio durante a segunda quinzena de julho, favorecendo a ocorrência de geada em vários municípios, precipitação de neve

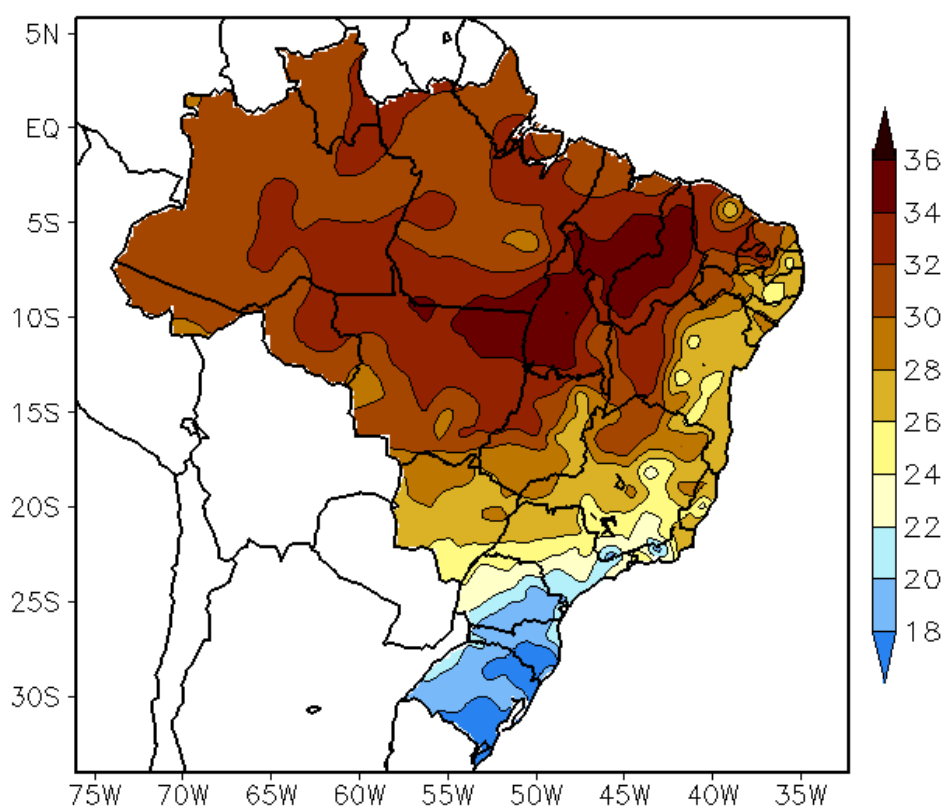


FIGURA 14 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) para JULHO/2013. FONTE: CMCD/INPE - INMET.

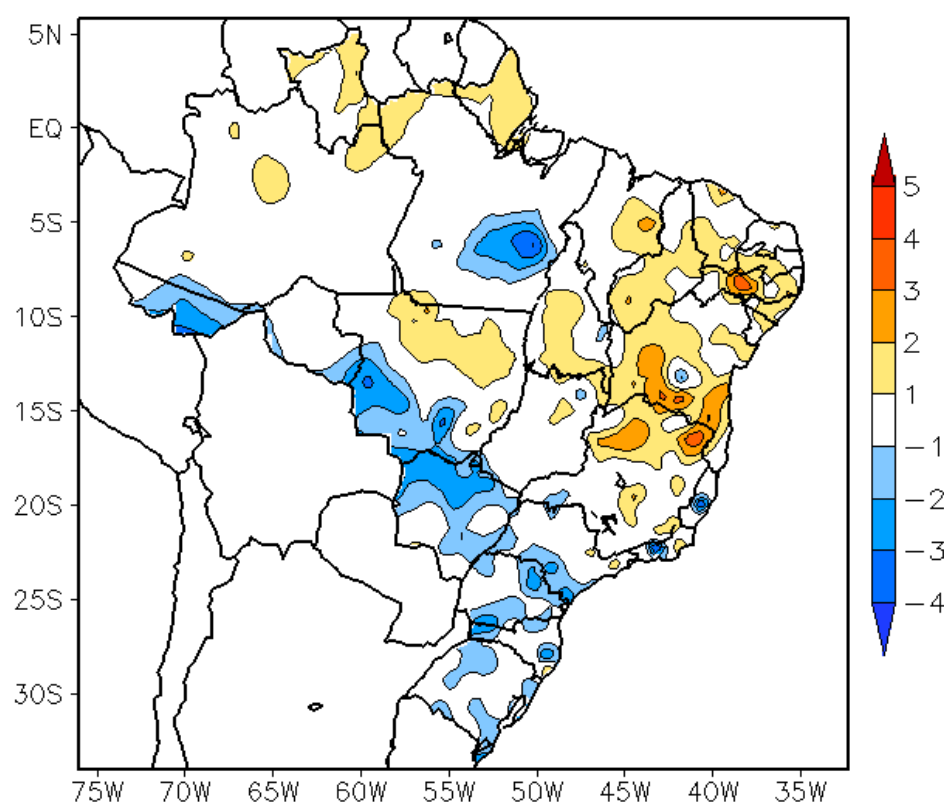


FIGURA 15 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) para JULHO/2013. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do INMET (1961 a 1990). FONTE: CMCD/INPE - INMET.

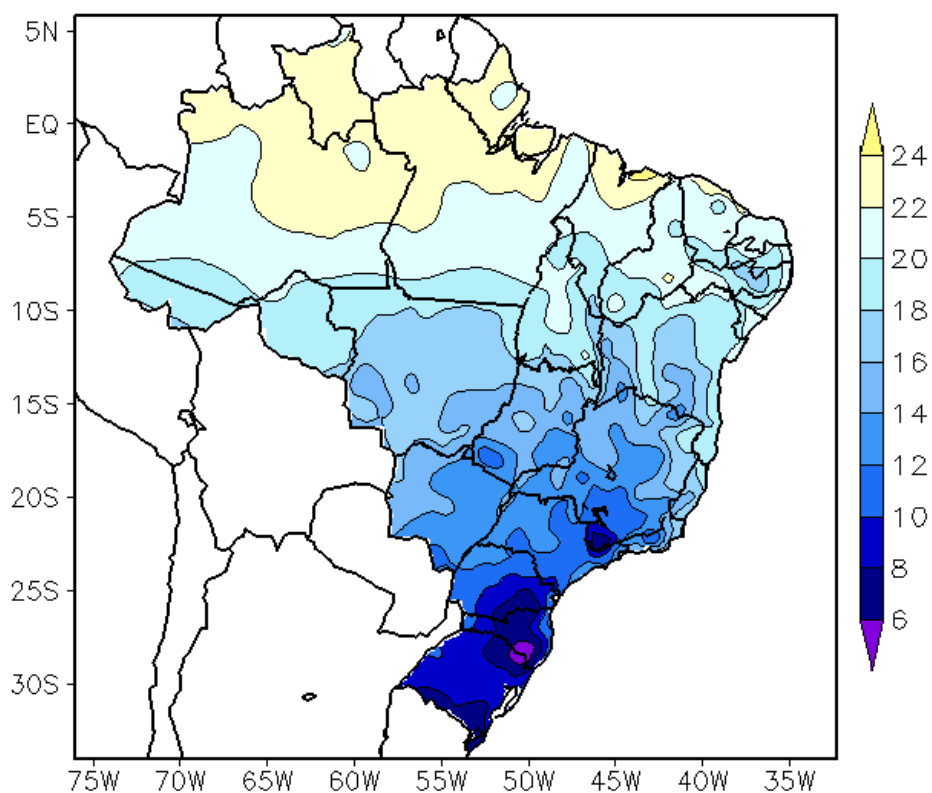


FIGURA 16 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) para JULHO/2013. FONTE: CMCD/INPE - INMET.

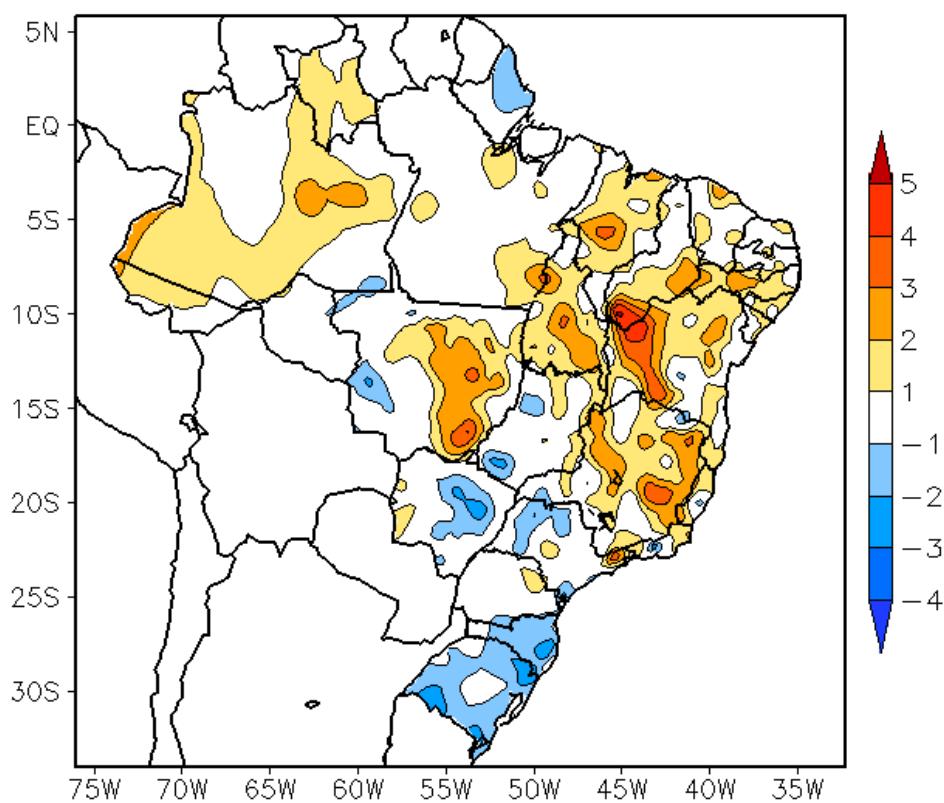


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) para JULHO/2013. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do INMET (1961 a 1990). FONTE: CMCD/INPE - INMET.

e um episódio de *friagem* (ver seção 3.2). No Estado de São Paulo, a temperatura média mensal variou entre 12°C e 22°C, com anomalias positivas principalmente nos setores norte e central e na região do Vale do Paraíba, na fronteira com o sul de Minas Gerais e o Rio de Janeiro (Figuras 18 e 19).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

No decorrer de julho de 2013, seis sistemas frontais atuaram em território brasileiro (Figura 20). Este número ficou abaixo da climatologia para latitudes entre 25°S e 35°S. A maioria destes sistemas deslocou-se até o litoral da Região Sudeste e apenas o segundo restringiu sua atuação ao litoral e interior do Rio Grande do Sul. O quinto e sexto sistemas apresentaram características subtropicais, sendo o quinto sistema o mais continental e associado à massa de ar frio que contribuiu para os maiores declínios de temperatura e ocorrência de *friagem* no sul da Região Norte e oeste da Região Centro-Oeste.

O sistema frontal que se configurou sobre o Rio Grande do Sul no final do mês anterior continuou avançando pelo litoral e interior da Região Sudeste e sul da Região Centro-Oeste nos dois primeiros dias de julho. Durante a sua trajetória, o ramo frio associado contribuiu para a ocorrência de chuva moderada entre o Paraná e São Paulo e no Rio de Janeiro. Na retaguarda deste sistema frontal, houve a incursão de uma massa de ar frio que causou declínio das temperaturas na Região Sul, entre os dias 01 e 02.

O primeiro sistema frontal ingressou pelo interior e litoral do Rio Grande do Sul no decorrer do dia 07, posicionando-se em Porto Alegre às 12:00 TMG. Pelo interior, este sistema deslocou-se apenas até Palmas-PR e Foz do Iguaçu-PR, enquanto que, pelo litoral, avançou rapidamente até Campos-RJ, onde se posicionou no dia 09. As chuvas mais acentuadas, entre 20 mm e 50 mm, ocorreram no Rio Grande do Sul (ver seção 2.1.5).

No dia 12, o segundo sistema frontal atuou apenas no litoral e interior do Rio Grande do Sul. Este sistema deslocou-se até São Luiz Gonzaga

e Rio Grande, indo posteriormente para o oceano.

O terceiro sistema frontal iniciou sua trajetória no litoral da Argentina, avançando rapidamente desde Santa Vitória do Palmar-RS até Campos-RJ, entre os dias 14 e 16. Pelo interior, esta frente fria deslocou-se até Londrina-PR e Guaíra-PR. Durante a sua trajetória, o ramo frio deste sistema contribuiu para a ocorrência de pouca chuva, com acumulados inferiores a 30 mm no centro-sul do Estado Rio de Janeiro.

O quarto sistema frontal ingressou pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul no dia 18. No dia seguinte, este sistema permaneceu semiestacionário no litoral de Santa Catarina e também atuou no interior do Paraná. No dia 20, atingiu o litoral de São Paulo e deslocou-se para o oceano. A massa de ar frio que avançou na retaguarda deste sistema frontal declinou as temperaturas no sul do Brasil (ver seção 3.2).

O quinto sistema frontal originou-se de um centro de baixa pressão que se configurou próximo à costa leste da Região Sul, entre os dias 20 e 21. O ramo frio associado deslocou-se desde Florianópolis-SC até Vitória-ES, onde permaneceu semiestacionário entre os dias 23 e 25. Pelo interior, esta frente fria, impulsionada pelo intenso anticiclone que se deslocou na sua retaguarda, avançou até o sul e oeste da Região Norte, contribuindo para a ocorrência de mais um evento de *friagem* no ano (ver seção 3.2). Os maiores acumulados de chuva foram registrados entre o Paraná e Santa Catarina (ver seção 2.1.5). Durante o período no qual o sistema frontal permaneceu semiestacionário, o anticiclone que atuava na sua retaguarda intensificou a convergência de umidade sobre o continente, sendo, por sua vez, reforçado pelo cavado em 500 hPa. No dia 22, esse cavado deu origem a um vórtice ciclônico na média e alta troposfera (ver seção 4.3).

O sexto sistema frontal também se originou de um centro de baixa pressão que se formou nas proximidades do litoral do Rio de Janeiro e de São Paulo, entre os dias 25 e 26. Este último sistema frontal deslocou-se desde Cabo frio-RJ até Vitória-ES e, pelo interior, atuou no oeste de Minas Gerais. A partir do dia 26, deslocou-se para o oceano, mas continuou influenciando o litoral sul da Bahia.

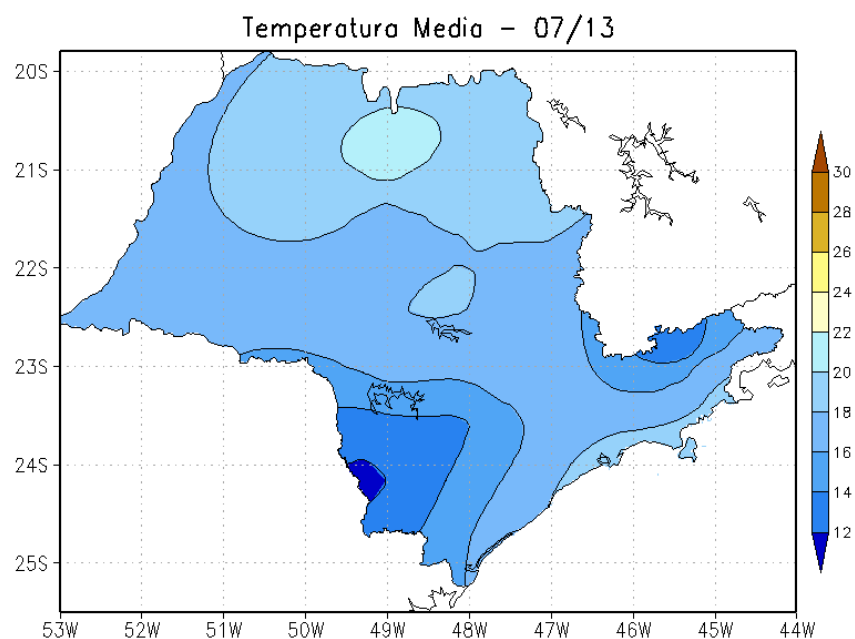


FIGURA 18 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) para JULHO/2013, no Estado de São Paulo. FONTE: IAC.

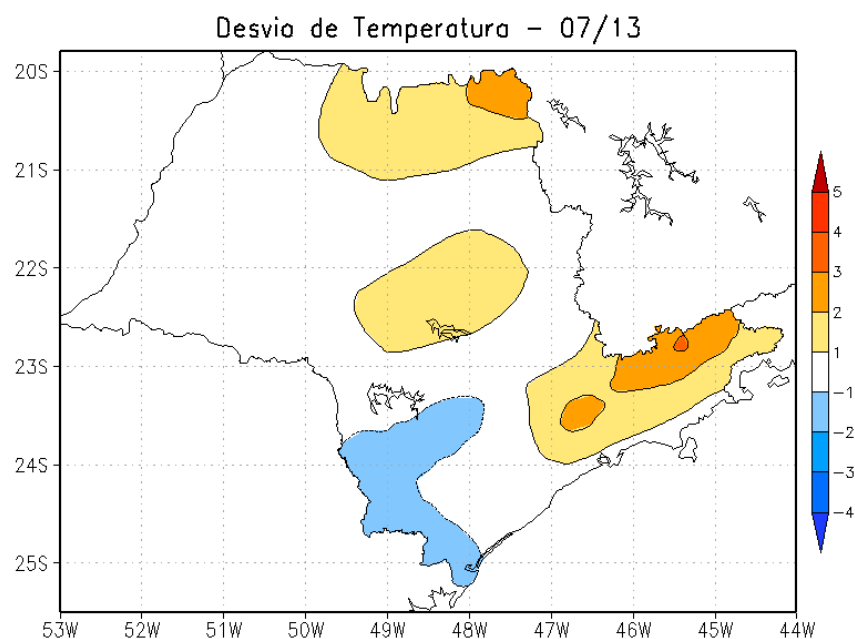
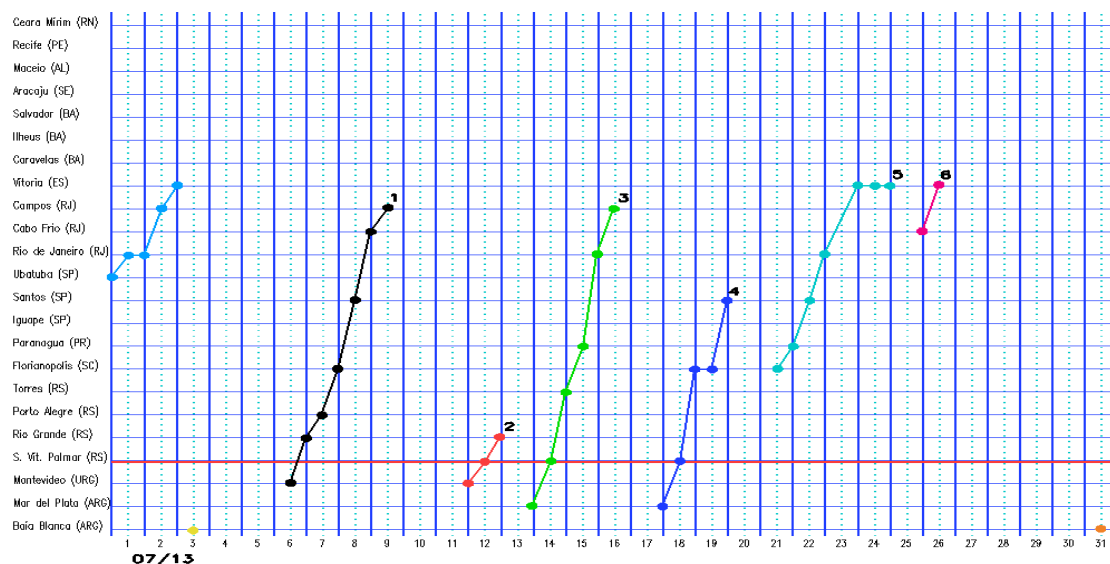
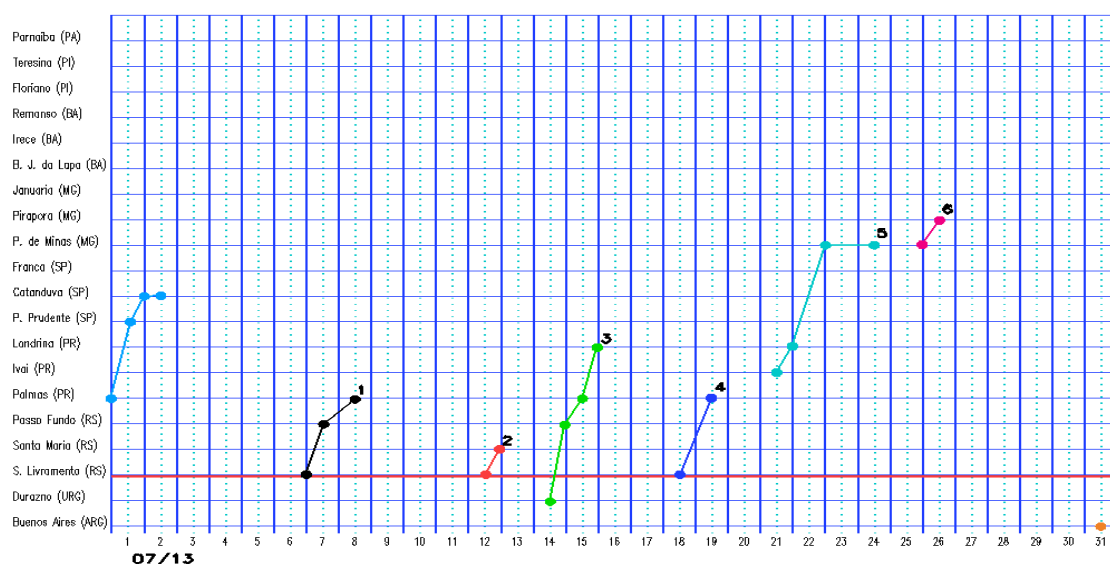


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura média do ar à superfície (em °C) para JULHO/2013, no Estado de São Paulo. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do IAC (1961 a 1978). FONTE: IAC (dados)/CPTEC (anomalia).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

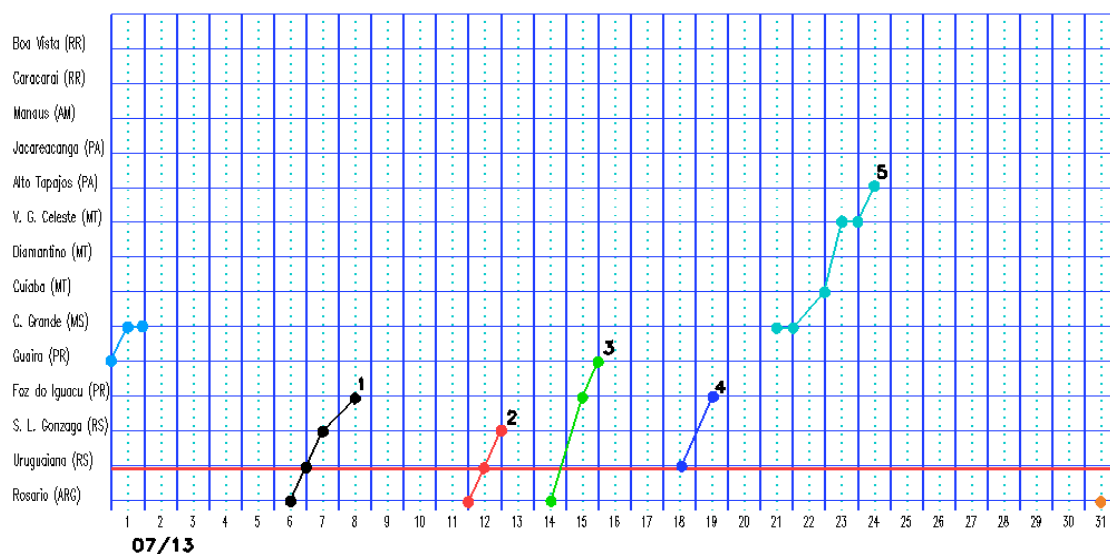


FIGURA 20 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JULHO/2013. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. FONTE: Análises diárias do CPTEC.

d) Oeste

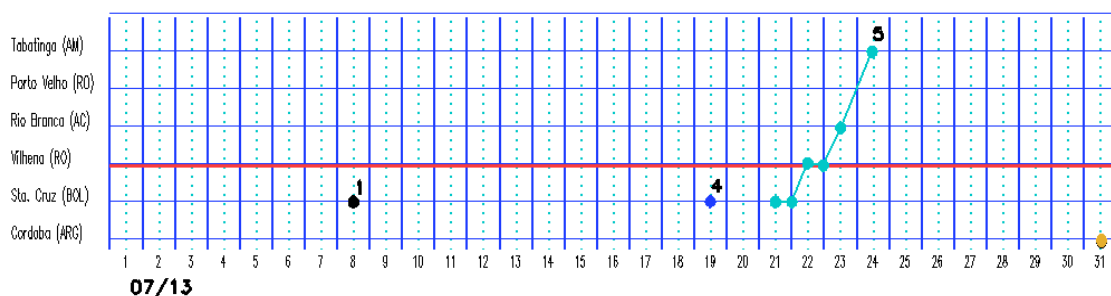


FIGURA 20 – Continuação.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Cinco massas de ar frio atuaram no Brasil, durante julho de 2013. Destas massas, a quarta foi a que apresentou trajetória continental e influenciou o oeste da Região Centro-Oeste e os setores sul e oeste da Região Norte, contribuindo para a ocorrência do terceiro episódio de *friagem* do ano.

O anticiclone associado à massa de ar frio que atuou no final do mês anterior continuou próximo à costa leste do Brasil, influenciando desde o leste do Rio Grande do Sul ao sul do Nordeste. No primeiro dia de julho, as temperaturas mínimas foram inferiores a 5°C em várias cidades no sul do Brasil. Nas cidades serranas de Bom Jesus-RS e São Joaquim-SC, as mínimas registradas foram respectivamente iguais a 2,8°C e 1,2°C no dia 01, passando a 1°C e 2,4°C no dia seguinte (Fonte: INMET).

A primeira massa de ar frio ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul no dia 07. Nos dias subsequentes, o anticiclone associado posicionou-se sobre o oceano, ainda com influência sobre o sul do Brasil e leste da Região Sudeste. Em Bom Jesus-RS, a temperatura mínima foi igual a 3,6°C e 4,2°C, nos dias 08 e 09, respectivamente (Fonte: INMET).

A segunda massa de ar frio ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul no dia 15. No dia seguinte, o anticiclone associado atuou sobre toda a Região Sul e sul da Região Sudeste. Neste dia, a temperatura mínima passou a 1,2°C nas cidades serranas de São Joaquim-SC e Bom Jesus-RS e 3,4°C em Passo Fundo-RS, segundo dados do INMET. Ao se deslocar sobre o oceano influenciou a costa leste das Regiões Sul e Sudeste, causando leve declínio na temperatura do ar. Na cidade de Campos do Jordão-SP, a mínima passou de 7,8°C para 4,8°C, entre os dias 16 e 17. Neste mesmo período, houve declínio de apenas 1,8°C na estação do Mirante de Santana, na capital

paulista, onde a mínima passou a 11,4°C.

No dia 19, a terceira massa de ar frio atuou rapidamente sobre o Rio Grande do Sul, indo posteriormente para o oceano. Neste dia, as temperaturas mínimas foram inferiores a 8°C em quase todo o Rio Grande do Sul, conforme registrado nas cidades de Bagé (1,5°C), Santana do Livramento (0°C), Encruzilhada do Sul (1°C), Santa Maria (3,4°C) Rio Grande-RS (5,7°C) e Passo Fundo (6,2°C), segundo dados do INMET.

A quarta massa de ar frio foi continental e também a mais intensa de julho. No dia 21, esta massa de ar frio ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul e, nos dois dias subsequentes, avançou sobre toda a Região Sul, oeste da Região Centro-Oeste, sul e oeste da Região Norte e centro-sul da Região Sudeste. Houve registro de neve em pelo menos 96 cidades de Santa Catarina nos dias 22 e 23. Mesmo em regiões como o Vale do Itajaí e Florianópolis, houve registro de neve fraca (Fonte: EPAGRI/CIRAM). Houve geada forte em várias cidades da Região Sul e no Mato Grosso do Sul. As temperaturas mínimas foram mais baixas em São Joaquim-SC (-1°C, -5°C, -5,6°C e 0°C, respectivamente nos dias 22, 23, 24 e 25) e em Bom Jesus-RS (-1,8°C, -3,8°C, -3,8°C e -1,2°C, respectivamente nos dias 22, 23, 24 e 25). Em Lages-SC, a temperatura mínima também ficou abaixo de 0°C no período de 23 a 26, com destaque para os dias 24 (-3,4°C) e 26 (-2°C). No dia 24, a temperatura mínima também declinou em Campos do Jordão-SP (3°C) e na estação do Mirante de Santana-SP (5,2°C). Na cidade de Vilhena, no sul de Rondônia, a temperatura mínima declinou 6,9°C entre os dias 22 e 23, passando a 10,9°C no dia 23 e a 7,7°C no dia seguinte. Neste mesmo período, na cidade de Rio Branco-AC, a temperatura mínima declinou 5,4°C, passando a 15,2°C (dia 23) e 9,6°C (dia 24), caracterizando mais um evento de *friagem* no sul da Região Norte.

A partir do dia 26, o anticiclone associado à quarta massa de ar frio deslocou-se para leste, enquanto uma nova incursão de ar frio ocorria na retaguarda do sexto sistema frontal. Esta quinta e última massa de ar frio atuou próximo à costa leste do Brasil, influenciando as Regiões Sul e Sudeste até o final de julho. O dia 28 foi o mais frio na cidade serrana de Campos do Jordão, nordeste de São Paulo, com mínima igual a 1,8°C (Fonte: INMET).

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Na maioria das pântadas de julho de 2013, as imagens médias de temperatura de brilho mostraram que áreas de maior atividade convectiva concentraram-se nos setores norte, leste e sul do Brasil, como esperado para este período do ano (Figura 21). Nas duas primeiras pântadas de julho, destacou-se um grande aglomerado de nuvens convectivas adjacente à costa leste da Região Nordeste, associado à propagação de distúrbios no escoamento de leste (ver seção 3.3.3). Apesar do déficit pluviométrico notado na maior parte da Região Sul, a atividade convectiva ocorreu em praticamente todas as pântadas de julho. Na 5ª pântada, em particular, a convecção foi mais acentuada no norte da Região Sul e no leste da Região Sudeste, onde os acumulados mensais de precipitação ficaram acima dos valores climatológicos (ver seção 2.1.5). As imagens médias de temperatura de brilho também mostraram que, em todas as pântadas, a banda de nebulosidade convectiva associada à ZCIT ocorreu preferencialmente entre 5°N e 10°N (ver seção 3.3.1).

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Ao longo do Atlântico Tropical Norte, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), obtida através do campo de Radiação de Onda Longa (ROL), atuou em latitudes próximas à posição climatológica para o mês de julho (Figura 22). Entretanto, na sua parte oeste, a ZCIT atuou ao sul da climatologia, aproximadamente entre 5°N e 8°N, enquanto que, adjacente ao continente africano, oscilou em torno de 10°N. Considerando as imagens médias de temperatura de brilho

mínima, notou-se que a maior frequência de atividade convectiva na região de atuação da ZCIT ocorreu próximo à costa oeste da África, como esperado para este período do ano (Figura 23).

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

As Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram melhor caracterizadas em quatorze dias de julho, ao longo da costa norte da América do Sul (Figura 24). Neste período do ano, a formação de LIs ocorre preferencialmente entre a costa norte do Brasil e a Venezuela, acompanhando a migração sazonal da ZCIT. Destacaram-se as LIs que ocorreram nos dias 01, 07, 08, 09 e 13. A configuração destas LIs contribuiu para a ocorrência de chuvas acima da média entre o Amapá e o norte do Maranhão e Piauí, durante a primeira quinzena de julho (ver seção 2.1).

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

Os aglomerados de nuvens convectivas associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) estiveram bem configurados em dez episódios no decorrer de julho de 2013 (Figura 25). Embora tenham ocorrido vários episódios, as chuvas ainda ficaram abaixo da média em algumas áreas do setor leste da Região Nordeste (ver Figura 12, seção 2.1). Destes episódios de DOL, o mais importante ocorreu no período de 01 a 03 de julho, proporcionando os maiores acumulados de precipitação entre o litoral do Rio Grande do Norte e Alagoas e causando transtornos à população local (ver seção 2.1.5). Destacou-se também o sexto episódio de DOL, que ocorreu em conjunto com a formação de um cavado na alta troposfera, proporcionando, entre os dias 11 e 12, chuvas de intensidade fraca a moderada principalmente na faixa litorânea desde a Paraíba até Alagoas. O oitavo episódio contribuiu para a ocorrência de acumulados de chuva superiores a 50 mm no litoral e agreste da Paraíba, entre os dias 21 e 22. O último episódio de DOL foi associado principalmente ao desenvolvimento de nebulosidade estratiforme, com os maiores acumulados de chuva, entre 20 mm e 50 mm, entre o sul de Sergipe e o nordeste de Bahia.

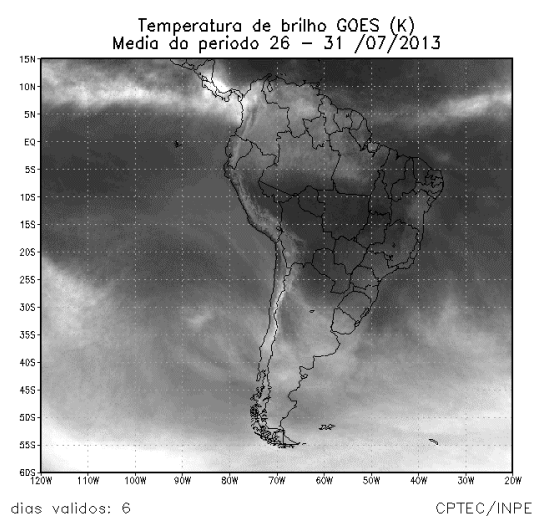
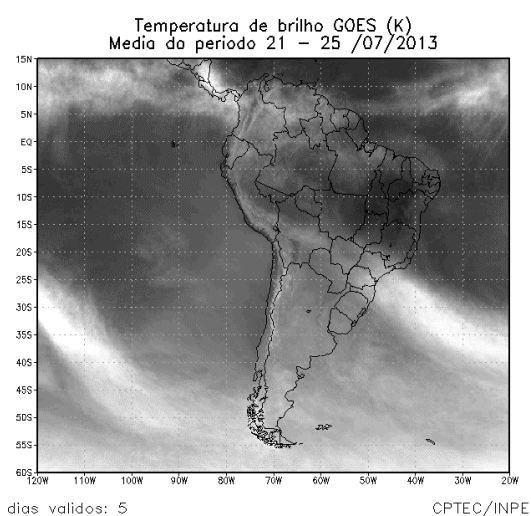
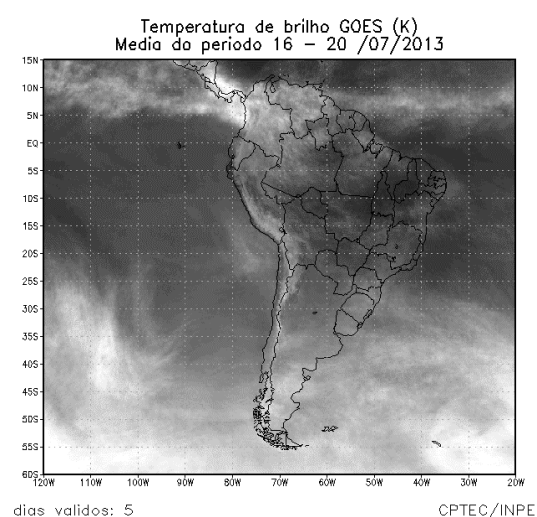
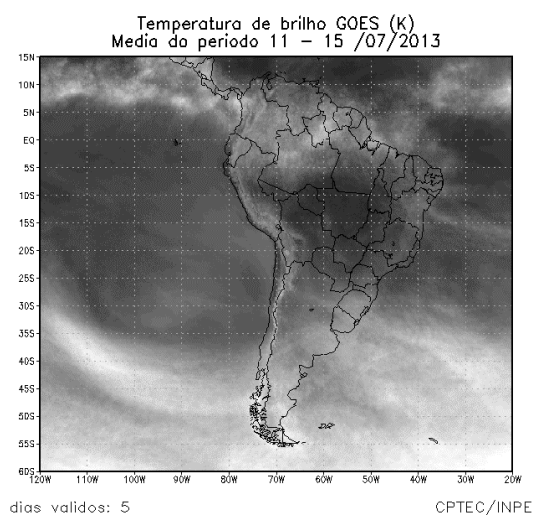
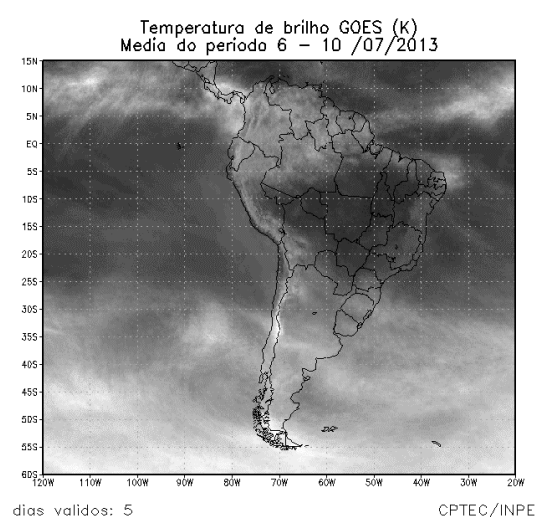
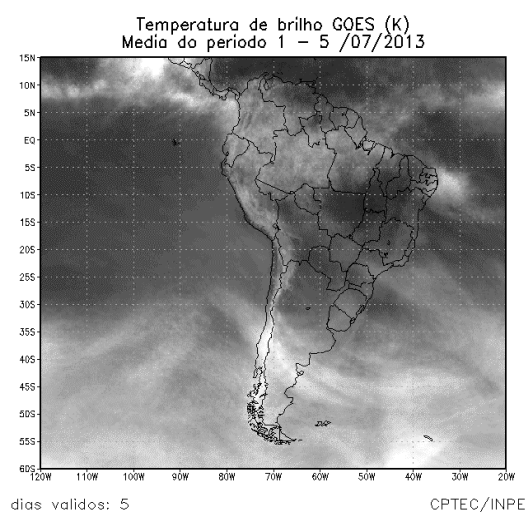


FIGURA 21 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JULHO/2013. FONTE: Satélite GOES-12.

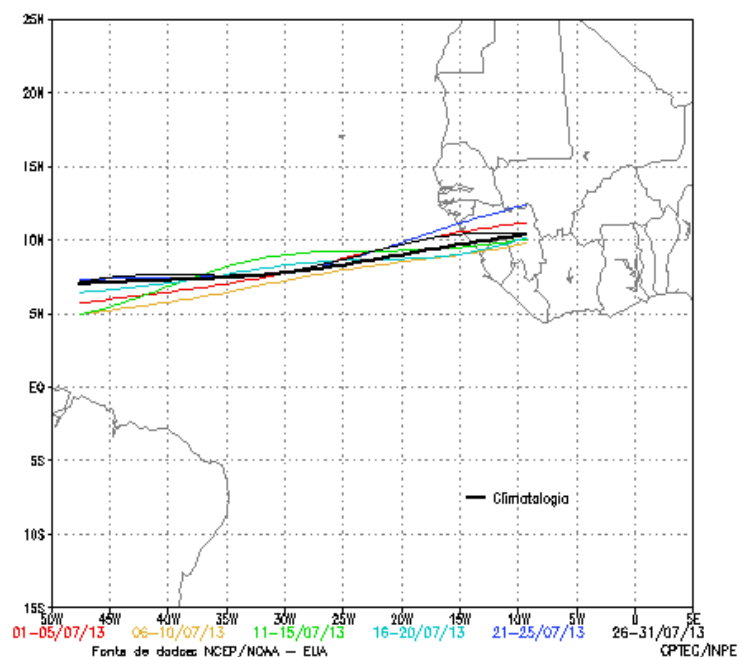


FIGURA 22 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JULHO/2013, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição climatológica da ZCIT neste mês.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

Durante julho de 2013, o jato subtropical posicionou-se com maior frequência sobre o centro-sul da América do Sul, onde sua magnitude média variou entre 30 m/s e 40 m/s (Figura 26). Considerando o escoamento climatológico, o jato subtropical apresentou posição e magnitude médias esperadas para este período do ano. Durante a primeira quinzena, o jato subtropical atingiu magnitude superior a 70 m/s sobre o norte do Chile, conforme ilustra o escoamento para o dia 05 (Figura 26b). Já durante a segunda quinzena, sua maior intensidade ocorreu no período de 21 a 23 de julho, associado à passagem do quinto sistema frontal (Figuras 26c e 26d). Ressalta-se que, neste período, também houve a incursão de uma intensa massa de ar frio, conforme descrito nas seções 3.1 e 3.2.

4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

A formação de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) ocorreu em seis episódios sobre e próximo à América do Sul, no decorrer de julho de 2013 (Figura 27). A maioria dos episódios se configurou ao sul de 20°S, sobre o Oceano Pacífico Sudeste, próximo à costa da América do Sul.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Durante o mês de julho, observaram-se baixos valores de precipitação na maior parte do Brasil. As chuvas excederam os valores climatológicos apenas no norte da bacia do Amazonas e em algumas áreas das bacias do Paraná e do Atlântico Sudeste. A bacia do Uruguai e parte sul da bacia do Atlântico Sudeste destacaram-se pelas maiores anomalias negativas de precipitação.

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. Destacaram-se os menores valores de vazões em quase todas as estações monitoradas nas bacias brasileiras, em relação ao mês de junho. Os valores das vazões médias mensais deste mês e os desvios em relação à MLT das estações monitoradas são apresentados na Tabela 2.

Na estação de Manacapuru-AM, as vazões foram calculadas utilizando um modelo estatístico, a partir das cotas observadas no Rio Negro. Neste mês, a máxima altura registrada foi de 29,07 m, a mínima foi de 27,96 m e a média de 28,60 m, ligeiramente superior ao valor da MLT e inferior em relação a junho (Figura 30).

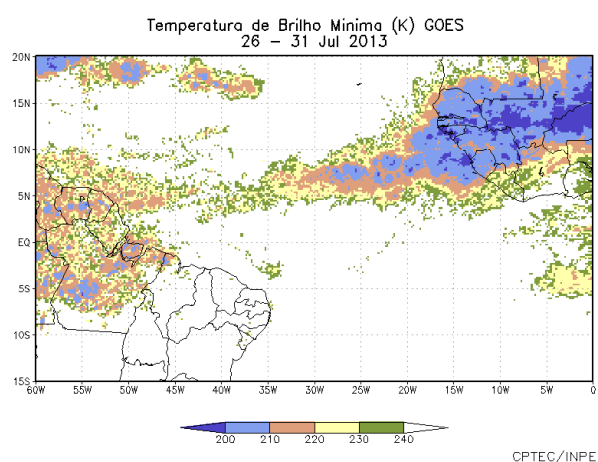
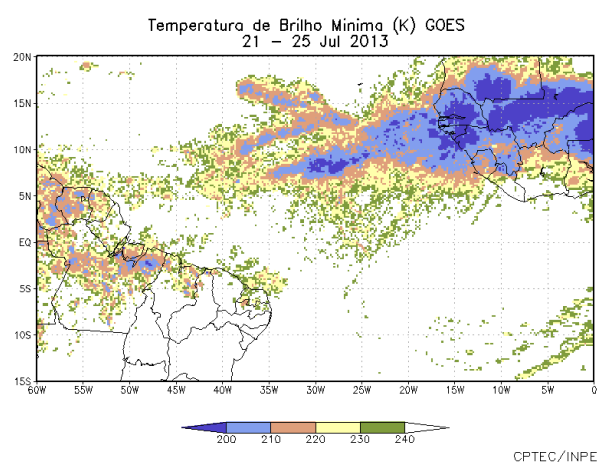
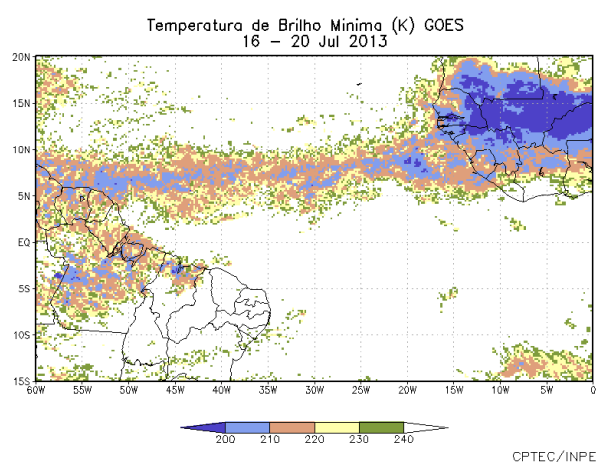
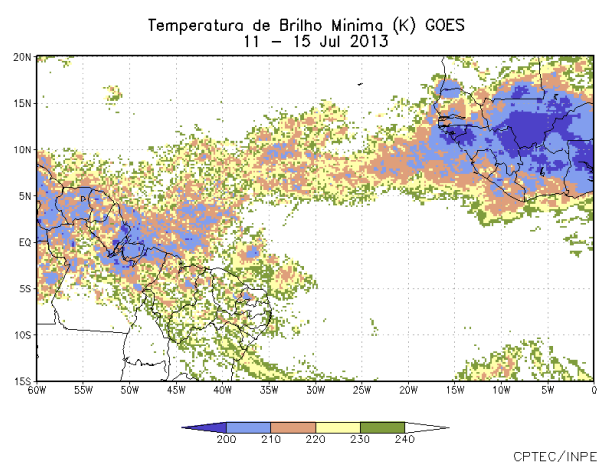
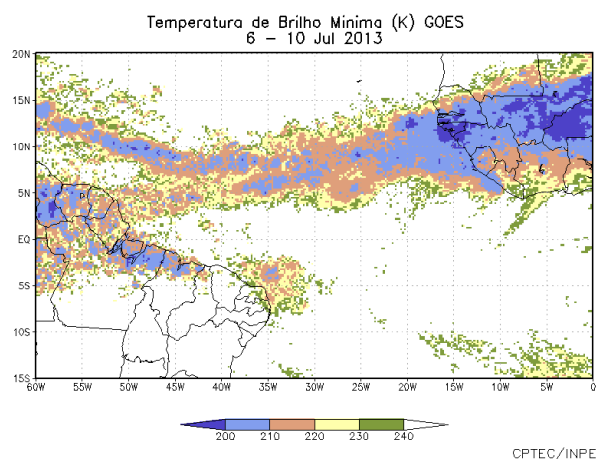
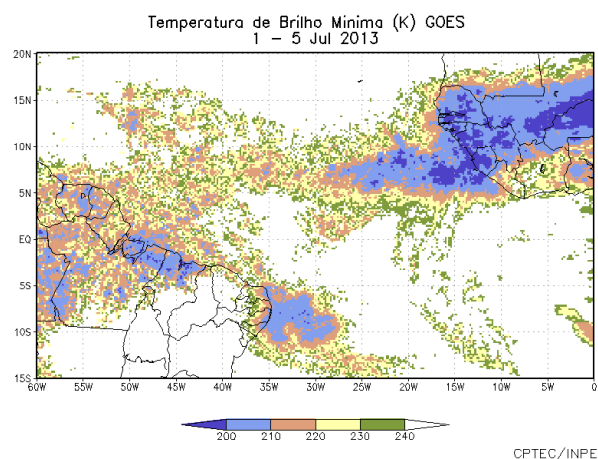
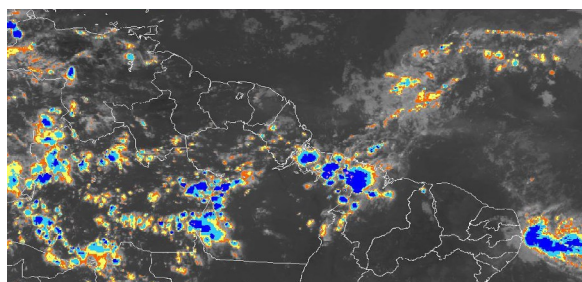
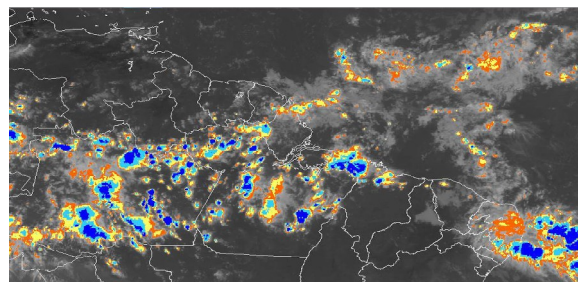


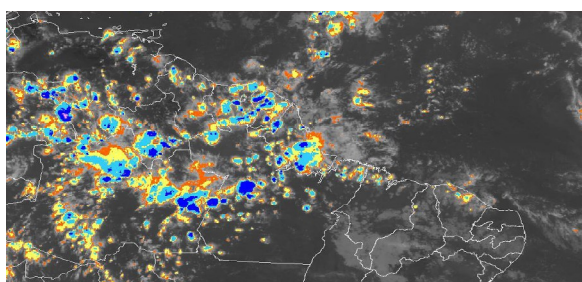
FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JULHO/2013.
FONTE: Satélite GOES-12.



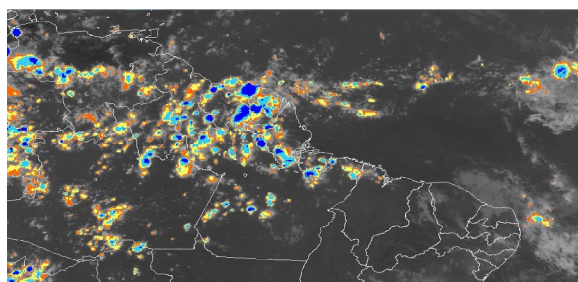
01/07/13 21:00 TMG



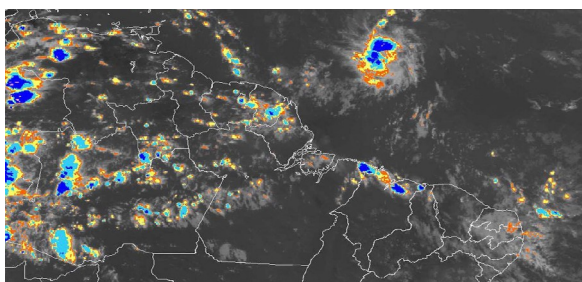
02/07/13 21:00 TMG



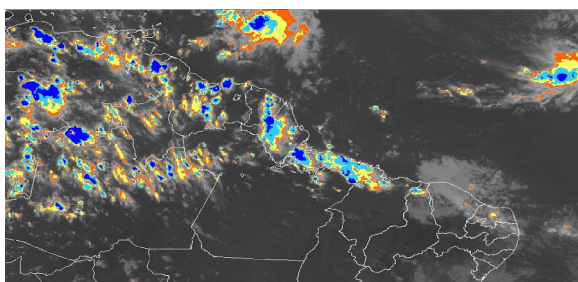
04/07/13 21:00 TMG



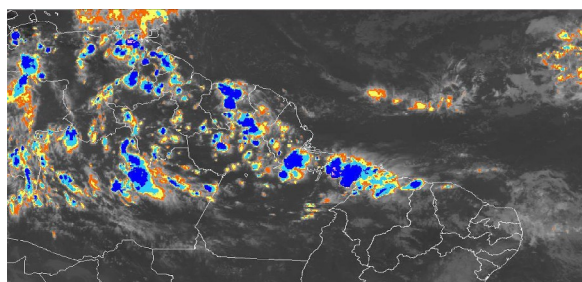
05/07/13 21:00 TMG



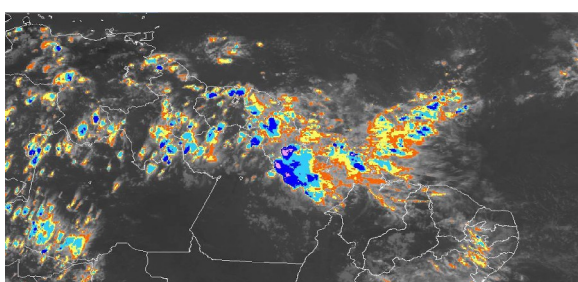
07/07/13 21:00 TMG



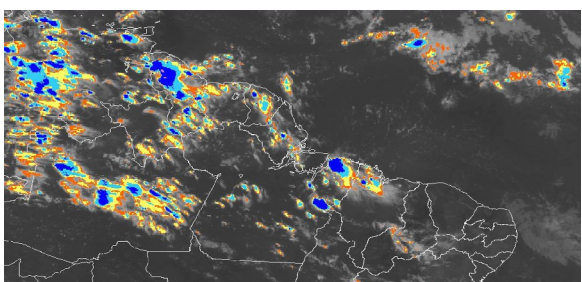
08/07/13 21:00 TMG



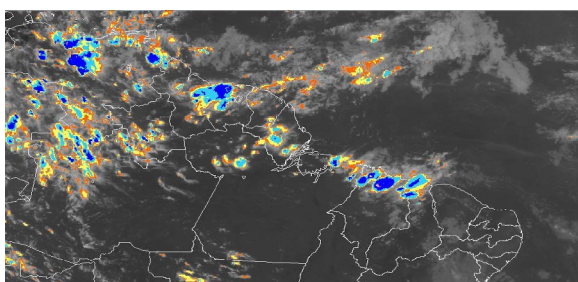
09/07/13 21:00 TMG



13/07/13 21:00 TMG



15/07/13 21:00 TMG



19/07/13 21:00 TMG



FIGURA 24 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em JULHO/2013. As cores nas imagens referem-se à temperatura (°C) do topo das nuvens convectivas. FONTE: INPE/CPTEC/DSA.

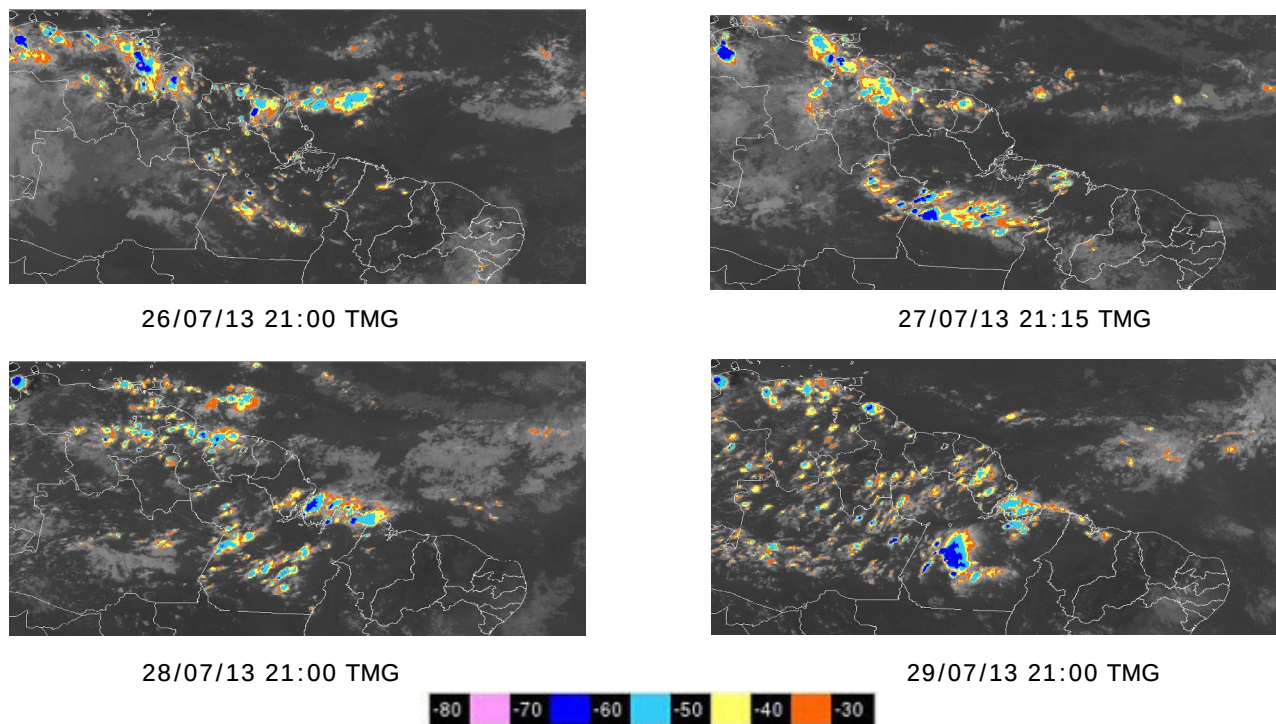


FIGURA 24 – Continuação.

Anomalias positivas de precipitação foram observadas na bacia do Amazonas, entretanto, a maioria das estações fluviométricas monitoradas nesta bacia apresentaram os valores das vazões médias mensais abaixo da MLT.

Na bacia do Amazonas, a vazão média mensal foi superior à climatológica somente na estação de Manacapuru-AM. Nas demais estações fluviométricas monitoradas, os valores de vazão ficaram abaixo da MLT e, em todas as estações, as vazões diminuíram em relação a junho passado. Na bacia do São Francisco, as estações de Sobradinho-BA e Três Marias-MG apresentaram vazões médias inferiores às climatológicas e também menores que os valores observados no mês anterior.

A maioria das estações fluviométricas localizadas na bacia do Paraná apresentou diminuição das vazões em comparação com junho passado. A exceção ocorreu na estação G.B. Munhoz-PR, onde houve aumento da vazão em relação ao mês anterior e à MLT. Na maioria das estações, ocorreram desvios positivos das vazões em relação à MLT. Apenas as estações de Emborcação-MG, Itumbiara-MG, São Simão-MG e Furnas-MG apresentaram valores próximos aos climatológicos.

Na bacia do Atlântico Sudeste, a vazão média mensal na estação de Passo Real-RS ficou

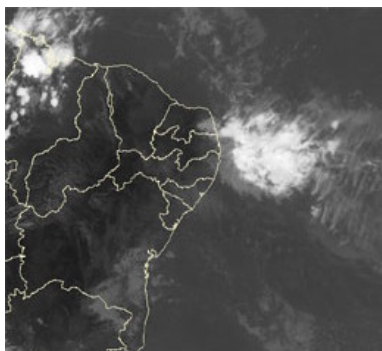
inferior à MLT, enquanto que, nas estações de Blumenau-SC e Registro-SP, as vazões médias foram superiores às MLTs e às vazões médias observadas em junho passado. No Vale do Itajaí, foram registradas precipitações maiores que a média em quase todas as estações monitoradas, exceto nas estações de Ituporanga-SC e Rio do Sul-SC (Tabela 3).

A estação de Passo Fundo-RS, localizada na bacia do Uruguai, apresentou uma vazão média mensal abaixo da MLT e também inferior ao valor observado em junho passado.

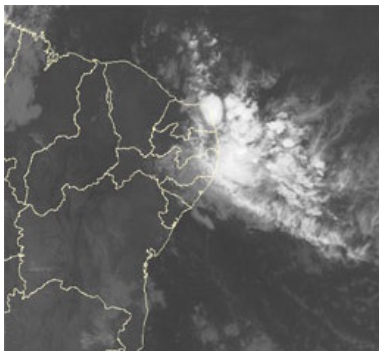
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

No mês de julho, foram detectados cerca de 7.300 focos de queimadas no Brasil, a partir de imagens do satélite AQUA_M-T, atual satélite de referência para comparações temporais (Figura 31). Este valor correspondeu a um aumento de 85% dos focos de queimadas em relação ao mês de junho de 2013 e a uma redução de 50% em relação a julho de 2012. Ainda em comparação com o mesmo período do ano anterior, as principais reduções de focos de queimadas foram verificadas nos Estados do Piauí (80%, com 360 focos), Maranhão (75%, com 1100 focos), Mato Grosso do Sul (63%, com 200 focos), Bahia (60%, com 360 focos), Goiás (35%, com 350 focos),

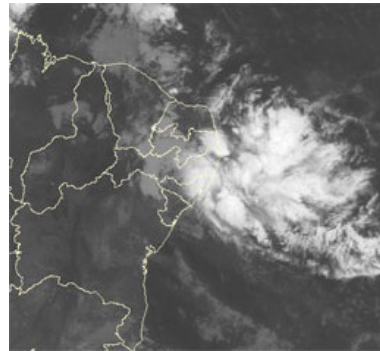
EPISÓDIO 1



01/07/13 18:00TMG

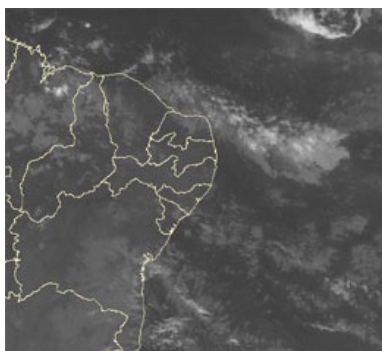


02/07/13 06:00TMG

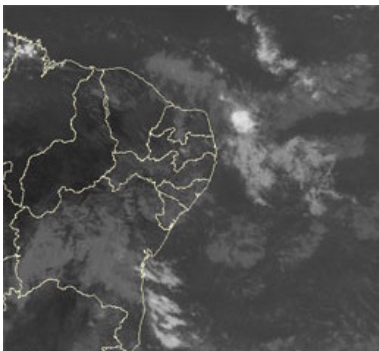


03/07/13 03:00TMG

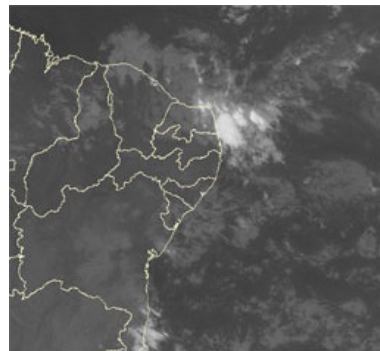
EPISÓDIO 2



05/07/13 06:00TMG

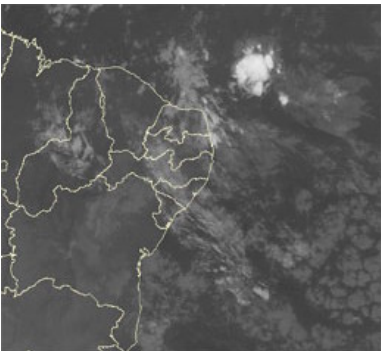


05/07/13 18:00TMG

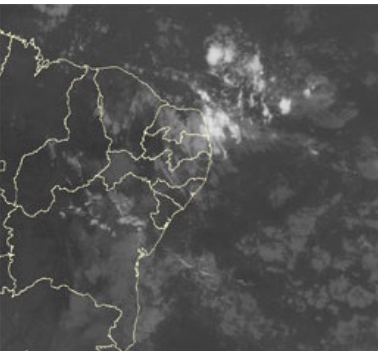


06/07/13 06:00TMG

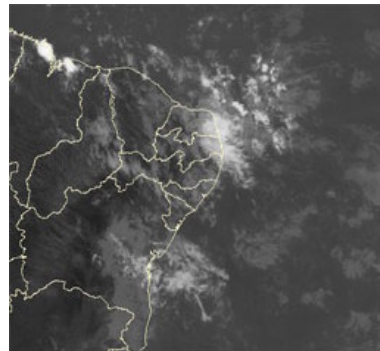
EPISÓDIO 3



07/07/13 06:00TMG

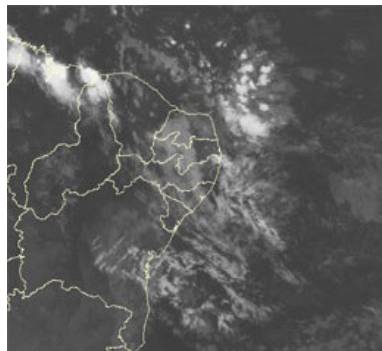


07/06/13 12:00TMG

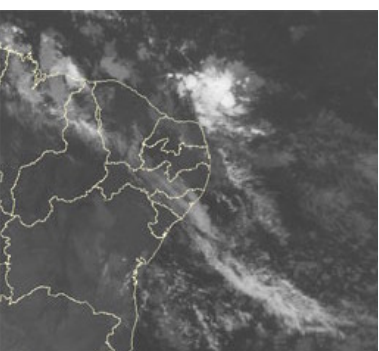


07/07/13 18:00TMG

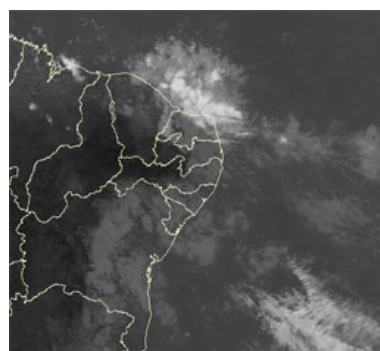
EPISÓDIO 4



08/07/13 00:00TMG



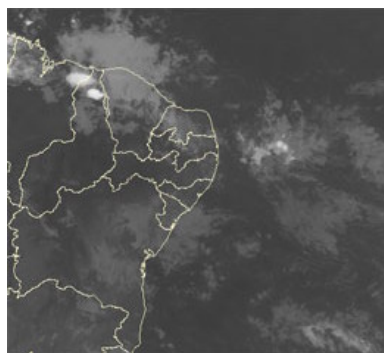
08/07/13 06:00TMG



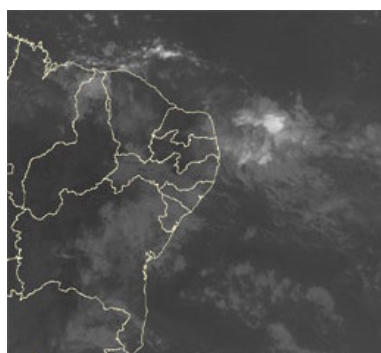
08/07/13 15:00TMG

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 JULHO/2013, no Oceano Atlântico Sul.

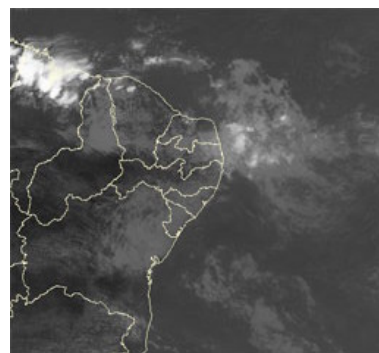
EPISÓDIO 5



09/07/13 00:00TMG

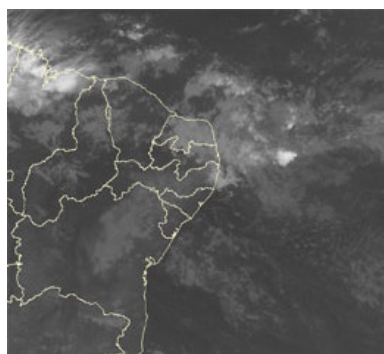


09/07/13 12:00TMG

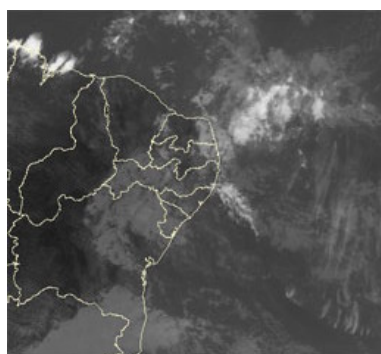


09/07/13 18:00TMG

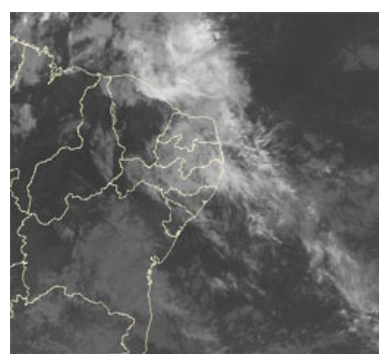
EPISÓDIO 6



10/07/13 00:00TMG

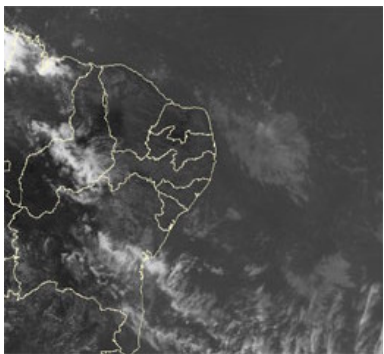


10/07/13 18:00TMG

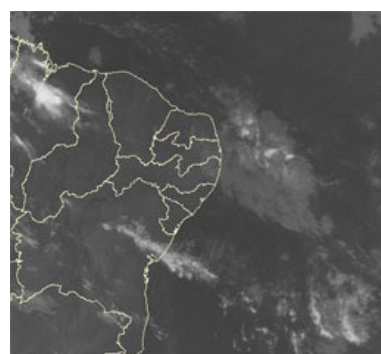


11/07/13 21:00TMG

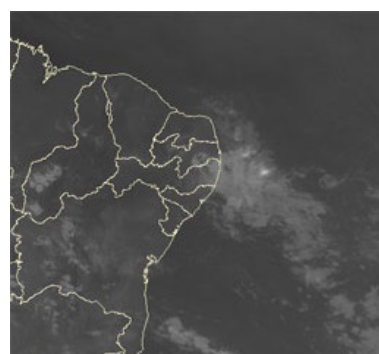
EPISÓDIO 7



15/07/13 18:00TMG

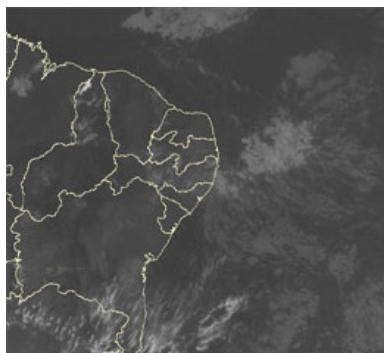


16/06/13 06:00TMG

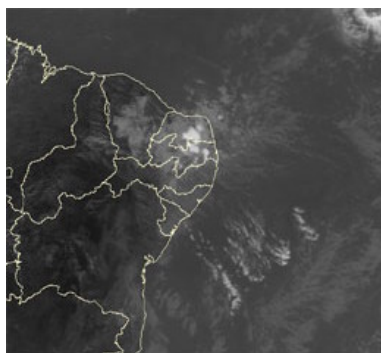


17/07/13 00:00TMG

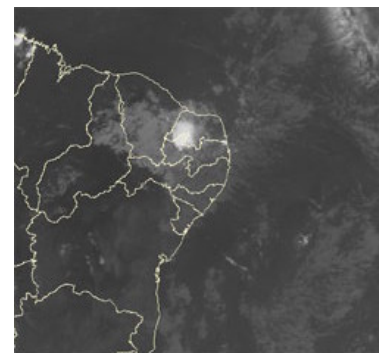
EPISÓDIO 8



21/07/13 00:00TMG



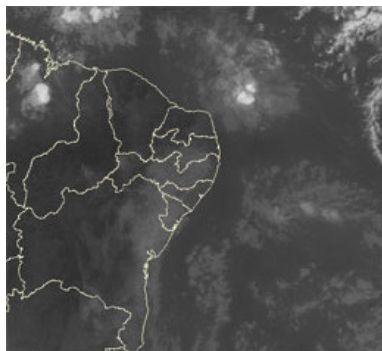
21/07/13 18:00TMG



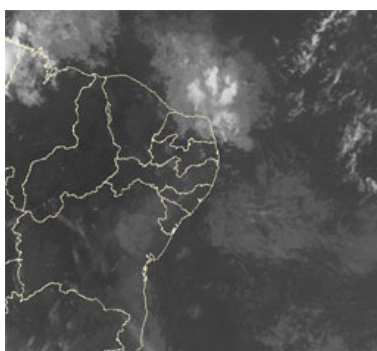
21/07/13 21:00TMG

FIGURA 25 – Continuação (A).

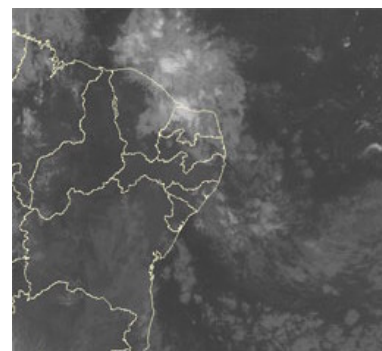
EPISÓDIO 9



23/07/13 12:00TMG

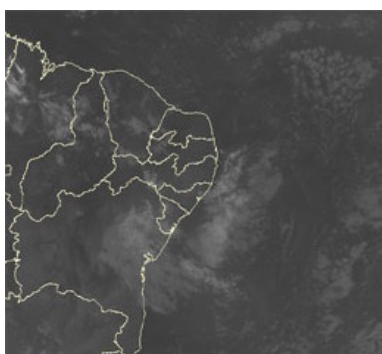


23/07/13 21:00TMG

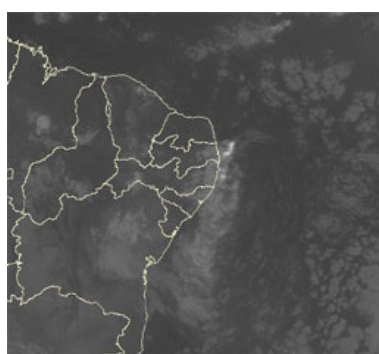


24/07/13 06:00TMG

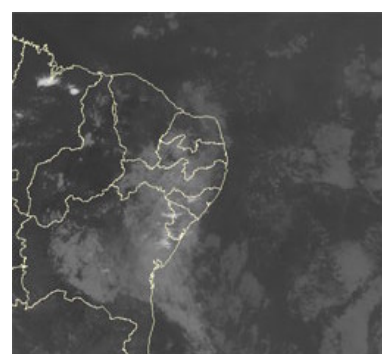
EPISÓDIO 10



26/07/13 00:00TMG



26/07/13 06:00TMG



26/07/13 21:00TMG

FIGURA 25 – Continuação (B).

Minas Gerais (30%, com 460 focos), Pará (30%, com 450 focos) e Mato Grosso (20%, com 1600 focos).

Considerando a climatologia das queimadas para o período de 15 anos (1999 a 2013), houve redução no Mato Grosso, Pará, Mato Grosso do Sul (Pantanal), Roraima e São Paulo. Entretanto, observou-se a elevação dos focos de queimadas no Tocantins e no oeste da Bahia. Nos demais países da América do Sul, também houve redução média de 30%, a saber: na Argentina (30%, com 2600 focos), no Peru (40%, com 1600 focos) e na Bolívia (10%, com 470 focos). Entretanto, houve aumento de 200% no Paraguai (1600 focos) e 15% na Venezuela (330 focos).

Nas Unidades de Conservação (UCs), federais e estaduais, também houve redução de 30% neste mês, em relação ao ano anterior. Destacaram-se as ocorrências no interior das seguintes UCs: Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins (Federal/TO), com 88 focos; Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba (Federal/MA), com 87 focos; Parque Estadual de Mirador (Estadual/MA), com 77 focos; Área de proteção

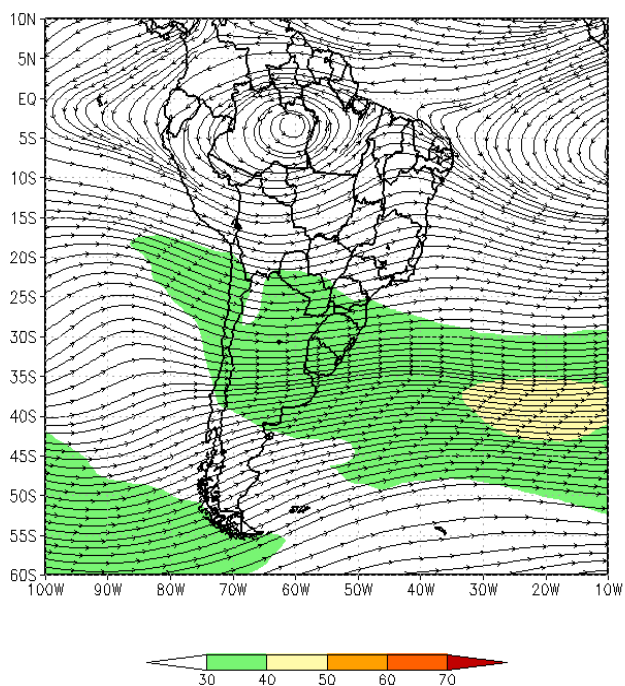
Ambiental Upaon-Açu / Miritiba / Alto Preguiças (Estadual/MA), com 72 focos; Área de Proteção Ambiental Leandro (Ilha do Bananal/Cantão) (Estadual/TO), com 66 focos; e Área de Proteção Ambiental Rio Preto (Estadual/BA), com 52 focos.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

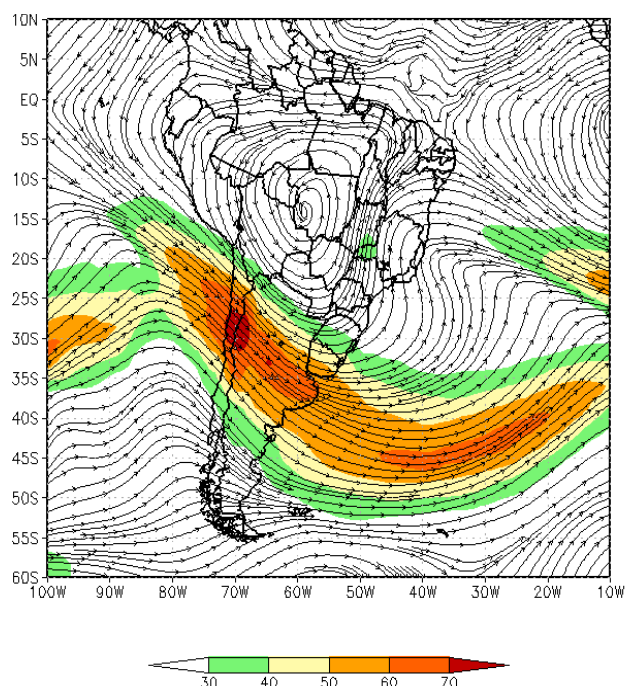
Em julho, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível Médio do Mar (PNM) em grande parte do Oceano Austral, com exceção dos mares de Lazarev, Davis e Dumont D'Urville, onde predominaram anomalias positivas (Figura 32). O mesmo padrão de anomalias foi observado no campo de altura geopotencial em 500 hPa, com valores mais negativos no mar de Bellingshausen (ver Figura 10, seção 1).

No campo de anomalia do vetor vento em 925 hPa, observou-se uma extensa circulação ciclônica anômala entre os mares de Bellingshausen, Amundsen, Ross e Oceano Pacífico Sul (Figura 33).

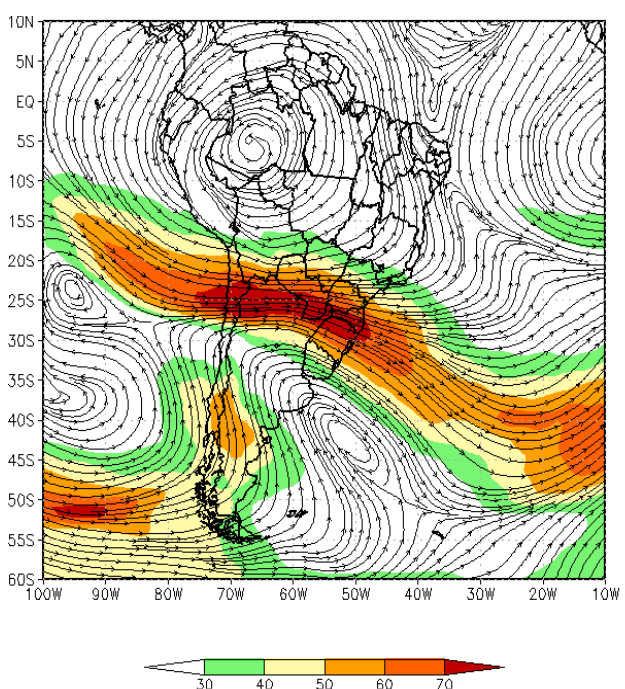
Como consequência da intensa anomalia ciclônica (ver Figura 35), a anomalia de



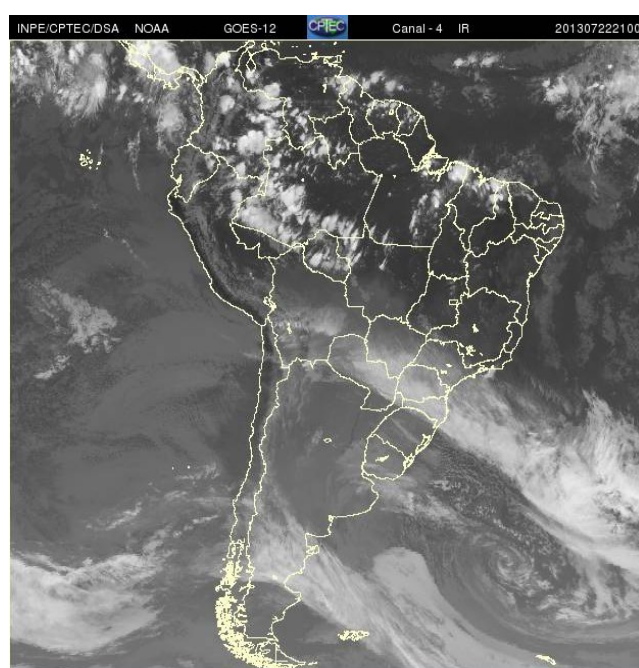
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 26 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JULHO/2013 (a) e os dias 05/07/2013 (b) e 22/07/2013 (c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-12, canal infra-vermelho, ilustra a banda de nebulosidade associada à atuação do jato em 22/07/2013 (d), às 21:00TMG.

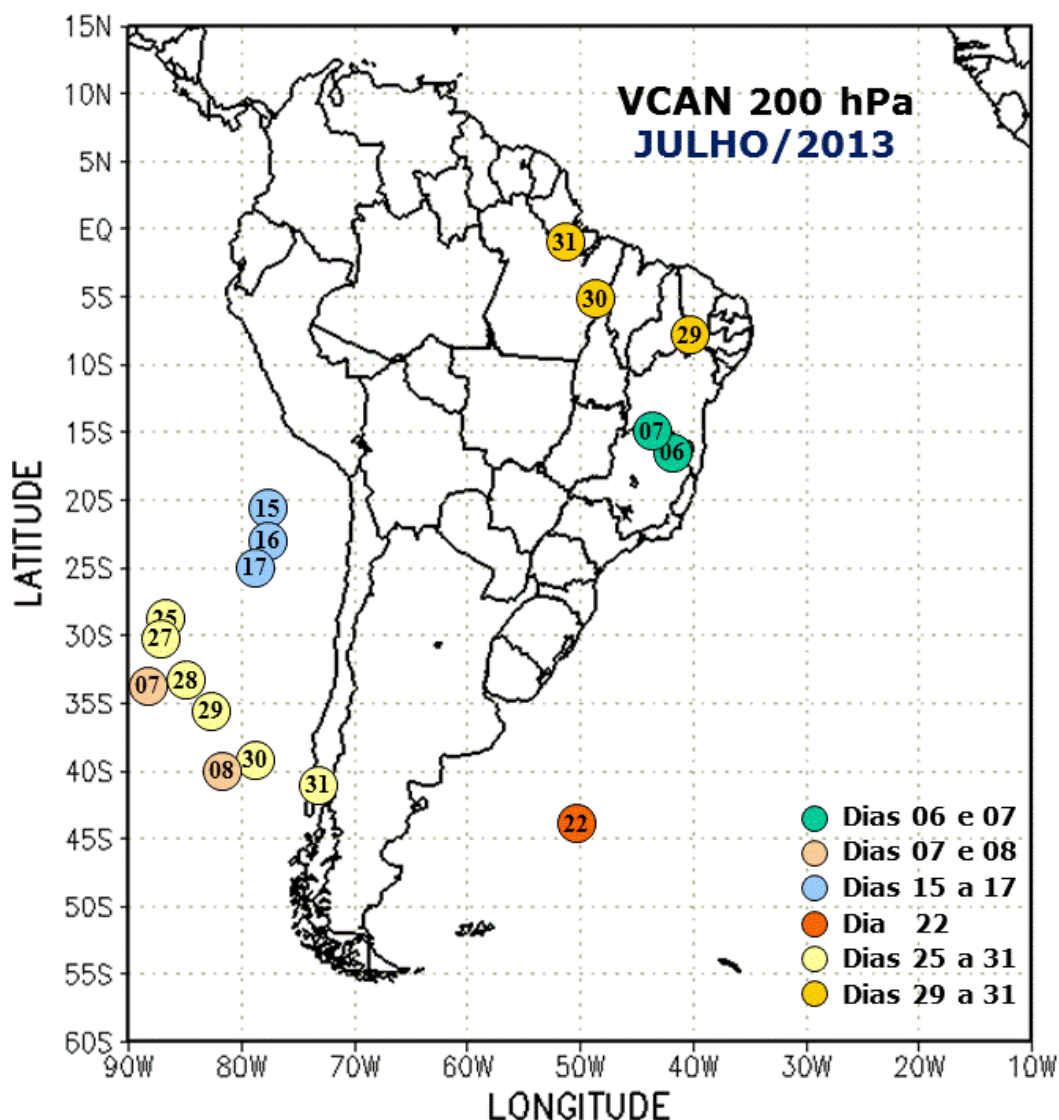


FIGURA 27 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em JULHO/2013. O centro do VCAN foi localizado através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, a partir das análises diárias do NCEP, pós-processadas pelo CPTEC/INPE.

temperatura do ar em 925 hPa foi negativa nos mares de Bellingshausen, Amundsen e Ross (valores de até -8°C) e positiva no mar de Weddell (valores de até 6°C). Ainda foram observadas anomalias negativas em grande parte dos mares de Lazarev, Davis e Dumont D'Urville (Figura 34). Em 500 hPa, a anomalia de temperatura do ar foi predominantemente positiva sobre o platô antártico, com valores de até $2,5^{\circ}\text{C}$.

A extensão de gelo marinho apresentou expansão anômala nos mares de Ross, Amundsen e Bellingshausen, enquanto que, no mar de Weddell, houve retração (Figura 35). Provavelmente estas anomalias estiveram associadas à extensa anomalia ciclônica (ver Figura

33), resultando em um dipolo de anomalias frias e quentes na região a oeste e a leste da Península Antártica, respectivamente (ver Figura 33). Este mesmo padrão foi observado em junho de 2013. A extensão total do gelo marinho no Oceano Austral foi de $17,1 \times 10^6 \text{ km}^2$, ficando $0,7 \times 10^6 \text{ km}^2$ acima da climatologia de julho (1981-2010).

Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (1983-2013) encontram-se disponíveis no site <http://antartica.cptec.inpe.br/>. As indicações geográficas dos mares da Antártica estão disponíveis no final desta edição (ver Figura B, no Apêndice).

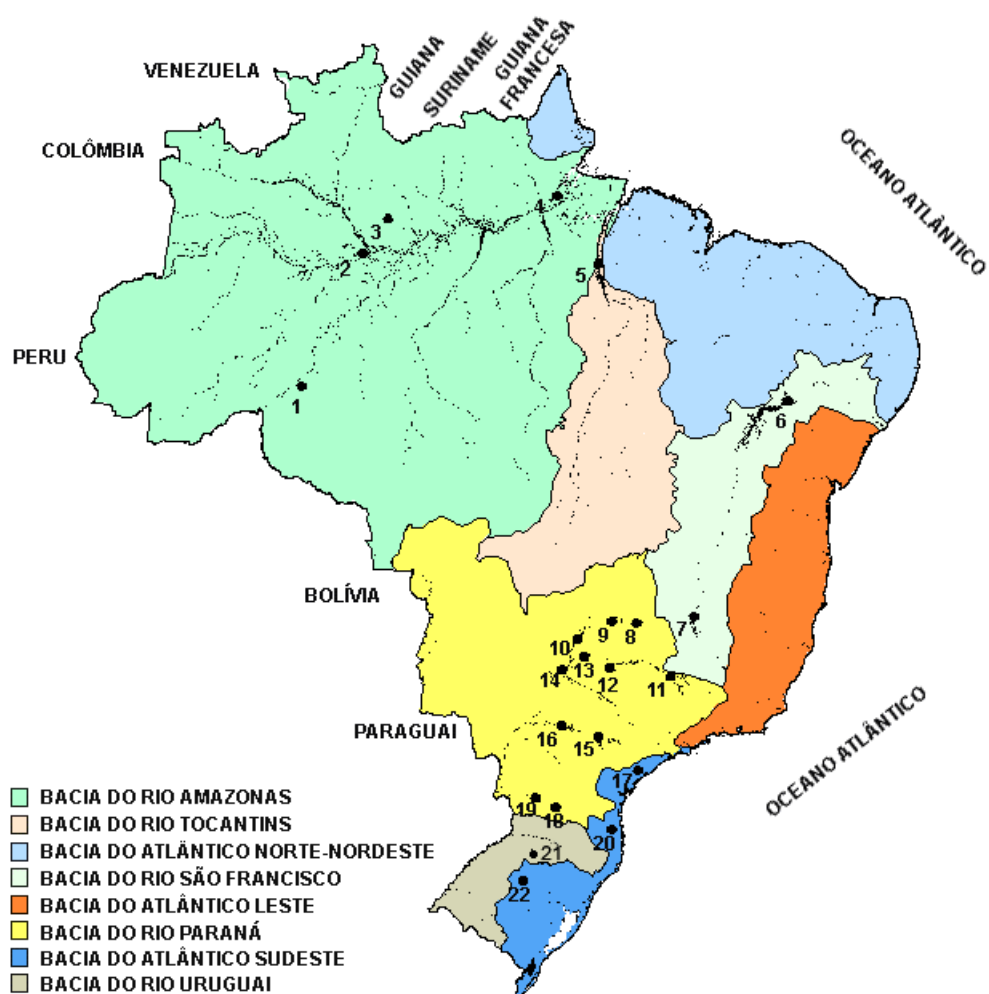
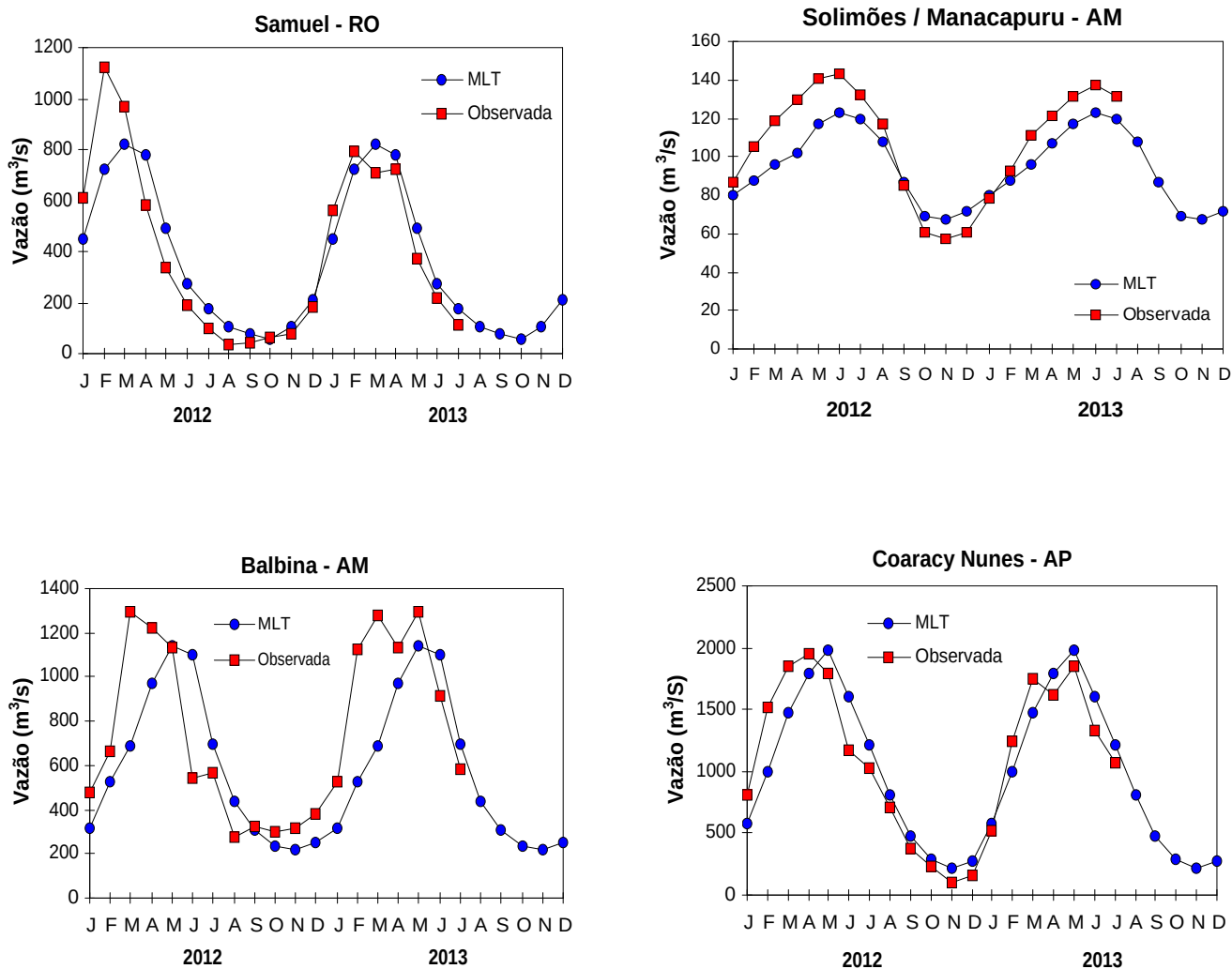


FIGURA 28 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	110,0	-36,0	12. Marimbondo-SP	1135,0	10,3
2. Manacapuru-AM	131583,0	9,3	13. Água Vermelha-SP	1351,0	15,9
3. Balbina-AM	585,0	-15,7	14. Ilha Solteira-SP	3225,0	9,9
4. Coaracy Nunes-AP	1075,0	-11,2	15. Xavantes-SP	637,0	154,8
5. Tucuruí-PA	3696,0	-17,6	16. Capivara-SP	2484,0	172,4
6. Sobradinho-BA	761,0	-46,9	17. Registro-SP	521,2	41,7
7. Três Marias-MG	181,0	-36,9	18. G. B. Munhoz-PR	1699,0	136,6
8. Emborcação-MG	197,0	-20,2	19. Salto Santiago-PR	2541,0	133,8
9. Itumbiara-MG	695,0	-12,8	20. Blumenau-SC	415,0	184,2
10. São Simão-MG	1238,0	-1,0	21. Passo Fundo-RS	49,0	-27,9
11. Furnas-MG	496,0	-4,6	22. Passo Real-RS	166,0	-33,3

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em JULHO/2013. FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL.

1. BACIA DO RIO AMAZONAS



2. BACIA DO RIO TOCANTINS

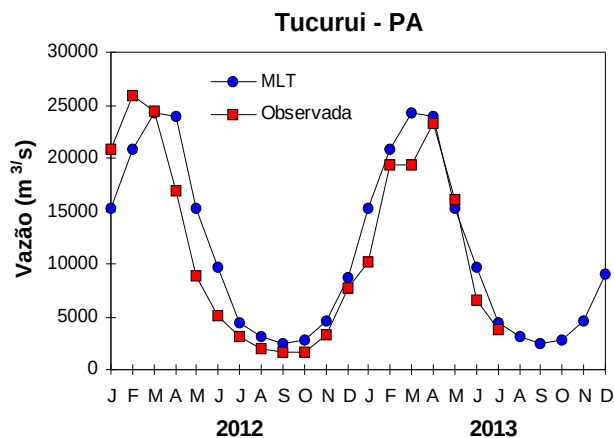
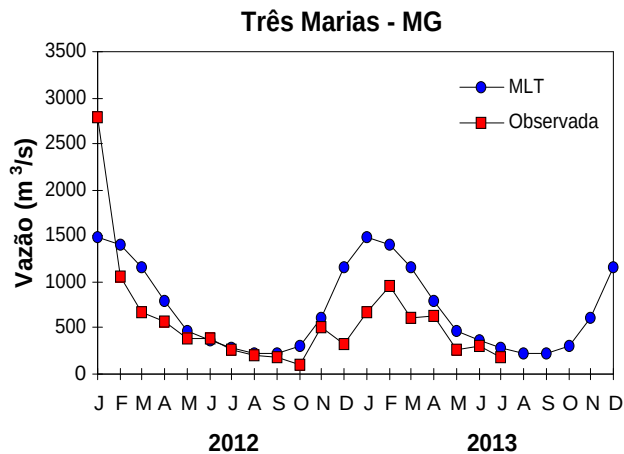
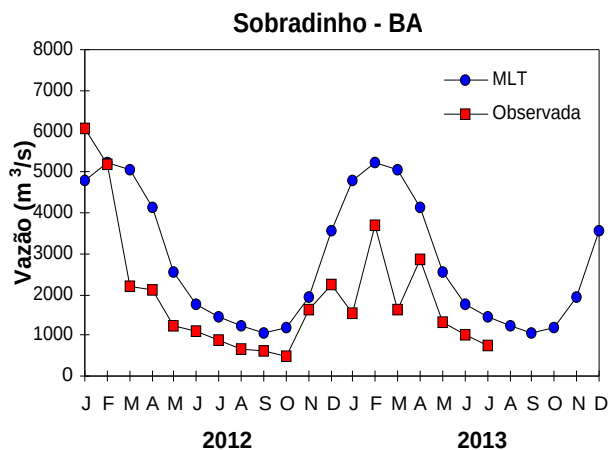


FIGURA 29 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT nas seis bacias monitoradas, para os anos de 2012 e 2013. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em m^3/s foi dividida por mil. FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB.

3. BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO



4. BACIA DO RIO PARANÁ

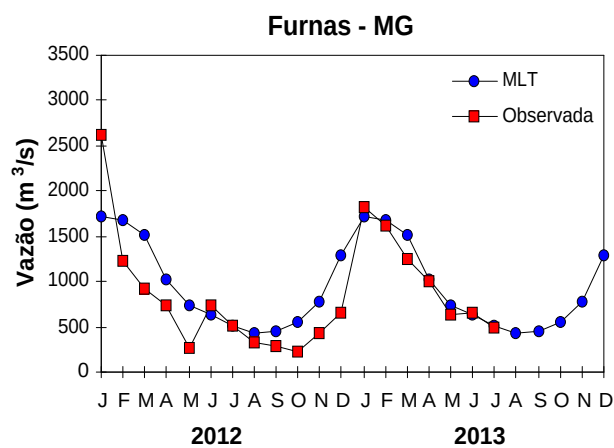
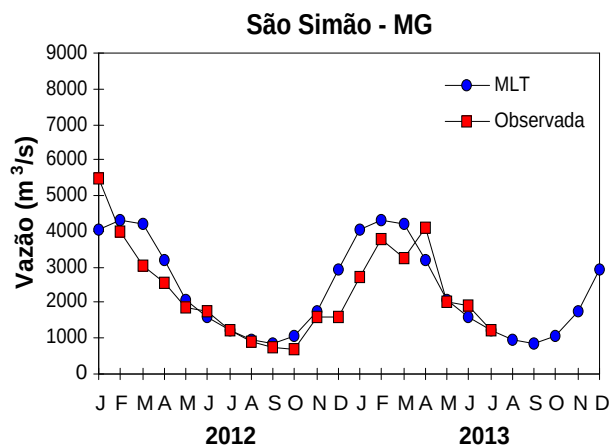
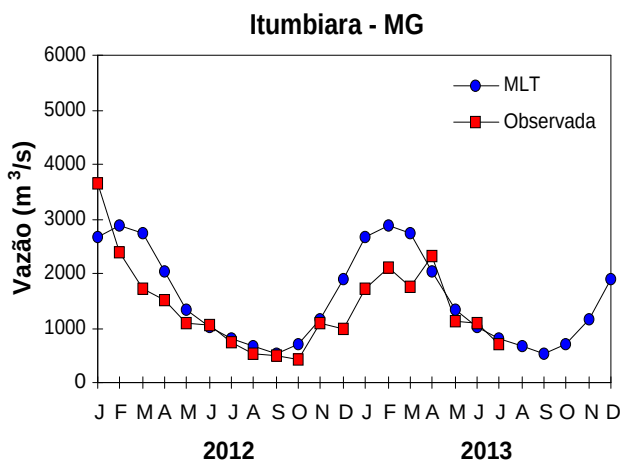
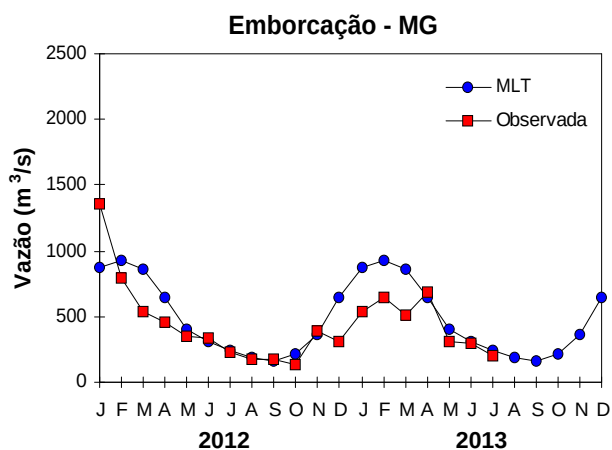


FIGURA 29 – Continuação (A).

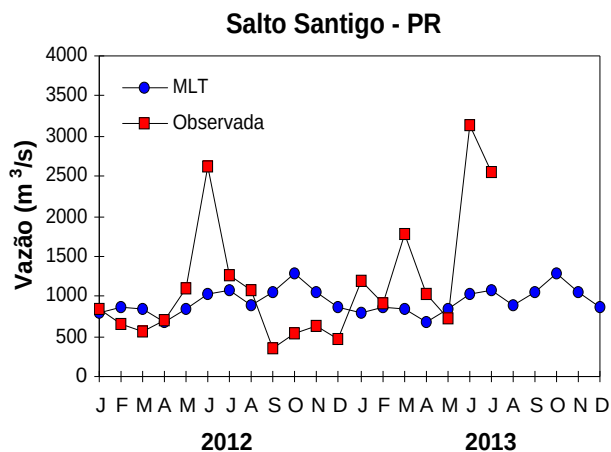
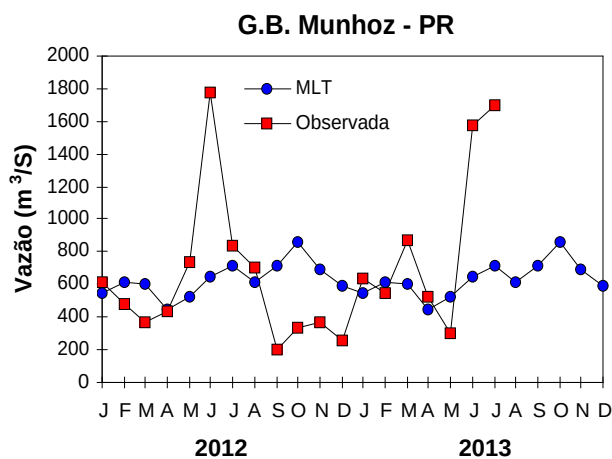
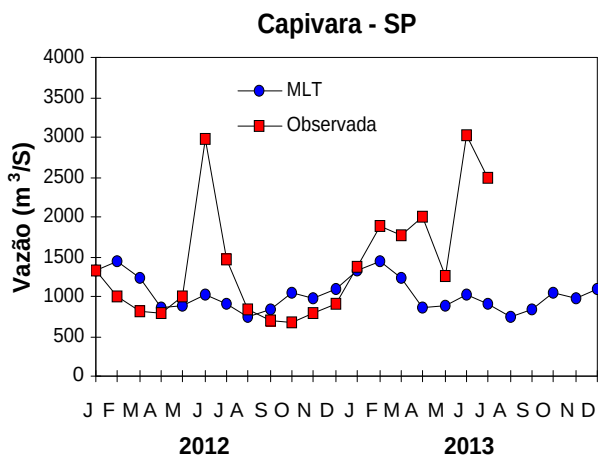
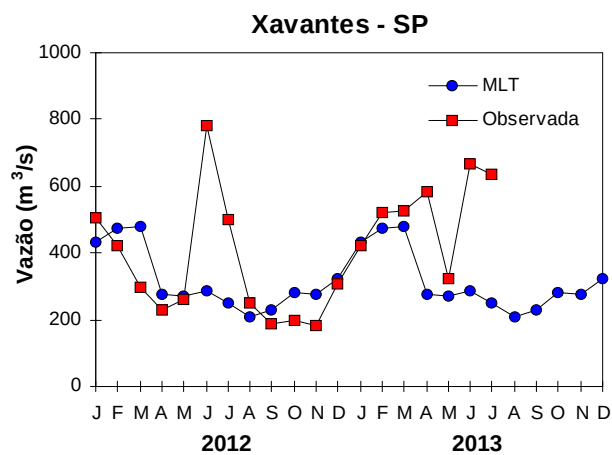
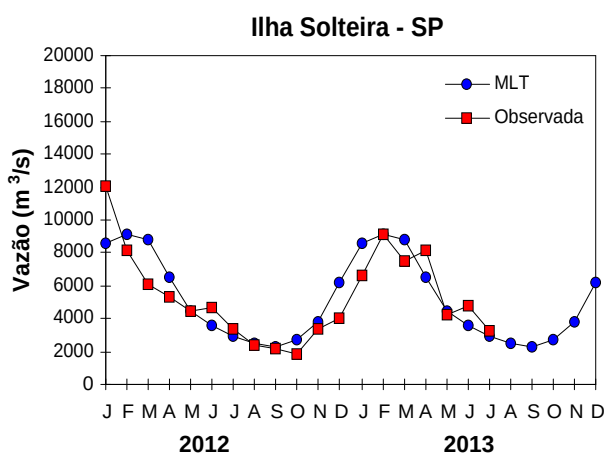
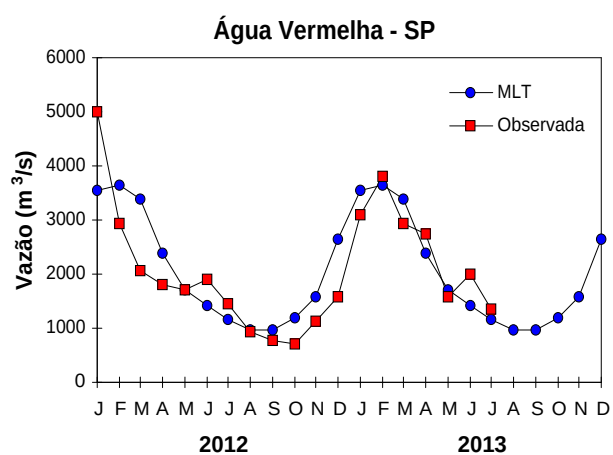
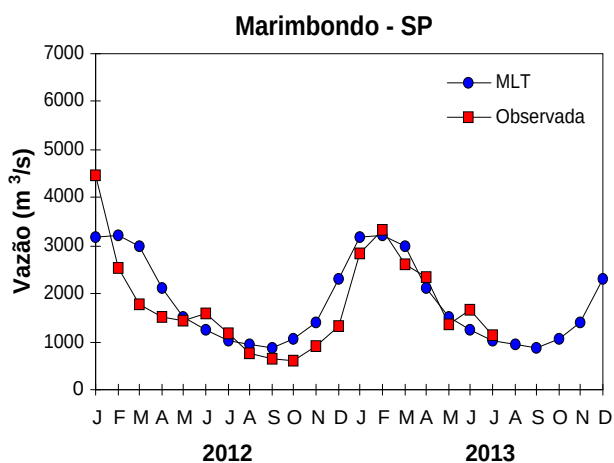
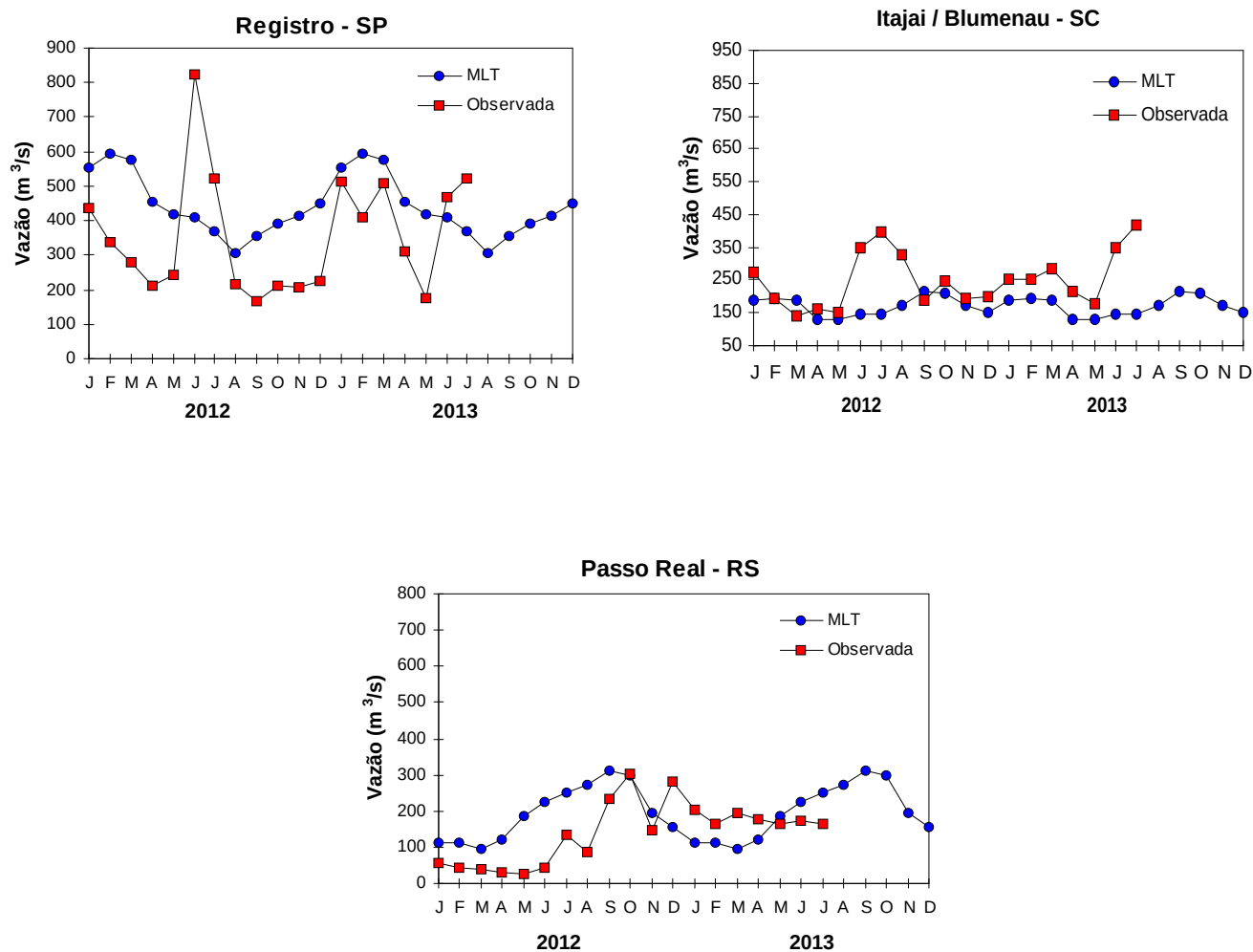


FIGURA 29 – Continuação (B).

5. BACIA DO ATLÂNTICO SUDESTE



6. BACIA DO RIO URUGUAI

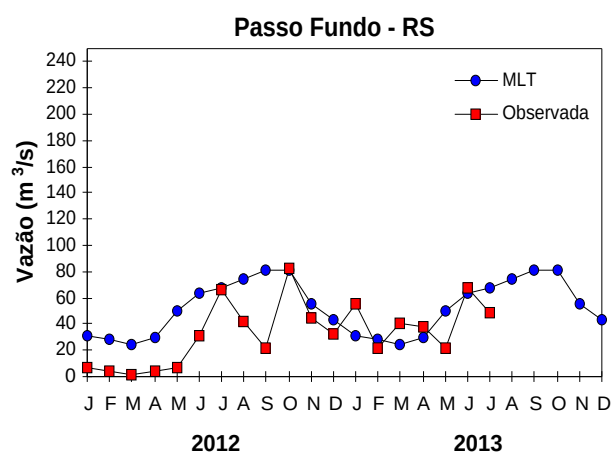


FIGURA 29 – Continuação (C).

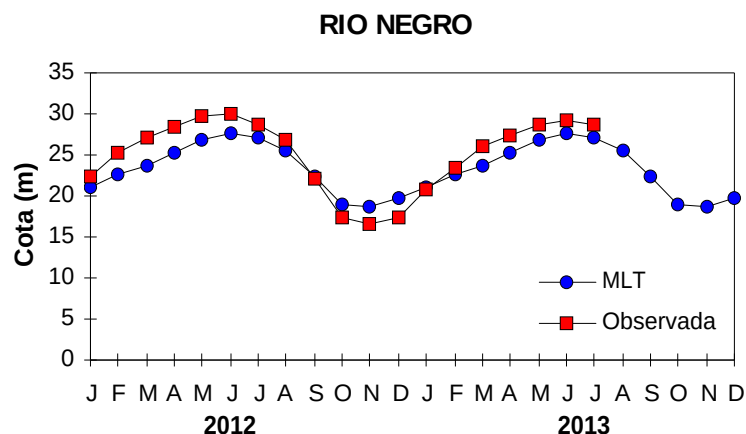


FIGURA 30 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2012 e 2013 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR.

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (m m)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	141,3	48,9
Blumenau-SC	157,2	25,0
Ibirama-SC	137,0	42,1
Ituporanga-SC	95,6	-21,2
Rio do Sul-SC	101,5	-30,3
Taió-SC	113,1	18,9

TABELA 3 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em JULHO/2013. FONTE: FURB/ANNEL.

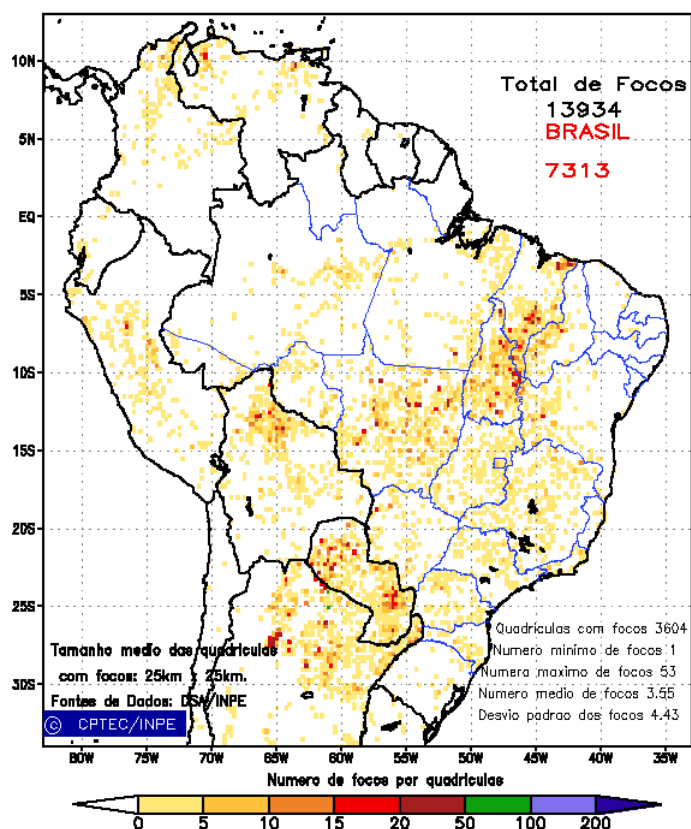


FIGURA 31 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadrículas de 28 km x 28 km no Brasil, em JULHO/2013. Focos de calor detectados através do satélite AQUA_M-T, às 17:30 TMG. FONTE: DSA - Queimadas /INPE.

Anomalia de Pressão Nivel Medio do Mar (hPa)

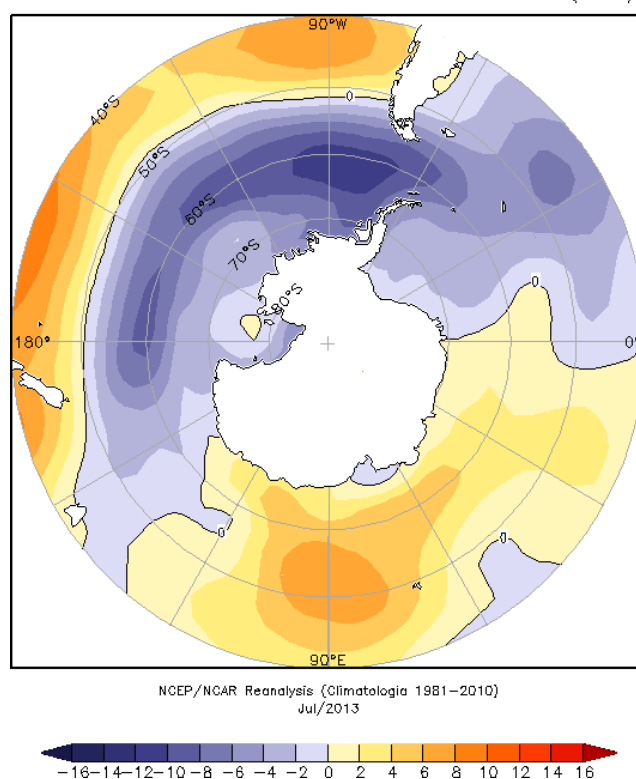


FIGURA 32 – Anomalia de Pressão ao Nível Médio do Mar (PNM), em hPa, em JULHO/2013. Destacam-se as anomalias negativas no Oceano Austral e anomalias positivas nos mares de Lazarev, Davis e Dumont D'Urville. FONTE: NOAA/CDC.

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

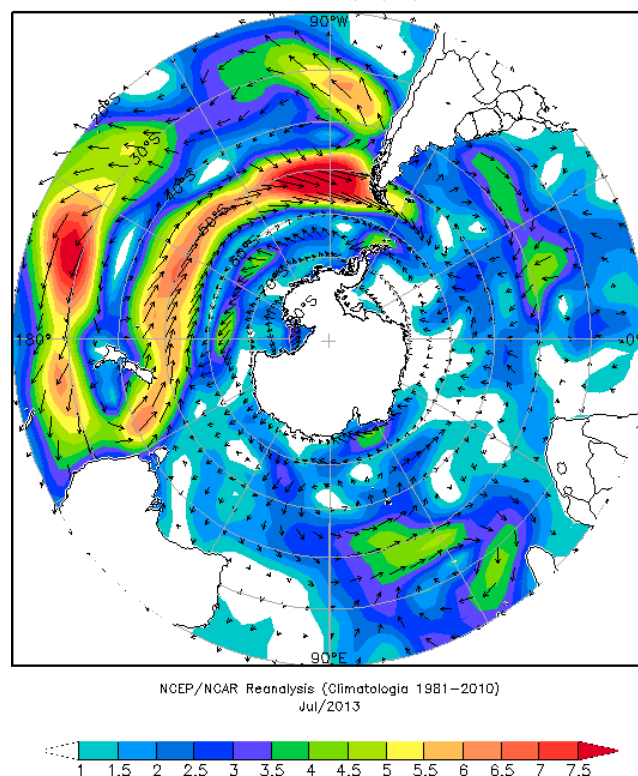


FIGURA 33 - Anomalia de vento (m/s), em 925 hPa, em JULHO/2013. Nota-se a fraca anomalia ciclônica sobre os mares de Bellingshausen e Amundsen e a anomalia anticiclônica em toda a região central do Oceano Pacífico Sul. FONTE: NOAA/CDC.

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

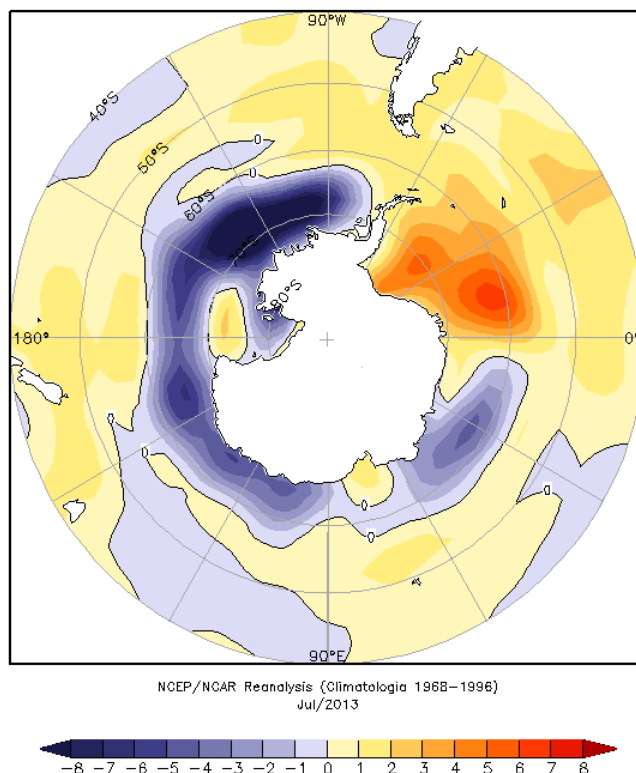


FIGURA 34 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em JULHO/2013. Notam-se as anomalias positivas nos mares de Weddell, norte de Ross e Bellingshausen e as anomalias negativas nos mares de Davis, Dumont D'Urville, Amundsen, sul de Ross, e no leste do mar de Lazarev. FONTE: NOAA/CDC.

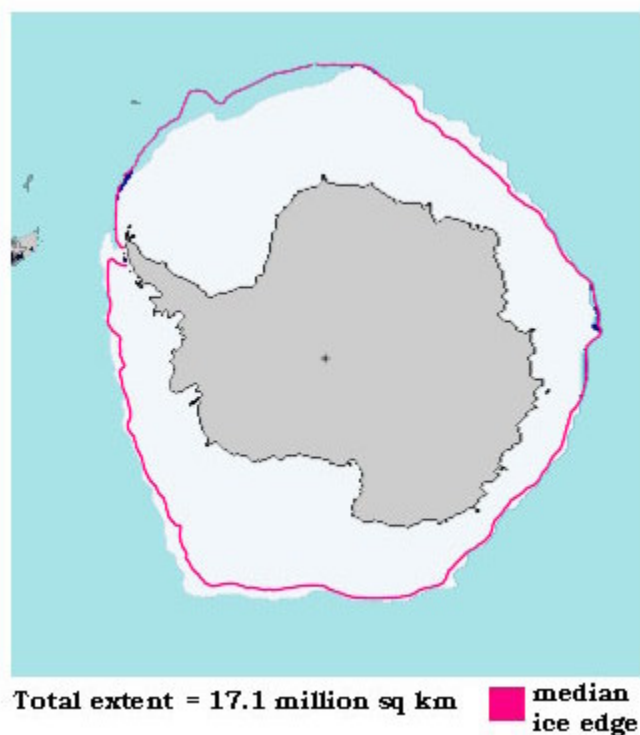


FIGURA 35 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em JULHO/2013. Nota-se que a extensão do gelo marinho apresentou expansão nos mares de Ross, Amundsen, Bellingshausen e Lazarev e retração no mar de Weddell. FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC.

NOTAS

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

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

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

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

tx = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

ty = pseudo-tensão de cisalhamento meridional do vento

u = componente zonal (leste-oeste) do vento

v = componente meridional (norte-sul) do vento.

Onde u^* e v^* são as componentes zonal e meridional da velocidade de fricção.

A diferença básica entre estas análises de **TSM** e as geradas pelo **NMC/ CAC** está no fato de que as análises geradas por este último órgão utilizam também **TSMs** derivadas de informações de satélites meteorológicos.

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

4 - A localização da ZCIT sobre o Atlântico Tropical vem sendo determinada, desde os primeiros números do boletim "**CLIMANÁLISE**", devido à sua importância para o monitoramento da precipitação no norte do Nordeste do Brasil, que possui sua estação chuvosa nos meses de fevereiro a maio. Até o Vol.4, Nº 2 desta revista, a posição da **ZCIT** era determinada apenas através de imagens no canal infravermelho (IV) dos satélites da série **NOAA** que abrangem todo o Atlântico Tropical. Depois, uma nova técnica de determinação da posição da ZCIT, a partir de imagens de satélite, foi aplicada. Essa técnica, desenvolvida pelo **CRODT/ORSTOM**, utilizava imagens digitais **IV** do satélite **METEOSAT**. Eram usadas 8 imagens diariamente, e ao fim de 5 dias, era gerada uma imagem chamada síntese, utilizando-se as 40 imagens obtidas na pênstada 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 D, 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).

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
ELETROBRÁS	- 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 Europeia
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

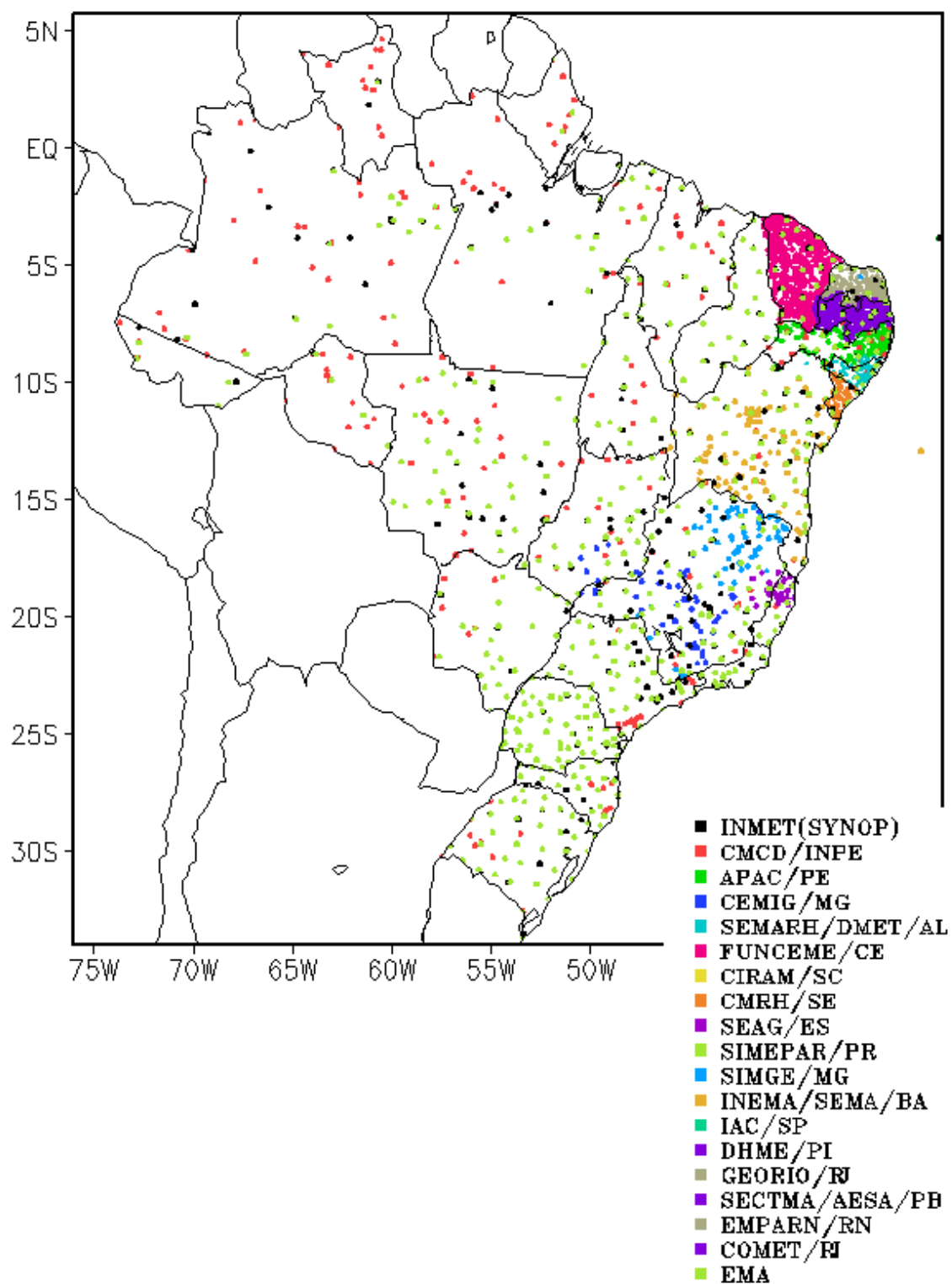


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.585 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

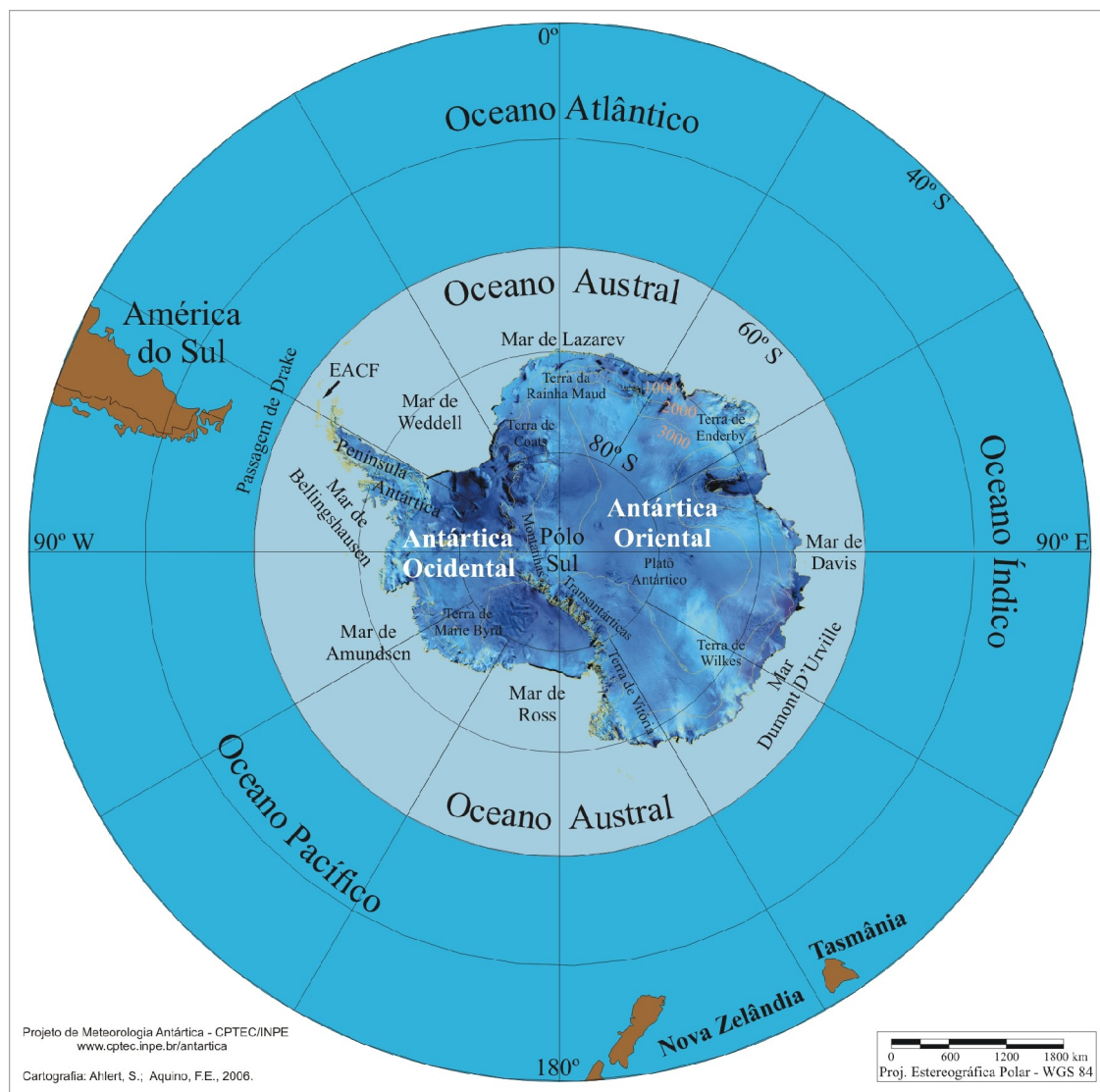


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006.

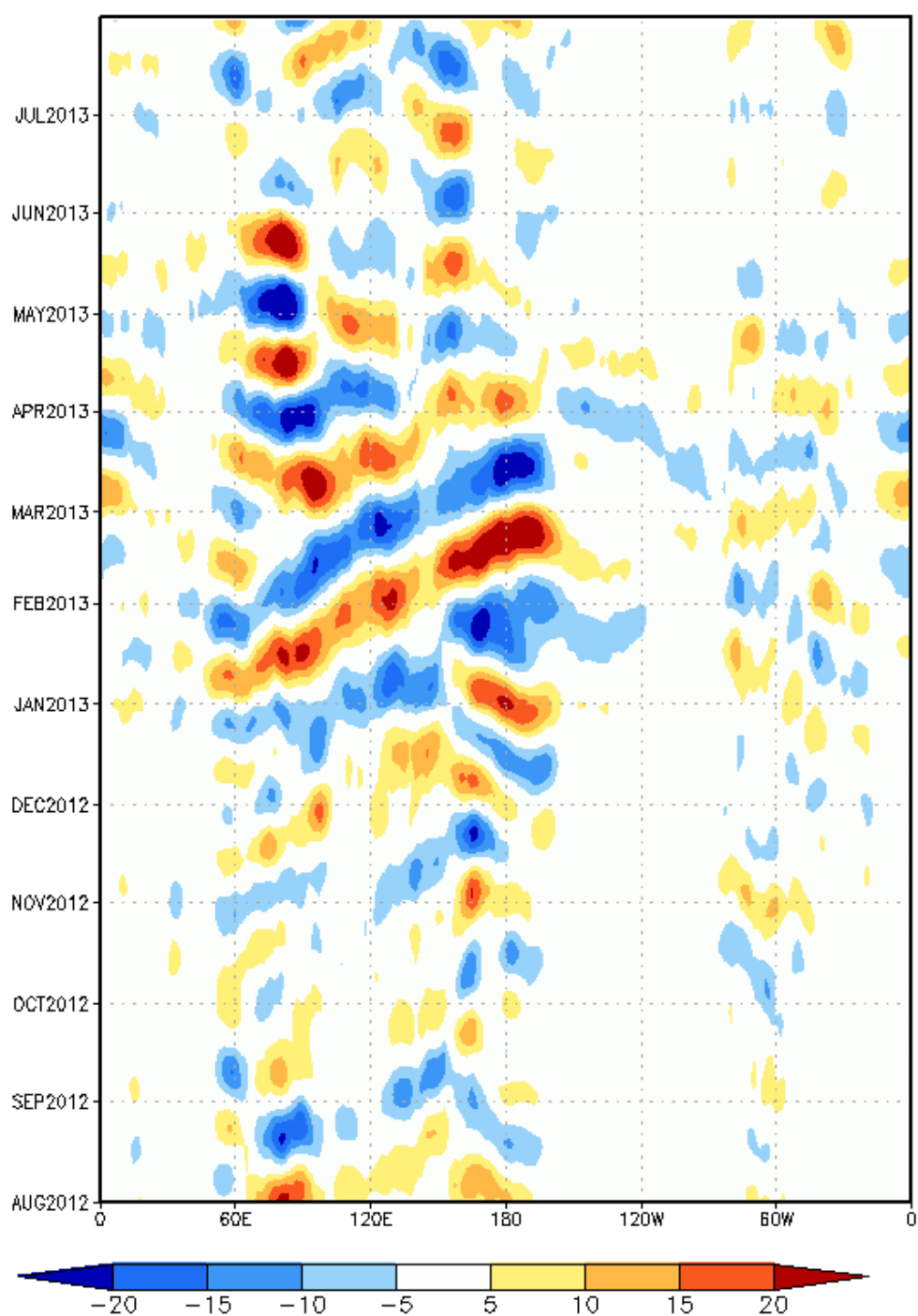


FIGURA C – Diagrama longitude x tempo das anomalias de Radiação de Onda Longa (ROL), médias na faixa latitudinal de 0° a 10°S, ao longo do cinturão tropical, para o período de AGOSTO de 2012 a JULHO de 2013. As anomalias são calculadas e filtradas diariamente na frequência de 30-60 dias, utilizando o filtro de Lanczos, pelo CPTEC/INPE. Intervalos em contornos de 5 W/m². Fonte dos dados: NOAA/NWS/NCEP.

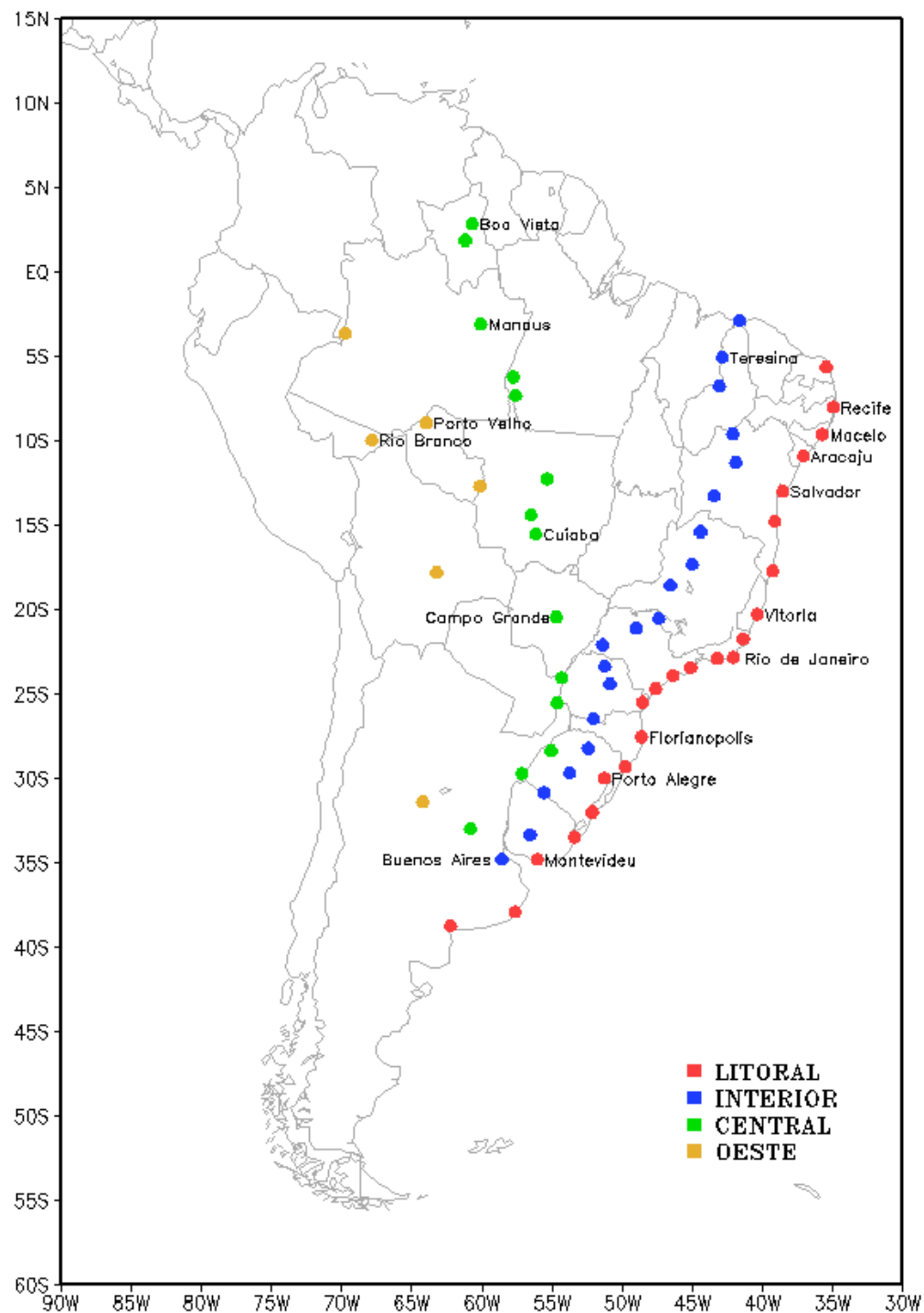


FIGURA D – Estações utilizadas na elaboração dos gráficos que mostram o deslocamento dos sistemas frontais sobre o continente sul-americano em quatro trajetórias: litoral, interior, central e oeste.