

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 26	Número 06	Junho/2011
-------------	-------------------------	-----------	-----------	------------

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 26 - Nº 06

JUNHO/2011

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

Editora Executiva: Anna Bárbara Coutinho de Melo - CPTEC/INPE
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 - CPTEC/INPE
Camila Bertoletti Carpenedo - UFRGS
Francisco Eliseu Aquino - UFRGS
Lúcia Helena Ribas Machado - CPTEC/INPE
Marcelo de Oliveira Romão - CPTEC/INPE

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

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 Capa¹: Ana Paula T. Tavares - CPTEC/INPE
Letícia Maria B. de Farias - CPTEC/INPE

Impressão: Sala de Editoração da Climanálise - CPTEC/INPE

Impressão da Capa e Encadernação: ALPHAGRAPHICS 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

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 26 - Nº 06

JUNHO/2011

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	11
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil	11
2.1.1 – Região Norte	11
2.1.2 – Região Centro-Oeste	11
2.1.3 – Região Nordeste	11
2.1.4 – Região Sudeste	13
2.1.5 – Região Sul	13
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	13
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	14
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	14
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	18
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	20
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	20
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	20
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	22
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	22
4.1 – Jato sobre a América do Sul	22
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	27
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	27
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS	34
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	35
NOTAS	38
SIGLAS	40
SIGLAS TÉCNICAS	41
APÊNDICE	42

SUMMARY

The month of June 2011 was marked by cold frontal incursions that caused steep falls of temperature in the south and central parts of Brazil. Over the mountainous regions of the Rio Grande do Sul and Santa Catarina states the thermometers registered temperatures lower than 0°C. The frontal activity contributed to positive precipitation anomalies in South and West-Central regions of Brazil. On the other hand, in many parts of the North and Northeast Regions there was a precipitation deficit up to 200 mm.

Features of the La Niña pattern still continue in the winds at low and high levels and in the Tropical Pacific Sea Surface Temperature fields. In the North Atlantic, positive SST anomalies persist and the ITCZ remains north of the normal position.

Most of the river gauges registered reduction in river flow from the previous month, particularly in the Amazonas and Tocantins Basins. However, only half of the stations presented values lower than the climatological values.

June is the starting month of forest fire occurrences. In June 2330 fires were registered in Brazil. This is an increase of 150% compared to the previous month.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

Junho foi marcado por incursões de massas de ar frio que causaram acentuado declínio das temperaturas no centro-sul do Brasil e o fenômeno de *friagem* na Região Norte. Nas serras gaúcha e catarinense, os termômetros registraram valores abaixo de 0°C. A atuação de sistemas frontais também contribuiu para as anomalias positivas de precipitação no oeste da Região Sul e em parte da Região Centro-Oeste. Por outro lado, na maior parte da Região Norte e no leste da Região Nordeste, que se encontra no período mais chuvoso do ano, o déficit de precipitação chegou a 200 mm em algumas áreas.

Sinais característicos do fenômeno La Niña ainda continuam em evidência nos campos de vento em baixos e altos níveis da atmosfera, bem como nas anomalias negativas da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região tropical do Pacífico. No Atlântico Norte, persistem as anomalias positivas de TSM que contribuíram para a atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) ligeiramente ao norte de sua posição climatológica.

A maioria das estações fluviométricas monitoradas nas bacias brasileiras apresentou diminuição das vazões em comparação com maio passado, especialmente nas bacias dos rios Amazonas e Tocantins, mas apenas a metade delas apresentou valores abaixo da MLT.

Junho corresponde ao início do período mais importante de queimadas na maior parte do Brasil. Neste mês, foram detectados cerca de 2.330 focos de calor pelo satélite NOAA-15, o que representou um aumento de aproximadamente 150% em comparação com o mês anterior.

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

A magnitude das anomalias de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) continua sugerindo uma transição entre as fases do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS). Entretanto, durante este mês de junho de 2011, anomalias negativas de TSM ainda foram observadas nas regiões tropicais do Oceano Pacífico, assim como anomalias de vento ainda associadas ao padrão La Niña (Figura 1). Nas regiões dos Niños 1+2, 3, 3.4 e 4, as anomalias médias variaram de $0,9^{\circ}\text{C}$ a $-0,4^{\circ}\text{C}$ (Tabela 1 e Figura 2). A termoclina oceânica permaneceu mais profunda que a média no Pacífico Equatorial Leste. Na Figura 1, ainda é possível notar a configuração tipo “ferradura” no setor oeste do Pacífico, que costuma ocorrer durante a fase ativa de eventos ENOS. No Atlântico Norte, notou-se o aumento da área com anomalias positivas de TSM próximo à costa da América do Sul. No Atlântico Sul, ao sul da linha equatorial, as anomalias positivas de TSM que se estendem em direção à costa da África podem ter contribuído para aumentar a atividade convectiva na região onde se formam aglomerados de nuvens associados à propagação

de distúrbios no escoamento de leste (ver seção 3.3.3). Nas latitudes mais altas do Atlântico Sul, destacou-se a área de anomalias positivas de TSM que se estendeu até as proximidades do sul da África.

No campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL), ainda são notadas anomalias negativas no Pacífico Equatorial Oeste e positivas em torno da Linha Internacional de Data (Figura 5). Embora mais fracas em comparação com maio passado, estas anomalias ainda indicam a presença do fenômeno La Niña. Sobre a América do Sul, destacou-se a extensa área de anomalias positivas de ROL, ao passo que anomalias negativas estenderam-se desde a Região Nordeste até o setor central do Atlântico. Anomalias positivas de ROL ao longo da faixa equatorial do Atlântico foram consistentes com a atuação da ZCIT ao norte de sua posição climatológica, especialmente próximo à costa norte da África. As anomalias positivas de ROL sobre o centro-sul dos Estados Unidos e negativas sobre as ilhas do Caribe sugerem o deslocamento para sul da atividade convectiva associada à formação de furacões e tempestades tropicais na região do Atlântico Tropical Norte, neste período do ano.

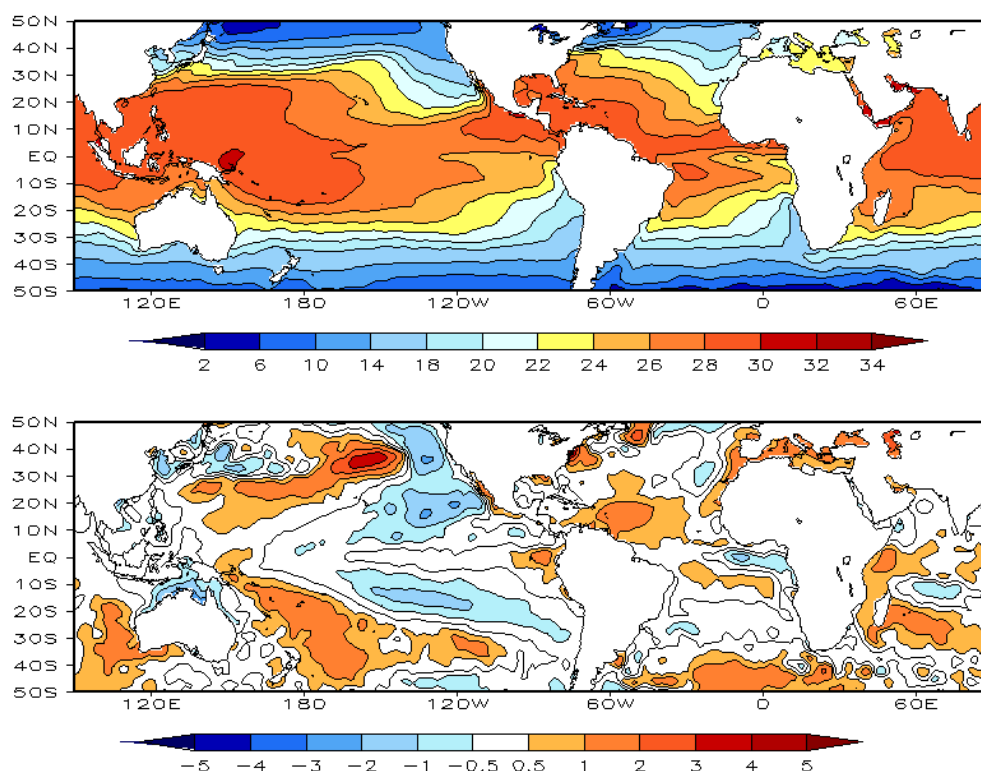


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JUNHO/2011: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C . Para TSM maior que 18°C , o intervalo das isotermas é de 2°C ; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de $0,5^{\circ}\text{C}$ para anomalias até 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							
2011	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2010				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
JUN	1,0	0,8	0,2	-0,1	0,9	23,8	0,1	26,6	-0,2	27,5	-0,4	28,5
MAI	1,2	0,5	0,4	0,2	0,8	25,0	-0,1	27,0	-0,5	27,4	-0,5	28,3
ABR	2,5	-1,0	1,9	1,1	0,2	25,8	-0,3	27,2	-0,8	27,0	-0,7	27,9
MAR	2,6	-2,0	2,5	1,7	-0,4	26,2	-0,8	26,4	-1,0	26,2	-0,8	27,4
FEV	3,2	-1,8	2,7	2,3	0,1	26,2	-0,9	25,5	-1,3	25,4	-1,2	26,9
JAN	2,7	-1,6	2,3	2,2	-0,7	23,9	-1,4	24,2	-1,7	24,9	-1,6	26,7
DEZ	2,7	-2,4	3,2	3,0	-1,5	21,4	-1,6	23,5	-1,5	24,9	-1,4	26,9
NOV	2,0	-0,2	1,5	2,2	-1,6	20,0	-1,6	23,4	-1,5	25,1	-1,3	27,1
OUT	1,5	-1,3	1,8	1,8	-1,9	19,0	-1,7	23,3	-1,6	25,0	-1,4	27,1
SET	3,0	-1,4	2,6	1,7	-1,6	18,9	-1,2	23,6	-1,6	25,1	-1,4	27,1
AGO	2,3	-0,4	1,7	1,3	-1,5	19,3	-1,1	23,9	-1,2	25,5	-1,0	27,5
JUL	2,6	-0,4	2,0	1,2	-1,7	20,2	-1,0	24,6	-0,9	26,1	-0,5	28,1

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2011	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2010	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
JUN	0,9	0,6	-0,5	1,2
MAI	0,6	0,6	-1,1	1,7
ABR	1,5	0,7	-0,9	1,9
MAR	1,6	1,0	-0,1	2,0
FEV	0,9	0,9	-1,1	2,1
JAN	1,1	0,6	-1,0	2,6
DEZ	3,3	2,4	0,2	2,1
NOV	3,1	1,3	-0,7	1,4
OUT	2,2	1,5	0,2	1,8
SET	2,7	0,5	-0,6	-0,3
AGO	2,4	0,8	-0,5	0,7
JUL	2,5	0,8	-0,7	0,1

TABELA 1 - Índices atmosféricos e oceânicos para os últimos doze meses. Os índices atmosféricos são adimensionais (padronizados pelo desvio padrão da média mensal apropriada) exceto para as anomalias de PNM de Darwin e Tahiti que estão em hPa. Os índices de TSM (anomalias e médias) estão em °C (ver nota nº 13). Note que os valores positivos (negativos) do índice do vento zonal em 200 hPa significam anomalias de oeste (de leste), ao passo que valores positivos (negativos) dos índices do vento zonal em 850 hPa significam anomalias de leste (oeste). (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

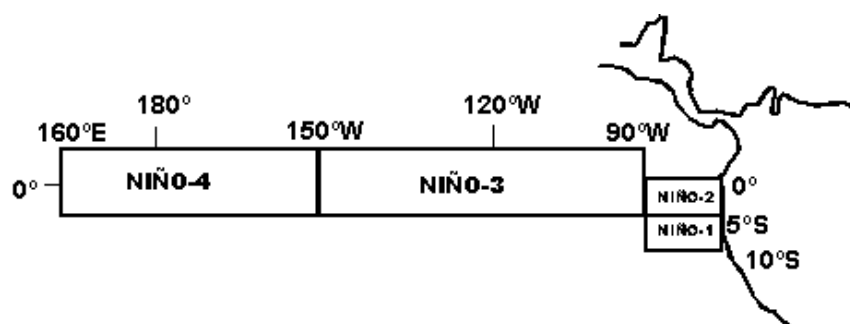
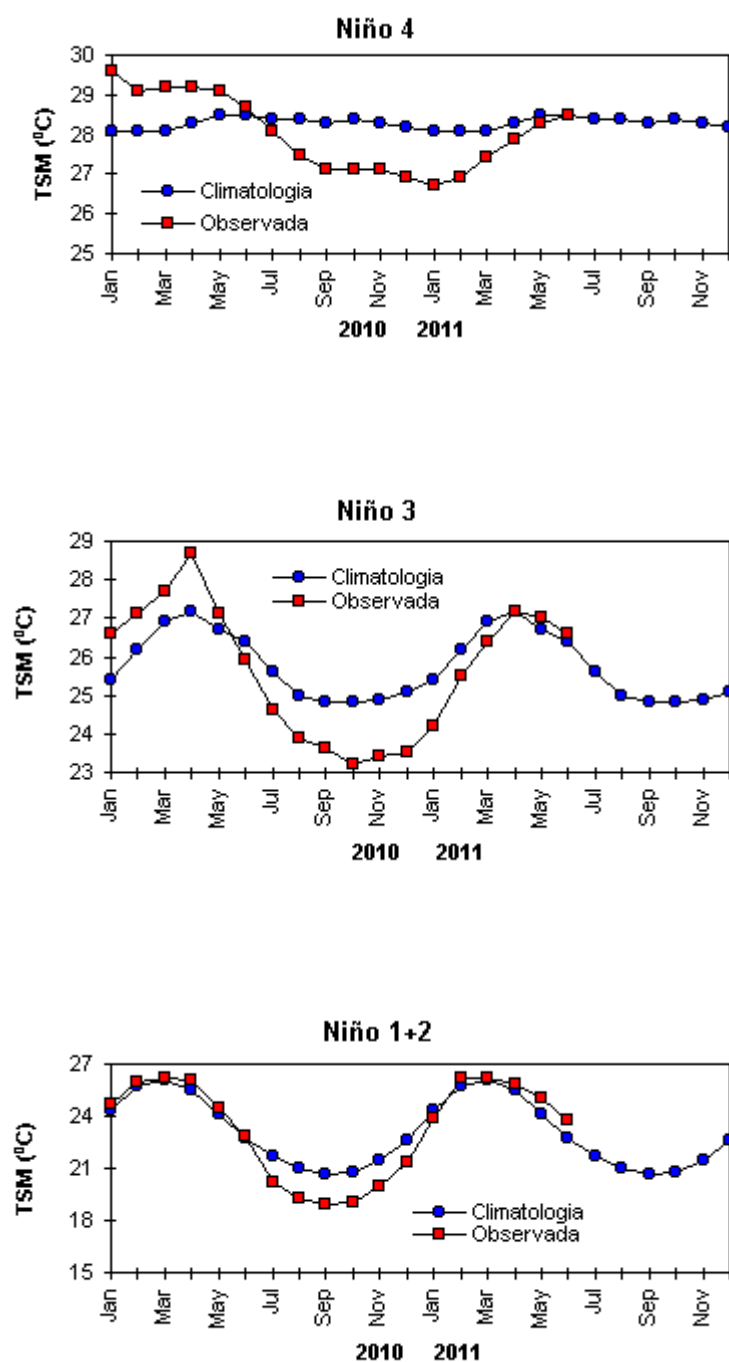


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

O campo de anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM) destacou a intensificação dos sistemas de alta pressão semipermanentes do Pacífico Sudeste e Atlântico Sul em comparação com a climatologia, porém mais enfraquecidos em relação ao mês anterior (Figura 6). Sobre a América do Sul, as anomalias de PNM apresentaram-se próximas à média, porém com predominância de valores negativos, consistente com a diminuição do déficit pluviométrico notado sobre o centro-sul do Brasil durante o mês anterior (ver seção 2.1).

Os ventos em 850 hPa evidenciaram alísios mais intensos que o normal no setor oeste do

Pacífico, refletindo a fase fria do fenômeno ENOS nessa região, enquanto que, no setor leste, os alísios mas enfraquecidos foram consistentes com anomalias positivas de TSM próximo à costa da América do Sul (Figuras 7 e 8). No interior do continente sul-americano, ocorreram anomalias de norte sugestivas de aumento do transporte de umidade desde a Amazônia em direção ao sul do Brasil, contribuindo para a intensificação de sistemas frontais e para a formação de ciclogêneses no sul do Brasil. A anomalia ciclônica adjacente à costa sudeste do Brasil também foi consistente com a maior atividade frontal no decorrer deste mês (ver seção 3.2).

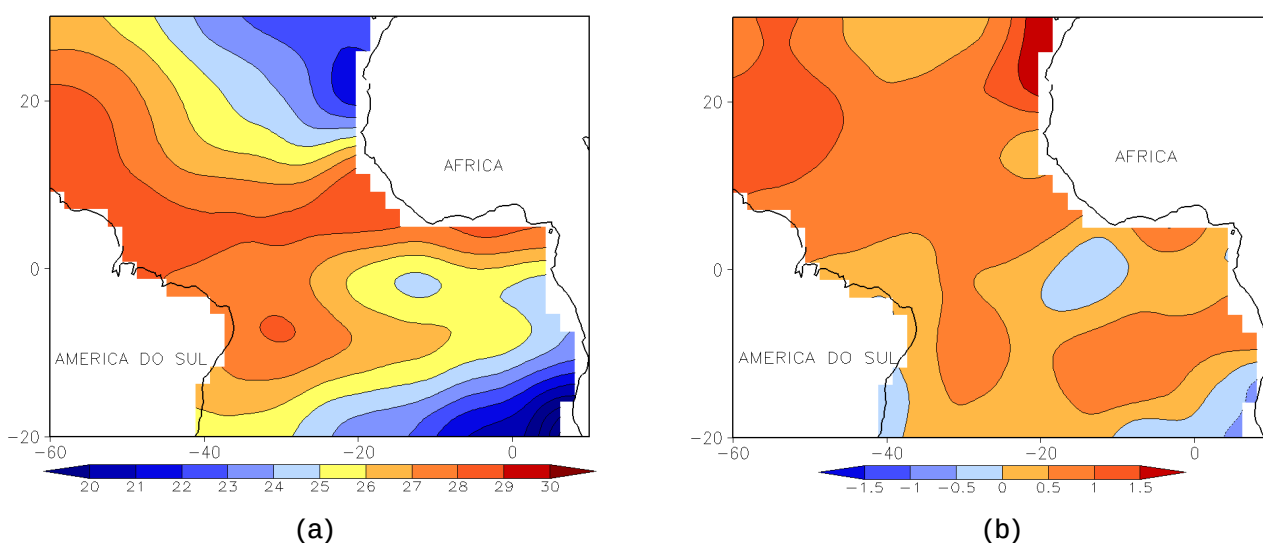


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em JUNHO/2011, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

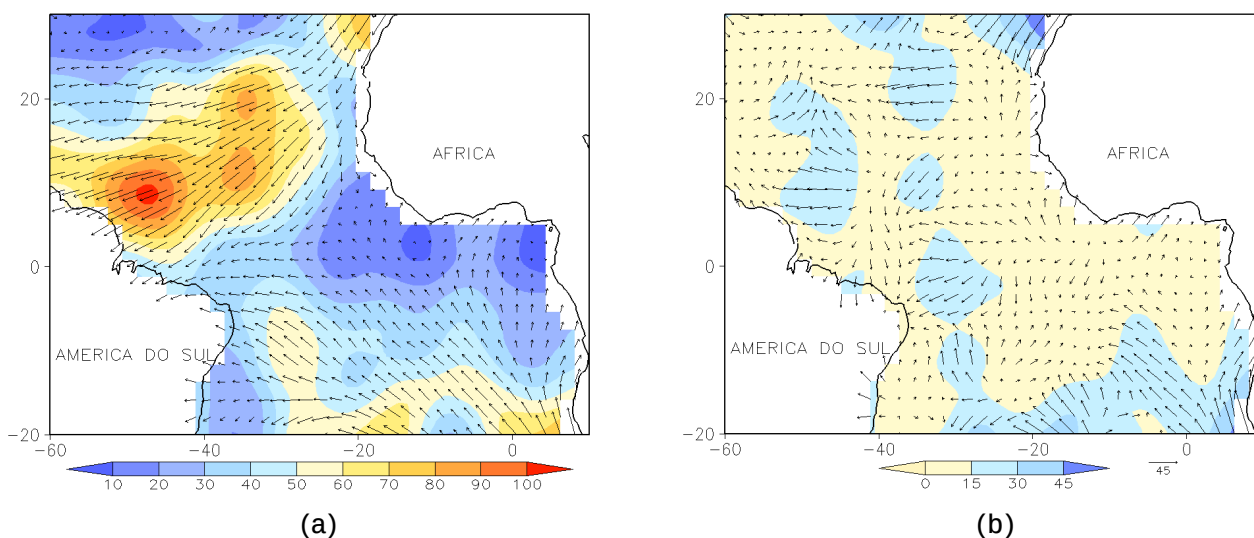


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JUNHO/2011: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

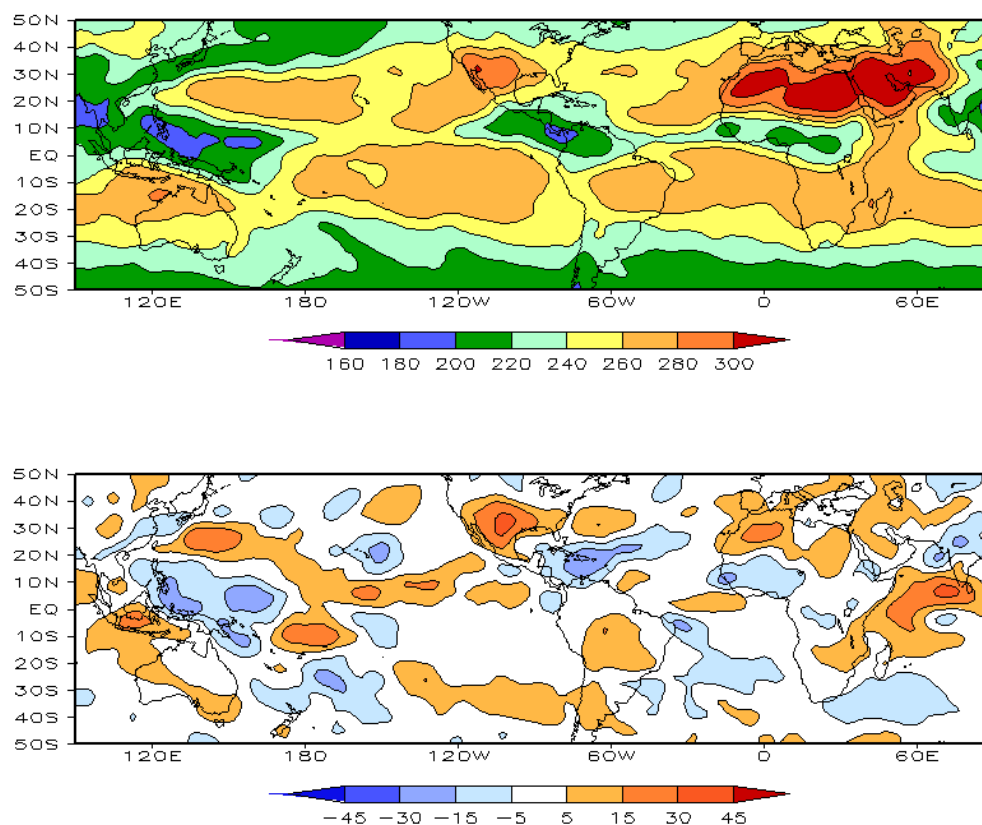


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em JUNHO/2011 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m^2 ; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m^2 . As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

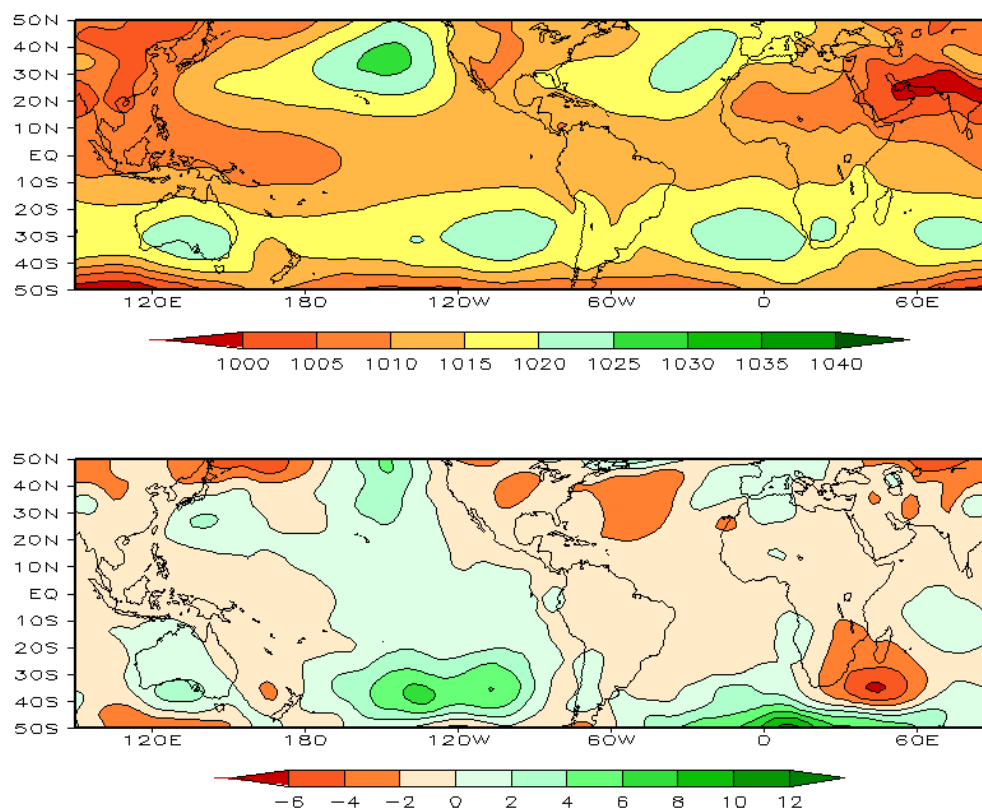


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em JUNHO/2011, analisadas numa grade de $2,5^\circ$ e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

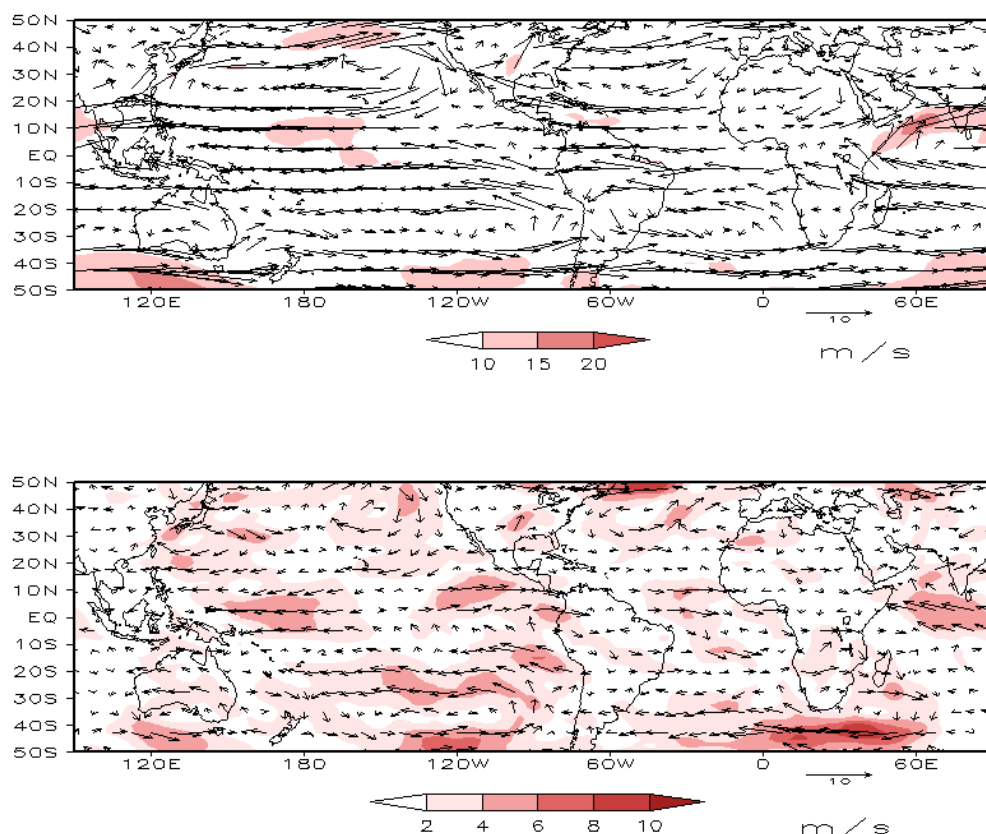


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em JUNHO/2011. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1981-2010 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

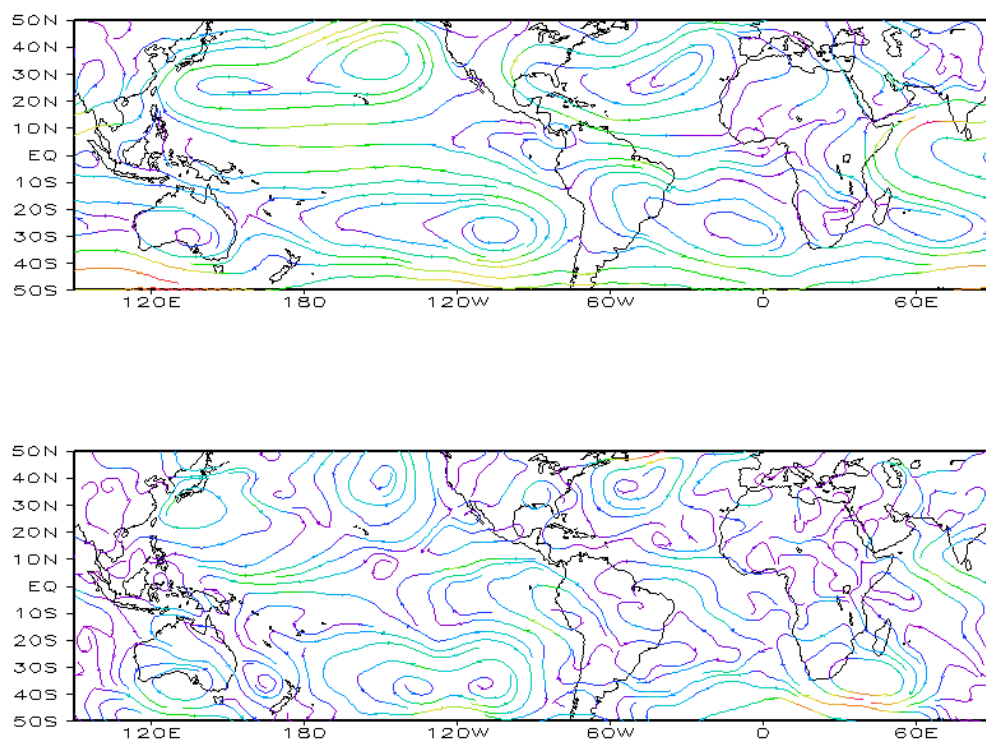


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em JUNHO/2011. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

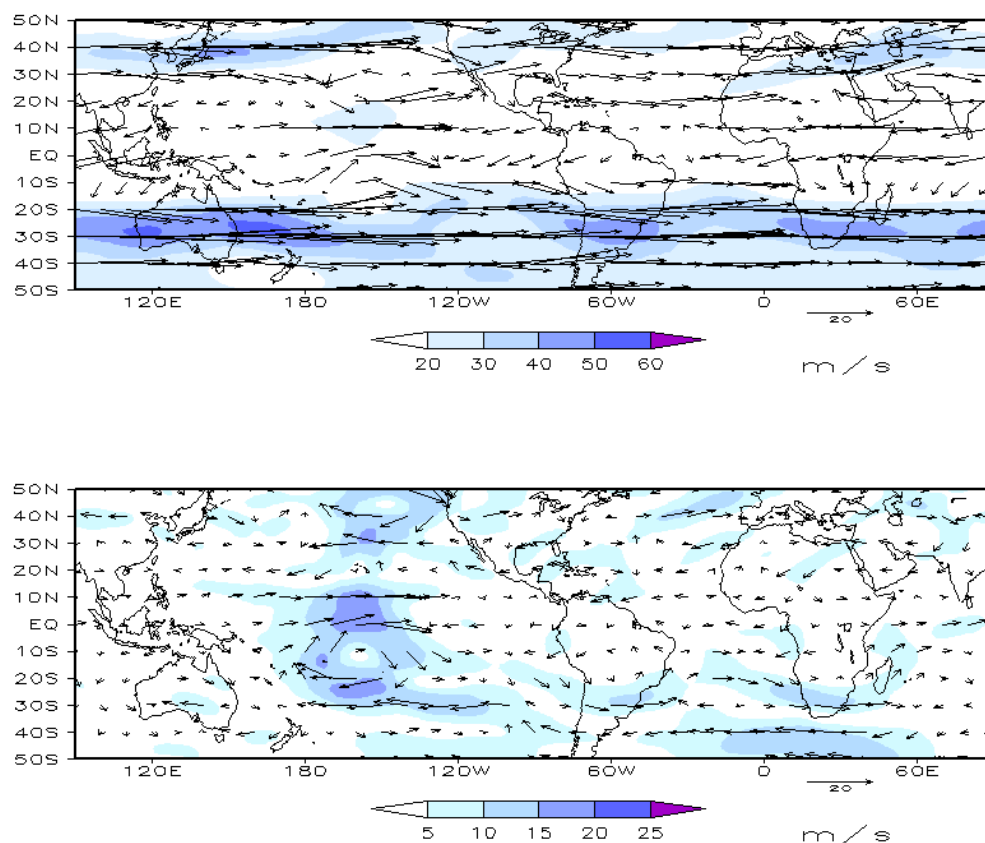


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em JUNHO/2011. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

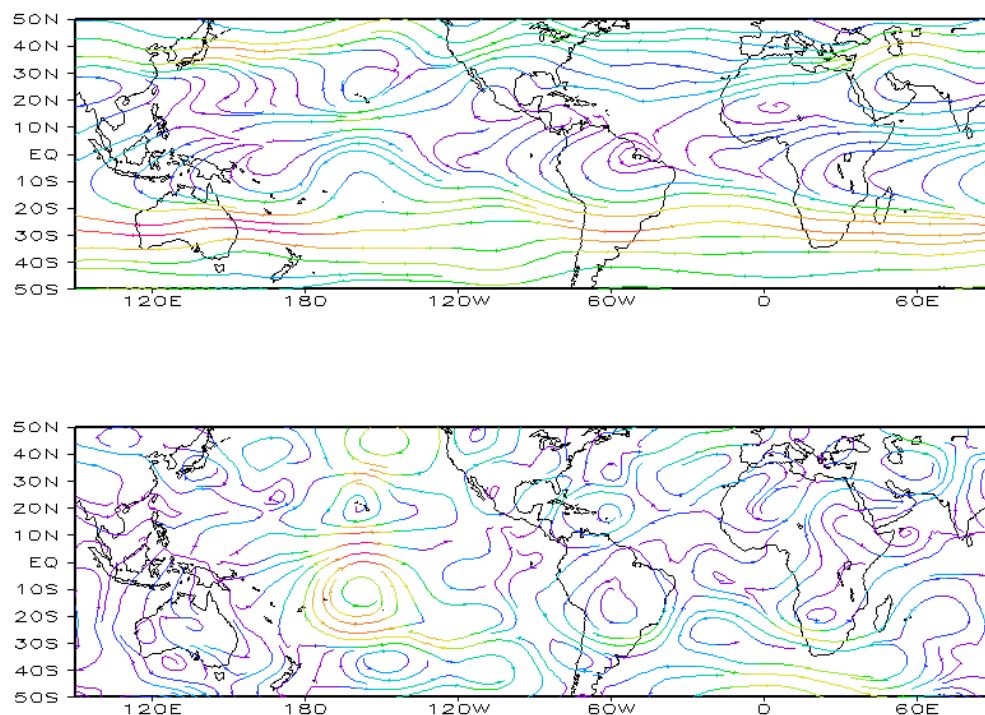


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em JUNHO/2011. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

O campo de anomalia do vento em altos níveis evidenciou o par de ciclones anômalos bem configurados no setor central do Pacífico (Figuras 9 e 10). Sobre a América do Sul, notou-se uma circulação anticiclônica anômala, possivelmente associada ao trem de ondas proveniente do Pacífico Tropical. Ainda sobre o continente sul-americano, notou-se a maior intensidade da

corrente de jato sobre a Região Sul do Brasil (ver seção 4.1).

O campo da altura geopotencial em 500 hPa mostrou um padrão de onda 2 nas altas latitudes do Hemisfério Sul, com destaque para um cavado e uma crista amplificados a oeste e a leste da Península Antártica (Figura 12).

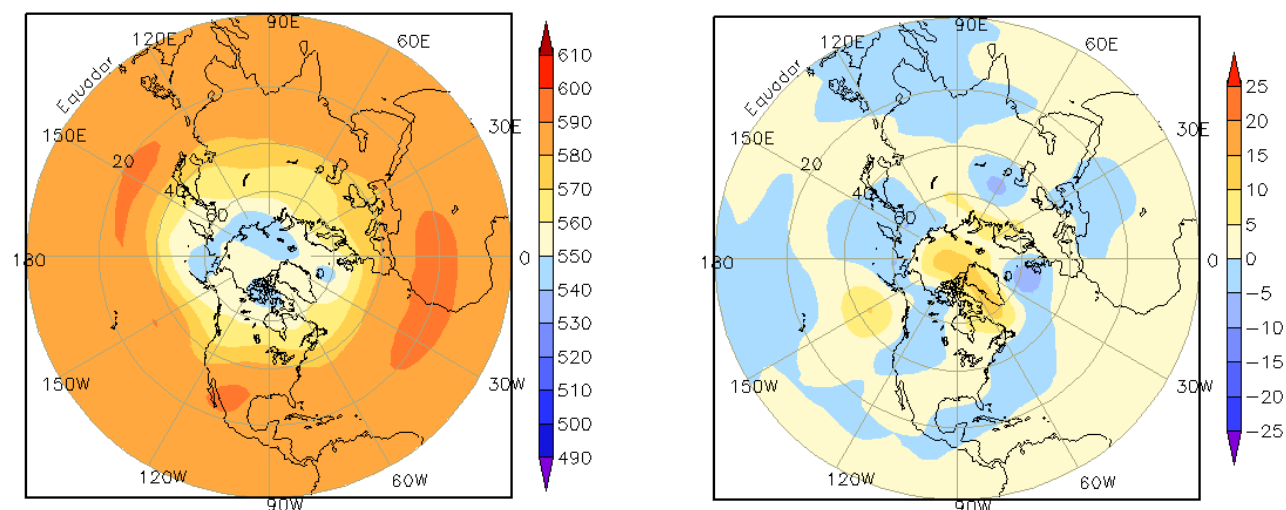


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em JUNHO/2011. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo 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).

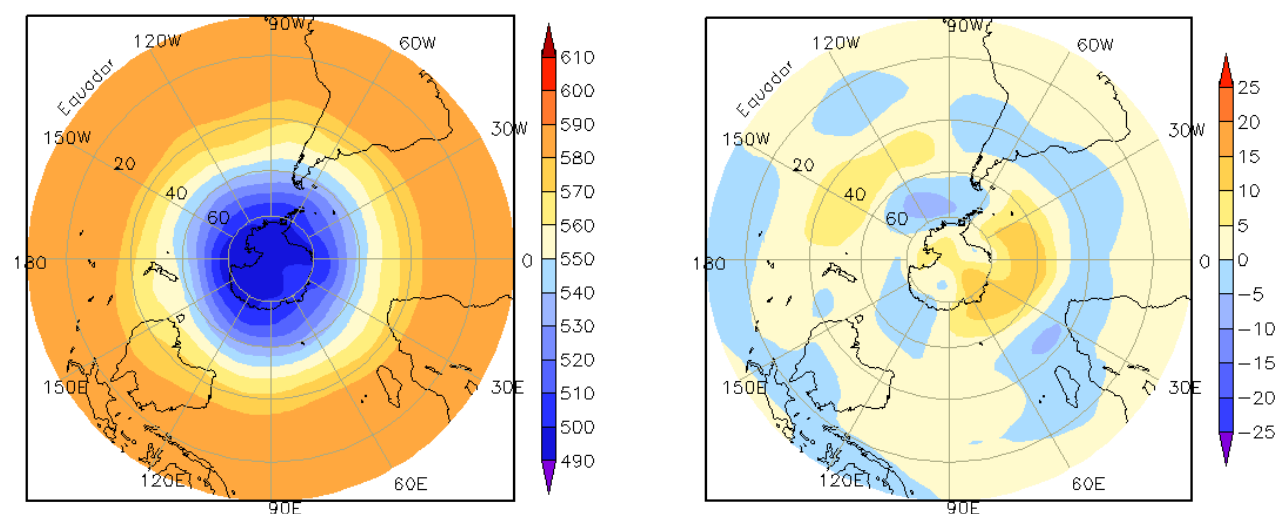


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em JUNHO/2011. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo 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

As chuvas ocorreram abaixo da média na maior parte do Brasil no decorrer do mês de junho. Contudo, os totais mensais excederam os correspondentes valores climatológicos em mais que 200 mm no oeste da Região Sul do Brasil, onde a atuação de sistemas frontais e perturbações na baixa, média e alta troposfera ocasionaram precipitação de chuva e granizo, seguida por ventos fortes. Durante a atuação do segundo sistema frontal, em particular, houve a formação de um ciclone extratropical que provocou rajadas superiores a 100 km/h em Santa Catarina. No leste da Região Nordeste, as chuvas excederam a média apenas em áreas isoladas. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A distribuição espacial das estações utilizadas na análise de precipitação é mostrada na Figura 15. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

A predominância de um escoamento anticiclônico anômalo sobre o norte do Brasil contribuiu para as anomalias negativas de precipitação na maior parte da Região Norte. Apenas em áreas isoladas no Amazonas, Amapá, leste de Roraima e norte do Pará, as chuvas excederam a média histórica para junho. Em alguns dias, houve a formação de Linhas de Instabilidade que se estenderam sobre o norte do Amapá e Pará (ver seção 3.3.2). Os maiores acumulados mensais de precipitação, entre 300 mm e 400 mm, ocorreram no leste de Roraima e no extremo norte do Amazonas. Em Boa Vista, capital de Roraima, a chuva mensal excedeu 382,4 mm, sendo o correspondente valor climatológico igual a 321,3 mm (Fonte: INMET). Nesta localidade, o maior total diário foi igual a 68,6 mm, no dia 01. Na cidade de Caracaraí-RR, o total mensal foi igual a 306,5 mm. Em Belém, capital do Pará, o total acumulado do mês foi de 241,5 mm, ou seja, 55% acima da média histórica (155,3 mm). Em Macapá, capital do Amapá, o total mensal atingiu 267,4 mm, sendo 120 mm registrados no dia 21, segundo dados do INMET. As maiores anomalias negativas de precipitação ocorreram na fronteira entre Roraima, Pará e Amazonas e no leste do Amapá.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

As chuvas foram escassas principalmente no Mato Grosso, centro-norte de Goiás e nos setores oeste e sul do Mato Grosso do Sul. Contudo, considerando que este é um mês climatologicamente seco no interior do Brasil, as poucas chuvas observadas excederam a média nas demais áreas da Região Centro-Oeste. Apesar do escoamento anticiclônico que predominou no decorrer deste mês, a passagem de cavados na média e alta troposfera, associados, por sua vez, à maior intensidade do jato subtropical, contribuiu para as chuvas mais acentuadas durante a primeira quinzena. Neste sentido, destacaram-se as chuvas em Ponta Porã (58,9 mm, no dia 09), Ivinhema (43 mm, no dia 09), no Mato Grosso do Sul, e na cidade de Rio Verde Goiás, no sul de Goiás (63,3 mm, no dia 10). Nestas localidades, os totais mensais ficaram acima da climatologia em Ivinhema-MS: 84,7 mm (Climatologia: 65,9 mm) e Rio Verde-GO: 63,3 mm (Climatologia: 13,4 mm) e abaixo do correspondente valor climatológico em Ponta Porã-MS: 79,4 mm (Climatologia: 88,1 mm), segundo dados do INMET.

2.1.3 – Região Nordeste

Apesar do déficit pluviométrico que predominou na maior parte da Região Nordeste, destacaram-se alguns acumulados diários de precipitação. Estes acumulados ocorreram principalmente na faixa leste que vai do Rio Grande Norte até o sul da Bahia, cujo período mais chuvoso inicia em abril e termina em julho, sendo associados à formação de distúrbios no escoamento de leste e à convergência de umidade decorrente da circulação anticiclônica sobre o oceano (ver seção 3.3.1). Os totais mais relevantes foram registrados nas seguintes capitais: Natal-RN (98,4 mm, 58,4 mm e 75,7 mm, nos dias 04, 20 e 29, respectivamente), Recife-PE (71,6 mm, no dia 17; e 63 mm, no dia 22), Salvador-BA (101 mm, no período de 12 a 15; e 51 mm, no dia 19) e Maceió-AL (81,6 mm, no dia 22). Considerando os totais mensais, destacaram-se os 445,4 mm acumulados em Natal, capital do Rio Grande do Norte, os quais excederam em 120% a média histórica para este período (202,2 mm), e os 278,1 mm acumulados em Salvador-BA, cuja climatologia para junho é igual a 243,7 mm (Fonte: INMET).

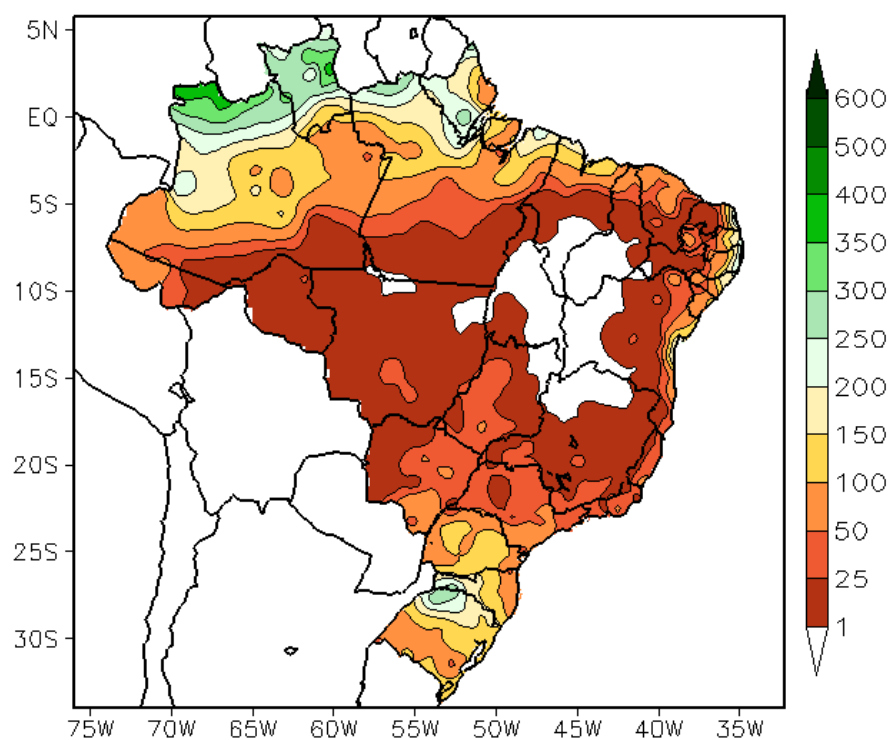


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para JUNHO/2011.

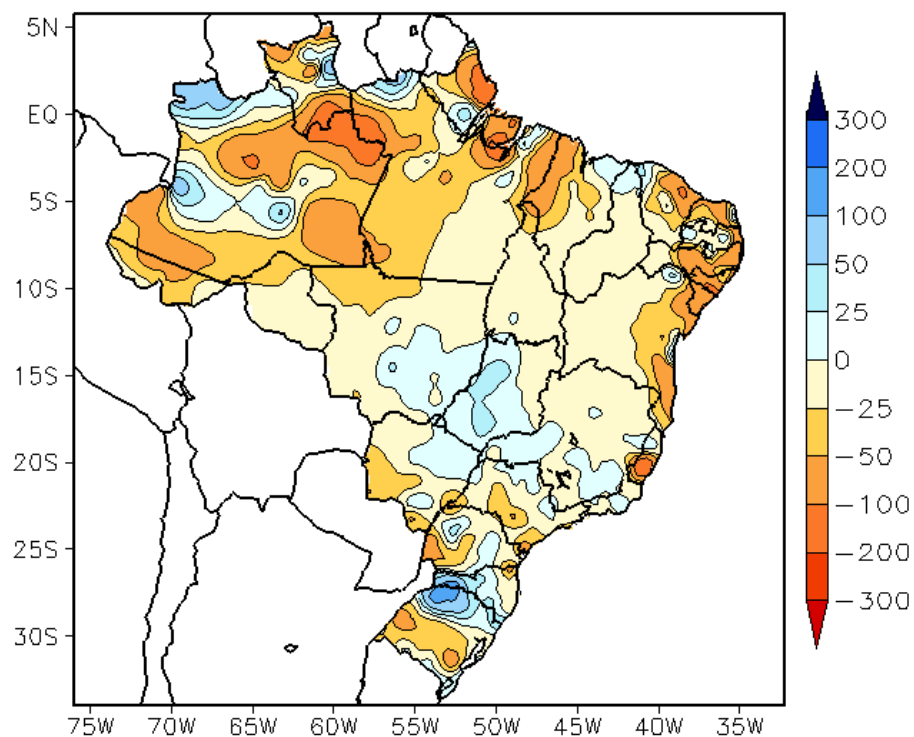


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para JUNHO/2011 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

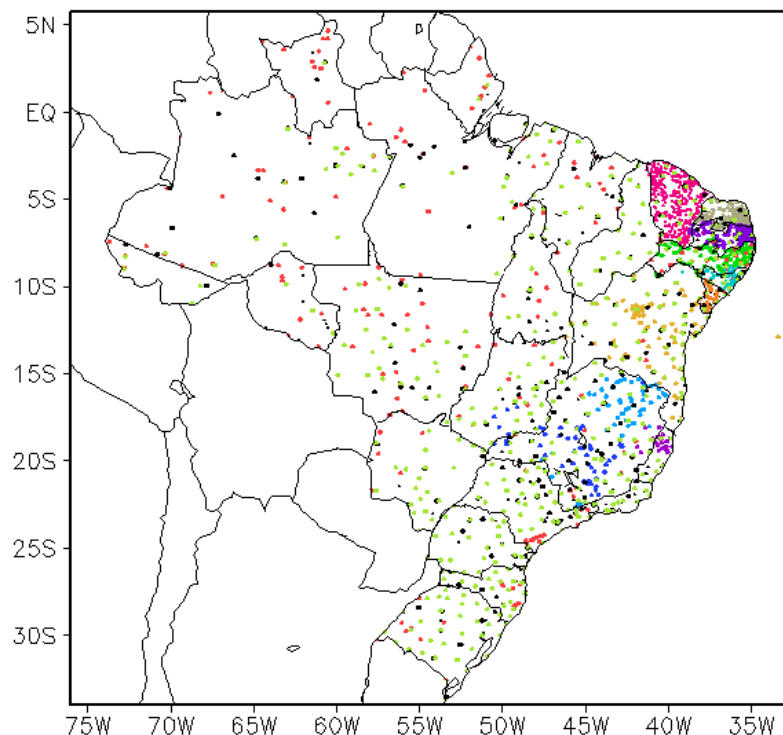


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 2.147 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JUNHO/2011. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – APAC/SRHE/PE – SEMARH/DMET/AL – CMRH/SE – SEMARH/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – EMA).

2.1.4 – Região Sudeste

Choveu próximo à climatologia na maior parte da Região Sudeste, com exceção do centro-sul do Espírito Santo. Em Vitória-ES, os 38 mm de chuva acumulados em junho corresponderam a quase 60% do valor climatológico (62,3 mm). Choveu um pouco acima da média em áreas no sul de Minas Gerais e norte do Estado de São Paulo e em áreas isoladas no Rio de Janeiro e no norte do Espírito Santo. Na estação do Alto da Boa Vista, região metropolitana do Rio de Janeiro, o total acumulado em junho atingiu 92,9 mm, próximo à climatologia que é igual a 114,9 mm. Em Patos de Minas-MG, onde praticamente não chove neste período do ano, os 24,2 mm registrados apenas no dia 10 ficaram 231% acima do valor climatológico, igual a 7,3 mm (Fonte: INMET). No início de junho, a atuação de um ciclone extratropical próximo à costa da Região Sudeste proporcionou ventos de até 65 km/h em Petrópolis-RJ e 75 km/h no Rio de Janeiro-RJ. Em Guarulhos-SP, este ciclone também provocou rajadas superiores a 100 km/h (ver seção 3.1).

2.1.5 – Região Sul

A atividade frontal aliada à passagem de perturbações na média e alta troposfera resultou

em acumulados de chuva mais acentuados no oeste da Região Sul, em particular no oeste de Santa Catarina e no noroeste do Rio Grande do Sul. Nesta área, os acumulados mensais de precipitação excederam a climatologia em quase 200 mm. Em Iraí, no extremo noroeste do Rio Grande do Sul, o total mensal atingiu aproximadamente 358,2 mm, sendo a climatologia para junho igual a 159,3 mm. Nesta localidade, os maiores totais diários ocorreram nos dias 22 (158,6 mm) e 23 (88,5 mm). Em Chapecó, no oeste de Santa Catarina, os maiores acumulados diários também foram registrados nestes dias (115,6 mm e 57 mm, respectivamente), excedendo a climatologia mensal que é igual a 117,5 mm (Fonte: INMET). Destacaram-se, ainda, os totais diários ocorridos em Xanxerê-SC e São Miguel do Oeste-SC, superiores a 150 mm, entre os dias 20 e 21. As chuvas que ocorreram neste período foram seguidas por ventos fortes e precipitação na forma de granizo, causando inundações em alguns municípios e transtornos à população local, especialmente no oeste do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

De modo geral, tanto as temperaturas máximas como as mínimas ocorreram abaixo da média nos setores central e sul do Brasil, como

resultado da entrada de massas de ar frio mais intensas no decorrer de junho (ver seção 3.2). As maiores temperaturas foram notadas no Tocantins e no oeste da Região Nordeste (Figura 16). Os maiores desvios positivos de temperatura máxima ocorreram no extremo norte da Região Norte, no leste da Região Nordeste e onde houve déficit de precipitação (Figura 17). Os valores médios mensais de temperatura mínima variaram entre 6°C, na serra catarinense, e 24°C, no norte da Região Norte (Figura 18). A incursão de massas de ar frio contribuiu para a ocorrência de temperaturas máximas abaixo da climatologia no centro-sul Brasil e em áreas isoladas nas Regiões Norte e Nordeste (Figura 19). No Estado de São Paulo, a temperatura média mensal variou entre 12°C e 22°C, com anomalias positivas entre 1°C e 3°C nos setores norte e em parte do Vale do Paraíba (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Oito sistemas frontais atuaram em território brasileiro no decorrer de junho de 2011 (Figura 22). Este número ficou acima da climatologia para latitudes entre 25°S e 35°S. Dois destes sistemas deslocaram-se até o sul da Bahia e o segundo sistema evoluiu para o ciclone extratropical que se formou na altura da Região Sul, causando chuva e vento forte em Santa Catarina e em algumas cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro. O oitavo sistema frontal foi o mais intenso e ao se deslocar sobre o continente favoreceu a incursão da massa de ar frio que resultou em mais um episódio de *friagem* de 2011 (ver seção 3.2).

O primeiro sistema frontal deslocou-se desde Baía Blanca, na Argentina até o Rio Grande do Sul, no Brasil, entre os dias 02 e 03. Pelo interior, avançou até o Mato Grosso do Sul e, pelo litoral, deslocou-se até Ilhéus, no sul da Bahia, onde se posicionou no dia 06. Este sistema proporcionou pouca chuva, porém a massa de ar frio que atuou na sua retaguarda contribuiu para o acentuado declínio das temperaturas notado durante a primeira quinzena de junho (ver seção 3.2).

No dia 04, o destaque foi a erupção do vulcão Puyehue, no Chile, cuja pluma de fumaça deslocou-se para norte nos dias subsequentes, atingindo o Paraguai e o sul do Brasil e dificultando o tráfego aéreo. No dia 06, ainda era possível visualizar, nas imagens de satélite, a fumaça

decorrente da erupção deste vulcão sobre o setor central da Argentina. No dia 12, as cinzas voltaram a atingir áreas ao norte da Argentina, com interrupções nos aeroportos da Argentina, Uruguai e sul do Brasil.

O segundo sistema frontal originou-se no oeste da Região Sul, no decorrer do dia 07. No dia seguinte, este sistema evoluiu para o ciclone extratropical que atuou próximo ao Rio Grande do Sul e também influenciou o leste da Região Sudeste. Este ciclone provocou rajadas de vento em cidades da Região Sul, como ocorreu em Urubici-SC (109 km/h, no dia 08), e também em cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro. O ramo frio deste sistema frontal deslocou-se desde o litoral de Ubatuba-SP até Campos-RJ, onde atuou entre os dias 09 e 10. Durante a sua formação, notou-se a atuação mais intensa do jato em altos níveis, que contribuiu para as chuvas acentuadas no norte do Rio Grande do Sul, no oeste de Santa Catarina e também entre o sul do Mato Grosso do Sul e o norte do Paraná, no período de 07 a 09 (ver seção 2.1). No dia 10, os acumulados de chuva registrados entre o norte do Mato Grosso do Sul e o sul de Goiás estiveram associados à amplificação do cavado na média e alta troposfera, o qual resultou da maior intensidade do jato subtropical.

O terceiro sistema frontal formou-se em latitudes subtropicais, como resultado da amplificação de um cavado desde os baixos até altos níveis da troposfera. O ramo frio associado deslocou-se desde Vitória-ES até Ilhéus-BA, entre os dias 11 e 12. Ao se deslocar para o oceano, houve aumento da convergência de umidade na costa leste da Bahia, com chuvas mais acentuadas na região metropolitana de Salvador (ver seção 2.1.5).

O quarto sistema frontal deslocou-se desde o Uruguai até o sul do Brasil no decorrer do dia 13. No dia seguinte, este sistema posicionou-se no litoral de Santos-SP, indo posteriormente para o oceano. Pelo interior, o ramo frio deste sistema avançou até Ivaí e Foz do Iguaçu, no Paraná. Durante a sua trajetória, ocasionou apenas chuva fraca ao longo da faixa litorânea e declínio da temperatura mínima no sul do País.

Entre os dias 17 e 18, o quinto sistema frontal deslocou-se desde Mar del Plata, na Argentina, até Santa Vitória do Palmar-RS. Embora tenha se posicionado rapidamente sobre o oceano, foi favorecido pela atuação mais intensa do jato subtropical, com chuvas mais acentuadas no Rio Grande do Sul e no oeste de

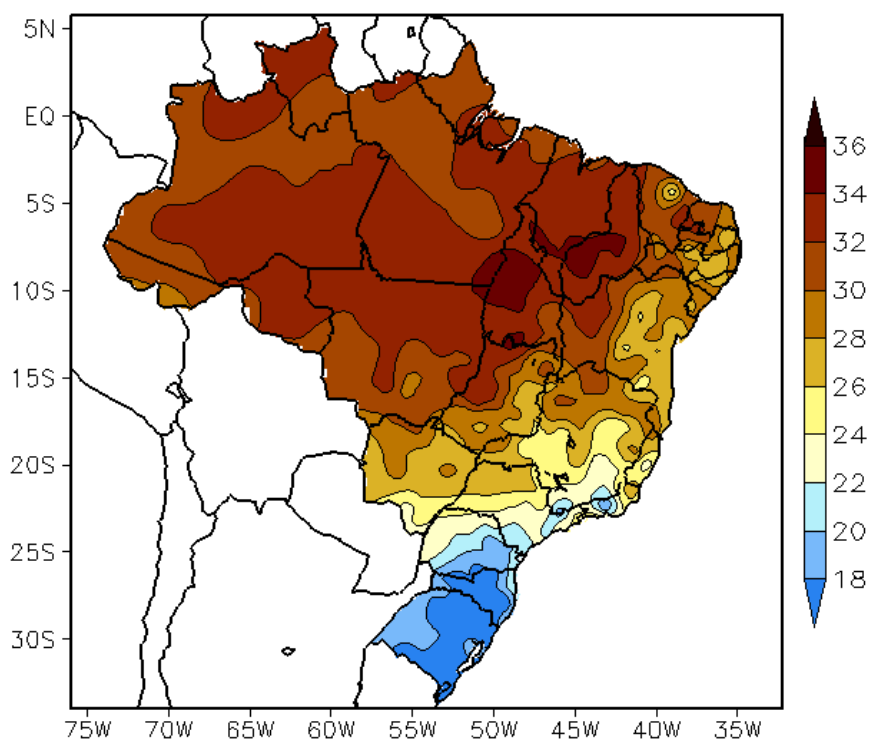


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em JUNHO/2011. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

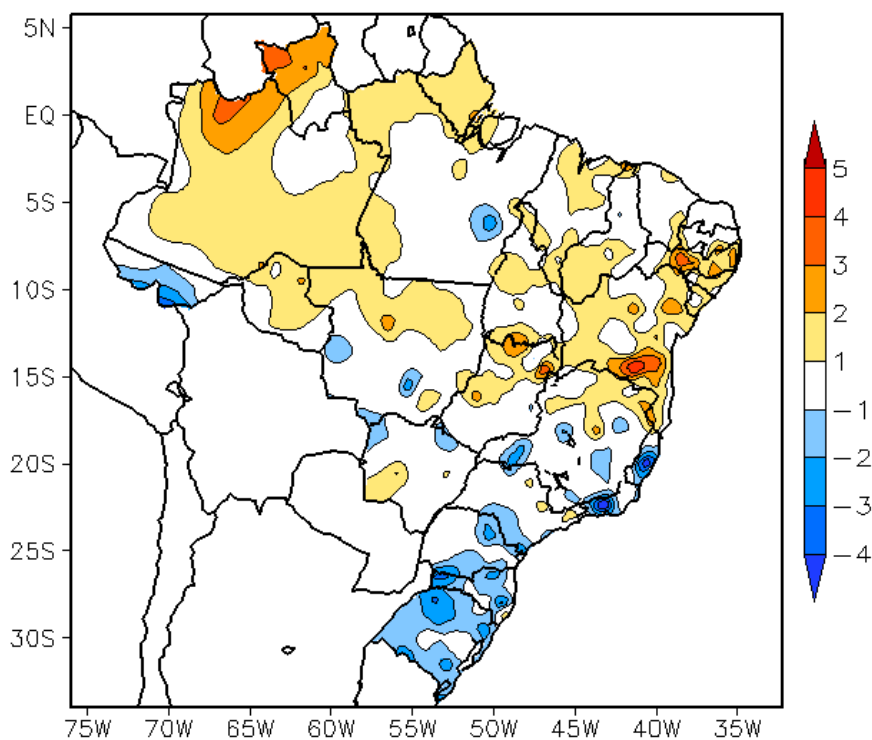


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em JUNHO/2011. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

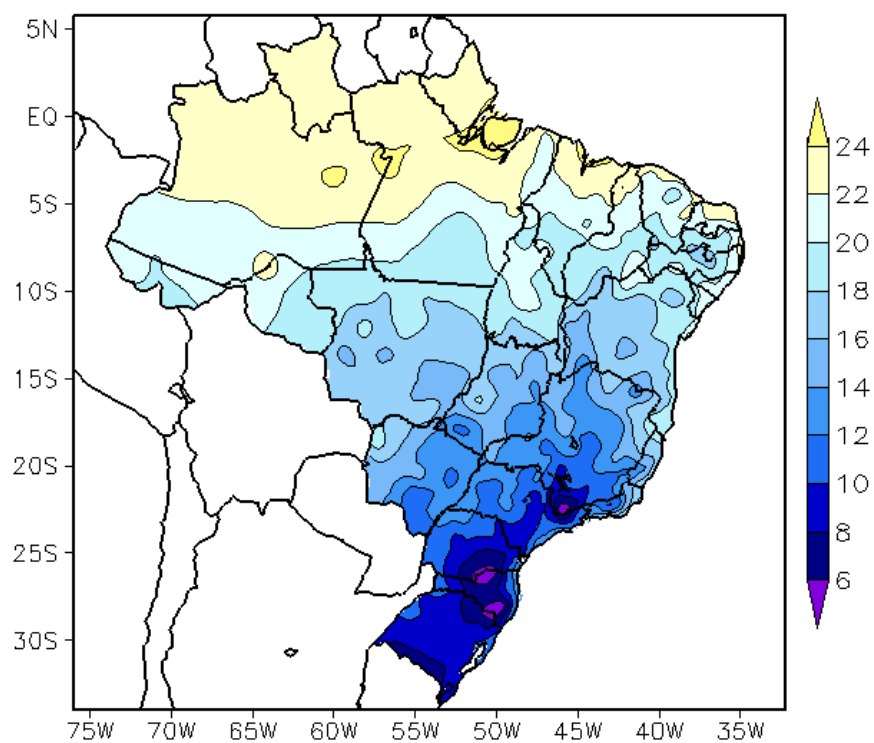


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em JUNHO/2011. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

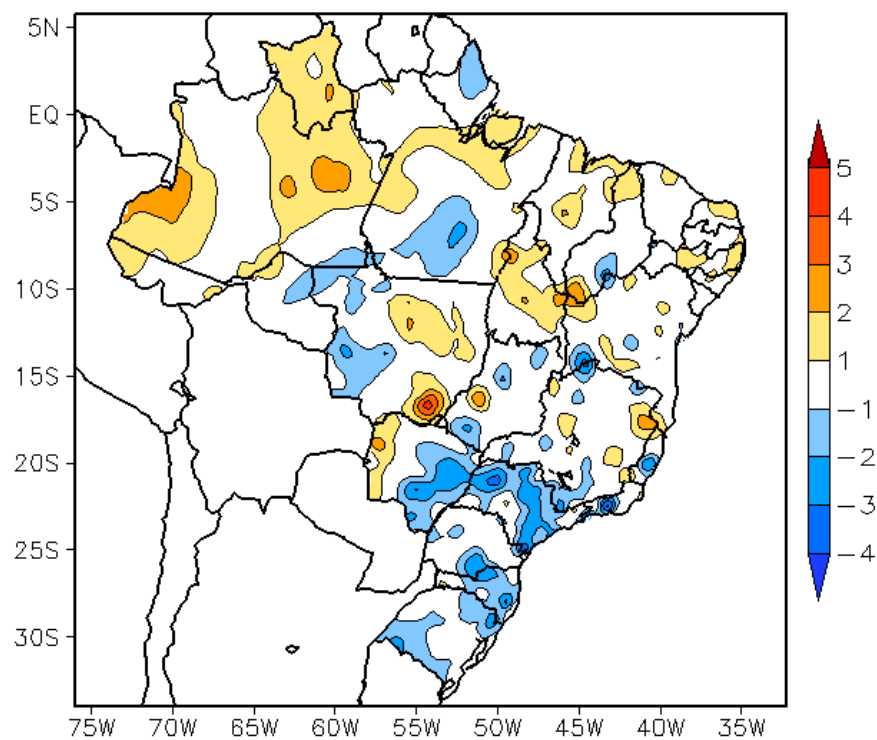


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em JUNHO/2011. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

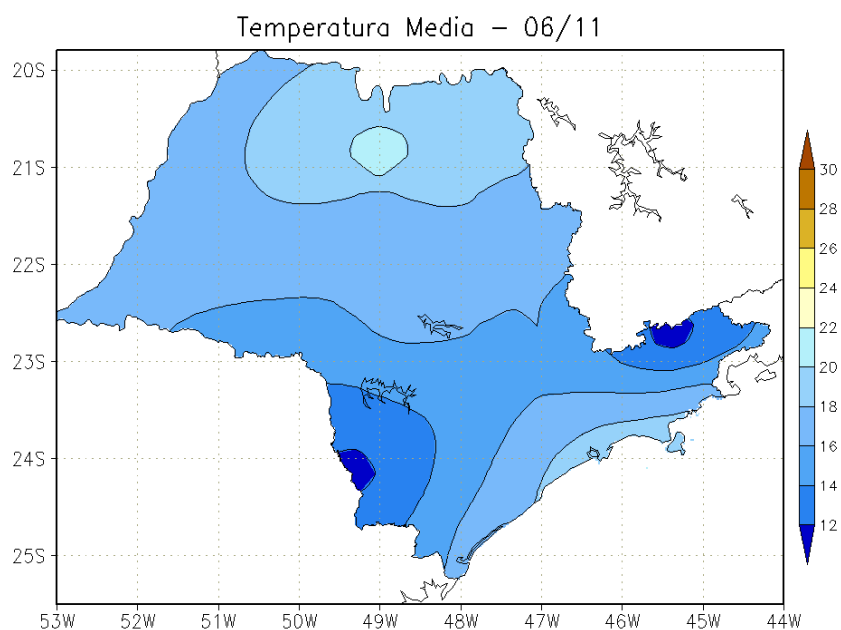


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em JUNHO/2011, para o Estado de São Paulo. (FONTE: IAC).

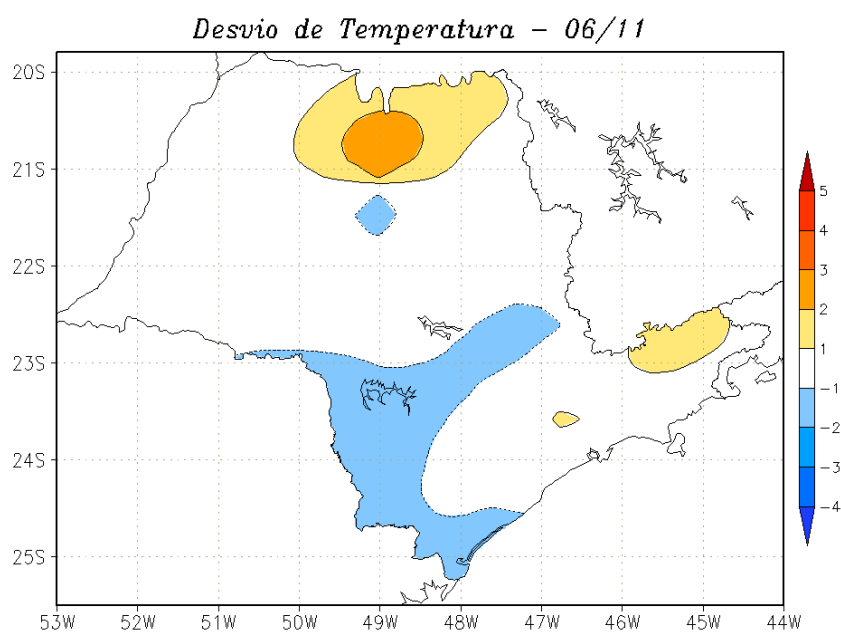


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em JUNHO/2011, para o Estado de São Paulo. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

Santa Catarina. Nos dias 19 e 20, o jato em baixos níveis intensificou em direção ao Uruguai e oeste do Rio Grande do Sul, contribuindo para a ocorrência de temporais. Neste mesmo período, o jato em altos níveis atingiu magnitude superior a 70 m/s (ver Figura 28c, seção 4.1). Dessa forma, atuando em conjunto com as correntes de jato em baixos e altos níveis da troposfera, o sexto sistema frontal ingressou pelo Rio Grande do Sul no decorrer do dia 20. No dia seguinte, o sistema deslocou-se até o litoral de Santa Catarina, permanecendo semiestacionário no centro-sul da Região Sul. Os maiores acumulados de chuva ocorreram no noroeste do Rio Grande do Sul e no oeste de Santa Catarina (ver seção 2.1.5).

O sétimo sistema frontal originou-se de uma baixa pressão que se formou entre o norte da Argentina e o Uruguai, no decorrer do dia 23. O ramo frio associado atuou no oeste do Paraná e no litoral de Santa Catarina no decorrer do dia 24. De modo geral, as chuvas associadas ao deslocamento deste sistema foram de pequena magnitude e concentraram-se no centro-norte da Região Sul. Na madrugada do dia 25, houve chuva intensa e queda de granizo na região de Cascavel-PR.

No dia 25, o oitavo sistema frontal avançou pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul, proveniente da Argentina. No dia seguinte, este sistema posicionou-se em Florianópolis-SC e, pelo interior, em Diamantino-MT. A massa de ar frio que atuou na sua retaguarda causou acentuado declínio das temperaturas no centro-sul do Brasil e o fenômeno de *friagem* no sul da Região Norte (ver seção 3.2). No dia 28, o ramo frio deste sistema frontal atuou no litoral do Espírito Santo. Pelo interior, este sistema frontal deslocou-se até o norte de Minas Gerais e do Mato Grosso.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Durante o mês de junho, sete massas de ar ingressaram no País. A maioria dos anticiclones associados apresentou uma trajetória marítima, porém o sétimo foi mais continental, atuando no oeste do Brasil e favorecendo a ocorrência de *friagem* no sul da Região Norte e oeste da Região Centro-Oeste. Houve geada em várias localidades do centro-sul do País e ocorrência de neve nas serras gaúcha e catarinense.

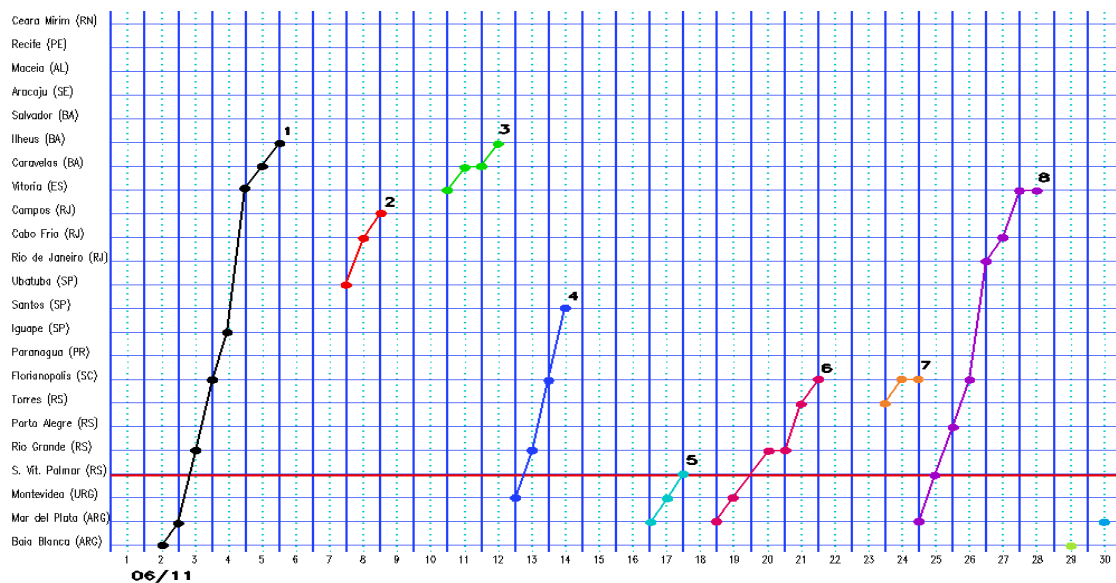
A massa de ar frio que atuou no final do mês anterior continuou causando declínio acentuado das temperaturas em várias localidades do centro-sul do Brasil nos dois primeiros dias de junho. Nas cidades de Vacaria e São José dos Ausentes, no norte do Rio Grande do Sul, e em Caçador-SC, as mínimas ficaram próximas a 0°C, com ocorrência de geada. Na cidade de Ponta Porã, no sul do Mato Grosso do Sul, a mínima foi igual a 11,5°C, no dia 01.

No dia 03, a primeira massa de ar frio ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul. No dia seguinte, atuou no sul do Mato Grosso do Sul e, nos dias subsequentes, estendeu-se por toda a faixa litorânea das Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Nos dias 05 e 06, a temperatura mínima na capital paulista declinou para 9,7°C e 9,2°C, respectivamente. Nestes dias, as mínimas ficaram próximas a 0°C na região serrana de Campos do Jordão-SP. Houve geadas de intensidade moderada a forte em cidades do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Também geou em cidades de São Paulo e no sul de Minas Gerais. Nas cidades de Bagé-RS e São Joaquim-SC, as mínimas foram respectivamente iguais a -1,2°C e -0,6°C, ambas registradas no dia 05.

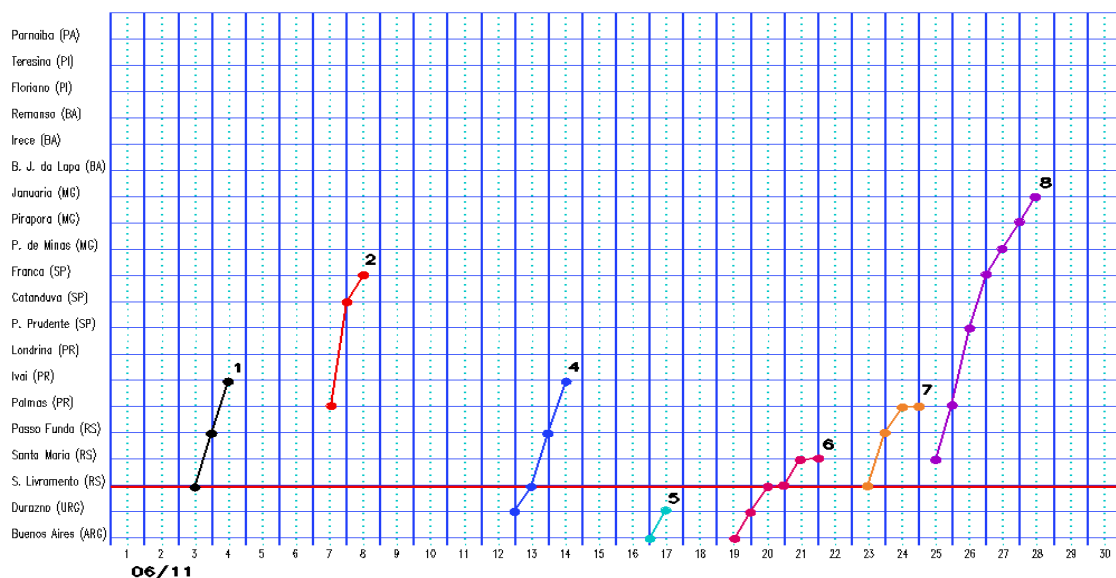
A segunda massa de ar frio atuou sobre o sul do País no dia 08. A entrada de uma nova massa de ar frio reforçou a anterior e deslocou-se para leste. No dia 12, a pressão no centro do anticiclone atingiu 1024 hPa sobre o Atlântico. Esta terceira massa de ar frio influenciou o leste das Regiões Sul e Sudeste. Em São Paulo, capital, a mínima declinou para 8,7°C no dia 11. Neste mesmo dia, fez -0,4°C em Campos do Jordão-SP (Fonte: INMET).

A quarta massa de ar frio ingressou pelo extremo oeste do Rio Grande do Sul no dia 13. O anticiclone associado atuou principalmente sobre a Região Sul e leste da Região Sudeste. No dia 15, o centro deste anticiclone posicionou-se sobre o oceano e, no dia seguinte, a pressão em seu centro atingiu 1028 hPa. De modo geral, as geadas foram de intensidade fraca a moderada na Região Sul. Na cidade de Rio Grande-RS, a temperatura mínima declinou 6,2°C, passando a 5,5°C no dia 14 (Fonte: INMET). Também houve declínio das temperaturas no sul da Região Nordeste. Em Lençóis-BA, a mínima declinou de 18,8°C pra 14,7°C, entre os dias 14 e 16, segundo dados do INMET.

a) Litoral



b) Interior



c) Central

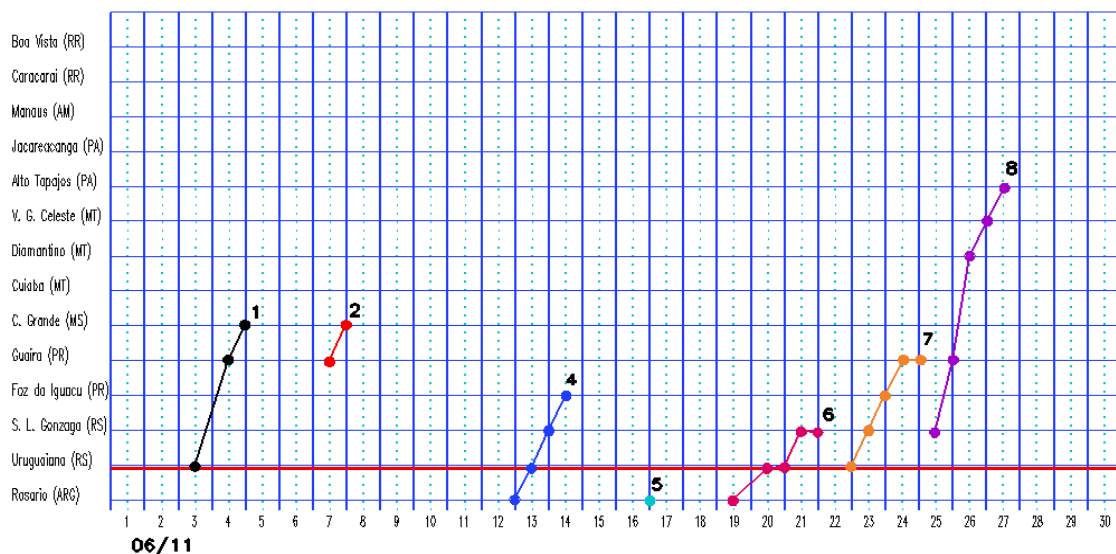


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JUNHO/2011. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

A quinta massa de ar frio ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul, causando declínio de 4,6°C em Santana do Livramento e 3,2°C em Santa Vitória do Palmar, onde as mínimas passaram a 12,2°C e 11,2°C no dia 21. No dia seguinte, o anticiclone associado posicionou-se sobre o oceano, atingindo aproximadamente 1024 hPa em torno de 50°W/35°S. Nos dias 22 e 23, esta massa de ar frio influenciou também a faixa litorânea da Região Sudeste, porém sem causar declínio acentuado das temperaturas.

Entre os dias 23 e 24, a sexta massa de ar frio ingressou após a configuração do sétimo sistema frontal, deslocando-se rapidamente para o oceano. No dia seguinte, uma nova massa de ar frio continental atuava no oeste das Regiões Sul e Centro-Oeste. O centro do anticiclone associado atingiu 1032 hPa sobre o noroeste da Argentina no decorrer do dia 26, advecando ar frio para quase todo o Brasil. Esta sétima massa de ar frio foi a mais intensa de junho e atuou sobre quase todo o do País, causando mais um episódio de *friagem* no ano e os primeiros episódios de neve na Região Sul, onde as temperaturas mínimas ficaram abaixo de 0°C em algumas localidades, como ocorreu em São Joaquim-SC (-3,2°C e -4°C) e Bom Jesus-RS (-2,2°C e -3,8°C) ambas registradas nos dias 27 e 28, respectivamente (Fonte: INMET). Em algumas cidades do Mato Grosso do Sul, também foram registradas temperaturas negativas e ocorrência de geada. Em Ponta Porã-MS, o dia 27 foi o mais frio, com temperatura mínima igual a 0,5°C. Entre os dias 26 e 27, na cidade de Vilhena, no sul de Rondônia, a mínima passou de 16,4°C para 9,6°C. No dia 28, a mínima declinou para 6,1°C na capital paulista e os termômetros marcaram -3,8°C na cidade serrana de Campos do Jordão-SP. Neste dia, o centro do anticiclone associados posicionou-se sobre o sul do Brasil, com pressão igual a 1024 hPa. No dia 30, o anticiclone associou-se a outro centrado em aproximadamente 10°W/44°S, cuja magnitude foi superior a 1044 hPa. Sua configuração ainda causou declínio da temperatura em parte da costa leste do Brasil. Em São Lourenço, no sudeste de Minas Gerais, a temperatura mínima variou entre 1,5°C, no dia 28, e 8°C, no dia 30, sendo este o período mais frio nessa localidade (Fonte: INMET).

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Em junho, como esperado para este período do ano, a atividade convectiva foi mais restrita aos extremos norte e nordeste da América do Sul e à Região Sul do Brasil (Figura 23). Em praticamente todas as pântadas, houve atividade convectiva no norte da Região Norte e no leste da Região Nordeste, que atravessa o período mais chuvoso do ano (ver seção 2.1.5). Na Região Sul, apesar da atuação do quarto sistema frontal, a convecção foi bastante reduzida no decorrer da 3ª pântada, conforme ilustra a imagem média de temperatura de brilho. A banda de nebulosidade associada à ZCIT pode ser notada preferencialmente ao norte de 5°N e ligeiramente ao sul desta latitude na 1ª e 3ª pântadas de junho (ver seção 3.3.1).

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Climatologicamente, a partir de junho até novembro, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) oscila entre as latitudes 5°N e 10°N, ao longo do Atlântico Tropical. Neste mês, a ZCIT atuou ao norte de sua posição climatológica próximo à costa da África e em torno de sua climatologia a oeste de 30°W (Figura 24). Próximo à costa norte da América do Sul, a ZCIT apresentou maior atividade convectiva durante a 1ª e 4ª pântadas, como ilustram as imagens médias de temperatura de brilho mínima (Figura 25). Neste período, registraram-se acumulados diários de chuva mais acentuados no norte da Região Norte, particularmente no leste de Roraima (ver seção 2.1.1).

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

As Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram melhor caracterizadas em doze dias de junho, atuando preferencialmente entre as Guianas e o norte do Maranhão (Figura 26). Destacaram-se os dias 06, 09 e 19, quando as LIs se estenderam até o norte do Piauí. No dia 19, notou-se, também, a presença de um cavado na média e alta troposfera, com eixo próximo à costa nordeste da Região Nordeste, contribuindo para o desenvolvimento da linha de Cumulonimbus até a costa do Rio Grande do Norte. Este cavado persistiu até o dia 21 (ver Figura 28c, seção 4.1), favorecendo o aumento da nebulosidade

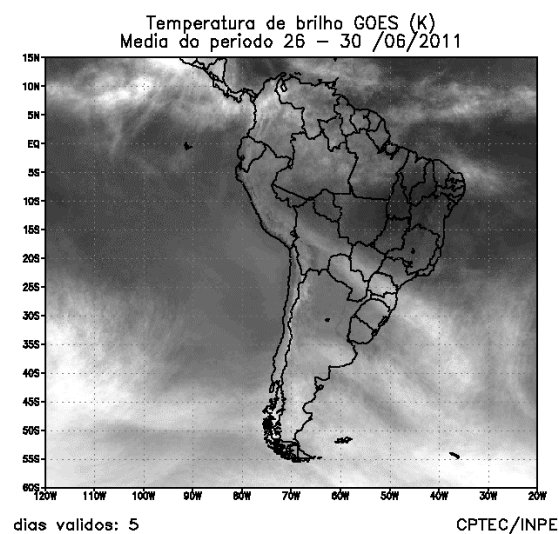
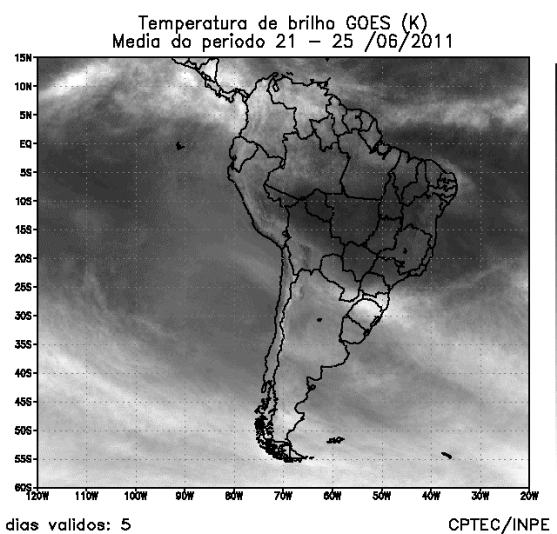
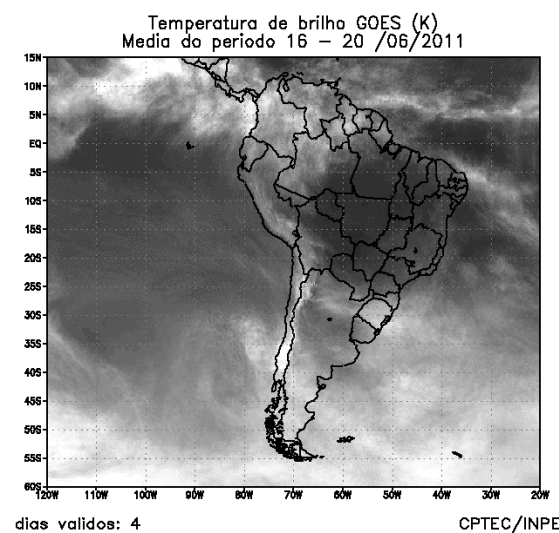
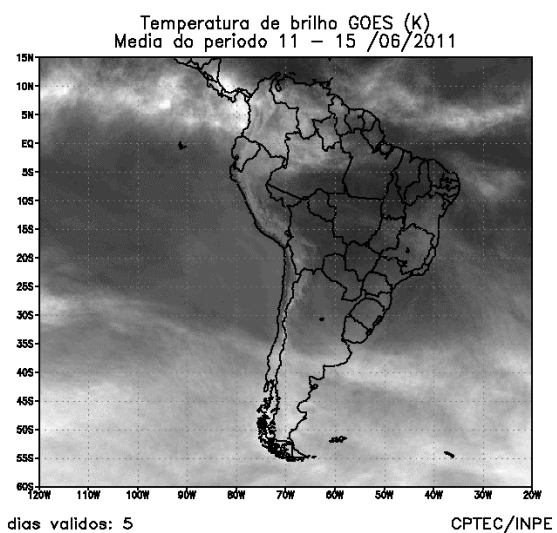
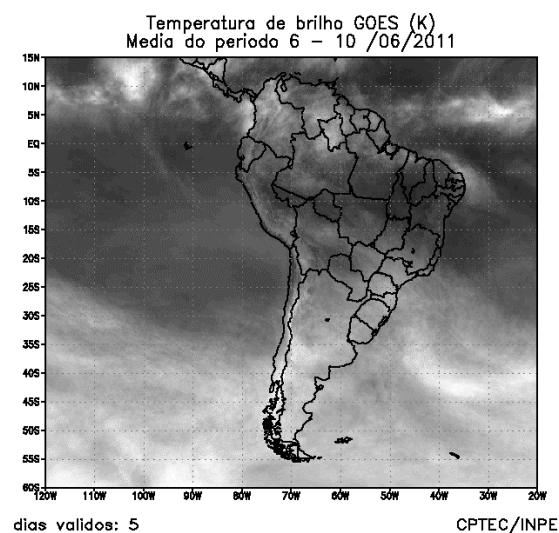
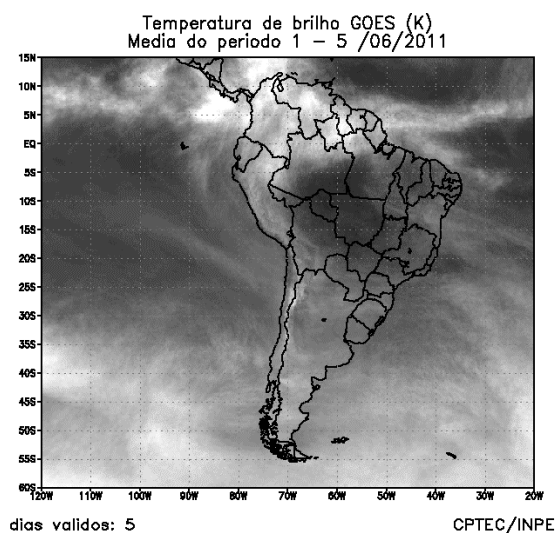


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JUNHO/2011.
(FONTE: Satélite GOES-12).

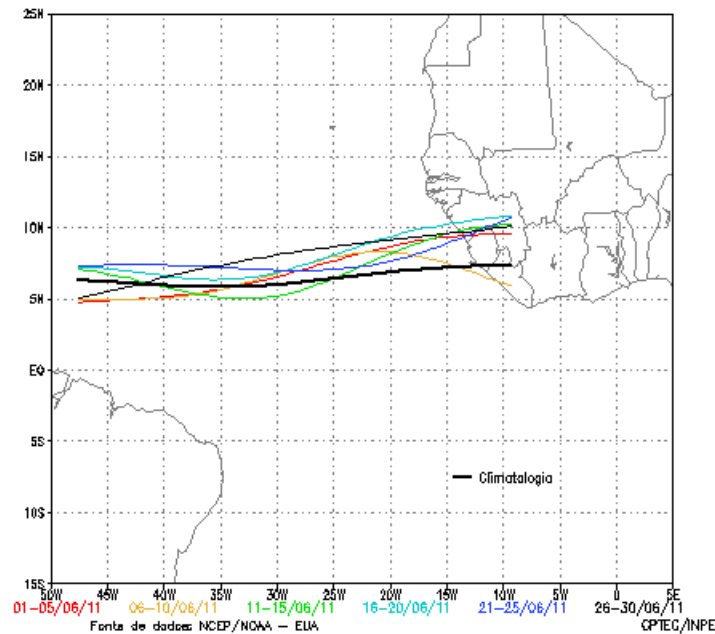


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JUNHO/2011, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

estratiforme que resultou na ocorrência de chuvas com magnitude superior a 50 mm em Natal-RN (ver seção 2.1.3). No dia 20, a formação da LI também foi associada à ocorrência de chuvas no leste do Amapá e no norte do Pará (ver seção 2.1.1).

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

Os aglomerados convectivos associados aos Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) ocorreram em conjunto com perturbações na média e alta troposfera, dificultando a sua caracterização no decorrer de junho de 2011. Na maioria dos episódios selecionados para esta análise, pode-se notar que a nebulosidade associada aos aglomerados foi também associada à formação de cavados na média e alta troposfera (Figura 27). O primeiro, quarto, quinto e sétimo episódios resultaram em chuvas de maior magnitude no leste da Região Nordeste (ver seção 2.1.3). No quarto episódio de DOL, a formação de um cavado invertido no escoamento escoamento em 850 hPa iniciou em aproximadamente 25°W, propagando-se até a costa leste do Nordeste no período de 13 a 15. Nos dias 16 e 17, o escoamento próximo à superfície atingiu magnitude superior a 20 m/s sobre o interior do Nordeste. Neste período, houve aumento da

convergência de umidade e a formação de um anticiclone em 500 hPa entre o litoral da Paraíba e Alagoas. No quinto episódio, observado entre os dias 21 e 22, a propagação de distúrbios no escoamento de leste favoreceu a formação de aglomerados de nuvens estratiformes, com ocorrência de chuvas mais persistentes na faixa leste do Nordeste, entre o Rio Grande do Norte e Sergipe. No litoral de Alagoas, a chuva acumulada excedeu 80 mm neste período. O último episódio de DOL favoreceu a ocorrência de chuvas no leste do Rio Grande do Norte, onde os acumulados excederam 70 mm (ver seção 2.1.3).

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

Considerando o escoamento médio em 200 hPa, o jato subtropical apresentou-se com magnitude média entre 40 m/s e 50 m/s sobre o setor central da América do Sul, principalmente no decorrer da segunda quinzena de junho (Figura 28a). Neste período, também foi notada uma maior atividade frontal com ocorrência de chuva intensa no oeste da Região Sul (ver seca 3.1). Climatologicamente, o jato subtropical atuou dentro de sua posição climatológica, porém esteve mais intenso. A Figura 28b ilustra a atuação do jato subtropical no início de junho, quando atingiu magnitude superior 70 m/s sobre

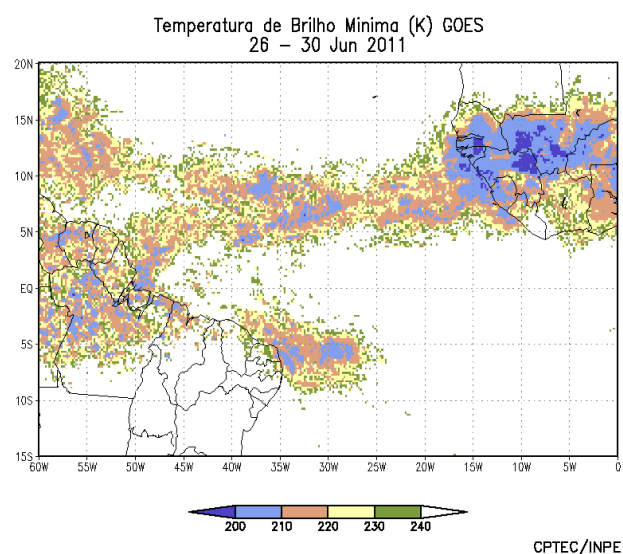
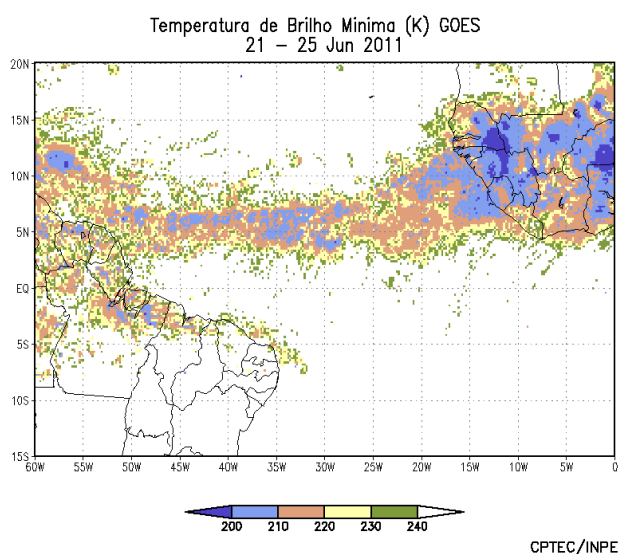
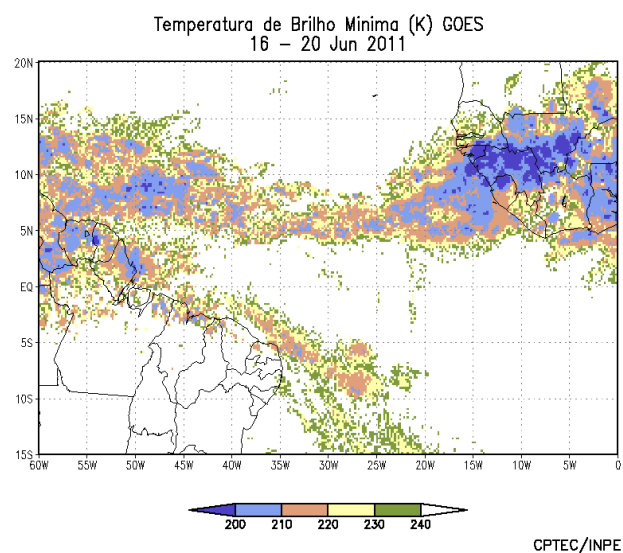
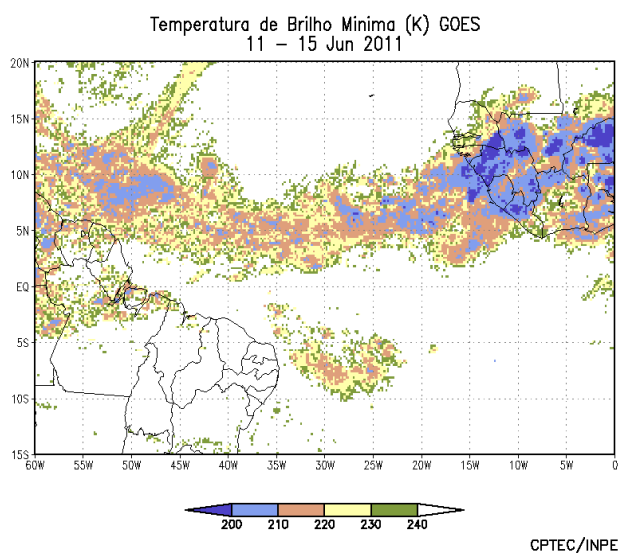
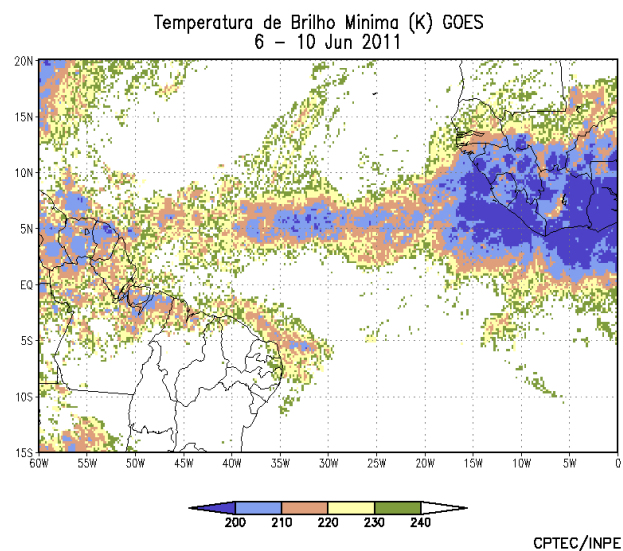
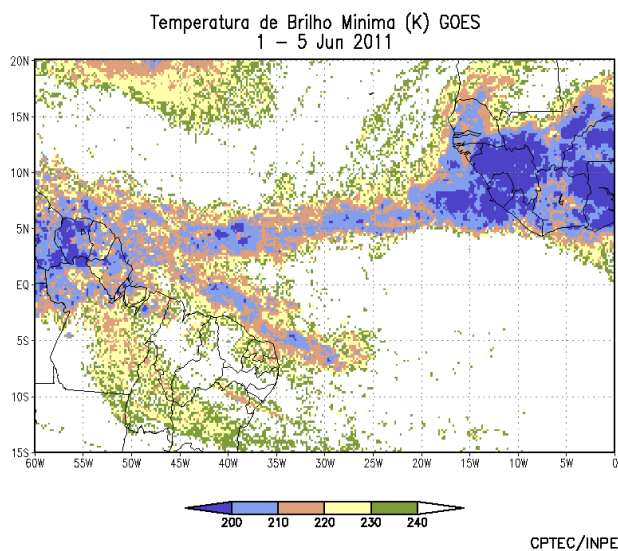
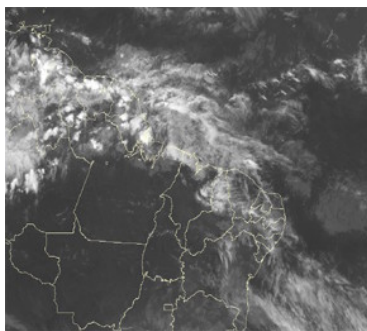
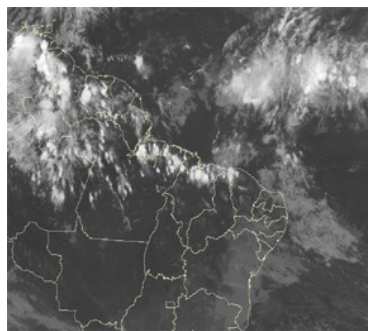


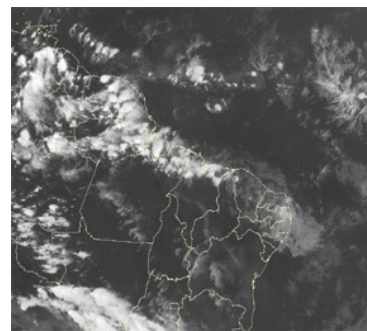
FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JUNHO/2011.
(FONTE: Satélite GOES-12).



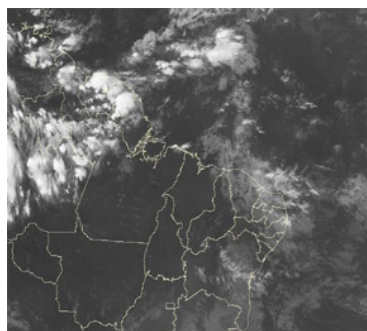
02/06/11 21:00TMG



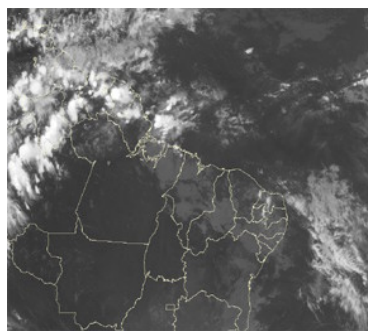
06/06/11 21:00TMG



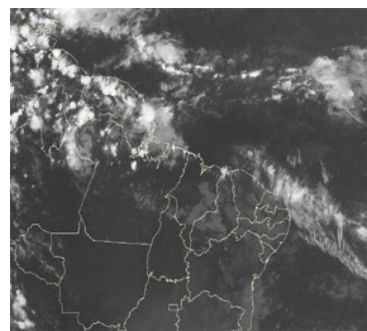
09/06/11 21:00TMG



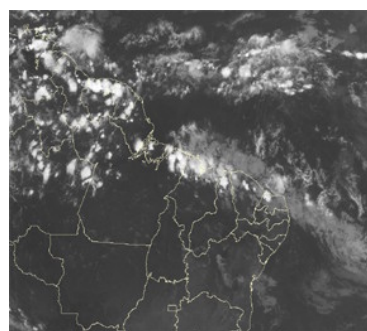
16/06/11 21:00TMG



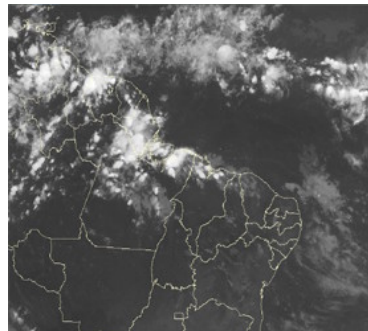
17/06/11 21:00TMG



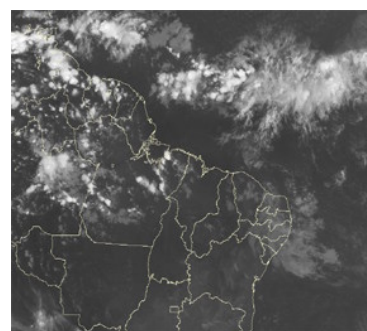
18/06/11 21:00TMG



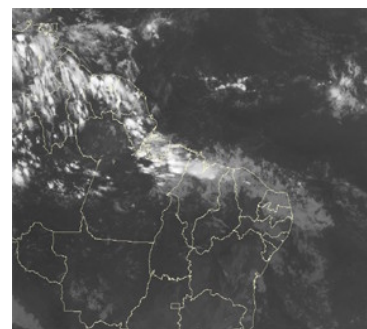
19/06/11 21:00TMG



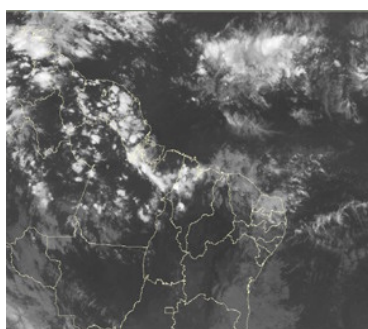
20/06/11 21:00TMG



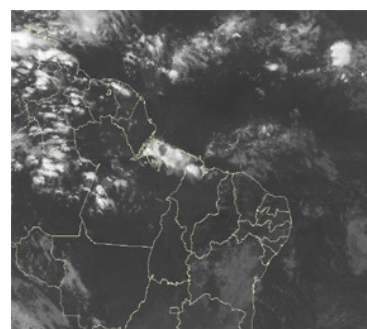
21/06/11 21:00TMG



24/06/11 21:00TMG



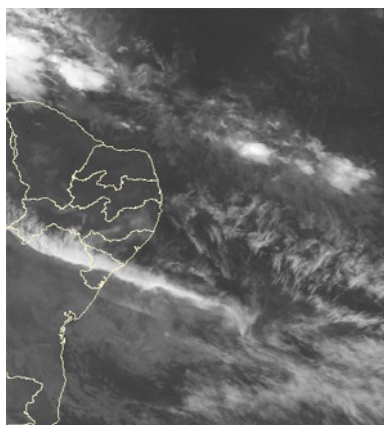
29/06/11 21:00TMG



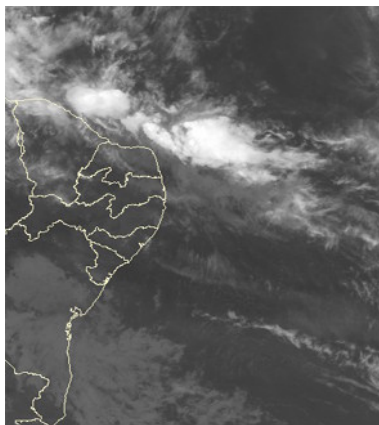
30/06/11 21:00TMG

FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em JUNHO/2011.

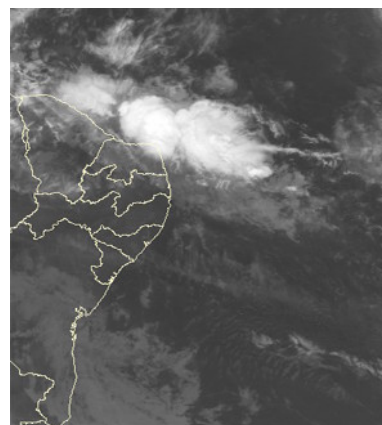
EPISÓDIO 1



03/06/11 09:00TMG

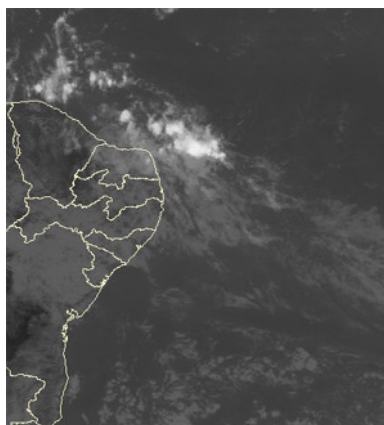


03/06/11 21:00TMG

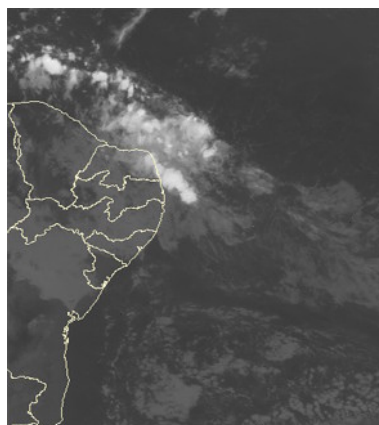


04/06/11 00:00TMG

EPISÓDIO 2



07/06/11 15:00TMG

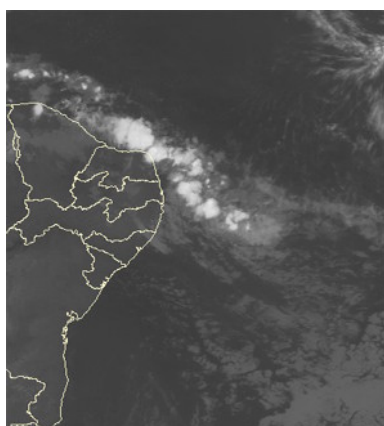


07/06/11 21:00TMG

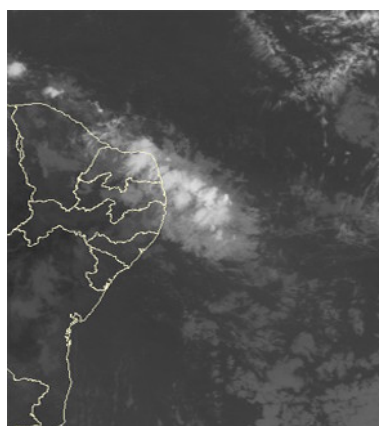


08/06/11 21:00TMG

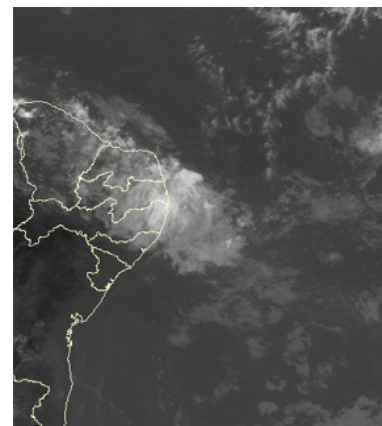
EPISÓDIO 3



09/06/11 06:00TMG



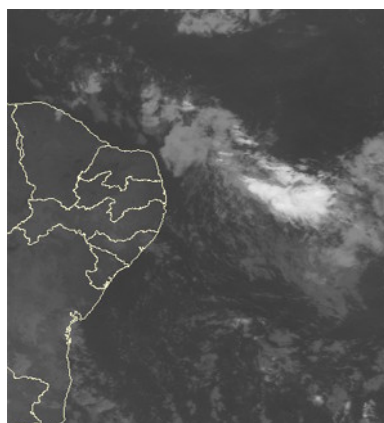
09/06/11 12:00TMG



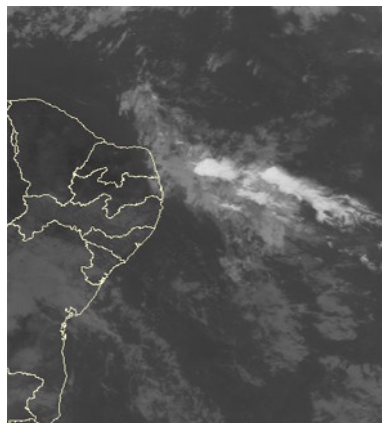
09/06/11 18:00TMG

FIGURA 27 - Imagens do satélite GOES-12, canal infravermelho, ilustrando a formação de aglomerados de nuvens associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), em JUNHO/2011, no Oceano Atlântico Sul.

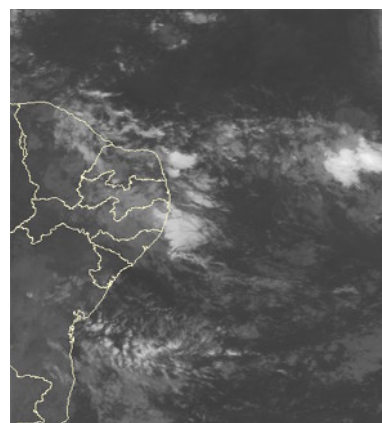
EPISÓDIO 4



14/06/11 09:00TMG

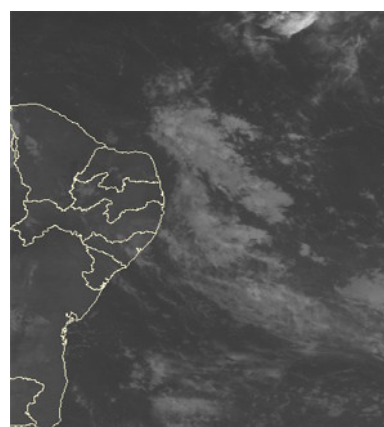


15/06/11 12:00TMG

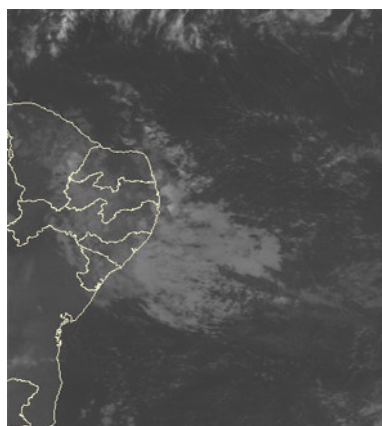


17/06/11 03:00TMG

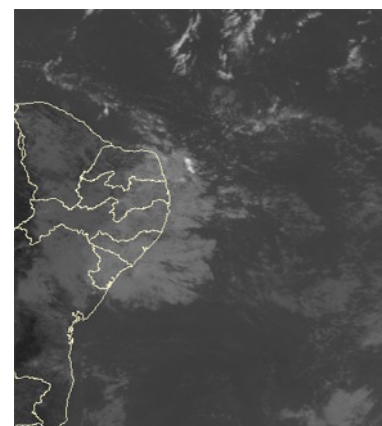
EPISÓDIO 5



21/06/11 00:00TMG

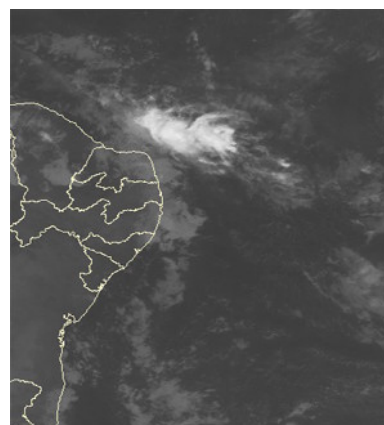


22/06/11 03:00TMG

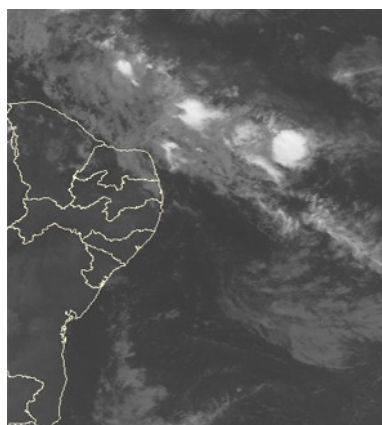


22/06/11 15:00TMG

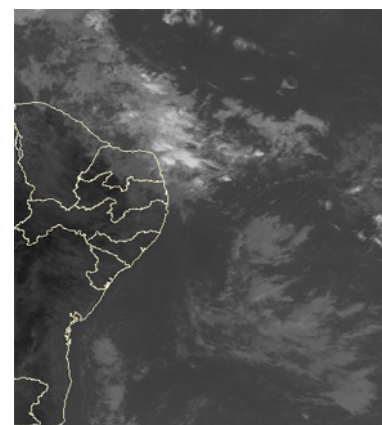
EPISÓDIO 6



26/06/11 09:00TMG



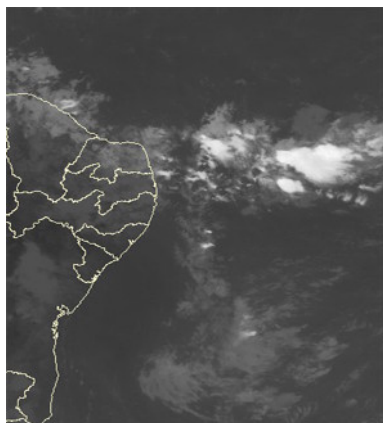
27/06/11 03:00TMG



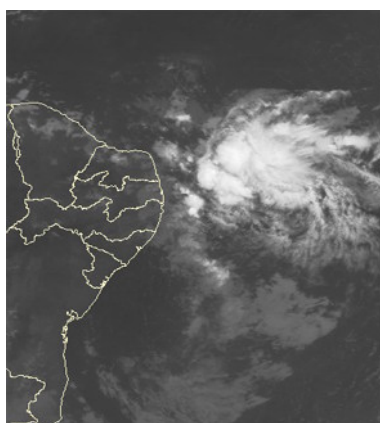
27/06/11 15:00TMG

FIGURA 27 – Continuação (A).

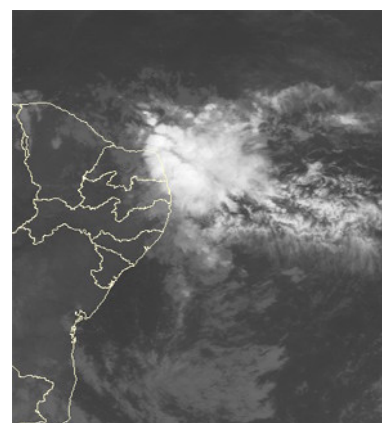
EPISÓDIO 7



28/06/11 12:00TMG



29/06/11 00:00TMG



29/06/11 06:00TMG

FIGURA 27 – Continuação (B).

a Região Sul, favorecendo o deslocamento do primeiro sistema frontal até o sul da Bahia. No período de 18 a 20, o jato subtropical voltou a atingir magnitude superior a 70 m/s sobre o norte do Chile e Argentina, Uruguai e sul do Brasil, como ilustram o escoamento em 200 hPa e a imagem de satélite para o dia 20 (Figuras 28c e 28d). Neste dia, também é possível notar o escoamento associado à alta troposférica, centrado sobre o norte do Mato Grosso, e o cavado a leste da Região Nordeste. Esta maior intensidade do jato subtropical, aliada à atuação do jato em baixos níveis, contribuiu para a ocorrência de chuva forte, com descargas elétricas e rajadas de vento de até 100 km/h, além de precipitação na forma de granizo em várias localidades da Região Sul (ver seção 2.1.5).

4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Durante o mês de junho, a formação de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) foi observada em apenas dois períodos (Figura 29a). O segundo episódio de VCAN foi associado à maior intensidade da corrente de jato na alta troposfera. Durante a segunda quinzena de junho, predominou a formação de um cavado a leste da América do Sul, igualmente associado à maior intensidade do jato subtropical no setor central da América do Sul (ver seção 4.1). Em alguns dias, este cavado estendeu-se até 500 hPa, contribuindo para o aumento da nebulosidade adjacente à costa norte e leste da Região

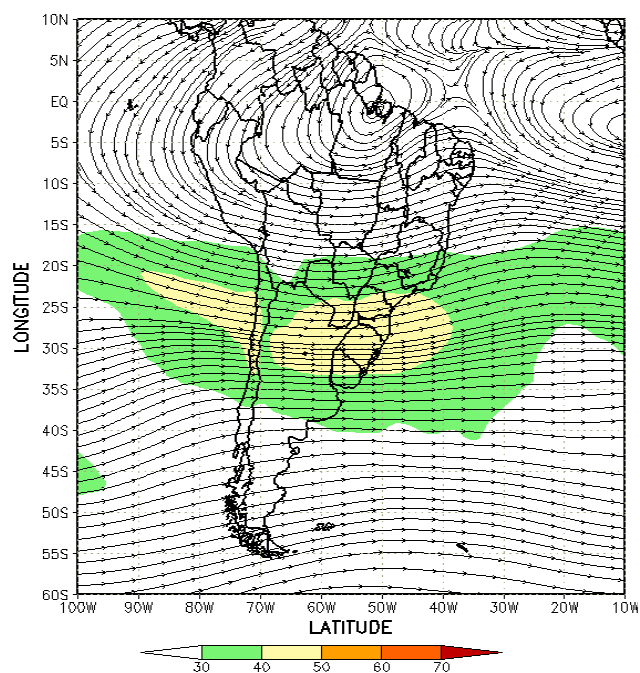
Nordeste do Brasil. As Figuras 29b e 29c ilustram o caso observado no dia 19.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

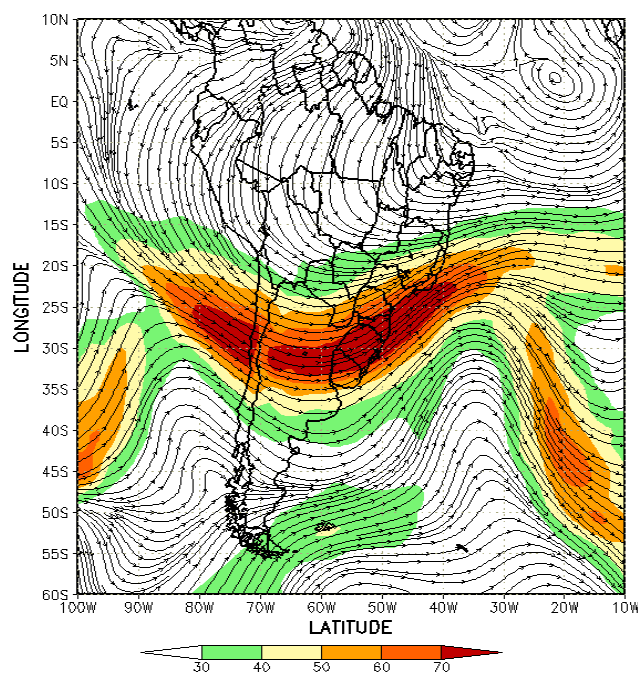
Em junho, choveu pouco na maioria das bacias brasileiras, com predominância de anomalias negativas de precipitação nas bacias do Amazonas, Norte-Nordeste, norte do Tocantins, São Francisco e Atlântico Leste. Nas bacias do Paraná, Uruguai e Atlântico Sudeste, predominaram anomalias positivas de precipitação. Em grande parte das estações fluviométricas monitoradas, houve diminuição das vazões em comparação com maio passado, porém, em apenas metade delas, os valores ficaram abaixo da MLT.

A Figura 30 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 31. Os valores das vazões médias mensais deste mês e os desvios em relação à MLT das estações monitoradas são apresentados na Tabela 2.

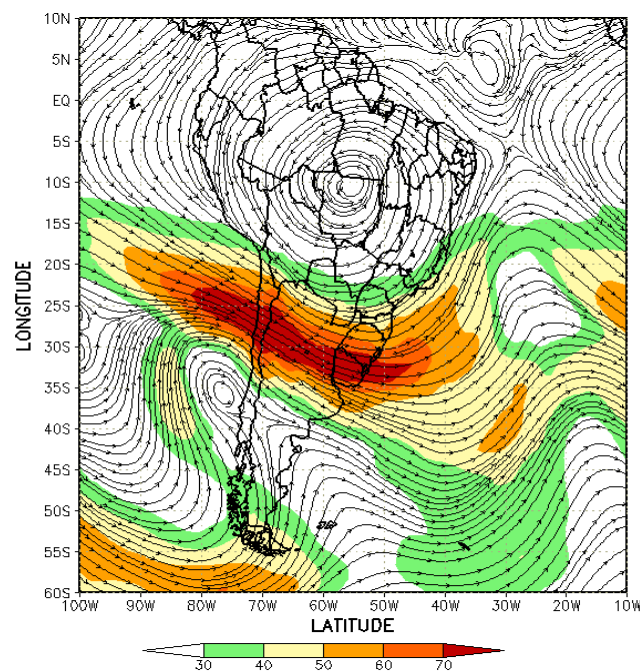
Na estação de Manacapuru-AM, as vazões foram calculadas utilizando um modelo estatístico, a partir das cotas observadas no Rio Negro. Neste mês, a máxima altura registrada foi de 28,62 m, a mínima foi de 28,30 m e a média de 28,53 m. Estes valores aumentaram em relação a maio, porém estiveram próximos ao valor da MLT (Figura 32).



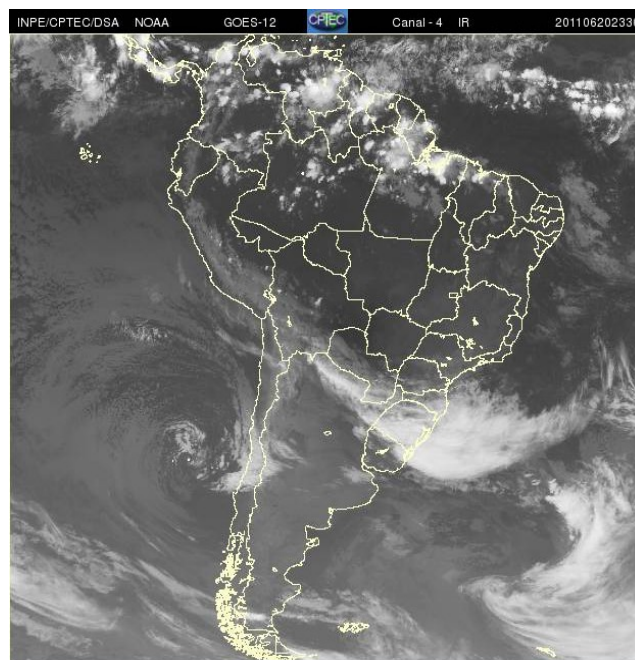
(a)



(b)

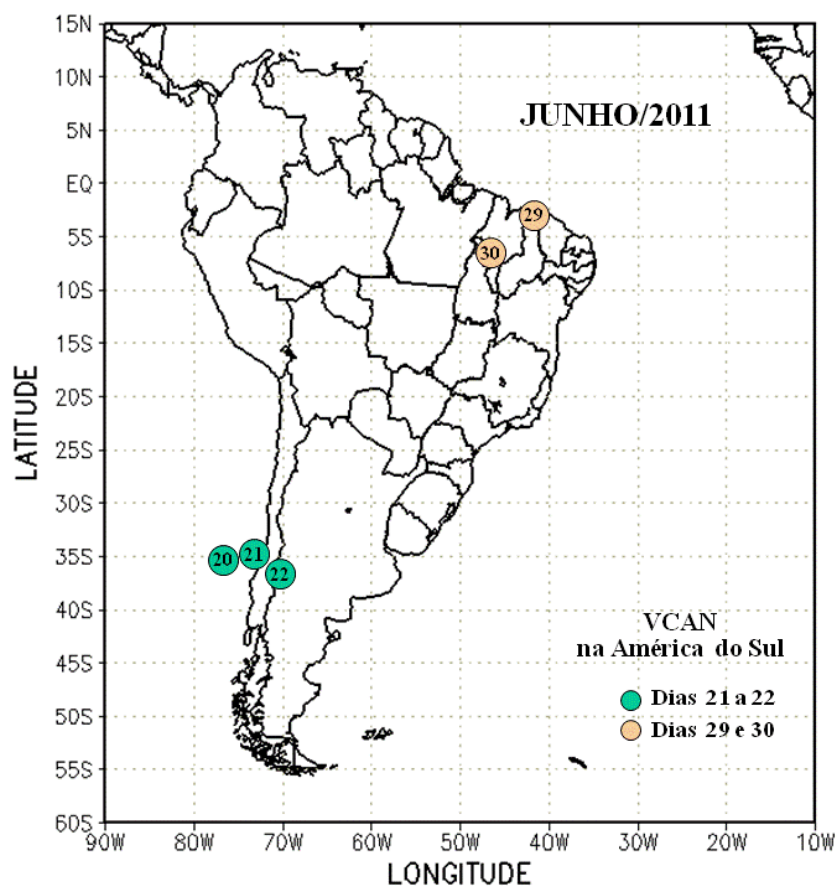


(c)

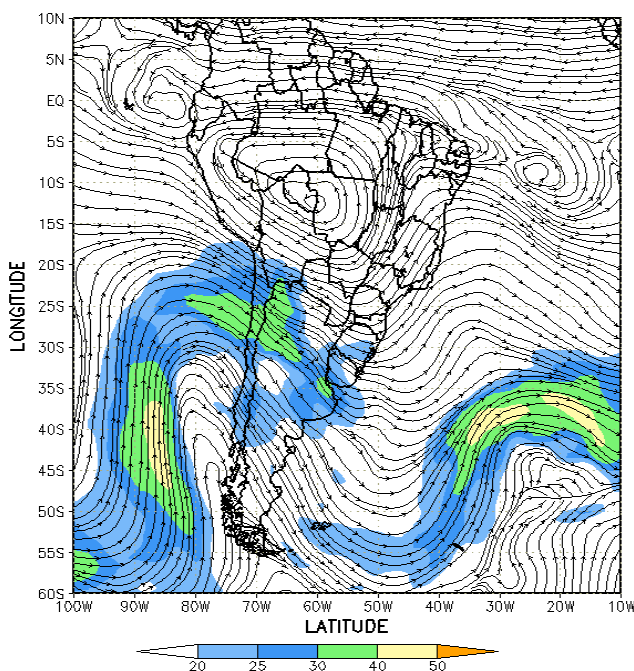


(d)

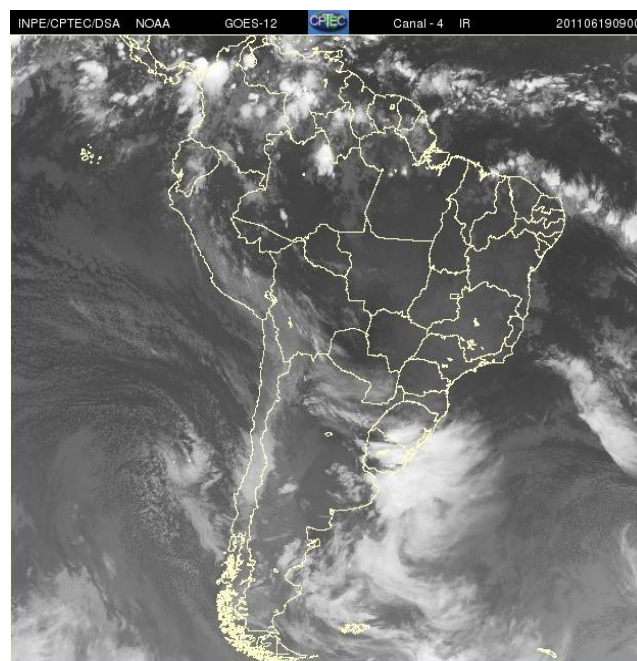
FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JUNHO/2011 (a) e os dias 05/06/2011 e 20/06/2011 (b e c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-12, canal infravermelho, ilustra a banda de nebulosidade associada à atuação do jato em 20/06/2011, às 23:30TMG (d).



(a)



(b)



(c)

FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em JUNHO/2011 (a). O centro do VCAN foi localizado através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, a partir das análises diárias do NCEP/EUA, pós-processadas pelo CPTEC/INPE. Escoamento em 500 hPa (b) e imagem do satélite GOES-12, canal infravermelho, ilustrando a situação observado no dia 19/06/2011, às 09:00TMG (c).

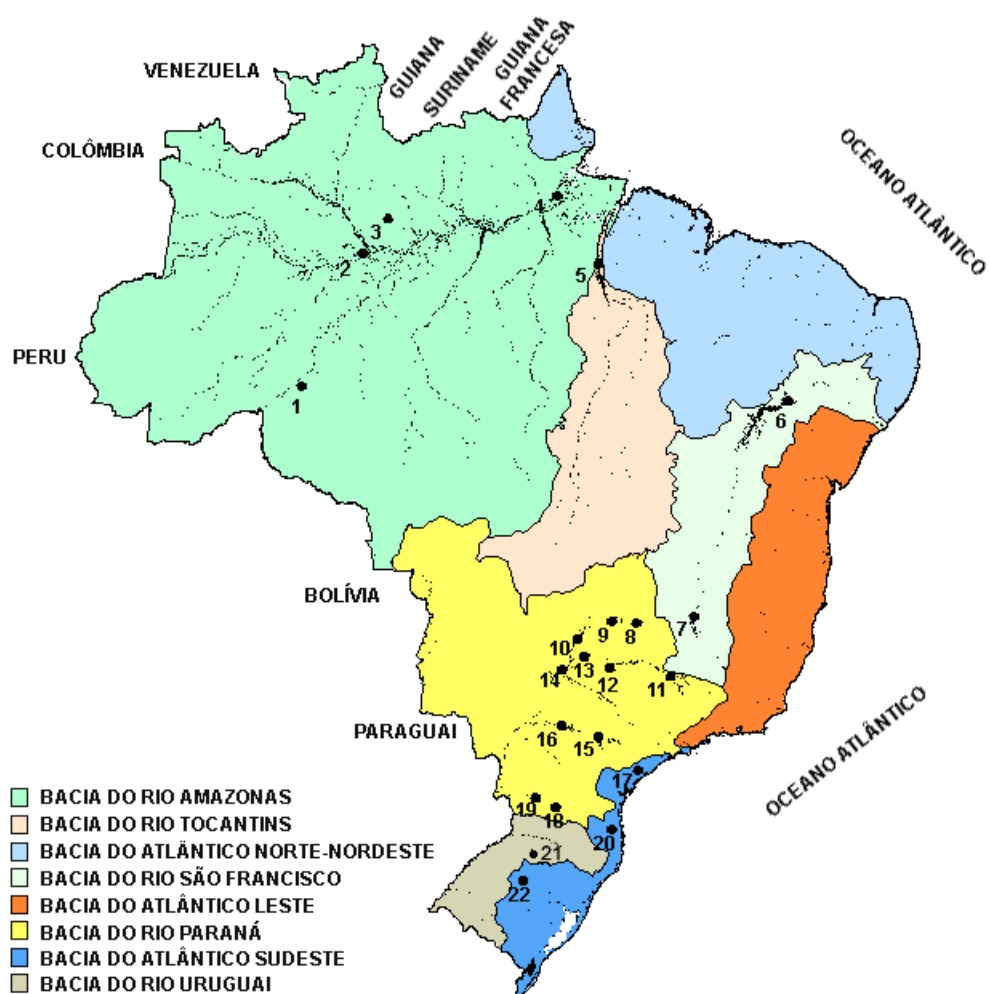


FIGURA 30 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	140,0	-48,9	12. Marimbondo-SP	1166,0	-7,7
2. Manacapuru-AM	125672,0	2,3	13. Água Vermelha-SP	1416,0	-1,1
3. Balbina-AM	542,0	-50,7	14. Ilha Solteira-SP	3613,0	0,9
4. Coaracy Nunes-AP	1592,0	-0,9	15. Xavantes-SP	312,0	8,7
5. Tucuruí-PA	4766,0	-37,5	16. Capivara-SP	1006,0	-1,7
6. Sobradinho-BA	1037,0	-40,4	17. Registro-SP	364,9	-11,1
7. Três Marias-MG	222,0	-37,8	18. G. B. Munhoz-PR	785,0	22,1
8. Emborcação-MG	208,0	-33,5	19. Salto Santiago-PR	1124,0	9,9
9. Itumbiara-MG	694,0	-31,4	20. Blumenau-SC	227,0	57,6
10. São Simão-MG	1501,0	-5,3	21. Passo Fundo-RS	88,0	39,7
11. Furnas-MG	482,0	-23,5	22. Passo Real-RS	260,0	16,1

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em JUNHO/2011. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

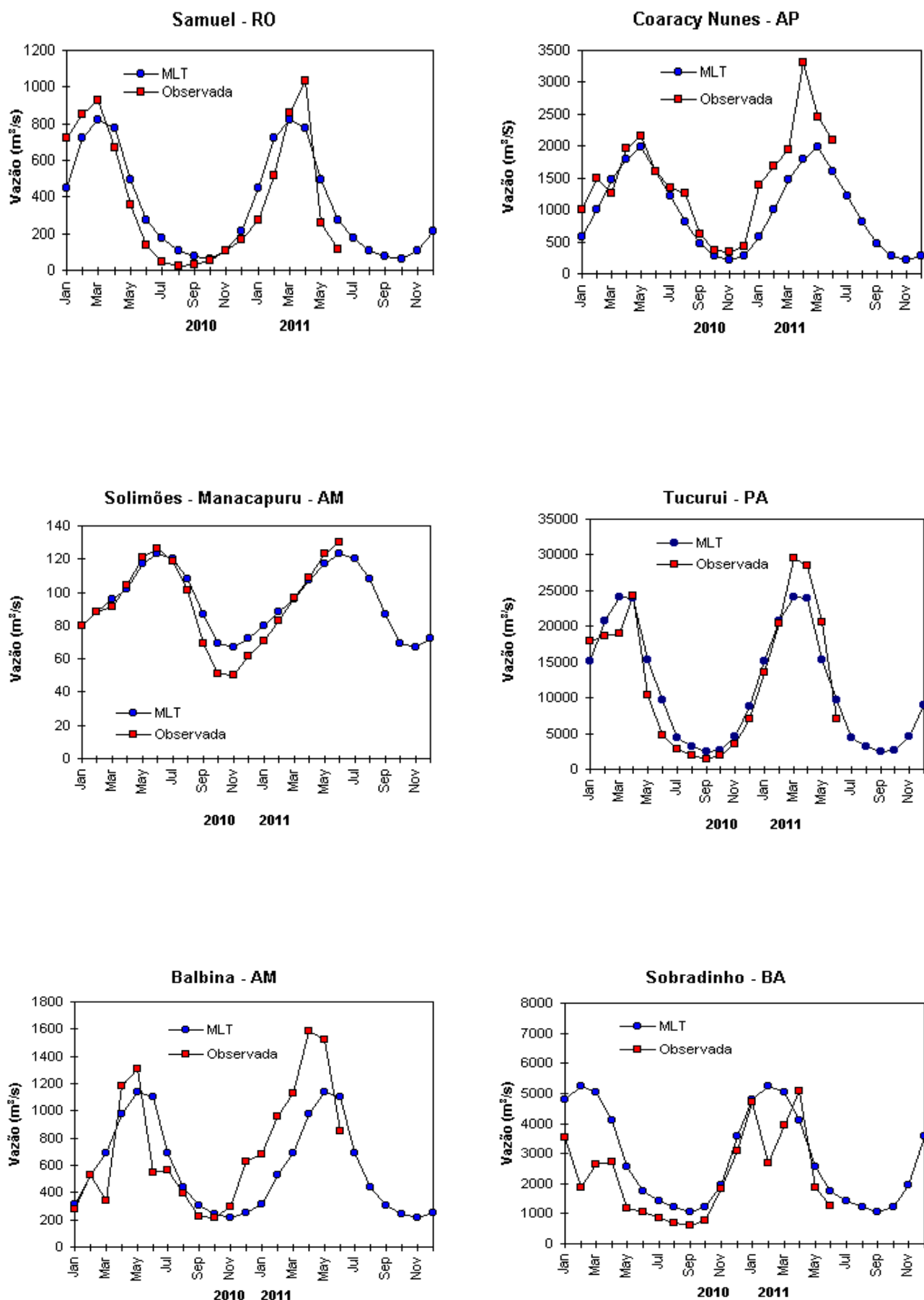


FIGURA 31 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2010 e 2011. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em m^3/s foi dividida por mil (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

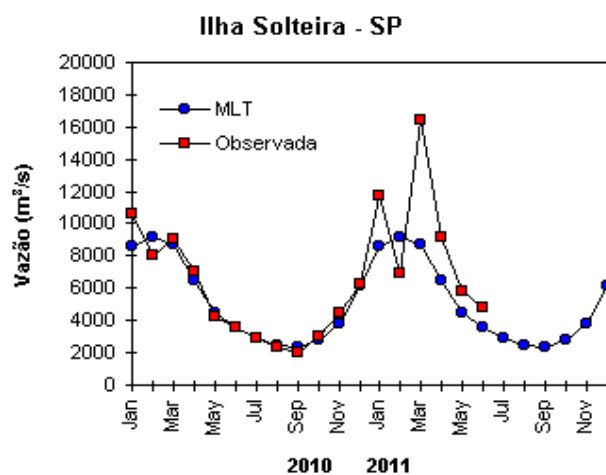
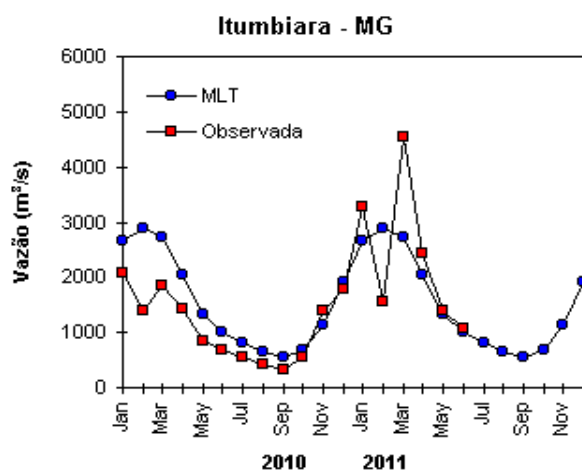
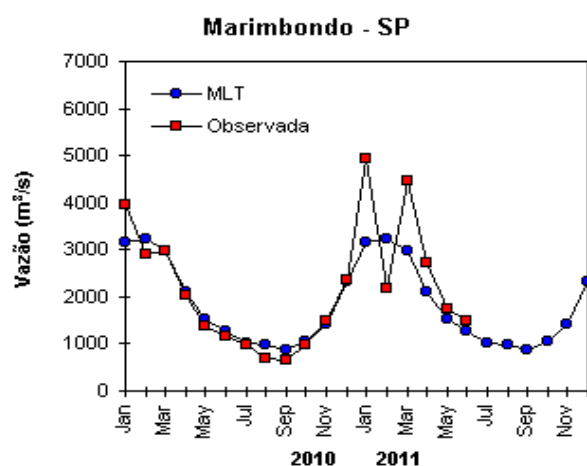
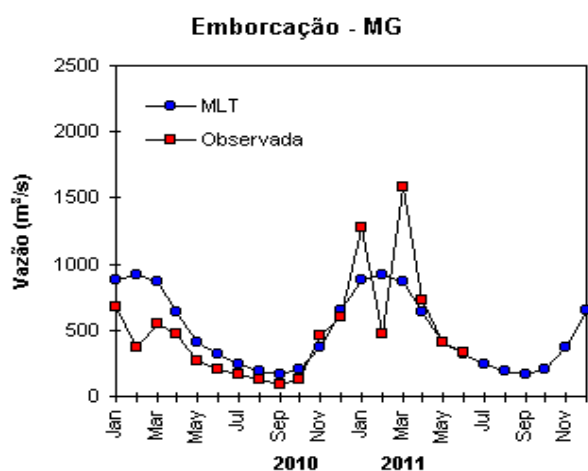
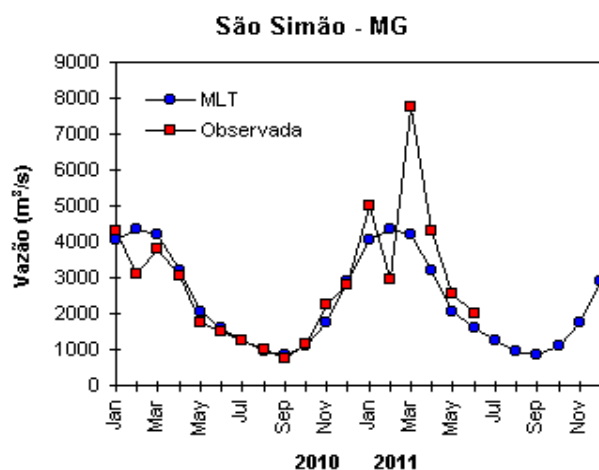
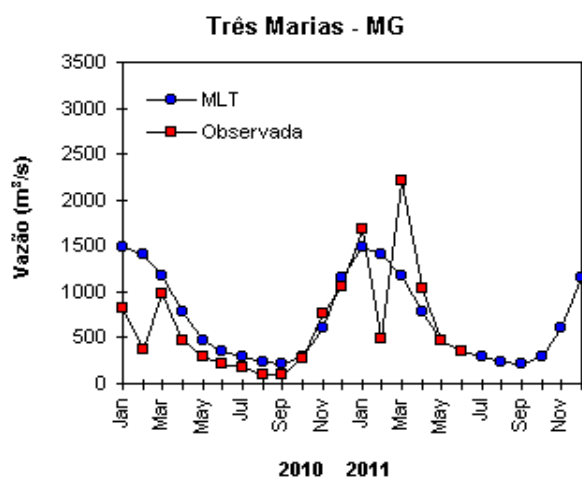


FIGURA 31 – Continuação (A).

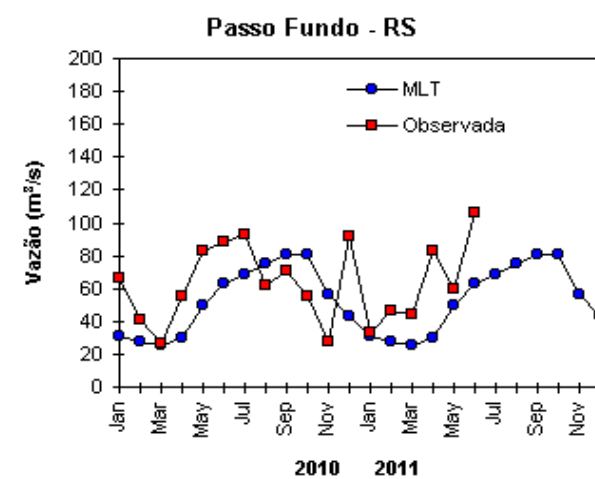
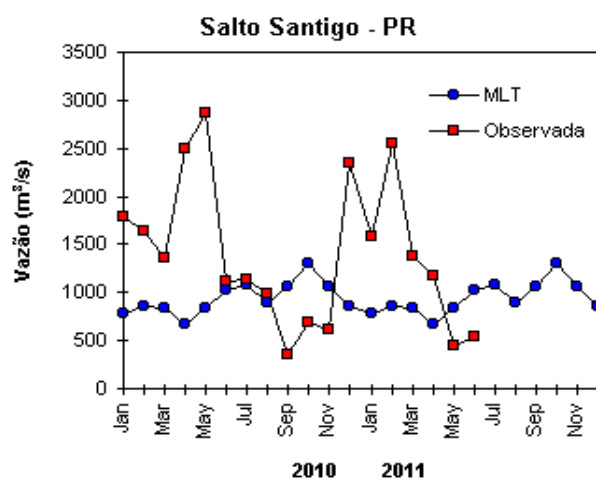
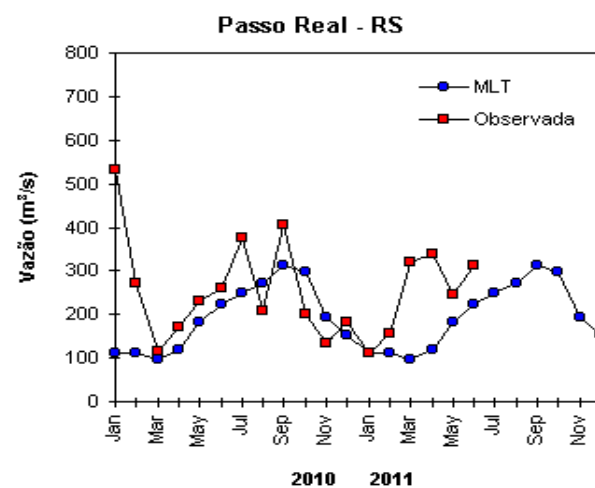
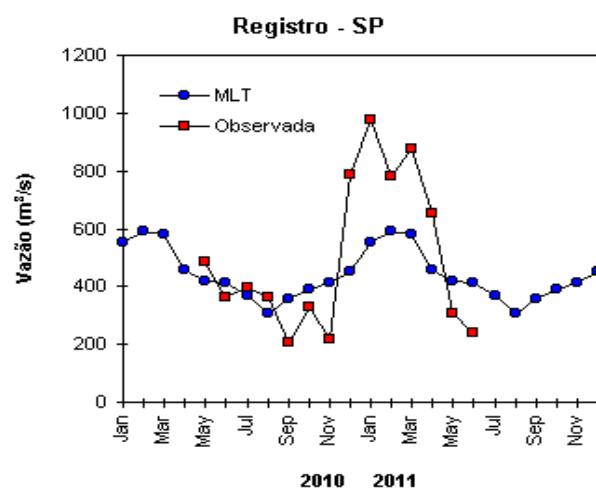
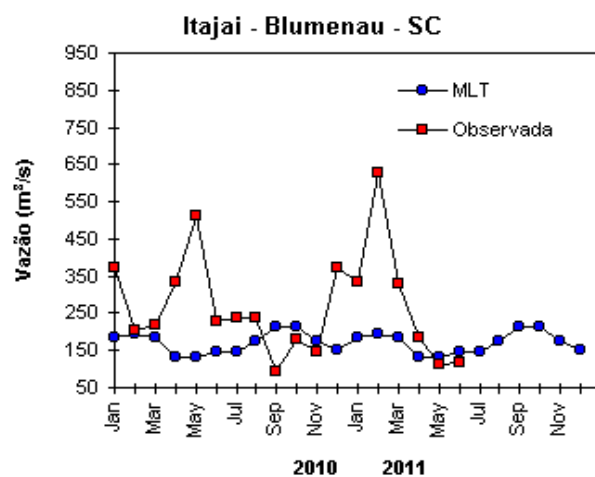
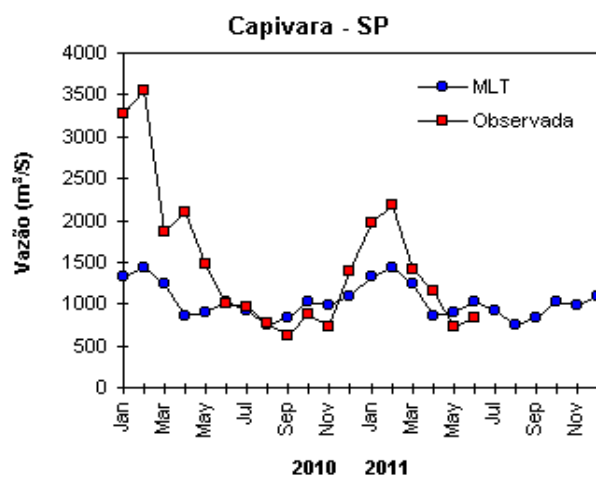


FIGURA 31 – Continuação (B).

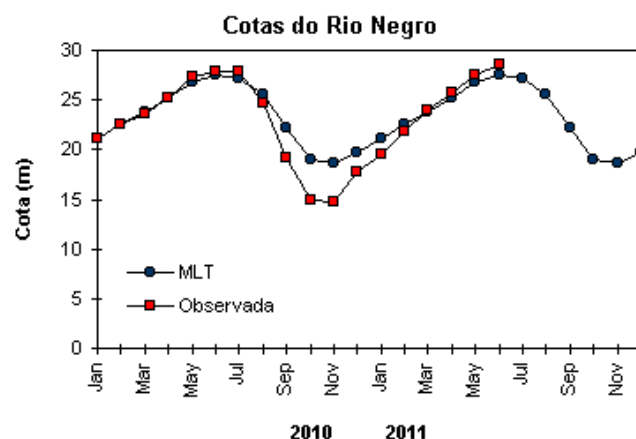


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2010 e 2011 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	182,2	40,7
Blumenau-SC	121,1	22,1
Ibirama-SC	140,0	45,6
Ituporanga-SC	123,4	25,0
Rio do Sul-SC	126,0	31,8
Taió-SC	155,6	55,4

TABELA 3 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em JUNHO/2011. (FONTE: FURB/ANNEL).

Nas bacias do Amazonas e do São Francisco, as vazões médias mensais das estações fluviométricas foram inferiores às MLTs, exceto na estação de Manacapuru-AM e Coaracy Nunes-AP.

Considerando a ocorrência de anomalias positivas de precipitação em parte da bacia do Paraná, os valores das vazões médias mensais ficaram acima da MLT nas estações fluviométricas localizadas na parte norte desta bacia, porém diminuíram em comparação com maio. Por outro lado, as vazões médias mensais aumentaram na parte sul desta bacia, porém ficaram abaixo da MLT.

Nas bacias do Atlântico Sudeste e Uruguai, as vazões médias mensais foram superiores às MLTs, exceto nas estações de Registro-SP e Blumenau-SC. Somente na estação localizada em Registro-SP, a vazão diminuiu em comparação com o mês anterior. No Vale do Itajaí, foram registradas precipitações superiores à média em todas as estações monitoradas (Tabela 3).

6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Junho está inserido no período mais importante de queimadas na maior parte do Brasil, especialmente na região central. Trata-se do período de estiagem (estação seca), no qual as temperaturas máximas costumam ser elevadas. Neste mês, foram detectados cerca de 2.330 focos de calor pelo satélite NOAA-15 (Figura 33). Em comparação com maio passado, as queimadas aumentaram aproximadamente 150%, o que pode ser considerado normal. Em relação ao mesmo período de 2010, o número de focos diminuiu 25%, especialmente nas Regiões Sudeste (São Paulo e Minas Gerais), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Tocantins e Mato Grosso do Sul) e na Bahia. Considerando a climatologia das queimadas para este período, houve maior redução no Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Minas Gerais. Nos demais países da América do Sul, as poucas ocorrências de queimadas foram observadas no Paraguai e Bolívia.

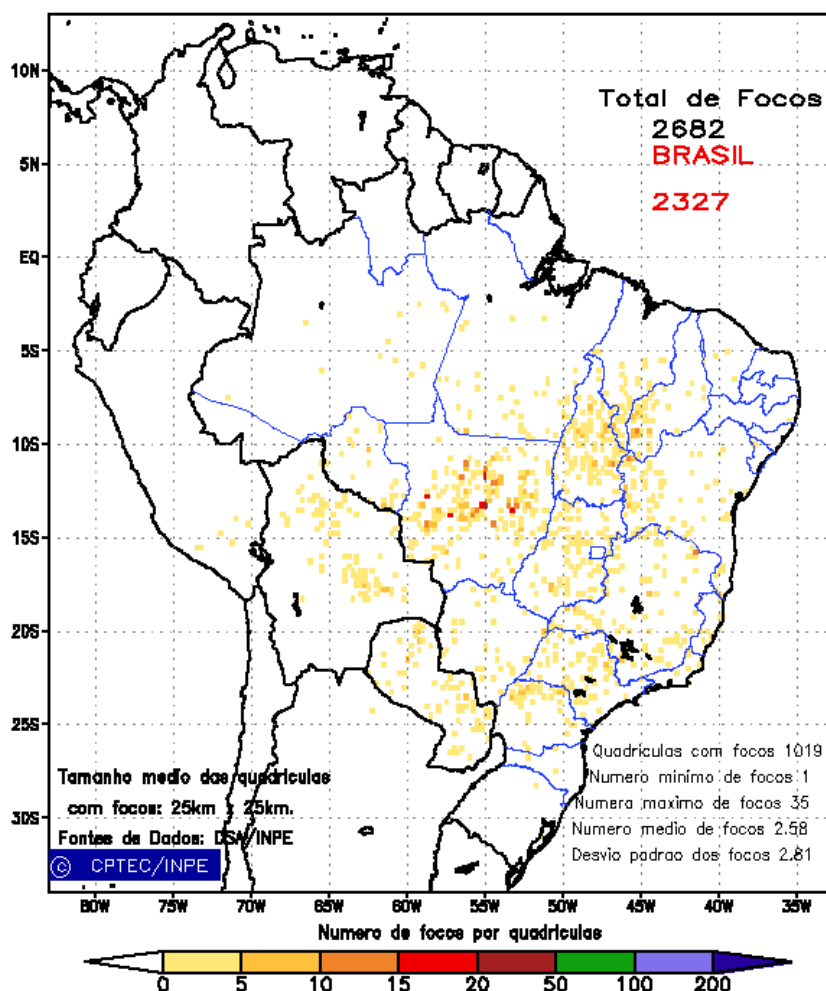


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadrículas de 28 km x 28 km no Brasil em JUNHO/2011. Focos de calor detectados através do satélite NOAA-15, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em junho, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) nos mares de Bellingshausen, Amundsen (até -6 hPa), Ross e Dumont D'Urville. As anomalias positivas ocorreram nos mares de Weddell, Lazarev e Davis (Figura 34). No nível de 500 hPa, registrou-se anomalia positiva de geopotencial no platô antártico (ver Figura 12, seção 1).

No campo de anomalia do vento em 925 hPa, destacou-se uma circulação ciclônica entre os mares de Bellingshausen e Amundsen e uma circulação anticiclônica no mar de Weddell (Figura 35).

A temperatura do ar em 925 hPa ocorreu acima da média em até 4°C no mar de Ross (Figura 36). Anomalias negativas de até -2°C

ocorreram nos mares de Bellingshausen, Amundsen, Dumont D'Urville e Davis. No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas cerca de 2,5°C acima da climatologia no interior do continente, mantendo a tendência iniciada em fevereiro de 2008.

As anomalias no escoamento em 925 hPa contribuíram, possivelmente, para a retração na extensão do gelo marinho no mar de Weddell e para a expansão do gelo nos mares de Amundsen e Ross (Figura 37).

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

Anomalia de Pressão Nivel Medio do Mar (hPa)

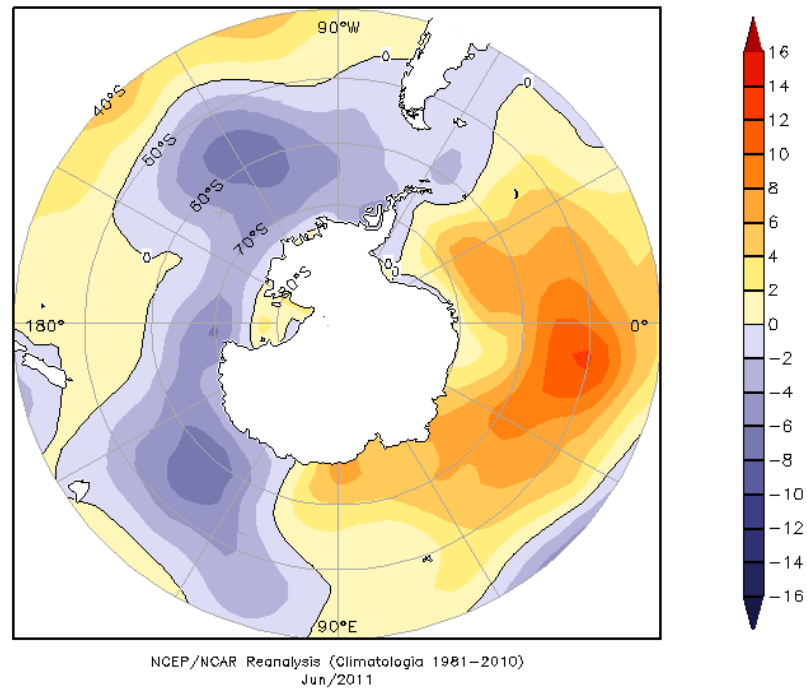


FIGURA 34 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em JUNHO/2011. Destacam-se as anomalias negativas na Passagem de Drake e nos mares de Bellingshausen, Amundsen, Ross e Dumont D’Urville e as anomalias positivas nos mares de Weddell, Lazarev e Davis (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

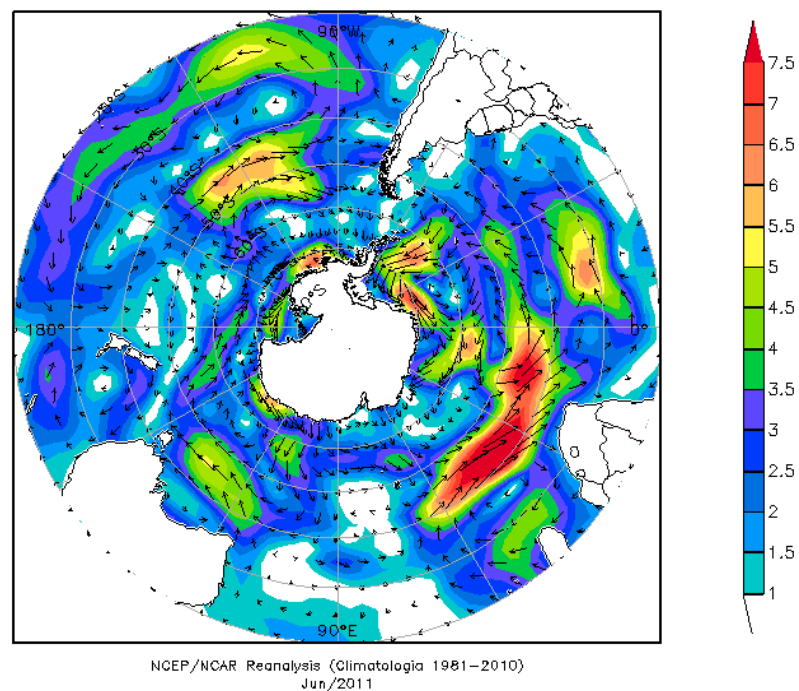


FIGURA 35 - Anomalia de vento (m/s) em 925 hPa, em JUNHO/2011. Nota-se uma anomalia ciclônica entre os mares de Bellingshausen e Amundsen e uma anomalia anticiclônica no mar de Weddell(FONTE: NOAA/CDC).

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

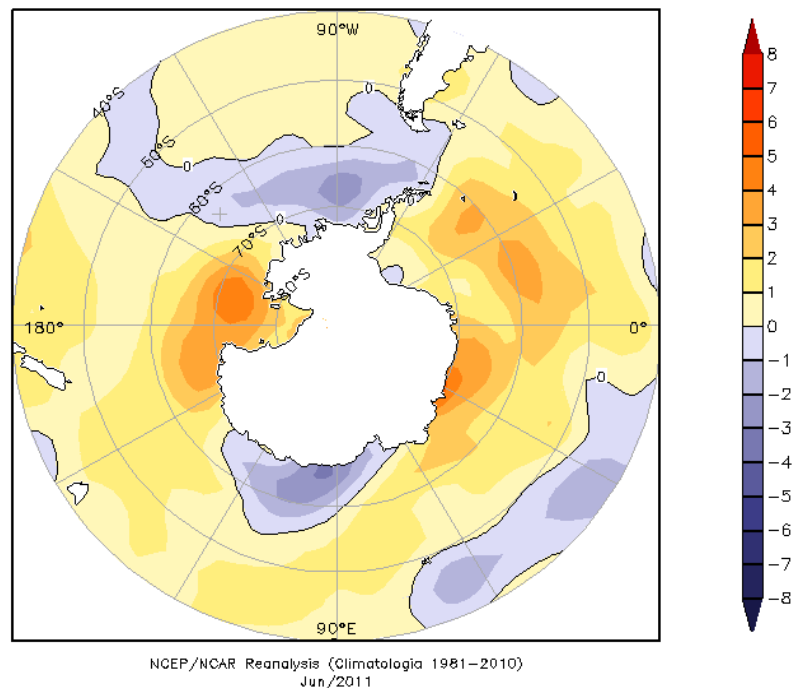


FIGURA 36 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em JUNHO/2011. Notam-se as anomalias positivas no mar de Ross e no setor leste do mar de Lazarev e as anomalias negativas nos mares de Bellingshausen, Amundsen, Dumont D'Urville e Davis (FONTE: NOAA/CDC).

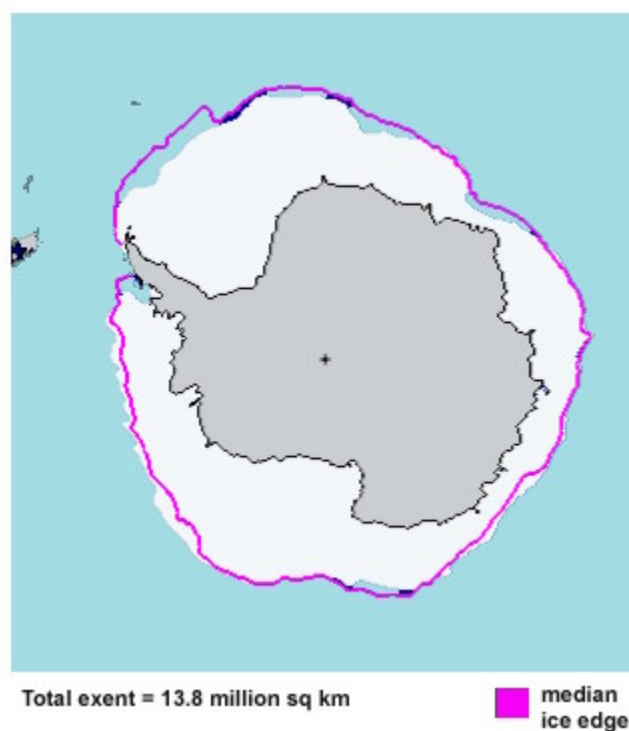


FIGURA 37 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em JUNHO/2011. Nota-se retração na extensão do gelo marinho nos mares de Weddell e Bellingshausen e a expansão nos mares de Amundsen e Ross (FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC).

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

5 – Os mapas de precipitação contém informações de instituições no Brasil ligadas direta ou indiretamente à área de meteorologia: **FUNCME**, **APAC/SRHE/PE**, **EMPARN-RN**, **SEMARH-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 **ELETRÓBRÁS**, **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. 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, às 17:10 TMG, após 16 anos de operação. Apesar de existirem diversos outros dados de satélites, a quantificação padrão das queimadas apresentada nos mapas mensais e anuais, disponibilizados no site de Queimadas e nos boletins INFOCLIMA e Climanálise até julho de 2007, era feita exclusivamente com os dados do satélite NOAA-12. A partir de agosto de 2007, foram padronizados os dados das passagens do NOAA-15, o qual possui as mesmas características orbitais do NOAA-12. A proporção de focos detectados pelo NOAA-15 em relação ao NOAA-12 foi reprocessada para correção dos mapas divulgados no Boletim Climanálise, a partir da edição de agosto de 2007.

13 - A Climatologia do CPC/NCEP foi atualizada para o período base 1981-2010, a partir de janeiro de 2011. Nas edições de 2011, a Tabela 1 continuará mostrando as anomalias calculadas com a climatologia anterior (1971-2000) até dezembro de 2010.

SIGLAS

ANEEL	-Agência Nacional de Energia Elétrica
CPC/NWS	-Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climática do Serviço Meteorológico dos EUA)
CEMIG/SIMGE	-Companhia Energética de Minas Gerais
CEPLAC	-Comissão 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 Coleta de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CMRH	-Centro Estadual de Meteorologia e dos Recursos Hídricos de Sergipe
CODOMAR	-Companhia Docas do Maranhão
CRODT	-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
EMPARN	-Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
FEPAGRO	-Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias
FURB	-Universidade Regional de Blumenau
FUNCEME	-Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará
GEORIO	-Fundação Instituto de Geotécnica
INMET	-Instituto Nacional de Meteorologia
IAC	-Instituto Agrônomo de Campinas
IBAMA	-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
APAC/SRHE/PE	-Agência Pernambucana de Águas e Clima
METSUL	-Empresa de Meteorologia do Rio Grande do Sul
NMC	-National Meteorological Center (Centro Nacional de Meteorologia dos EUA)
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)
PMTCRH	-Programa de Monitoramento de Tempo, Clima e Recursos Hídricos
SEMARH/BA	-Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos/Bahia
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 de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas Diretoria de Meteorologia.
SIMEPAR/PR	-Sistema Meteorológico do Paraná
SIMGE/MG	-Sistema Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais

SIGLAS TÉCNICAS

AB	-Alta da Bolívia
Cb	-Cumulonimbus
ENOS	-El Niño-Oscilação Sul
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 Tempo
PCD	-Plataforma de Coleta de Dados
PNM	-Pressão ao Nível do Mar
ROL	-Radiação de Onda Longa emitida para o Espaço
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

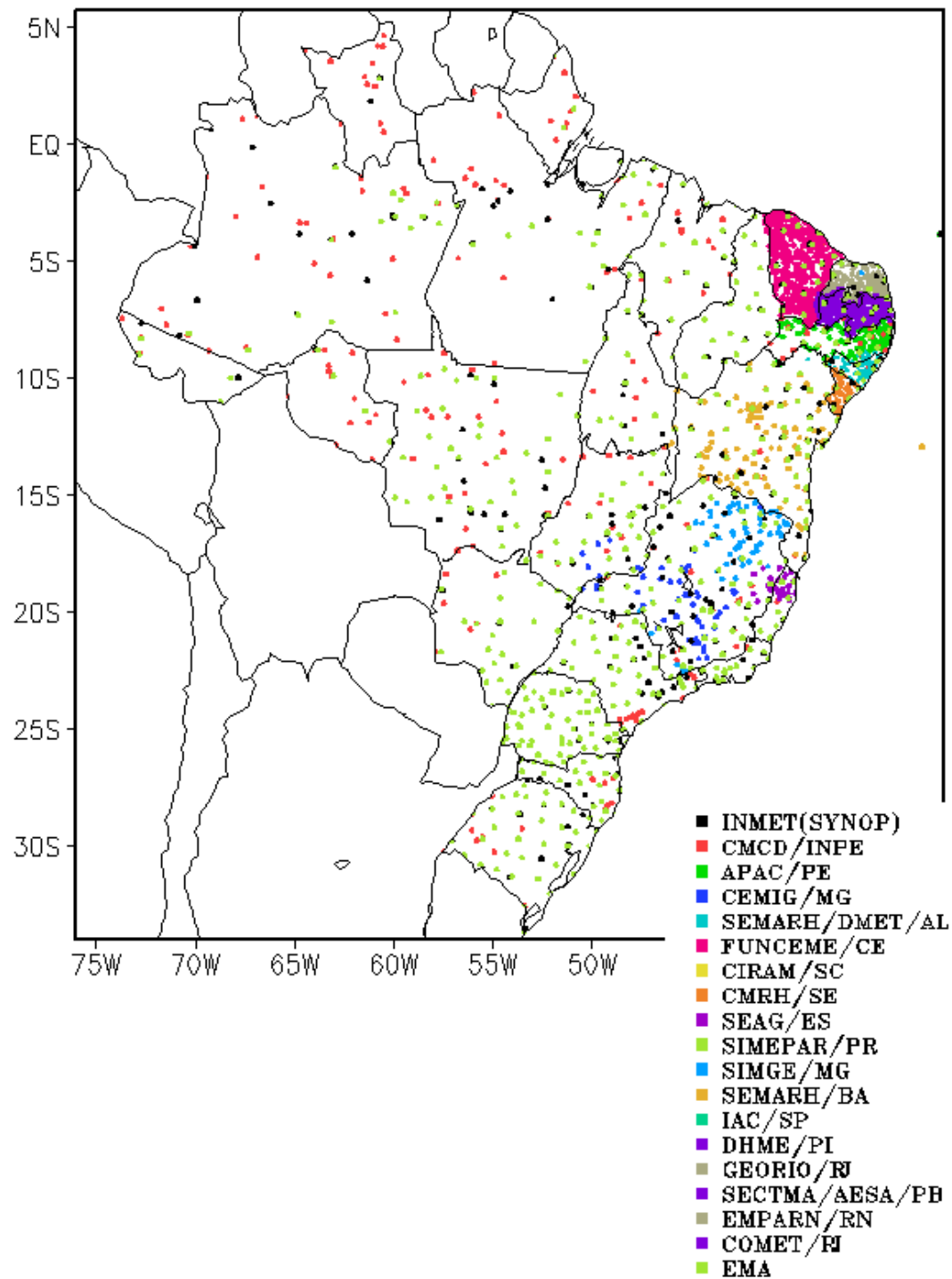


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.585 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

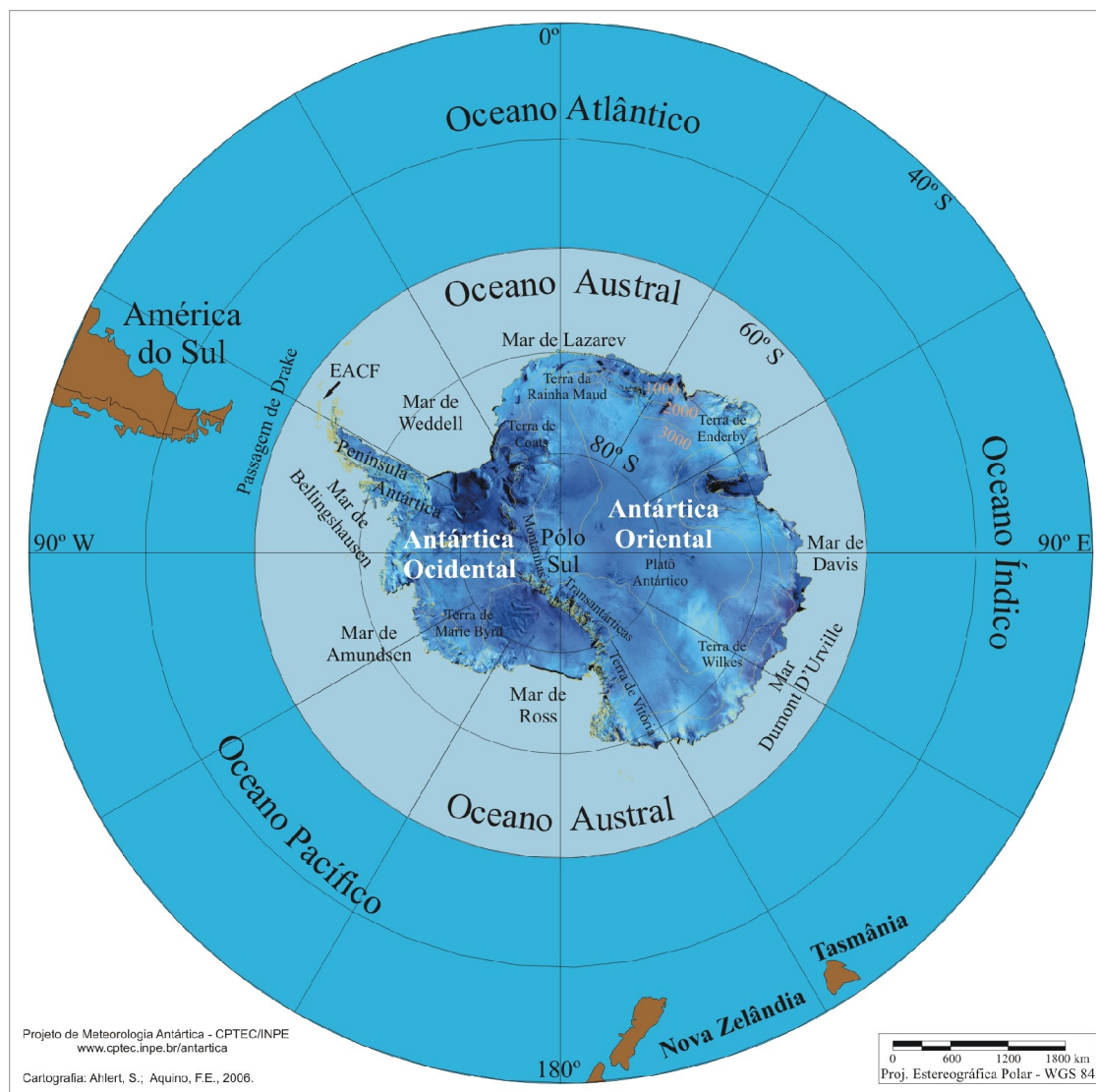


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)