

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 26	Número 07	Julho/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 07

JULHO/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
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 07

JULHO/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	14
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)	22
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	22
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	27
4.1 – Jato sobre a América do Sul	27
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	27
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	27
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS	29
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	29
NOTAS	37
SIGLAS	39
SIGLAS TÉCNICAS	40
APÊNDICE	41

SUMMARY

The rains continued scarce in most parts of Brazil during the month of July 2011. On the other hand the rainfall in Roraima and eastern portions of Northeast Brazil exceeded the climatological values. The South Region of Brazil also received rainfall in excess of the historical mean, especially in the second half of the month. These rains were associated with the strengthening of the low level jet, which supplied enough moisture. Two frontal incursions caused steep falls of temperature in Rio Grande do Sul and the “friagem” phenomena in the southern portions of the Amazon Basin.

Although there are still some signs of La Nina phenomenon, the situation is neutral in view of a new ENSO phase predicted for the coming months. The warmer conditions in the North Atlantic may have contributed to the reduction of rains in the North Region in the past two months.

The rainfall at the fluviometric stations in the southern portions of Paraná Basin and in parts of Southeast Atlantic and Uruguay hydrological basins was high. At the other stations the values presented negative anomalies. However, the river discharges remained above normal.

The NOAA -15 satellite observations showed 3150 forest fires, which is less than the number in the same period of previous year.

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

SUMÁRIO

As chuvas continuaram escassas na maior parte do Brasil no decorrer de julho de 2011. Por outro lado, os totais mensais de precipitação excederam os valores climatológicos em Roraima e no leste da Região Nordeste. Também choveu acima da média histórica em quase toda a Região Sul do Brasil, em particular durante a segunda quinzena. Estas chuvas estiveram associadas principalmente à atuação do jato em baixos níveis, que transporta ar mais quente e úmido da Amazônia em direção ao sul do País, aos sistemas frontais e aos cavados na média e alta troposfera. Duas massas de ar frio causaram acentuado declínio das temperaturas na Região Sul e o fenômeno de *friagem* no sul da Região Norte.

Embora ainda existam alguns sinais do fenômeno La Nina, a situação ainda é de neutralidade em relação à configuração de um novo episódio do fenômeno ENOS no decorrer dos próximos meses. As anomalias positivas de TSM na região do Atlântico Norte podem ter contribuído para a persistência de chuvas abaixo da média em parte da Região Norte, nos dois últimos meses.

As chuvas foram mais acentuadas nas estações fluviométricas localizadas no sul da bacia do Paraná e em parte das bacias do Atlântico Sudeste e Uruguai. Nas demais estações, apesar da predominância de anomalias negativas de precipitação, os valores das vazões médias mensais apresentaram-se acima da MLT.

De acordo com informações do satélite NOAA-15, foram detectados cerca de 3.150 no decorrer de julho, destacando-se a diminuição dos focos em relação ao mesmo período de 2010.

Este boletim pode ser acessado pela internet:
<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/>

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

Em julho, o padrão de anomalias de TSM no Pacífico foi bem semelhante ao observado em junho, com anomalias negativas se estendendo da região central até as costas sudoeste da América do Sul e América do Norte. Na região do Pacífico Equatorial foram observados valores de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) próximos à média (Figura 1). Apenas nas regiões dos Niños 3.4 e 4, as anomalias médias de TSM apresentaram-se ligeiramente negativas (Figura 2 e Tabela 1). Ainda persistem anomalias positivas de até 2°C nas camadas subsuperficiais do Pacífico Leste. No Atlântico Norte, notou-se a expansão das anomalias positivas de TSM, especialmente próximo à costa nordeste da América do Sul, porém com redução em magnitude próximo à costa norte. As anomalias positivas de TSM, entre 0,5°C e 1°C, estenderam-se também até a região tropical do Atlântico Sul. Adjacente à costa norte da Região Nordeste e próximo ao setor leste, o aumento da TSM em até 0,5°C, em comparação com junho passado, pode ter favorecido o desenvolvimento de aglomerados de nuvens associados à propagação de distúrbios de leste

(ver seção 3.3.3). O aquecimento das águas superficiais do Atlântico Norte pouco interferiu no posicionamento da ZCIT, que ocorreu próximo à climatologia. Próximo à costa leste da América do Sul, predominaram anomalias de TSM ligeiramente negativas, enquanto que anomalias positivas de TSM persistiram nas altas latitudes do Atlântico Sul.

No campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL), notou-se o aumento da convecção (anomalia negativa de ROL) no Pacífico e diminuição (anomalia positiva de ROL) ao sul do Equador, em torno de 180°, e ao norte, ao redor de 110°W (Figura 5). Sobre a América do Sul, persistiram as anomalias de ROL notadas em junho passado. Contudo, notou-se o aumento da área de anomalias negativas no norte da Argentina e sul do Brasil e a diminuição das anomalias positivas no centro norte da América do Sul e das anomalias negativas adjacentes à costa da Região Nordeste do Brasil.

O campo de anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM) evidenciou o deslocamento para sudeste do sistema de alta pressão semipermanente do Atlântico Sul, com valores até 12 hPa acima da climatologia ao sul do

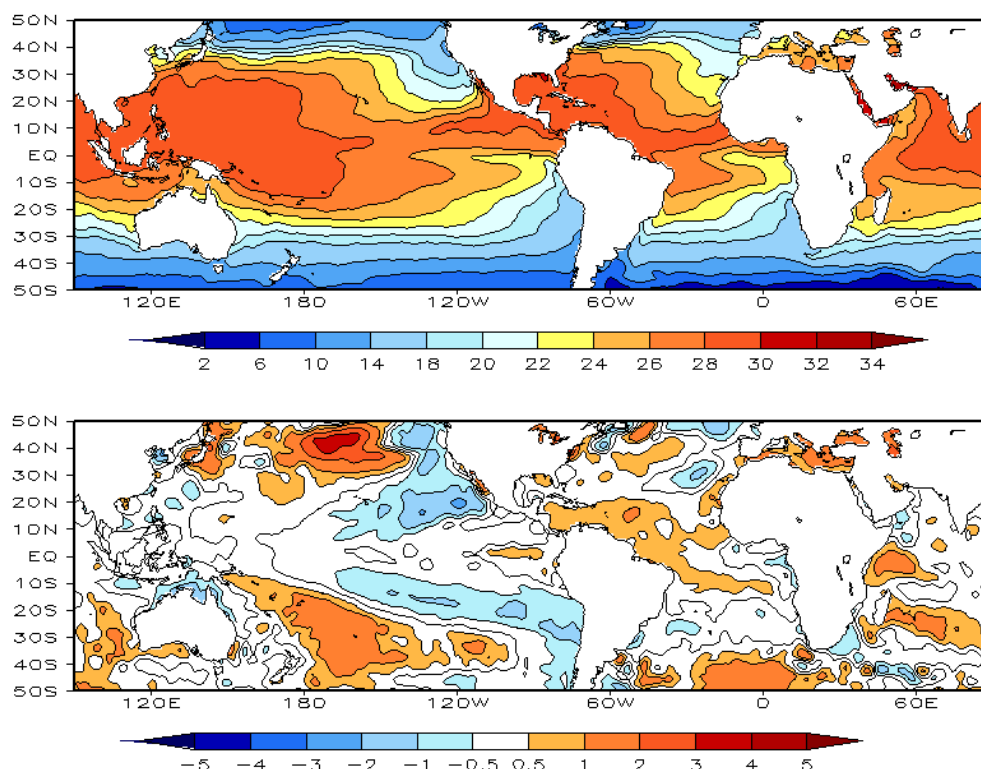


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JULHO/2011: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Para anomalias 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	
JUL	1,6	-0,2	1,0	0,2	0,5	22,1	0,1	25,7	-0,2	27,0	-0,3	28,5
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

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
JUL	0,8	0,6	-1,0	1,4
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

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).

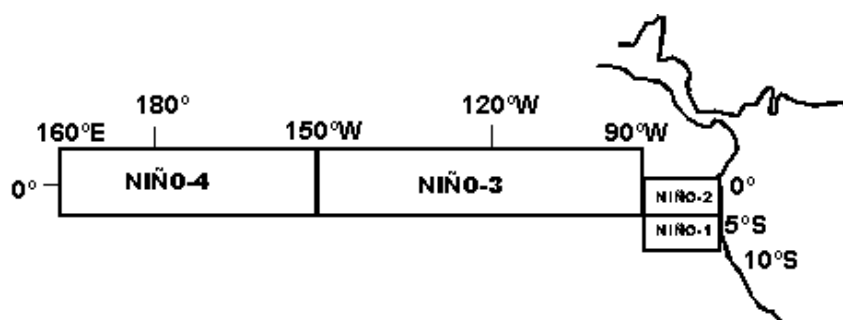
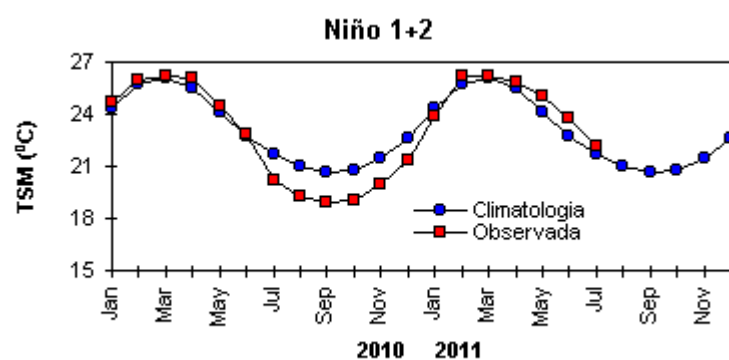
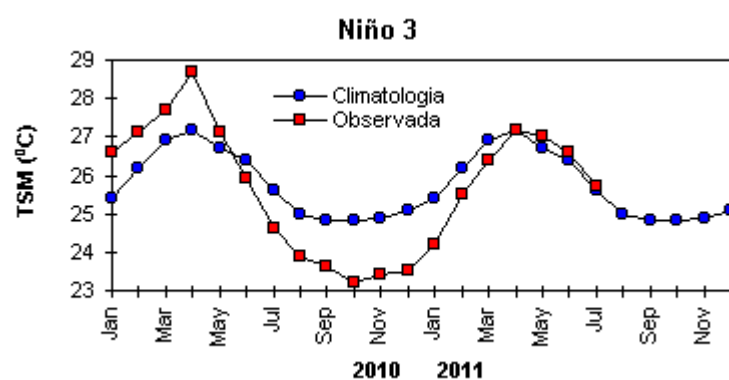
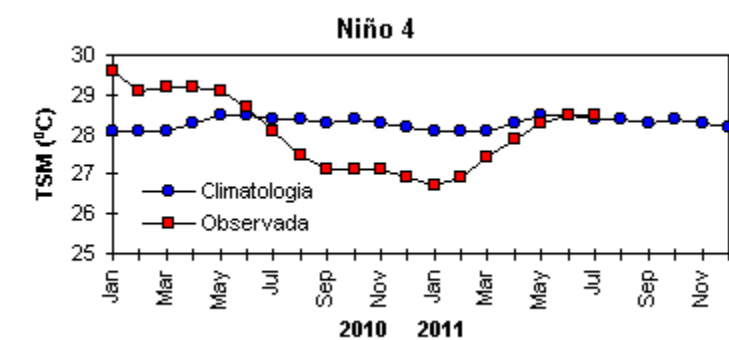


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

continente africano (Figura 6). O sistema de alta pressão do Pacífico Sudeste também esteve mais intenso (até 4 hPa) e deslocou-se para leste em comparação com junho passado. Este deslocamento pode ter contribuído para a diminuição das anomalias positivas de TSM adjacentes à costa oeste da América do Sul, na região do Niño 1+2. Na maior parte do continente sul-americano e nas áreas tropicais e subtropicais do Atlântico Tropical, as anomalias de PNM estiveram ligeiramente negativas.

Os ventos em 850 hPa apresentaram-se mais intensos que o normal no Pacífico Oeste e mais relaxados no Pacífico Leste, ao norte da linha do Equador (Figuras 7 e 8). Na região do

Atlântico Sul, os alísios apresentaram-se mais fracos em decorrência do deslocamento do sistema de alta pressão semipermanente. Ainda assim, as anomalias de precipitação foram positivas em algumas áreas do setor leste da Região Nordeste, onde as chuvas foram associadas principalmente aos distúrbios no escoamento de leste (ver seção 3.3.3). Sobre a América do Sul, notou-se o escoamento anômalo de norte, a leste dos Andes, consistente com a atuação mais intensa do jato em baixos níveis, especialmente durante a segunda quinzena de julho.

No escoamento em 200 hPa, destacou-se a atuação mais intensa da corrente de jato

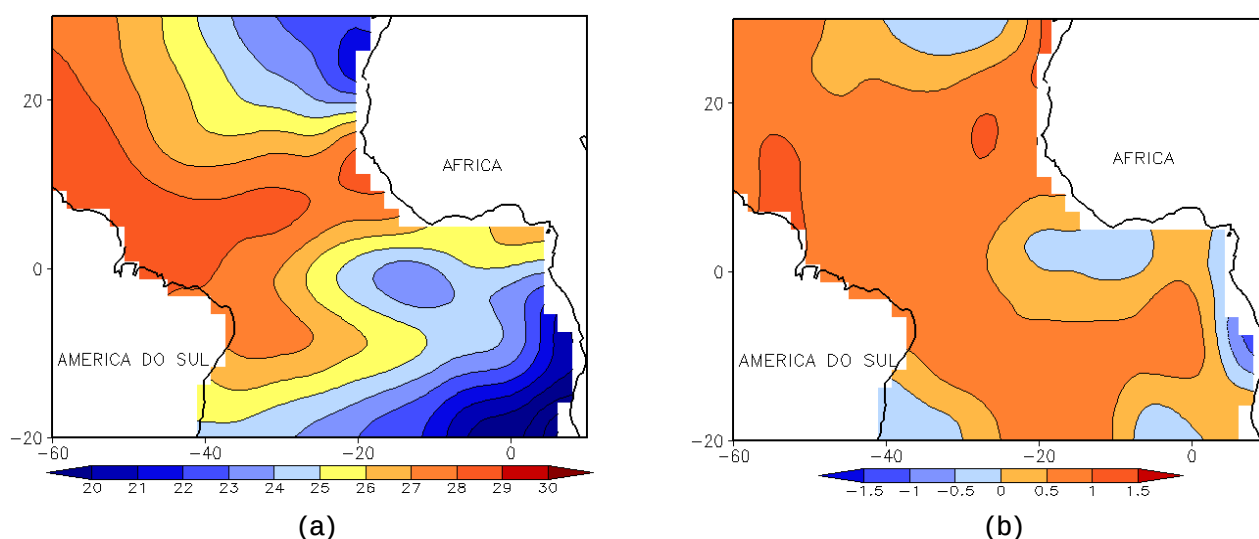


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em JULHO/2011, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isothermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isothermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

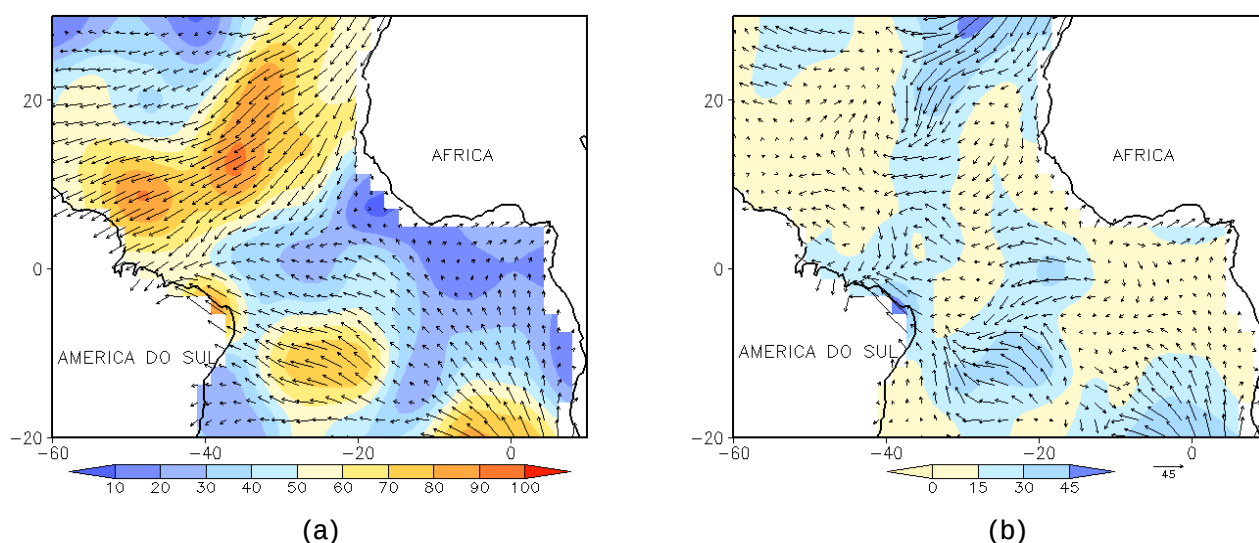


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JULHO/2011: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985.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

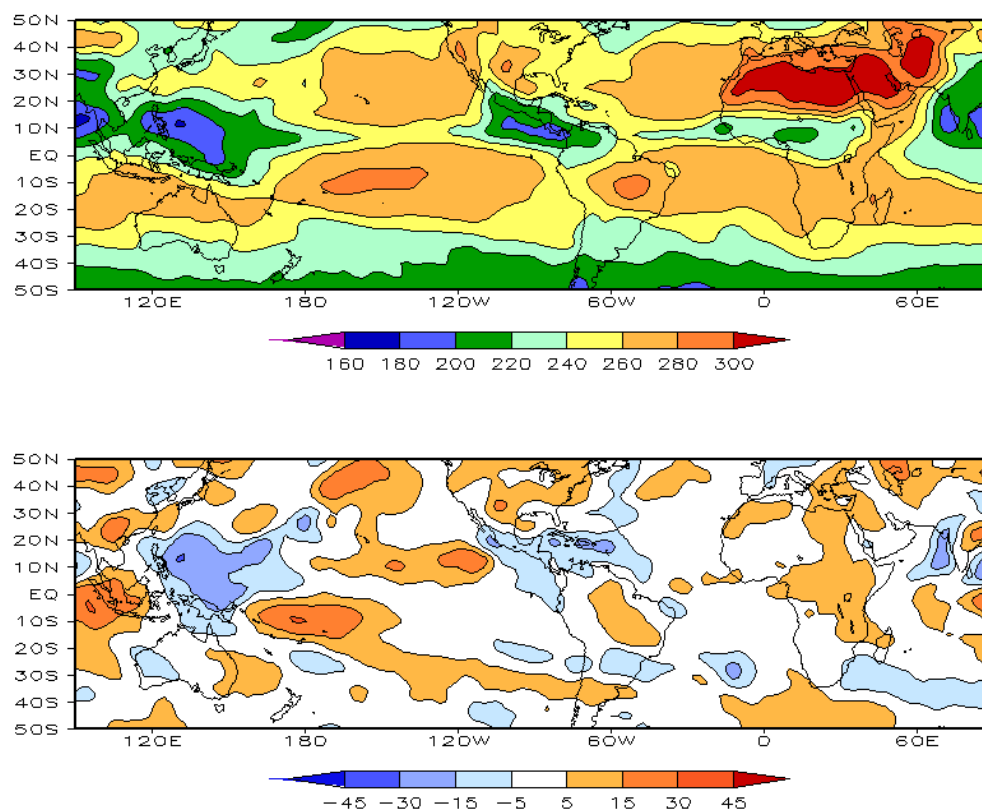


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em JULHO/2011, (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

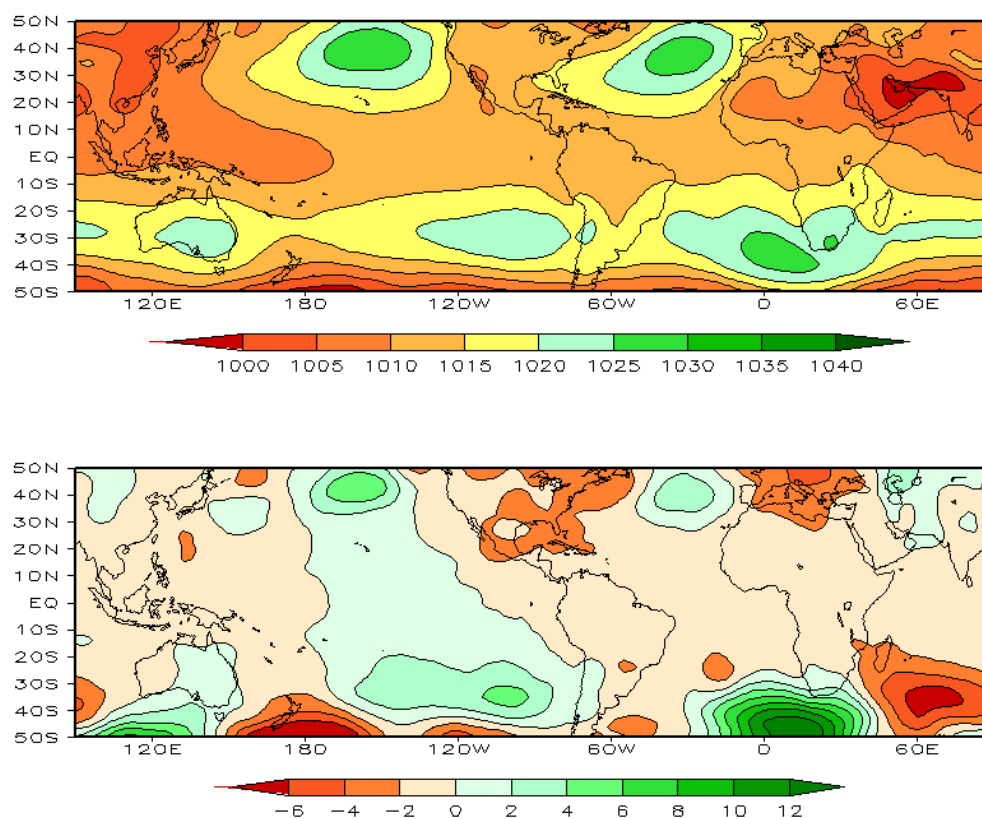


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em JULHO/2011, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como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

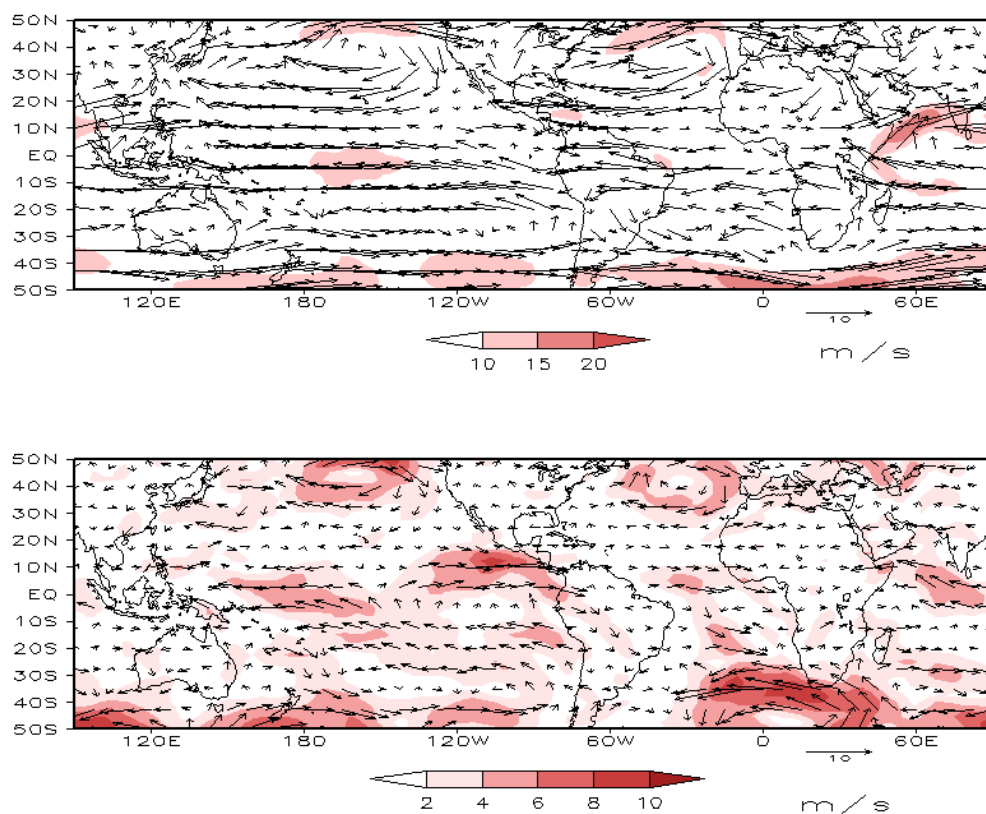


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em JULHO/2011. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

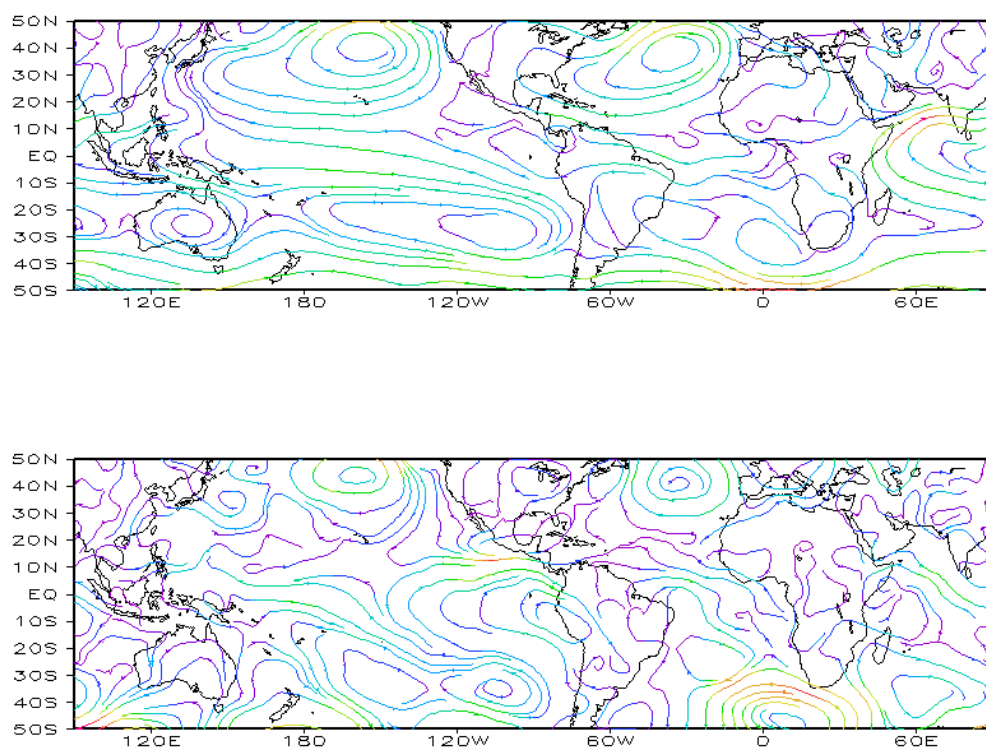


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em JULHO/2011. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

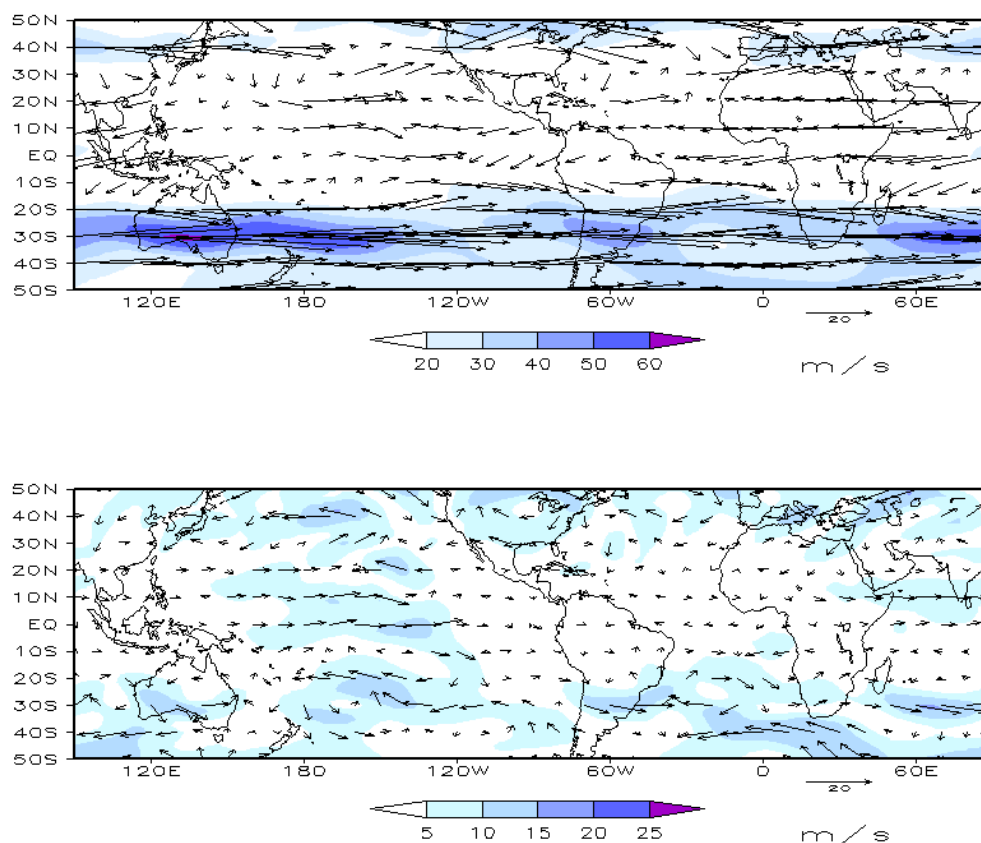


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em JULHO/2011. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As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

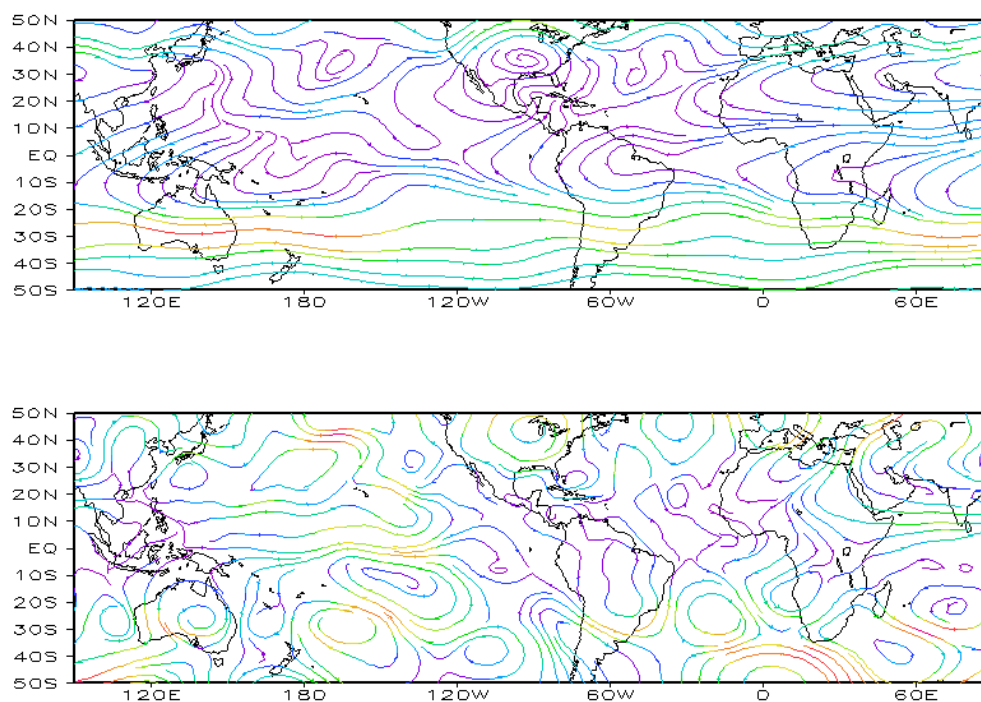


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em JULHO/2011. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

subtropical sobre o setor central da América do Sul, em particular sobre o sul do Brasil (Figuras 9 e 10). A anomalia anticiclônica ao sul do continente africano e a anomalia ciclônica notada sobre o setor central do Atlântico, ambas igualmente notadas em baixos níveis, refletem condições de bloqueio atmosférico que

dominaram as altas latitudes do Hemisfério Sul.

O campo da altura geopotencial em 500 hPa mostrou um padrão de onda 3 nas altas latitudes do Hemisfério Sul, com destaque para as anomalias mais intensas sobre o Oceano Austral e no platô antártico (Figura 12).

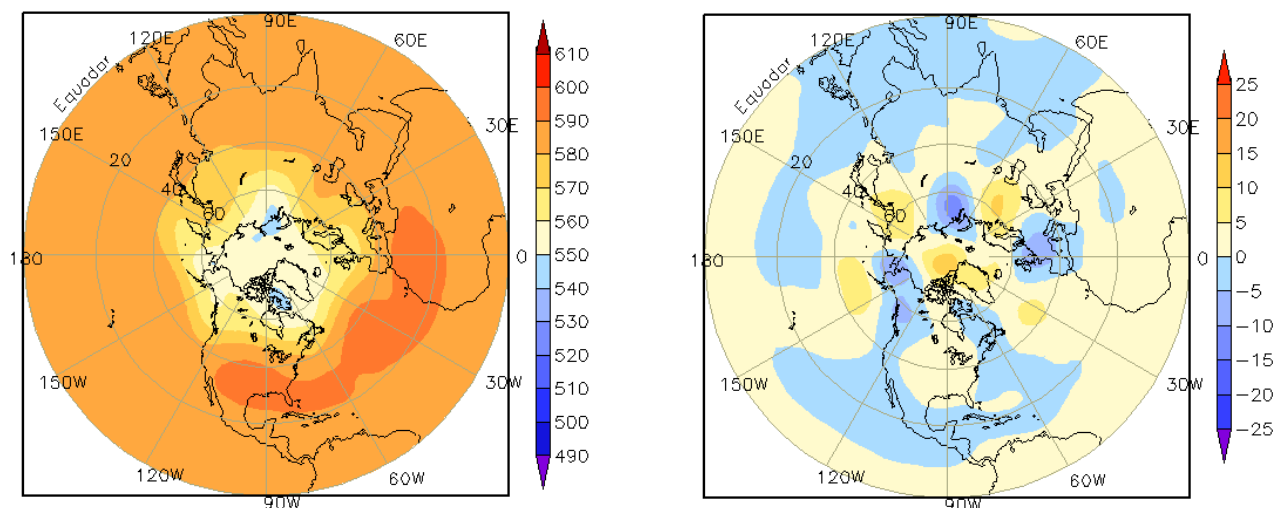


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em JULHO/2011. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo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

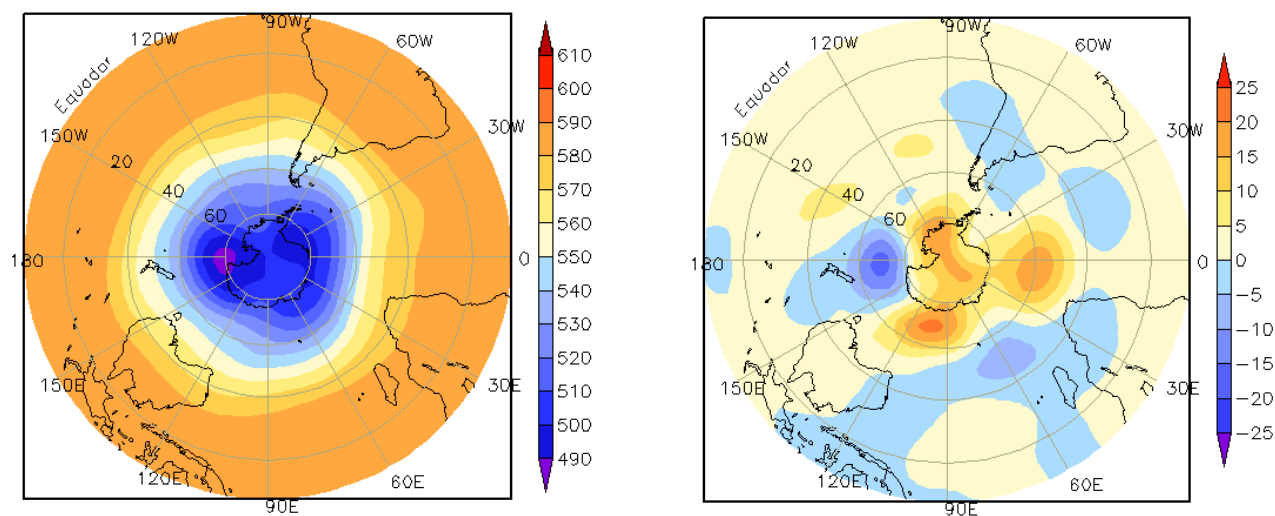


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em JULHO/2011. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo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

No mês de julho, a maior parte do Brasil apresentou valores muito baixos de precipitação, especialmente na região central, o que é normal para a estação de inverno. As únicas áreas mais chuvosas foram Roraima, leste do Nordeste e grande parte da Região Sul. Os totais mensais ficaram até 200 mm acima da média histórica no leste da Paraíba e de Pernambuco, no norte do Rio Grande do Sul e no setor central de Santa Catarina. No interior do Nordeste, a escassez de chuva contribuiu para os baixos valores de umidade relativa do ar, inferiores a 20% em alguns dias. Na Região Sul, a ocorrência de chuva e ventos fortes também foi acompanhada por precipitação de granizo em algumas localidades. Por outro lado, choveu abaixo da média na maior parte da Região Norte, em particular no Amazonas, Amapá e sul de Roraima, e próximo à média na grande área central do Brasil. 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

Nesta época do ano, com o posicionamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) ao norte do Equador, as chuvas são associadas principalmente à organização de linhas de Cumulonimbus ao longo da costa e à formação de algumas áreas de instabilidade como resultado de efeitos termodinâmicos locais. No centro-sul da Região Norte, as chuvas foram escassas durante quase todo o mês de julho, com predominância de anomalias próximas e abaixo da média histórica. Os maiores acumulados de chuva ocorreram no setor central de Roraima, na fronteira com o Amazonas, e entre o sudeste do Amapá e a Ilha de Marajó, onde também excederam a climatologia em até 100 mm. Em Boa Vista, capital de Roraima, os maiores acumulados ocorreram nos dias 03 (76,6 mm) e 28 (64 mm) e o total mensal excedeu 300 mm, sendo a climatologia mensal igual a 267,8 mm (Fonte: INMET). Destacaram-se, ainda, os

acumulados mensais de precipitação em Macapá-AP (325,4 mm), que também excedeu a média histórica (182,3 mm). Em Rio Branco, capital do Acre, o acumulado mensal de precipitação, igual a 1,8 mm, correspondeu a menos que 4% da climatologia mensal (43,7 mm). Em Manaus-AM, os 20,2 mm de chuva ficaram abaixo da climatologia mensal (85,4 mm), segundo dados do INMET.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Julho é um mês considerado de estiagem na maior parte do setor central do Brasil. De modo geral, as chuvas ocorreram próximas à climatologia no Mato Grosso e em Goiás. A atuação de sistemas frontais e a passagem de perturbações na média e alta troposfera favoreceram as chuvas apenas no sul do Mato Grosso do Sul, onde os totais mensais excederam o valor esperado para julho. Em Ivinhema-MS, o acumulado mensal foi superior a 110 mm, mais que o dobro da média histórica (42,2 mm). Para esta localidade, este foi o quarto ano mais chuvoso desde 1961. Em Ponta Porã-MS, o acumulado mensal excedeu 60 mm, sendo o valor climatológico igual a 50,2 mm (Fonte: INMET).

2.1.3 – Região Nordeste

A propagação de distúrbios no escoamento de leste e o aumento da nebulosidade associada ao efeito de brisa marítima, que transporta umidade para o continente, foram os principais sistemas que contribuíram para a ocorrência de chuvas acima da média em algumas áreas no leste da Região Nordeste (ver seção 3.3.3). Contudo, a distribuição espacial das anomalias de precipitação foi bastante irregular durante julho, com maior déficit de precipitação no leste do Rio Grande do Norte, no centro-oeste de Pernambuco e no nordeste da Bahia. Os maiores totais diários ocorreram em João Pessoa-PB (73,4 mm, no dia 12, e 79,6 mm, no dia 16); Recife-PE (77,9 mm) e Ceará Mirim-RN (70,6 mm), ambos registrados no dia 16; e em Maceió-AL (105,7 mm, no dia 31). Considerando os acumulados mensais de precipitação, destacaram-se as cidades de Recife-PE (544,3 mm, sendo a climatologia igual a 388,1 mm) e Campina Grande-PB (332,9 mm, com climatologia igual a 154 mm). Nesta localidade, este foi o maior valor registrado desde 1961,

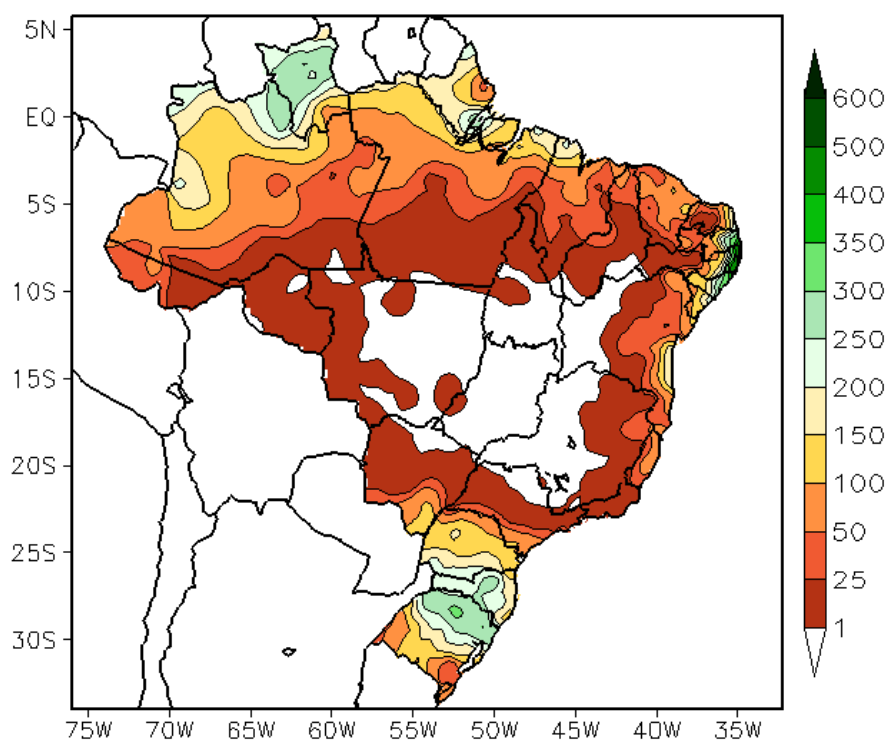


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para JULHO/2011.

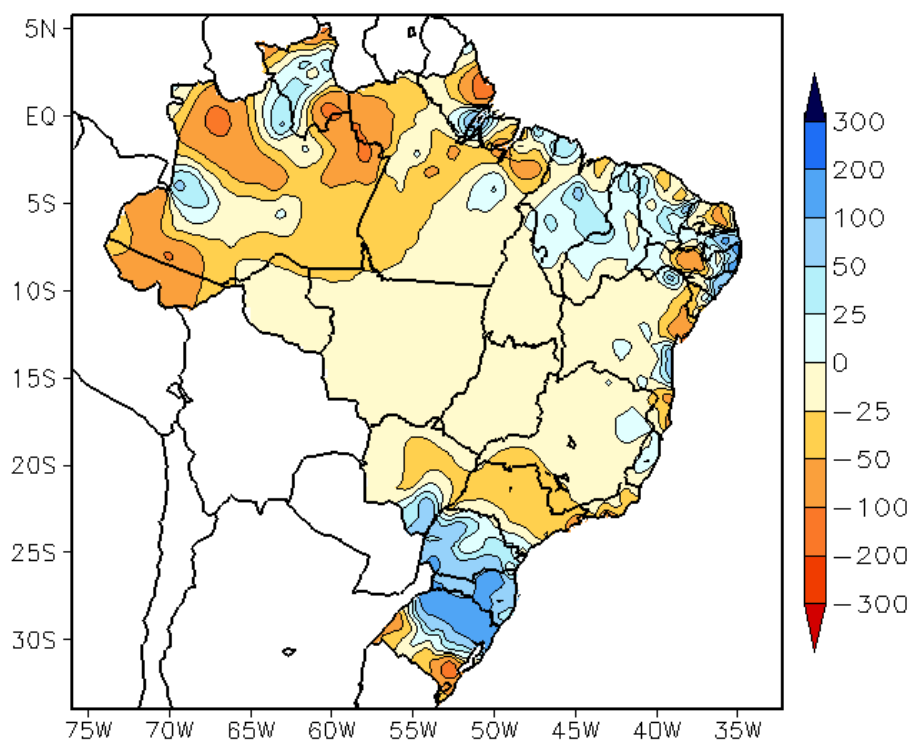


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para JULHO/2011 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

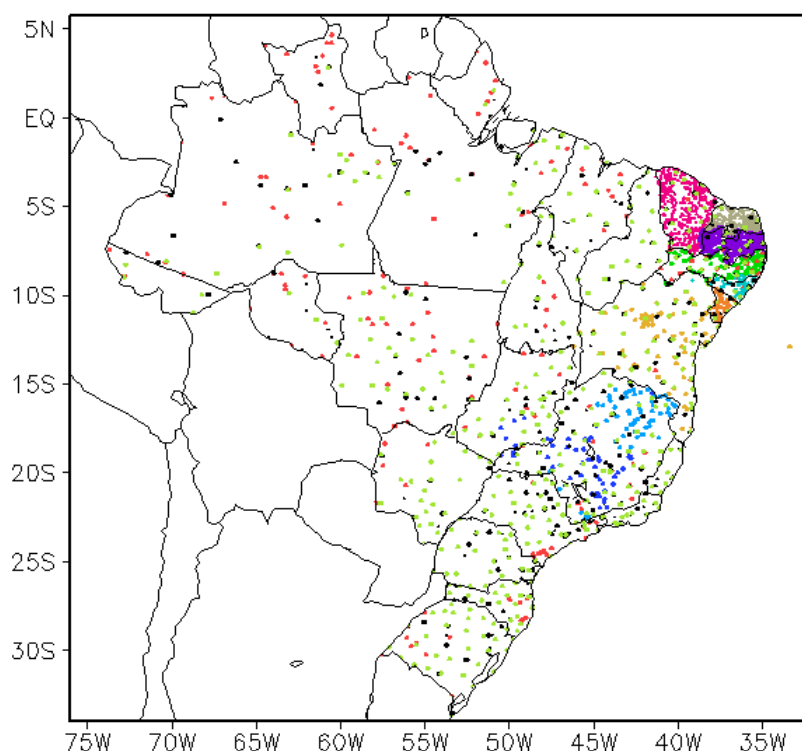


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 2.302 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JULHO/2011. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – APAC/SRHE/PE – SEMARH/DMET/AL – CMRH/SE – SEMARH/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – EMA).

superando o recorde anterior de julho de 1975 (285,9 mm). Destacaram-se algumas localidades, onde, mesmo chovendo pouco, os totais mensais ficaram muito acima dos correspondentes valores climatológicos, como ocorreu nas cidades de Colinas-MA (50,2 mm / 4,6 mm) e Floriano-PI (50,9 mm / 8,3 mm). Em Bacabal, no norte do Maranhão, a média histórica mensal é igual a 19,1 mm e choveu 104,1 mm, sendo este o mês mais chuvoso desde 1961 (Fonte: INMET).

2.1.4 – Região Sudeste

Este período também é de estiagem em quase toda Região Sudeste. Por esta razão, as poucas chuvas observadas neste mês de julho estiveram próximas aos valores climatológicos. A exceção ocorreu em São Paulo e no sul de Minas Gerais, onde o déficit pluviométrico foi maior. Na região do Vale do Paraíba, no nordeste do Estado de São Paulo, os totais mensais ficaram entre 50 mm e 100 mm abaixo da média histórica. Na capital do Rio de Janeiro, o acumulado mensal de precipitação foi inferior a 20 mm, sendo a climatologia mensal igual a 41,9 mm. Nos dias 24 e 25, a atuação mais intensa do escoamento anticiclônico sobre o Atlântico Sul favoreceu o elevado total diário de precipitação registrado

em São Mateus-ES (103,4 mm, no dia 25), excedendo o valor esperado para todo o mês, que é igual a 73,2 mm (Fonte: INMET).

2.1.5 – Região Sul

A atuação de sistemas frontais e a passagem de cavados na média e alta troposfera contribuíram para o excesso de chuva na maior parte da Região Sul, principalmente no decorrer da segunda quinzena de julho. As chuvas excederam a média em até 200 mm no norte do Rio Grande do Sul e no leste de Santa Catarina. A exceção foi o sul do Rio Grande do Sul, onde choveu abaixo da climatologia. Na cidade de Campo Mourão, no norte do Paraná, o total mensal atingiu 208,3 mm, sendo este o segundo maior valor acumulado desde julho de 1961. Para esta localidade, a média histórica é igual a 76,1 mm (Fonte: INMET). Nas cidades de Torres-RS e Lagoa Vermelha-RS, onde os totais mensais de precipitação excederam 170 mm, este também foi o mês mais chuvoso desde 1961. A atuação do terceiro e sexto sistemas frontais, em conjunto com a passagem de perturbações na média e alta troposfera e o jato em baixos níveis, favoreceu a ocorrência de acentuados acumulados de chuva na Região Sul. No período

de 15 a 18, destacaram-se os totais diários registrados em Encruzilhada do Sul-RS (71,2 mm, no dia 15), Santa Vitória do Palmar-RS (79 mm, no dia 16), Iraí-RS (74 mm, acumulados nos dias 17 e 18), Chapecó-SC (49 mm, acumulados nos dias 17 e 18) e Campo Mourão-PR (82 mm, acumulados nos dias 18 e 19), segundo dados do INMET. As chuvas foram ainda mais acentuadas durante a passagem do quarto sistema frontal (ver seção 3.1). Entre os dias 20 e 21, os acumulados diários de precipitação foram acentuados nas cidades do norte do Rio Grande do Sul, como foi registrado em Soledade (108 mm), Passo Fundo (100,8 mm) e Lagoa Vermelha (93,6 mm). Na cidade de Caxias do Sul, no nordeste do Rio Grande do Sul RS, registraram-se 109,4 mm de chuva no dia 21, sendo a climatologia para julho igual a 163,5 mm. (Fonte: INMET). Durante a atuação do sexto sistema frontal, houve precipitação intensa, queda de granizo e ventos fortes, principalmente no norte do Rio Grande do Sul, oeste de Santa Catarina e centro-sul do Paraná. Os maiores acumulados de chuva ocorreram no norte de Santa Catarina e no Paraná e foram registrados no primeiro dia do mês subsequente, com destaque para os 98 mm de chuva registrados em Curitiba-PR, segundo dados do INMET.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

As temperaturas máximas foram mais elevadas entre o sul da Região Norte e o norte da Região Centro-Oeste, onde praticamente não choveu no decorrer de julho de 2011 (Figura 16). A primeira quinzena foi mais fria no extremo sul do Brasil e tanto as máximas como as mínimas ficaram abaixo da média (Figuras 17 e 19). Em Ponta Porã, no sul do Mato Grosso do Sul, os termômetros marcaram 4,5°C na manhã do dia 04. Na cidade de Vilhena-RO, a mínima declinou 7,7°C entre os dias 01 e 04, caracterizando mais um episódio de *friagem* (ver seção 3.2). Já na segunda quinzena, as mínimas excederam os valores médios históricos no centro-sul do Brasil, principalmente no sul do Mato Grosso do Sul, no sudoeste de São Paulo e no Paraná, onde os valores ficaram acima da média em até 5°C. Na cidade de Ivaí, no interior do Paraná, a temperatura mínima média na segunda metade de julho foi igual a 12,3°C, aproximadamente 4°C acima da climatologia mensal (8,2°C), segundo dados do INMET. Os valores médios mensais de

temperatura mínima variaram entre 8°C, nas serras gaúcha e catarinense e no sul de Minas Gerais, e 24°C, no norte da Região Norte (Figura 18). Em alguns períodos, os termômetros marcaram valores abaixo de 0°C nas áreas serranas das Regiões Sul e Sudeste (ver seção 3.2). No Estado de São Paulo, a temperatura média mensal variou entre 12°C e 24°C, com anomalias positivas de até 4°C na região do Vale do Paraíba (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Seis sistemas frontais atuaram em território brasileiro no decorrer de julho de 2011 (Figura 22). Este número ficou próximo à climatologia para latitudes entre 25°S e 35°S. A maioria dos sistemas frontais ocorreu no decorrer da segunda quinzena de julho, atuando em conjunto com o jato em baixos níveis e a passagem de cavados na média e alta troposfera. Destes sistemas, o quarto foi o que contribuiu para os maiores acumulados de chuva no sul do Brasil (ver seção 2.1.5). A massa de ar frio que atuou na retaguarda do primeiro e quarto sistemas frontais também proporcionou os maiores declínios de temperatura nas áreas serranas das Regiões Sul e Sudeste e o fenômeno de *friagem* no oeste da Região Centro-Oeste e sul da Região Norte (ver seção 3.2).

O primeiro sistema frontal iniciou sua trajetória pelo litoral da Argentina no final do mês anterior. No dia 01, ingressou pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul. Este sistema foi favorecido pelo cavado que se deslocava na média e alta troposfera e pela maior intensidade do jato subtropical que, no período de 02 a 07, atingiu magnitude superior a 70 m/s sobre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina (ver seção 4.1). Pelo interior, este sistema deslocou-se até o norte do Mato Grosso e, pelo litoral, posicionou-se no sul da Bahia entre os dias 04 e 05. O anticiclone que atuou na retaguarda deste sistema frontal atingiu magnitude superior a 1032 hPa no noroeste da Argentina, proporcionando temperaturas negativas e geada no centro-sul do Brasil e o fenômeno de *friagem* no sul da Amazônia (ver seção 3.2).

No decorrer do dia 13, o segundo sistema frontal ingressou pelo sul do Brasil, proveniente

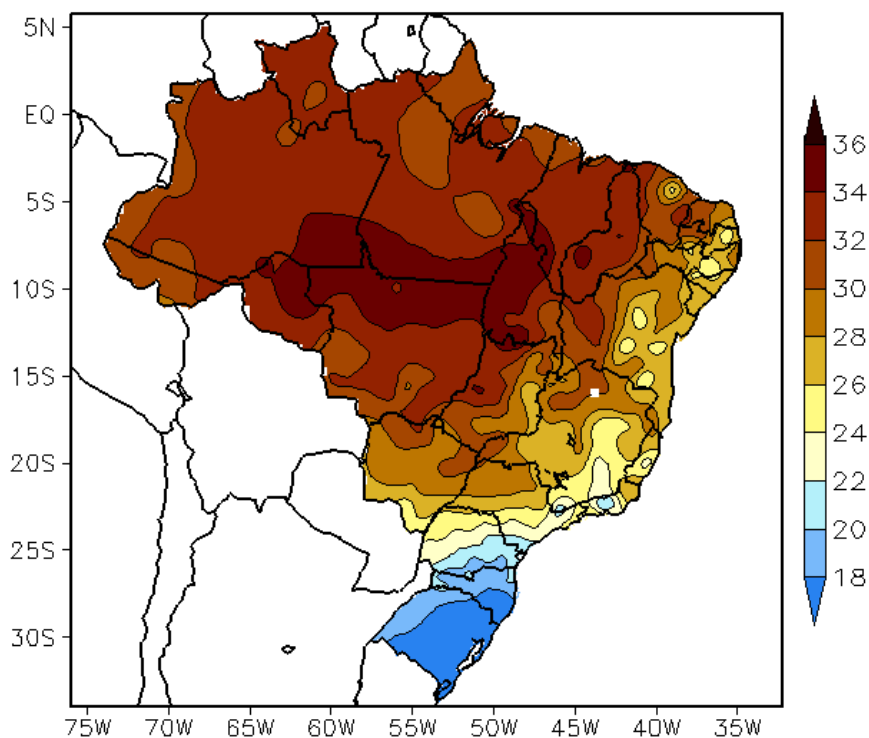


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em JULHO/2011. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

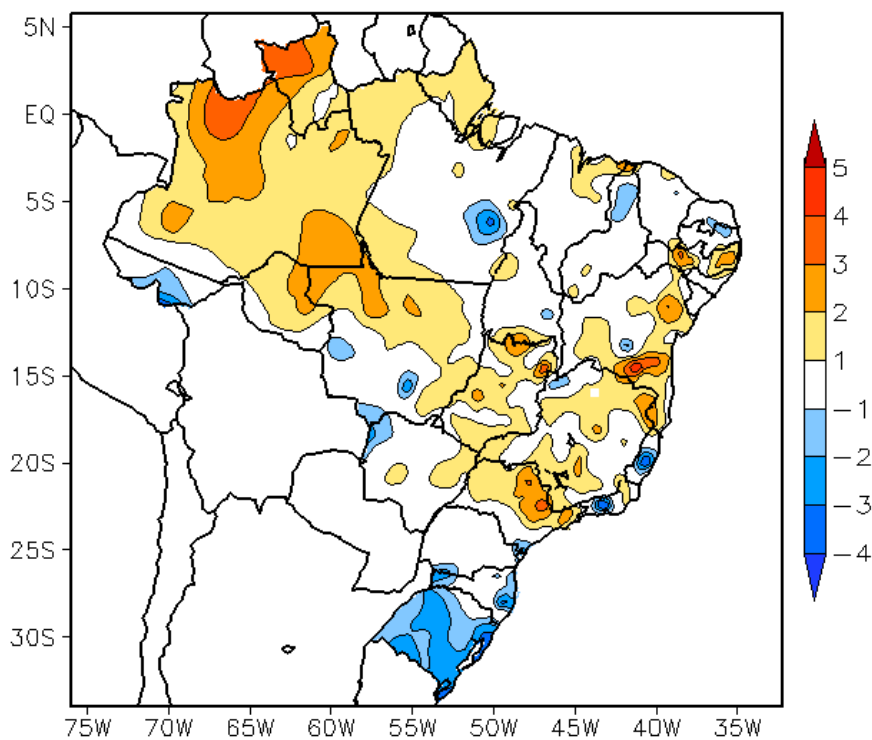


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em JULHO/2011. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

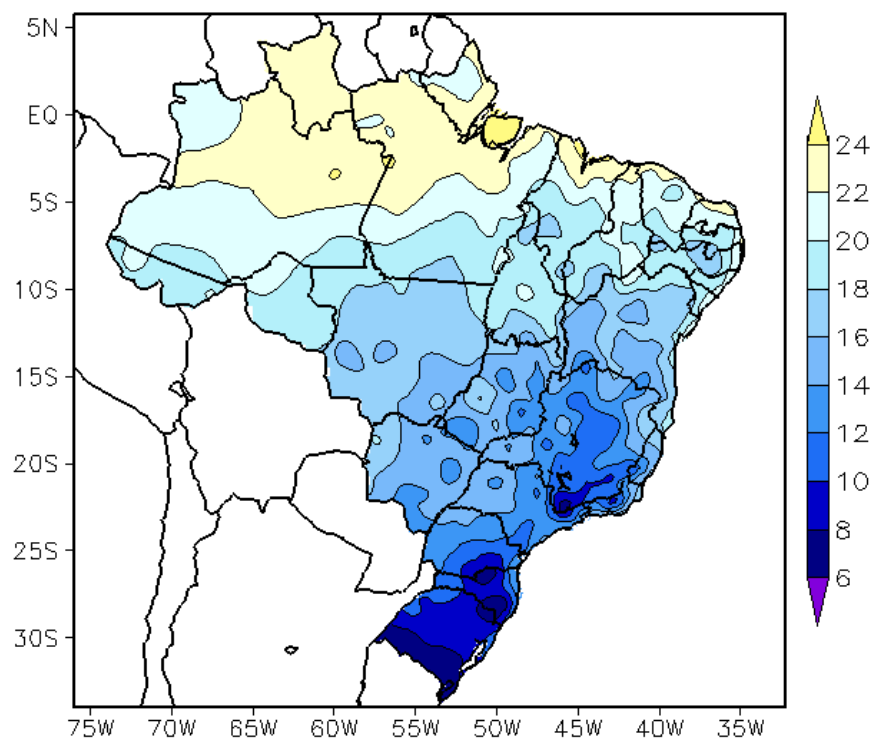


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em JULHO/2011. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

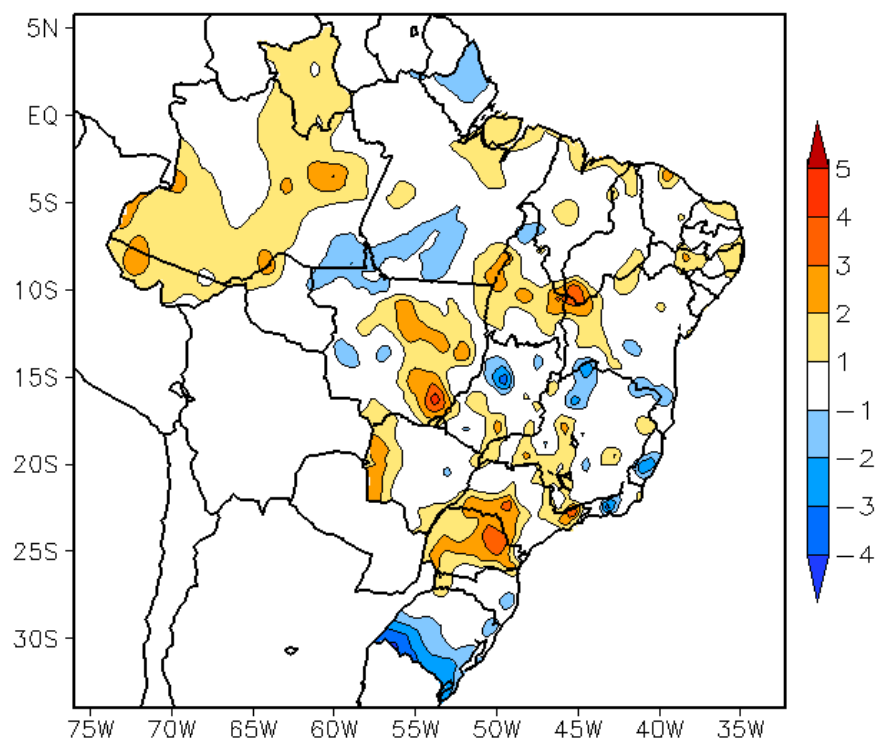


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em JULHO/2011. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

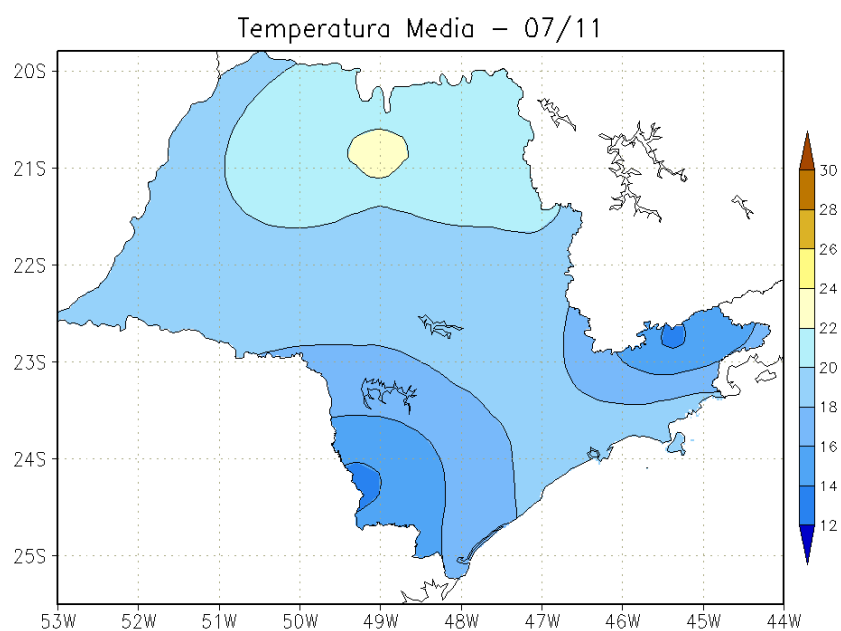


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em JULHO/2011, para o Estado de São Paulo. (FONTE: IAC).

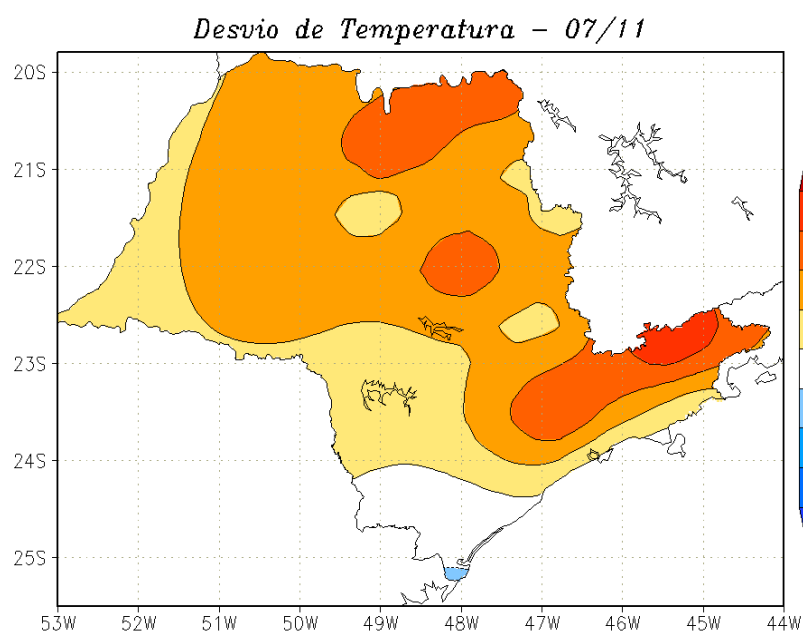


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em JULHO/2011, para o Estado de São Paulo. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

da Argentina. Neste mesmo dia, este sistema deslocou-se rapidamente até o litoral de Santa Catarina e, posteriormente, posicionou-se sobre o oceano adjacente. Durante a sua trajetória, favoreceu a ocorrência de chuva no Rio Grande do Sul e no litoral de Santa Catarina. Ressalta-se, neste período, a atuação do jato subtropical com maior intensidade sobre o Uruguai.

O terceiro sistema frontal ingressou pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul no dia 16. Pelo litoral, esta frente também se deslocou até Florianópolis-SC, onde se posicionou no dia 18. Pelo interior, o sistema atuou no oeste do Paraná. Neste período, notou-se a atuação conjunta da corrente de jato em baixos níveis, cuja magnitude foi superior a 25 m/s em direção ao Paraguai e sul do Brasil, e a formação de cavados no escoamento em médios e altos níveis. Os acumulados de chuva foram mais acentuados na Região Sul, com valores que excederam 70 mm em Encruzilhada do Sul e Santa Vitória do Palmar, respectivamente nos dias 15 e 16 (ver seção 2.1.5).

O quarto sistema configurou-se no oeste do Rio Grande do Sul, a partir de uma ciclogênese que se formou no nordeste da Argentina, no dia 19. O ramo frio associado deslocou-se desde o Rio Grande-RS até Vitória-ES, onde se posicionou entre os dias 23 e 24. Durante a sua trajetória, ocorreram chuvas intensas na Região Sul (ver seção 2.1.5). A massa de ar frio que atuou na sua retaguarda também favoreceu a ocorrência de mais um episódio de *friagem* (ver seção 3.2). No período de 24 a 26, o posicionamento do anticiclone pós-frontal sobre o oceano, com centro próximo à costa sul e sudeste do Brasil, contribuiu para os acumulados de chuva ao longo da costa leste das Regiões Sudeste e Nordeste do Brasil (ver seção 3.3.3).

O quinto sistema frontal ingressou pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul no decorrer do dia 26. Este sistema deslocou-se rapidamente até o litoral de Santa Catarina e, na madrugada do dia seguinte, encontrava-se sobre áreas oceânicas adjacentes à Região Sul. Embora tenha ocasionado acumulados diários de pequena magnitude, este sistema foi intensificado pela passagem de um cavado em médios e altos níveis que contribuiu para a ocorrência de rajadas de vento de até 80 km/h no centro-sul do Rio Grande

do Sul. No dia 26, o aeroporto da cidade de Santa Maria registrou rajadas de vento de 88,5 km/h e a chuva acumulada foi igual a 24 mm, segundo dados do INMET.

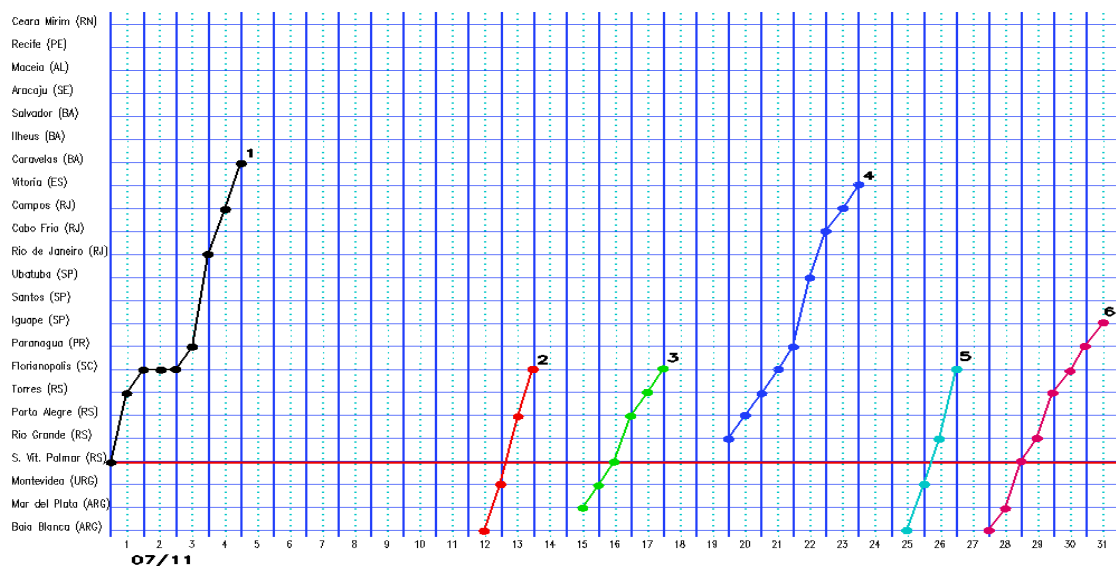
O sexto sistema frontal avançou desde Baía Blanca, na Argentina, até Santa Vitória do Palmar-RS, entre os dias 28 e 29. No dia seguinte atuava no interior e litoral do Rio Grande do Sul, sendo intensificado tanto pelo escoamento de norte mais intenso, próximo à superfície, como pelo jato subtropical na alta troposfera (ver seção 4.1). Este sistema manteve-se semiestacionário no norte do Rio Grande do Sul e oeste do Paraná até o dia 31. Neste dia, o ramo frio atuou também no litoral de Iguape-SP, deslocando-se, posteriormente para o oceano. Este sistema provocou chuva intensa em localidades do norte de Santa Catarina e centro-sul do Paraná (ver seção 2.1.5).

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

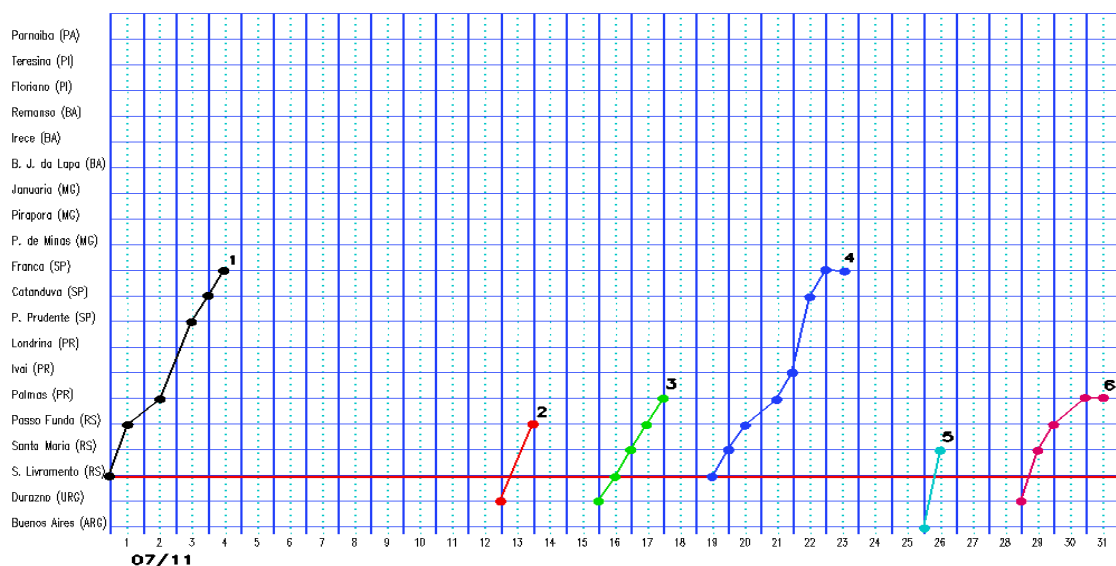
Sete massas de ar frio atuaram no Brasil no decorrer de julho de 2011. A primeira incursão de ar frio foi intensa e atingiu os setores oeste e centro-sul do Brasil, proporcionando temperaturas negativas e geadas em diversas localidades, especialmente em cidades da Região Sul.

A primeira massa de ar frio continental foi a mais intensa do mês, ingressando pelo sul do Rio Grande do Sul no dia 01. No decorrer do dia 03, a pressão no centro do anticiclone associado oscilou entre 1035 hPa e 1030 hPa sobre os setores centro-oeste e norte da Argentina. Nos dias subsequentes, esta massa de ar frio causou declínio das temperaturas no oeste do Mato Grosso e no sul da Região Norte, com ocorrência do primeiro episódio de *friagem*. Em Vilhena-RO, a mínima declinou de 20,3°C para 12,6°C, entre os dias 01 e 04. Na cidade de Rio Branco-AC, a mínima declinou de 17,6°C para 13,1°C, entre os dias 03 e 05. No dia 09, o centro do anticiclone (1022 hPa) posicionou-se sobre o oceano adjacente à costa leste do Brasil. Nas cidades serranas de Cambará do Sul-RS, Urubici-SC e Urupema-SC, as temperaturas mínimas ficaram abaixo de -5°C no período de 03 a 05. Destacaram-se as temperaturas mínimas em Bom Jesus-RS (-3,8°C), Uruguaiana-RS (-3°C), Bagé-RS (-1,7°C), Campos Novos-SC (-2,1°C), São Joaquim-SC (-4,9°C), Ivaí-PR (0,2°C) e Irati-PR (-1,2°C), todas registradas no dia 04.

a) Litoral



b) Interior



c) Central

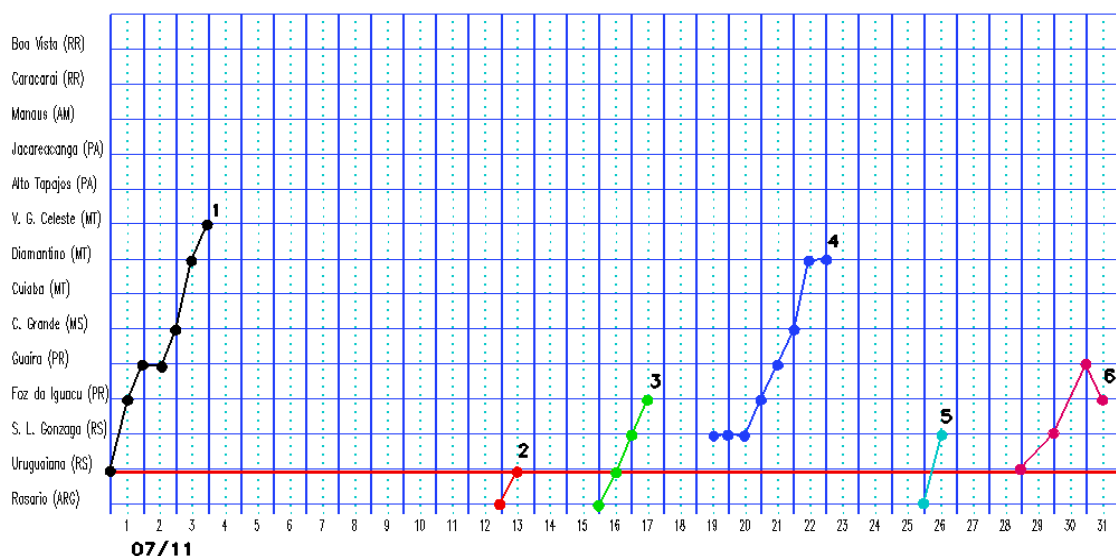


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JULHO/2011. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados.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

Este também foi o dia mais frio na cidade de Ponta Porã-MS, com mínima igual a 4,5°C. No período de 05 a 07, registrou-se mínima igual a 2,1°C em Porto Alegre-RS, sendo este o período mais frio de julho. No dia 06, os termômetros marcaram valores abaixo de 0°C em Bagé-RS (-0,3°C), Bom Jesus (-3,8°C) e São Joaquim-SC (-2,3°C). Em São Paulo, capital, a temperatura mínima declinou para 7,9°C e 8,5°C, nos dias 08 e 09, respectivamente. Nestes dias, registraram-se temperaturas abaixo de 0°C na cidade serrana de Campos do Jordão-SP, respectivamente iguais a -1,2°C e -0,4°C. Em Londrina, no norte do Paraná, a mínima chegou a 6°C no dia 09. Este foi o dia mais frio no Rio de Janeiro-RJ, com temperatura mínima igual a 14,6°C. De modo geral, no período de 01 a 09, ocorreram geadas fortes em cidades das Regiões Sul e Sudeste.

A segunda, terceira e quarta massas de ar frio apresentaram o mesmo comportamento, ingressando pelo Rio Grande do Sul e deslocando-se para o oceano. Estas massas de frio atuaram respectivamente nos dias 11, 13, 17 e causaram leve declínio das temperaturas mínimas no sul do País. Em Uruguaiana-RS, a mínima passou de 11°C para 8°C, entre os dias 10 e 11. Neste mesmo período, a mínima passou de 14°C para 11,0°C em São Luiz Gonzaga-RS. Em Campos do Jordão-SP, ocorreu geada fraca nos dias 12, 13, 16 e 17.

Nos dias 21 e 22, a quinta massa de ar frio atuou no Rio Grande do Sul, deslocando-se até o oeste da Região Centro-Oeste e caracterizando o segundo episódio de *friagem*. Em Vilhena-RO, a mínima foi igual a 18,8°C no dia 22, passando a 15,7°C no dia 23. Na cidade de Rio Branco-AC, a mínima declinou de 19,8°C para 17°C, entre os dias 22 e 25. A temperatura mínima declinou de 13°C para 4,8°C em Uruguaiana-RS, entre os dias 19 e 20, e passou a 4,7°C em São Luiz Gonzaga-RS e 3,7°C em Bagé-RS, respectivamente nos dias 22 e 23. No dia 24, o centro do anticiclone associado atingiu 1032 hPa sobre o oceano, na altura da Região Sul. Entre os dias 24 e 27, este anticiclone, além de proporcionar o declínio das temperaturas, adveceu umidade em direção à costa leste do Brasil, favorecendo o aumento de nebulosidade estratiforme e a

ocorrência de chuvas mais persistentes no leste das Regiões Sudeste e Nordeste (ver seção 3.3.3). Em Lençóis-BA, a mínima declinou 3,2°C entre os dias 23 e 26, passando a 17,1°C. Geadas moderadas e fracas ocorreram nas cidades de Santana do Livramento, Cruz Alta, Lagoa Vermelha e Pelotas, no Rio Grande do Sul, e em São Joaquim-SC, no dia 23.

Nos dias 26 e 30, a sexta e sétima massas de ar frio atuaram no Rio Grande do Sul e no sul do Mato Grosso do Sul, deslocando-se posteriormente para o oceano. Em Uruguaiana-RS, a temperatura mínima foi igual a 7°C no dia 27 e declinou de 15,5° para 2°C entre os dias 29 e 31. Na cidade de Bagé-RS, a mínima foi igual a 4,5°C no dia 27 e passou de 13,6°C para 1,5°C entre os dias 29 e 31, associadas à entrada da sexta e sétima massas de ar frio, respectivamente. No sul do Mato Grosso do Sul, a cidade de Ponta Porã amanheceu com temperatura igual a 13,4°C no dia 26 e 16,8°C no dia 31 (Fonte INMET).

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Como esperado para este período do ano, a atividade convectiva foi bastante reduzida no setor central do Brasil na maioria das pênadas de julho de 2011 (Figura 23). Ainda assim, nesta área, as poucas chuvas observadas ocorreram abaixo da climatologia (ver Figura 14, seção 2.1). No setor leste do Nordeste, notou-se o aumento da nebulosidade estratiforme associada ao escoamento de leste mais intenso durante todo o mês de julho, com destaque para a 2ª, 3ª, 4ª e 6ª pênadas, quando a formação de distúrbios no escoamento de leste favoreceu a ocorrência de maiores acumulados de precipitação. A atividade convectiva na região de atuação da ZCIT foi notada um pouco mais intensa durante a 6ª pênada, influenciando o setor norte da América do Sul (ver seção 3.3.1). Na Região Sul, a maioria das pênadas apresentou acentuada atividade convectiva, especialmente na 1ª, 4ª, 5ª e 6ª pênadas. Neste período, a atuação de sistemas frontais foi favorecida pela maior intensidade do escoamento entre 850 hPa e 200 hPa, com aumento da convecção principalmente no norte do Rio Grande do Sul e em Santa Catarina (ver seções 2.1, 3.2 e 4.1).

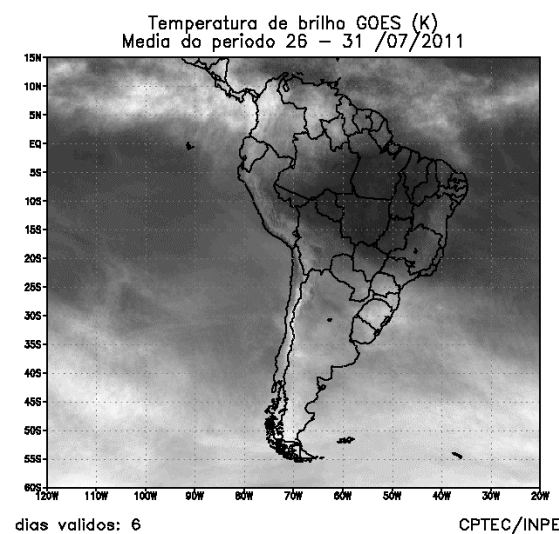
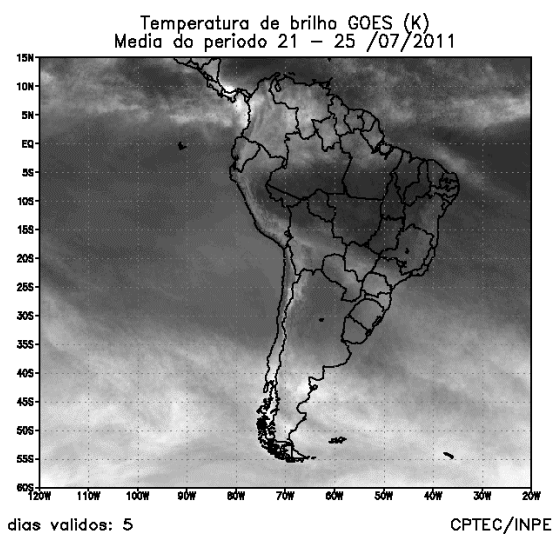
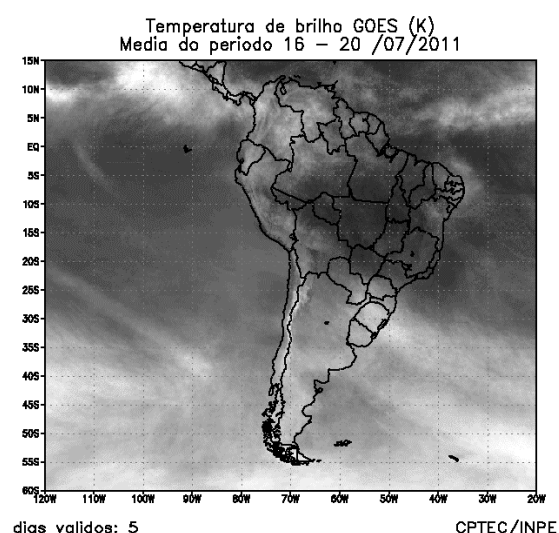
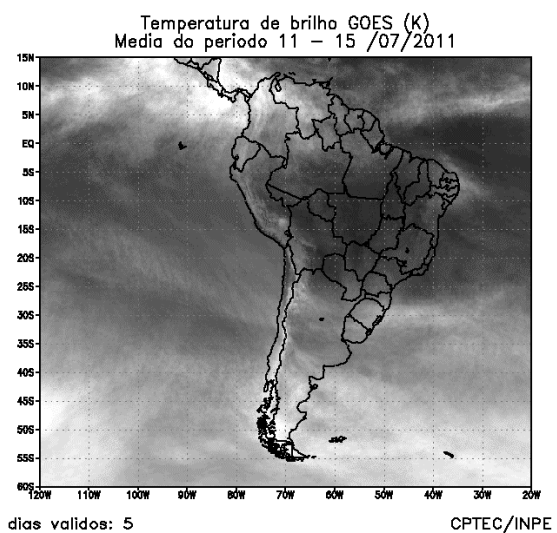
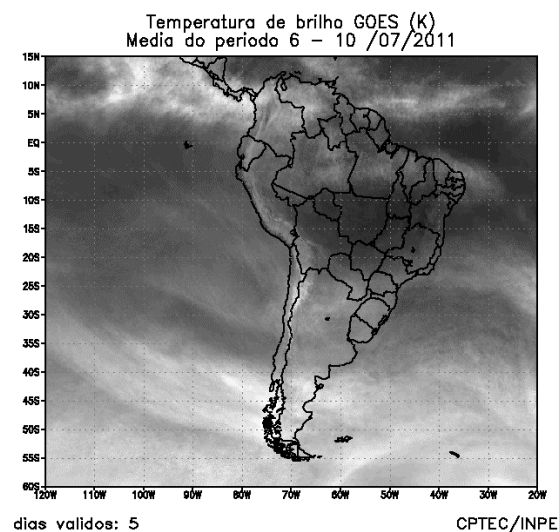
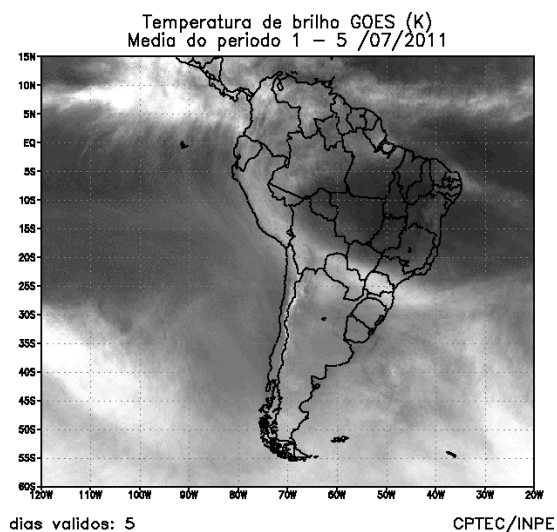


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de JULHO/2011.
(FONTE: Satélite GOES-12).

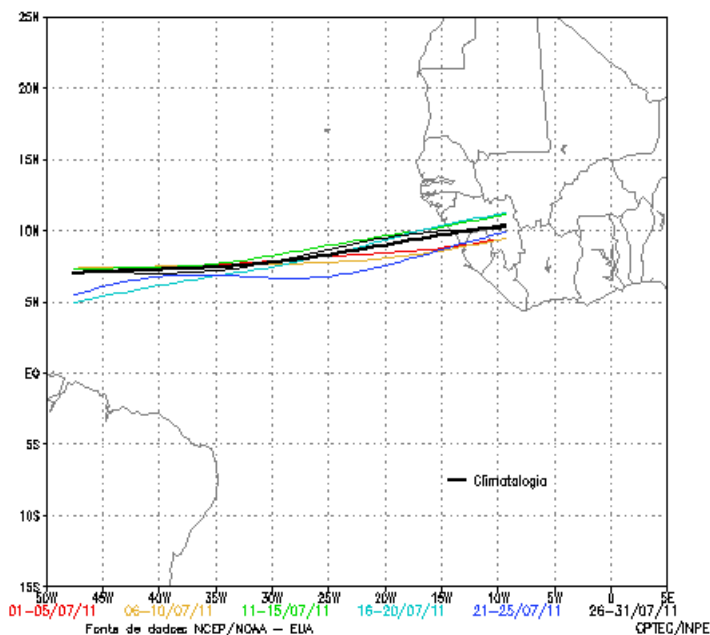


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JULHO/2011, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Durante o mês julho, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuou dentro de sua posição climatológica, entre 5°N e 10°N, ao longo do Atlântico Tropical (Figura 24). Neste período do ano, sua atividade convectiva costuma ser maior próximo e sobre a costa noroeste da África, conforme ilustram as imagens médias de temperatura de brilho mínima (Figura 25). Somente na 6ª pântada, a região próxima à costa norte da América do Sul apresentou aumento de áreas de instabilidade associadas à proximidade da região de confluência da ZCIT, favorecendo, inclusive, a intensificação dos aglomerados de nuvens que configuraram uma linha de instabilidade ao longo da costa do Amapá e Pará (ver seção 3.3.2).

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 julho, atuando preferencialmente entre as Guianas e o norte do Pará (Figura 26). As LIs que se formaram nos dias 17, 22, e 31 contribuíram para as anomalias positivas de precipitação notadas entre o Amapá e a Ilha de Marajó (ver seção 2.1.1). No dia 31, pode-se notar também que a formação da LI ao longo da costa norte do Pará foi favorecida pelos pulsos de convecção associados

à ZCIT, que se encontrava mais próximo da costa norte da América do Sul.

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

Os aglomerados de nuvens associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) ocorreram em vários episódios no decorrer de julho de 2011. Em alguns períodos, notava-se apenas o aumento da nebulosidade estratiforme adjacente à costa norte e leste da Região Nordeste. Para esta análise, foram selecionados os cinco episódios associados à ocorrência de acumulados de chuva mais intensos entre o Rio Grande do Norte e o nordeste da Bahia (Figura 27a). Destes episódios, o terceiro e o quarto resultaram em totais diários de precipitação superiores a 70 mm na faixa litorânea entre o Rio Grande do Norte e Pernambuco. No quinto episódio de DOL, a formação de nebulosidade estratiforme foi mais persistente e a ocorrência de chuvas contínuas contribuiu para os 105,7 mm de chuva acumulados no litoral de Alagoas (ver seção 2.1.3). Destacou-se, ainda, o intenso escoamento anticiclônico entre os dias 24 e 28 de julho (Figuras 27b e 27c). Neste período, foi notada a ocorrência de chuvas contínuas ao longo da costa leste das Regiões Nordeste e Sudeste, em particular no litoral do Espírito Santo, onde os acumulados de chuva excederam 100 mm entre os dias 24 e 25 (ver seção 2.1.4).

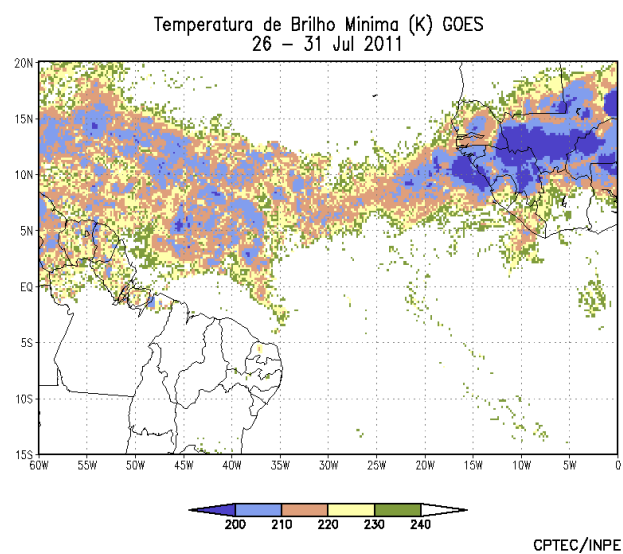
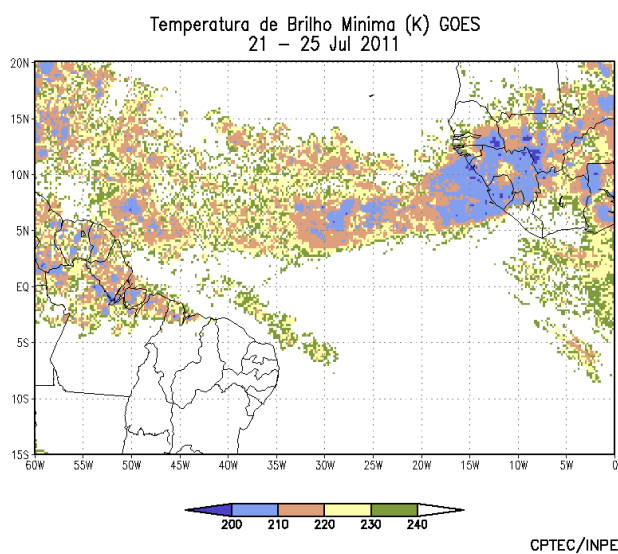
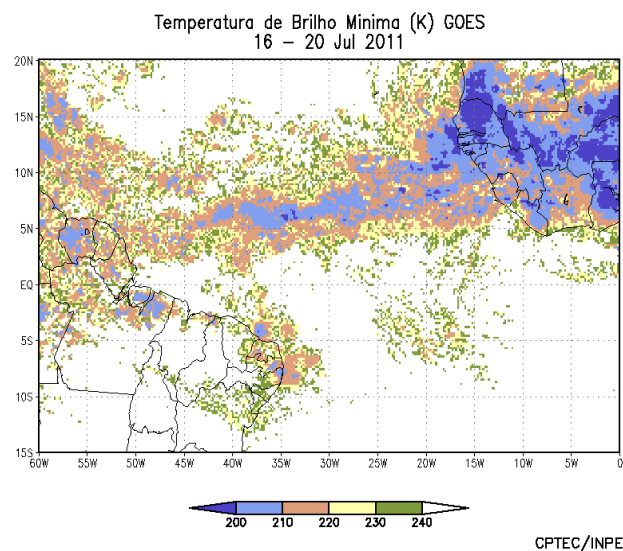
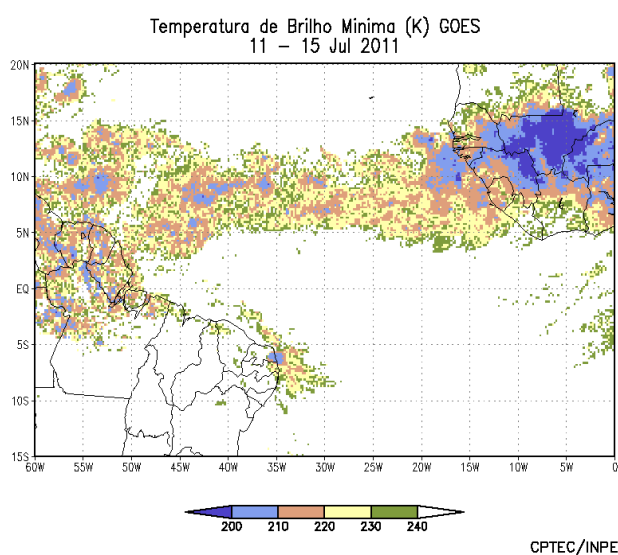
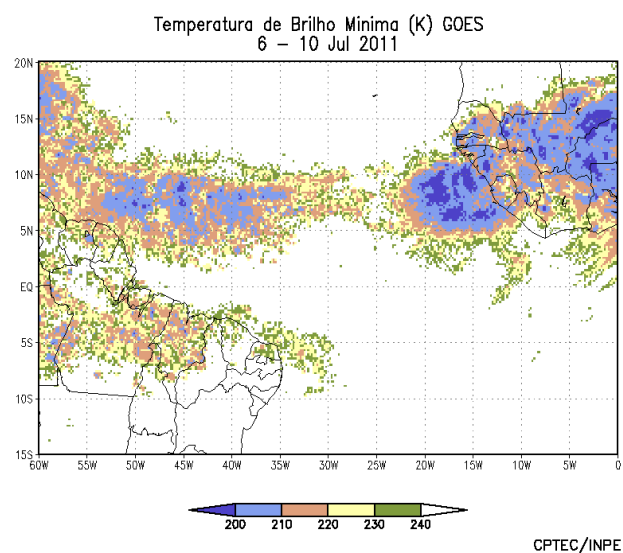
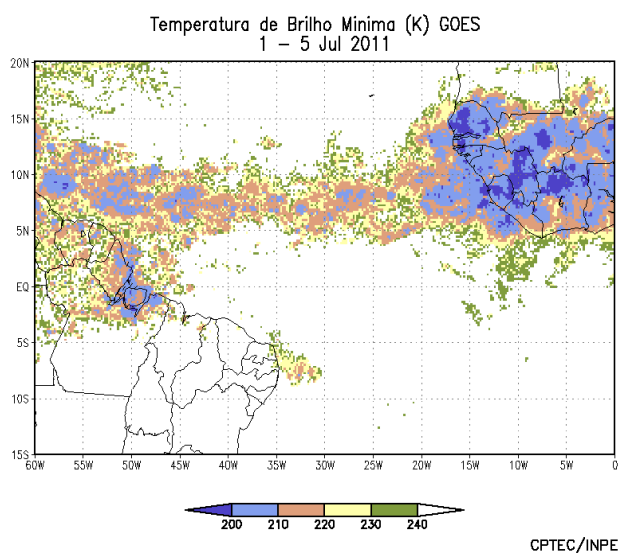
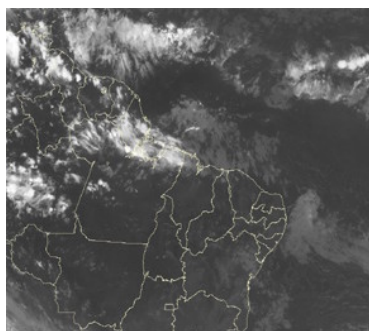
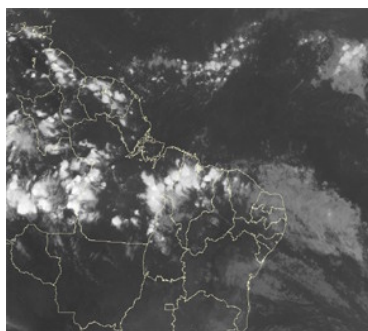


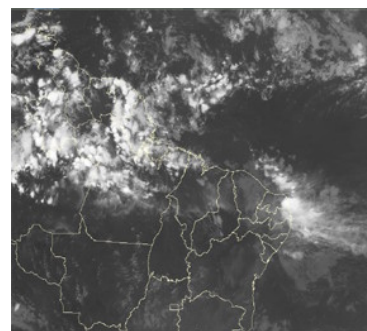
FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de JULHO/2011.
(FONTE: Satélite GOES-12).



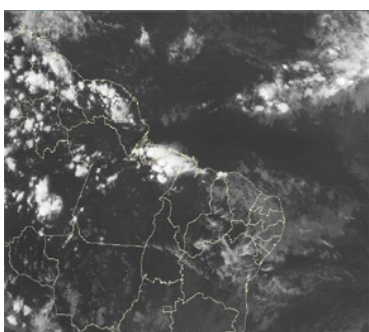
01/07/11 21:00TMG



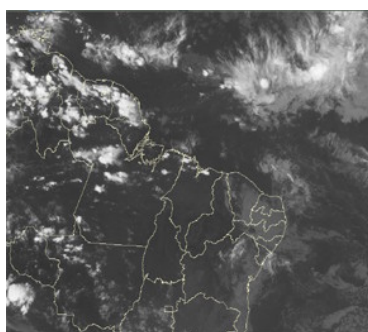
09/07/11 21:00TMG



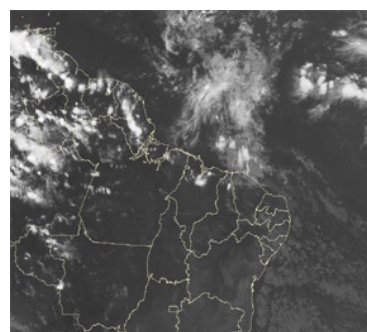
15/07/11 21:00TMG



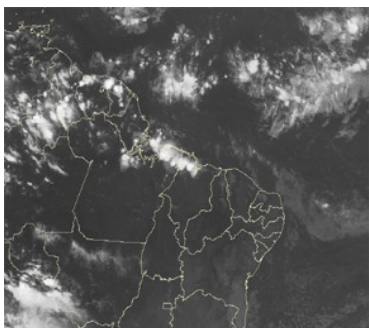
17/07/11 21:00TMG



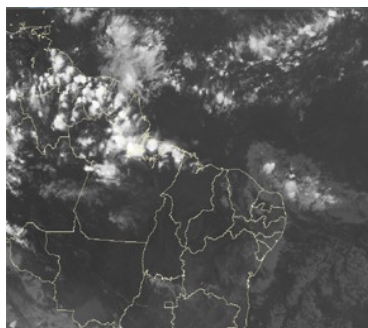
18/07/11 21:00TMG



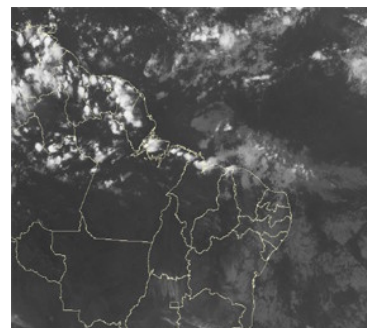
20/07/11 21:00TMG



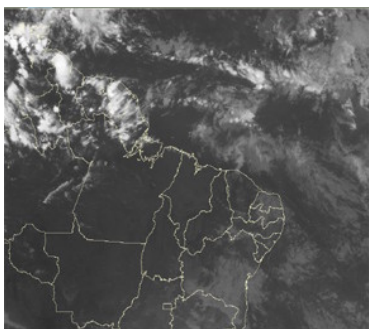
21/07/11 21:00TMG



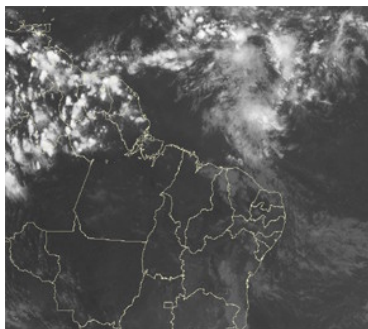
22/07/11 21:00TMG



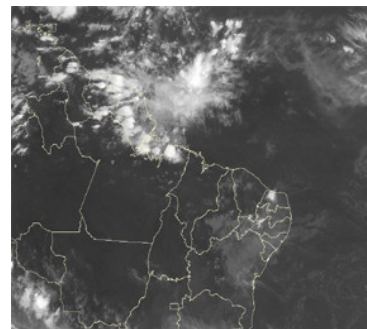
23/07/11 21:00TMG



27/07/11 21:00TMG



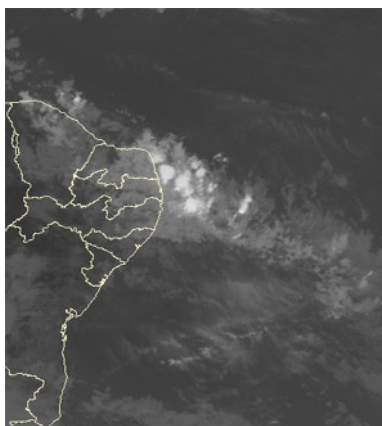
29/07/11 21:00TMG



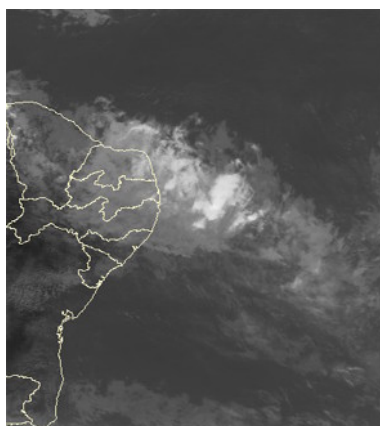
31/07/11 21:00TMG

FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em JULHO/2011.

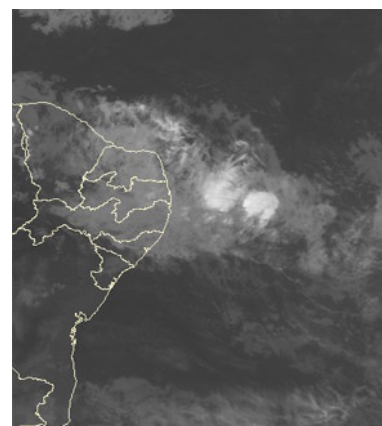
EPISÓDIO 1



05/07/11 12:00TMG

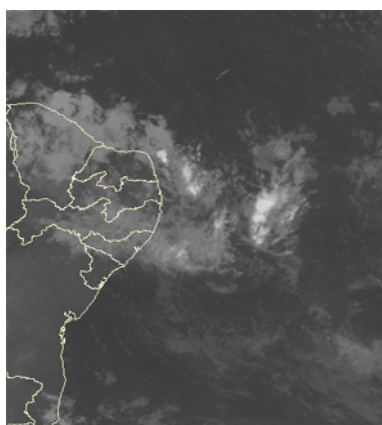


05/08/11 18:00TMG

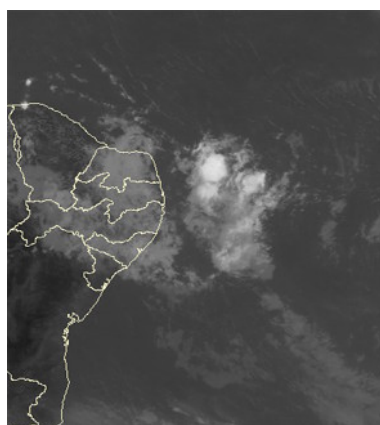


05/07/11 21:00TMG

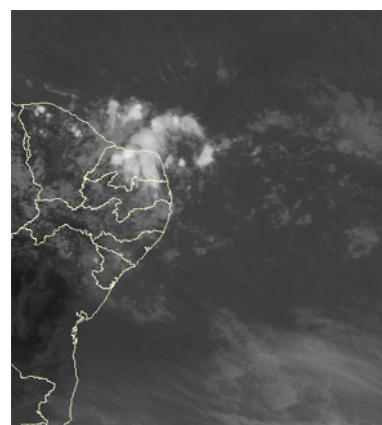
EPISÓDIO 2



06/07/11 09:00TMG

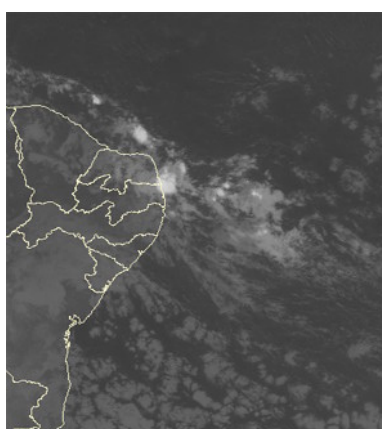


06/07/11 18:00TMG

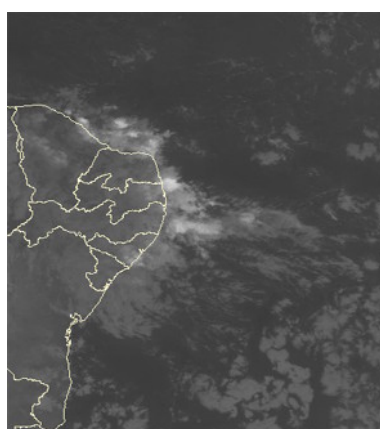


07/07/11 18:00TMG

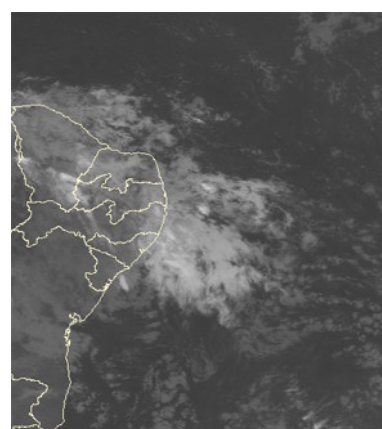
EPISÓDIO 3



11/07/11 06:00TMG



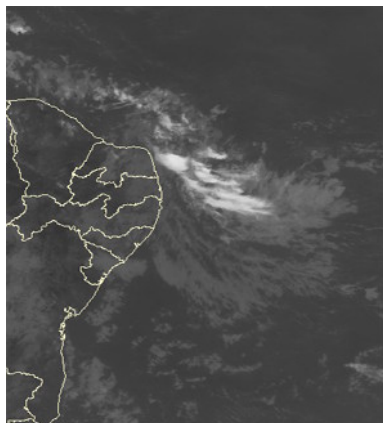
12/07/11 09:00TMG



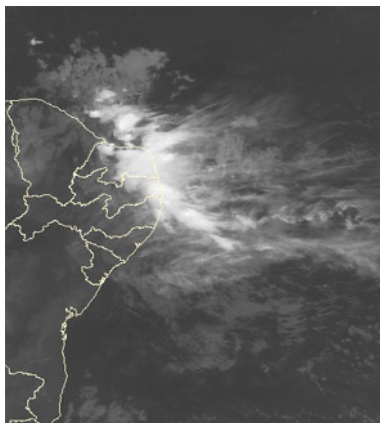
13/07/11 03:00TMG

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 JULHO/2011, no Oceano Atlântico Sul. Escoamento em baixos níveis (850 hPa), referente ao dia 25/07/2011 (b). A imagem do satélite GOES-12, canal infra-vermelho, ilustra a nebulosidade associada ao escoamento anticiclônico adjacente à costa leste do Brasil em 25/07/2011, às 06:00TMG (c).

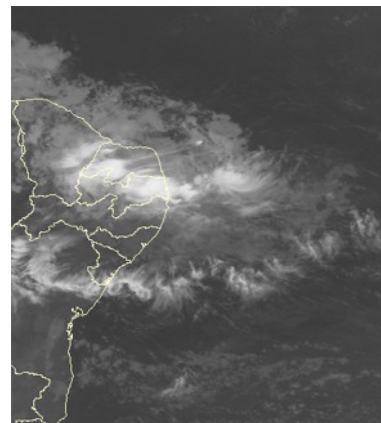
EPISÓDIO 4



15/07/11 12:00TMG

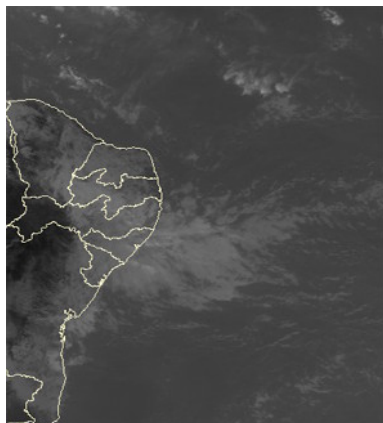


16/07/11 00:00TMG

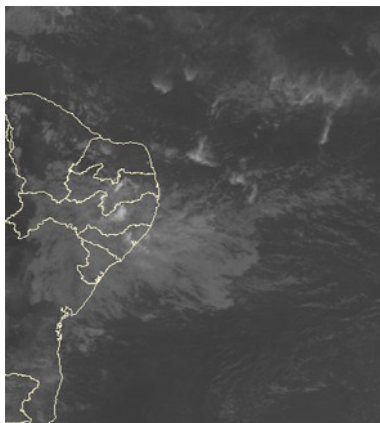


17/08/11 03:00TMG

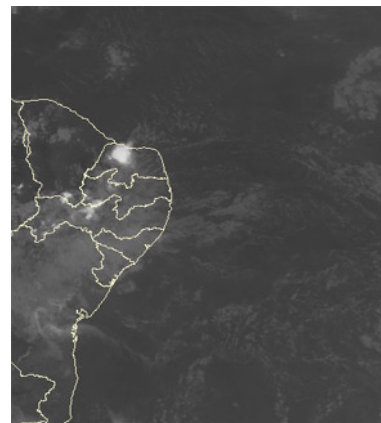
EPISÓDIO 5



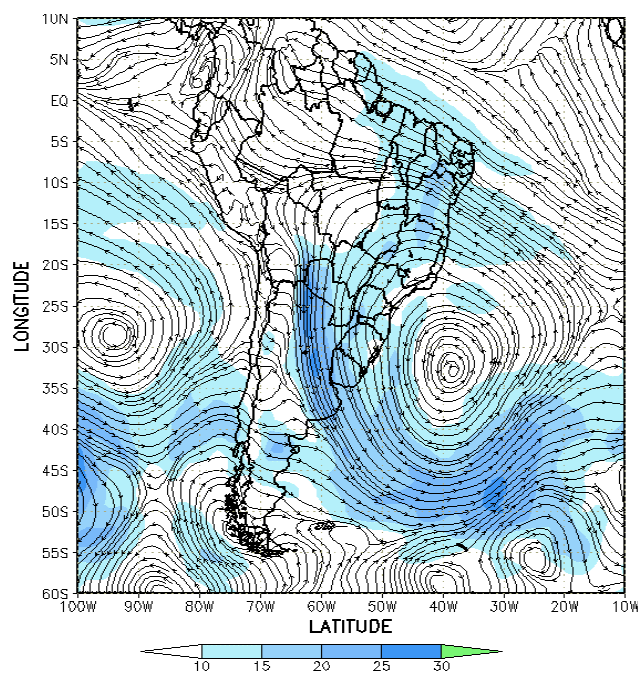
30/07/11 15:00TMG



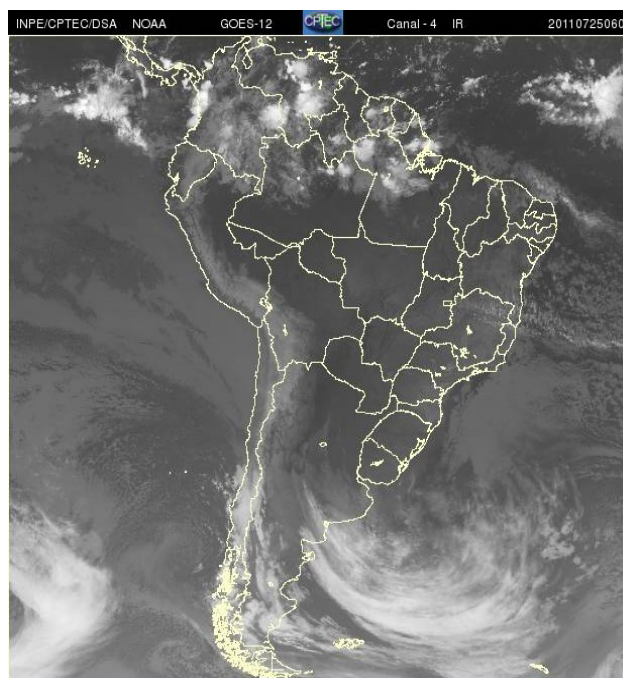
30/07/11 21:00TMG



31/07/11 21:00TMG



(b)



(c)

FIGURA 27 – Continuação.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical apresentou magnitude média mensal entre 40 m/s e 50 m/s no norte do Chile e Argentina, no Uruguai e no sul do Brasil (Figura 28a). Considerando o escoamento climatológico, o jato subtropical se estabeleceu dentro da posição esperada para este período do ano, porém mais intenso. A Figura 28b ilustra o dia no qual a magnitude do jato atingiu 70 m/s sobre a América do Sul, favorecendo o aumento de áreas de instabilidade sobre as Regiões Sul e Sudeste do Brasil (ver seção 3.1). As Figuras 28c e 28d mostram a posição e nebulosidade associadas à passagem do jato subtropical, que atuou em conjunto com a passagem do sexto sistema frontal no final de julho. Os acumulados de chuva foram mais elevados no norte de Santa Catarina e no centro-sul do Paraná, conforme valores registrados no início do mês subsequente. (ver seção 2.1.5).

4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

A formação de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) próximos e sobre a América do Sul ocorreu preferencialmente durante a primeira quinzena de julho (Figura 29). De modo geral, a configuração de três episódios de VCAN foi associada à maior intensidade do jato subtropical, que também favoreceu a formação de cavados na alta troposfera, a leste da América do Sul (ver seção 4.1). O terceiro episódio de VCAN, que ocorreu no período de 14 a 16 de julho, aprofundou-se até o nível 500 hPa, sobre o interior da Região Nordeste. Notou-se, no decorrer destes dias, o maior desenvolvimento dos aglomerados de nuvens que se deslocavam sobre o Atlântico em direção à costa leste da Região Nordeste (ver seção 3.3.3).

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Durante o mês de julho, observaram-se baixos valores de precipitação nas bacias brasileiras localizadas no setor central do Brasil. As chuvas foram mais acentuadas no sul da bacia do Paraná e em parte das bacias do Atlântico Sudeste e Uruguai. A bacia do Amazonas destacou-se pelas maiores anomalias negativas

de precipitação. Apesar dos baixos valores de precipitação, na maioria das estações fluviométricas monitoradas os valores das vazões médias mensais apresentaram-se acima da MLT.

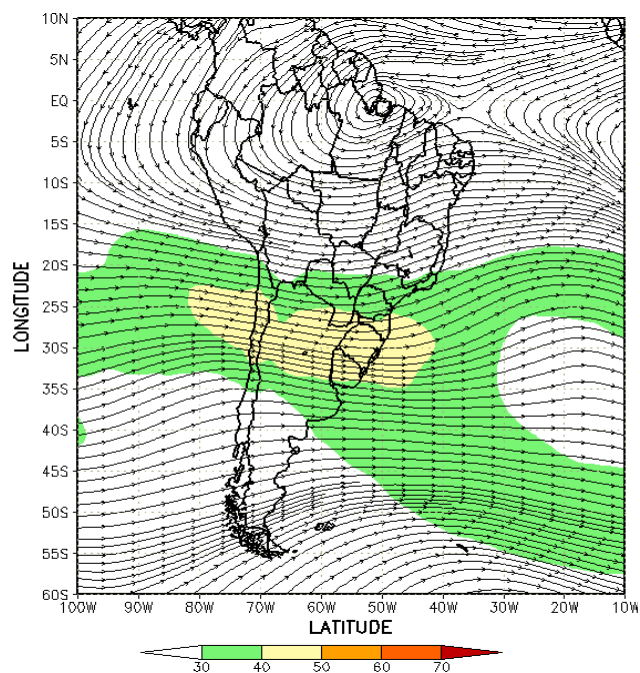
A Figura 30 mostra a localização das estações fluviométricas utilizadas nestas análises. As séries históricas de vazões médias mensais, para cada uma destas estações, e as respectivas Médias de Longo Termo (MLT) são mostradas na Figura 31. Destacou-se a diminuição dos valores de vazão em quase todas as estações monitoradas nas bacias brasileiras, em relação ao mês anterior, e também os valores de vazão próximos à MLT. Os valores das vazões médias mensais para este mês e os desvios em relação à MLT são mostrados 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 28,60 m, a mínima foi de 27,57 m e a média de 28,22 m, ligeiramente superior ao correspondente valor da MLT e ao valor registrado no mesmo período de 2010 (Figura 32).

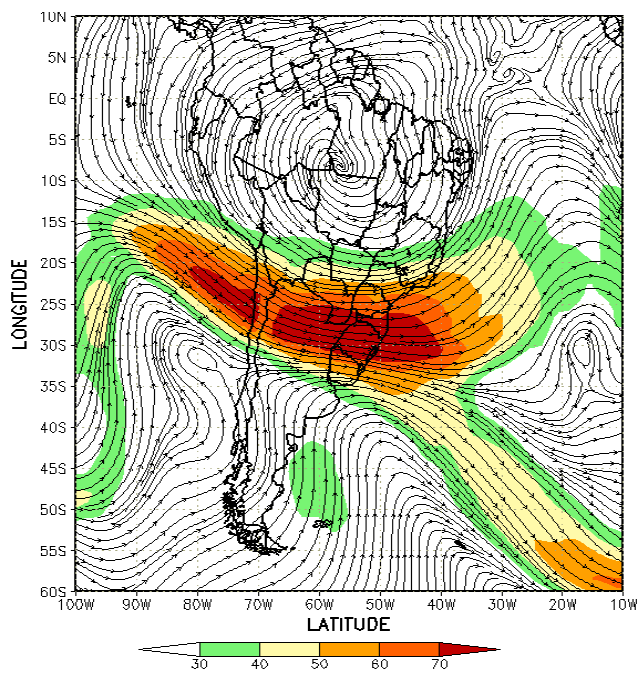
Na bacia do Amazonas, as vazões médias mensais das estações de Manacapuru-AM e Coaracy Nunes-AP foram superiores às climatológicas, enquanto que, nas demais estações, os valores foram inferiores à MLT. Na bacia do São Francisco, os valores das vazões médias nas estações monitoradas foram bem próximos à MLT.

As estações fluviométricas localizadas na bacia do Paraná, Furnas-MG e Xavantes-SP, apresentaram desvios negativos em relação às MLTs. Nas demais estações, ocorreram desvios positivos. Destacaram-se as estações mais ao sul, G. B. Munhoz-PR e Salto Santiago-PR, as quais apresentaram elevados valores de vazões médias mensais em relação ao mês anterior e aos valores da MLT.

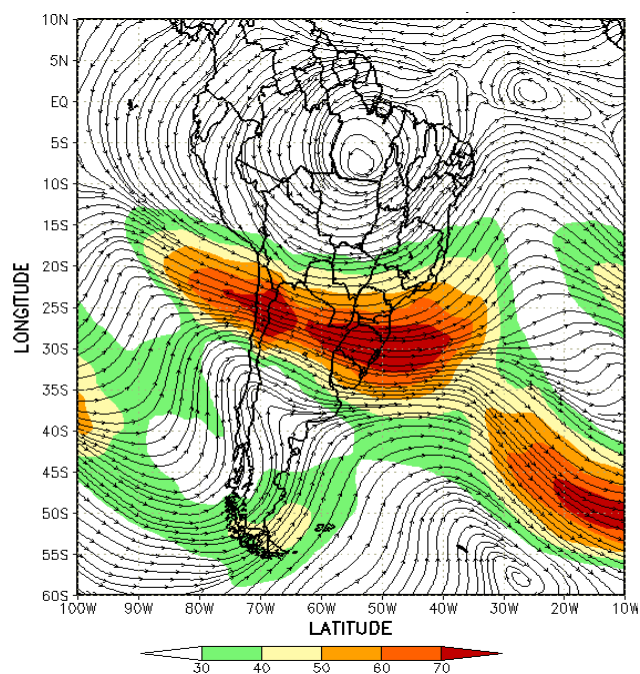
Na bacia do Atlântico Sudeste, a vazão média mensal na estação de Registro-SP ficou inferior à MLT, entretanto, nas estações de Blumenau-SC e Passo Real-RS as vazões médias foram superiores às MLTs e às vazões médias registradas em junho passado. No Vale do Itajaí, foram registradas precipitações maiores que a média em todas as estações monitoradas (Tabela 3). A estação de Passo Fundo-RS, localizada na bacia do Uruguai, também apresentou uma vazão média muito acima da MLT e do valor registrado no mês anterior.



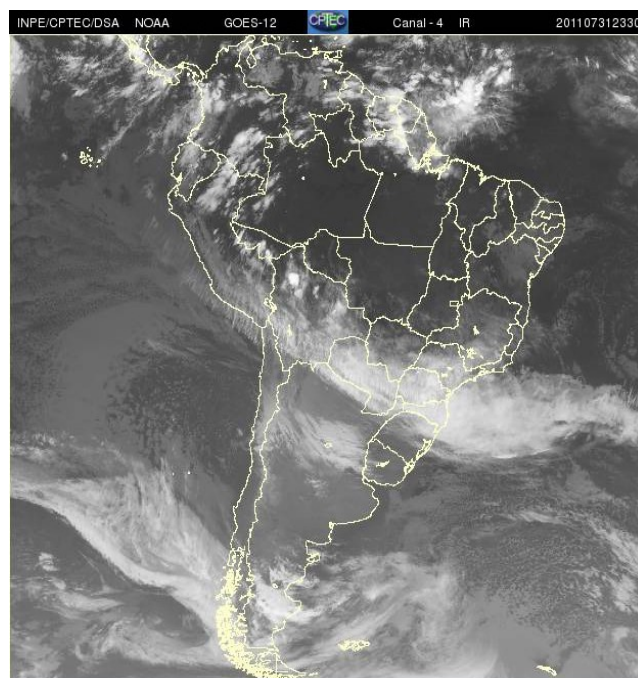
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JULHO/2011 (a) e os dias 03/07/2011 e 31/07/2011 (b e 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 31/07/2011, às 23:30TMG (d).

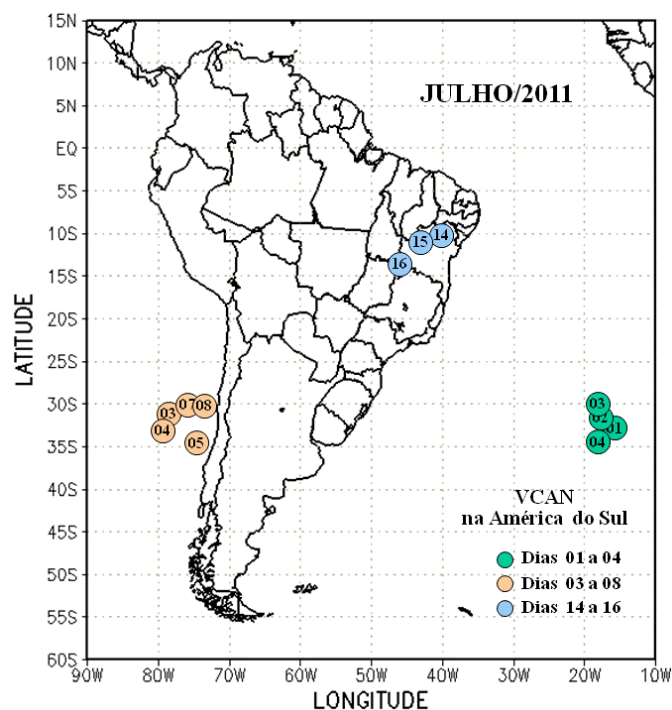


FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em JULHO/2011. O centro do VCAN foi localizado através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, a partir das análises diárias do NCEP/EUA, pós-processadas pelo CPTEC/INPE.

6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Os focos de queimadas chegaram a aproximadamente 3.150 no decorrer de julho, de acordo com os dados do satélite NOAA-15 (Figura 33). Em comparação com junho passado, as queimadas aumentaram aproximadamente 25%, porém, em relação ao mesmo período de 2010, o número de focos diminuiu 65% em todo o País. As maiores reduções ocorreram na Região Norte (sul do Pará e Tocantins), no Sudeste (São Paulo e Minas Gerais), no Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul) e no Nordeste (Bahia, Maranhão e Piauí). Ações de fiscalização e proibição das queimas no Mato Grosso e nos canaviais de São Paulo, durante períodos de estiagem prolongada, colaboraram com a redução neste ano. Considerando a média de longo período, as queimadas apresentaram uma maior diminuição nos Estados do Mato Grosso, Tocantins, Maranhão, Pará, Rondônia e São Paulo. Nos demais países da América do Sul, também foram observadas reduções no Paraguai e Bolívia.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em julho, foram observadas anomalias positivas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) no Oceano Austral, com valores de até 10 hPa nos

mares de Bellingshausen e Amundsen e de até 16 hPa no mar de Dumont D´Urville (Figura 34). No nível de 500 hPa, registrou-se anomalia positiva de geopotencial no platô antártico, mantendo a tendência iniciada em junho de 2011 (ver Figura 12, seção 1).

No campo de anomalia do vento no nível de 925 hPa, destacaram-se as circulações ciclônicas nos mares de Bellingshausen e Amundsen e no mar Ross, onde a anomalia esteve ainda mais intensa (Figura 35). No sudeste do Oceano Atlântico Sul, destacou-se a extensa anomalia anticiclônica.

O campo de anomalia da temperatura do ar em 925 hPa evidenciou o predomínio de valores acima da média, com desvios de até 8°C nos mares de Ross e Amundsen (Figura 36). Anomalias negativas da temperatura do ar ocorreram nos mares de Weddell (de até -4°C) e Dumont D´Urville. No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas cerca de 3°C acima da climatologia no interior do continente, mantendo a tendência iniciada em fevereiro de 2008.

A marcada anomalia anticiclônica no setor sudeste do Atlântico Sul (ver Figura 35) contribuiu, provavelmente, para a retração na extensão do gelo marinho no mar de Weddell. Nos mares de Bellingshausen, Amundsen e Ross, notou-se uma ligeira expansão da extensão do gelo marinho (Figura 37).

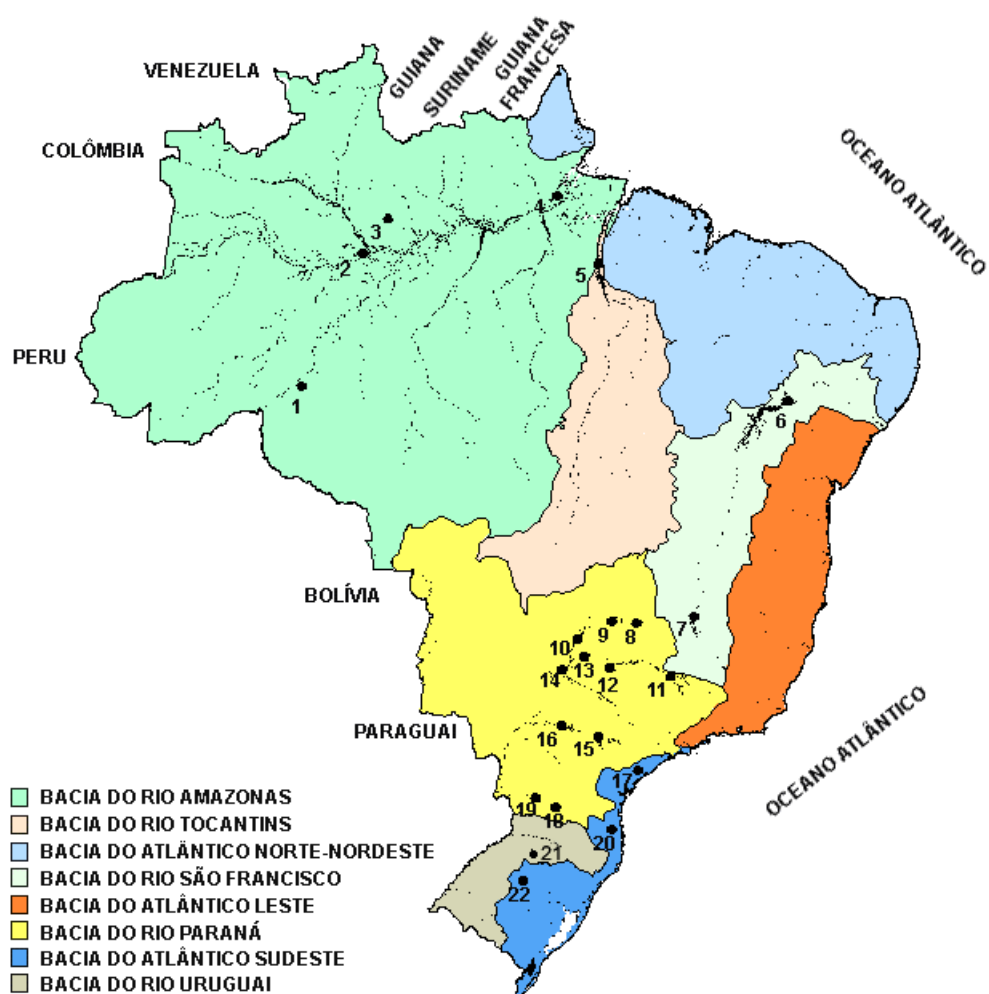


FIGURA 30 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	56,0	-67,4	12. Marimbondo-SP	1164,0	13,1
2. Manacapuru-AM	128437,3	6,7	13. Água Vermelha-SP	1444,0	23,8
3. Balbina-AM	575,0	-17,1	14. Ilha Solteira-SP	3806,0	29,7
4. Coaracy Nunes-AP	1596,0	31,9	15. Xavantes-SP	216,0	-13,6
5. Tucuruí-PA	3995,0	-10,9	16. Capivara-SP	977,0	7,6
6. Sobradinho-BA	1096,0	-23,5	17. Registro-SP	245,2	-33,4
7. Três Marias-MG	305,0	6,3	18. G. B. Munhoz-PR	1450,0	101,9
8. Emborcação-MG	262,0	6,1	19. Salto Santiago-PR	2165,0	99,2
9. Itumbiara-MG	826,0	3,6	20. Blumenau-SC	345,0	136,3
10. São Simão-MG	1563,0	24,9	21. Passo Fundo-RS	217,0	219,1
11. Furnas-MG	496,0	-4,6	22. Passo Real-RS	615,0	147,0

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

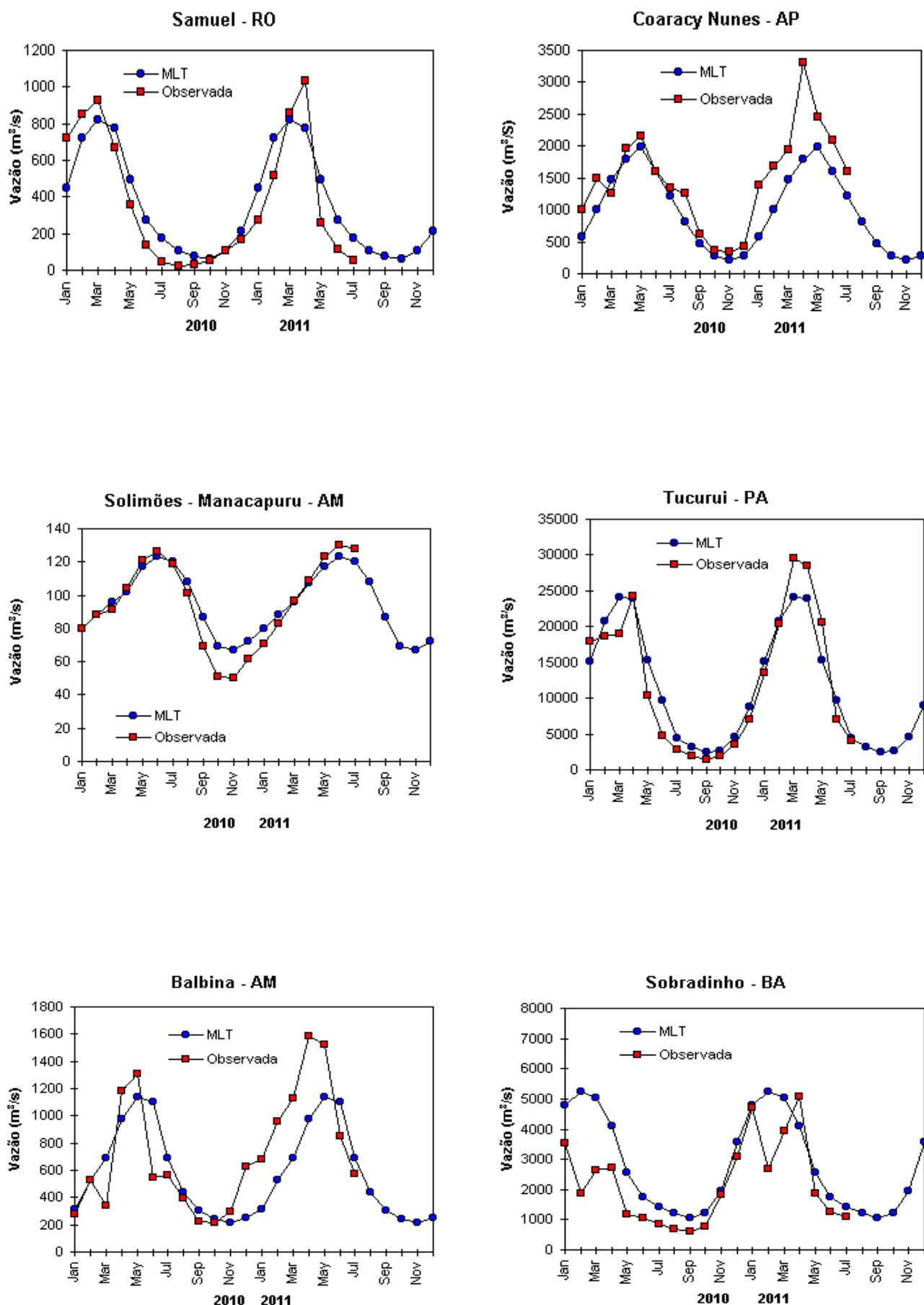


FIGURA 31 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2010 e 2011. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em m^3/s foi dividida por mil (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

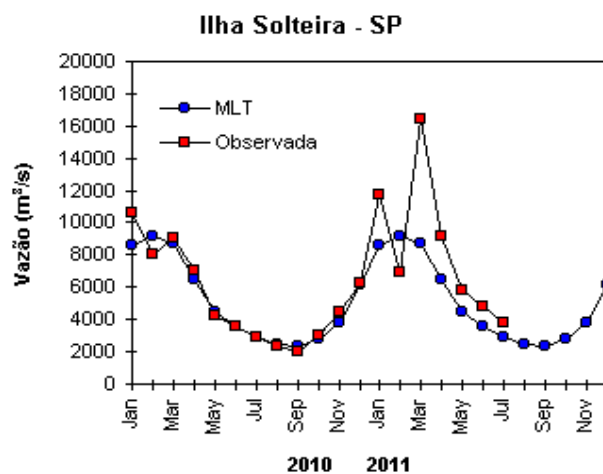
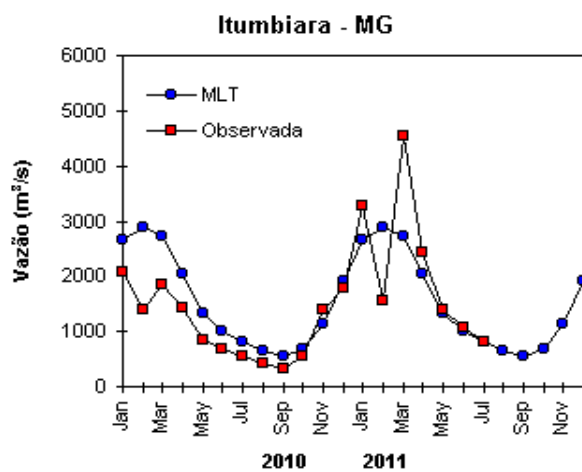
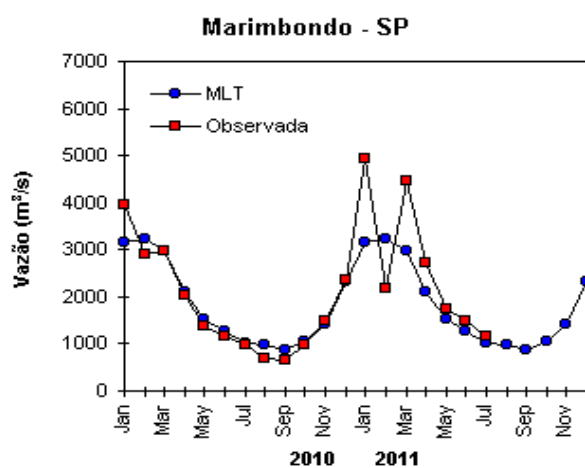
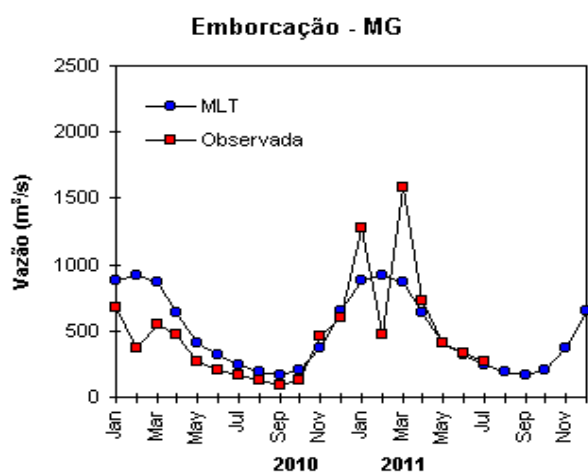
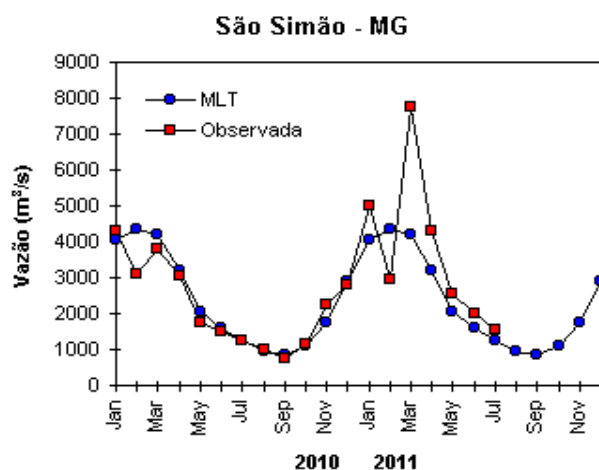
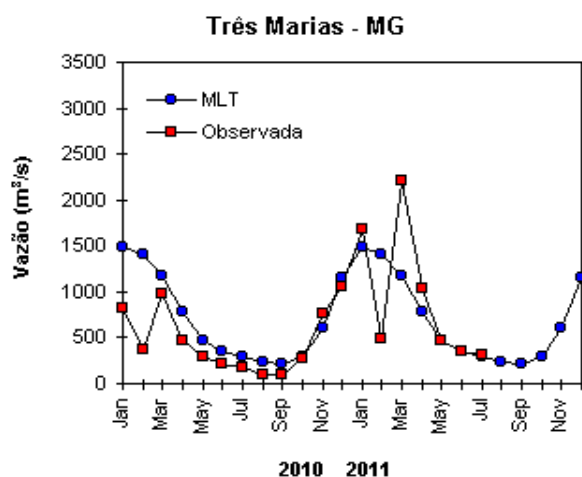


FIGURA 31 – Continuação (A).

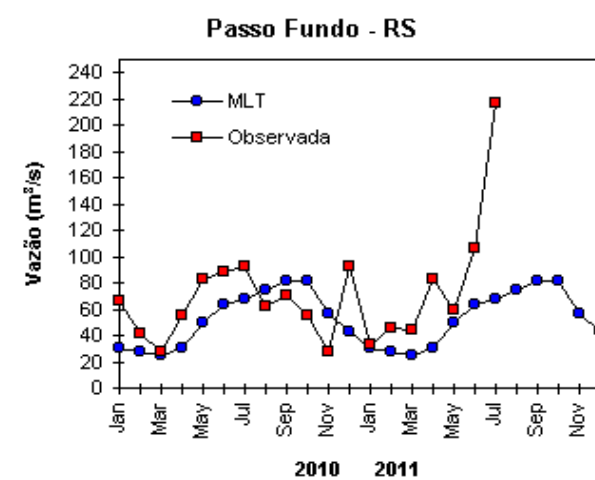
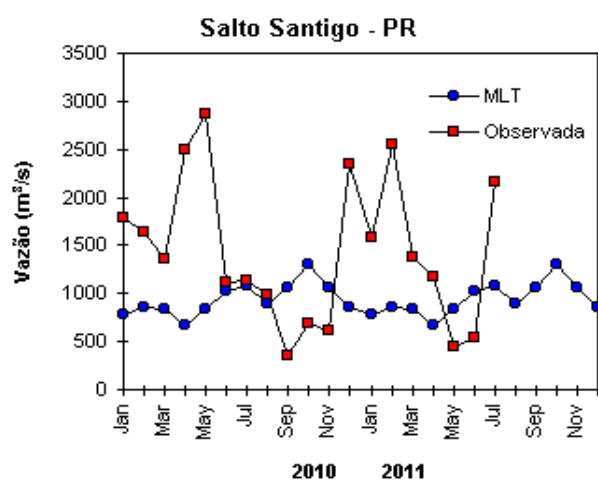
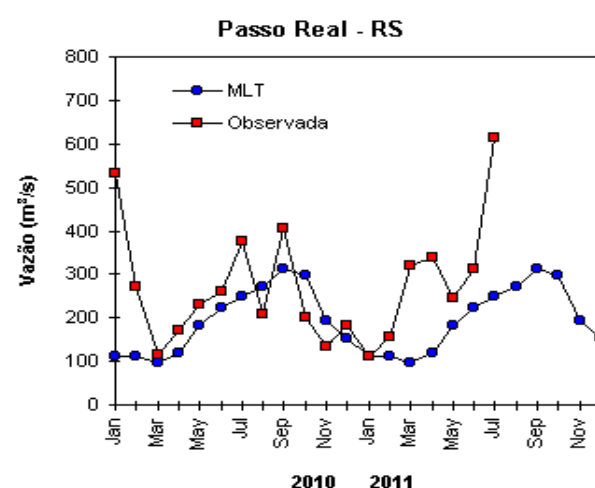
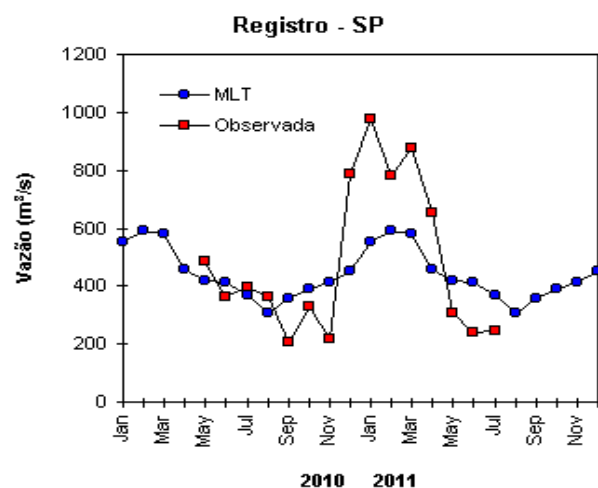
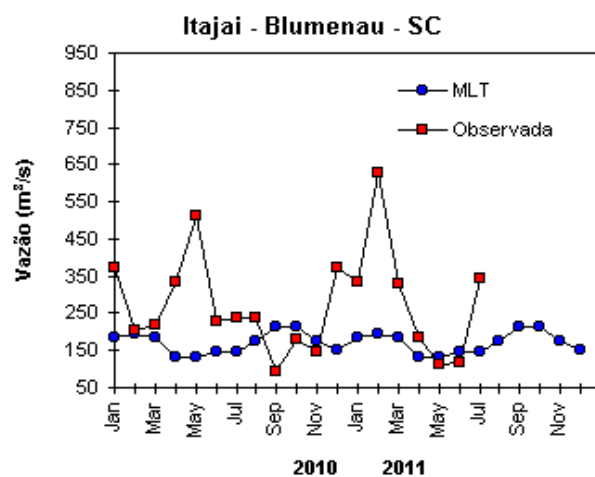
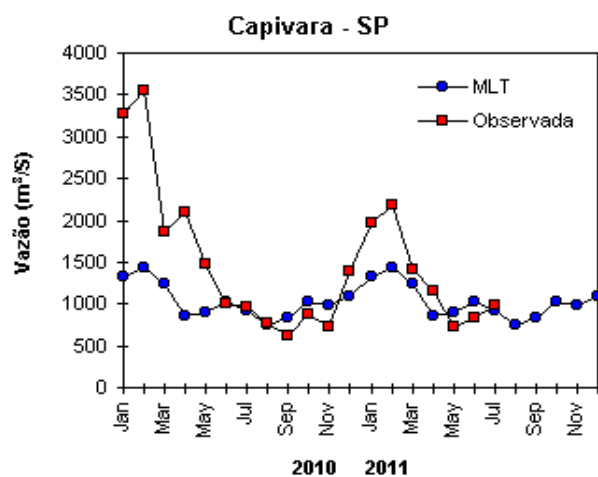


FIGURA 31 – Continuação (B).

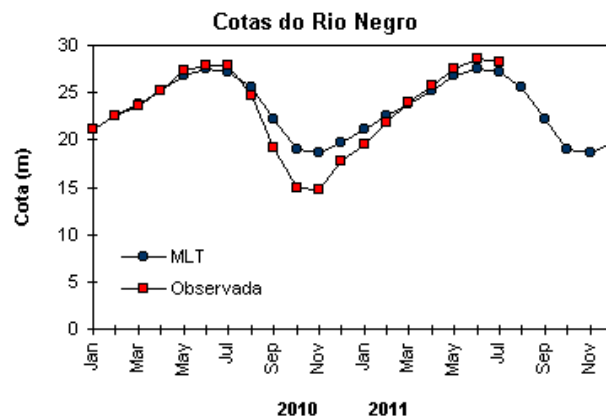


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2010 e 2011 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (m m)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	224,4	132,0
Blumenau-SC	211,5	79,3
Ibirama-SC	192,0	97,1
Ituporanga-SC	199,7	82,9
Rio do Sul-SC	184,9	53,1
Taió-SC	233,3	139,1

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

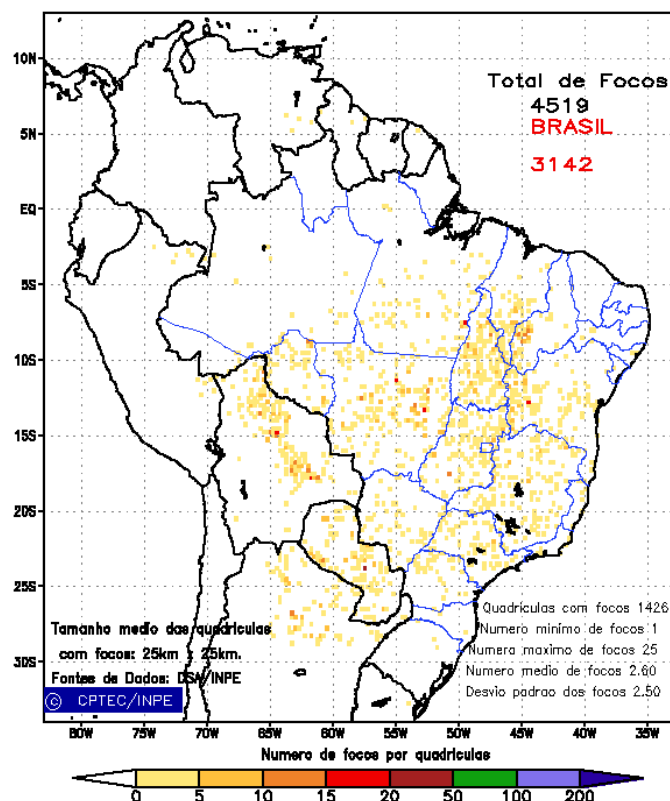


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadrículas de 28 km x 28 km no Brasil em JULHO/2011. Focos de calor detectados através do satélite NOAA-15, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (período de 1986 a 2010), 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 Nível Médio do Mar (hPa)

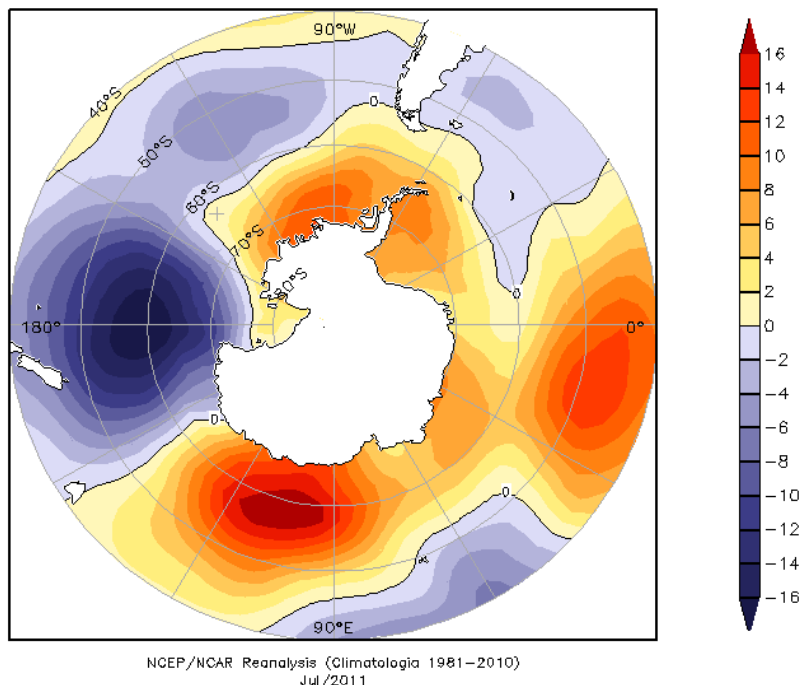


FIGURA 34 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar, (PNM), em hPa, em JULHO/2011. Destacam-se as anomalias positivas no mar Dumont D’Urville e as anomalias negativas de no noroeste do mar de Ross (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

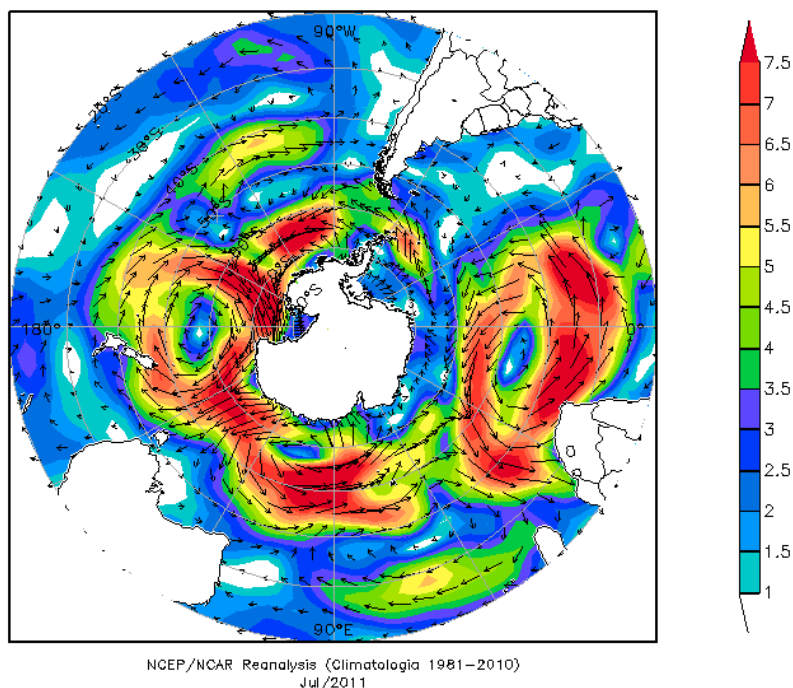


FIGURA 35 - Anomalia de vento (m/s), em 925 hPa, em JULHO/2011. Nota-se uma anomalia ciclônica nos mares de Bellingshausen e Amundsen e no mar de Ross e uma anomalia anticiclônica no sudeste do Atlântico Sul (FONTE: NOAA/CDC).

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

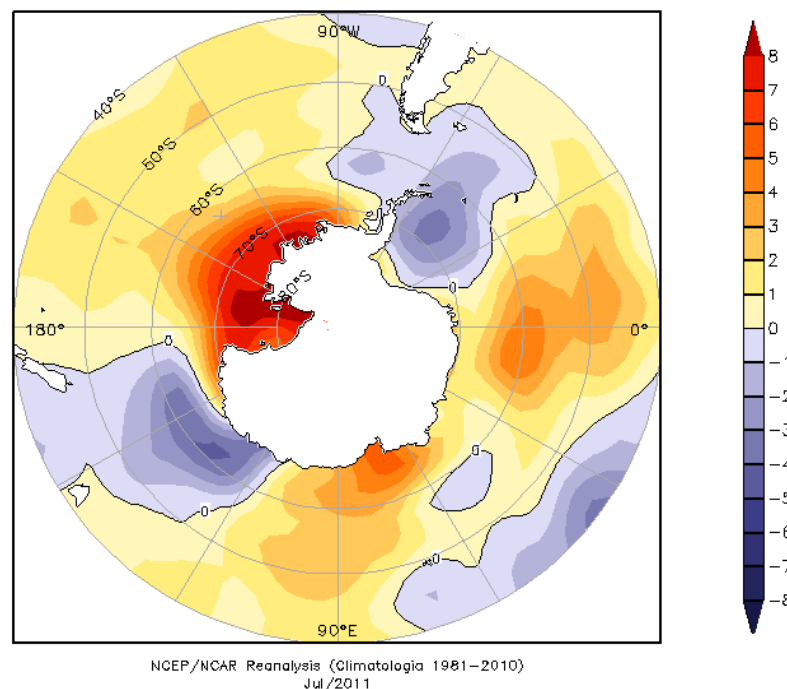


FIGURA 36 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em JULHO/2011. Destacam-se as anomalias positivas no mar de Ross e as anomalias negativas na Passagem de Drake e nos mares de Weddell e Dumont D'Urville (FONTE: NOAA/CDC).

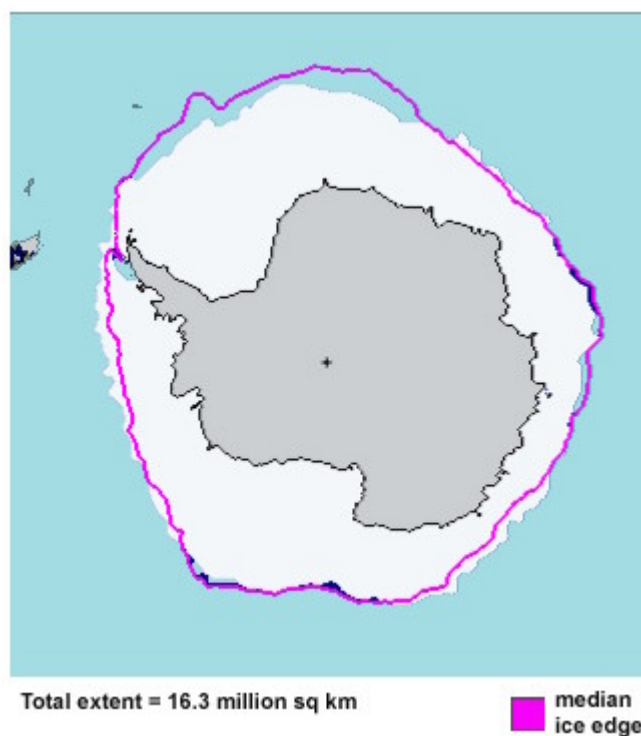


FIGURA 37 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em JULHO/2011. Nota-se que a retração na extensão do gelo marinho no mar de Weddell e a expansão nos mares de Bellingshausen, Amundsen e Ross (FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC).

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 pêntrada 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**,
Vol. 26, Nº 07, 2011

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 Agronômico 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

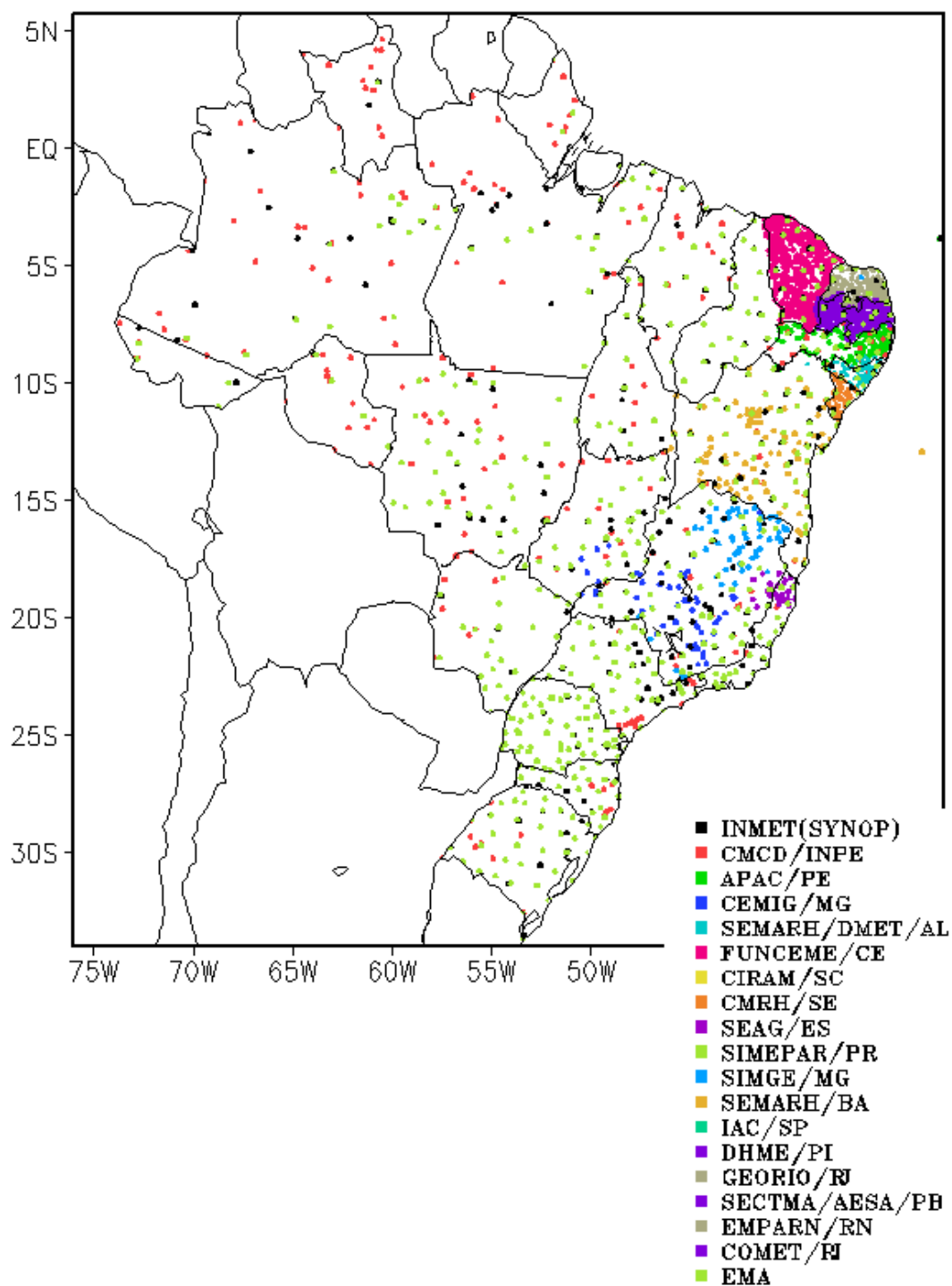


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.585 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

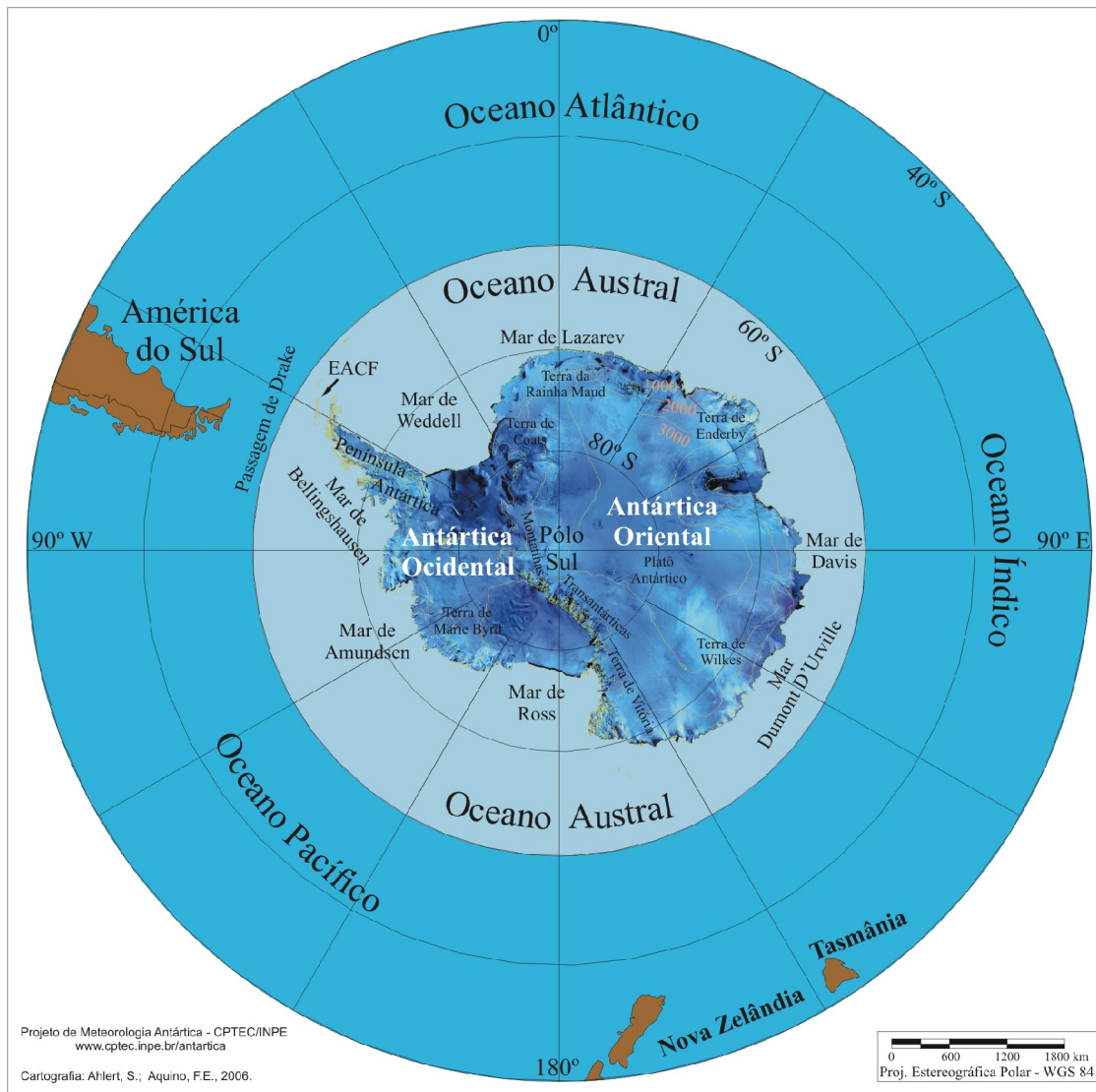


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)