

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 27	Número 08	Agosto/2012
-------------	-------------------------	-----------	-----------	-------------

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 27 - Nº 08

AGOSTO/2012

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

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

Apoio Administrativo: Osvaldo Luiz Leal de Moraes - Coordenador CPTEC/INPE

Apoio Técnico: Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE

Colaboradores:

Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE	Marcus Jorge Bottino - CEMADEN/MCTI
Anna Bárbara C. de Melo - CEMADEN/MCTI	Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE
Camila Bertolotti Carpenedo - UFRGS	Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE
Francisco Eliseu Aquino - UFRGS	Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE
Lúcia Helena Ribas Machado - CPTEC/INPE	Rochane de Oliveira Caram - CEMADEN/MCTI

Instituições Colaboradoras:

ANEEL - Brasília, DF	FUNCEME - Fortaleza, CE
CEPLAC - Itabuna, BA	FURB - Blumenau, SC
CHESF - Recife, PE	GEORIO - Rio de Janeiro, RJ
CLIMERH - Florianópolis, SC	IAC - Instituto Agrônomo de Campinas, SP
CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM	INMET - Brasília, DF
CPC/NWS - Washington, DC, USA	ORSTOM - Brest, França
DAEE - São Paulo, SP	SIMEPAR - Curitiba, PR
7º DISME/INMET - São Paulo, SP	Centros Estaduais Meteorologia e Recursos
ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ	Hídricos Integrantes do PMTCRH.
ELETRONORTE - Brasília, DF	
FEPAGRO - Porto Alegre, RS	

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: VEX GRÁFICA DIGITAL São José dos Campos - SP

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

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 27 - Nº 08

AGOSTO/2012

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	11
2.1.5 – Região Sul	13
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	13
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	17
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	17
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	17
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	19
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	19
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	19
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	19
4.1 – Jato sobre a América do Sul	19
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	21
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	21
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS	31
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	31
NOTAS	35
SIGLAS	37
SIGLAS TÉCNICAS	38
APÊNDICE	39

SUMMARY

The persistence of an anomalous anticyclonic circulation during the month of August adjacent to the southeast coast of South America contributed to sparse precipitation in many parts of Brazil. However, the same situation favored rains in the coastal belt of Northeast and Southeast Brazil. The largest precipitation deficiencies occurred in the South Region and the western parts of North Region of Brazil. The inhibition of rainfall was augmented by the unfavorable phase of the Madden-Julian intraseasonal oscillation between the end of August and the beginning of September.

The positive anomalies of the SST were intensified in the equatorial belt around the dateline and weakened near the west coast of South America. In the North Atlantic the warm anomaly pattern continue to favor the positioning of the ITCZ to the north of its climatological position.

The majority of river flow gauge stations monitored in the Brazilian hydrological basins registered lower-than-MLT discharge. On the whole the discharges reduced in relation to the last month (July 2012).

The 46,300 vegetation fires detected in Brazil with the aid of AQUA_M-T increased approximately 220% in relation to the last month and 100% in relation to August 2011.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

Durante o mês de agosto, a persistência de uma circulação anticiclônica anômala adjacente à costa sudeste da América do Sul contribuiu para a escassez de chuva na maior parte do Brasil. Entretanto, este mesmo sistema favoreceu a ocorrência de chuvas na faixa litorânea das Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. As maiores deficiências de precipitação ocorreram na Região Sul e no oeste da Região Norte. Esta inibição das chuvas foi acentuada pelo sinal desfavorável da Oscilação Intrassazonal Madden-Julian (OMJ), entre final de agosto e início de setembro.

A magnitude das anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) aumentou na faixa equatorial, em torno de 180°, e diminuiu próximo à costa oeste da América do Sul. Na região do Atlântico Norte, o padrão de águas superficiais mais quentes que o normal continuou favorecendo o posicionamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) ao norte de sua posição climatológica.

A maioria das estações fluviométricas monitoradas nas bacias brasileiras apresentou vazões abaixo dos correspondentes valores da MLT e, na sua totalidade, esses valores diminuíram em relação a julho passado.

Os 46.300 focos de calor detectados no Brasil através de imagens do satélite AQUA_M-T, aumentaram aproximadamente 220% em relação ao mês anterior e dobraram em comparação com o mesmo período de 2011.

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

Durante o mês de agosto, foi observada a expansão das anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) até a faixa equatorial do Pacífico em torno da Linha Internacional de Data (180°). Por outro lado, próximo à costa oeste da América do Sul, notou-se a diminuição das anomalias positivas e o aumento das anomalias negativas de TSM (Figura 1). Considerando as anomalias médias de TSM nas regiões dos Niños 1+2, 3, 3.4 e 4, os valores variaram entre 0,4°C e 0,7°C (Tabela 1 e Figura 2). A maior parte do Atlântico Tropical apresentou valores de TSM próximos à climatologia, ao passo que as anomalias positivas expandiram nas latitudes médias e altas do Atlântico Norte. Este padrão de anomalias de TSM continuou favorecendo o posicionamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) ao norte de sua posição climatológica (ver seção 3.3.1). Também persistiram anomalias positivas de TSM nas proximidades da costa sudeste da América do Sul.

No campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL), destacou-se a diminuição da

atividade convectiva na região da Indonésia em comparação com o mês anterior (Figura 5). Sobre a América do Sul, especialmente sobre a Amazônia, o destaque foi a extensa área de anomalia positiva de ROL, indicativa de inibição da convecção. Anomalias negativas de ROL ocorreram sobre o Rio da Prata e o sul do Uruguai.

O campo de anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM) evidenciou a alta subtropical do Atlântico Sul mais intensa e deslocada para oeste em relação a junho passado. Estas anomalias positivas da pressão sobre o setor sudoeste do Atlântico também refletiram a subsidência de grande escala em boa parte do território brasileiro e, por conseguinte, a diminuição das chuvas, em particular sobre a Região Sul do Brasil (ver Figura 14, seção 2.1).

Os ventos em 850 hPa apresentaram-se mais intensos no setor oeste do Pacífico e mais relaxados no setor leste deste oceano, na área tropical norte (Figuras 7 e 8). Próximo à costa leste da América do Sul, o escoamento anticiclônico mais intenso favoreceu o aumento da convecção na faixa leste desde o Rio de Janeiro até o sudeste da Bahia, onde os acumulados mensais de precipitação excederam à climatologia para agosto (ver seção 2.1).

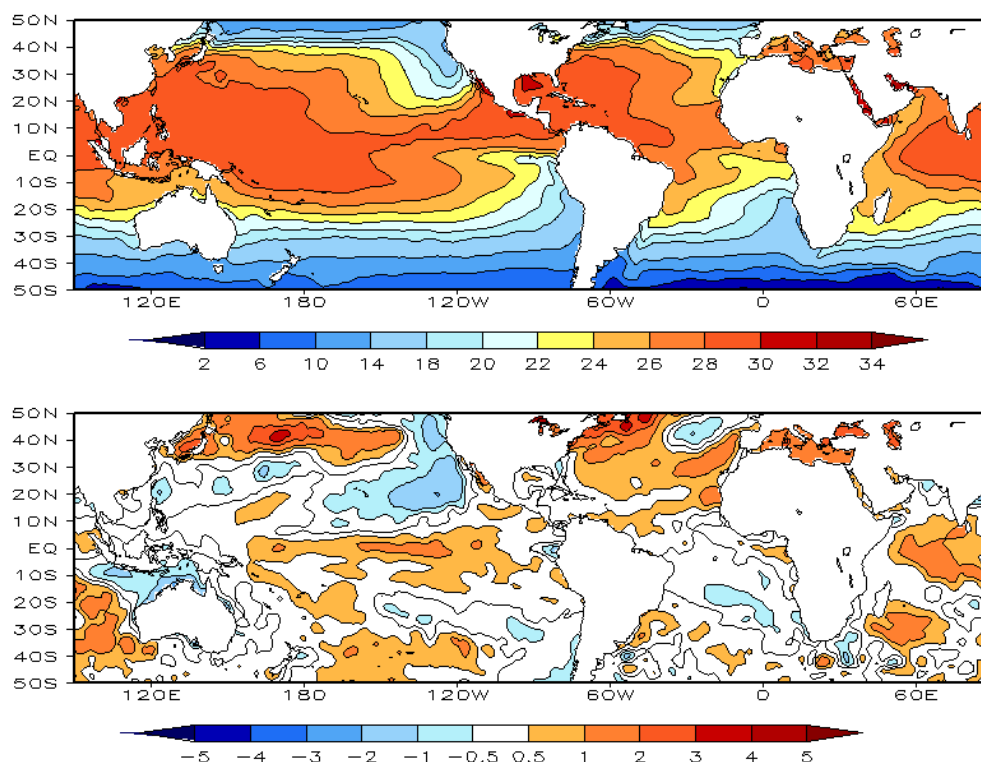


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em AGOSTO/2012: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Para anomalias 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							
2012	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2011				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
AGO	0,3	0,6	-0,2	0,2	0,4	21,0	0,7	25,7	0,7	27,6	0,4	29,1
JUL	-0,7	-0,6	0,0	-0,7	1,2	22,8	1,0	26,6	0,6	27,8	0,0	28,8
JUN	-0,5	0,4	-0,4	0,2	1,6	24,5	0,7	27,1	0,3	28,0	-0,1	28,7
MAI	-0,1	-0,2	0,0	-0,1	1,2	25,5	0,2	27,2	-0,1	27,8	-0,3	28,5
ABR	0,4	0,8	-0,3	0,1	1,3	26,9	0,1	27,6	-0,4	27,4	-0,3	28,2
MAR	-0,8	-2,0	0,7	0,8	0,3	26,9	-0,2	26,9	-0,6	26,6	-0,7	27,5
FEV	1,2	0,4	0,5	1,9	0,2	26,3	-0,2	26,2	-0,7	26,0	-0,9	27,2
JAN	1,4	-0,7	1,1	1,8	-0,8	23,7	-0,8	24,8	-1,1	25,5	-1,2	27,1
DEZ	2,2	-2,4	2,5	1,7	-1,1	21,8	-1,0	24,2	-1,0	25,5	-1,1	27,4
NOV	1,7	-0,3	1,1	1,0	-0,8	20,8	-1,1	23,9	-1,1	25,6	-0,8	27,9
OUT	0,9	-0,5	0,8	1,1	-0,6	20,2	-1,0	24,0	-1,0	25,7	-0,7	27,9
SET	2,3	0,4	1,0	0,3	-0,6	19,7	-0,6	24,2	-0,7	26,0	-0,6	28,1

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2012	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2011	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
AGO	0,6	-0,2	-0,5	-0,7
JUL	0,8	0,2	-0,8	0,3
JUN	0,4	-0,3	-1,9	0,4
MAI	0,5	0,6	-0,7	0,5
ABR	0,5	0,6	-0,4	0,6
MAR	1,2	0,9	-0,1	1,8
FEV	1,7	0,4	-2,9	0,7
JAN	1,0	0,9	-1,1	2,3
DEZ	2,3	1,3	-0,4	2,4
NOV	1,1	1,2	0,2	0,4
OUT	0,9	0,1	-0,8	-0,2
SET	1,5	1,1	0,4	0,9

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).

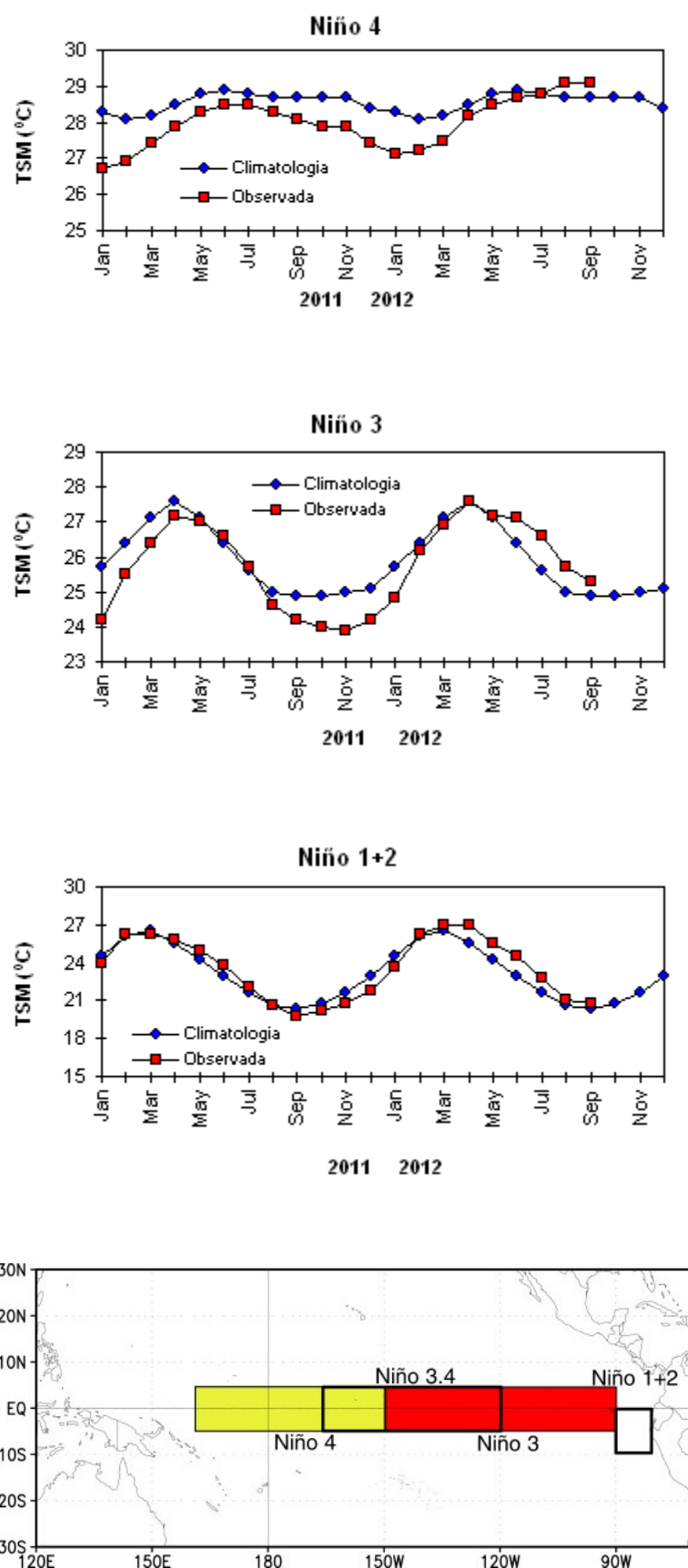


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: NOAA/CPC).

O campo de anomalia do vento em altos níveis evidenciou um trem de ondas do Pacífico Oeste até o Atlântico, o qual inclui a anomalia anticiclônica observada próximo à costa sudeste da América do Sul (Figuras 9 e 10). Sobre o setor nordeste da Região Nordeste do Brasil, notou-se a configuração de um cavado invertido no campo médio de anomalias, o qual também favoreceu o déficit de precipitação no decorrer deste mês,

agravando a situação de estiagem que vem sendo observada desde o início de 2012. Ainda sobre a América do Sul, notou-se o enfraquecimento do jato subtropical em torno de 30°S.

O campo da altura geopotencial em 500 hPa mostrou um padrão de onda 3 bem configurado nas altas latitudes do Hemisfério Sul (Figura 12).

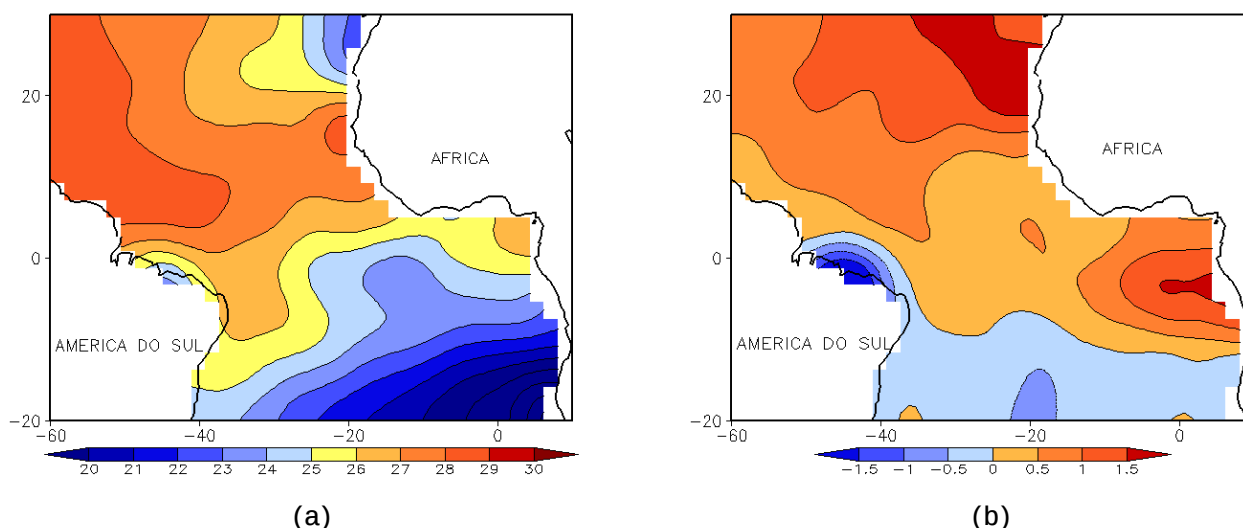


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em AGOSTO/2012, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

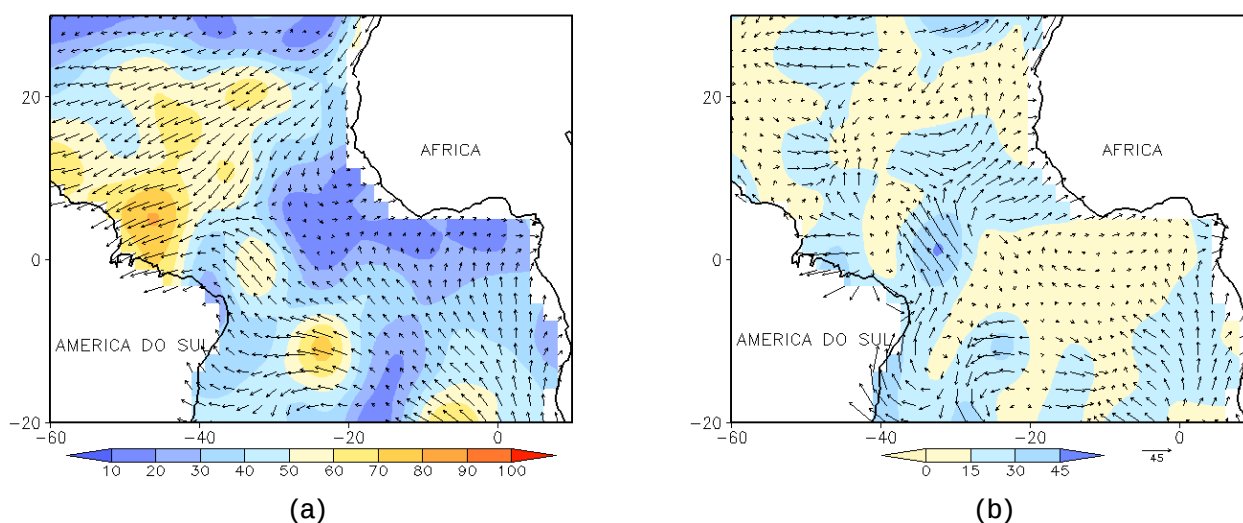


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície em AGOSTO/2012: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

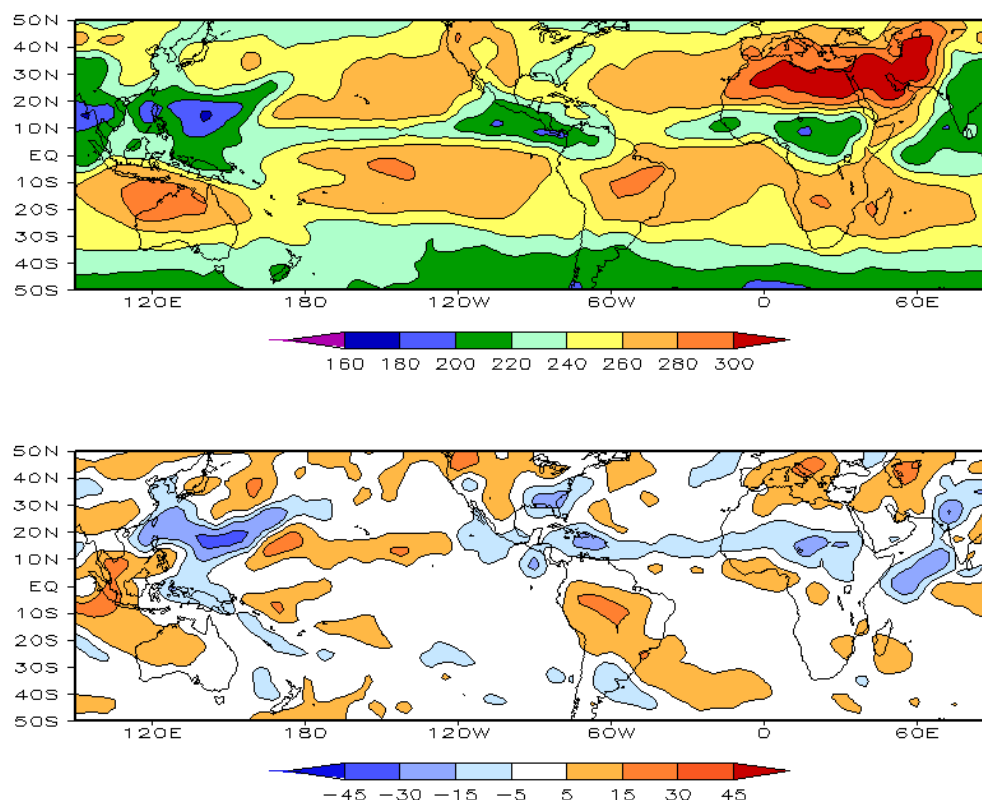


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em AGOSTO/2012 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

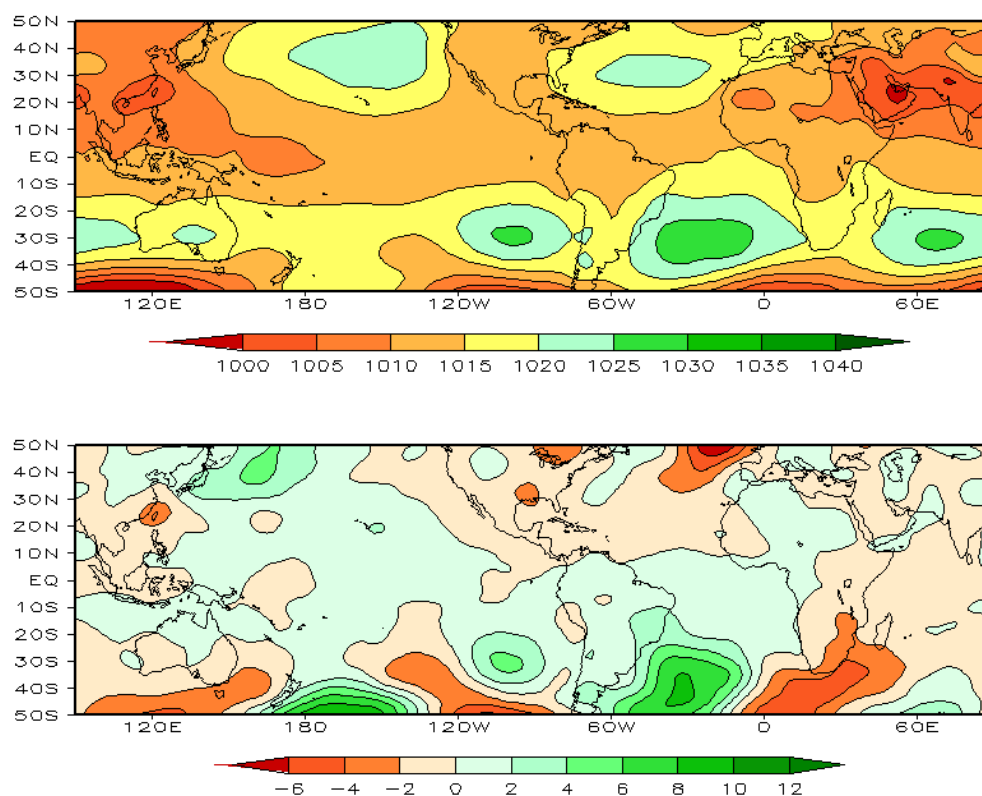


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em AGOSTO/2012, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

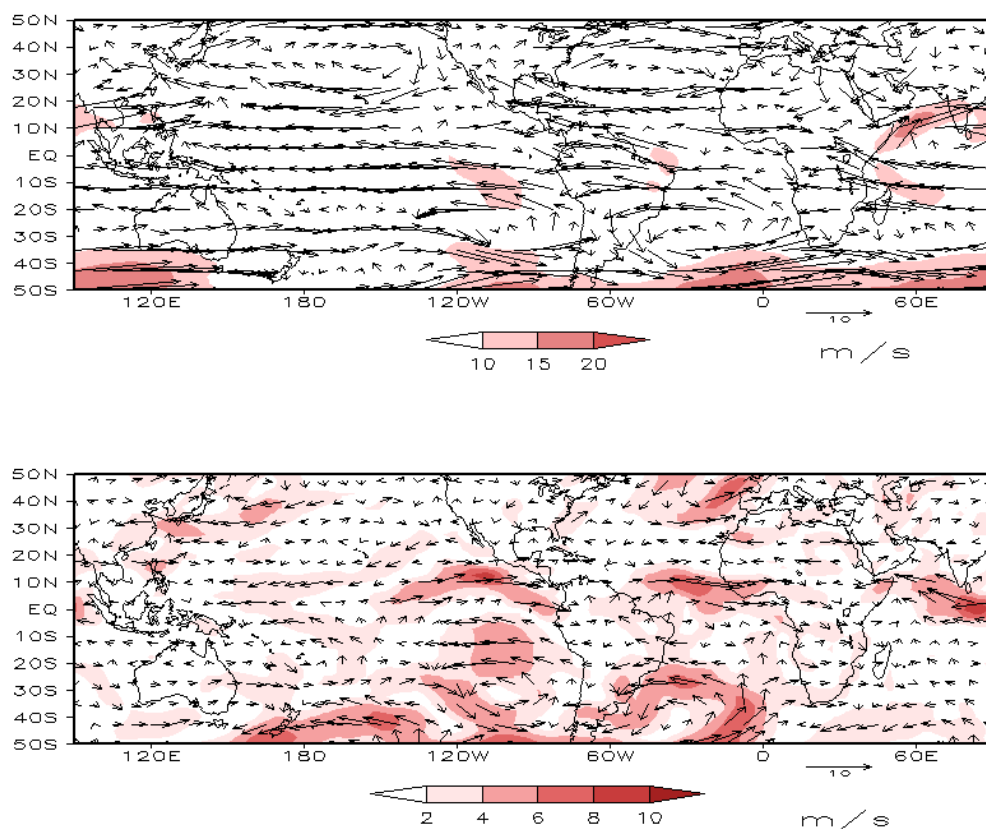


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em AGOSTO/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1981-2010 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

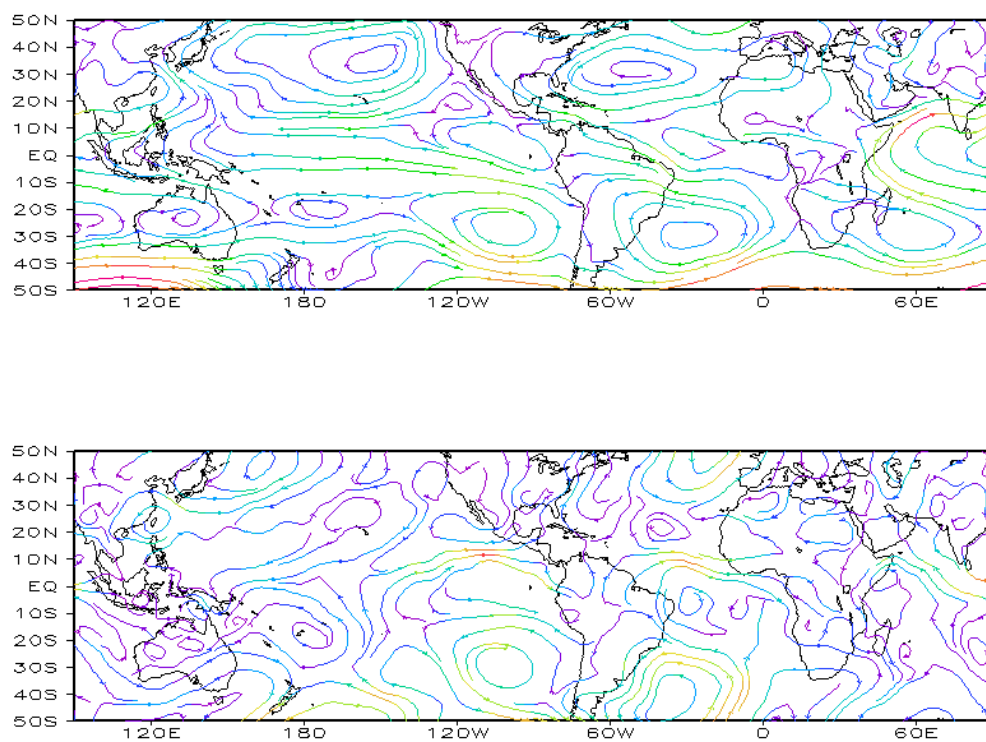


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em AGOSTO/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

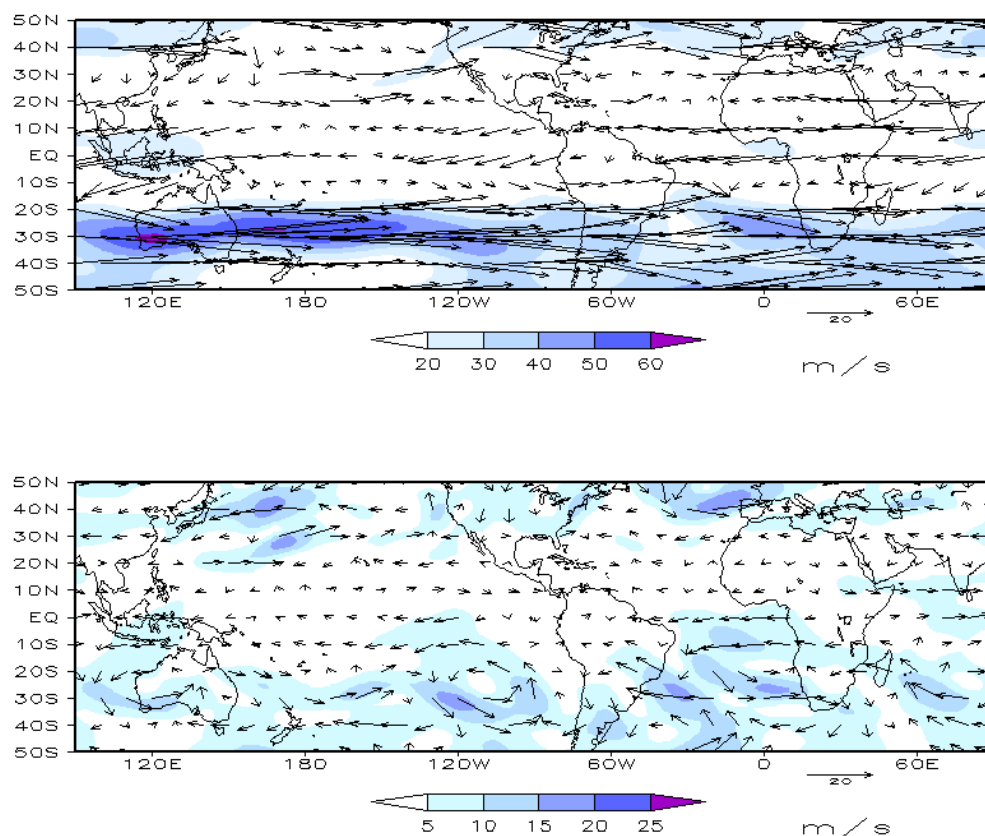


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em AGOSTO/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

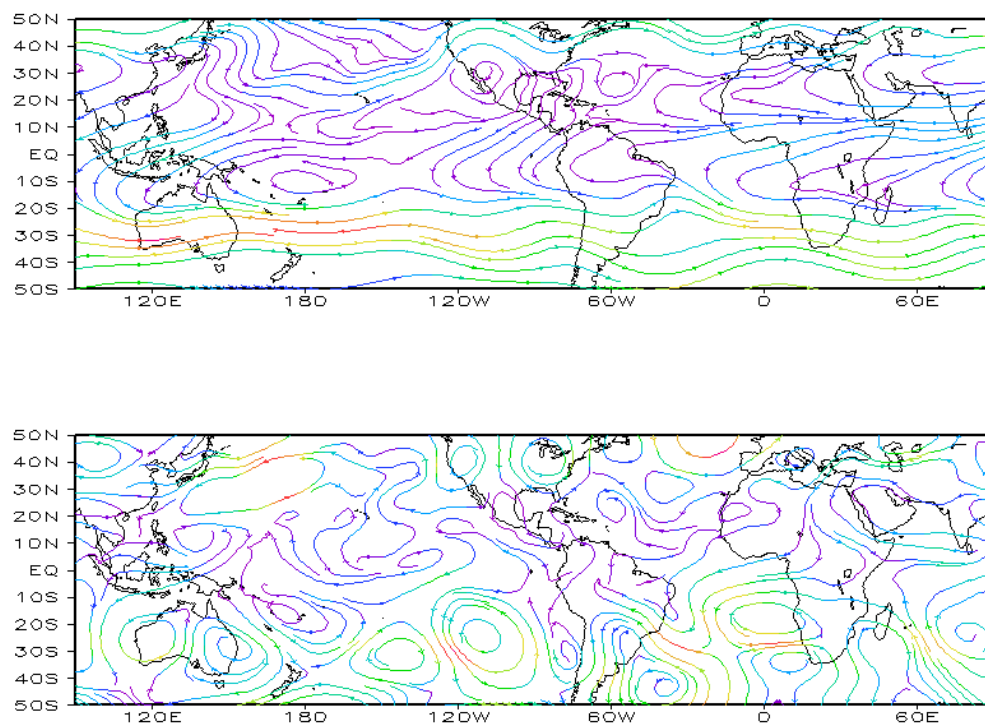


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em AGOSTO/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

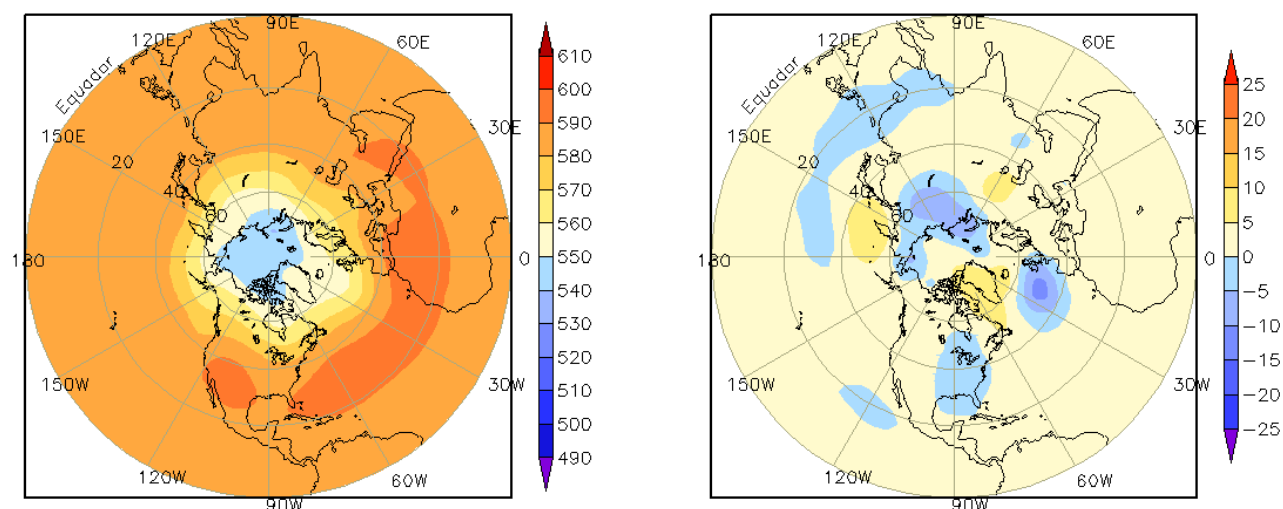


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em AGOSTO/2012. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo 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).

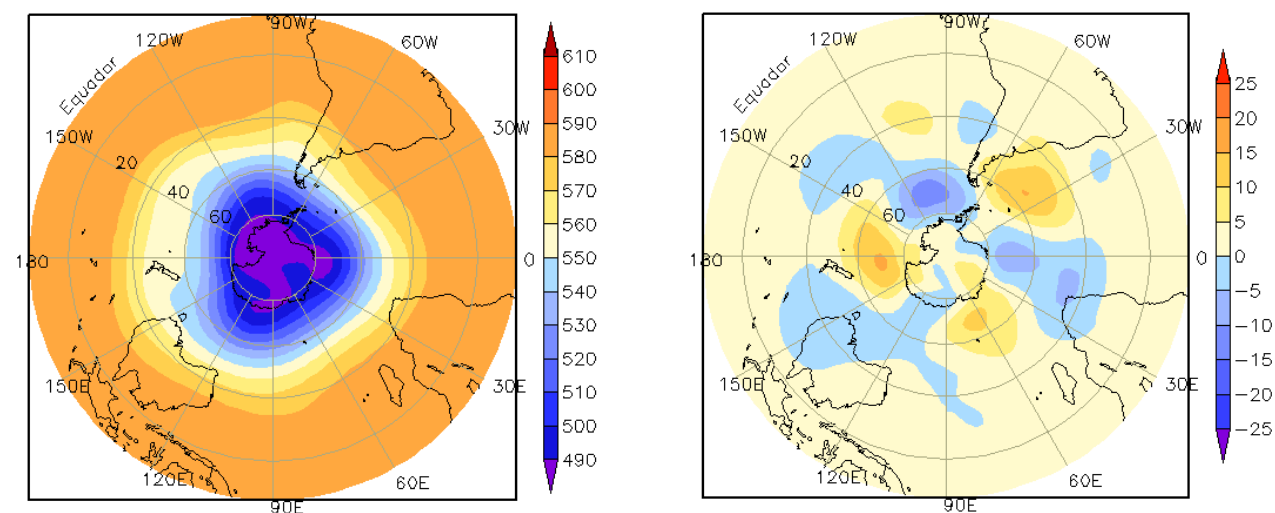


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em AGOSTO/2012. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo 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

Em agosto, destacaram-se as anomalias positivas de precipitação ao longo da costa leste brasileira, entre os Estados de Alagoas e Rio de Janeiro. No sudeste da Bahia e no Espírito Santo, os acumulados mensais de precipitação excederam à média histórica em mais que 100 mm. Ressalta-se que a presença do escoamento anticiclônico anômalo adjacente à costa sudeste da América do Sul, ao mesmo tempo em que contribuiu para os acumulados de precipitação ao longo da faixa litorânea, também inibiu a ocorrência de chuvas na maior parte do interior 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

Choveu abaixo da média histórica na maior parte da Região Norte, em particular no Amazonas, onde as anomalias negativas de precipitação excederam 100 mm. No Pará e no Tocantins, os acumulados mensais ficaram ligeiramente abaixo da climatologia. Somente no extremo norte da Região, ocorreram anomalias positivas de precipitação, especialmente no sudeste de Roraima. Os acumulados diários de precipitação foram moderados em Boa Vista-RR (45,6 mm, 39,3 mm e 44,8 mm, respectivamente nos dias 01, 20 e 27). Em Iauaretê-AM, os maiores totais diários foram 40,2 mm (dia 04) e 50,7 mm (dia 17), os quais somados corresponderam a 32,6% da climatologia mensal. No acumulado mensal, a chuva nesta localidade atingiu 277 mm, sendo a climatologia mensal igual a 278,5 mm. No dia 05, choveu 54,4 mm em Soure-PA e o total mensal atingiu 130,3 mm. Nas cidades de Rio Branco-AC e Parintins-AM, destacaram-se os acumulados diários de precipitação nos dias 19, (64 mm) e 20 (60,2 mm). Nestas mesmas localidades, os totais mensais atingiram respectivamente 96,9 mm e 90 mm, sendo os correspondentes valores climatológicos iguais a 38,4 mm e 76,1 mm (Fonte: INMET).

2.1.2 – Região Centro-Oeste

As chuvas foram escassas em grande parte da Região Centro-Oeste, como esperado para este período do ano. De modo geral, os totais mensais de precipitação ocorreram próximos a ligeiramente abaixo da climatologia na maior parte do Mato Grosso do Sul e no oeste do Mato Grosso. As poucas chuvas observadas no Mato Grosso do Sul apresentaram-se mais que 25 mm abaixo da média histórica. Em Ponta Porã, no sul do Mato Grosso do Sul, os acumulados mensais atingiram 25,7 mm, sendo a climatologia mensal igual a 57,8 mm. Na cidade de Ivinhema-MS, choveu apenas 5 mm, ou seja, 37,2 mm abaixo da climatologia mensal (Fonte: INMET).

2.1.3 – Região Nordeste

As chuvas concentraram-se na faixa leste da Região Nordeste, que se encontra no final do período mais chuvoso do ano. Entre o litoral de Pernambuco e o sudeste da Bahia, os totais mensais variaram entre 100 mm e 200 mm, ficando acima da média histórica principalmente em Alagoas e no litoral sul da Bahia. No leste do Rio Grande do Norte, Paraíba e no litoral norte de Pernambuco, as anomalias negativas de precipitação excederam 50 mm. Na maior parte da região semiárida do Nordeste, praticamente não choveu, como esperado do ponto de vista climatológico. No sul da Bahia, destacaram-se os 125,3 mm de chuva acumulados em Caravelas-BA, os quais excederam a climatologia mensal em 69,4 mm (Fonte: INMET).

2.1.4 – Região Sudeste

Os maiores acumulados de chuva também se concentraram na faixa leste, entre o norte do Rio de Janeiro e o Espírito Santo. Em Vitória-ES, o total mensal atingiu 238 mm e excedeu o correspondente valor climatológico que é igual a 40,3 mm (Fonte: INMET). Nas demais áreas, predominou a condição de chuvas abaixo da média histórica, em particular no Estado de São Paulo. Estas chuvas mais persistentes na faixa leste da Região Sudeste foram decorrentes do escoamento anticiclônico associado ao sistema de alta pressão do Atlântico Sul, cuja magnitude atingiu 1044 hPa no decorrer da segunda quinzena de agosto (ver seção 3.2). Considerando os totais diários de precipitação, destacaram-se os valores registrados em Vitória-ES (38,5 mm, no dia 14;

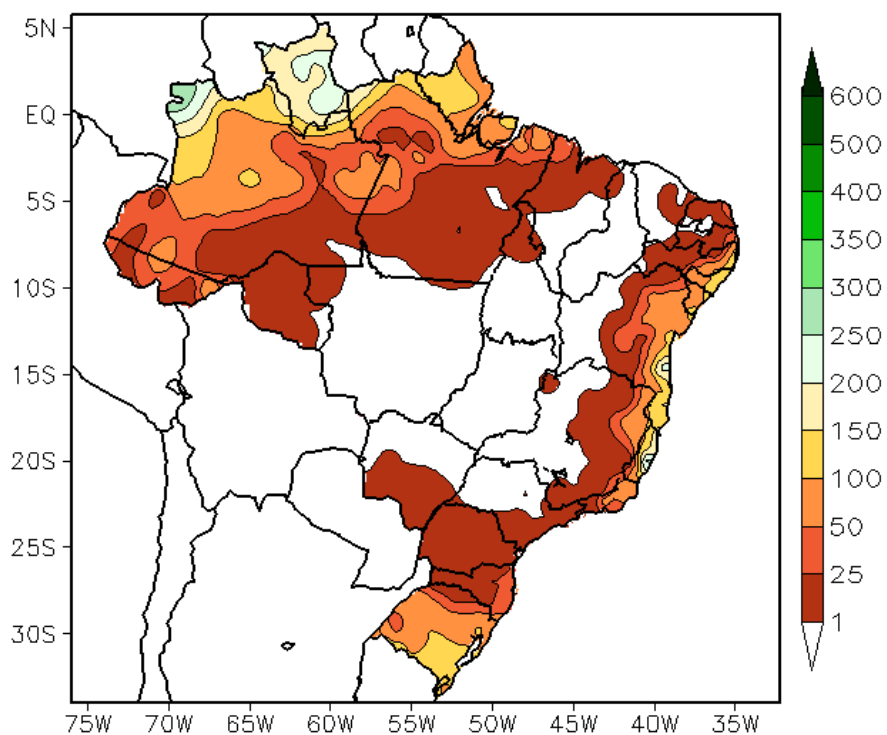


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para AGOSTO/2012.

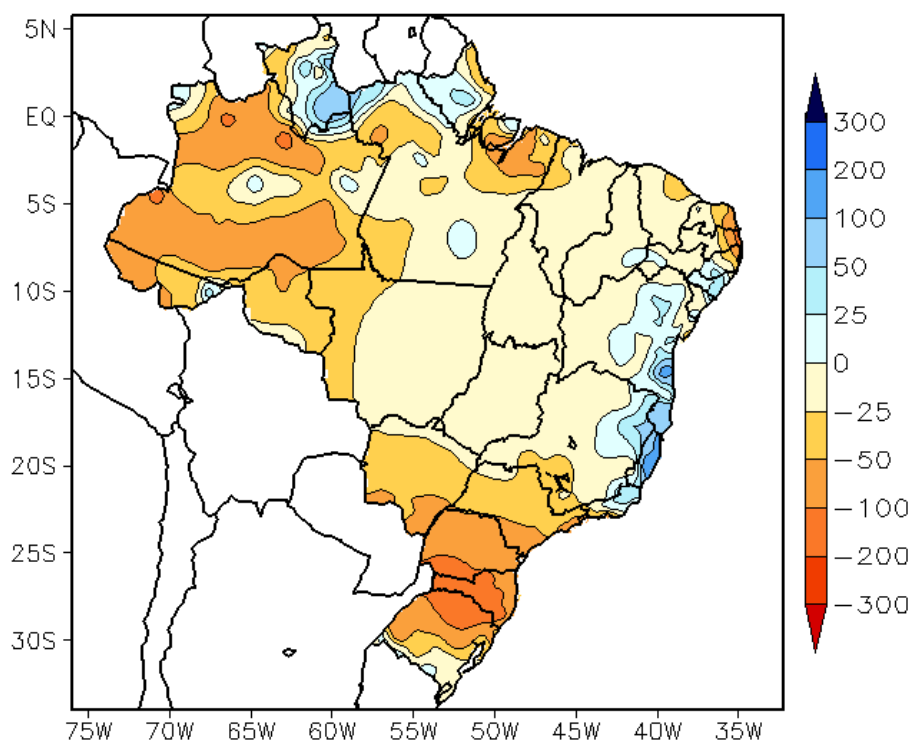


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para AGOSTO/2012 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

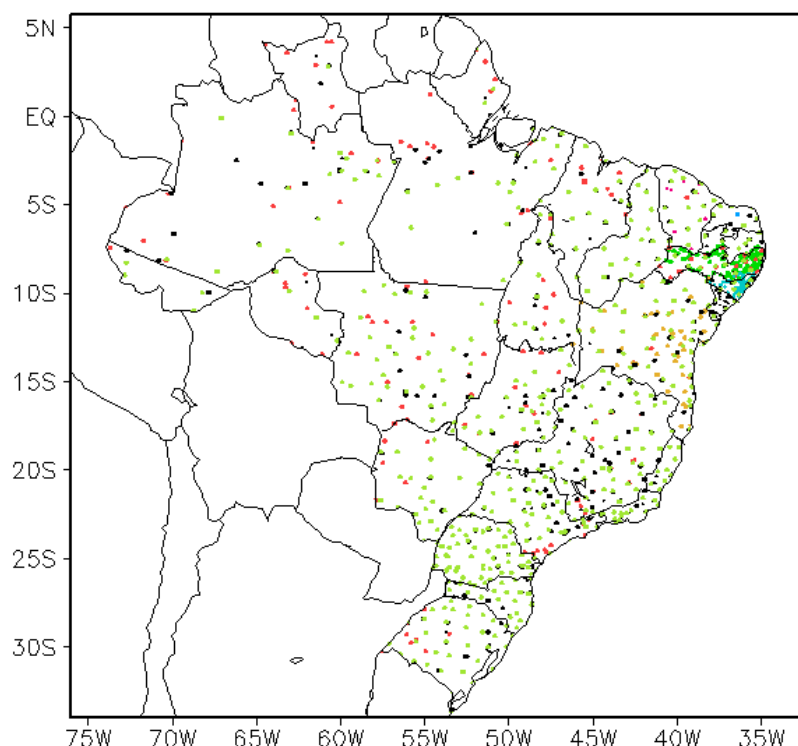


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.420 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em AGOSTO/2012. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – APAC/SRHE/PE – SEMARH/DMET/AL – CMRH/SE – INEMA/SEMA/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – EMA).

32,8 mm, no dia 19; e 42,4 mm, no dia 27). Em São Mateus-ES, choveu 30,9 mm e 32 mm, respectivamente nos dias 16 e 27, segundo dados do INMET. Em Vitória, capital do Espírito Santo, foi registrado um acumulado mensal igual a 238 mm, sendo a climatologia mensal igual a 40,3mm (Fonte: INMET).

2.1.5 – Região Sul

As chuvas ocorreram abaixo dos valores climatológicos em quase toda a Região, com exceção do extremo sul do Rio Grande do Sul, onde os acumulados mensais aproximaram-se da média histórica. Ressalta-se que as anomalias negativas de precipitação excederam 100 mm na parte central da Região Sul. Na cidade de Chapecó, no oeste de Santa Catarina, a climatologia para o mês de agosto é de 128,2 mm e choveu apenas 2,2 mm. Ainda assim, destacaram-se os acumulados diários de precipitação em algumas localidades do Rio Grande do Sul, a saber: Encruzilhada do Sul (41,2 mm), Bagé (35,4 mm) e Rio Grande (33 mm), todos registrados no dia 01; e na cidade de Uruguaiana (27,2 mm, no dia 18; 40,3 mm, no dia 20; e 25,6 mm, no dia 21), segundo dados do INMET.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

O destaque no mês de agosto foram as temperaturas acima da média histórica no centro-sul do Brasil, especialmente no Rio Grande do Sul, onde as máximas excederam a climatologia em até 5°C. Por outro lado, a faixa central e sudeste do Brasil apresentou predominância de anomalias negativas de temperatura máxima. Na região amazônica que engloba o sudeste do Amazonas, sul do Pará, Rondônia e noroeste do Mato Grosso, as anomalias negativas de temperatura mínima foram associadas à maior perda radiativa durante a noite. Sobre áreas oceânicas adjacentes à costa leste brasileira, o escoamento anticiclônico mais intenso também contribuiu para a maior advecção de umidade e ar frio, o que favoreceu o aumento da nebulosidade e, por conseguinte, a ocorrência de chuva em parte da faixa leste do Brasil (ver seção 2.1) e o declínio das temperaturas máximas e mínimas (Figuras 16 e 18). Como resultado, ocorreram anomalias negativas de temperatura em algumas áreas das Regiões Sudeste e Centro-Oeste e no sul da Região Nordeste (Figuras 17 e 19). No Estado de São Paulo, a temperatura média mensal variou entre 14°C e 22°C, com anomalias positivas próximas a 3°C no setor leste (Figuras 20 e 21).

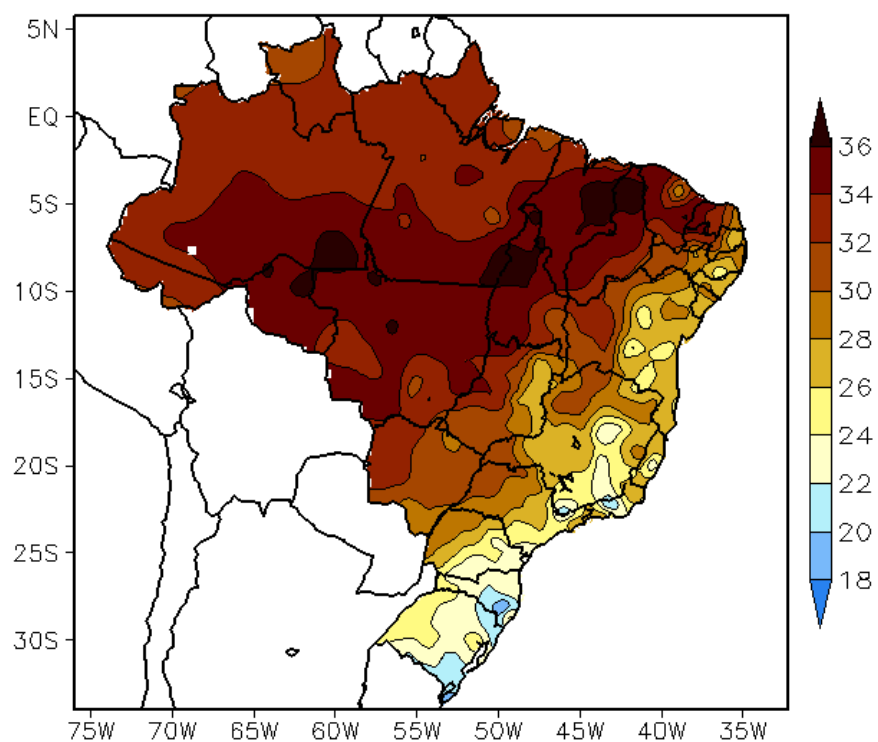


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em AGOSTO/2012.
(FONTE: CMCD/INPE - INMET).

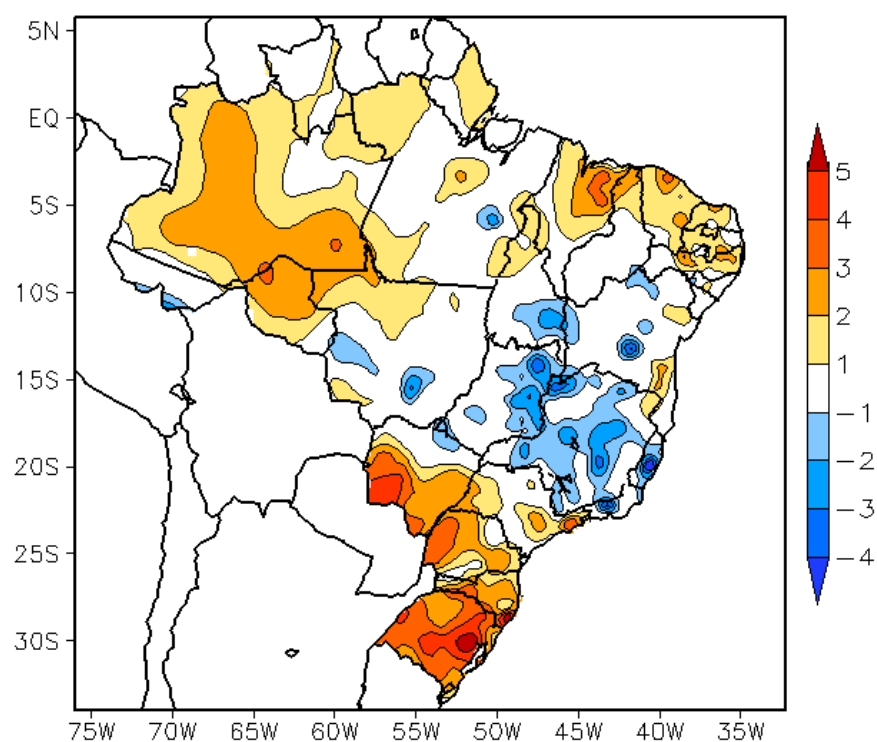


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em AGOSTO/2012.
(FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

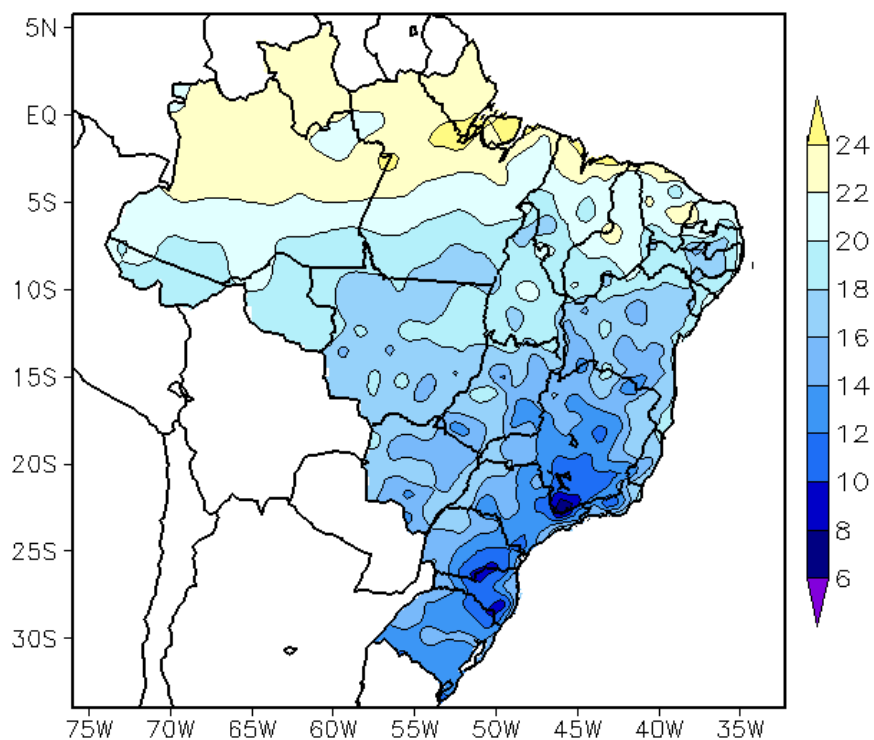


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em AGOSTO/2012.
(FONTE: CMCD/INPE - INMET).

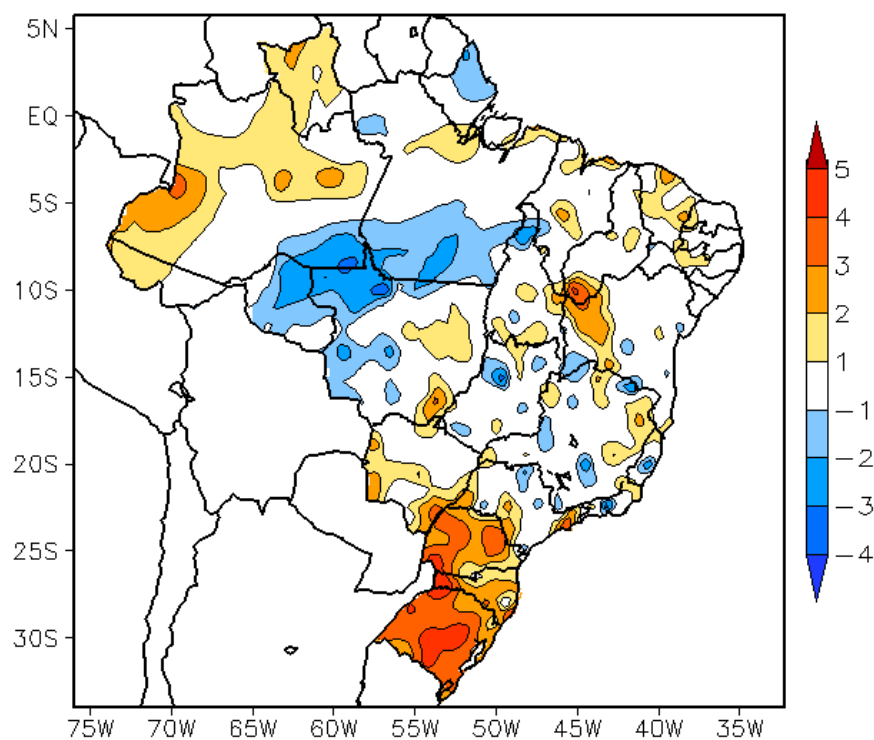


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em AGOSTO/2012.
(FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

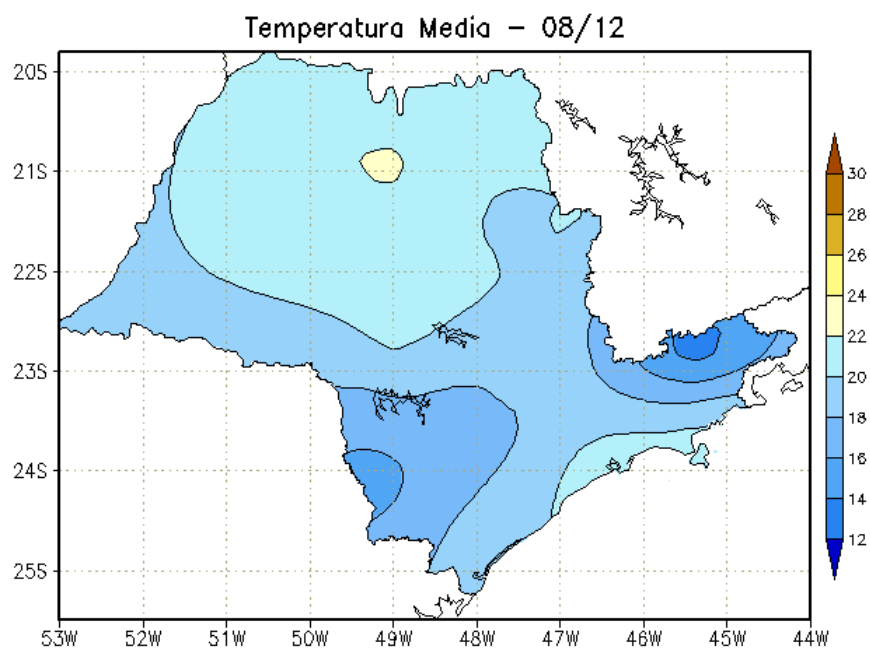


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em AGOSTO/2012, para o Estado de São Paulo. (FONTE: IAC).

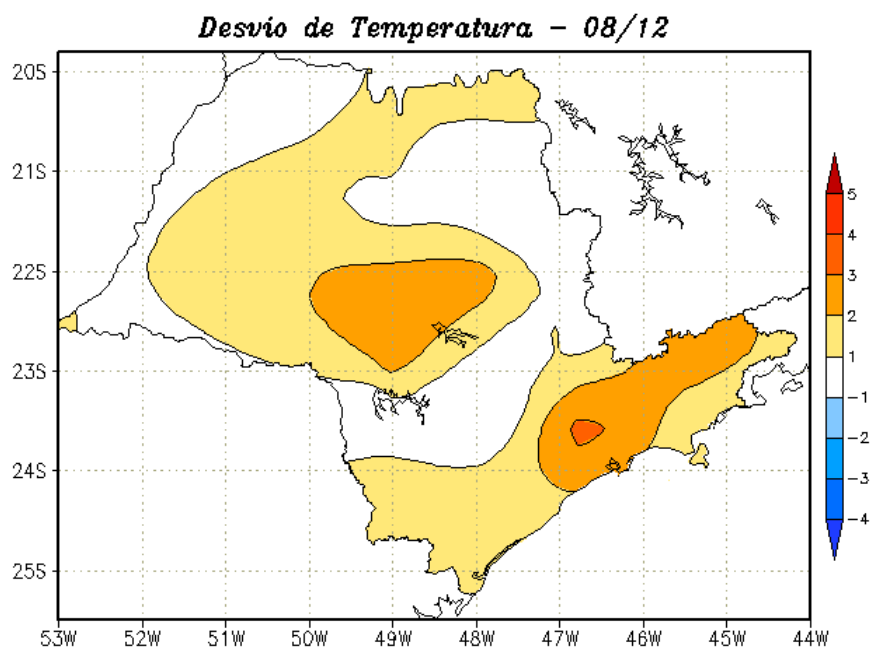


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em AGOSTO/2012, para o Estado de São Paulo. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Durante o mês de agosto, sete sistemas frontais atuaram em território brasileiro (Figura 22). Este número ficou próximo à climatologia para latitudes entre 25°S e 35°S. A maioria destes sistemas atuou no interior e litoral do Rio Grande do Sul. Apenas dois sistemas frontais conseguiram avançar para latitudes mais ao norte, sendo o sétimo aquele que incursionou pelo interior do Brasil e ocasionou mais um evento de friagem no ano de 2012.

O primeiro sistema frontal formou-se próximo ao Uruguai, deslocando-se apenas até extremo sul do Rio Grande do Sul, onde atuou no final do dia 01. No dia seguinte, atuou sobre áreas oceânicas, porém ainda favoreceu a formação de áreas de instabilidade sobre o leste gaúcho.

No dia 04, o segundo sistema frontal avançou pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul. Este sistema formou-se entre o Uruguai e o norte da Argentina, posicionando-se em Florianópolis-SC no decorrer do dia seguinte. No dia 06, o ramo frio associado deslocou-se até o litoral do Rio de Janeiro, causando chuva de pequena magnitude ao longo da faixa litorânea.

O terceiro, quarto, quinto e sexto sistemas frontais atuaram apenas no litoral e interior do Rio Grande do Sul, ingressando em Santa Vitória do Palmar-RS nos dias 09, 12, 19 e 21, respectivamente. Destes sistemas, o quarto e o quinto contribuíram para os maiores acumulados de precipitação em algumas localidades do Rio Grande do Sul (ver seção 2.1.5).

No decorrer do dia 24, o sétimo sistema frontal ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul, proveniente de Mar del Plata, na Argentina. Pelo interior, o sistema deslocou-se até o Mato Grosso, onde atuou no dia 27. Este sistema foi favorecido pela maior intensidade da corrente de jato na alta troposfera entre os dias 26 e 28, mantendo-se semiestacionário entre o litoral do Paraná e São Paulo. As chuvas associadas apresentaram magnitude de fraca a moderada e concentraram-se principalmente na faixa leste das Regiões Sul e Sudeste. O anticiclone que atuou na retaguarda deste sistema proporcionou acentuado declínio de temperatura no centro-sul do Brasil e o fenômeno de friagem no sul da Região Norte e oeste da Região Centro-Oeste (ver seção 3.2).

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Apenas três massas de ar frio atuaram no Brasil, no decorrer do mês de agosto. De modo geral, os anticiclones associados deslocavam-se pelo extremo sul do Brasil em direção ao Oceano Atlântico. A terceira massa de ar frio, que atuou na retaguarda do sétimo sistema frontal, foi a mais continental e causou declínio acentuado das temperaturas no centro-sul e oeste do Brasil, porém sem alterar os campos de temperaturas máximas e mínimas, cujos valores médios mensais apresentaram-se acima da média histórica na maior parte do País (ver seção 2.2).

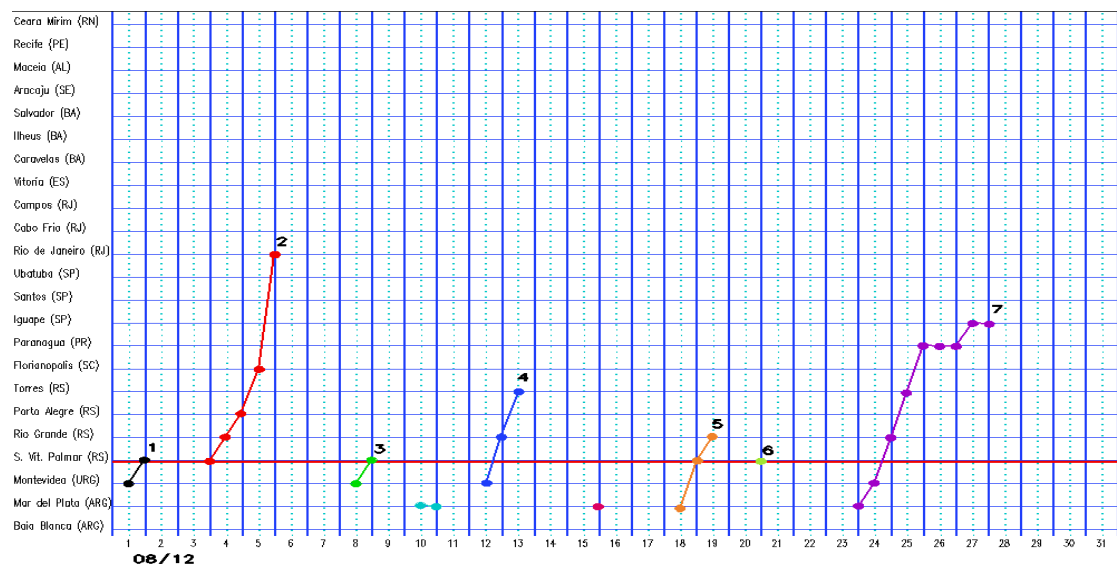
A massa de ar frio que atuou no final do mês anterior continuou influenciando o leste das Regiões Sul e Sudeste, com destaque para as temperaturas mínimas observadas em Campos do Jordão, cidade serrana de São Paulo, iguais a 5,7°C e 6,5°C, respectivamente nos dias 01 e 02. Nas cidades de Campos Novos-SC e Bambuí-SC, as temperaturas mínimas declinaram para 9,2°C e 8,2°C, ambas registradas no dia 02. Neste mesmo dia, a mínima foi igual a 7,6°C na cidade de São Lourenço-MG.

Nos dias 04 e 05, a primeira massa de ar frio ingressou pelo extremo sul do Rio Grande do Sul, avançando, posteriormente, sobre toda a Região Sul. Nos dias subsequentes, o centro do anticiclone associado atingiu 1032 hPa sobre o oceano e influenciou toda a costa leste brasileira, desde o Rio Grande do Sul até o leste da Região Nordeste. No dia 06, registraram-se baixos valores de temperatura mínima em Bom Jesus-RS (3,2°C) e Bagé-RS (4,6°C). No dia seguinte, as mínimas foram iguais a 5,1°C em Curitiba-PR e 2,2°C em Campos do Jordão-SP. No dia 11, a mínima foi igual a 4,5°C na cidade de Castro-PR e declinou para 5,2°C em São Lourenço-MG, segundo dados do INMET.

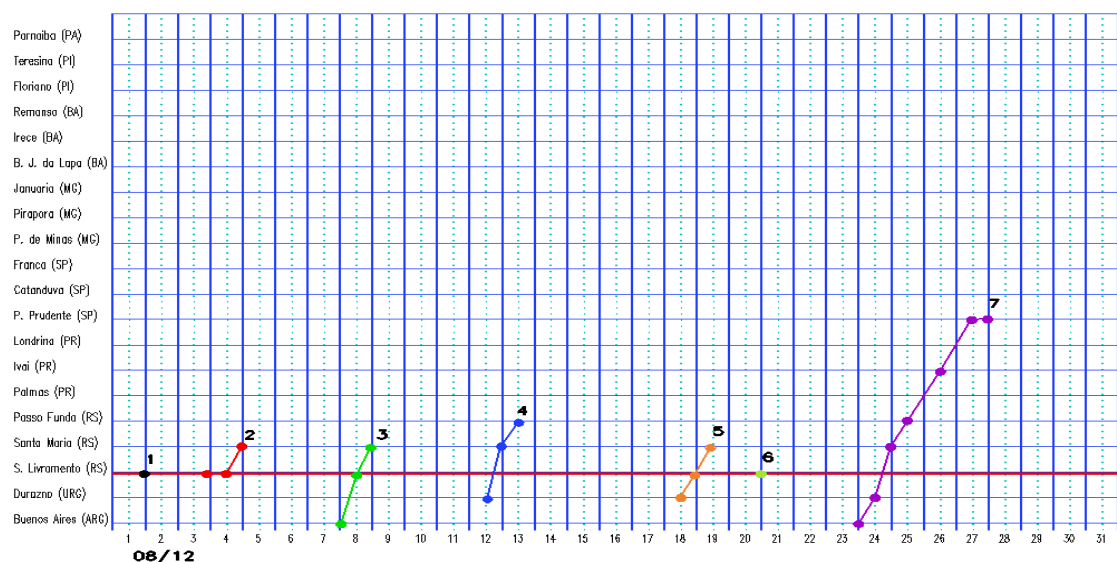
No dia 13, uma segunda massa de ar frio conseguiu avançar sobre parte da Região Sul, na retaguarda do quarto sistema frontal, porém deslocou-se rapidamente para o oceano. Neste dia, as temperaturas mínimas foram iguais a 5,4°C em Santa Vitória do Palmar-RS e 7,6°C em Santana do Livramento-RS. No dia seguinte, nas cidades de Irati e Castro, no leste do Paraná, foram registradas temperaturas mínimas iguais a 7,9°C e 6,5°C, respectivamente.

A terceira massa de ar frio continental ingressou pelo Rio Grande do Sul no decorrer do dia 25. Nos dias subsequentes, estendeu-se por toda a Região Sul, oeste da Região Centro-Oeste

a) Litoral



b) Interior



c) Central

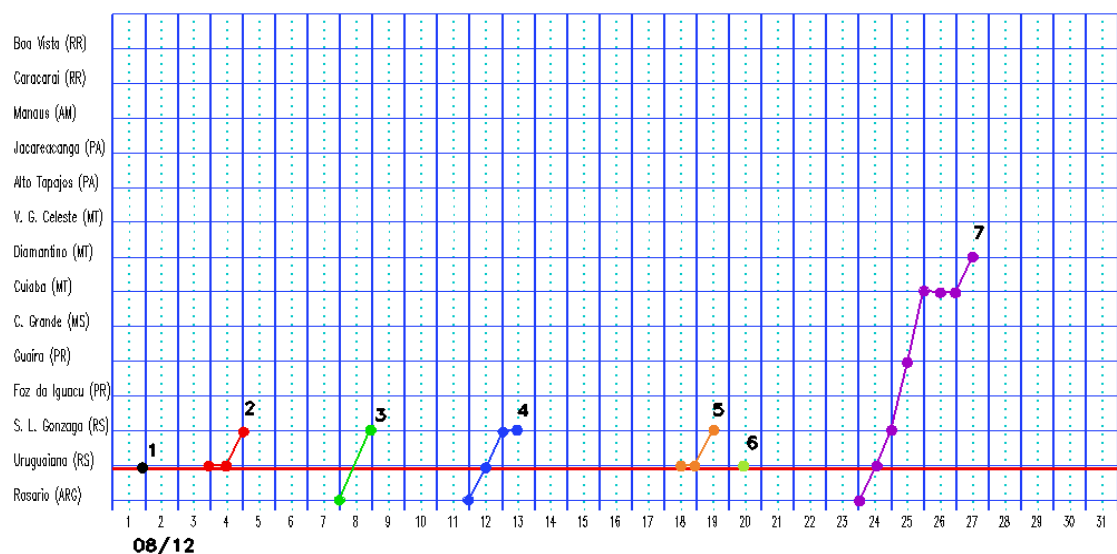


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em AGOSTO/2012. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

e sul da Região Norte. O centro do anticiclone associado a esta massa de ar frio atingiu 1038 hPa sobre o leste da Argentina, deslocando-se para leste ao sul da latitude 35°S. Por esta razão, influenciou apenas parte da Região Sudeste entre os dias 30 e 31. Os mais baixos valores de temperatura mínima foram registrados nas cidades de Santana do Livramento-RS (4°C), Encruzilhada do Sul-RS (4,6°C), Caxias do Sul-RS (5°C) e São Joaquim-SC (4,6°C), todos registrados no dia 26. Em Bom Jesus-RS, a mínima declinou para 3,8°C no dia 27. Entre os dias 25 a 28, houve acentuado declínio das temperaturas em cidades do Rondônia e Acre, resultando na ocorrência do quinto episódio de *friagem* de 2012. Em Vilhena-RO, a mínima foi igual a 20,5°C no dia 25 e, no dia seguinte, passou a 14,8°C. Em Rio Branco-AC, registrou-se mínima igual a 16,5°C no dia 26, passando a 11,9°C no dia seguinte.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Agosto apresentou atividade convectiva bastante reduzida em praticamente todo o País, consistente com a predominância de anomalias negativas de precipitação, especialmente nas Regiões Norte e Sul do Brasil, como mostra a maioria das pântadas (Figura 23). A exceção ocorreu em boa parte da costa leste das Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, onde houve o aumento da nebulosidade estratiforme favorecida pela intensificação do escoamento anticiclônico sobre áreas oceânicas adjacentes (ver seção 1). Como esperado para este período do ano, a banda de nebulosidade associada à ZCIT manteve-se afastada da costa norte da América do Sul (ver seção 3.3.1). Sobre o sudeste da América do Sul, a atividade convectiva foi maior na 1ª, 3ª, 4ª e 6ª pântadas, quando houve maior incursão de sistemas frontais (ver seção 3.1).

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Na maioria das pântadas de agosto de 2012, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuou ao norte de sua posição climatológica, ao longo do Atlântico Tropical (Figura 24). Neste período do ano, sua posição média, considerando os valores médios de radiação de onda longa emergente, é notada em 7°N, próximo à costa sul-americana, e em 10°N, próximo à costa noroeste

da África. Somente durante a 5ª pântada, a ZCIT atuou ligeiramente ao sul de sua climatologia, como pode ser notado na imagem média de temperatura de brilho mínima (Figura 25). A maior frequência de nebulosidade convectiva na região de atuação da ZCIT ocorreu próximo e sobre o continente africano, como esperado nesta época do ano.

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

As Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram melhor caracterizadas em apenas oito dias de agosto de 2012, atuando preferencialmente entre a Venezuela e o norte do Pará (Figura 26). Apenas nos dias 07, 14 e 29, a formação da LI estendeu-se até o norte do Maranhão. Os maiores acumulados diários de chuva associados à propagação de LIs continente adentro ocorreu sobre o Amapá e Ilha de Marajó, especialmente entre os dias 08 e 09.

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

Durante o mês de agosto, foram notados apenas dois episódios de aglomerados de nuvens estratiformes associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), como mostra a Figura 27. No primeiro episódio, o aglomerado de nuvens propagou-se para noroeste embebido no escoamento em baixos níveis, influenciando principalmente o litoral do Rio Grande do Norte e Ceará. No segundo episódio, o aglomerado de nuvens estratiformes, decorrente da formação do cavado invertido no escoamento em baixos níveis, propagou-se entre os dias 11 e 12 em direção à faixa litorânea que vai do Rio Grande do Norte até Alagoas e Sergipe.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

A presença de uma condição de bloqueio no escoamento atmosférico no decorrer de agosto de 2012 contribuiu para o enfraquecimento da corrente de jato sobre o setor central e sul da América do Sul, com predominância de anomalias negativas da componente zonal do vento em 200 hPa (figura não mostrada). Neste nível da troposfera, a maior magnitude média

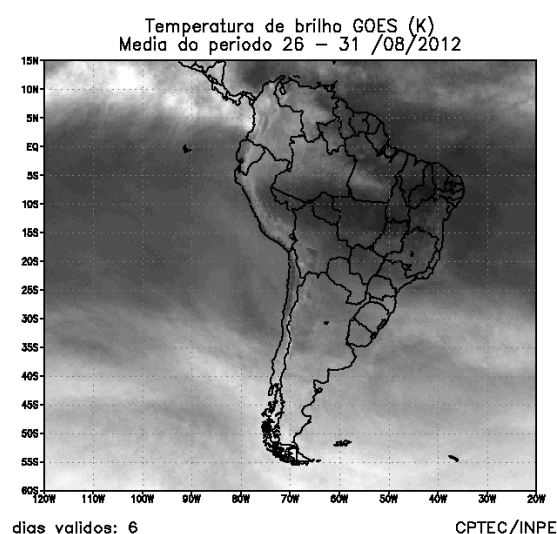
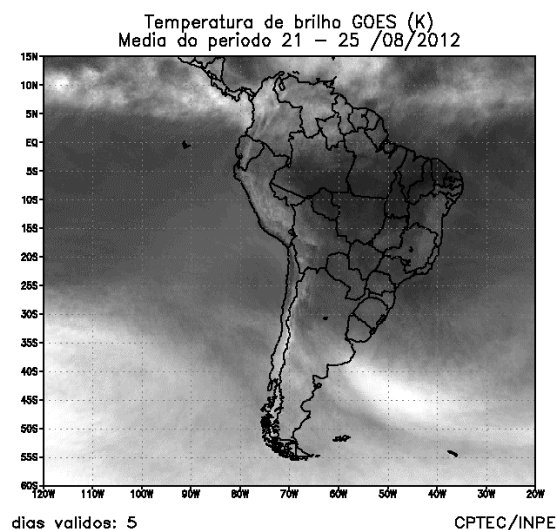
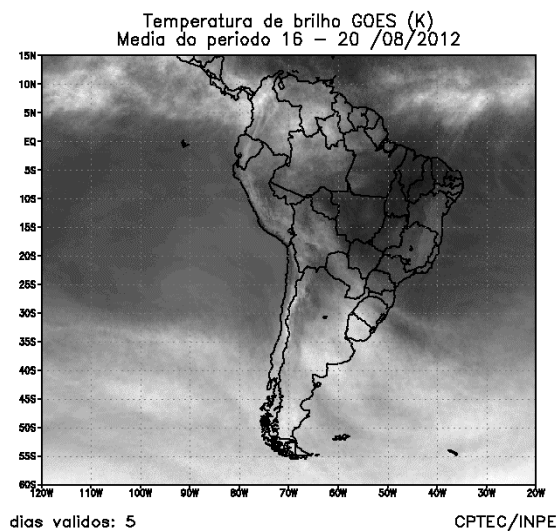
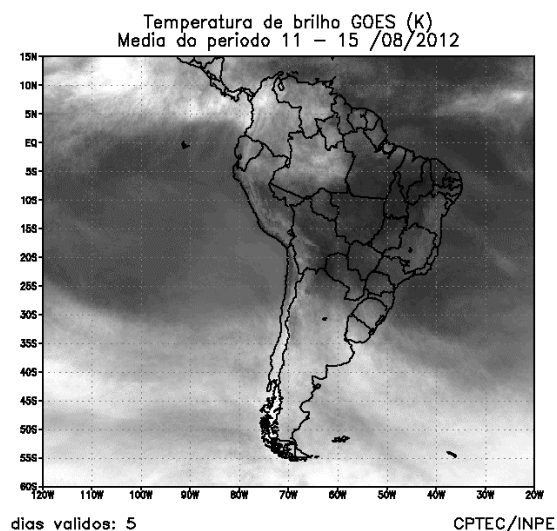
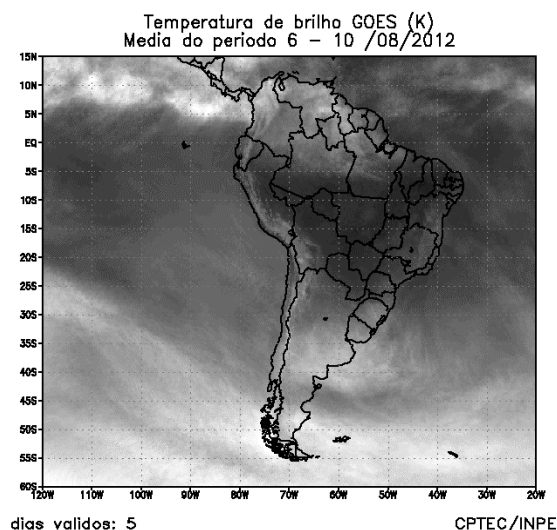
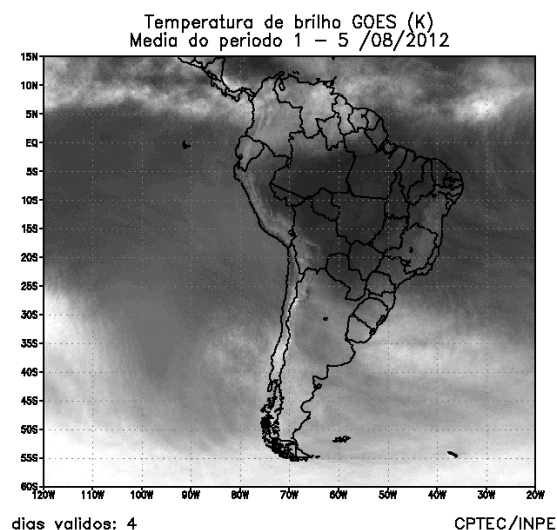


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de AGOSTO/2012.
(FONTE: Satélite GOES-12).

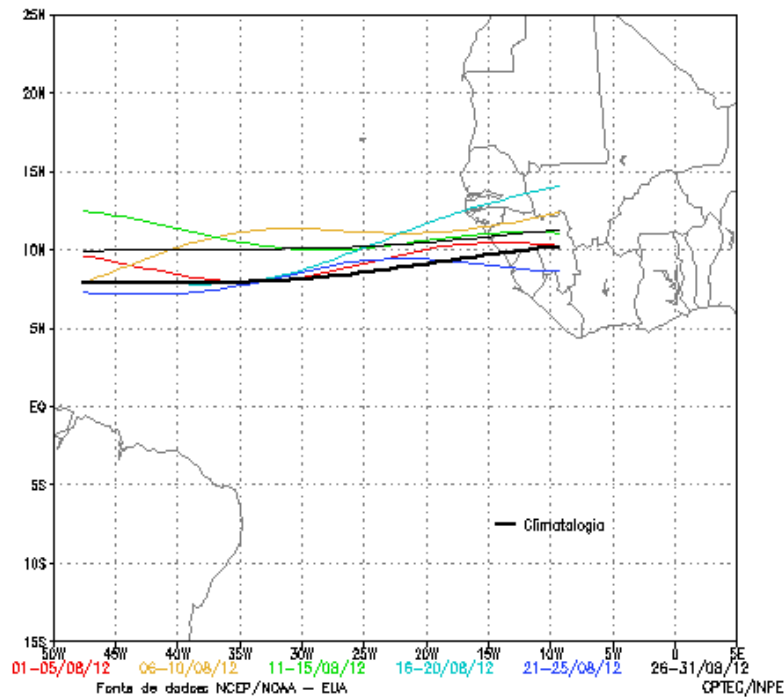


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em AGOSTO/2012, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição climatológica da ZCIT neste mês.

mensal do jato subtropical variou entre 30 m/s e 40 m/s, sendo notada nos setores norte do Chile e Argentina, no Uruguai e sul do Brasil e também na Passagem de Drake (Figura 28a). No início da primeira quinzena, destacou-se a bifurcação do escoamento em altos níveis que favoreceu a atuação mais intensa do jato subtropical sobre o norte da Argentina e sul do Brasil e do jato polar na Passagem de Drake (Figura 28b). Neste período, notou-se o deslocamento do segundo sistema frontal sobre o litoral da Região Sudeste. As Figuras 28c e 28d ilustram o comportamento do jato subtropical no final de agosto, quando também contribuiu para o deslocamento e a maior atividade do sétimo sistema frontal sobre o centro-sul do Brasil (ver seção 3.1).

4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

A atuação de cavados em altos níveis ocorreu principalmente durante a primeira quinzena de agosto sobre o nordeste da América do Sul, conforme ilustra a figura 28b, na seção 4.1. Somente em um dia, notou-se a formação de um vórtice ciclônico centrado sobre o sul do Maranhão (Figura 29a). Ressalta-se que o posicionamento deste vórtice favoreceu a subsidência de ar sobre o nordeste da Região

Nordeste. De modo geral, os episódios de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) foram observados em latitudes médias. Dos quatro episódios, destacou-se o VCAN que se formou no período de 04 a 08 e deu origem ao ciclone extratropical mostrado na imagem de satélite para o dia 08 (Figura 29b).

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Agosto foi um mês com escassez de precipitação na maior parte do Brasil. Entretanto, destacaram-se as anomalias positivas de chuva em parte da bacia do Atlântico Leste. A maioria das estações fluviométricas monitoradas nas bacias brasileiras apresentaram vazões abaixo dos correspondentes valores 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 redução das vazões em todas as estações monitoradas nas bacias brasileiras, em relação ao mês de julho, consistente com os baixos valores de precipitação em quase todo o País. Os valores das vazões médias mensais deste mês e os desvios em relação

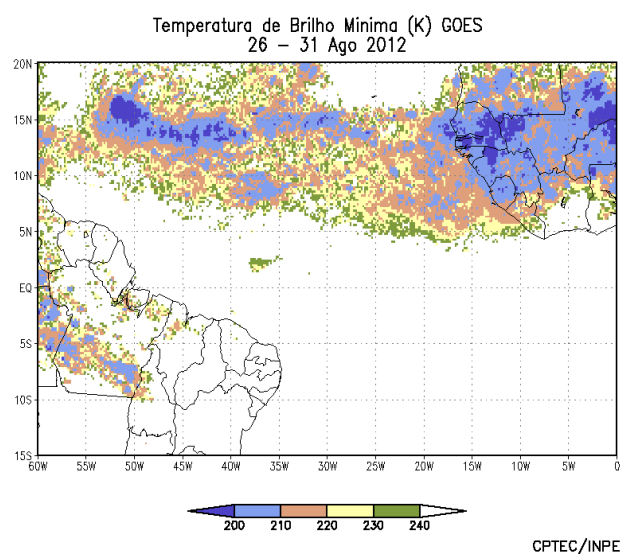
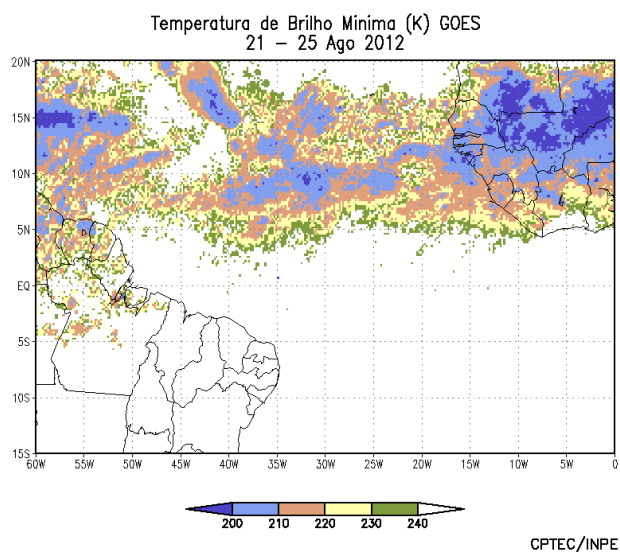
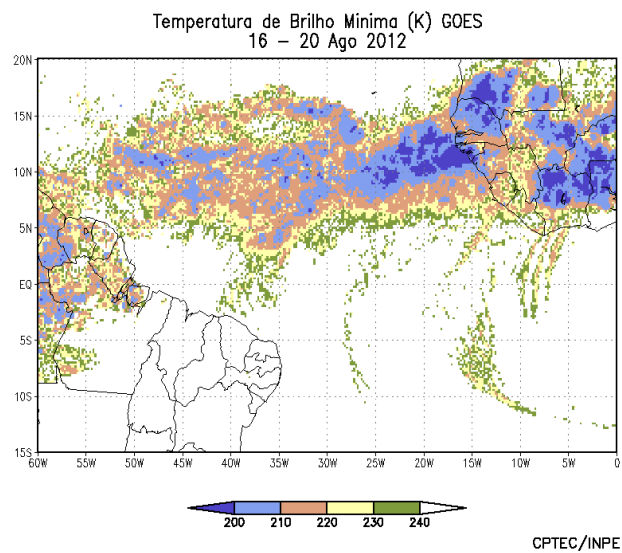
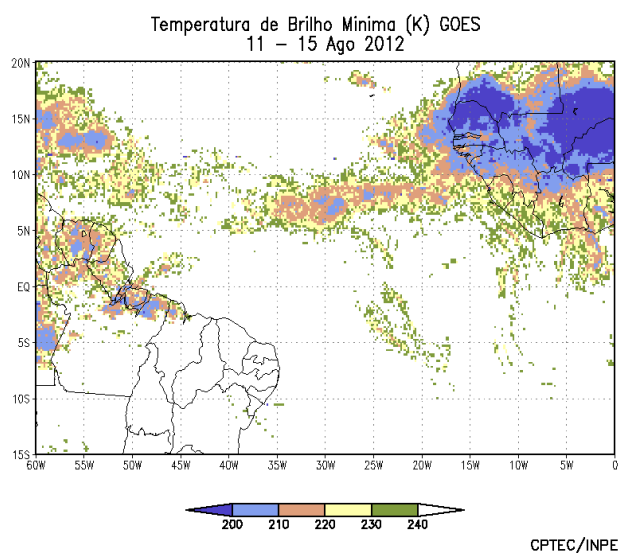
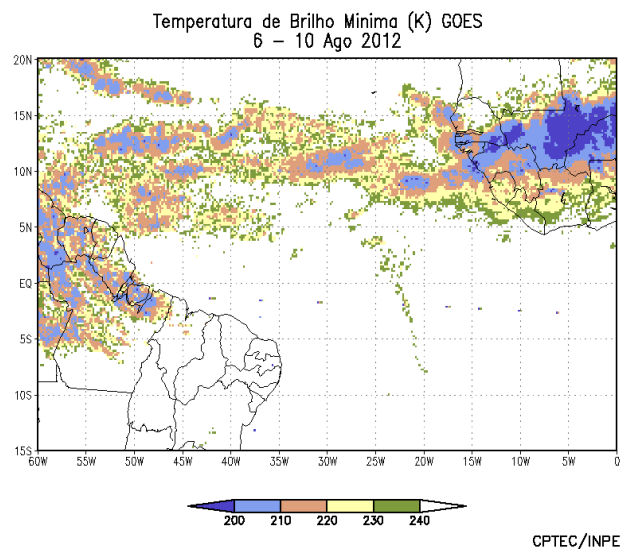
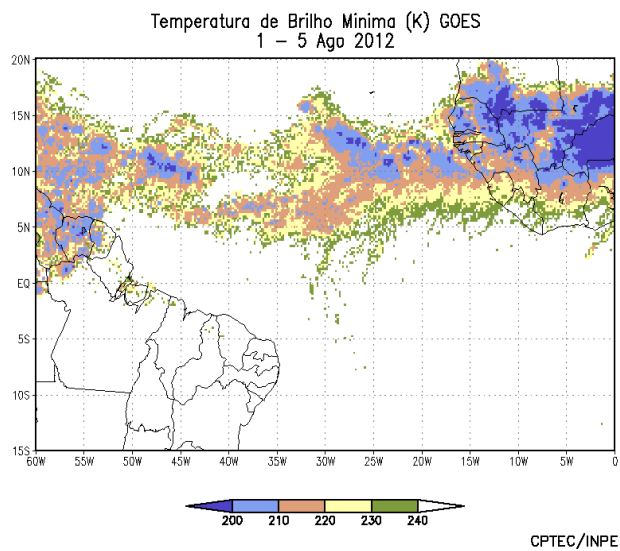
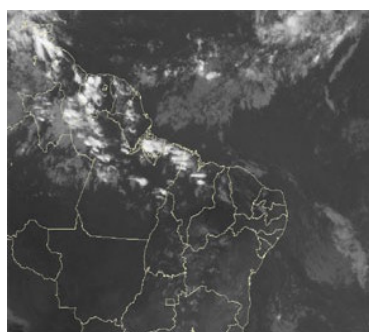
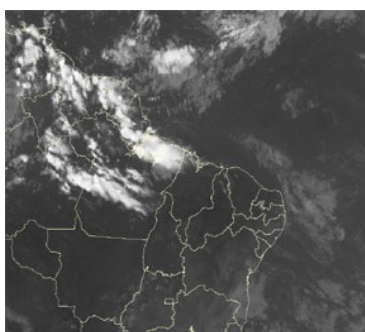


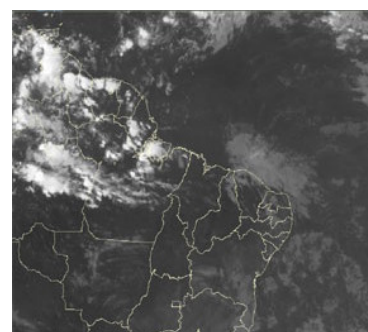
FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de AGOSTO/2012. (FONTE: Satélite GOES-12).



07/08/12 21:00 TMG



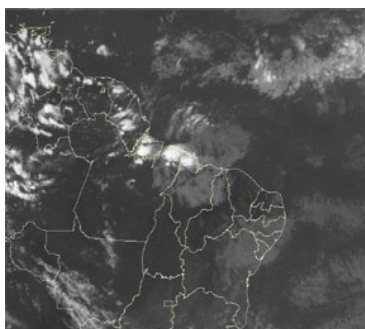
08/08/12 21:00 TMG



09/08/12 21:00 TMG



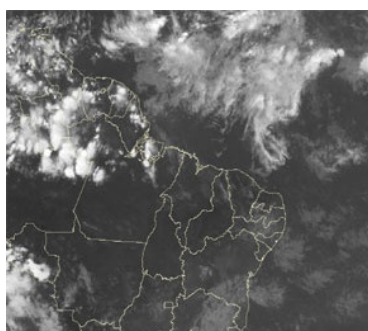
10/08/12 21:00 TMG



14/08/12 21:00 TMG



18/08/12 21:00 TMG



19/08/12 21:00 TMG



29/08/12 21:00 TMG

FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em AGOSTO/2012.

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 28,04 m, a mínima foi de 24,93 m e a média de 26,77 m, ou seja, próxima a MLT e ao valor observado no mesmo período de 2011 (Figura 32).

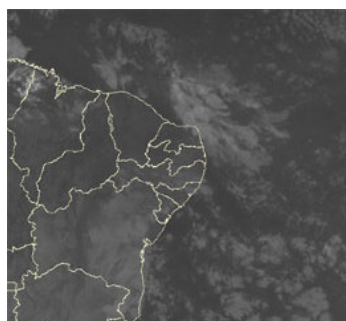
Na bacia do Amazonas, a vazão média mensal na estação de Manacapuru-AM foi superior à MLT, ao passo que as demais estações apresentaram valores inferiores às MLTs. Na bacia do São Francisco, os valores das vazões médias

nas estações monitoradas foram inferiores às médias climatológicas, porém bem próximas.

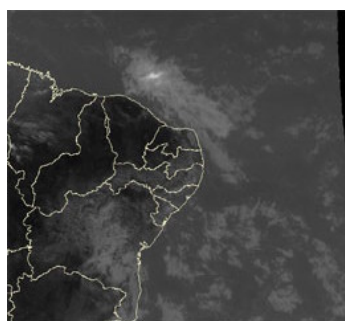
Na bacia do Paraná, quase todas as estações apresentaram desvios negativos. Apenas as estações localizadas na parte sul desta bacia, a saber: Xavantes-SP, Capivara-SP, Salto Santiago-PR e G. B. Munhoz-PR apresentaram desvios positivos em relação às MLTs.

Na bacia do Atlântico Sudeste, a vazão média mensal foi superior à climatológica somente na estação de Blumenau-SC, entretanto, no Vale do Itajaí, foram registradas precipitações menores que a média em todas as estações monitoradas (Tabela 3).

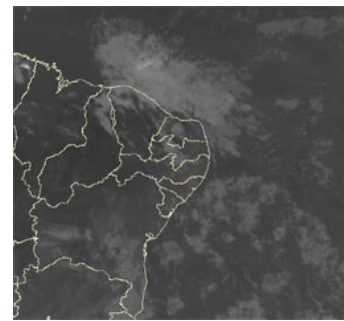
EPISÓDIO 1



09/08/12 06:00TMG

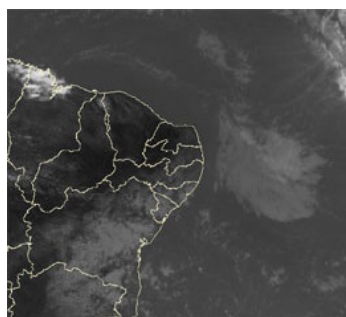


09/08/12 15:15TMG

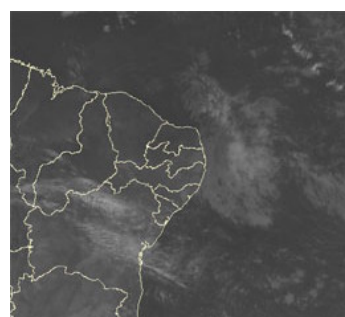


09/08/12 21:00TMG

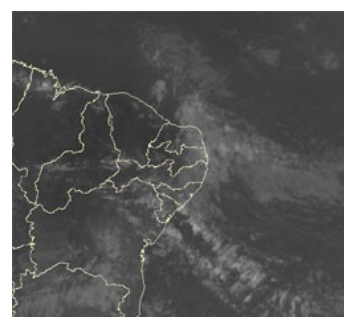
EPISÓDIO 2



11/08/12 18:00TMG

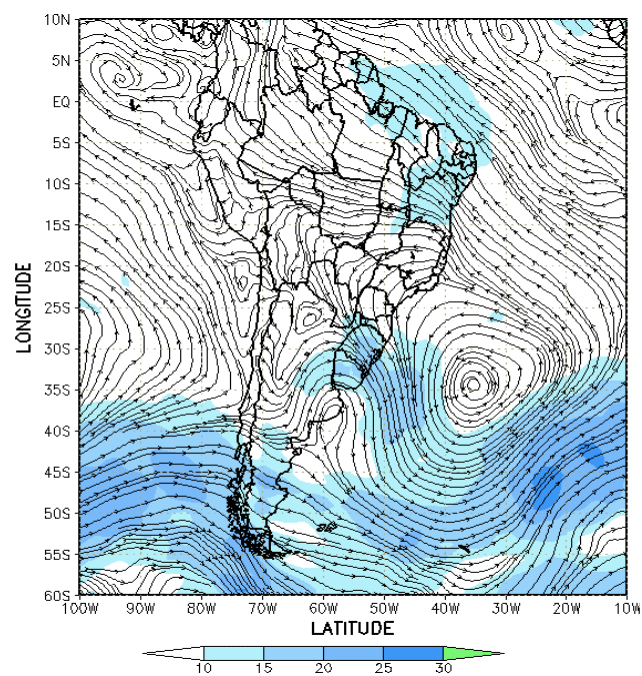


12/08/12 09:00TMG

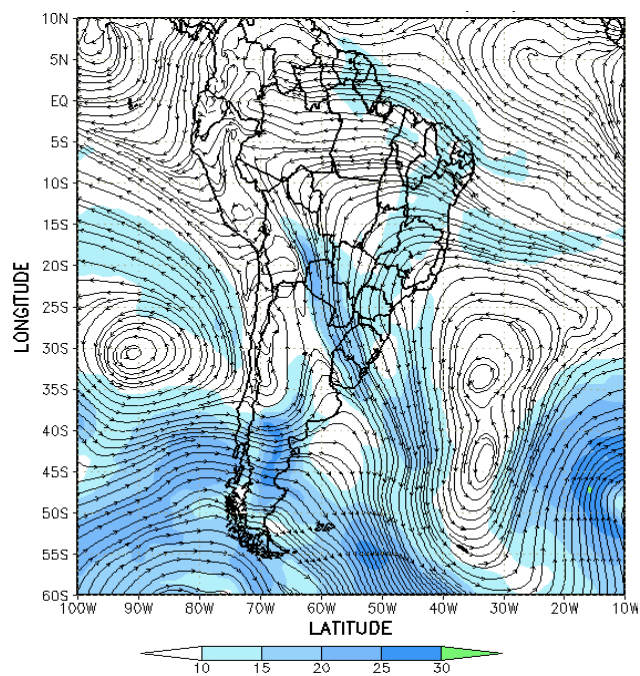


12/08/12 21:00TMG

(a)

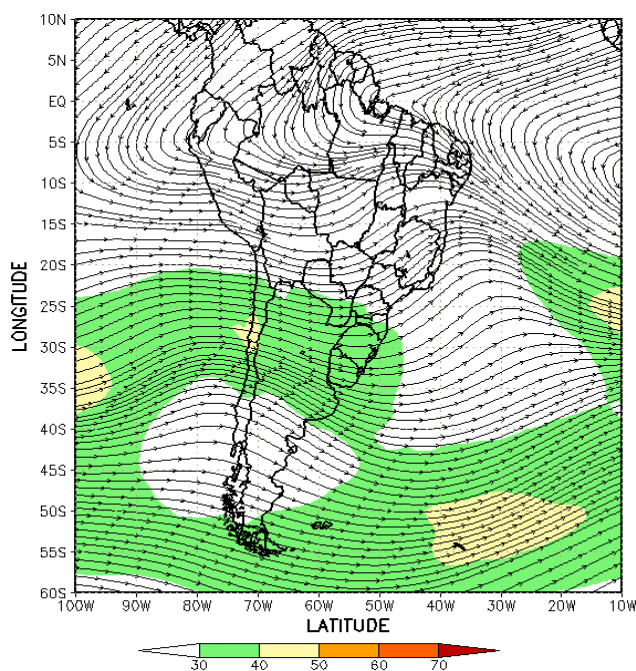


(b)

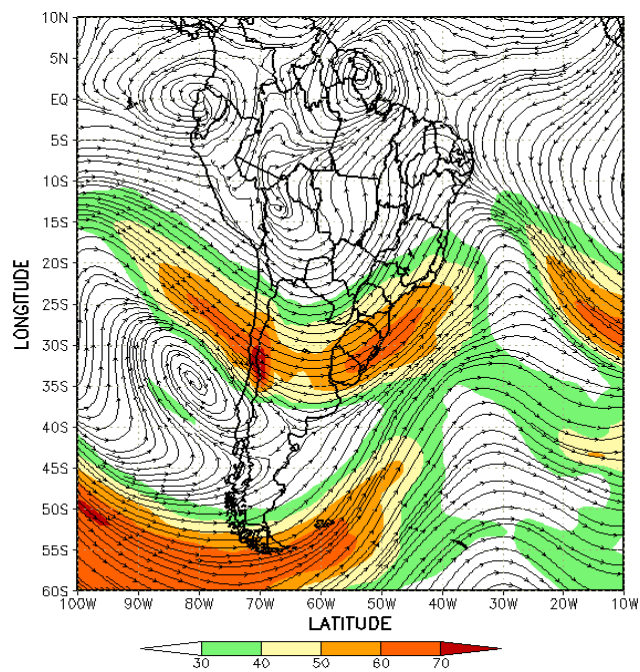


(c)

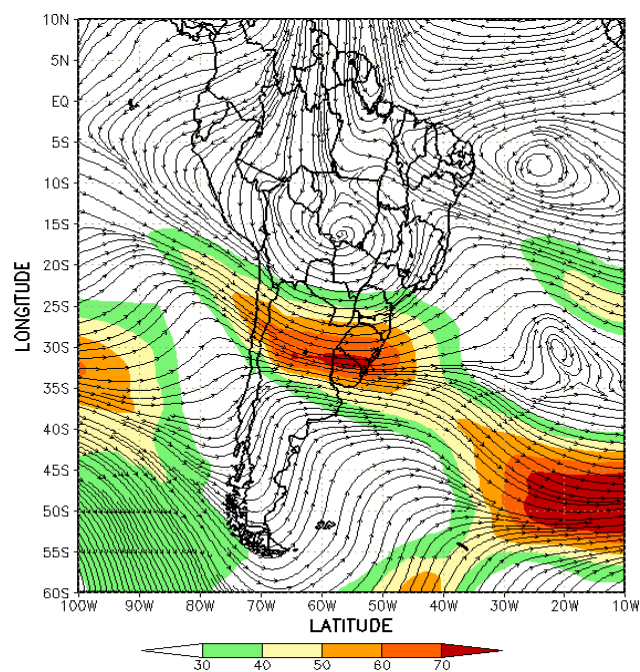
FIGURA 27 - Imagens do satélite GOES-12, canal infravermelho, ilustrando a formação de aglomerados de nuvens associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), em AGOSTO/2012, no Oceano Atlântico Sul (a). Escoamentos em baixos níveis (850 hPa), referentes aos dias 09/08/2012 (b) e 12/08/2012 (c).



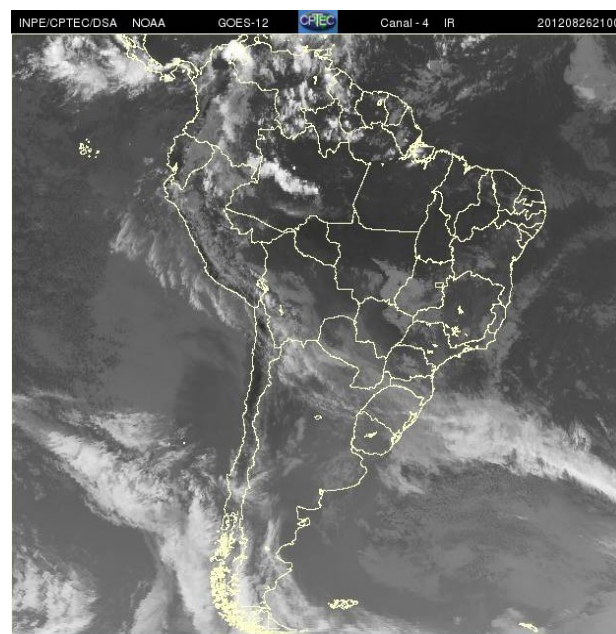
(a)



(b)

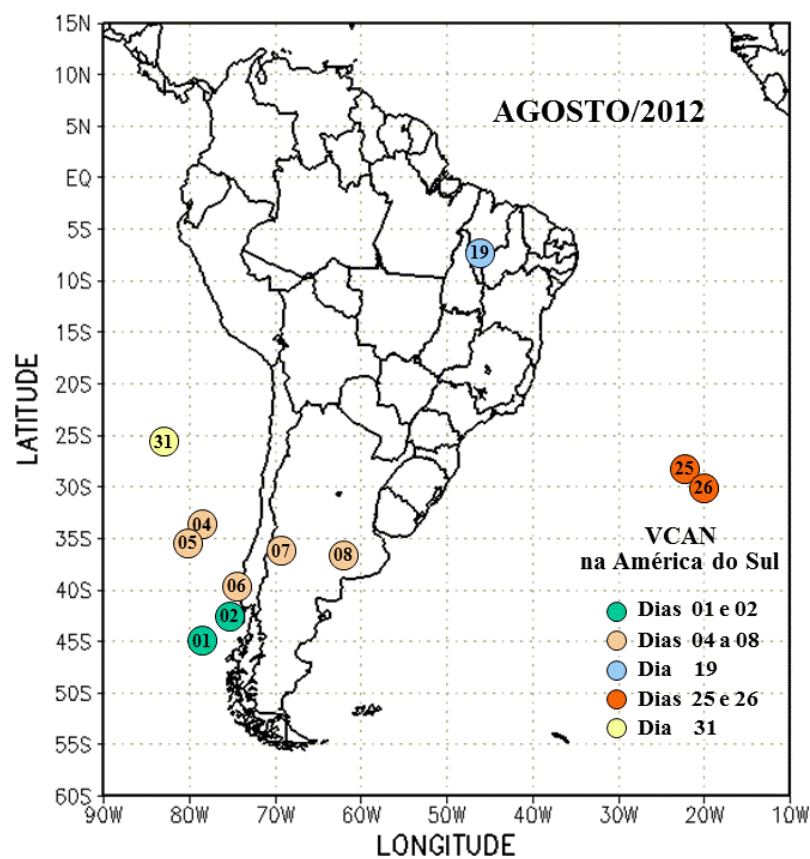


(c)

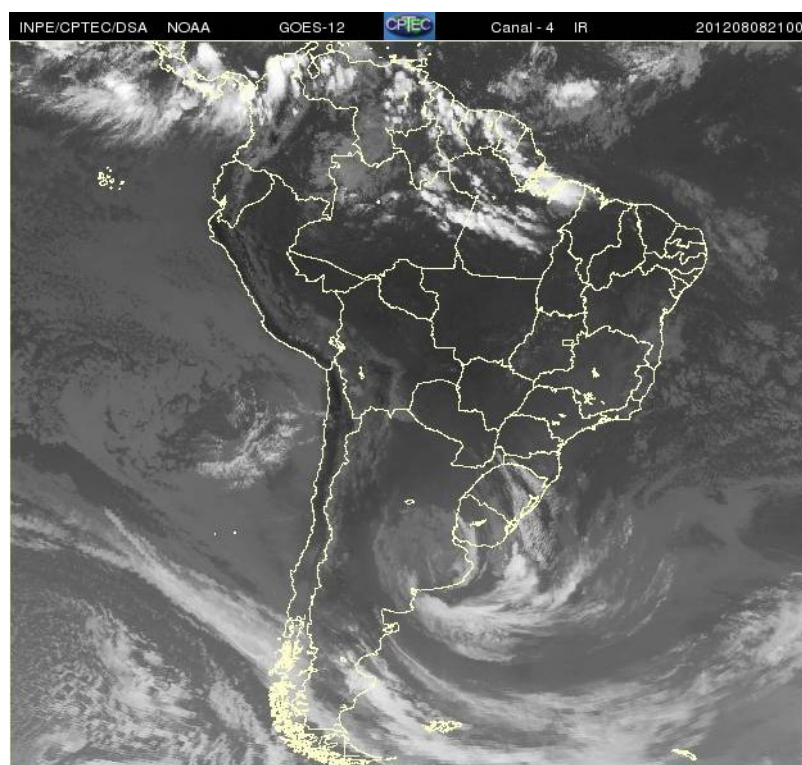


(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em AGOSTO/2012 (a) e os dias 05/08/2012 (b) e 26/08/2012 (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 26/08/2012, às 21:00 TMG (d).



(a)



(b)

FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em AGOSTO/2012. 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 (a). A imagem de satélite ilustra a atuação do VCAN no dia 08/08/2012, às 21:00 TMG (b).

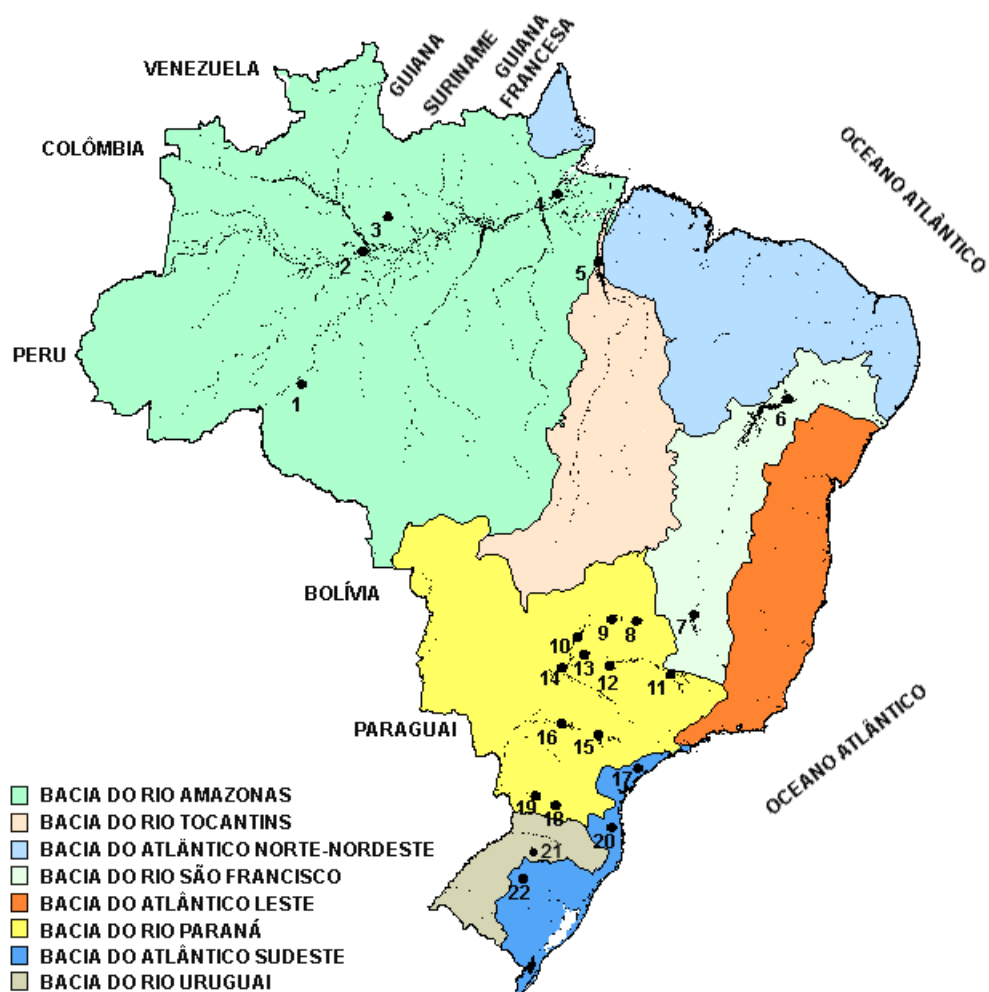


FIGURA 30 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	33,0	-69,4	12. Marimbondo-SP	752,0	-12,8
2. Manacapuru-AM	116966,1	8,0	13. Água Vermelha-SP	934,0	-4,1
3. Balbina-AM	273,0	-37,4	14. Ilha Solteira-SP	2373,0	-3,1
4. Coaracy Nunes-AP	714,0	-11,9	15. Xavantes-SP	248,0	19,8
5. Tucuruí-PA	1969,0	-37,6	16. Capivara-SP	846,0	14,3
6. Sobradinho-BA	679,0	-44,4	17. Registro-SP	218,1	-28,6
7. Três Marias-MG	208,0	-10,3	18. G. B. Munhoz-PR	704,0	15,6
8. Emborcação-MG	179,0	-6,3	19. Salto Santiago-PR	1076,0	20,9
9. Itumbiara-MG	532,0	-14,5	20. Blumenau-SC	328,0	88,5
10. São Simão-MG	903,0	-7,0	21. Passo Fundo-RS	42,0	-44,0
11. Furnas-MG	332,0	-23,0	22. Passo Real-RS	88,0	-67,8

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em AGOSTO/2012. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

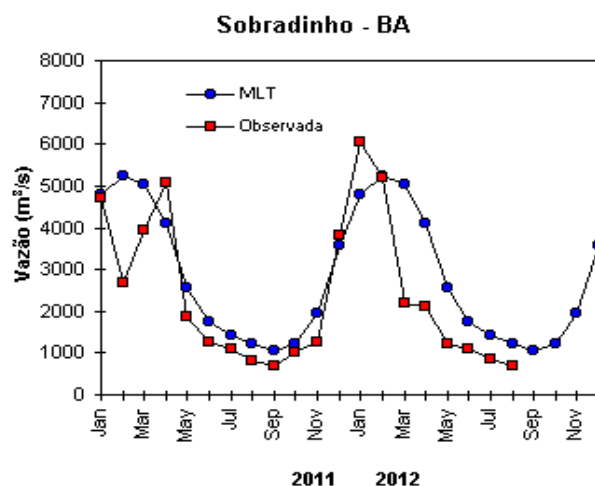
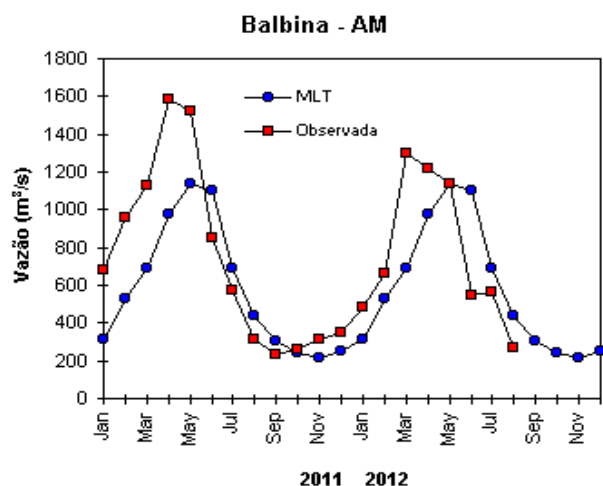
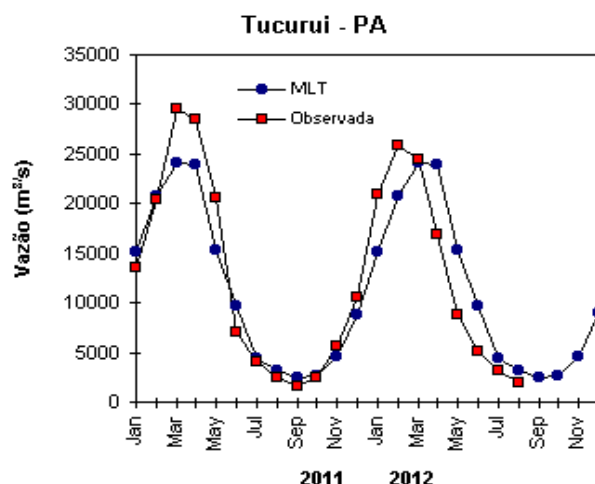
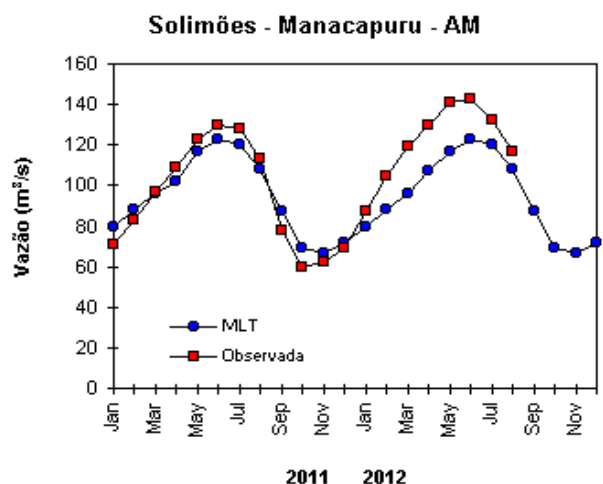
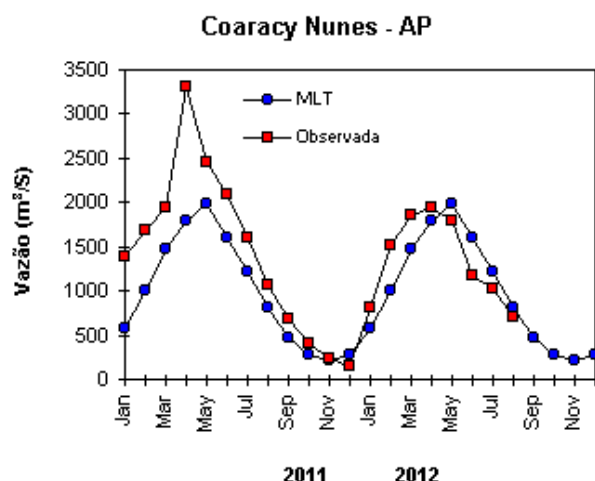
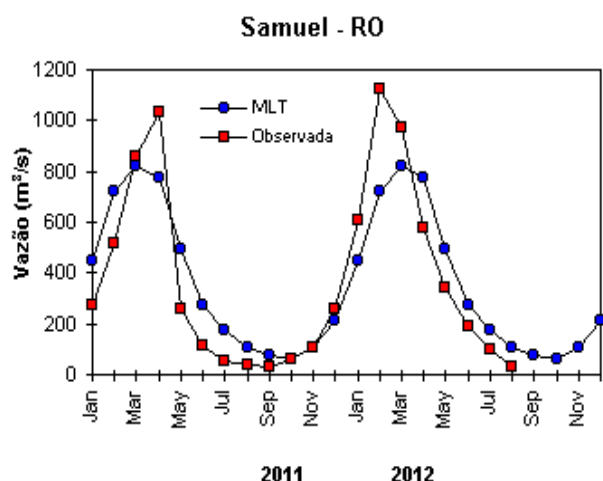


FIGURA 31 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2011 e 2012. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em m^3/s foi dividida por mil (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

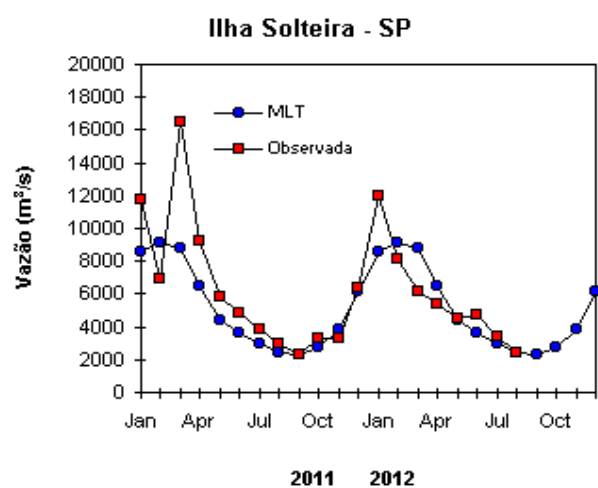
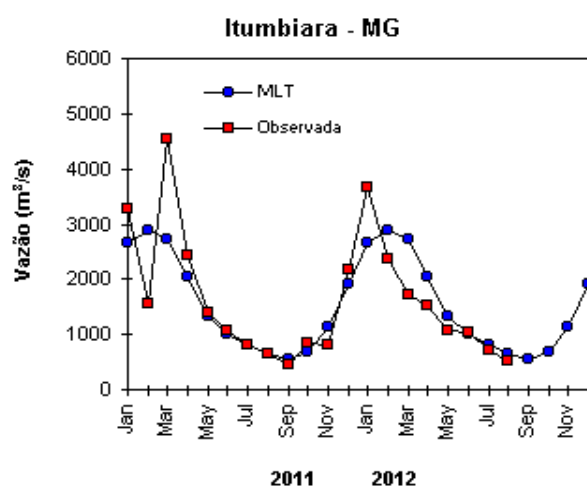
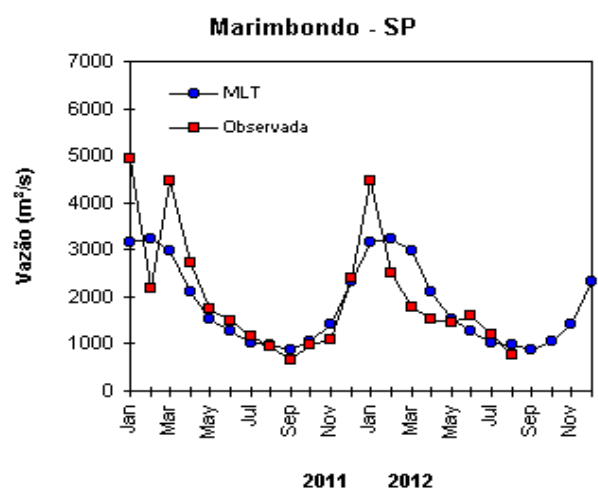
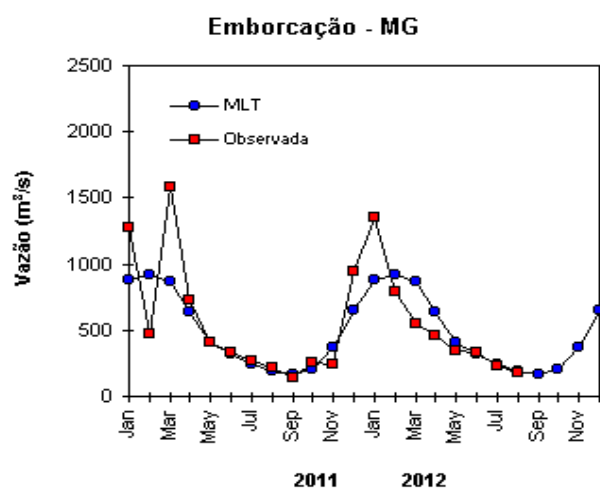
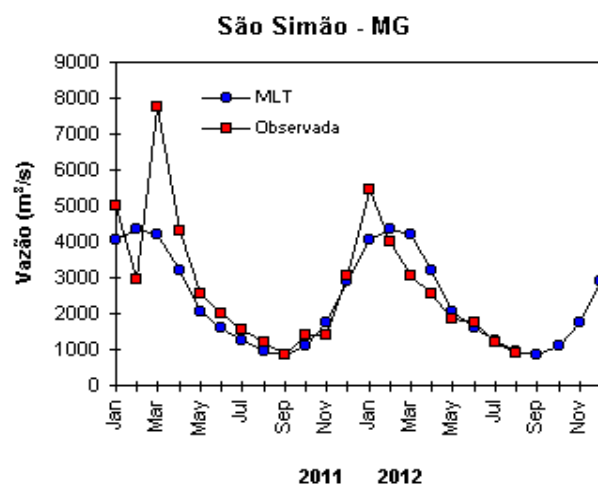
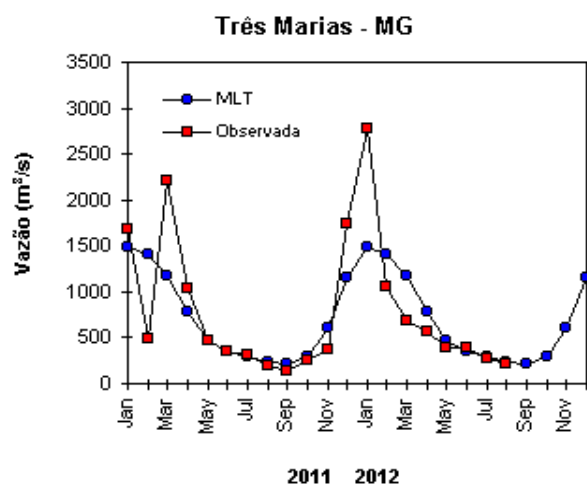


FIGURA 31 – Continuação (A).

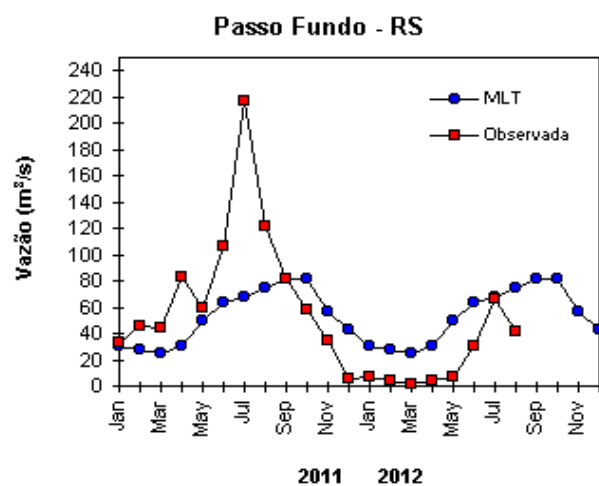
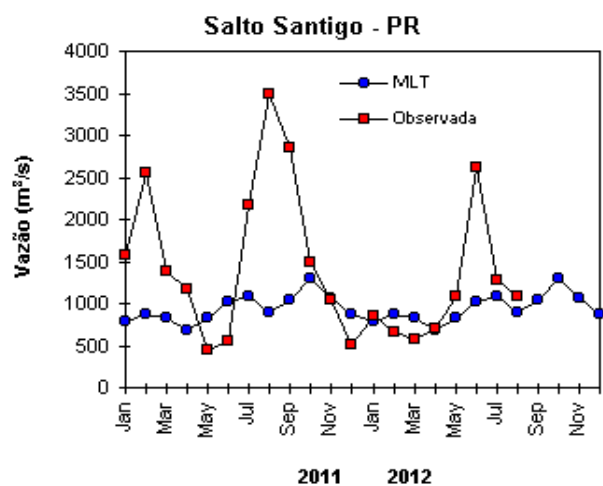
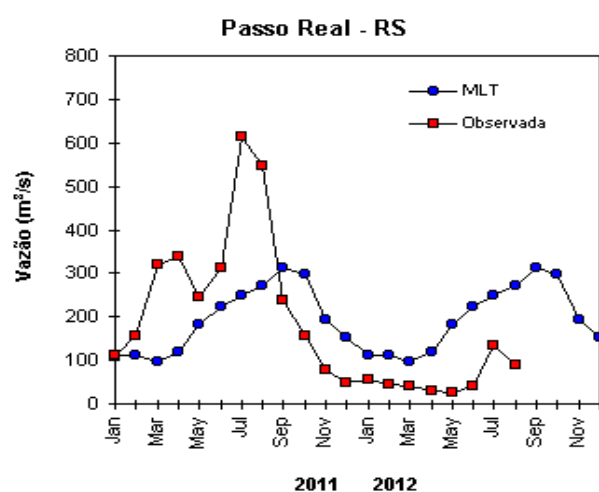
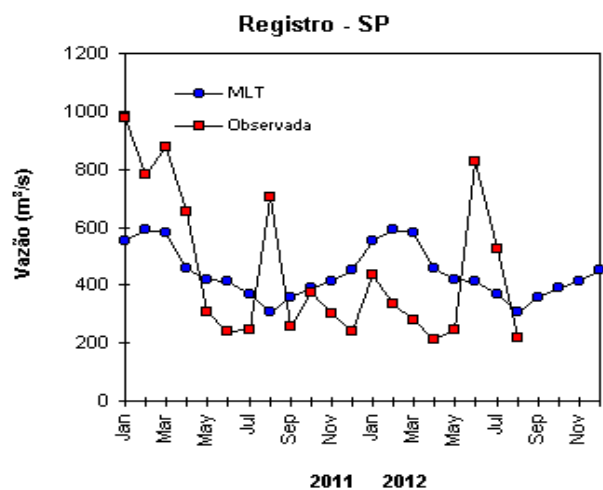
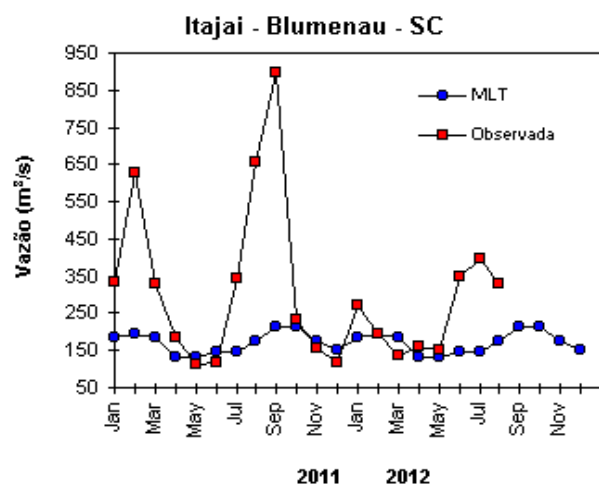
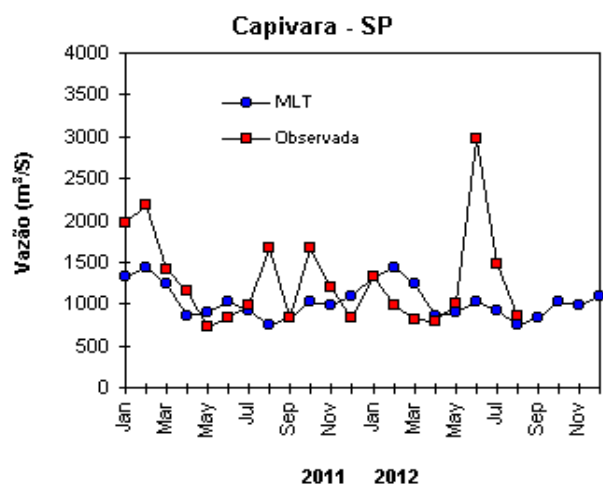


FIGURA 31 – Continuação (B).

A estação de Passo Fundo-RS, localizada na bacia do Uruguai, apresentou uma vazão média muito abaixo do correspondente valor da MLT e inferior ao valor observado no mês anterior e também em agosto de 2011.

6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Durante o mês de agosto, detectaram-se cerca de 46.300 focos de calor no Brasil, pelas imagens do satélite AQUA_M-T (Figura 33), atual satélite de referência para comparações temporais. Este valor correspondeu a um aumento de aproximadamente 220% em relação ao mês anterior e 100% em comparação com o mesmo período de 2011.

Considerando a climatologia de 14 anos, houve redução das queimadas em parte do Mato Grosso, Rondônia, Pará, São Paulo e no sul do Pantanal do Mato Grosso do Sul. Esta redução foi associada, possivelmente, às anomalias positivas de precipitação observadas nestes setores e ao maior controle, fiscalização e também às ações ambientais de proibição da práticas de queimas no Mato Grosso e Rondônia. Por outro lado, aumentos expressivos foram observados no Pantanal da área de Corumbá, no Mato Grosso do Sul, e nos Cerrados do Maranhão, Tocantins, Piauí e oeste da Bahia, como resultado da forte estiagem sobre as Regiões Norte e Nordeste.

Na comparação com agosto de 2011, houve aumento expressivo no Maranhão (360%, com 10.400 focos), no Pará (220%, com 7.000 focos), no Mato Grosso (130%, com 6.200 focos), no Tocantins (180%, com 4.300 focos) e no Amazonas (90%, com 3.000 focos). No restante da América do Sul, destacou-se o aumento das queimadas no Peru (30%, com 4.000 focos) e diminuição na Argentina (40%, com 6.600 focos), na Bolívia (50%, com 4.200 focos) e no Paraguai (50%, com 2.200 focos).

Nas Unidades de Conservação (UCs), federais e estaduais, houve aumento de aproximadamente 100% em 2012, com destaque para as seguintes: 1) Área de Preservação Ambiental Triunfo do Xingu (Estadual/PA), com 482 focos; 2) PES de Mirador (Estadual/MA), com 341 focos; 3) Parna do Araguaia (Federal/TO), com 338 focos; 4) Flona do Jamaxim (Federal/PA),

com 327 focos; 5) Parna das Nascentes do Rio Parnaíba (Federal/PI), com 240 focos.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em agosto, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) na Passagem de Drake e nos mares de Amundsen, Bellingshausen (de até -14 hPa), no leste do mar de Weddell e nos mares de Lazarev e Dumont D'Urville (Figura 34). Anomalias positivas de PNM ocorreram nos mares de Ross, Davis (de até 4 hPa) e no norte de Weddell. No nível de 500 hPa, registrou-se anomalia positiva de geopotencial no platô antártico, invertendo o padrão de anomalias negativas observado no mês anterior (ver Figura 12, seção 1).

No campo de anomalia do vento em 925 hPa (Figura 35), observou-se uma destacada circulação ciclônica entre os mares de Amundsen e Bellingshausen. Destacaram-se, também, circulações anticiclônicas anômalas no norte do mar de Ross, no mar de Weddell e no sudoeste do Oceano Atlântico Sul.

O campo de temperatura do ar em 925 hPa mostrou predomínio de anomalias positivas nos mares de Dumont D'Urville (até 6°C), Ross, Bellingshausen, Weddell e na Passagem de Drake. Por outro lado, anomalias negativas de até - 4°C ocorreram nos mares de Amundsen, Davis e norte de Lazarev (Figura 36). No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas cerca de 1,5°C acima da climatologia no interior do continente, rompendo com a sequência de anomalias negativas registradas nos dois meses anteriores.

As anomalias de vento observadas no nível de 925 hPa (ver Figura 35) contribuíram, possivelmente, para a expansão na extensão do gelo marinho nos mares de Amundsen, Davis e Lazarev (Figura 37). A extensão total do gelo marinho no Oceano Austral foi de $18,4 \times 10^6$ km², sendo $0,3 \times 10^6$ km² acima da climatologia para agosto (1979-2000).

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

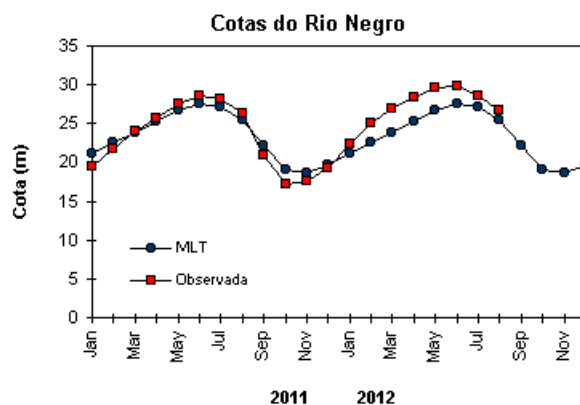


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2011 e 2012 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (m m)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	11,0	-84,4
Blumenau-SC	16,9	-86,4
Ibirama-SC	8,5	-99,4
Ituporanga-SC	7,3	-114,2
Rio do Sul-SC	6,5	-118,9
Taió-SC	11,8	-106,7

TABELA 3 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em AGOSTO/2012. (FONTE: FURB/ANNEL).

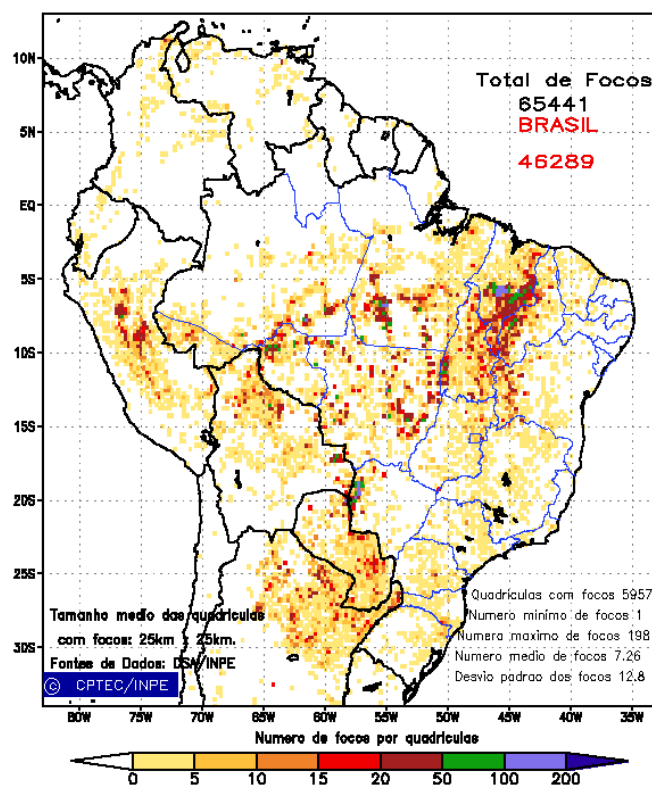


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadrículas de 28 km x 28 km no Brasil, em AGOSTO/2012. Focos de calor detectados através do satélite AQUA_M-T, às 17:30 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

Anomalia de Pressão Nivel Medio do Mar (hPa)

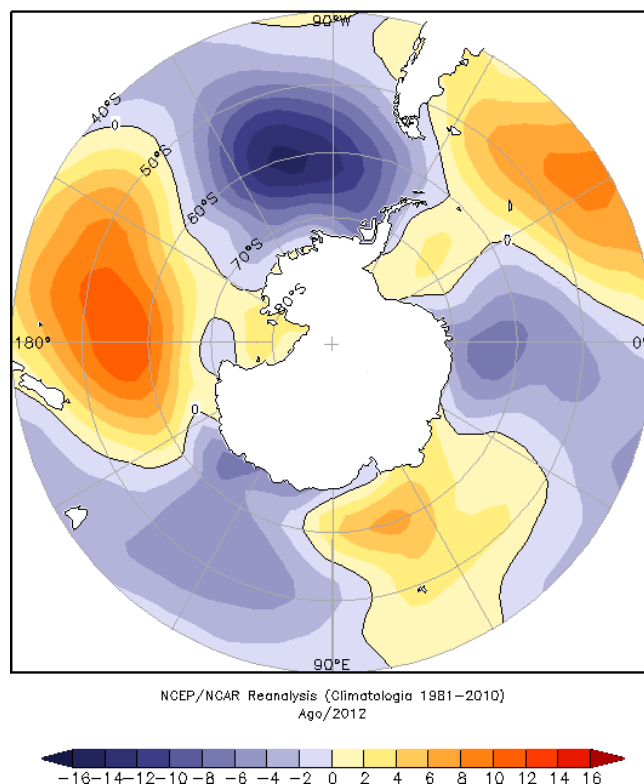


FIGURA 34 – Anomalia de Pressão ao Nível Médio do Mar (PNM), em hPa, em AGOSTO/2012. Destacam-se as anomalias negativas na Passagem de Drake, mares de Amundsen, Bellingshausen, leste de Weddell, Lazarev e Dumont D'Urville. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

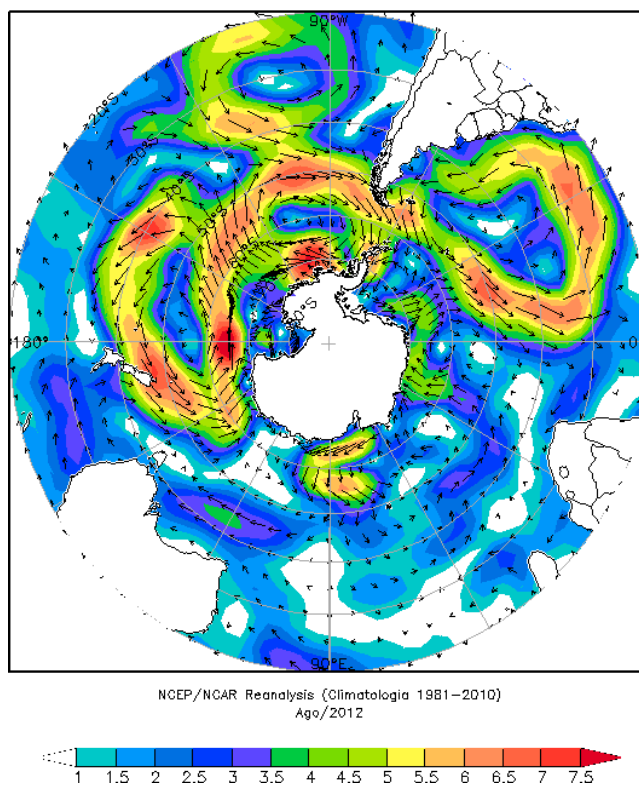


FIGURA 35 - Anomalia de vento (m/s), em 925 hPa, em AGOSTO/2012. Nota-se uma circulação ciclônica anômala entre os mares de Amundsen e Bellingshausen e uma circulação anticiclônica anômala sobre o norte do mar de Ross, em Weddell e no sudoeste do Oceano Atlântico Sul. (FONTE: NOAA/CDC).

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

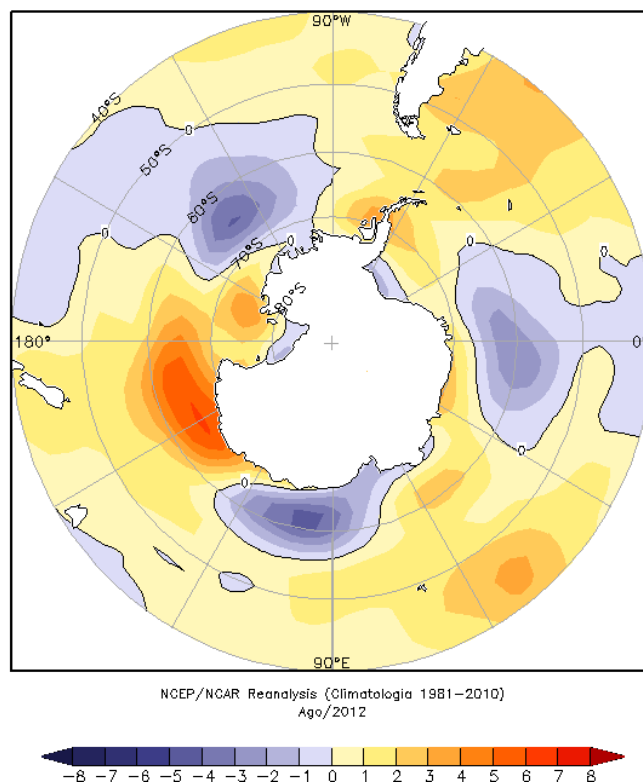


FIGURA 36 - Anomalia de temperatura do ar (°C) em 925 hPa, em AGOSTO/2012. Notam-se as anomalias positivas nos mares de Dumont D'Urville, Ross, Bellingshausen, Weddell e na Passagem de Drake. (FONTE: NOAA/CDC).



FIGURA 37 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em AGOSTO/2012. Nota-se a expansão nos mares de Amundsen, Davis e Lazarev e uma fraca retração na extensão do gelo marinho a leste do mar de Dumont D'Urville. (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: FUNCEME, APAC/SRHE/PE, EMPARN-RN, INEMA/SEMA-BA, CMRH -SE, SEMARH/DMET-AL, SECTMA/AESA-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, SIMEPAR-PR, CIRAM-SC, FEPAGRO-RS, IAC-SP, GEORIO-RJ de estações automáticas de coleta de dados (PCD's), mantidas pelo INPE e dados SYNOP, EMA fornecidos pelo INMET (APÊNDICE - FIGURA A). Os eventos meteorológicos mais significativos em todo o Brasil, descritos na seção 2.1, são monitorados diariamente pelo Grupo de Previsão do Tempo do CPTEC/INPE.

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

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

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

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

SIGLAS

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

SEAG/ES	- Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo
SECTMA/AESA/PB	- Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente / Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
SEMARH/DMET/AL	- Secretaria do Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas / Diretoria de Meteorologia
SIMEPAR/PR	- Sistema Meteorológico do Paraná
SIMGE/MG	- Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais
UFRGS	- Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFV	- Universidade Federal de Viçosa

SIGLAS TÉCNICAS

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

APÊNDICE

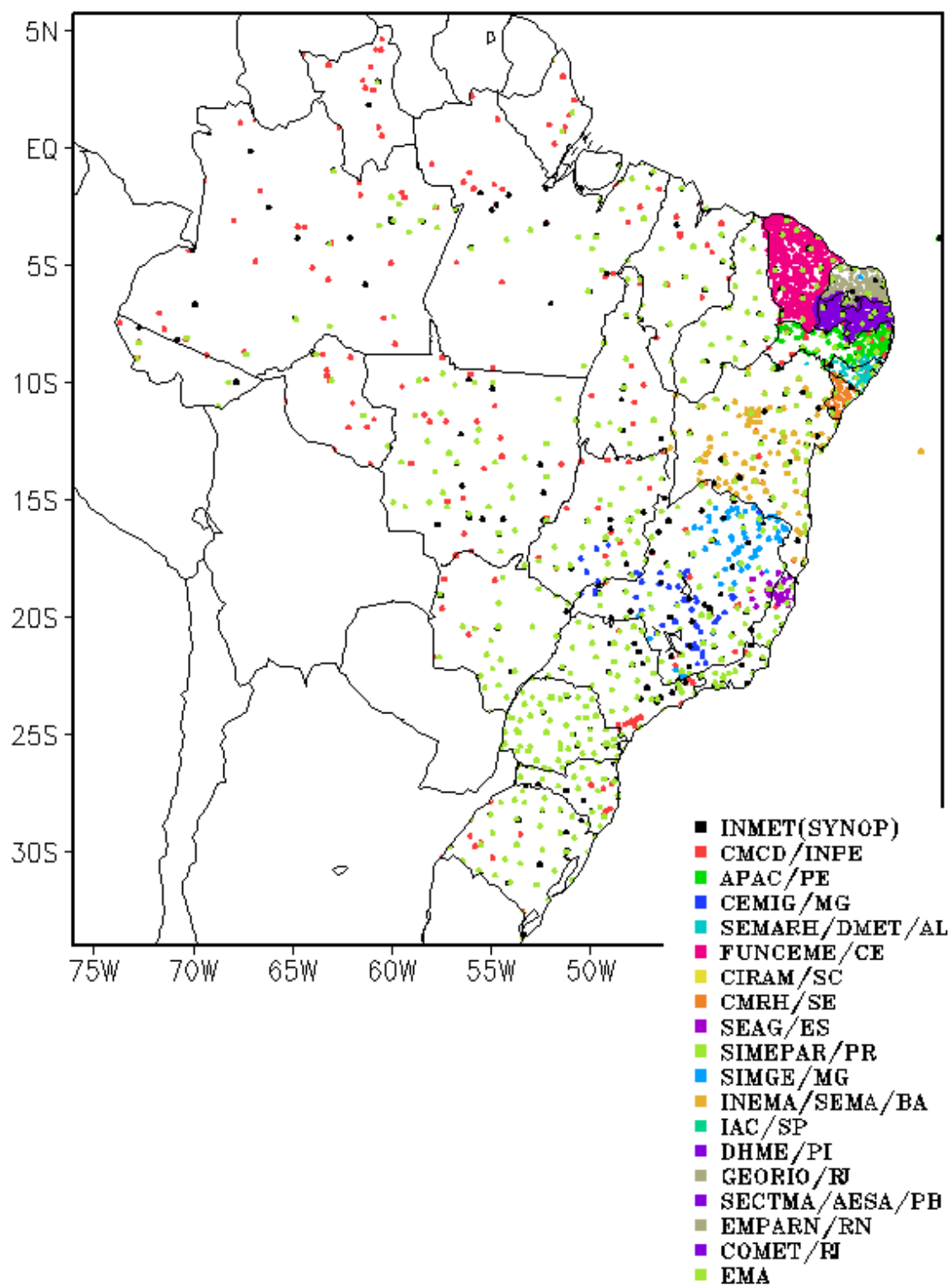


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.585 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

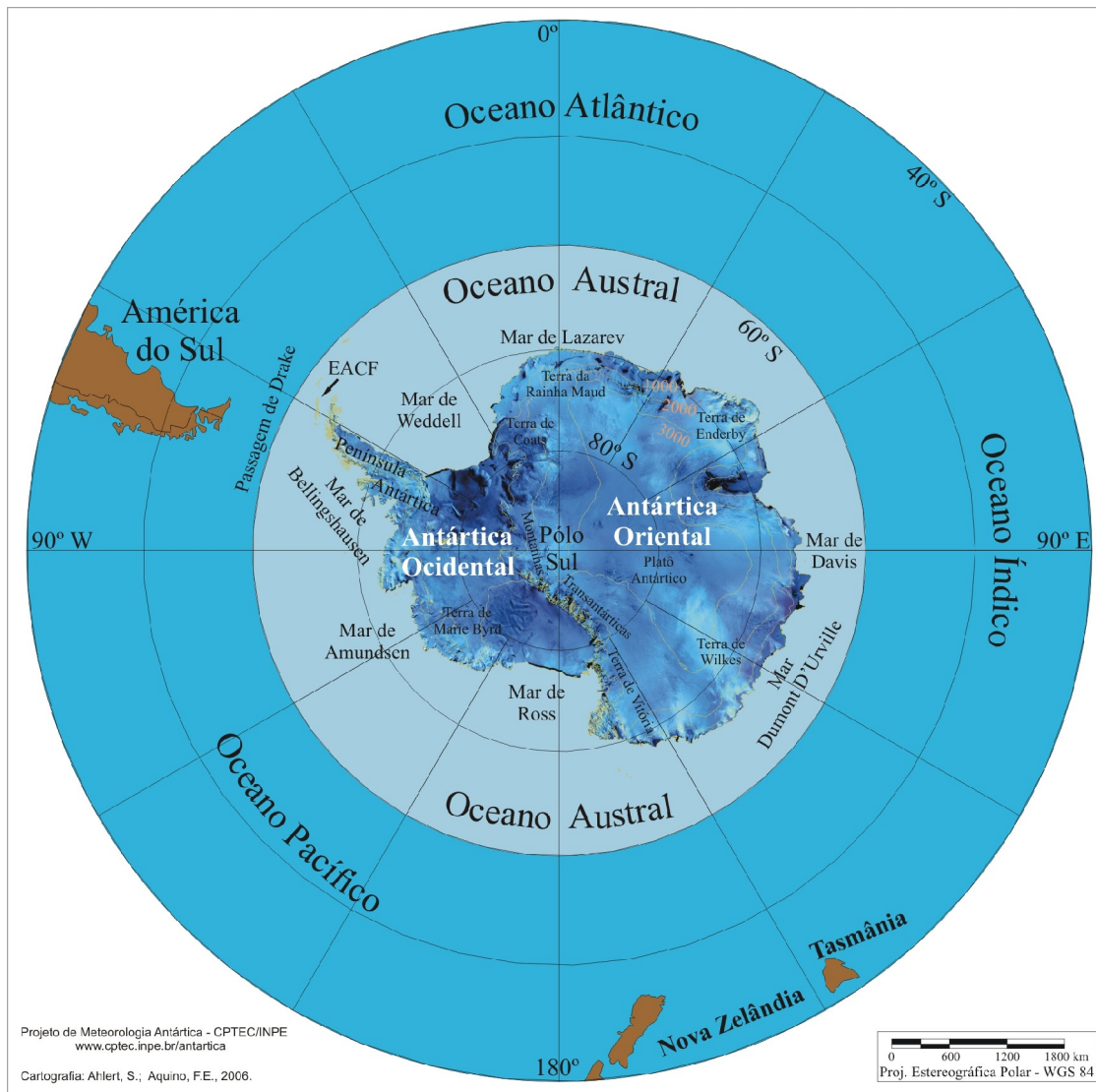


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)