

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 22	Número 08	Agosto/2007
-------------	-------------------------	-----------	-----------	-------------

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 22 - Nº 08

AGOSTO/2007

Editora:

Iracema Fonseca de A. 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:

Maria Assunção Faus da Silva Dias - CPTEC/INPE
Paulo Antonio de Oliveira - CPTEC/INPE

Colaboradores:

Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE
Anna Bárbara C. de Melo - CPTEC/INPE
Daniel Andrés Rodriguez - CPTEC/INPE
Francisco Eliseu Aquino - UFRG
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

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
Núcleos de Meteorologia e Recursos Hídricos
Integrantes do Projeto Nordeste - PI, PB, PE,
AL, SE, BA, RN.

Editoração Técnica:

Raul Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE
Luiz Fernando Gonçalves - 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 Acabamento:

Grafmídia

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 22 - Nº 08

AGOSTO/2007

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	11
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	11
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	13
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	13
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	17
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	19
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	19
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	19
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	19
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	21
4.1 – Jato sobre a América do Sul	21
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	21
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	21
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS	24
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	24
NOTAS	33
SIGLAS	35
SIGLAS TÉCNICAS	36
APÊNDICE	37

SUMMARY

August is one of the driest months in interior Brazil. The rainfall in Brazil was within the expected limits of climatology. An intense dry and warm air mass occupied the central parts of Brazil, indicated by higher than normal temperatures and lower values of relative humidity. In general the frontal systems have propagated over the coastal regions as well as over the interior portions of the South and Southeast regions of Brazil. The appearance of three extratropical cyclonic systems was responsible for strong winds in many places in Rio Grande do Sul, Santa Catarina and Parana states. The cold air mass in the wake of the last frontal system of the month reduced the temperatures below 0C causing frosts in the uplands of Santa Catarina and Rio Grande do Sul states.

The oceanic conditions indicated an expansion of the negative SST anomalies adjacent to the west coast of South America and along a narrow zone around the Equator in the eastern Pacific. This configuration was consistent with active La Niña conditions. Intense anticyclonic activity in the southeastern Pacific, extending to central and southern South America, was also prominent in this month.

The situation in the hydrologic basins was dry in general. However, some positive anomalies of precipitation were also observed in the northern Amazon basin and in the southeast Atlantic Basin.

The number of forest fires during the month was 600% higher than in the previous month and 100% higher than in August 2006. From this month onward the vegetation fires will be monitored with the help of NOAA-15.

This bulletin can be accessed by internet at:

<http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise>

SUMÁRIO

Agosto é um mês típico de estiagem no interior do Brasil. Por esta razão, embora escassas, as chuvas ocorreram dentro do esperado do ponto de vista climatológico. Houve persistência de uma intensa massa de ar quente e seco na maior parte do Brasil Central, onde se registraram baixos valores de umidade relativa do ar e temperaturas máximas acima da média histórica, especialmente no interior da Região Centro-Oeste. De modo geral, os sistemas frontais avançaram pelo interior e litoral das Regiões Sul e Sudeste do Brasil e a atuação de três ciclones extratropicais causou ventos fortes em cidades do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. A massa de ar frio que atuou na retaguarda do último sistema frontal causou temperaturas abaixo de 0°C e episódios de geada nas áreas serranas de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

Os campos oceânicos e atmosféricos evidenciaram a expansão da área de anomalias negativas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) adjacente à costa oeste da América do Sul e na faixa equatorial do Pacífico Leste. Esta configuração foi consistente com a fase ativa do fenômeno La Niña sobre o Pacífico Equatorial. Destacou-se, também, a intensa atividade anticiclônica sobre o Pacífico Sudeste, estendendo-se sobre os setores central e sul da América do Sul.

Predominou uma situação de estiagem na maioria das bacias brasileiras. Contudo, anomalias positivas de precipitação foram observadas no norte da bacia do Amazonas e na bacia do Atlântico Sudeste.

No Brasil, o número de queimadas foi 600% superior ao registrado no mês anterior e até 100% maior que os focos detectados em agosto de 2006. A partir deste mês, as ocorrências de queimadas serão monitoradas pelo satélite NOAA-15.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

<http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise>

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

Em agosto, as anomalias negativas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) continuaram indicativas de condições associadas ao episódio frio do fenômeno ENOS sobre o Pacífico Leste (Figura 1). Embora a TSM permaneça ligeiramente acima da climatologia na região do Niño 4, as anomalias médias de TSM passaram de $-0,7^{\circ}\text{C}$ para $-1,1^{\circ}\text{C}$ na região do Niño 3 (Tabela 1 e Figura 2). De modo geral, a TSM apresentou-se dentro da normalidade na bacia do Oceano Atlântico, inclusive com diminuição das áreas de anomalias positivas adjacente à costa oeste da África, quando se compara com o mês anterior. Destacou-se, porém, a persistência da região de águas mais quentes sobre o Atlântico Norte, em torno das ilhas do Caribe e adjacente à costa norte da América do Sul.

No campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL), ressaltaram-se várias regiões onde a atividade convectiva ocorreu abaixo da climatologia, destacando-se o sul da Austrália e o centro-norte da América do Sul (Figura 5).

Sobre o continente sul-americano, em particular, a extensa área de anomalias positivas de ROL esteve associada à atividade anticiclônica sobre o Atlântico Sul, favorecendo a permanência de uma intensa massa de ar quente e seco no interior do Brasil (ver seção 2.1). Neste sentido, considerando o campo de Pressão ao Nível do Mar (PNM), destacou-se a atuação dos sistemas de alta pressão semi-estacionários do Pacífico Sudeste e do Atlântico Sul (Figura 6), cujas anomalias positivas em seus centros foram respectivamente iguais a 10 hPa e 4 hPa.

No escoamento em 850 hPa, destacou-se a atividade anticiclônica sobre o Pacífico Sudeste, mais intensa se comparada ao mês anterior (Figuras 7 e 8). Por esta razão, manteve-se a expansão da área de anomalias negativas de TSM adjacente à costa oeste da América do Sul, associada ao fenômeno de ressurgência, e sobre os setores central e leste do Pacífico Equatorial (ver Figura 1). Sobre o Oceano Atlântico, destacou-se o relaxamento dos alísios na faixa equatorial, porém a anomalia anticiclônica no Atlântico Sul foi consistente com a intensificação dos ventos de leste adjacente à costa leste do Nordeste. Esta configuração foi favorável à

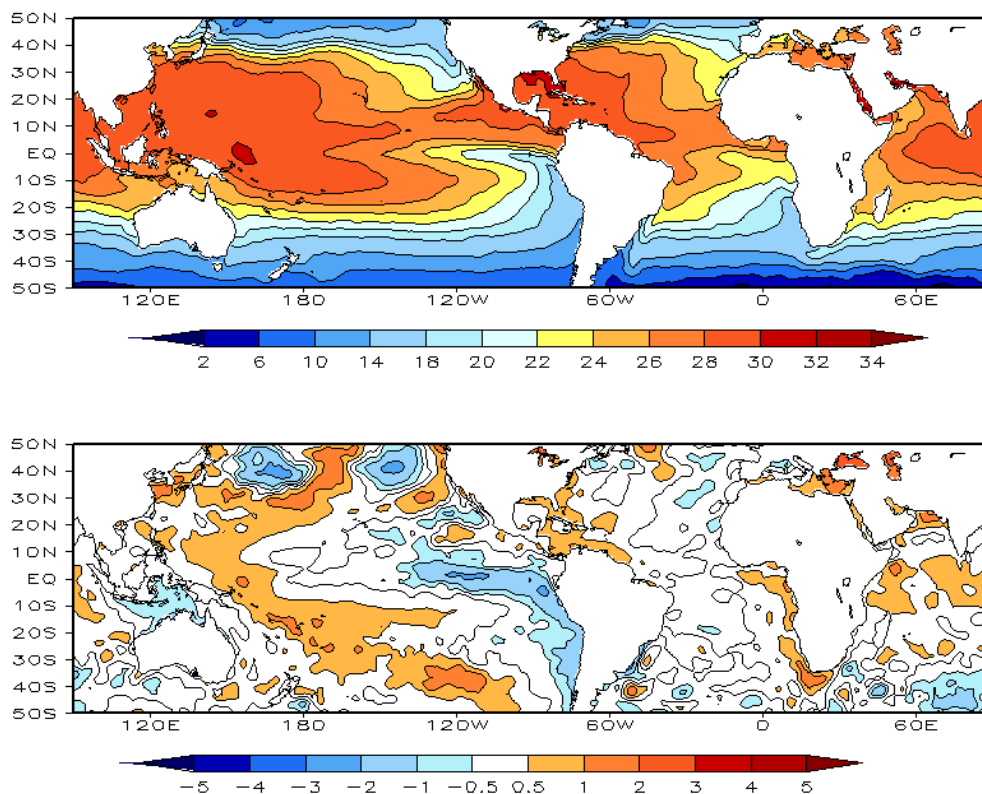


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em AGOSTO/2007: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C . Para TSM maior que 18°C , o intervalo das isotermas é de 2°C ; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de $0,5^{\circ}\text{C}$ para anomalias até 1°C . Para anomalias maiores que 1°C , o intervalo é de 1°C . As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

DATA	ANOMALIAS PNM		IOS (Tahiti/Darwin)	ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO	TSM NO PACÍFICO							
2007	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2006				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
AGO	0,9	0,8	0,1	0,6	-1,6	19,2	-1,1	23,9	-0,5	26,2	0,1	28,6
JUL	0,5	1,4	-0,5	1,1	-1,5	20,4	-0,7	24,9	-0,2	26,9	0,2	28,8
JUN	-0,5	-0,8	0,2	0,6	-1,4	21,7	-0,5	25,9	0,1	27,6	0,4	29,0
MAI	0,3	0,9	-0,4	0,2	-1,6	22,8	-0,7	26,4	-0,2	27,6	0,2	28,9
ABR	0,0	1,2	-0,4	0,1	-1,1	24,4	-0,3	27,1	0,1	27,8	0,3	28,7
MAR	-1,2	0,3	-0,4	0,8	-0,7	25,8	-0,3	26,8	0,0	27,1	0,5	28,6
FEV	0,6	0,7	-0,5	0,1	0,2	26,3	0,1	26,5	0,1	26,8	0,6	28,6
JAN	-1,2	0,5	-1,1	-1,2	0,5	25,0	0,9	26,5	0,7	27,3	0,8	28,9
DEZ	0,6	1,4	-0,5	-0,3	0,5	22,3	1,3	26,3	1,3	27,8	1,2	29,5
NOV	1,1	1,1	0,1	-0,2	1,0	22,7	1,1	26,1	1,2	27,7	1,3	29,6
OUT	-0,4	2,3	-1,7	-0,8	1,2	22,1	1,1	26,0	0,9	27,4	1,0	29,4
SET	0,3	1,4	-0,7	-0,2	0,9	21,4	0,9	25,8	0,7	27,4	0,9	29,4

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2006	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2005	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
AGO	0,9	0,4	0,1	0,2
JUL	1,1	0,1	-1,0	0,2
JUN	1,8	0,8	-0,1	1,2
MAI	0,5	0,6	-0,5	-0,1
ABR	1,5	1,1	-0,6	0,4
MAR	0,8	1,2	0,1	0,9
FEV	0,9	1,1	-0,5	-0,4
JAN	0,4	0,9	-0,7	0,2
DEZ	1,6	0,7	-0,7	-1,3
NOV	0,2	-0,2	-1,6	-1,2
OUT	-1,2	-0,8	-0,9	-1,2
SET	-0,5	0,1	-0,1	0,2

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. 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).

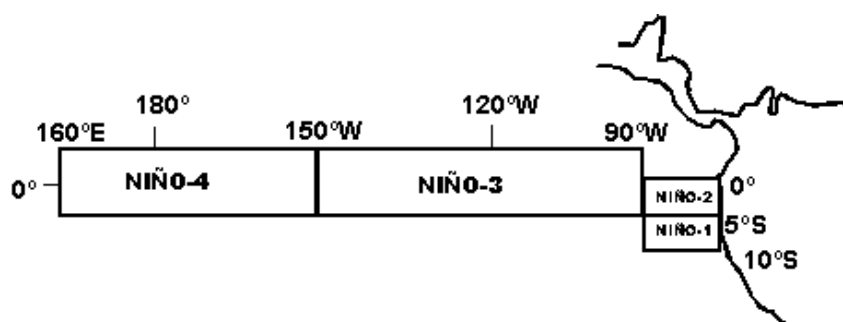
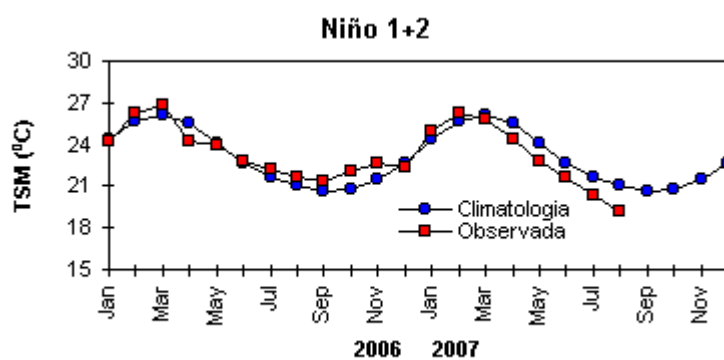
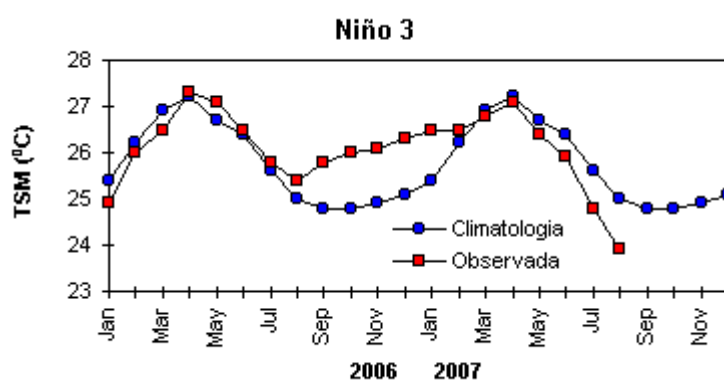
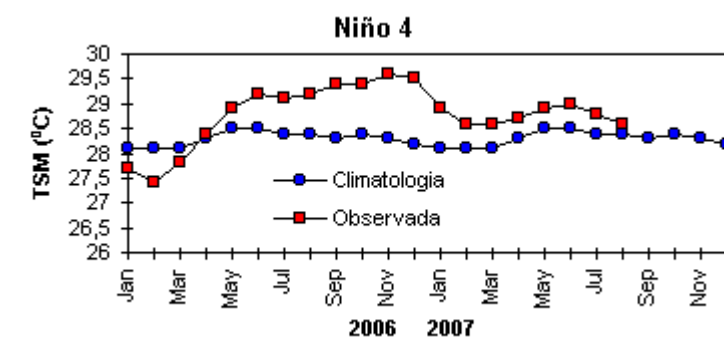


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

ocorrência de anomalias positivas de precipitação entre o litoral da Paraíba e Sergipe (ver seção 2.1.3).

No campo de anomalia de vento em 200 hPa, notou-se a sequência de centros anômalos sobre o Pacífico Sul, favorecendo dinamicamente a anomalia anticiclônica notada sobre o setor central da América do Sul

(Figuras 9 e 10). Neste mês, a maior atividade do jato subtropical ocorreu sobre o Paraguai e sul do Brasil, ou seja, ligeiramente deslocado para leste se comparado ao mês anterior.

No campo de altura geopotencial em 500 hPa, notou-se a configuração dos números de onda 1, próximo à Antártica, e 2, nas latitudes médias do Hemisfério Sul (Figura 12).

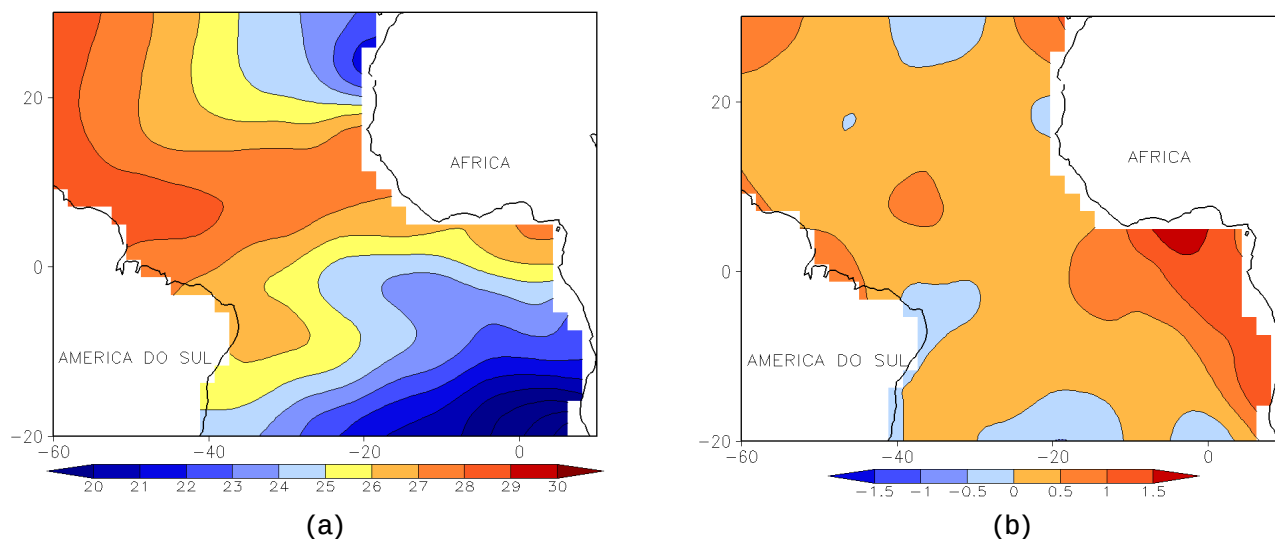


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em AGOSTO/2007, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

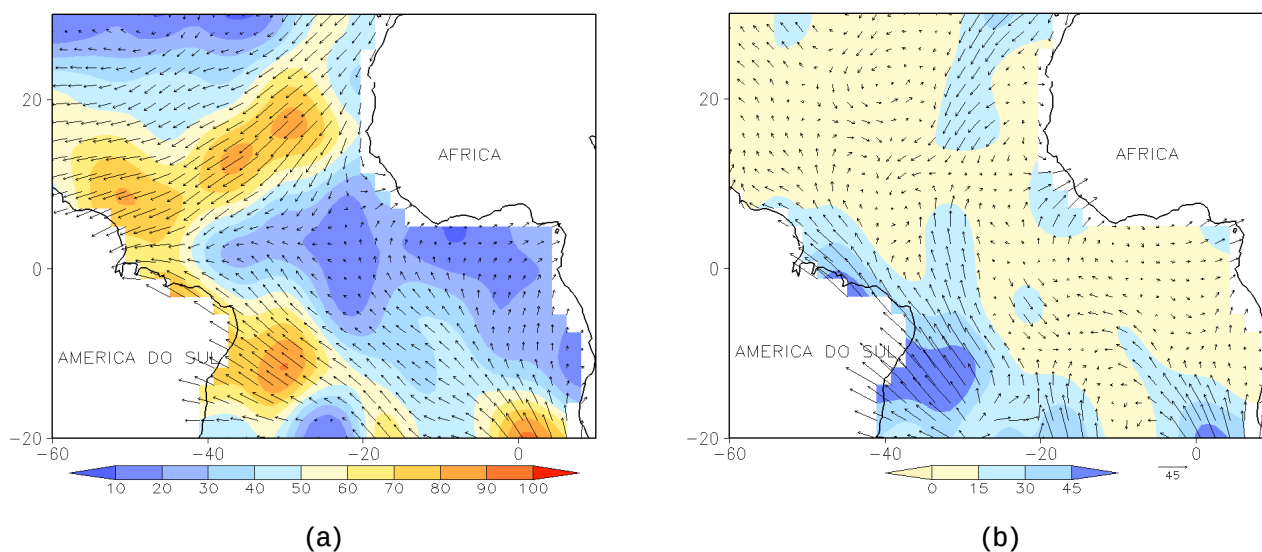


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície em AGOSTO/2007: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

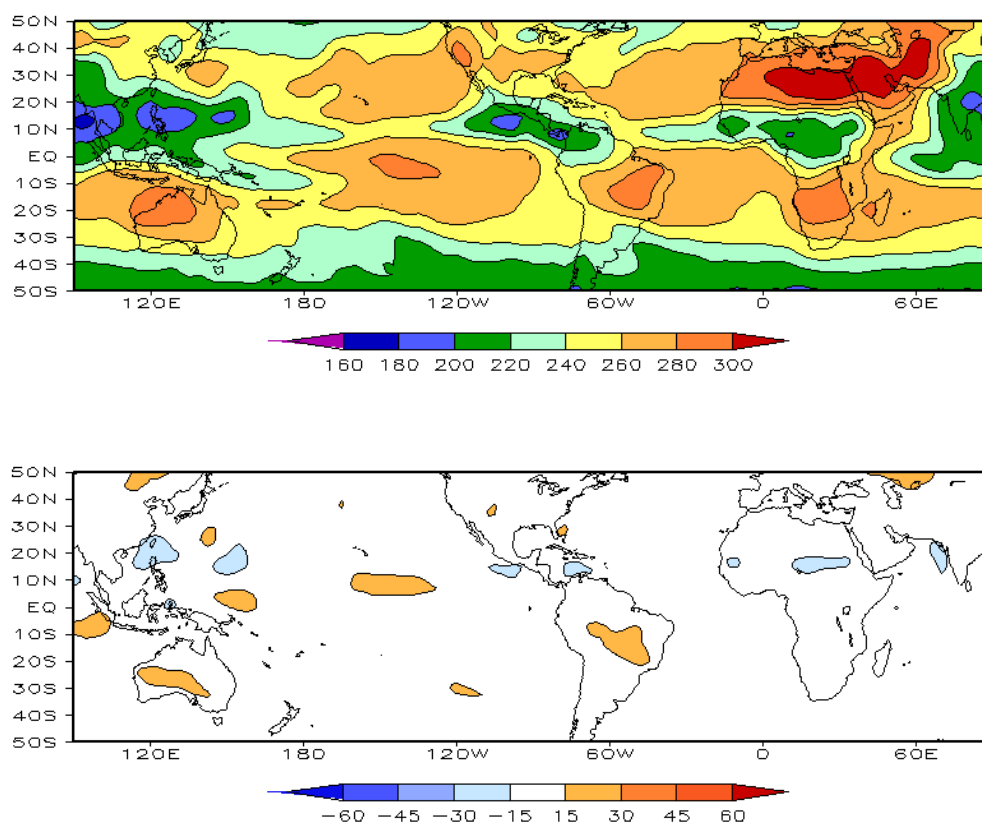


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em AGOSTO/2007 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

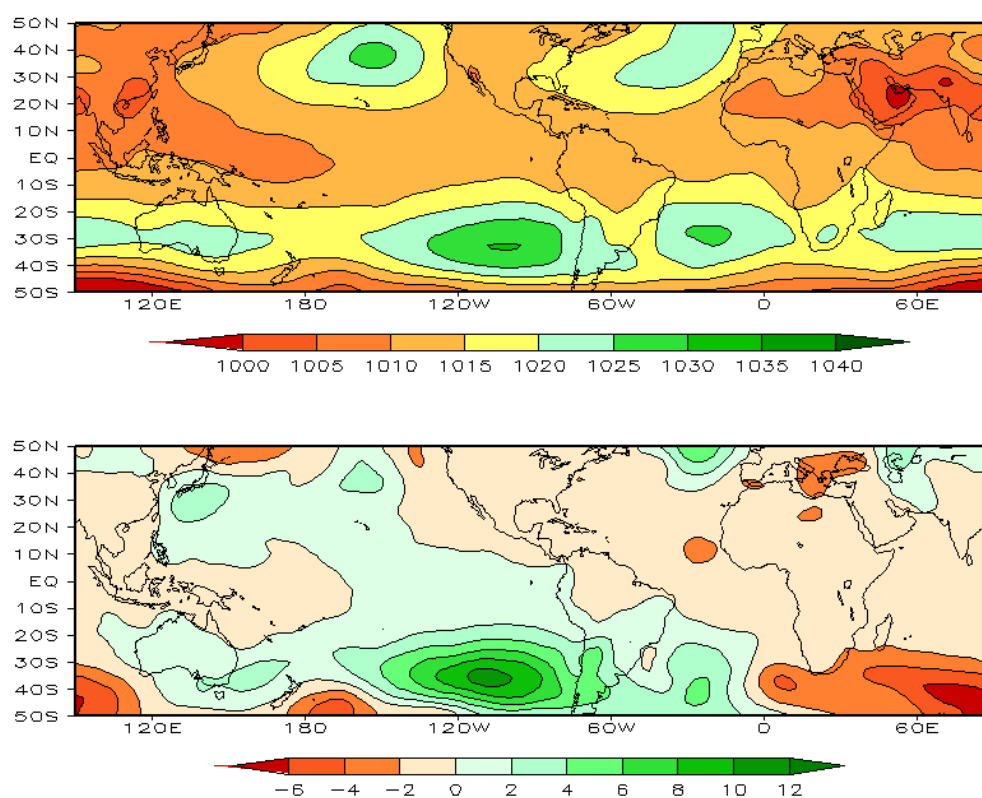


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em AGOSTO/2007, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

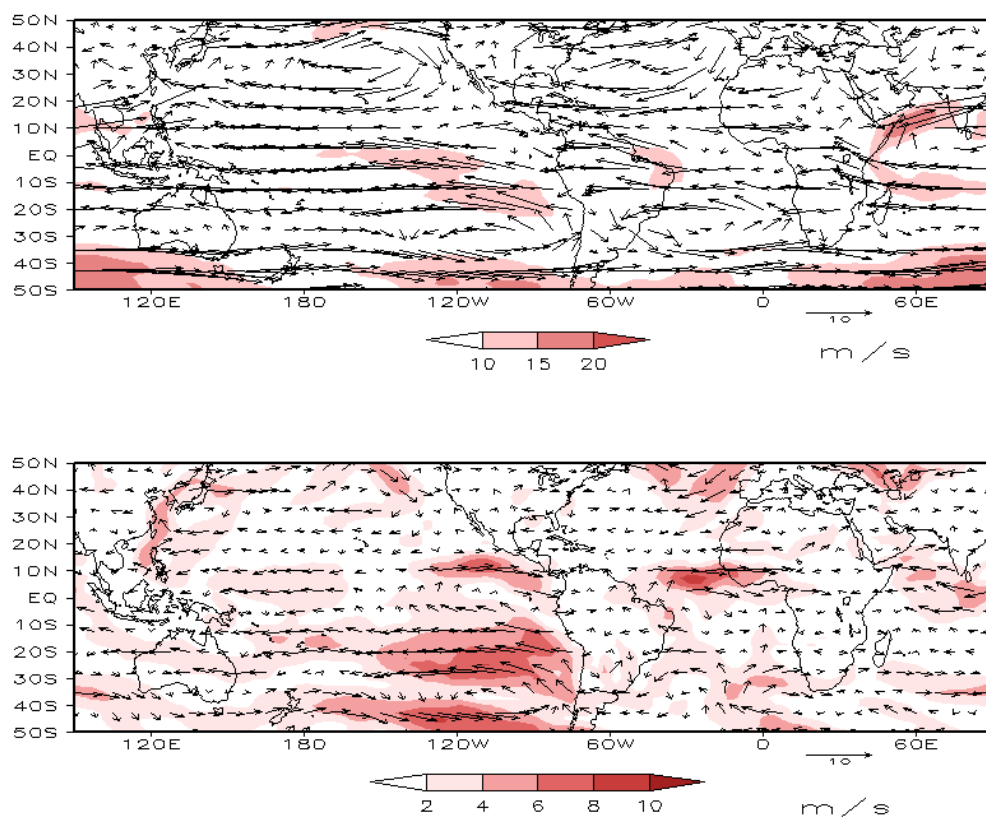


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em AGOSTO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

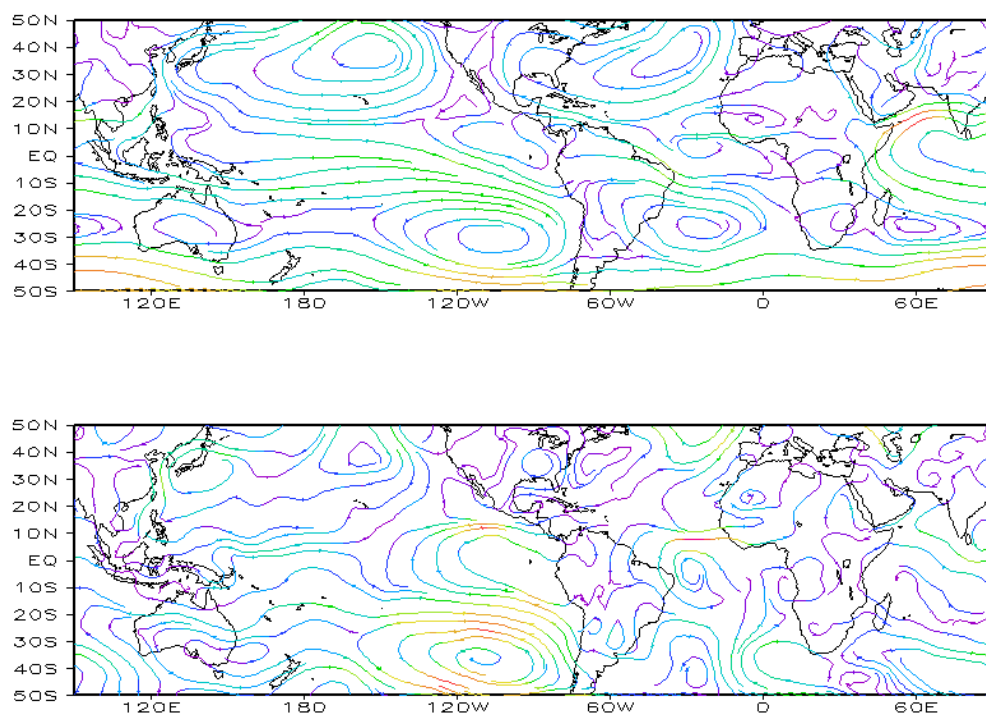


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em AGOSTO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

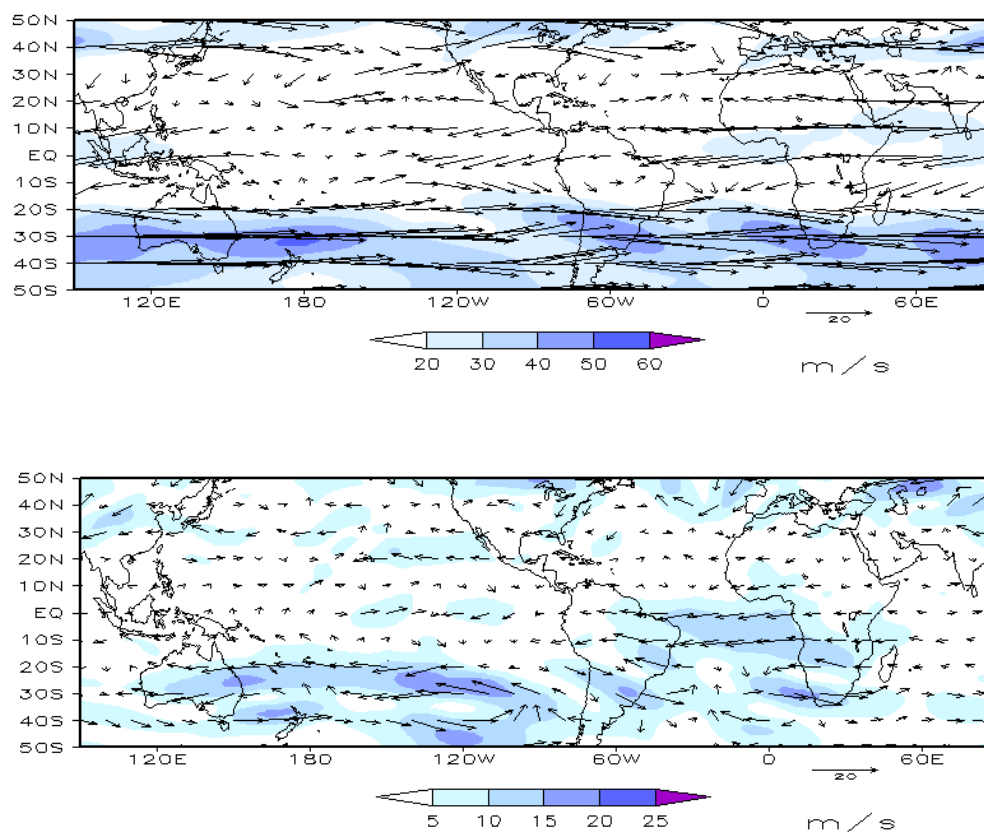


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa em AGOSTO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

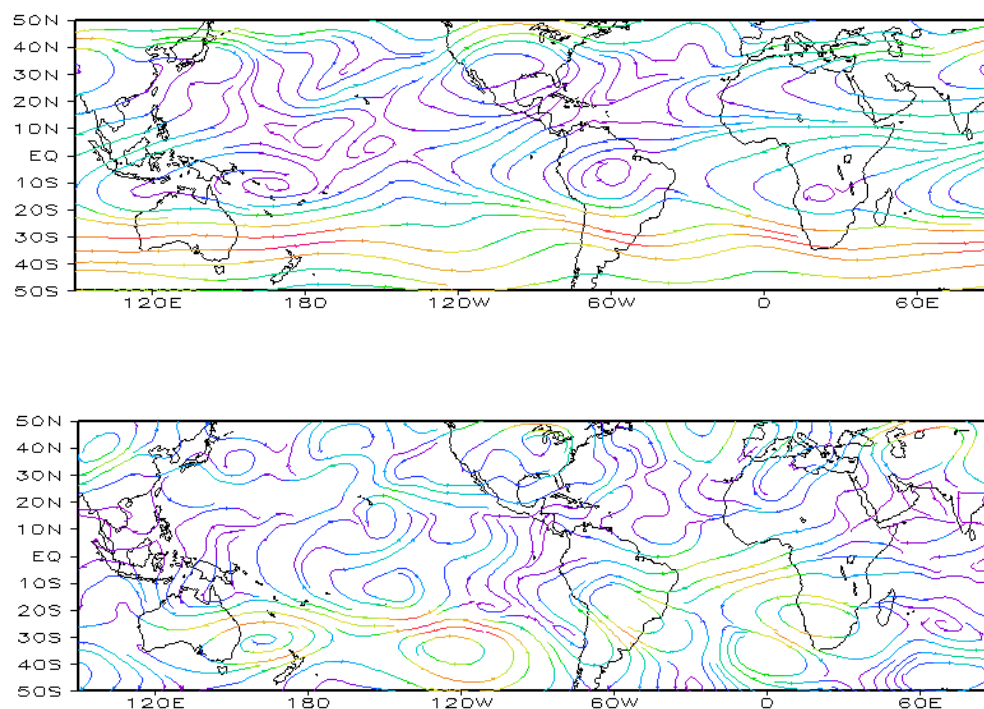


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em AGOSTO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

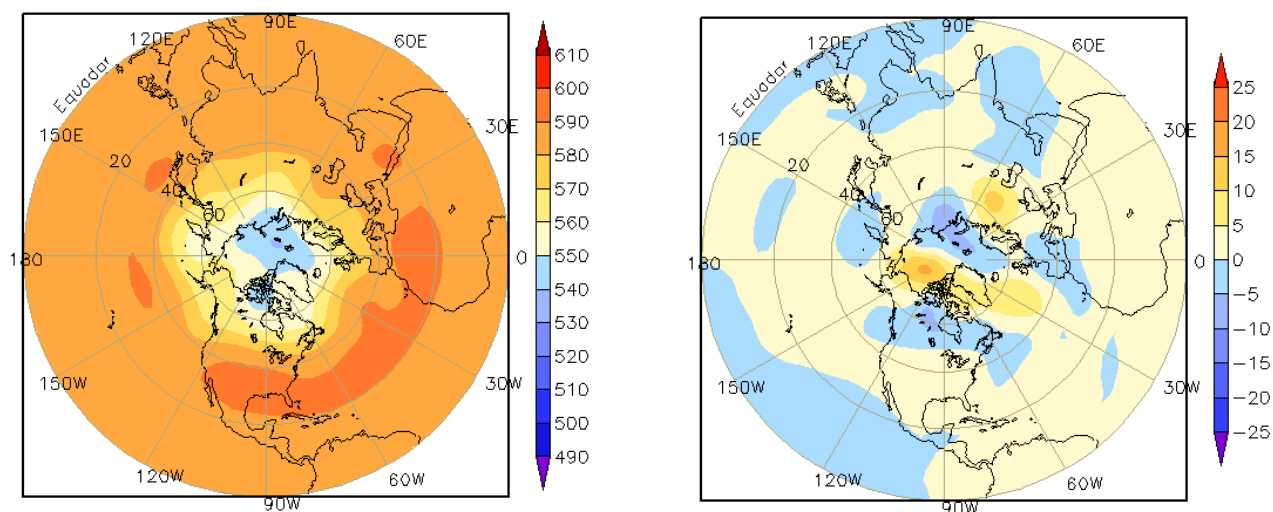


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em AGOSTO/2007. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

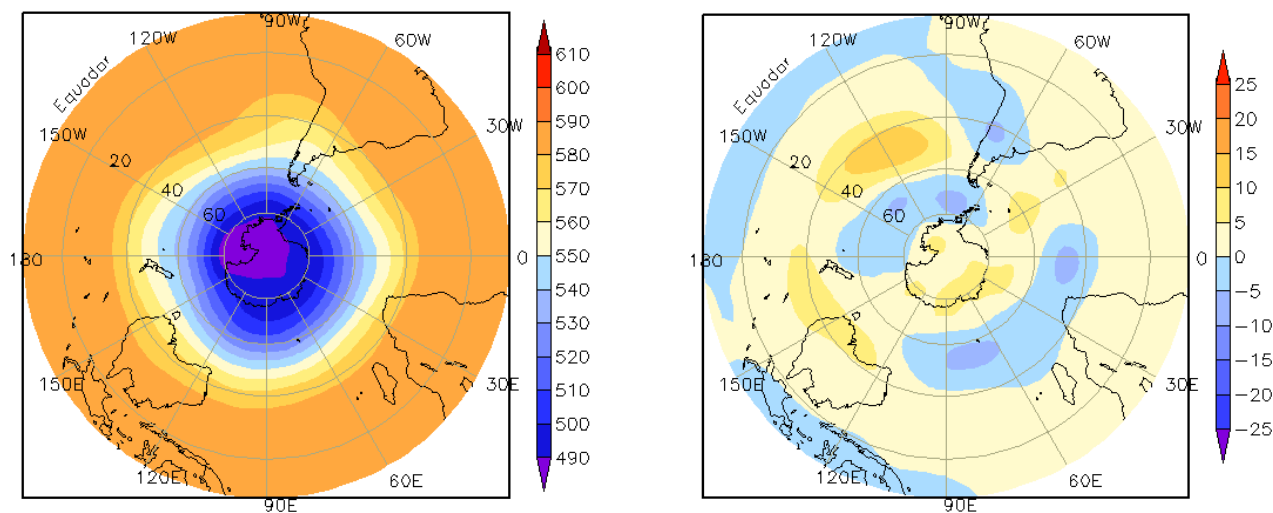


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em AGOSTO/2007. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Durante o mês de agosto, a atuação de uma massa de ar quente e seco proporcionou valores de umidade relativa do ar inferiores a 20% em localidades das Regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Nas Regiões Sul e Sudeste, destacou-se a configuração de ciclones extratropicais que proporcionaram rajadas de ventos superiores a 70 km/h em cidades da Região Sul, como as registradas em Cascavel-PR, Rio Grande-RS e Chapecó-SC nos dias 09, 20 e 24, respectivamente. No leste da Região Nordeste, o escoamento anticiclônico esteve mais intenso, sendo favorável à intensificação do efeito de brisa na costa e às chuvas acima da média entre os Estados da Paraíba e Sergipe. 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

As chuvas mais acentuadas ocorreram no norte da Região Norte, com anomalias positivas superiores a 50 mm no norte de Roraima. Entre os dias 23 e 24, houve a formação de áreas de instabilidade que proporcionaram chuvas e ocorrência de descargas elétricas em Parintins-AM (43,2 mm), Caracaraí-AM (41,4 mm) e em Boa Vista-RR (40,6 mm). Nos dias 27 e 30, choveu 88,2 mm e 69,8 mm nas cidades de Tarauacá-AC e Manicoré-AM, respectivamente (Fonte: INMET). Nas demais áreas da Região, as chuvas foram mais escassas e a presença de uma massa de ar quente e seco favoreceu a ocorrência de baixos índices de umidade relativa do ar. Na cidade de Palmas-TO, a umidade atingiu 18% no dia 06.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

A presença de uma massa de ar quente e seco inibiu a ocorrência de chuva na maior parte da Região, com predominância de baixos índices de umidade relativa do ar. No dia 22, registrou-se apenas 13% de umidade relativa do ar no

aeroporto de Cuiabá-MT, e, no dia 26, 12% em Jataí-GO.

2.1.3 – Região Nordeste

Na Região Nordeste, foram registradas chuvas acima da média entre o litoral da Paraíba e Sergipe. Estas chuvas estiveram associadas principalmente ao efeito de brisa, o qual foi intensificado pelo escoamento associado ao sistema de alta pressão semi-estacionário do Atlântico Sul (ver seção 1). As chuvas concentraram-se principalmente no decorrer da primeira quinzena de agosto, com destaque para os totais diários registrados em Porto de Pedras-AL (46 mm, no dia 02) e em João Pessoa-PB (79,6 mm, no dia 16).

2.1.4 – Região Sudeste

Embora os sistemas frontais tenham atuado principalmente sobre o centro-sul da Região Sudeste, as chuvas ocorreram predominantemente abaixo da média histórica. A umidade relativa do ar também foi baixa durante o mês, destacando-se os valores registrados em Palmas-TO (18%) e na cidade de São José dos Campos-SP (14%), nos dias 06 e 26, respectivamente (Fonte: INMET).

2.1.5 – Região Sul

Chuvas acima da média ocorreram no extremo sul do Rio Grande do Sul, com ventos fortes associados à passagem dos sistemas frontais. A formação de três ciclones extratropicais sobre áreas oceânicas causou estragos em algumas cidades da Região Sul do Brasil. As rajadas de vento atingiram 74 km/h em Cascavel-PR, no dia 09, e aproximadamente 80 km/h na cidade de Rio Grande-RS, no dia 20 (Fonte: EPAGRI/CIRAM). No final de agosto, os ventos ultrapassaram 90 km/h no aeroporto da cidade de Chapecó-SC, devido à atividade frontal associada à atuação do jato em baixos níveis (ver seção 3.1).

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Os valores médios mensais de temperatura máxima variaram entre 32°C e 36°C no interior das Regiões Norte e Centro-Oeste,

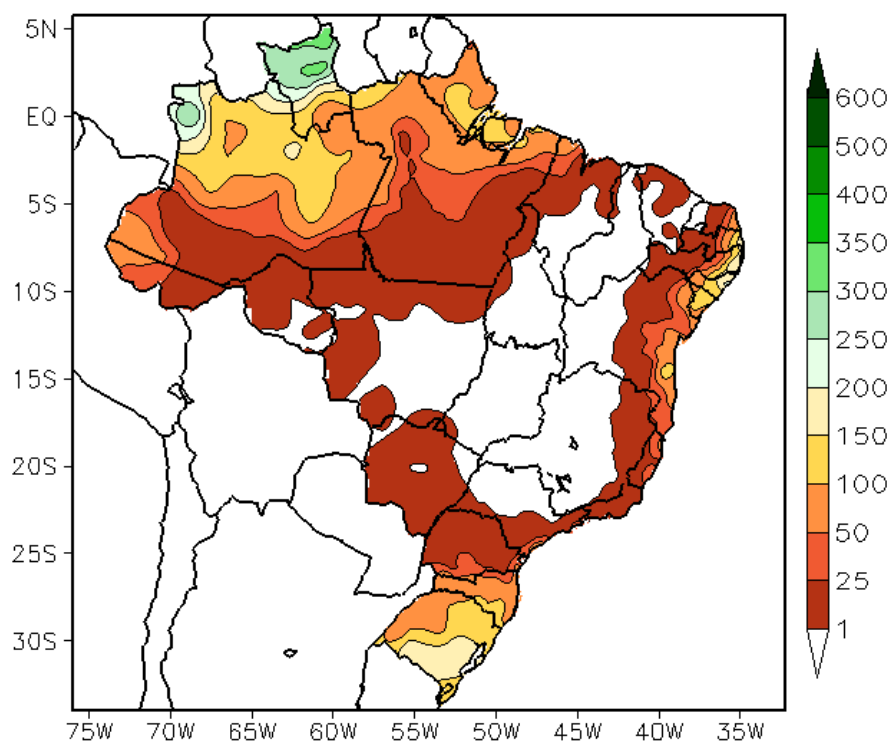


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para AGOSTO/2007.

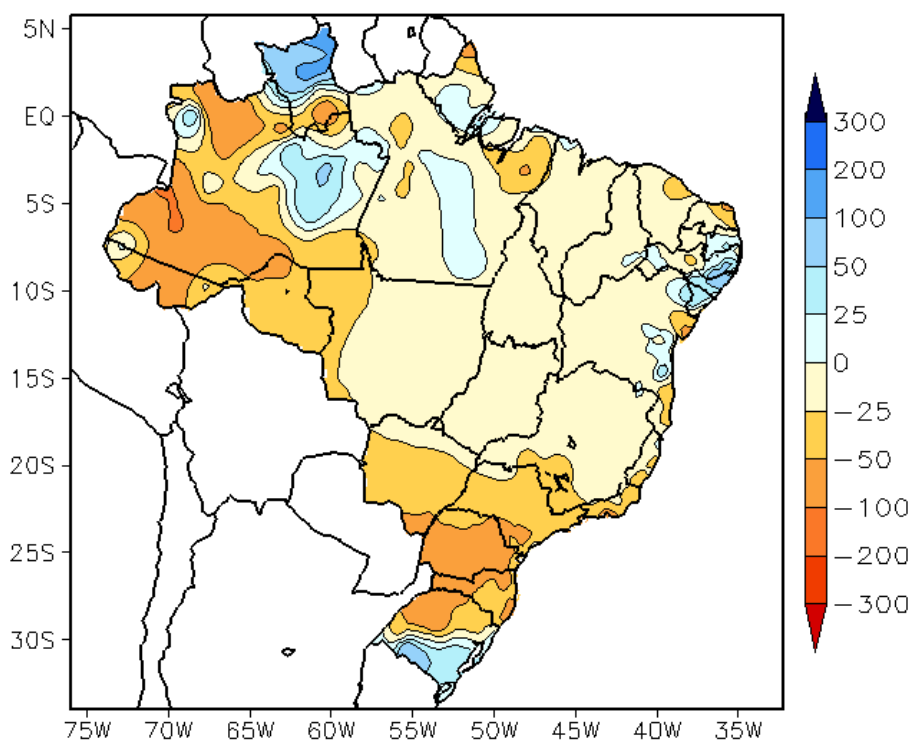


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para AGOSTO/2007 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

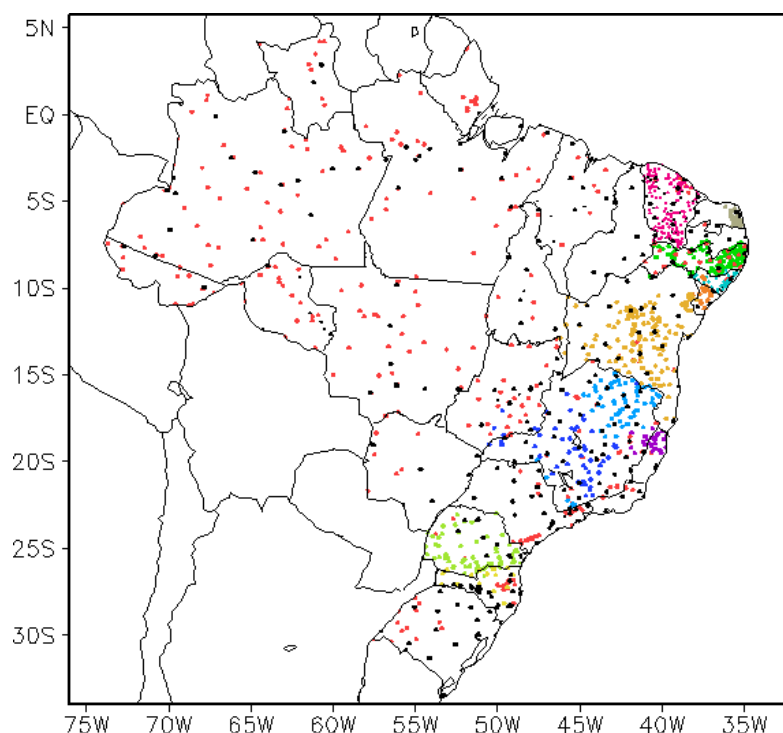


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1777 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em AGOSTO/2007. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL – CMRH/SE – SEMARH/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – SIMPEPAR/PR – CIRAM/SC – FEPAGRO/RS).

particularmente no sul de Tocantins e no norte de Goiás, onde os valores excederam a climatologia em até 5°C (Figuras 16 e 17). A temperatura mínima média mensal variou entre 6°C, no extremo sul do Rio Grande do Sul e áreas serranas das Regiões Sul e Sudeste, e 24°C, no norte do Brasil (Figura 18). Destacaram-se as anomalias negativas de temperatura mínima em áreas das Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste do Brasil. Estas anomalias foram decorrentes da perda radiativa associada à ausência de nebulosidade sobre estas áreas (Figura 19). No Estado de São Paulo, a temperatura média variou de 18°C a 22°C. Considerando a climatologia, a temperatura ficou acima da média em até 3°C nos setores sul e leste (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Durante o mês de agosto, nove sistemas frontais atuaram no País (Figura 22). Este número foi maior que a climatologia que é de sete sistemas frontais para latitudes entre 25°S e 35°S. De modo

geral, os sistemas avançaram pelo litoral e interior das Regiões Sul e Sudeste e cinco deles atingiram também o interior da Região Centro-Oeste do Brasil.

O primeiro sistema frontal ingressou pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul no dia 01. No dia seguinte, este sistema posicionou-se no litoral de Florianópolis-SC, às 12:00 TMG. As chuvas e rajadas de vento associadas foram mais intensas no norte do Rio Grande do Sul e no sudeste de Santa Catarina. Nas cidades de Santo Ângelo-RS e Caxias do Sul-RS, as rajadas de vento atingiram 46,3 km/h e 44,4 km/h, respectivamente (Fonte: METAR). Destacaram-se os totais acumulados de precipitação nas cidades de São Joaquim-SC (70,8 mm) e Lagoa Vermelha-RS (61,4 mm), ambos registrados no dia 03 (Fonte: INMET).

O segundo sistema frontal originou-se de uma ciclogênese que se formou entre o Uruguai e o Rio Grande do Sul entre os dias 03 e 04. Durante a formação do ciclone extratropical, registraram-se ventos de até 60 km/h na cidade de Chuí-RS. Pelo litoral, o sistema frontal associado avançou até Cabo Frio-RJ e, pelo interior, deslocou-se até Cuiabá-MT. Embora não tenha provocado

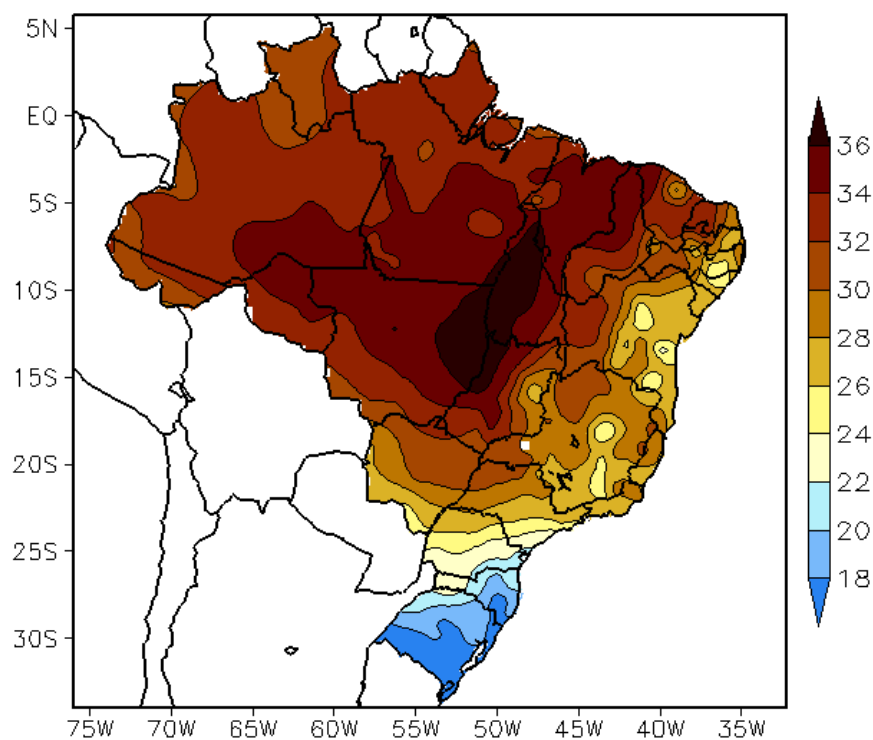


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em AGOSTO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

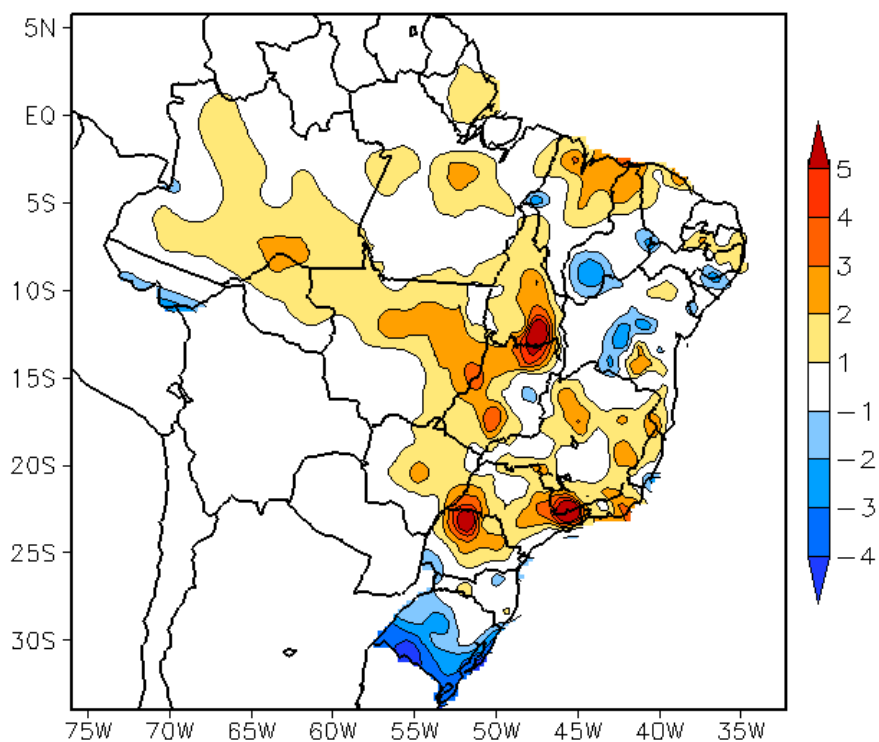


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em AGOSTO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

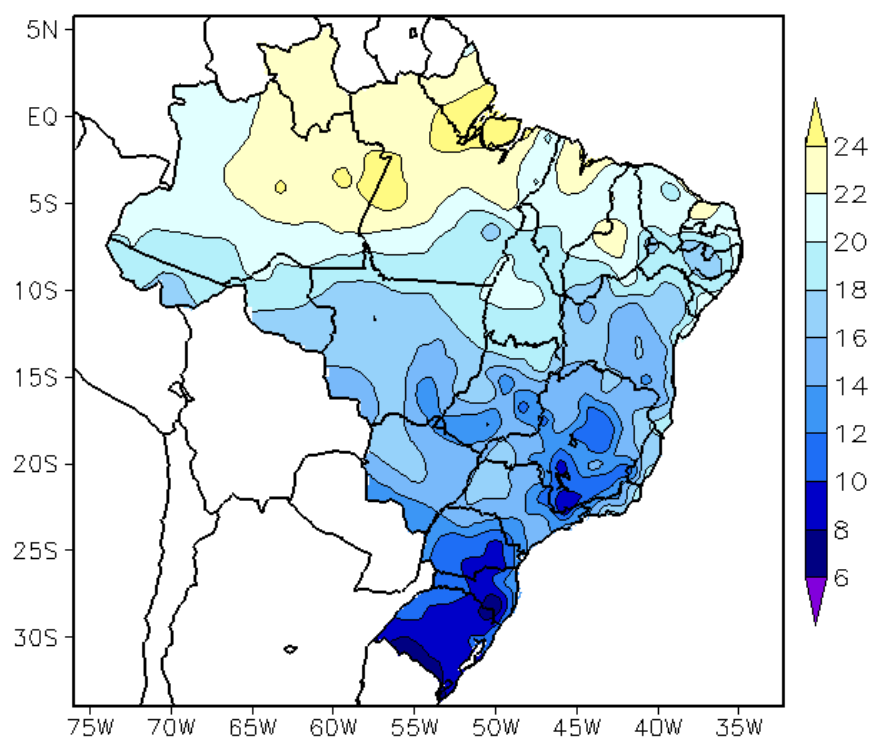


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em AGOSTO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

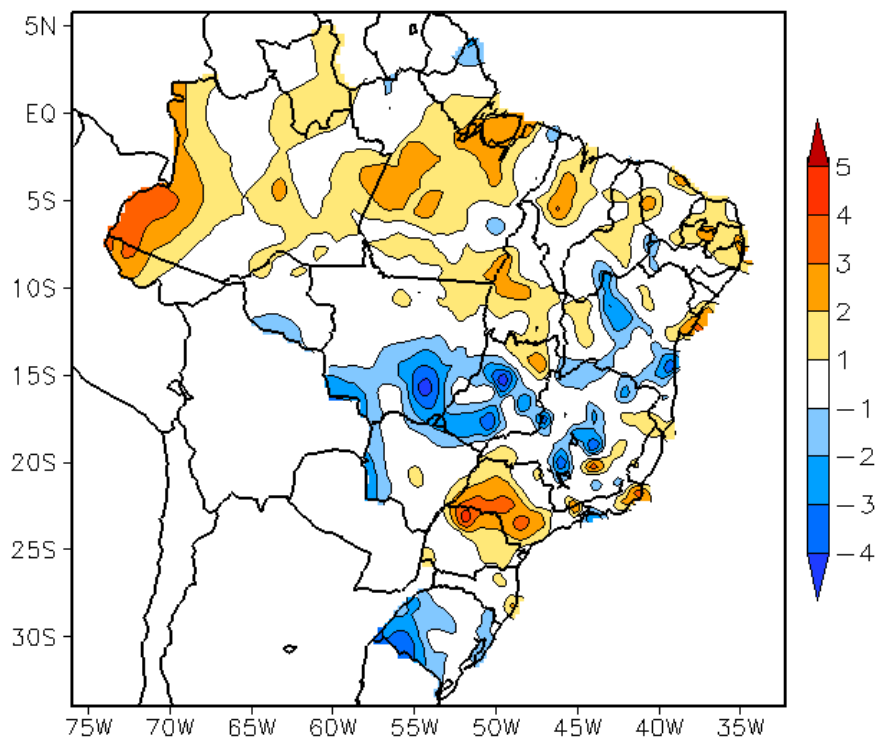


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em AGOSTO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

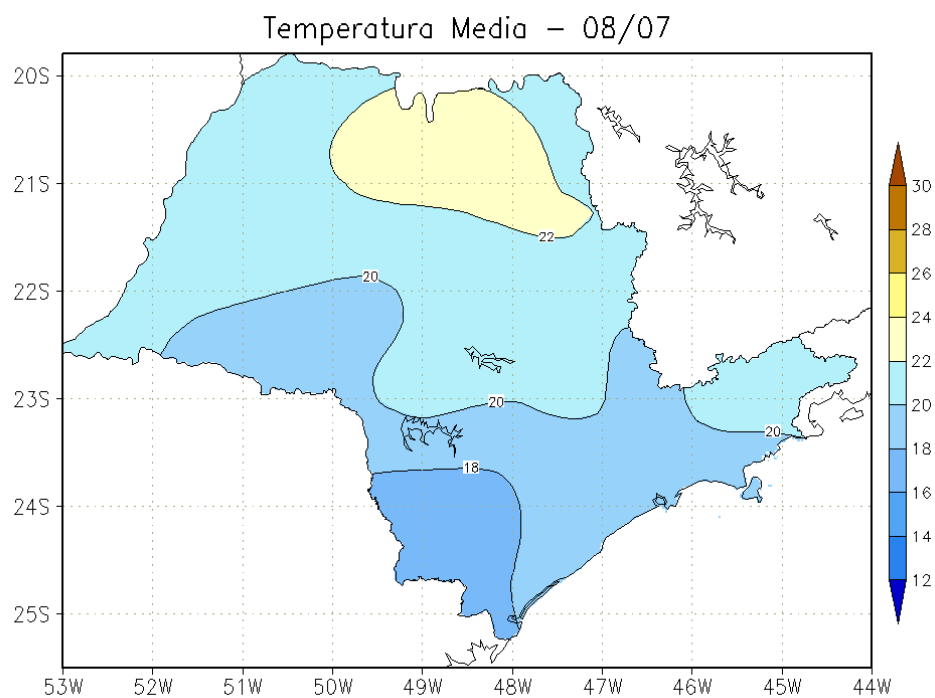


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em AGOSTO/2007, para o Estado de São Paulo. (FONTE: IAC).

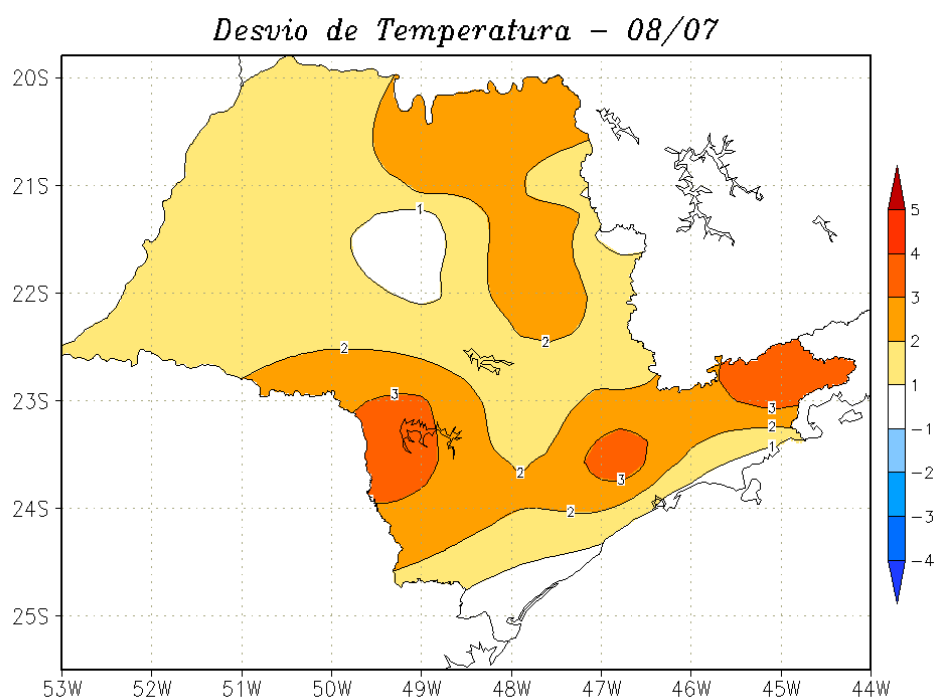


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em AGOSTO/2007, para o Estado de São Paulo. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

chuvas intensas, esta segunda frente fria favoreceu a ocorrência de rajadas de vento na capital fluminense.

O terceiro sistema frontal ingressou pelo sul do País, às 00:00 TMG do dia 07. Esta frente deslocou-se rapidamente até o litoral de Ubatuba-SP, atingindo, pelo interior, a cidade de Campo Grande-MS. Este sistema também causou poucas chuvas na Região Sul, porém a massa de ar frio associada proporcionou queda acentuada de temperatura no planalto catarinense (ver seção 3.2).

Entre os dias 09 e 10, houve a formação de uma nova ciclogênese entre o nordeste da Argentina, o Uruguai e o sul do Brasil. Esta quarta frente fria também causou ventos fortes entre o Uruguai e o Paraná (ver seção 2.1.5). Este sistema atingiu o litoral do Rio de Janeiro-RJ no dia 12, às 00:00 TMG.

No dia 14, observou-se um novo sistema frontal que ingressou em Santa Vitória do Palmar-RS às 12:00 TMG, posicionando-se em Paranaguá-PN no dia 18, às 00:00 TMG. Este sistema atuou apenas pelo litoral e interior da Região Sul, proporcionando chuvas mais acentuadas no extremo sul do Rio Grande do Sul.

No dia 20, o terceiro ciclone extratropical configurou-se próximo ao litoral da Região Sul. Durante a sua formação, registraram-se rajadas de vento de até 80 km/h na cidade de Rio Grande-RS (Fonte: EPAGRI/CIRAM). Este sexto sistema frontal avançou rapidamente até a cidade de Cabo Frio-RJ, onde se posicionou às 12:00 TMG do dia 21, indo posteriormente para o oceano.

O sétimo sistema frontal ingressou pelo sul do País no dia 24. Neste mesmo dia, outra frente fria deslocou-se pelo litoral da Argentina. Estes sistemas acoplaram-se no litoral de Santa Catarina. A ocorrência destes sistemas e a atuação do jato em baixos níveis em direção ao sul do Brasil causou ventos de até 90 km/h em Chapecó-SC e de até 63 km/h em Torres-RS (Fonte: METAR).

A última frente fria do mês originou-se de uma ciclogênese que se formou próximo à costa

do Rio Grande do Sul no dia 26. Este sistema posicionou-se no litoral de Campos-RS, no dia 28, deslocando-se posteriormente para o oceano. A massa de ar frio que avançou na retaguarda deste sistema frontal proporcionou temperaturas negativas na serra catarinense e mais um episódio de *friagem* no sul da Amazônia.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Em agosto, oito massas de ar frio ingressaram no País. Os anticiclones associados atuaram principalmente no sul da Região Sul, onde predominaram valores de temperatura mínima inferiores a 10°C, mas também afetaram o oeste da Região Centro-Oeste e o sul da Região Norte. No Acre, onde ocorreram quatro episódios de *friagem*, destacaram-se declínios da temperatura mínima entre 3°C e 4°C nas cidades de Rio Branco e Tarauacá. Ao se deslocarem para o oceano, estes anticiclones também afetaram com declínio de temperatura as Regiões Sudeste e o sul da Bahia.

A massa de ar de ar frio que ingressou no final do mês anterior continuou afetando o sul do País no início de agosto. Em Santa Vitória do Palmar-RS, a temperatura mínima foi igual a 4,1°C no dia 01, sendo este o dia mais frio nesta localidade.

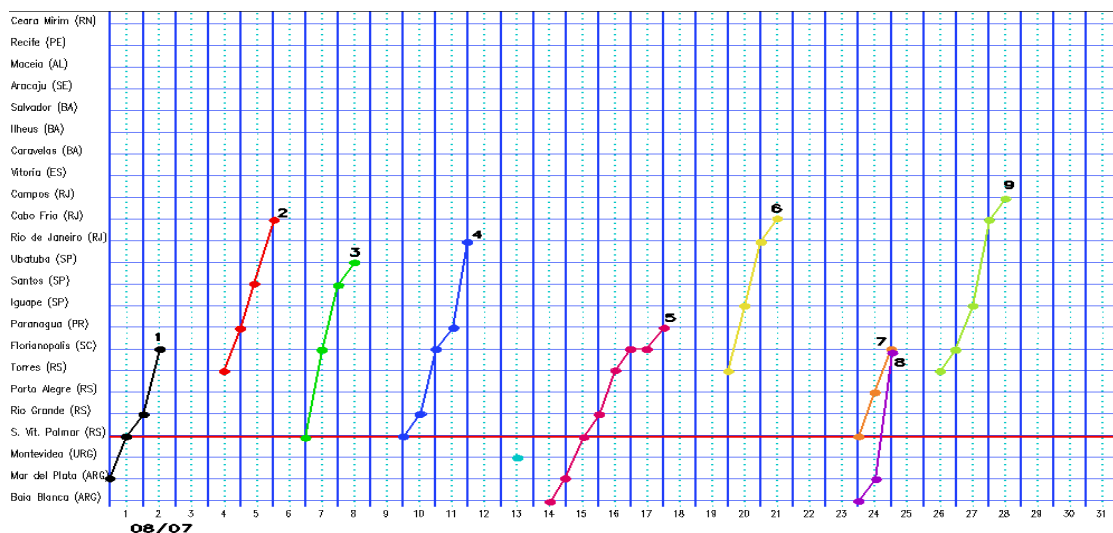
A primeira massa de ar frio ingressou pelos setores sul e central do Rio Grande do Sul no dia 02, deslocando-se para o oceano no dia seguinte.

Uma nova massa de ar frio ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul no dia 04, posicionado-se sobre os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina no dia seguinte. A partir do dia 06, o anticiclone associado desviou-se para o oceano.

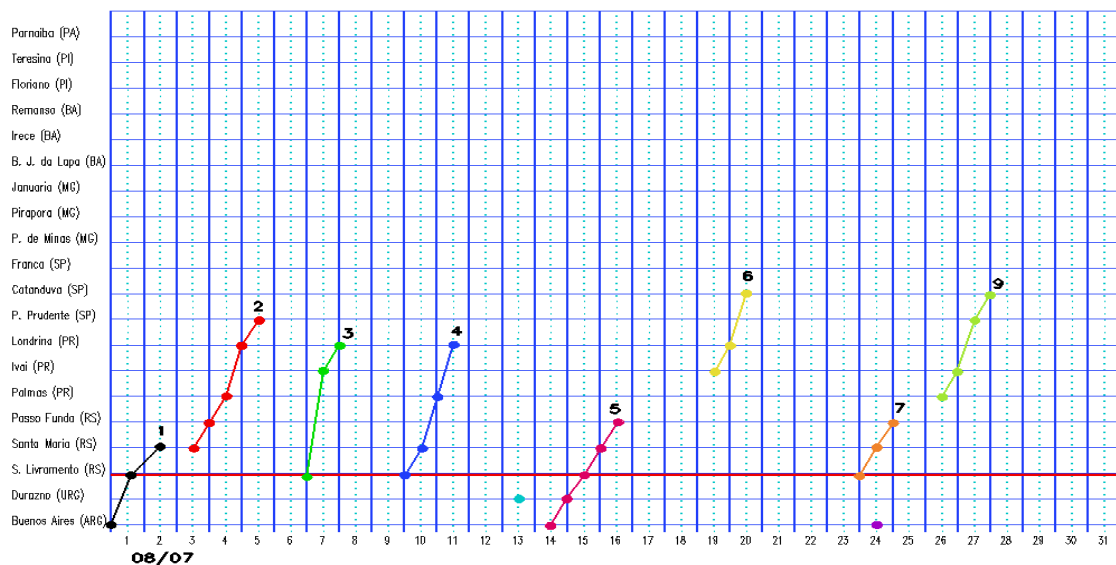
A terceira massa de ar frio atuou no oeste das Regiões Sul e Centro-Oeste no dia 07. Na fronteira do Brasil com o Uruguai, a cidade de Santana do Livramento registrou 0,1°C no dia 7. Embora este anticiclone tenha se deslocado rapidamente para o oceano, causou declínio acentuado de temperatura em Santa Catarina. No dia 08, registrou-se 1,5°C em São Joaquim-SC.

No dia 10, um anticiclone posicionado sobre a Argentina, com valor da pressão em seu centro igual a 1030 hPa, afetou o oeste do Rio Grande do Sul. No dia seguinte, este anticiclone avançou

a) Litoral



b) Interior



c) Central

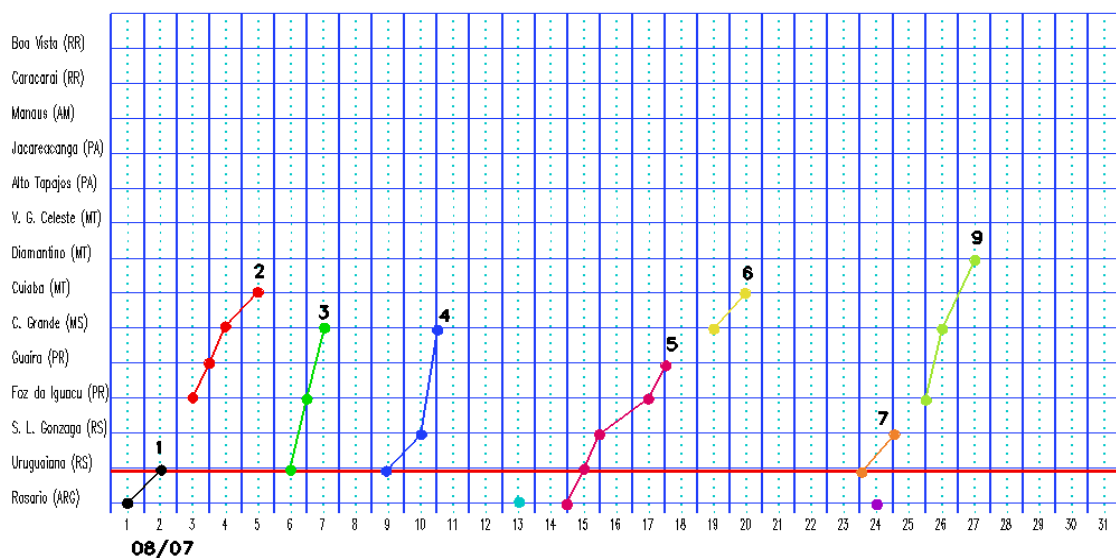


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em AGOSTO/2007. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, deslocando-se posteriormente para o oceano. No dia 11, houve geada em várias localidades do Rio Grande do Sul, com o registro de $-0,6^{\circ}\text{C}$ em Uruguaiana-RS e de $0,6^{\circ}\text{C}$ em São Joaquim-SC (Fonte: INMET).

A quinta massa de ar frio ingressou pelo extremo sul do Rio Grande do Sul no dia 16, permanecendo estacionária entre os dias 17 e 19. No dia 20, o anticiclone atuava em quase toda a Região Sul e no oeste da Região Centro-Oeste. No dia seguinte, deslocou-se pelo litoral da Região Sudeste. O dia 23 foi o mais frio em Curitiba-PR, com temperatura mínima igual a $5,1^{\circ}\text{C}$. Nos dias 24 e 25, a sexta massa de ar frio atuou no sul do Rio Grande do Sul, posicionando-se sobre o oceano no dia 26.

No dia 27, a sétima massa de ar frio atuou no oeste das Regiões Sul e Centro-Oeste e sul da Região Norte. No dia seguinte, verificou-se declínio acentuado de temperatura na cidade de Rio Branco-AC, onde a mínima passou de 23°C para $14,8^{\circ}\text{C}$, sendo este o último episódio de *friagem* de agosto (Fonte: INMET). No dia 28, o anticiclone deslocou-se para leste, posicionando-se sobre o Rio Grande do Sul, Santa Catarina e o sul do Paraná.

A oitava massa de ar frio ingressou pelo Rio Grande do Sul no dia 29, deslocando-se para o litoral sul da Região Sul e oceano adjacente no dia seguinte.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

A atividade convectiva continuou bastante reduzida na maior parte do Brasil no decorrer do mês de agosto (Figura 23). Na Região Sul, a atividade convectiva foi maior na 1^a, 2^a, 4^a e 6^a pênadas, decorrente principalmente da passagem de sistemas frontais. A nebulosidade associada à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) continuou ocorrendo preferencialmente ao norte de 5°N . Neste mês, a atividade convectiva sobre a costa leste da Região Nordeste ocorreu em praticamente todas as pênadas e esteve associada principalmente à intensificação do efeito de brisa (ver seção 3.3.1).

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Em agosto, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuou ligeiramente ao norte de sua climatologia, posicionando-se quase zonalmente entre as latitudes 7°N e 11°N (Figura 24). Ao longo da faixa equatorial, a banda de nebulosidade associada à ZCIT apresentou maior atividade convectiva na 3^a, 4^a e 6^a pênadas de agosto (Figura 25). O posicionamento mais ao norte da ZCIT também favoreceu a maior frequência de Linhas de instabilidade (LI's) entre o Amapá e a Venezuela (ver seção 3.3.2).

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

As Linhas de Instabilidade (LI's) estiveram bem configuradas em doze dias no decorrer do mês de agosto, atuando preferencialmente entre o Amapá e a Venezuela (Figura 26). Destacaram-se os episódios que se configuraram nos dias 22 e 23, quando também foi observada a formação de áreas de instabilidade mais intensas no interior do Pará, Roraima e no leste do Amazonas (ver seção 2.1.1).

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

A formação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) foi notada em cinco episódios, a saber: dias 01, 16, 19, 20 e 29 de agosto. De modo geral, os aglomerados de nuvens associados apresentaram pouco desenvolvimento, com maior persistência de nuvens estratiformes, como esperado para este período do ano. As chuvas com maior magnitude ocorreram no litoral da Paraíba e Alagoas (ver seção 2.1.3). A Figura 27 ilustra o episódio que ocorreu no dia 20, quando se nota a predominância de nebulosidade estratiforme no leste da Região Nordeste e oceano adjacente e um pequeno núcleo de nebulosidade mais convectiva próximo ao litoral de Pernambuco. Ressalta-se que, durante quase todo o mês, a atividade anticiclônica foi favorável à intensificação do efeito de brisa e ao aumento da nebulosidade estratiforme ao longo de toda a costa leste do Nordeste, consistente com as anomalias positivas de chuva em algumas áreas (ver Figura 14, seção 2.1).

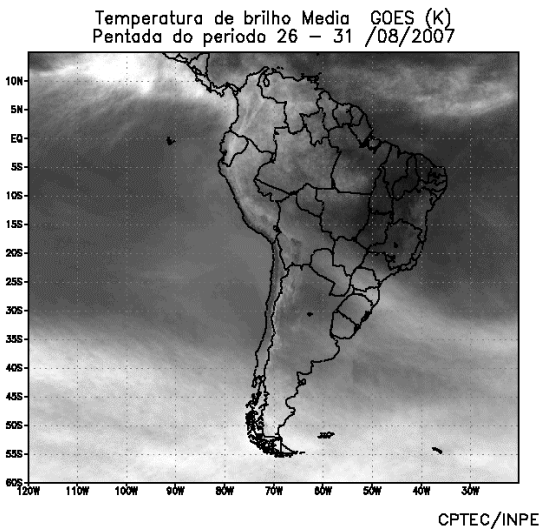
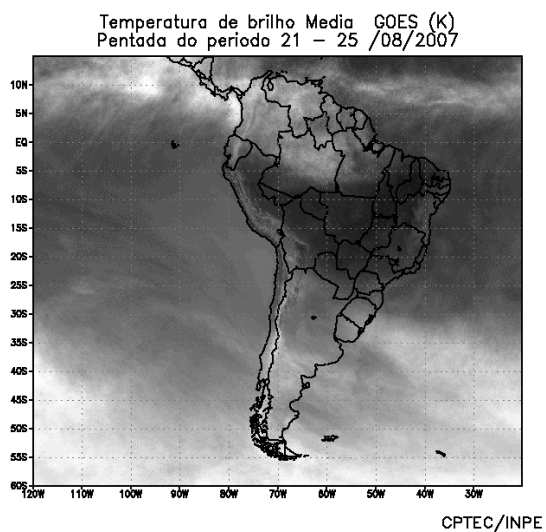
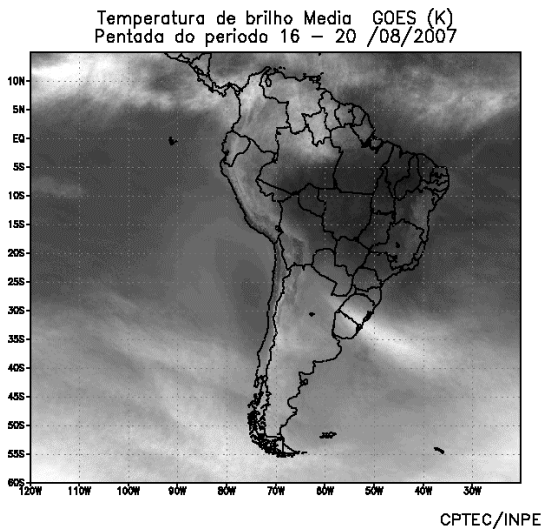
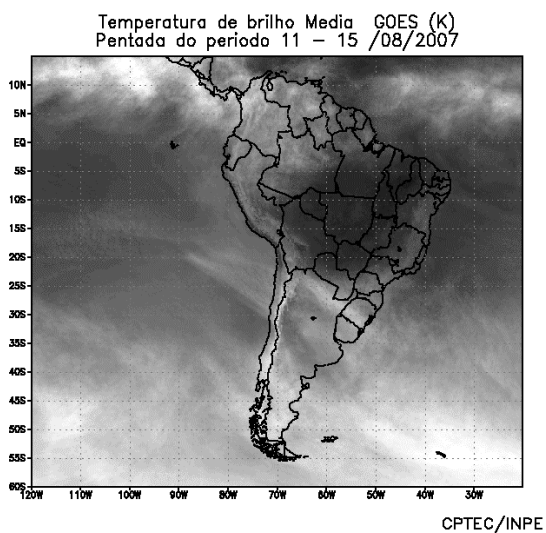
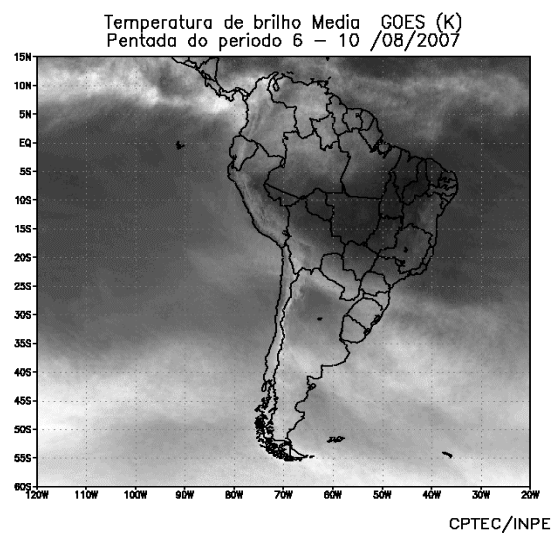
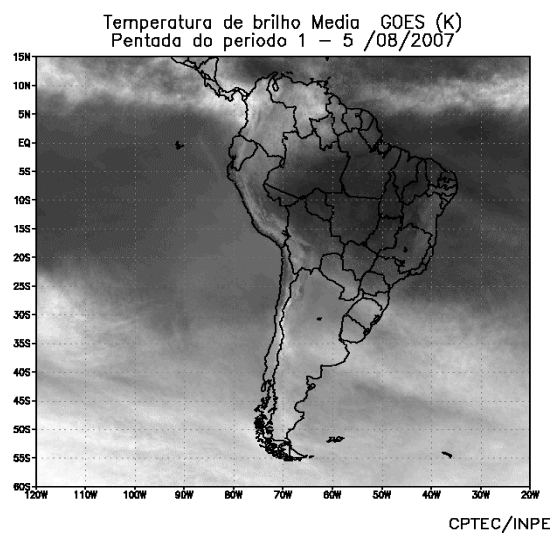


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de AGOSTO/2007.
(FONTE: Satélite GOES 12).

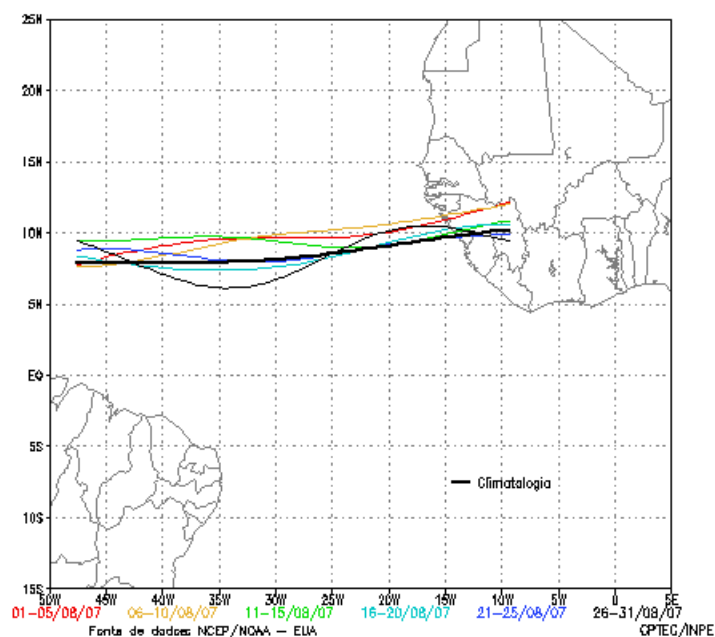


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em AGOSTO/2007, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical atuou com maior frequência sobre o norte da Argentina, sul do Paraguai, Uruguai e Região Sul do Brasil, durante agosto de 2007. Nestas áreas, sua magnitude média mensal variou entre 40 m/s e 50 m/s (Figura 28a). O jato subtropical posicionou-se ao norte da sua posição média climatológica. As Figuras 28b e 28c ilustram a configuração do jato subtropical nos dias 10 e 24, respectivamente. Nestes dias, houve intensificação da atividade dos sistemas frontais à superfície, conforme ilustra a Figura 24d, com ocorrência de ventos fortes no Uruguai e em cidades do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (ver seção 3.1).

4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Em agosto, a análise diária do escoamento em 200 hPa não evidenciou a configuração de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), porém notou-se a formação de cavados sobre o leste do Brasil e oceano adjacente em vários dias.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Durante o mês de agosto, predominou uma situação de estiagem na maioria das bacias

brasileiras. Contudo, anomalias positivas de precipitação foram observadas sobre o norte da bacia do Amazonas e sul das bacias do Atlântico Sudeste e Uruguai.

A Figura 29 mostra a localização das estações utilizadas nestas análises. A evolução temporal da vazão, para cada uma destas estações, e as respectivas Médias de Longo Termo (MLT) são mostradas na Figura 30. Os valores médios das vazões nas estações monitoradas e os desvios em relação à MLT são mostrados na Tabela 2.

Na estação Manacapuru-AM, as vazões foram calculadas a partir das cotas observadas no Rio Negro, utilizando um modelo estatístico (ver nota nº 8 no final desta edição). Durante o mês de agosto, as cotas atingiram um valor máximo de 27,29 m, sendo a mínima igual a 24,30 m e a média igual a 26,08 m (Figura 31).

As vazões médias mensais nas estações localizadas na bacia do Amazonas diminuíram em comparação com julho passado, porém apresentaram-se acima da MLT, com exceção da estação Samuel-RO, onde a vazão ficou abaixo da MLT.

A estação Tucuruí-PA apresentou uma vazão média mensal menor que a esperada e menor que a observada no mês anterior. Comportamento similar ocorreu nas estações da bacia do São Francisco.

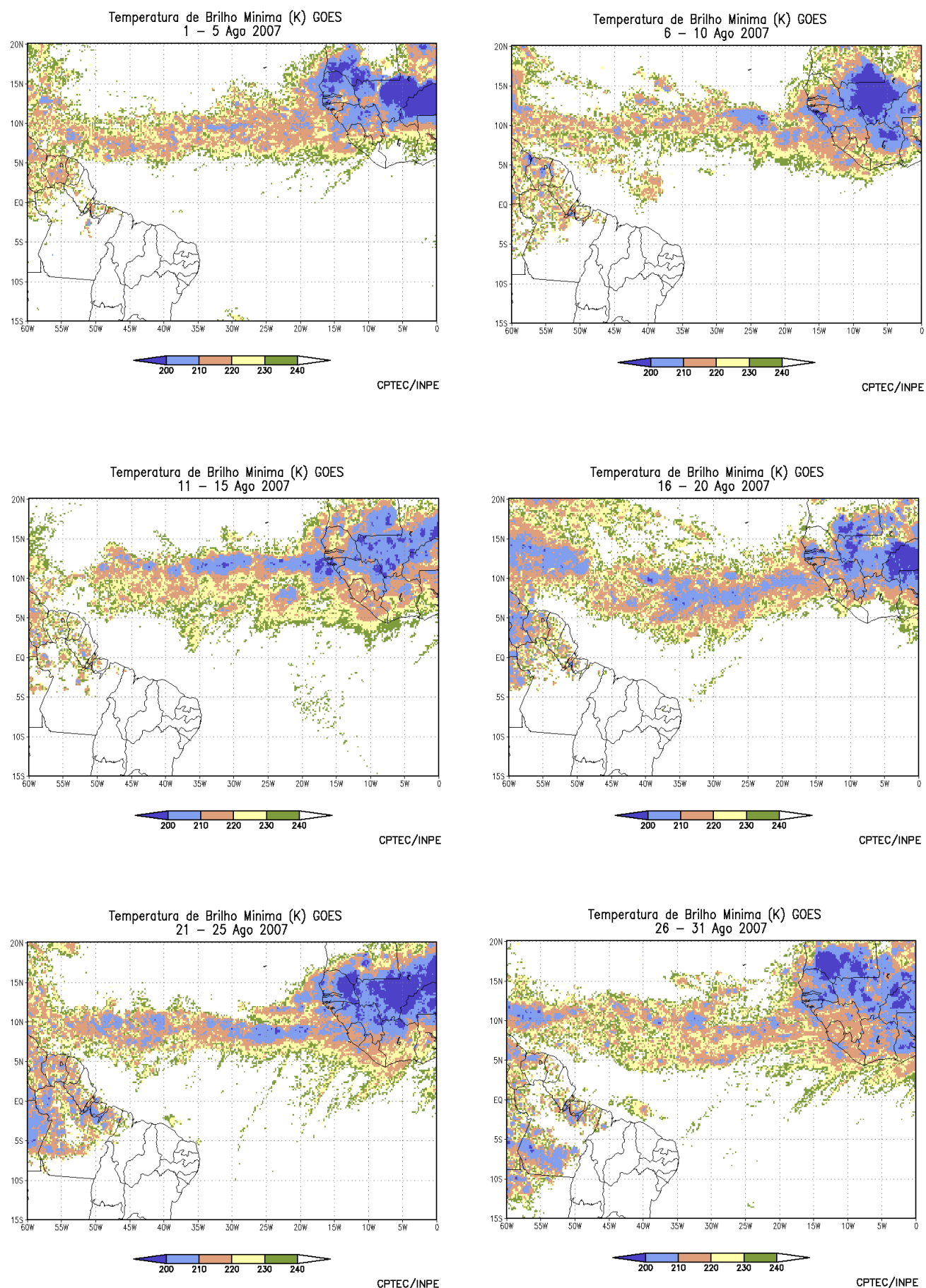
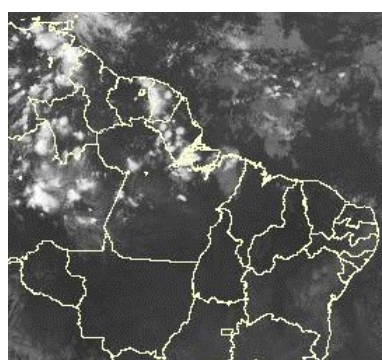


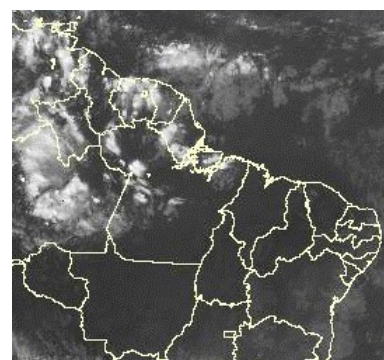
FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de AGOSTO/2007. (FONTE: Satélite GOES 12).



07/08/07 21:00TMG



08/08/07 21:00TMG



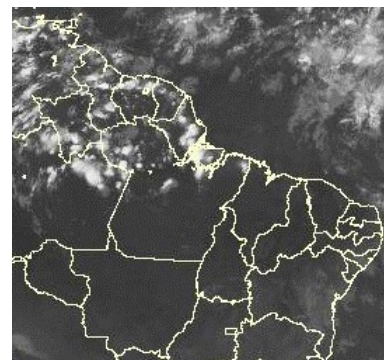
09/08/07 21:00TMG



14/08/07 21:00TMG



15/08/07 21:00TMG



18/08/07 21:00TMG



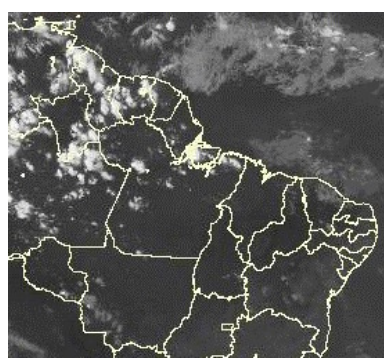
19/08/07 21:00TMG



22/08/07 21:00TMG



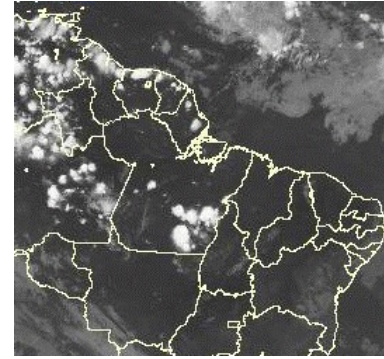
23/08/07 21:00TMG



25/08/07 21:00TMG



28/08/07 21:00TMG



29/08/07 21:00TMG

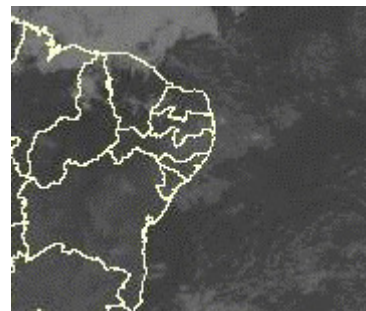
FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-10, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em AGOSTO/2007.



(a) 20/08/07 18:00TMG



(b) 20/08/07 21:00TMG



(c) 20/08/07 23:45 TMG

FIGURA 27 - Imagens do satélite GOES-10, canal infravermelho, ilustrando a formação de aglomerados de nuvens associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), em AGOSTO/2007, no Oceano Atlântico Sul.

Na bacia do Paraná, o período de estiagem continuou com vazões médias mensais menores que as observadas no mês anterior. Considerando a MLT, ocorreram desvios ligeiramente positivos em praticamente todas as estações, com exceção das estações de Furnas-MG e Salto Santiago-PR.

Na bacia do Atlântico Sudeste, houve diminuição das vazões médias mensais e desvios negativos se comparadas à MLT. No vale do Itajaí, em Santa Catarina, as anomalias de precipitação foram negativas em Ituporanga, Rio do Sul e Taió (Tabela 3). Na bacia do Uruguai, a estação de Passo Fundo-RS também registrou uma vazão média mensal inferior à observada no mês anterior, porém acima da MLT.

6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Durante o mês de agosto, detectaram-se cerca de 40.000 focos de queimadas no País, pelos satélites NOAA-12 e NOAA-15¹ (Figura 32). Este período foi extremamente crítico no que se refere à ocorrência de queimadas, considerando que o número observado foi 460% superior ao registrado em julho passado (satélite NOAA-12), porém consistente com o período seco e quente nas Regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

Em comparação com agosto de 2006, o número de focos aumentou 56%, especialmente nas Regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil, destacando-se: 36% no Pará (11.700 focos), 60% no Mato Grosso (10.500 focos), 189% no Maranhão (3.500 focos), 2% em Rondônia (3.250 focos), 124% no Tocantins (2.500 focos); 116%

na Bahia (1.600 focos), 77% no Amazonas (1.200 focos), 67% em Minas Gerais (1.090 focos); 114% em Goiás (1.180 focos) e 90% no Mato Grosso do Sul (970 focos).

Detectaram-se 4.600 focos de queimadas (satélites NOAA-15 e NOAA-12) em diversas Unidades de Conservação (UC's), federal e estadual, inclusive em áreas vizinhas, especialmente no Pará, Rondônia, Tocantins, Maranhão, Goiás e Bahia, destacando-se a Área de Preservação Ambiental Triunfo do Xingu

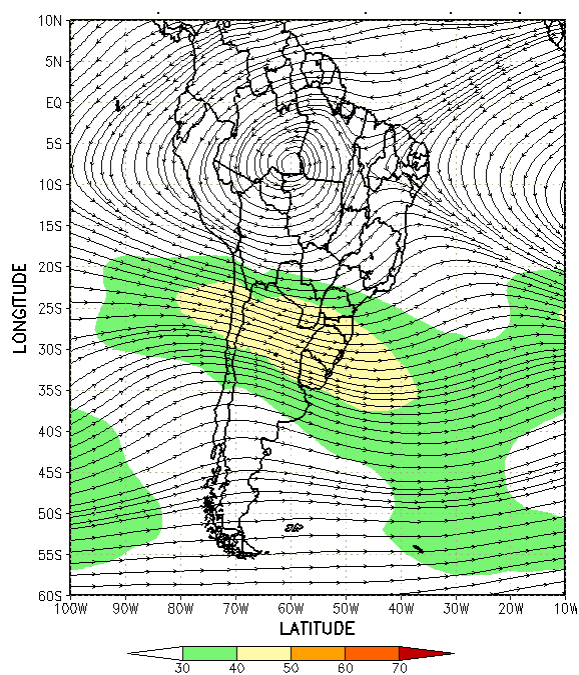
(Estadual/PA), com 15% das ocorrências. Outras UC's também atingidas pelas queimadas foram: Floresta Nacional Jamanxim (Federal/PA), Reserva Extrativista Jaci-Paraná (Estadual/RO), Área de Preservação Ambiental Ilha do Bananal/Cantão (Estadual/TO) e Floresta Nacional Bom Futuro (Federal/RO). Em relação ao ano anterior, houve 90% de aumento das queimadas nas UC's.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

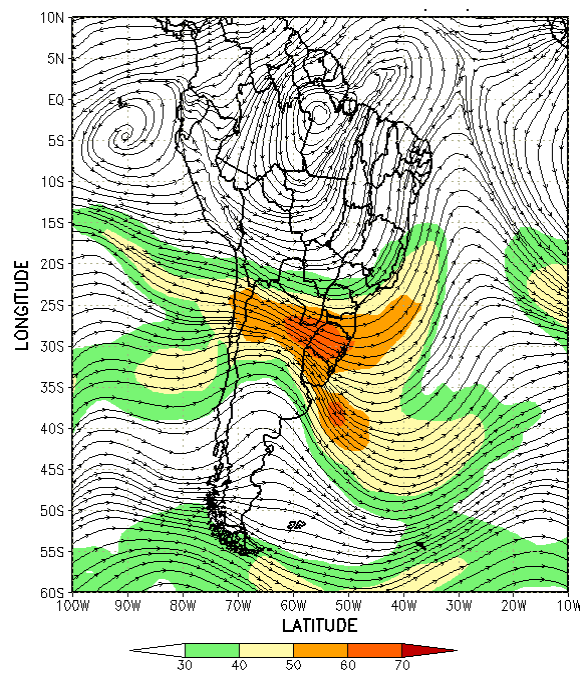
Em agosto, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) em praticamente todo o Oceano Austral, atingindo -8 hPa no mar de Bellingshausen. Observaram-se anomalias positivas somente no mar de Lazarev (Figura 33). No platô antártico, em 500 hPa, registrou-se anomalia positiva de geopotencial, seguindo a tendência iniciada em março de 2007 (ver Figura 12, seção 1).

No campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa, notou-se o fraco escoamento das regiões antártica e sub-antártica em direção ao sul do Brasil (Figura 34). Contudo, foram registrados quatro episódios de escoamento de ar de sul para norte, com duração de cinco dias, a partir do nordeste do mar de Bellingshausen e do noroeste de Weddell, que favoreceram a ocorrência de anomalias negativas de temperaturas mínimas no Rio Grande do Sul e

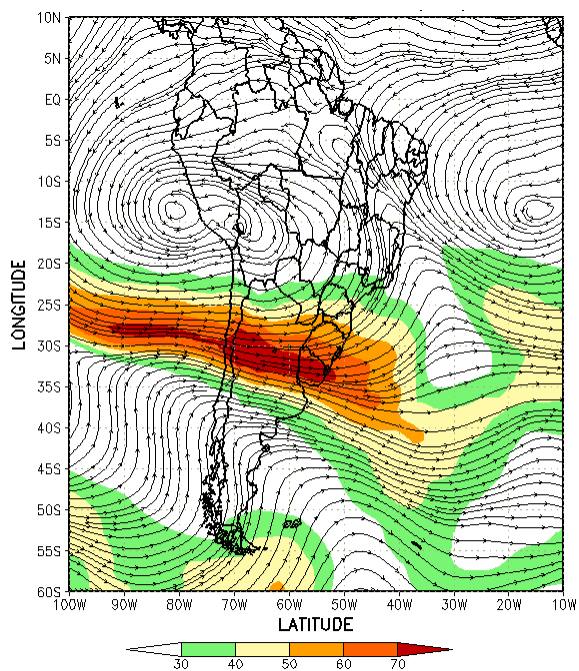
¹ Dados dos satélites NOAA-12 e NOAA-15 reprocessados em fevereiro de 2009 e texto atualizado em 27/03/2009. Ver nota explicativa, nº 12, no final desta edição.



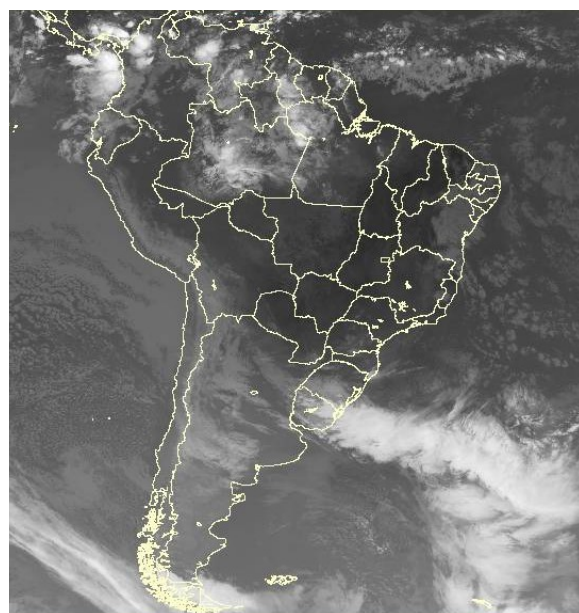
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em AGOSTO/2007 (a) e os dias 10/08/2007 e 24/08/2007 (b e c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-10, canal infra-vermelho, às 21:00TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à atuação do jato em 24/08/2007 (d).

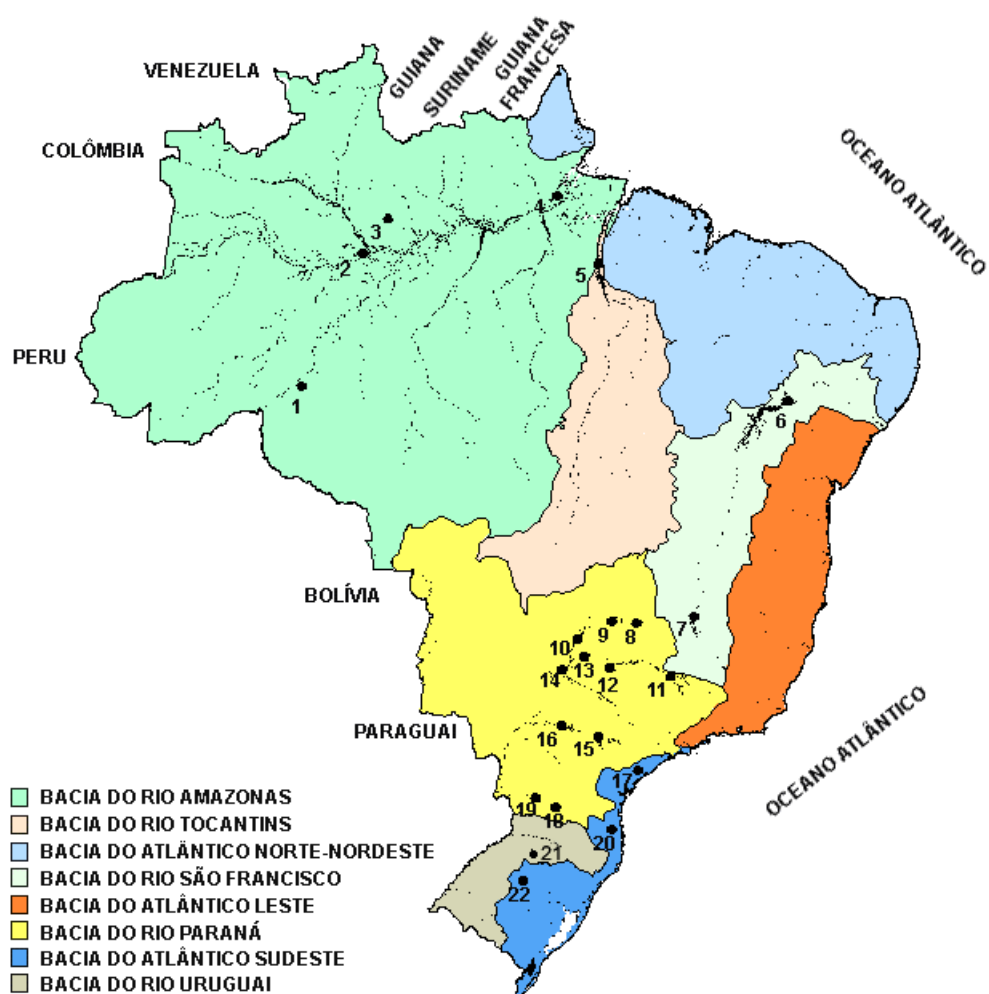


FIGURA 29 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	42,0	-61,1	12. Marimbondo-SP	944,0	9,5
2. Manacapuru-AM	111795,7	3,2	13. Água Vermelha-SP	1154,0	18,5
3. Balbina-AM	501,0	14,9	14. Ilha Solteira-SP	2974,0	21,4
4. Coaracy Nunes-AP	859,0	6,0	15. Xavantes-SP	207,0	0,0
5. Tucuruí-PA	1993,0	-36,8	16. Capivara-SP	767,0	3,6
6. Sobradinho-BA	983,0	-19,6	17. Registro-SP	100,9	-67,0
7. Três Marias-MG	231,0	31,4	18. G. B. Munhoz-PR	251,0	58,8
8. Emborcação-MG	251,0	31,4	19. Salto Santiago-PR	409,0	-54,0
9. Itumbiara-MG	735,0	18,2	20. Blumenau-SC	108,0	-37,9
10. São Simão-MG	1259,0	29,1	21. Passo Fundo-RS	86,0	14,7
11. Furnas-MG	345,0	-2,0	22. Passo Real-RS	210,0	-23,1

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em AGOSTO/2007. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

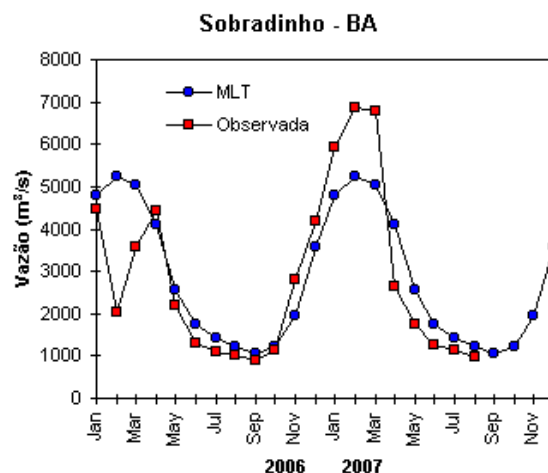
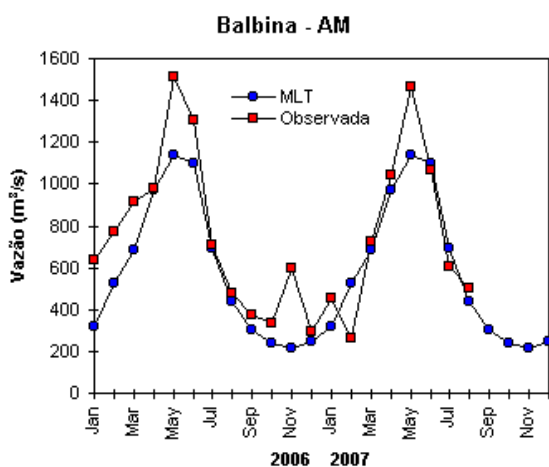
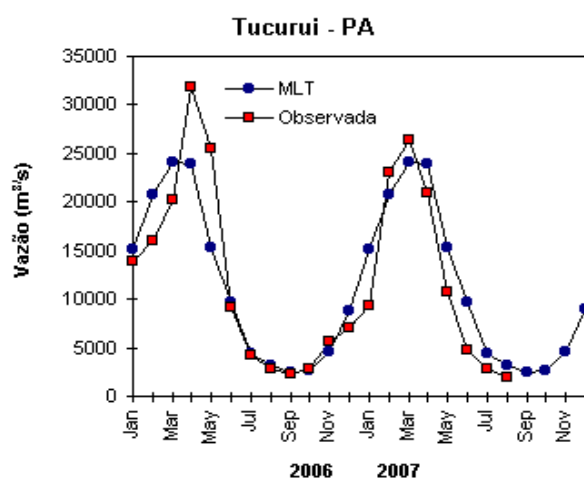
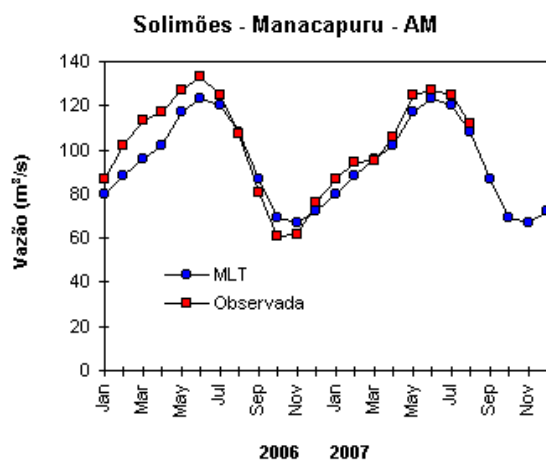
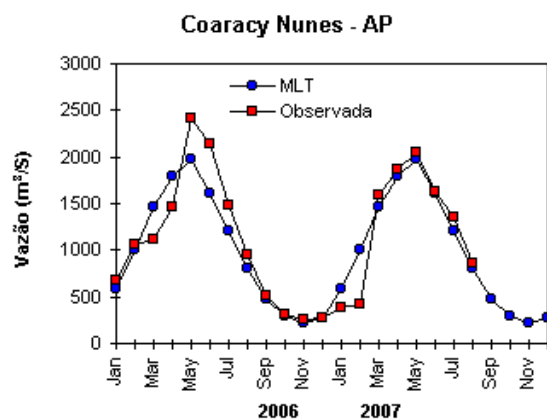
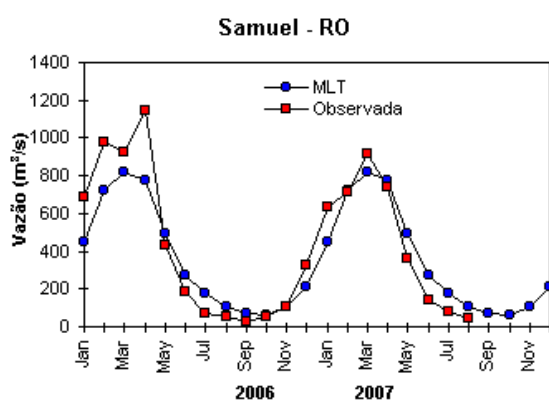


FIGURA 30 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2006 e 2007. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em m^3/s foi dividida por mil. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

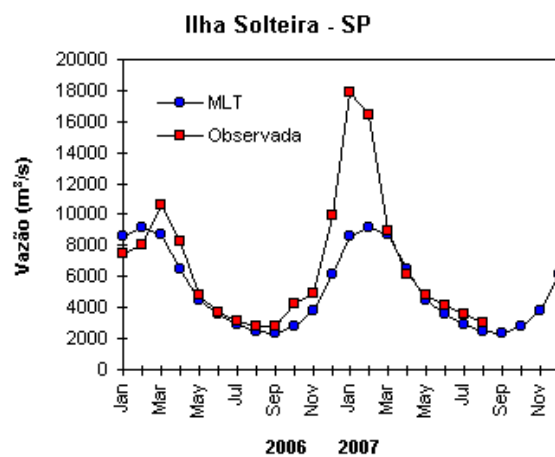
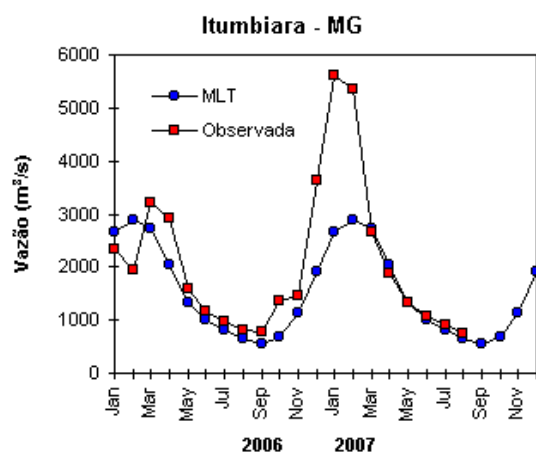
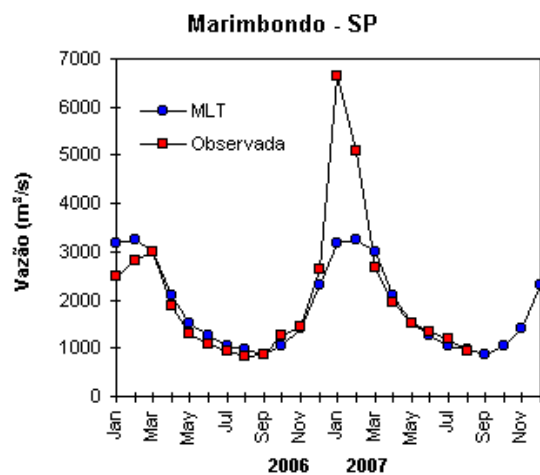
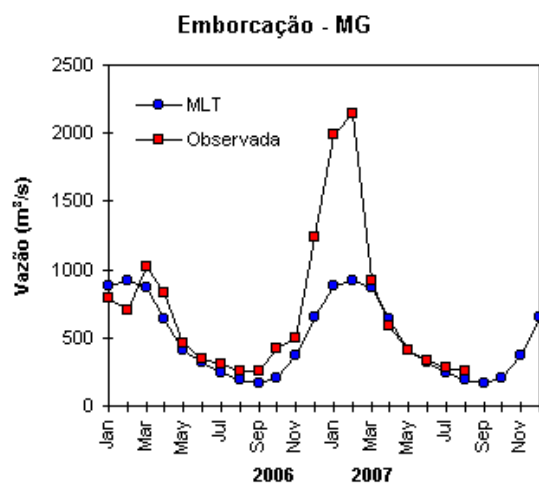
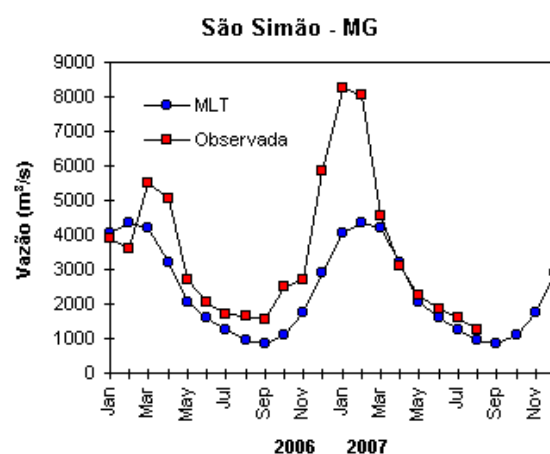
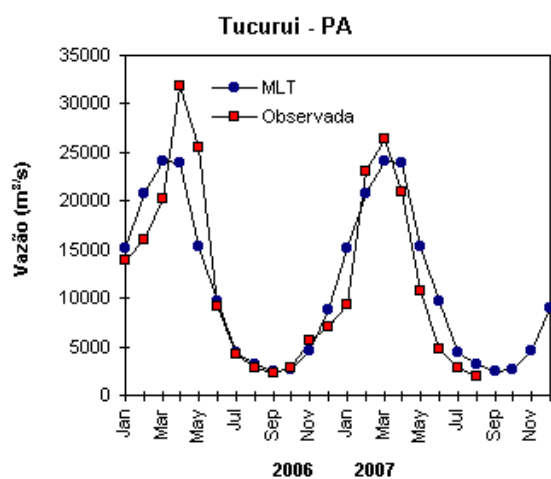


FIGURA 30 – Continuação (A).

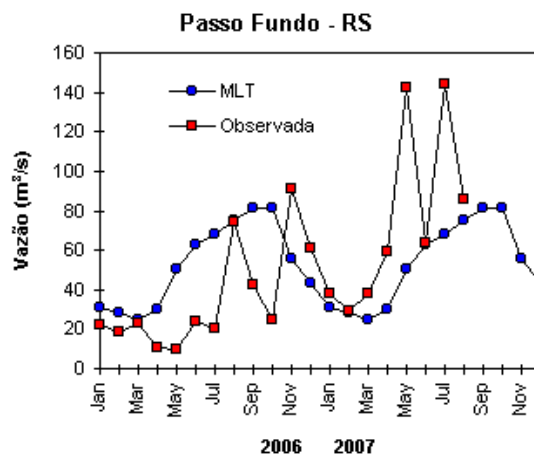
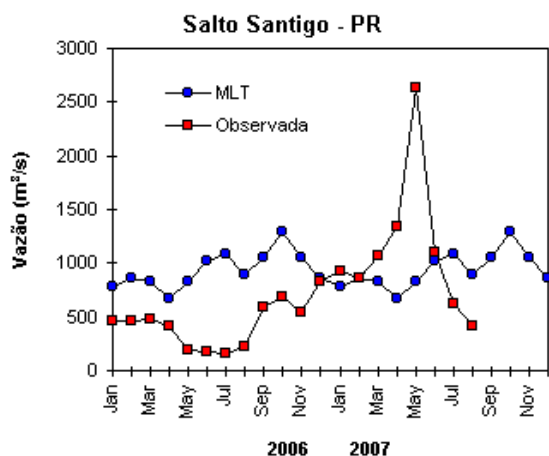
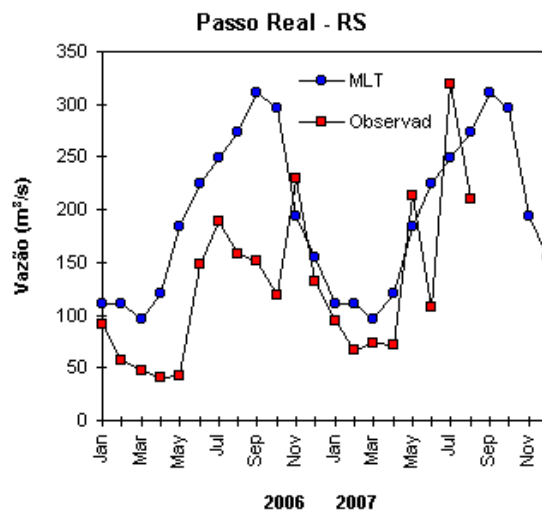
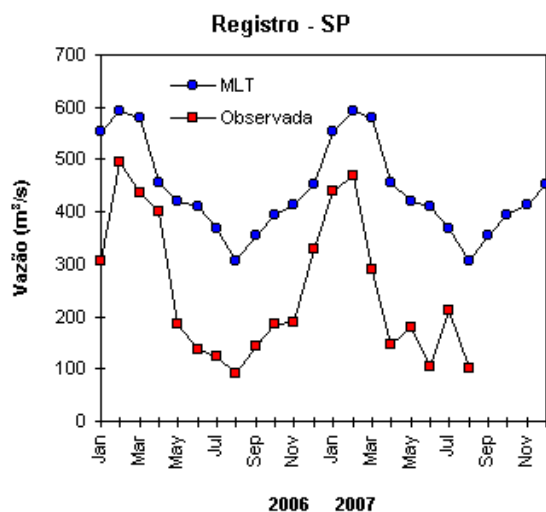
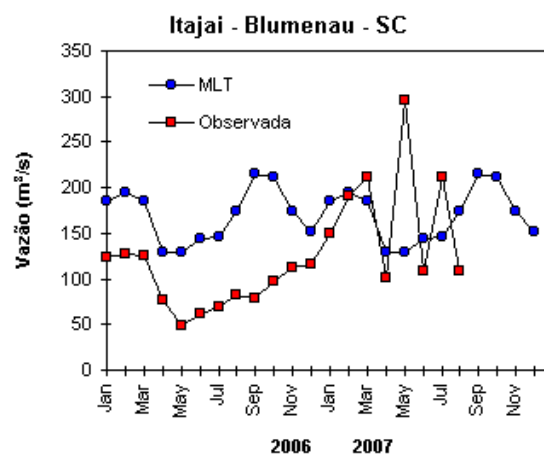
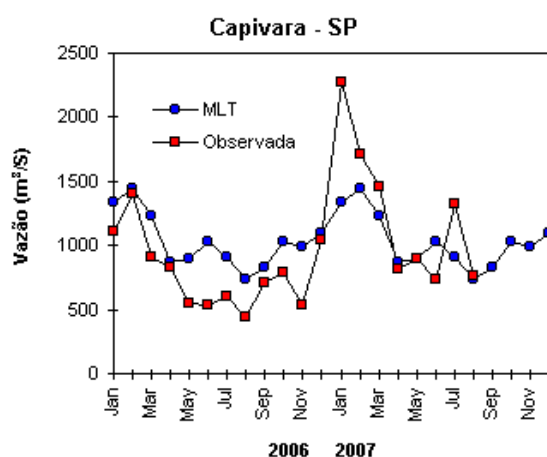


FIGURA 30 – Continuação (B).

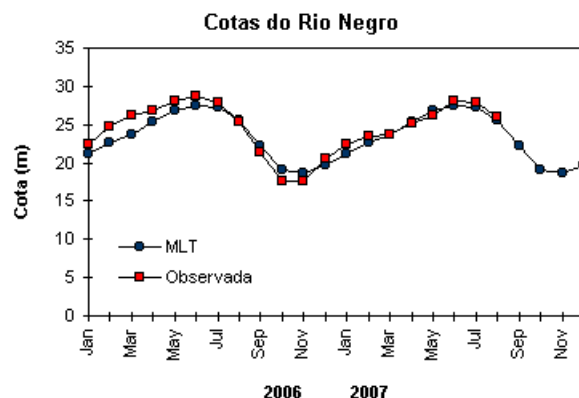


FIGURA 31 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2006 e 2007 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (m m)	DESVIOS (%)
A piúna -SC	1 2 5 , 8	3 0 , 4
Blumenau -SC	1 0 4 , 6	1 , 3
Ibirama -SC	1 4 3 , 5	3 5 , 6
Ituporanga -SC	1 0 3 , 0	- 1 8 , 5
Rio do Sul -SC	1 1 6 , 2	- 9 , 2
Taió -SC	9 5 , 6	- 2 2 , 9

TABELA 2 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em AGOSTO/2007. (FONTE: FURB/ANNEL).

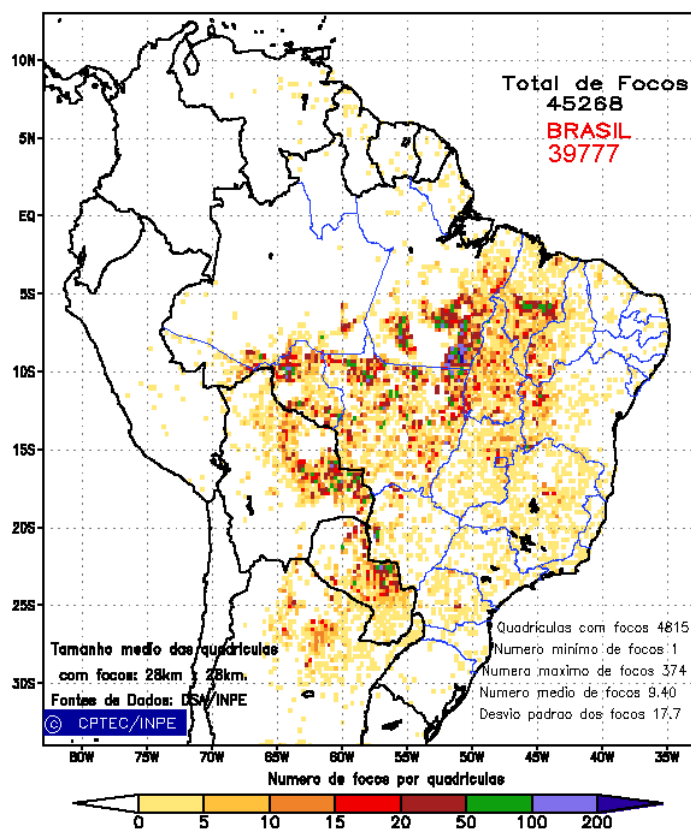


FIGURA 32 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em AGOSTO/2007. Focos de calor detectados através dos satélites NOAA-12 e NOAA-15, as 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

próximas à média em Santa Catarina. No mesmo período de 2006, houve apenas três dias com este escoamento e as temperaturas ficaram próximas à média no sul do Brasil.

A temperatura do ar em 925 hPa ficou acima da média em todo Oceano Austral, atingindo 8°C no mar de Ross (Figura 35). No interior do continente antártico, no nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas aproximadamente 2°C

acima da climatologia.

No campo de anomalia do vento em 925 hPa (ver Figura 34), observou-se uma anomalia anticiclônica no Pacífico Sudeste que propiciou advecção de ar mais aquecido em direção ao continente. Esta configuração contribuiu, possivelmente, para a manutenção da retração na extensão do gelo marinho nos mares de Amundsen e Bellingshausen (Figura 36).

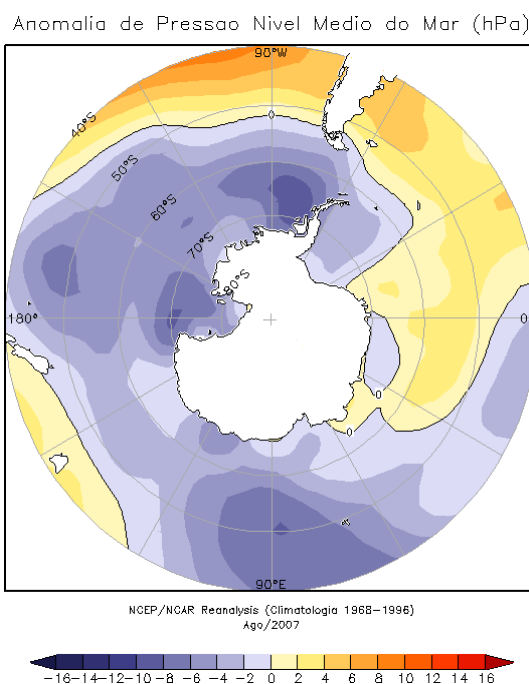


FIGURA 33 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em AGOSTO/2007. Destacam-se as anomalias negativas no mar de Bellingshausen e as anomalias positivas no mar de Lazarev. (FONTE: NOAA/CDC).

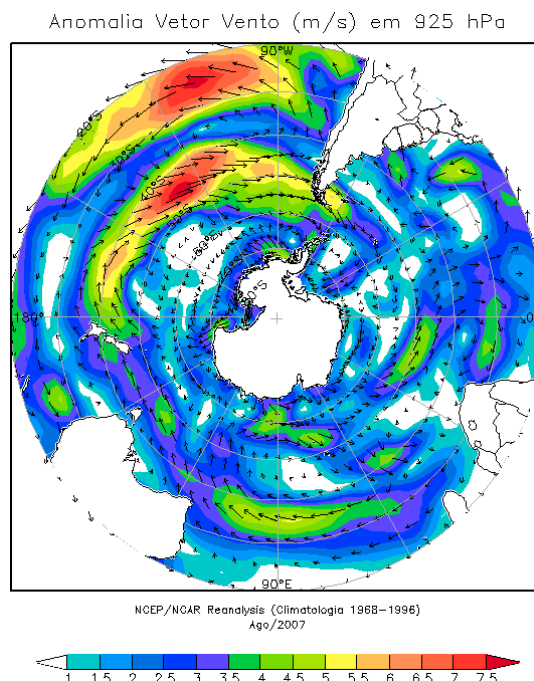


FIGURA 34 - Anomalia de vento (m/s), em 925 hPa, em AGOSTO/2007. Nota-se o fraco escoamento do ar das regiões antártica e subantártica para o setor sudoeste do Oceano Atlântico Sul. (FONTE: NOAA/CDC).

Na estação brasileira, Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), registraram-se ventos predominantes provenientes de norte e de leste. A magnitude média mensal foi igual a 7,1 m/s, acima da média climatológica para este mês (6,4 m/s). A temperatura média do ar foi igual a -5,2°C, próxima à normal climatológica (-5,1°C), mantendo-se a tendência de temperaturas abaixo da média iniciada no mês

de março. Ressalta-se a manutenção do congelamento do mar no interior da baía do Almirantado pelo segundo mês consecutivo, condição que não ocorria desde 1995. Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (período de 1986 a 2007), encontram-se disponíveis no site <http://antartica.cptec.inpe.br/~rantar/data/resumos/climatoleacf.xls>.

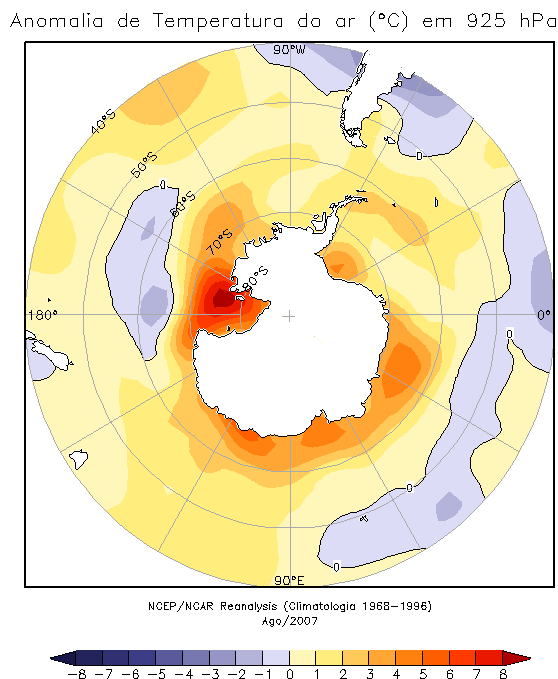


FIGURA 35 - Anomalia de temperatura do ar (°C) em 925 hPa, em AGOSTO/2007. Notam-se anomalias positivas de temperatura em praticamente todo o Oceano Austral, destacando-se o mar de Ross. (FONTE: NOAA/CDC).

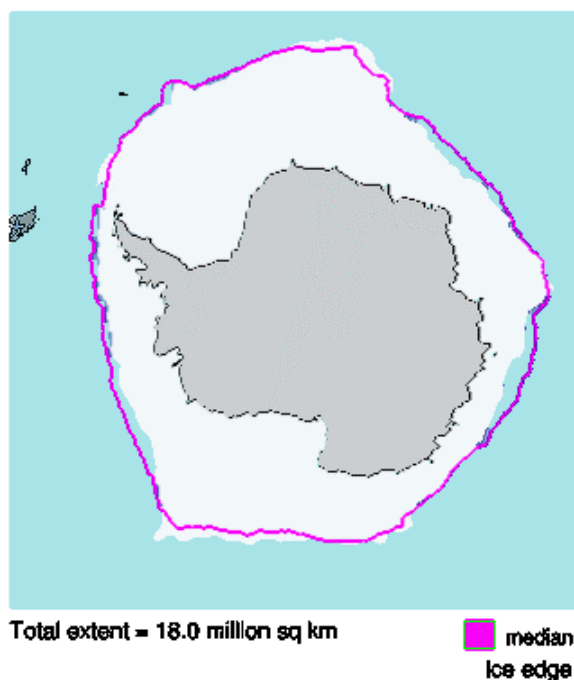


FIGURA 36 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em AGOSTO/2007. Nota-se que a retração na extensão do gelo marinho nos mares de Bellingshausen e Amundsen e a expansão nos mares de Weddell e Ross. (FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC).

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 **TSM's** 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, ITEP/LAMEPE-PE, EMPARN-RN, SEMARH-BA, CMRH -SE, SEMARHN/DHM -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 fornecidos pelo INMET (APÊNDICE - FIGURA A). Os eventos meteorológicos mais significativos em todo o Brasil, descritos na seção 2.1, são monitorados diariamente pelo Grupo de Previsão do Tempo do CPTEC/INPE.

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

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

8 - Os valores de vazões medidos são fornecidos pela **ELETOBRÁS, ONS e DAEE** e são obtidos por procedimentos hidrológicos padrões, através do uso de curvas cota/vazão. O valor de vazão estimado para o **Rio Solimões em Manacapuru** é obtido a partir do valor da cota média mensal do **Rio Negro em Manaus** fornecido pela **CODOMAR**, utilizando-se a formulação descrita por Fonseca e Nobre (1988) (Fonseca, L. B. e C. A. Nobre), um modelo estatístico que relaciona os valores de cota e vazão (**CLIMANÁLISE**, 3 (9):32, SET., 1988).

9 - Os termos *estiagem*, *enchente*, *cheia* e *vazante* referem-se ao ciclo sazonal das medidas nos postos. A *estiagem* corresponde ao período de baixas vazões; a *cheia* ao de altas vazões. A *enchente* à transição de *estiagem* para a *cheia*, enquanto a *vazante* corresponde à transição da *cheia* para a *estiagem*.

10 - Os sistemas frontais são localizados através das análises diárias das cartas sinóticas de superfície, níveis médios (500 hPa) e altitude (250 hPa), nos horários das 00:00 e 12:00 TMG. A análise do posicionamento e deslocamento dos sistemas frontais é feita pelo Grupo de Previsão do Tempo do CPTEC/INPE. Foram incluídas novas cidades do Brasil e, na 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 será reprocessada para posterior correção dos mapas divulgados no Boletim Climanálise, a partir da edição de agosto de 2007.

SIGLAS

ANEEL	-Agência Nacional de Energia Elétrica
CPC/NWS	-Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climáticas 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
ELETROBRÁS	-Centrais Elétricas Brasileiras S/A
ELETRONORTE	-Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EMPARN	-Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
FEPAGRO	-Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias
FURB	-Universidade Regional de Blumenau
FUNCEME	-Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará
GEORIO	-Fundação Instituto de Geotécnica
INMET	-Instituto Nacional de Meteorologia
IAC	-Instituto Agrônomo de Campinas
IBAMA	-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
ITEP/LAMEPE/PE	-Instituto Tecnológico de Pernambuco / Laboratório 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	-Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento e 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

SEMARHN/DHM/AL	-Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais de Alagoas Diretoria de Hidrometeorologia.
SIMEPAR/PR	-Sistema Meteorológico do Paraná
SIMGE/MG	-Sistema Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais

S I G L A S T É C N I C A S

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
NOAA	-Satélite Meteorológico de Órbita Polar da NOAA
PCD	-Plataforma de Coleta de Dados
PNM	-Pressão ao Nível do Mar
ROL	-Radiação de Onda Longa emitida para o Espaço
SF	-Sistema Frontal
TMG	-Tempo Médio Greenwich
TSM	-Temperatura da Superfície do Mar
VCAN	-Vórtice Ciclônico de Altos Níveis
ZCAS	-Zona de Convergência do Atlântico Sul
ZCIT	-Zona de Convergência Intertropical
ZCPS	-Zona de Convergência do Pacífico Sul

APÊNDICE

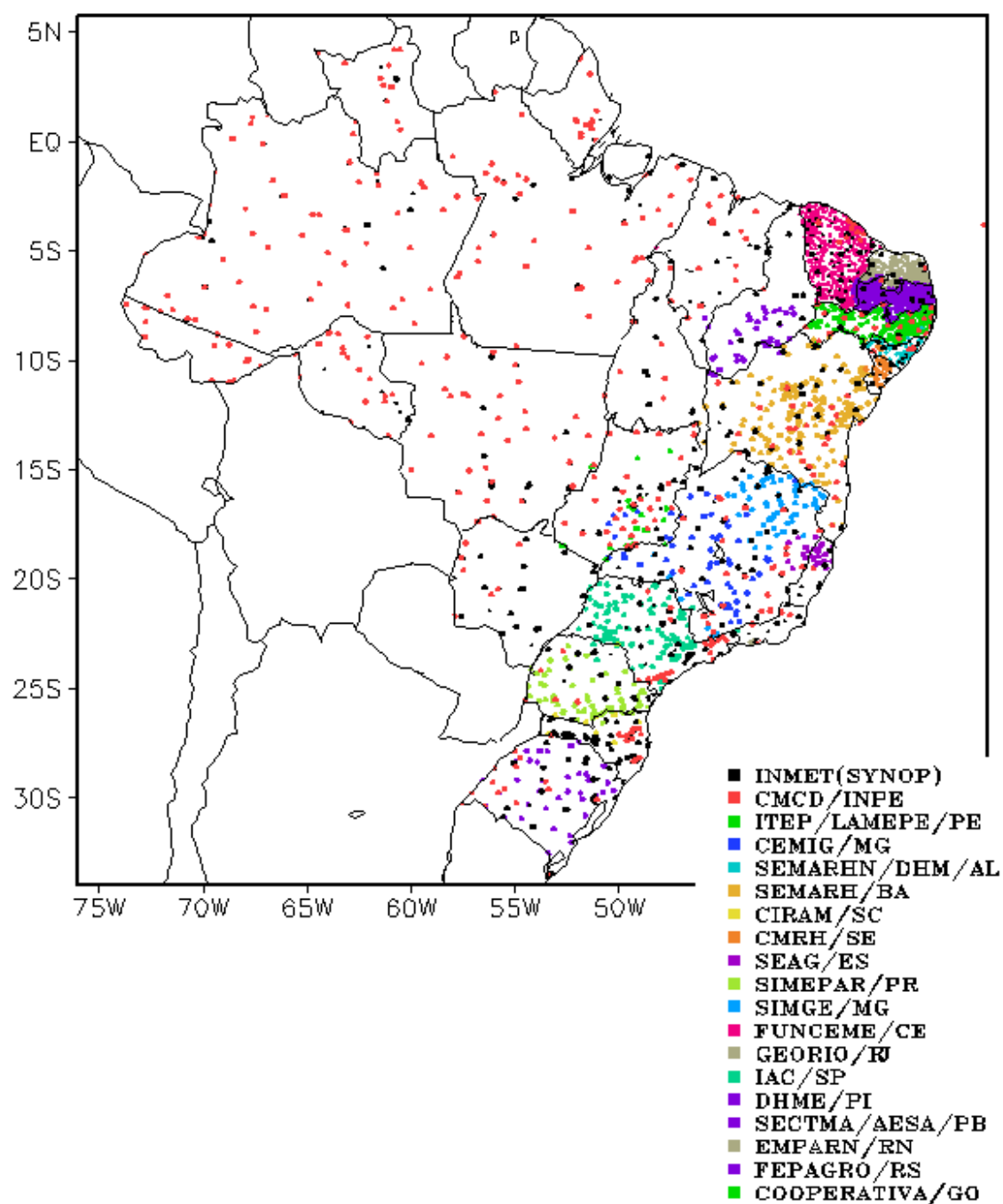


FIGURA A – Distribuição espacial das 3.648 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

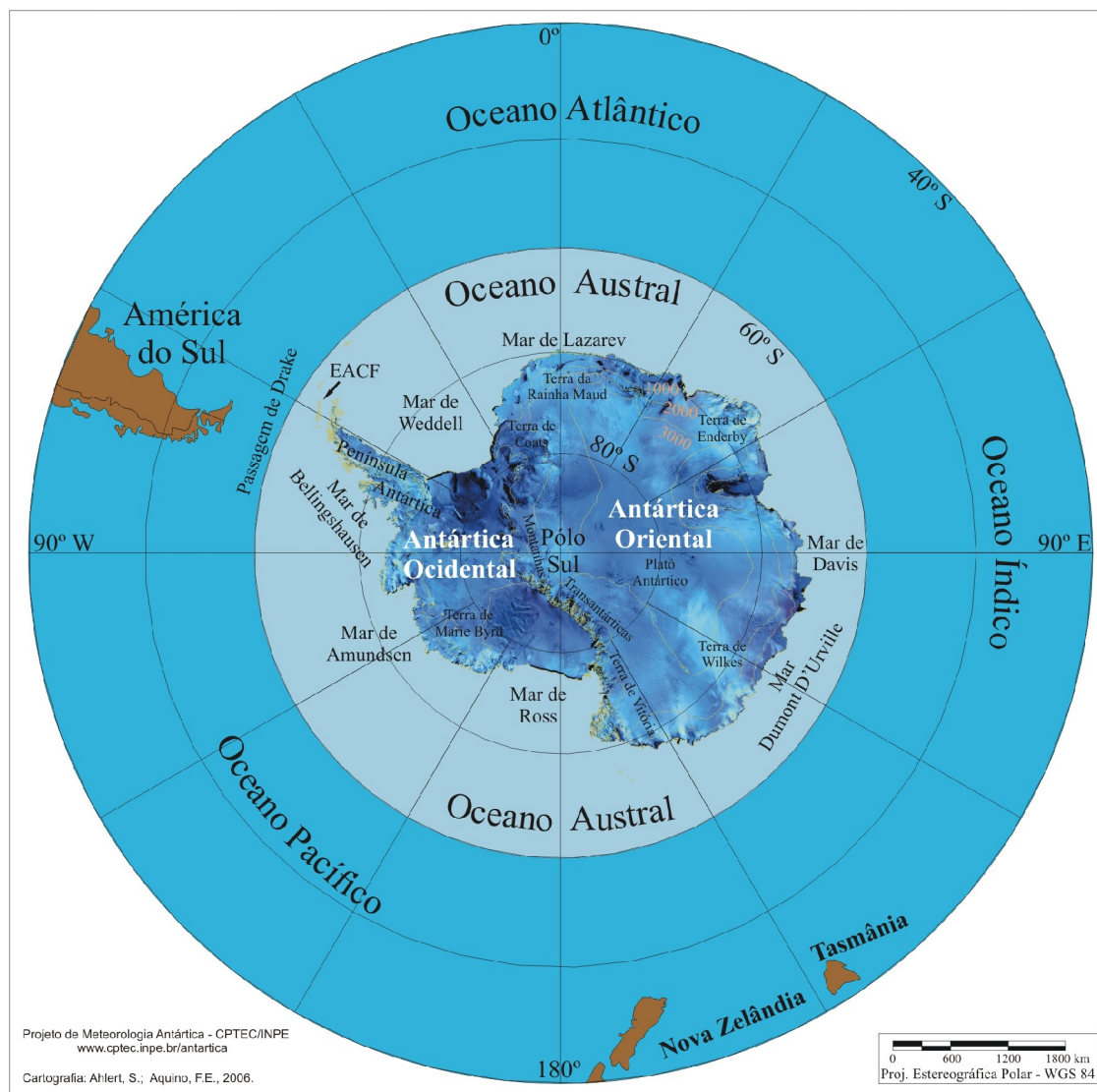


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)