

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 23	Número 08	Agosto/2008
-------------	-------------------------	-----------	-----------	-------------

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 23 - Nº 08

AGOSTO/2008

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 - UFRGS
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 Agronômico 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 23 - Nº 08

AGOSTO/2008

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	13
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	31
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	31
NOTAS	35
SIGLAS	37
SIGLAS TÉCNICAS	38

SUMMARY

During the month of August increased frontal and other atmospheric perturbations activity in Brazil favored increased rainfall in the South and southern portions of the Southeast Regions in the first half of the month. The rainfall continued to be more than normal in some parts of the Northeast Region, as the South Atlantic subtropical high was strong and several eastern disturbances propagated from the Atlantic into the Northeast Brazil Region. On the other hand, larger parts of the Brazilian hinterland received scanty rainfall and registered higher temperatures and lower relative humidity than normal, especially the southern portions of North and Central-West Regions.

The global scale atmospheric and oceanic flow and temperature fields showed increase of the area of Sea Surface Temperature (SST) positive anomalies in the Eastern Pacific. The OLR (Outgoing Longwave Radiation) field did not change much from the previous month, still showing stronger than normal convective activity over Indonesia, characteristic of the La Niña situation in the Western Equatorial Pacific. In the South Atlantic Ocean the subtropical high pressure center was stronger than normal, favoring a large water vapor flux convergence along the Northeast Brazil coast.

There was more rainfall than normal in the Paraná, Southeastern Atlantic and southern portions of Uruguay River basins. However, the river discharges in the country have decreased, except in some parts of Paraná and Southeastern Atlantic basins.

The number of vegetation fire pixels identified in the whole country during the month was 17.600, showing a large increase of the order of 150% in forest fires compared to the previous month. However, the number is consistent with the dry season in the Central-West, Southeast and parts of North and Northeast Regions of Brazil.

This bulletin can be accessed by internet at:
<http://www6.cptec.inpe.br/revclima/boletim/>

SUMÁRIO

Durante o mês de agosto, a maior atividade dos sistemas frontais em conjunto com perturbações na média e alta troposfera favoreceu o aumento das chuvas na Região Sul e no sul da Região Sudeste, principalmente no decorrer da primeira quinzena. Em parte da Região Nordeste, as chuvas continuaram acima da média devido à atuação do sistema de alta pressão do Atlântico Sul e aos distúrbios que se propagaram no escoamento de leste. Por outro lado, na maior parte do interior do Brasil, as chuvas mais escassas e as temperaturas elevadas resultaram em baixos índices de umidade relativa do ar, em particular no sul da Região Norte e na Região Centro-Oeste.

Os campos oceânicos e atmosféricos de escala global destacaram o aumento da área com anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) no Pacífico Leste. O campo de Radiação de Onda Longa (ROL), embora sem alterações significativas, ainda mostra uma área de atividade convectiva acima da média na região da Indonésia, refletindo a persistência do fenômeno La Niña na região do Pacífico Oeste. No Oceano Atlântico Sul, o sistema de alta pressão subtropical apresentou-se mais intenso e favoreceu o aumento da convergência de umidade adjacente à costa do Nordeste do Brasil.

Choveu acima da média no sul da bacia do Paraná, no norte e sul da bacia do Atlântico Sudeste e no sul da bacia do Uruguai. Com exceção das estações localizadas no sul da bacia do Paraná e na bacia do Atlântico Sudeste, nas demais estações fluviométricas monitoradas as vazões diminuíram em comparação com o mês anterior.

Os 17.600 focos de queimadas detectados no País excederam em aproximadamente 150% o número de focos detectados em julho passado, porém este número foi consistente com o período normal de estiagem na maior parte do Brasil.

Este boletim pode ser acessado pela internet:
<http://www6.cptec.inpe.br/revclima/boletim/>

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

Em agosto, a magnitude das anomalias positivas da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) apresentou um ligeiro aumento na região do Pacífico Leste, se comparada ao mês anterior (Figura 1). Considerando a região do Niño 1+2, a anomalia positiva passou de 0,8°C para 1,1°C, porém ainda persiste a anomalia negativa igual a -0,3°C na região do Niño 4 (Figura 2 e Tabela 1). Ressalta-se que, na região do Pacífico Leste, a temperatura do mar na camada sub-superficial mostrou uma diminuição da magnitude da anomalia positiva próximo à superfície e uma expansão da área de anomalia negativa, abaixo de 100 m de profundidade, expandindo em direção ao continente sul-americano (ver Figura C, no Apêndice). Por esta razão, a situação ainda é de neutralidade em relação ao desenvolvimento da fase quente associada ao fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) no Pacífico Equatorial. Na região tropical do Oceano Atlântico, houve aumento da magnitude das anomalias positivas de TSM próximo à costa oeste da África. A TSM apresentou-se próxima aos valores climatológicos

adjacente à costa nordeste e leste da América do Sul.

O campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL) evidenciou condições de normalidade em relação à atividade convectiva em praticamente todo o Pacífico Equatorial. Contudo, a área de anomalia negativa de ROL na região da Indonésia ainda refletiu a persistência de condições associadas ao fenômeno La Niña na região do Niño 4 (Figura 5). No Atlântico Norte, próximo à costa da África, a anomalia negativa de ROL apresentou-se consistente com o posicionamento da ZCIT ao norte da sua climatologia nesta área.

O campo de Pressão ao Nível do Mar (PNM) evidenciou a alta subtropical do Atlântico Sul bem configurada, com pressão em seu centro superior a 1025 hPa, mais intensa e deslocada para noroeste se comparada à sua climatologia (Figura 6). Esta configuração contribuiu para a intensificação da convergência de umidade adjacente à costa leste da Região Nordeste do Brasil, onde as chuvas ocorreram acima da média histórica em algumas áreas (ver seção 2.1).

O escoamento médio em 850 hPa evidenciou o centro da circulação do sistema de

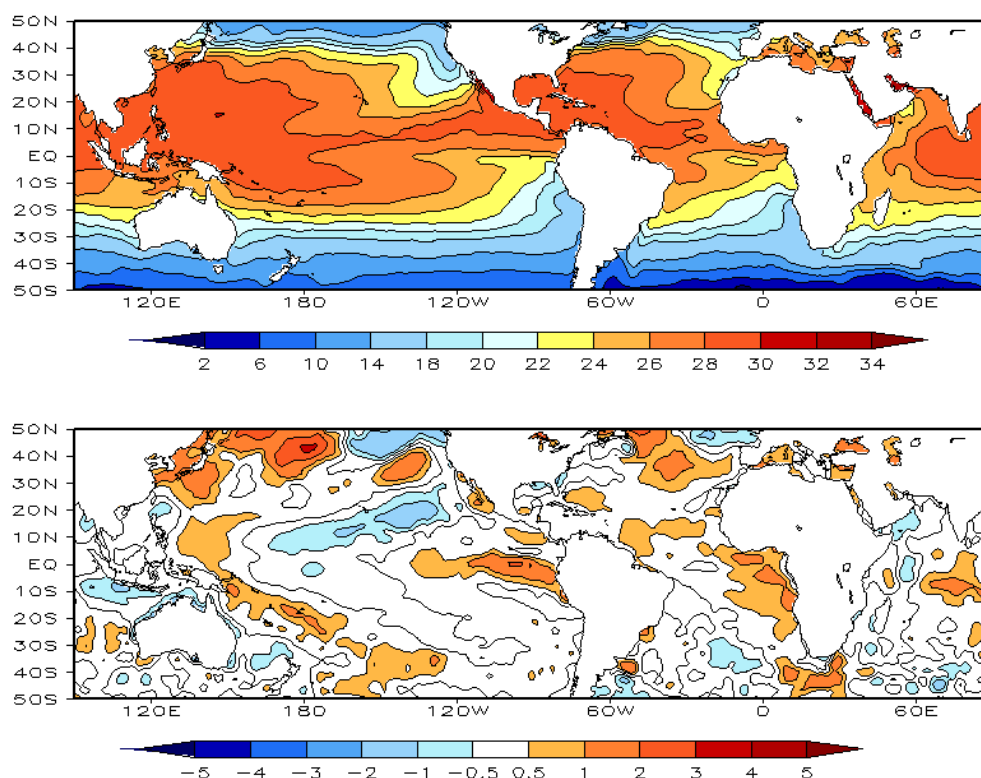


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em AGOSTO/2008: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Para anomalias maiores que 1°C, o intervalo é de 1°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

DATA	ANOMALIAS PNM		IOS (Tahiti/Darwin)	ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO	TSM NO PACÍFICO							
2008	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2007				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
AGO	2,1	0,9	0,8	0,7	1,1	21,9	0,7	25,7	0,2	26,9	-0,3	28,2
JUL	0,8	0,6	0,2	0,9	0,8	22,7	0,6	26,1	0,1	27,2	-0,3	28,3
JUN	1,2	0,8	0,3	0,4	0,6	23,7	0,2	26,6	-0,3	27,2	-0,6	28,1
MAI	0,8	1,3	-0,3	1,2	0,1	24,4	0,0	27,1	-0,6	27,2	-0,8	27,9
ABR	1,3	0,5	0,6	1,5	0,4	25,9	-0,2	27,2	-0,9	26,8	-1,0	27,4
MAR	2,7	1,0	1,1	2,4	0,8	27,3	-0,6	26,5	-1,1	26,0	-1,3	26,8
FEV	2,6	-1,7	2,7	2,5	0,2	26,3	-1,4	25,0	-1,9	24,8	-1,6	26,4
JAN	1,7	-1,3	1,9	1,0	-0,7	23,8	-1,5	24,1	-1,8	24,7	-1,5	26,6
DEZ	1,5	-1,3	1,8	2,2	-2,0	20,8	-1,5	23,6	-1,5	25,0	-0,9	27,4
NOV	0,3	-1,1	0,9	0,8	-2,2	19,5	-1,8	23,2	-1,5	25,1	-0,9	27,4
OUT	0,3	-0,6	0,6	1,4	-2,1	18,8	-1,5	23,4	-1,4	25,2	-0,6	27,9
SET	-0,1	-0,4	0,2	0,8	-1,9	18,6	-1,3	23,6	-0,8	25,8	-0,4	28,1

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2008	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2007	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
AGO	1,8	0,1	-1,2	0,0
JUL	2,0	0,1	-1,2	0,1
JUN	1,7	0,5	-1,1	0,5
MAI	1,3	0,7	-1,2	0,7
ABR	2,4	1,1	-1,1	1,6
MAR	2,8	1,1	-1,1	1,2
FEB	2,7	1,6	-0,6	2,5
JAN	1,1	1,6	-0,1	1,8
DEZ	3,7	1,7	-0,1	0,8
NOV	1,3	1,8	1,0	1,7
OUT	1,1	0,6	-0,1	0,2
SET	1,0	1,3	1,2	1,5

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).

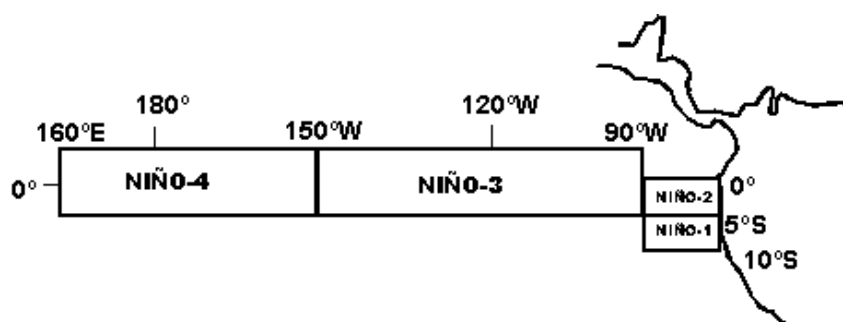
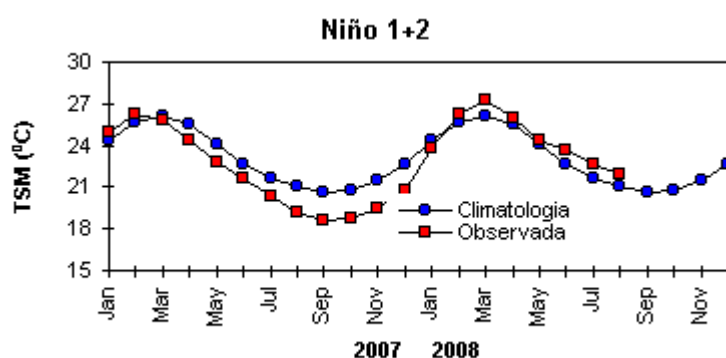
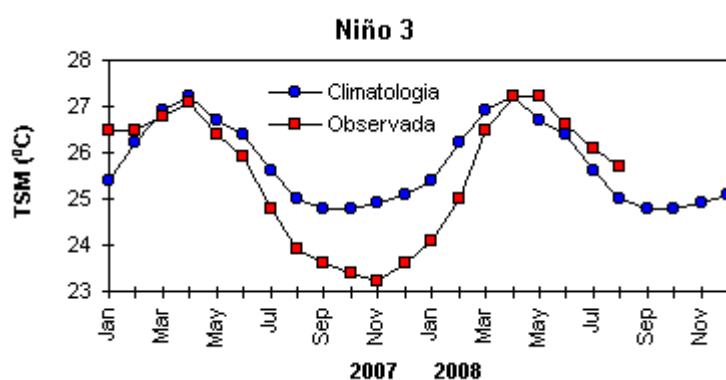
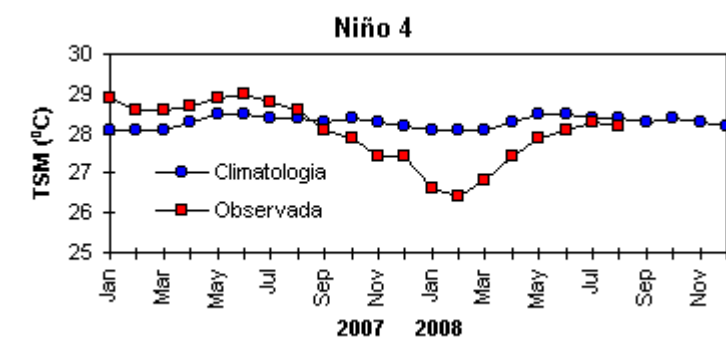


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

alta pressão semi-estacionário do Atlântico Sul, posicionado em aproximadamente 25°S/20°W e mais intenso adjacente à costa leste do Brasil (Figuras 7 e 8). Na região do Pacífico Sudeste, o centro da circulação anticiclônica apresentou-se deslocado para norte, sendo consistente com as anomalias negativas de PNM no sul da América do Sul. Essa configuração foi favorável ao aumento da atividade frontal no centro-sul do Brasil, em comparação com o mês anterior (ver seção 3.1). O escoamento de leste mais intenso

que o normal na região do Pacífico Oeste ainda reflete condições associadas ao fenômeno La Niña.

No campo de anomalia de vento em 200 hPa, notou-se a intensificação da corrente de jato subtropical sobre o centro-sul da América do Sul (Figuras 9 e 10). Destacaram-se, também, dois centros de anomalia anticiclônica sobre áreas oceânicas a oeste e a leste da América do Sul separados por um centro de anomalia ciclônica no centro-sul deste continente, sobre a região

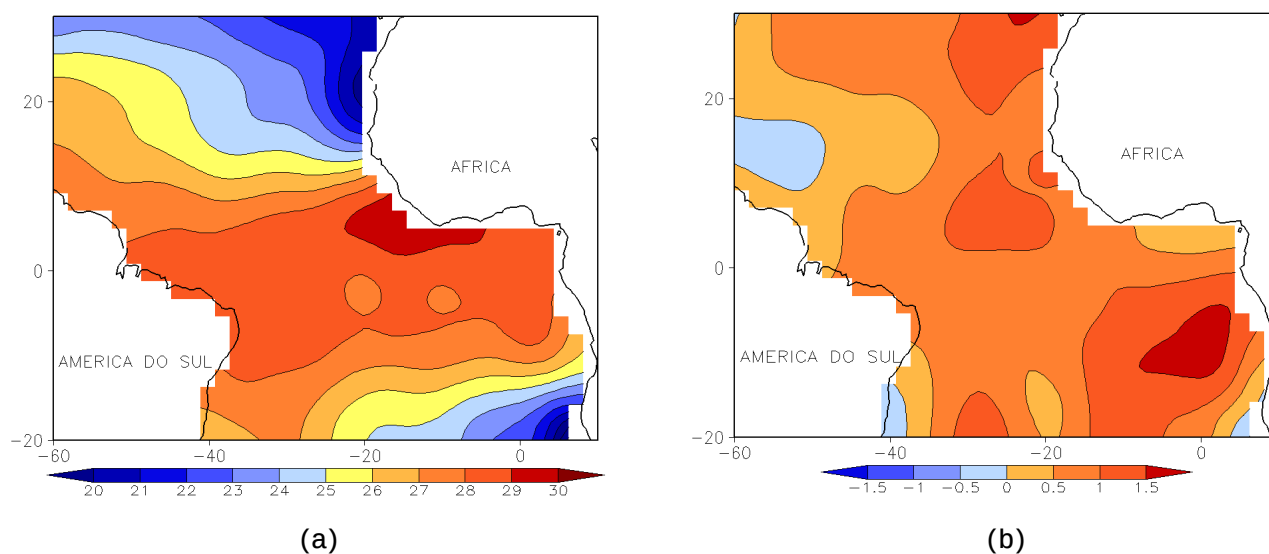


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em AGOSTO/2008, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

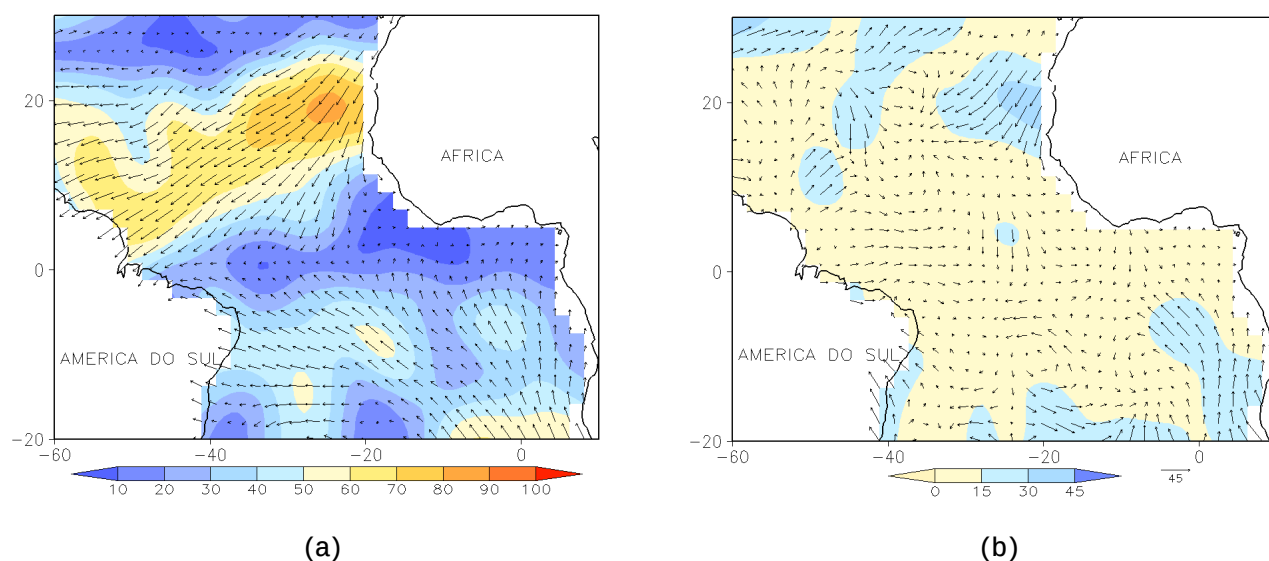


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície em AGOSTO/2008: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

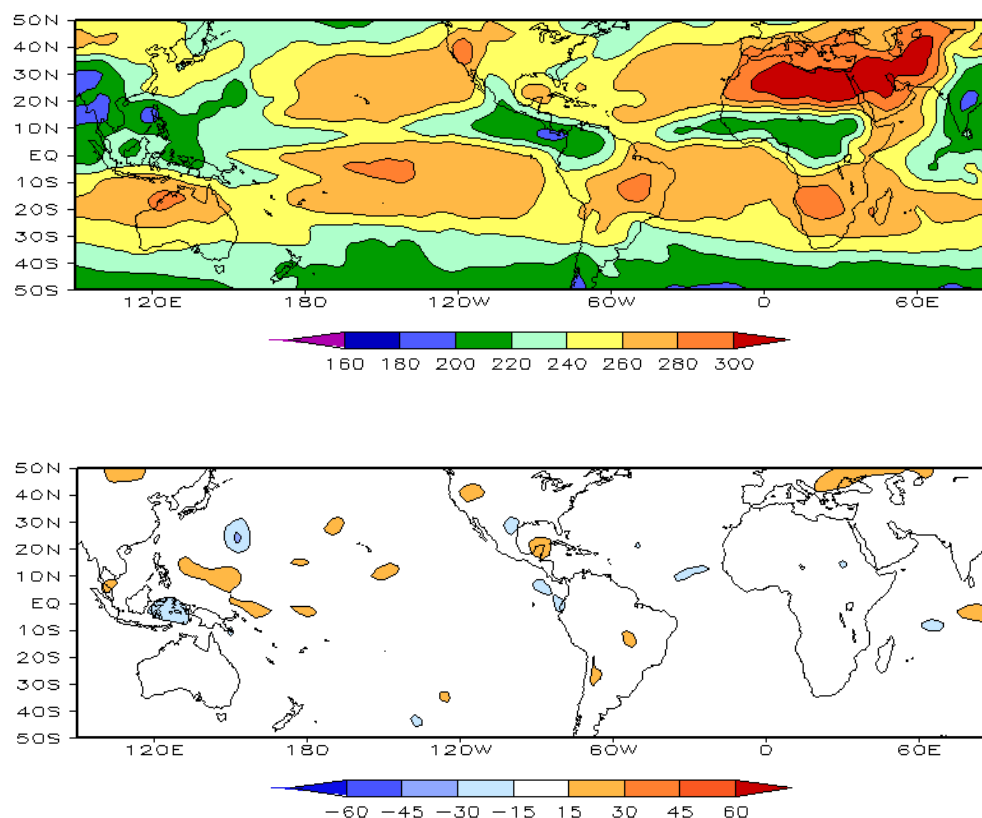


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em AGOSTO/2008 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

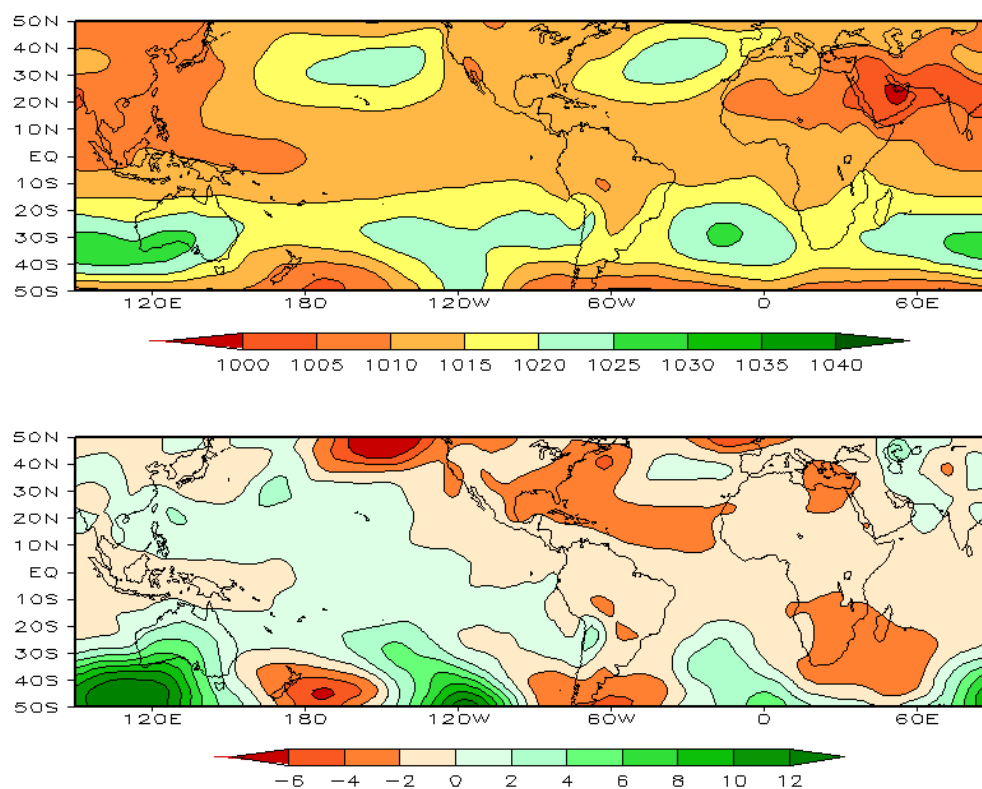


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em AGOSTO/2008, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

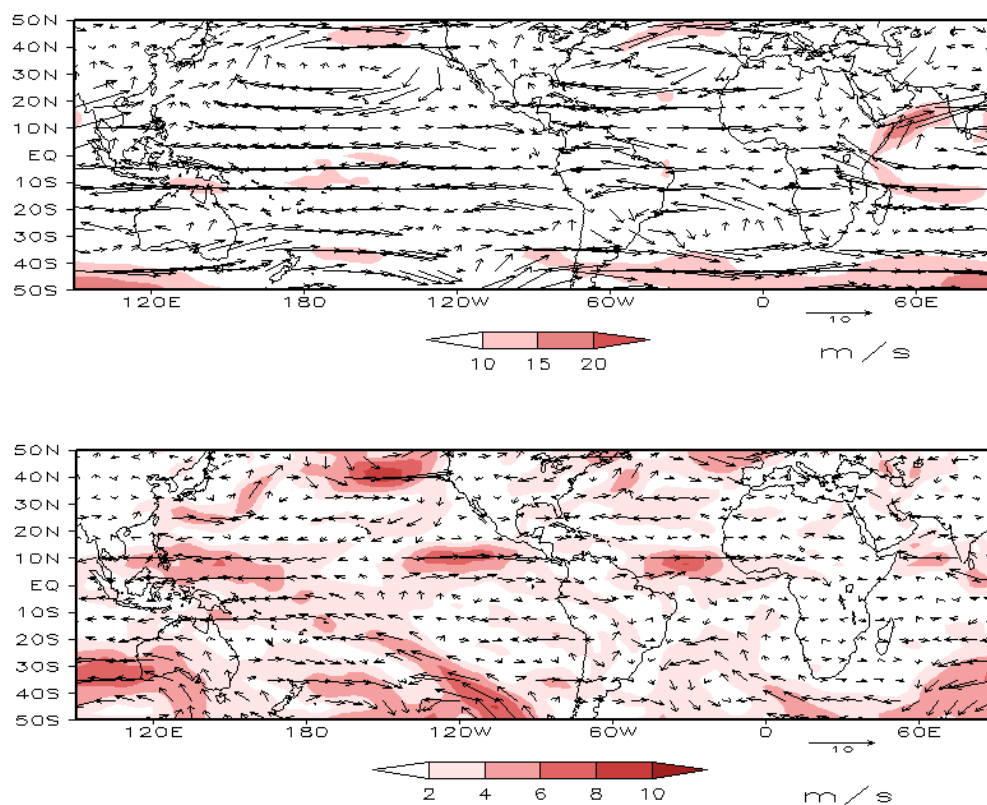


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em AGOSTO/2008. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

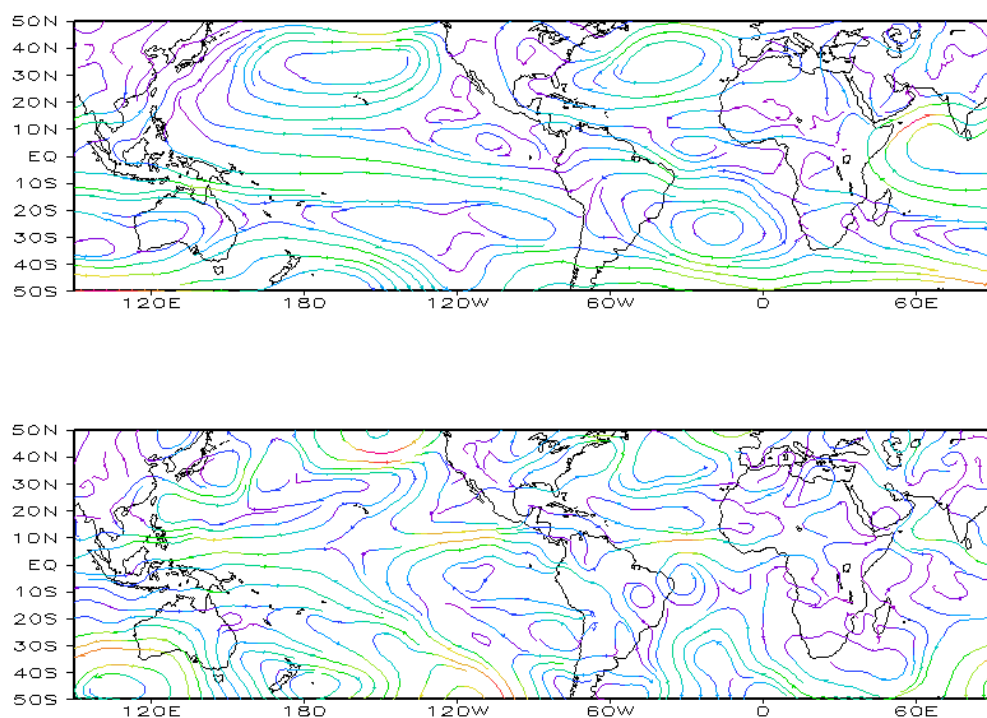


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em AGOSTO/2008. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

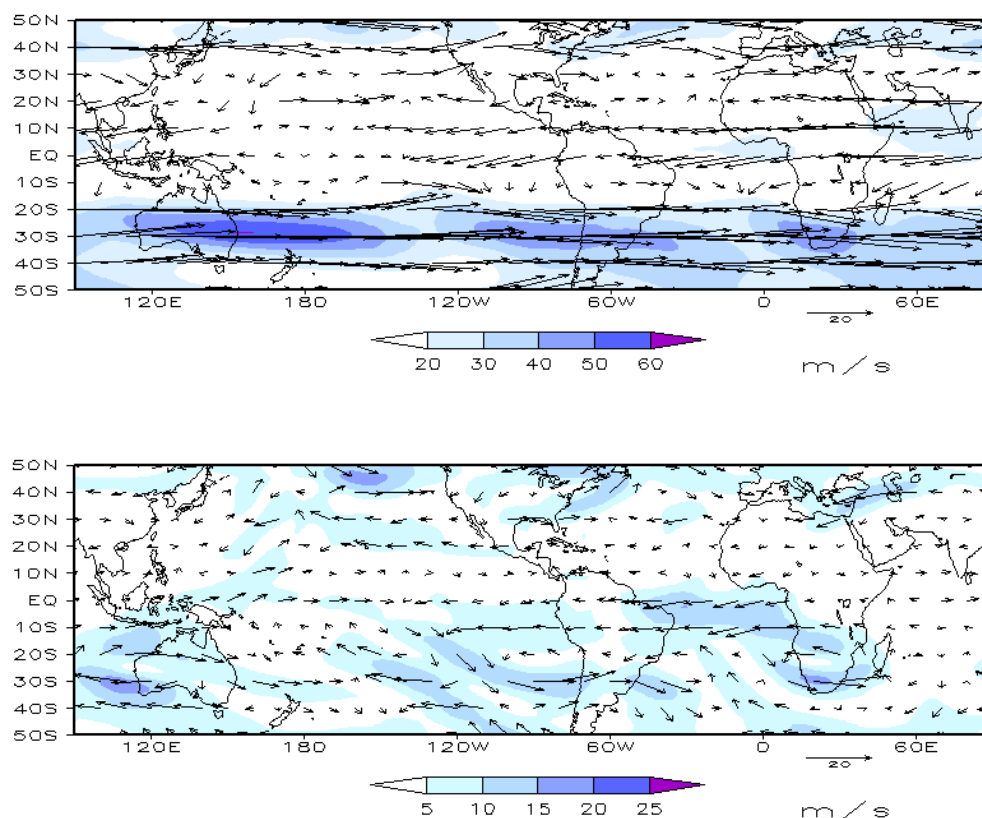


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em AGOSTO/2008. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

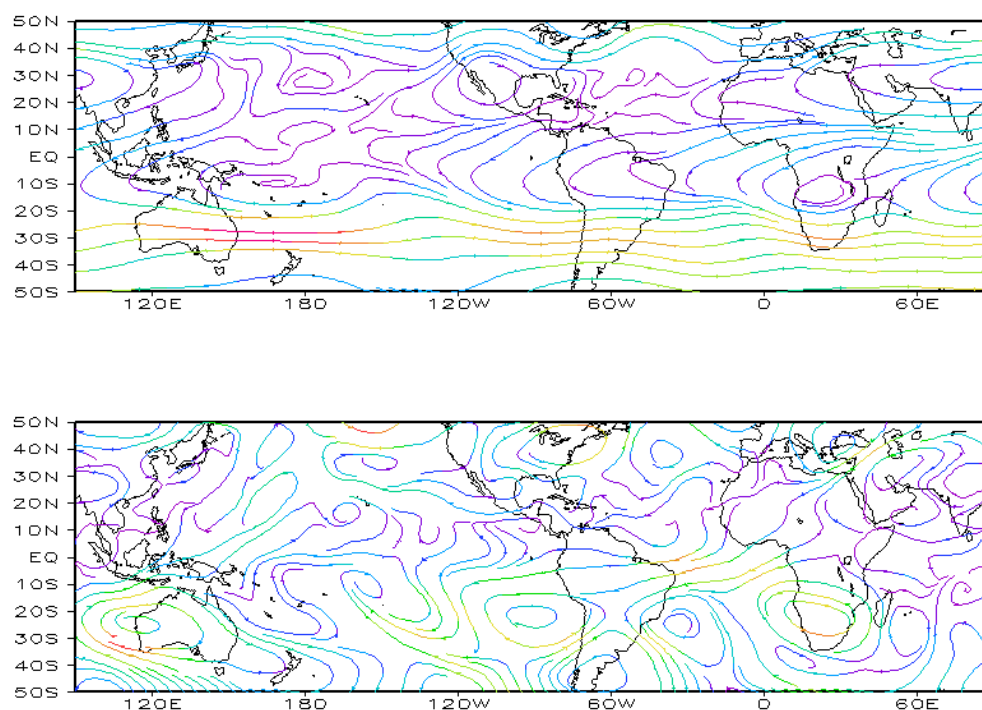


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em AGOSTO/2008. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

de anomalia negativa de PNM à superfície. Esta configuração refletiu o escoamento atmosférico que dominou no decorrer deste mês de agosto, permitindo o avanço de mais sistemas frontais até a Região Sudeste do Brasil, em comparação

com julho passado (ver seção 3.1).

No campo de altura geopotencial em 500 hPa, notou-se a configuração do número de onda 3 nas latitudes médias do Hemisfério Sul (Figura 12).

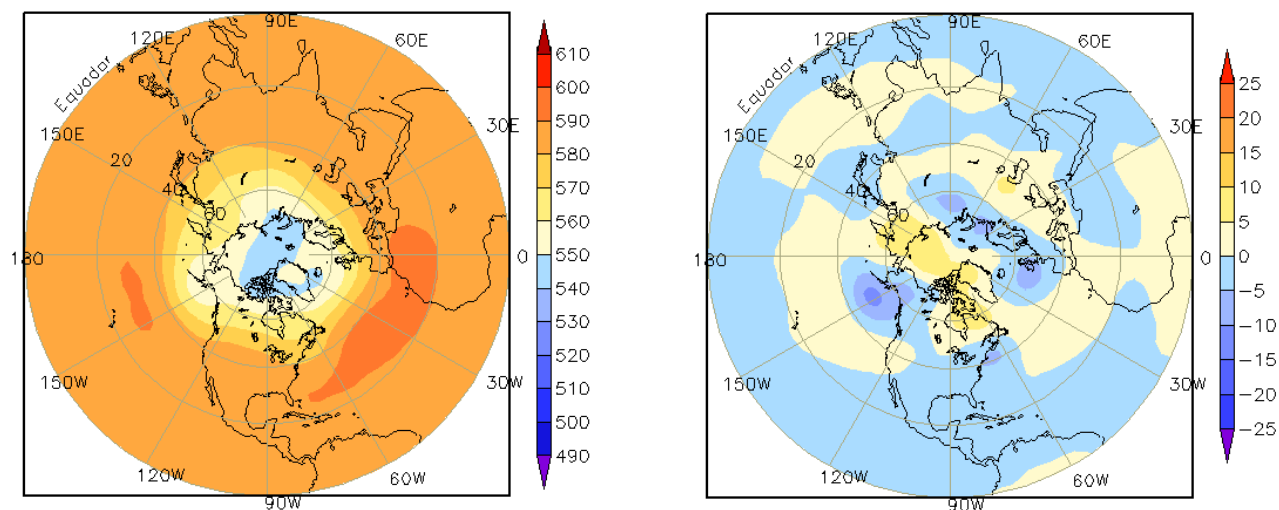


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em AGOSTO/2008. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 m. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

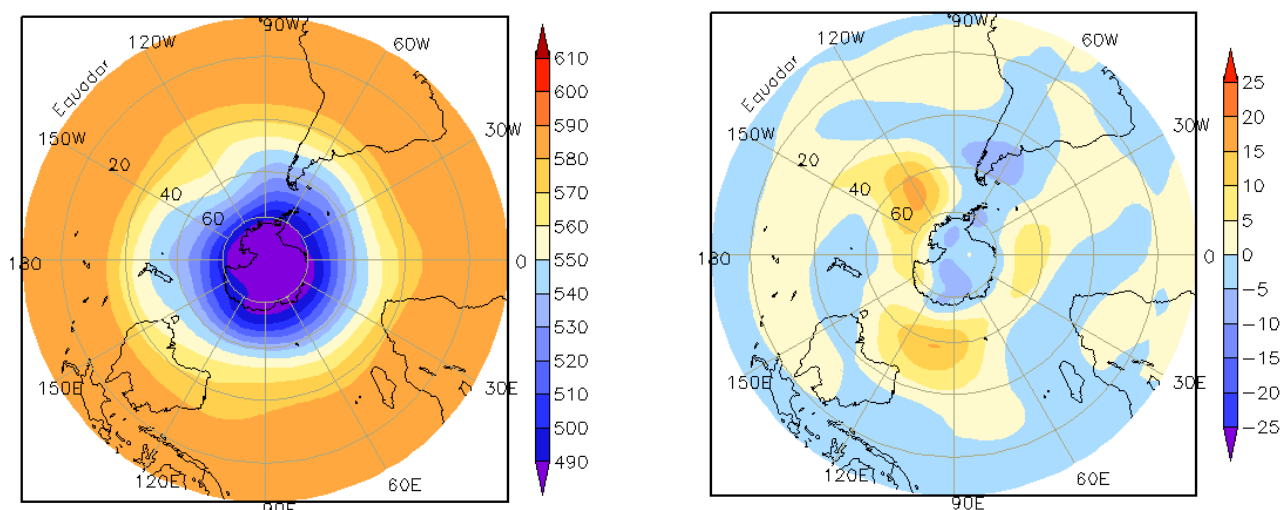


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em AGOSTO/2008. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 m. 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

Em agosto, os sistemas frontais foram intensificados pelo deslocamento de cavados na média e alta troposfera, com ocorrência de chuvas intensas, ventos fortes e granizo em algumas áreas da Região Sul e nos Estados do Mato Grosso do Sul e São Paulo. A propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) e os ventos de sudeste mais intensos neste período do ano causaram chuvas acentuadas na costa leste da Região Nordeste, em especial no Rio Grande do Norte e na Paraíba. A atuação de uma massa de ar seco no decorrer deste mês resultou em baixos valores de umidade relativa do ar em várias localidades no interior do País. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A distribuição espacial das estações utilizadas na análise de precipitação é mostrada na Figura 15. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

A configuração de Linhas de Instabilidade (LI's) na costa norte e a atividade convectiva decorrente do calor e umidade no interior da Região foram os principais mecanismos causadores de precipitação. Destacaram-se os totais acumulados de chuva em Belém-PA (66 mm, no dia 10; e 51 mm, no dia 25) e as rajadas de vento em Manaus-AM que atingiram 60 km/h no dia 26. Apenas no extremo norte do Amazonas e no centro-norte de Roraima, os totais acumulados excederam 200 mm, ficando acima da média histórica em mais que 100 mm.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Choveu pouco na maior parte da Região, como esperado do ponto de vista climatológico. As chuvas excederam a climatologia no oeste do Mato Grosso e na maior parte do Mato Grosso do Sul, devido à atuação dos sistemas frontais (ver seção 3.3.1). A massa de ar quente e seco decorrente do escoamento anticiclônico mais intenso continuou favorecendo a ocorrência de baixos valores de umidade relativa do ar, como os registrados em Monte Alegre-GO (14%, no dia 04), Aragarças-GO (16%, no dia 18) e Cuiabá-MT (13%, no dia 20).

2.1.3 – Região Nordeste

A formação de aglomerados de nuvens estratiformes associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) e a atuação mais intensa do ventos de sudeste continuaram favorecendo o aumento das chuvas entre o Rio Grande do Norte e Alagoas, destacando-se os totais acumulados entre os dias 07 e 08 nas cidades de Ceará Mirim-RN (146 mm) e João Pessoa-PB (132 mm). No dia 17, registraram-se totais diários de precipitação que excederam 50 mm em várias cidades no leste de Alagoas e Pernambuco. A massa de ar seco decorrente da atuação mais intensa do sistema de alta subtropical do Atlântico Sul resultou em baixos valores de umidade relativa do ar em várias cidades, como foi observado em Bom Jesus da Lapa-BA (11%, no dia 10).

2.1.4 – Região Sudeste

A situação de estiagem continuou predominando na Região Sudeste. A exceção foi notada no Estado de São Paulo, onde a atividade frontal foi mais intensa e favoreceu a ocorrência de elevados totais diários de precipitação, como os 90 mm de chuva registrados em Avaré-SP, no dia 07. No dia 09, a passagem do terceiro sistema frontal causou temporal em Iguape-SP, com o registro de 42,4 mm de chuva, e rajadas de até 39 km/h em São Sebastião-SP. No dia 10, a chuva forte causou transtornos à população da capital fluminense e houve queda de granizo no sul de Minas Gerais, devido, também, à intensa atividade do jato subtropical neste período (ver seção 4.2). O centro-norte de Minas Gerais continuou sob a influência da massa de ar quente e seco, a qual proporcionou baixos índices de umidade relativa do ar.

2.1.5 – Região Sul

Os sistemas frontais atuaram principalmente no Rio Grande do Sul e Paraná, onde as chuvas excederam a climatologia em mais que 50 mm. Destacaram-se as rajadas de vento de até 120 km/h em Uruguaiana-RS, decorrentes da passagem do quarto sistema frontal, no dia 12 (ver seção 3.1). Em Caxias do Sul, as chuvas acumuladas entre os dias 18 e 19 atingiram 113,4 mm, ou seja, quase 64% do valor climatológico (177,7 mm). Ressalta-se, neste período, a atuação mais intensa do jato subtropical (ver seção 4.2). Em Bagé, no sul do Rio Grande do Sul, o total pluviométrico mensal atingiu 181,1 mm, sendo a climatologia igual a 123,2 mm (Fonte: INMET).

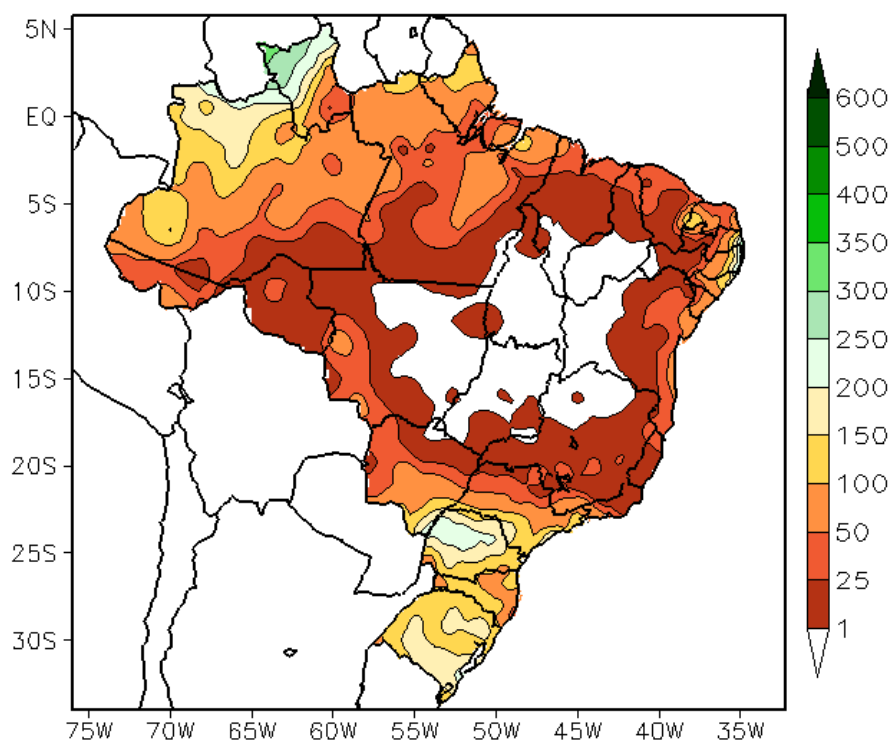


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para AGOSTO/2008.

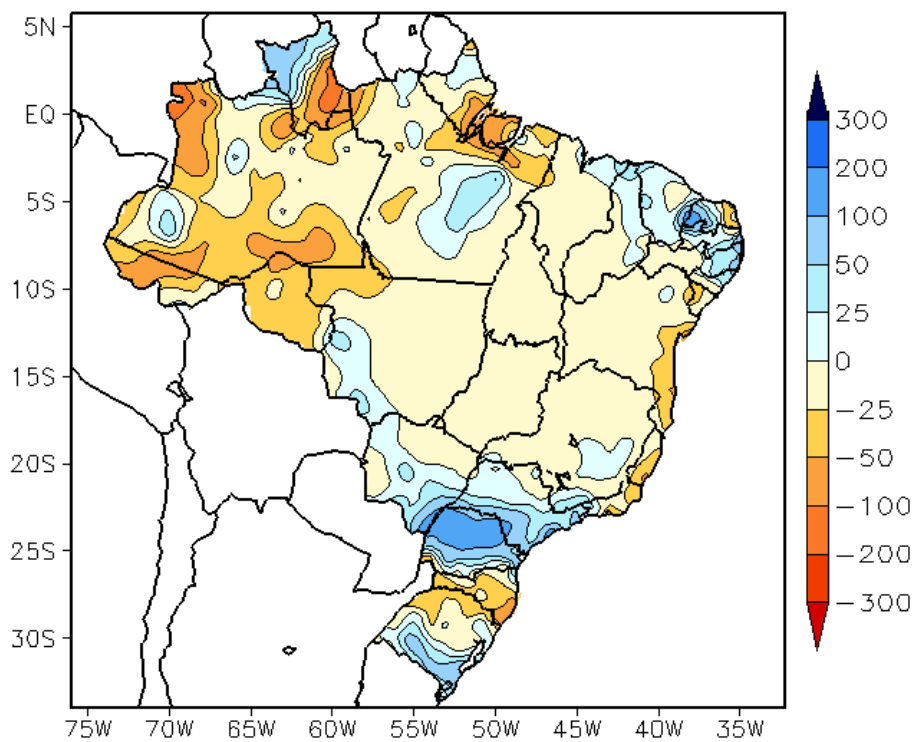


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para AGOSTO/2008 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

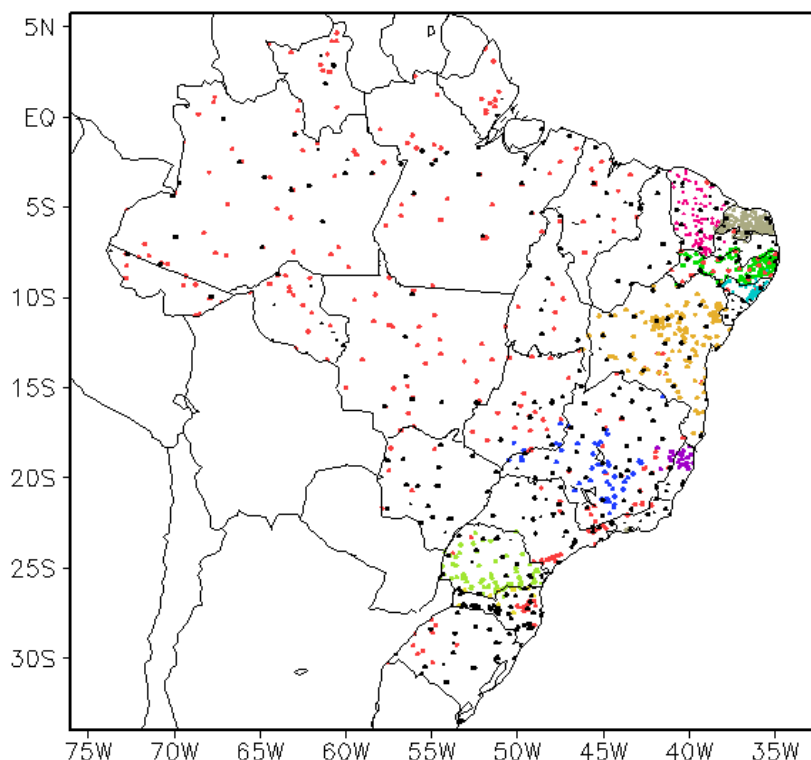


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.794 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em AGOSTO/2008. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCME/CE – EMPARN/RN – ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL – CMRH/SE – SEMARH/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – SIMPEPAR/PR – CIRAM/SC – FEPAGRO/RS).

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

O mês de agosto apresentou comportamento similar ao observado em julho passado, ou seja, a presença de uma massa de ar quente e seco sobre o setor centro-norte da América do Sul durante quase todo o mês. As temperaturas máximas ficaram elevadas principalmente nas Regiões Norte e Centro-Oeste (Figura 16), com destaque para os altos valores ocorridos em Cacoal-RO (38,4°C), Diamantino-MT (39,3 °C) e Cáceres (39,6 °C), todos registrados no dia 26 (Fonte: INMET). Na Região Sul, com exceção do noroeste do Paraná, as máximas aproximaram-se da normal climatológica. Nas demais Regiões do Brasil, as temperaturas máximas ocorreram acima da climatologia (Figura 17). A temperatura mínima média mensal variou entre 6°C, no extremo sul do Rio Grande do Sul, e 24°C, no norte da Região Norte (Figura 18). Ressalta-se que os mais baixos valores de temperatura mínima ocorreram na Região Sul, devido à maior atuação de massas de ar frio neste mês (ver seção 3.2). A perda radiativa associada à presença da massa de ar quente e seco proporcionou temperatura mínima abaixo da climatologia em parte das Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste do Brasil (Figura 19). Por outro lado, as temperaturas mínimas continuaram

acima da média na Região Norte e nos Estados do Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, onde predominou maior nebulosidade associada aos sistemas frontais (ver seção 3.1). No Estado de São Paulo, a temperatura média mensal variou entre 16°C e 24°C, com predominância de anomalias positivas entre 2°C e 4°C (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Em agosto, oito sistemas frontais atuaram no Brasil (Figura 22). Este número ficou acima da climatologia para este mês, que é de sete sistemas entre as latitudes 25°S e 35°S. Destes sistemas, quatro avançaram até o litoral da Região Sudeste. Ressalta-se que o oitavo sistema frontal esteve associado à entrada de uma intensa massa de ar frio que causou declínio acentuado de temperatura no centro-sul do Brasil (ver seção 3.2).

No dia 01, o sistema frontal que atuou no final do mês anterior ainda se manteve estacionário entre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina. No dia seguinte, a formação de um

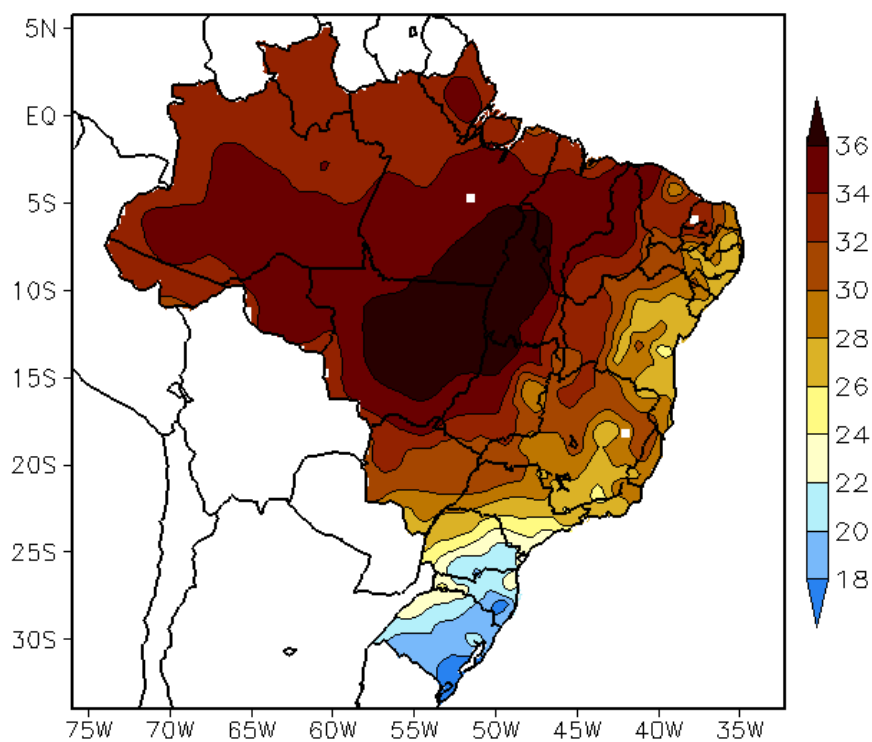


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em AGOSTO/2008. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

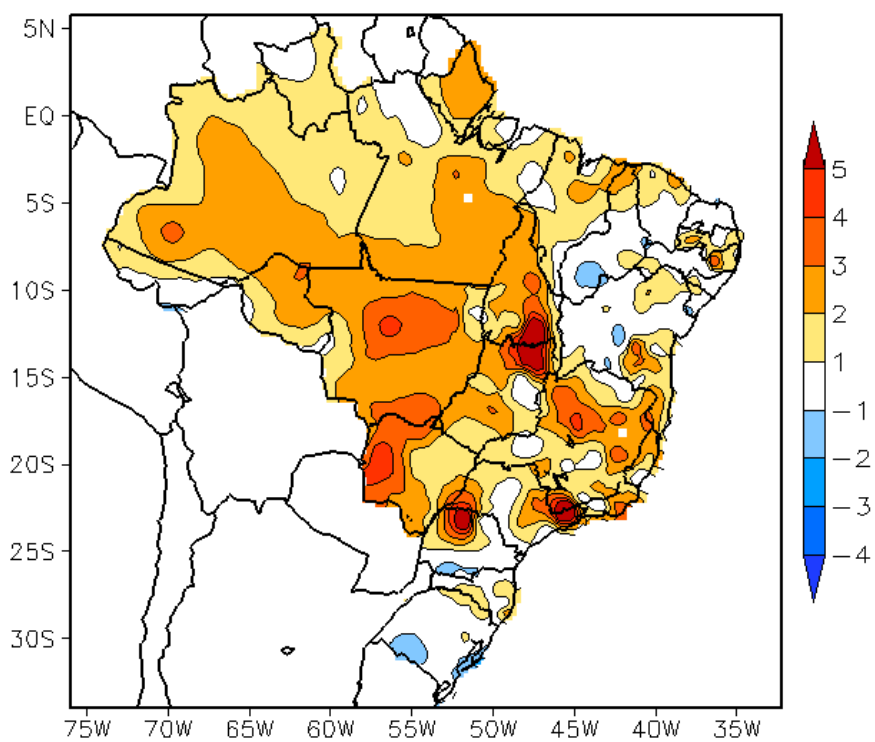


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em AGOSTO/2008. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

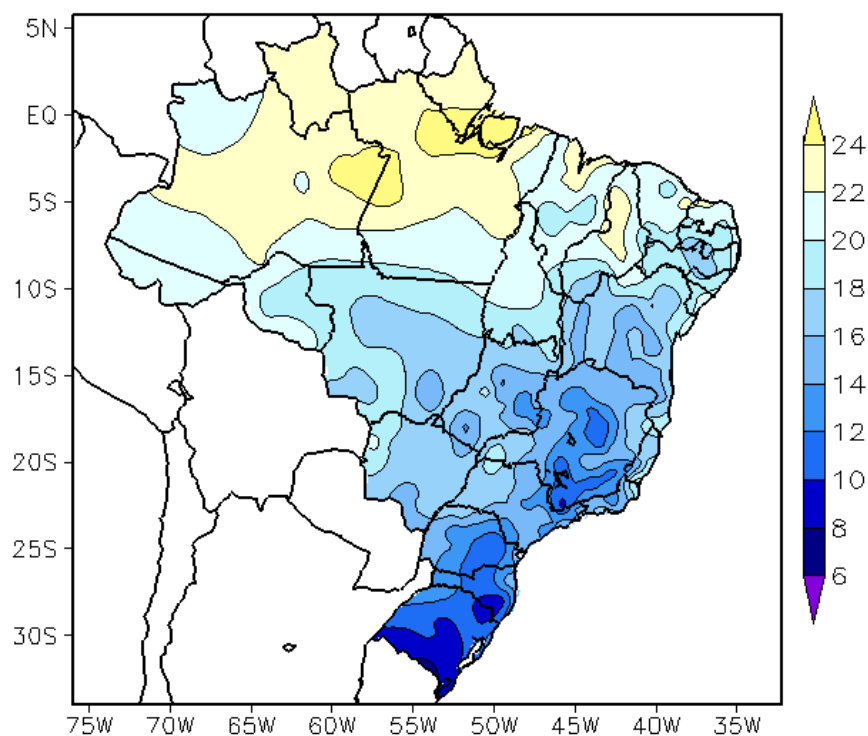


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em AGOSTO/2008. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

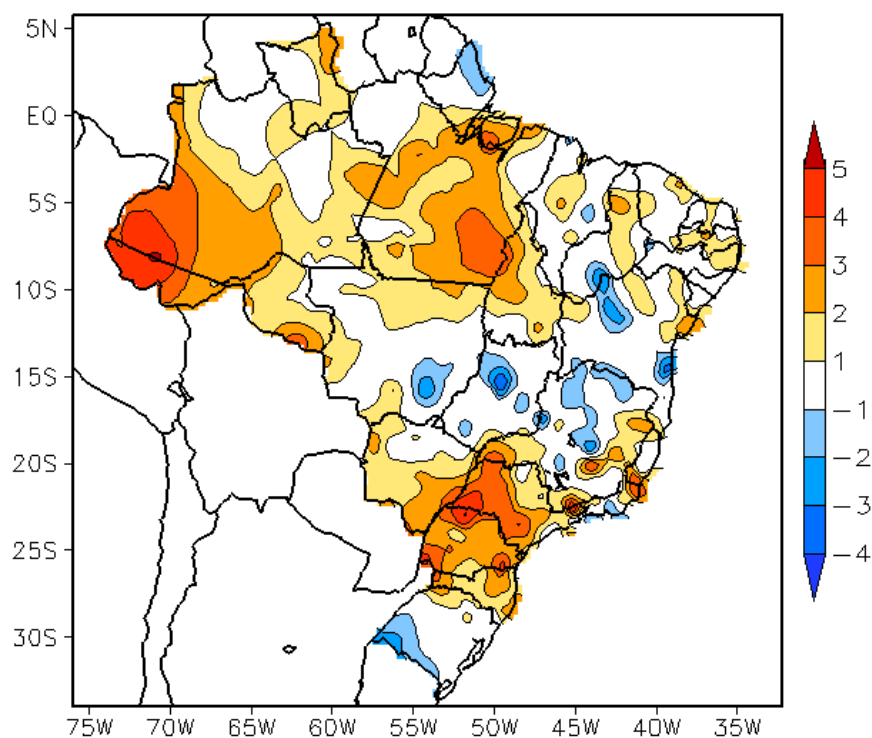


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em AGOSTO/2008. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

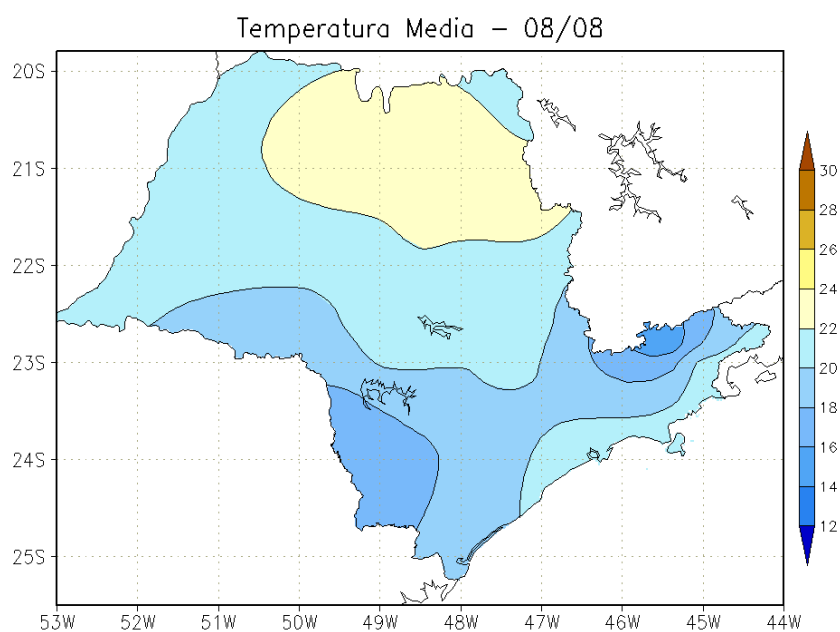


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em AGOSTO/2008, para o Estado de São Paulo. (FONTE: IAC).

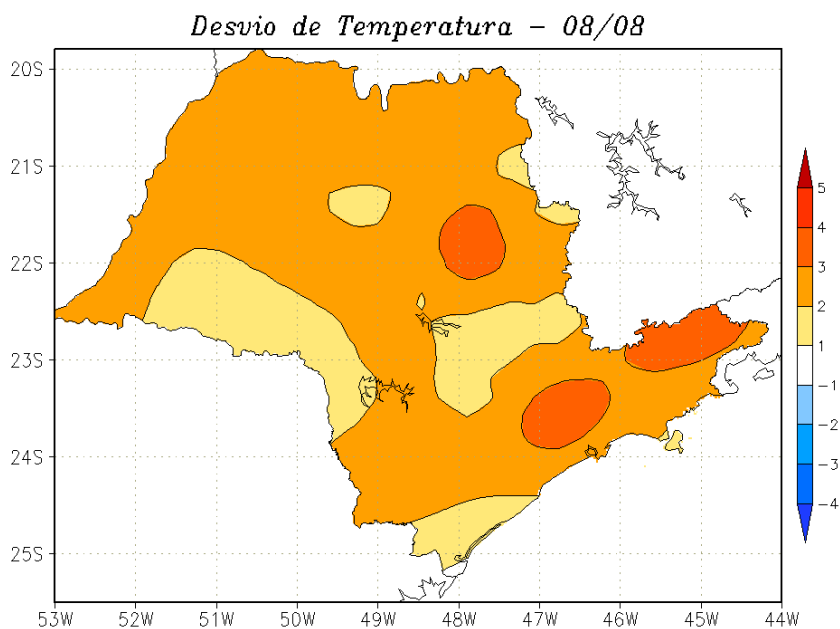


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em AGOSTO/2008, para o Estado de São Paulo. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

sistema de baixa pressão adjacente ao litoral do Rio Grande do Sul deu origem ao primeiro sistema frontal deste mês. Pelo litoral, o ramo frio associado deslocou-se desde Torres-RS até Campos-RJ, onde se posicionou no dia 04. Neste período, destacaram-se as chuvas mais intensas na Região Sul e o aumento das áreas de instabilidade nos Estados do Mato Grosso e São Paulo, decorrente, também, da atuação conjunta do jato subtropical (ver seção 4.1).

O segundo sistema frontal teve origem a partir de um centro de baixa pressão que se formou próximo à Bacia do Prata entre os dias 04 e 05. Pelo litoral, o ramo frio associado deslocou-se até Florianópolis-SC, onde se posicionou no dia 06, às 00:00 TMG. Ressalta-se que, no decorrer do dia 05, esta frente fria alinhou com áreas de instabilidade em boa parte do Estado de São Paulo, norte do Paraná e parte do Mato Grosso do Sul, decorrentes, por sua vez, do deslocamento de um cavado na média e alta troposfera. Houve registro de chuva forte e rajadas de vento, com queda de granizo em algumas áreas no interior de São Paulo.

O terceiro sistema frontal também se originou de uma baixa pressão que se formou adjacente ao litoral do Rio Grande do Sul no dia 07. Esta frente fria deslocou-se desde Florianópolis-SC até o litoral do Rio de Janeiro-RJ, entre os dias 08 e 10. O deslocamento de um cavado em 500 hPa e a atuação do jato subtropical na alta troposfera favoreceram a intensificação desta frente em superfície, causando vento forte e chuvas mais intensas nos Estados do Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e sul de Minas Gerais (ver seção 2.1).

No decorrer do dia 12, a quarta frente fria avançou pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul. Este sistema deslocou-se apenas até o litoral de Florianópolis-SC, onde se posicionou no dia 13. Nos dias subsequentes, esta frente atuou próximo à costa das Regiões Sul e Sudeste, alinhando-se a um cavado invertido sobre o continente, sendo intensificada também pelo deslocamento de cavados na média e alta troposfera. Destacou-se a ocorrência de temporal principalmente no sul do Rio Grande do Sul, onde as rajadas excederam os 100 km/h, e no oeste do Paraná, inclusive com o registro de granizo em algumas localidades.

O quinto sistema frontal ingressou pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul no dia 17.

Este sistema ocasionou chuva e vento fortes. Houve destelhamento de casas e quedas de árvores em cidades do Rio Grande do Sul, com o registro de acumulados de chuva que oscilaram em torno dos 50 mm. Entre os dias 18 e 19, esta frente manteve-se estacionária sobre o Rio Grande do Sul, sendo reforçada pela atividade do jato subtropical na alta troposfera (ver seção 4.1). Este, por sua vez, contribuiu para a formação de mais um centro de baixa pressão adjacente ao litoral do Rio Grande do Sul no dia 21, originando o sexto sistema frontal de agosto. O ramo frio deste sistema frontal deslocou-se desde Porto Alegre-RS até o Rio de Janeiro-RJ, onde se posicionou no dia 23.

No dia 25, o sétimo sistema frontal originou-se de uma ciclogênese que se formou adjacente ao litoral do Rio Grande do Sul. No dia seguinte, este sistema deslocou-se até Florianópolis-SC, afetando principalmente o litoral da Região Sul. Durante a sua formação, foram registradas rajadas de vento, descargas elétricas e queda de granizo no leste do Rio Grande do Sul.

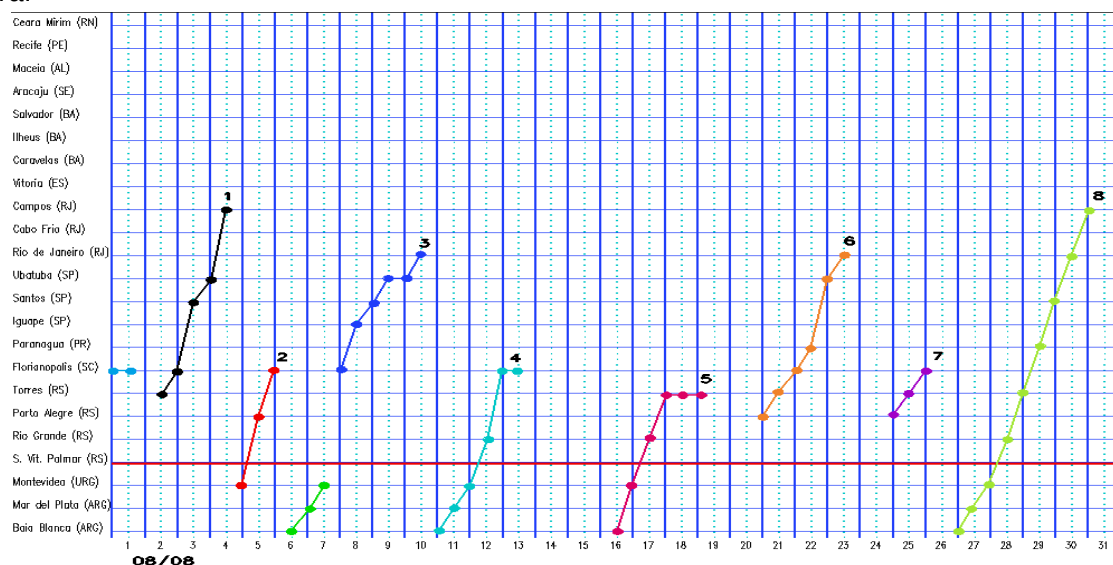
O oitavo sistema frontal ingressou pelo sul do País, posicionando-se na cidade de Rio Grande-RS no dia 28. Pelo interior, este sistema atuou em Diamantino-MT e, pelo litoral, conseguiu avançar até o Campos-RJ, onde se posicionou no dia 31. Este sistema proporcionou maior formação de áreas de instabilidade no oeste dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, no sudoeste do Paraná, no oeste do Mato Grosso do Sul e no sudoeste do Mato Grosso.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

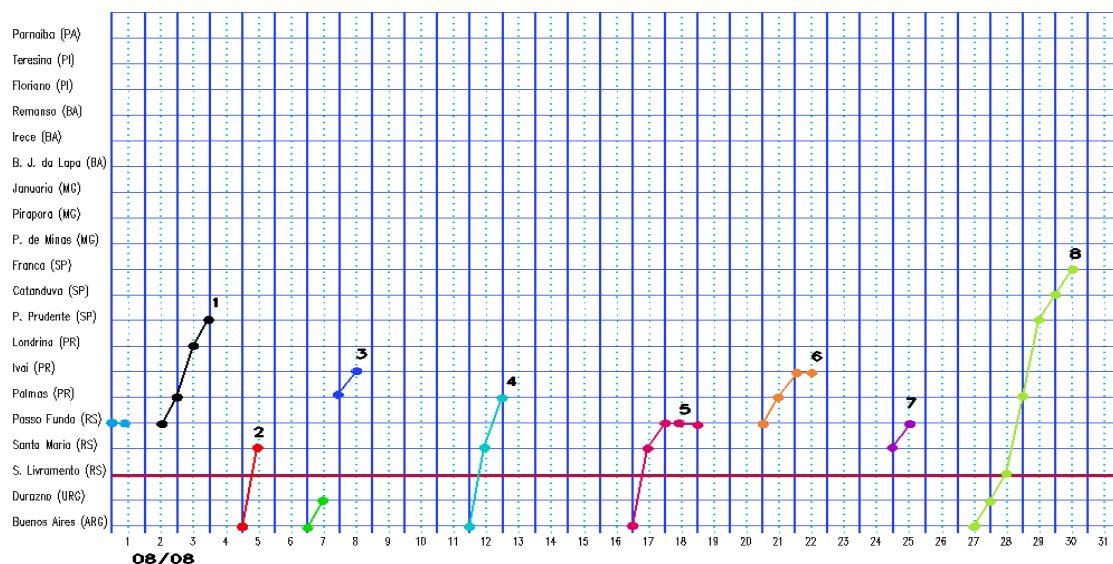
No mês de agosto, sete massas de ar frio continentais atuaram no Brasil. Durante a primeira quinzena, os anticiclones atuaram principalmente na faixa litorânea das Regiões Sul e Sudeste do País. A partir do dia 17, os anticiclones tiveram um deslocamento pelo interior do Brasil, atuando nas Regiões Centro-Oeste, sul da Região Norte e no sul e litoral da Região Nordeste.

No decorrer do dia 03, a primeira massa de ar frio continental atuava sobre todo o Rio Grande do Sul e oeste dos Estados de Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul. No dia seguinte, o centro do anticiclone atuou nos setores central e litoral do Rio Grande do Sul até o Rio de Janeiro, deslocando-se, posteriormente, para o oceano.

a) Litoral



b) Interior



c) Central

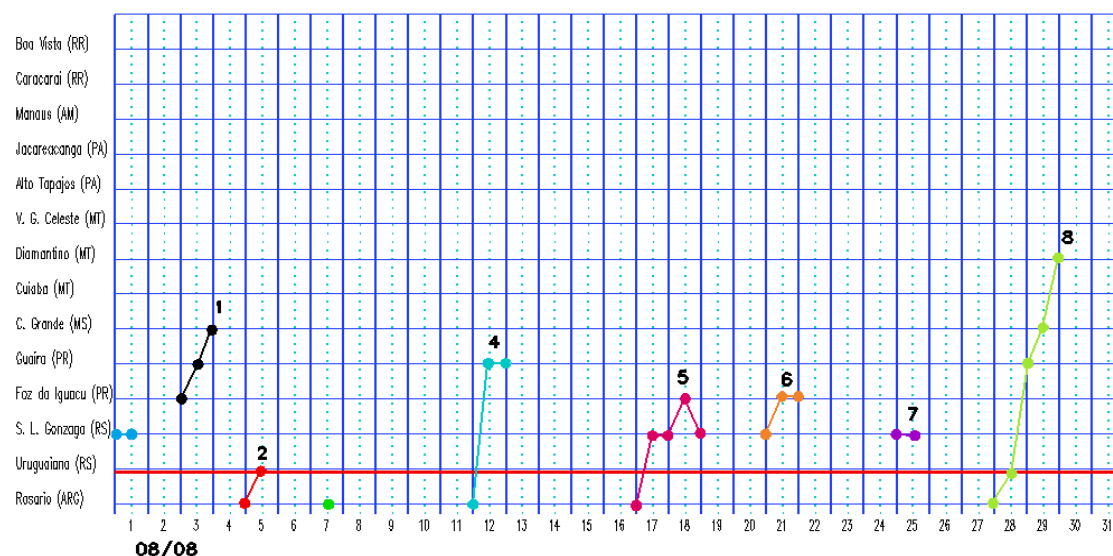


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em AGOSTO/2008. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

Esta primeira massa de ar frio causou queda acentuada de temperatura mínima na Região Sul, sobretudo entre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Em Uruguaiana-RS, a mínima declinou 6,8°C entre os dias 02 (11,8°C) e 04 (5°C). Em Santa Maria-RS, a temperatura mínima passou de 10°C, no dia 03, para 2,9°C, no dia 04.

A segunda massa de ar frio atuou apenas no Rio Grande do Sul no dia 05, posicionando-se sobre o oceano no dia seguinte.

No dia 07, uma nova massa de ar frio encontrava-se no sul do Rio Grande do Sul. Entre os dias 08 e 10, o anticiclone associado estendeu-se pelo litoral da Região Sul até a faixa litorânea da Região Sudeste.

A quarta massa de ar frio atuou nos setores oeste e sul do Rio Grande do Sul no dia 12. Em Uruguaiana-RS, a temperatura mínima passou de 11,2°C, no dia 12, para 3°C, no dia 13. No decorrer deste dia, a massa de ar deslocou-se sobre todo o Estado do Rio Grande do Sul, desviando-se para o oceano no dia 14.

No dia 17, a quinta massa de ar frio atuava em todo o Rio Grande do Sul. Nos dias 18 e 19, o anticiclone associado estendeu-se pelo oeste das Regiões Centro-Oeste e Sudeste e para o sul da Região Norte. No dia 20, o anticiclone atuava no centro-sul do Rio Grande do Sul e sul dos Estados de Rondônia e Acre.

A sexta massa de ar frio ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul no dia 21. Entre os dias 21 e 22, a temperatura mínima declinou 6,4°C em Uruguaiana-RS, passando a 5,8°C no dia 22. Nos dias 23 e 24, o centro do anticiclone encontrava-se sobre o Atlântico, atuando desde o litoral da Região Sul até o sul da Região Nordeste.

No decorrer do dia 28, um novo anticiclone continental ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul. No período de 29 e 31, o anticiclone predominava sobre toda a Região Sul, sul da Região Sudeste, oeste da Região Centro-Oeste e nos setores sul e central da Região Norte. Em Cruzeiro do Sul, norte do Acre, a temperatura mínima declinou 2,6°C entre os dias 30 e 31, passando a 19,3°C no dia 31.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

A atividade convectiva aumentou na Região

Sul e no sul da Região Centro-Oeste do Brasil, principalmente durante a 1ª, 2ª e 3ª pântadas de agosto (Figura 23). Este aumento foi devido à maior atividade dos sistemas frontais em comparação com julho passado. Na maioria das pântadas, a atividade convectiva continuou reduzida no interior do País, em especial no Mato Grosso, Goiás, Tocantins, Minas Gerais e na maior parte do centro-oeste da Região Nordeste. Em todas as pântadas, pode-se notar a atuação preferencial da banda de nebulosidade associada à ZCIT ao norte de 5°N (ver seção 3.3.1).

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Em agosto, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuou entre 9°N e 15°N próximo à costa da África, ou seja, ao norte de sua climatologia, e esteve em torno de sua posição climatológica, aproximadamente 8°N, próximo à costa sul-americana (Figura 24). Considerando as imagens médias de temperatura de brilho mínima, obtidas através de imagens do satélite GOES-10, a região de maior atividade da ZCIT ocorreu próxima à costa da África (Figura 25).

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

As Linhas de Instabilidade (LI's) estiveram melhor caracterizadas em onze episódios no decorrer do mês de agosto (Figura 26). De modo geral, atuaram entre a costa norte da Venezuela e o norte do Pará, como esperado nesta época do ano. Destacaram-se as LI's que se configuraram nos dias 22 e 23, as quais interagiram com áreas de instabilidade no interior do Pará, Roraima e norte do Amazonas (ver seção 2.1.1).

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

Em agosto, a propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) foi observada em quatro episódios, porém os aglomerados de nuvens associados foram, na sua maioria, formados por nebulosidade estratiforme (Figura 27). Destacaram-se o segundo e terceiro episódios de DOL, os quais proporcionaram chuvas

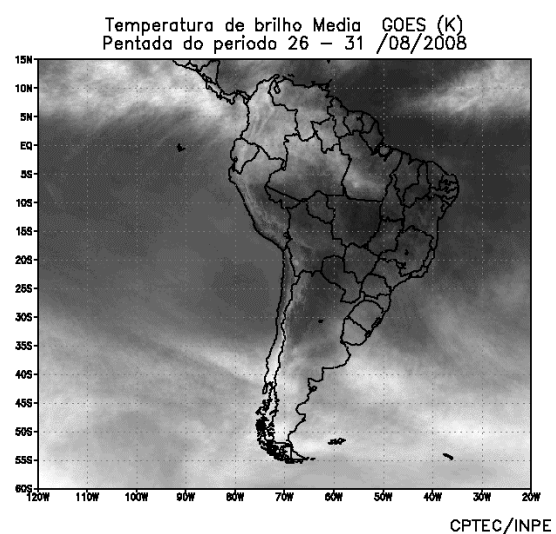
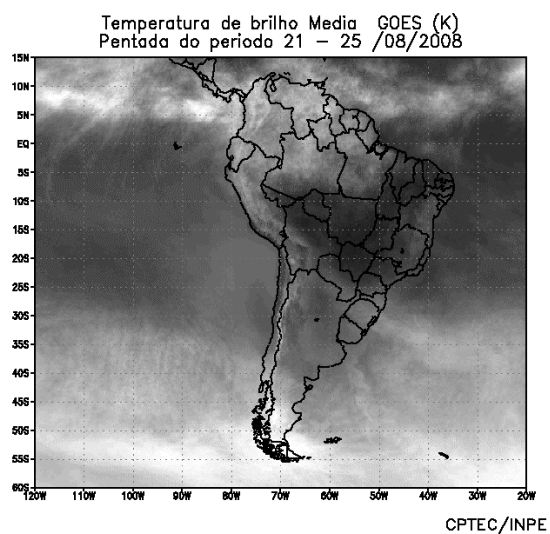
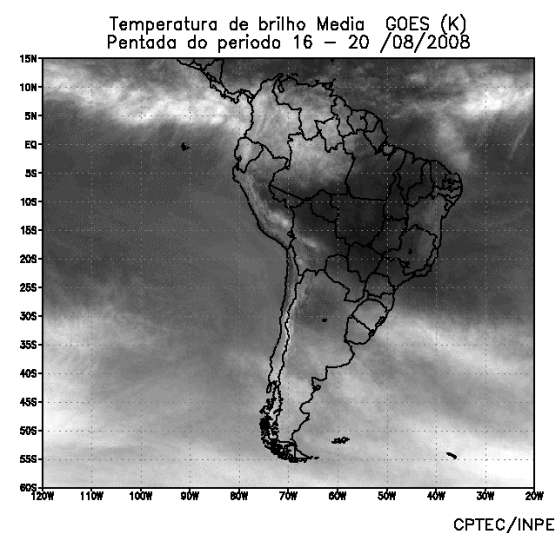
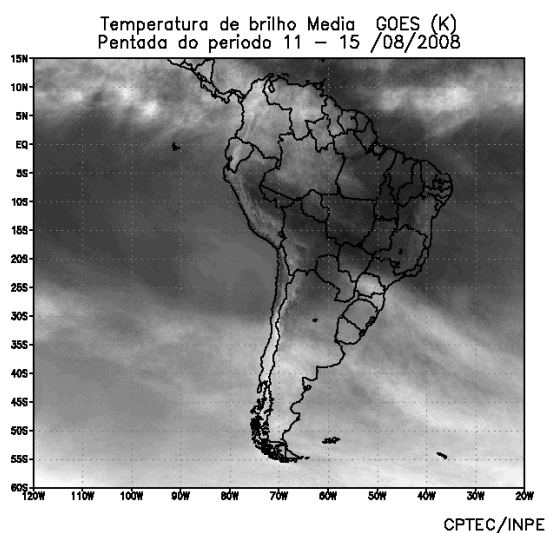
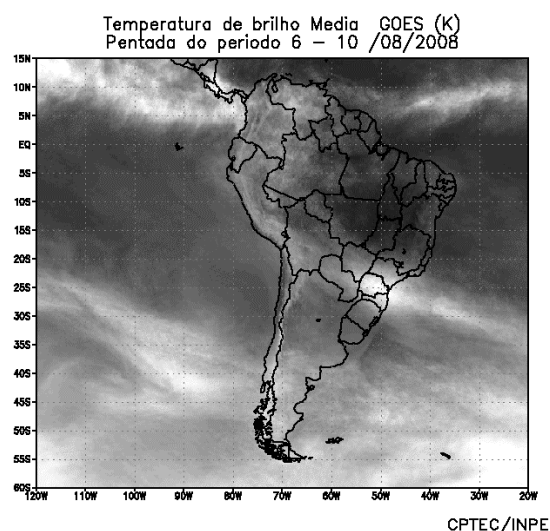
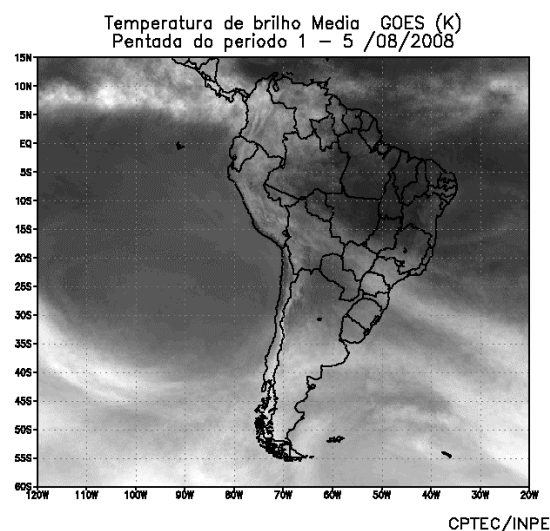


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de AGOSTO/2008.
(FONTE: Satélite GOES 10).

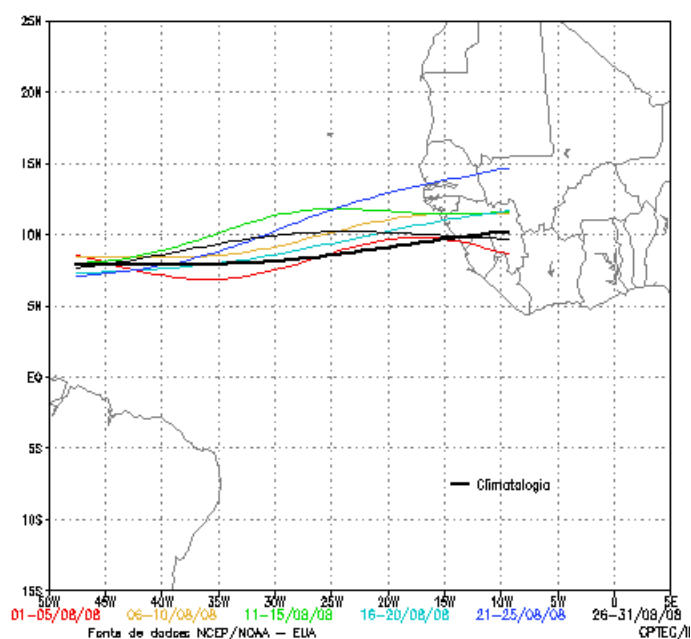


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em AGOSTO/2008, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

acumuladas mais significativas no leste da Região Nordeste, entre os Estados do Rio Grande do Norte e Alagoas (ver seção 2.1.5). Durante o quarto episódio, que ocorreu entre os dias 25 e 26, a nebulosidade estratiforme também esteve associada à formação de um cavado em médios e altos níveis da atmosfera, situação similar àquela observada em alguns casos analisados em julho passado.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

No decorrer do mês de agosto, o jato subtropical atuou com maior frequência e magnitude sobre a região centro-norte do Chile e Argentina, Uruguai e sul do Brasil (Figura 28a). Esta posição foi notada um pouco mais ao norte em comparação com julho passado, favorecendo a maior atuação dos sistemas frontais em território brasileiro (ver seção 3.1). O jato subtropical apresentou magnitude média mensal entre 40 m/s e 50 m/s, atuando dentro da sua posição média climatológica, porém mais intenso. Esta maior intensidade do jato subtropical, em particular sobre o Uruguai e sul do Brasil, é mostrada nas Figuras 28b e 28c, quando sua magnitude média atingiu 70 m/s nos dias 02 e 20, respectivamente. Ressalta-se que, entre os dias 02 e 03, esta maior atuação do jato subtropical sobre a Região Sul contribuiu para a ocorrência de chuvas mais significativas no noroeste do Paraná. Do mesmo modo, entre os

os dias 06 e 07, a propagação de cavados em níveis médios associados à presença do jato subtropical mais intenso a leste do Rio Grande do Sul favoreceu a ocorrência de chuva forte entre os Estados do Paraná e São Paulo, com ocorrência de granizo em Cascavel-PR. A Figura 28d ilustra a atuação do jato subtropical na imagem de satélite do dia 20, contribuindo para a configuração do centro de baixa que deu origem ao sexto sistema frontal (ver seção 3.1).

4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

A configuração de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) foi notada em apenas quatro episódios no decorrer do mês de agosto (Figura 29). A maior parte destes episódios esteve associada ao aprofundamento de cavados em altos níveis que ocorreram sobre a Região Nordeste do Brasil e oceano adjacente. O episódio do dia 28, em particular, esteve associado ao cavado que se configurou a partir do dia 24 e contribuiu para o aumento da nebulosidade estratiforme e convecção no leste da Região Nordeste (ver seção 2.5.1).

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Agosto caracterizou-se pela ocorrência de chuvas acima da média no sul da bacia do Paraná,

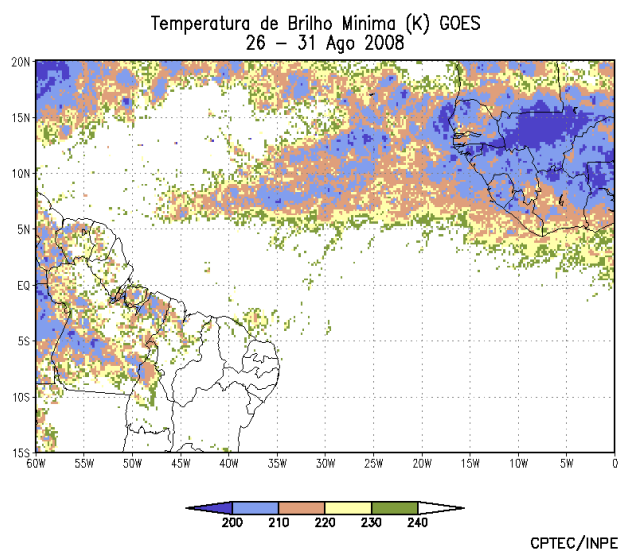
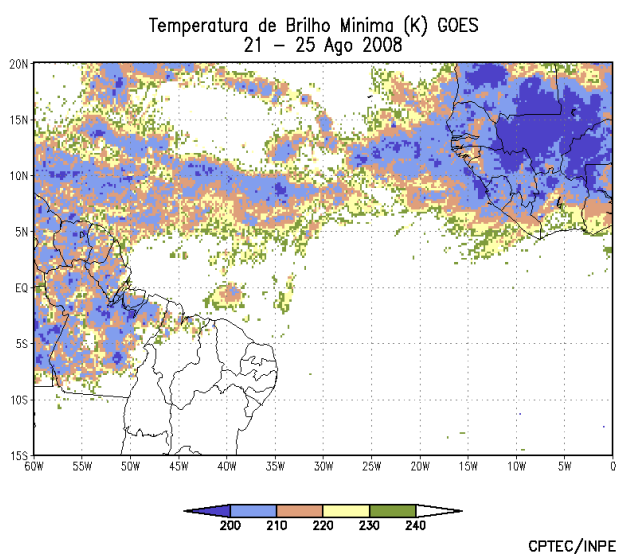
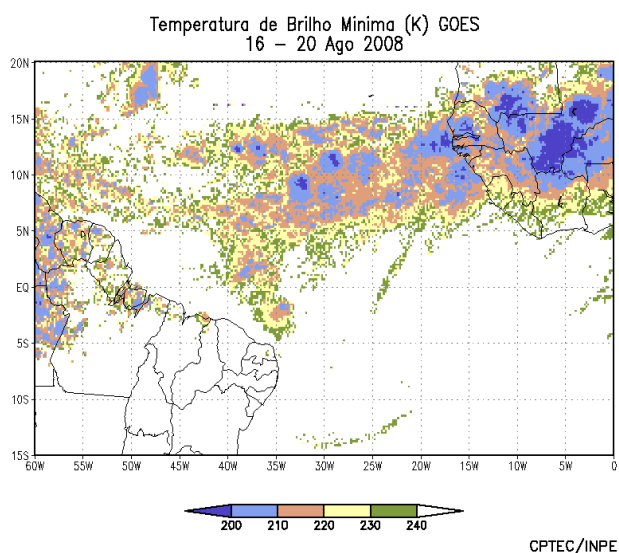
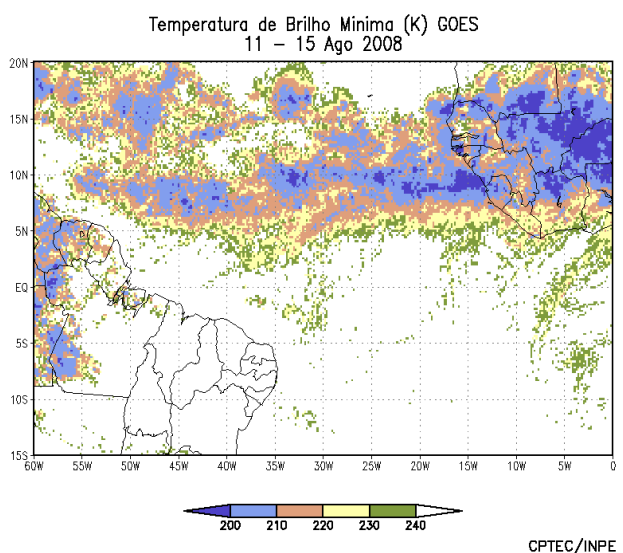
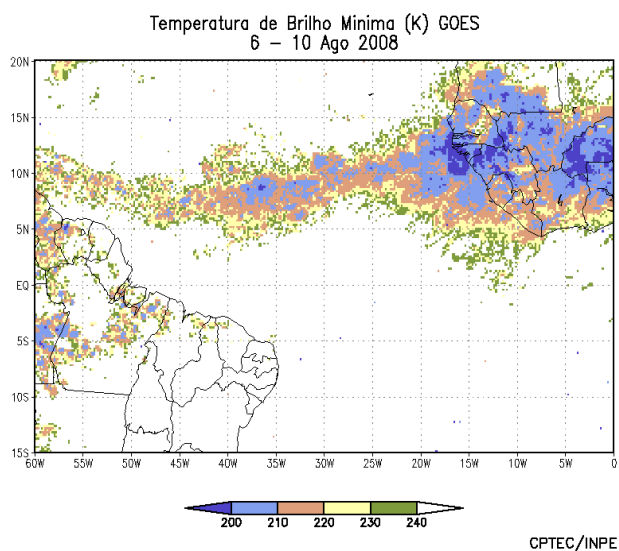
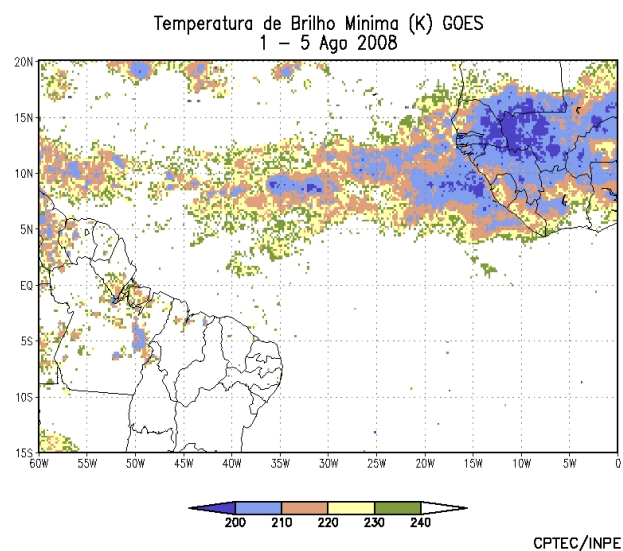


FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de FEVEREIRO/2008.
(FONTE: Satélite GOES 10).



07/08/08 21:00TMG



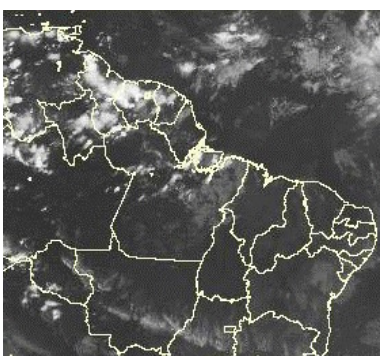
07/08/08 21:00TMG



09/08/08 21:00TMG



11/08/08 21:00TMG



14/08/08 21:00TMG



19/08/08 21:00TMG



22/08/08 20:45TMG



23/08/08 21:00TMG



24/08/08 21:15TMG



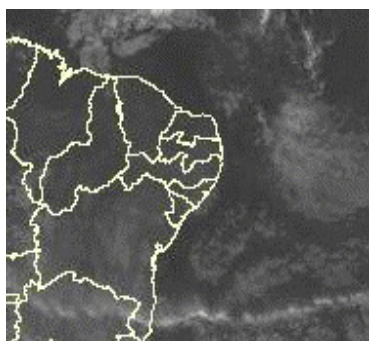
26/08/08 21:00TMG



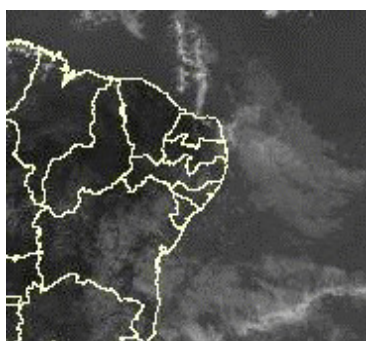
28/08/08 21:00TMG

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/2008.

EPISÓDIO 1



01/08/08 06:15TMG

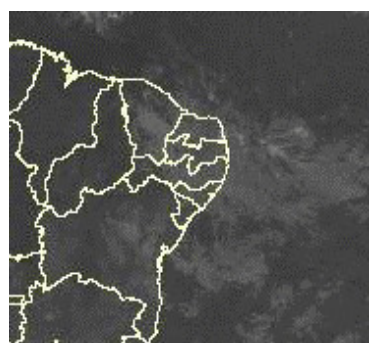


01/08/08 17:45TMG

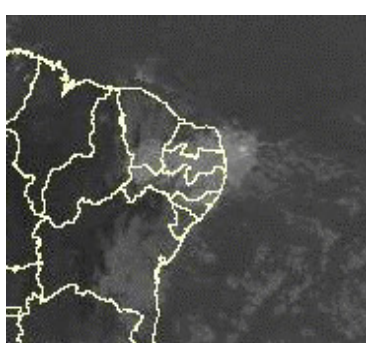


02/07/08 18:15TMG

EPISÓDIO 2



06/08/08 23:00TMG

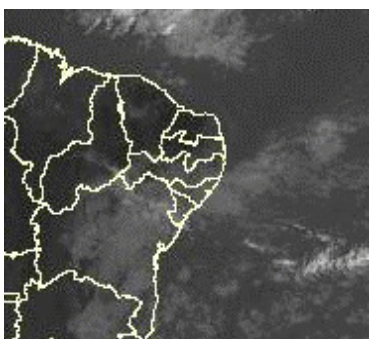


07/08/08 12:15TMG

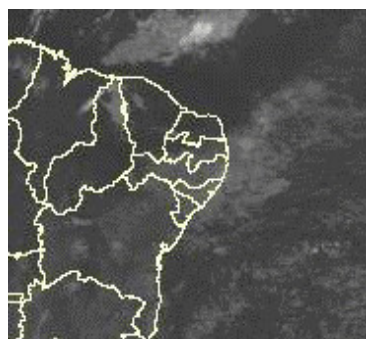


07/08/08 18:30TMG

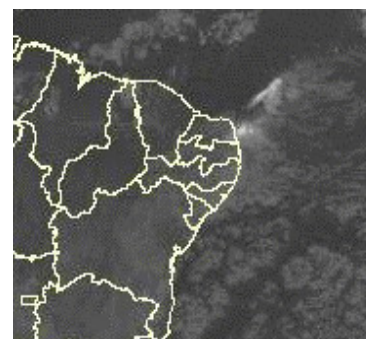
EPISÓDIO 3



16/08/08 12:15TMG



16/08/08 23:45TMG

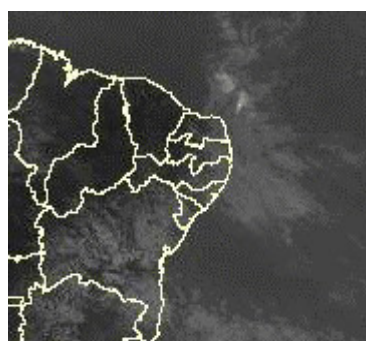


17/07/08 06:30TMG

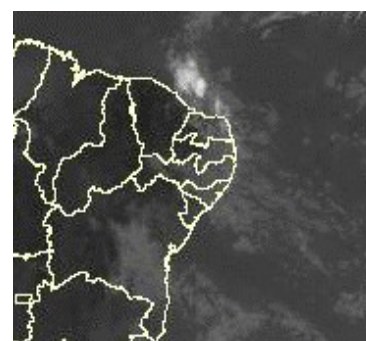
EPISÓDIO 4



25/08/08 00:00TMG

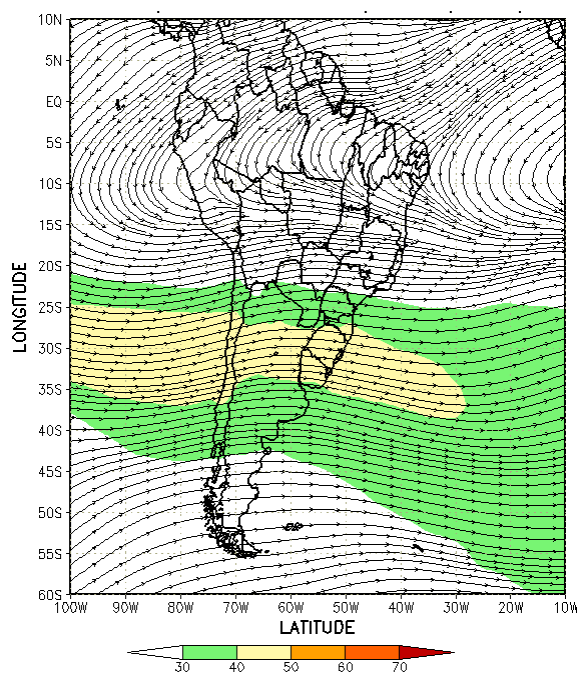


25/08/08 18:30TMG

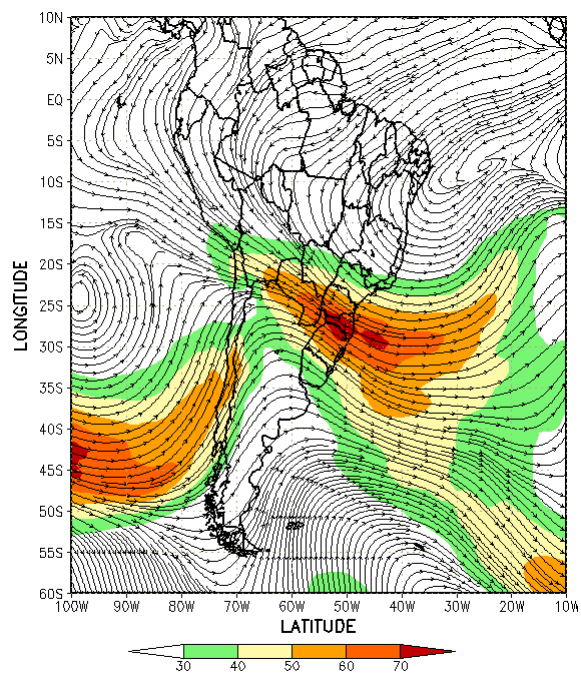


26/08/08 12:00TMG

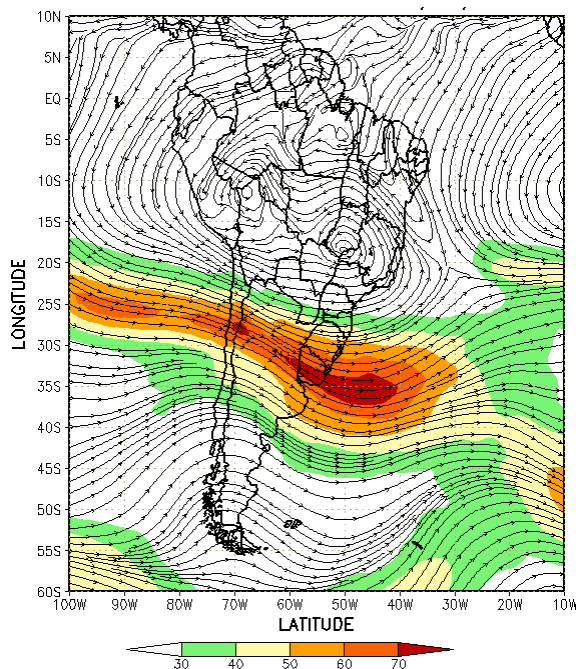
FIGURA 27 - Imagens do satélite GOES-10, canal infravermelho, ilustrando a formação de aglomerados de nuvens associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), em AGOSTO/2008, no Oceano Atlântico Sul.



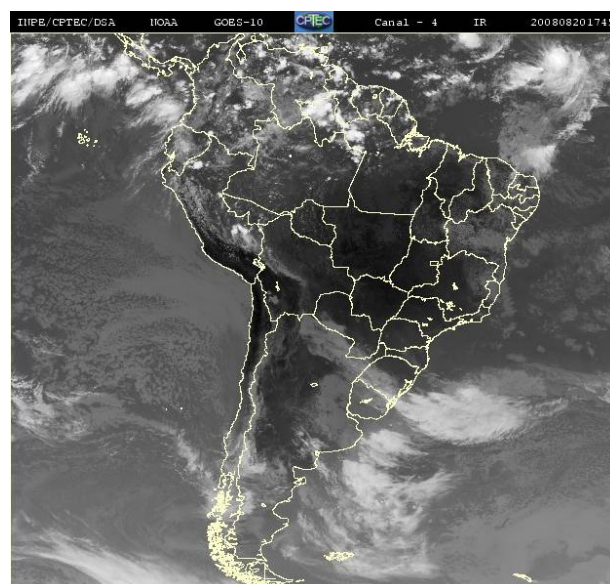
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em AGOSTO/2008 (a) e os dias 02/08/2008 e 20/08/2008 (b e c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-10, canal infra-vermelho, às 17:45TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à atuação do jato em 20/08/2008 (d).

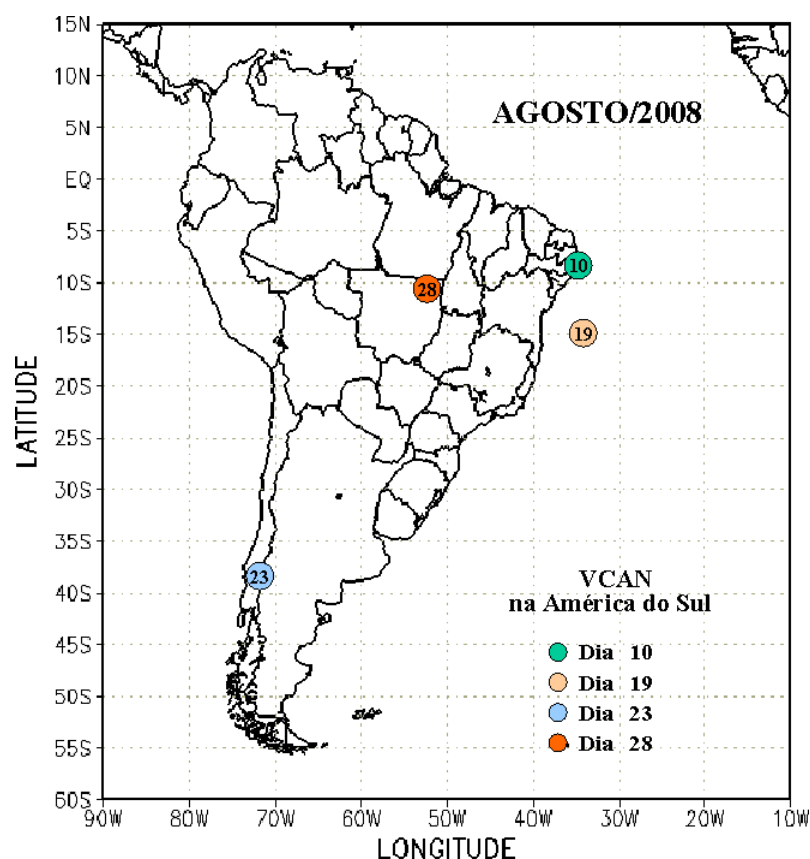


FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em AGOSTO/2008. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, a partir das análises diárias do NCEP/EUA, pós-processadas pelo CPTEC/INPE.

no norte e sul da bacia do Atlântico Sudeste e no sul da bacia do Uruguai. Nas demais bacias brasileiras, choveu predominantemente abaixo do esperado. Com exceção das estações localizadas no sul da bacia do Paraná e na bacia do Atlântico Sudeste, onde houve aumento das vazões, as demais estações fluviométricas apresentaram diminuição das vazões em comparação com o mês anterior.

A Figura 30 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 31. 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 nº8 no final desta edição). Neste mês, a vazão máxima registrada foi 27,21 m, a mínima foi 24,52 m e a média igual a 26,03 m (Figura 32).

As vazões médias mensais observadas nas

estações localizadas nas bacias do Amazonas, Tocantins e São Francisco foram menores que as observadas em julho passado, porém houve predominância de valores acima da MLT. Apenas as estações de Samuel-RO, no sul da bacia do Amazonas, Tucuruí-PA, na bacia do Tocantins e e Sobradinho, na bacia do São Francisco, apresentaram valores abaixo da MLT.

A bacia do Paraná apresentou uma diminuição das vazões médias mensais nas estações localizadas mais ao norte, enquanto que, nas estações mais ao sul, as vazões excederam aquelas observadas no mês anterior. De modo geral, os desvios foram positivos em todas as estações monitoradas, com exceção da estação de Furnas-MG.

Na bacia do Atlântico Sudeste, as vazões médias mensais aumentaram em comparação com julho passado, porém os valores estiveram abaixo da MLT. No vale do Itajaí, as precipitações observadas também ocorreram abaixo da média histórica, consistente com os valores de vazão (Tabela 3). Na bacia do Uruguai, a vazão observada também ficou abaixo da MLT, porém, neste caso, o valor registrado diminuiu em relação ao mês anterior.

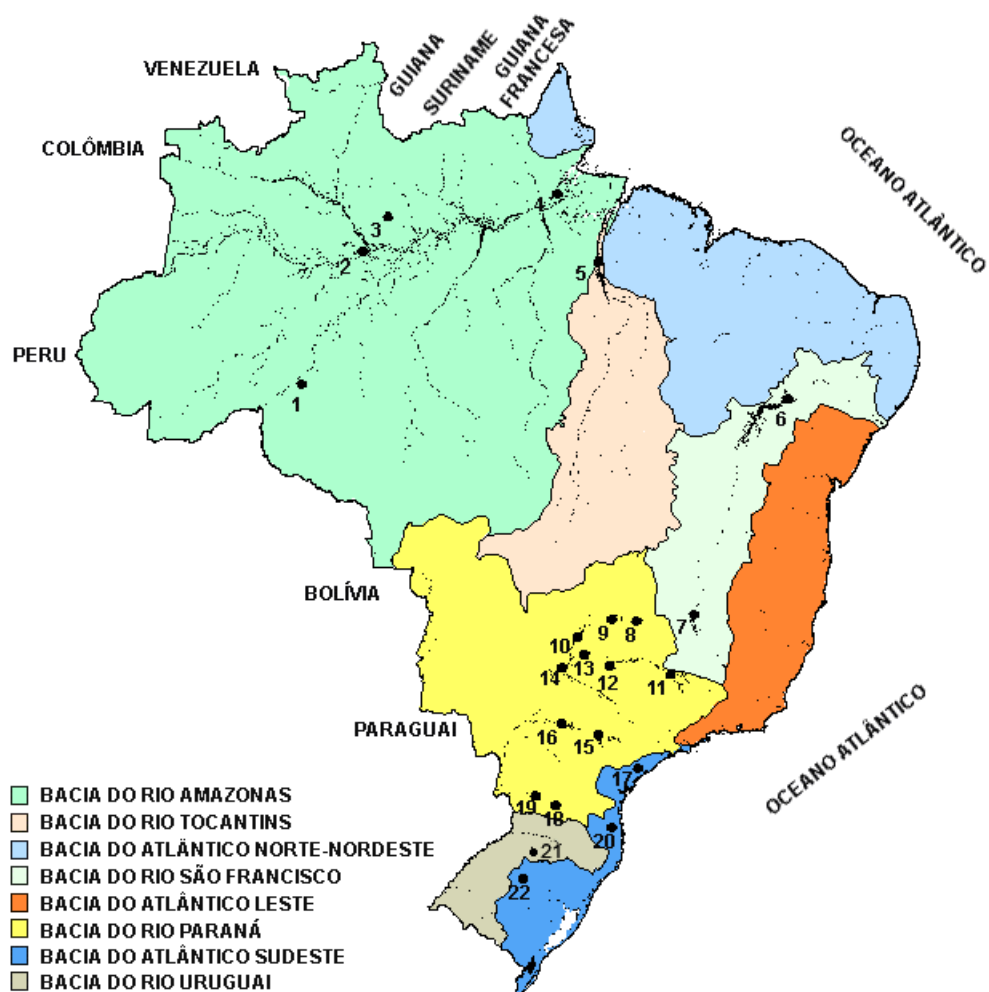


FIGURA 30 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	58,0	-46,3	12. Marimbondo-SP	985,0	14,3
2. Manacapuru-AM	111428,3	2,9	13. Água Vermelha-SP	1142,0	17,2
3. Balbina-AM	527,0	20,9	14. Ilha Solteira-SP	3012,0	23,0
4. Coaracy Nunes-AP	1104,0	36,3	15. Xavantes-SP	375,0	81,2
5. Tucuruí-PA	2151,0	-31,8	16. Capivara-SP	1586,0	114,3
6. Sobradinho-BA	813,0	-33,5	17. Registro-SP	266,8	-12,6
7. Três Marias-MG	242,0	-33,5	18. G. B. Munhoz-PR	669,0	9,9
8. Emborcação-MG	201,0	5,2	19. Salto Santiago-PR	1183,0	32,9
9. Itumbiara-MG	667,0	7,2	20. Blumenau-SC	122,0	-29,9
10. São Simão-MG	1337,0	37,1	21. Passo Fundo-RS	40,0	-46,7
11. Furnas-MG	417,0	-3,2	22. Passo Real-RS	216,0	-20,9

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em AGOSTO/2008. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

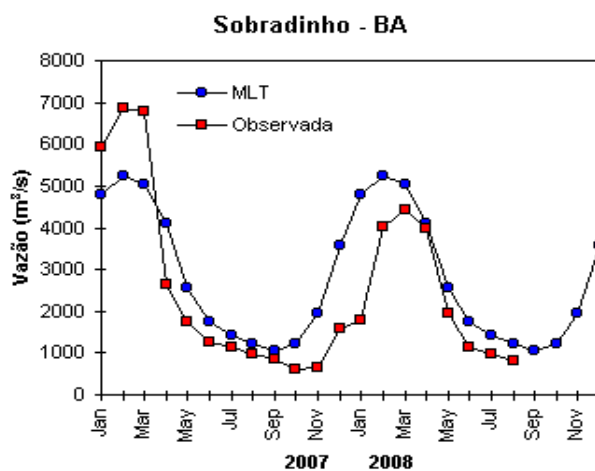
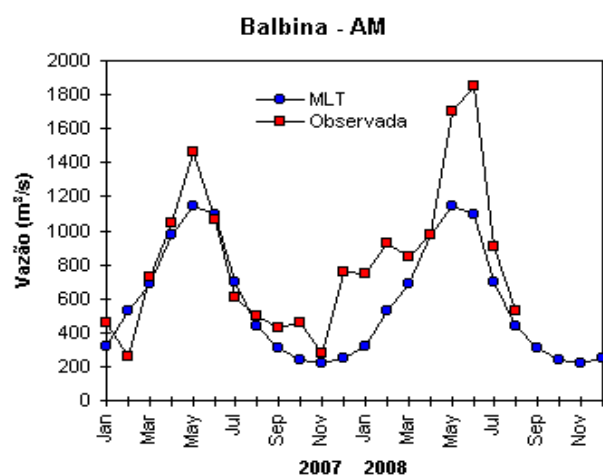
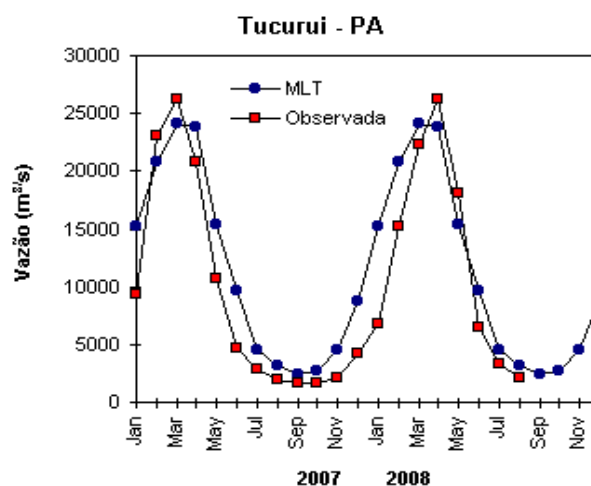
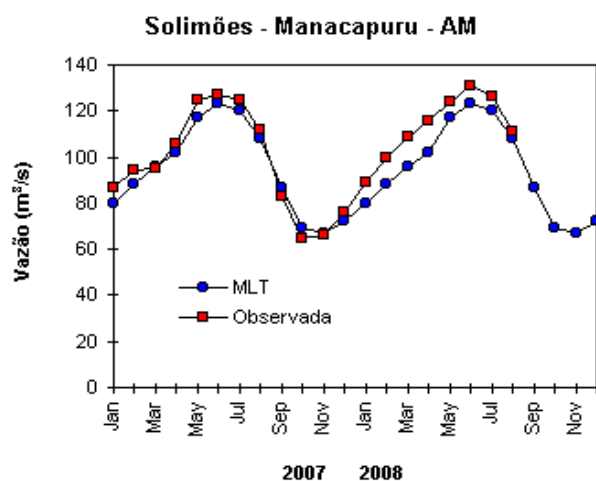
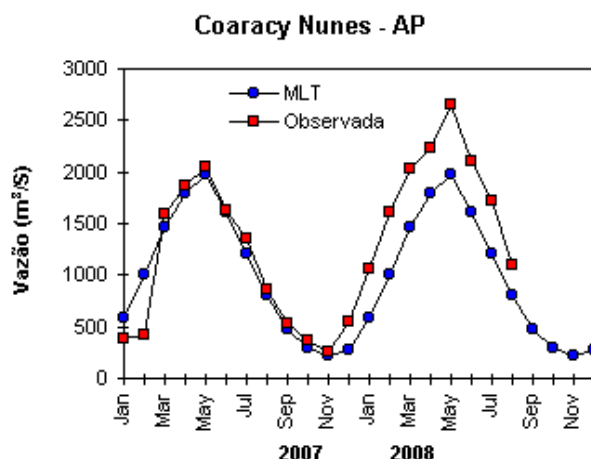
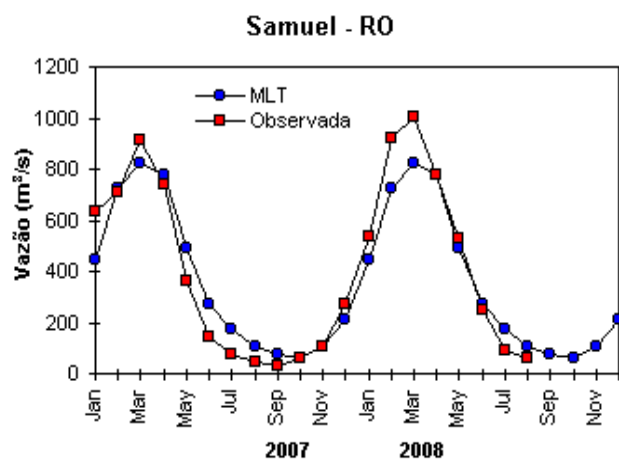


FIGURA 31 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2006 e 2007. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em m^3/s foi dividida por mil (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

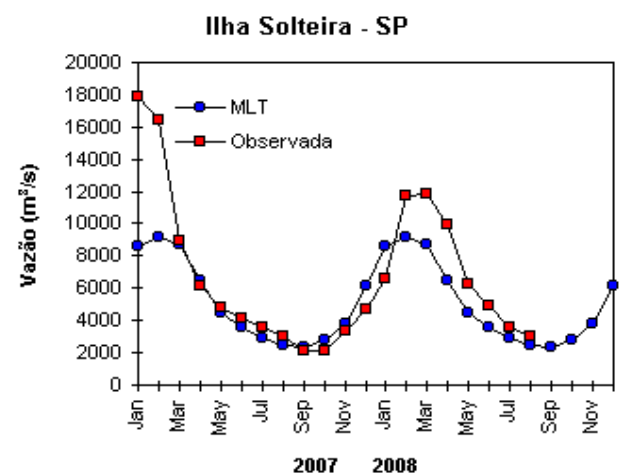
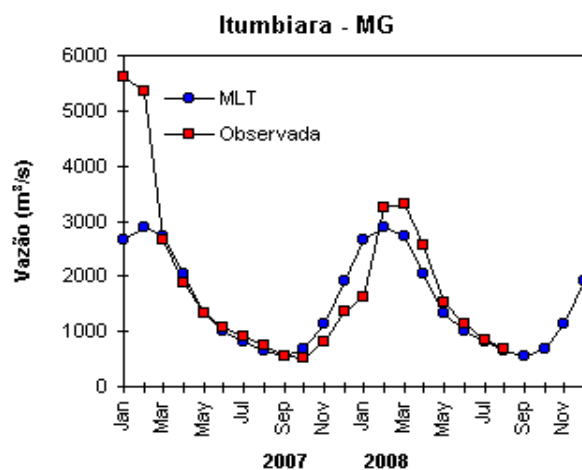
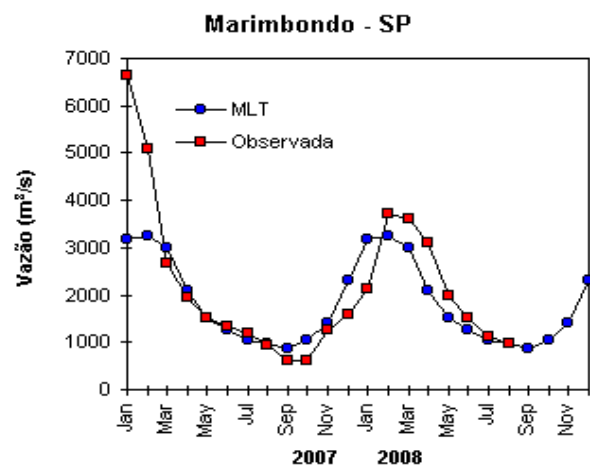
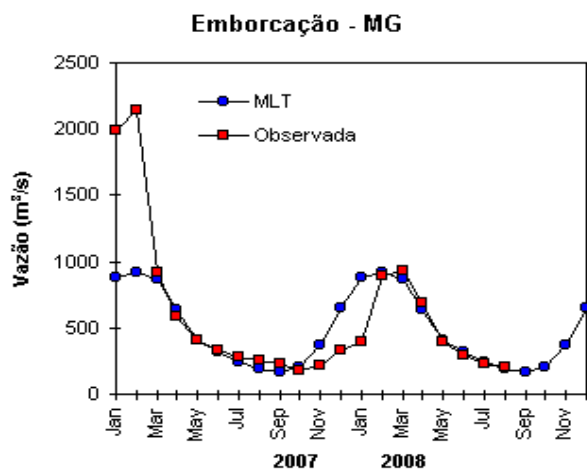
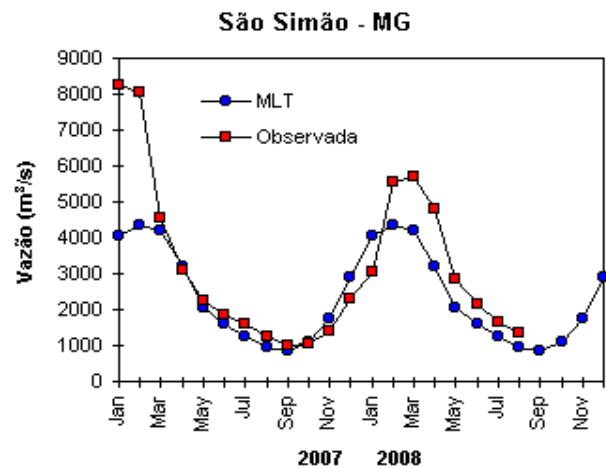
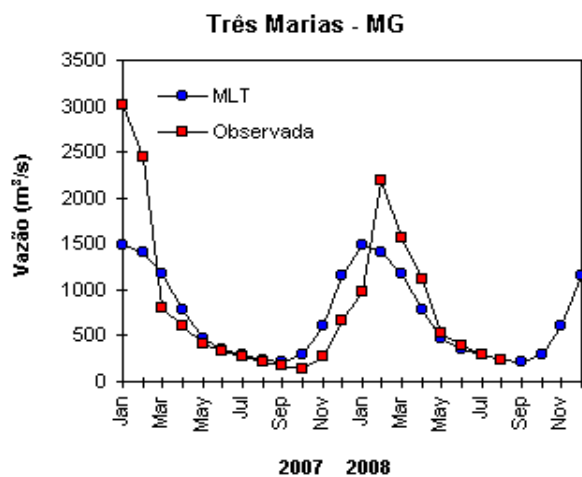


FIGURA 31 – Continuação (A).

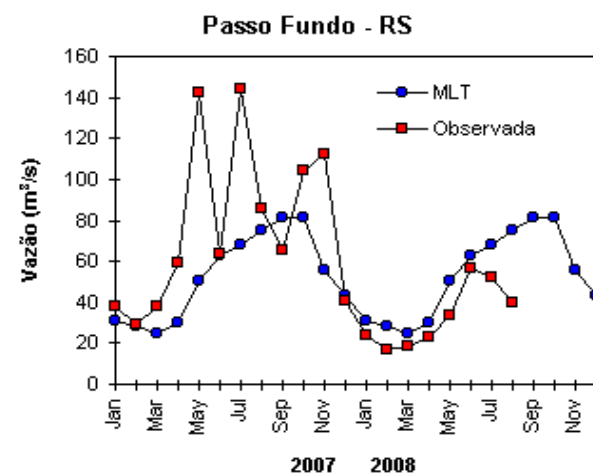
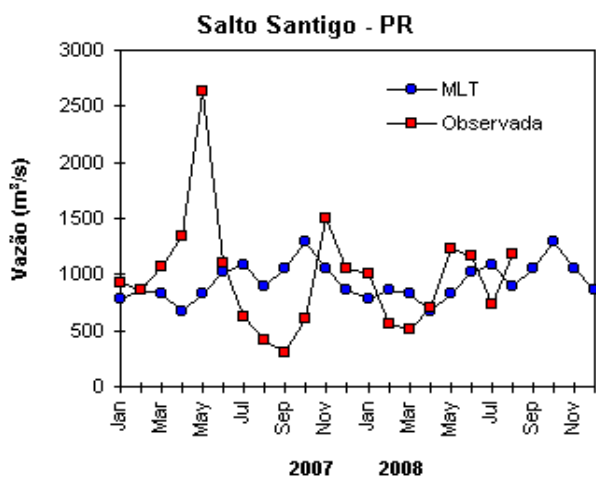
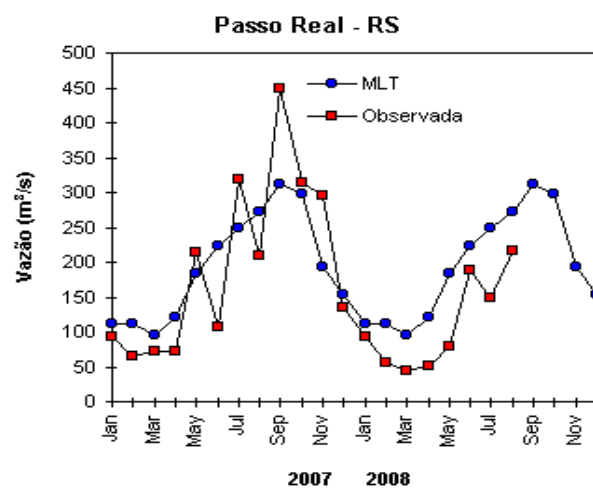
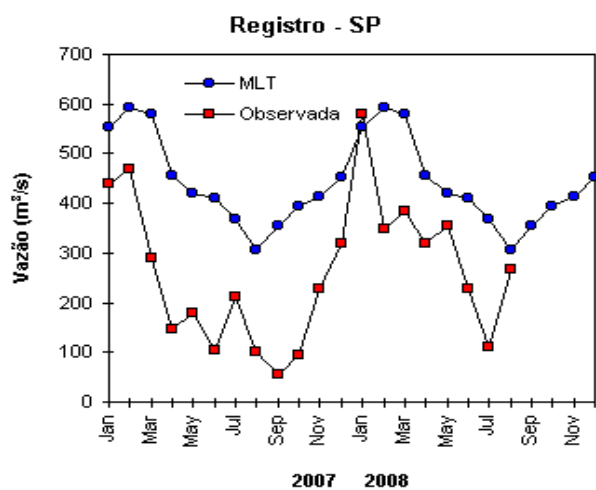
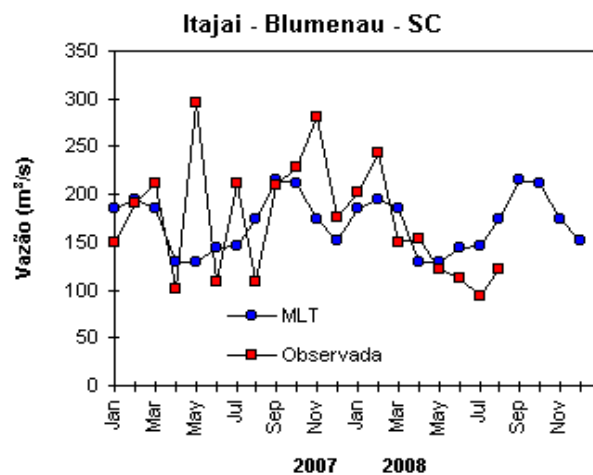
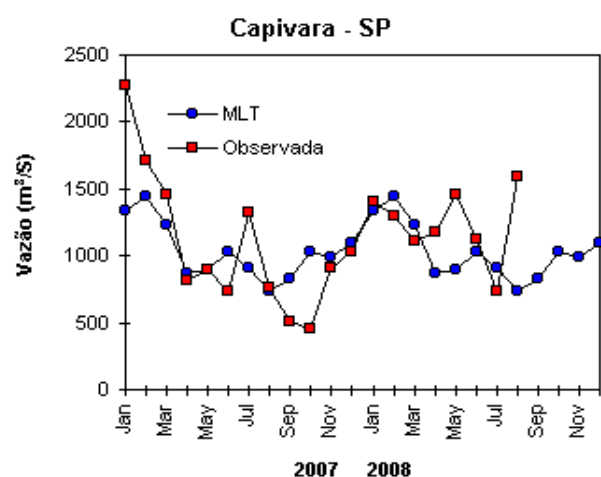


FIGURA 31 – Continuação (B).

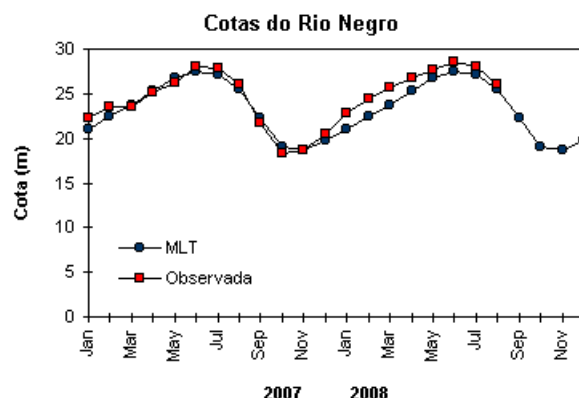


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2006 e 2007 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	85,8	-9,6
Blumenau-SC	102,9	-0,4
Ibirama-SC	66,5	-41,4
Ituporanga-SC	85,3	-36,2
Rio do Sul-SC	78,0	-47,4
Taió-SC	83,4	-35,1

TABELA 3 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em AGOSTO/2008. (FONTE: FURB/ANNEL).

6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Em agosto, cerca de 17.600 focos de queimadas foram detectados no País, pelo satélite NOAA-15¹ (Figura 33). Este número ficou 150% acima do número de focos detectados em julho passado, porém foi consistente com o período normal de estiagem na maior parte do Brasil, o que favoreceu o uso indiscriminado do fogo na vegetação.

A comparação com agosto de 2007 mostrou que os focos apresentaram uma diminuição igual a 56%. Na Região Norte, apesar da acentuada anomalia negativa de precipitação, houve redução do número de focos, em parte devido às ações de combate às atividades ilegais de desmate e queima, com destaque para os Estados de Rondônia (62%, 1.225 focos), Tocantins (57%, 1.100 focos), Acre (51%, 111 focos) e Amazonas (32%, 829 focos). Também houve redução no Pará (43%, 6.664 focos) e no Nordeste, a saber: Piauí (77%, 254 focos), Maranhão (79%, 740 focos), Bahia (69%, 500 focos) e Ceará (38%, 44 focos). A Região Centro-Oeste também seguiu

Vol. 23, Nº 08, 2008

a tendência de redução, como observado no Mato Grosso (64%, 3.800 focos), Goiás (55%, 540 focos), Mato Grosso do Sul (61%, 380 focos). No Sudeste, as queimadas reduziram em Minas Gerais (50%, 542 focos) e em São Paulo (32%, 190 focos). Houve aumento das queimadas apenas no Paraná (5%, 350 focos).

Nos demais países da América do Sul, houve redução no Paraguai (55%, 1.503 focos), Bolívia (50%, 2.830 focos) e na Argentina (44%, 1.970 focos).

¹ Dados dos satélites NOAA-12 e NOAA-15 reprocessados em janeiro de 2010 e texto atualizado em 01/02/2010. Ver nota explicativa, nº 12, no final desta edição.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em agosto, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) nos mares de Amundsen, Bellingshausen e Lazarev, com valores de até -10 hPa nos mares de Weddell e Dumont D'Urville (Figura 34). No nível de 500 hPa, registrou-se anomalia negativa de

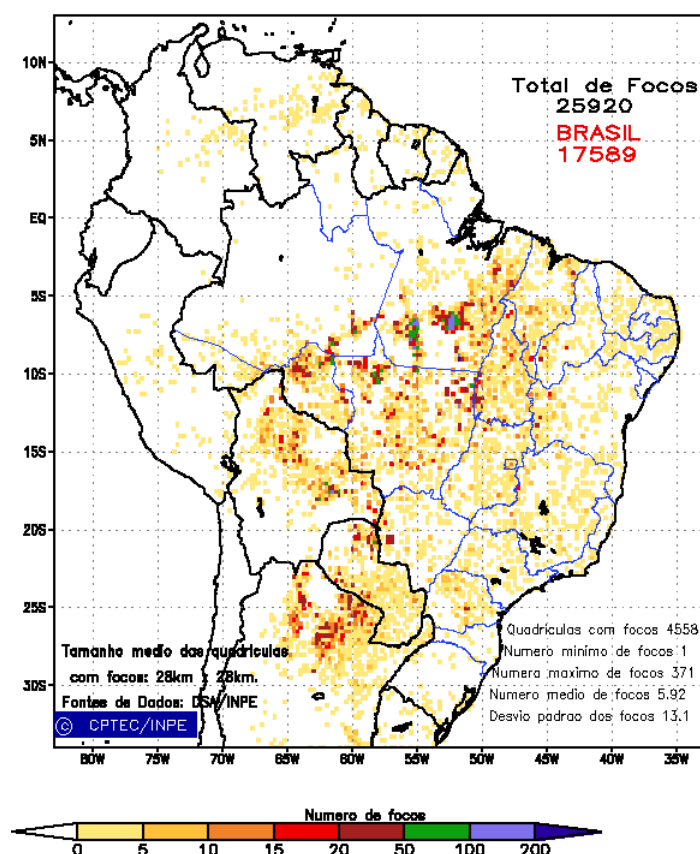


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadrículas de 28 km x 28 km no Brasil em AGOSTO/2008. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

geopotencial no platô antártico, invertendo a tendência do mês anterior (ver Figura 12, seção 1).

No campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa, destacou-se a anomalia anticiclônica entre a costa antártica e o setor sudeste do Pacífico Sul. Foram registrados três episódios de escoamento de ar de sul para norte, a partir do norte e nordeste do mar de Bellingshausen e noroeste de Weddell em direção ao sul do Brasil (Figura 35), totalizando quatro dias. Este escoamento pode ter influenciado para a ocorrência de temperaturas abaixo da climatologia no Rio Grande do Sul (ver seção 2.2).

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou predomínio de anomalias positivas em quase todo o Oceano Austral, destacando-se o mar de Amundsen, onde os desvios atingiram 7°C. Anomalias negativas de até - 3°C ocorreram no mar de Bellingshausen e na Passagem de Drake (Figura 36). No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas até 2°C acima da climatologia no interior do continente.

O escoamento de oeste para leste ao redor do continente antártico, mostrado na Figura 35, contribuiu, possivelmente, para que a extensão do gelo marinho se mantivesse dentro da média, como observado no mês anterior (Figura 37).

Na estação brasileira, Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), registraram-se ventos predominantes de oeste. A magnitude média mensal do vento foi de 6,9 m/s, um pouco acima da média climatológica para este mês (6,5 m/s). A temperatura média do ar atingiu -5,1°C, ficando próxima à normal climatológica (-5,2°C), mantendo a tendência de temperaturas pouco acima da média mensal, observadas desde maio de 2008. Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (período de 1986 a 2008), encontram-se disponíveis no site <http://antartica.cptec.inpe.br/~rantar/data/resumos/climatoleacf.xls>. As indicações geográficas dos mares da Antártica estão disponíveis no final desta edição (ver Figura B, no Apêndice).

Anomalia de Pressao Nivel Medio do Mar (hPa)

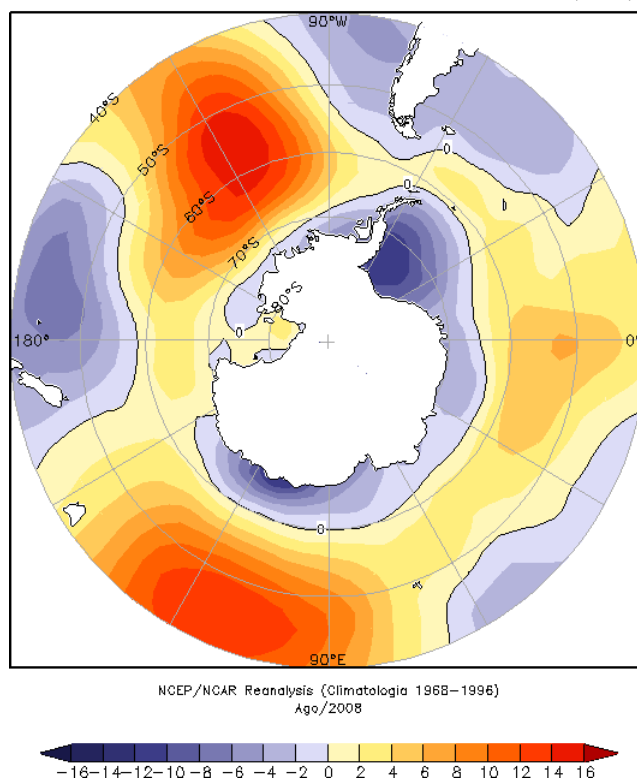


FIGURA 34 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em AGOSTO/2008. Destacam-se as anomalias negativas nos mares de Weddell e Dumont D'Urville. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

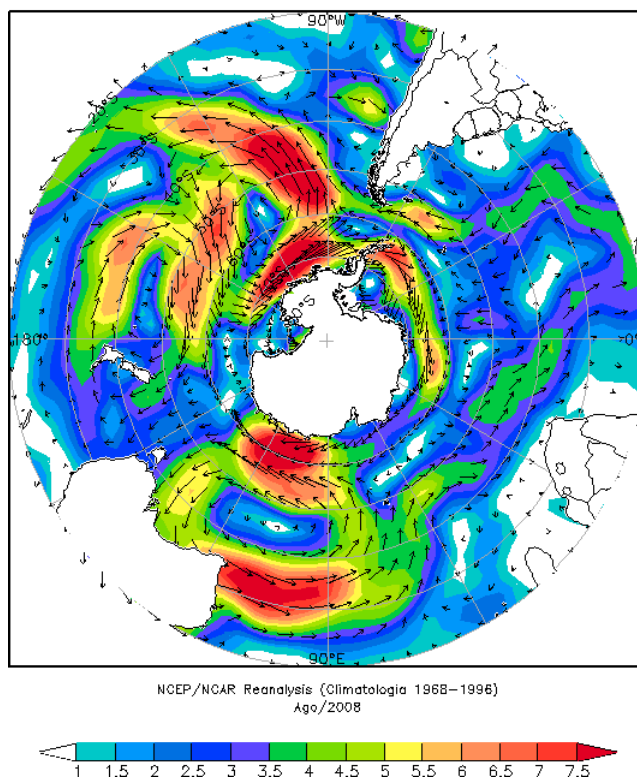


FIGURA 35 - Anomalia de vento (m/s), em 925 hPa, em AGOSTO/2008. Nota-se a circulação anticiclônica entre a região antártica e o setor sudeste do Pacífico Sul. (FONTE: NOAA/CDC).

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

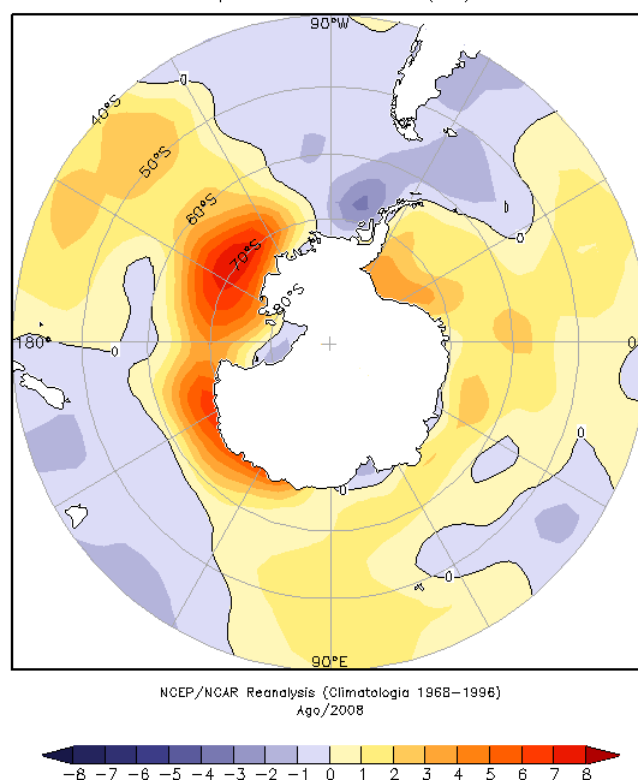


FIGURA 36 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em AGOSTO/2008. Notam-se as anomalias mais positivas nos mares de Amundsen e Dumont D'Urville e as anomalias mais negativas no mar de Bellingshausen. (FONTE: NOAA/CDC).

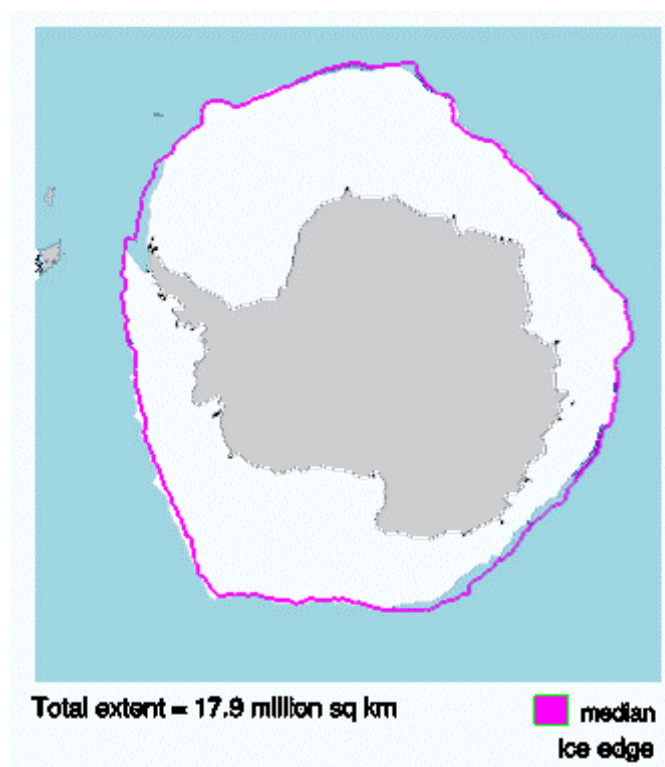


FIGURA 37 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em AGOSTO/2008. Nota-se a extensão do gelo marinho dentro da média. (FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC).

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, nesta nova versão da figura (implementada em SETEMBRO/2006), o acompanhamento das frentes frias é feito desde sua passagem e/ou formação sobre a Argentina e o Uruguai. Para validação da posição dos sistemas, também são analisados alguns campos derivados, a saber: convergência de umidade na camada limite, temperatura potencial equivalente em 850 hPa e advecção de temperatura potencial equivalente em 850 hPa.

11 - O mapa da Antártica foi elaborado pelo grupo que integra o Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, visando facilitar a localização das principais regiões da Antártica e dos mares no Oceano Austral (APÊNDICE - FIGURA B).

12 - Os dados do satélite NOAA-12 foram descontinuados definitivamente em 10 de agosto de 2007, às 17:10 TMG, após 16 anos de operação. Apesar de existirem diversos outros dados de satélites, a quantificação padrão das queimadas apresentada nos mapas mensais e anuais, disponibilizados no site de Queimadas e nos boletins INFOCLIMA e Climanálise até julho de 2007, era feita exclusivamente com os dados do satélite NOAA-12. A partir de agosto de 2007, foram padronizados os dados das passagens do NOAA-15, o qual possui as mesmas características orbitais do NOAA-12. A proporção de focos detectados pelo NOAA-15 em relação ao NOAA-12 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 Agronômico 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

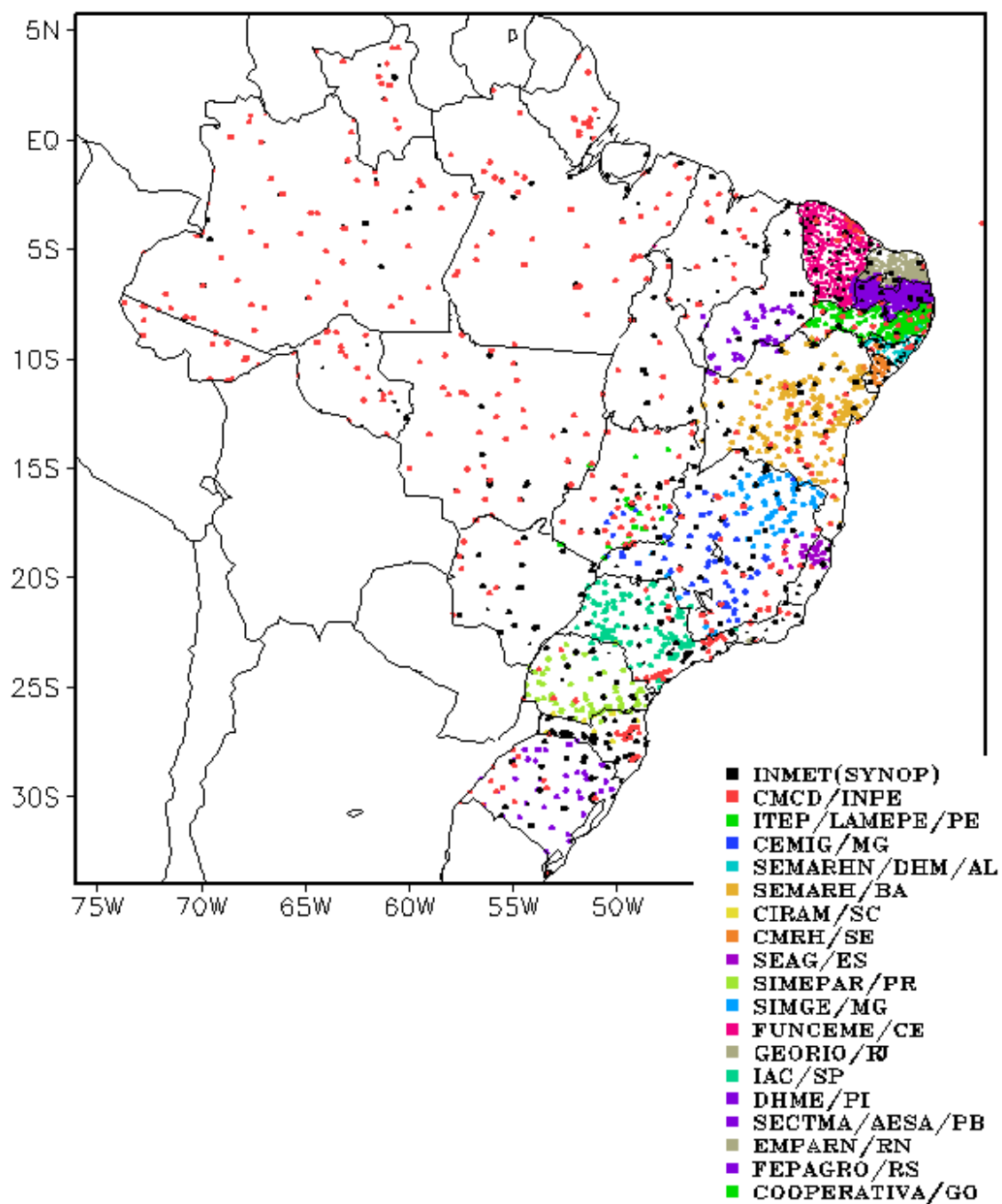


FIGURA A – Distribuição espacial das 3.648 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

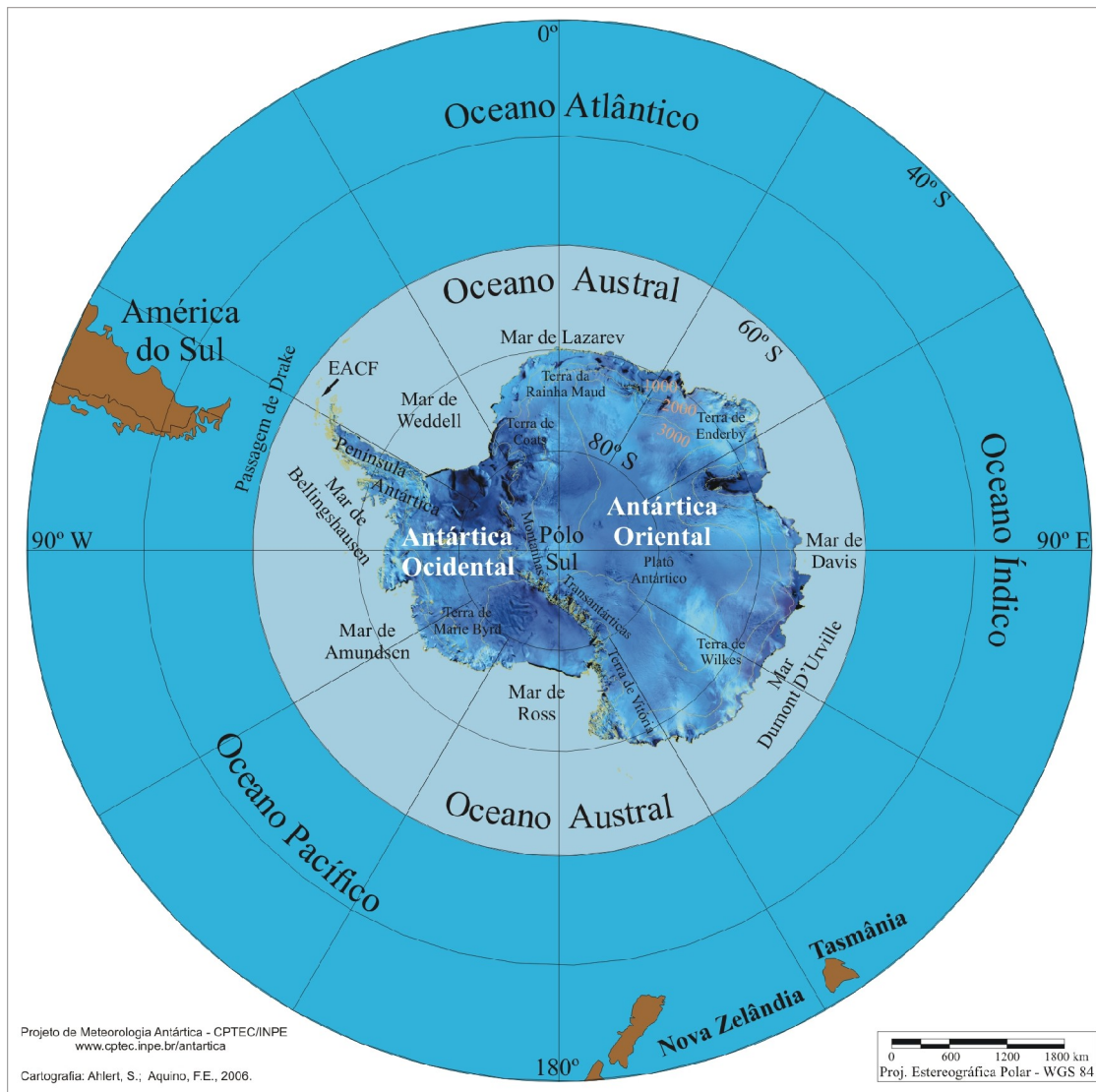


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)

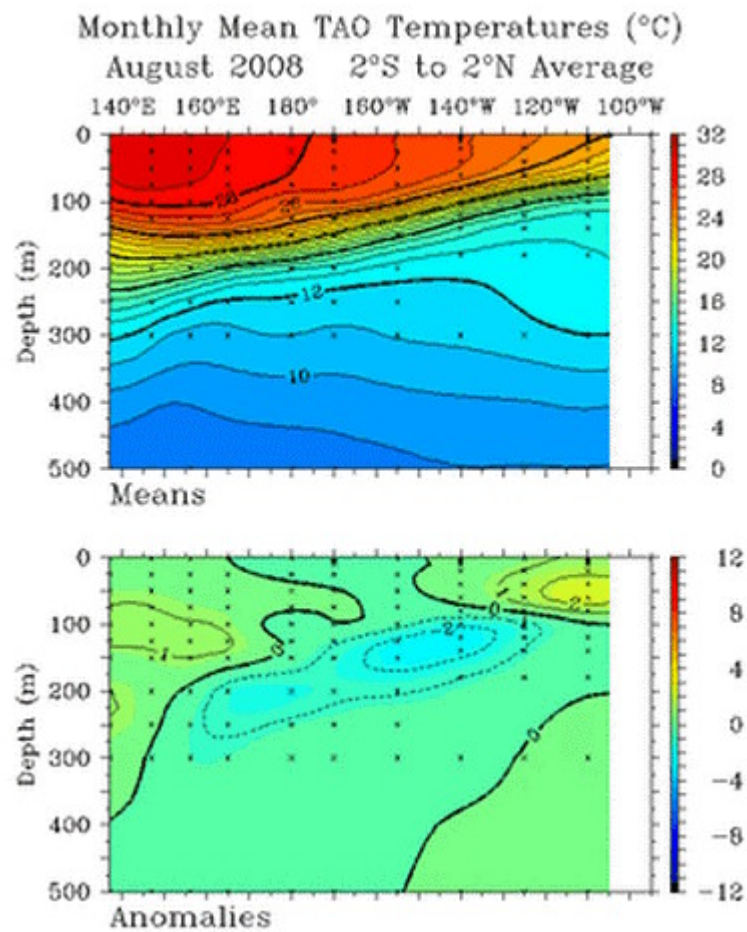


FIGURA C – Seção longitude x profundidade da temperatura do oceano ($^{\circ}\text{C}$), em AGOSTO/2008: a) média na área 2°S e 2°N; b) anomalias. Intervalo de 1°C entre as isotermas. As anomalias foram calculadas a partir da climatologia de temperatura obtida por Kessler (1994). (Fonte: NOAA/PMEL/TAO Project Office).