

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 21	Número 08	Agosto/2006
-------------	-------------------------	-----------	-----------	-------------

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 21 - Nº 08

AGOSTO/2006

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
Lincoln Muniz Alves - CPTEC/INPE

Luciano Ponzi Pezzi - 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
CIRAM - 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 Agrônômico de Campinas, SP
INMET - Brasília, DF
ORSTOM - Brest, França
SIMEPAR - Curitiba, PR
Centros Estaduais de Meteorologia e Recursos
Hídricos Integrantes do PMTCRH

Editoração Técnica:

Raul Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE

Elaboração da Capa¹:

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

Impressão:

Sala de Editoração da Climanálise - CPTEC/INPE

Impressão da Capa e Acabamento:

HL2 Gráfica e Editora

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 21 - Nº 08

AGOSTO/2006

Índice

SUMMARY	i
SUMÁRIO	i
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS	3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL	11
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil	11
2.1.1 – Região Norte	11
2.1.2 – Região Centro-Oeste	11
2.1.3 – Região Nordeste	11
2.1.4 – Região Sudeste	11
2.1.5 – Região Sul	13
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	13
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	17
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	17
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	17
3.3 – 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)	21
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	24
6. QUEIMADAS NO BRASIL	31
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	32
NOTAS	35
SIGLAS	37
SIGLAS TÉCNICAS	38
APÊNDICE	39

SUMMARY

The month of August 2006 was marked by less rainfall than the climatological mean in most parts of Brazil. In general, the maximum and minimum temperatures were above normal in many parts of the country. As a consequence, the relative humidity values were very low, especially in the first half of the month. The last two frontal incursions of the month (towards the end of the month) brought cooler temperatures in southern Brazil.

The surface and subsurface temperatures in the Tropical Pacific Ocean increased in this month compared to July. The trade winds were weaker over the central eastern parts of the ocean. The OLR anomalies showed more convective activity over the western Tropical Pacific and less precipitation over the Australian continent and Indonesia. The evolution of this situation indicates the warm phase of the ENSO phenomenon.

Less-than-normal rainfall in many river basins resulted in the decrease of river discharge observed at many hydrological stations in the country. The exceptions were some stations in the Parana Basin, Southeast Atlantic Basin and Uruguay Basin, where slight increases over the normal values were registered.

The vegetation fires detected in the country during the month showed a large increase of 300% in relation to the last month (July). This increase is consistent with the dry period of the year in southeastern, central-western and northern regions of Brazil.

This bulletin can be accessed by internet at:
<http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise>

SUMÁRIO

O mês de agosto de 2006 foi caracterizado por chuvas abaixo da média histórica em grande parte do Brasil. De maneira geral, as temperaturas máximas e mínimas ficaram acima da média em praticamente todo o País, registrando-se baixos índices de umidade relativa do ar nos primeiros dias do mês. Somente no final de agosto, com a incursão dos dois últimos sistemas frontais, as temperaturas declinaram principalmente no sul do País.

A temperatura das águas superficiais e subsuperficiais do Pacífico Tropical aumentou em relação a julho passado. Os ventos em baixos níveis estiveram mais fracos sobre o centro-leste do Pacífico Equatorial. As anomalias de Radiação de Onda Longa (ROL) foram indicativas de mais precipitação sobre o Pacífico Oeste e menos precipitação sobre o continente australiano e região da Indonésia. A evolução deste cenário é consistente com a fase inicial do episódio quente do fenômeno ENSO.

As baixas precipitações na maioria das bacias brasileiras resultaram em diminuição das vazões observadas em grande parte das estações fluviométricas monitoradas. As exceções foram notadas em estações localizadas nas bacias do Paraná, Atlântico Sudeste e Uruguai, onde houve aumento da vazão.

Os focos de queimadas detectados no País apresentaram aumento de aproximadamente 300% em comparação com julho deste ano. Contudo, este aumento foi coerente com o período normal de estiagem nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e sul da Região Norte.

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, foram observadas anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região equatorial do Oceano Pacífico (Figura 1). Essas anomalias intensificaram-se em comparação àquelas observadas em julho passado, com valores médios iguais a $0,8^{\circ}\text{C}$ nas regiões dos Niños 1+2 e 4. De modo geral, as anomalias de TSM aumentaram nas regiões dos Niños 1+2, 3, 3.4 e 4, quando comparadas ao mês anterior (Tabela 1 e Figura 2). Na região em torno da Linha Internacional de Data e próximo à costa oeste da América do Sul, em particular, as anomalias positivas de TSM estiveram próximas a 2°C (Figura 1). Houve aumento da área com anomalias positivas de TSM na faixa tropical do Oceano Atlântico Sul e no Atlântico Sudoeste, desde a costa sudeste do Brasil até a Foz do Rio da Prata, na Argentina.

No campo de anomalia da Radiação de Onda Longa (ROL), destacou-se a diminuição da convecção sobre a região da Indonésia e continente australiano, em comparação ao

observado no mês anterior (Figura 5). Esta configuração, associada ao aumento das anomalias positivas de TSM na região central e leste do Pacífico, foi indicativa da caracterização do fenômeno El Niño em sua fase inicial. Contudo, na maior parte da região tropical dos oceanos Atlântico e Pacífico, a convecção esteve próxima à normal climatológica.

No campo de anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), destacou-se a extensa área de anomalias negativas sobre o setor sul da região de atuação das altas subtropicais dos oceanos Pacífico Sul e Atlântico Sul (Figura 6). Estas anomalias indicam que houve deslocamento para norte do centro dos sistemas de alta pressão, os quais também ficaram menos intensos, se comparados à climatologia e ao observado no mês anterior. Observou-se, também, a persistência da área de anomalias positivas de PNM sobre o nordeste da América do Sul, estendendo-se sobre os setores tropicais e subtropicais do Atlântico Sul até o sul da África.

No escoamento em 850 hPa, persiste a situação observada em julho passado sobre o

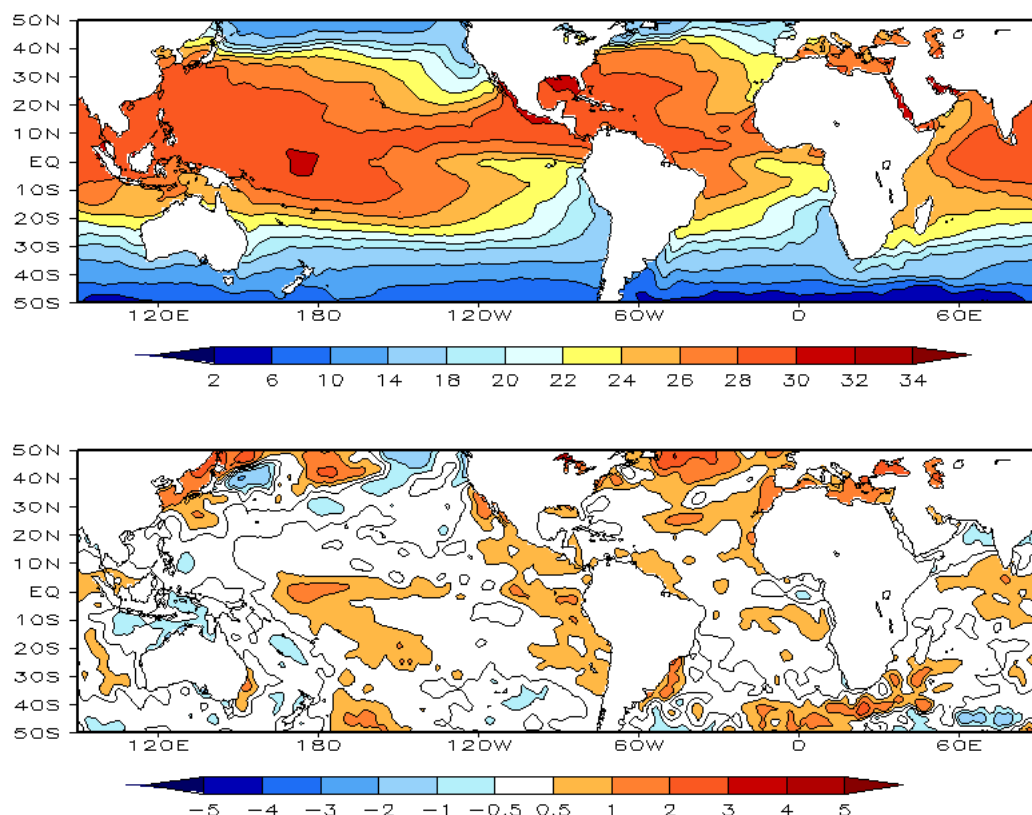


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em AGOSTO/2006: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C . Para TSM maior que 18°C , o intervalo das isotermas é de 2°C ; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de $0,5^{\circ}\text{C}$ para anomalias 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							
2006	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2005				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
AGO	-0,6	2,0	-1,6	-0,3	0,8	21,6	0,5	25,4	0,5	27,2	0,8	29,2
JUL	0,2	1,6	-0,8	0,4	0,4	22,2	0,3	25,8	0,3	27,4	0,5	29,1
JUN	0,1	1,2	-0,7	-0,3	-0,2	22,8	0,1	26,5	0,4	27,9	0,5	29,2
MAI	-0,1	1,2	-0,8	0,9	-0,4	24,0	0,0	27,1	0,1	27,9	0,2	28,9
ABR	-0,2	-1,7	0,9	0,5	-1,2	24,2	-0,1	27,3	-0,1	27,8	-0,1	28,4
MAR	1,1	-1,2	1,4	1,5	0,3	26,8	-0,6	26,5	-0,6	26,5	-0,3	27,8
FEV	0,7	1,0	-0,2	0,6	0,3	26,3	-0,3	26,0	-0,6	26,1	-0,6	27,4
JAN	1,3	-1,5	1,8	1,3	-0,3	24,2	-0,7	24,9	-0,9	25,7	-0,4	27,7
DEZ	0,1	0,4	-0,2	1,5	-0,7	22,2	-0,9	24,2	-0,6	25,9	0,1	28,4
NOV	-0,9	-0,4	-0,3	1,1	-1,2	20,5	-0,7	24,3	-0,1	26,4	0,3	28,7
OUT	1,1	-0,7	1,1	0,3	-1,2	19,7	-0,2	24,7	0,2	28,9	0,5	28,9
SET	0,7	0,0	0,4	0,1	-0,8	19,7	-0,3	24,6	0,0	26,6	0,4	28,8

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

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).

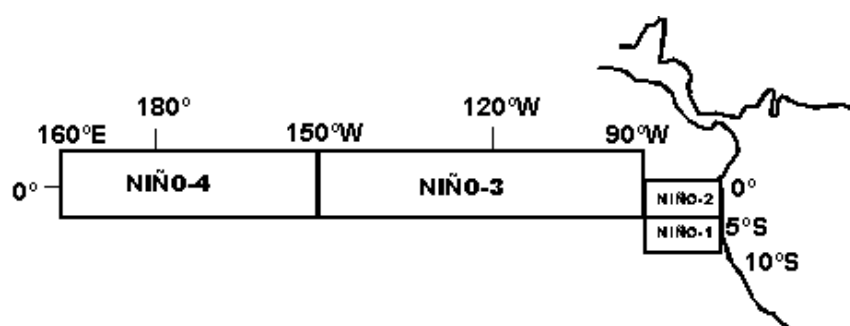
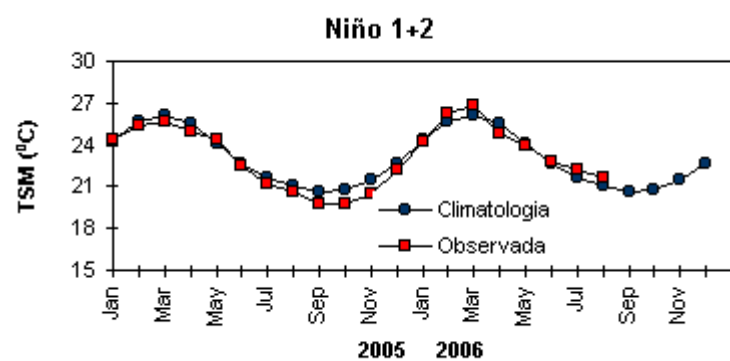
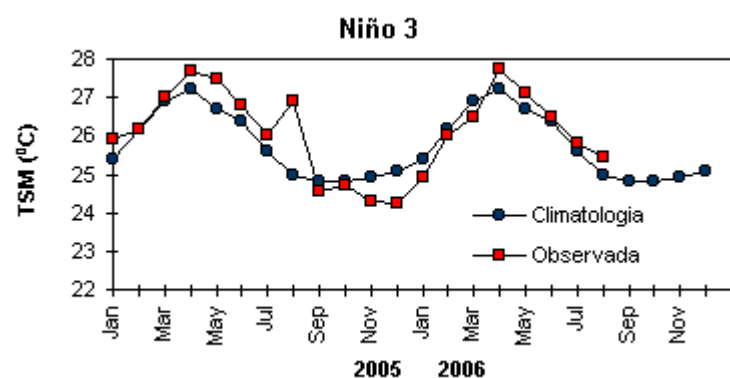
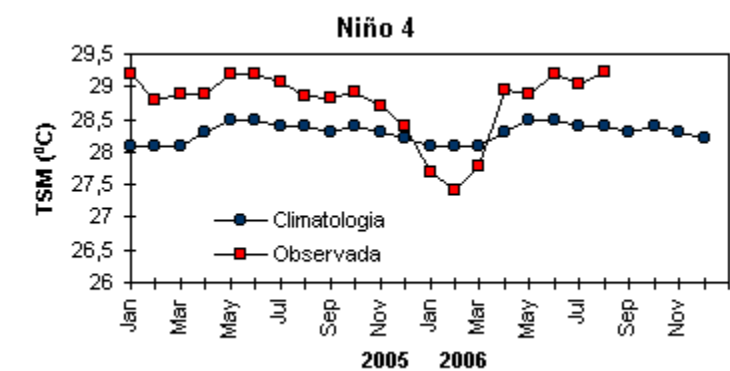


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

Pacífico Equatorial, com o enfraquecimento dos alísios de sudeste, adjacente à costa oeste sul-americana, consistente com as anomalias positivas de TSM na região Niño 1+2 (Figuras 7 e 8). Sobre o nordeste da América do Sul, permaneceu a anomalia anticiclônica associada a um possível aumento de subsidência, temperaturas elevadas e baixos valores de umidade relativa do ar.

No campo de anomalia do vento em 200 hPa, também se manteve um padrão similar

ao mês anterior sobre o continente sul-americano, com a atividade mais ao sul do jato subtropical sendo consistente com a baixa atividade frontal sobre o Brasil no início e meados deste mês de agosto (Figuras 9 e 10).

O campo de altura geopotencial em 500 hPa evidenciou um número de onda 4 no Hemisfério Sul, notando-se uma situação de bloqueio mais intensa que a observada no mês anterior sobre a Austrália e o Pacífico Sudeste (Figura 12).

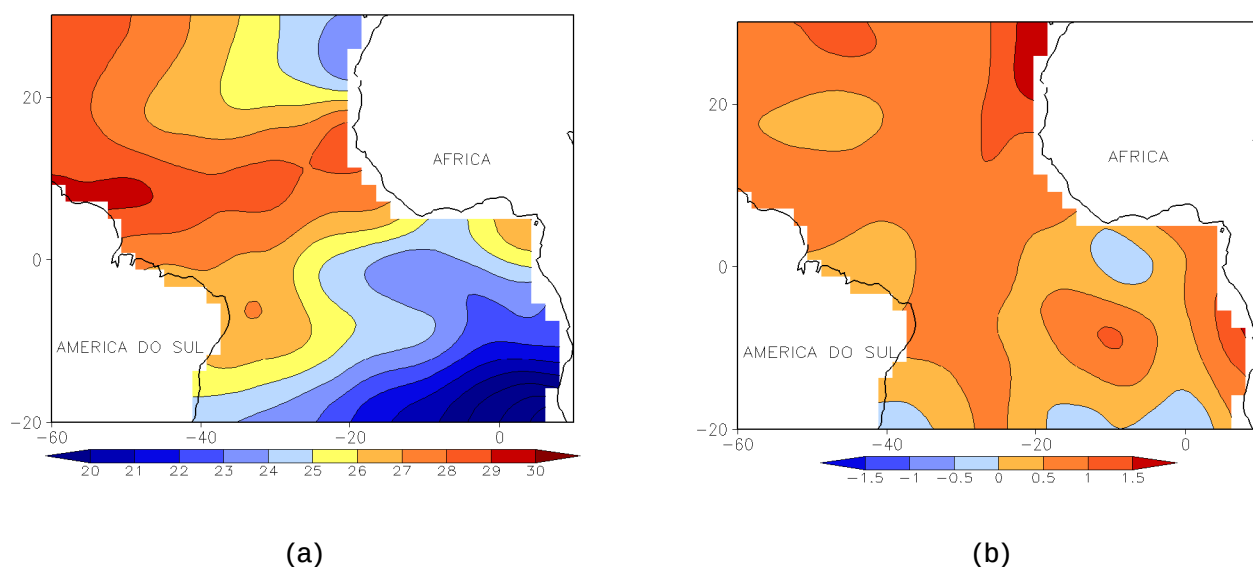


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em AGOSTO/2006, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

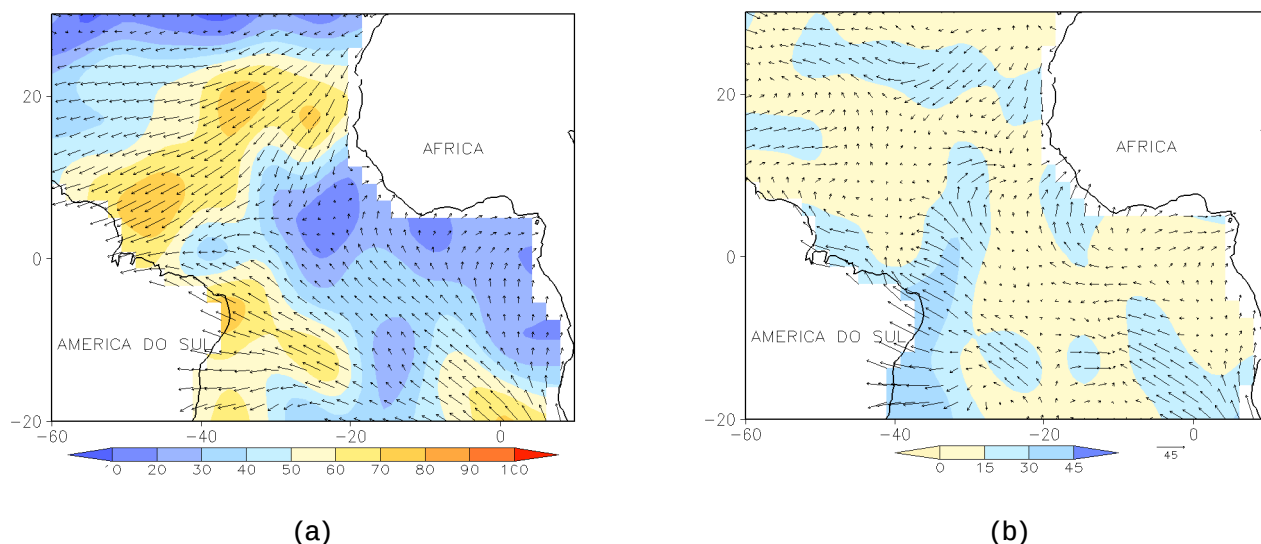


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície em AGOSTO/2006: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

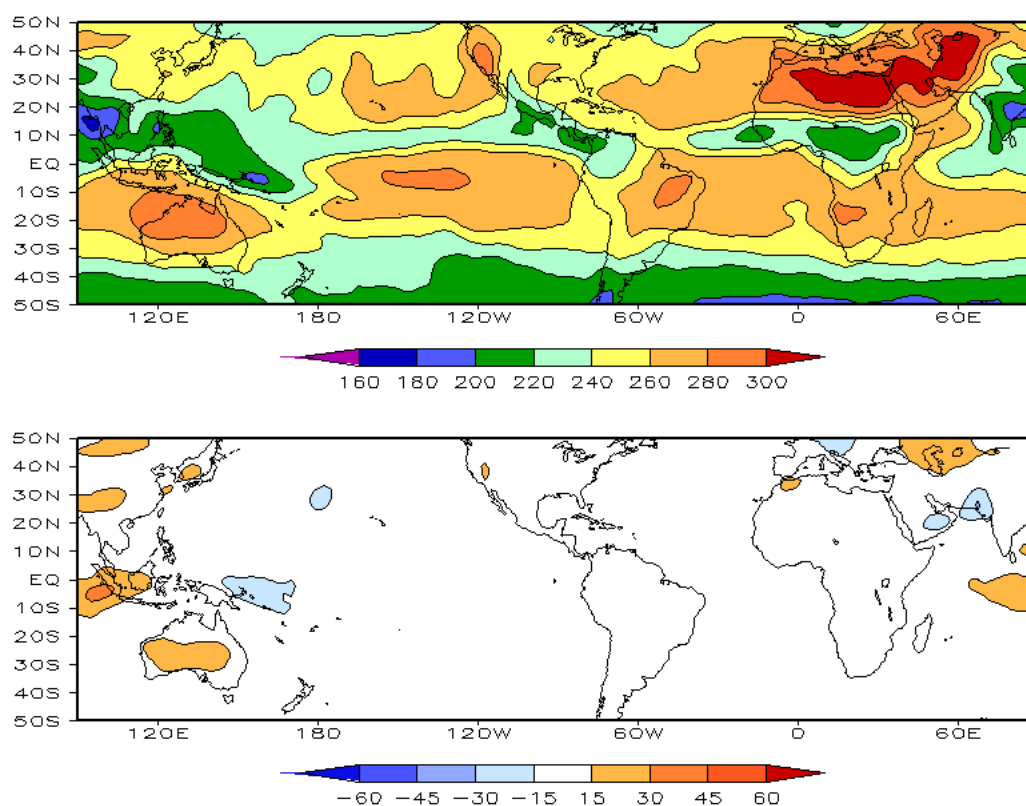


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL), emitida para o espaço em AGOSTO/2006 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

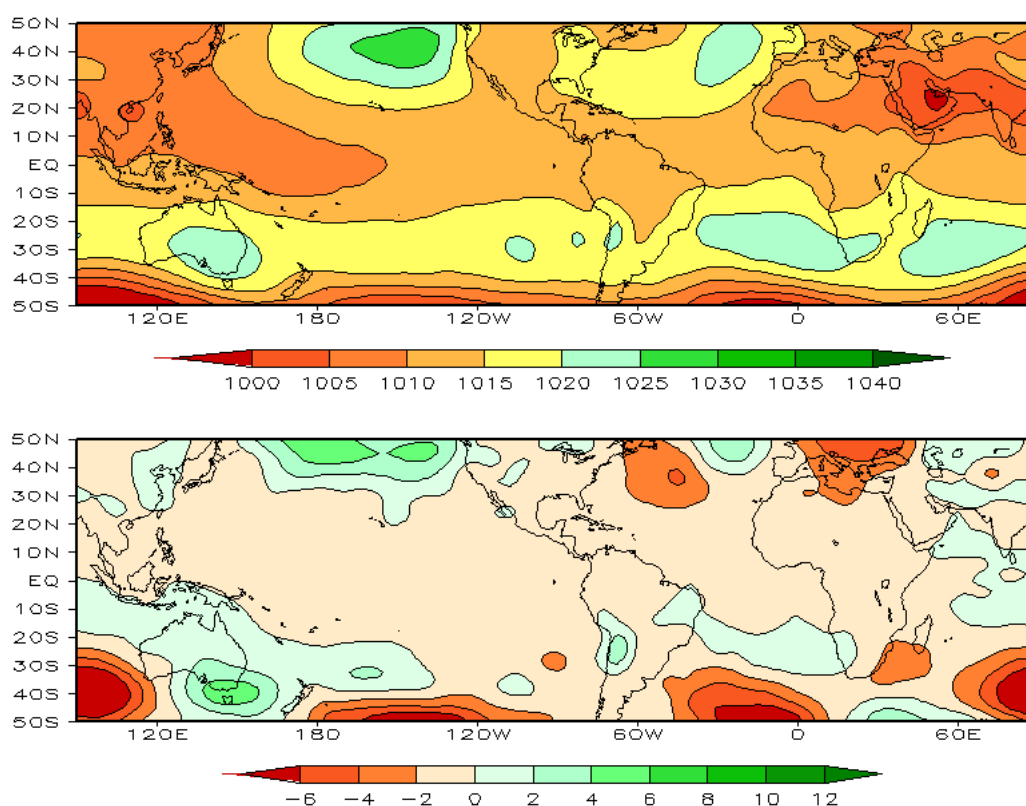


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em AGOSTO/2006, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

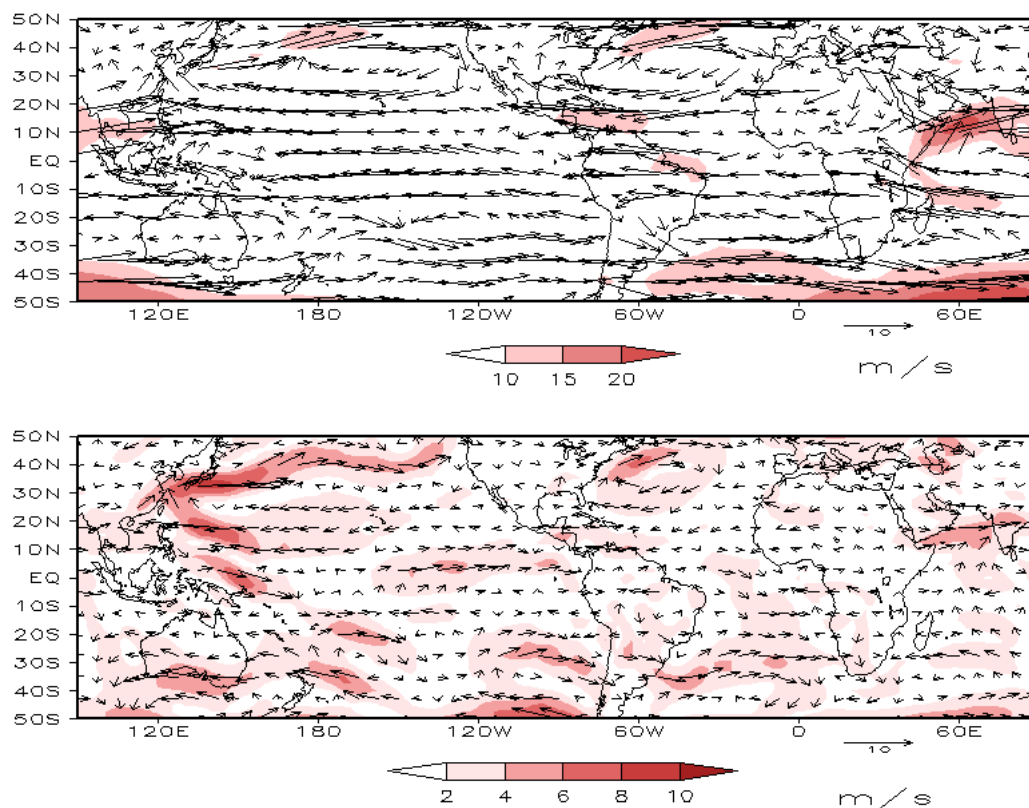


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em AGOSTO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

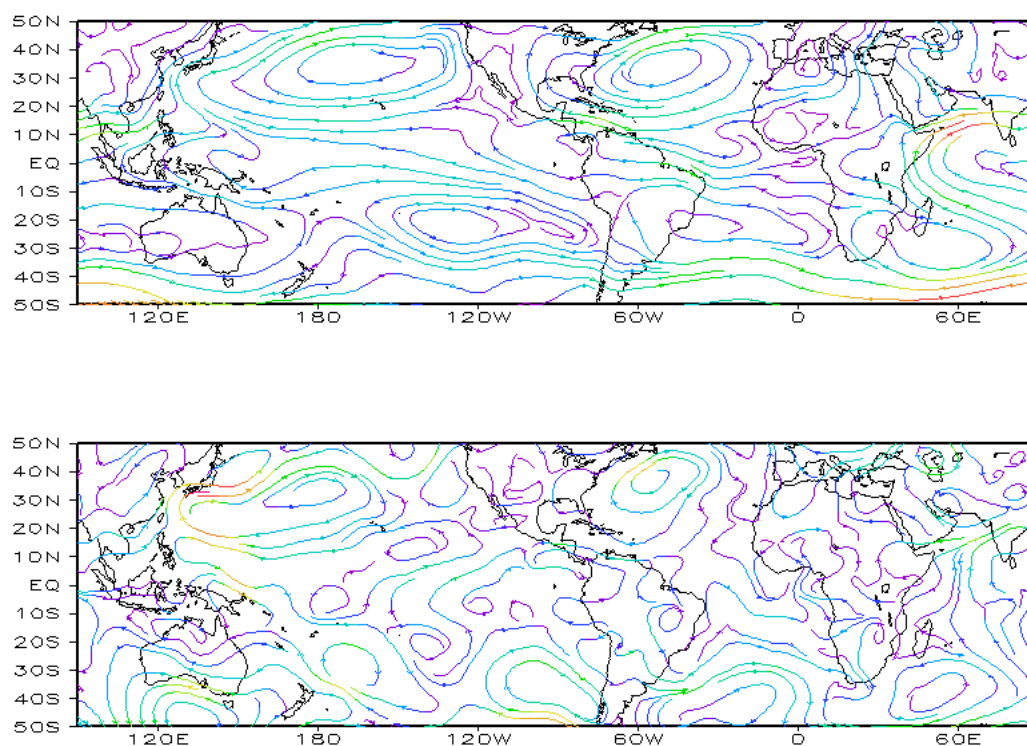


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, para AGOSTO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

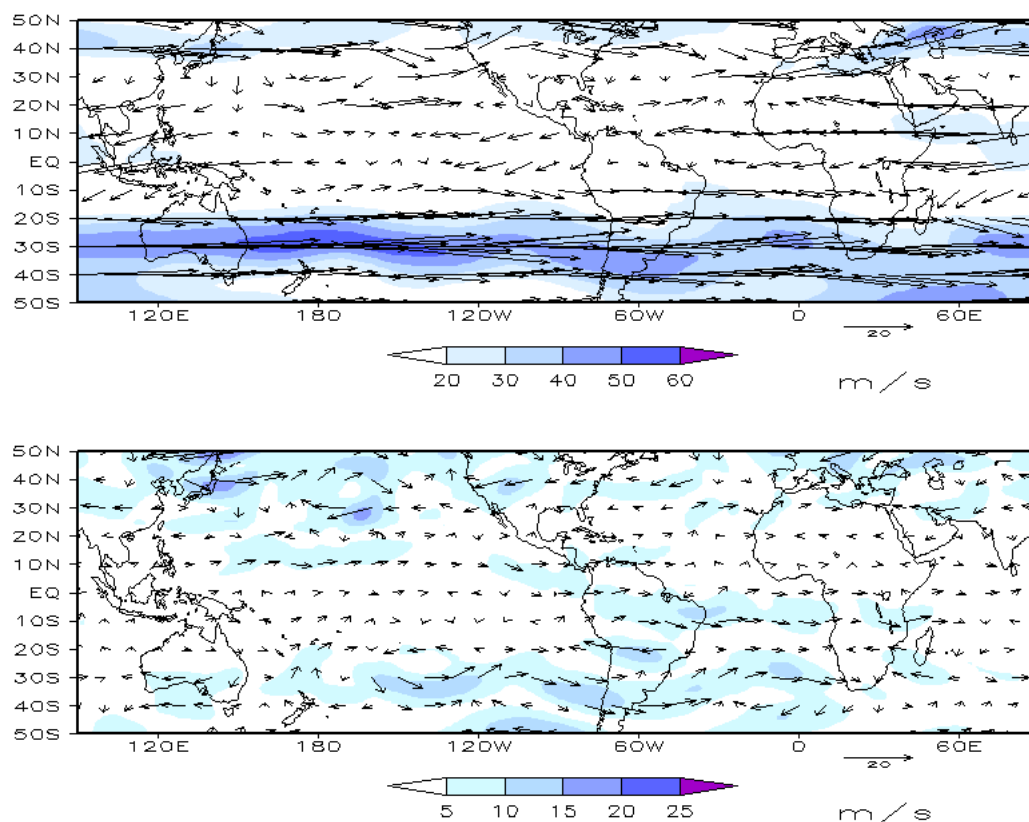


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em AGOSTO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

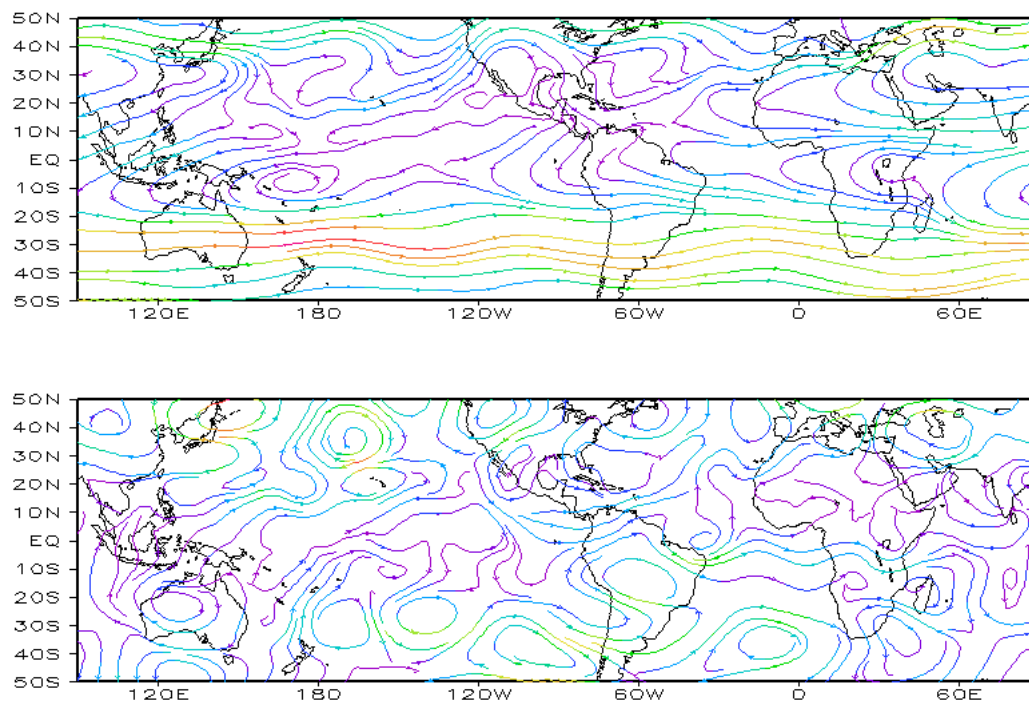


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em AGOSTO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

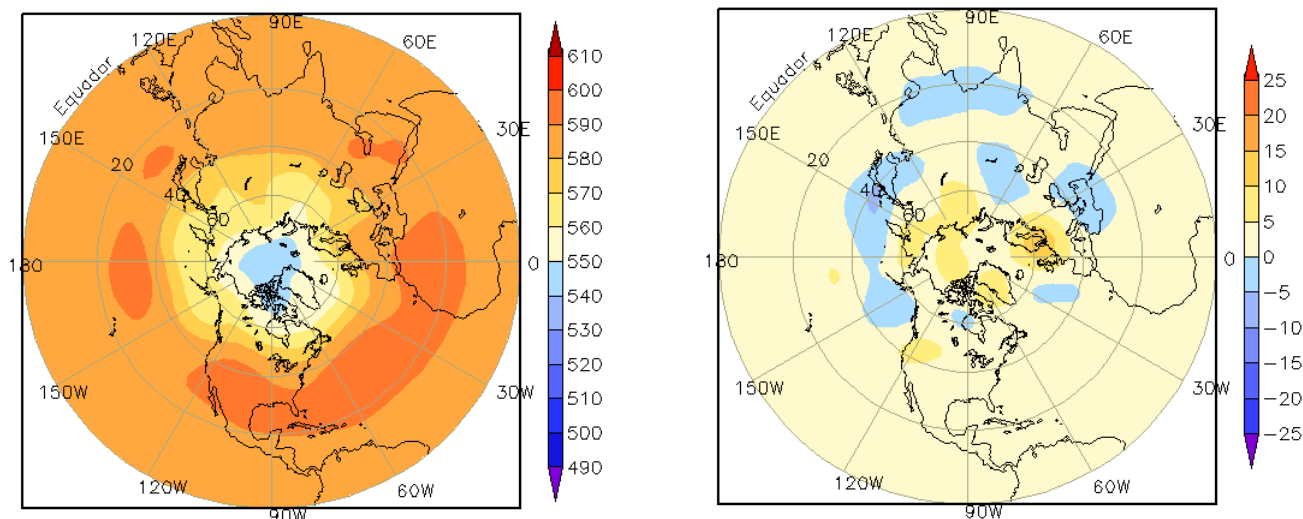


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em AGOSTO/2006. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m; b) anomalia, com intervalo 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).

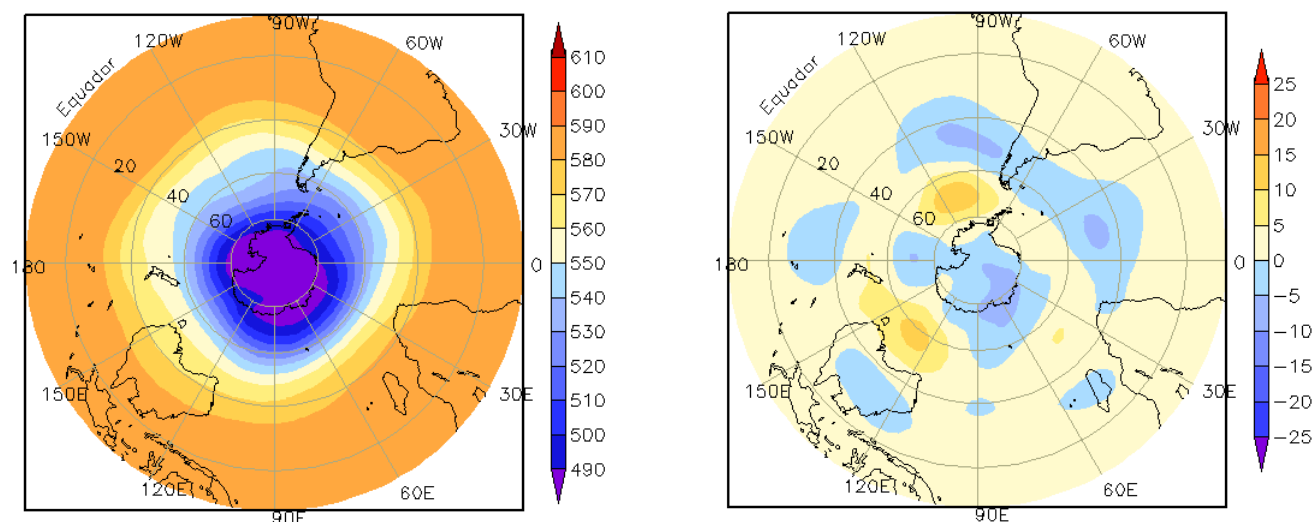


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em AGOSTO/2006. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m; b) anomalia, com intervalo 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

Na maior parte do mês, destacou-se a baixa umidade relativa do ar nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste. Na Região Sul, continuou a situação de estiagem que vem sendo observada desde o início do ano, destacando-se, contudo, as áreas isoladas no extremo sul do Rio Grande do Sul e no leste de Santa Catarina, onde ocorreram anomalias positivas de precipitação. Dos sistemas frontais que atuaram no Brasil, apenas dois atingiram o sul da Bahia, onde causaram aumento da nebulosidade e poucas chuvas. Estes sistemas frontais também atuaram na parte central do Brasil, diminuindo o efeito das altas temperaturas e da baixa umidade que já durava quase vinte dias. 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

Em agosto, choveu abaixo da média em grande parte da Região. Os totais mensais variaram entre 1 mm e 25 mm, no centro-sul do Pará e Tocantins, a aproximadamente 200 mm, no norte de Roraima. No norte da Região, as chuvas estiveram associadas principalmente à formação de Linhas de Instabilidade (LI's), destacando-se os valores acima da média no extremo norte de Roraima e no Amapá. No sudoeste e setor central do Amazonas e no Acre, houve intensa formação de áreas de instabilidade em alguns dias, associada ao aquecimento diurno e ao escoamento, resultando em totais mensais acima da média histórica. Nas cidades de Belém- PA, Tefé-AM e Rio Branco-AC, os totais mensais foram iguais a 226,1 mm, 133 mm e 70 mm, respectivamente. O número total de dias sem chuva variou entre três dias, no extremo norte, até aproximadamente 21 dias, no centro-sul da Região.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Climatologicamente, agosto é um mês de poucas chuvas sobre a Região Centro-Oeste.

Neste mês, os totais mensais ocorreram em torno da climatologia em grande parte da Região. O total mensal na cidade de Brasília foi igual a 52,8 mm, sendo a climatologia igual a 12,8 mm. Entre os dias 14 e 18, ocorreram baixos índices de umidade relativa do ar (inferior a 15%) e altas temperaturas. Esse padrão mudou a partir do dia 20, quando um sistema frontal atuou na Região. Contudo, nos dias 22 e 23, baixos índices de umidade relativa do ar voltaram a ocorrer, destacando-se as cidades de Ribeirão Preto-SP e Campo Grande-MS, onde foram registrados valores iguais a 5% (no dia 22) e 7% (no dia 23), respectivamente. No dia 26, a atuação do último sistema frontal do mês causou chuva forte e rajada de vento em Campo Grande-MS (ver seção 3.1).

2.1.3 – Região Nordeste

As chuvas ocorreram abaixo da média histórica na faixa litorânea que vai do Rio Grande do Norte ao litoral de Alagoas e Sergipe, onde o período chuvoso está praticamente no final. Chuvas acima da média histórica ocorreram no sudoeste do Rio Grande do Norte, setor centro-leste do Ceará, setor central de Paraíba, extremo norte do Piauí, centro e leste do Maranhão e em pequenas áreas no leste da Bahia. Na cidade de Caxias-MA, o total mensal foi de 81,4 mm, sendo a climatologia igual a 16 mm para o mês de agosto. Dois sistemas frontais avançaram até as cidades de Caravelas e Ilhéus, no sul da Bahia, nos dias 22 e 30, respectivamente. Estes sistemas causaram apenas aumento da nebulosidade e poucas chuvas, porém destacaram-se os valores de temperatura no nordeste da Bahia, que se apresentaram abaixo da média histórica (ver figura 17).

2.1.4 – Região Sudeste

Choveu pouco em praticamente toda a Região Sudeste. Somente no dia 26, a configuração do último sistema frontal causou chuvas mais significativas no Estado de São Paulo e no sul de Minas Gerais. Registraram-se rajadas de vento nas cidades de Presidente Prudente-SP e Bauru-SP (ver seção 3.1). Totais de chuva ligeiramente acima da média histórica foram observados em áreas isoladas de Minas Gerais e em pontos isolados no litoral do Rio de Janeiro e

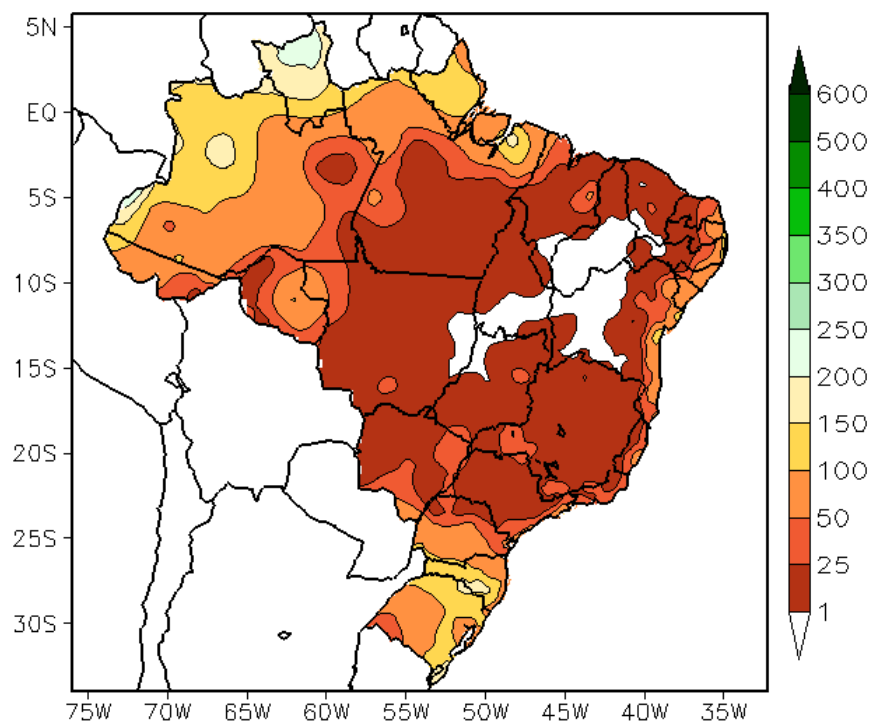


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para AGOSTO/2006.

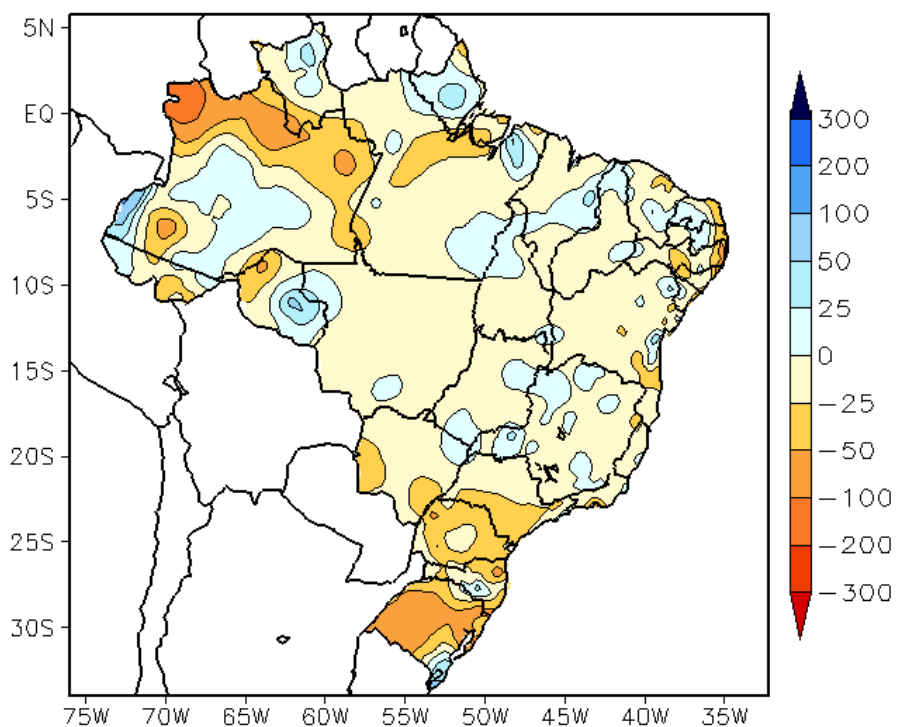


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para AGOSTO/2006 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

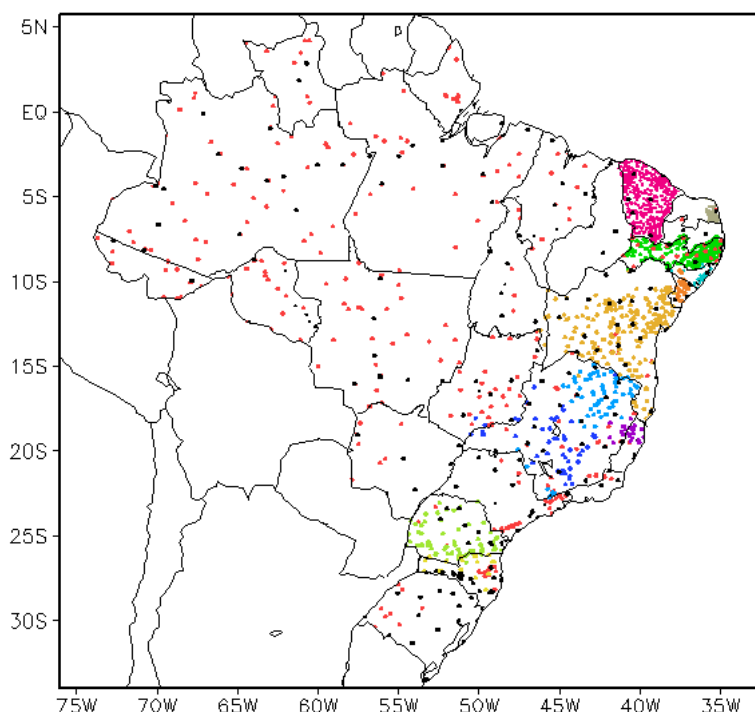


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 2.009 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em AGOSTO/2006. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL – CMRH/SE – SEMARH/BA – SEAG/ES – CEMIG/MG – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – SIMEPAR/PR – CIRAM/SC – FEPAGRO/RS).

do Espírito Santo. No Estado de São Paulo, os totais mensais estiveram entre 25 mm e 50 mm abaixo da climatologia.

2.1.5 – Região Sul

A situação de estiagem que já vem sendo observada desde o início do ano permaneceu durante o mês de agosto. De modo geral, choveu abaixo da média histórica desde o Paraná até o Rio Grande do Sul, com exceção de áreas isoladas em Santa Catarina e no extremo sul do Rio Grande do Sul, onde os totais mensais excederam a climatologia. Em Santa Vitória do Palmar-RS, o total mensal atingiu 197,8 mm, sendo a climatologia igual a 107,5 mm. Destacou-se a atuação dos sistemas frontais sobre a Região Sul entre os dias 09 e 16 e nos dias 26 e 27, quando as chuvas foram mais significativas e ocorreram rajadas de vento nas cidades de Santa Maria-RS, Porto Alegre-RS e Foz do Iguaçu-PR (ver seção 3.1).

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

As temperaturas máximas e mínimas permaneceram acima da média histórica em grande parte do País. A temperatura máxima

esteve mais elevada no interior das Regiões Norte e Centro-Oeste, onde os valores variaram entre 34°C e mais que 36°C. Estes valores ficaram até 5°C acima da média histórica em algumas áreas (Figuras 16 e 17). Na Região Sul, a atuação da massa de ar seco nos primeiros dias do mês favoreceu a ocorrência de elevadas temperaturas em Santa Catarina, a exemplo de Itapiranga (32,8°C), Florianópolis (31,2°C) e Blumenau (31,2°C), todas no dia 07. Na Região Centro-Oeste, destacou-se a cidade de Aragarças-GO, onde se registrou 37,8°C, no dia 18. Na média mensal, as temperaturas mínimas variaram entre 10°C, na Região Sul, a 24°C, no extremo norte do País (Figura 18). Considerando a climatologia, a temperatura mínima apresentou-se acima da média na maior parte do Brasil (Figura 19). Ressalta-se, contudo, a entrada das massas de ar frio na retaguarda dos dois últimos sistemas frontais do mês, que proporcionaram queda significativa de temperatura em várias cidades da Região Sul, inclusive com ocorrência de neve (ver seção 3.2). Os valores de temperatura média variaram de 16°C, no sul de São Paulo, a 22°C, no setor central de Minas Gerais (Figura 20). Houve predominância de desvios positivos, mantendo-se o comportamento observado no mês anterior (Figura 21).

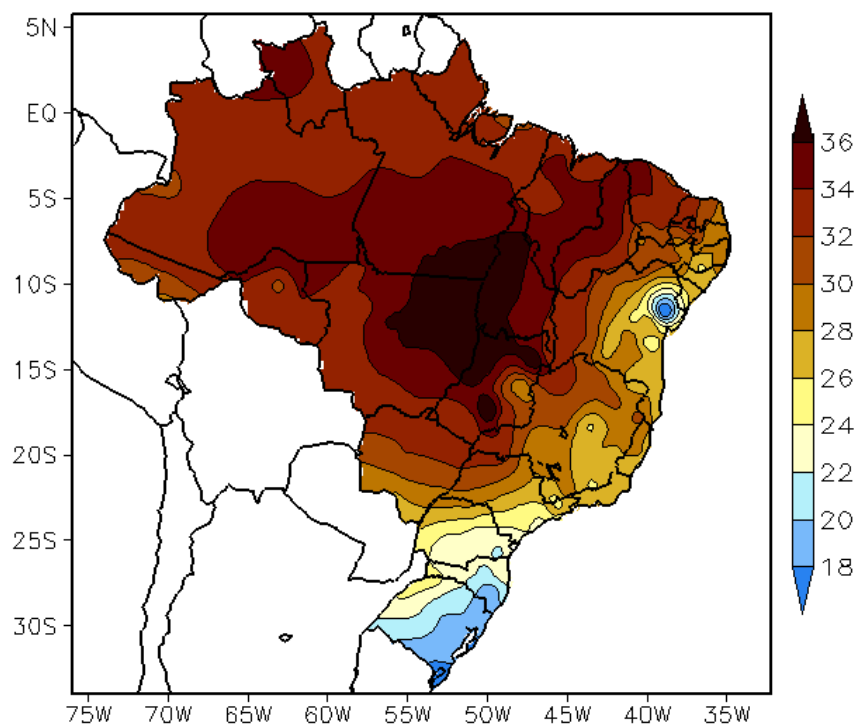


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em AGOSTO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

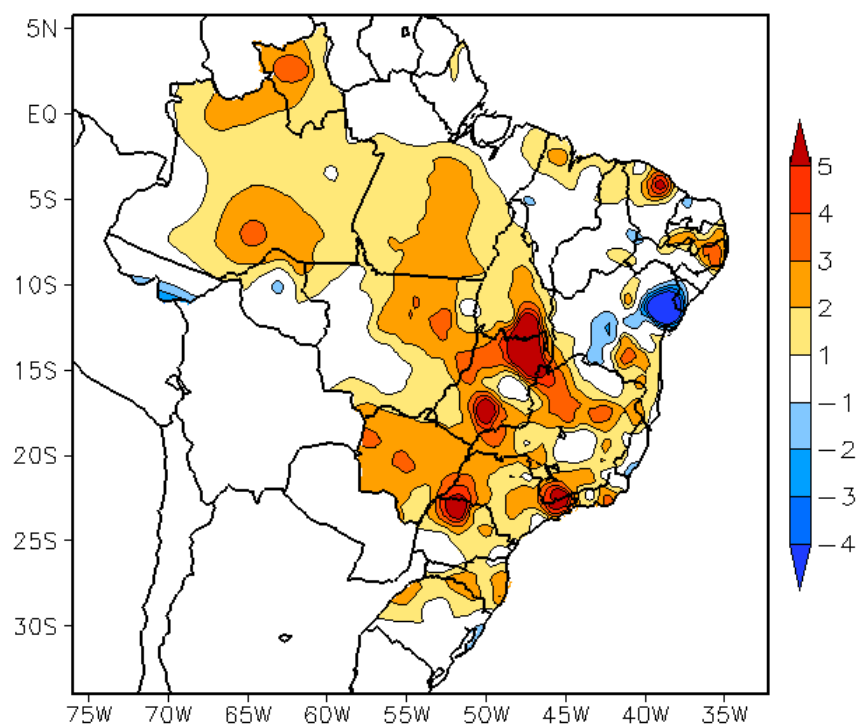


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em AGOSTO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

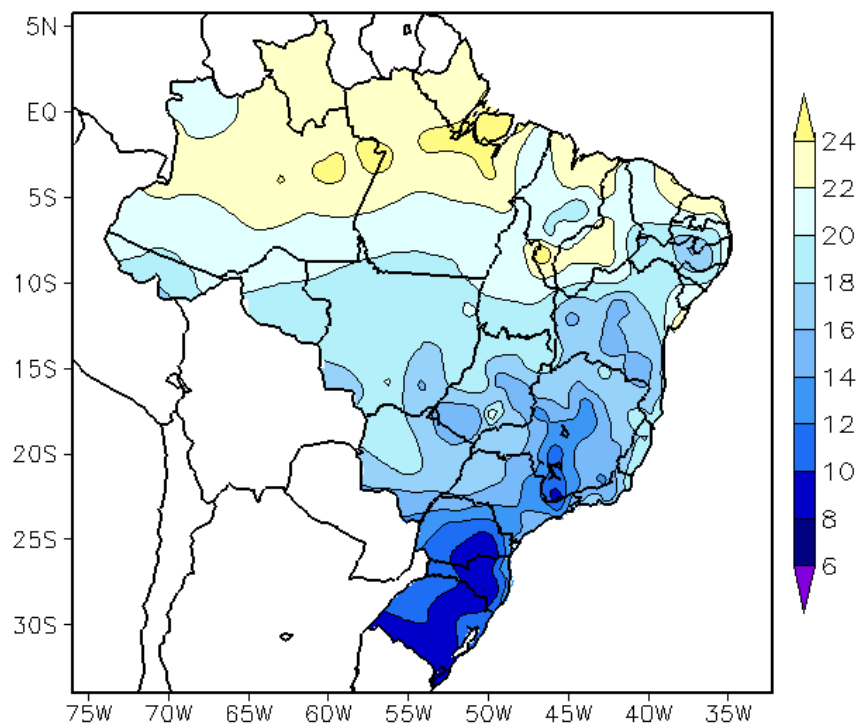


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em AGOSTO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

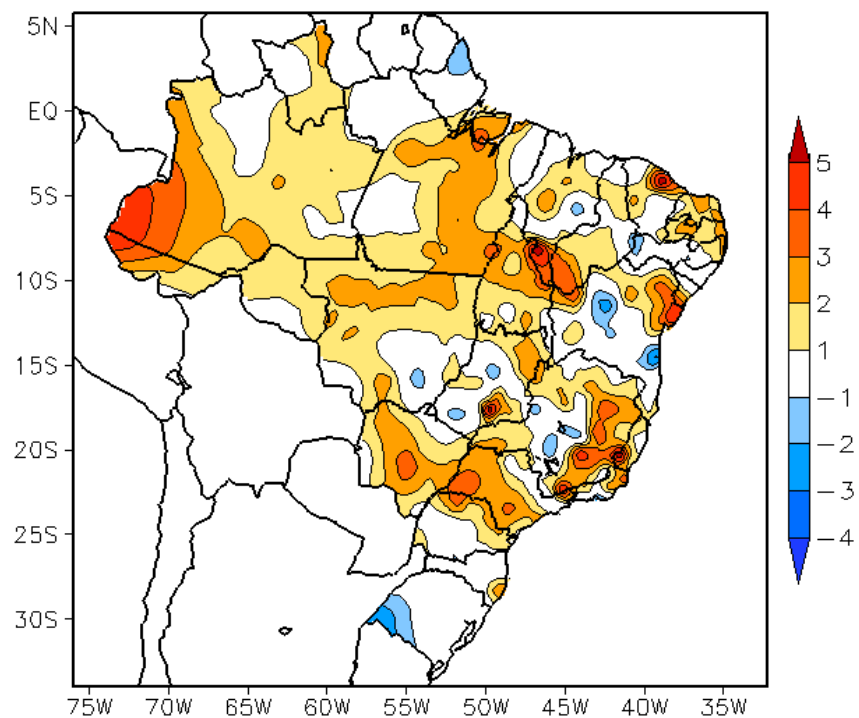


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em AGOSTO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

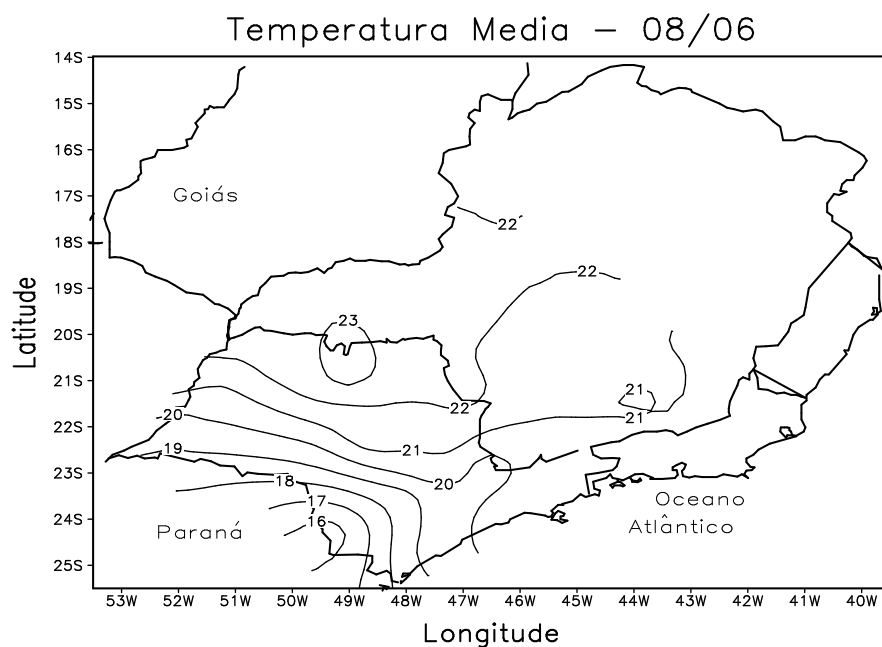


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em AGOSTO/2006 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

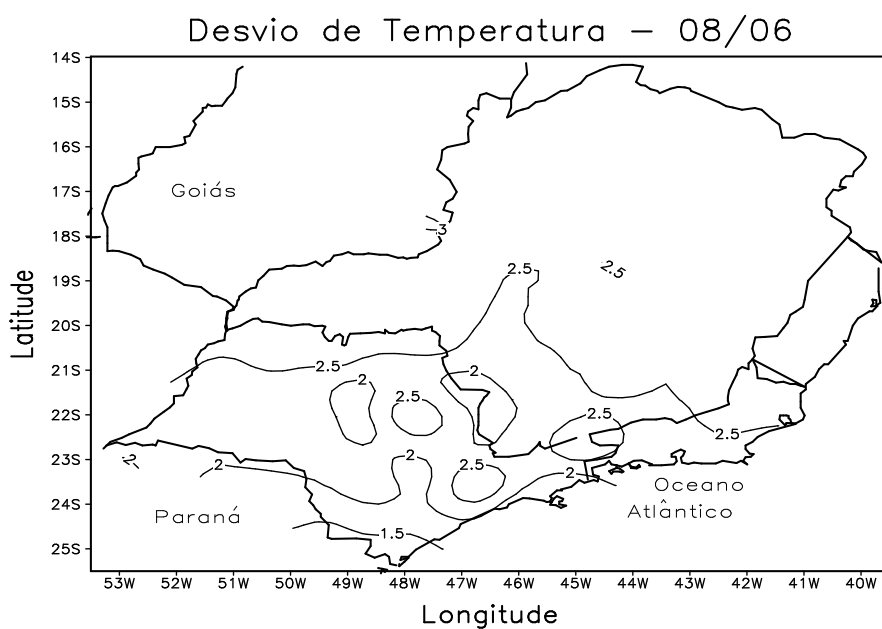


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em AGOSTO/2006, para Região Sudeste do Brasil. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC (anomalia)).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Como observado em julho passado, ainda no início deste mês persistiu uma situação de bloqueio no Oceano Pacífico que impediu o avanço de sistemas frontais para latitudes mais ao norte. Os sete sistemas frontais que atuaram no Brasil estiveram dentro da climatologia para latitudes entre 25°S e 35°S (Figura 22). Em alguns episódios, as frentes frias foram intensificadas pela passagem de cavados nos médios e altos níveis; pela atuação do jato em baixos níveis e pela atividade da corrente de jato subtropical em altos níveis, em particular no final de agosto.

O primeiro sistema frontal atuou apenas no litoral e interior do Rio Grande do Sul entre os dias 05 e 06. Ao deslocar-se para o oceano, este sistema proporcionou chuvas de fraca intensidade no Rio Grande do Sul e no sudeste de Santa Catarina.

O segundo sistema frontal posicionou-se no litoral sul do Rio Grande do Sul no dia 08. No dia seguinte, devido à intensa atividade do jato em baixos níveis, 850 hPa, o sistema recuou para o Uruguai. Houve ocorrência de chuva forte e rajadas de vento no Rio Grande do Sul, causando prejuízos à população. No dia 09, registraram-se rajadas de ventos nos aeroportos de Santa Maria-RS (74,1 km/h) e Porto Alegre-RS (83,3 km/h). No dia 10, este sistema continuou sua trajetória pelo litoral e interior da Região Sul, posicionando-se, no dia seguinte, sobre o oceano, próximo ao litoral de São Paulo. A atuação do jato em baixos níveis ainda foi notada entre os dias 11 e 12, quando houve formação de áreas de instabilidade no Rio Grande do Sul. No município de Rio Grande-RS, registrou-se chuva acumulada igual a 69,5 mm no dia 12 (Fonte: INMET).

No dia 13, a terceira frente fria formou-se entre o Uruguai e o sul do Brasil, posicionando-se sobre o oceano no dia 14. Registrou-se 55,5 mm de chuva em Santa Vitória do Palmar-RS e rajadas de vento em Santa Maria-RS. Neste mesmo dia, formou-se uma baixa pressão sobre o Uruguai que deu origem a um novo sistema frontal - o quarto do mês. Esta nova frente fria deslocou-se pelo interior e litoral das Regiões Sul e Sudeste, posicionando-se em Santos-SP, no dia 18.

Durante sua trajetória, causou chuvas significativas no norte do Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, com destaque para Iraí-RS (102,3 mm), São Joaquim-SC (89,1 mm) e Lages-SC (88,6 mm), segundo dados do INMET.

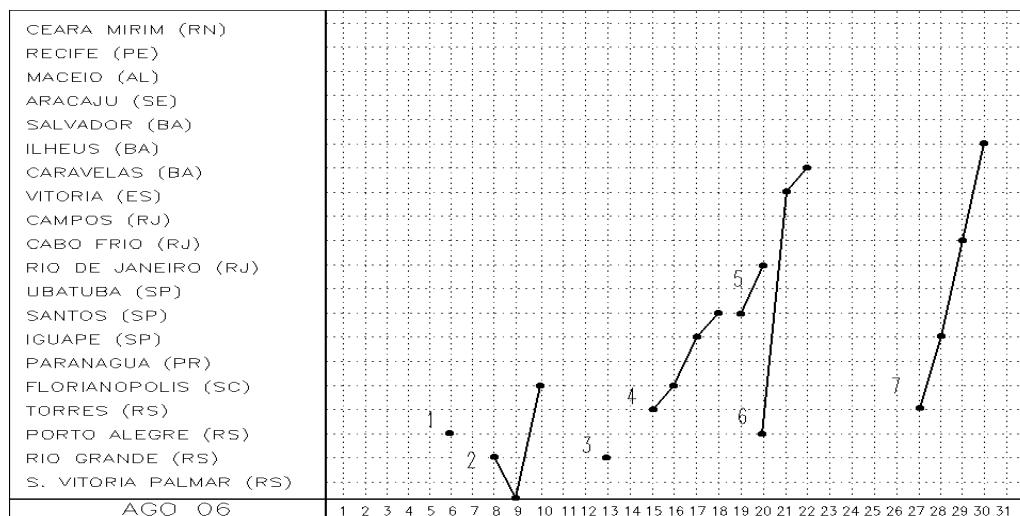
O quinto sistema frontal também se configurou a partir de uma baixa pressão que se formou sobre o oceano, próximo ao Rio Grande do Sul, na tarde do dia 18. A frente fria associada deslocou-se somente pelo litoral, desde Santa Catarina até o Rio de Janeiro, no dia 20. Este sistema foi intensificado pela atividade do jato em altos níveis, registrando-se, no dia 19, queda de granizo no nordeste de São Paulo e no sul dos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro-RJ. No dia 20, outro sistema frontal originava-se no litoral da Argentina e Uruguai. Este sexto sistema frontal, que se deslocou rapidamente pelo interior e litoral do Brasil, avançou até Caravelas-BA e causou poucas chuvas, porém o anticiclone associado proporcionou acentuado declínio de temperatura em várias localidades brasileiras (ver seção 3.2). Ressalta-se que estes sistemas frontais uniram-se sobre áreas oceânicas adjacentes à costa leste brasileira, entre os dias 21 e 22.

No dia 26, a configuração de outro centro de baixa pressão sobre o oeste do Rio Grande do Sul, no Brasil, e sobre o Uruguai deu origem ao sétimo e último sistema frontal do mês. Durante a sua formação, intensificaram-se áreas de instabilidade em São Paulo e no Mato Grosso do Sul (ver Figura 29b), com rajadas de vento em Foz do Iguaçu-PR (92,6 km/h), em Campo Grande-MS (111 km/h), em Presidente Prudente-SP (53,7 km/h) e em Bauru-SP (64,8 km/h), segundo informações METAR. Ressalta-se que esta baixa em superfície foi intensificada, inicialmente, pelo cavado em altos níveis que se originou de um vórtice ciclônico no Pacífico Sudeste e, nos dias subseqüentes, pela intensa atividade do jato subtropical (ver seções 4.1 e 4.2). Este sistema frontal iniciou sua trajetória pelo litoral da Argentina, posicionando-se em Torres-RS no dia 27. Pelo litoral, esta frente deslocou-se até Ilhéus-BA, posicionando-se sobre o oceano no dia 31.

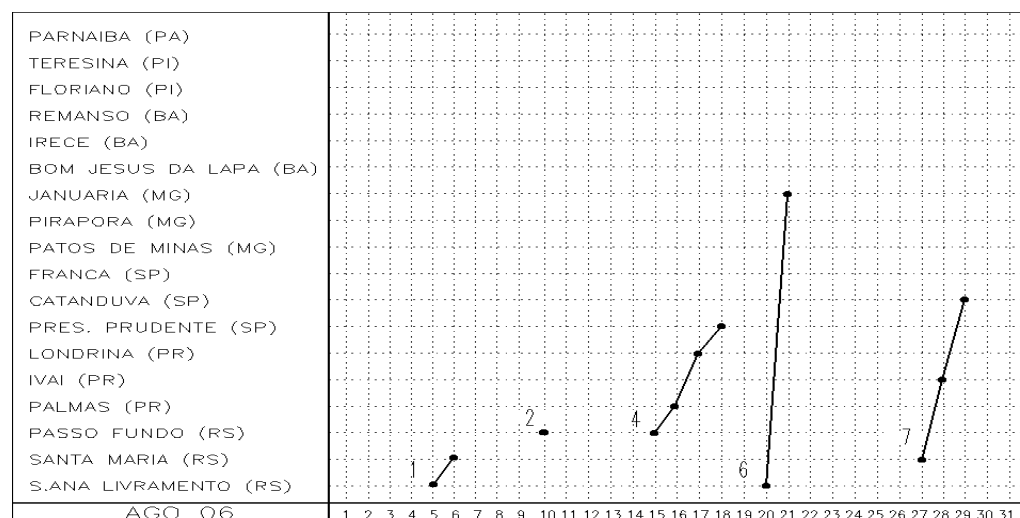
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Seis massas de ar frio atuaram no País, sendo as duas últimas responsáveis pelo

a) Litoral



b) Interior



c) Central

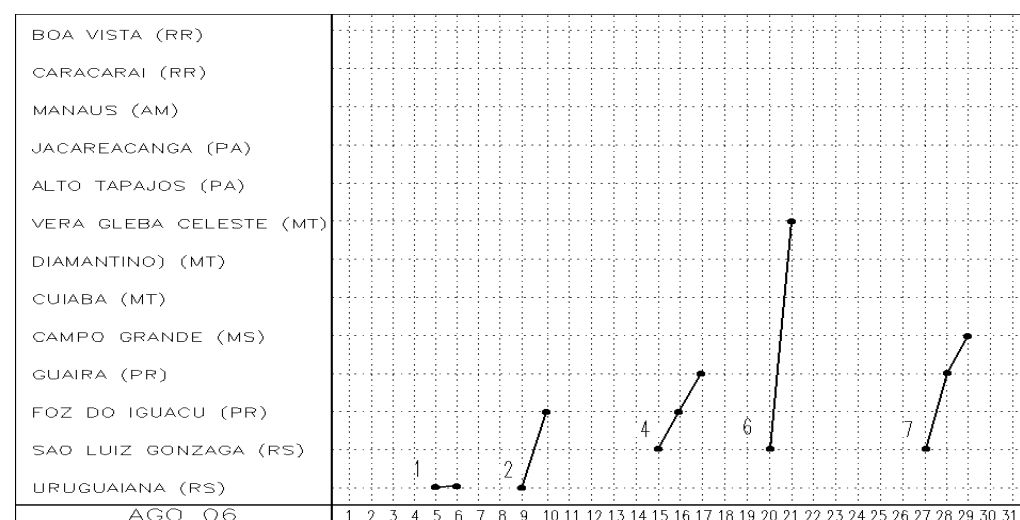


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em AGOSTO/2006. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09h00 (HL) do dia anterior e 09h00 (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

acentuado declínio de temperatura em várias cidades do Brasil neste mês de agosto. A massa de ar frio que ingressou no final do mês anterior continuou atuando sobre os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina no dia 01, deslocando-se sobre o oceano no período de 02 a 05, posicionando-se próximo ao litoral das Regiões Sul e Sudeste.

A primeira e a segunda massa de ar frio ingressaram pelo extremo sul do Rio Grande do Sul nos dias 07 e 10 de agosto, respectivamente, deslocando-se para o oceano nos dias 08 e 11.

Nos dias 15 e 16, a terceira massa de ar frio atuou nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. No dia 18, houve a formação de uma baixa pressão adjacente ao litoral sul do Brasil e Uruguai. Dessa forma, o anticiclone posicionado sobre o norte da Argentina foi intensificado e a terceira massa de ar frio manteve-se sobre a Região Sul e o Mato Grosso do Sul até o dia 19, quando se deslocou para o oceano.

No dia 20, um novo anticiclone sobre a Argentina deslocou-se na retaguarda do sexto sistema frontal. A massa de ar frio associada, estendeu-se desde as Regiões Sul e Centro-Oeste até o sul da Região Norte, trazendo ar muito seco. No dia 21, a umidade relativa foi igual a 5% em Brasília-DF e a temperatura mínima chegou a -4,6°C em São Joaquim-SC, com ocorrência de geadas no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. Em São Paulo, capital, a temperatura mínima chegou a 7,7°C, no dia 22, o mais baixo valor observado neste ano. Na cidade de Urupema-SC, nevou no Morro das Antenas, um dos pontos mais altos de Santa Catarina (Fontes: dados METAR, INMET e METSUL).

A quinta massa de ar frio atuou apenas no litoral dos Estados do Paraná e São Paulo, associada ao sistema frontal que se deslocou pelo oceano entre os dias 22 e 24.

No dia 27, a sexta e última massa de ar frio continental ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul, estendendo-se pelas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, entre os dias 28 a 30. No dia 31, o centro do anticiclone encontrava-se no oceano, porém causou muita nebulosidade e declínio de temperatura na faixa litorânea desde o sul do País até o litoral da Bahia.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

A atividade convectiva foi reduzida na maior parte do Brasil, em particular na 1ª e 2ª pântadas de agosto (Figura 23). Na Região Sul, o aumento da nebulosidade nas pântadas 3ª e 4ª esteve associado à atividade frontal e à atuação do jato em baixos níveis em alguns dias (ver seção 3.1). Em todas as pântadas, destacou-se a moderada atividade convectiva sobre a Região Norte e o posicionamento zonal da banda de nebulosidade associada à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Na 5ª e 6ª pântadas, pôde-se notar, em relação às pântadas anteriores, o deslocamento da atividade frontal sobre a Região Sudeste.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Em agosto, a banda de nebulosidade associada à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) foi notada entre as latitudes 8°N e 10°N, deslocada mais para norte em relação ao mês anterior, porém próxima à sua posição climatológica (Figura 24). Como observado no mês anterior, a maior atividade convectiva associada à ZCIT foi notada sobre a África. A maior influência da ZCIT sobre o extremo norte da América do Sul ocorreu nas pântadas 3ª e 4ª (Figura 25), contribuindo também para uma melhor organização de Linhas de Instabilidade (LI's) (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) apresentaram fraca intensidade, caracterizando-se em 18 episódios durante o mês de agosto. De modo geral, as LI's configuraram-se entre a Venezuela e o Pará (Figura 26). Destacaram-se os dias 02, 10, 15, 18 e 23, quando as LI's estiveram melhor configuradas ao longo da costa norte da América do Sul. As chuvas associadas à formação destas LI's foram mais significativas nos Estados de Roraima, Amapá e no norte do Pará, onde, na média mensal, foram observadas áreas com anomalias positivas de precipitação (ver Figura 14).

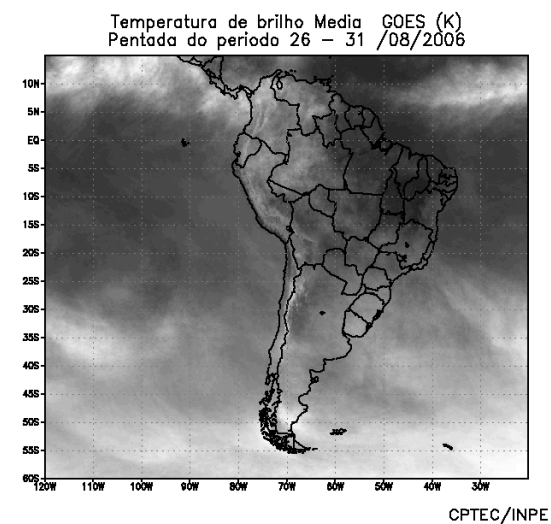
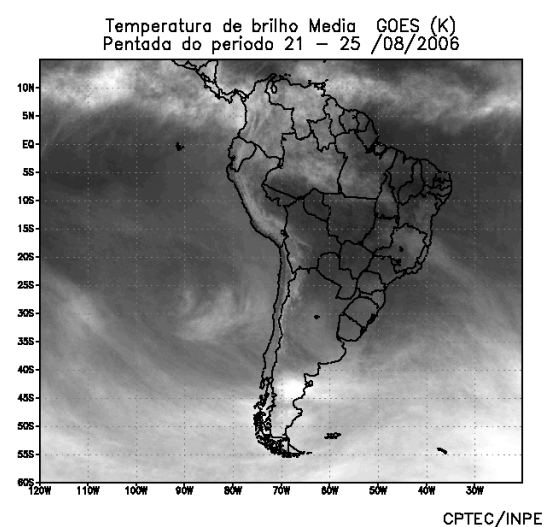
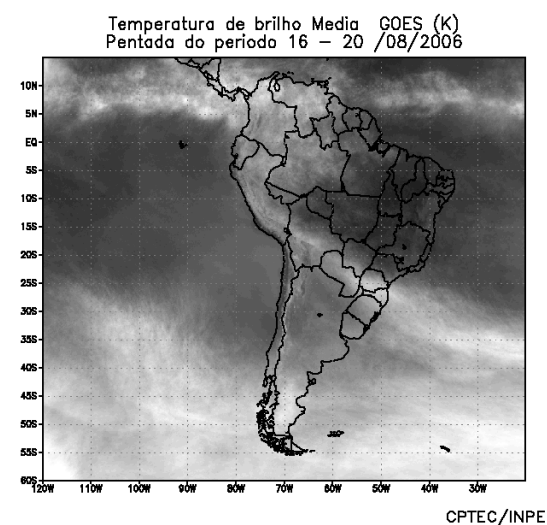
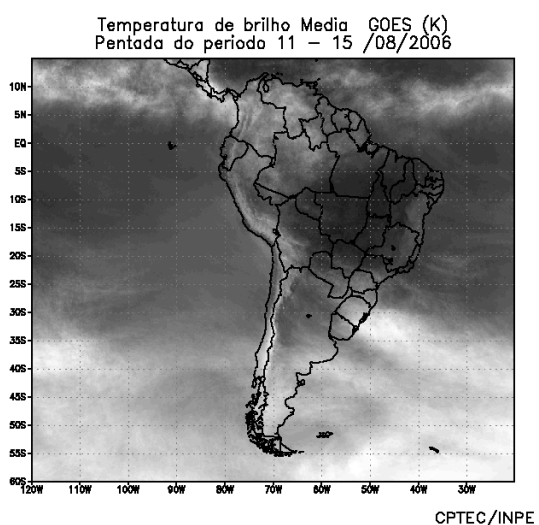
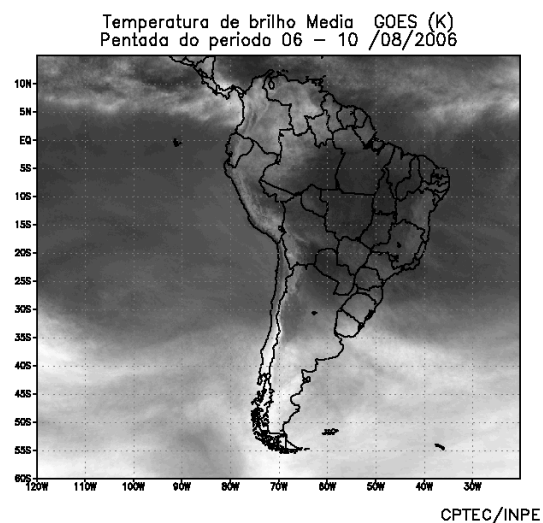
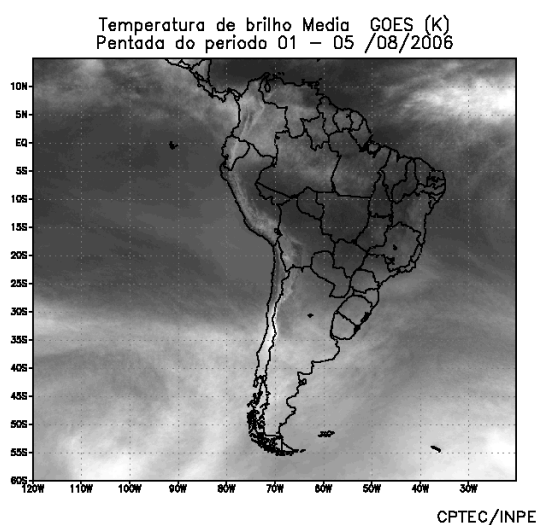


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de AGOSTO/2006.
(FONTE: Satélite GOES 12).

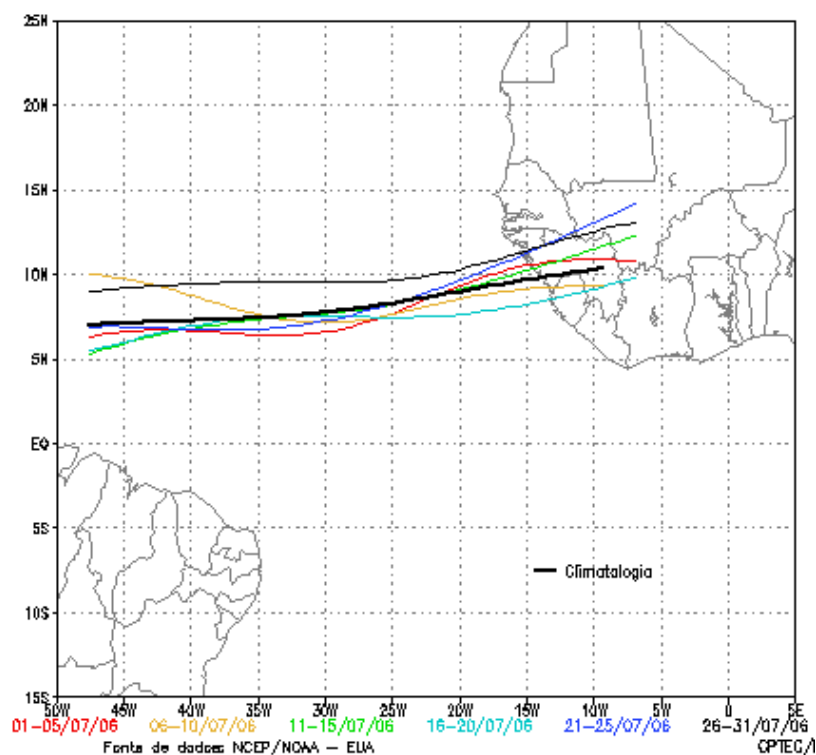


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em AGOSTO/2006, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

De modo geral, as chuvas mais significativas ocorreram entre os dias 08 e 18 de agosto ao longo da costa leste do Nordeste do Brasil, associadas, principalmente, ao desenvolvimento de nuvens estratiformes decorrentes do efeito de brisa e da intensificação dos alísios de sudeste neste período do ano. Contudo, entre os dias 29 e 30 deste mês, o desenvolvimento de um cavado invertido próximo à costa leste do Nordeste, nos níveis de 850 hPa e superfície, caracterizou um episódio de Distúrbio Ondulatório de Leste (DOL) de fraca intensidade. A Figura 27, seqüências **a**, **b**, e **c**, ilustra o aglomerado de nuvens que se configurou sobre áreas oceânicas, deslocando-se até o Nordeste entre os dias 30 e 31. Essas nuvens proporcionaram chuvas de intensidade moderada na faixa litorânea que vai do leste da Paraíba até a Bahia. Destacaram-se as chuvas registradas em Recife-PE (27,6 mm, no dia 31/08, e 39,4 mm, no dia 01/09) e em João Pessoa-PB (19,0 mm, no dia 01/09) (Fonte: INMET). Ressalta-se que, neste mesmo período, a intensa convergência de umidade sobre a costa leste da Região Nordeste também foi favorecida pelo sistema frontal que se encontrava posicionado sobre áreas oceânicas adjacentes (ver seção 3.1).

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical atuou preferencialmente sobre o norte do Chile e Argentina, Paraguai e sul do Brasil, com magnitude média mensal entre 30 m/s e 40 m/s (Figura 28a). Considerando o escoamento climatológico, notou-se o jato subtropical próximo à sua posição média para este mês, porém mais fraco. A Figura 28b mostra a atuação do jato subtropical no dia 22, bifurcado sobre o Pacífico Sudeste. Ressalta-se que, no período de 21 a 23, a magnitude média do jato subtropical atingiu valores entre 50 m/s e 60 m/s sobre o Brasil Central, o que também contribuiu para o deslocamento do sexto sistema frontal para latitudes mais ao norte. O jato subtropical atingiu magnitude de até 70 m/s sobre o Chile e Argentina no dia 27 (Figura 28c) e sobre o sul do Brasil no dia 29 (Figura 28d). Neste período, também foi notada a intensificação e o avanço do sétimo sistema frontal até o litoral sul da Região Nordeste (ver Figura 22).

4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

A análise do escoamento em altos níveis mostrou a ocorrência de apenas dois episódios de Vórtice Ciclônico em Altos Níveis (VCAN),

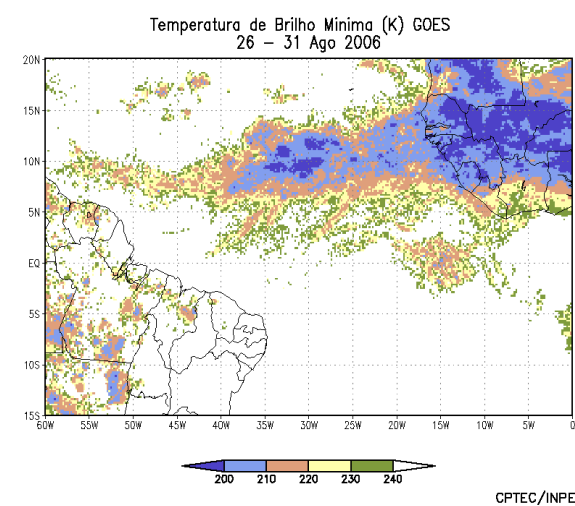
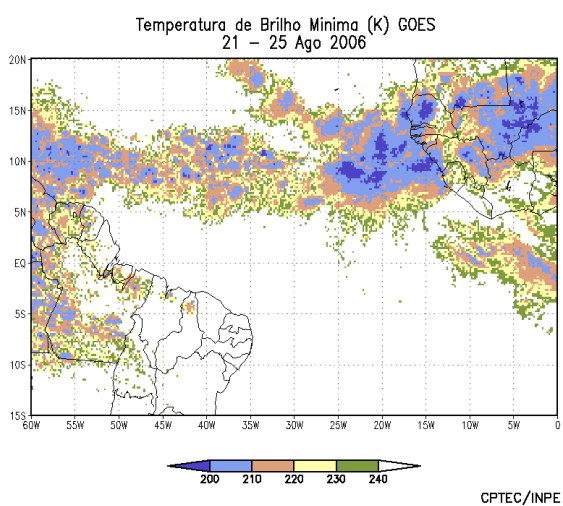
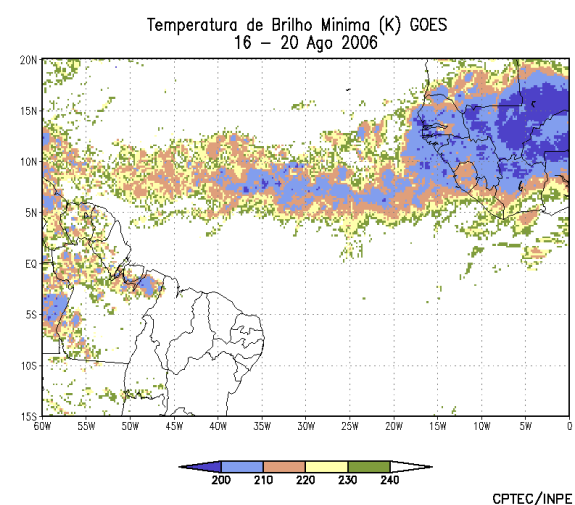
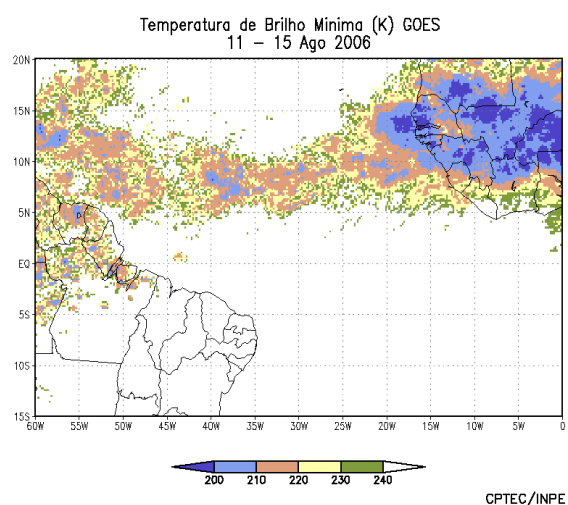
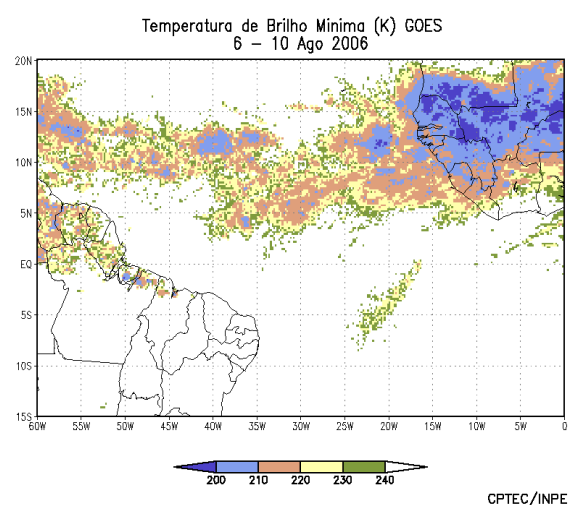
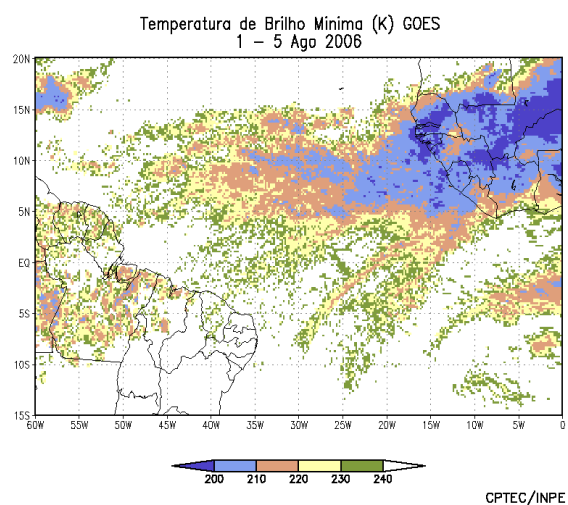


FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de AGOSTO/2006. (FONTE: Satélite GOES 12).

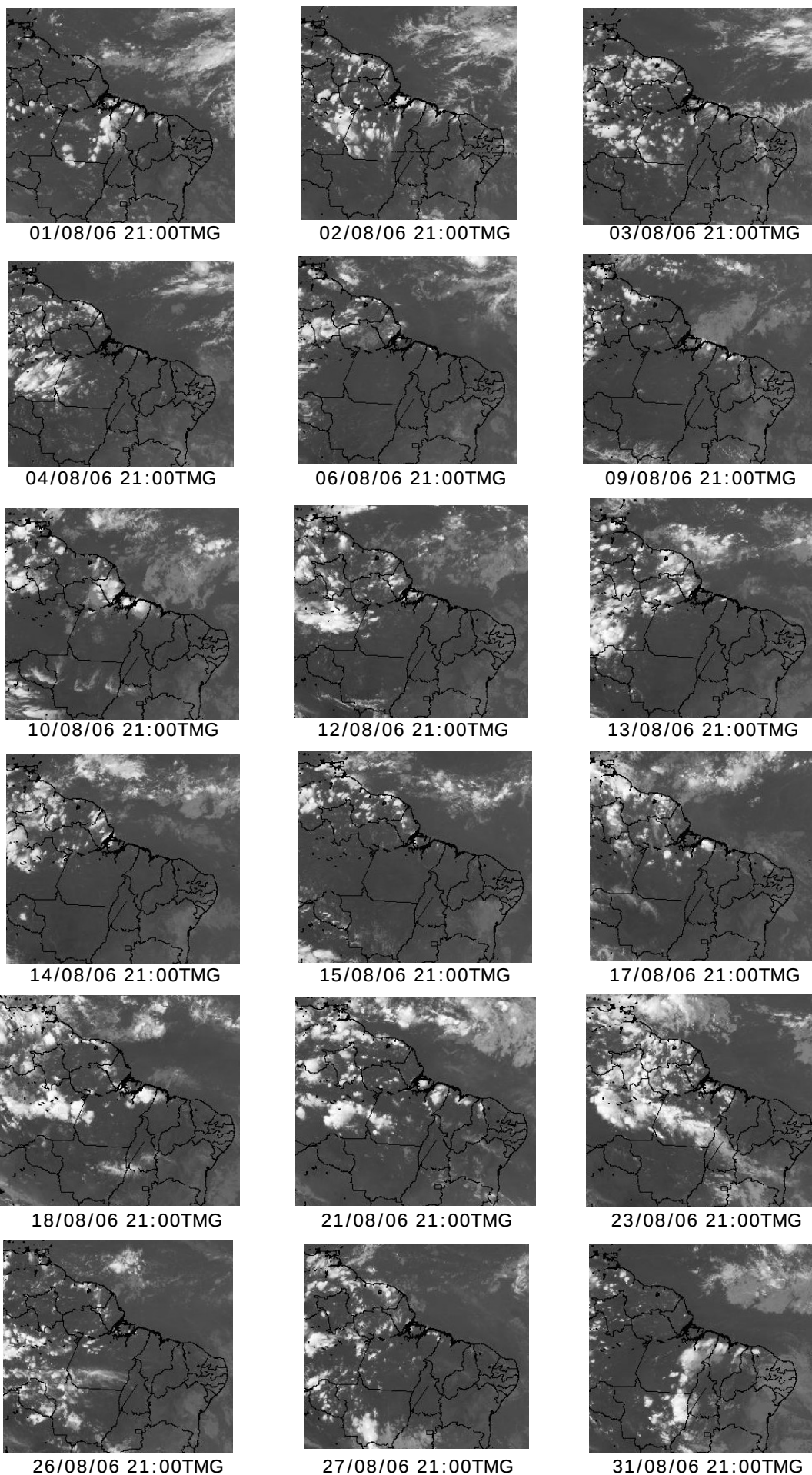


FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de cumulonimbus em AGOSTO/2006.

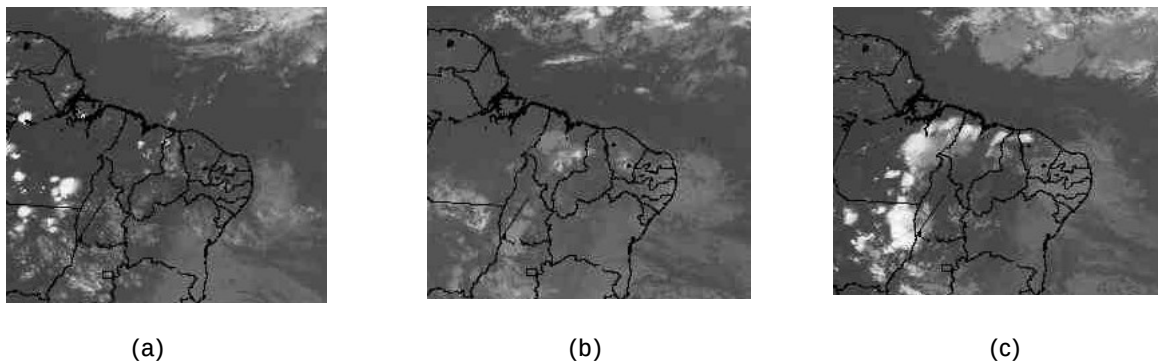


FIGURA 27 - Imagens do satélite GOES-12, canal infravermelho, indicativas da formação de aglomerados de nuvens associadas à propagação de distúrbios ondulatórios de leste no Oceano Atlântico no dia 30, às 21:00 TMG (a) e no 31/08/06 às 09:00 TMG e 21:00 TMG (b e c).

durante o mês de agosto (Figura 29a). Estes episódios estiveram associados à bifurcação do jato subtropical no Pacífico Sudeste, entre 25°S e 35°S, com destaque para o episódio que se configurou no período de 21 a 24.

Neste mês, a configuração de cavados em altos níveis foi notada principalmente sobre o Nordeste, entre os dias 05 e 10 e de 14 a 17. A partir do dia 21, formou-se um cavado de maior amplitude sobre o sudeste do Brasil e oceano adjacente, associado ao ramo superior do jato subtropical, favorecendo o deslocamento da frente fria para latitudes mais ao norte (ver seção 3.1). O VCAN que se configurou sobre o Pacífico Sudeste, entre os dias 21 e 24, tornou-se um cavado e atravessou o setor central da América do Sul, contribuindo para a intensificação do último sistema frontal deste mês de agosto (Figura 29b).

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

O mês de agosto caracterizou-se por baixos valores de precipitação em todas as bacias brasileiras, com predominância de desvios negativos. Estas baixas precipitações resultaram em diminuição das vazões observadas em grande parte das estações fluviométricas monitoradas. As exceções foram notadas em três estações localizadas nas bacias do Paraná, Atlântico Sudeste e Uruguai, onde houve aumento da vazão.

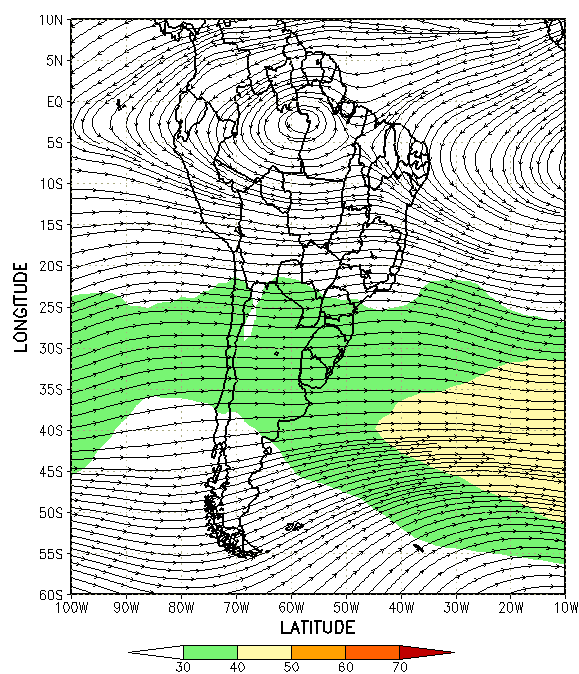
A Figura 30 mostra a localização das estações utilizadas nestas análises. A evolução temporal da vazão, para cada uma destas estações, e as respectivas Médias de Longo

Termo (MLT) são mostradas na Figura 31. Os valores médios das vazões nas estações utilizadas e os desvios em relação à MLT são mostrados na Tabela 2.

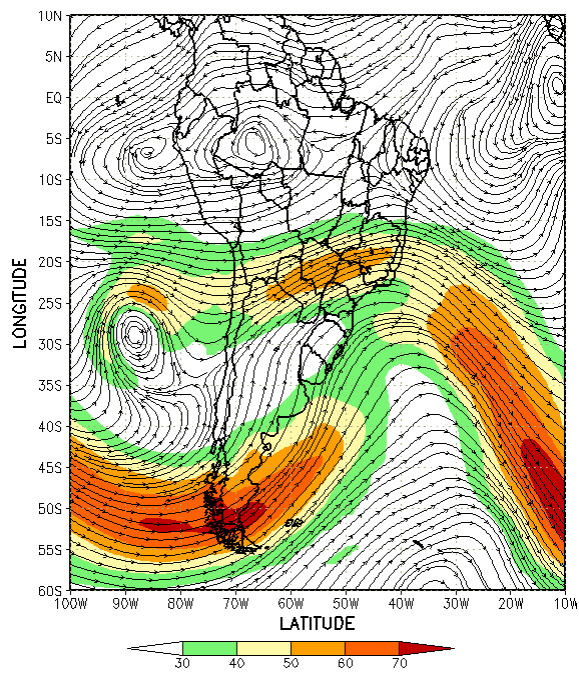
Na estação Manacapuru-AM, as vazões foram calculadas a partir das cotas observadas no Rio Negro, utilizando um modelo estatístico (ver nota nº 8 no final desta edição). Neste mês, as cotas do Rio Negro apresentaram uma altura média de 25,45 m, com máxima de 26,88 m e mínima de 23,60 m (Figura 32).

A maioria das estações localizadas nas bacias do Amazonas, Tocantins e São Francisco apresentaram vazões menores que as observadas em julho passado. Considerando a MLT, os desvios foram negativos na maioria das estações. Apenas as estações de Balbina-AM e Coaracy Nunes-AP, na bacia do Amazonas, apresentaram desvios positivos.

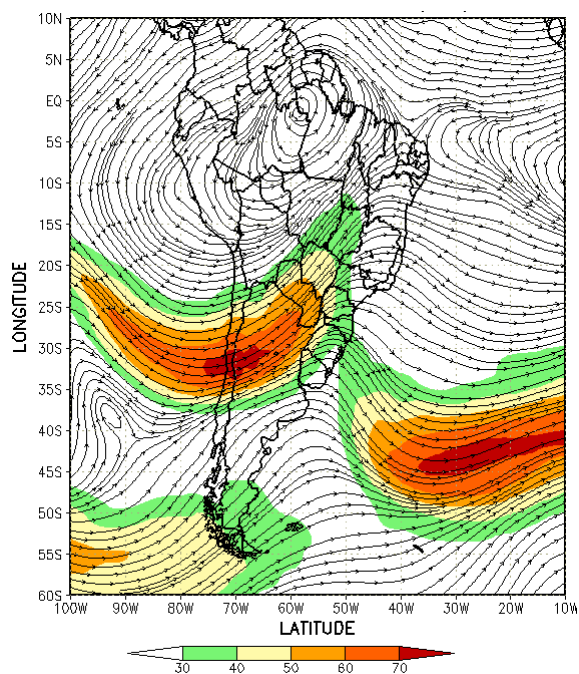
Comportamento similar foi notado na maior parte das estações localizadas nas bacias do Paraná e Atlântico Sudeste, onde as vazões diminuíram em comparação ao mês anterior. As exceções ocorreram nas estações Salto Santiago-PR, na bacia do Paraná, e Blumenau-SC, na bacia do Atlântico Sudeste, onde se observou aumento da vazão. A maioria das estações localizadas na parte norte da bacia do Paraná apresentou desvios positivos das vazões, quando comparadas com a MLT. Na parte sul desta bacia, apenas a estação Salto Santiago-PR apresentou desvio positivo, ficando as demais estações com vazões abaixo da MLT. Na bacia do Atlântico Sudeste, houve predominância de desvios negativos, consistente com as precipitações abaixo da média histórica no Vale do Itajaí (Tabela 3).



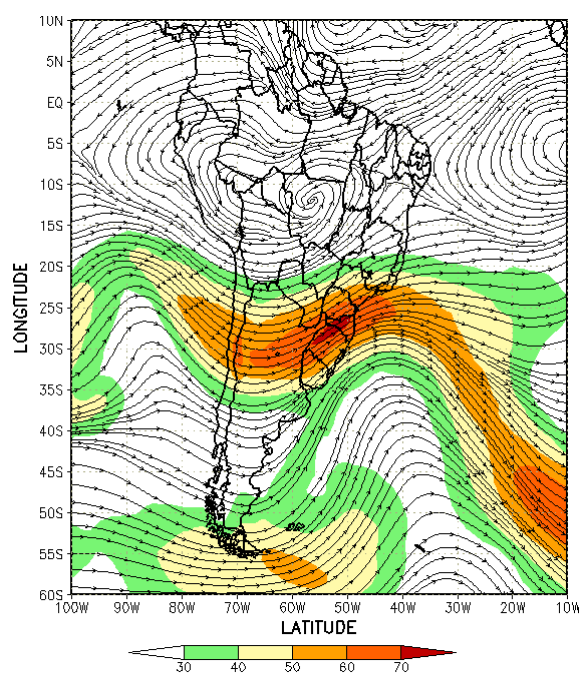
(a)



(b)

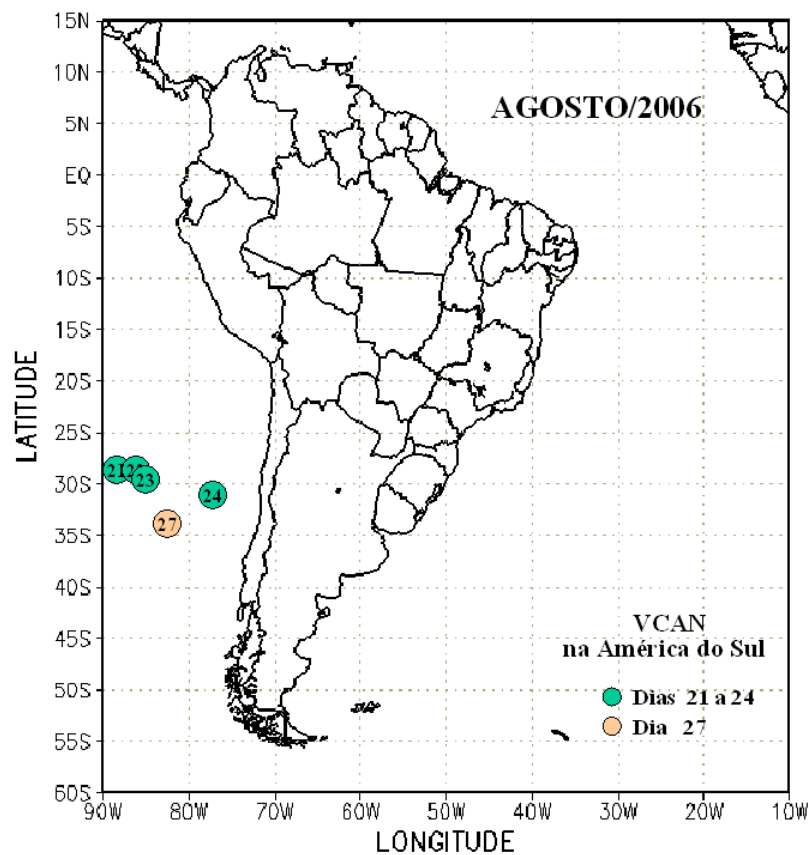


(c)

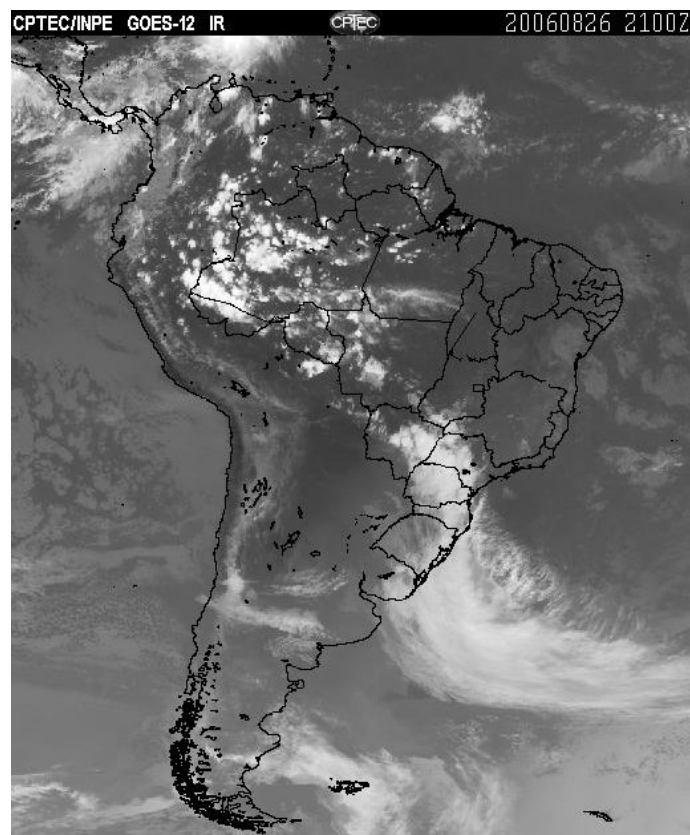


(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa) indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em AGOSTO/2006 (a) e os dias 22/08/2006, 27/08/2006 e 29/08/2006 (b, c e d), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul.



(a)



(b)

FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em AGOSTO/2006. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de análise diária de linhas de corrente em 200 hPa, gerado pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00TMG (a). A imagem do satélite GOES-12, ilustra a atuação de um elevado em altos níveis associados ao sistema frontal à superfície no dia 26/08/2006, às 21:00 TMG (b).

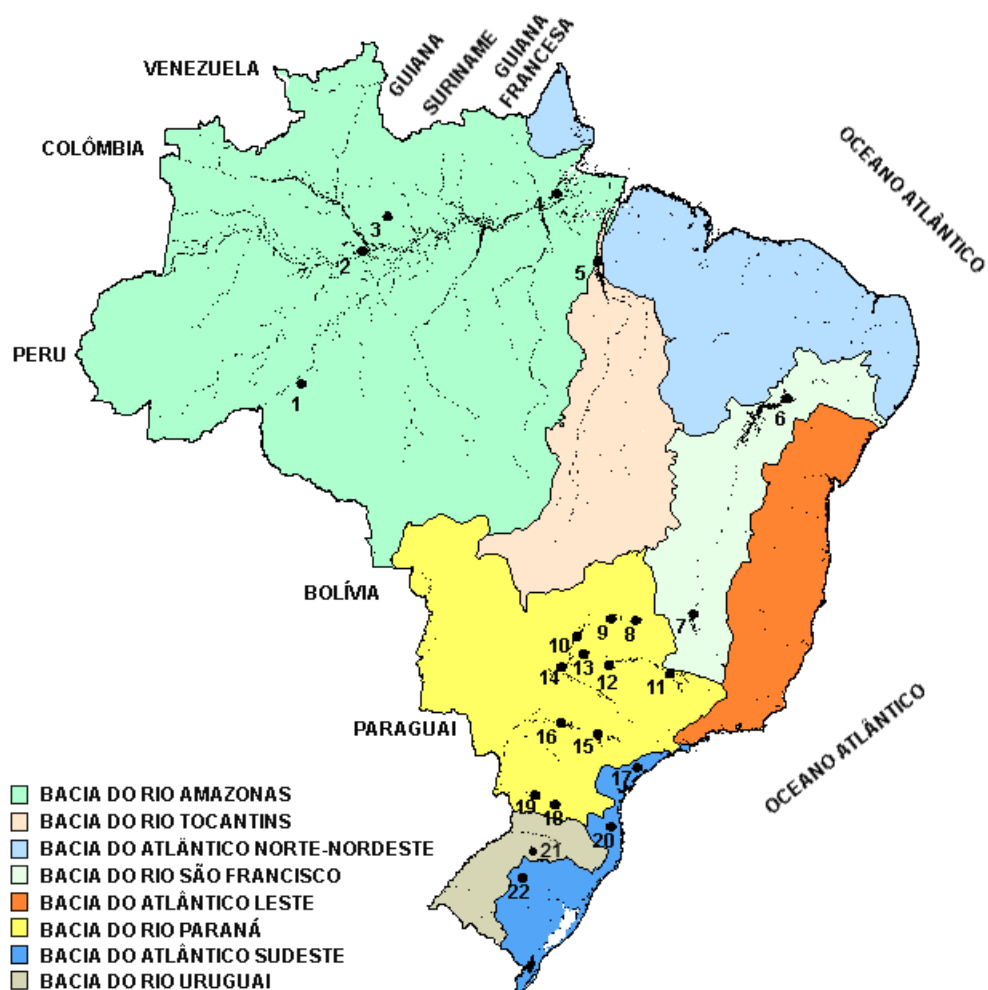


FIGURA 30 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	53,0	-50,9	12. Marimbondo-SP	847,0	-1,7
2. Manacapuru-AM	107233,0	-1,0	13. Água Vermelha-SP	990,0	1,6
3. Balbina-AM	476,0	9,2	14. Ilha Solteira-SP	2813,0	14,9
4. Coaracy Nunes-AP	946,0	16,8	15. Xavantes-SP	150,0	-27,5
5. Tucuruí-PA	2727,0	-13,6	16. Capivara-SP	443,0	-40,1
6. Sobradinho-BA	1002,0	-18,0	17. Registro-SP	92,6	-69,7
7. Três Marias-MG	221,0	-4,7	18. G. B. Munhoz-PR	130,0	-78,7
8. Emborcação-MG	260,0	36,1	19. Salto Santiago-PR	227,0	74,5
9. Itumbiara-MG	805,0	29,4	20. Blumenau-SC	83,0	-52,3
10. São Simão-MG	1636,0	67,8	21. Passo Fundo-RS	74,0	-1,3
11. Furnas-MG	294,0	-31,8	22. Passo Real-RS	158,0	-42,1

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em AGOSTO/2006. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

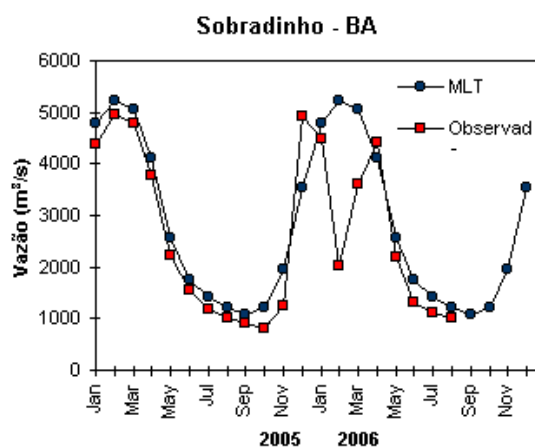
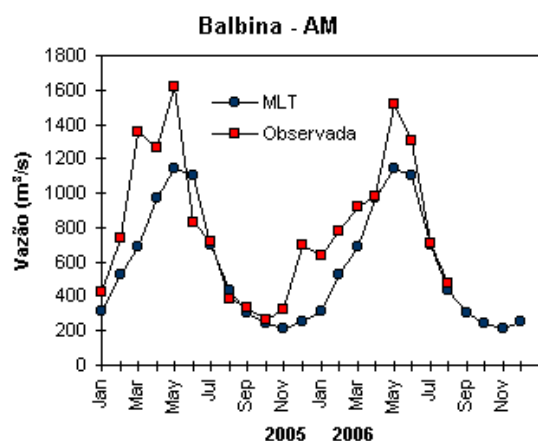
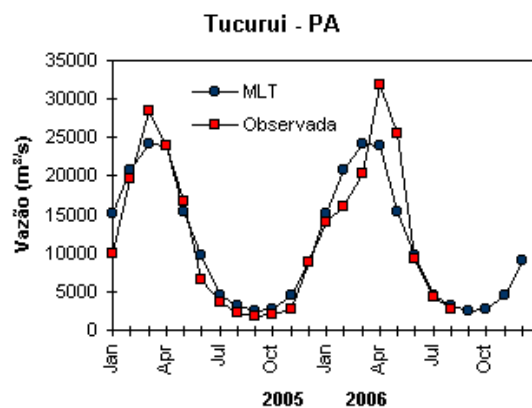
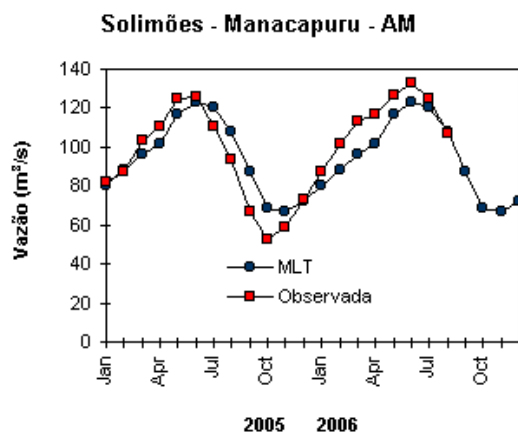
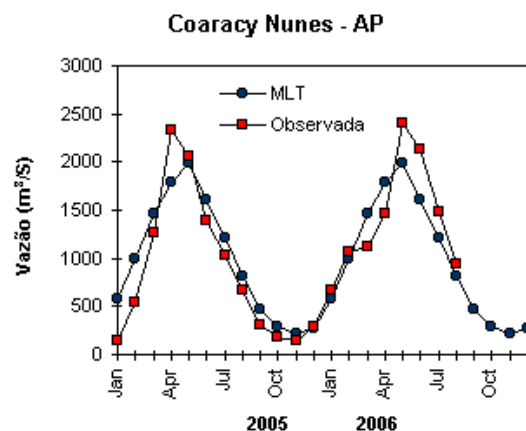
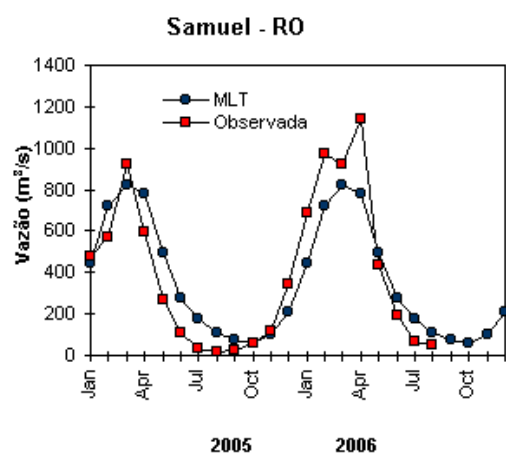


FIGURA 31 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2005 e 2006. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

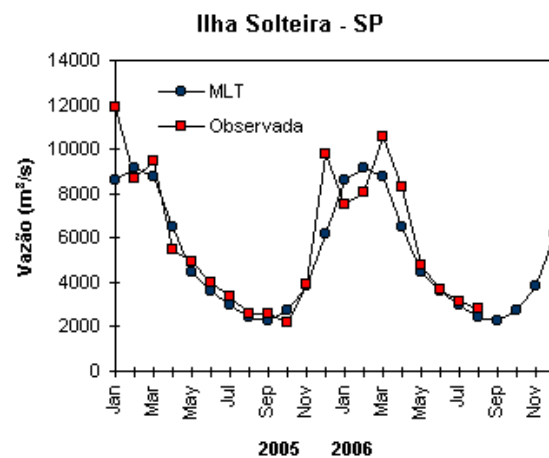
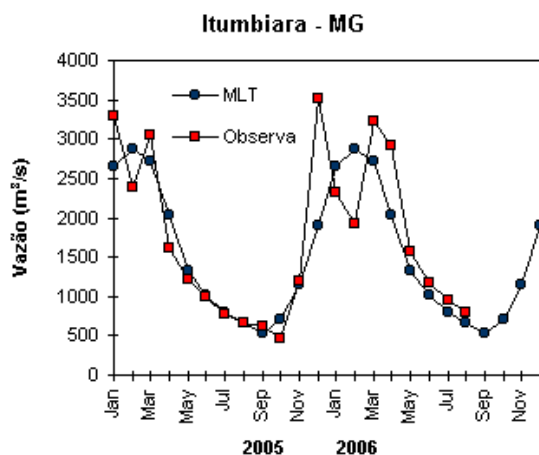
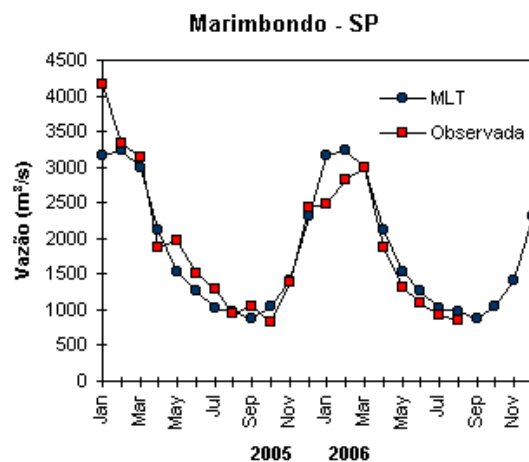
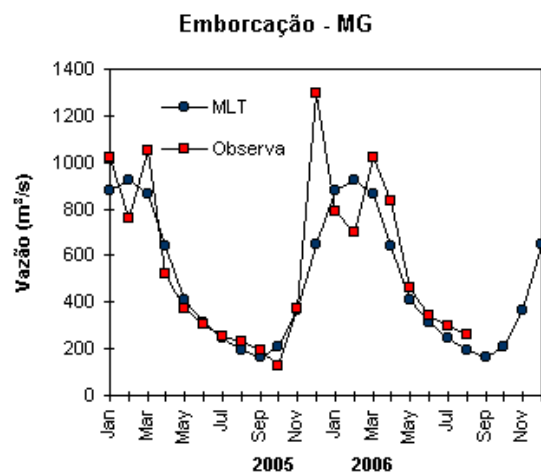
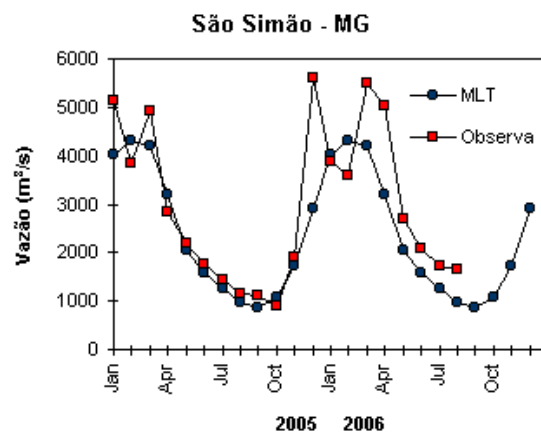
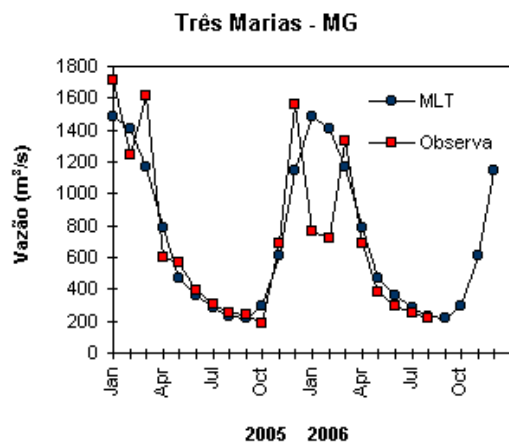


FIGURA 31 – Continuação (A).

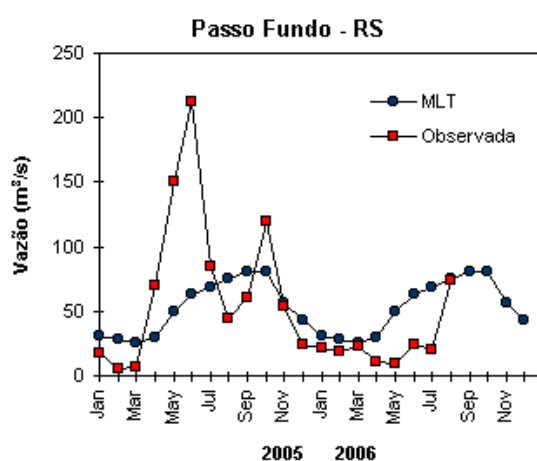
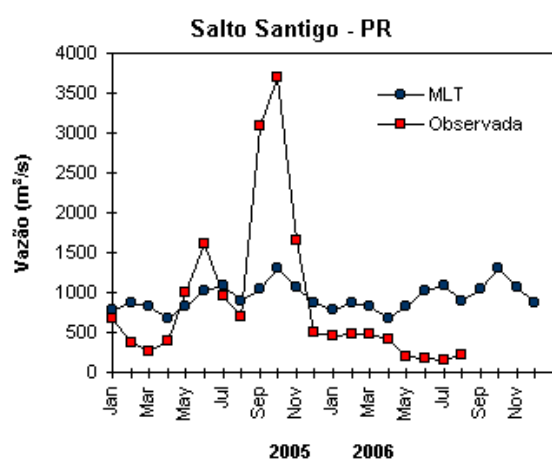
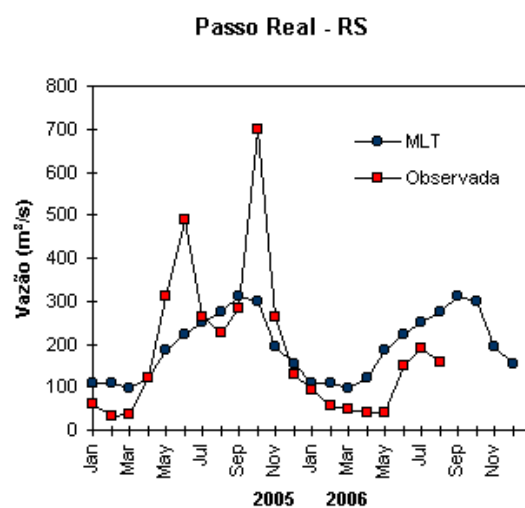
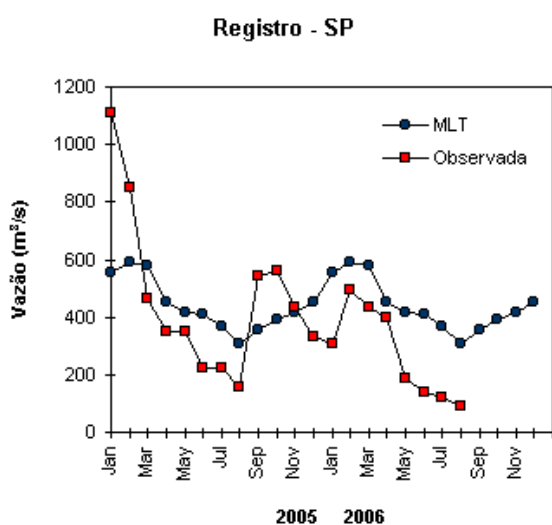
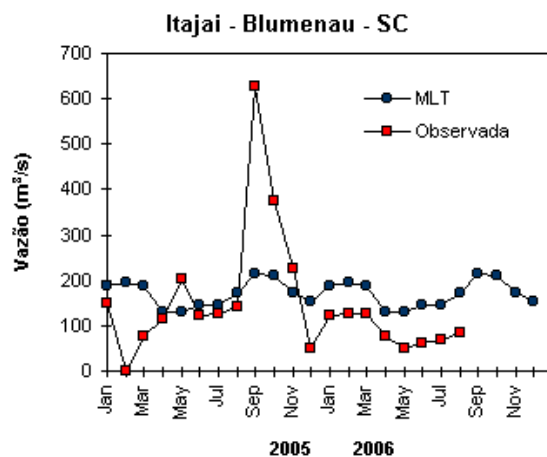
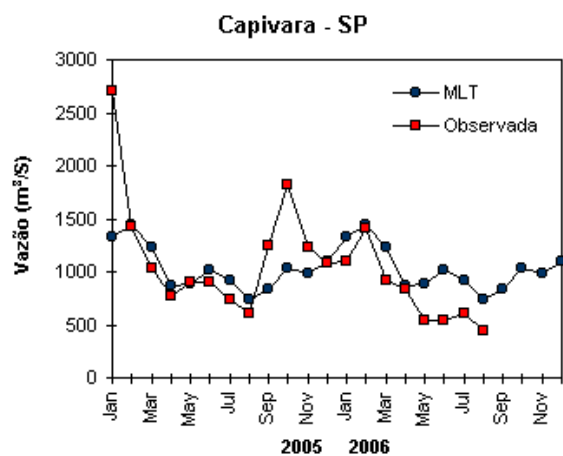


FIGURA 31 – Continuação (B).

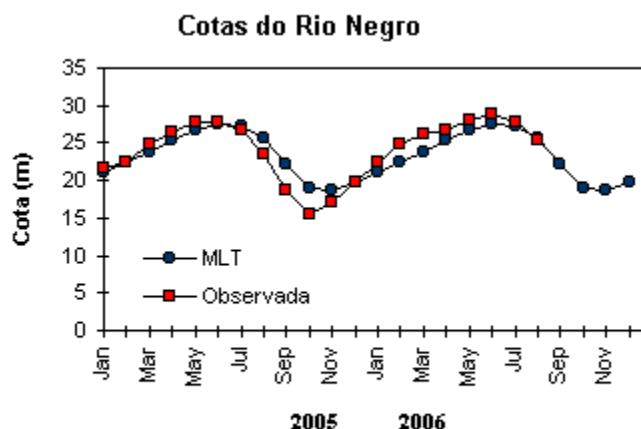


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2005 e 2006 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	63,2	-32,2
Blumenau-SC	74,6	-28,7
Ibirama-SC	80,6	-27,3
Ituporanga-SC	111,0	-10,5
Rio do Sul-SC	96,7	-28,7
Taió-SC	107,1	-11,4

TABELA 3 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em AGOSTO/2006. (FONTE: FURB/ANNEL).

Na bacia do Uruguai, a estação Passo Fundo-RS apresentou um aumento da vazão em relação ao mês anterior, porém com valor ligeiramente abaixo da MLT.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Em agosto, cerca de 25.800 focos de queimadas foram detectados no País pelo satélite NOAA-12 (Figura 33). Este valor foi aproximadamente 300% superior ao observado em julho passado, porém dentro do esperado em virtude do período normal de estiagem nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e sul da Região Norte (ver seção 2.1).

Em relação a agosto de 2005, o número de queimadas diminuiu 50%, com redução muito significativa na Região Norte: 94% no Acre (170 focos), 50% no Amazonas (1.120 focos); 50% no Pará (8.600 focos) e 50% no Tocantins (1.200 focos); na Região Centro-Oeste: 84% no

Mato Grosso do Sul (600 focos) e 50% no Mato Grosso (6.600 focos); e na Região Nordeste: 40% no Piauí (330 focos) e 20% na Bahia (500 focos). Os Estados do Sul e Sudeste, apesar da estiagem e das altas temperaturas, não apresentaram elevação significativa do número de queimadas, mantendo-se os mesmos patamares de 2005.

Em função da estiagem e temperaturas elevadas, diversas Unidades de Conservação, federais e estaduais, incluindo áreas vizinhas, além de terras indígenas, foram atingidas pelo fogo, com destaque para o Tocantins (Parque Nacional do Araguaia, com 206 focos) e Rondônia (Fazenda Nacional Bom Futuro, com 280 focos). Diversas outras Unidades no Distrito Federal e nos Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Maranhão, São Paulo, Pará, Bahia, Ceará, Amazonas e Tocantins também registraram ocorrências de fogo, totalizando cerca de 6.100 focos.

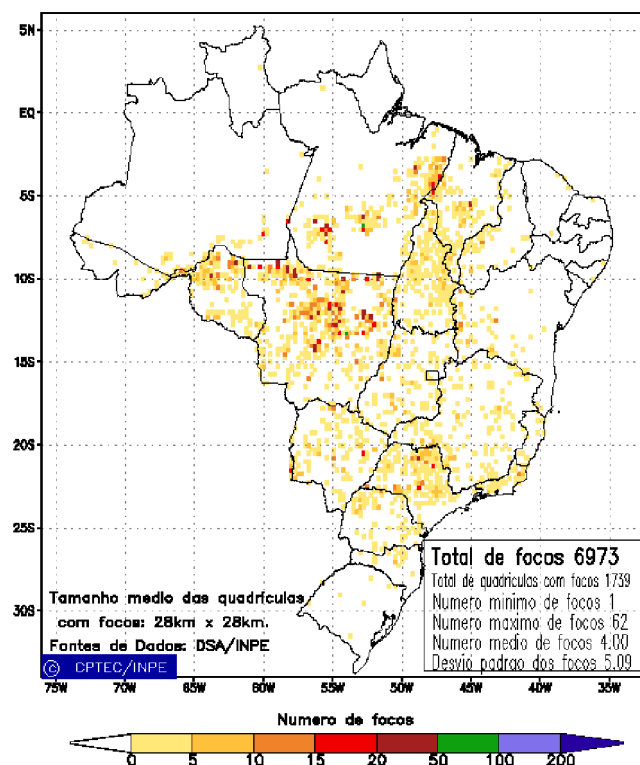


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em AGOSTO/2006. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em agosto, foram observadas anomalias positivas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) em quase todo Oceano Austral, com valores maiores que 8 hPa nos mares de Bellingshausen e Weddell. Anomalias negativas de PNM ocorreram no mar de Lazarev e ao norte do mar de Amundsen (Figura 34). No nível de 500 hPa, registrou-se anomalia negativa de geopotencial no platô antártico (ver Figura 12, seção 1).

O campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa apresentou fraco escoamento de ar proveniente do mar de Weddell para o Atlântico Sudoeste, assim como em direção ao sul do Brasil (Figura 35). Foram registrados dois episódios deste escoamento de ar sul-norte, totalizando três dias. Registraram-se valores de temperaturas preferencialmente acima da média no Paraná e Santa Catarina e próxima à média no Rio Grande do Sul (ver Figuras 17 e 19, seção 2.2). Em agosto de 2005, este fluxo ocorreu em apenas três episódios, com a duração de seis dias, quando também ocorreram anomalias positivas de temperatura no sul do Brasil.

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou-se até 8°C acima da média nos mares

de Bellingshausen, Amundsen e Ross, e até 8°C abaixo da média no norte do mar de Weddell (Figura 36). No nível de 500 hPa, registraram-se temperaturas cerca de 2°C acima da climatologia no interior do continente.

A advecção de ar de oeste, proveniente do sul do Oceano Pacífico, em direção aos mares de Bellingshausen e Amundsen, notada no nível de 925 hPa (ver Figura 35), contribuiu para a retração na extensão do gelo marinho destes mares (Figura 37), observada desde junho passado.

Na estação brasileira, Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), registraram-se ventos predominantes de leste e norte. Climatologicamente, os ventos seriam de oeste e norte. Na média mensal, a velocidade do vento foi igual a 5 m/s e esteve abaixo da média climatológica para este mês (6,9 m/s). Registrou-se pressão atmosférica igual a 1001,7 hPa, o maior valor para este mês. A temperatura média do ar, igual a -8,9°C, ficou 3,8°C abaixo da normal (-5,1°C), sendo este o segundo mês de agostomais frio (o recorde foi -11,3°C em agosto de 1995, considerando o período de 1985 a 2006). Neste mês, esta acentuada queda da temperatura média pode estar associada ao fenômeno do

“Jato Frio Inercial” nos baixos níveis. O fenômeno consiste em intensa advecção de ar frio proveniente do setor oeste do mar de Weddell (magnitude do vento igual a 15 m/s), atingindo a região da ilha Rei George, onde a temperatura mínima absoluta atingiu -22°C. O mar na enseada Martel, onde se localiza a EACF (ilha Rei George), congelou do dia 21 de agosto ao dia 03 de setembro. Este evento não é observado desde o inverno de 2003 e sua ocorrência tem

diminuído ao longo dos anos, juntamente com o aumento da temperatura média do ar (0,6°C/década). Ressalta-se que, até o presente momento, todos os meses deste ano estiveram com temperaturas cerca de 2°C acima da média. Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF, encontram-se disponíveis no site http://www.cptec.inpe.br/prod_antartica/data/resumos/climatoleacf.xls.

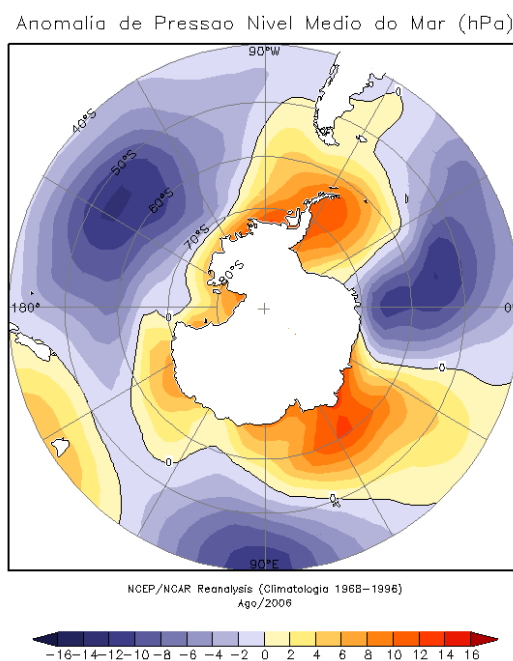


FIGURA 34 – Anomalias de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em AGOSTO/2006. Destacam-se as anomalias positivas em praticamente todo o Oceano Austral e na Península Antártica e as anomalias negativas nos mares de Lazarev e no norte de Amundsen. (FONTE: NOAA/CDC).

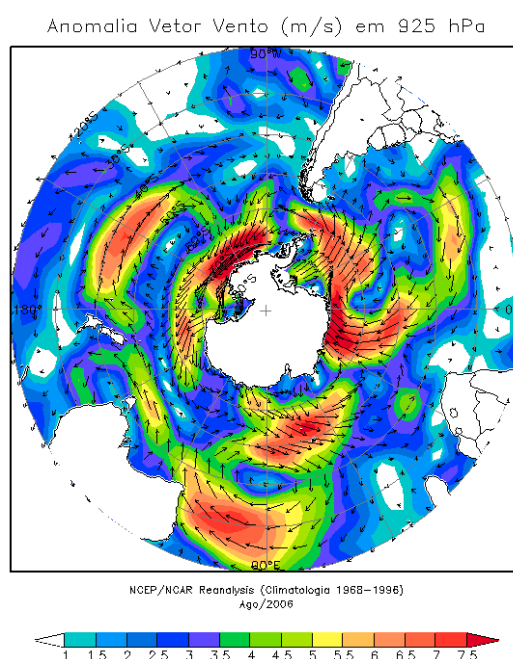


FIGURA 35 - Anomalia de vento (m/s), em 925 hPa, em AGOSTO/2006. Nota-se o fraco escoamento de ar da região sub-antártica para o setor sudoeste do Oceano Atlântico Sul. (FONTE: NOAA/CDC).

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

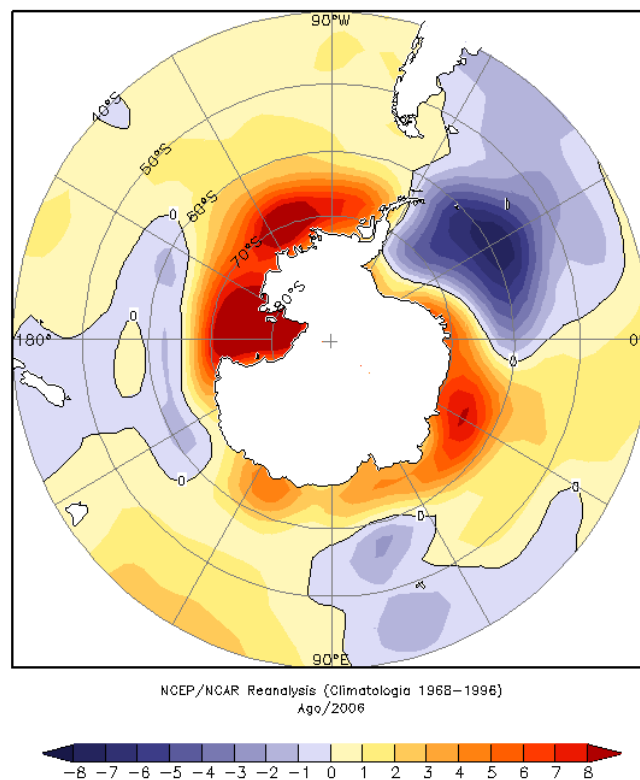


FIGURA 36 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em AGOSTO/2006. Notam-se as anomalias positivas de temperatura nos mares de Bellingshausen, Ross e Amundsen e a anomalia negativa no mar de Weddell. (FONTE: NOAA/CDC).

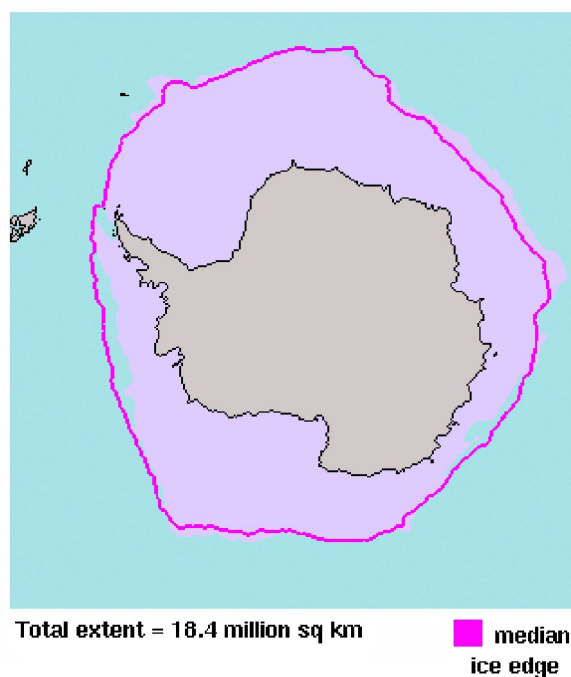


FIGURA 37 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em AGOSTO/2006. Nota-se a retração na extensão do gelo marinho nos mares de Bellingshausen e Davis. (FONTE: NOAA/NSIDC).

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 pêntrada em questão. A imagem síntese era uma imagem digital onde, em cada ponto (pixel) era retida apenas a temperatura mais alta encontrada no mesmo ponto das 40 imagens utilizadas para criá-la. Atualmente, são utilizadas duas técnicas para a avaliação da posição média da ZCIT. A primeira consiste na utilização de imagens do satélite GOES-8 para gerar imagens médias pentadais de temperatura de brilho em K. Nesta técnica, baixos valores de temperatura indicam, em geral, ocorrência de atividade convectiva. A contaminação por nuvens cirriformes é normalmente eliminada através de análise subjetiva, considerando os conceitos dos sistemas meteorológicos que atuam na região. A segunda técnica consiste na localização

dos mínimos valores de ROL, a partir de campos médios pentadais, ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. Os dados de ROL utilizados são provenientes do NOAA/EUA e os dados para obtenção da posição climatológica mensal da ZCIT foram obtidos das reanálises do NCEP/EUA.

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 resalta 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.

8 - Os valores de vazões medidos são fornecidos pela **ELETROBRÁS**, **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 do campo de vento e temperatura em 1000 hPa, CPTEC/INPE, no horário sinótico das 12:00 TMG. Para validação da posição dos sistemas são analisados também o campo de PNM e os campos derivados: convergência de umidade e umidade relativa em 925 hPa, assim com as imagens de satélite.

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).

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

SIGLAS TÉCNICAS

AB	-Alta da Bolívia
Cb	-Cumulonimbus
ENOS	-El Niño-Oscilação Sul
GOES	-Satélite Meteorológico Geoestacionário da NOAA
GTS	-Global Telecommunications System (Sistema Global de telecomunicações da Organização Meteorológica Mundial)
HL	-Hora Local
IOS	-Índice de Oscilação Sul
LI	-Linha de Instabilidade
METEOSAT	-Satélite Meteorológico Geoestacionário da Agência Espacial Européia
MLT	-Média de Longo Tempo
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

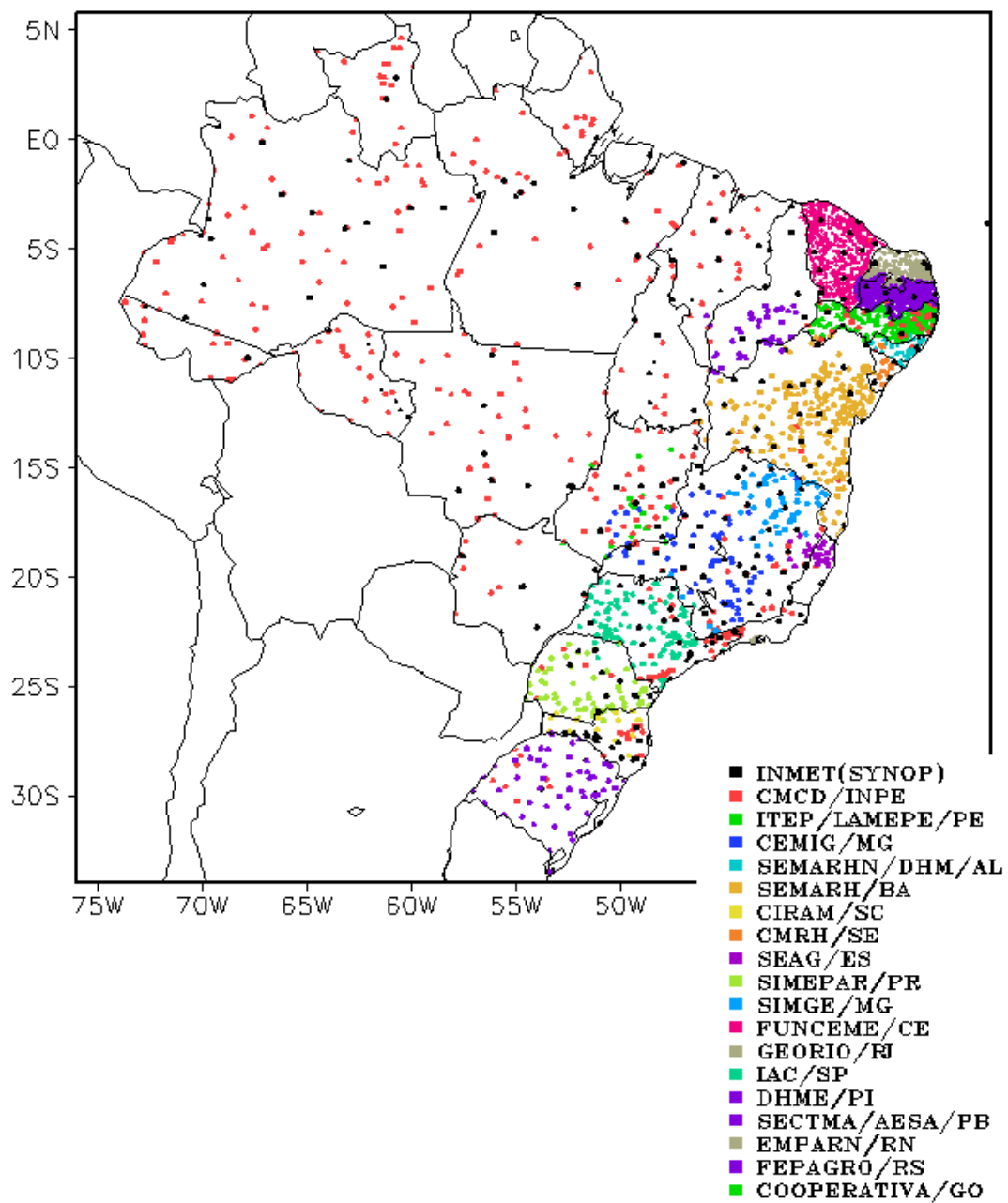


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.902 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

