

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 21	Número 09	Setembro/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 09

SETEMBRO/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
Ana Cláudia de Araújo Prestes - CPTEC/INPE
Anete dos Santos Fernandes - CPTEC/INPE
Christopher A. C. Castro - CPTEC/INPE
Daniel Andrés Rodríguez - CPTEC/INPE
Hélio Camargo Júnior - CPTEC/INPE
Lincoln Muniz Alves - CPTEC/INPE

Marcelo de Oliveira Romão - CPTEC/INPE
Marcos Barbosa Sanches - 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 Agrônômico 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:

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 09

SETEMBRO/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 – Circulação da Alta da Bolívia	21
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	26
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	26
6. QUEIMADAS NO BRASIL	27
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	27
NOTAS	35
SIGLAS	37
SIGLAS TÉCNICAS	38
APÊNDICE	39

SUMMARY

The rains observed during the month of September 2006 marked the beginning of the rainy season for the Southeast and Central-West regions of Brazil. In the Northeast region there was occurrence of rains over the eastern sector. In the South region the occurrence of cyclogenesis during the month caused strong rain showers and winds. However, the monthly totals exceeded the climatological value in the state of Parana only. The temperatures were above normal during the month in the whole country. However, the incursion of a cold air mass caused lower temperatures in the South region in the beginning of the month.

The El Niño phenomenon in the Equatorial Pacific developed with a slight increase in the positive anomalies of the sea surface temperature in relation to August. The Southern Oscillation Index remained negative and the lower level easterly winds remained weaker than those in the previous month. Over the Tropical North Atlantic the area of the warm (warmer than climatology) water pool expanded.

The hydrological data shows that the rainfall was more than normal only in the northwestern parts of Parana basin, in the Tocantins basin and in the western part of the Amazon basin, indicated by the increase in the river flow measurements. However, the river discharge was less than MLT in the Uruguay river basin and the Southeast Atlantic basin.

In Brazil the vegetation fires increased 45% in relation to the observation in the previous month. However, they were reduced in relation to September 2005.

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

SUMÁRIO

As chuvas observadas ao longo do mês de setembro marcaram o início do período chuvoso nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Na Região Nordeste, destacaram-se os episódios de chuva no setor leste. Na Região Sul, a formação de ciclogêneses ao longo do mês proporcionou a ocorrência de chuva intensa e ventos fortes, porém os totais de precipitação ficaram acima da média somente no Paraná. As temperaturas foram elevadas em quase todo o País, porém a atuação de uma intensa massa de ar frio no início do mês causou significativa queda de temperatura na Região Sul.

O fenômeno El Niño evoluiu no Oceano Pacífico Equatorial, com ligeiro aumento das anomalias positivas da Temperatura da Superfície em relação ao mês anterior. O Índice de Oscilação Sul (IOS) permaneceu negativo e os ventos em baixos níveis mais fracos que a média, o que é uma configuração típica da presença do El Niño. Sobre o Oceano Atlântico Tropical Norte, destacou-se a expansão de áreas com águas mais quentes que a média histórica.

Considerando os dados hidrológicos, apenas no noroeste da bacia do Paraná, na bacia do Tocantins e no oeste da bacia do Amazonas foram observados elevados totais de precipitação, com aumento da vazão na maioria das estações localizadas na bacia do Paraná. Contudo, ainda houve predominância de vazões abaixo da MLT nas bacias do Uruguai e do Atlântico Sudeste.

No Brasil, os focos de queimadas aumentaram 45% em relação aos focos detectados em agosto passado, porém continuaram reduzindo em comparação ao mesmo período de 2005.

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 setembro, houve um ligeiro aumento das anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM), com valores variando entre 0,5°C e 2°C, ao longo do Pacífico Equatorial (Figura 1). Nas regiões dos Ninõs 1+2, 3, 3.4 e 4, as anomalias médias de TSM variaram entre 0,7°C e 0,9°C (Figura 2 e Tabela 1). Além do aquecimento das águas do Oceano Pacífico, o padrão canônico associado ao fenômeno El Niño também inclui o Índice de Oscilação Sul (IOS), que ficou negativo pelo quinto mês consecutivo (Tabela 1). Contudo, sobre a América do Sul, os efeitos característicos de um El Niño (chuvas acima da média sobre a Região Sul e abaixo da média sobre o Nordeste e leste da Amazônia) ainda não foram observados durante setembro. Com relação ao Oceano Atlântico, destacou-se uma ligeira diminuição das anomalias positivas que se estendiam pelo setor sudoeste, desde o litoral sudeste do Brasil até a Bacia do Prata. Por outro lado, o Oceano Atlântico Tropical Norte, houve uma expansão das áreas com águas superficiais mais quentes que a climatologia para este mês.

No campo de anomalia da Radiação de Onda Longa (ROL), destacaram-se a área de maior convecção ligeiramente deslocada para leste da região da Indonésia e a permanência de uma área de anomalia positiva de ROL (inibição da convecção) a oeste da Indonésia e sobre o sul do continente australiano (Figura 5). Esta situação evidenciou pequena evolução da atividade associada ao El Niño, a oeste de 180°, durante setembro. Sobre a América Central e extremo norte da América do Sul, houve diminuição da convecção.

O campo de Pressão ao Nível do Mar (PNM) evidenciou anomalias negativas próxima à América do Sul, sobre o Pacífico Sudeste e Atlântico Sudoeste, indicando o enfraquecimento da alta subtropical no Pacífico e o deslocamento para leste da alta subtropical do Atlântico (Figura 6). Sobre o setor sudoeste do Atlântico, a extensa área com anomalias negativas de PNM refletiu a freqüente passagem de sistemas frontais (ver seção 3.1).

No escoamento em 850 hPa, observou-se o enfraquecimento dos alísios ao longo da faixa equatorial do Oceano Pacífico (Figuras 7 e 8). Esta situação foi consistente com a expansão

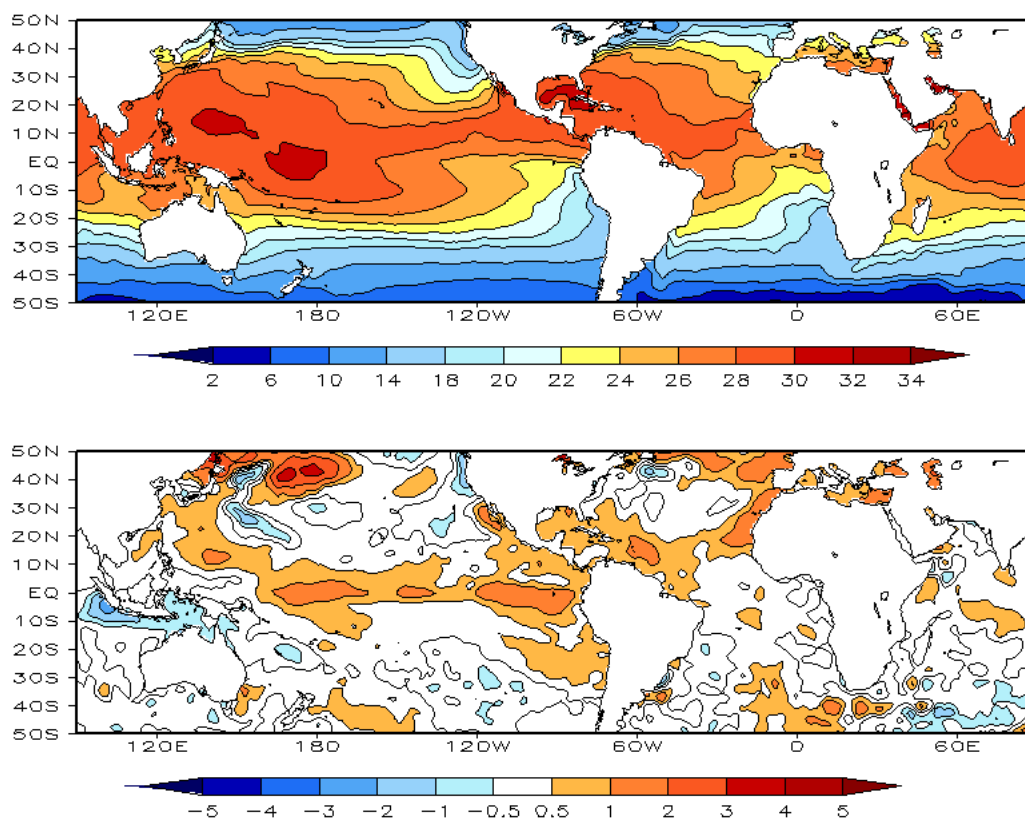


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em SETEMBRO/2006: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Para anomalias 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	
SEP	0,3	1,4	-0,7	-0,2	0,9	21,4	0,9	25,8	0,7	27,4	0,9	29,4
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

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2006	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2005	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
SEP	-0,5	0,1	-0,1	0,2
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

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).

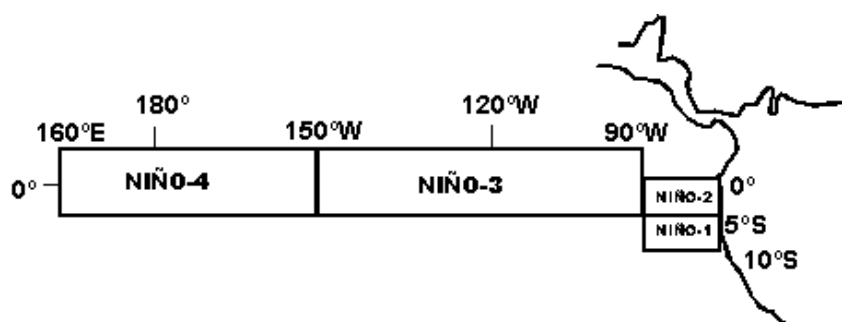
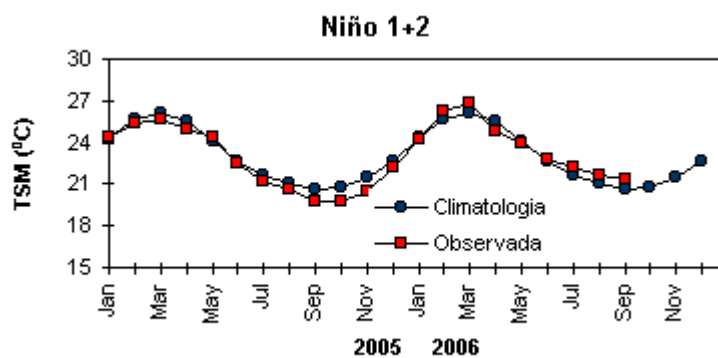
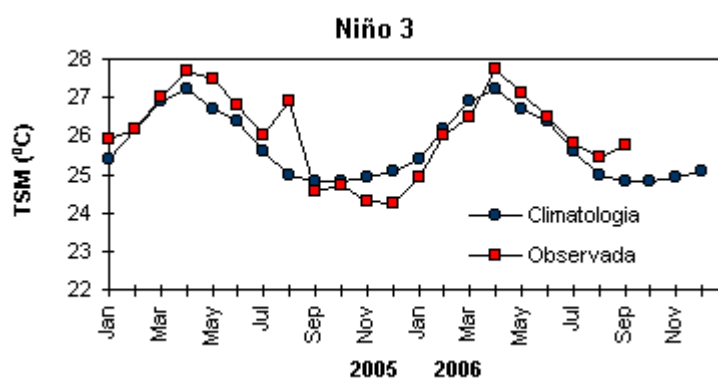
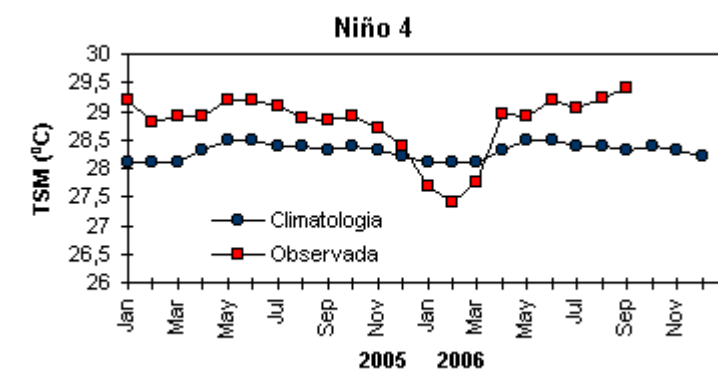


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

da área de anomalias positivas de TSM em comparação ao mês anterior. Sobre a América do Sul, destacaram-se as anomalias de norte preferencialmente sobre os setores central e oeste do Brasil, associadas à intensificação do escoamento anticiclônico, principalmente entre os dias 09 e 23 de setembro.

O escoamento médio mensal em 200 hPa apresentou-se zonal em latitudes extratropicais do Hemisfério Sul (Figuras 9 e 10). Sobre o continente sul-americano, notou-se a atividade

da corrente de jato subtropical bastante variável, oscilando entre as latitudes 20°S e 40°S (ver seção 4.1), e o início da configuração típica dos meses de verão, com a definição do centro da Alta da Bolívia e do cavado sobre o Nordeste do Brasil, ambos em fase ainda incipientes. Notaram-se, também, nas adjacências do sul da América do Sul, anomalias ciclônicas sobrepostas em altos e baixos níveis da atmosfera, consistente com a situação mais estacionária que dominou em meados de setembro.

NOTA: Dados Indisponíveis!

(a)

(b)

FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em SETEMBRO/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).

NOTA: Dados Indisponíveis!

(a)

(b)

FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para SETEMBRO/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).

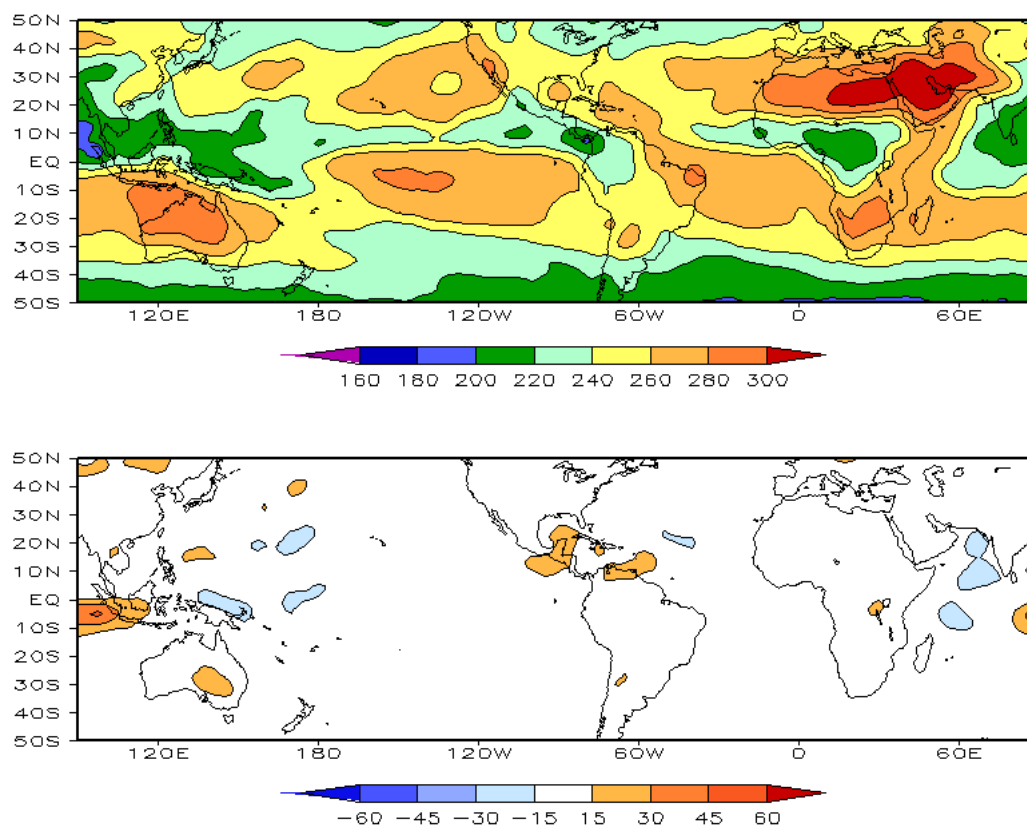


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em SETEMBRO/2006 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como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

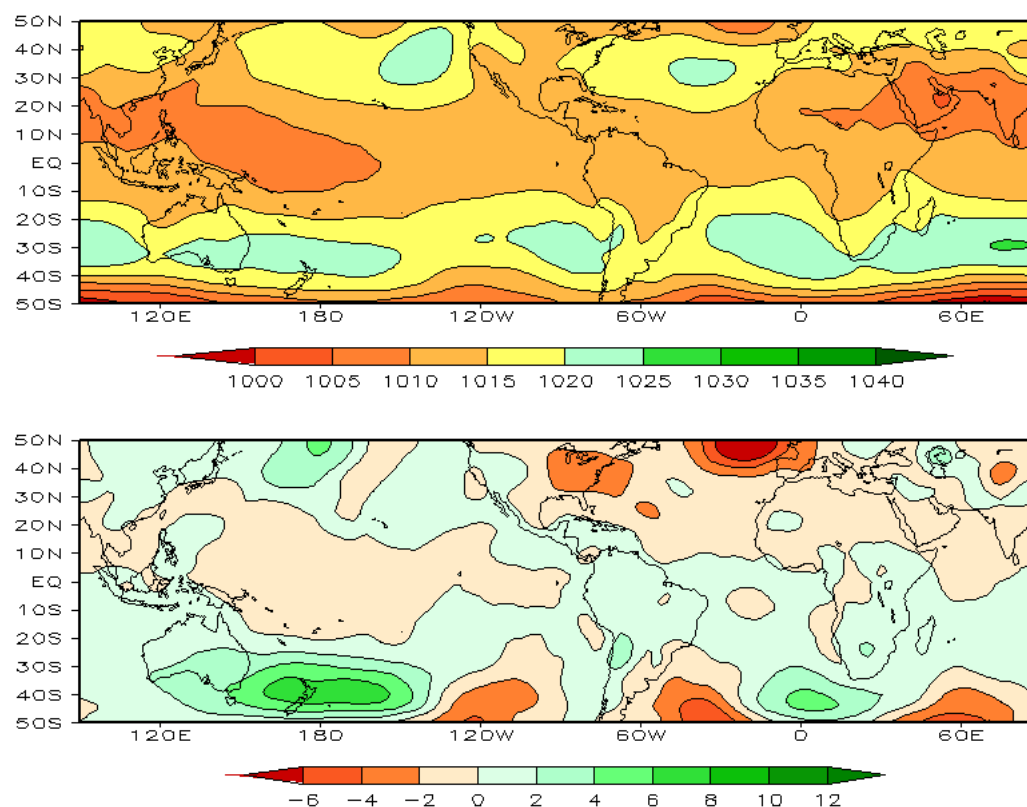


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em SETEMBRO/2006, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como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

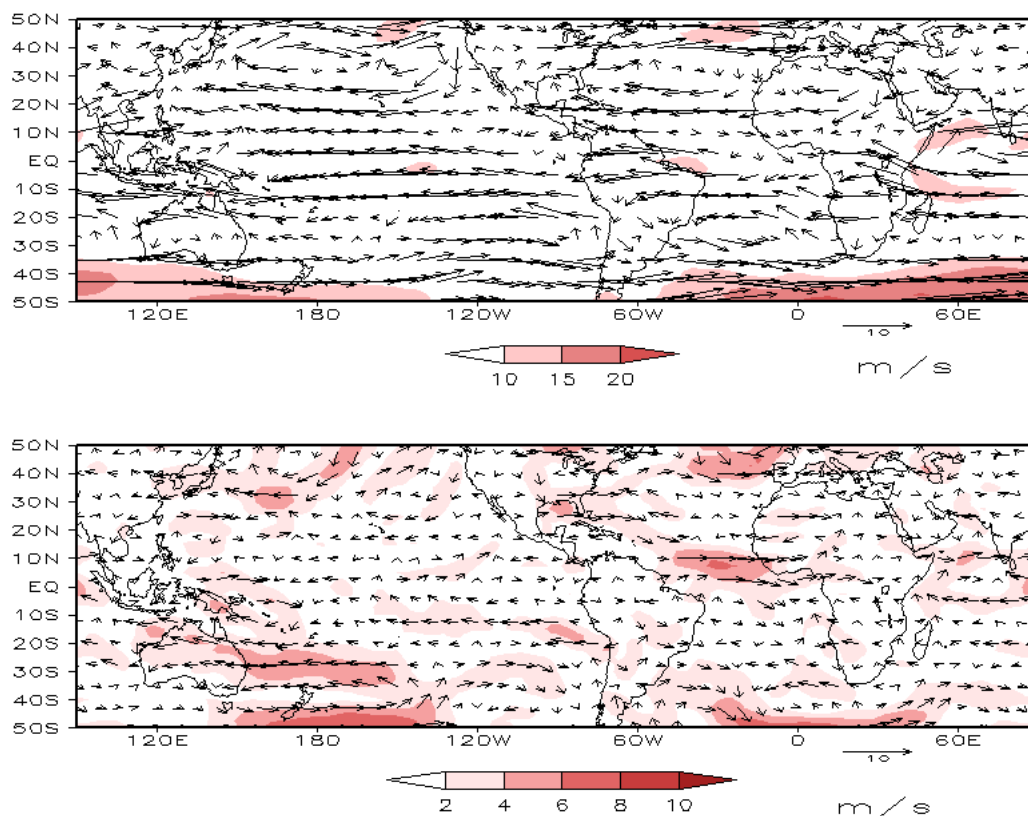


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em SETEMBRO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

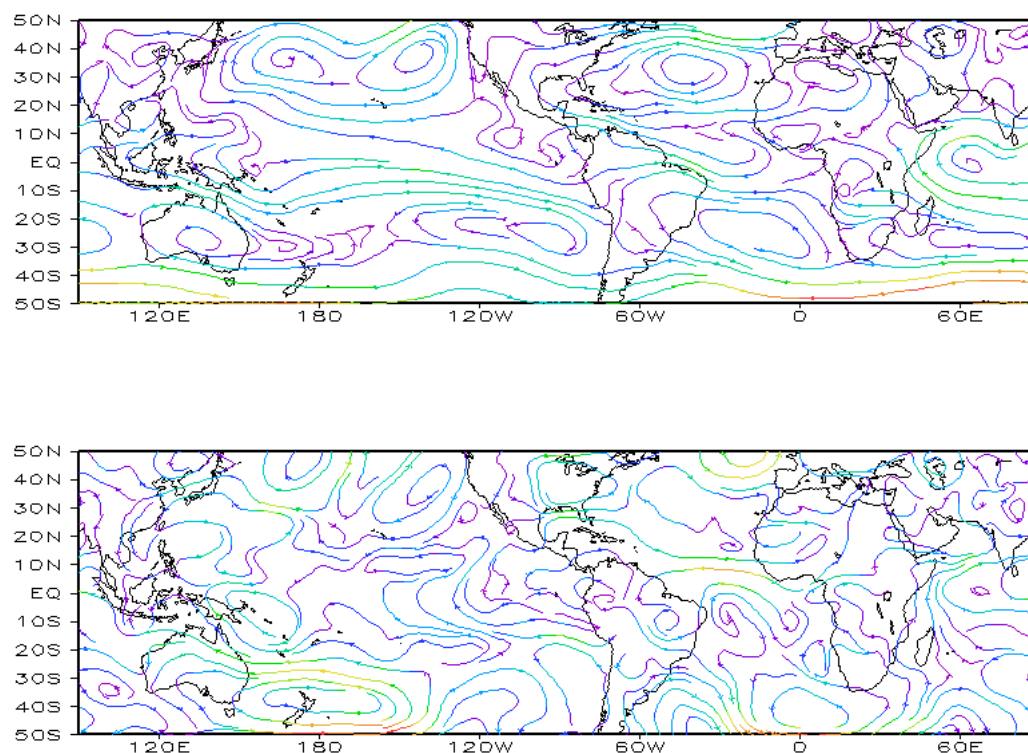


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em SETEMBRO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

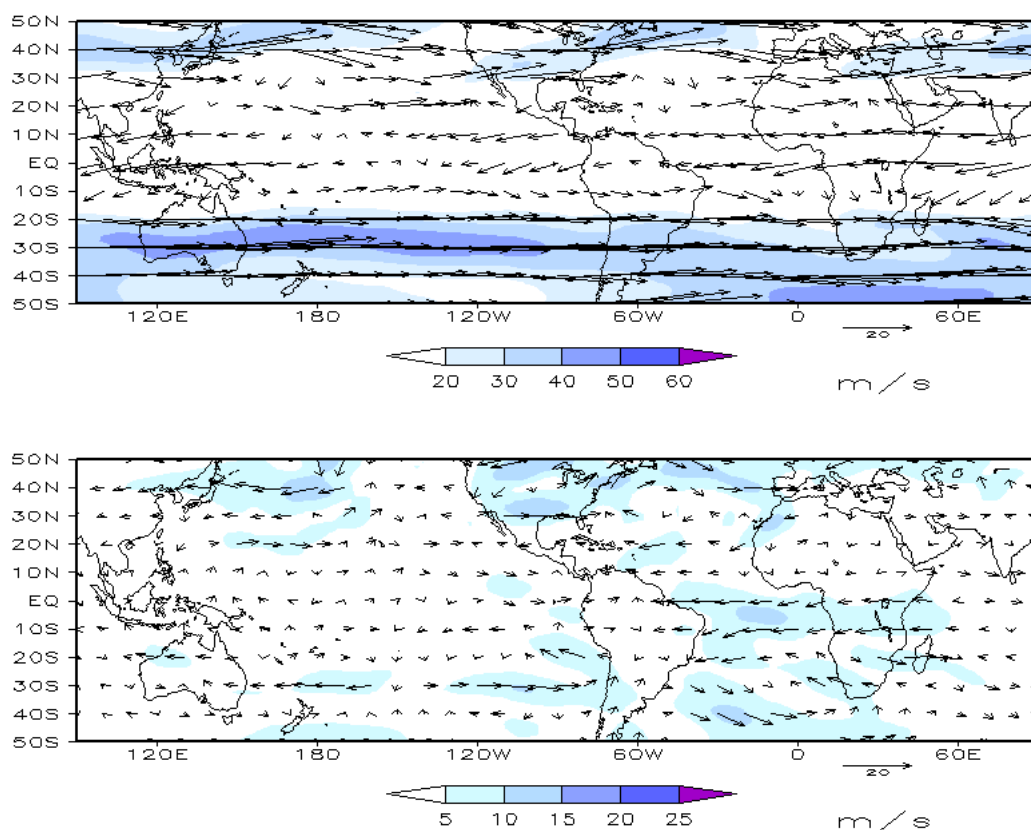


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa em SETEMBRO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s.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

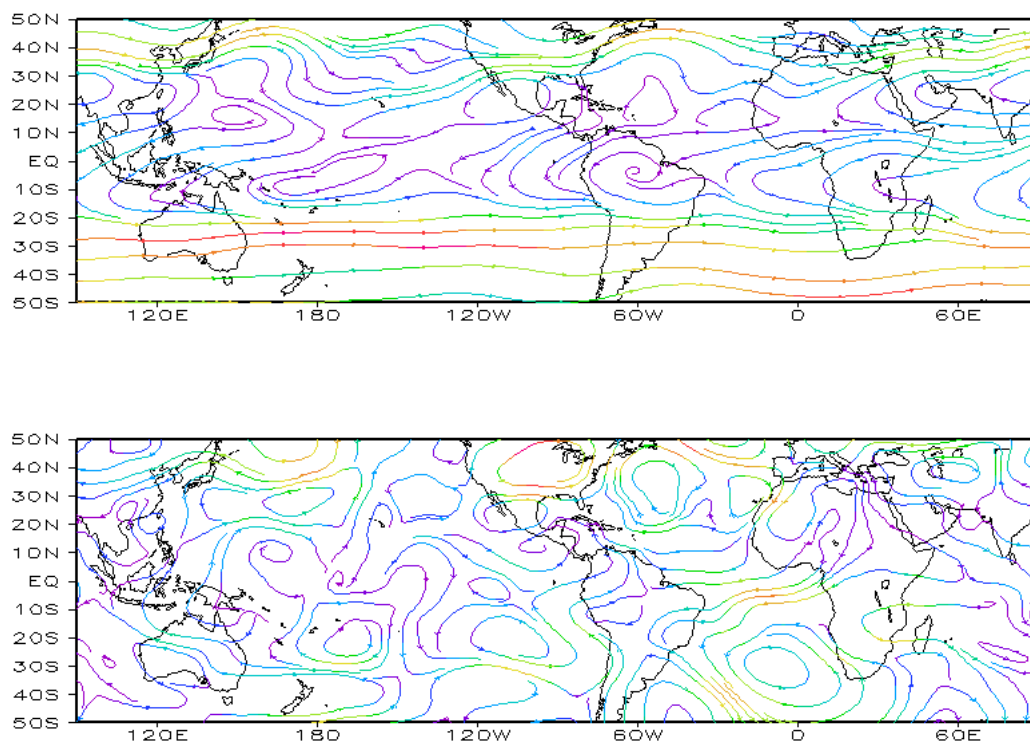


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em SETEMBRO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

O campo de altura geopotencial em 500 hPa apresentou um número de onda 3 no Hemisfério Sul. Destacaram-se as anomalias

negativas de geopotencial sobre Atlântico Sudoeste e positivas sobre o Pacífico Sudeste (Figura 12).

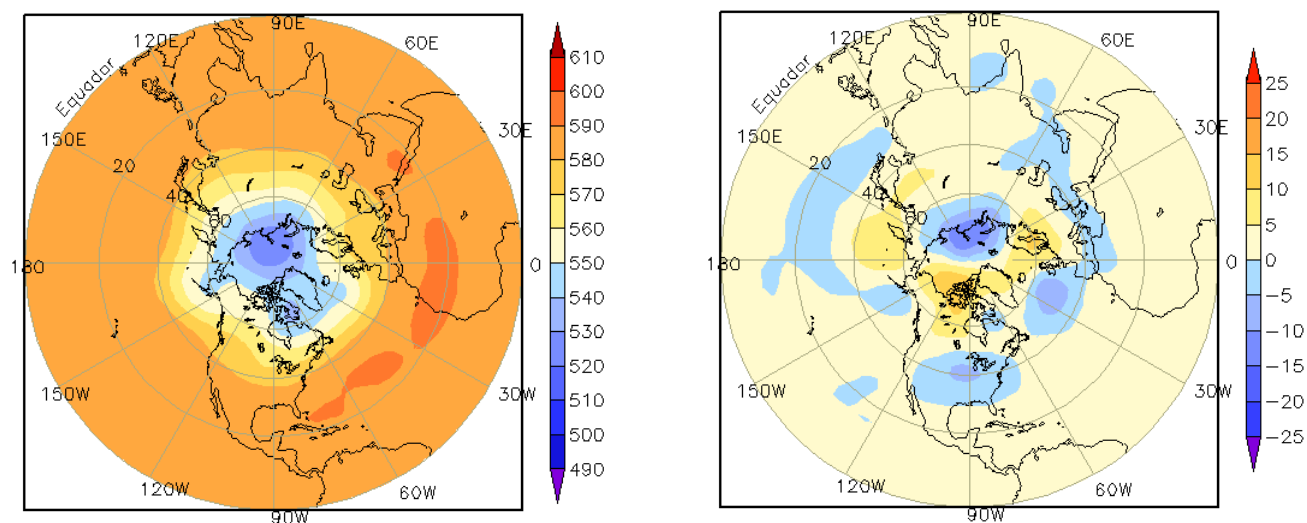


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em SETEMBRO/2006. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

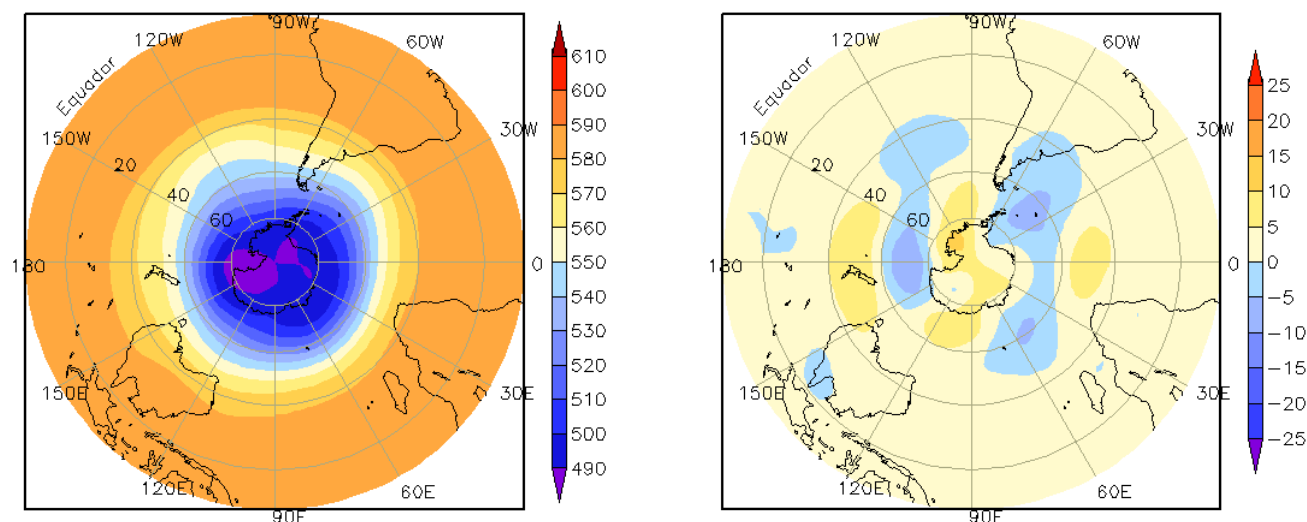


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em SETEMBRO/2006. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Neste mês, observou-se um aumento gradativo da convecção sobre a Região Norte e episódios de chuvas mais generalizadas nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste, marcando o início do período chuvoso. Ao longo do mês, verificaram-se várias ocorrências de chuva em forma de pancadas, com vento forte e queda de granizo em localidades das Regiões Sul e Sudeste e Centro-Oeste. Na Região Sul, registrou-se ocorrência de neve em várias localidades, decorrente da incursão do primeiro sistema frontal do mês de setembro. No litoral leste da Região Nordeste do Brasil as chuvas foram mais intensas entre Sergipe e Bahia, associadas ao intenso escoamento anticiclônico e à atuação dos sistemas frontais no início e final do mês. 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 da circulação da alta troposférica sobre a Região Norte e formação de Linhas de Instabilidade (LI's) contribuíram para a ocorrência de chuvas que excederam à média histórica em até 300 mm em Rondônia, no oeste do Amazonas e no leste do Pará. Nestas áreas, os totais mensais excederam 400 mm. Houve predominância de chuvas acima da média no Amapá e Tocantins. As chuvas ocorreram abaixo da média histórica sobre o sudoeste e leste do Amazonas, na fronteira com o Pará, no Acre e em Roraima.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

A primavera iniciou com chuvas acima da média em quase toda Região, com destaque para o Estado de Goiás, onde os totais mensais excederam 350 mm em áreas isoladas nos setores norte e sul e estiveram acima da média histórica em até 300 mm. De modo geral, estas chuvas foram devidas ao escoamento associado à alta subtropical do Atlântico Sul que intensificou o

fluxo de norte sobre o interior do continente brasileiro, principalmente no período de 09 a 23 de setembro. Áreas de instabilidade associadas à formação de uma ciclogênese no sul do País, no primeiro dia do mês, proporcionou temporais com ventos de até 148 km/h em Campo Grande e de até 80 km/h em Chapadão do Sul, ambas no Mato Grosso do Sul.

2.1.3 – Região Nordeste

As chuvas mais significativas ocorreram sobre o norte e oeste do Maranhão, onde os totais mensais ultrapassaram os 400 mm. De modo geral, choveu acima da média em grande parte da Região Nordeste. No setor leste, as chuvas variaram entre 50 mm e 200 mm. O Estado de Sergipe e os setores leste e nordeste da Bahia, foram afetados, no início e final de setembro, pela proximidade de sistemas frontais e pelo aumento da convergência de umidade na costa decorrente, por sua vez, da atuação mais intensa dos alísios de sudeste e de cavados em altos e médios níveis da atmosfera. Destacaram-se as chuvas registradas nas cidades de Itabaianinha-SE (57,4 mm e 50,2 mm) e Alagoinhas-BA (58,4 mm e 42,3 mm), respectivamente nos dias 08 e 29 (Fonte: INMET). É importante mencionar as ondas marítimas que atingiram até 3 m entre o litoral norte de Alagoas e Salvador, no período de 07 a 09, causando prejuízos à população. No dia 27, também ocorreu agitação marítima na costa de Salvador, com perdas humanas e material. Neste dia, na estação pluviométrica do INMET/Salvador, localizada em Ondina-BA, choveu 41,5 mm em 24 horas, o equivalente a 37,8% da normal esperada para este mês de setembro (109,5mm).

2.1.4 – Região Sudeste

Ventos fortes e ocorrência de granizo marcaram o início das chuvas no Sudeste do Brasil. Já nos primeiros dias de setembro, a atuação de um ciclone extratropical causou ventos de 80 km/h em Guarulhos-SP e de 81,36 km/h em São Paulo-SP (aeroporto de Congonhas). Na cidade de Sorocaba-SP, chuva e vento fortes derrubaram árvores na madrugada do dia 03. Em Minas Gerais e no Espírito Santo, houve registro de granizo no dia 05. No norte de Minas Gerais, as chuvas excederam a média em até 100 mm, em decorrência da formação de áreas de instabilidade associadas principalmente à

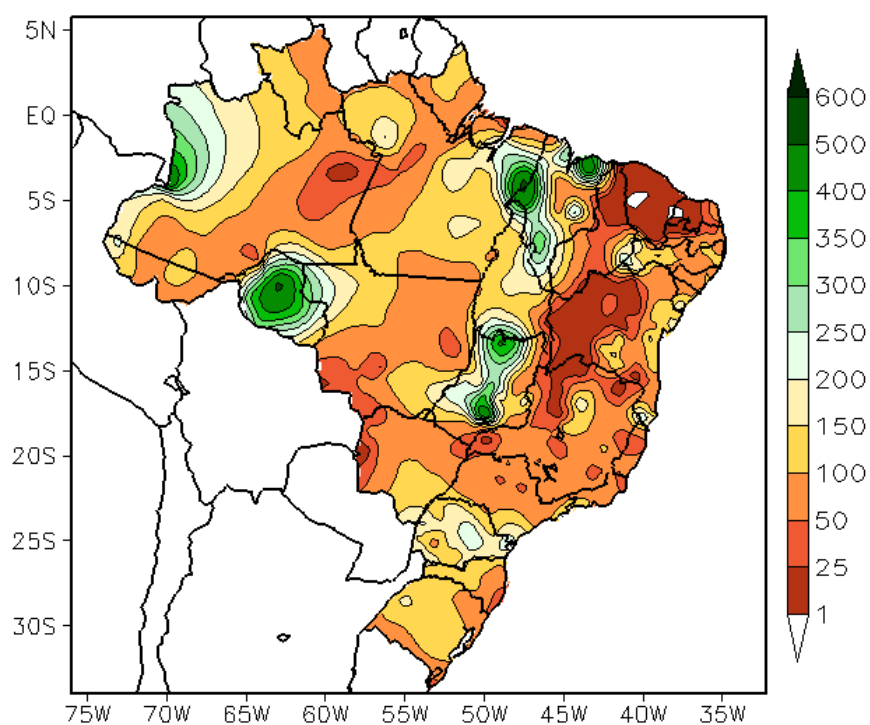


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para SETEMBRO/2006.

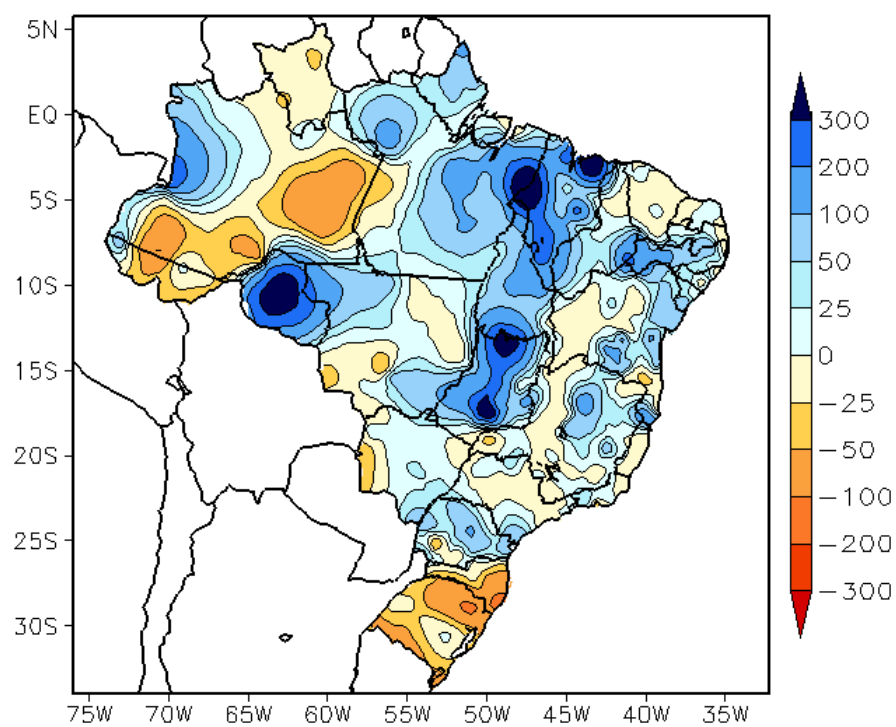


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para SETEMBRO/2006 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

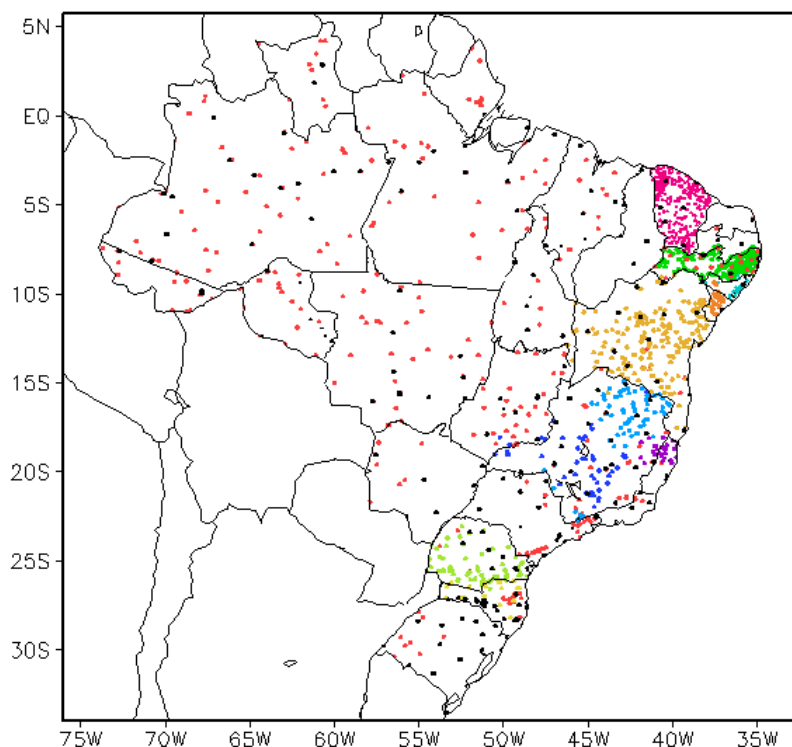


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.766 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em SETEMBRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – CEMIG/MG – SEMARHN/DHM/AL – SEMARH/BA – CIRAM/SC – SEAG/ES – SIMGE/MG – FUNCME/CE – GEORIO/RJ – IAC/SP – FEPAGRO/RS).

configuração do quinto sistema frontal (ver seção 3.1). No último dia de setembro, temperaturas elevadas e o transporte de umidade em baixos níveis proporcionaram muitas descargas elétricas e ocorrência de chuvas no noroeste do Estado de São Paulo, fronteira com o Mato Grosso do Sul.

2.1.5 – Região Sul

Apesar da intensa atuação dos sistemas frontais, as chuvas continuaram abaixo da média nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. No interior do Paraná, as chuvas excederam a média em mais que 50 mm. Entre os dias 02 e 03, a atuação do primeiro sistema frontal foi intensa e causou ventos fortes de até 101 km/h em Porto Alegre-RS e totais de precipitação que excederam 50 mm em Castro-PR, Maringá-PR e Campos Novos-SC. Em meados de setembro, a configuração de outro sistema frontal intensificado pela atuação dos jatos em altos e baixos níveis da atmosfera causou chuva e ocorrência de granizo na madrugada do dia 14 em cidades do Rio Grande do Sul. Neste dia, o granizo danificou lavouras no município de Rio Grande-RS e ocorreram alagamentos em diversas áreas de Pelotas-RS (Fonte: METSUL).

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Em setembro, as temperaturas permaneceram acima da média histórica na maior parte do Brasil, porém, com diminuição da magnitude das anomalias positivas em comparação a agosto passado. Os maiores valores de temperatura máxima ocorreram no interior das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, onde, na média mensal, atingiram até 36°C. Apesar da diminuição em área e magnitude das anomalias positivas de temperatura máxima, ainda ocorreram valores até 5°C acima da média no norte de Goiás e no nordeste do Estado de São Paulo (Figuras 16 e 17). A diminuição das anomalias positivas de temperatura mínima foi devido, principalmente, à atuação da primeira massa de ar frio do mês. No início de setembro, ocorreu neve e recordes de temperatura em cidades do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (ver seção 3.2). Na média mensal, a temperatura mínima variou entre 8°C e 14°C na Região Sul (Figura 18). Estes valores ficaram abaixo da média principalmente no Paraná e extremo sul do Rio Grande do Sul (Figura 19). No Estado de São Paulo, os valores de temperatura média variaram entre 16°C e 22°C (Figura 20), com desvios positivos entre 0,5°C e 1°C (Figura 21).

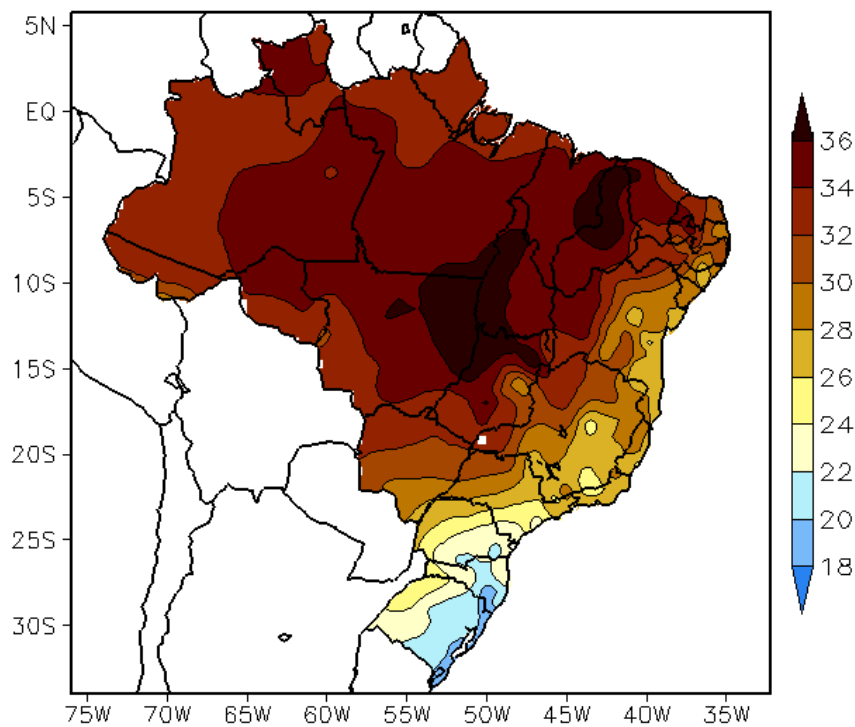


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em SETEMBRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

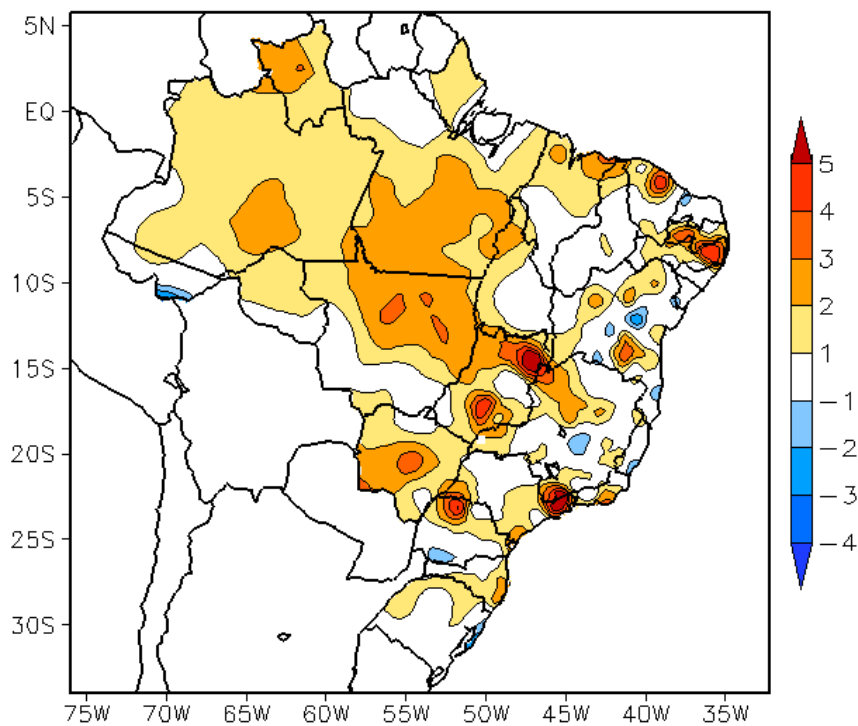


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em SETEMBRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

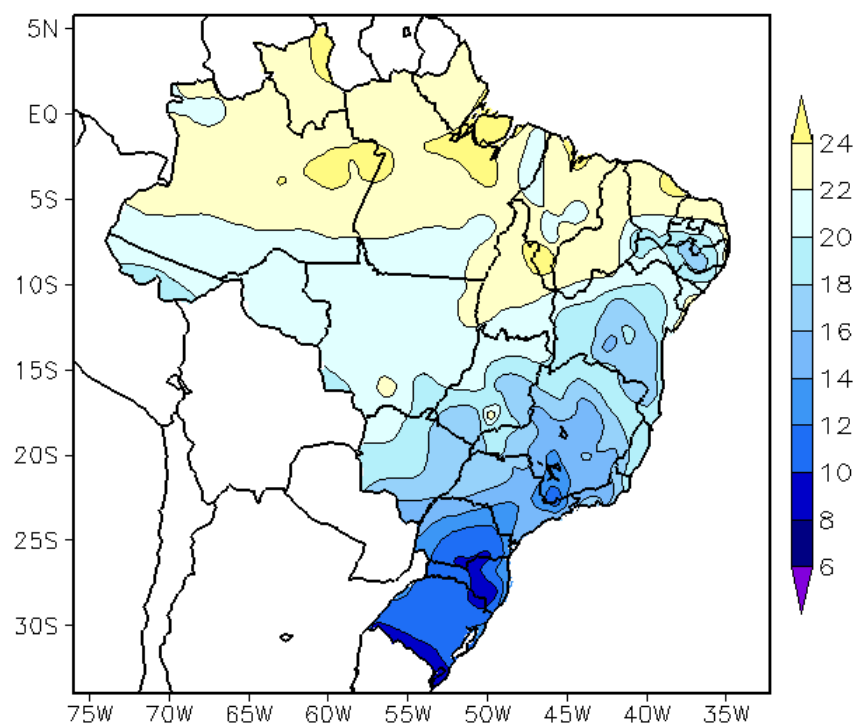


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em SETEMBRO/2006. (FONTE: CMCD/ INPE - INMET).

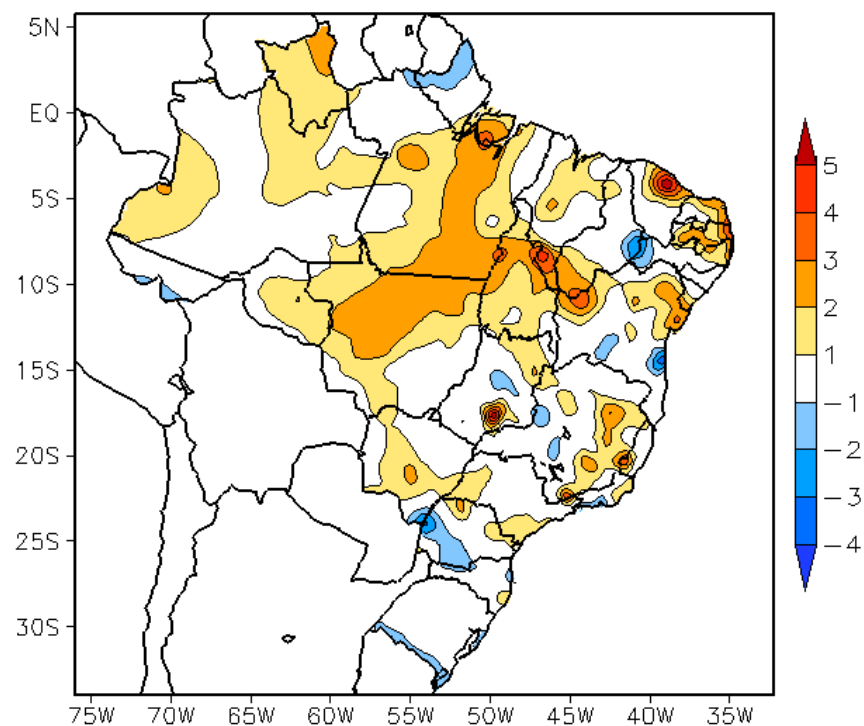


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em SETEMBRO/2006. (FONTE: CMCD/ INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

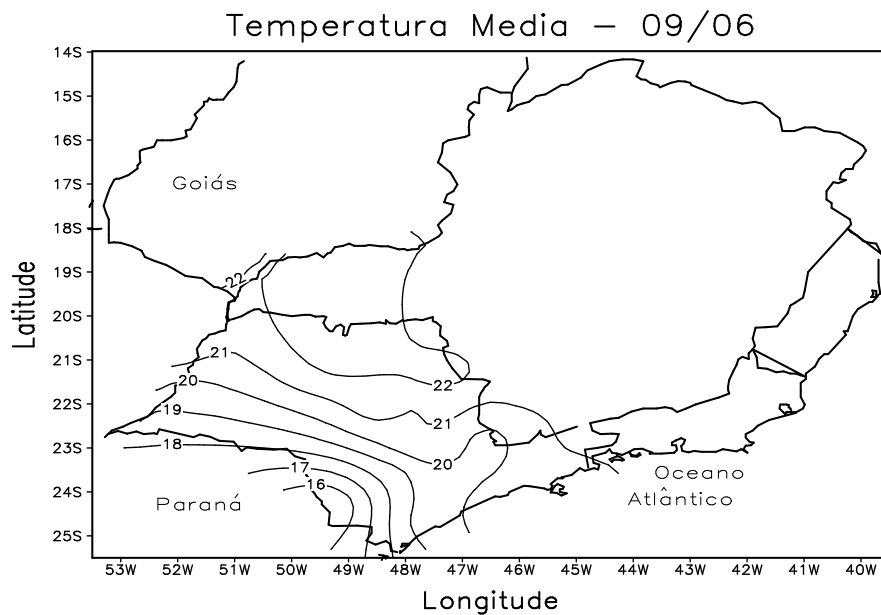


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em SETEMBRO/2006, para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

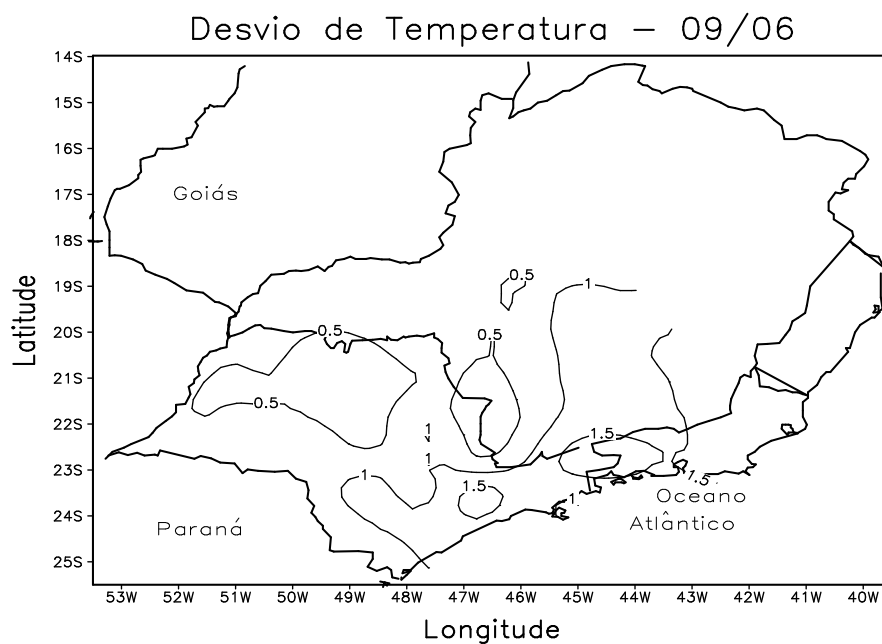


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em SETEMBRO/2006, para Região Sudeste do Brasil. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

A partir deste mês de setembro, será utilizada nova metodologia no diagnóstico dos sistemas frontais que atuam no Brasil, com destaque para a inclusão de novas cidades e o acompanhamento das frentes frias desde a sua passagem e/ou formação sobre a Argentina e o Uruguai (ver nota nº10 no final desta edição). Neste mês, sete sistemas frontais avançaram pelo Brasil, sendo que dois chegaram até o sul da Bahia. Este número ocorreu dentro da climatologia para latitudes entre 25°S e 35°S. No período de 09 a 23, os sistemas frontais restringiram sua atuação às Regiões Sul e Sudeste do Brasil, avançando, no máximo, até o litoral do Rio de Janeiro.

A primeira frente fria foi mais intensa e atingiu o sul do País entre os dias 01 e 02, posicionando-se no sul da Bahia na madrugada do dia 06. O ciclone extratropical associado causou ventos fortes no Rio Grande do Sul, leste de Santa Catarina, Paraná e em São Paulo, destacando-se, no dia 02, as cidades de Porto Alegre (101 km/h), Santa Maria-RS (68,5 km/h) Curitiba (62,9 km/h) e, no dia 03, São Paulo-SP (81,36 km/h), segundo dados do INMET. A intensa massa de ar frio que atuou na retaguarda deste sistema causou declínio de temperatura no centro-sul do Brasil, inclusive com ocorrência de neve na Serra Geral e recordes de temperatura mínima (ver seção 3.2).

O segundo sistema frontal atuou na Região Sul do Brasil no dia 09, às 12:00 TMG. Este sistema causou chuvas intensas no norte do Rio Grande do Sul e no sudoeste do Paraná, deslocando-se para o oceano no dia seguinte.

O terceiro sistema frontal ingressou pelo litoral e interior da Região Sul na madrugada do dia 12, posicionando-se no litoral de Florianópolis-SC no dia seguinte. Durante sua trajetória, proporcionou grande quantidade de descargas elétricas no leste do Rio Grande do Sul. No dia 13, registrou-se 62,6 mm de chuva na cidade do Rio Grande-RS. A atuação do jato em baixos níveis forçou o recuo deste sistema como frente quente, posicionando-o sobre o litoral do Rio Grande do Sul, onde permaneceu até o dia seguinte. Houve chuvas generalizadas e precipitação de granizo em algumas cidades do Rio Grande do Sul.

Entre os dias 14 e 15, configurou-se, próximo ao litoral do Rio Grande do Sul, uma baixa pressão que deu origem a novo sistema frontal – o quarto do mês. Ressalta-se que este centro de baixa pressão também foi intensificado pela atuação do jato em baixos níveis. Este sistema avançou pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul, deslocando-se até Ubatuba-SP no dia 16. Durante sua trajetória, ocorreram rajadas de vento de até 50 km/h em cidades do Paraná.

O quinto sistema frontal originou-se de uma ciclogênese sobre a Região Sul no dia 20, configurando-se sobre o litoral de São Paulo na madrugada do dia 21. Pelo interior, este sistema deslocou-se até Campo Grande-MS. As linhas de instabilidade associadas causaram chuva de granizo e queda de árvores no Mato Grosso do Sul e temporais em São Paulo, onde cerca de 40 casas foram destelhadas. No dia 22, este sistema posicionou-se sobre o oceano, porém, áreas de instabilidade ainda causaram fortes chuvas em Minas Gerais e no Espírito Santo. Na região metropolitana de Belo Horizonte, houve deslizamento de terra e foram registradas 252 descargas elétricas (Fonte: Rede Rindat, DSA/CPTEC/ INPE).

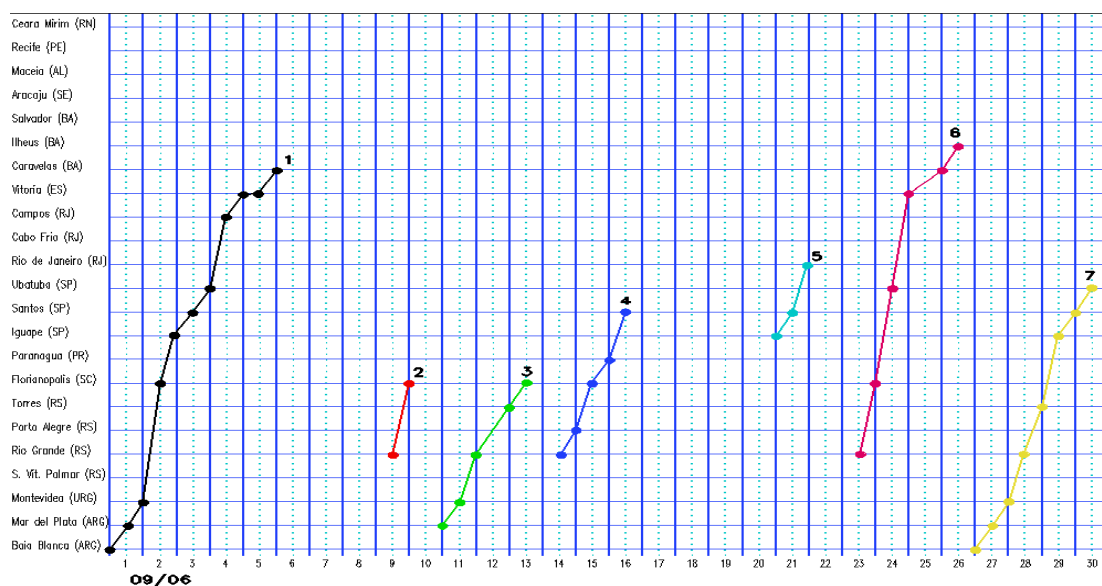
Entre os dias 23 e 30, o sexto e o sétimo sistemas frontais avançaram, pelo litoral, até as cidades de Ilhéus-BA e Ubatuba-SP, respectivamente. O sexto sistema frontal também causou temporais, com vento forte e queda de granizo em São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e no Paraná. Destacaram-se as rajadas de vento registradas em Campo Grande-MS (115 km/h), Curitiba-PR (70 km/h) e Urubupungá-SP (74 km/h), no dia 23.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

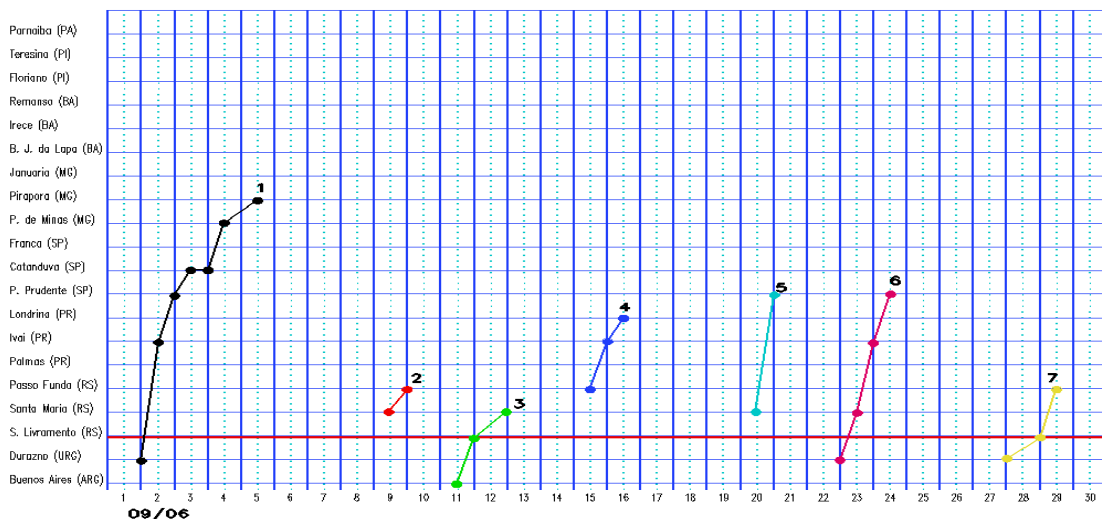
Seis massas de ar frio atuaram no decorrer do mês de setembro. A massa de ar frio que atuou no início do mês foi mais intensa e favoreceu a ocorrência de neve em cidades do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Fonte: INMET e METSUL).

O ciclone extratropical associado ao sistema frontal que se localizava no litoral da Região Sul entre os dias 03 e 04 favoreceu a advecção de umidade para o leste dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Na tarde do dia 04, já havia nevado em 19 cidades do

a) Litoral



b) Interior



c) Central

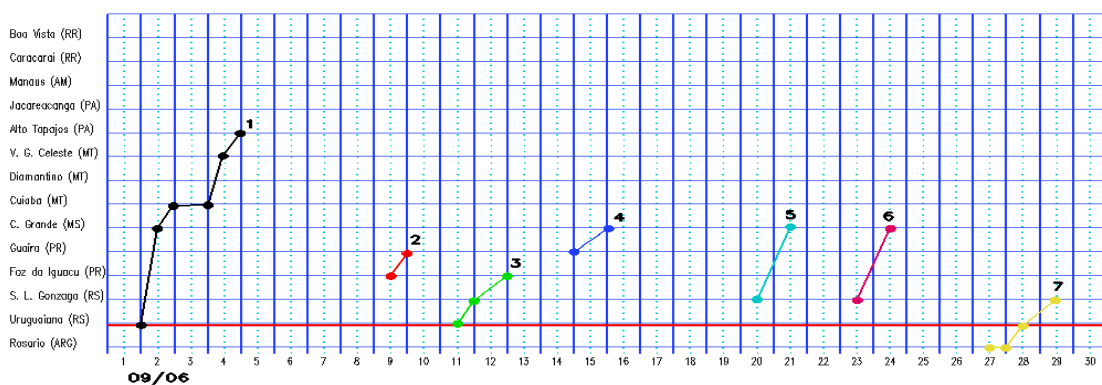


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em SETEMBRO/2006. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

Rio Grande do Sul e, segundo dados fornecidos pela EPAGRI, os maiores acumulados de neve foram registrados em São Joaquim-SC (5 cm), Urupema-SC (10 cm) e Urubici-SC (15 cm). Esta primeira massa de ar frio continental estendeu-se para as Regiões Centro-Oeste, Sudeste e para o sul da Região Norte. Na Região Sul, destacou-se a queda acentuada de temperatura no município de São Joaquim-SC, que registrou -5°C no dia 05 (valor igual ao registrado em 1990). A partir do dia 06, esta massa de ar frio teve um deslocamento para o oceano e, entre os dias 10 e 12, atuou no litoral do Espírito Santo e sul da Bahia, onde causou declínio de temperatura.

No dia 09, outro anticiclone com pressão em seu centro de 1016 hPa atuou no Rio Grande do Sul, deslocando-se, posteriormente, para o oceano.

A terceira massa de ar frio ingressou no Rio Grande do Sul no dia 16. Esta massa de ar frio influenciou apenas a Região Sul, estendendo-se até o litoral de São Paulo. O centro do anticiclone associado, com valor igual a 1028 hPa, posicionou-se sobre o oceano, na altura do Uruguai, no dia 17.

No dia 21, a quarta massa de ar frio atuou rapidamente sobre a Região Sul e o Mato Grosso do Sul, posicionando-se sobre o oceano no dia seguinte.

A quinta massa de ar frio continental ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul no dia 23, estendendo-se para a Região Centro-Oeste e sul da Região Norte. O centro do anticiclone associado intensificou sobre o oceano no dia 26, onde permaneceu quase estacionário até o dia 28. Este anticiclone adveceu ar frio para o leste da Região Sudeste e sul do Nordeste. Em Caravelas-BA, a temperatura mínima declinou de 22,4°C, no dia 25, para 15,9°C, no dia 28. Neste mesmo dia, a sexta e última massa de ar frio do mês ingressou pelo sul do País. No dia seguinte, esta massa de ar frio atuou em Santa Catarina e, posteriormente, na faixa litorânea do Paraná e São Paulo.

Segundo informações da EMBRAPA e do INMET (8º Distrito), ocorreram vários episódios de geada no Rio Grande do Sul, a saber: três dias nas cidades de Quaraí, São Borja, Taquarí e Ijuí; dois dias em Cruz Alta, Pelotas e Júlio de Castilhos; e cinco dias nas cidades serranas

de Veranópolis e Vacaria.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

A atividade convectiva foi mais acentuada nas Regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, principalmente na 2ª, 4ª, 5ª e 6ª pântadas de setembro (Figura 23). Durante a 1ª e 5ª pântadas, houve a atuação do primeiro e quinto sistemas frontais que afetaram com rajadas de vento, chuva forte, ocorrência de granizo e neve várias cidades do centro-sul do Brasil (ver seção 3.1). Em todas as pântadas, notou-se a banda de nebulosidade associada à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuando preferencialmente ao norte de 5°N, em ambos os oceanos. Na 3ª pântada, pode-se notar a ausência de atividade convectiva em grande parte do Brasil, decorrente do avanço da alta pressão subtropical do Atlântico Sul sobre o continente sul-americano, sendo favorável à intensificação do jato em baixos níveis sobre o Paraguai, norte da Argentina e sudoeste do Brasil.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Em setembro, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) oscilou em torno da latitude 10°N, preferencialmente ao norte de sua posição climatológica (Figura 24). Durante quase todo o mês, a ZCIT manteve sua região de maior atividade convectiva sobre o noroeste da África (Figura 25). Dessa forma, a ZCIT apresentou pouca influência para uma melhor organização de Linhas de Instabilidade (LI's) sobre o norte da América do Sul, como também foi observado no mês anterior.

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

Em setembro, as Linhas de Instabilidade (LI's) continuaram apresentando fraca intensidade e caracterizaram-se em 15 episódios (Figura 26). Destacaram-se os episódios que ocorreram nos dias 13, 14, 26 e 27, quando as LI's proporcionaram chuvas mais significativas no nordeste do Pará, contribuindo para as anomalias positivas de precipitação (ver Figura 14).

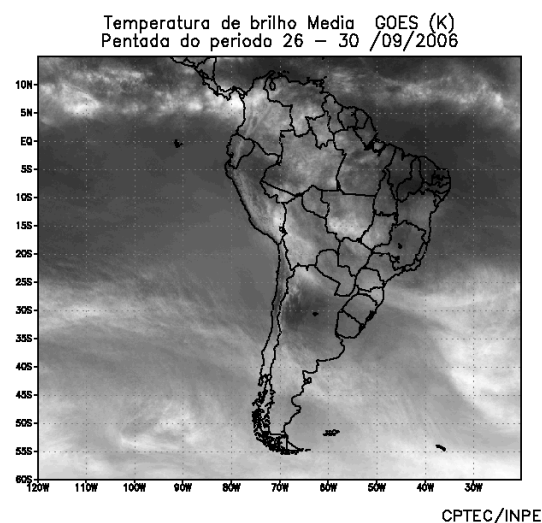
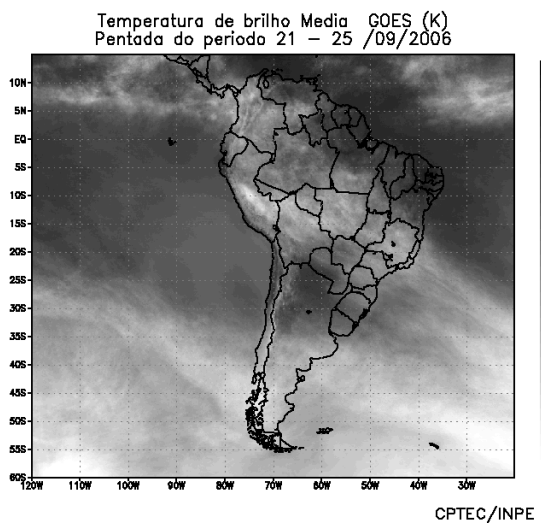
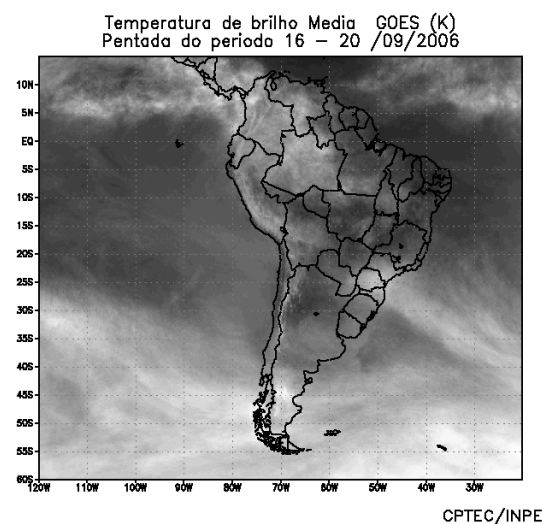
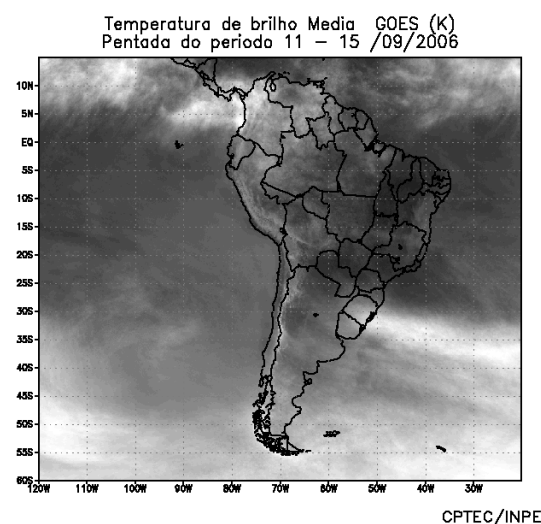
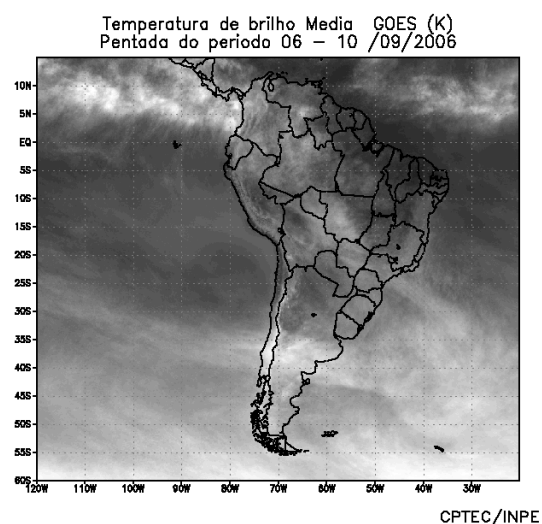
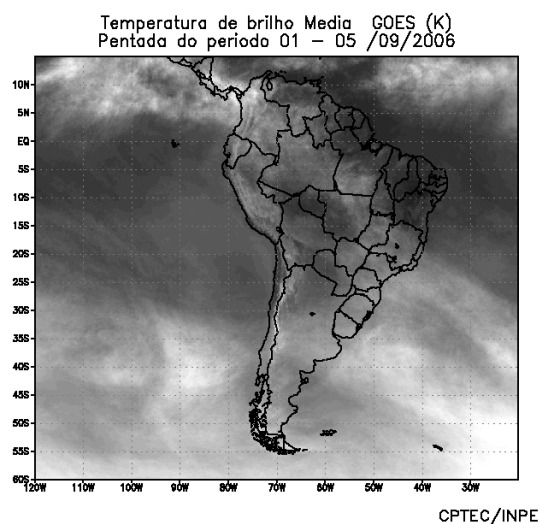


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de SETEMBRO/2006.
(FONTE: Satélite GOES 12).

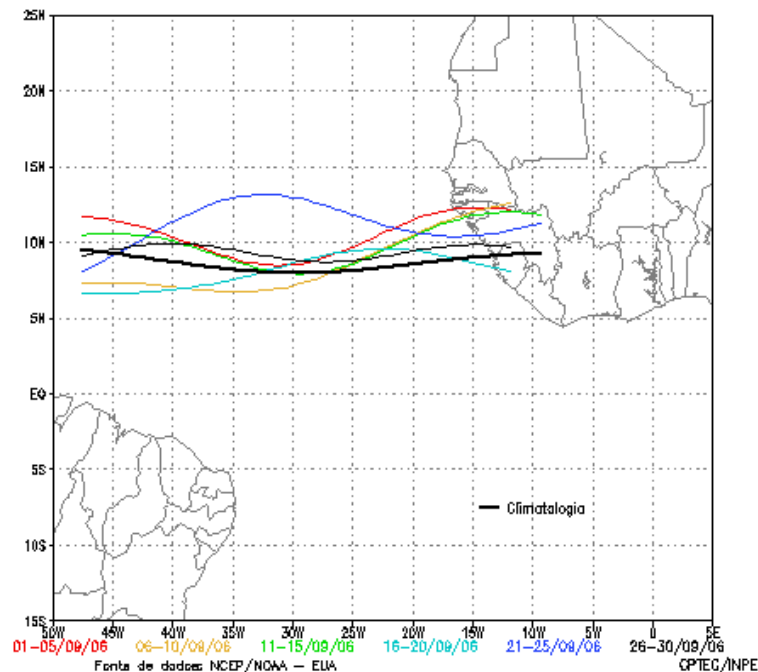


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em SETEMBRO/2006, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

Neste mês, nenhum episódio de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) foi notado adjacente à costa leste da Região Nordeste do Brasil, porém houve o desenvolvimento de nuvens estratiformes associadas ao escoamento anticiclônico sobre o Oceano Atlântico. Este escoamento causou a intensificação do efeito de brisa durante quase todo mês, proporcionando chuvas significativas no leste do Nordeste, onde os valores ocorreram preferencialmente acima da média histórica, em particular no leste da Bahia e de Sergipe (ver seção 2.1). Esta nebulosidade estratiforme esteve mais intensa na 2ª, 3ª, e 6ª pênadas de setembro, conforme ilustram as imagens de temperatura de brilho média mostradas na Figura 23.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical manteve o mesmo posicionamento e magnitude média observados no mês anterior, atuando preferencialmente sobre o centro-norte do Chile e Argentina, sobre o Paraguai e Região Sul do Brasil, com magnitude entre 30 m/s e 40m/s (Figura 27a). Considerando o escoamento climatológico, notou-se o jato subtropical também próximo à sua posição média

A Figura 27b mostra a atuação do jato subtropical no dia 05, quando atingiu magnitude de até 70 m/s sobre as Regiões Sul e Sudeste do Brasil, contribuindo para a intensificação do ciclone extratropical, à superfície, e para deslocamento do primeiro sistema frontal para latitudes mais ao norte (ver seção 3.1). No período de 11 a 14, o jato subtropical apresentou magnitude média de até 60 m/s sobre o Uruguai, conforme ilustra o escoamento referente ao dia 13 (Figura 27c). A imagem de satélite deste mesmo dia, às 21:00 TMG, ilustra a interação entre a nebulosidade associada ao jato subtropical e àquela associada ao sistema frontal em superfície (Figura 27d).

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

O centro da alta troposférica configurou-se em 22 dias do mês de setembro, preferencialmente sobre a Região Norte do Brasil (Tabela 2). Na média mensal, o centro da circulação anticiclônica esteve configurado sobre o nordeste do Amazonas, em aproximadamente 3°S/60°W (Figura 28). Climatologicamente, o centro da Alta da Bolívia tem sua melhor caracterização nos meses subseqüentes, porém já pode ser notada sobre o noroeste do Pará neste mês de setembro.

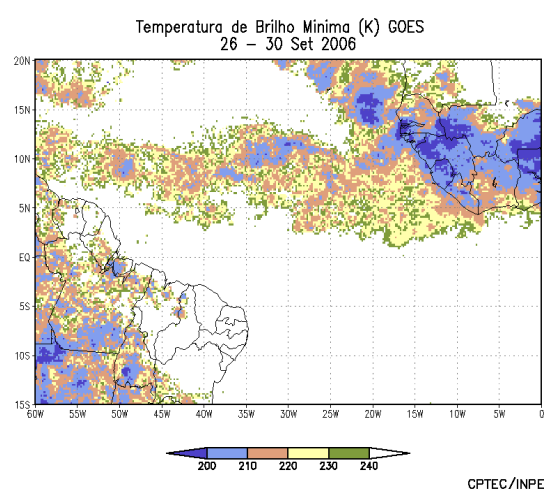
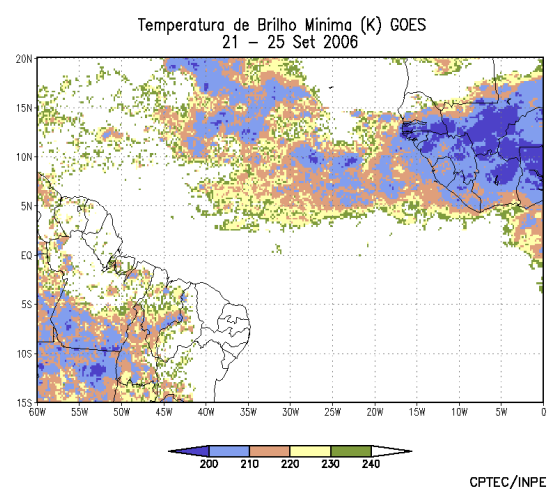
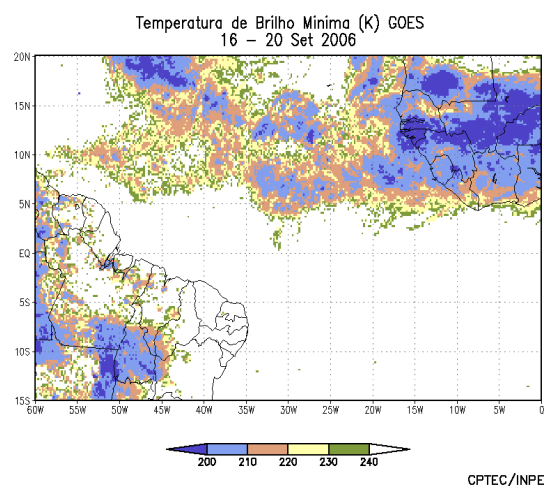
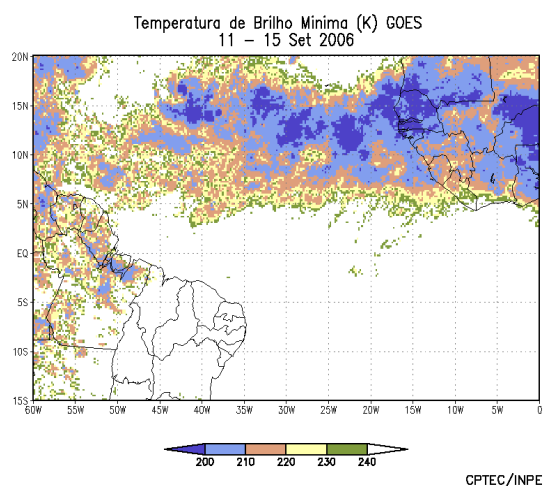
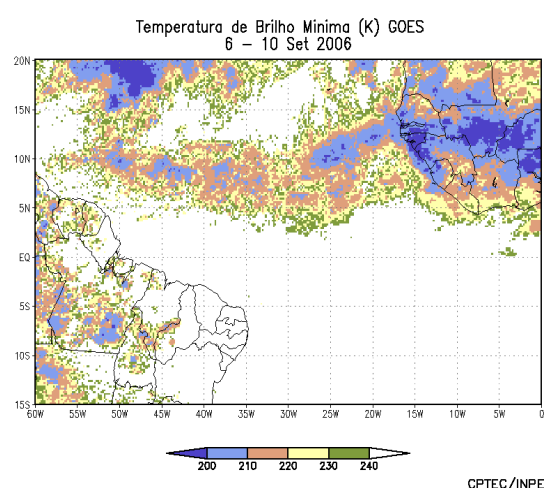
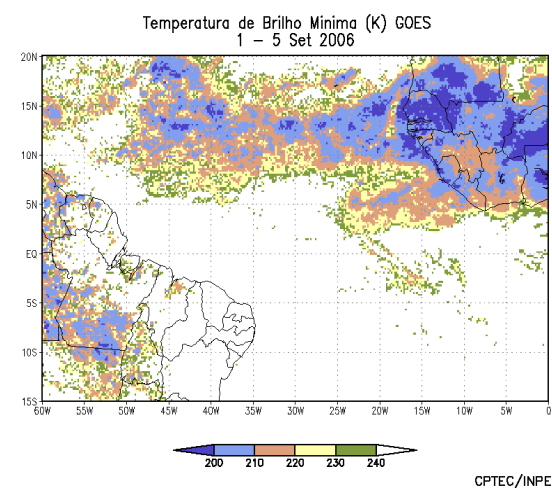


FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de SETEMBRO/2006.
(FONTE: Satélite GOES 12).

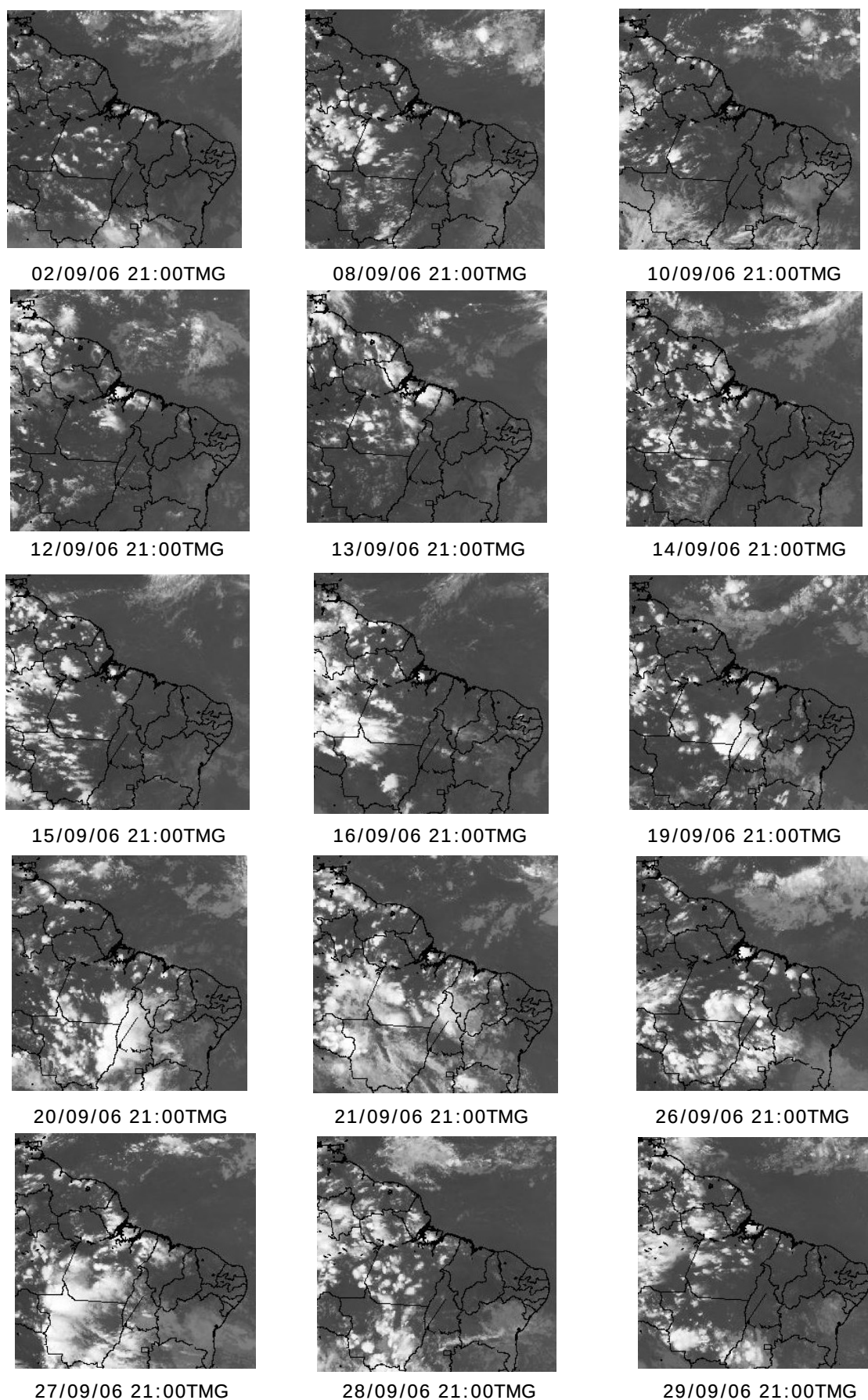
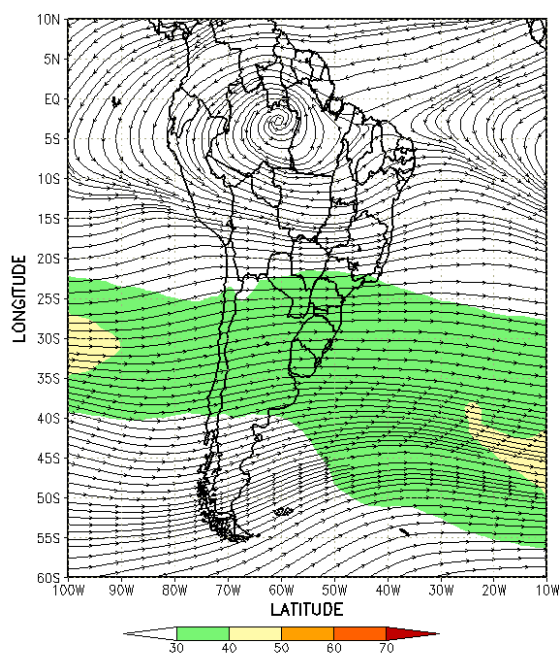
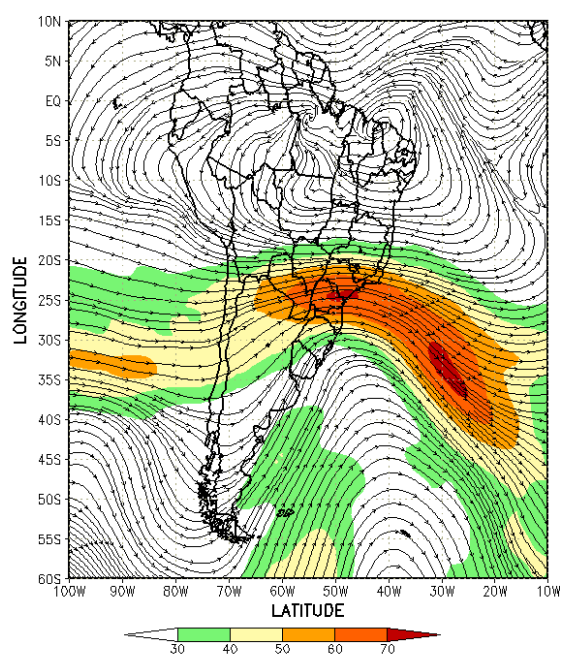


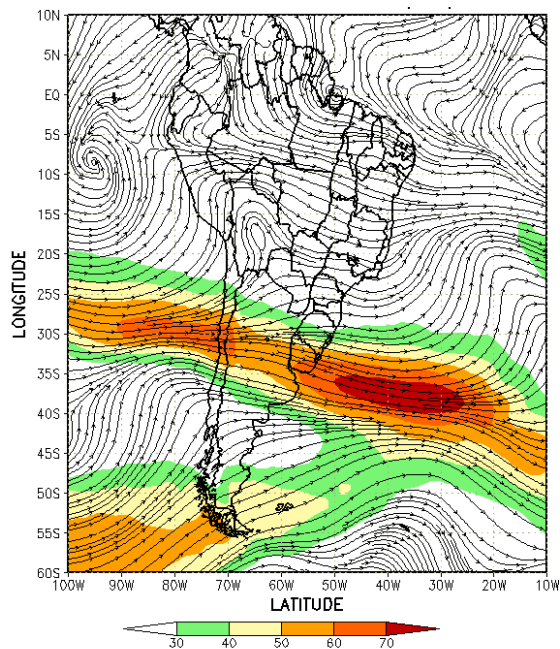
FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em SETEMBRO/2006.



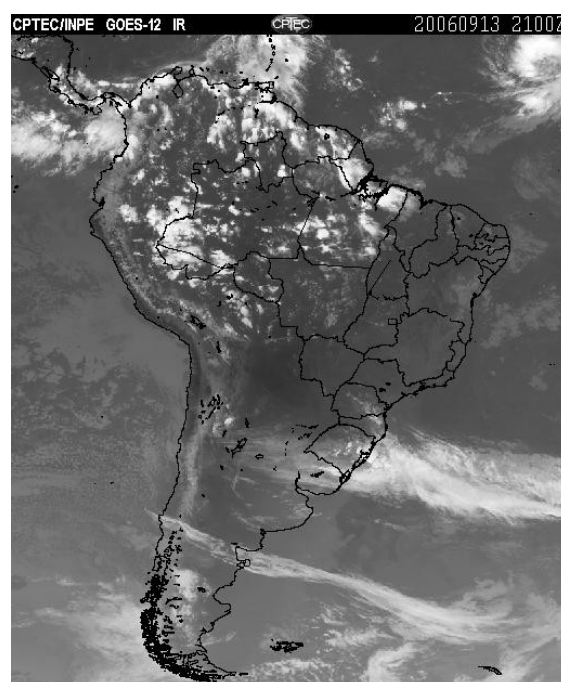
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 27 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em SETEMBRO/2006 (a) e os dias 05/09/2006 e 13/09/2006 (b e c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-12, canal infra-vermelho, às 21:00TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à passagem do jato em 13/09/2006 (d).

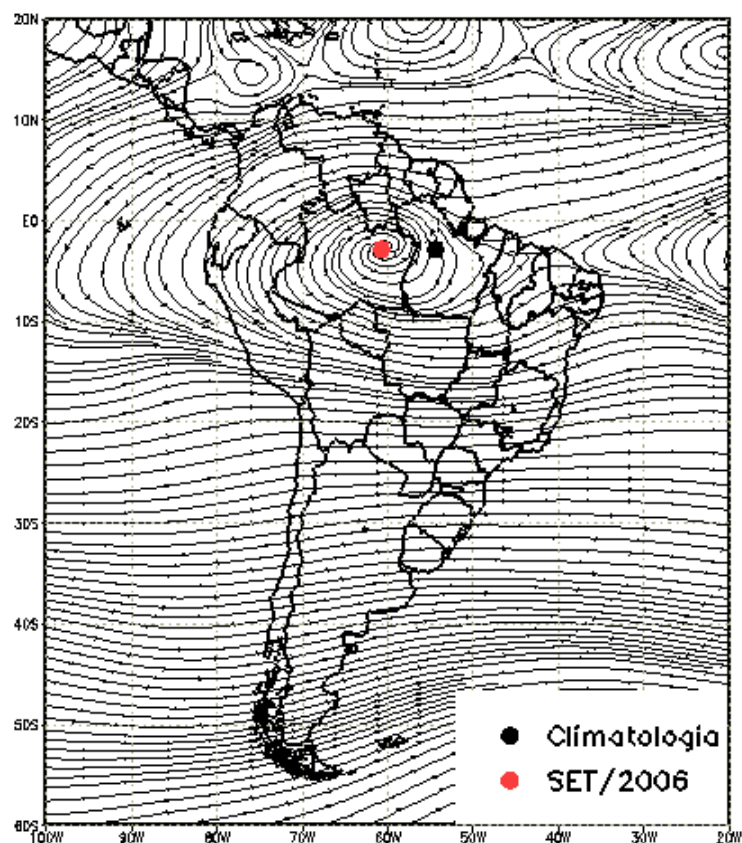


FIGURA 28 - Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em SETEMBRO/2006.

Dia	Posicionamento	Dia	Posicionamento
1	AM (NW)	16	*
2	*	17	AM(SW)
3	*	18	AC(E)
4	Pe(SW)	19	AC(W)
5	*	20	AC(S)/Pe(SE)
6	*	21	AC(W)/Pe(E)
7	PA(N)	22	TO
8	PA(SW)	23	*
9	PA(S)	24	TO(S)
10	AM(W)	25	TO
11	*	26	AM(SW)
12	*	27	AM(SW)
13	*	28	*
14	*	29	MT(W)/RO(SW)
15	*	30	*

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de SETEMBRO/2006. O símbolo (*) indica que a Alta da Bolívia não estava bem caracterizada, enquanto que as letras **nd** significam ausência de dados para análise. Os Estados do Brasil aparecem com suas respectivas siglas. As siglas Bo, Pe, Ar, Ch, Pa e P significam respectivamente Bolívia, Peru, Argentina, Paraguai e Pacífico. Estas siglas podem estar associadas às letras para os pontos cardeais (N,S,E,W), como modo de indicar em que região do estado e/ou país se encontrava o centro de circulação anticiclônica. O símbolo + indica a presença de mais de um centro de circulação. O símbolo / significa que a circulação abrangia as fronteiras entre as regiões indicadas.

4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

A ocorrência de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) foi notada em apenas três episódios durante o mês de setembro (Figura 29). O primeiro episódio apareceu centrado sobre a Bolívia no período de 11 a 14. Este VCAN contribuiu para a formação de áreas de instabilidade, principalmente sobre o Estado de Rondônia, onde choveu acima da média histórica. O segundo episódio ocorreu sobre o sudoeste do Pacífico e esteve associado à bifurcação do jato subtropical nos dias 17 e 18. O terceiro episódio ocorreu no período de 25 a 29, sobre o norte do Brasil.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Durante o mês de setembro, apesar dos desvios positivos de precipitação observados na maior parte do País (ver Figura 14), apenas no noroeste da bacia do Paraná, na bacia do Tocantins e no oeste da bacia do Amazonas, foram observados elevados totais de precipitação. Como resultado, destacou-se o aumento da vazão na maioria das estações localizadas na bacia do Paraná, enquanto que,

nas bacias do Uruguai e do Atlântico Sudeste, houve predominância de vazões abaixo da MLT.

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 3.

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). Em setembro, as cotas do Rio Negro apresentaram uma altura média de 21,30 m, com máxima de 23,45 m e mínima de 19,07 m (Figura 32).

Na bacia do Amazonas, observou-se diminuição das vazões, a exemplo do mês anterior. Situação similar ocorreu na estação Tucuruí-PA, na bacia do Tocantins. Nesta estação e nas estações de Samuel-RO e Manacapuru-AM, ocorreu desvio negativo, se comparado a MLT. Nas demais estações do Amazonas, os desvios foram positivos.

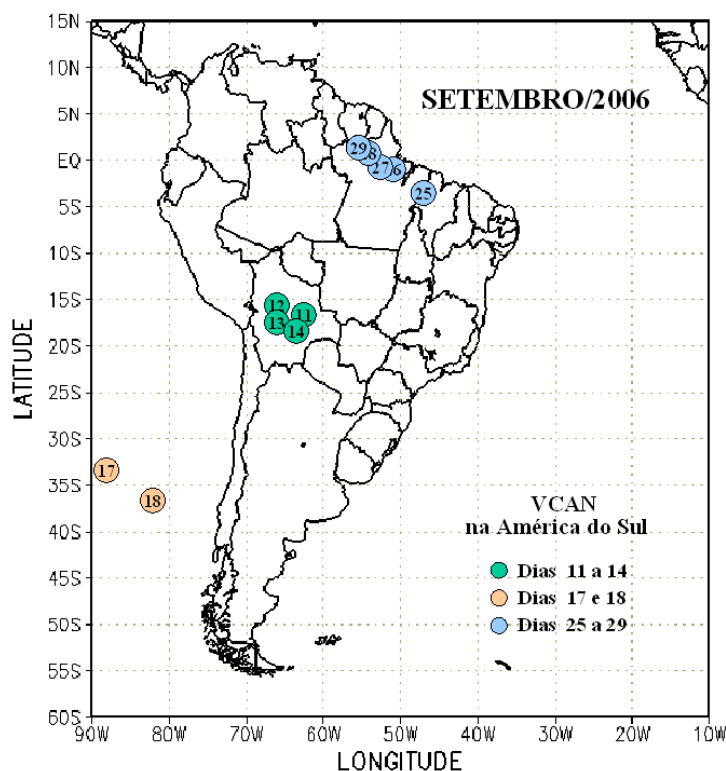


FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em SETEMBRO/2006. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, gerado pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00 TMG.

Na bacia do São Francisco, a estação Três Marias-MG apresentou um aumento da vazão em comparação ao mês anterior, ficando acima da MLT. Já na estação Sobradinho-BA, a vazão foi menor que no mês anterior e ficou abaixo da MLT.

O extremo nordeste da bacia do Paraná apresentou uma diminuição dos valores de vazões, porém superiores às esperadas para este mês. Nas estações que coletam o escoamento da parte leste da bacia e naquelas localizadas mais ao sul, as vazões superaram às do mês anterior. Somente as estações de Furnas-MG, Capivara-SP e Salto Santiago-PR apresentaram desvios negativos das vazões, quando comparadas aos correspondentes valores da MLT.

Na bacia do Atlântico Sudeste, apenas a estação Registro-SP apresentou um aumento das vazões em relação ao mês anterior. Considerando a MLT, todas as estações apresentaram desvios negativos. No Vale do Itajaí, as anomalias negativas de precipitação (Tabela 4) foram consistentes com a diminuição da vazão e o desvio negativo observados na estação de Blumenau-SC. Também na bacia do Rio Uruguai, a estação de Passo Fundo-RS apresentou vazão inferior àquela observada em agosto passado e abaixo da MLT.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Em setembro, cerca de 37.300 focos de queimadas foram detectados no País pelo satélite NOAA-12 (Figura 33). Este valor foi 45% superior aos focos detectados em agosto passado, porém dentro do esperado, considerando o período de estiagem que ainda predomina nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e sul do Amazonas.

Em comparação a setembro de 2005, verificou-se uma diminuição do número de focos em 42%, mantendo-se a tendência de redução significativa notada nos meses anteriores. Destacaram-se as reduções significativas das queimadas na Região Norte: 81% no Acre (400 focos), 59% no Tocantins (2.700 focos), 39% em Rondônia (5.400 focos), 35% no Amazonas (1.200 focos) e 13% no Pará (8.400 focos); na Região Centro Oeste: 60% no Mato Grosso do Sul (540 focos), 44% no Mato Grosso (11.000 focos) e 21% em Goiás (800 focos); e na Região Nordeste: 67% no Piauí (680 focos), 65% no Maranhão (2.200 focos) e 50% na Bahia

Vol. 21, Nº 09, 2006

(1.120 focos).

Os Estados das Regiões Sul e Sudeste, apesar da estiagem e das altas temperaturas, não apresentaram elevações significativas do número de queimadas, registrando-se, aproximadamente, os mesmos patamares de 2005.

Diversas Unidades de Conservação, federais e estaduais, incluindo áreas vizinhas, além de terras indígenas, foram atingidas pelo fogo, destacando-se o Parque Nacional da Serra da Canastra, em Minas Gerais; o Parque Nacional de Picaás Novos, Reserva Biológica do Guaporé e Fazenda Nacional Jamari, em Rondônia; e a Estação Ecológica da Terra do Meio, em Altamira-PA; e o Parque Nacional da Amazônia, no Pará. Diversas outras Unidades no Distrito Federal e nos Estados de Minas Gerais, Maranhão, São Paulo, Pará, Bahia, Ceará e Tocantins também registraram ocorrências de fogo.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em setembro, foram observadas anomalias positivas de Pressão ao Nível do Mar (PNM), com valores de até 6 hPa nos mares de Bellingshausen e Amundsen. Anomalias negativas ocorreram no mar de Lazarev e ao norte dos mares de Weddell e Ross (Figura 34). No nível de 500 hPa, registrou-se anomalia positiva de geopotencial no platô antártico (ver Figura 12, seção 1).

O campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa apresentou escoamento de ar de sul para norte, a partir do mar de Weddell em direção ao Atlântico Sudoeste e ao sul do Brasil (Figura 35). Contudo, foram registrados apenas dois episódios deste escoamento de ar de sul para norte, totalizando sete dias. Como consequência, a temperatura variou entre normal e abaixo da média na Região Sul do Brasil. Em setembro de 2005, este fluxo ocorreu em seis episódios, com duração de onze dias, registrando-se anomalias negativas de temperatura, de até 3°C, no sul do Brasil.

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou-se até 8°C acima da média nos mares de Amundsen e de Ross e até 2°C abaixo da média no 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 mais quente do sul do

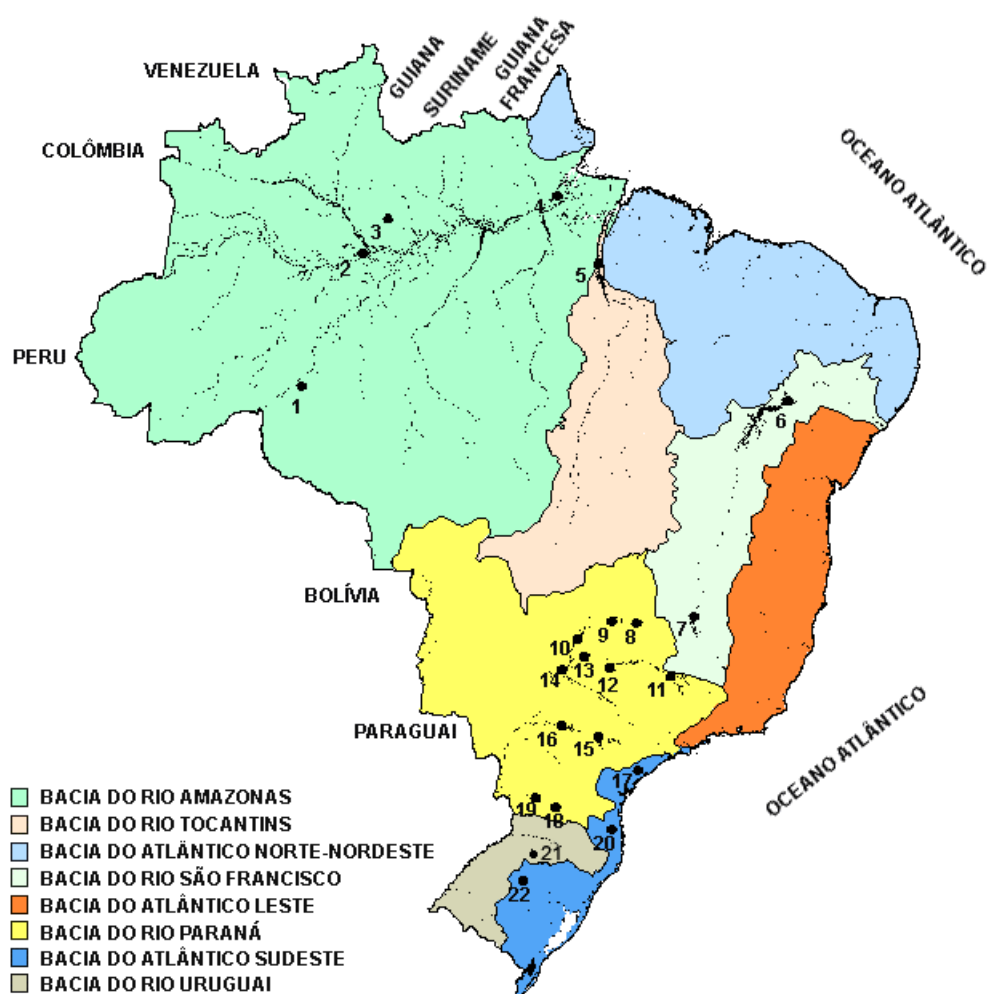


FIGURA 30 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	29,0	-60,8	12. Marimbondo-SP	878,0	1,4
2. Manacapuru-AM	80721,2	-7,3	13. Água Vermelha-SP	1019,0	4,3
3. Balbina-AM	372,0	22,4	14. Ilha Solteira-SP	2752,0	19,3
4. Coaracy Nunes-AP	519,0	9,7	15. Xavantes-SP	232,0	0,9
5. Tucuruí-PA	2219,0	-8,1	16. Capivara-SP	704,0	-15,3
6. Sobradinho-BA	875,0	-18,7	17. Registro-SP	141,8	-60,1
7. Três Marias-MG	228,0	4,6	18. G. B. Munhoz-PR	350,0	51,2
8. Emborcação-MG	256,0	58,0	19. Salto Santiago-PR	593,0	-43,6
9. Itumbiara-MG	769,0	42,1	20. Blumenau-SC	78,0	-63,9
10. São Simão-MG	1541,0	81,7	21. Passo Fundo-RS	42,0	-48,1
11. Furnas-MG	336,0	-25,2	22. Passo Real-RS	152,0	-51,1

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em SETEMBRO/2006. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

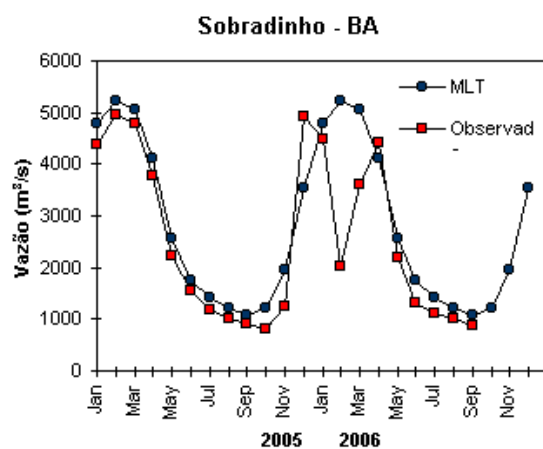
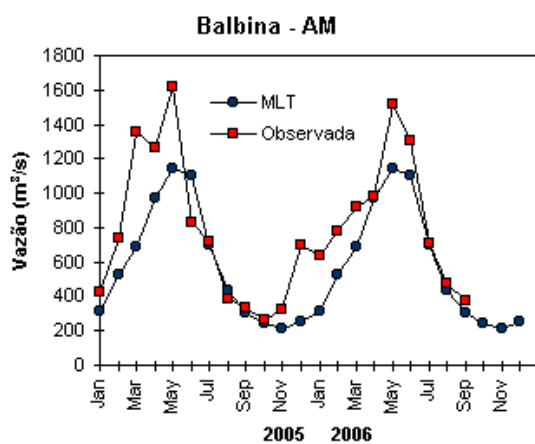
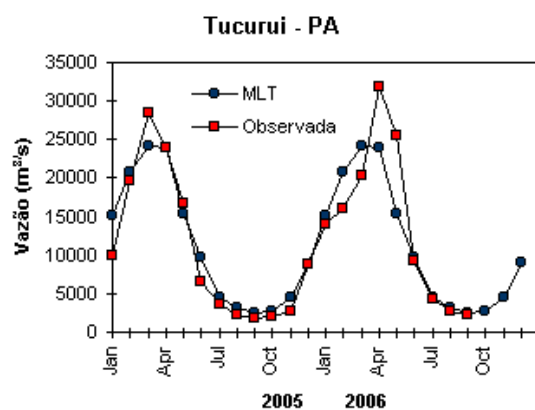
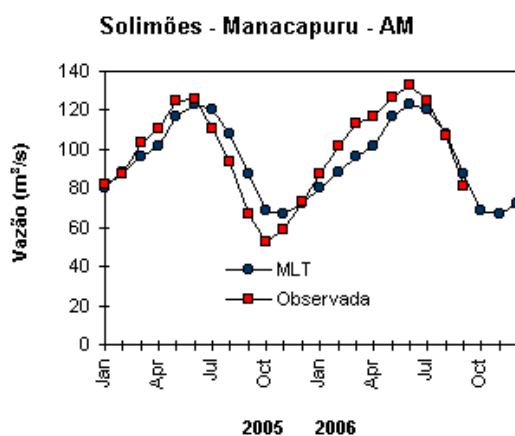
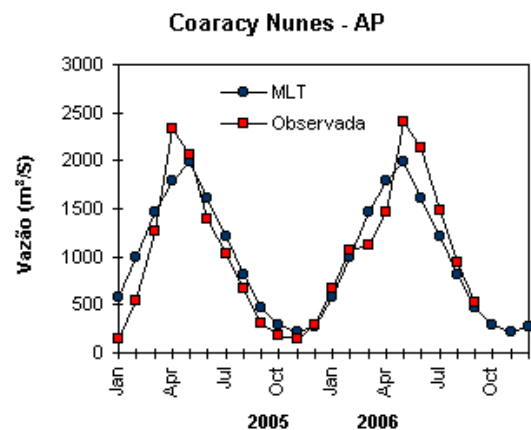
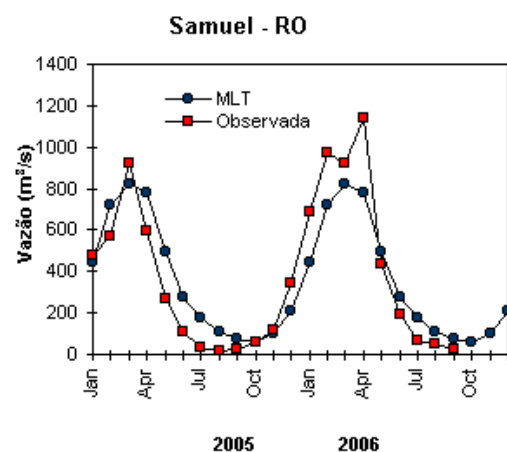


FIGURA 31 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2005 e 2006. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

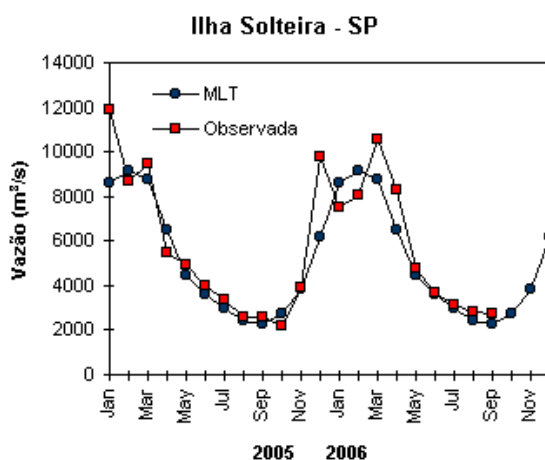
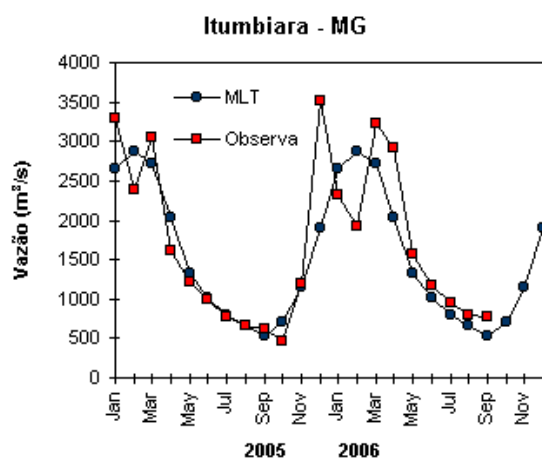
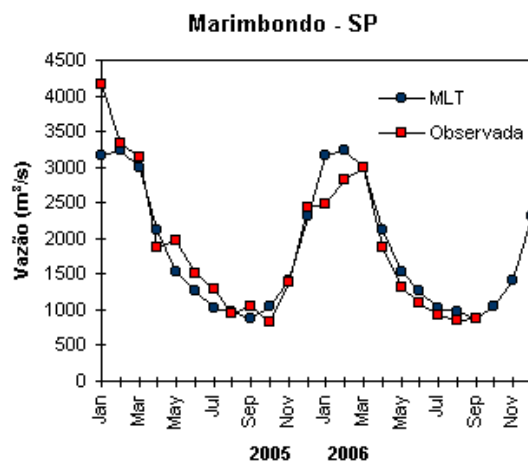
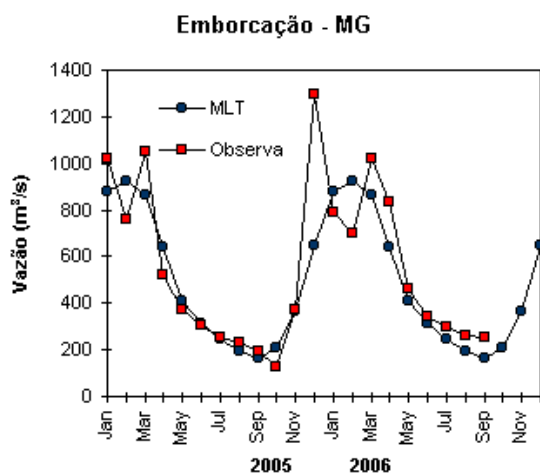
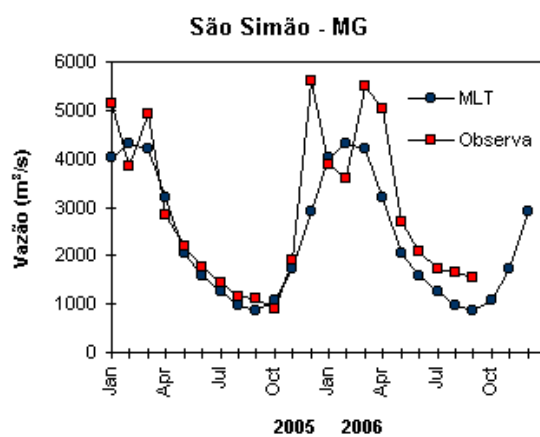
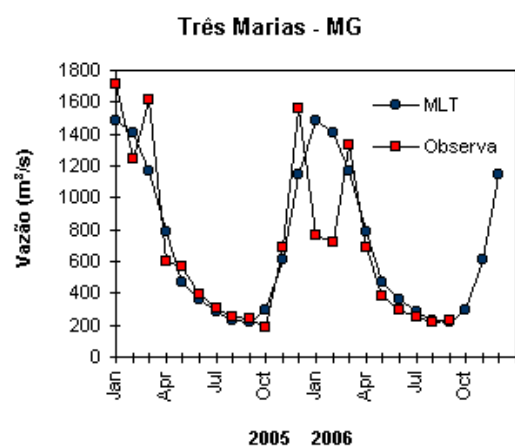


FIGURA 31 – Continuação (A).

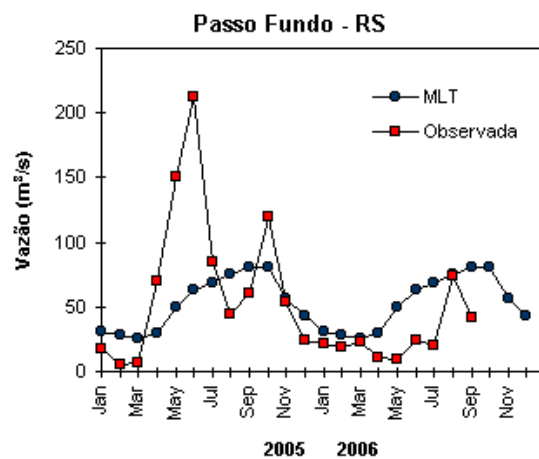
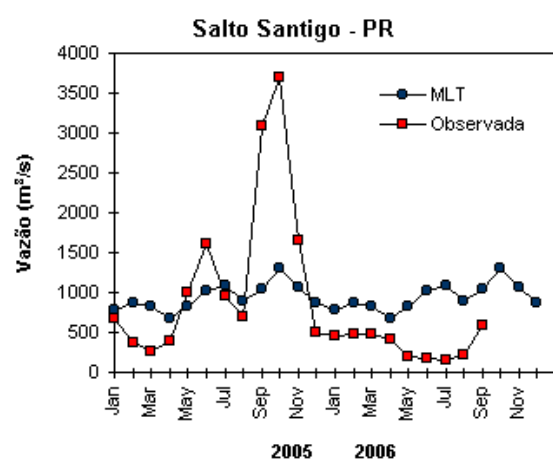
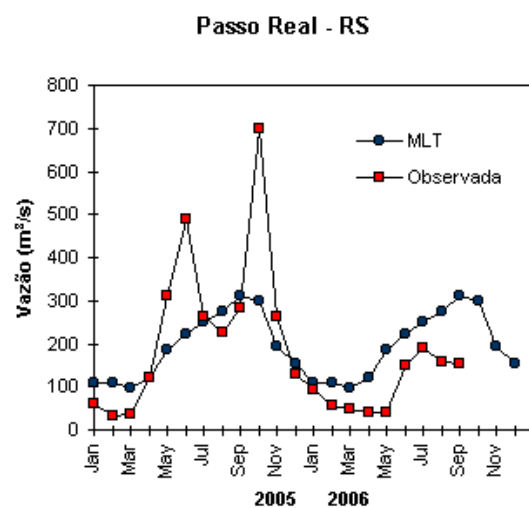
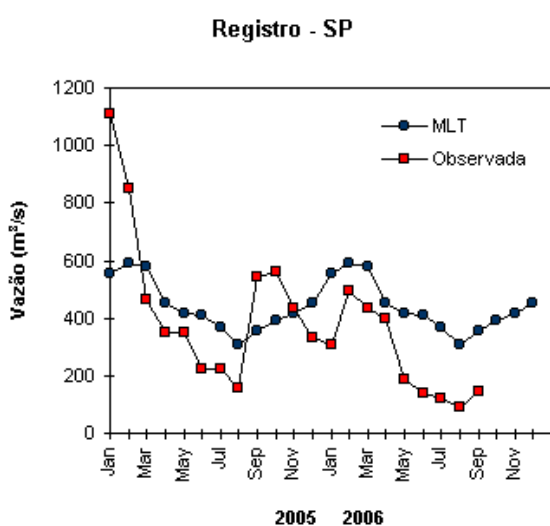
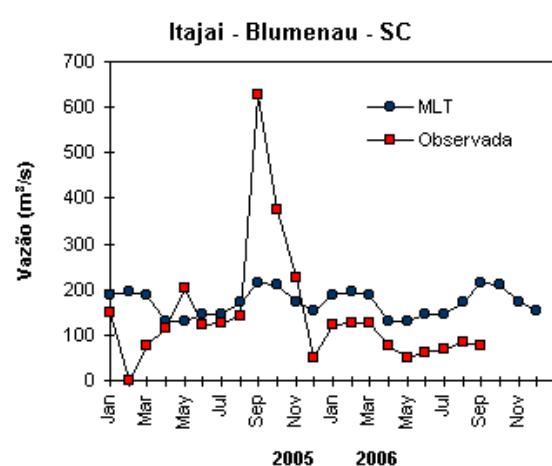
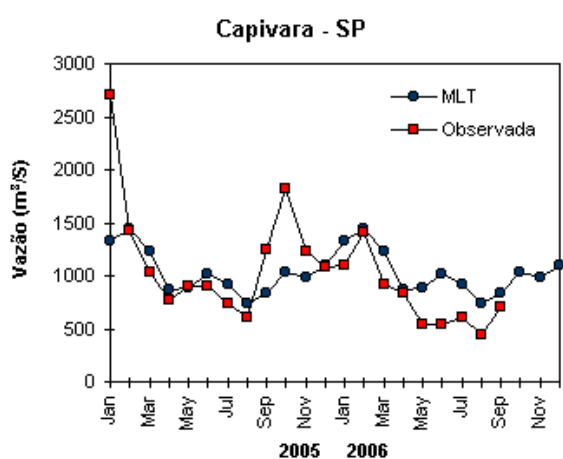


FIGURA 31 – Continuação (B).

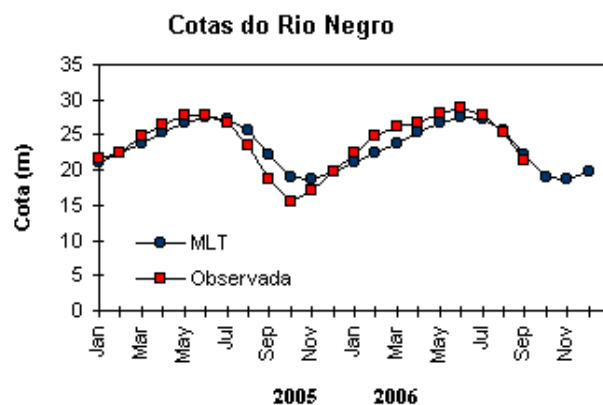


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2005 e 2006 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	75,6	-48,4
Blumenau-SC	71,4	-70,1
Ibirama-SC	82,5	-37,9
Ituporanga-SC	75,9	-79,8
Rio do Sul-SC	86,4	-46,5
Taió-SC	91,6	-42,3

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em SETEMBRO/2006 (FONTE: FURB/ANNEL)

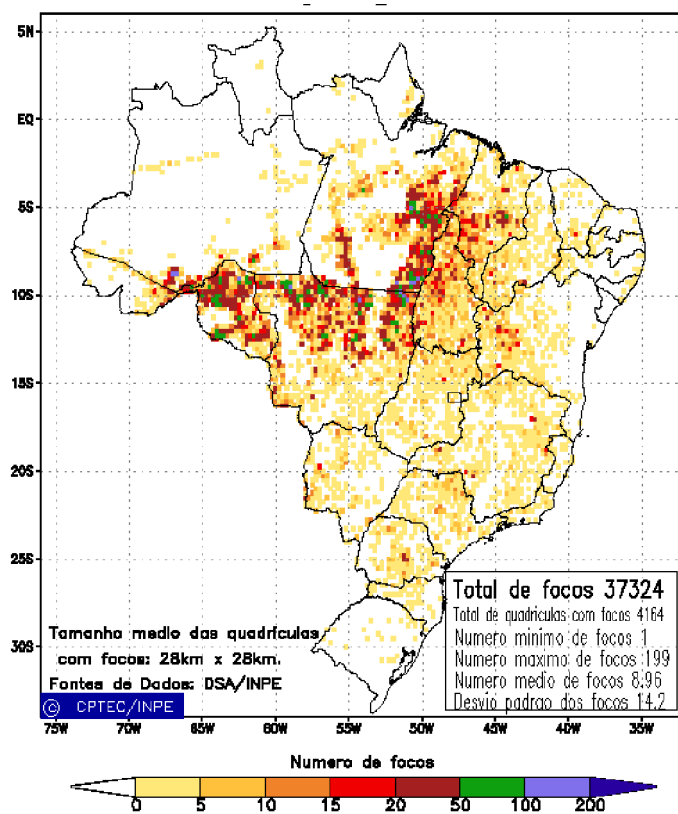


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em SETEMBRO/2006. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

Oceano Pacífico, em direção aos mares de Bellingshausen e Amundsen, no nível de 925 hPa (ver Figura 35), com ventos do mar para costa, contribuiu para a fraca retração na extensão do gelo marinho destes mares, a qual vem sendo observada desde junho deste ano (Figura 37).

Na estação brasileira, Estação Antártica

Comandante Ferraz (EACF), registram-se ventos predominantes de oeste e norte. Na média mensal, a magnitude do vento foi igual a 6,6 m/s, dentro da média climatológica para este mês. A temperatura média do ar, igual a $-4,7^{\circ}\text{C}$, ficou $0,7^{\circ}\text{C}$ abaixo da normal, sendo este o segundo mês mais frio do ano de 2006. Ressalta-

Anomalia de Pressão Nível Medio do Mar (hPa)

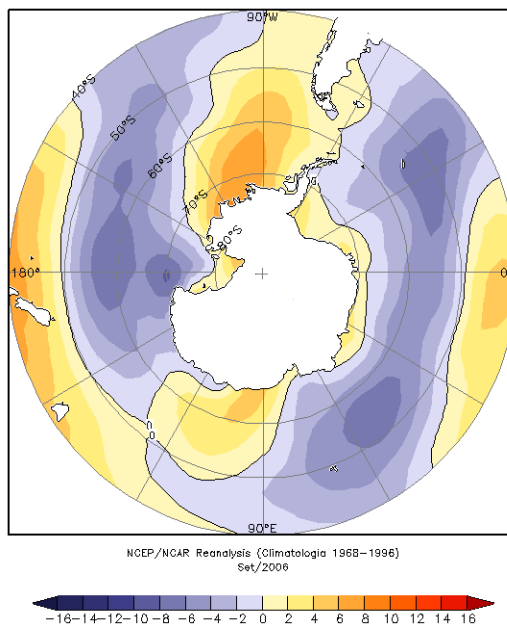


FIGURA 34 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em SETEMBRO/2006. Destacam-se anomalias positivas no mares de Amundsen e Bellingshausen e anomalias negativas no norte dos mares de Ross, Weddel e Lazarev. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

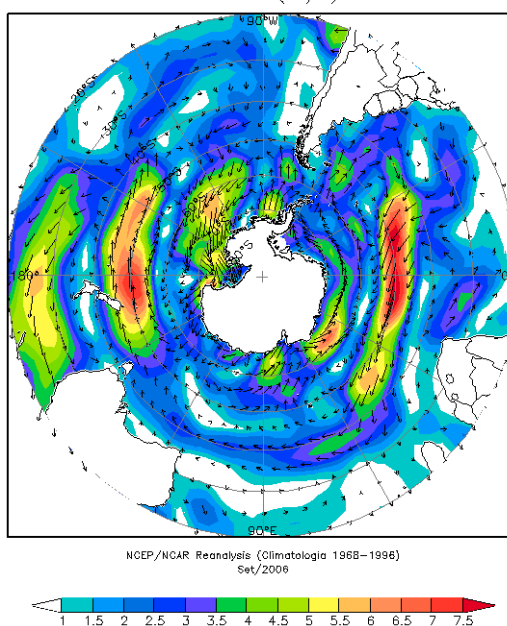


FIGURA 35 - Anomalia de vento em m/s (925 hPa), em SETEMBRO/2006. Nota-se o escoamento de ar da região antártica e sub-antártica para o setor sudoeste do Oceano Atlântico Sul sem atingir efetivamente o Sul do Brasil e o forte escoamento do mar para a costa nos mares de Lazarev, Bellingshausen e Amundsen. (FONTE: NOAA/CDC).

se que, durante todo o primeiro semestre de 2006, as temperaturas estiveram cerca de 2°C acima da climatologia. Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da

EACF (período de 1985 a 2006), encontram-se disponíveis no site http://www.cptec.inpe.br/prod_antartica/data/resumos/climatoleacf.xls.

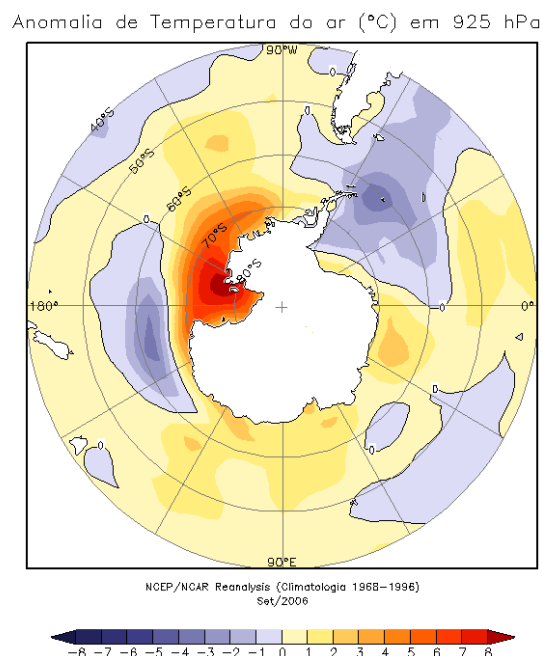


FIGURA 36 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em SETEMBRO/2006. Notam-se anomalias positivas de temperatura nos mares de Bellingshausen, Ross e Amundsen e na passagem de Drake. (FONTE: NOAA/CDC).

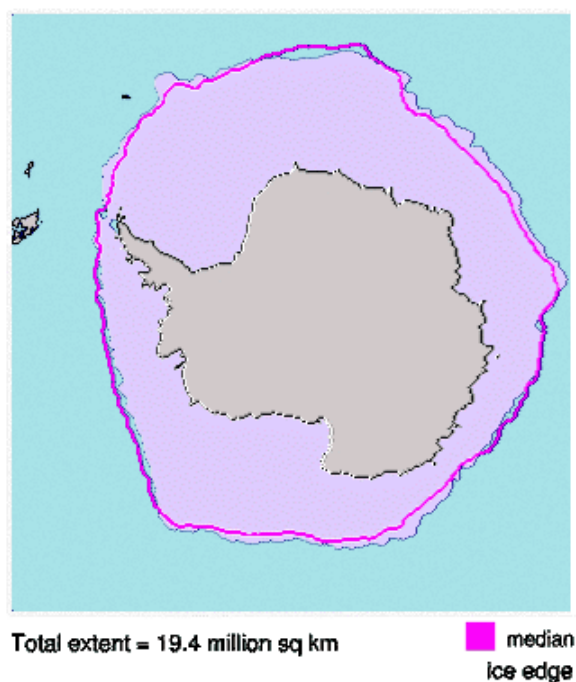


FIGURA 36 - Anomalia de extensão do gelo marinho no Oceano Austral em SETEMBRO/2006. Nota-se que a extensão do gelo marinho ficou próxima da média esperada para este mês. (FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC).

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.

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, SEMARH/LMRS-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, 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).

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	-Meteorologia METSUL / Porto Alegre-RS
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)
PMTCRH	-Programa de Monitoramento de Tempo, Clima e Recursos Hídricos
ORSTOM	-Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento e Cooperação
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

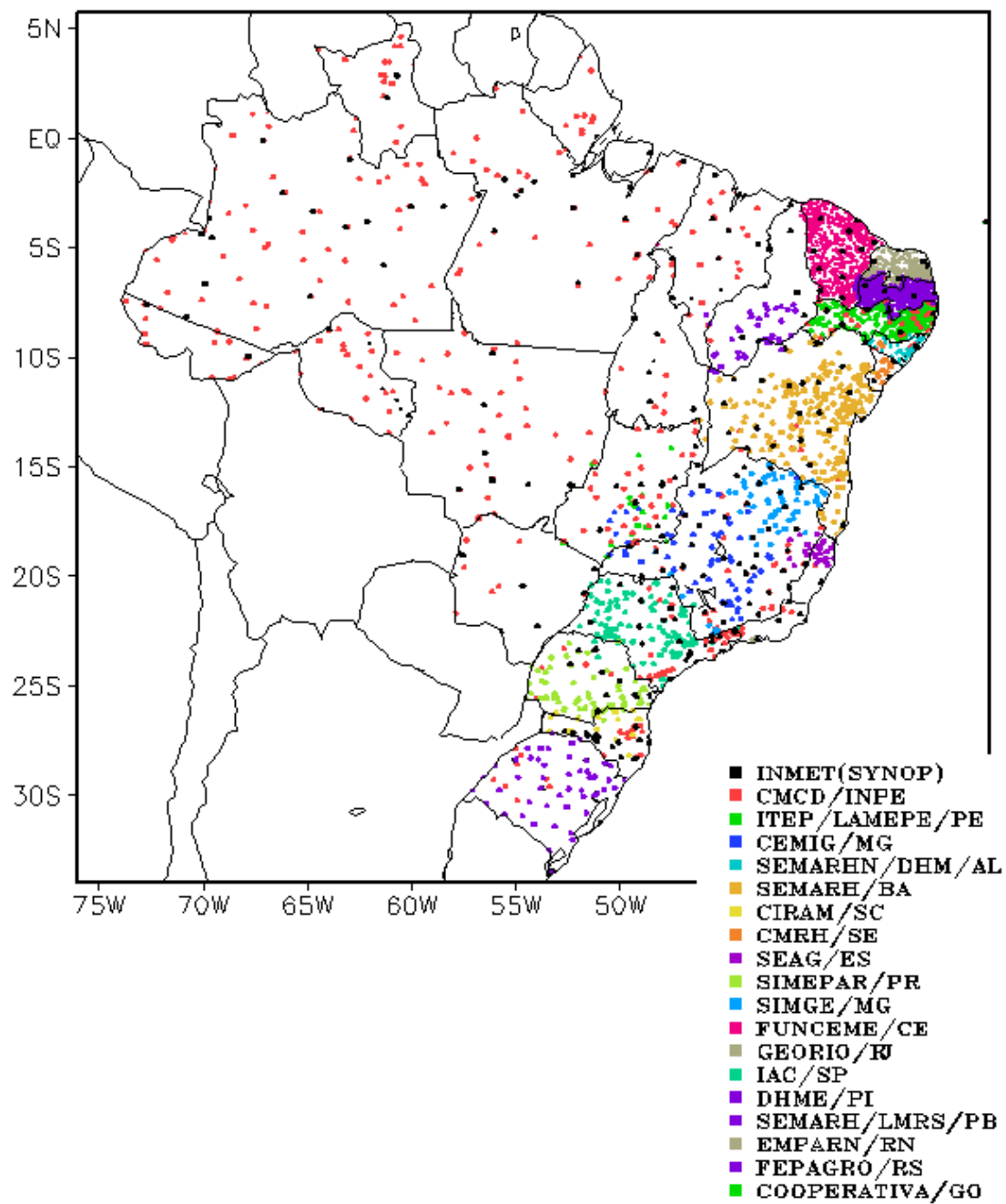


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.902 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

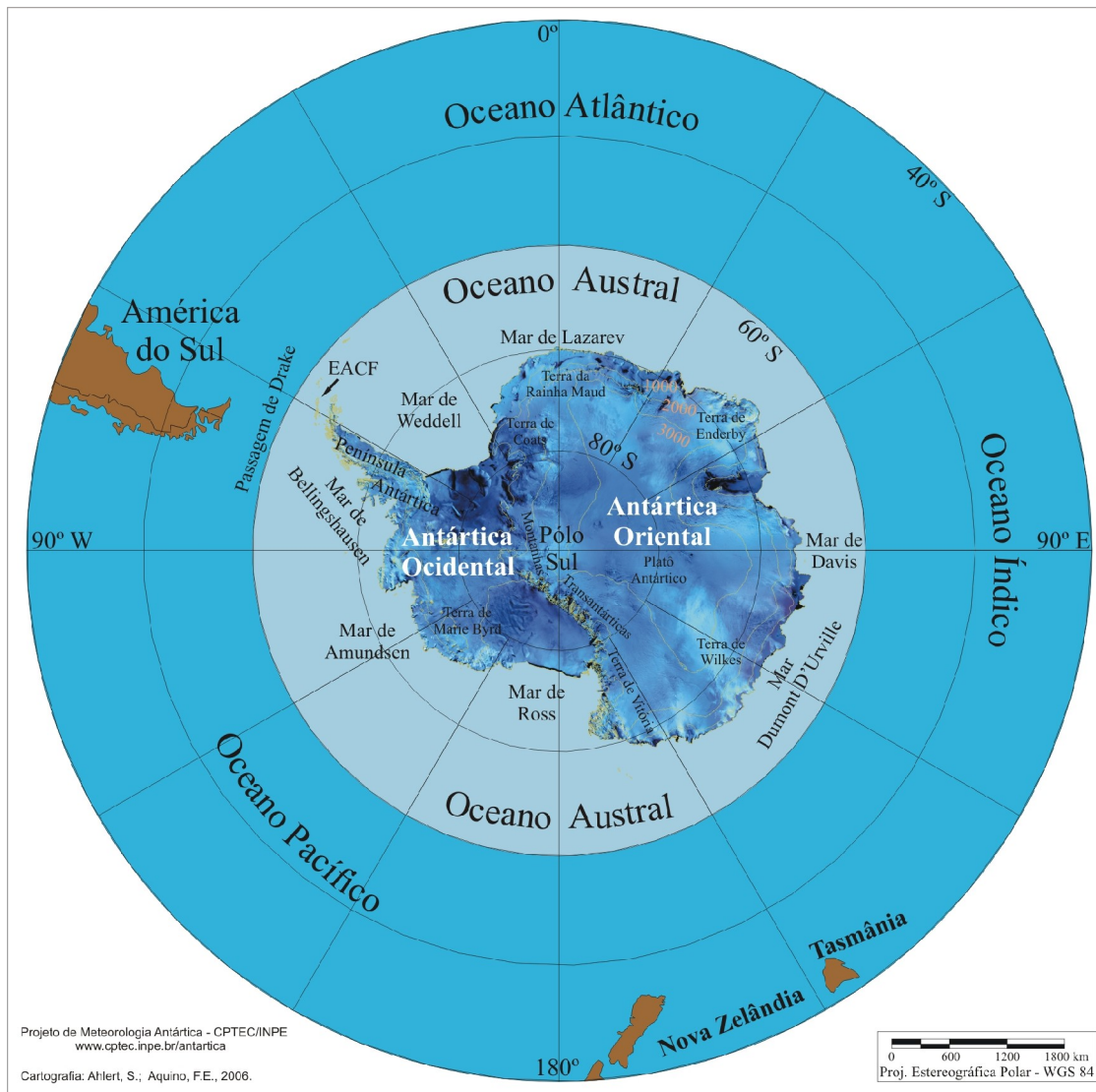


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)