

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 23	Número 09	Setembro/2008
-------------	-------------------------	-----------	-----------	---------------

CLIMANÁLISE

Boletim de Monitoramento e Análise Climática

Cachoeira Paulista, SP, Brasil, INPE/CPTEC, 1986. Publicação Mensal.

ISSN 0103-0019 CDU-555.5

Denominação anterior:

Boletim de Monitoramento do Clima do Nordeste.

Palavras chaves:

Meteorologia e Climatologia

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 23 - Nº 09

SETEMBRO/2008

- Editora:** Iracema Fonseca de A. Cavalcanti - CPTEC/INPE
e-mail: iracema@cptec.inpe.br
- Editora Executiva:** Anna Bárbara Coutinho de Melo - CPTEC/INPE
e-mail: barbara@cptec.inpe.br
- Apoio Administrativo:** Maria Assunção Faus da Silva Dias - CPTEC/INPE
Paulo Antonio de Oliveira - CPTEC/INPE
- Colaboradores:**
- | | |
|--|---------------------------------------|
| Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE | Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE |
| Anna Bárbara C. de Melo - CPTEC/INPE | Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE |
| Daniel Andrés Rodriguez - CPTEC/INPE | Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE |
| Francisco Eliseu Aquino - UFRGS | Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE |
| Marcelo de Oliveira Romão - CPTEC/INPE | |
- Instituições Colaboradoras:**
- | | |
|---------------------------------------|--|
| ANEEL - Brasília, DF | FUNCEME - Fortaleza, CE |
| CEPLAC - Itabuna, BA | FURB - Blumenau, SC |
| CHESF - Recife, PE | GEORIO - Rio de Janeiro, RJ |
| CLIMERH - Florianópolis, SC | IAC - Instituto Agrônômico de Campinas, SP |
| CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM | INMET - Brasília, DF |
| CPC/NWS - Washington, DC, USA | ORSTOM - Brest, França |
| DAEE - São Paulo, SP | SIMEPAR - Curitiba, PR |
| 7º DISME/INMET - São Paulo, SP | Centros Estaduais Meteorologia e Recursos
Hídricos Integrantes do PMTCRH. |
| ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ | |
| ELETRONORTE - Brasília, DF | |
| FEPAGRO - Porto Alegre, RS | |
- 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:** Grafmidia
- Endereço para Correspondência:** CLIMANÁLISE
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC
Rodovia Presidente Dutra, km 40 - Caixa Postal 01
12630-000 - Cachoeira Paulista - SP - BRASIL
Fone: (12)3186-8400; e-mail: climanalise@cptec.inpe.br

¹ Anomalia de TSM e escoamento médio em 850 hPa (lado esquerdo). Anomalia de PNM e imagem de satélite (lado direito). Os campos ilustram a situação observada em janeiro de 1998.

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 23 - Nº 09

SETEMBRO/2008

Índice

SUMMARY	i
SUMÁRIO	i
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS	3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL	11
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil	11
2.1.1 – Região Norte	11
2.1.2 – Região Centro-Oeste	11
2.1.3 – Região Nordeste	11
2.1.4 – Região Sudeste	11
2.1.5 – Região Sul	11
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	13
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	13
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	13
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	17
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	19
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	19
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	19
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	19
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	19
4.1 – Jato sobre a América do Sul	19
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	19
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	21
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS	24
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	24
NOTAS	34
SIGLAS	36
SIGLAS TÉCNICAS	37
APÊNDICE	38

SUMMARY

High temperatures and low precipitation dominated the Central-west and Nordeste regions of Brazil in the month of September 2008. On the other hand, cold frontal incursions and mid- and high-tropospheric transient troughs caused heavy rains and hail in the eastern sector of the Southeast region, especially in the eastern parts of Minas Gerais state. In this region, in northern region of Brazil and in the eastern parts of the South region the rainfall exceeded the historical mean for the month. A cold frontal incursion into the south-central parts of Brazil caused a drop of temperature in many parts of Central-west, Southeast and South regions of Brazil. In the North region two "friagens" were observed during month.

In the eastern Equatorial Pacific the surface temperature anomalies were persistently positive, although with reduced intensity compared to the previous month. On the other hand, the trade winds and convective activity were stronger in the Indonesian region, indicating La Niña conditions there (Niño 4).

The runoff in many river basins of Brazil decreased, consistent with the reduction in rainfall. In the Parana, Atlantico Sudeste and Uruguay basins the river flow was predominantly less than the MLT.

In Brazil, the number of vegetation fires reached 26.200, hot spots 49% more than in the previous month.

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

SUMÁRIO

Setembro caracterizou-se pela ocorrência de temperaturas elevadas e ausência de precipitação sobre grande parte das Regiões Centro-Oeste e Nordeste do Brasil. Por outro lado, a atuação dos sistemas frontais e o deslocamento de cavados na média e alta troposfera favoreceram a ocorrência de chuvas intensas e queda de granizo no leste da Região Sudeste, particularmente em cidades no leste de Minas Gerais. Nesta área, em grande parte da Região Norte e no leste da Região Sul, choveu acima da média histórica. Destacou-se, também, a incursão de uma intensa massa de ar frio no centro-sul do País, o que resultou em temperaturas mínimas abaixo da climatologia na maior parte das Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Na Região Norte, registraram-se dois episódios de friagem neste mês.

O campo de anomalias da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) evidenciou a persistência de desvios positivos na região do Pacífico Leste, porém com diminuição da magnitude dessas anomalias em comparação com agosto passado. Por outro lado, os ventos alísios intensos e a atividade convectiva acima da climatologia na região da Indonésia refletiram a persistência de condições associadas ao fenômeno La Niña na região do Pacífico Oeste.

As vazões diminuíram na maioria das bacias brasileiras, consistente com a diminuição da chuva na maior parte do País. Nas bacias do Atlântico Sudeste, Uruguai e sul da bacia do Paraná, as vazões ficaram predominantemente abaixo da MLT.

No Brasil, o número total de queimadas atingiu aproximadamente 26.200 e excedeu em aproximadamente 49% os focos detectados em agosto passado.

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

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

A Temperatura da Superfície do Mar (TSM) apresentou uma diminuição em magnitude das anomalias positivas na região do Pacífico Leste, em comparação com agosto passado (Figura 1). Na região do Niño 1+2, a anomalia positiva passou de 1,1°C para 0,7°C, enquanto que, nas regiões dos Niños 3.4 e 4, as anomalias médias de TSM foram respectivamente iguais a -0,2°C e -0,4°C (Figura 2 e Tabela 1). Ressalta-se que, entre as longitudes 160°W e 140°W, a temperatura do mar na camada sub-superficial (aproximadamente 150 m) apresentou-se abaixo da climatologia em até -3°C. Esta situação indicou uma tendência de persistirem condições de La Niña na região do Pacífico Oeste. Na região do Atlântico Norte, aumentou a área de anomalias positivas de TSM, consistente com a atuação preferencial da ZCIT ao norte de 7°N (ver seção 3.3.1).

O campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL) destacou a persistência de áreas com atividade convectiva acima da média na região da Indonésia, refletindo a continuidade do padrão associado ao fenômeno La Niña

(Figura 5). No setor central da América do Sul, a área de anomalia positiva de ROL foi consistente com a ocorrência de chuvas abaixo da média numa extensa área sobre o oeste do Brasil (ver seção 2.1). Na região do Atlântico Norte, embora os valores de TSM tenham se apresentado acima da média, a atividade convectiva associada à ZCIT ocorreu dentro da normalidade.

O campo de anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM) evidenciou uma configuração de onda 3 nas latitudes médias do Hemisfério Sul, com um dos centros sobre o sudoeste do Atlântico Sul, o qual influenciou essa região no decorrer deste mês (Figura 6). Notou-se, também, o sistema de alta semi-estacionário do Atlântico Sul centrado em aproximadamente 28°S/15°W, ao norte de sua climatologia, e, portanto, consistente com a anomalia positiva de PNM nesta área. Contudo, diferente do observado em agosto passado, esta configuração pouco contribuiu para a intensificação da convergência de umidade adjacente à costa leste da Região Nordeste do Brasil, onde as chuvas ocorreram preferencialmente abaixo da média histórica (ver seção 2.1).

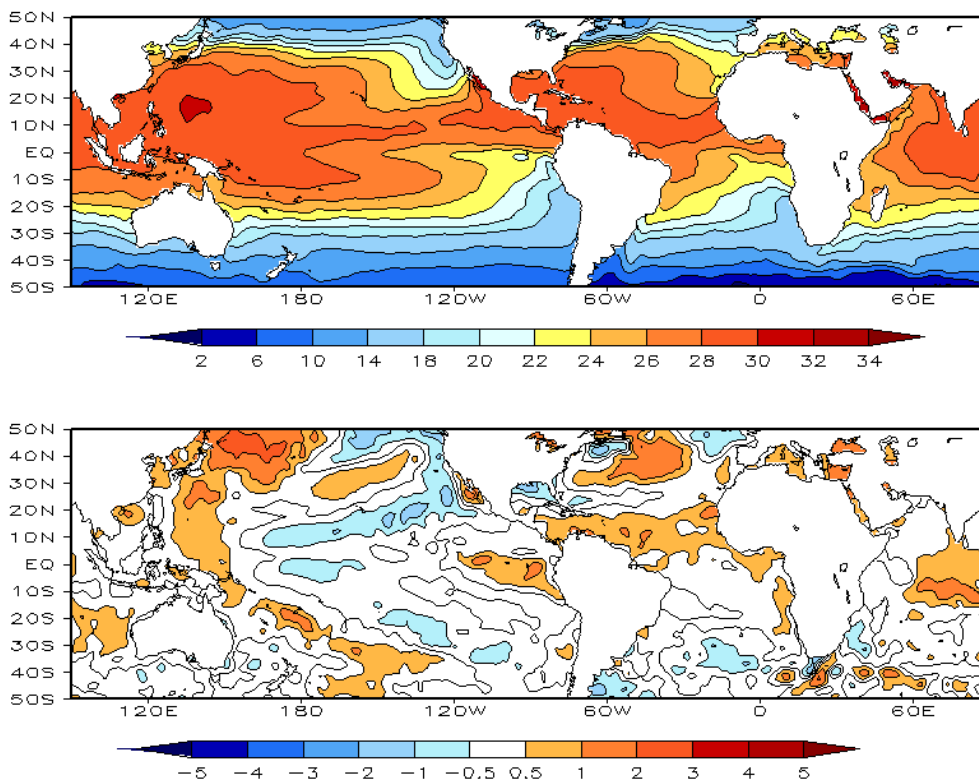


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em SETEMBRO/2008: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Para anomalias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

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

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

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).

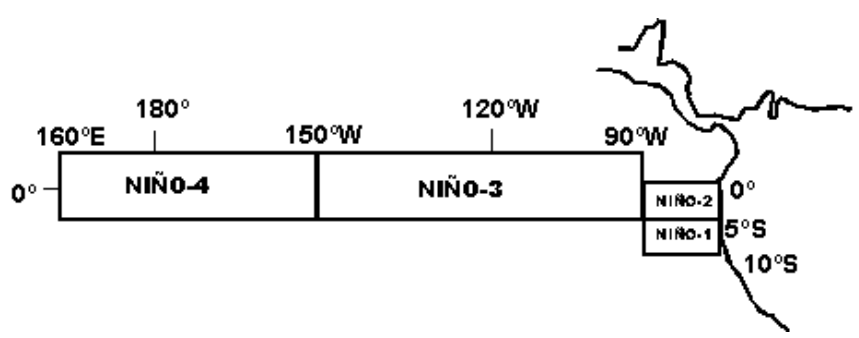
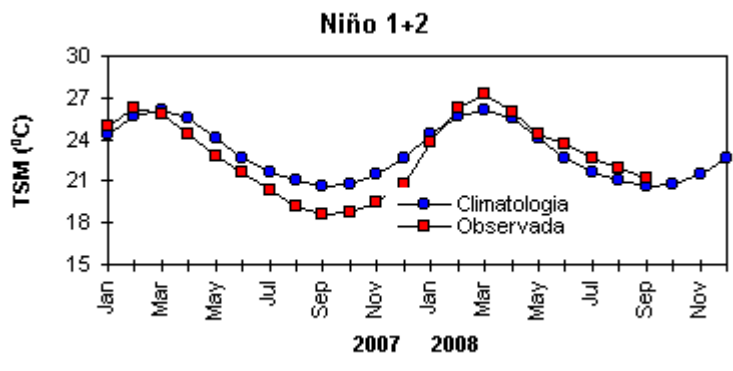
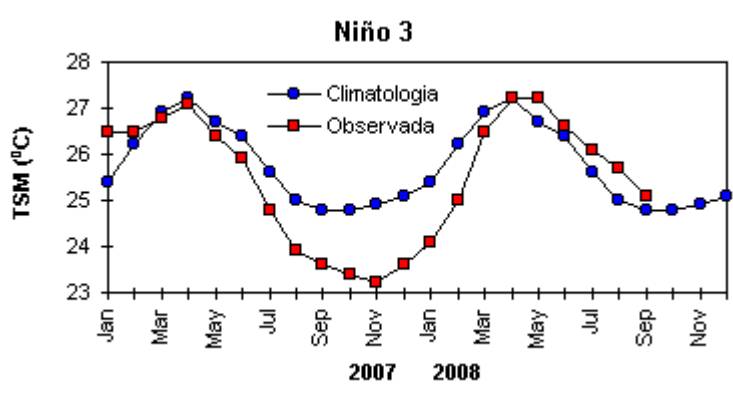
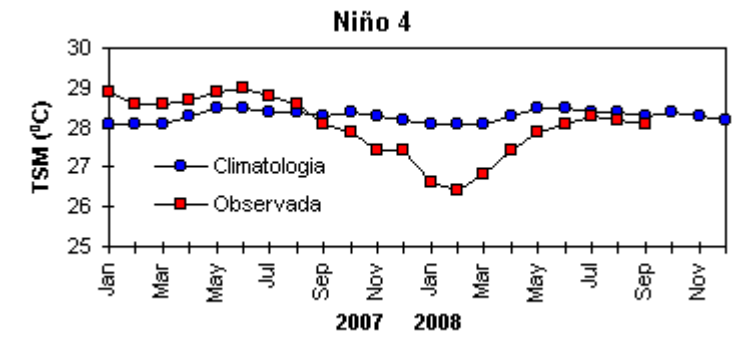


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

No escoamento médio em 850 hPa, foi notada a extensa área de anomalia anticiclônica que dominou nas latitudes extratropicais entre os continentes sul-americano e africano (Figuras 7 e 8). Sobre o Atlântico Tropical Norte, os alísios apresentaram-se mais relaxados, refletindo o aumento da TSM nesta área.

No campo de anomalia de vento em 200

hPa, destacaram-se os pares de circulações anômalas sobre os oceanos Pacífico Oeste e Atlântico (Figuras 9 e 10).

No campo de altura geopotencial em 500 hPa, o número de onda 3 apresentou-se bem caracterizado nas latitudes médias do Hemisfério Sul (Figura 12).

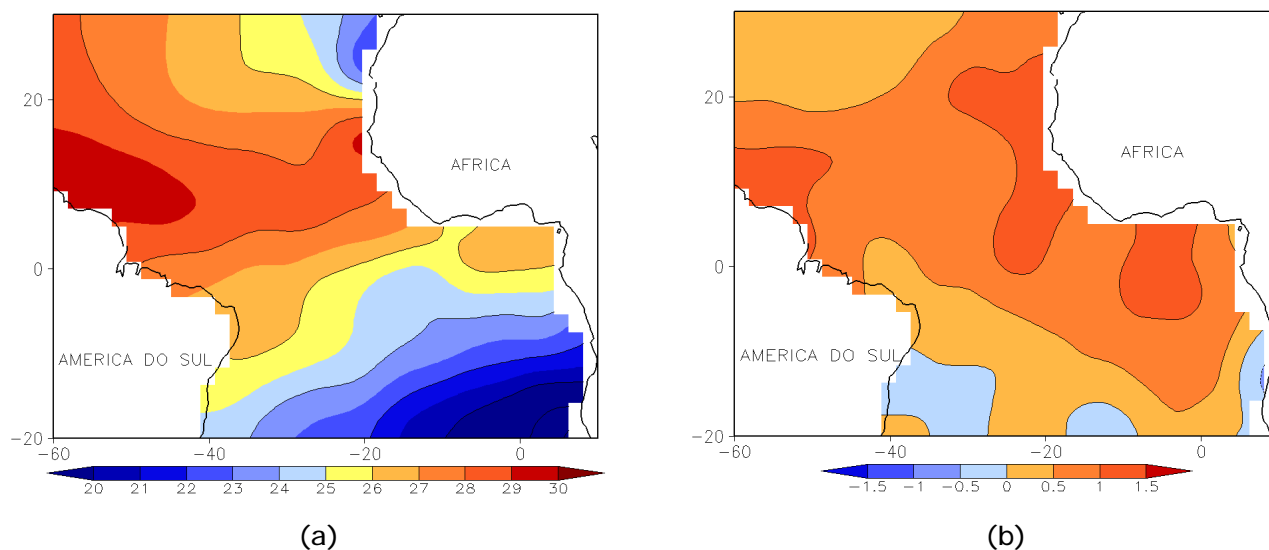


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em SETEMBRO/2008, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

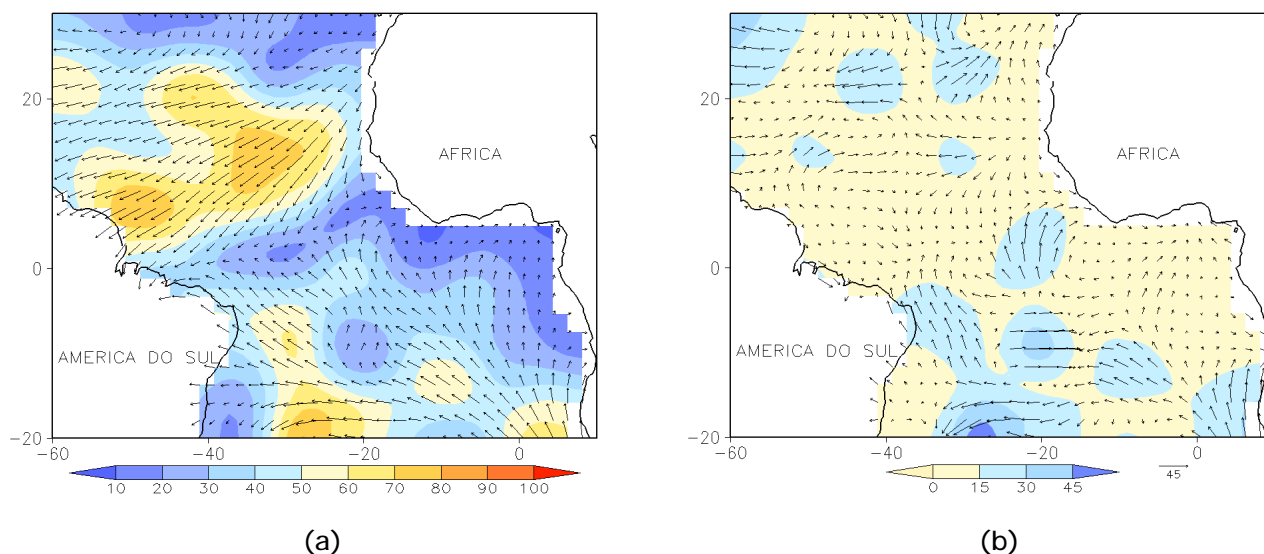


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para SETEMBRO/2008: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985.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

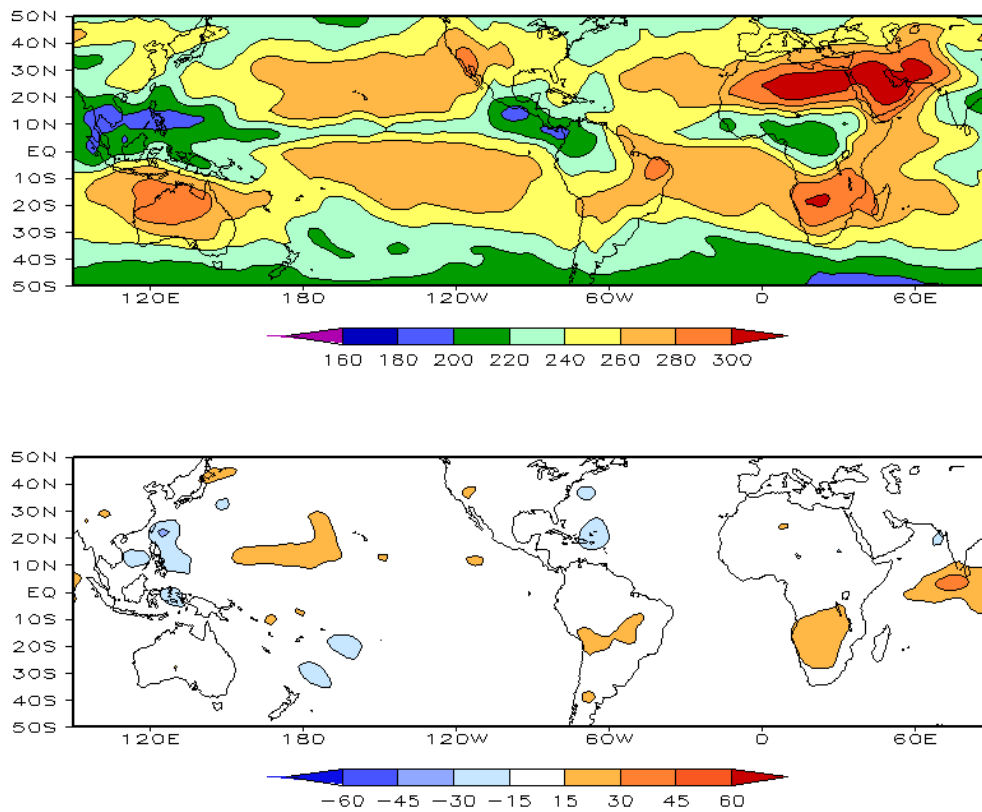


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em SETEMBRO/2008 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como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

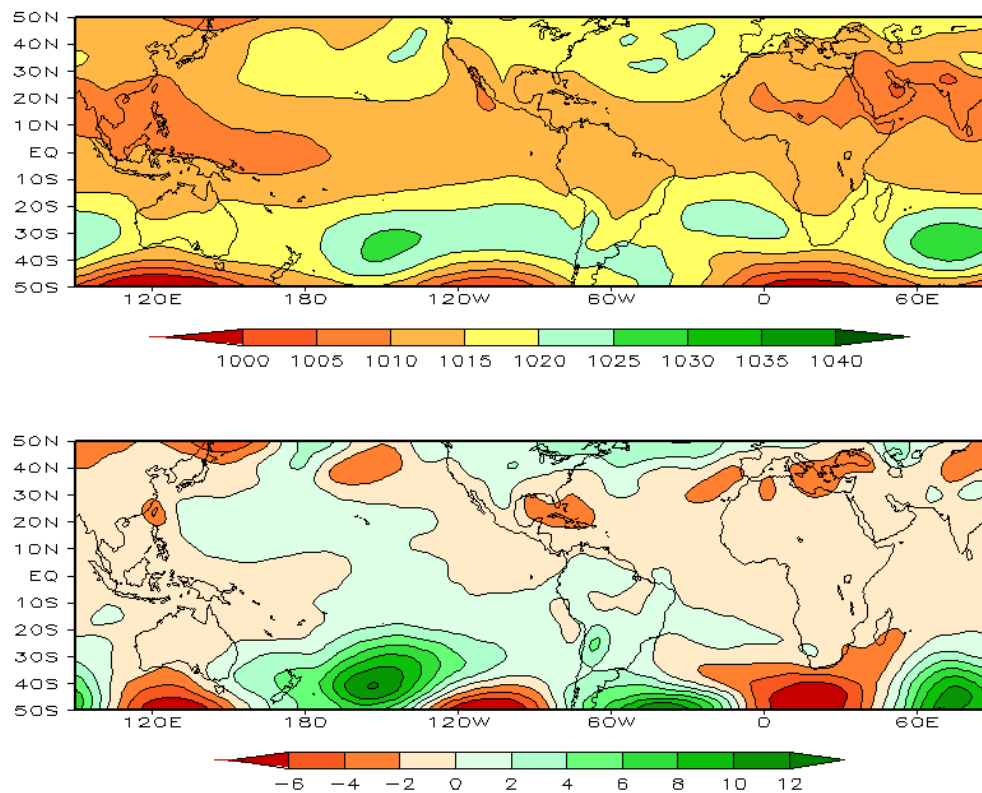


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em SETEMBRO/2008, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como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

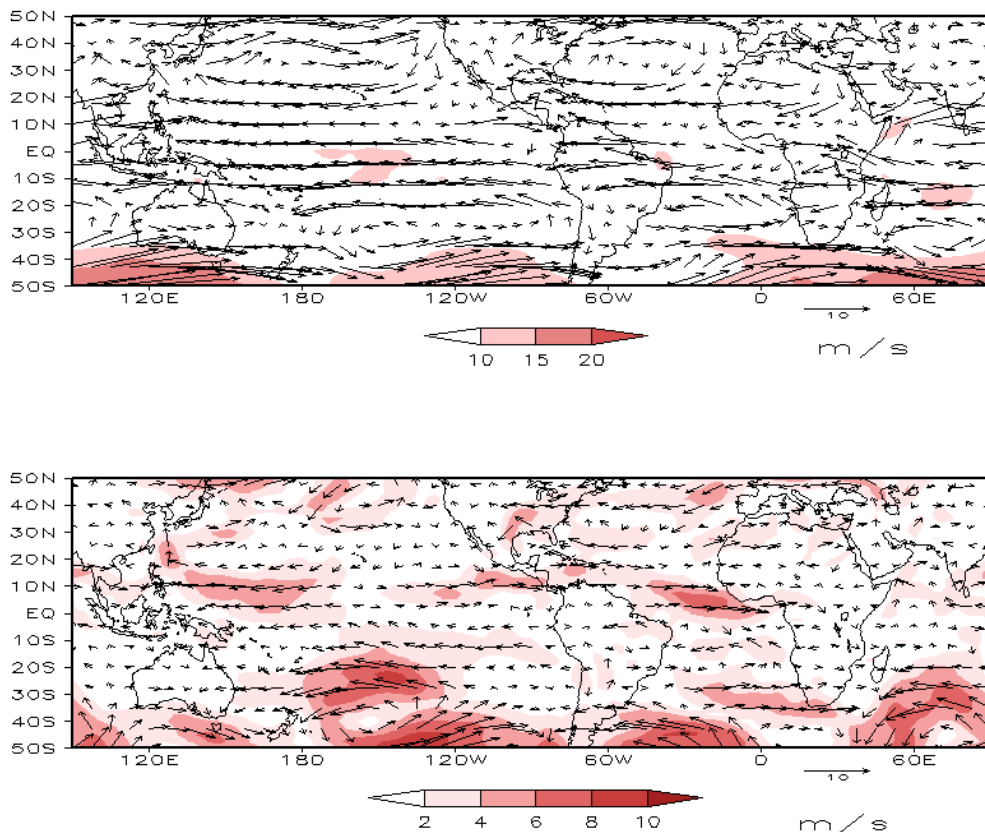


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em SETEMBRO/2008. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

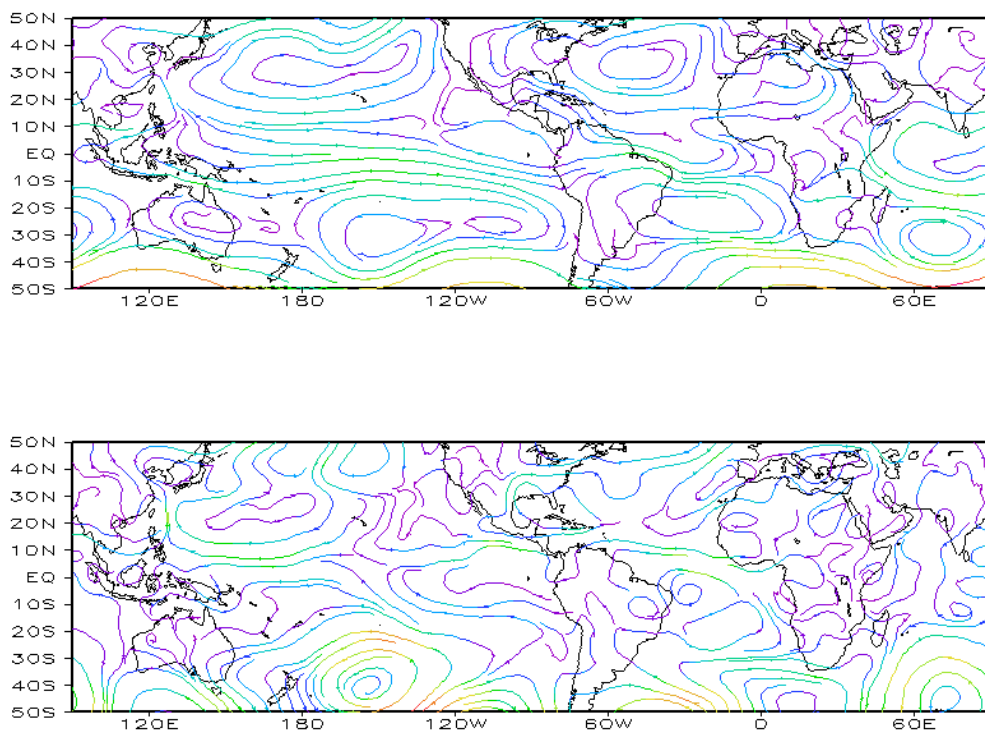


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em SETEMBRO/2008. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

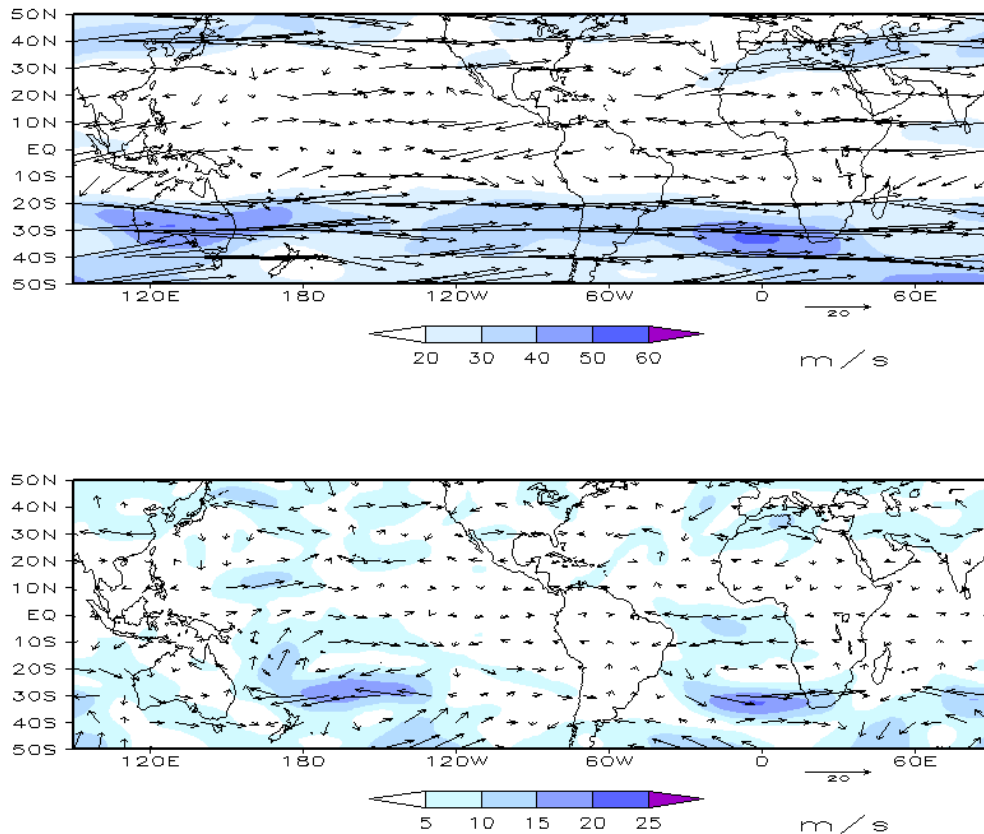


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200, hPa em SETEMBRO/2008. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s.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

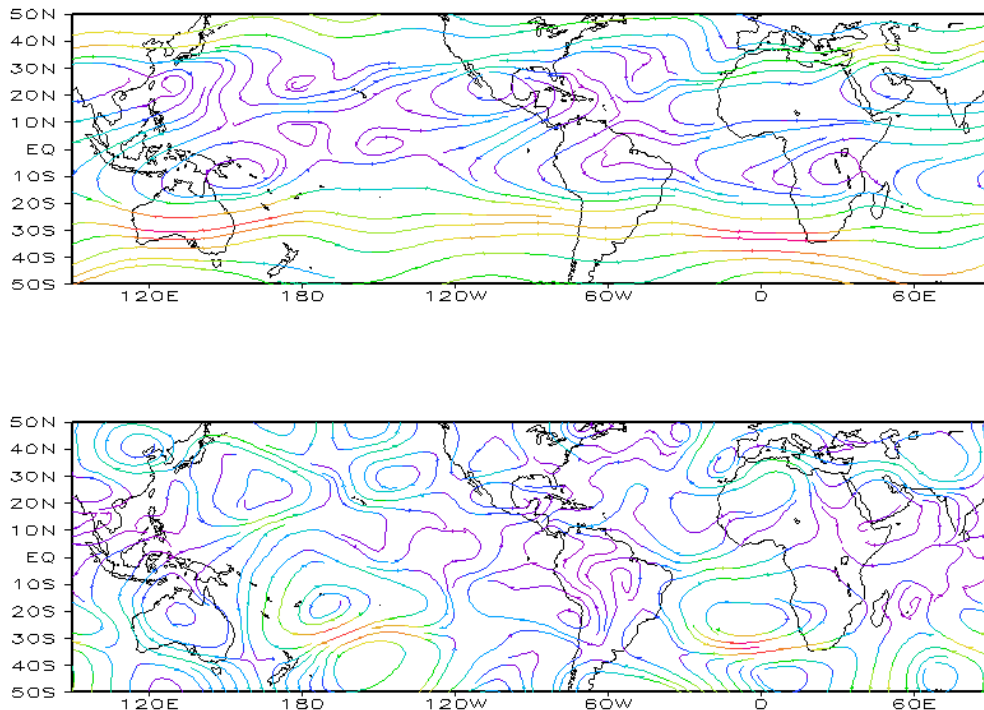


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em SETEMBRO/2008. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

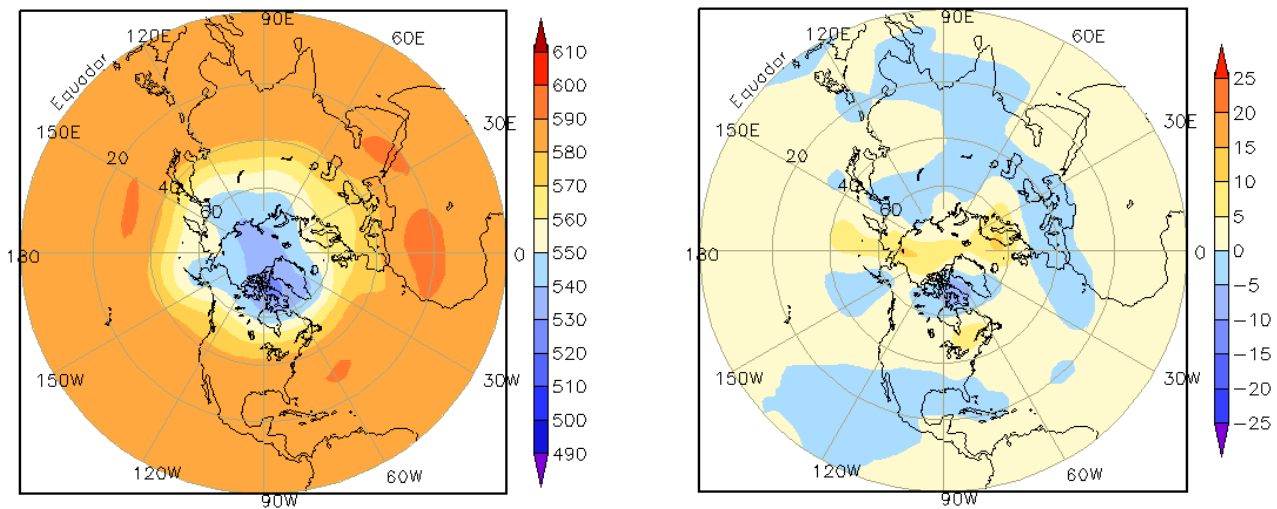


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em SETEMBRO/2008. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com 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).

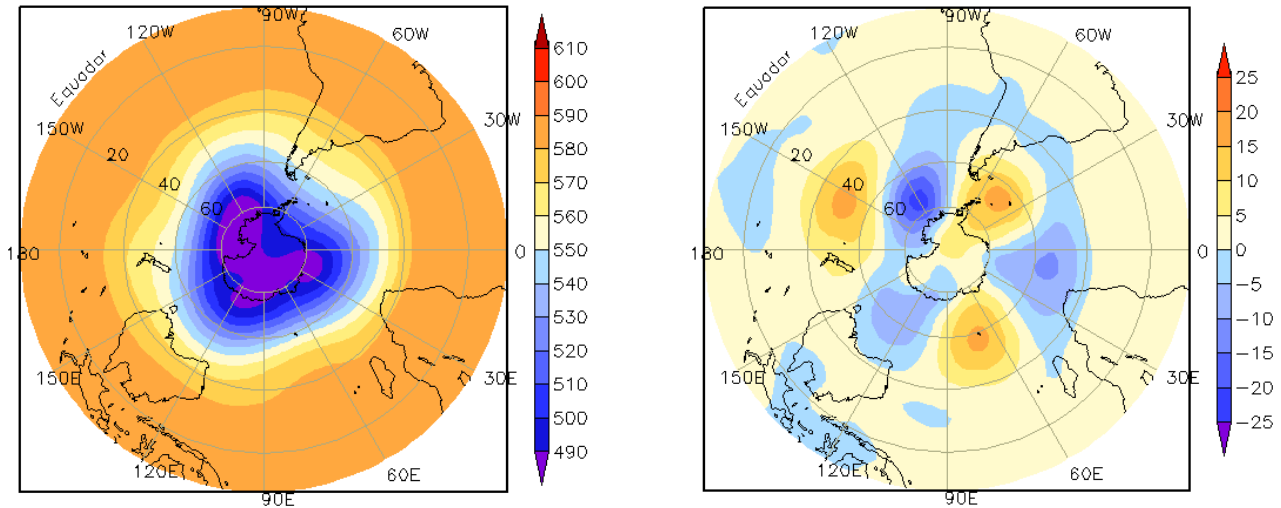


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em SETEMBRO/2008. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo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

O início de setembro foi marcado pela atuação de um ciclone extratropical adjacente à costa da Região Sul. Na segunda quinzena, a passagem de dois sistemas frontais e de cavados na média e alta troposfera causaram temporais seguidos por intensos episódios de precipitação de granizo em cidades na Região Sul e no leste da Região Sudeste. No leste de Minas Gerais, as precipitações de granizo causaram prejuízos à população. Algumas cidades no norte do Espírito Santo, no oeste do Piauí e no leste do Maranhão também foram afetadas por chuva forte e queda de granizo. Por outro lado, a estiagem prolongada causou problemas à população do norte de Minas Gerais, de várias cidades do interior do Nordeste, de Rondônia, do Mato Grosso e de Palmas. 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

Linhas de Instabilidade (LI's) na costa norte e áreas de intenso calor e umidade no interior foram as principais causas para a ocorrência de chuvas na maior parte desta Região. Durante a primeira quinzena, ocorreram temporais com rajadas de ventos nos Estados do Acre e Rondônia. No dia 07, registrou-se acumulado de chuva igual a 114 mm no município de Tarauacá, norte do Acre. No dia 10, vários municípios de Rondônia foram afetados por um forte vendaval. Em média, os ventos chegaram a 75 km/h nas regiões de Cacoal e Ariquemes e a 95 km/h entre Jaru e Ouro Preto do Oeste. Na região de Ji-Paraná e Ministro Andreazza, as rajadas passaram de 100 km/h. Em Tocantins, a precipitação esteve próxima à média climatológica.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Os totais pluviométricos ocorreram abaixo da média climatológica na maior parte da Região. No dia 10, um temporal no norte do Mato Grosso causou vento forte que atingiu 64,2 km/h em Alta Floresta (Fonte: METAR). No dia 12, a

formação de um sistema convectivo associado à proximidade de um sistema frontal ocasionou chuva forte em Campo Grande, no sul do Mato Grosso, com rajada de vento que atingiu 92,6 km/h (Fonte: INMET). Em Brasília-DF, após um longo período de seca, choveu em toda a capital na tarde do dia 25, inclusive com ocorrência de granizo em algumas áreas. Segundo o INMET, o total de chuva acumulado no dia seguinte foi igual a 39 mm.

2.1.3 – Região Nordeste

Choveu ligeiramente abaixo da média climatológica em toda a Região. Ressalta-se a redução climatológica da chuva sobre o Nordeste, neste período do ano. Entretanto, no extremo sudoeste da Bahia, as chuvas ficaram um pouco acima da média devido à atuação do quarto sistema frontal (ver seção 3.1). Nos dias 23 e 24 ocorreram temporais com rajadas de ventos e queda de granizo em Floriano-PI e em Barão do Grajaú-MA. Em Floriano, o granizo destruiu parcialmente o telhado de 50 casas e várias famílias ficaram desabrigadas.

2.1.4 – Região Sudeste

A atuação de sistemas frontais no decorrer da segunda quinzena favoreceu o aumento de áreas de instabilidade em Minas Gerais, no Espírito Santo e no Rio de Janeiro. Os temporais mais intensos ocorreram entre os dias 14 e 16, associados à atuação do terceiro sistema frontal, e no período de 23 a 26, inclusive com ocorrência de granizo e ventos fortes que causaram destruição em várias cidades. Destacaram-se os 57,8 mm de chuva registrados em Viçosa, no leste de Minas Gerais, no dia 16. No dia 23, as cidades de Nova Venécia e Ecoporanga, no norte do Espírito Santo, foram afetadas por chuva forte seguida de queda de granizo. Em Uberaba-MG, o total de chuva foi igual a 35 mm no dia 26, com rajadas de vento de até 68,4 km/h. Destacaram-se também as cidades de Betim, Belo Horizonte e Santana da Vargem e Uberaba, onde a queda de granizo causou prejuízos à população.

2.1.5 – Região Sul

No início de setembro, a atuação de um ciclone extratropical adjacente à costa da Região Sul contribuiu para a ocorrência de precipitação

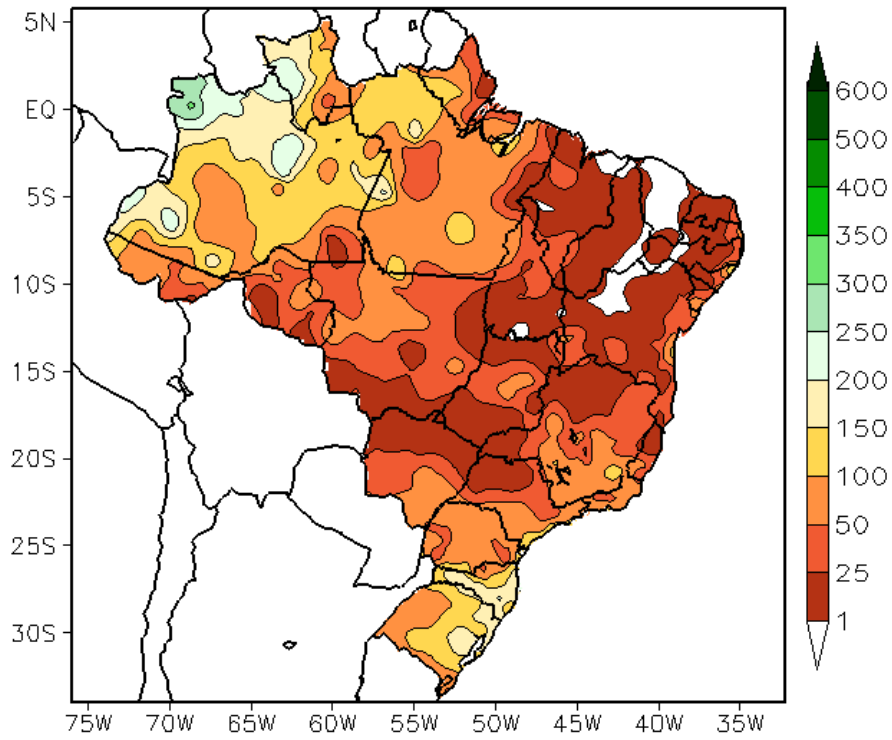


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para SETEMBRO/2008.

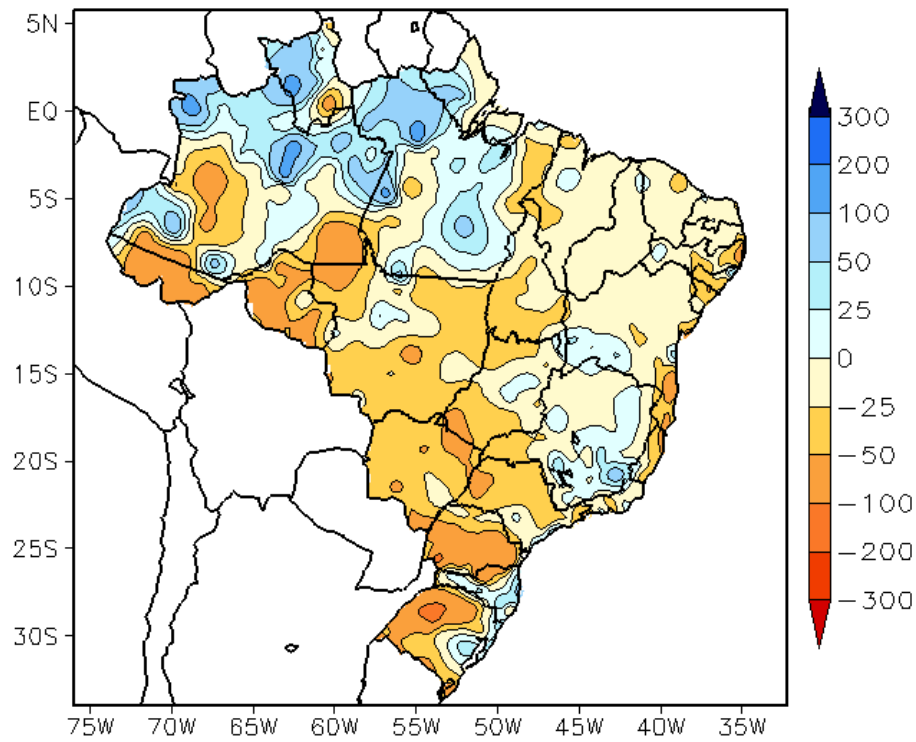


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para SETEMBRO/2008 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

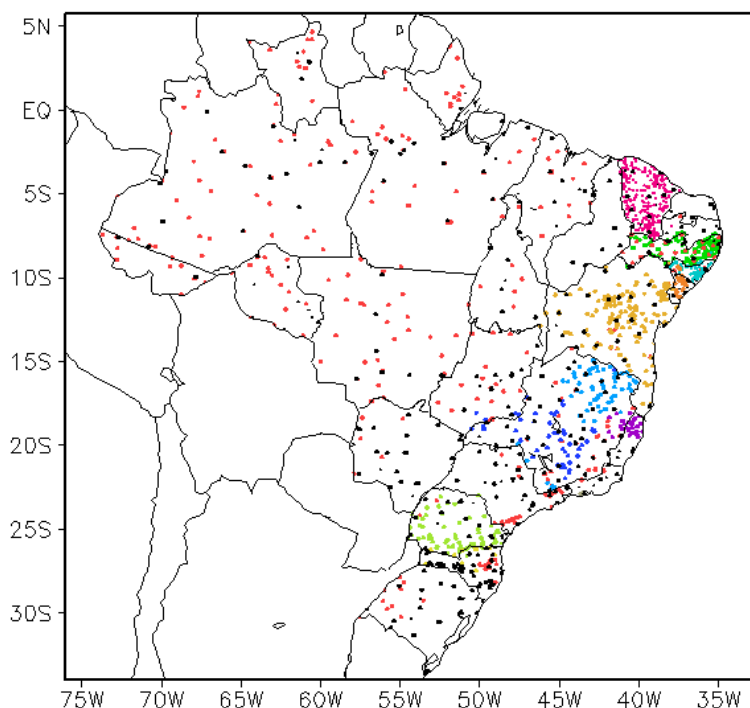


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.951 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em SETEMBRO/2008. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE - EMPARN/RN - ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL - CMRH/SE - SEMARH/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP - SIMPEPAR/PR - CIRAM/SC - FEPAGRO/RS).

de neve na serra catarinense e na região de Pinheiro Machado, sudeste do Rio Grande do Sul (ver seção 3.2). No dia 06, a chuva acumulada foi igual a 103 mm em Torres-RS e 57 mm em Porto Alegre-RS. Neste mesmo dia, registraram-se 52 mm em São Joaquim e rajada de vento que atingiu 91,8 km/h em Urubici, cidades localizadas no leste de Santa Catarina. Destacou-se, também, os 60 mm de chuva acumulados na cidade de Porto Alegre-RS nos dias 11 e 12, devido à atuação do terceiro sistema frontal. De modo geral, choveu acima da média climatológica na primeira quinzena do mês, principalmente nas regiões central e litoral do Rio Grande do Sul e em todo o Estado de Santa Catarina. Temporais com ventos fortes, queda de granizo e chuvas intensas e isoladas, ocorreram em quase todo o Rio Grande do Sul, no oeste e sudoeste do Paraná. Índices pluviométricos acima da média em até 100 mm foram registrados em Santa Catarina, nas cidades de Florianópolis, São Joaquim e Urubici.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Em setembro, as temperaturas máximas continuaram mais acentuadas nas Regiões Norte, Centro-Oeste e oeste da Região Nordeste (Figura 16), com destaque para os maiores desvios

positivos no Mato Grosso e em Goiás (Figura 17). Mesmo na Região Sul, onde os valores médios mensais de temperatura máxima ocorreram abaixo da climatologia, destacaram-se as cidades de Criciúma e Forquilha, no sudeste de Santa Catarina, que registraram valores iguais a 38°C e 39°C, respectivamente (Fonte: EPAGRI). A temperatura mínima média mensal variou entre 6°C, na serra catarinense, e 24°C, no norte da Região Norte (Figura 18). As temperaturas mínimas apresentaram-se abaixo da média na maior parte do centro-sul do Brasil (Figura 19). Nesta área, foi a nebulosidade associada aos sistemas frontais e a incursão de massas de ar frio que contribuiu para a ocorrência de temperatura mínima abaixo da climatologia (ver seção 3.1). No Estado de São Paulo, a temperatura média mensal variou entre 14°C e 24°C, com maior ocorrência de valores acima da média no setor leste (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Quatro sistemas frontais atuaram no Brasil, durante o mês de setembro (Figura 22). Este número ficou abaixo da climatologia para este

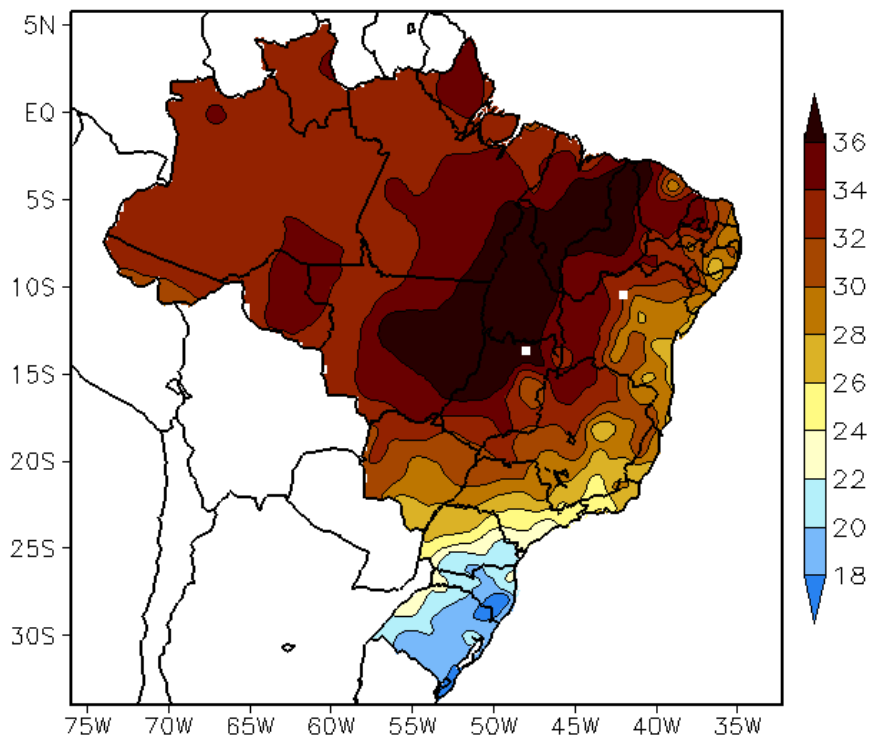


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em SETEMBRO/2008. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

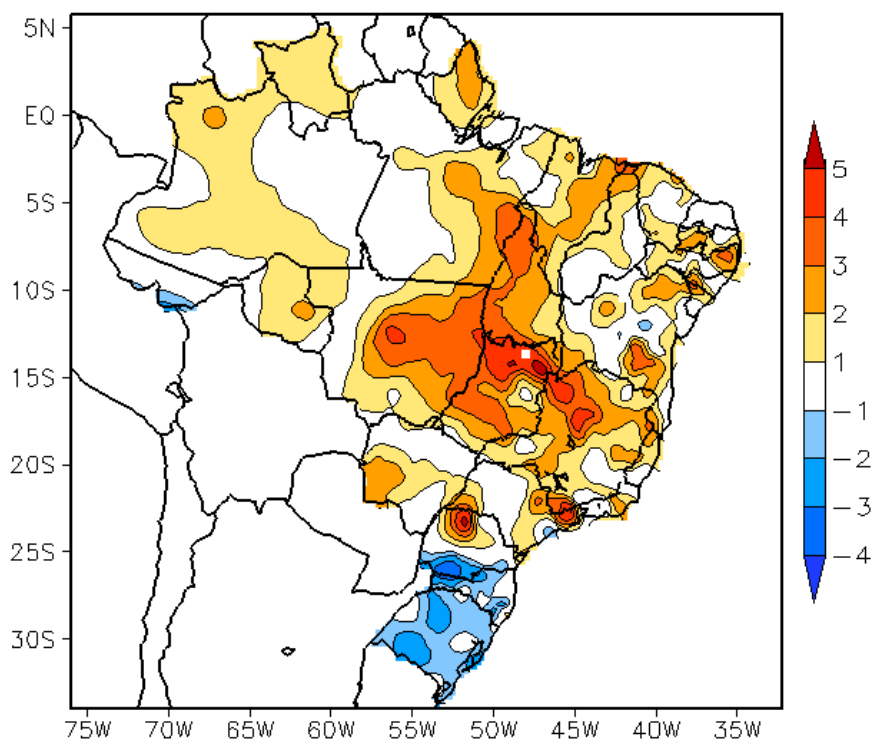


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em SETEMBRO/2008. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

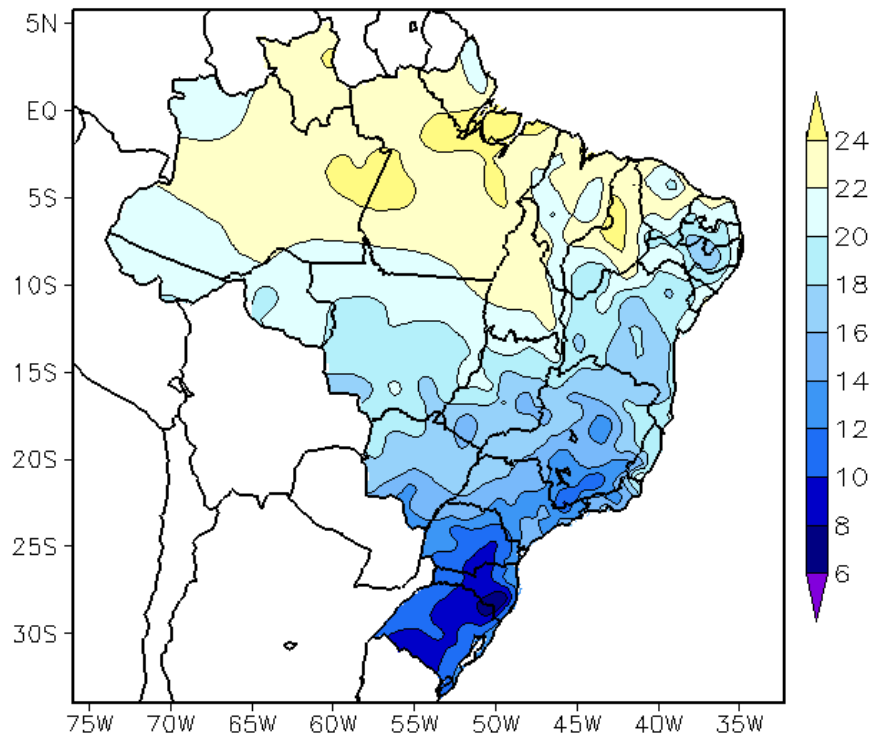


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em SETEMBRO/2008. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

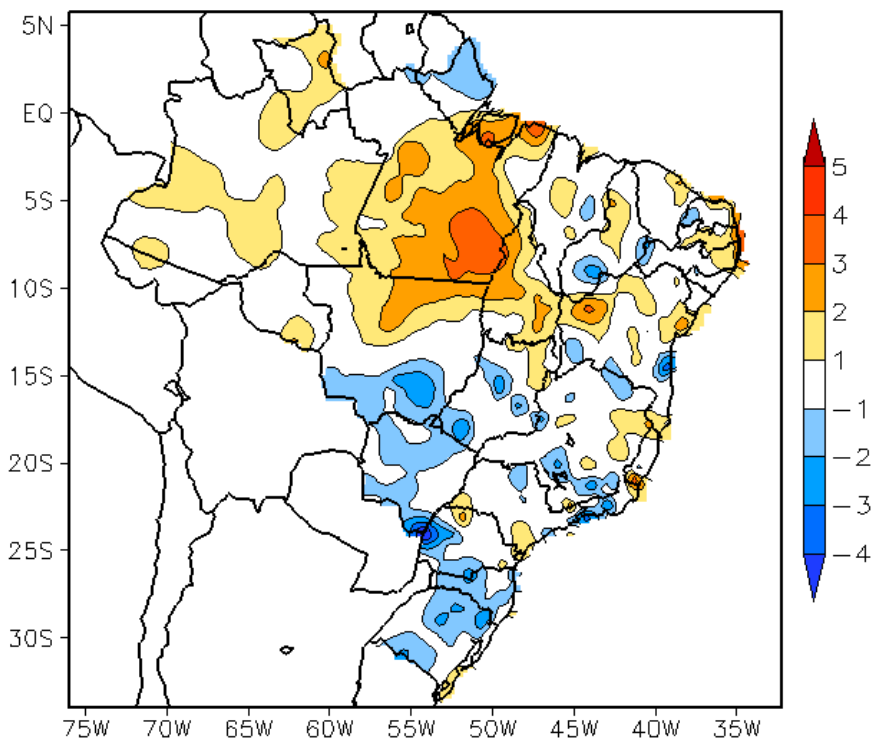


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em SETEMBRO/2008. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

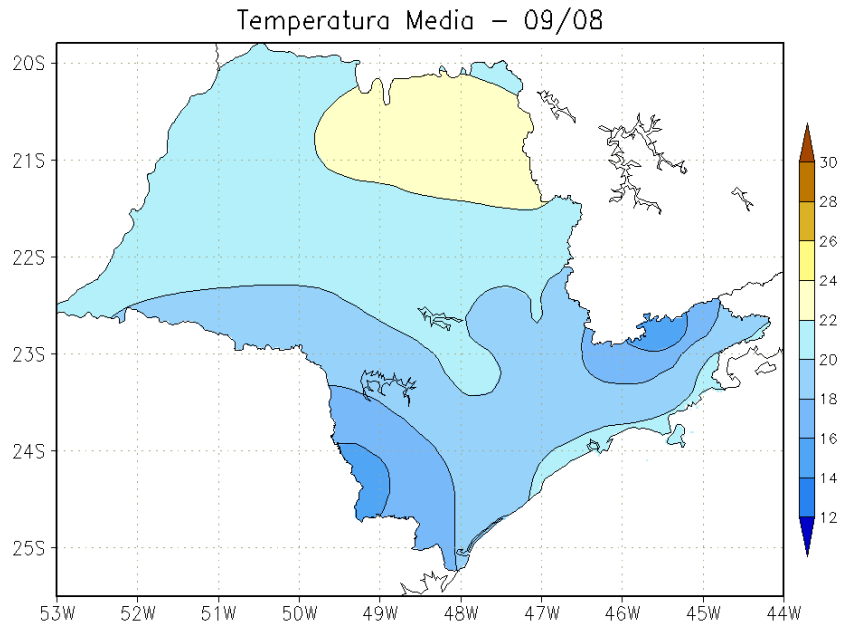


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em SETEMBRO/2008, para o Estado de São Paulo. (FONTE: IAC).

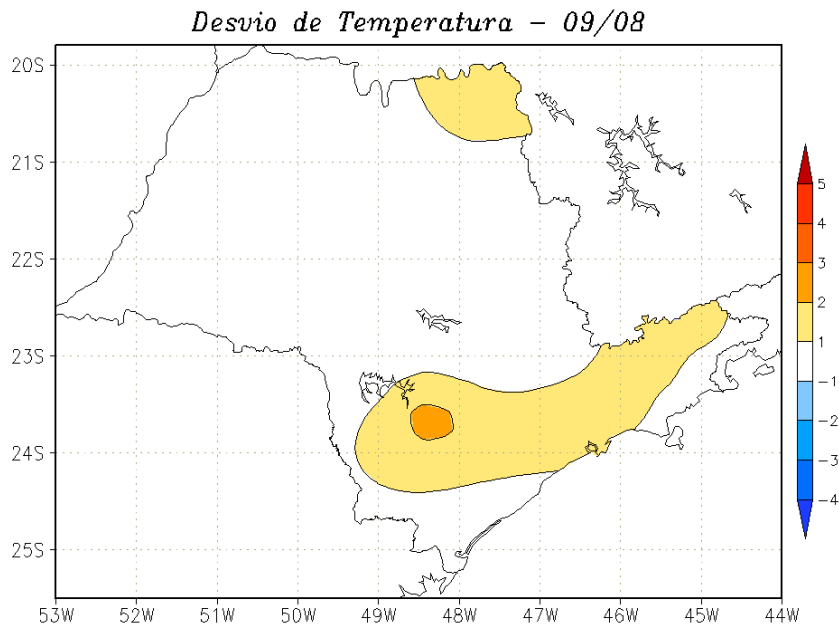


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em SETEMBRO/2008, para o Estado de São Paulo. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

mês, que é de sete sistemas entre as latitudes 25°S e 35°S. Destes sistemas, dois avançaram até o litoral da Região Nordeste.

A primeira frente fria ingressou em Santa Vitória do Palmar-RS no dia 03. Pelo litoral, este sistema deslocou-se até Paranaguá-PR, onde se posicionou no dia 5. Este sistema não provocou chuva significativa, porém favoreceu a incursão de intensa massa de ar frio (ver seção 3.2).

O segundo sistema frontal formou-se a partir de uma ciclogênese na altura de Florianópolis-SC. Este sistema foi intensificado pela atuação de um cavado em altitude e também precedeu a incursão de uma intensa massa de ar frio. Esta frente fria avançou até o litoral do Rio de Janeiro, onde se manteve estacionária no decorrer do dia 08. Pelo interior, atingiu a cidade de Diamantino-MT.

No dia 11, a formação de um centro de baixa pressão próximo a Santa Vitória do Palmar-RS deu origem ao terceiro sistema frontal de setembro. Este sistema deslocou-se pela costa brasileira até o litoral sul da Bahia, posicionando-se em Ilhéus no dia 19. Durante sua trajetória, esta frente foi intensificada por um cavado que atuou na média e alta troposfera e pela passagem do jato subtropical (ver seção 4.1). Pelo interior, este terceiro sistema deslocou-se até Campo Grande-MS.

O quarto sistema frontal também teve sua origem a partir da formação de uma ciclogênese próximo ao Rio Grande do Sul, no dia 21. Ressalta-se, também, a formação de um cavado invertido em superfície e a presença de um vórtice ciclônico em 500 hPa. Esta ciclogênese intensificou-se entre o litoral norte do Rio Grande do Sul e o litoral sul de Santa Catarina, onde provocou rajadas de vento de 100 km/h em Laguna. No dia 24, esta frente atingiu a cidade de Caravelas-BA. Na região do Vale do Paraíba, nordeste de São Paulo, no Rio de Janeiro, no centro-sul e leste de Minas Gerais (incluindo a capital, Belo Horizonte) e no Espírito Santo, ocorreram intensas áreas de instabilidade no período de 26 a 28. Houve queda de granizo em várias localidades. Ressalta-se que este sistema esteve associado a uma região de ar frio em 500 hPa.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Durante setembro, três massas de ar frio atuaram no País. Houve dois episódios de friagem, um no início e outro no final de setembro, que

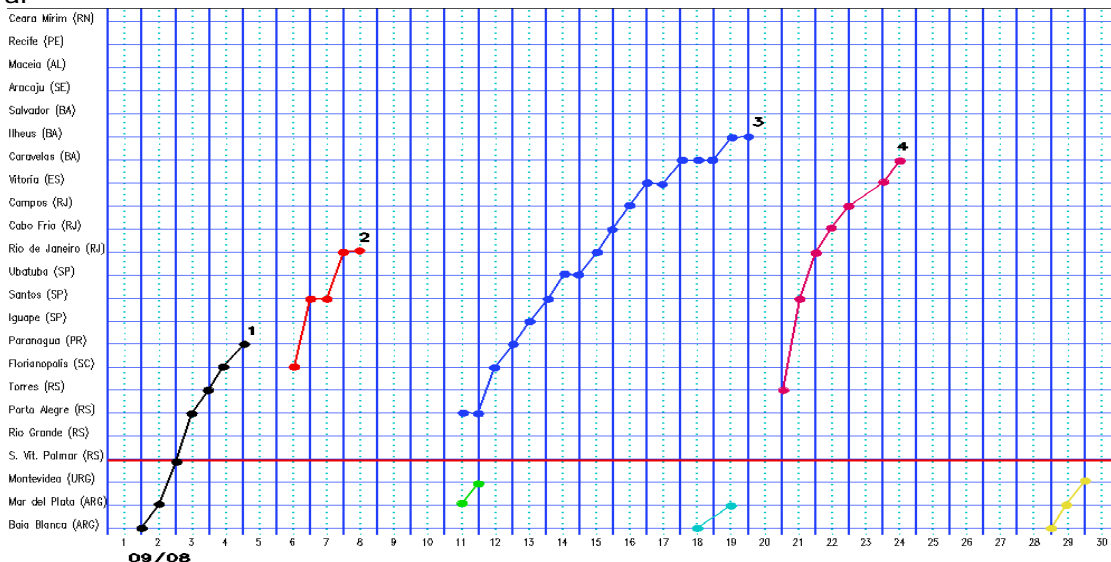
provocaram queda acentuada de temperatura no Mato Grosso, Acre e no sul de Rondônia. Estes episódios estiveram associados à atuação do segundo e quarto sistemas frontais, respectivamente (ver seção 3.1). O anticiclone observado no final de agosto continuou afetando a faixa litorânea da Região Sudeste e o sul da Região Nordeste no dia 01, deslocando-se para o oceano no dia seguinte.

No dia 04, a primeira massa de ar frio ingressou pelo Rio Grande do Sul. No dia 06, o anticiclone associado dividiu-se em dois núcleos, devido à configuração de um centro de baixa pressão adjacente à Região Sul. O anticiclone que atuou no interior do continente afetou o Centro-Oeste, o sul da Região Norte e oeste das Regiões Sul e Sudeste até o dia 08. No dia seguinte, este anticiclone posicionou-se sobre o oceano, na altura do litoral do Rio Grande do Sul. A propagação desta massa de ar frio pelo interior do continente favoreceu a ocorrência de mais um episódio de friagem (o sétimo no ano) no Acre e em Rondônia. Entre os dias 05 e 07, a temperatura mínima declinou 6,7°C em Vilhena-RO, passando a 14,4°C no dia 07 (Fonte: INMET). Esta massa de ar frio também causou queda significativa de temperatura e geada na Região Sul do Brasil, assim como a ocorrência de precipitação de neve em São Joaquim, região serrana de Santa Catarina, no dia 06 (Fonte: CIRAM). Na cidade de Urubici-SC, a temperatura mínima chegou a 1,7°C no dia 07, segundo dados do INMET.

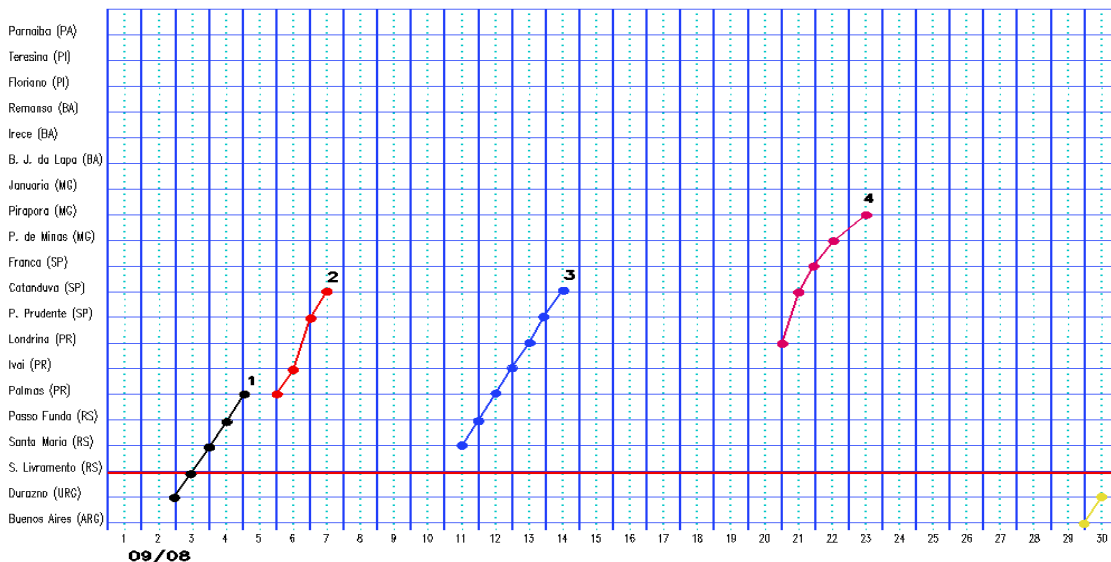
No decorrer do dia 12, a segunda massa de ar frio ingressou pelo Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A partir do dia 13 até o dia 17, o anticiclone continental associado atuou nas Regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e na Região Norte do Brasil. Nos dias 18 e 19, este anticiclone afetou o litoral sul do Rio Grande do Sul, estendendo-se até a Região Sudeste, indo para o oceano no dia seguinte.

A terceira massa de ar frio continental ingressou pelo oeste das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste e sul da Região Norte no dia 21. No dia 24, a temperatura mínima registrada em São Joaquim-SC foi igual a 2°C (Fonte: INMET). A partir do dia 26, o anticiclone associado atuou no litoral das Regiões Sul e Sudeste. No dia 30, este sistema encontrava-se sobre o oceano adjacente. Esta massa de ar frio provocou o segundo evento de *friagem* do mês, o oitavo do

a) Litoral



b) Interior



c) Central

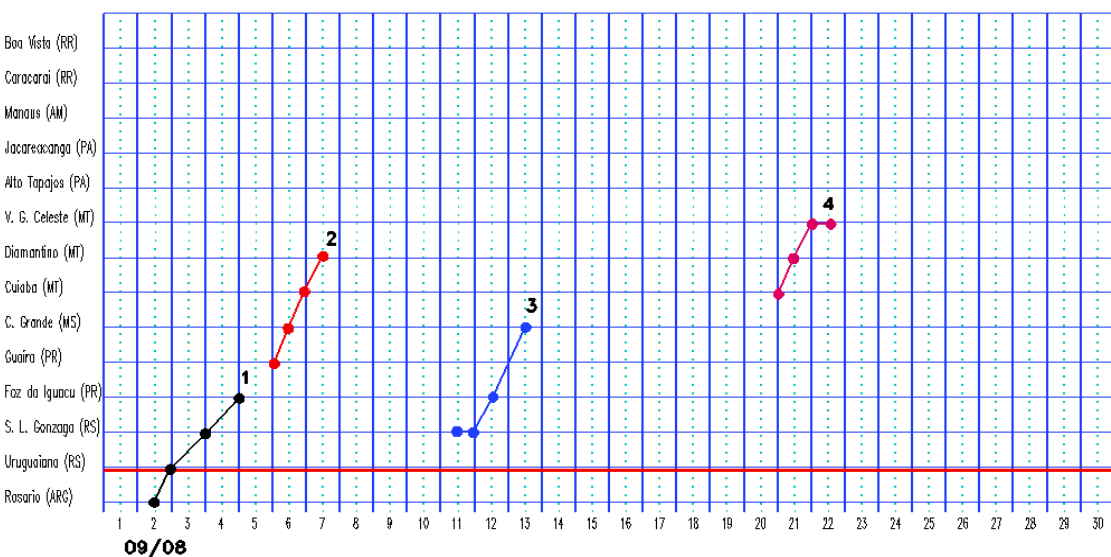


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em SETEMBRO/2008. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados.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

ano, afetando principalmente os Estados de Rondônia e Acre, no dia 20, e o sudoeste do Amazonas, no dia 21.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

A atividade convectiva foi reduzida na maior parte do Brasil durante a 1^a, 2^a e 3^a pântadas de setembro (Figura 23). Nas demais pântadas, a incursão de sistemas frontais contribuiu para o aumento das chuvas nas Regiões Sul, Sudeste e em parte da Região Centro-Oeste. Em todas as pântadas, a banda de nebulosidade convectiva associada à ZCIT foi notada entre as latitudes 5°N e 10°N (ver seção 3.3.1).

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuou em torno de sua posição climatológica, posicionando-se entre 5°N e 10°N no decorrer de setembro (Figura 24). Considerando as imagens médias de temperatura de brilho mínima, obtidas através de imagens do satélite GOES-10, a região de maior atividade da ZCIT ocorreu próxima à costa da África, como esperado nesta época do ano (Figura 25).

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

Em setembro, as Linhas de Instabilidade (LI's) foram observadas em doze episódios (Figura 26). Estas LI's estiveram bem configuradas nos dias 11 e 12, quando se estenderam desde as Guianas até o norte do Maranhão. De modo geral, as LI's causaram chuvas de pequena magnitude ao longo da costa norte do Brasil.

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

Durante setembro, embora o escoamento anticiclônico sobre o Atlântico Sul tenha favorecido o aumento da nebulosidade estratiforme na costa leste da Região Nordeste do Brasil, houve apenas a formação de um aglomerado de nuvens estratiformes associados

à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), conforme ilustra a Figura 27. Este episódio ocorreu entre os dias 03 e 04, proporcionando aumento da chuva no leste da Paraíba e Pernambuco.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical atuou com maior frequência sobre a região centro-norte do Chile e Argentina, Uruguai, Paraguai e sul do Brasil, com magnitude média mensal entre 30 m/s e 40 m/s (Figura 28a). Neste mês de setembro, o jato atuou preferencialmente ao norte da posição observada em agosto passado e da sua climatologia. A corrente de jato apresentou-se bastante intensa sobre a América do Sul no período de 01 a 04, quando atingiu magnitude superior a 70 m/s sobre o setor central do Chile e Argentina, conforme ilustra a Figura 28b. Neste período, destacou-se a formação de um cavado que aumentou a convergência de umidade no leste da Região Nordeste. Destacou-se, contudo, a atuação mais intensa do jato subtropical sobre o território brasileiro no decorrer da segunda quinzena de setembro, favorecendo o deslocamento mais ao norte dos sistemas frontais (ver seção 3.1). As Figuras 28c e 28d ilustram a atuação do jato subtropical no dia 21, quando foi notada a intensificação do quarto sistema frontal à superfície (ver seção 3.1). Neste dia, registraram-se rajadas de vento de até 100 km/h em Laguna, litoral sudeste de Santa Catarina.

4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Em setembro, a configuração de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) foi notada em apenas dois episódios (Figura 29). Sobre o leste do Brasil e oceano adjacente, notou-se a atuação de cavados em altos níveis em vários períodos do mês, a saber: 01 a 04, 10 a 13, 17 a 21 e de 23 a 30. De modo geral, estes cavados estiveram associados à atuação do jato subtropical sobre a América do Sul (ver seção 4.1).

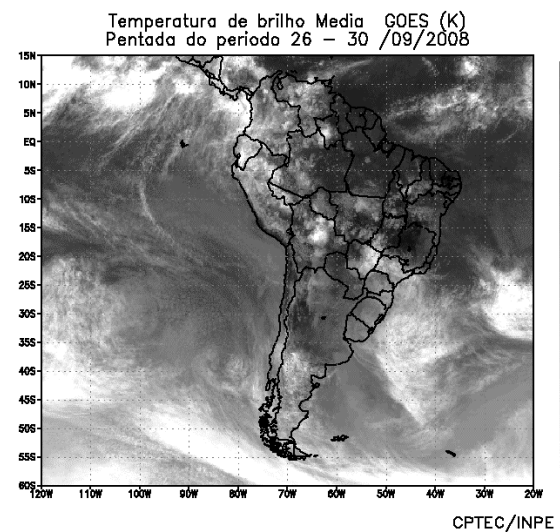
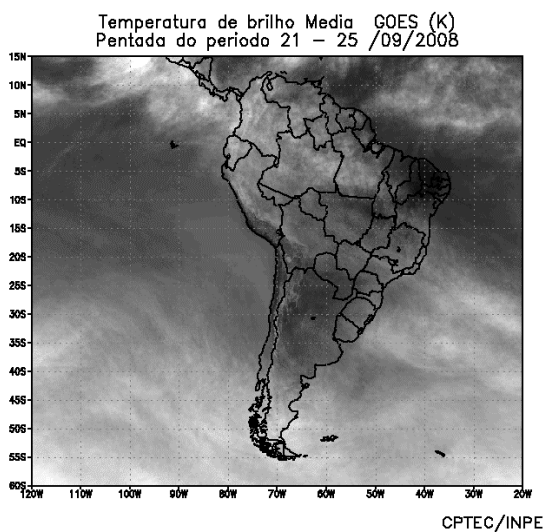
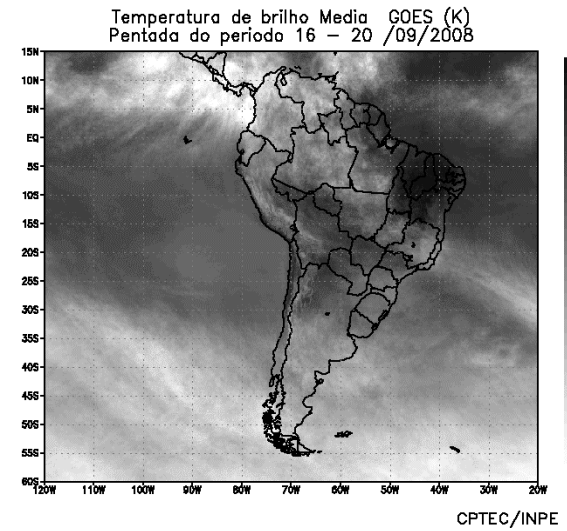
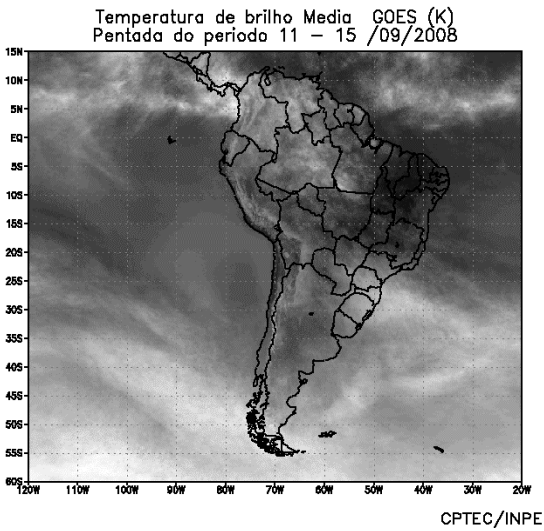
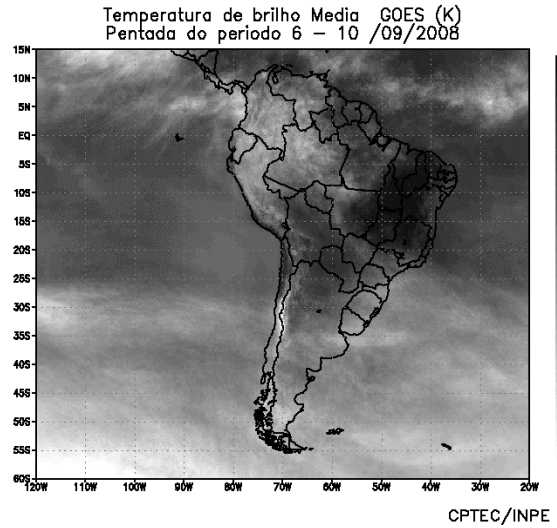
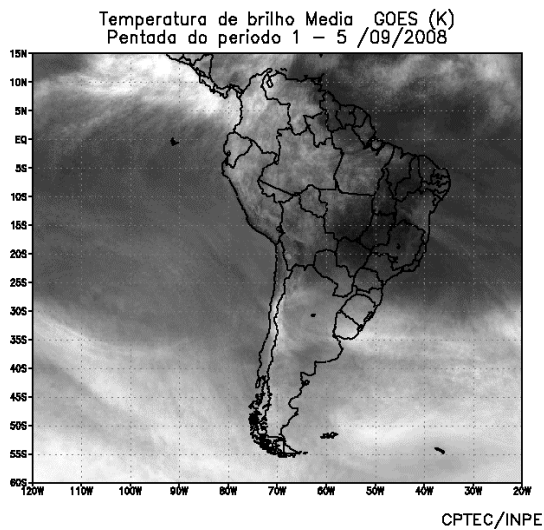


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de SETEMBRO/2008. (FONTE: Satélite GOES 10).

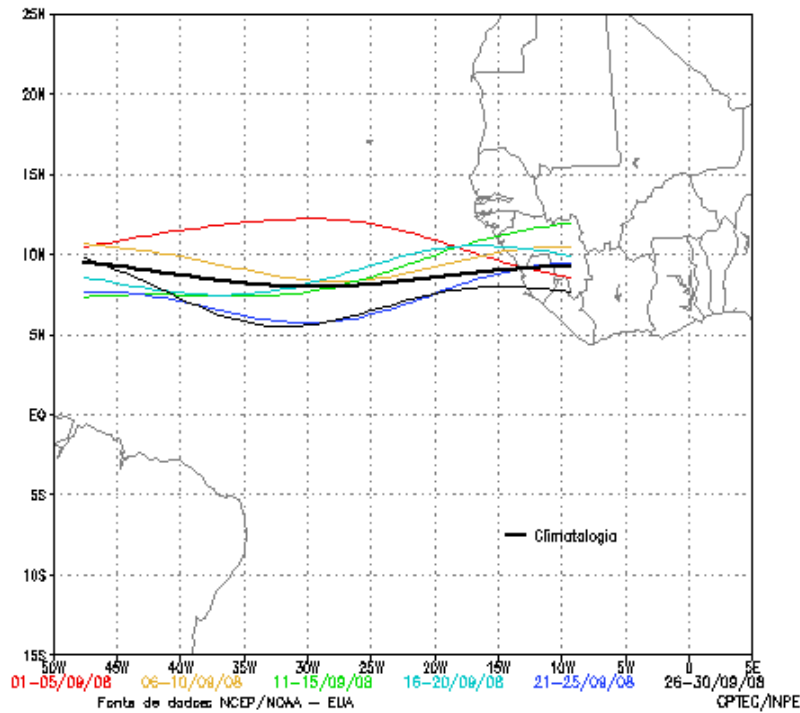


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em SETEMBRO/2008, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Setembro foi um mês de chuvas escassas na maioria das bacias brasileiras. De modo geral, as vazões continuaram em queda nas bacias do Amazonas, Tocantins, São Francisco e norte da bacia do Paraná. Nas bacias do Atlântico Sudeste, Uruguai e sul da bacia do Paraná, também houve diminuição das vazões e predominância de desvios negativos, quando considerados os correspondentes valores 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 monitoradas e os desvios em relação à MLT são mostrados na Tabela 2.

Na estação Manacapuru-AM, as vazões foram calculadas a partir das cotas observadas no Rio Negro, utilizando um modelo estatístico (ver nota nº 8 no final desta edição). Neste mês, a máxima altura de vazão registrada foi 27,21 m, Vol. 23, Nº 09, 2008

a mínima foi 24,52 m e a média igual a 26,03 m (Figura 32).

Na bacia do Amazonas, apenas a estação Balbina-AM apresentou vazão média maior que o valor registrado em agosto passado. Nesta estação e em Coaracy Nunes-AP, os valores excederam a MLT. As demais estações apresentaram comportamento similar à estação Tucuruí, na bacia do Tocantins, ou seja, vazão média menor que a observada no mês anterior e abaixo da MLT.

A bacia do São Francisco apresentou diminuição da vazão na estação de Sobradinho-BA, com ocorrência de desvio positivo se considerada a MLT. Por outro lado, na estação Três Marias-MG, a vazão aumentou em comparação com o mês anterior e ficou acima da MLT.

Na bacia do Paraná, apenas a estação Furnas-PR apresentou um ligeiro aumento da vazão em comparação com agosto passado. De modo geral, predominaram desvios positivos no norte desta bacia e negativos na parte sul.

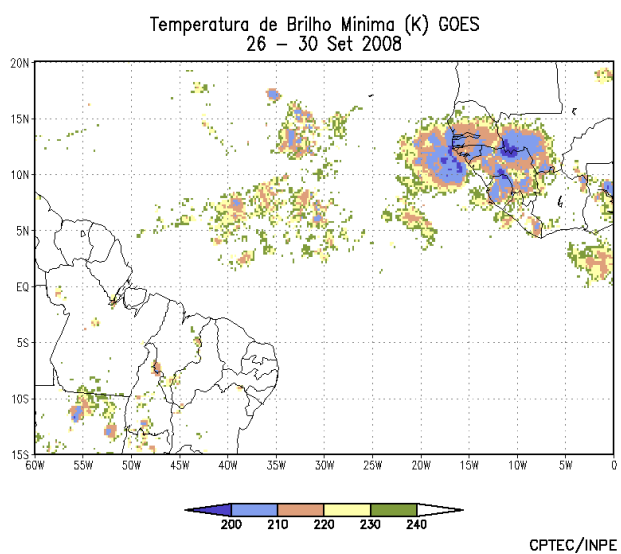
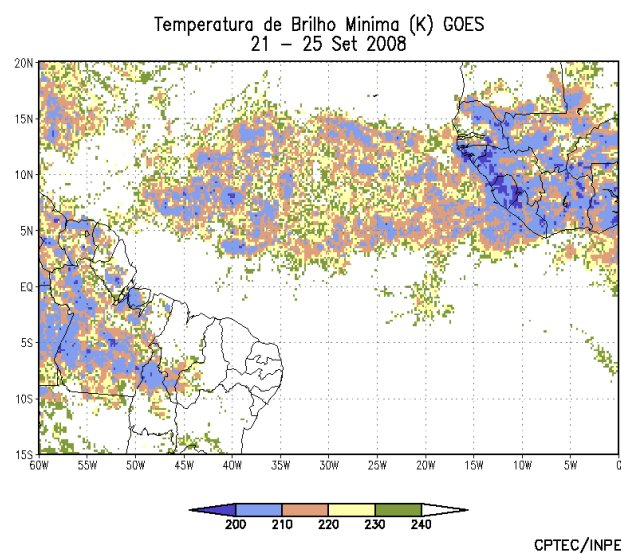
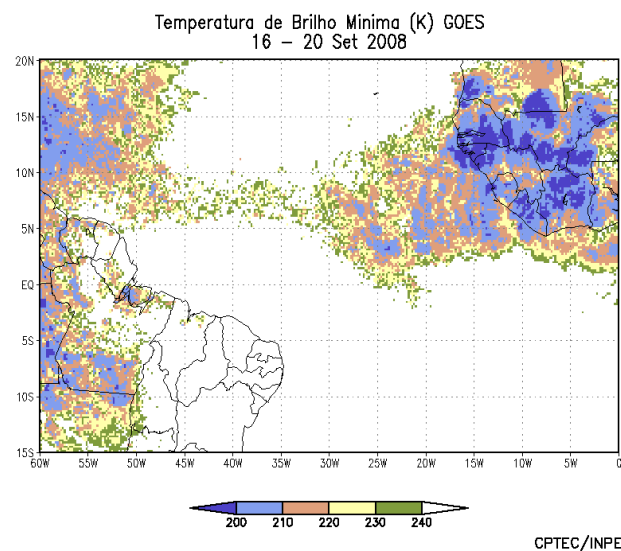
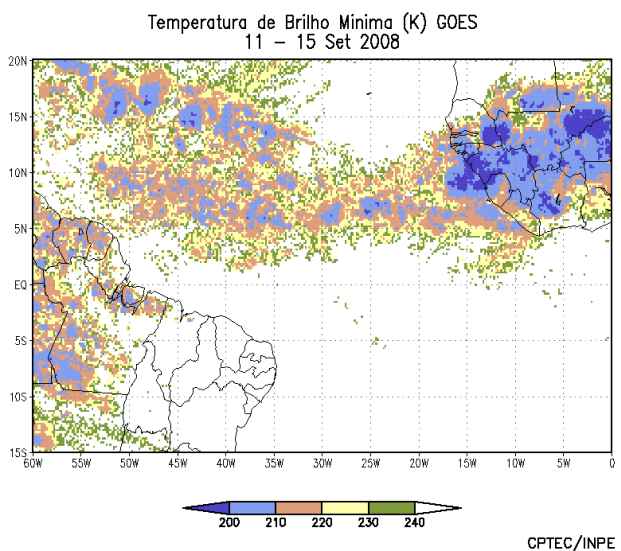
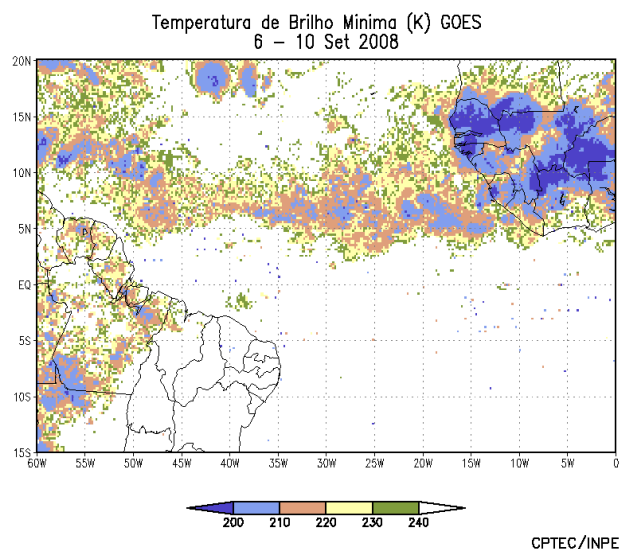
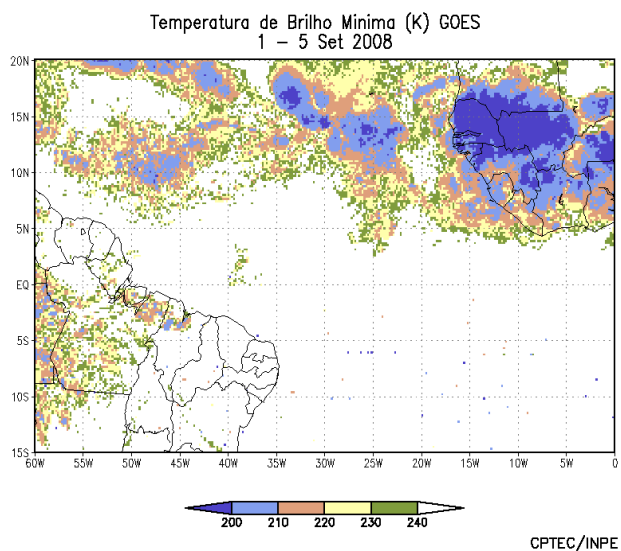
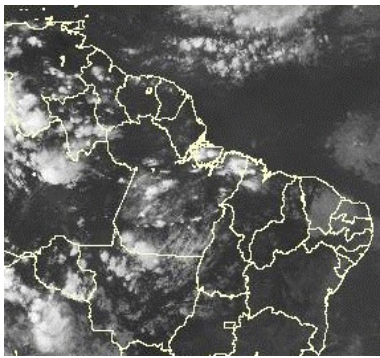
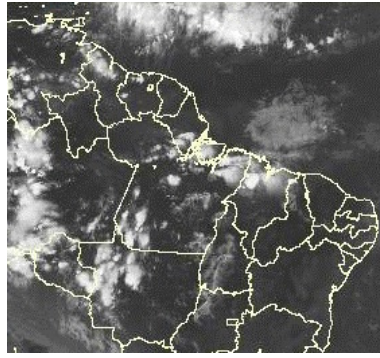


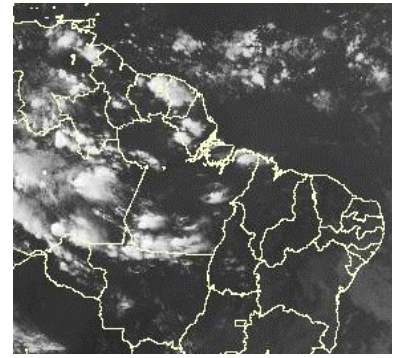
FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de SETEMBRO/2008. (FONTE: Satélite GOES 10).



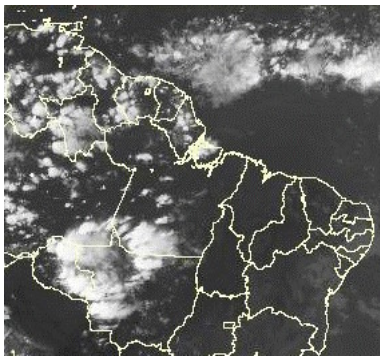
04/09/08 20:45TMG



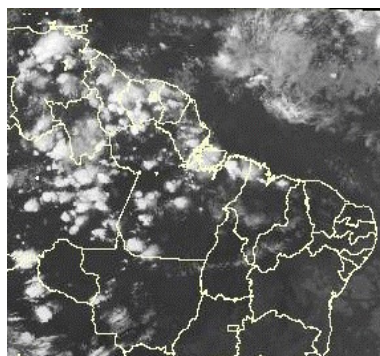
05/09/08 20:45TMG



09/09/08 21:00TMG



10/09/08 21:00TMG



11/09/08 21:15TMG



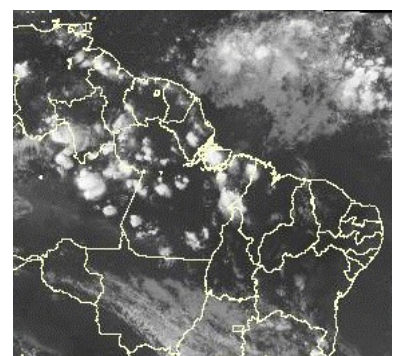
12/09/08 21:00TMG



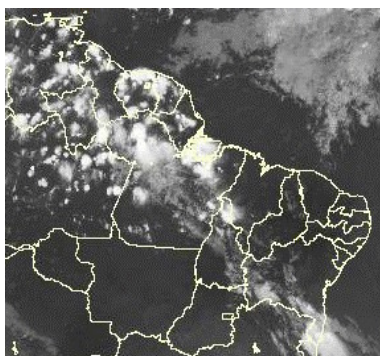
13/09/08 20:45TMG



15/09/08 21:00TMG



22/09/08 21:00TMG



23/09/08 21:00TMG



24/09/08 20:45TMG



27/09/08 21:00TMG

FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-10, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em SETEMBRO/2008.

EPISÓDIO 1

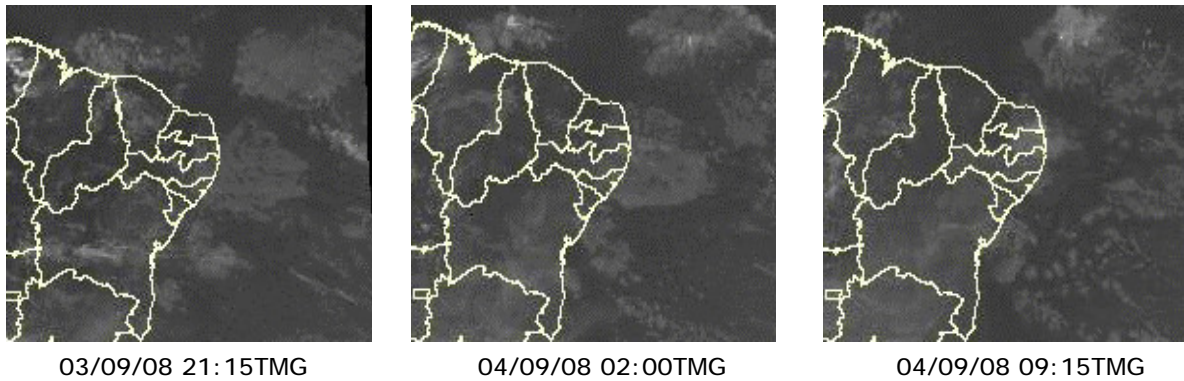


FIGURA 27 - Imagens do satélite GOES-10, canal infravermelho, ilustrando a formação de aglomerados de nuvens associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), em SETEMBRO/2008, no Oceano Atlântico Sul.

Na bacia do Atlântico Sudeste e do Uruguai, as vazões médias nas estações monitoradas foram menores que as observadas em agosto passado, com exceção da estação Blumenau-SC, onde a vazão aumentou seguindo o comportamento da precipitação no Vale do Itajaí (Tabela 3). Considerando a MLT, as vazões abaixo dos valores esperados para este mês nestas duas bacias.

6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Cerca de 26.200 focos de queimadas foram detectados no País, pelo satélite NOAA-15¹, no decorrer de setembro (Figura 33). Este valor ficou aproximadamente 49% superior aos focos detectados em agosto passado e permaneceu dentro do esperado, em se tratando de um mês de estiagem em quase todo o País.

Em comparação com setembro de 2007, verificou-se que o número de focos diminuiu 59%. Na Região Centro-Oeste, manteve-se a tendência dos meses anteriores, ou seja, houve redução no Mato Grosso (74%, 5.600 focos), em Goiás (57%, 960 focos) e no Mato Grosso do Sul (63%, 1.030 focos). Esta redução foi, em parte, explicada pelas ações de combate e punição às atividades ilegais de desmate e queima, além da proibição das queimadas no Mato Grosso. Também houve considerável redução nas demais regiões do País, destacando-se os Estados do Maranhão (58%, 2.530 focos), Tocantins (56%, 2329 focos), Goiás (57%, 956 focos), Pará (53%,

5.730 focos), Piauí (52%, 1.030 focos), Bahia (42%, 2.000 focos), Minas Gerais (44%, 1.110 focos), Acre (39%, 200 focos), Rondônia (35%, 2.100 focos), Amazonas (37%, 330 focos) e em São Paulo (20%, 170 focos).

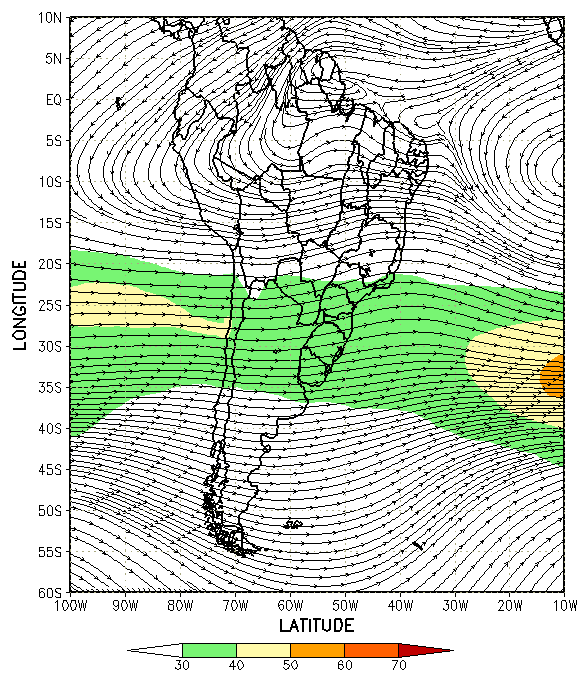
Nos demais países da América do Sul, também houve redução no Paraguai (55%, 2.400 focos), Bolívia (8%, 9.840 focos) e Peru (12%, 150 focos). Houve aumento apenas na Argentina (48%, 3.340 focos).

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

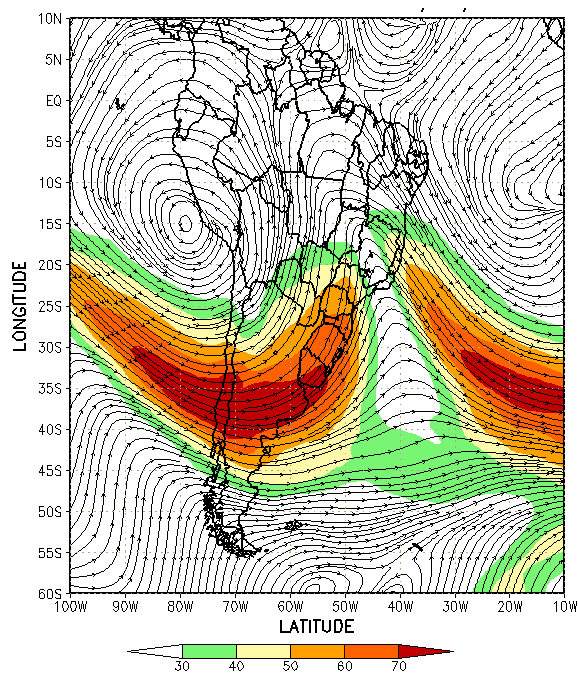
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em setembro, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) nos mares de Amundsen (até -16 hPa), Ross, Dumont D'Urville e Lazarev, e positivas nos mares de Weddell, Davis e na Passagem de Drake (Figura 34). No nível de 500 hPa, registrou-se anomalia positiva de geopotencial no platô antártico, invertendo a situação observada no mês anterior.

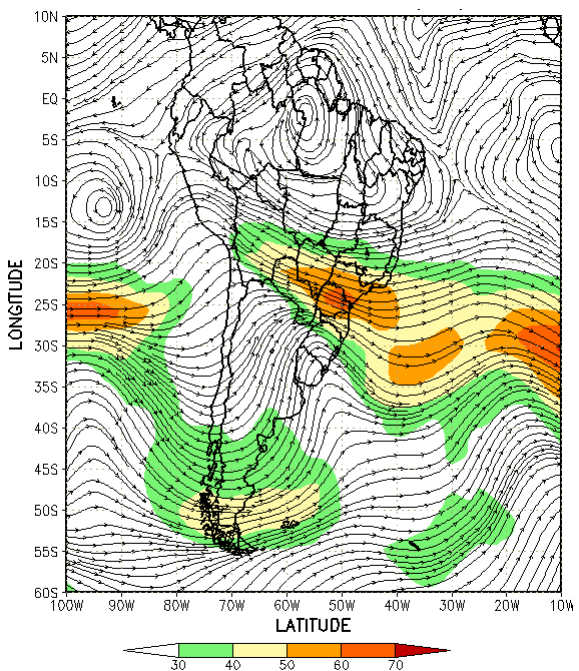
No campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa, destacaram-se o escoamento ciclônico anômalo entre a região antártica e o setor sudestado Oceano Pacífico Sul e o anticiclônico entre o sudoeste do Oceano Atlântico Sul e o Oceano Austral (Figura 35). Foram registrados três episódios de escoamento de ar de sul para



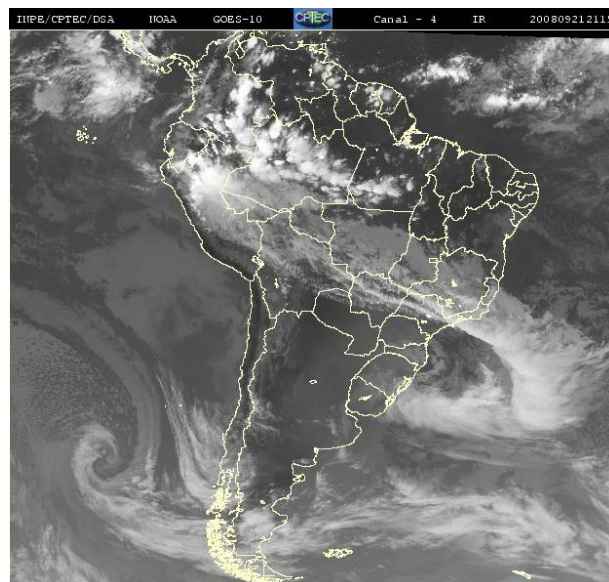
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em SETEMBRO/2008 (a) e os dias 01/09/2008 e 21/09/2008 (b e c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-10, canal infra-vermelho, às 21:15TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à atuação do jato em 21/09/2008 (d).

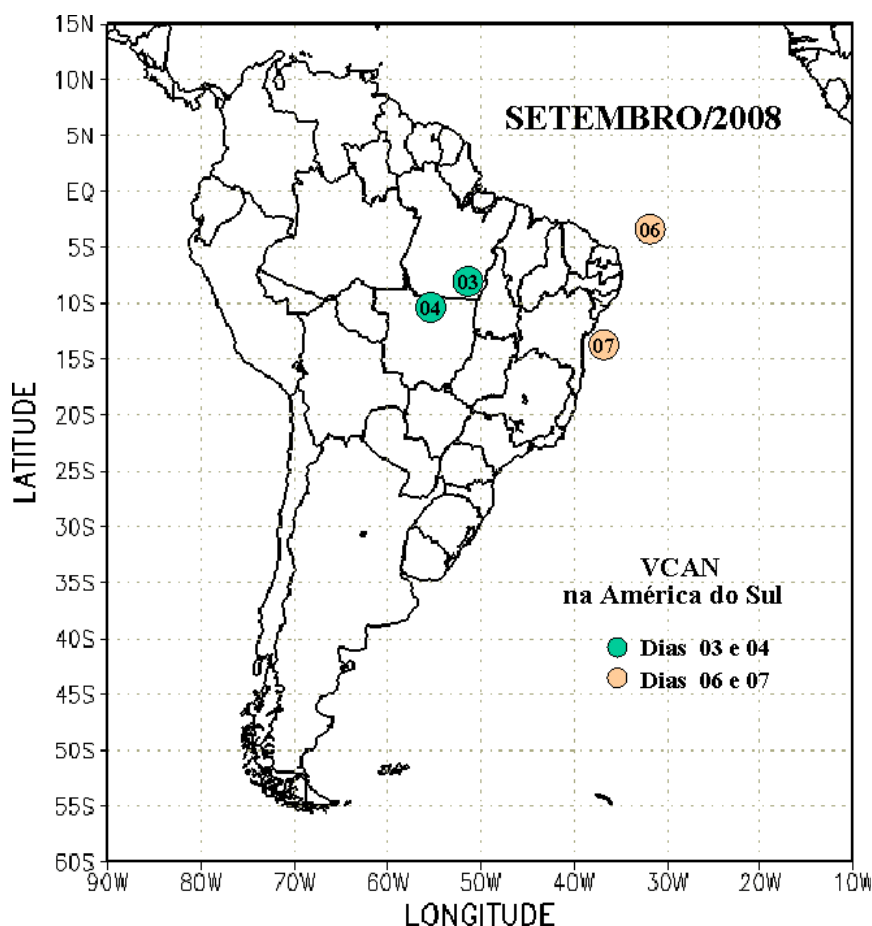


FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em SETEMBRO/2008. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, a partir das análises diárias do NCEP/EUA, pós-processadas pelo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

norte, a partir do norte e nordeste do mar de Bellingshausen e noroeste do mar Weddell, em direção ao sul do Brasil, totalizando quatro dias.

A temperatura do ar em 925 hPa teve predomínio de anomalias positivas no Oceano Austral, com destaque para as anomalias positivas de até 8°C nos mares de Ross, Amundsen, Bellingshausen e Weddel. Anomalias negativas de até - 4°C foram observadas ao norte dos mares de Amundsen e Lazarev (Figura 36). No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas cerca de 4°C acima da climatologia no interior do continente.

A anomalia ciclônica notada no escoamento em 925 hPa (ver Figura 35) contribuiu, provavelmente, para fraca retração na extensão do gelo marinho próximo à Península Antártica nos mares de Bellingshausen e Weddell (Figura 37).

Na estação brasileira, Estação Antártica

Comandante Ferraz (EACF), registraram-se ventos predominantes de norte. A magnitude média mensal do vento foi de 6,7 m/s, pouco acima da média climatológica deste mês (6,5 m/s). A temperatura média do ar de 0,1°C ficou acima da normal (-3,8°C) bem como a média das mínimas -1,8°C (-6,5°C, climatologia) e das máximas 2,1°C (-1,1°C, climatologia). Ressalta-se que este foi um mês com os maiores desvios positivos de toda a série (período de 1986 a 2008), colaborando com a tendência de temperaturas pouco acima da média observadas desde maio/2008. Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF, encontram-se disponíveis no site <http://antartica.cptec.inpe.br/~rantar/data/resumos/climatoleacf.xls>. As indicações geográficas dos mares da Antártica estão disponíveis no final desta edição (ver Figura B, no Apêndice).

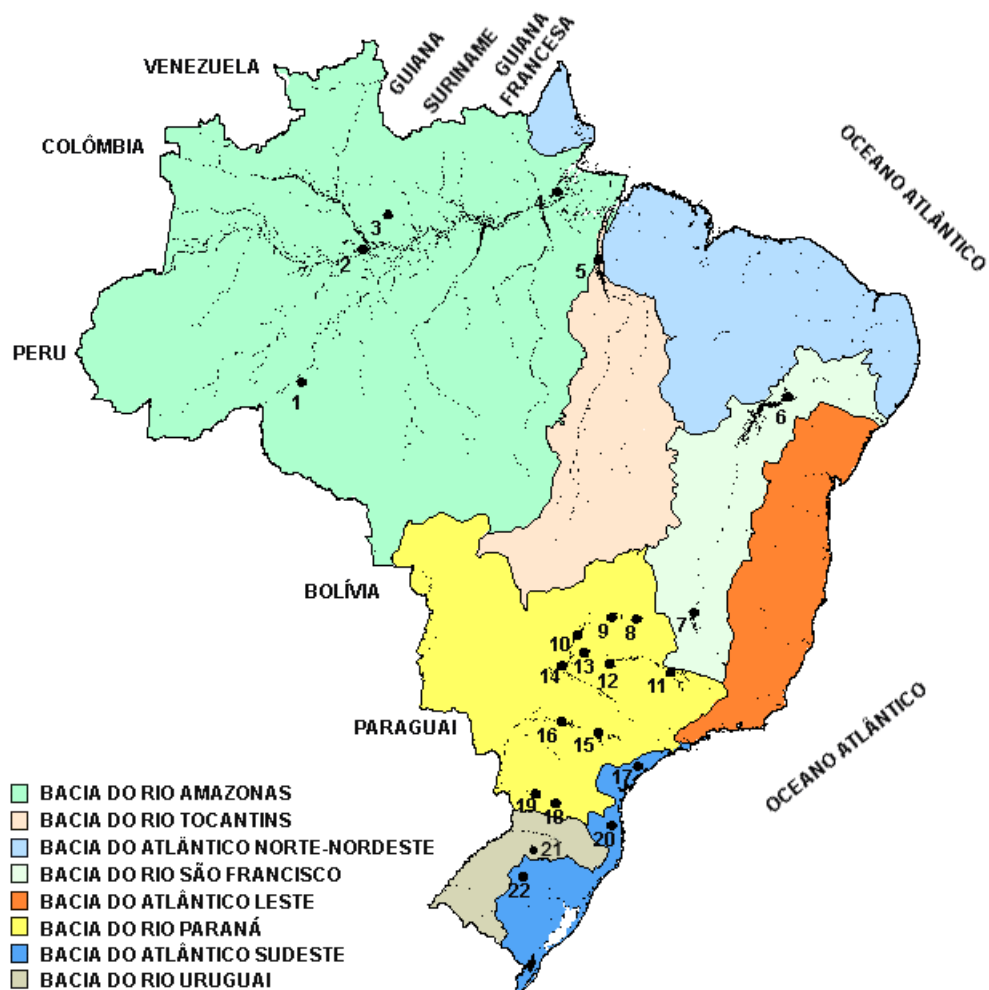


FIGURA 30 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	38,0	-48,6	12. Marimbondo-SP	807,0	-6,8
2. Manacapuru-AM	85016,9	-2,4	13. Água Vermelha-SP	905,0	-7,4
3. Balbina-AM	551,0	81,3	14. Ilha Solteira-SP	2428,0	5,2
4. Coaracy Nunes-AP	671,0	41,9	15. Xavantes-SP	213,0	-7,4
5. Tucuruí-PA	1624,0	-32,7	16. Capivara-SP	778,0	-6,4
6. Sobradinho-BA	708,0	-34,2	17. Registro-SP	139,5	-60,7
7. Três Marias-MG	264,0	21,1	18. G. B. Munhoz-PR	397,0	-44,6
8. Emborcação-MG	168,0	3,7	19. Salto Santiago-PR	686,0	-34,8
9. Itumbiara-MG	558,0	3,1	20. Blumenau-SC	181,0	-16,2
10. São Simão-MG	1072,0	26,4	21. Passo Fundo-RS	31,0	-61,7
11. Furnas-MG	434,0	-3,3	22. Passo Real-RS	160,0	-48,6

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

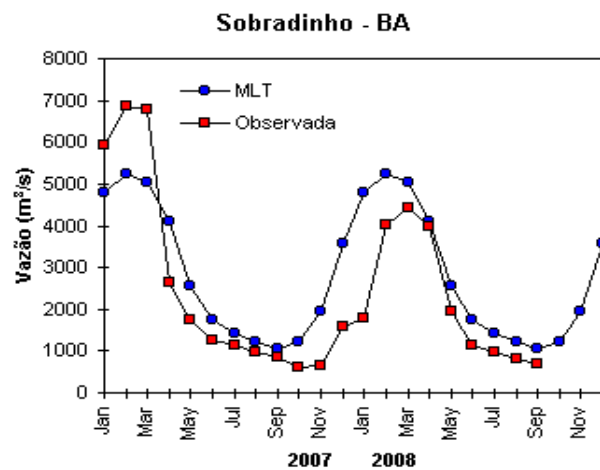
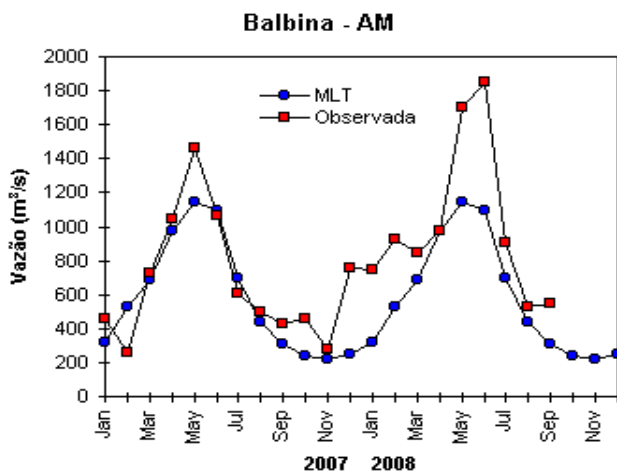
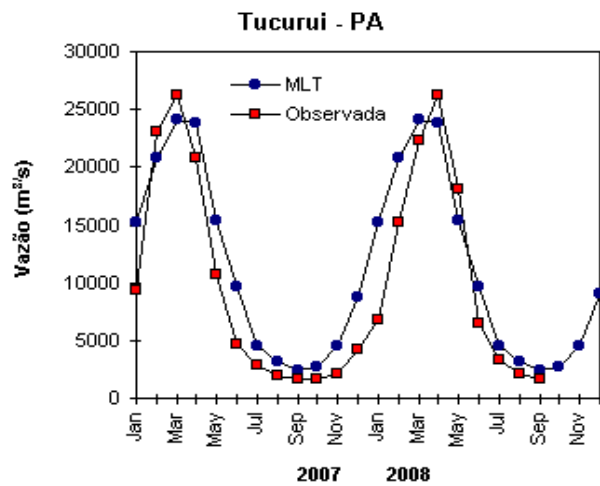
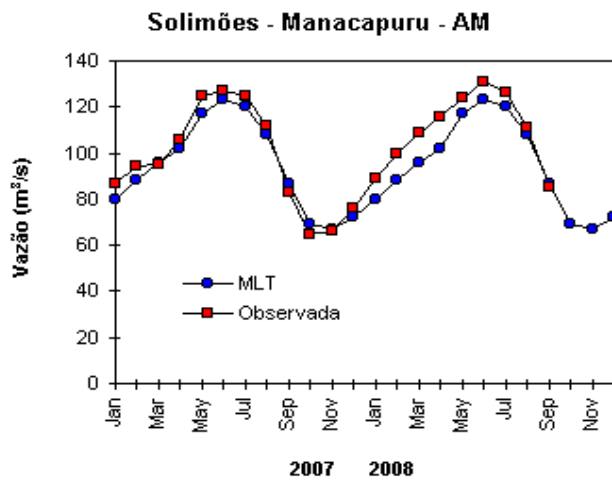
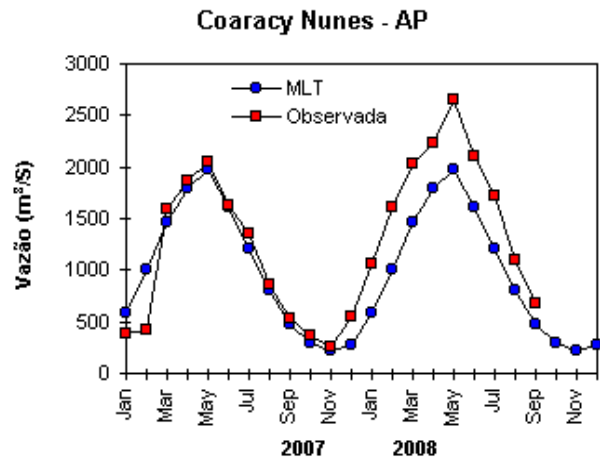
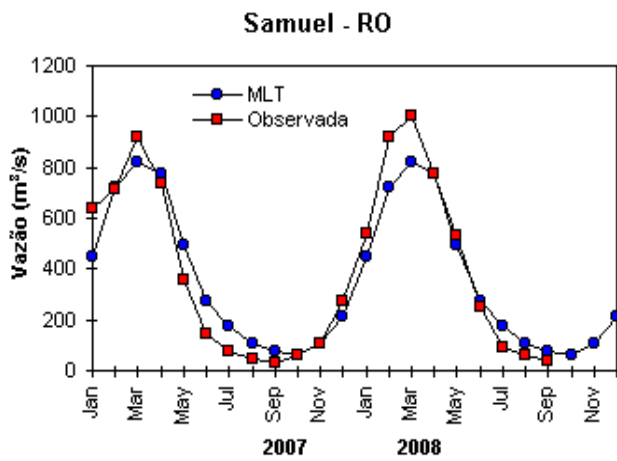


FIGURA 31 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2007 e 2008. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em m^3/s foi dividida por mil (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

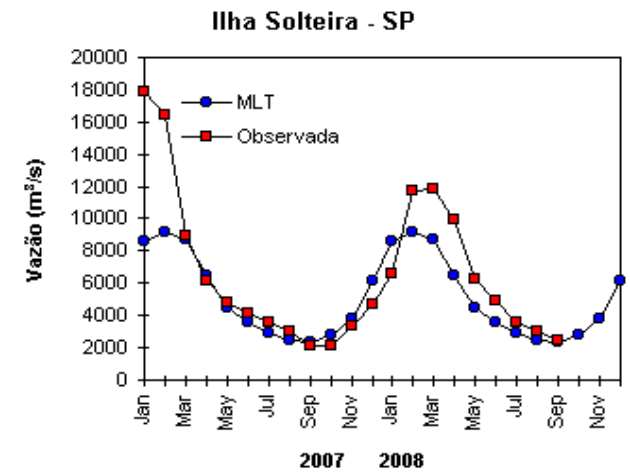
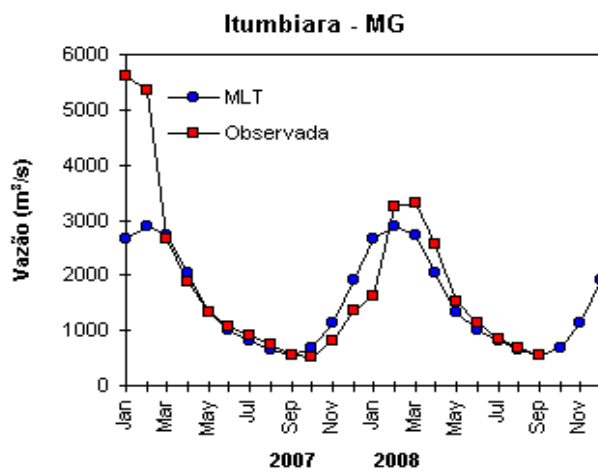
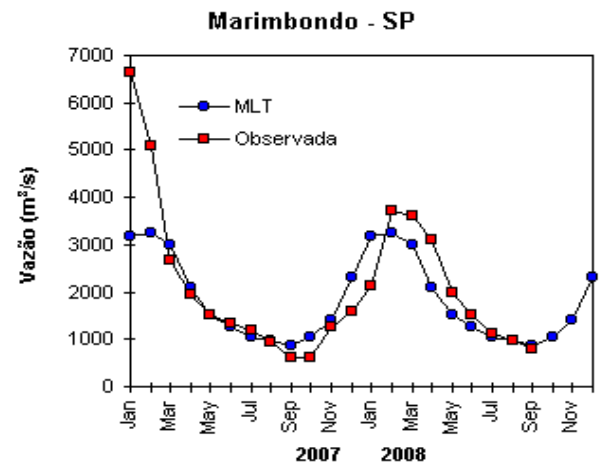
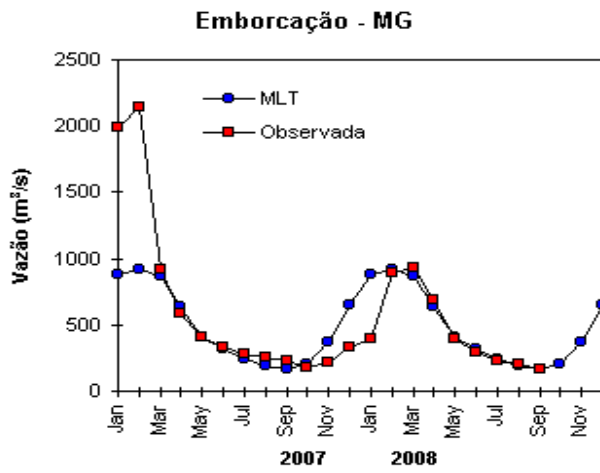
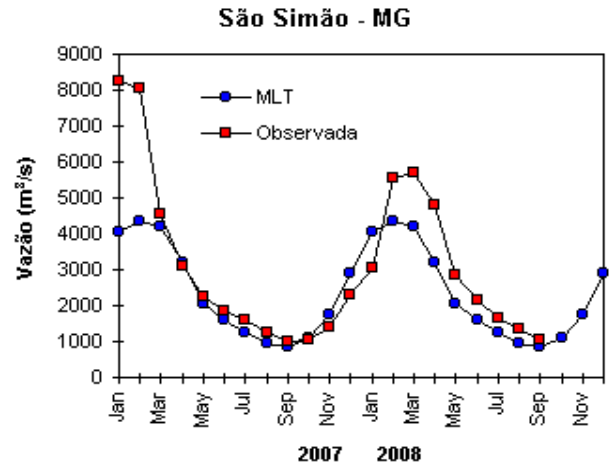
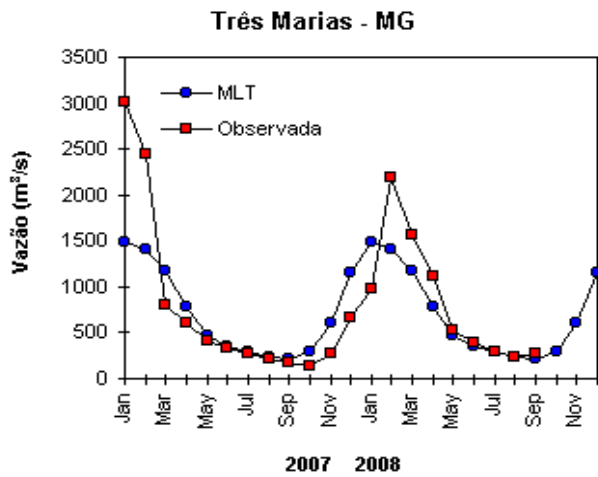


FIGURA 31 – Continuação (A).

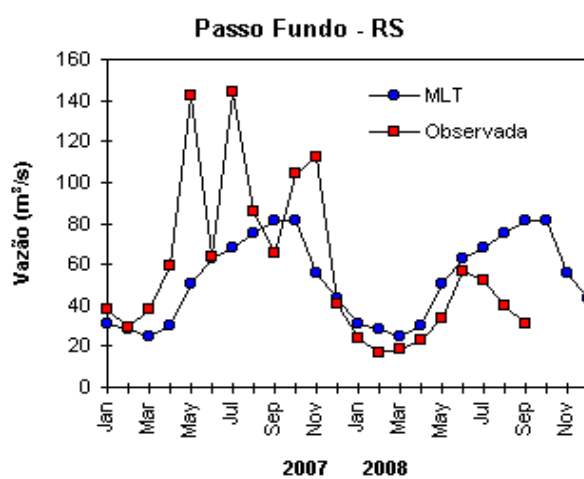
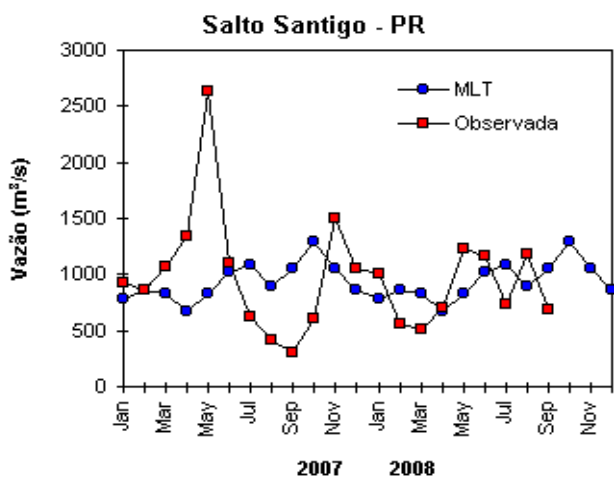
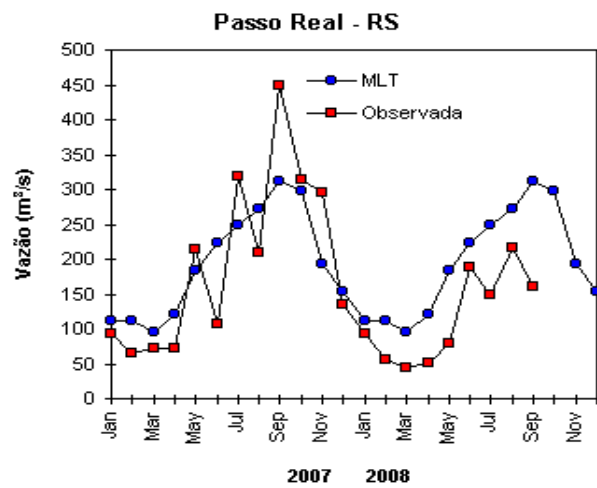
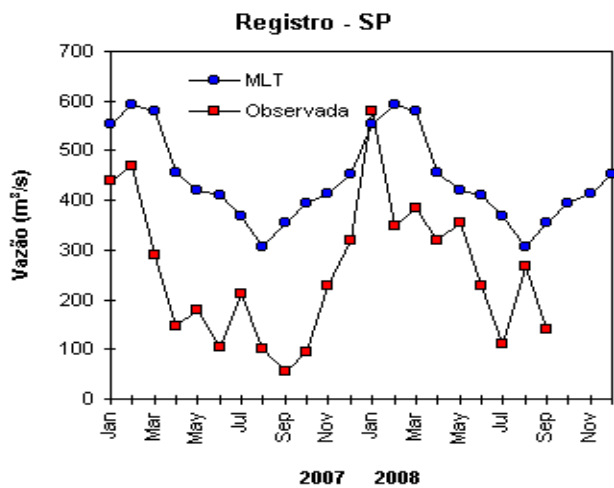
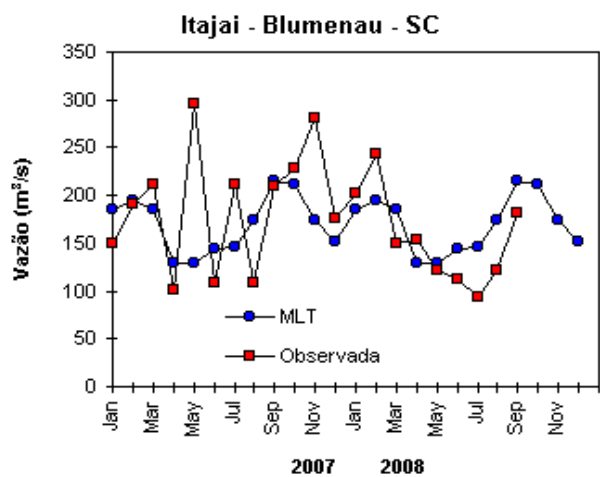
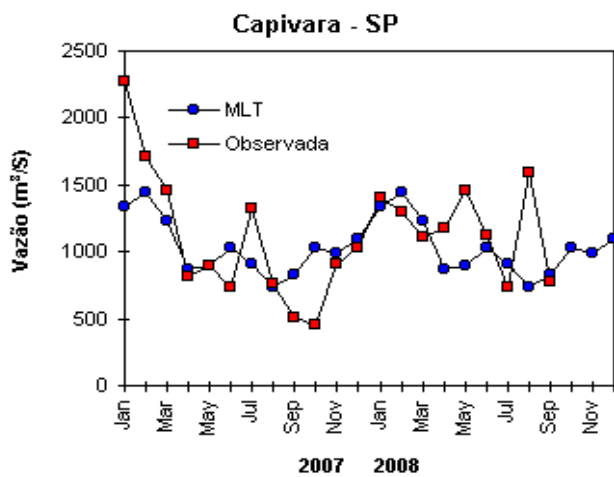


FIGURA 31 – Continuação (B).

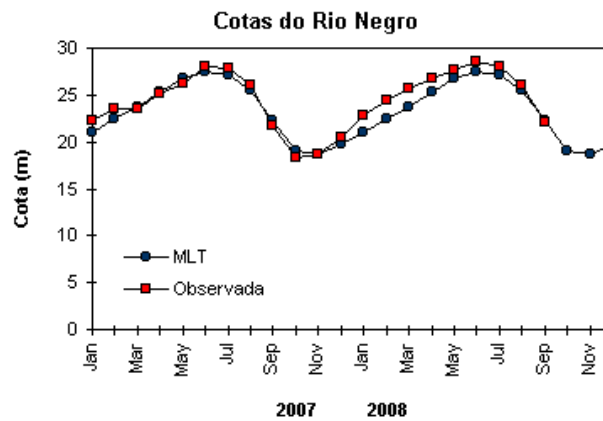


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2007 e 2008 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (m m)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	172,5	48,5
Blumenau-SC	147,0	5,5
Ibirama-SC	161,9	41,5
Ituporanga-SC	153,3	-2,4
Rio do Sul-SC	138,8	5,9
Taió-SC	151,5	17,6

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

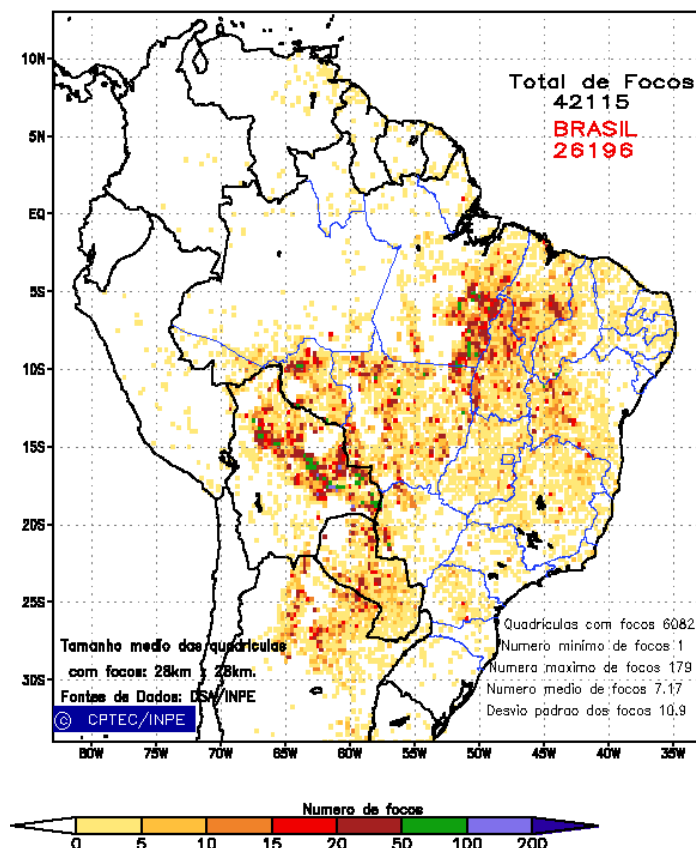


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadrículas de 28 km x 28 km no Brasil em SETEMBRO/2008. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 15, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

Anomalia de Pressao Nivel Medio do Mar (hPa)

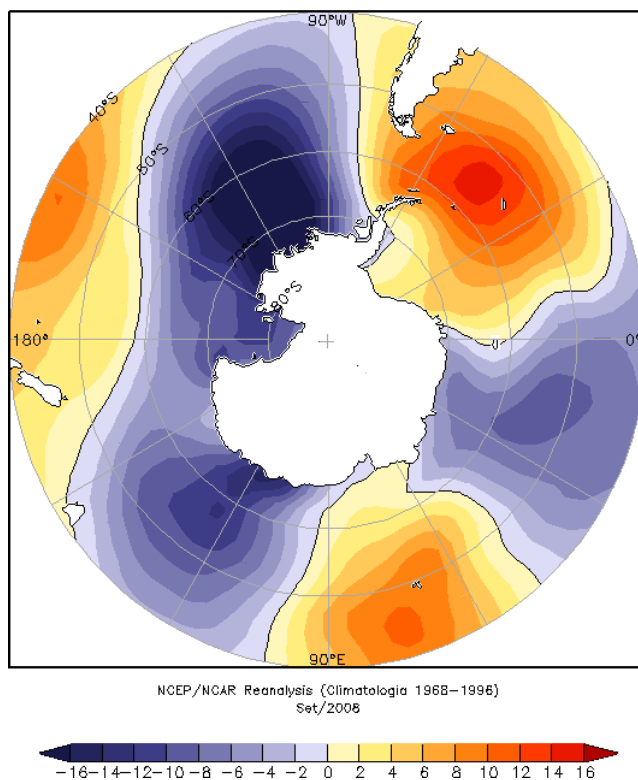


FIGURA 34 – Anomalia de Pressao ao Nivel do Mar (PNM), em hPa, em SETEMBRO/2008. Destaca-se a anomalia negativa no mar de Amundsen e positiva na Passagem de Drake. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

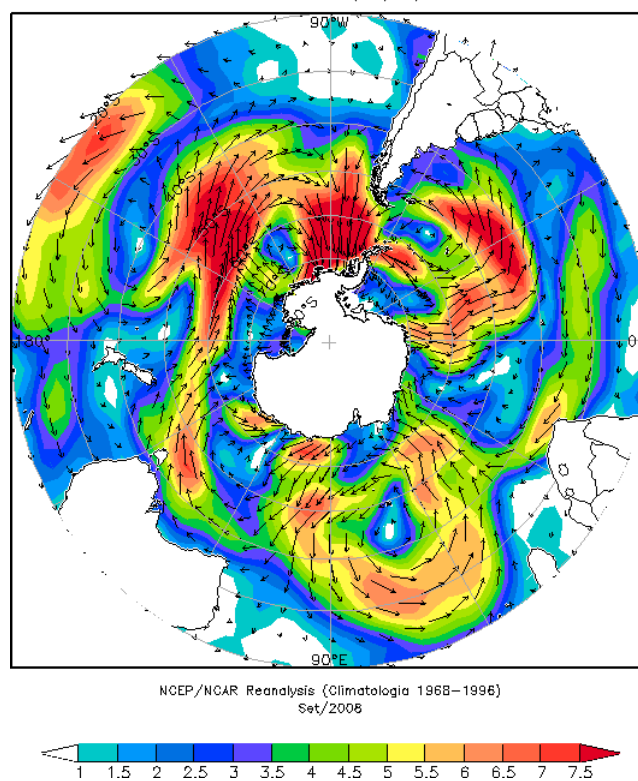


FIGURA 35 - Anomalia de vento em m/s (925 hPa), em SETEMBRO/2008. Nota-se circulação ciclônica entre a região antártica e o setor sudeste do Oceano Pacifico Sul e circulação anticiclônica entre o sudoeste do Oceano Atlântico Sul e o Oceano Austral. (FONTE: NOAA/CDC).

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

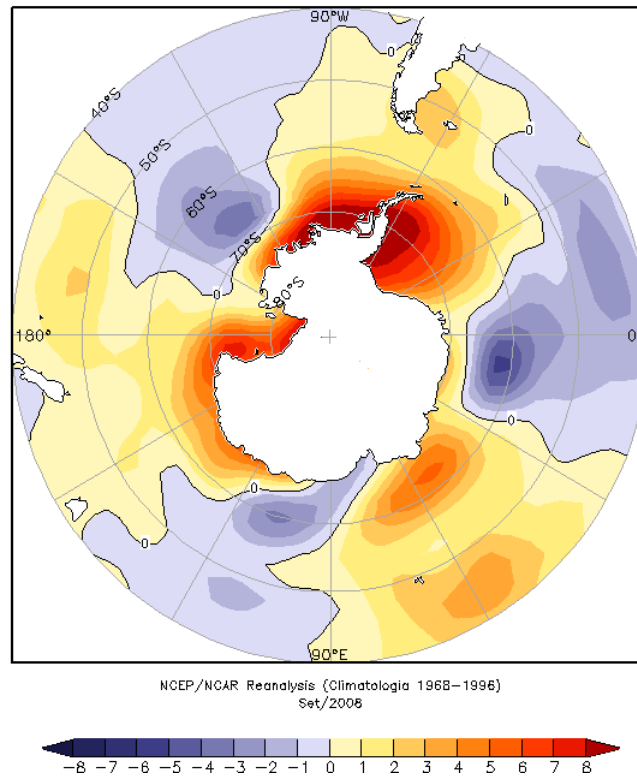


FIGURA 36 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em SETEMBRO/2008. Nota-se anomalias positivas em quase todo o Oceano Austral e na Península Antártica e anomalias negativas no mar de Lazarev. (FONTE: NOAA/CDC).

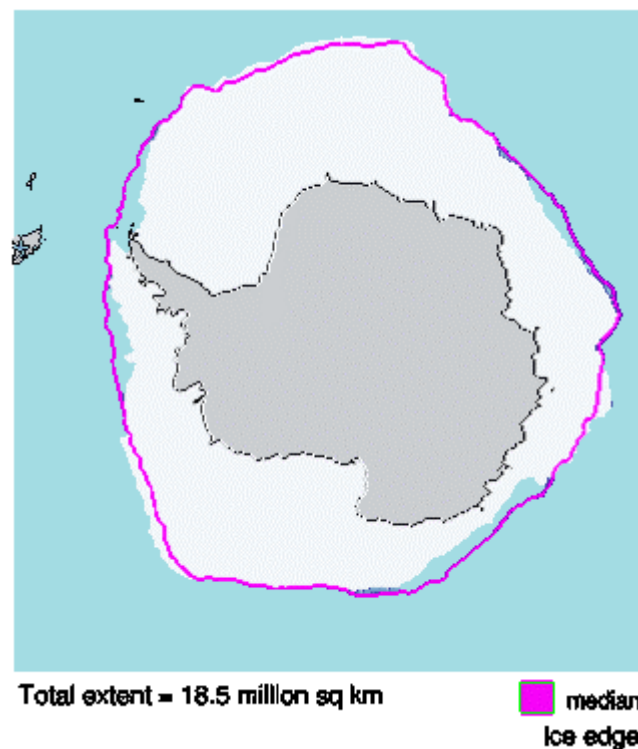


FIGURA 37 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral em SETEMBRO/2008. Nota-se que a extensão do gelo marinho não apresentou significativa variabilidade, com uma fraca retração nos mares de Weddell e de Bellingshausen próximo à Península Antártica. (FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC).

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:

$$t_x = u^* (u^2 + v^2)^{1/2}$$

$$t_y = v^* (u^2 + v^2)^{1/2}$$

t_x = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

t_y = 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 pênstada em questão. A imagem síntese era uma imagem digital onde, em cada ponto (pixel) era retida apenas a temperatura mais alta encontrada no mesmo ponto das 40 imagens utilizadas para criá-la. Atualmente, são utilizadas duas técnicas para a avaliação da posição média da ZCIT. A primeira consiste na utilização de imagens do satélite GOES-8 para gerar imagens médias pentadais de temperatura de brilho em K. Nesta técnica, baixos valores de temperatura indicam, em geral, ocorrência de atividade convectiva. A contaminação por nuvens cirriformes é normalmente eliminada através de análise subjetiva, considerando os conceitos dos sistemas meteorológicos que atuam na região. A segunda técnica consiste na localização dos mínimos valores de ROL, a partir de campos médios pentadais, ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. Os dados de ROL utilizados são provenientes do NOAA/EUA e os dados para obtenção da posição climatológica mensal da ZCIT foram obtidos das reanálises do NCEP/EUA. A Figura é elaborada pelo Grupo de Previsão de Clima do CPTEC/INPE.

5 – Os mapas de precipitação contêm informações de instituições no Brasil ligadas direta ou indiretamente à área de meteorologia: FUNCEME, ITEP/LAMEPE-PE, EMPARN-RN, SEMARH-BA, CMRH -SE, SEMARHN/DHM -AL, SECTMA/AESA-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, SIMEPAR-PR, CIRAM-SC, FEPAGRO-RS, IAC-SP, GEORIO-RJ de estações automáticas de coleta de dados (PCD's), mantidas pelo INPE e dados SYNOP fornecidos pelo INMET (APÊNDICE - FIGURA A). Os eventos meteorológicos mais significativos em todo o Brasil, descritos na seção 2.1, são monitorados diariamente pelo Grupo de Previsão do Tempo do CPTEC/INPE.

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

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

8 - Os valores de vazões medidos são fornecidos pela **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 das cartas sinóticas de superfície, níveis médios (500 hPa) e altitude (250 hPa), nos horários das 00:00 e 12:00 TMG. A análise do posicionamento e deslocamento dos sistemas frontais é feita pelo Grupo de Previsão do Tempo do CPTEC/INPE. Foram incluídas novas cidades do Brasil e, nesta nova versão da figura (implementada em SETEMBRO/2006), o acompanhamento das frentes frias é feito desde sua passagem e/ou formação sobre a Argentina e o Uruguai. Para validação da posição dos sistemas, também são analisados alguns campos derivados, a saber: convergência de umidade na camada limite, temperatura potencial equivalente em 850 hPa e advecção de temperatura potencial equivalente em 850 hPa.

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

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

SIGLAS

ANEEL	-Agência Nacional de Energia Elétrica
CPC/NWS	-Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climáticas do Serviço Meteorológico dos EUA)
CEMIG/SIMGE	-Companhia Energética de Minas Gerais
CEPLAC	-Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira
CHESF	-Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CIRAM/SC	-Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina
CMCD/INPE	-Centro de Missão de Coleta de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CMRH	-Centro Estadual de Meteorologia e dos Recursos Hídricos de Sergipe
CODOMAR	-Companhia Docas do Maranhão
CRODT	-Centro de Pesquisas Oceanográficas de Dakar-Thiaroye
DAEE	-Departamento de Águas e Energia Elétrica
DISME	-Distrito de Meteorologia
DHME/PI	-Departamento de Hidrometeorologia do Piauí
ELETROBRÁS	-Centrais Elétricas Brasileiras S/A
ELETRONORTE	-Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EMPARN	-Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
FEPAGRO	-Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias
FURB	-Universidade Regional de Blumenau
FUNCEME	-Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará
GEORIO	-Fundação Instituto de Geotécnica
INMET	-Instituto Nacional de Meteorologia
IAC	-Instituto Agronômico de Campinas
IBAMA	-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
ITEP/LAMEPE/PE	-Instituto Tecnológico de Pernambuco / Laboratório de Meteorologia
METSUL	-Empresa de Meteorologia do Rio Grande do Sul
NMC	-National Meteorological Center (Centro Nacional de Meteorologia dos EUA)
NOAA	-National Oceanic and Atmospheric Administration (Administração Nacional dos Oceanos e da Atmosfera dos EUA)
ORSTOM	-Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento e Cooperação
PMTCRH	-Programa de Monitoramento de Tempo, Clima e Recursos Hídricos
SEMARH/BA	-Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos/Bahia
SEAG/ES	-Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo
SECTMA/AESA/PB	-Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente / Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

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

SI GLAS TÉCNI CAS

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

APÊNDICE

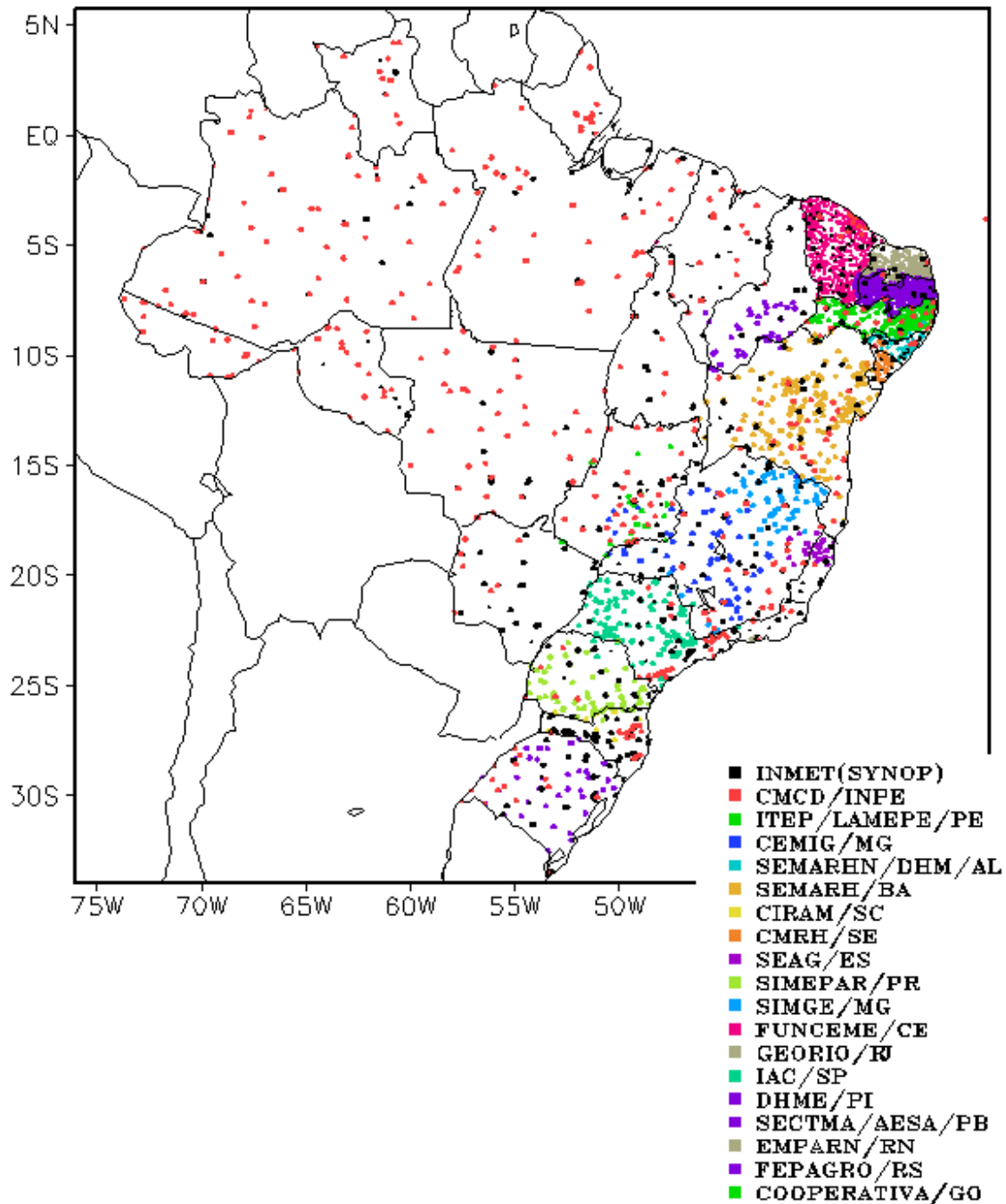


FIGURA A – Distribuição espacial das 3.648 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

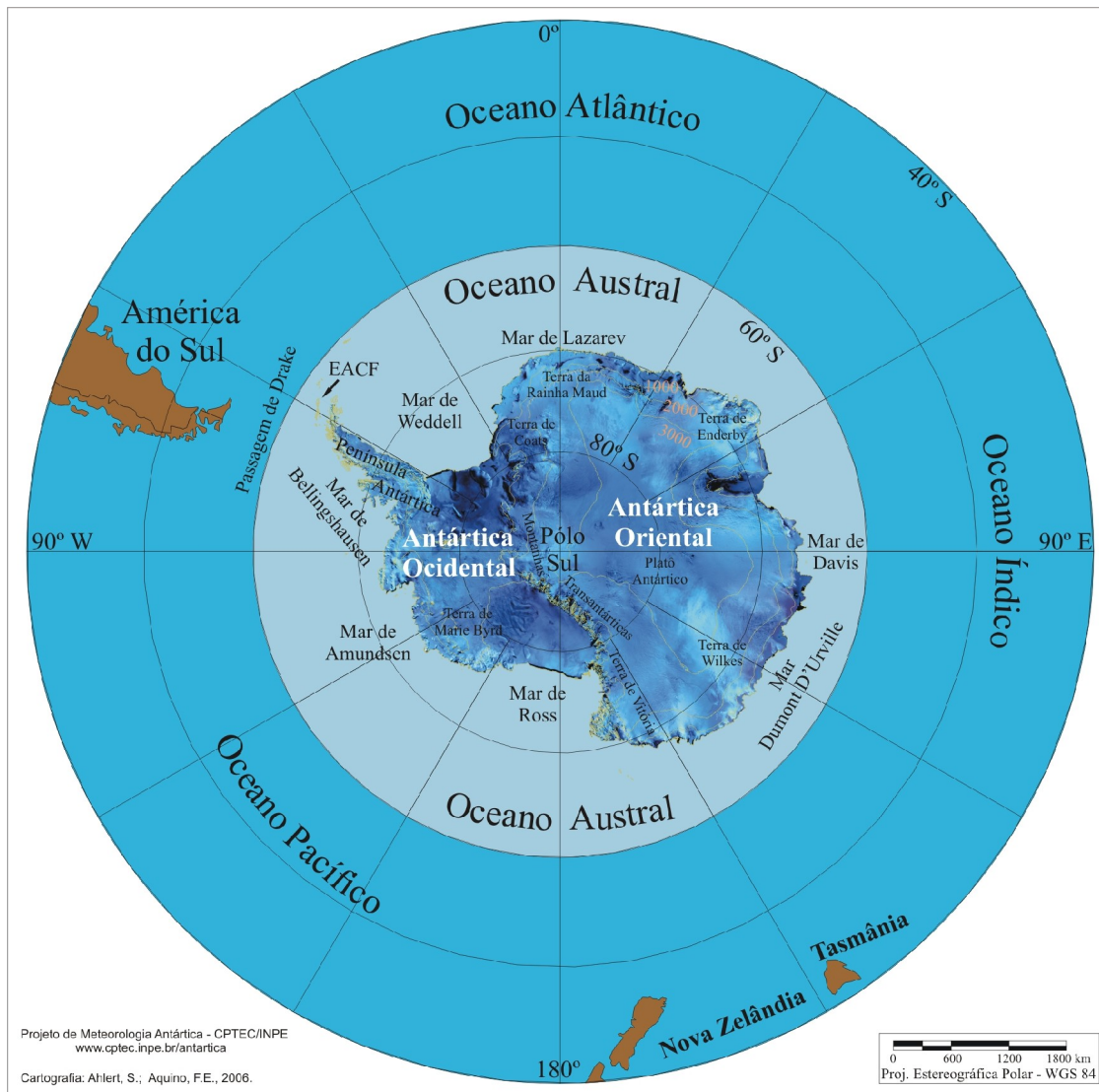


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)

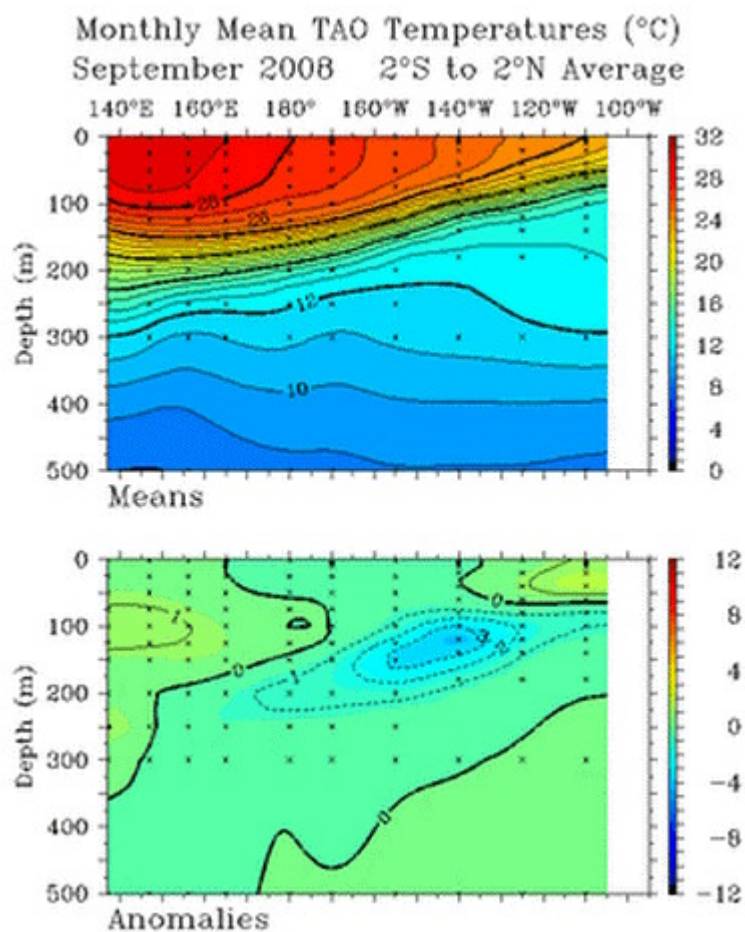


FIGURA C – Seção longitude x profundidade da temperatura do oceano (°C), em SETEMBRO/2008: a) média na área 2°S e 2°N; b) anomalias. Intervalo de 1°C entre as isotermas. As anomalias foram calculadas a partir da climatologia de temperatura obtida por Kessler (1994). (Fonte: NOAA/PMEL/TAO Project Office).