

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 26	Número 09	Setembro/2011
-------------	-------------------------	-----------	-----------	---------------

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 26 - Nº 09

SETEMBRO/2011

Editora: Iracema Fonseca de Albuquerque Cavalcanti - CPTEC/INPE
e-mail: iracema.cavalcanti@cptec.inpe.br

Editora Executiva: Anna Bárbara Coutinho de Melo - CPTEC/INPE
e-mail: barbara.melo@cptec.inpe.br

Apoio Administrativo: Osvaldo Luiz Leal de Moraes - Coordenador CPTEC/INPE

Apoio Técnico: Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE

Colaboradores:

Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE
Anna Bárbara C. de Melo - CPTEC/INPE
Camila Bertoletti Carpenedo - UFRGS
Christopher Cunningham - CPTEC/INPE
Francisco Eliseu Aquino - UFRGS
Lúcia Helena Ribas Machado - CPTEC/INPE

Marcelo de Oliveira Romão - CPTEC/INPE
Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE
Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE
Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE
Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE
Rochane de Oliveira Caram - CPTEC/INPE

Instituições Colaboradoras:

ANEEL - Brasília, DF
CEPLAC - Itabuna, BA
CHESF - Recife, PE
CLIMERH - Florianópolis, SC
CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM
CPC/NWS - Washington, DC, USA
DAEE - São Paulo, SP
7º DISME/INMET - São Paulo, SP
ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ
ELETRONORTE - Brasília, DF
FEPAGRO - Porto Alegre, RS

FUNCEME - Fortaleza, CE
FURB - Blumenau, SC
GEORIO - Rio de Janeiro, RJ
IAC - Instituto Agrônomo de Campinas, SP
INMET - Brasília, DF
ORSTOM - Brest, França
SIMEPAR - Curitiba, PR
Centros Estaduais Meteorologia e Recursos
Hídricos Integrantes do PMTCRH.

Editoração Técnica: Raúl 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 Encadernação: ALPHAGRAPHICS São José dos Campos - SP

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 26 - Nº 09

SETEMBRO/2011

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	19
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	19
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	20
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	20
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	20
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	22
4.1 – Jato sobre a América do Sul	22
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	22
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	22
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS	31
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	32
NOTAS	35
SIGLAS	37
SIGLAS TÉCNICAS	38
APÊNDICE	39

SUMMARY

The September month was dry and warm in Brazil in general. However, the rainfall in the central parts of South Region of Brazil exceeded the historical normal and caused serious problems for the population of Santa Catarina state. The frontal systems caused fall of temperature in the South, especially in the first half of the month. During this period the jet stream was more intense and the associated weather disturbances caused rainfall in the South. The strengthening of the subtropical high in the South Atlantic and its drift toward the Brazilian coast caused the dry conditions in the eastern sector of the Northeast Region. However, in the Alagoas state there was above normal rainfall.

The La Niña phenomenon rebounded with the increase of negative SST anomalies in the Equatorial Pacific. The trade winds west of 150W were also more intense than normal, favoring convective activity over Indonesia. In the North Atlantic the positive SST area was reduced near the north coast of South America. A large region of positive OLR anomalies over the continent depicted the predominantly dry conditions.

The river flow in the hydrological basins of Brazil reduced as a result of the scarcity of rainfall. The majority of river-gauge stations presented negative deviations in relations to the MLT.

There were more than 50.000 hot spots related to vegetation fires during this month, which increased 120% in relation to the previous month. However, in relation to the same month of previous year, there was a reduction of 41%

This bulletin can be accessed by internet at:

<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/>

SUMÁRIO

Setembro foi um mês seco e quente na maior parte do Brasil. Contudo, destacou-se a ocorrência de chuvas acima da média no setor central da Região Sul, causando sérios danos à população de Santa Catarina. Os sistemas frontais contribuíram para o declínio das temperaturas, que foi mais acentuado durante a primeira quinzena. Neste período, também foi notada a atuação mais intensa da corrente de jato em altos níveis, favorecendo os episódios de chuva no sul do Brasil. A atuação anômala do sistema de alta pressão do Atlântico Sul, cujo centro ficou mais amplo e próximo à costa leste do Brasil, também contribuiu para a escassez de chuva no setor leste da Região Nordeste, com exceção de Alagoas, onde choveu acima do esperado para este período do ano.

O fenômeno La Niña voltou a se configurar no decorrer deste mês, com aumento das anomalias negativas da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Pacífico Equatorial. Os ventos alísios, a oeste de 150°W, também estiveram mais intensos, favorecendo o aumento da atividade convectiva sobre a região da Indonésia. No Atlântico Norte, notou-se a diminuição da área com anomalias positivas de TSM próximo à costa norte da América do Sul. A ampla área de anomalias positivas de Radiação de Onda Longa, notada em grande parte deste continente, refletiu uma predominante condição de estiagem.

Houve diminuição das vazões na maioria das estações monitoradas nas bacias brasileiras, como resultado dos baixos valores de precipitação em quase todo o País. A maioria das estações fluviométricas monitoradas também apresentou desvio negativo dos valores de vazão em comparação com a MLT.

As queimadas excederam 50.000 focos em todo o Brasil e aumentaram cerca de 120% em comparação com agosto passado. Considerando as atualizações feitas para o satélite AQUA_M-T no mesmo período de 2010, houve diminuição do número de focos em aproximadamente 41%.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/>

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

As anomalias negativas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) expandiram ao longo do Pacífico Equatorial durante o mês de setembro, em comparação com o mês anterior, indicando um retorno das condições de La Niña (Figura 1). Nas regiões dos Niños, as anomalias médias variaram entre $-0,7^{\circ}\text{C}$ e $-0,6^{\circ}\text{C}$, com o maior resfriamento sendo notado na região do Niño 1+2 (Tabela 1 e Figura 2). Nas camadas subsuperficiais do Pacífico Leste, as anomalias da temperatura do mar ficaram um pouco mais negativas, entre -1°C e -2°C . Além disso, o Índice de Oscilação Sul (IOS) também ficou mais positivo, passando a 1.0 neste mês. Na região do Atlântico Norte, notou-se a diminuição da área de águas anormalmente aquecidas, o que pode ter contribuído para a diminuição do déficit de chuva no norte do Brasil (ver seção 2.1). Já na região do Atlântico Sul, notou-se o aumento da área com anomalias negativas de TSM próximo à costa sul-americana. As anomalias de TSM indicaram condições de normalidade entre o Equador e 20°S .

No campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL), destacou-se o considerável aumento da convecção sobre a região da Indonésia (anomalia negativa de ROL) e a diminuição da convecção em torno da Linha de Data, ao sul do Equador (área de anomalia positiva de ROL, centrada em 10°S), conforme mostra a Figura 5. Esta configuração foi consistente com o retorno da fase fria do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS). Destacou-se, também, a extensa área de anomalia positiva de ROL sobre grande parte do continente sul-americano e no sul da África.

O campo de Pressão ao Nível do Mar (PNM) evidenciou o sistema de alta pressão semipermanente do Atlântico Sul com centro mais alongado, porém atuando dentro de sua posição climatológica (Figura 6). As anomalias positivas de PNM próximo à costa leste do continente sul-americano, por sua vez, foram consistentes com a maior atividade dos anticiclones pós-frontais durante setembro (ver seção 3.2). Do mesmo modo, o sistema de alta pressão semipermanente do Pacífico Sudeste atuou dentro de sua posição climatológica, porém mais alongado para oeste. Ainda na região do Pacífico Sul, as anomalias negativas de PNM ao sul de 40°S

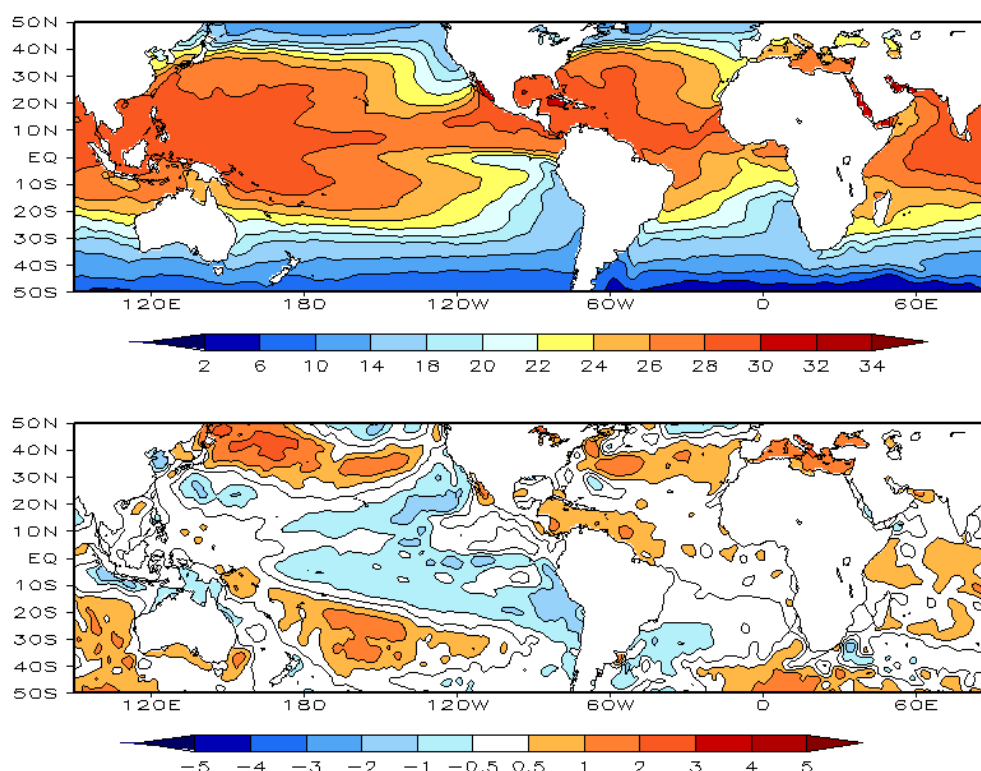


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em SETEMBRO/2011: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C . Para TSM maior que 18°C , o intervalo das isotermas é de 2°C ; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de $0,5^{\circ}\text{C}$ para anomalias até 1°C . Para anomalias maiores que 1°C , o intervalo é de 1°C . As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC, atualizada para o período base de 1981-2010, conforme nota nº 13 no final desta edição. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

DATA	ANOMALIAS PNM		IOS (Tahiti/Darwin)	ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO	TSM NO PACÍFICO							
2011	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2010				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
SET	2,3	0,4	1,0	-0,2	-0,6	19,7	-0,6	24,2	-0,7	26,0	-0,6	28,1
AGO	1,0	0,2	0,4	0,3	0,0	20,6	-0,4	24,6	-0,6	26,2	-0,4	28,3
JUL	1,6	-0,2	1,0	0,2	0,5	22,1	0,1	25,7	-0,2	27,0	-0,3	28,5
JUN	1,0	0,8	0,2	-0,1	0,9	23,8	0,1	26,6	-0,2	27,5	-0,4	28,5
MAI	1,2	0,5	0,4	0,2	0,8	25,0	-0,1	27,0	-0,5	27,4	-0,5	28,3
ABR	2,5	-1,0	1,9	1,1	0,2	25,8	-0,3	27,2	-0,8	27,0	-0,7	27,9
MAR	2,6	-2,0	2,5	1,7	-0,4	26,2	-0,8	26,4	-1,0	26,2	-0,8	27,4
FEV	3,2	-1,8	2,7	2,3	0,1	26,2	-0,9	25,5	-1,3	25,4	-1,2	26,9
JAN	2,7	-1,6	2,3	2,2	-0,7	23,9	-1,4	24,2	-1,7	24,9	-1,6	26,7
DEZ	2,7	-2,4	3,2	3,0	-1,5	21,4	-1,6	23,5	-1,5	24,9	-1,4	26,9
NOV	2,0	-0,2	1,5	2,2	-1,6	20,0	-1,6	23,4	-1,5	25,1	-1,3	27,1
OUT	1,5	-1,3	1,8	1,8	-1,9	19,0	-1,7	23,3	-1,6	25,0	-1,4	27,1

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2011	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2010	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
SET	1,5	1,1	0,4	0,9
AGO	0,8	0,5	-0,4	0,4
JUL	0,8	0,6	-1,0	1,4
JUN	0,9	0,6	-0,5	1,2
MAI	0,6	0,6	-1,1	1,7
ABR	1,5	0,7	-0,9	1,9
MAR	1,6	1,0	-0,1	2,0
FEV	0,9	0,9	-1,1	2,1
JAN	1,1	0,6	-1,0	2,6
DEZ	3,3	2,4	0,2	2,1
NOV	3,1	1,3	-0,7	1,4
OUT	2,2	1,5	0,2	1,8

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 (ver nota nº 13). 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).

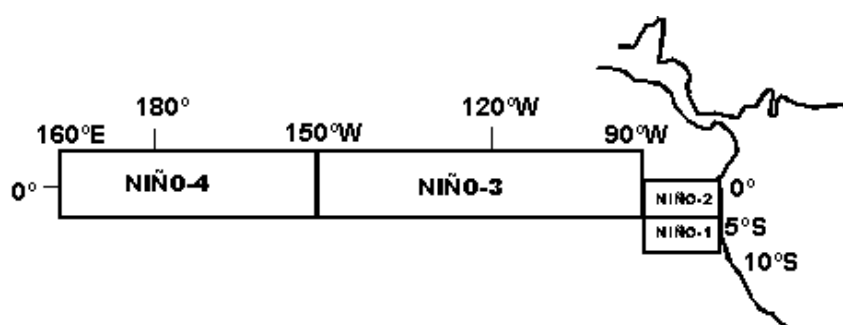
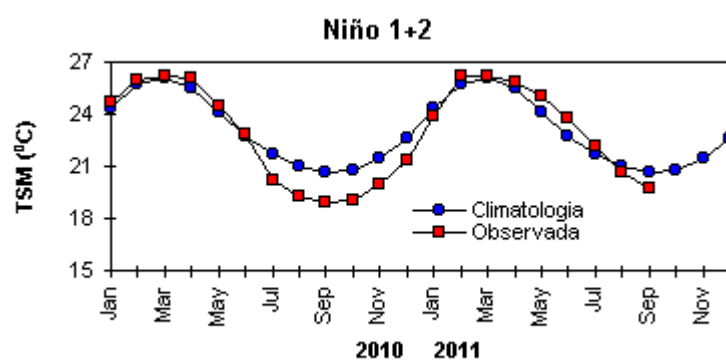
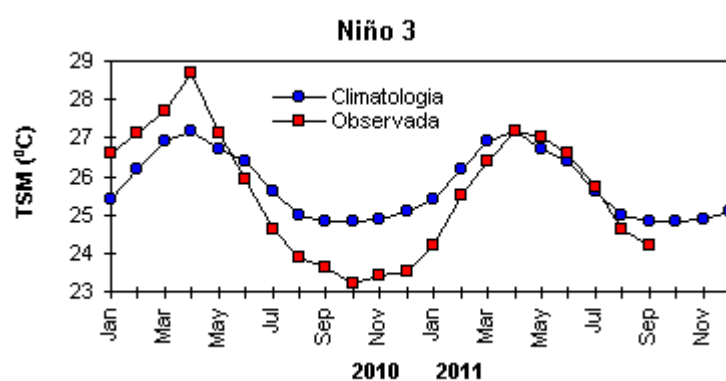
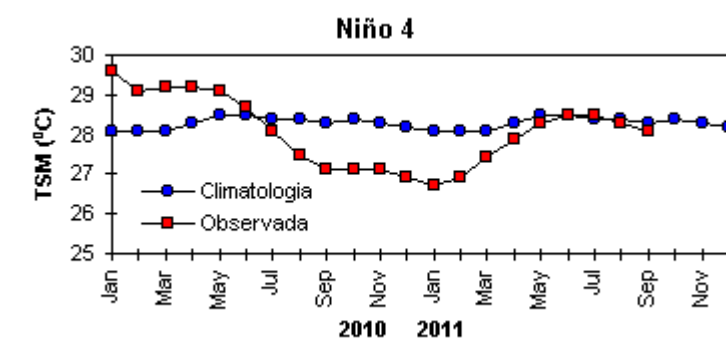


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

refletiram a atuação mais ao sul dos sistemas transientes. No Brasil, apenas dois sistemas frontais conseguiram deslocar-se desde a Argentina até a costa leste da Região Sudeste (ver seção 3.1).

O escoamento em 850 hPa apresentou-se mais intenso que o normal a oeste de 150°W, no setor oeste do Pacífico Equatorial (Figuras 7 e 8). Persistiram ventos menos intensos que o normal na região do Niño 1+2, próximo à costa oeste da América do Sul, porém a magnitude das anomalias diminuiu em comparação com agosto passado. Na região do Atlântico Tropical Norte, destacou-se o relaxamento dos alísios, como

resultado do enfraquecimento do sistema de alta pressão semipermanente. Próximo ao setor leste da América do Sul, a circulação anticiclônica anômala, com anomalias de norte no interior do continente e anomalias de sul adjacente à costa leste brasileira, inibiu o aumento da nebulosidade estratiforme.

O campo de anomalia do vento em altos níveis mostrou a intensificação dos ventos de oeste na faixa equatorial do Pacífico Oeste, sugerindo a atuação mais intensa da célula de Walker associada ao retorno de condições de La Niña (Figuras 9 e 10). Sobre a América do Sul, os ventos de oeste mais intensos que a

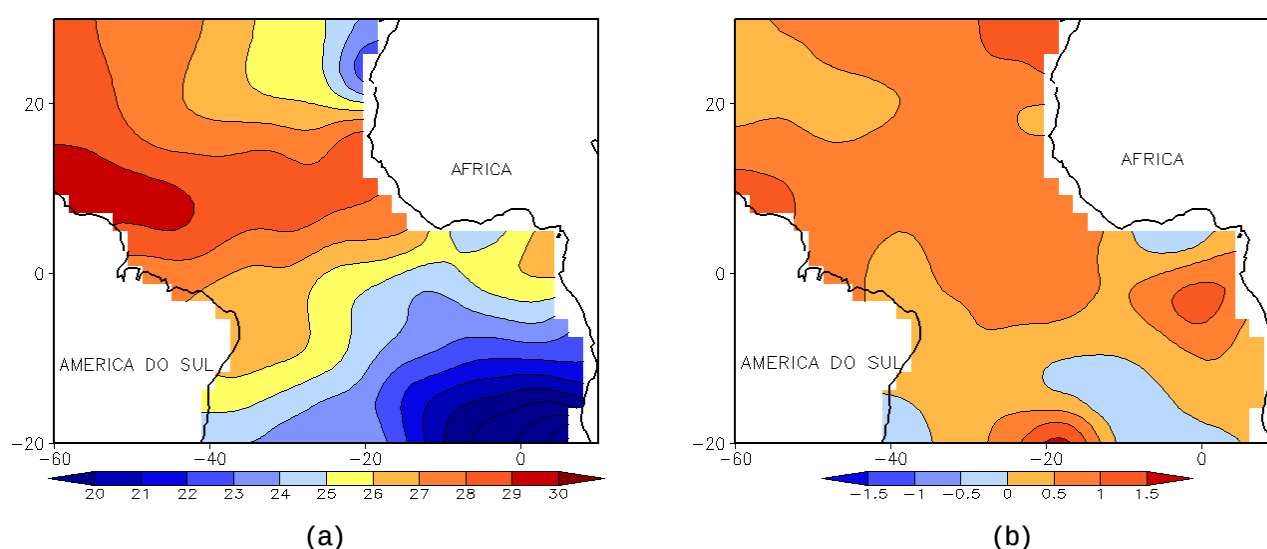


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em SETEMBRO/2011, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

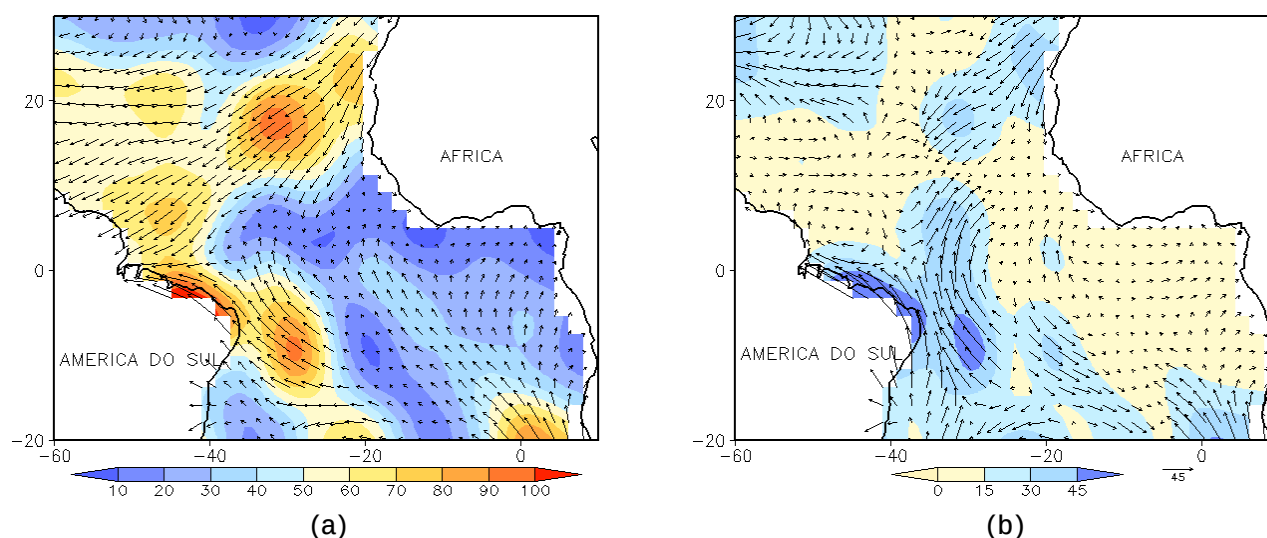


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para SETEMBRO/2011: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

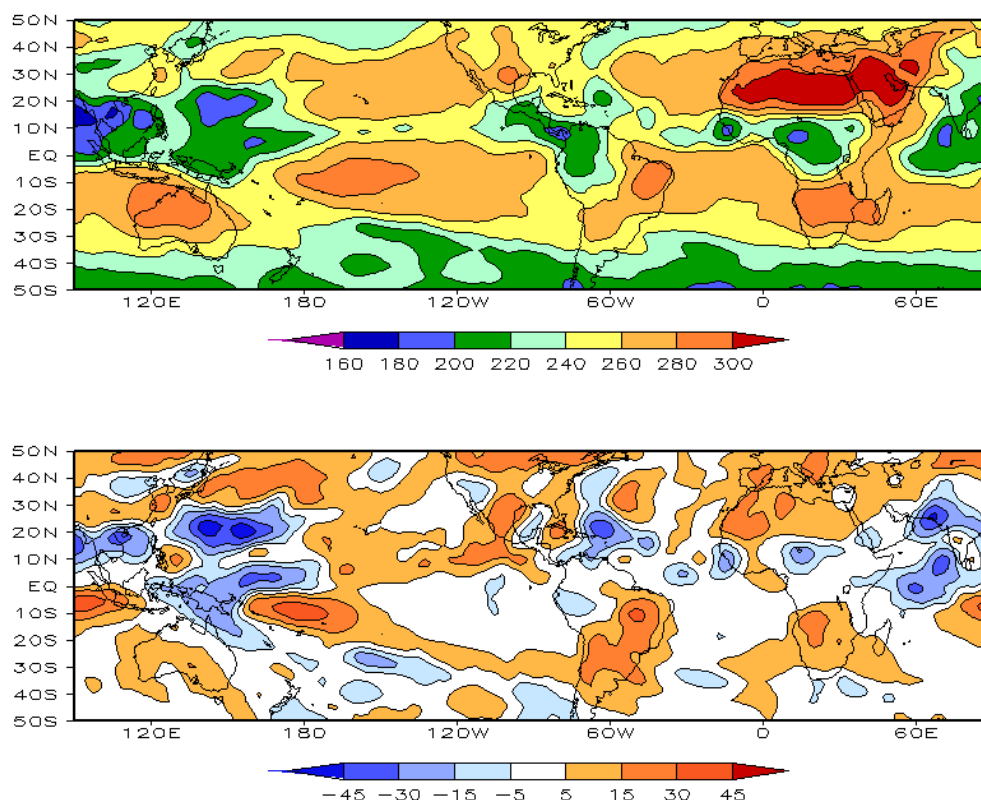


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em SETEMBRO/2011 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

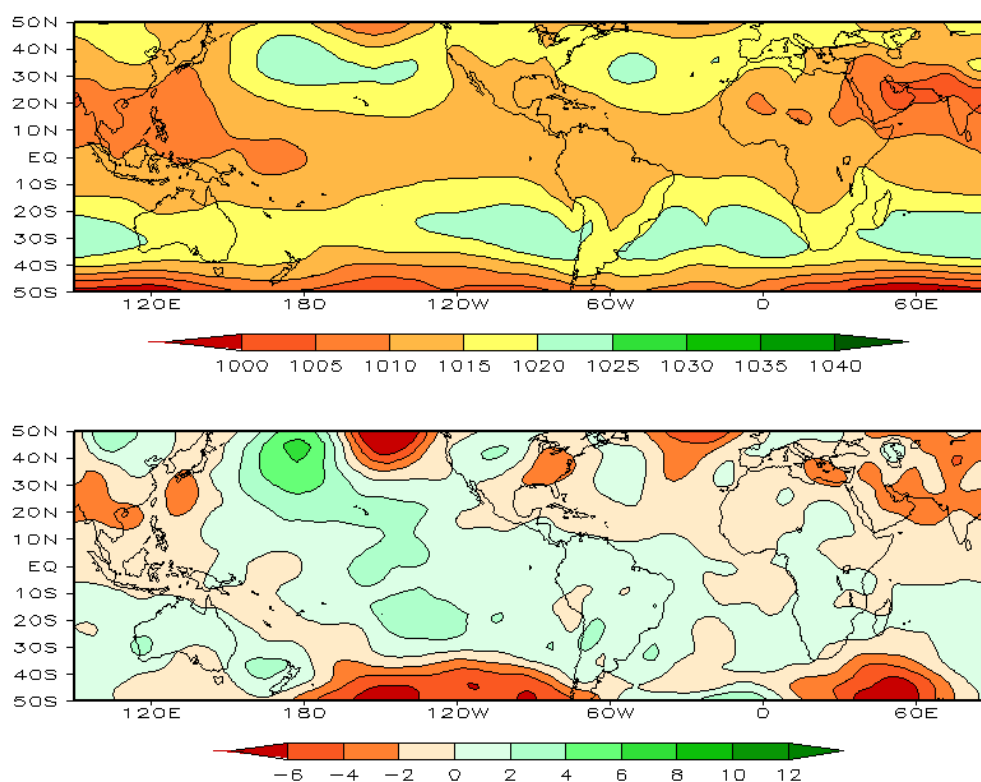


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em SETEMBRO/2011, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

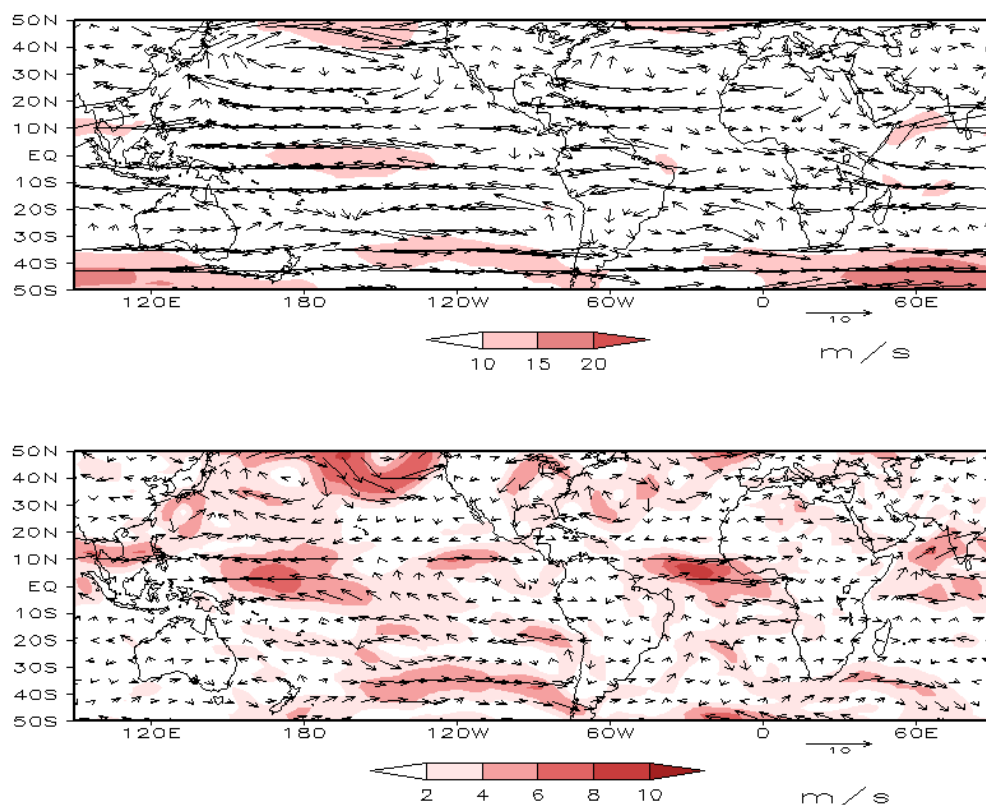


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em SETEMBRO/2011. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1981-2010 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

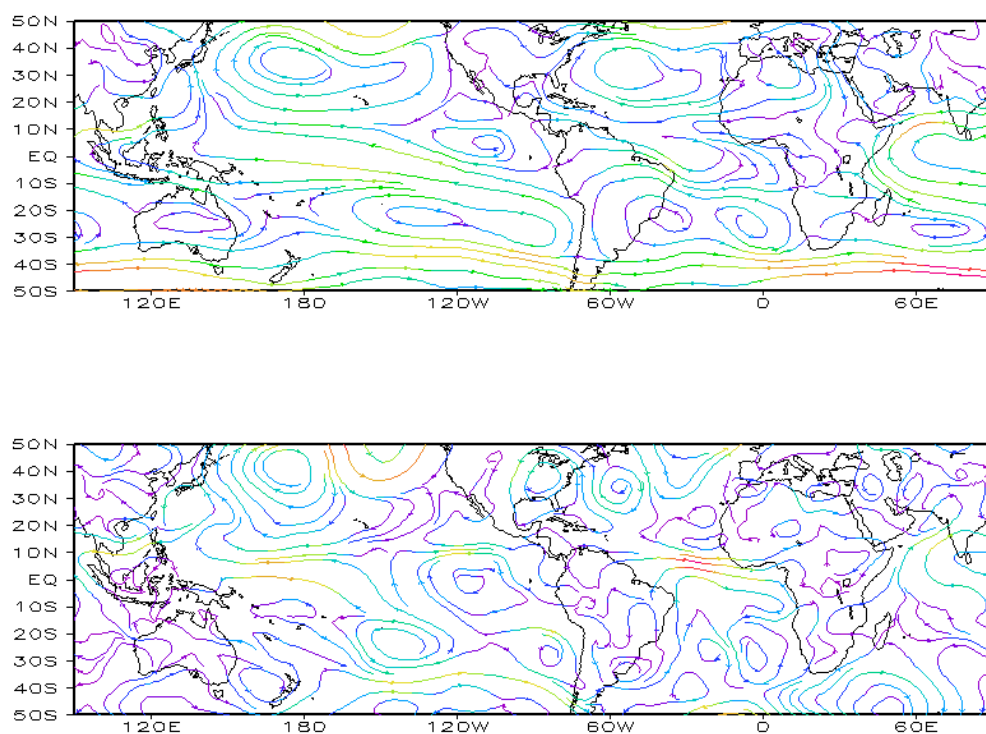


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em SETEMBRO/2011. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

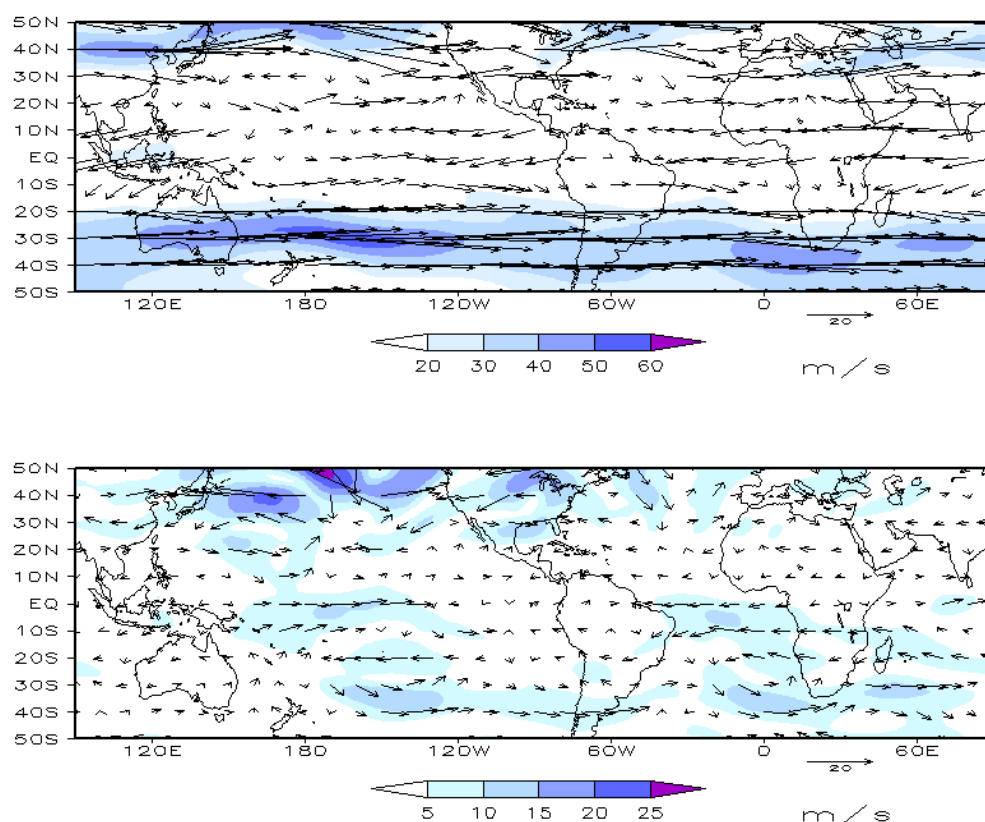


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em SETEMBRO/2011. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

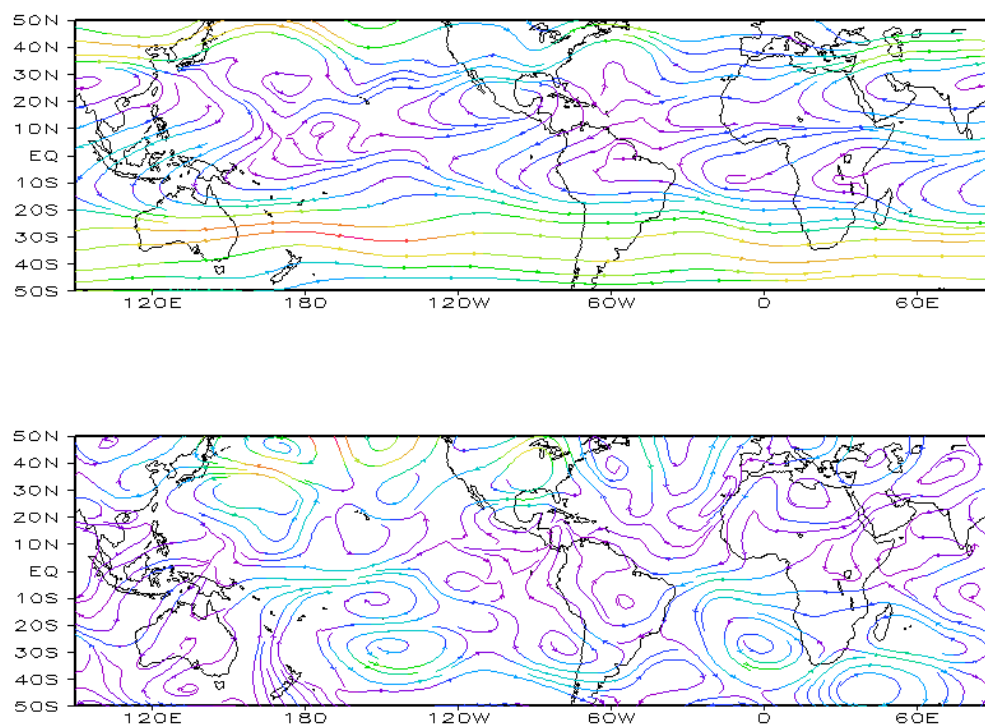


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em SETEMBRO/2011. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

climatologia em torno de 40°S e mais fracos em torno de 30°S indicaram o deslocamento da corrente de jato para latitudes mais altas.

O campo da altura geopotencial em 500 hPa mostrou um padrão de onda 3 nas

latitudes extratropicais do Hemisfério Sul, com predominância de anomalias positivas de geopotencial na maior parte do continente antártico (Figura 12). Esta configuração mostra a fase negativa da Oscilação Antártica.

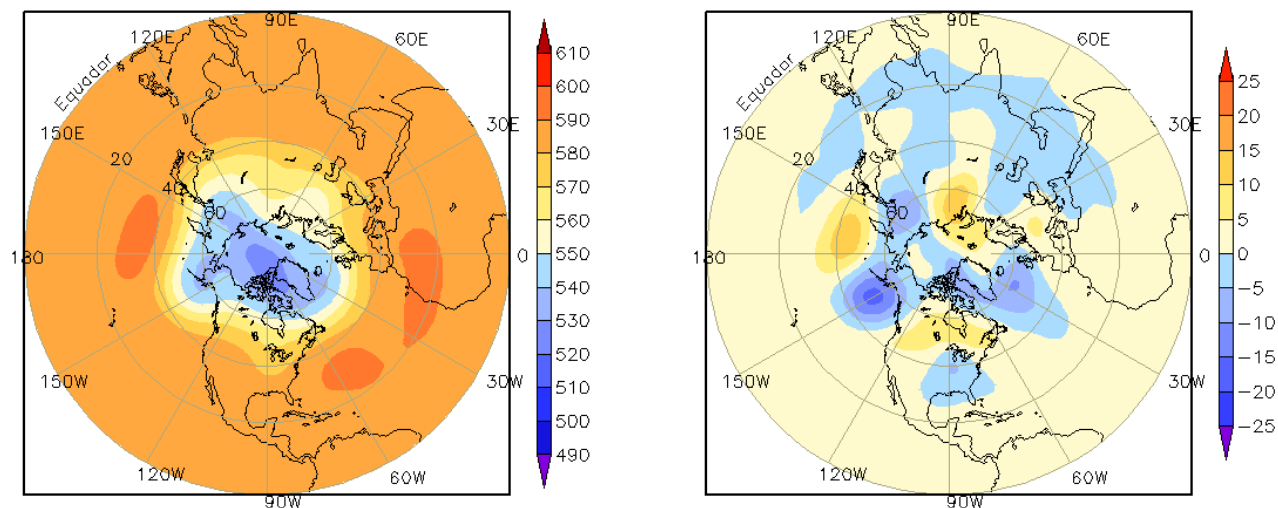


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em SETEMBRO/2011. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

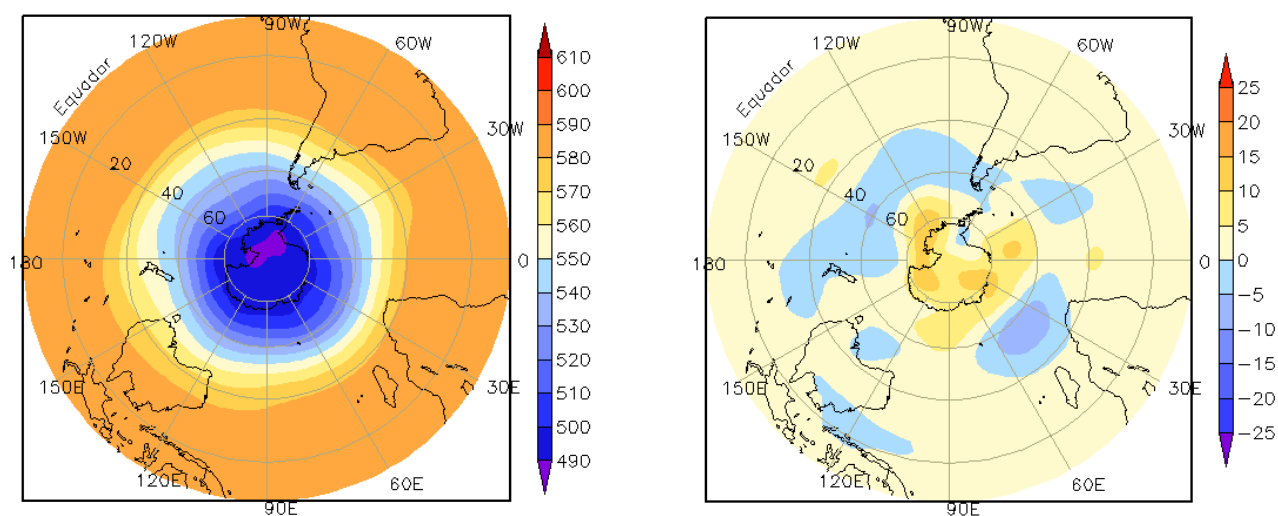


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em SETEMBRO/2011. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

A predominância de uma circulação anticiclônica anômala sobre a costa leste do Brasil refletiu a inibição da convecção durante quase todo o mês de setembro. A falta de chuvas favoreceu a ocorrência de baixos valores de umidade relativa do ar, assim como o aumento das temperaturas (ver seção 2.2). Contudo, a atuação mais intensa do jato em altos níveis, em particular no período de 06 e 11 de setembro, favoreceu o excesso de chuva no setor central da Região Sul. As chuvas também ficaram acima da média histórica em Alagoas, porém na maior parte do setor leste da Região Nordeste choveu bem abaixo do padrão climatológico para este período do ano. 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

Embora baixos, os maiores acumulados de chuva ocorreram no noroeste e região central do Amazonas, com totais mensais acima da média histórica em algumas áreas. Também choveu acima da média em algumas localidades do Amapá e Pará. Estas chuvas foram associadas principalmente a efeitos termodinâmicos locais e à passagem de perturbações ciclônicas na alta troposfera. No período de 22 a 27, houve ocorrência de ventos fortes em várias localidades do Amazonas e também no Pará e em Rondônia. Na cidade de Apuí, no sudeste do Amazonas, a estação do INMET registrou rajada de vento de 73,8 km/h no dia 25. No dia seguinte, em Vilhena-RO, a rajadas de vento excederam 50 km/h. Destacaram-se os totais diários registrados no sudeste do Amazonas, nas cidades de Manicoré (52,4 mm, no dia 22) e Lábrea (67,8 mm, no dia 24), segundo dados do INMET. As chuvas ficaram entre 50 mm e 100 mm abaixo da média histórica no Acre e no sudeste do Amazonas.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

As chuvas foram escassas no leste do Mato Grosso, no norte do Mato Grosso do Sul e em

Goiás, onde praticamente não choveu durante o mês de setembro. A falta de chuva resultou em baixos valores de umidade relativa do ar. No dia 04, a umidade chegou a 8% em Goiânia-GO. Em Cuiabá-MT, a umidade chegou a 13% na tarde do dia 08. Considerando que este período é de estiagem na maior parte da Região Centro-Oeste, as anomalias negativas de precipitação variaram entre 25 e 50 mm. Apesar do déficit pluviométrico, registraram-se chuvas diárias mais acentuadas em algumas localidades, com destaque para as cidades de Vera Gleba Celeste-MT (83,1 mm, no dia 27) e Matupá-MT (65,4 mm, no dia 29). Em Invinhema, no sudeste do Mato Grosso do Sul, acumularam-se apenas 65 mm de chuva durante setembro, bem menos que o valor climatológico, igual a 106,3 mm. Nesta localidade, os maiores totais diários foram registrados nos dias 09 (31 mm) e 24 (24 mm). Em Campo Grande, capital mato-grossense, os 57,8 mm de chuva acumulados em setembro ficaram abaixo da climatologia, que é igual a 73,9 mm (Fonte: INMET).

2.1.3 – Região Nordeste

O enfraquecimento dos alísios de sudeste próximo à costa leste da Região Nordeste inibiu a formação de nebulosidade estratiforme que ainda contribui para a ocorrência de chuvas moderadas durante o mês de setembro. Ainda assim, a intensificação de um anticiclone pós-frontal, entre os dias 15 e 19, adveceu maior umidade em direção à costa leste do Nordeste. Em várias cidades alagoanas, as chuvas ficaram acima da média histórica, em particular no setor semiárido, onde ocorreram as maiores anomalias positivas. É importante considerar os baixos valores de chuva que costumam ocorrer neste período do ano, mesmo na faixa litorânea do Nordeste. Na cidade de Palmeira dos Índios, no norte de Alagoas, o total mensal de precipitação atingiu 82,5 mm, sendo a média histórica igual a 47,9 mm. Em Maceió-AL, capital alagoana, os 39 mm de chuva, acumulados no período de 18 a 20, foram decorrentes de uma circulação anômala próxima à costa (ver seção 3.3.3). Neste mesmo período, acumularam-se 26 mm de chuva em Aracaju-SE e 24 mm em Salvador-BA. Nestas cidades litorâneas, as climatologias mensais são iguais a 130,3 mm, 91,4 mm e 102 mm, respectivamente (Fonte: INMET). Em Salvador-BA, na estação de Ondina, o total mensal foi igual a 61,7 mm, ficando 40,3 mm abaixo da climatologia mensal. As anomalias negativas de precipitação

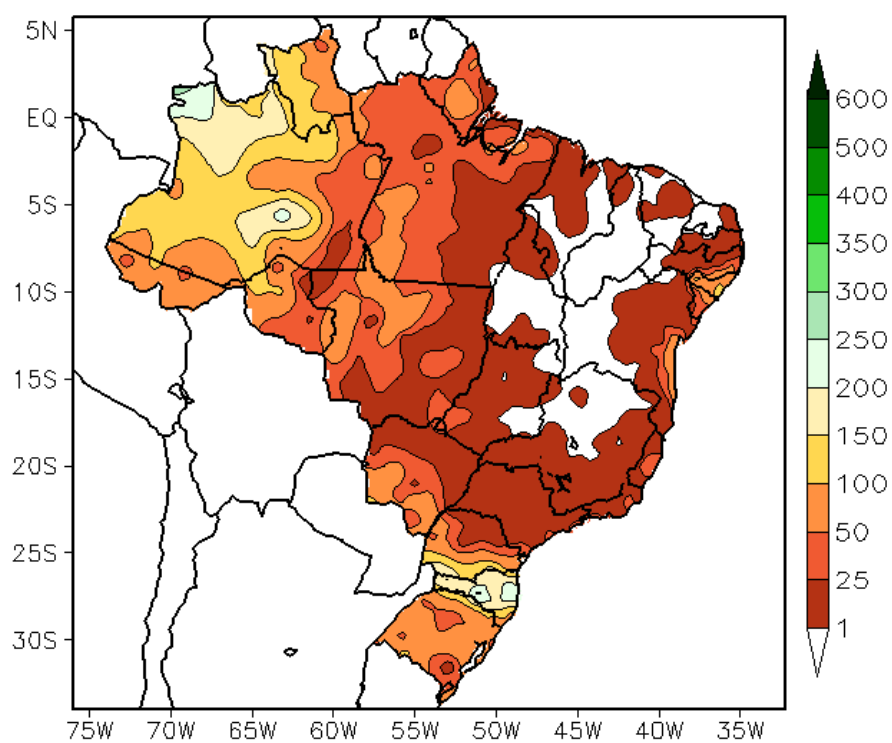


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para SETEMBRO/2011.

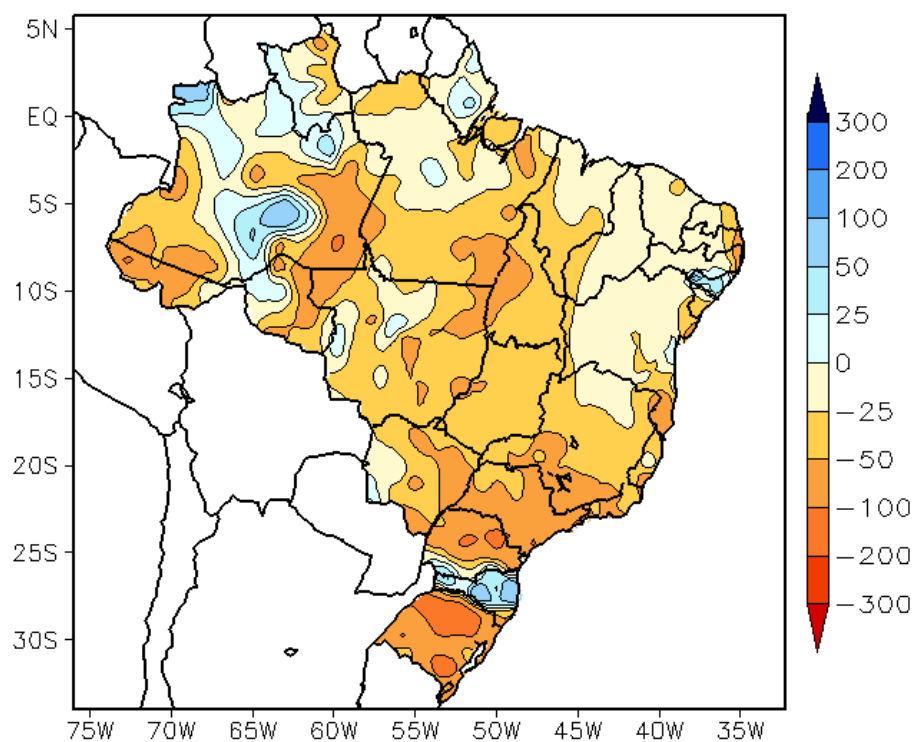


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para SETEMBRO/2011 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

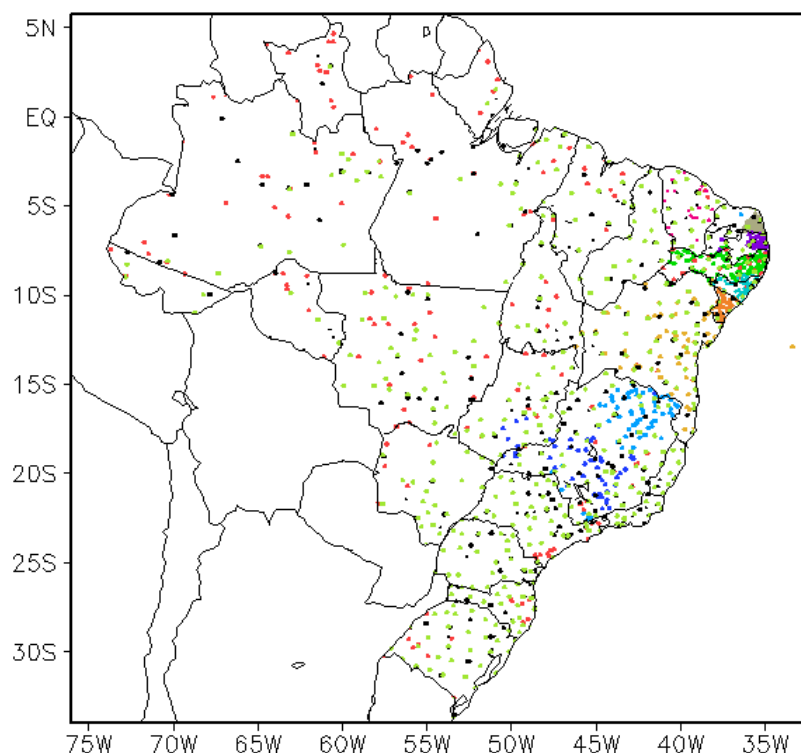


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.713 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em SETEMBRO/2011. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – APAC/SRHE/PE – SEMARH/DMET/AL – CMRH/SE – SEMARH/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – EMA).

foram mais acentuadas no litoral da Paraíba e Pernambuco e no sul da Bahia, entre 50 mm e 100 mm.

2.1.4 – Região Sudeste

Climatologicamente, os acumulados de chuva costumam ser inferiores a 100 mm na maior parte da Região Sudeste. Contudo, neste mês, os totais mensais ficaram abaixo de 25 mm e praticamente não choveu em algumas localidades no norte de Minas Gerais. Por esta razão, ocorreram baixos valores de umidade relativa do ar, como os registrados em Caldas-MG (11%, no dia 03) e Ituiutaba-MG (5%, no dia 12). Somente em alguns períodos, a atividade frontal amenizou a situação de estiagem em cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e nos setores sul e sudeste de Minas Gerais.

2.1.5 – Região Sul

A atuação de sistemas frontais, em conjunto com a maior intensidade do jato subtropical, contribuiu para as anomalias positivas de precipitação em Santa Catarina e no sudoeste do Paraná. Em alguns municípios de Santa Catarina, os totais diários excederam 70 mm, como ocorreu em Indaial (77,2 mm, acumulados

nos dias 06 e 07; e 74,5 mm, no dia 08), Campos Novos (90,1 mm, no dia 07; e 98,8 mm, no dia 08) e Florianópolis (97 mm, no dia 08; 78,4 mm, no dia 09). Destacaram-se os municípios de Campos Novos-SC e Florianópolis, onde as chuvas acumuladas no período de 07 a 09, respectivamente iguais a 244 mm e 203 mm, excederam a média histórica para todo o mês, a saber: 154 mm para Campos Novos e 134,2 mm para Florianópolis (Fonte: INMET). Por outro lado, os acumulados mensais de precipitação apresentaram-se abaixo da média histórica no Rio Grande do Sul e na maior parte do Paraná, com anomalias negativas de até 100 mm. Apesar do déficit de precipitação, ocorreram chuvas acentuadas em algumas localidades, com destaque para os valores registrados em Uruguaiana-RS (62,4 mm, no dia 17) e em Santana do Livramento-RS (46 mm, no dia 17; 34,5 mm, no dia 20), segundo dados do INMET.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Durante o mês de setembro, a escassez de chuva favoreceu o aumento das temperaturas máximas em quase todo o País, em particular na Região Centro-Oeste e no setor oeste da Região Nordeste, onde as temperaturas máximas médias

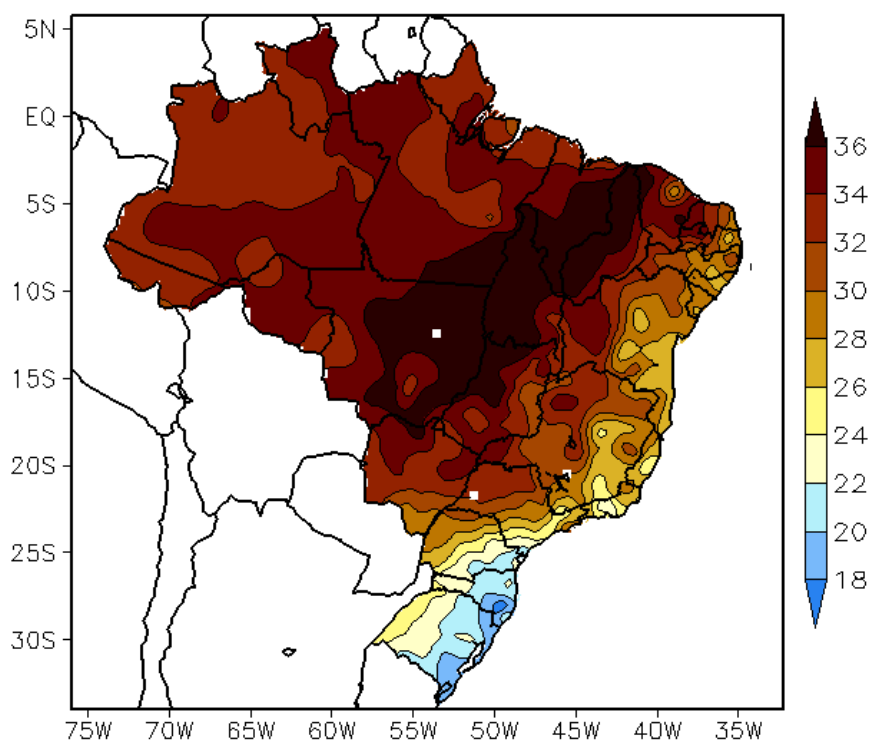


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em SETEMBRO/2011. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

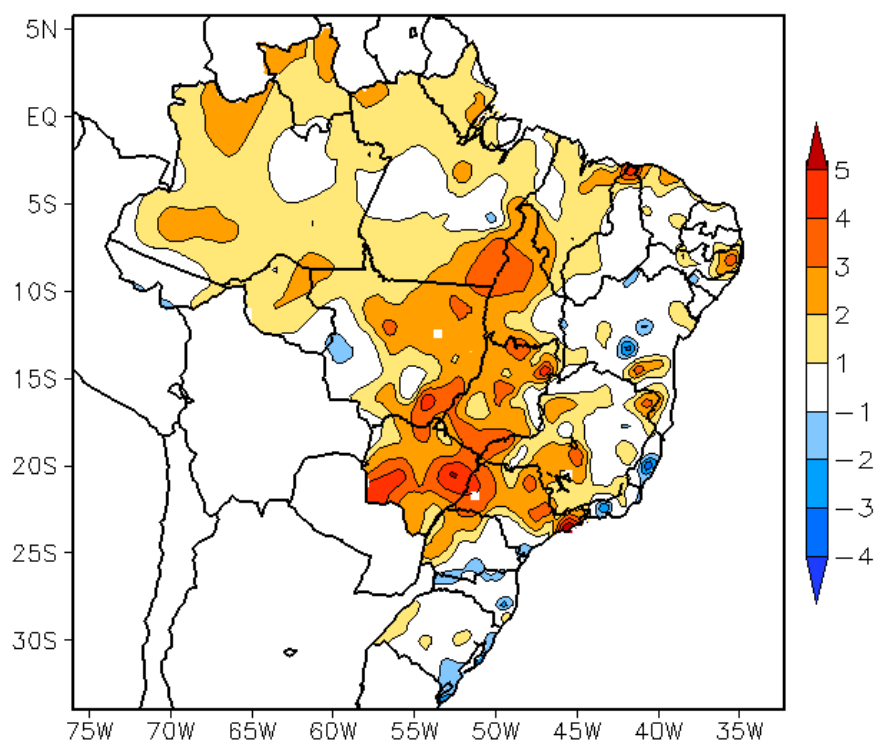


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em SETEMBRO/2011. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

mensais excederam 36°C (Figura 16). As maiores anomalias de temperatura máxima ocorreram no sul do Mato Grosso e no Mato Grosso do Sul, onde os valores excederam à média em até 4°C (Figura 17). As massas de ar frio que atuaram na retaguarda dos sistemas frontais, especialmente durante a primeira quinzena, contribuíram para o declínio tanto das temperaturas máximas como das temperaturas mínimas em quase toda a Região Sul. De modo geral, o declínio das temperaturas mínimas nas Regiões Sudeste e Nordeste foi associado ao escoamento anticiclônico anômalo em vários níveis da troposfera, adjacente à costa leste do Brasil, que, por um lado, favoreceu a perda radiativa no período noturno e, por outro, adveceu ar frio de latitudes altas. Os mais baixos valores médios mensais de temperatura mínima, inferiores a 8°C, ocorreram nas áreas serranas das Regiões Sul e Sudeste (Figura 18). Nos primeiros dias de setembro, as temperaturas ficaram negativas em Bom Jesus-RS e em São Joaquim-SC (ver seção 3.2). As mínimas ficaram abaixo da média em até 5°C na faixa leste da Região Sudeste, no norte de Minas Gerais e no sul da Bahia (Figura 19). No Estado de São Paulo, a temperatura média mensal variou entre 14°C e 24°C, com as maiores anomalias positivas nos setores norte e nordeste (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Dez sistemas frontais atuaram em território brasileiro no decorrer de setembro de 2011 (Figura 22). Este número ficou acima da climatologia para latitudes entre 25°S e 35°S. Destes sistemas, o primeiro atuou em conjunto com um cavado associado à maior intensidade da corrente de jato na alta troposfera e que foi responsável pelos maiores acumulados de chuva na Região Sul (ver seção 4.1).

O ramo frio do sistema frontal que atuou no final do mês anterior continuou seu deslocamento pela faixa litorânea da Região Sudeste até o sul da Bahia, proporcionando aumento das chuvas no norte de São Paulo, sul de Minas Gerais e no Rio de Janeiro. A massa de ar frio que atuou na retaguarda deste sistema causou acentuado declínio das temperaturas nas áreas serranas e em toda a costa leste do Brasil (ver seção 3.2). O escoamento anticiclônico associado, por sua vez, favoreceu a ocorrência

de chuvas mais persistentes na faixa litorânea da Região Nordeste.

O primeiro sistema deslocou-se desde a Argentina até o sul do Rio Grande do Sul, entre os dias 04 e 05. No dia seguinte, este sistema posicionou-se no litoral de Iguape-SP, atuando também no interior do Paraná. No dia 07, ao se posicionar no litoral de Santos-SP, foi favorecido pela atuação mais intensa do jato subtropical, cuja magnitude excedeu 70 m/s sobre o Rio Grande do Sul (ver seção 4.1). As chuvas intensas causaram inundações em várias cidades de Santa Catarina e, segundo a defesa civil, mais de 50 municípios decretaram situação de emergência. Em algumas localidades, os totais diários de precipitação excederam 90 mm (ver seção 2.1.5).

O segundo sistema frontal originou-se de um centro de baixa pressão que se formou no oeste da Região Sul, no dia 08. No dia seguinte, o ramo frio associado atuou apenas no litoral de São Paulo e também foi favorecido pelo escoamento mais intenso na média e alta troposfera. As chuvas associadas foram de pequena magnitude e ocorreram principalmente no interior do Mato Grosso do Sul e no oeste de São Paulo, entre os dias 10 e 11.

No dia 11, o terceiro sistema frontal ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul, proveniente do litoral da Argentina. Pelo interior, este sistema frontal deslocou-se apenas até o norte do Paraná, onde atuou no decorrer deste mesmo dia. Pelo litoral, a frente fria deslocou-se rapidamente até o Espírito Santo, onde se posicionou no dia 12. Durante sua trajetória, este sistema causou pouca chuva, mas contribuiu para o aumento da umidade do ar e para o declínio das temperaturas (ver seção 3.2).

O quarto sistema frontal iniciou sua trajetória pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul no decorrer do dia 13. No dia 14, este sistema atuou no litoral do Rio de Janeiro, deslocando-se posteriormente para o oceano. Durante a sua trajetória, este sistema também proporcionou pouca chuva, mas os quase 27 mm acumulados na capital fluminense causaram alagamentos em vários bairros.

No decorrer do dia 18, o quinto sistema frontal atuou apenas no litoral e interior do Rio Grande do Sul. Durante a sua formação, este sistema causou chuva mais acentuada no sudoeste do Rio Grande do Sul (ver seção 2.1.5).

O sexto sistema frontal também se configurou a partir de uma baixa pressão que se

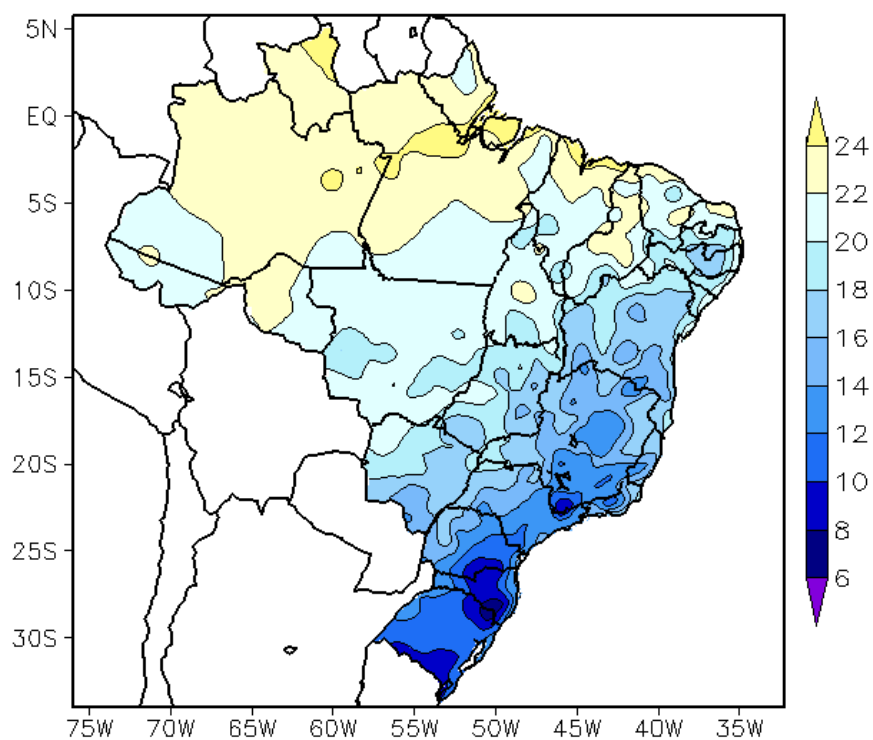


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em SETEMBRO/2011. (FONTE: CMCD/ INPE - INMET).

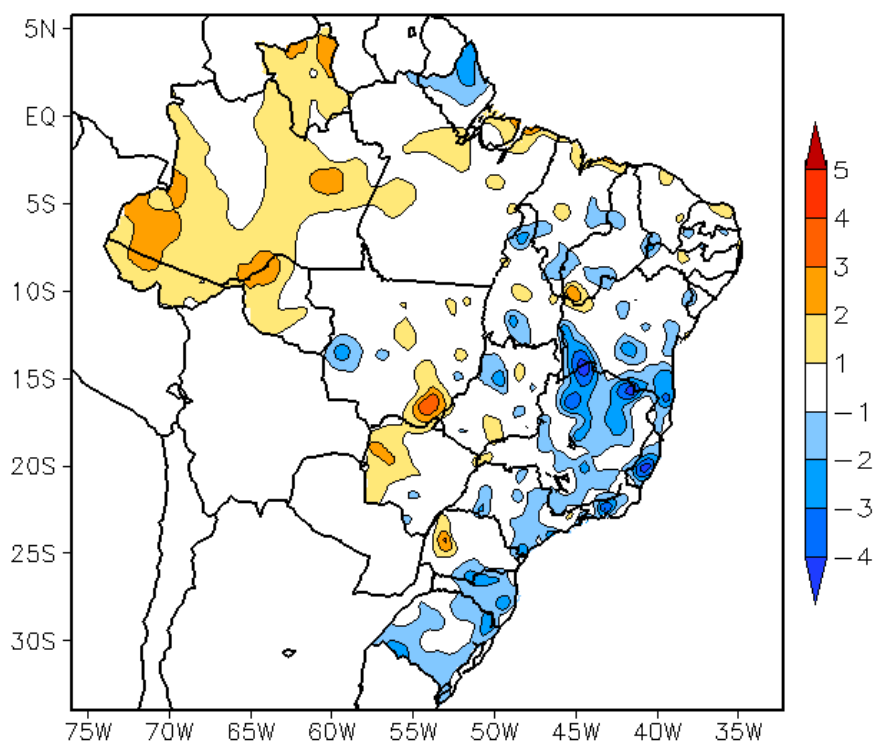


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em SETEMBRO/2011. (FONTE: CMCD/ INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

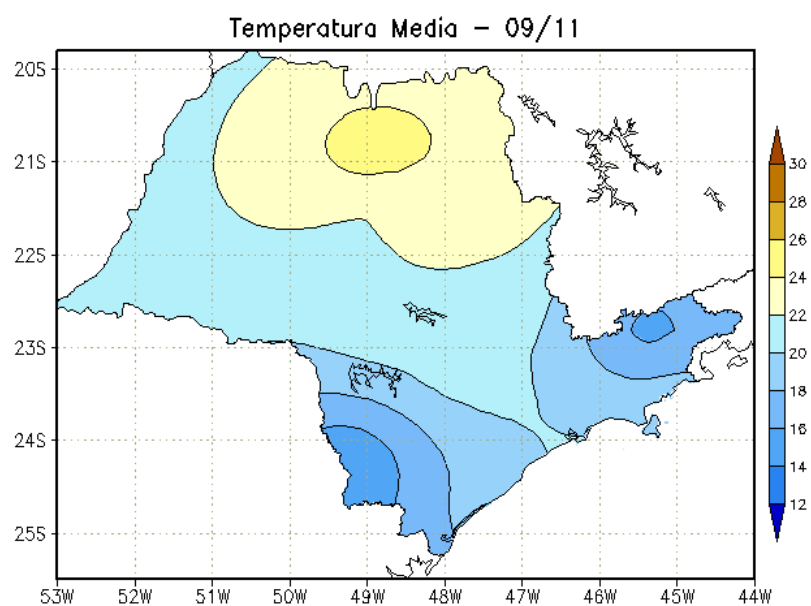


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em SETEMBRO/2011, para o Estado de São Paulo. (FONTE: IAC).

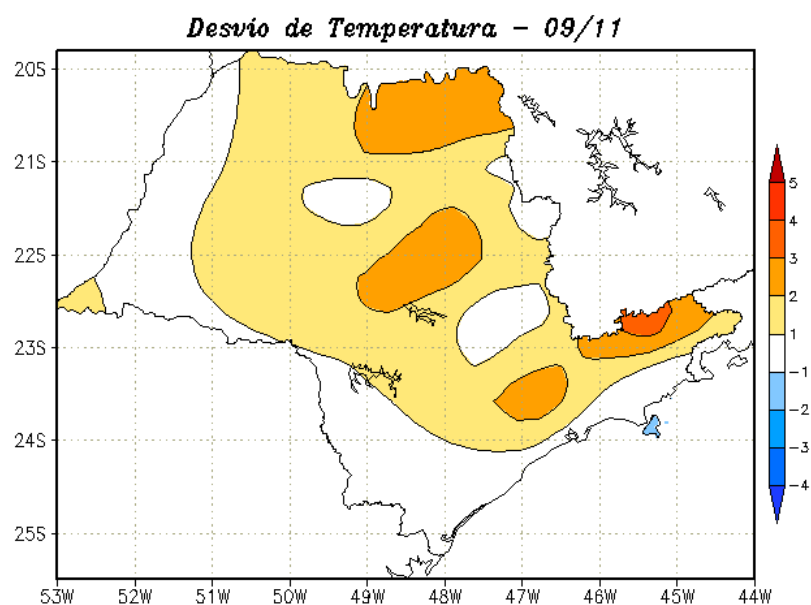


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em SETEMBRO/2011, para o Estado de São Paulo. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

aprofundou sobre o oceano, próximo ao Rio Grande do Sul. No dia 21, o ramo frio deste sistema atuou no interior e litoral de São Paulo e também avançou até o Mato Grosso do Sul, ocasionado poucas chuvas.

O sétimo sistema frontal ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul, onde atuou entre os dias 22 e 23. Este sistema deslocou-se apenas até Rio Grande, pelo litoral, e São Luiz Gonzaga, pelo interior. Neste período, também se observou a atuação mais intensa do escoamento em altos níveis, favorecendo os acumulados de chuva principalmente no oeste de Santa Catarina e no Mato Grosso do Sul.

Entre os dias 24 e 25, a configuração de uma baixa pressão próximo ao litoral da Região Sul deu origem ao oitavo sistema frontal. Este sistema deslocou-se desde o litoral de Ubatuba até Caravelas, no sul da Bahia, onde se posicionou no dia 26. Este sistema também foi associado à passagem de um cavado na média e alta troposfera.

O nono sistema frontal deslocou-se apenas pela faixa litorânea, desde Mar Del Plata, na Argentina, até Rio Grande-RS, onde atuou no dia 27. Este sistema deslocou-se para o oceano, quase sem causar chuva no litoral gaúcho.

O décimo e último sistema frontal ingressou pelo sul do Brasil entre os dias 29 e 30. No decorrer do dia 30, este sistema atuou no litoral e interior do Rio Grande do Sul, causando temporais, seguidos por rajadas de vento e queda de granizo. Os acumulados de chuva excederam 50 mm em algumas localidades e foram registrados no início do mês subsequente.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Sete massas de ar frio ingressaram no Brasil, durante o mês de setembro. Destas massas, a terceira foi a mais intensa e favoreceu o declínio das temperaturas ao longo da costa leste brasileira. Além disso, contribuiu para a intensificação do escoamento de sudeste que favoreceu a ocorrência de chuva no litoral nordestino (ver seção 3.3.3).

A massa de ar frio que atuou no final do mês anterior continuou causando acentuado declínio das temperaturas no centro-sul do Brasil nos primeiros dias de setembro. No dia 01, o centro do anticiclone associado atingiu 1030 hPa sobre o Uruguai e o Rio Grande do Sul. No dia 04, esta massa de ar frio influenciou também a faixa

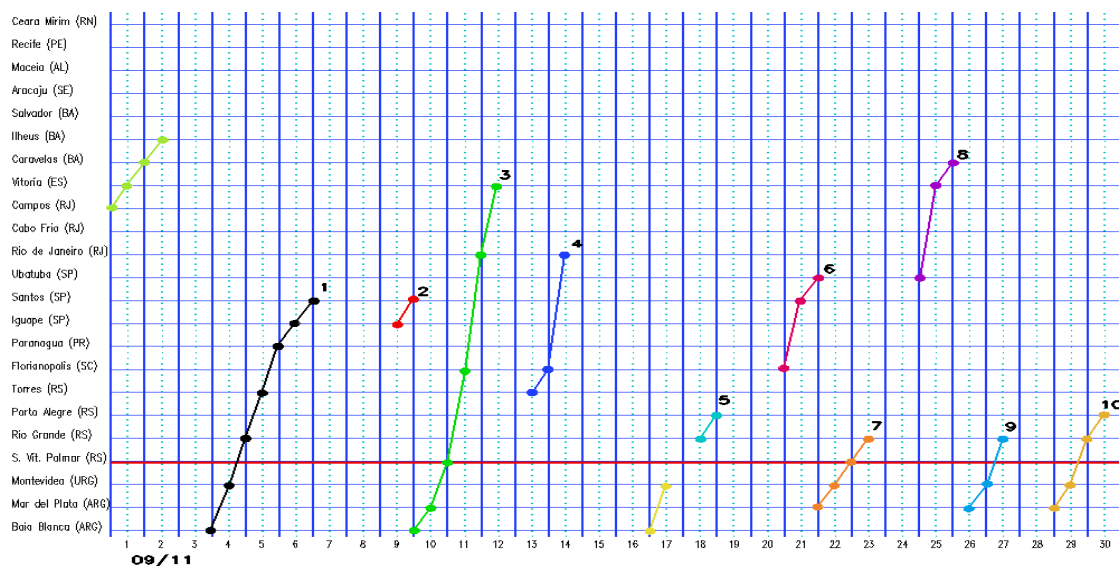
litorânea entre o Rio de Janeiro e o leste da Região Nordeste. Nas serras gaúcha e catarinense, os termômetros marcaram valores abaixo de 0°C em Bom Jesus-RS (-1,2°C e -1,6°C) e em São Joaquim-SC (-1°C e -1,2°C), nos dias 01 e 02 respectivamente. Em Lages-SC, a mínima foi igual a -0,6 °C, no dia 01, segundo dados do INMET. As geadas apresentaram intensidade de fraca a moderada em Bom Jesus-RS, no período de 01 a 03, e foram fortes em São Joaquim-SC e Santana do Livramento-RS (no dia 01) e em Bagé-RS (no dia 02).

A primeira massa de ar frio ingressou pelo Rio Grande do Sul no dia 05. Nos dias subsequentes, o anticiclone associado estendeu-se até Santa Catarina e sul do Mato Grosso do Sul. No dia 09, este anticiclone posicionou-se sobre o oceano. As temperaturas mínimas declinaram para 2,8°C em Bagé-RS e 3,2°C em Santa Maria-RS, ambas registradas no dia 06. No dia seguinte, as mínimas foram iguais a 4,2°C em Uruguaiana-RS, 0,8°C em Bom Jesus-RS e 3,3°C em Santana do Livramento-RS (Fonte: INMET).

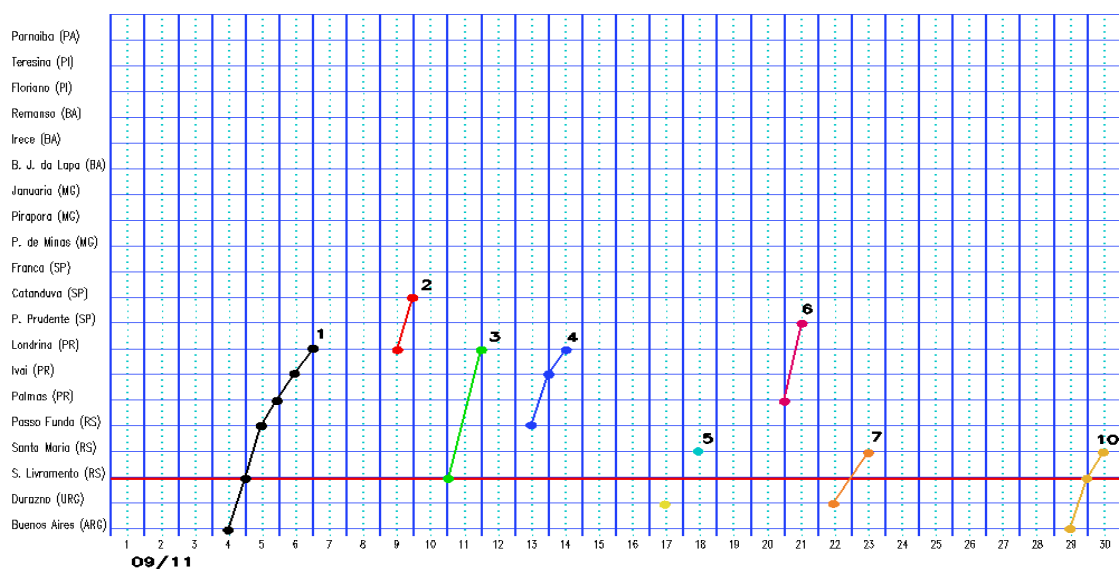
No decorrer do dia 11, uma segunda massa de ar frio predominava sobre toda a Região Sul, Mato Grosso do Sul e São Paulo. No dia 12, o centro do anticiclone associado (1024 hPa) encontrava-se sobre o oceano, próximo à Região Sul. Destacaram-se as temperaturas mínimas nas cidades de Bagé-RS (4,6°C), Santana do Livramento-RS (5,3°C), Santa Vitória do Palmar-RS (7°C), Lages-SC (6,3°C) e em Irati-PR (7,4°C), todas registradas no dia 11, segundo dados do INMET.

A terceira massa de ar frio ingressou pelo Rio Grande do Sul no dia 13. No dia seguinte, esta massa de ar atuou também em Santa Catarina e no Paraná. No dia 16, o anticiclone associado deslocou-se para o oceano, com magnitude máxima de 1036 hPa. As temperaturas mínimas variaram entre 3°C e 4°C em algumas cidades da região serrana do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Em Bom Jesus-RS, a mínima foi de 3,8° e 3,2°C nos dias 12 e 13, respectivamente. Em Campos do Jordão-SP, a mínima declinou para 2,8°C no dia 19. Em São Joaquim-SC, as geadas foram moderadas nos dias 10, 11 e 12 e fracas nos dias 13 e 14. Nas cidades de Caxias do Sul e Bagé, no Rio Grande do Sul, as geadas foram fracas nos dias 12 e 14 (Fonte: Boletim do INMET).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

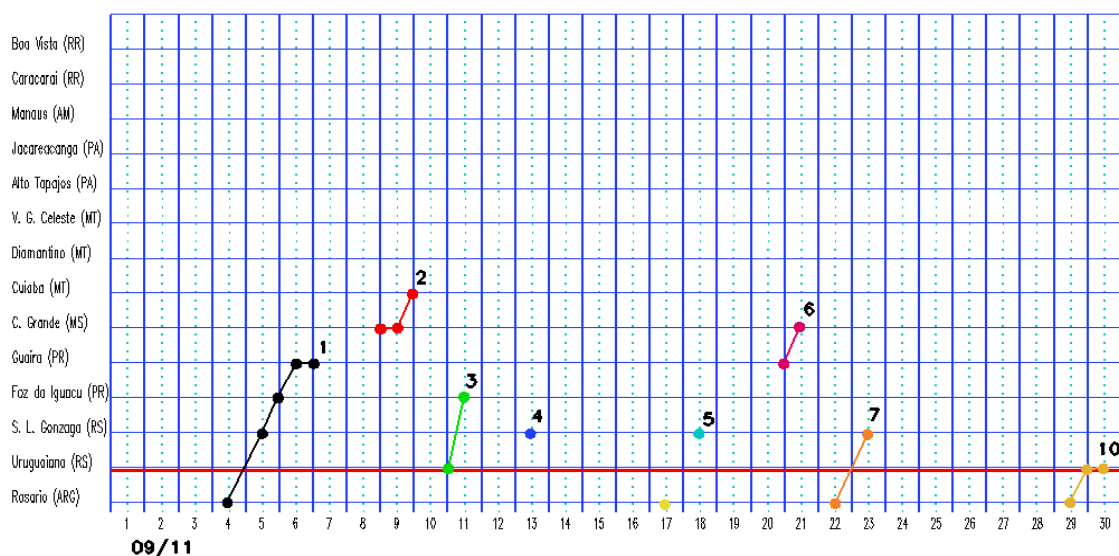


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em SETEMBRO/2011. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

No dia 19, a quarta massa de ar frio encontrava-se no extremo sul do Rio Grande do Sul. No dia seguinte, o anticiclone associado estendeu-se por toda a Região Sul e, posteriormente, deslocou-se para o oceano. No dia 21, a temperatura mínima foi de 4,6°C em Bom Jesus-RS, 4,2°C em Bagé-RS, 5,7°C em Rio Grande-RS e 3,5°C em São Joaquim-SC.

A quinta massa de ar frio atuou sobre a Região Sul no dia 24. Nos dias subsequentes, atuou sobre o oceano onde influenciou a faixa litorânea da Região Sudeste e o sul da Região Nordeste até o dia 26. Nos dias 24 e 25, as mínimas declinaram em São Joaquim-SC (6,8°C e 4,4°C, respectivamente) e em Bom Jesus-RS (6,2°C, nos dias 25 e 26). No dia 26, registrou-se mínima igual a 7,6°C em São Lourenço-MG.

A sexta e sétima massas de ar frio atuaram sobre a Região Sul nos dias 27 e 30, respectivamente. A mínima voltou a declinar em São Joaquim-SC, passando de 8,9°C para 6,3°C entre os dias 26 e 27. No Paraná, na cidade de Irati, a mínima foi igual a 6,9°C no dia 28.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

A atividade convectiva foi bastante reduzida na maior parte do Brasil em praticamente todas as pênadas de setembro de 2011 (Figura 23). A exceção pode ser notada na 2ª pênada, quando a atuação mais intensa do jato subtropical deu suporte dinâmico à atividade frontal próximo à superfície (ver seção 3.1). Na Região Norte, a convecção foi maior durante a 2ª, 3ª e 6ª pênadas, quando ocorreram os maiores acumulados de chuva principalmente no Amazonas (ver seção 2.2.1). A banda de nebulosidade associada à ZCIT atuou entre as latitudes 5°N e 10°N, sendo notada um pouco mais ao sul durante a 6ª pênada (ver seção 3.3.1). Apesar do déficit pluviométrico, foi notado o aumento da convecção em algumas áreas do Mato Grosso e no centro-sul do Mato Grosso do Sul, durante a 2ª, 3ª, 5ª e 6ª pênadas de setembro.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuou preferencialmente ao sul de sua

posição climatológica, ao longo do Atlântico Tropical, no decorrer do mês de setembro (Figura 25). Ainda assim, a banda de nebulosidade associada atuou entre 5°N e 10°N, como esperado para este período do ano. Considerando as imagens médias de temperatura de brilho mínima, notou-se que a atividade convectiva na região da ZCIT foi maior próximo e sobre a costa noroeste da África, especialmente durante a 3ª, 4ª e 5ª pênadas de setembro.

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

As Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram melhor caracterizadas em apenas seis dias de setembro, atuando preferencialmente entre as Guianas e o norte do Pará (Figura 27). As LIs que se configuraram nos dias 04, 13, 19 e 20, contribuíram para as anomalias positivas de precipitação notadas no Amapá.

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

A formação de aglomerados convectivos decorrentes da propagação de distúrbios no escoamento de leste costuma ser reduzida ou ausente durante o mês de setembro. Neste mês, não houve ocorrência de DOL, porém, como houve anomalia positiva de precipitação no Estado de Alagoas, foi feita uma análise sinótica da situação atmosférica associada, nesta seção. As anomalias de sul no escoamento em baixos níveis, adjacentes à costa da Região Nordeste, desfavoreceram a convergência de umidade na faixa litorânea. No entanto, notou-se o escoamento de sudeste um pouco mais intenso, sobre o Atlântico, no período de 16 a 20, contribuindo para o aumento da nebulosidade estratiforme em toda a faixa leste das Regiões Sudeste e Nordeste do Brasil, conforme ilustram as Figuras 27a e 27b. Na primeira, nota-se o anticiclone que atuou na retaguarda do quarto sistema frontal, com pressão máxima de 1040 hPa sobre o Atlântico Sul. Na segunda, é possível observar a formação de nuvens estratiformes estendendo-se do Rio de Janeiro ao setor leste da Região Nordeste. Os maiores acumulados de chuva ocorreram entre os dias 17 e 18, em particular no Estado de Alagoas onde os totais mensais excederam à média histórica, e em algumas cidades litorâneas de Sergipe e Bahia (ver seção 2.1.3).

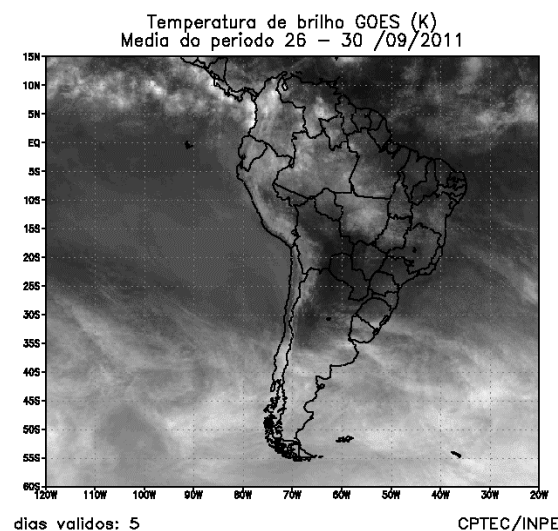
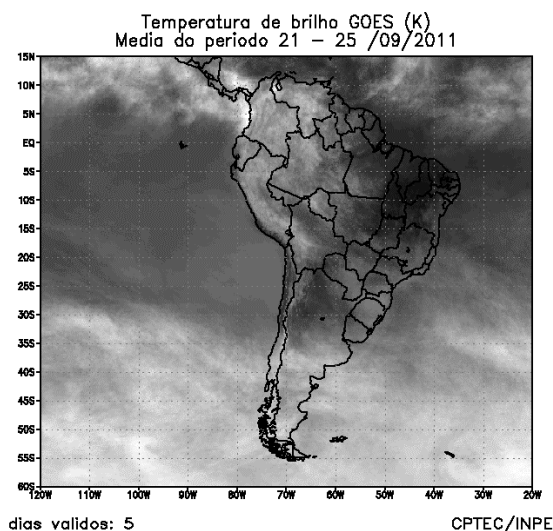
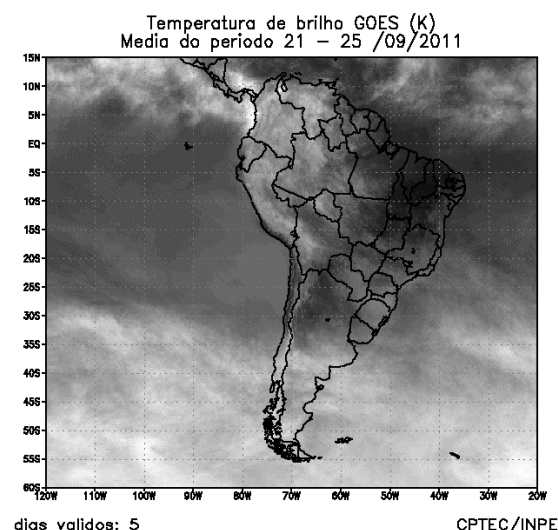
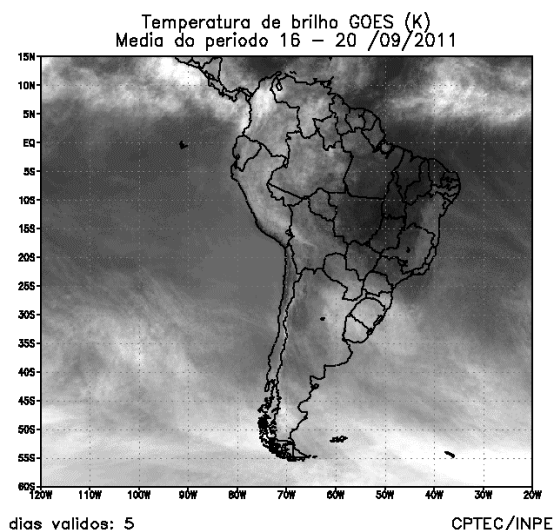
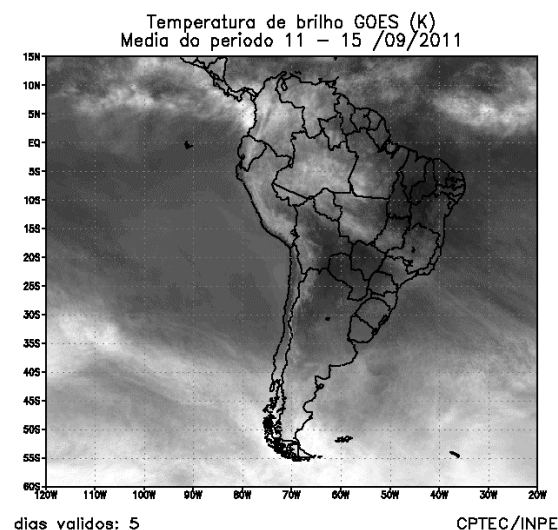
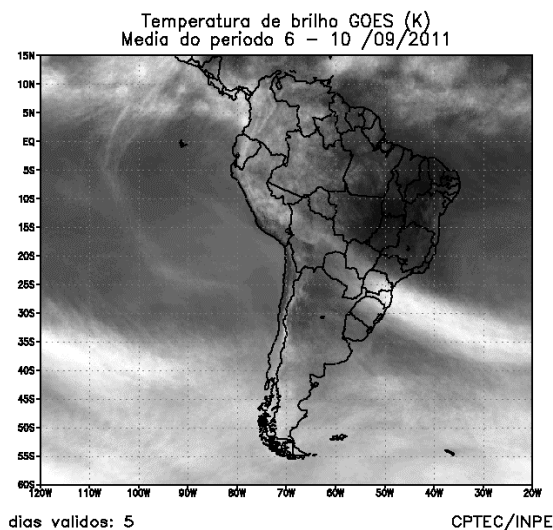


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de SETEMBRO/2011.
(FONTE: Satélite GOES-12).

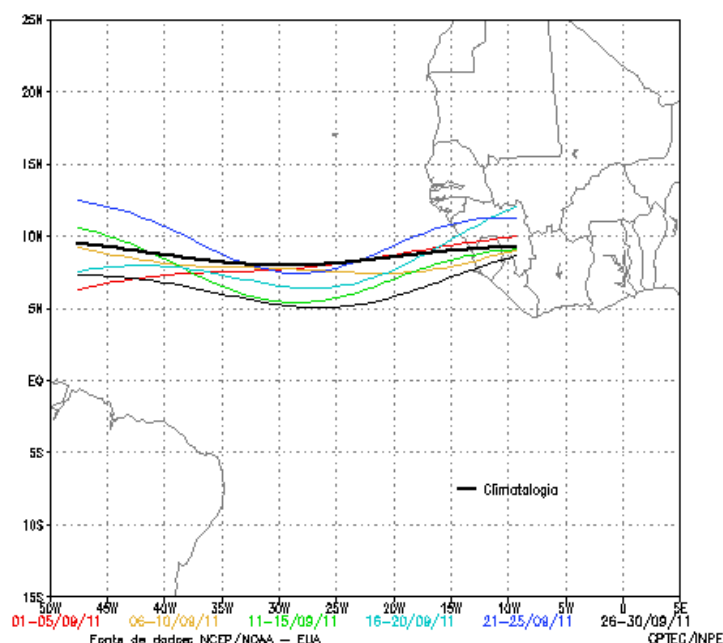


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em SETEMBRO/2011, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

Em setembro, a magnitude média mensal do jato subtropical variou entre 30 m/s e 40 m/s, no Chile, Argentina, Uruguai e extremo sul do Brasil (Figura 28a). Considerando o escoamento climatológico, o jato subtropical apresentou magnitude média mensal esperada para este período do ano, porém atuou mais ao sul. A Figura 28b ilustra a configuração do dia 03, quando a magnitude do jato atingiu 70 m/s sobre o sul da América do Sul. Nos dias 07 e 08, a magnitude do jato subtropical voltou a exceder 70 m/s sobre o norte da Argentina e o sul do Brasil, como mostra a Figura 28c. Neste período, a corrente de jato na alta troposfera atuou em conjunto com o sistema frontal que se encontrava entre o norte do Paraná e litoral de São Paulo. Na Figura 28d, a imagem do satélite GOES-12 ilustra a banda de nebulosidade associada ao escoamento mais intenso do jato subtropical no dia 08. Nestes dois dias foram registrados elevados totais diários de precipitação em Santa Catarina (ver seção 3.3.1).

4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

A atuação de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), próximo e sobre a América do Sul,

foi notada em quatro episódios no decorrer do mês de setembro (Figura 29). De modo geral, a formação de cavados em altos níveis foi mais frequente sobre a Região Nordeste e oceano adjacente, como ilustra o escoamento médio mensal mostrado na seção 4.2. Em três situações, a amplificação destes cavados configuraram vórtices ciclônicos no escoamento em 200 hPa, cujos centros são mostrados na Figura 29. O último episódio ocorreu em latitudes médias e foi associado à bifurcação da corrente de jato em latitudes extratropicais.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

As chuvas foram escassas em praticamente todas as bacias brasileiras, durante o mês de setembro. Apenas em algumas áreas nas bacias do Atlântico Sudeste, Amazonas e do Atlântico Norte-Nordeste, ocorreram anomalias positivas de precipitação. A maioria das estações fluviométricas monitoradas nas bacias brasileiras apresentaram desvios negativos em relação às MLTs.

A Figura 30 mostra a localização das estações fluviométricas utilizadas nestas análises. As séries históricas de vazões médias mensais, para cada uma destas estações, e as respectivas Médias de Longo Termo (MLT) são mostradas na

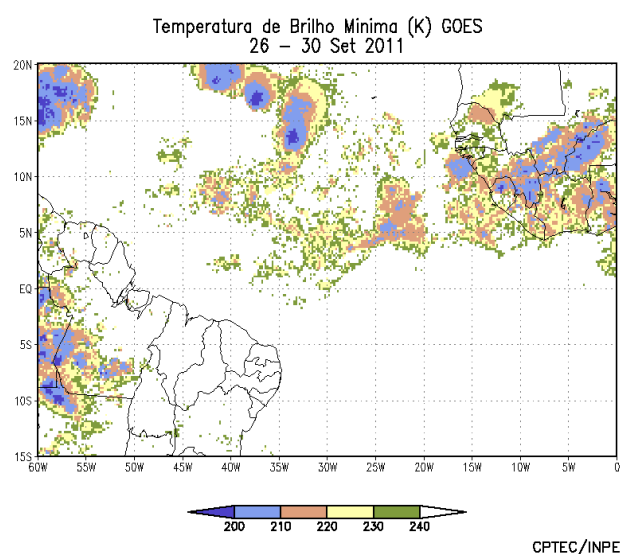
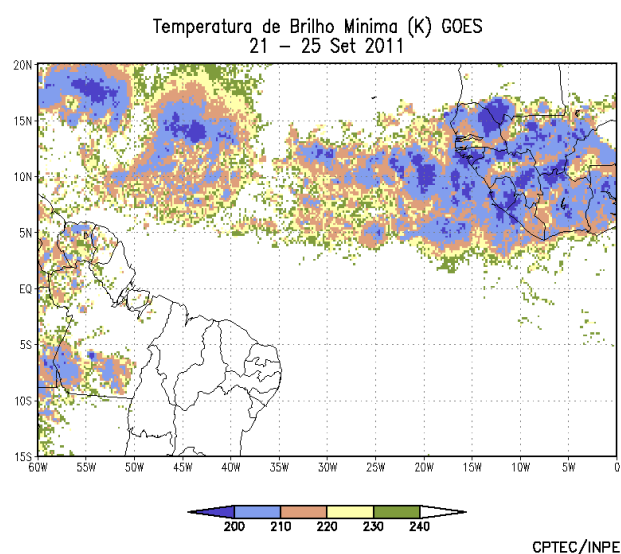
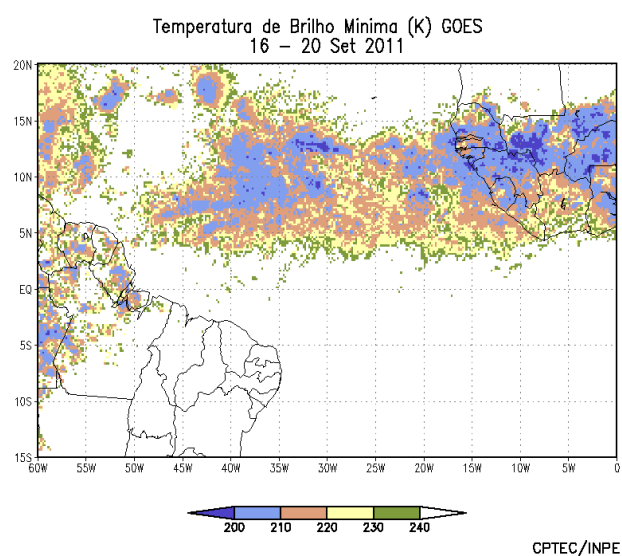
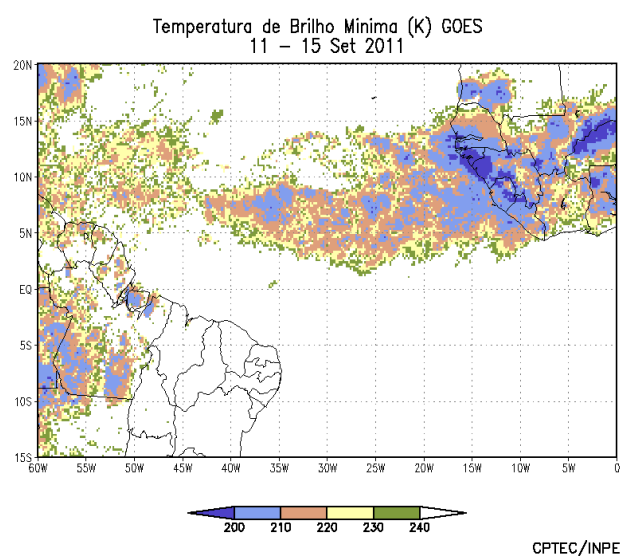
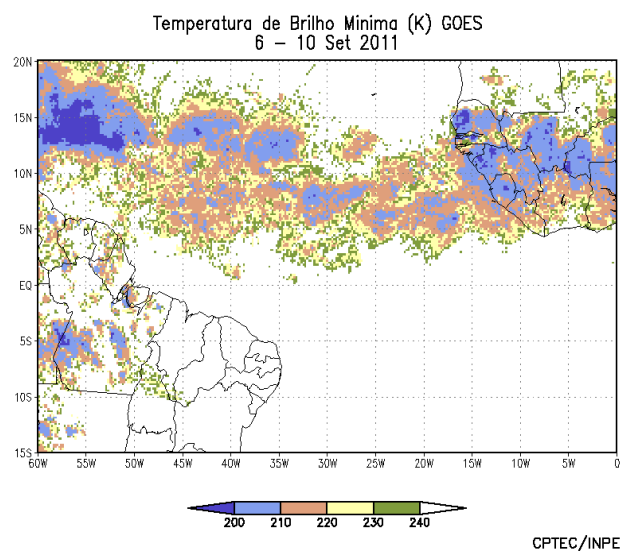
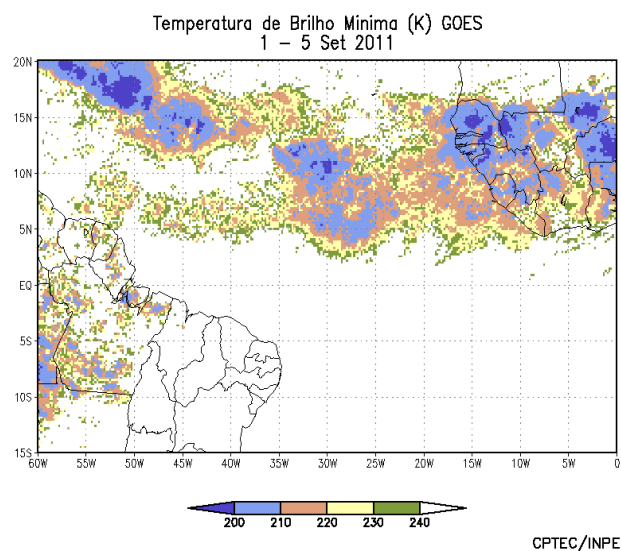
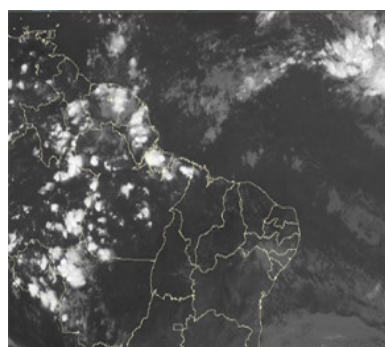
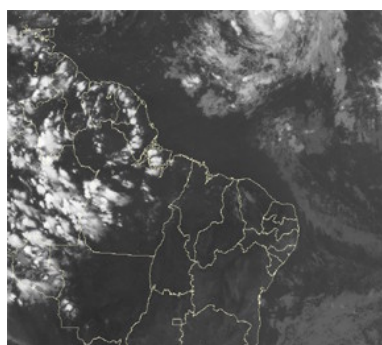


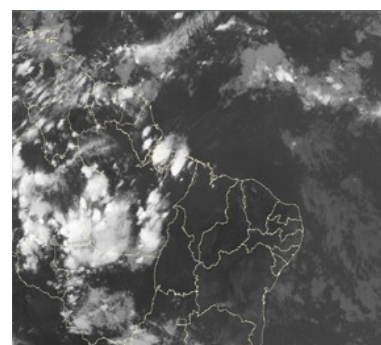
FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de SETEMBRO/2011 (FONTE: Satélite GOES-12).



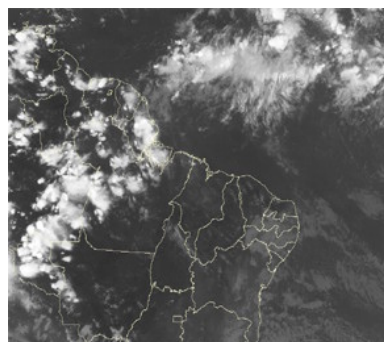
04/09/11 21:00 TMG



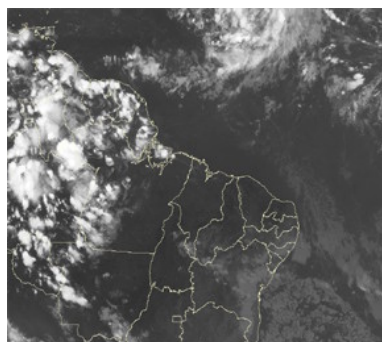
06/09/11 21:00 TMG



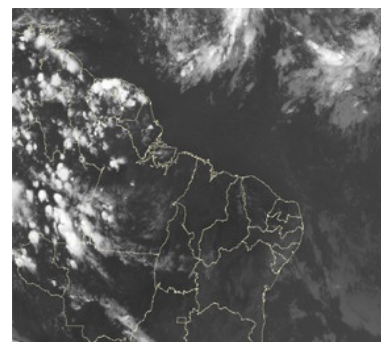
13/09/11 21:00 TMG



18/09/11 21:00 TMG

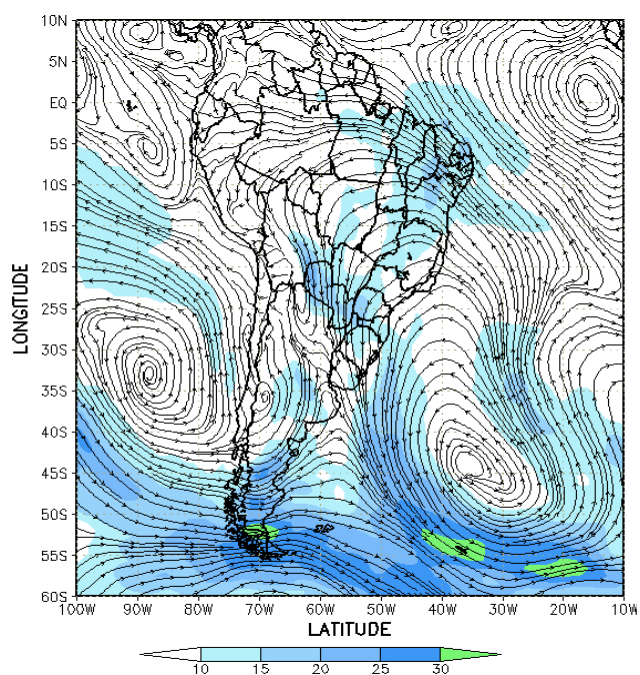


20/09/11 21:00 TMG

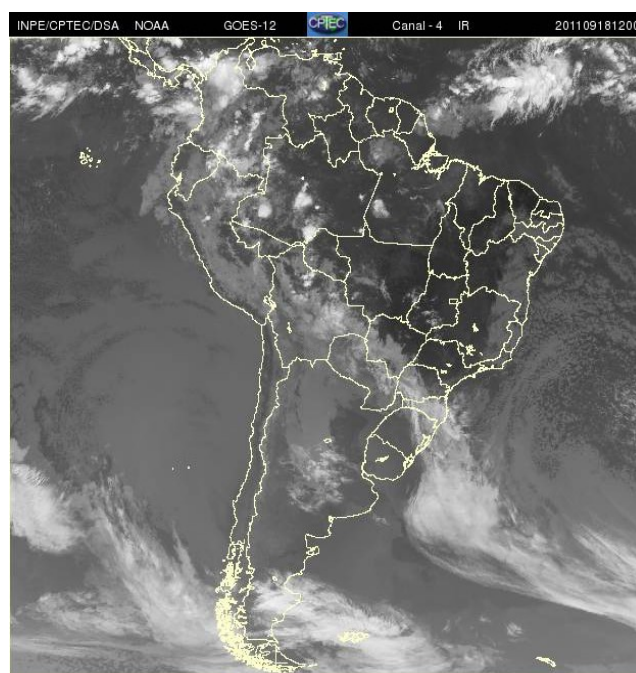


21/09/11 21:00 TMG

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/2011.

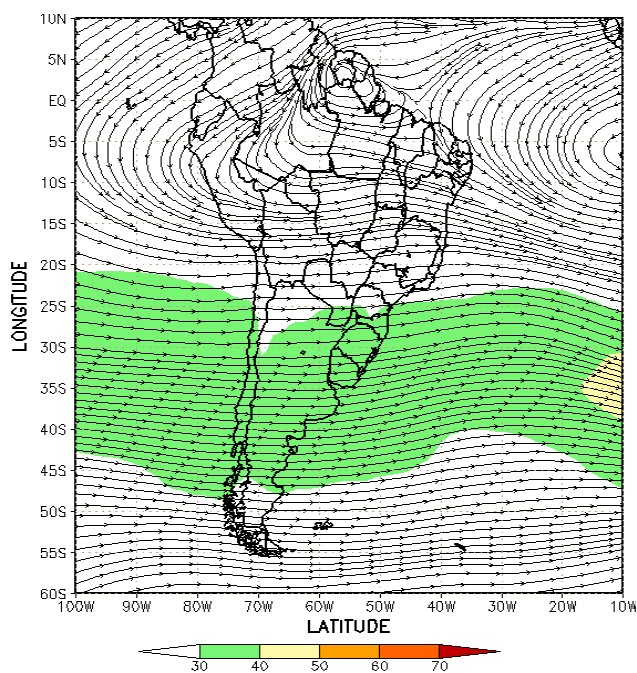


(a)

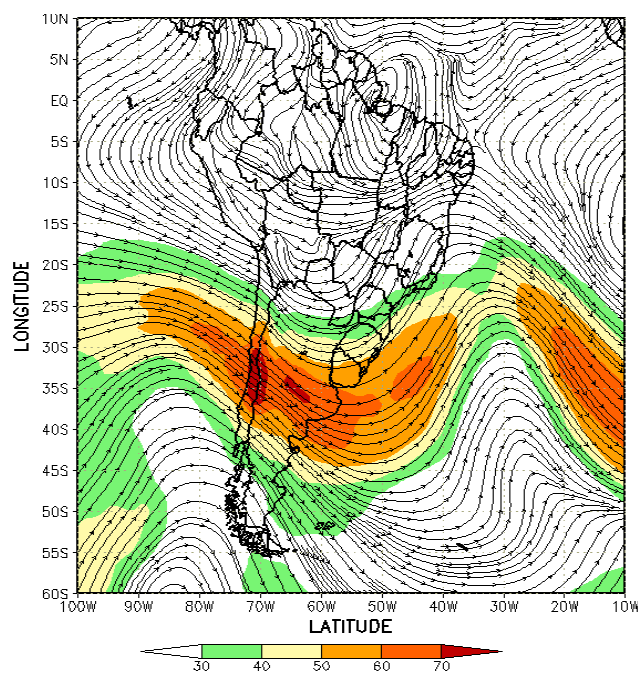


(b)

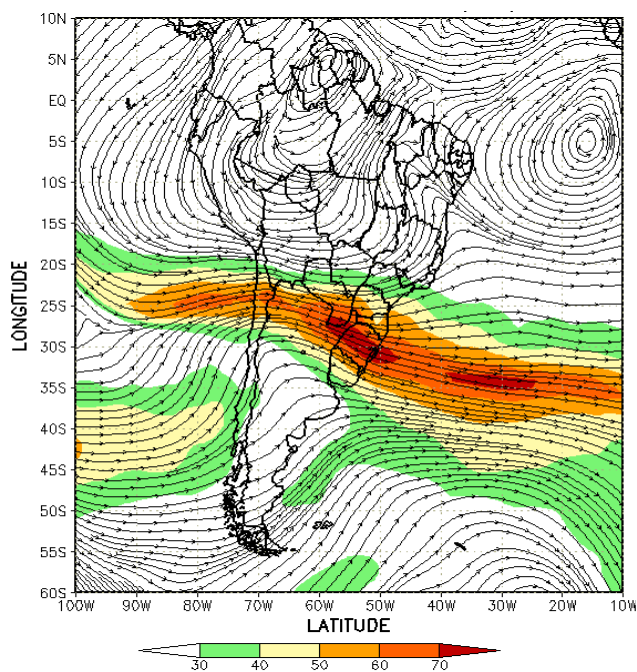
FIGURA 27 - Escoamento em baixos níveis (850 hPa), referente ao dia 17/09/2011 (a). A imagem do satélite GOES-12, canal infra-vermelho, ilustra a nebulosidade estratiforme associada ao escoamento anticiclônico adjacente à costa leste do Brasil em 18/09/2011, às 12:00TMG (b).



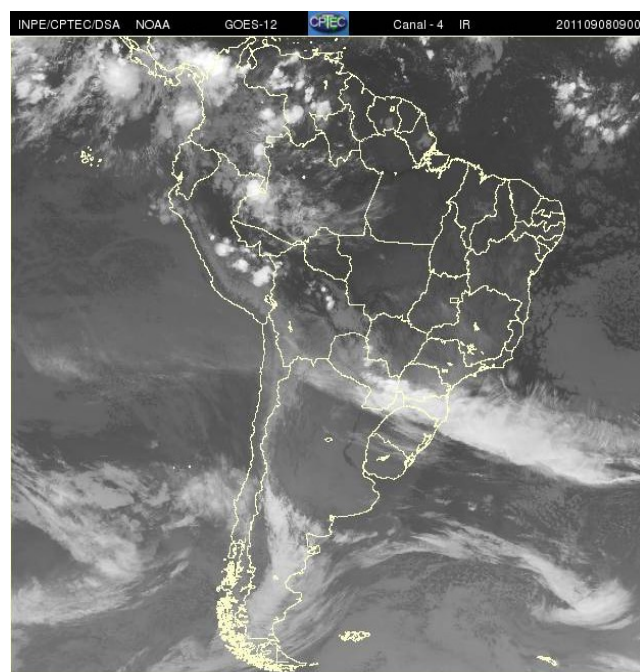
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em SETEMBRO/2011 (a) e os dias 03/09/2011 e 08/09/2011 (b, c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-12, canal infravermelho, ilustra a banda de nebulosidade associada à atuação do jato em 08/09/2011, às 09:00 TMG (d).

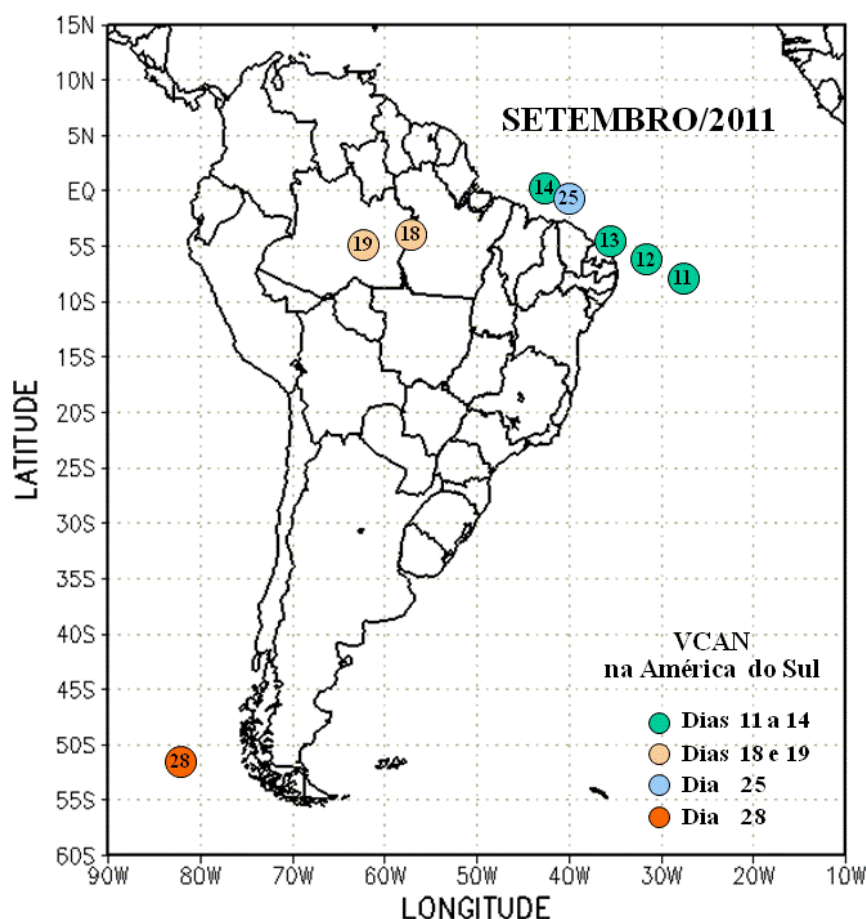


FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em SETEMBRO/2011. O centro do VCAN foi localizado através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, a partir das análises diárias do NCEP/EUA, pós-processadas pelo CPTEC/INPE.

Figura 31. Destacou-se a diminuição das vazões na maioria das estações monitoradas, em relação ao mês anterior, como resultado dos baixos valores de precipitação em quase todo o País. Os valores das vazões médias mensais para este mês e os desvios em relação à MLT são mostrados na Tabela 2.

Na estação de Manacapuru-AM, as vazões foram calculadas utilizando um modelo estatístico, a partir das cotas observadas no Rio Negro. Neste mês, a máxima altura registrada foi de 24,45 m, a mínima foi de 17,34 m e a média de 20,88 m, bem próxima ao valor da MLT, porém inferior a agosto passado (Figura 32).

Na bacia do Amazonas, as vazões médias mensais foram inferiores às climatológicas em quase todas as estações, com exceção de Coaracy Nunes-AP que apresentou desvio positivo. Nas bacias do Tocantins e do São Francisco, os valores das vazões médias nas estações monitoradas também ficaram abaixo da MLT. Nestas bacias, houve diminuição dos valores

de vazão quando comparadas com o mês anterior.

Na bacia do Paraná, todas as estações monitoradas apresentaram diminuição das vazões em relação ao mês anterior. Destacaram-se, contudo, as estações de G.B. Munhoz-PR e Salto Santiago-PR, que apresentaram desvios positivos em relação à MLT, e as estações de São Simão-MG e Capivara-SP, onde as vazões ficaram próximas aos correspondentes valores da MLT. Nas demais estações monitoradas, as vazões ocorreram abaixo da MLT.

Na bacia do Atlântico Sudeste, a vazão média mensal na estação de Blumenau-SC foi bastante superior à MLT e ao valor observado em agosto passado, tendo em vista que no Vale do Itajaí, foram registradas precipitações maiores que a média em todas as estações monitoradas (Tabela 3).

A estação de Passo Fundo-RS, localizada na bacia do Uruguai, também apresentou uma vazão média bem próxima ao correspondente valor da MLT, porém inferior ao mês de agosto.

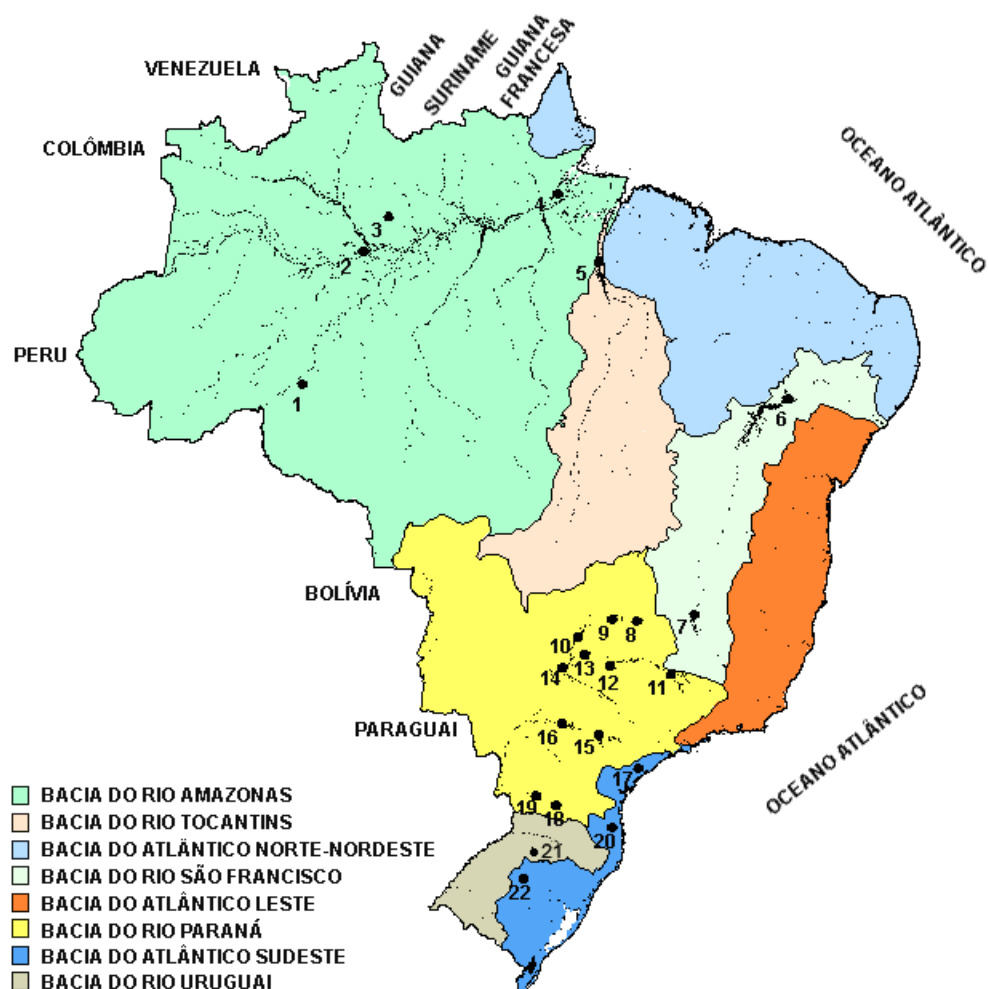


FIGURA 30 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	32,0	-56,8	12. Marimbondo-SP	668,0	-22,9
2. Manacapuru-AM	78362,3	-10,0	13. Água Vermelha-SP	858,0	-12,2
3. Balbina-AM	229,0	-24,7	14. Ilha Solteira-SP	2289,0	-0,8
4. Coaracy Nunes-AP	685,0	44,8	15. Xavantes-SP	156,0	-32,2
5. Tucuruí-PA	1650,0	-31,6	16. Capivara-SP	835,0	0,5
6. Sobradinho-BA	678,0	-37,0	17. Registro-SP	256,0	-27,9
7. Três Marias-MG	135,0	-38,1	18. G. B. Munhoz-PR	2047,0	185,5
8. Emborcação-MG	145,0	-10,5	19. Salto Santiago-PR	2842,0	170,2
9. Itumbiara-MG	458,0	-15,3	20. Blumenau-SC	895,0	314,4
10. São Simão-MG	857,0	1,1	21. Passo Fundo-RS	82,0	1,2
11. Furnas-MG	285,0	-36,5	22. Passo Real-RS	237,0	-23,8

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em SETEMBRO/2011. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

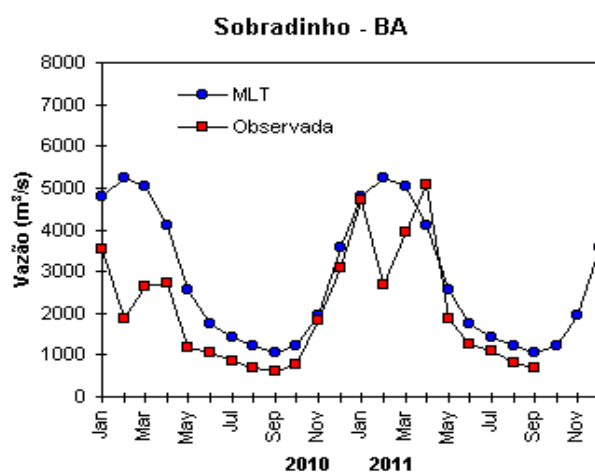
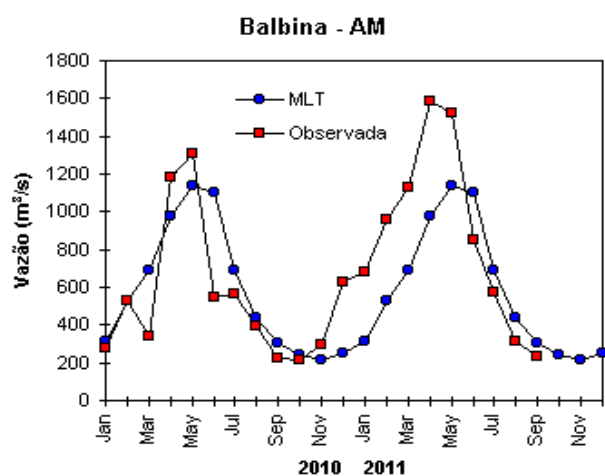
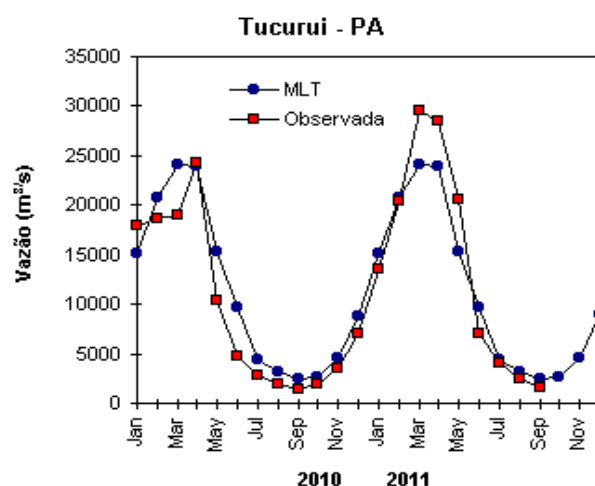
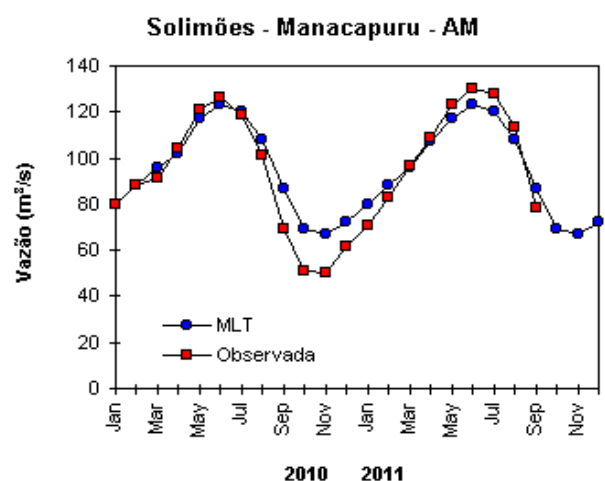
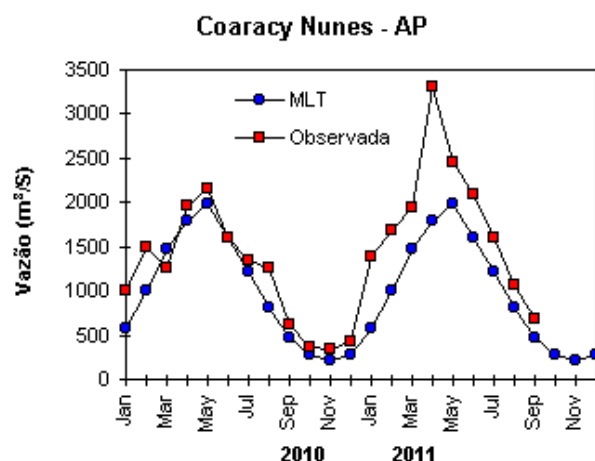
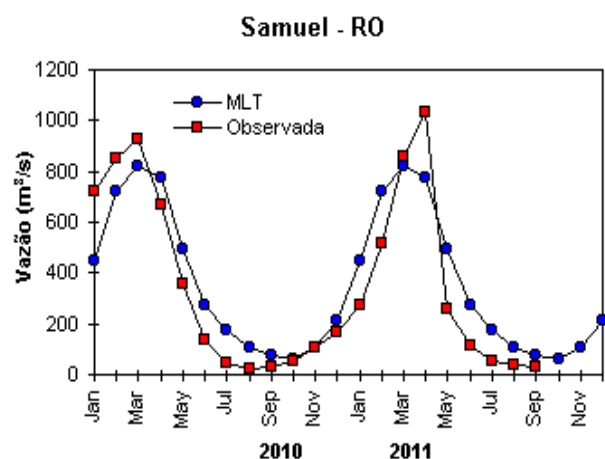


FIGURA 31 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2010 e 2011. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em m^3/s foi dividida por mil (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

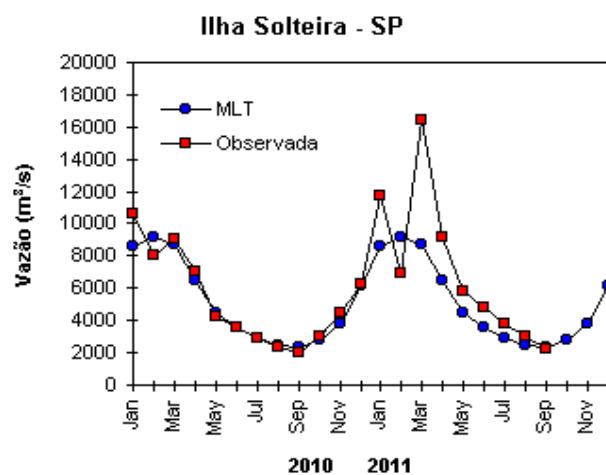
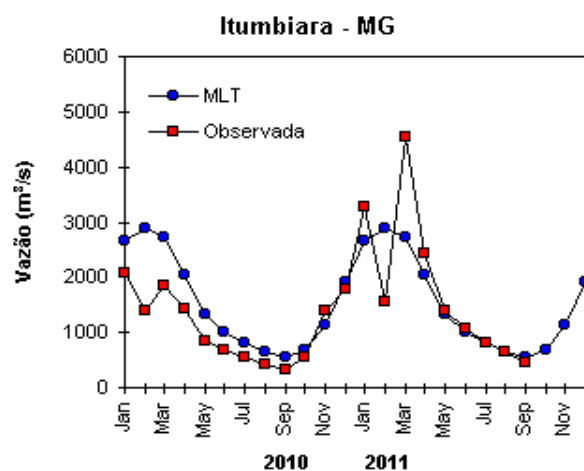
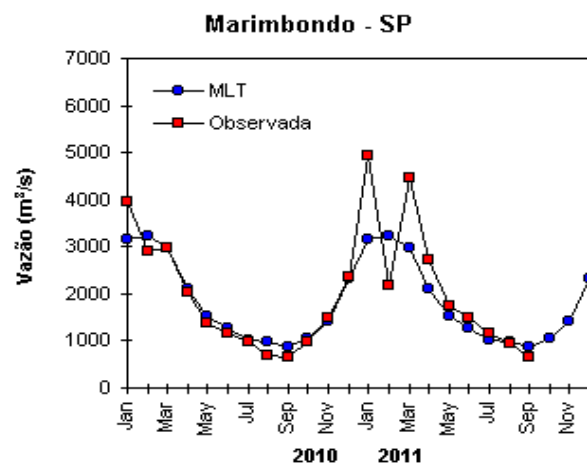
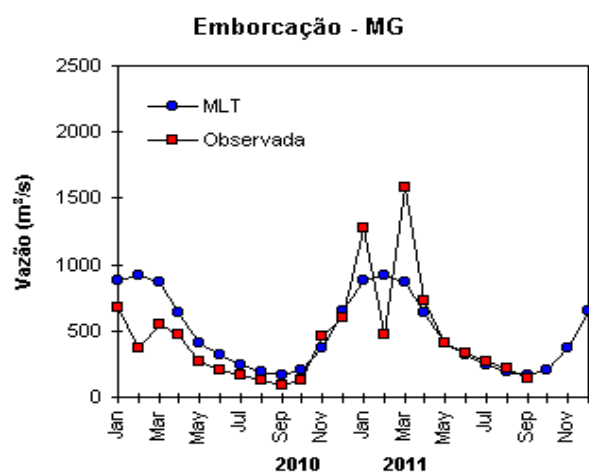
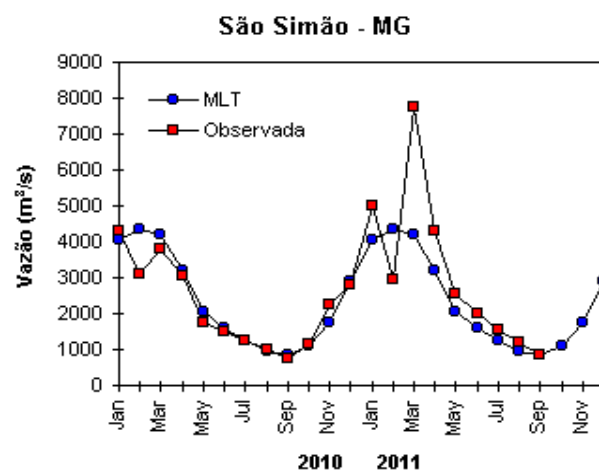
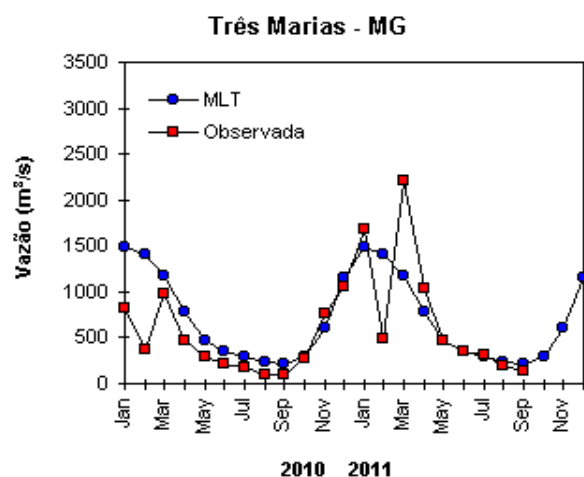


FIGURA 31 – Continuação (A).

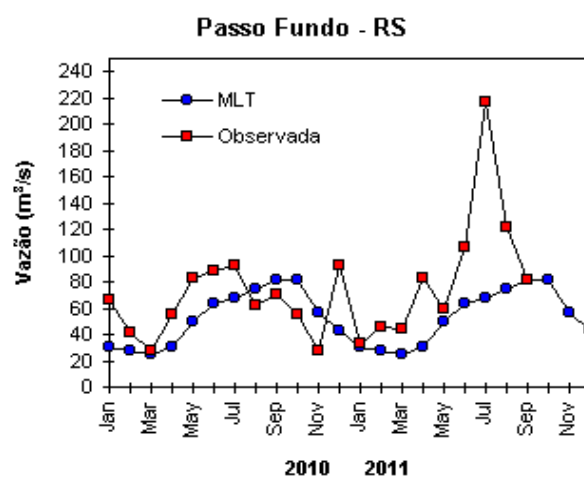
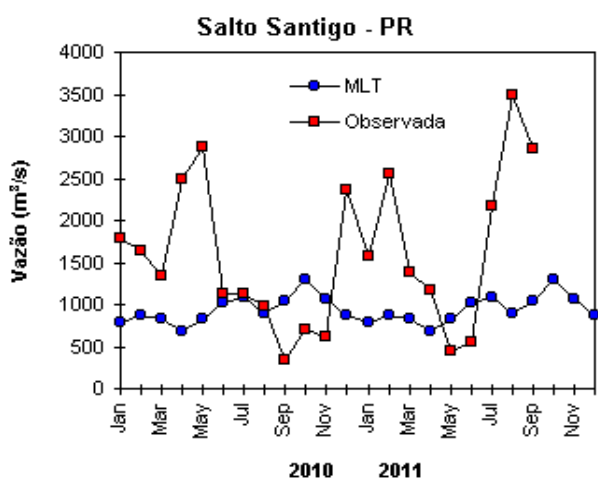
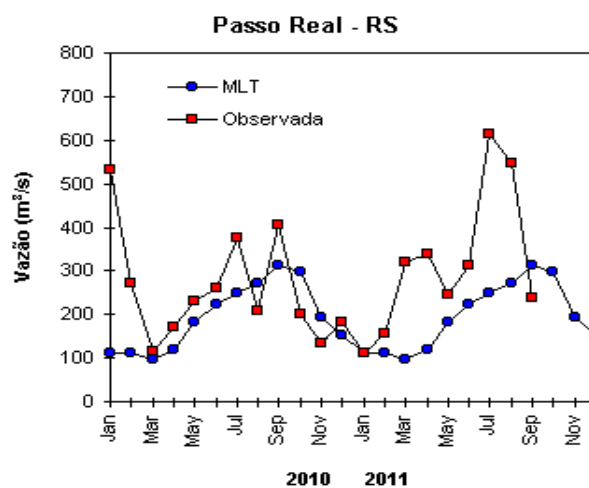
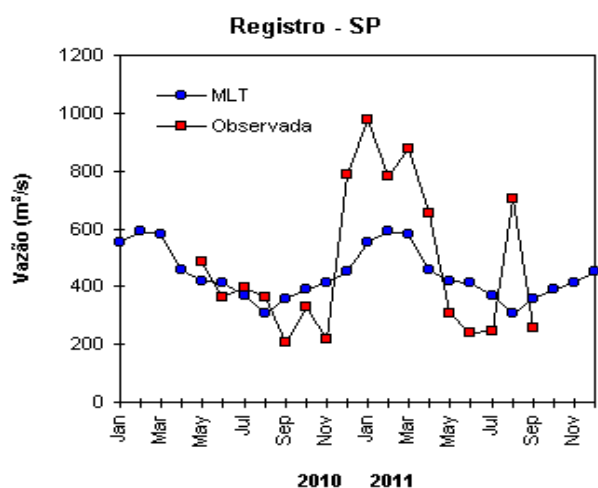
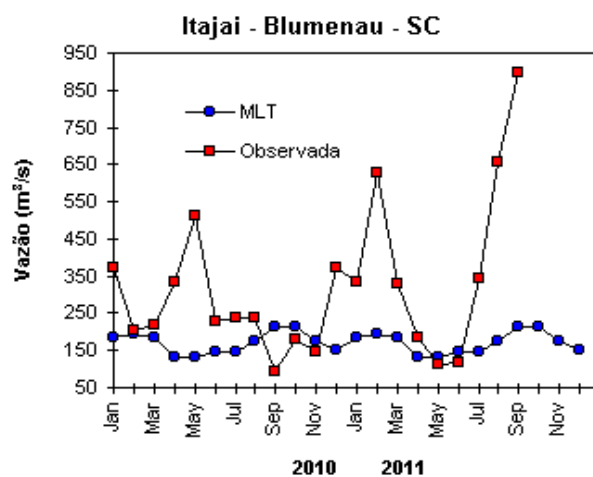
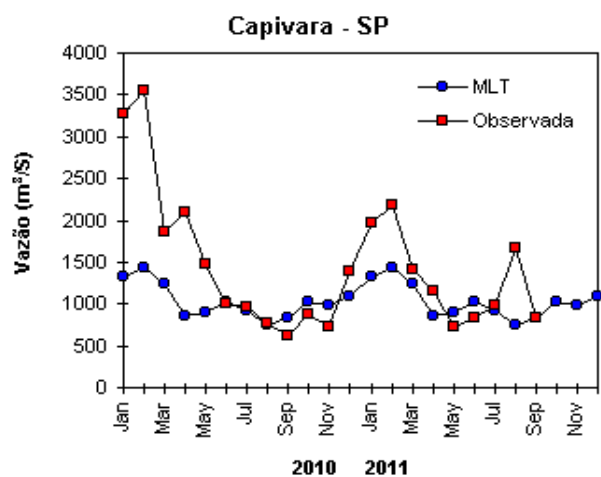


FIGURA 31 – Continuação (B).

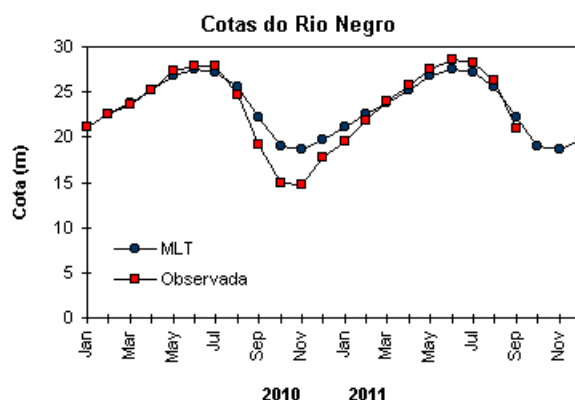


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2010 e 2011 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (m m)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	252,4	128,4
Blumenau-SC	248,7	107,2
Ibirama-SC	228,0	107,6
Ituporanga-SC	194,6	38,9
Rio do Sul-SC	246,2	113,3
Taió-SC	279,7	145,8

TABELA 3 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em SETEMBRO/2011 (FONTE: FURB/ANNEL).

6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Setembro costuma ser um dos meses de maior ocorrência de queimadas, em função da estiagem e das temperaturas elevadas, especialmente nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste, no sul da Amazônia e no oeste do Nordeste. Neste mês, foram detectados 50.000 focos de calor pelo satélite AQUA_M-T (Figura 33).

Em comparação com agosto passado, o número de focos aumentou cerca de 120%. Considerando o mesmo período de 2010², manteve-se a tendência do mês anterior, com diminuição do número de focos em aproximadamente 41%, especialmente no Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul) e no sul da Amazônia (Pará, Rondônia, Tocantins, Amazonas e Acre).

Comparando-se as ocorrências deste mês de setembro com a climatologia de queimadas para este período, houve acentuada diminuição, em parte devido às ações mais severas de combate e fiscalização no Mato Grosso e Acre. O longo período de estiagem favoreceu o uso

indiscriminado do fogo nos Cerrados da Bahia e Minas Gerais, onde foram observados aumentos da ordem de 30% e 20%, respectivamente. No restante da América do Sul, as queimas também foram intensas nas áreas de florestas e nos Chacos no Paraguai e Argentina e nas florestas da Venezuela e Colômbia, com aumento variando entre 50% e 100%. Na Bolívia e Peru, persistiu a acentuada redução do número de focos de calor.

Nas Unidades de Conservação (UCs) do País, o avanço do fogo nas áreas protegidas novamente diminuiu em todos os Estados. Houve redução de 40%, em comparação com o mesmo período de 2010, nas UCs e nas terras indígenas, no Mato Grosso, Tocantins, Acre, Rondônia, Pará e Maranhão (4.200 focos). Houve aumento das queimadas apenas em Minas Gerais.

¹A partir de agosto de 2011, houve uma mudança no satélite de referência que passou a ser o AQUA_M-T. Ver nota explicativa no final desta edição.

²As comparações feitas com o mesmo período do ano anterior consideram o reprocessamento dos dados para o satélite AQUA_M-T a partir de 2007, conforme nota no final desta edição.

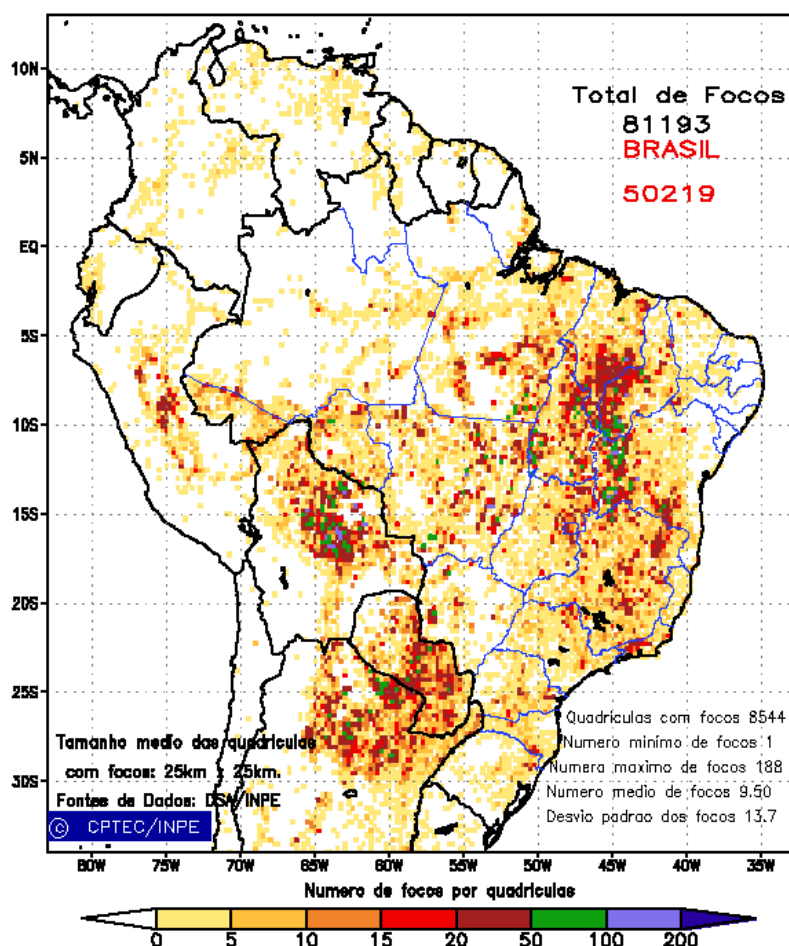


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadriculas de 28 km x 28 km no Brasil em SETEMBRO/2011. Focos de calor detectados através do satélite AQUA_M-T, às 17:30 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Durante o mês de setembro, foram observadas anomalias positivas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) no Oceano Austral, com valores de até 10 hPa no mar de Amundsen (Figura 34). No nível de 500 hPa, registrou-se anomalia positiva de geopotencial no platô antártico, mantendo a tendência iniciada em junho de 2011 (ver Figura 12, seção 1).

No campo de anomalia do vento em 925 hPa, notaram-se duas marcadas anomalias anticiclônicas: a primeira entre os mares de Bellingshausen e Ross e a segunda no setor nordeste do mar de Weddell (Figura 35).

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou-se até 7°C acima da climatologia no norte dos mares de Ross e Amundsen. Anomalias negativas de temperatura do ar ocorreram nos mares de Weddell e Bellingshausen, com

anomalias de até -3°C (Figura 36). No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas cerca de 2°C acima da climatologia no interior do continente, mantendo a tendência iniciada em fevereiro de 2008.

As anomalias anticiclônicas notadas no escoamento em 925 hPa (ver Figura 35), nos mares de Bellingshausen e Ross e no nordeste do mar de Weddell, podem ter contribuído para a fraca expansão na extensão do gelo marinho nos mares de Ross e Weddell (Figura 37).

Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (período de 1986 a 2010), encontram-se disponíveis no site <http://antartica.cptec.inpe.br/~rantar/data/resumos/climatoleacf.xls>. As indicações geográficas dos mares da Antártica estão disponíveis no final desta edição (ver Figura B, no Apêndice).

Anomalia de Pressão Nível Medio do Mar (hPa)

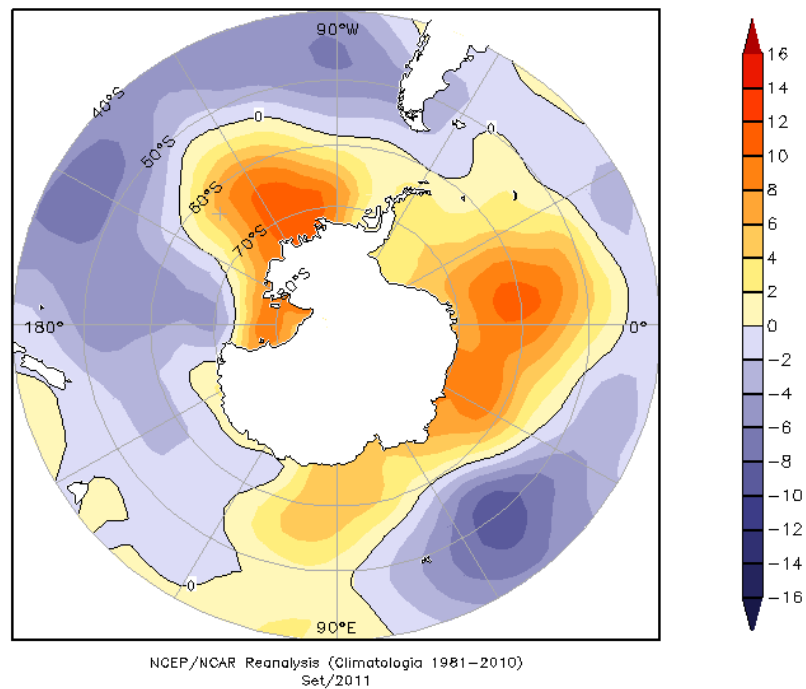


FIGURA 34 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em SETEMBRO/2011. Destacam-se as anomalias positivas na maior parte do Oceano Austral, principalmente no mar de Amundsen (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

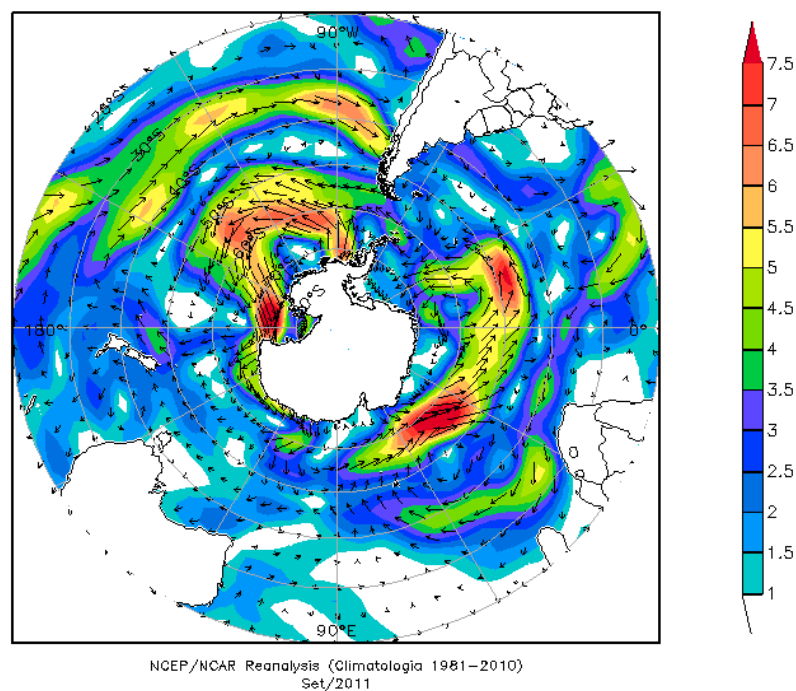


FIGURA 35 - Anomalia de vento (m/s), em 925 hPa, em SETEMBRO/2011. Notam-se as anomalias anticiclônicas entre os mares de Bellingshausen e Ross e no nordeste do mar de Weddell (FONTE: NOAA/CDC).

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

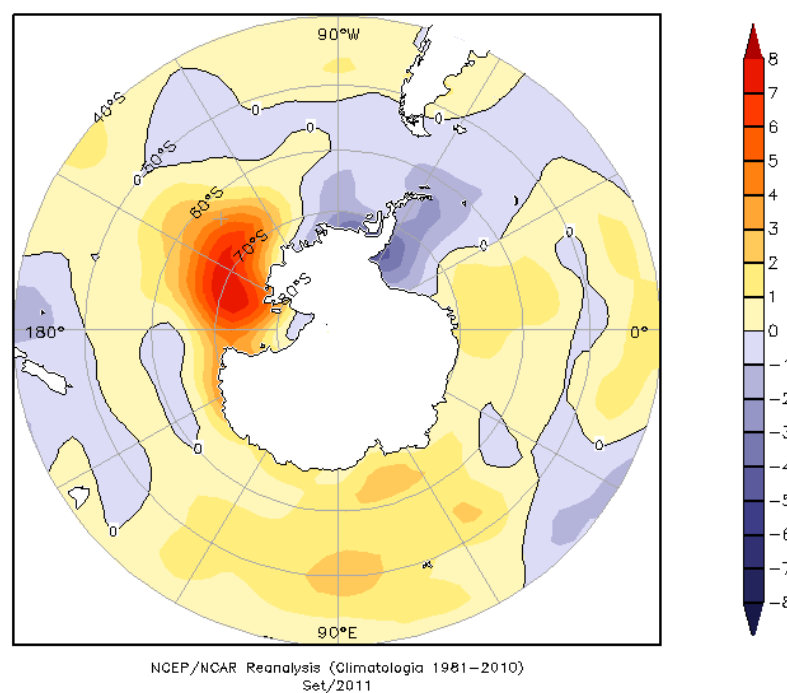


FIGURA 36 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em SETEMBRO/2011. Notam-se as anomalias positivas no Oceano Austral, mais acentuadas no mar de Ross, e as anomalias negativas na Passagem de Drake e nos mares de Amundsen, Bellingshausen e Weddell (FONTE: NOAA/CDC).



FIGURA 37 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em SETEMBRO/2011. Nota-se que a fraca retração na extensão do gelo marinho nos mares de Weddell, Bellinghausen e Ross (FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC).

NOTAS

1 - As figuras provenientes do **CPC/NCEP/NWS** (Washington) baseiam-se em procedimentos de análise numérica, utilizando dados recebidos via GTS (dados de satélites, aviões, etc.). A confiabilidade dos campos de circulação (análises) é incerta em áreas onde os dados são esparsos.

2 - As figuras de pseudo-tensão de cisalhamento do vento ao nível do mar e de temperatura da superfície do mar são provenientes da análise de J. Servain, **ORSTOM/ BREST**, e utilizam somente dados de ventos e **TSM's** coletados por navios. A partir dos dados de ventos, a pseudo-tensão de cisalhamento é calculada da seguinte maneira:

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

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

tx = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

ty = pseudo-tensão de cisalhamento meridional do vento

u = componente zonal (leste-oeste) do vento

v = componente meridional (norte-sul) do vento.

Onde u^* e v^* são as componentes zonal e meridional da velocidade de fricção.

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

5 - Os mapas de precipitação contém informações de instituições no Brasil ligadas direta ou indiretamente à área de meteorologia: **FUNCEME**, **APAC/SRHE/PE**, **EMPARN-RN**, **SEMARH-BA**, **CMRH -SE**, **SEMARH/DMET-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**, **EMA** 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 **ELETRORÁS, 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, após dezesseis anos de operação. Este satélite foi, até julho de 2007, a *referência* para a quantificação dos focos de calor mostrados nos mapas mensais e anuais que são disponibilizados no site de Queimadas e nos boletins Climanálise e INFOCLIMA. A partir de agosto de 2007, foram padronizados os dados levando-se em conta as passagens do NOAA-15, o qual apresentava as mesmas características orbitais do NOAA-12. Assim sendo, com o reprocessamento dos focos detectados pelo NOAA-15 em relação ao NOAA-12, foram atualizados os mapas divulgados no Climanálise a partir da edição de agosto de 2007. Em 22 de agosto de 2011, foi feita uma nova mudança do *satélite de referência*, que deixou de ser o **NOAA-15** (sensor AVHRR) e passou a ser o **AQUA** (sensor MODIS). Ressalta-se que o *satélite de referência* é aquele cujos dados de focos de queima na vegetação são utilizados para comparações temporais no monitoramento do INPE. Dessa forma, a série AQUA passou a abranger o período posterior a 09 de agosto de 2007. Até esta data, manteve-se a série de dados processada a partir do satélite NOAA-12, em vigor desde 01 de julho de 1998. Esta alteração decorreu de limitações e degradação na qualidade das imagens do NOAA-15, que apresentavam muito ruído devido às restrições em sua antena transmissora, impedindo o monitoramento de regiões mais a norte e noroeste do País. Agora, com o satélite AQUA, o norte do Amazonas e do Pará, Roraima e o Acre passam a ter cobertura regular, em termos de dados de focos de calor. De maneira geral, os focos nas imagens do AQUA são em número maior que nas imagens do NOAA-15. A partir de agosto de 2011, o monitoramento de queimadas nos boletins Climanálise e INFOCLIMA passou a ser feito com dados do satélite **AQUA_M-T**. Para mais detalhes sobre as mudanças no *satélite de referência*, consulte o site do INPE em <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas>.

13 - A Climatologia do CPC/NCEP foi atualizada para o período base 1981-2010, a partir de janeiro de 2011. Nas edições de 2011, a Tabela 1 continuará mostrando as anomalias calculadas com a climatologia anterior (1971-2000) até dezembro de 2010.

SIGLAS

ANEEL	-Agência Nacional de Energia Elétrica
CPC/NWS	-Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climática 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
ECAF	-Estação Antártica Comandante Ferraz
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
APAC/SRHE/PE	-Agência Pernambucana de Águas e Clima
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	-Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento em 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
SEMARH/DMET/AL	-Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas Diretoria de Meteorologia.
SIMEPAR/PR	-Sistema Meteorológico do Paraná
SIMGE/MG	-Sistema Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais

SIGLAS TÉCNICAS

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

APÊNDICE

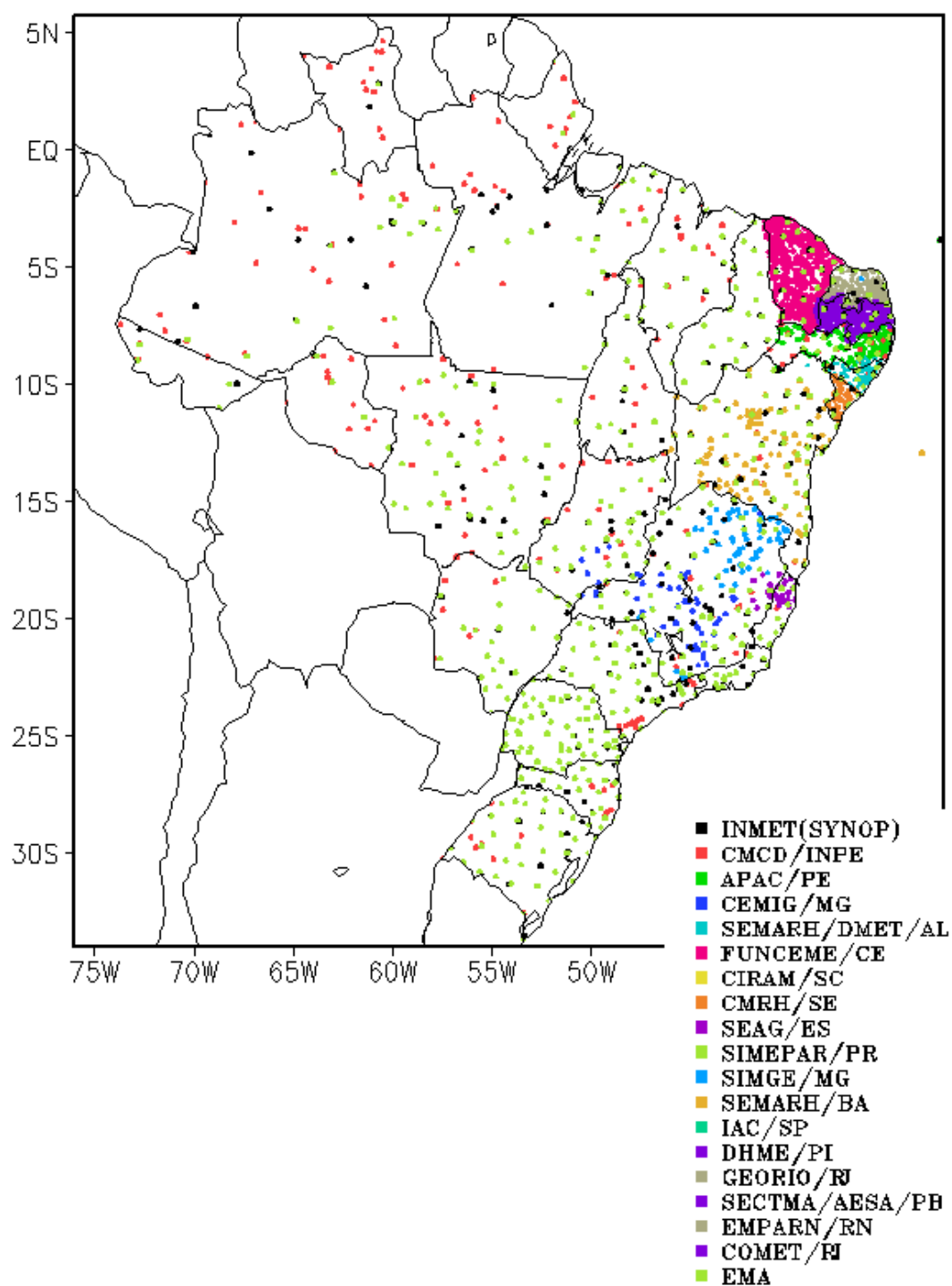


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.585 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

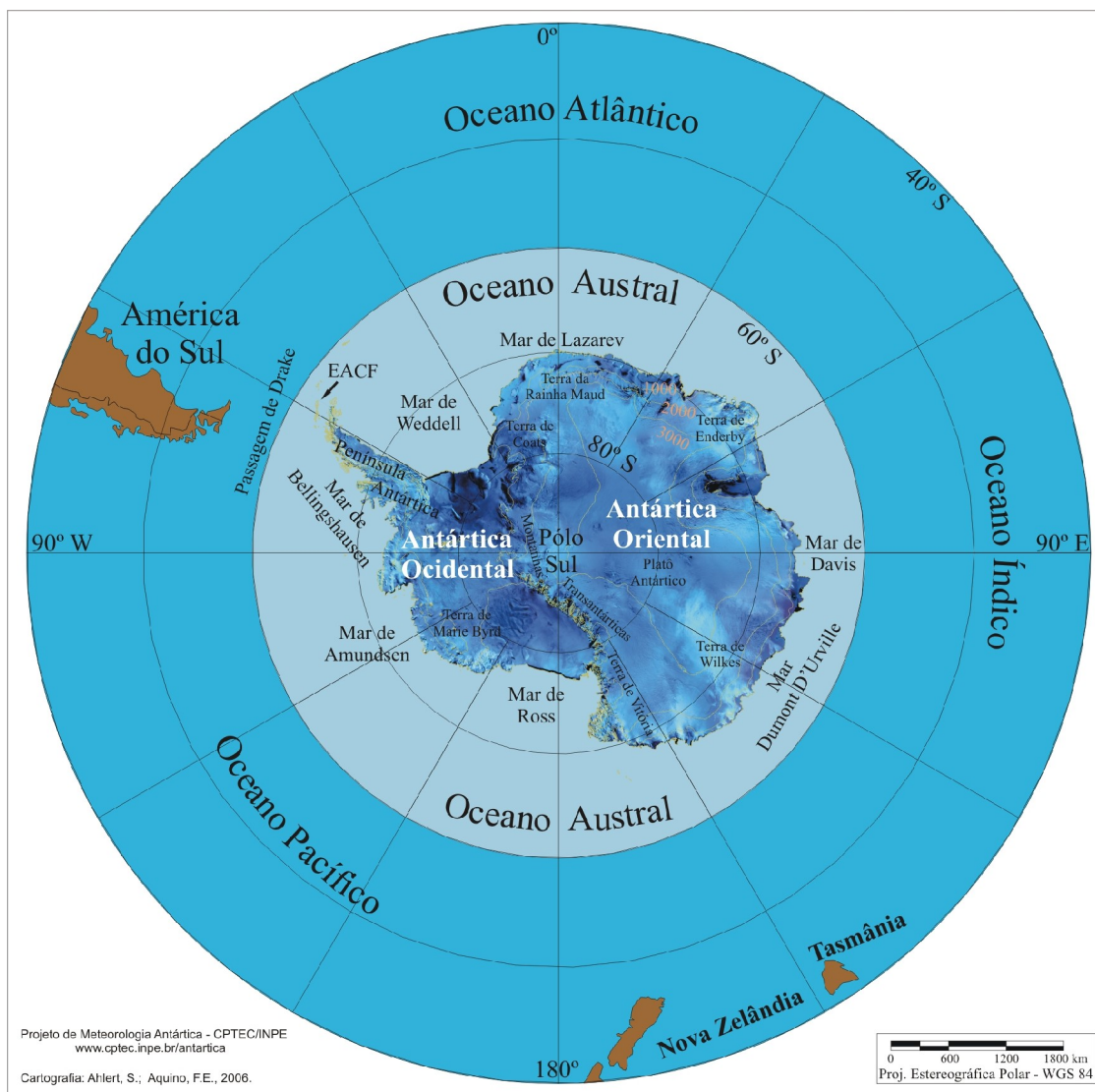


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)