

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 25	Número 08	Agosto/2010
-------------	-------------------------	-----------	-----------	-------------

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 25 - Nº 08

AGOSTO/2010

Editora:

Iracema Fonseca de A. 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:

Coordenação Geral - CPTEC/INPE

Colaboradores:

Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE
Anna Bárbara C. de Melo - CPTEC/INPE
Daniel Andrés Rodriguez - CPTEC/INPE
Francisco Eliseu Aquino - UFRGS
Lúcia Helena Ribas Machado - CPTEC/INPE
Marcelo de Oliveira Romão - CPTEC/INPE

Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE
Maria Valverde - CPTEC/INPE
Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE
Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE
Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE

Instituições Colaboradoras:

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

FUNCEME - Fortaleza, CE
FURB - Blumenau, SC
GEORIO - Rio de Janeiro, RJ
IAC - Instituto Agrônomo de Campinas, SP
INMET - Brasília, DF
ORSTOM - Brest, França
SIMEPAR - Curitiba, PR
Núcleos de Meteorologia e Recursos Hídricos
Integrantes do Projeto Nordeste - PI, PB, PE,
AL, SE, BA, RN.

Editoração Técnica:

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 25 - Nº 08

AGOSTO/2010

Índice

SUMMARY	i
SUMÁRIO	i
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS	3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL	11
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil	11
2.1.1 – Região Norte	11
2.1.2 – Região Centro-Oeste	11
2.1.3 – Região Nordeste	11
2.1.4 – Região Sudeste	11
2.1.5 – Região Sul	13
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	13
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	17
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	17
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	17
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	19
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	19
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	19
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	21
4.1 – Jato sobre a América do Sul	21
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	21
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	26
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS	26
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	32
NOTAS	35
SIGLAS	37
SIGLAS TÉCNICAS	38
APÊNDICE	39

SUMMARY

The rainfall distribution in the country during the month of August 2010 clearly shows the effect of la Niña, with positive anomalies in the north and negative anomalies in the south. The negative anomalies of rainfall in the states of Amazonas, Acre and Rondonia have been associated with the persistence of warmer than normal SST in the North Atlantic. There were strong cold surges and consequent frost and snow in the uplands of Rio Grande do Sul and Santa Catarina, especially during the first fortnight of the month.

The La Niña pattern was well established with negative SST anomalies and stronger than normal southeast trades near the date line. Positive SST anomalies continued in the Tropical North Atlantic. These configurations were associated with a reduction of the convective activity in the central parts of South America, especially in south-central Brazil and eastern Bolivia where the number of vegetation fires recorded a steep increase. The persistence of positive anomalies in the North Atlantic caused the ITCZ to move to a more northerly position.

The river discharges in the majority of basins reduced in comparison to the previous month. Only a few stations in the Parana and Sudeste Atlantico basins and northern portions of the Amazon basin recorded near normal discharges.

The most critical period in Brazil in terms of vegetation fires recorded 28600 hotspots. That is about 200% increase over the number in the previous month and in comparison to the same month of the previous year.

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

SUMÁRIO

A distribuição espacial das chuvas durante o mês de agosto já reflete a atuação do fenômeno La Niña, com totais mensais acima da média no norte da Região Norte e abaixo da média na Região Sul do Brasil. Contudo, anomalias negativas de chuva ocorreram em quase todo Amazonas, Acre e Rondônia. Alguns estudos mostram que estas anomalias podem estar associadas à persistência de águas mais quentes que o normal na região do Atlântico Norte. Durante o mês, vários sistemas frontais acompanhados por intensas massas de ar frio causaram geada forte e neve nas serras gaúcha e catarinense, especialmente durante a primeira quinzena.

O padrão associado ao fenômeno La Niña continuou bem estabelecido, com persistência de anomalias negativas da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Pacífico Equatorial e alísios de sudeste mais intensos que o normal em torno da Linha de Data (180°). Esta configuração favoreceu a diminuição da atividade convectiva no setor central da América do Sul, especialmente no centro-sul do Brasil e leste da Bolívia, onde as queimadas foram mais acentuadas. No Atlântico Tropical, a persistência das anomalias positivas de TSM contribuiu para a atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) ao norte de sua posição climatológica.

As vazões registradas na maioria das bacias monitoradas diminuíram em comparação com julho passado e apenas algumas estações nas bacias do Paraná, Atlântico Sudeste e no norte da bacia do Amazonas apresentaram vazões superiores ou próximas à MLT.

O período de queimadas mais intensas no interior do Brasil foi marcado pela ocorrência de aproximadamente 28.600 focos, correspondendo a um aumento de 200% em comparação com o mês anterior e de 280% em relação ao mesmo período de 2009.

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

Durante o mês de agosto de 2010, foram observadas anomalias negativas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) no Pacífico Equatorial, como resultado da persistência do fenômeno La Niña (Figura 1). As anomalias de TSM variaram entre -1°C , na região do Niño 4, a $-1,5^{\circ}\text{C}$, na região do Niño 1+2, próximo à costa noroeste da América do Sul (Tabela 1 e Figura 2). Considerando a tendência das anomalias de TSM em relação a julho passado, notou-se que os valores tornaram-se mais negativos no setor oeste do Pacífico, onde a anomalia média passou de $-0,5^{\circ}\text{C}$ para -1°C (Tabela 1). Ainda na região equatorial do Pacífico, a temperatura subsuperficial apresentou anomalias negativas de até -5°C , em torno da longitude 150°W . No Pacífico Oeste, também se observou a configuração tipo “ferradura” no campo de anomalias de TSM, características de episódios El Niño-Oscilação Sul. O Atlântico Tropical Norte apresentou águas mais quentes que o normal, com anomalias superiores a 1°C na região ao norte do continente sul-americano. Sobre a maior parte do Atlântico Sul, os valores de TSM apresentaram-se próximos à climatologia,

destacando-se a tendência de resfriamento, comparativamente ao mês anterior, e as fracas anomalias negativas numa faixa que vai desde a Região Sul até Mar Del Plata, na Argentina.

No campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL), destacaram-se as anomalias negativas sobre a Indonésia (aumento da convecção) e as anomalias positivas sobre o Pacífico Equatorial Oeste (diminuição da convecção), consistentes com a condição de La Niña (Figura 5). No Atlântico Norte, as anomalias negativas de ROL na América Central foram consistentes com as anomalias positivas de TSM mencionadas anteriormente. As anomalias positivas de ROL mais intensas sobre o centro-norte da América do Sul refletiram o déficit de chuva observado desde a Amazônia até o sul do Brasil (ver seção 2.2).

O campo de anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM) mostrou que os centros dos sistemas de alta pressão semipermanentes apresentaram-se deslocados de sua posição climatológica no Hemisfério Sul. A alta subtropical do Pacífico Sudeste estendeu-se em direção ao setor central do Pacífico. Notou-se, também, o enfraquecimento da Alta Subtropical semipermanente do Atlântico Sul, consistente

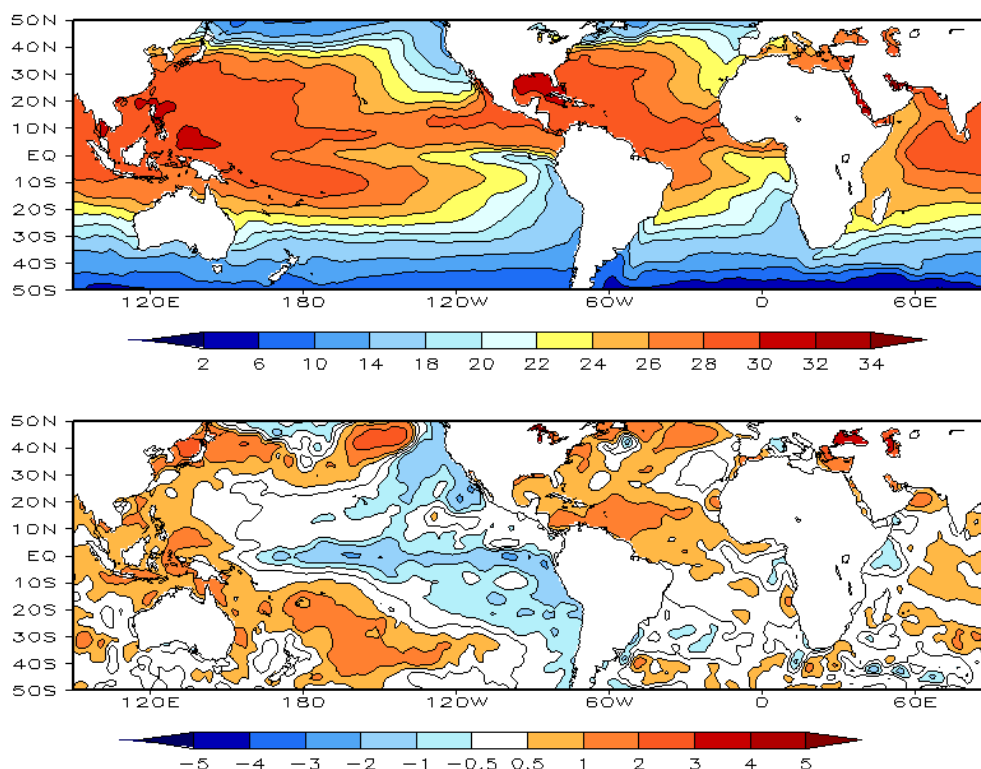


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em AGOSTO/2010: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C . Para TSM maior que 18°C , o intervalo das isotermas é de 2°C ; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de $0,5^{\circ}\text{C}$ para anomalias até 1°C . Para anomalias maiores que 1°C , o intervalo é de 1°C . As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

DATA	ANOMALIAS PNM		IOS (Tahiti/Darwin)	ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO	TSM NO PACÍFICO							
2010	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2009				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
AGO	2,3	-0,4	1,7	1,3	-1,5	19,3	-1,1	23,9	-1,2	25,5	-1,0	27,5
JUL	2,6	-0,4	2,0	1,2	-1,7	20,2	-1,0	24,6	-0,9	26,1	-0,5	28,1
JUN	0,9	0,9	0,1	1,2	-0,2	22,8	-0,5	25,9	-0,4	27,1	0,1	28,7
MAI	0,6	-0,7	0,8	0,8	0,1	24,5	0,0	27,1	0,0	27,7	0,4	29,1
ABR	2,0	0,2	1,2	-0,1	0,6	26,1	0,7	28,7	0,7	28,4	0,8	29,2
MAR	-0,7	1,5	-1,4	-1,3	-0,2	26,2	0,7	27,7	1,1	28,3	1,1	29,2
FEV	-1,9	1,4	-2,1	-2,3	0,0	26,0	0,7	27,1	1,2	27,9	1,1	29,1
JAN	-2,6	-0,3	-1,5	-1,9	0,2	24,7	1,0	26,6	1,6	28,1	1,4	29,6
DEZ	-1,0	0,6	-1,0	-1,5	0,3	23,1	1,6	26,7	1,8	28,3	1,4	29,7
NOV	-1,1	0,2	-0,8	0,0	0,5	22,1	1,3	26,2	1,7	28,2	1,5	29,9
OUT	-1,8	0,8	-1,7	-0,2	0,0	20,9	0,8	25,7	1,0	27,6	1,2	29,6
SET	0,0	-0,6	0,3	-0,6	0,3	20,8	0,8	25,7	0,8	27,5	0,8	29,3

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2010	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2009	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
AGO	2,4	0,8	-0,5	0,7
JUL	2,5	0,8	-0,7	0,1
JUN	1,8	0,3	-0,7	-0,1
MAI	2,1	0,7	-0,8	0,5
ABR	1,3	0,1	-0,8	-0,6
MAR	0,6	0,4	-1,1	-1,0
FEV	-0,2	-0,8	-1,7	-0,5
JAN	0,1	0,2	-0,6	-0,8
DEZ	0,3	-0,7	-1,8	-1,2
NOV	1,1	0,1	-1,0	-0,9
OUT	-0,9	-1,2	-1,5	-1,4
SET	-0,7	0,3	0,1	1,5

TABELA 1 - Índices atmosféricos e oceânicos para os últimos doze meses. Os índices atmosféricos são adimensionais (padronizados pelo desvio padrão da média mensal apropriada) exceto para as anomalias de PNM de Darwin e Tahiti que estão em hPa. Os índices de TSM (anomalias e médias) estão em °C. Note que os valores positivos (negativos) do índice do vento zonal em 200 hPa significam anomalias de oeste (de leste), ao passo que valores positivos (negativos) dos índices do vento zonal em 850 hPa significam anomalias de leste (oeste). (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

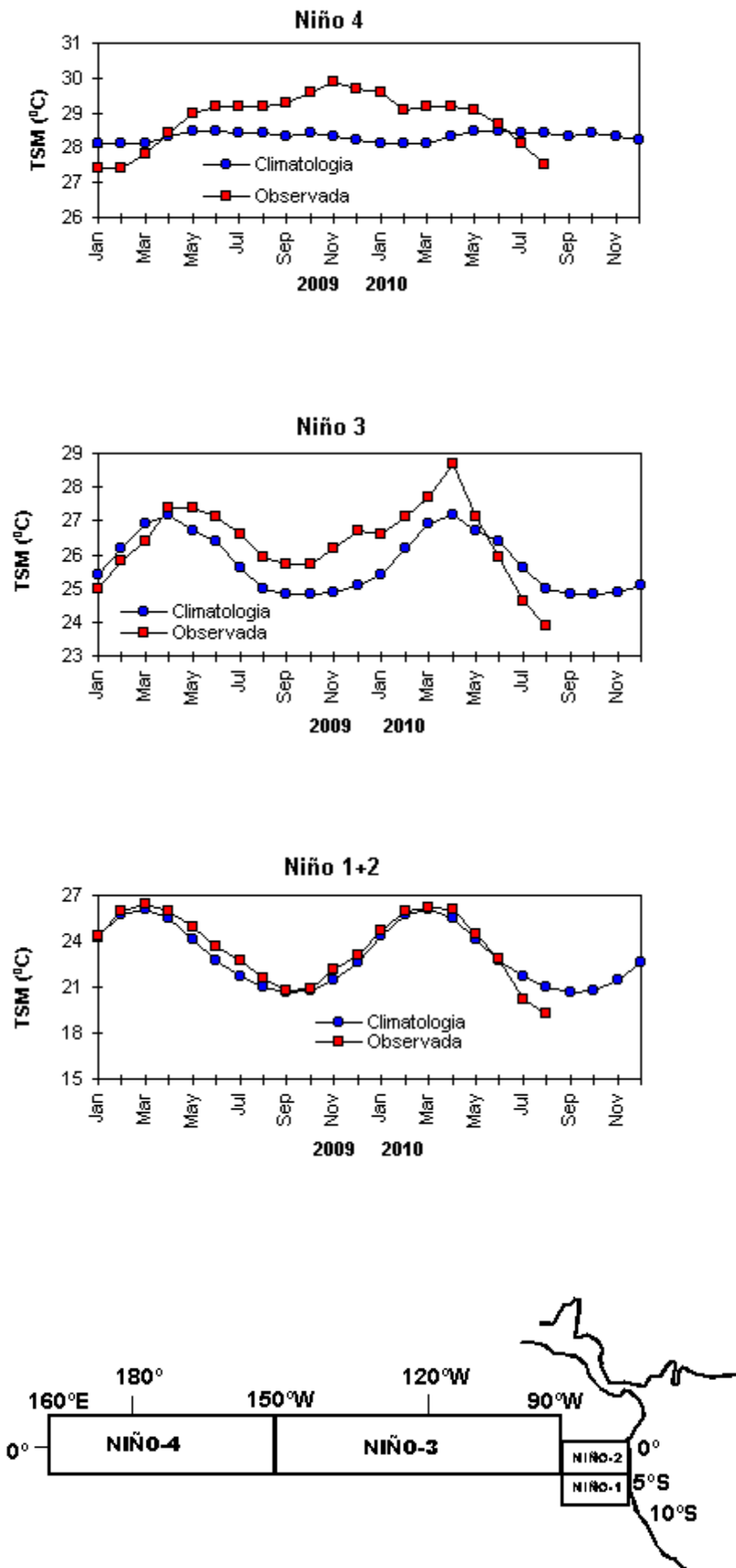


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

com as anomalias negativas de PNM sobre sua área de atuação (Figura 6). As anomalias positivas de PNM sobre o continente sul-americano refletiram as incursões de massas de ar frio notadas, principalmente, durante a primeira quinzena de agosto (ver seção 3.2).

No escoamento em baixos níveis, os alísios mais intensos a oeste de 150°W foram igualmente consistentes com o estabelecimento do episódio de La Niña (Figuras 7 e 8). Por outro lado, os ventos apresentaram-se mais relaxados que o normal em torno de 10°N, tanto no Atlântico quanto no Pacífico Leste, o que resultou na atuação preferencial da ZCIT ao norte de sua

climatologia e, conseqüentemente, no aumento da atividade convectiva sobre estas áreas, conforme mostrado no campo de anomalias de ROL.

Em altos níveis, notou-se uma melhor caracterização do par de ciclones anômalos sobre o Pacífico Central, aproximadamente em 160°W, e simétricos em relação à faixa equatorial, indicando a ausência de convecção sobre a região equatorial, a qual que é típica de um episódio de La Niña (Figuras 9 e 10). No Hemisfério Sul, as circulações anticiclônicas anômalas notadas sobre a América do Sul e sobre o sudoeste da África refletiram as anomalias

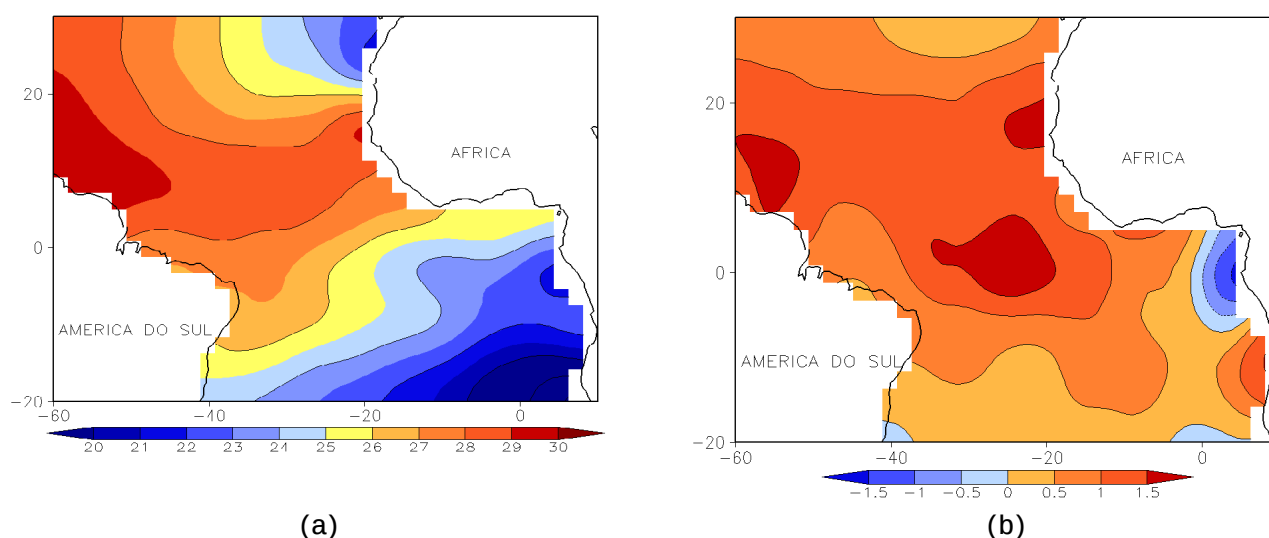


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em AGOSTO/2010, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

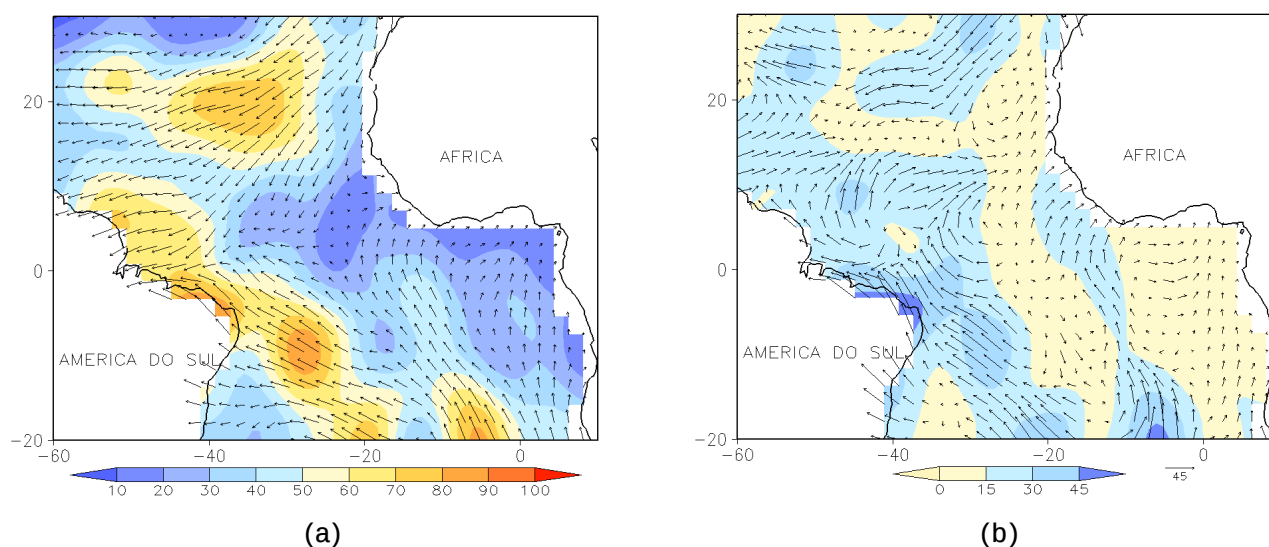


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície em AGOSTO/2010: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

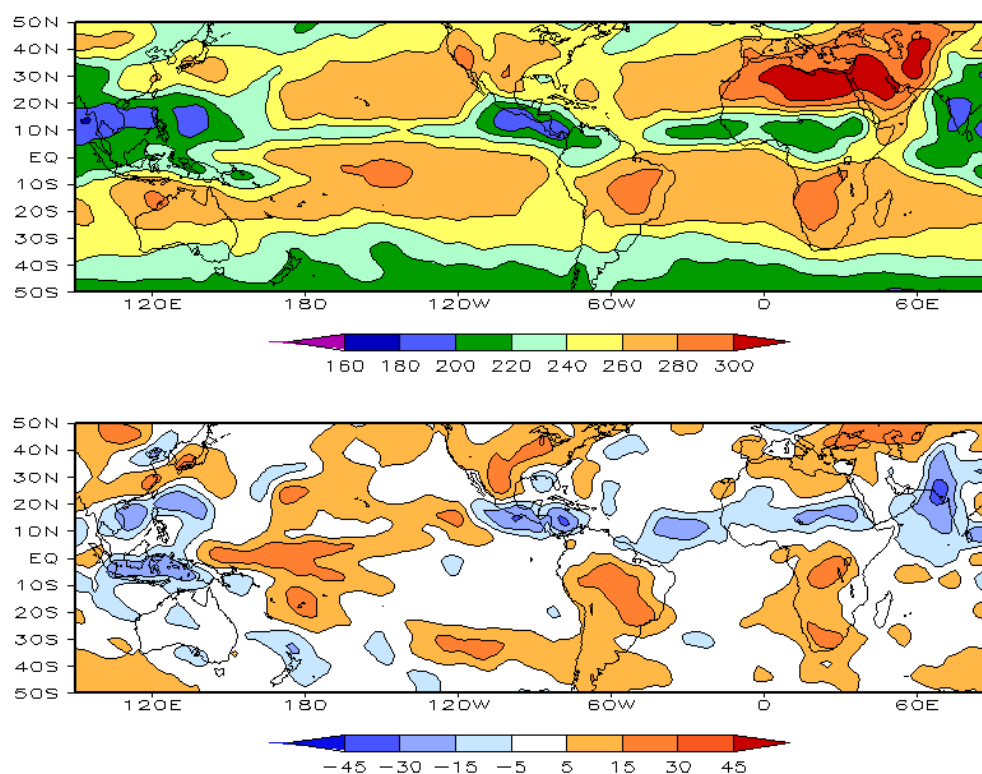


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em AGOSTO/2010 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

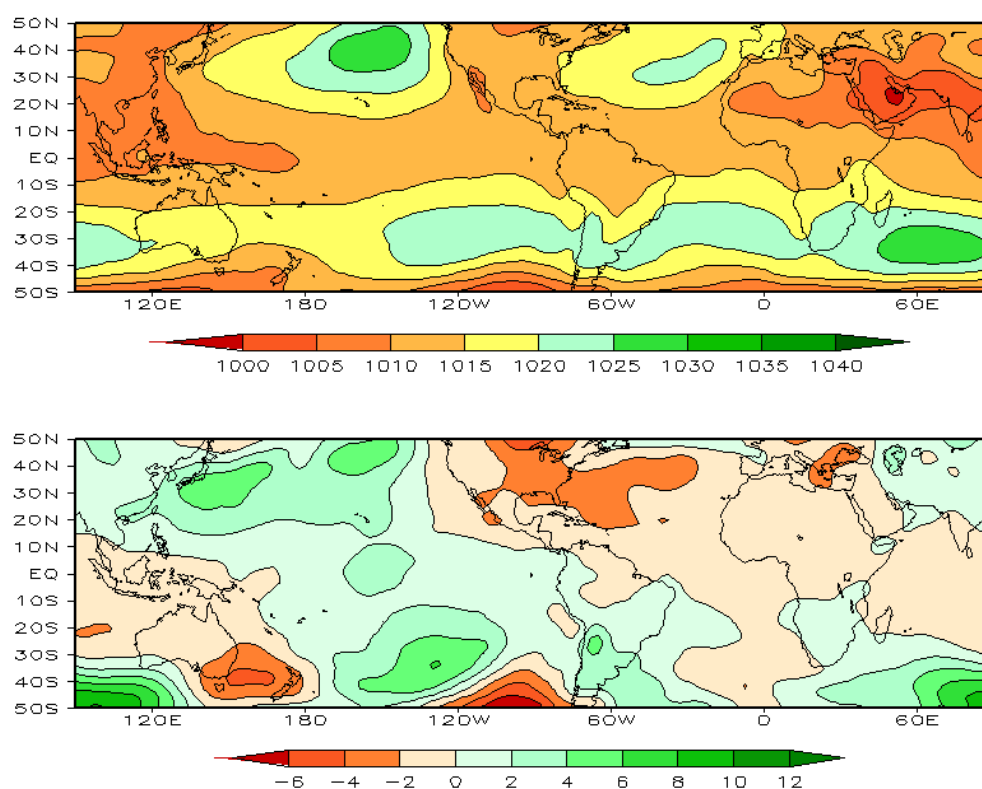


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em AGOSTO/2010, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

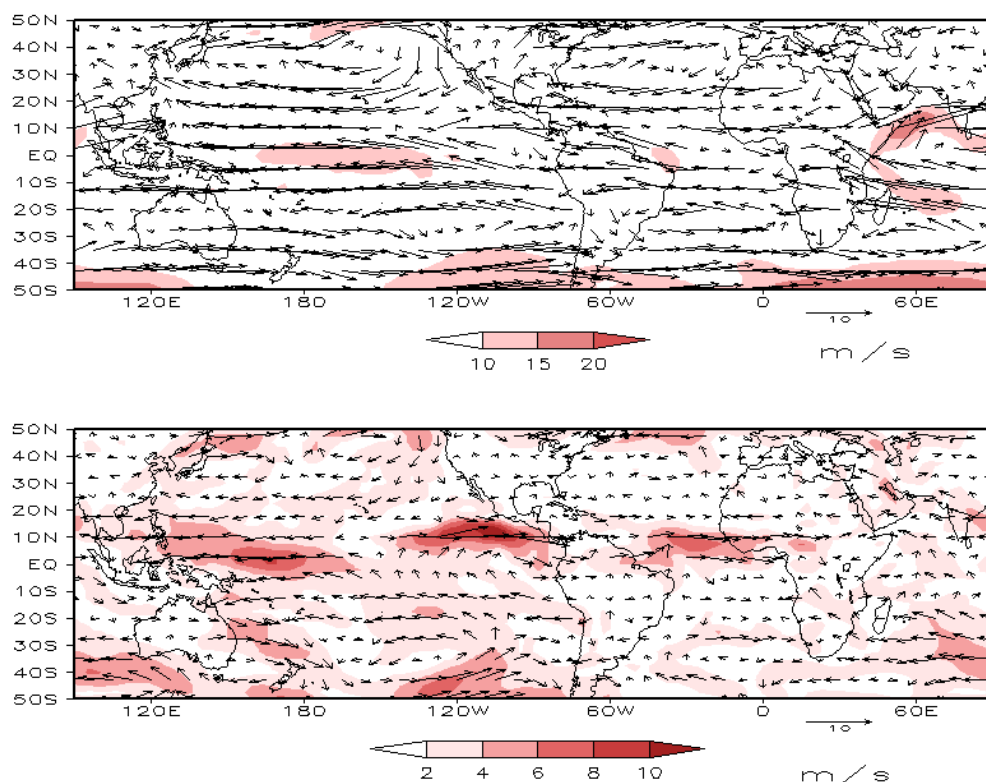


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em AGOSTO/2010. Os ventos são analisados numa grade de $2,5^\circ$ e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

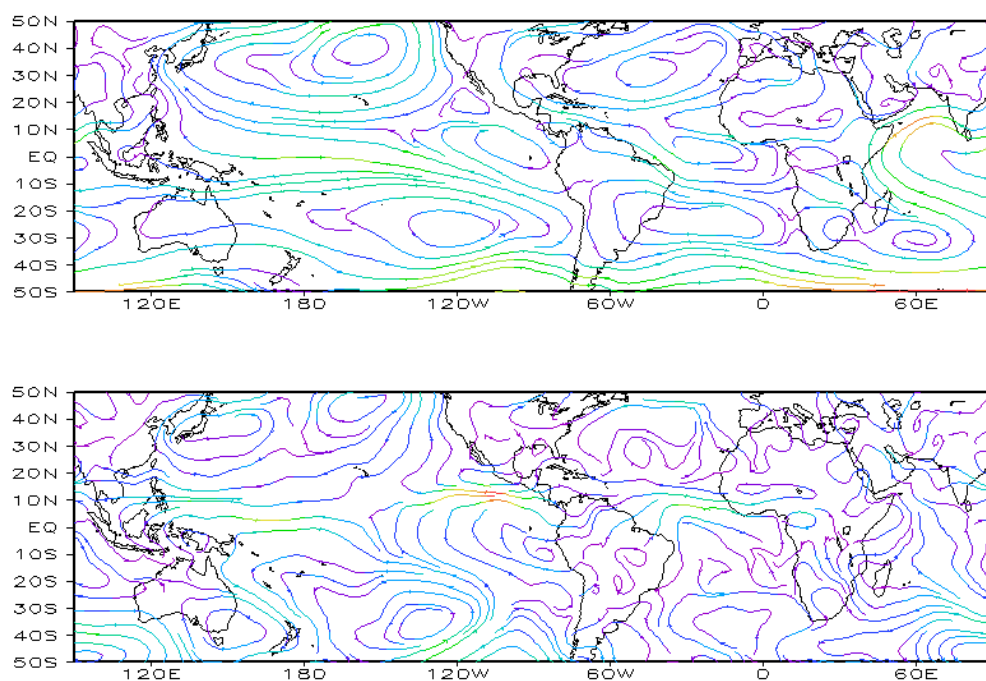


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em AGOSTO/2010. Os ventos são analisados numa grade de $2,5^\circ$ e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

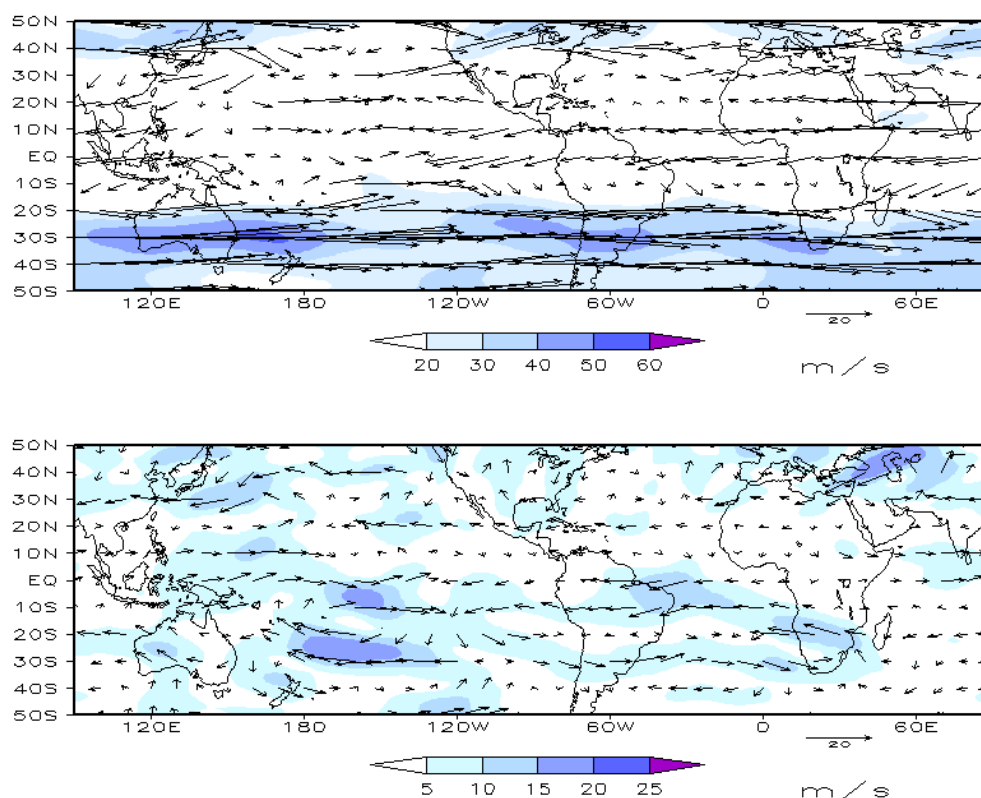


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em AGOSTO/2010. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

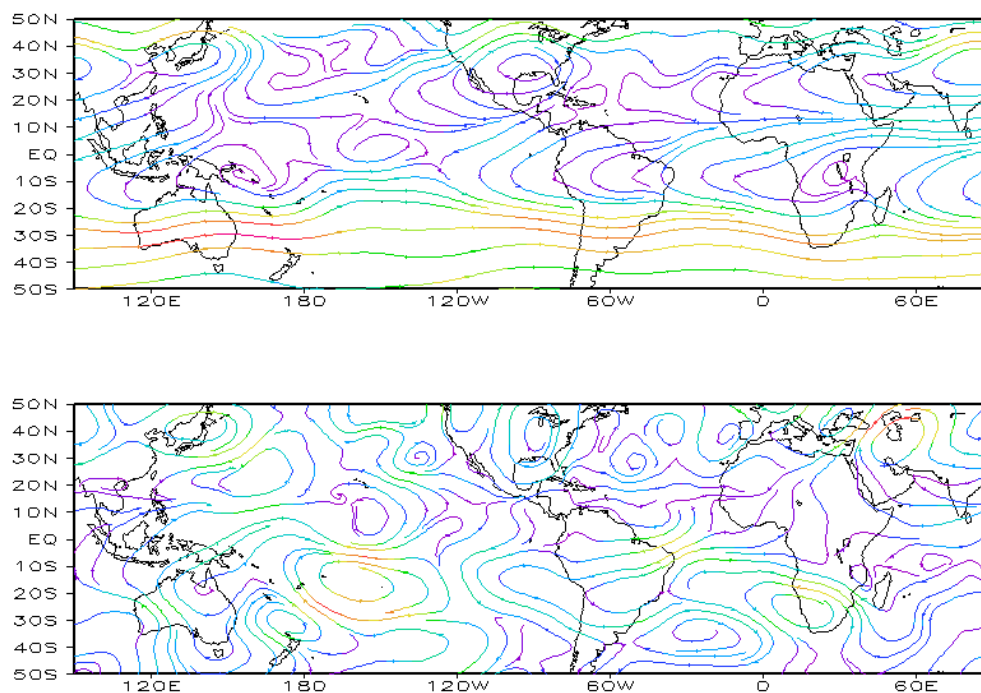


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em AGOSTO/2010. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

negativas de chuva notadas nesses continentes. Sobre o setor central da América do Sul, em particular, a circulação anticiclônica anômala também se estabeleceu em níveis médios da atmosfera e predominou tanto na segunda quinzena do mês anterior como durante todo o mês de agosto. Durante a segunda quinzena de agosto, a anomalia anticiclônica se estendeu até a baixa troposfera, restringindo a atuação dos sistemas frontais ao sul do Brasil. Por esta razão,

os movimentos descendentes de ar se intensificaram, explicando a falta de chuvas e os baixos valores de umidade relativa em grande parte do setor central da América do Sul.

No campo de anomalia de altura geopotencial em 500 hPa, observou-se a ocorrência de um número de onda 2 nas latitudes médias do Hemisfério Sul, sugerindo um padrão de baixa frequência no escoamento (Figura 12).

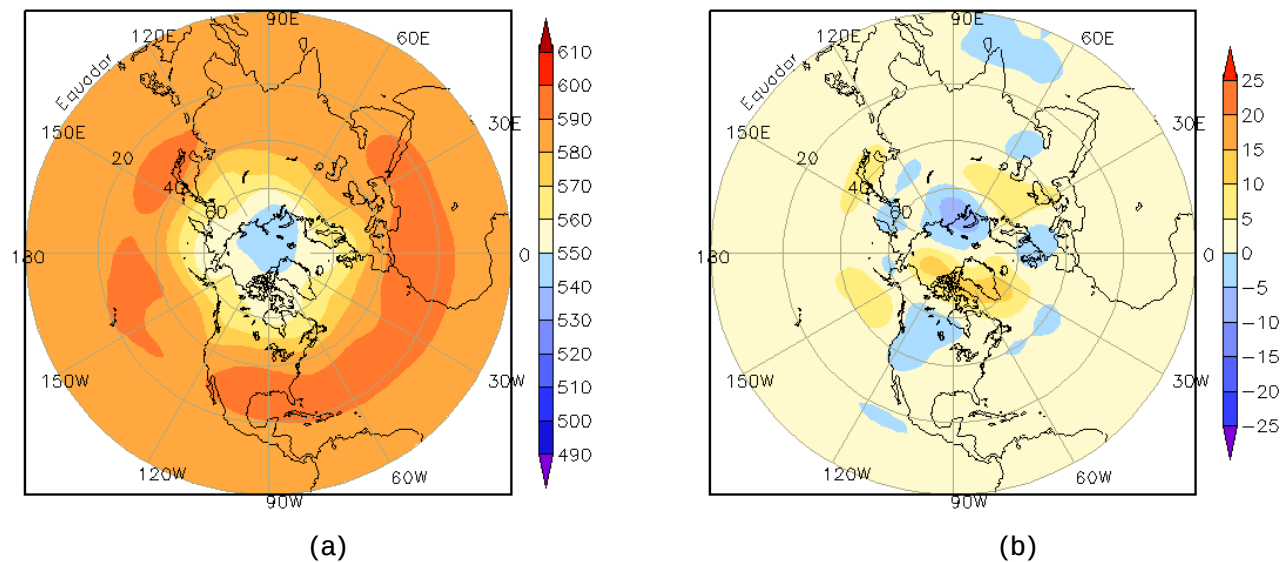


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em AGOSTO/2010. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 m. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

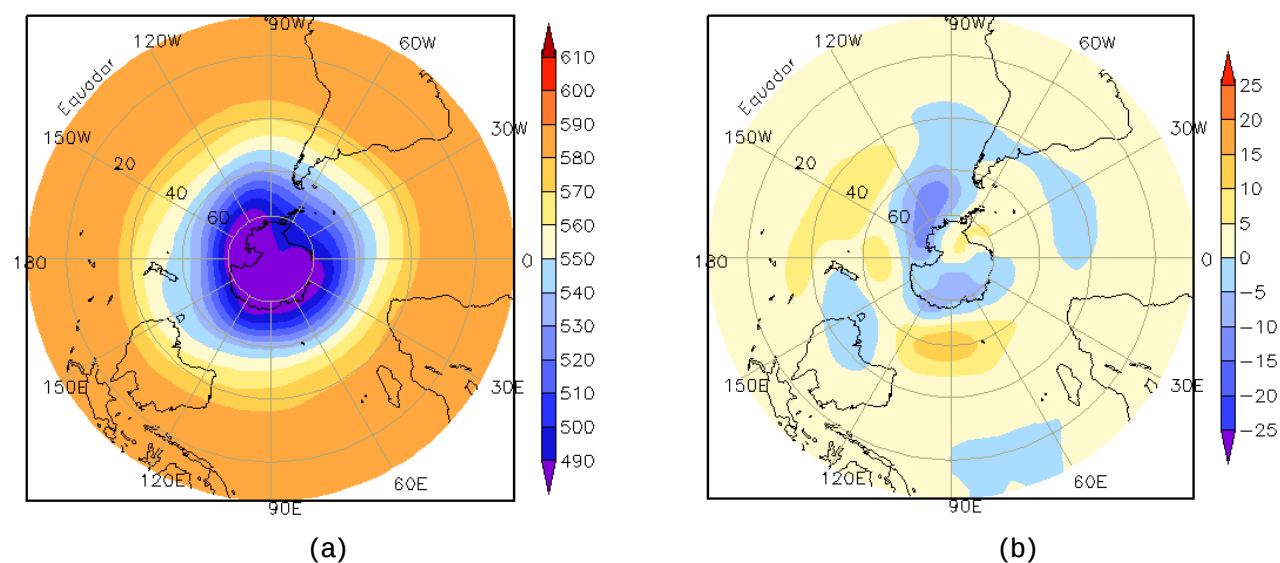


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em AGOSTO/2010. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 m. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Como esperado do ponto de vista climatológico, agosto foi um mês seco na maior parte do País, porém o déficit pluviométrico foi mais acentuado no Amazonas, Acre, Rondônia e no centro-sul do Brasil. Na Região Sul, a falta de chuvas já evidencia sinais da influência do fenômeno La Niña. Choveu acima da média apenas no extremo norte da Região Norte, desde Roraima até o norte do Pará, e em áreas isoladas no Nordeste. Na maior parte do Brasil, a falta de chuva foi agravada por elevadas temperaturas e baixos valores de umidade relativa do ar. Em várias localidades das Regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste, especialmente no interior da Bahia e de Goiás, a umidade relativa do ar foi inferior a 20%. Em cidades como o Rio de Janeiro e São Paulo, os baixos índices de umidade do ar deixaram a população em estado de atenção ao longo deste mês. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A distribuição espacial das estações utilizadas na análise de precipitação é mostrada na Figura 15. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

Choveu abaixo da média histórica em quase toda a Região Norte, exceto em Roraima, norte do Pará e no Amapá. Em grande parte do Amazonas, Acre e Rondônia, as chuvas ocorreram entre 50 mm e 100 mm abaixo da climatologia mensal. Ainda assim, no dia 07, os 72,4 mm de chuva registrados em Belém-PA corresponderam a mais que 50% da chuva esperada para todo o mês (126,4 mm). Em Macapá-AP, registraram-se 65 mm de chuva no dia 18. A partir do dia 20, as chuvas foram um pouco mais frequentes sobre esta Região, com ventos fortes e chuvas mais intensas na última semana do mês. Nos dias 25 e 28, um temporal causou estragos no município de Bonfim-RR, deixando muitas pessoas desabrigadas. No sul da Região, o acumulado mensal de precipitação na cidade de Cruzeiro do Sul-AC (81,7 mm) ocorreu em três dias, sendo que mais da metade (50 mm) foi registrado no

dia 26. Situação similar ocorreu em Tarauacá-AC, onde o total mensal ocorreu em dois dias e atingiu 46 mm, sendo 41 mm registrados no dia 29. Para as localidades de Cruzeiro do Sul-AC e Tarauacá-AC, os valores históricos para agosto são iguais a 85,9 mm e 80,4 mm, respectivamente (Fonte: INMET). A partir do dia 28, choveu em vários municípios do Estado de Rondônia, após um longo período de estiagem.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

O déficit pluviométrico predominou em toda a Região Centro-Oeste. Contudo, a estiagem foi mais acentuada no sul do Mato Grosso do Sul, onde choveu até 100 mm abaixo da normal climatológica. Na cidade de Ivinhema, no sudeste do Mato Grosso do Sul, dos 45,7 mm de chuva esperados para todo o mês, choveu apenas 7 mm. Em várias localidades, a umidade relativa do ar foi inferior a 20%. Destacaram-se os valores de umidade observados em Lacerda-MT (15%), Brasília-DF (17%) e Aragarças-GO (19%), todos registrados no dia 07. A cidade de Goiânia-GO registrou umidade do ar igual a 13% no dia 31 (Fonte: INMET).

2.1.3 – Região Nordeste

De modo geral, agosto foi um mês com chuvas abaixo da média histórica na maior parte da Região. Somente em algumas áreas nos setores central e oeste do Rio Grande do Norte e Paraíba, no leste de Alagoas e em áreas isoladas no norte e leste da Bahia, choveu até 50 mm acima da média. Estas anomalias positivas de precipitação ocorreram principalmente durante a segunda quinzena de agosto, quando se observou o aumento do escoamento anticiclônico próxima à costa leste do Brasil, favorecendo, por sua vez, o aumento da convergência de umidade adjacente à costa leste do Nordeste. Na capital alagoana, a climatologia para agosto é igual a 155,2 mm e o total mensal foi superior a 160 mm (Fonte: INMET).

2.1.4 – Região Sudeste

Choveu abaixo da média em toda a Região, em particular nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Para a cidade de São Paulo, este mês de agosto foi o mais seco desde

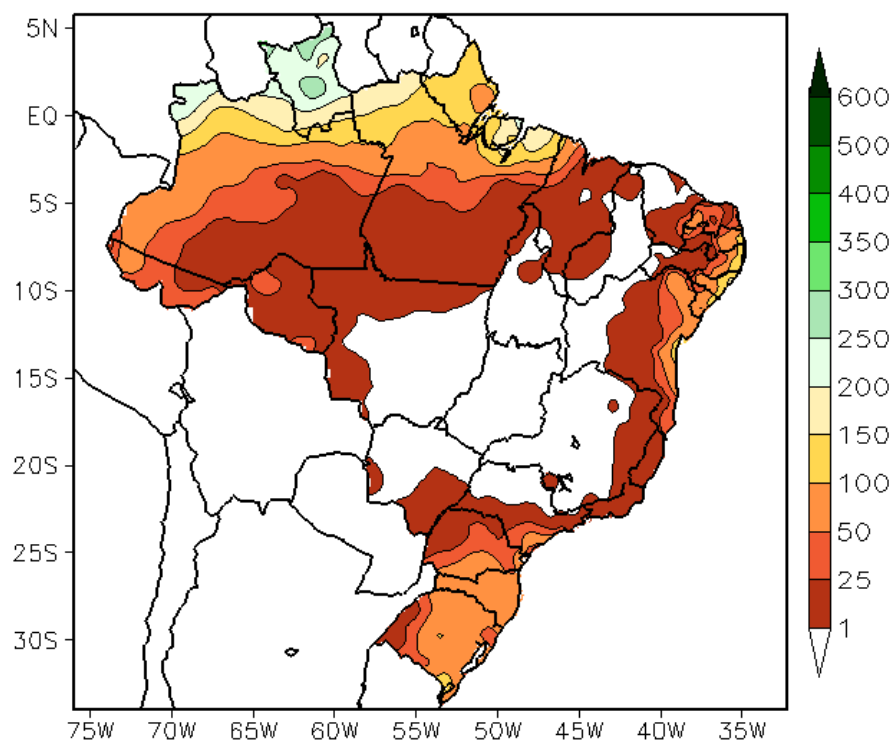


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para AGOSTO/2010.

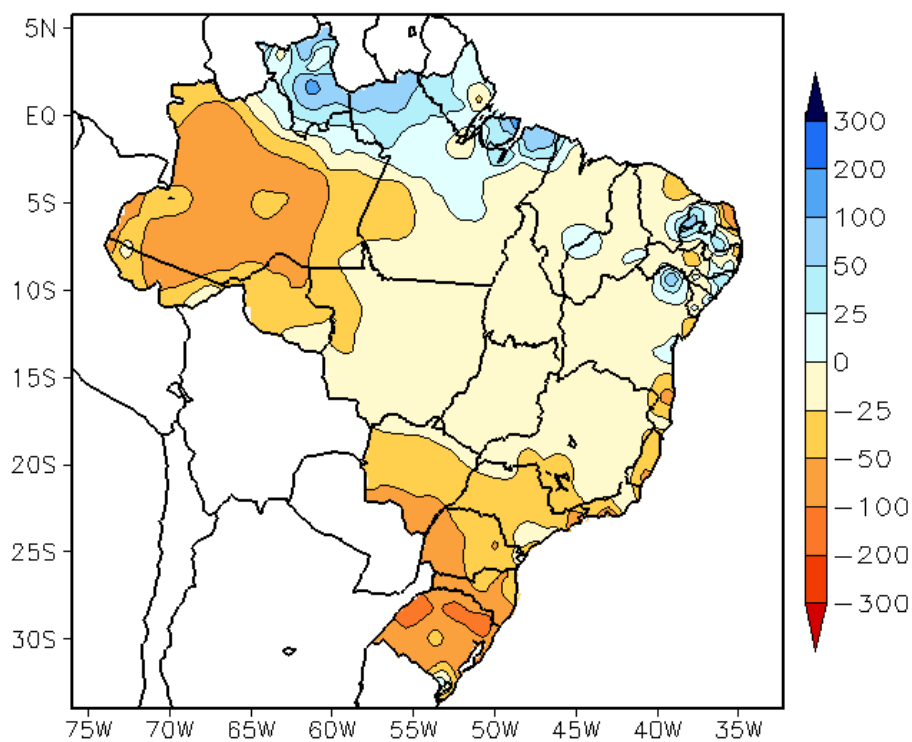


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para AGOSTO/2010 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

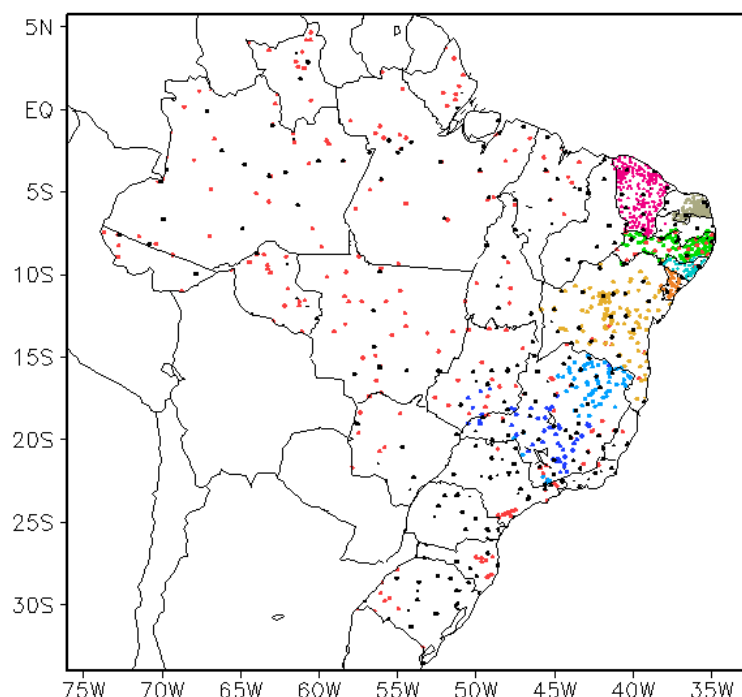


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.623 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em AGOSTO/2010. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL – CMRH/SE – SEMARH/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP).

1943. Na estação do Mirante de Santana, na capital paulista, dos 39,6 mm de chuva esperados, choveu menos que 1 mm durante todo o mês. Na capital Belo Horizonte-MG, agosto terminou sem registro de chuva e com um período de estiagem superior a 80 dias. Em Campinas-SP, a estiagem excedeu 40 dias. De modo geral, os maiores totais de chuva ocorreram no sudeste do Estado de São Paulo e foram associados ao sistema frontal que atuou no início de agosto (ver seção 3.1).

2.1.5 – Região Sul

Os totais mensais de precipitação ocorreram na faixa entre 25 mm e 100 mm na maior parte da Região Sul, porém ficaram predominantemente abaixo dos valores climatológicos. As chuvas foram mais escassas no norte do Paraná e no oeste do Rio Grande do Sul. No Rio Grande do Sul, em particular o déficit pode ter chegado a 100 mm em algumas áreas. Esta situação foi associada principalmente ao estabelecimento de condições de La Niña no Pacífico Equatorial (ver seção 1).

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

As temperaturas máximas foram elevadas no interior das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, onde os valores médios mensais

excederam 36°C (Figura 16). Em algumas localidades, a temperatura máxima diária atingiu 40°C. Na cidade de Goiás-GO, as máximas chegaram a 39,8°C e 38,8°C nos dias 29 e 31, respectivamente (Fonte: INMET). Embora os valores tenham ficado acima da média, em particular no centro-norte do Brasil, conforme ilustrado na Figura 17, houve a incursão de uma intensa massa de ar frio durante a primeira quinzena que declinou tanto as máximas como as mínimas na Região Sul e no oeste da Região Centro-Oeste, inclusive com a ocorrência de mais um episódio de *friagem* no ano. Contudo, a falta de chuvas durante a segunda quinzena de agosto favoreceu o aumento das temperaturas, nesta mesma área. Os valores de temperatura mínima média mensal apresentaram-se em torno e abaixo da média na maior parte do Brasil (Figuras 18 e 19). Além das incursões de massas de ar frio, a perda radiativa causada pela ausência de nebulosidade também contribuiu para o declínio das temperaturas mínimas, tanto na primeira quanto na segunda quinzena de agosto (ver seção 3.2). No Estado de São Paulo, a temperatura média mensal variou entre 14°C e 22°C, com anomalias positivas de até 2°C nos setores norte e leste na região do Vale do Paraíba (Figuras 20 e 21).

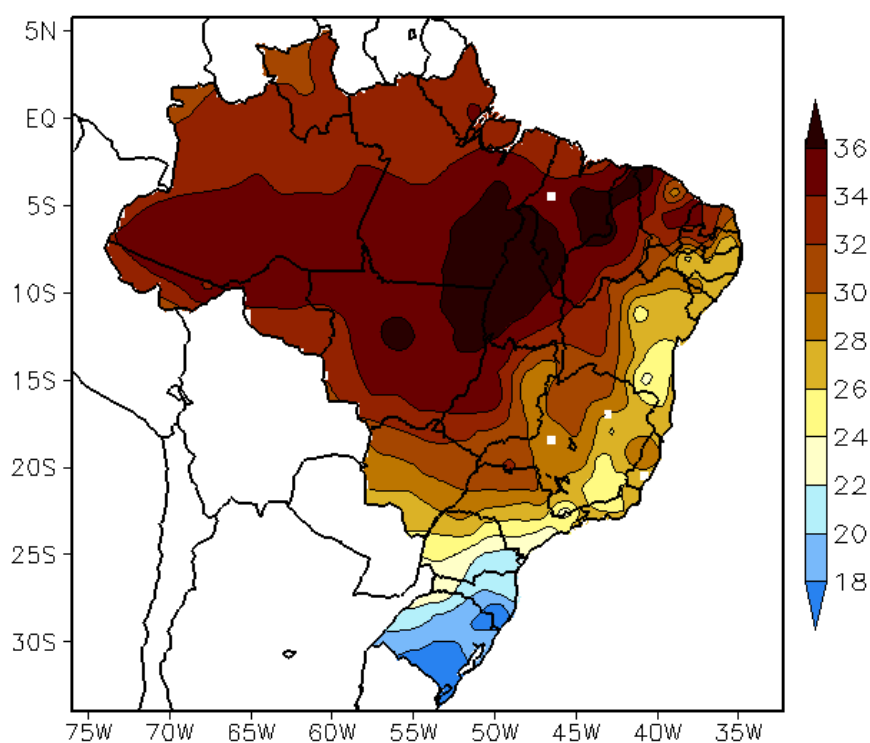


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em AGOSTO/2010. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

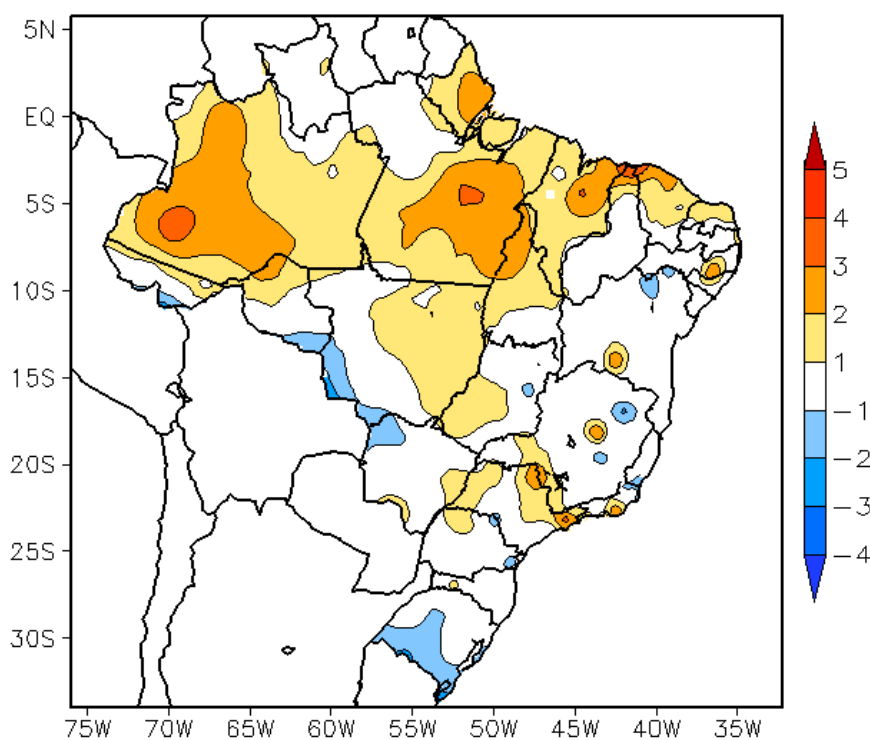


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em AGOSTO/2010. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

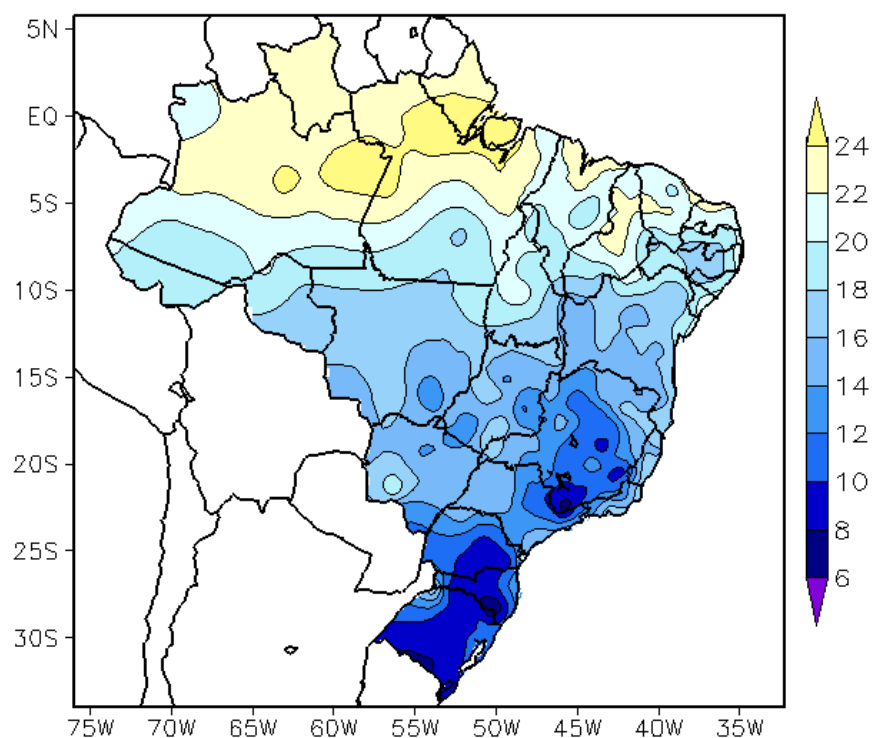


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em AGOSTO/2010. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

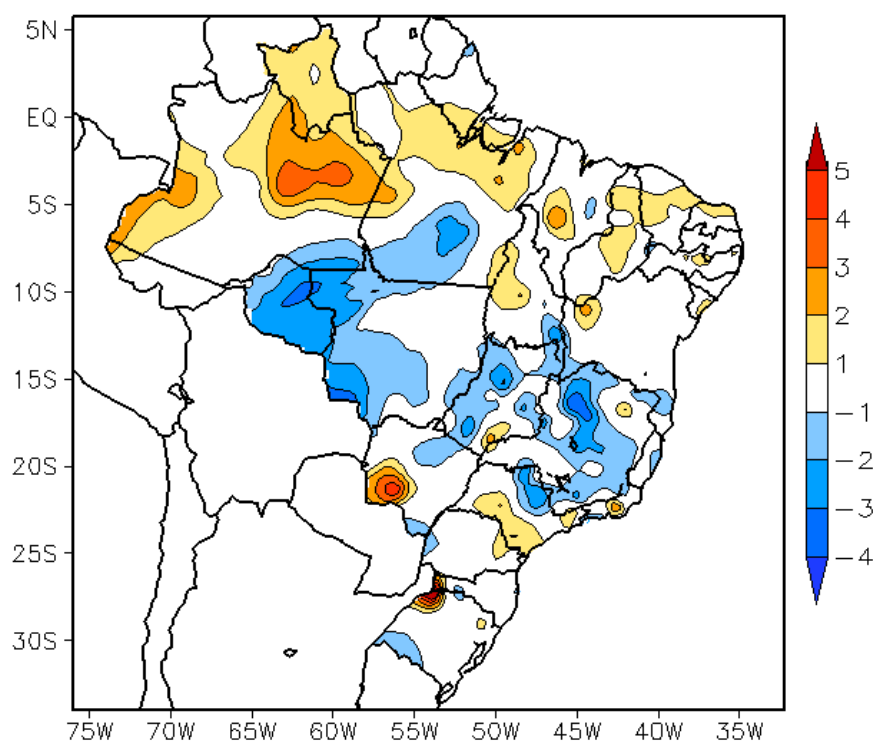


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em AGOSTO/2010. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

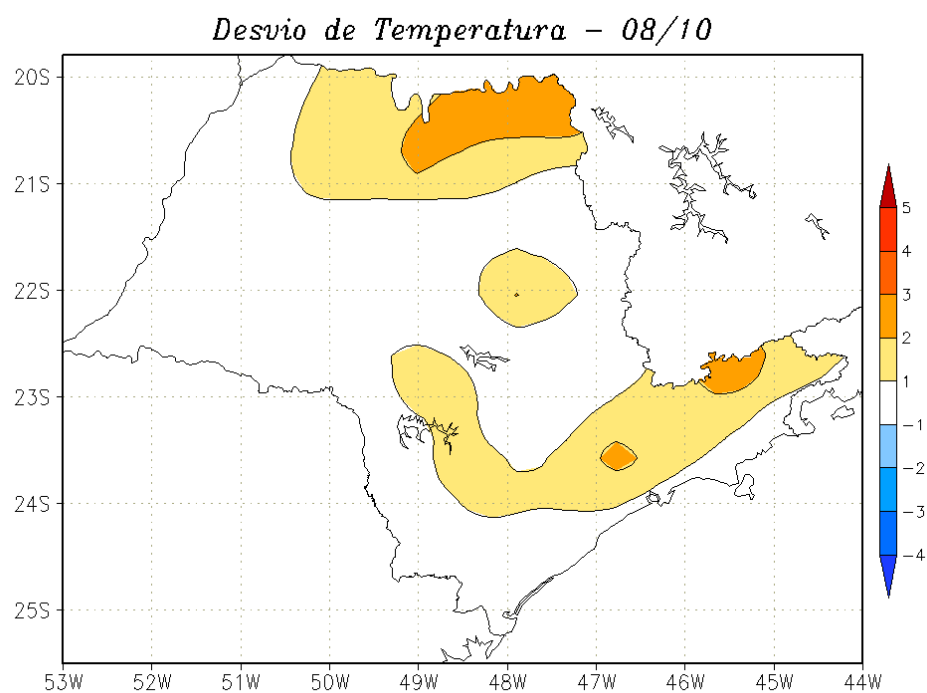


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em AGOSTO/2010, para o Estado de São Paulo. (FONTE: IAC).

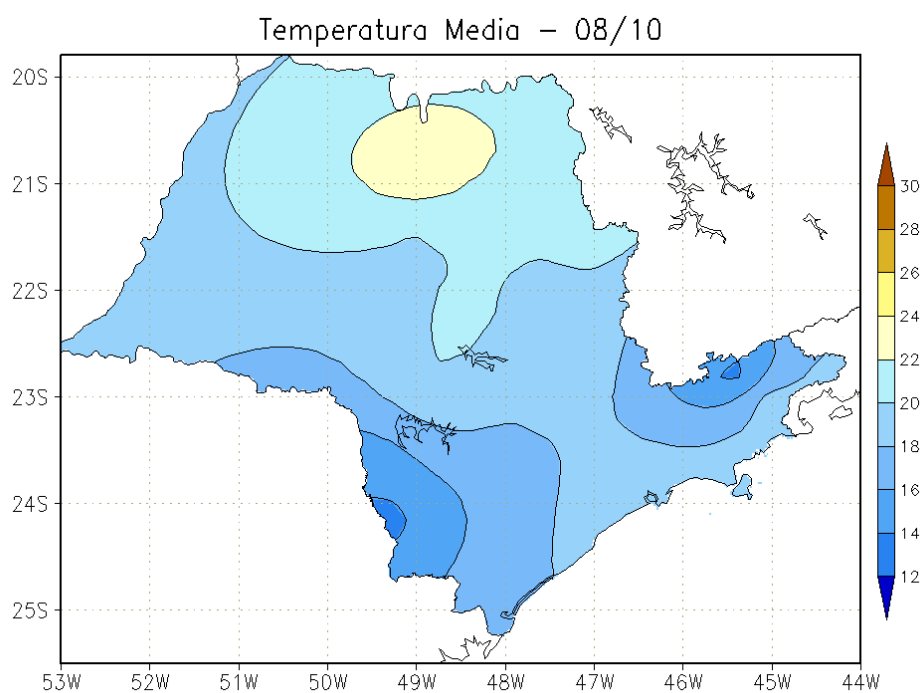


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em AGOSTO/2010, para o Estado de São Paulo. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Cinco sistemas frontais atuaram em território brasileiro, durante agosto de 2010 (Figura 22). Este número ficou abaixo da climatologia para as latitudes entre 25°S e 35°S.

O sistema frontal que ingressou pelo Rio Grande do Sul no final do mês anterior, deslocou-se pelo litoral e interior das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste no início de agosto. Pelo litoral, este sistema deslocou-se até Cabo Frio-RJ, e, pelo interior, avançou até Diamantino-MT, onde se posicionou no decorrer do dia 05. Durante a sua trajetória, intensificou a nebulosidade e causou chuva mais acentuada em Santa Catarina (ver seção 2.1.5). A massa de ar frio que atuou na retaguarda deste sistema favoreceu a ocorrência de geada no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, inclusive com registro de neve em algumas cidades (ver seção 3.2).

O primeiro sistema frontal configurou-se em Florianópolis-SC, no dia 09. Este sistema deslocou-se rapidamente pela faixa litorânea da Região Sudeste, atuando no litoral do Espírito Santo no dia seguinte. Esta frente fria causou pouca chuva, porém houve acentuado declínio das temperaturas máximas, uma vez que o centro do anticiclone que atuava na sua retaguarda atingiu 1041 hPa (ver seção 3.2).

No dia 12, o segundo sistema frontal formou-se no Uruguai e ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul. No dia 13, este sistema evoluiu para um ciclone extratropical adjacente ao litoral do Rio Grande do Sul, com rajadas de vento em várias localidades. Nas cidades de Rio Grande e Santa Maria, as rajadas excederam 90 km/h e causaram queda de árvores e destelhamento de casas. O sistema deslocou-se rapidamente e o ramo frio associado atuou no litoral sul de São Paulo, estendendo-se pelo continente até o sudoeste de Mato Grosso. Este sistema causou poucas chuvas, porém houve acentuado declínio das temperaturas (ver seção 3.2). Pelo litoral, esta frente avançou até Salvador-BA, onde se posicionou no dia 17. O sistema de alta pressão que atuou na retaguarda deste sistema frontal contribuiu para intensificar o escoamento anticiclônico em 500 hPa, centrado no interior do continente. Como resultado, houve início de um período com baixos valores de umidade relativa

do ar e que persistiu até o final de agosto, inclusive com o aumento de focos de queimadas na Região Centro-Oeste (ver seção 6).

O terceiro sistema frontal iniciou sua trajetória no nordeste da Argentina, atuando no sul do Rio Grande do Sul entre os dias 19 e 20. Este sistema deslocou-se apenas até o litoral norte do Rio Grande do Sul, indo posteriormente para o oceano.

No dia 24, o quarto sistema frontal ingressou em Santa Vitória do Palmar-RS. Este sistema também restringiu sua atuação ao Rio Grande do Sul, posicionando-se em Torres-RS no dia seguinte. Esta frente causou poucas chuvas no Rio Grande do Sul.

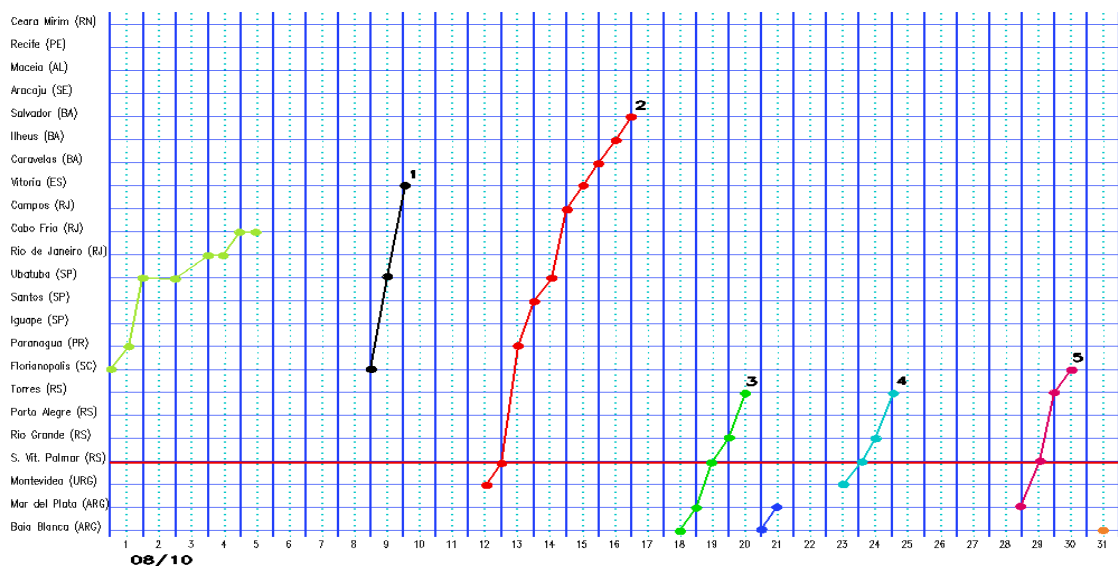
O quinto e último sistema frontal deslocou-se desde Santa Vitória do Palmar-RS até Torres-RS no decorrer do dia 29. No dia seguinte, esta frente posicionou-se no litoral de Santa Catarina, deslocando-se posteriormente para o oceano.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

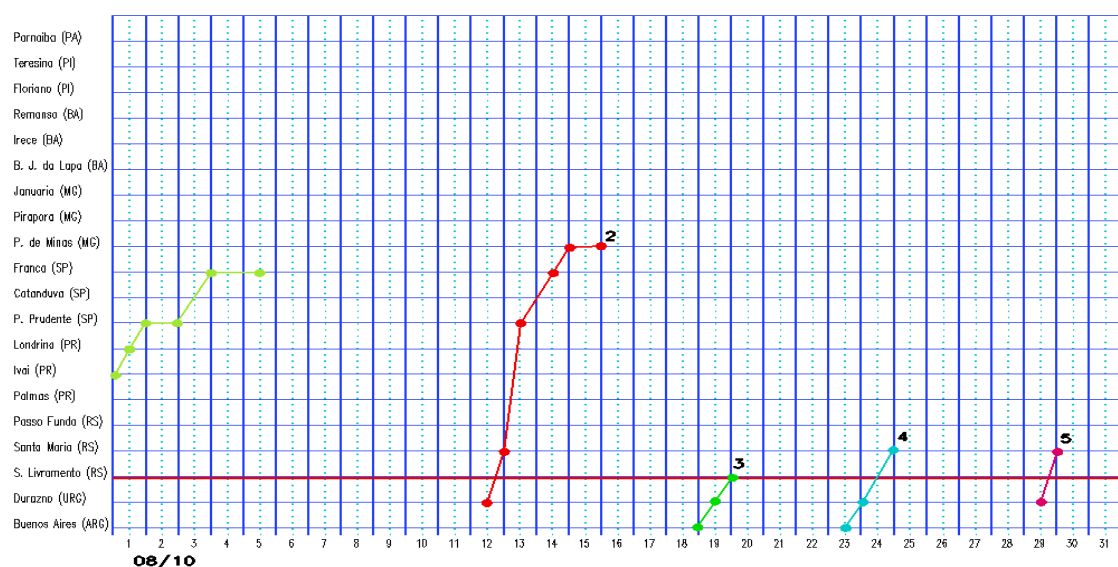
Cinco massas de ar frio atuaram durante o mês de agosto. Houve ocorrência de geadas mais acentuadas na Região Sul e precipitação de neve em pelo menos dez municípios de Santa Catarina, onde o último evento mais abrangente foi registrado em 12 de julho de 2000. Destacou-se, também, o episódio de *friagem* no sul da Região Norte.

A massa de ar frio que atuou no final de julho continuou predominando em toda a Região Sul, sul da Região Sudeste, Região Centro-Oeste e sul da Região Norte, entre os dias 01 e 05 de agosto. Dois episódios importantes ocorreram com a entrada deste anticiclone: Queda acentuada da temperatura com ocorrência de geada nas regiões afetadas e registro de neve em dez municípios de Santa Catarina. Segundo o CIRAM, no dia 12 de julho de 2000, também nevou em dez municípios entre a serra e o oeste de Santa Catarina, porém nenhuma ocorrência se deu tão próximo ao mar como desta vez. Na Região Norte, ocorreu um episódio de *friagem*. Em Vilhena-RO, a temperatura mínima declinou de 18,7°C para 12,3°C, entre os dias 02 e 04 (Fonte: INMET). Em Bom Jesus-RS, este foi o período mais frio do mês, quando a mínima declinou para -3°C.

a) Litoral



b) Interior



c) Central

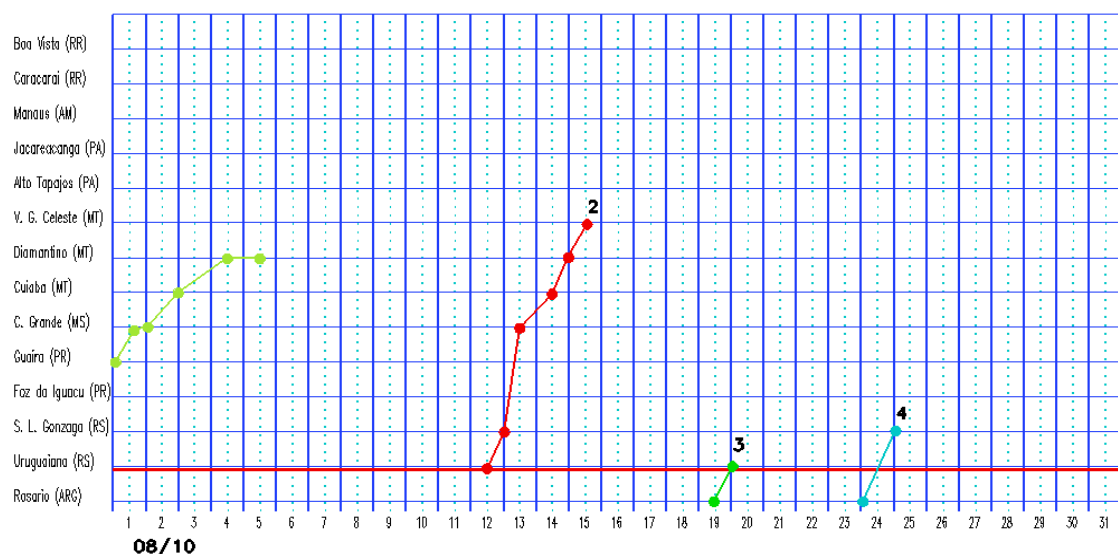


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em AGOSTO/2010. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

Na serra catarinense, a temperatura mínima também ficou abaixo de 0°C. Em São Joaquim, os termômetros marcaram -2,5°C e -2,8°C, nos dias 02 e 04, respectivamente. No dia seguinte, houve registro de geada em Dourados-MS e a temperatura mínima declinou para 1,9°C em Ponta Porã-MS, sendo esta a terceira menor temperatura do País (Fonte: INMET). A capital paulista registrou 10,5°C na madrugada do dia 05.

A primeira massa de ar frio iniciou sua trajetória pelo oeste do Rio Grande do Sul no dia 08. Esta massa de ar frio deslocou-se rapidamente pelo litoral da Região Sudeste e sul da Bahia. No período de 11 a 13, o centro deste anticiclone posicionou-se sobre o oceano adjacente.

No decorrer do dia 13, uma segunda massa de ar frio continental predominava sobre o Rio Grande do sul e sudoeste do Mato Grosso do Sul. No dia seguinte, este anticiclone deslocou-se para as Regiões Sudeste e Centro-Oeste e, posteriormente, atuou sobre o Estado da Bahia, onde permaneceu até o dia 19. No período de 14 a 16, as temperaturas mínimas oscilaram entre 6,2°C e 6,9°C em Maringá-PR. Na cidade catarinense de Urubici, registrou-se mínima igual a -3,7°C. As temperaturas mínimas também foram negativas nas cidades de General Carneiro (-2,5°C), Major Vieira (-0,6°C) e Inácio Martins (-0,3°C), no Paraná, e nas cidades catarinenses de São Joaquim (-1,4°C) e Ituporanga (-0,7°C), segundo dados do INMET. Esta massa de ar frio ingressou na retaguarda do segundo sistema e o centro do anticiclone associado posicionou-se sobre o oceano, onde atingiu 1036 hPa no dia 17. Geou em várias localidades da Região Sul.

A terceira, quarta e quinta massas de ar frio avançaram pelo Rio Grande do Sul nos dias 20, 24 e 29 e deslocaram-se para o oceano, nos dias 21, 25 e 31, respectivamente.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

A atividade convectiva foi bastante reduzida na maior parte do Brasil em praticamente todas as pântadas de agosto (Figura 23). Na Região Sul e parte do Sudeste, o aumento da convecção foi associado à atuação dos sistemas frontais. No norte da Região Norte, a convecção ocorreu

acima da média e foi influenciada pela nebulosidade associada à ZCIT, pela formação de LIs ao longo da costa e por efeitos termodinâmicos locais. Na Região Nordeste, a maioria das pântadas evidenciou a formação de nebulosidade estratiforme associada ao escoamento de leste mais intenso neste período do ano. A banda de nebulosidade associada à ZCIT aparece mais zonal e posicionada preferencialmente ao norte de 5°N (ver seção 3.3.1).

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Durante o mês de agosto, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuou em torno de 10°N, preferencialmente ao norte de sua posição climatológica. A ZCIT apresentou-se ao sul e próxima de sua climatologia somente na 3ª e 4ª pântadas de agosto, respectivamente (Figura 24). Nas imagens médias de temperatura de brilho mínima, notou-se a banda de nebulosidade associada à ZCIT com maior atividade convectiva e mais próxima da costa norte da América do Sul durante a 1ª pântada (Figura 25). Nas duas últimas pântadas, notou-se a menor frequência de nebulosidade convectiva entre o norte do Amapá e Pará e sobre o Nordeste do Brasil.

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

As Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram melhor caracterizadas em onze episódios no decorrer do mês de agosto, atuando com maior frequência entre as Guianas e o norte do Pará (Figura 26). Destacaram-se os dias 16, 17 e 19, quando a formação dos Cumulonimbus foi mais intensa e causou chuva mais acentuada no nordeste do Pará e Ilha de Marajó, onde o total mensal de precipitação ficou acima da média histórica em mais que 100 mm (ver seção 2.1.1).

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

No decorrer do mês de agosto, notou-se a ausência de aglomerados de nuvens convectivas adjacente à costa leste do Nordeste do Brasil e que costumam estar associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL). De modo geral, houve apenas aumento da

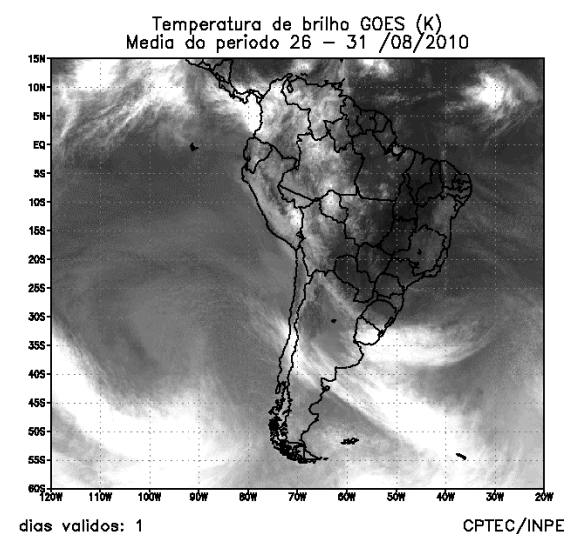
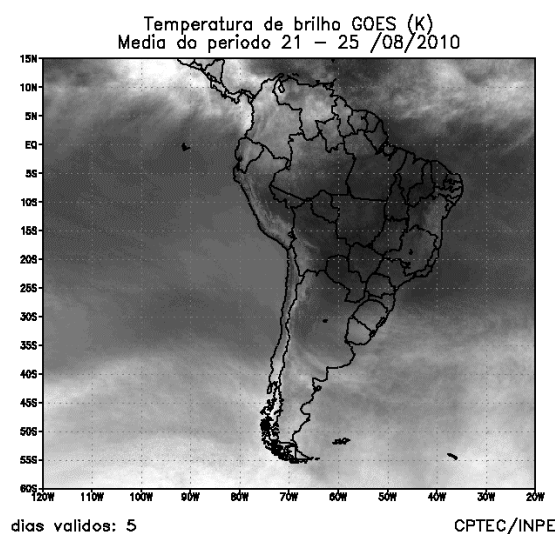
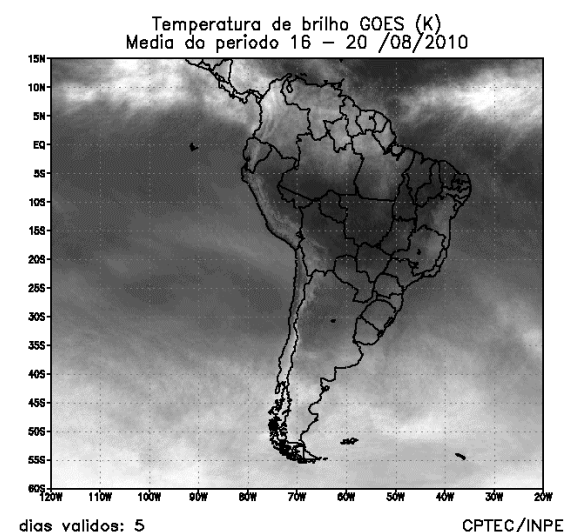
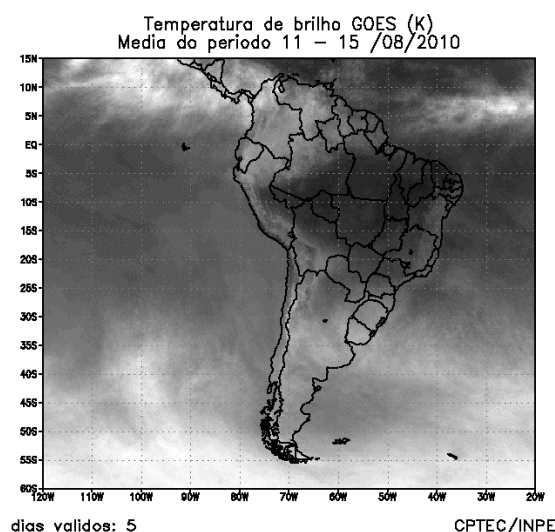
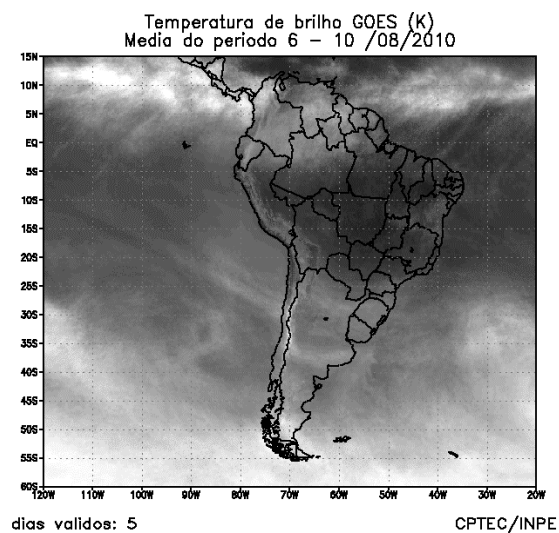
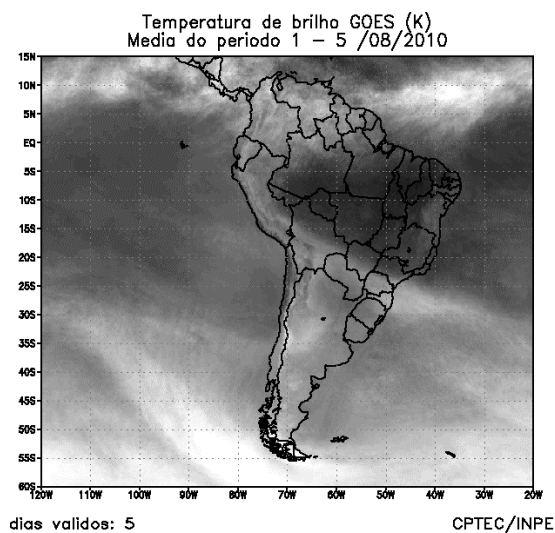


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de AGOSTO/2010.
(FONTE: Satélite GOES-12).

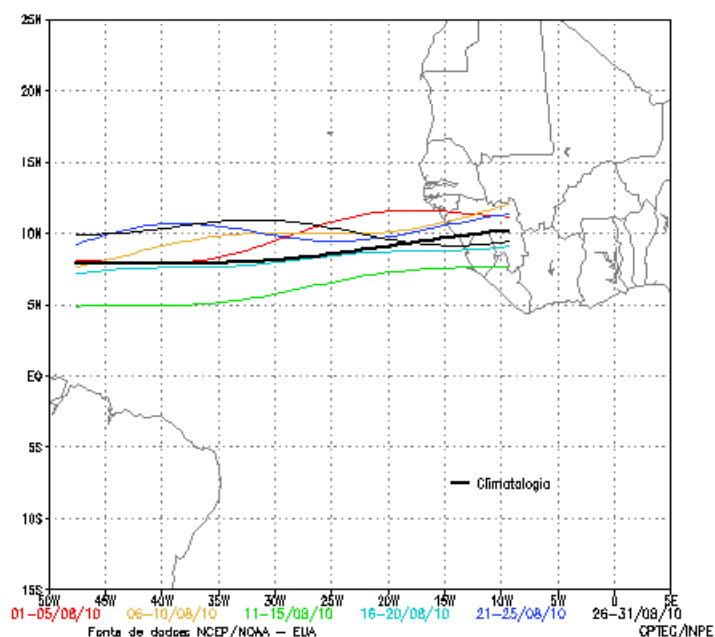


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em AGOSTO/2010, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

nebulosidade estratiforme associada à maior intensidade do escoamento de leste durante todo o mês, especialmente na segunda quinzena, quando choveu acima da média histórica no interior do Rio Grande do Norte e Paraíba e no leste de Pernambuco e Alagoas (ver Figura 12, seção 2.1). Esta maior intensidade no escoamento de leste foi notada através da formação de um cavado invertido no escoamento médio em 850 hPa, adjacente à costa leste do Nordeste. Entretanto, destacaram-se alguns aglomerados de nuvens convectivas que se formaram próximos à costa norte do Nordeste nos dias 26 e 28 de agosto, como ilustram os recortes das imagens de satélite mostrados na Figura 27a. Ressalta-se que, nestes dias, assim como na maior parte do mês de agosto, a magnitude média mensal do vento sobre esta região do Atlântico variou entre 10 m/s e 15 m/s (Figuras 27b e 27c).

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical atuou com maior frequência e intensidade sobre o centro-norte do Chile e Argentina e sobre o Uruguai e sul do Brasil, com magnitude média entre 40 m/s e 50 m/s (Figura 28a). Esta posição do jato subtropical ocorreu dentro da sua climatologia, porém mais intenso. As Figuras 28b e 28c ilustram o comportamento do jato subtropical nos dias 04 e 16. No primeiro caso, o jato apresentou magnitude superior a 70 m/s sobre a Região Sul

do Brasil, favorecendo a atividade frontal à superfície e a incursão de uma massa de ar frio mais intensa (ver seções 3.1 e 3.2). No segundo caso, a posição do jato subtropical favoreceu a formação de um cavado que também contribuiu para o deslocamento do segundo sistema frontal para latitudes mais ao norte. Na Figura 28d, pode-se notar o aumento da nebulosidade estratiforme sobre o leste do Brasil, em particular sobre o sul da Bahia e Espírito Santo (ver seção 2.1).

4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

A configuração de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) foi notada em apenas dois episódios no decorrer do mês de agosto (Figura 29). O primeiro episódio foi associado ao escoamento mais intenso nas latitudes mais altas, enquanto o segundo episódio foi associado à configuração de um cavado em altos níveis, com eixo sobre o interior do Nordeste, entre os dias 28 e 31. Este cavado tornou-se um VCAN apenas no dia 29. Neste período, notou-se a formação de um escoamento anticiclônico em 500 hPa, centrado sobre a Região Sudeste, e que contribuiu para o transporte de umidade do oceano em direção à costa leste da Região Nordeste. No final de agosto, manteve-se a formação de nebulosidade estratiforme sobre o leste Nordeste, porém com ocorrência de chuva fraca.

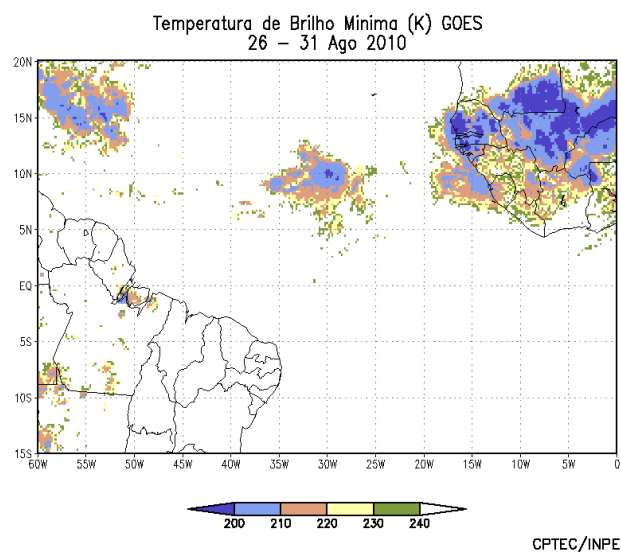
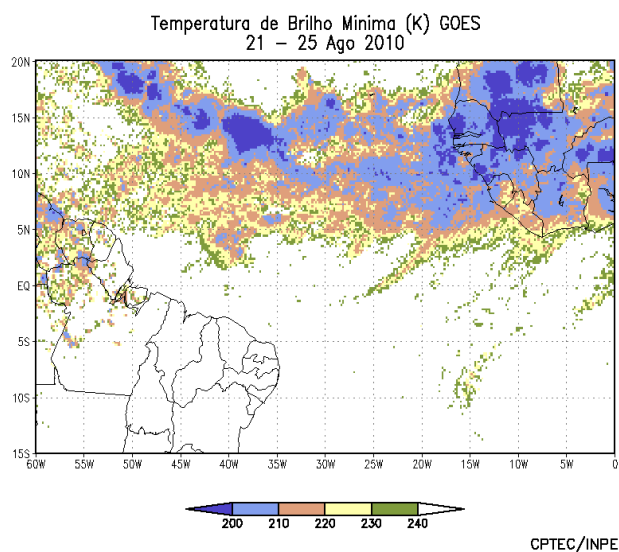
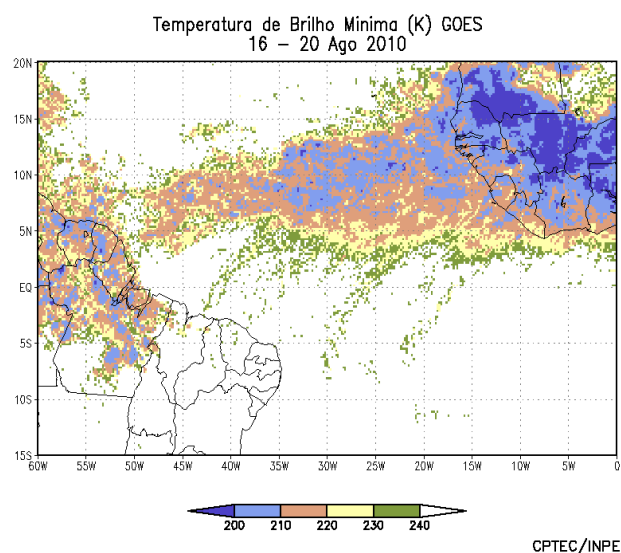
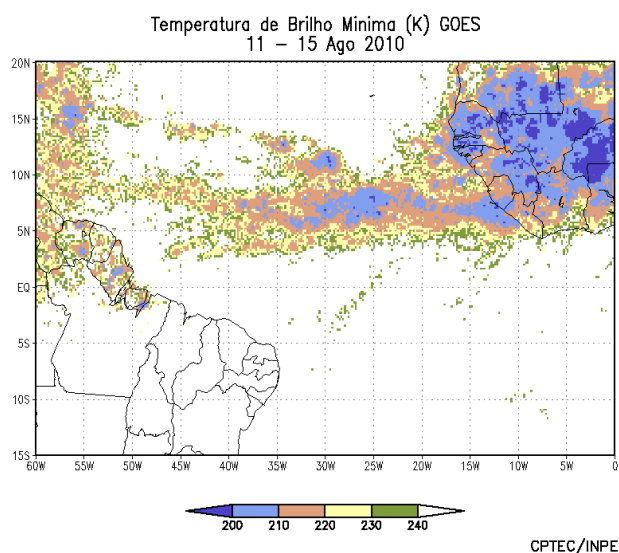
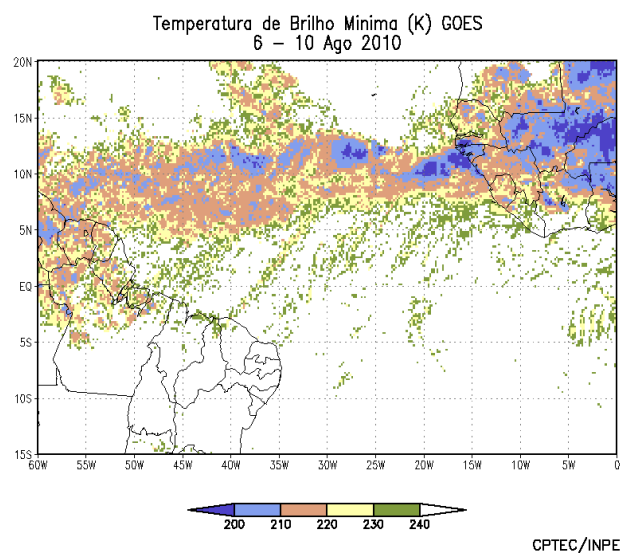
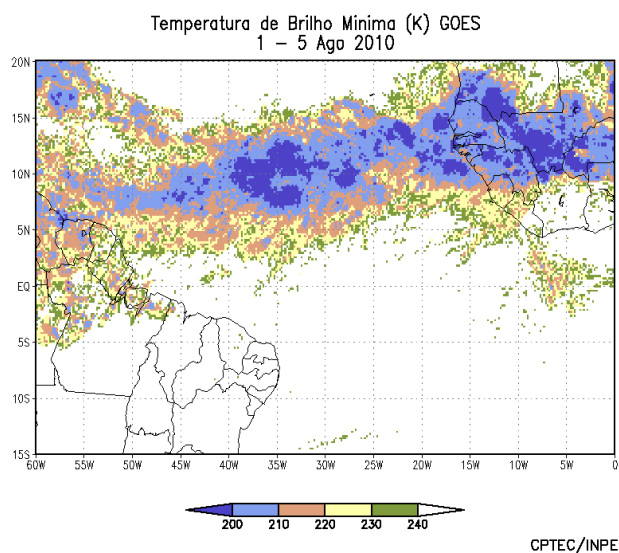
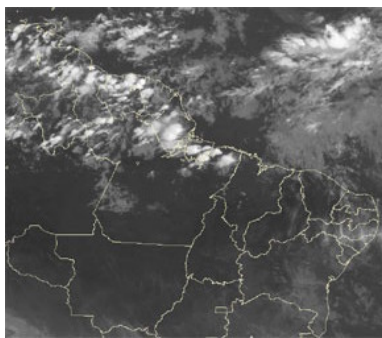
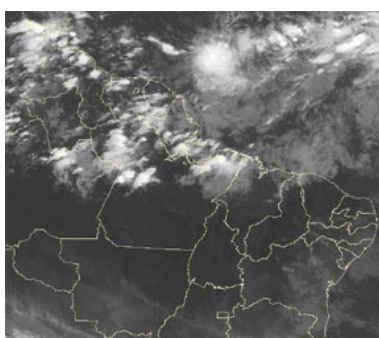


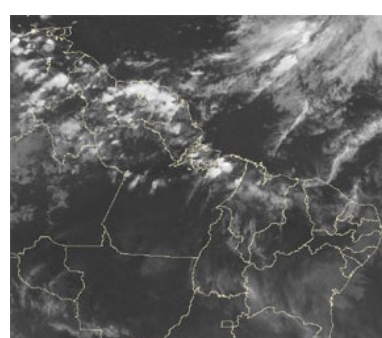
FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de AGOSTOO/2010. (FONTE: Satélite GOES-12).



03/08/10 21:00 TMG



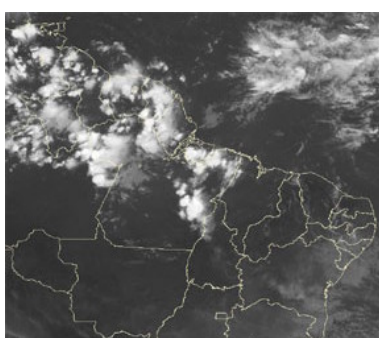
04/08/10 21:00 TMG



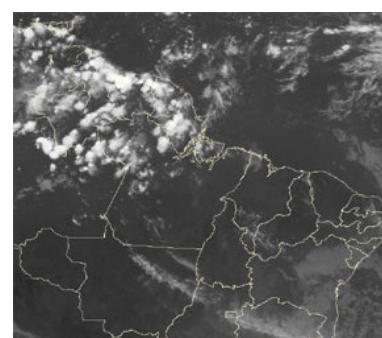
06/08/10 21:00 TMG



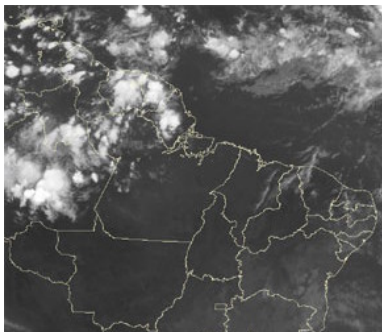
16/08/10 21:00 TMG



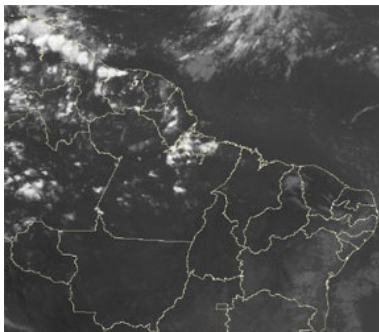
17/08/10 21:00 TMG



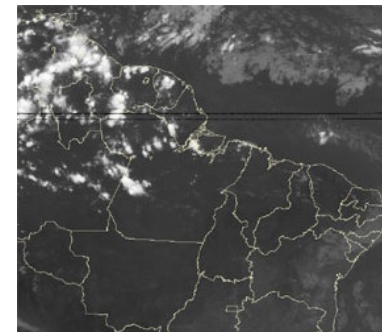
19/08/10 21:00 TMG



20/08/10 21:00 TMG



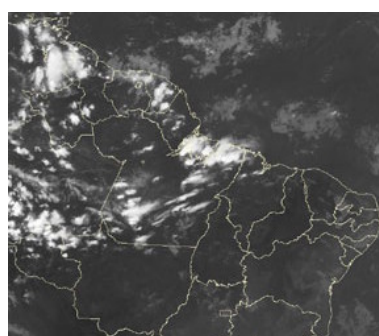
24/08/10 21:00 TMG



25/08/10 21:00 TMG



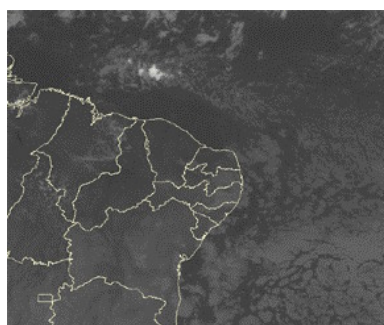
26/08/10 21:00 TMG



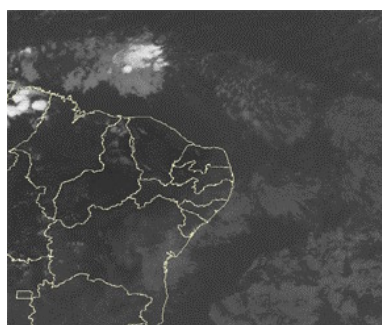
27/08/10 21:00 TMG

FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em AGOSTO/2010.

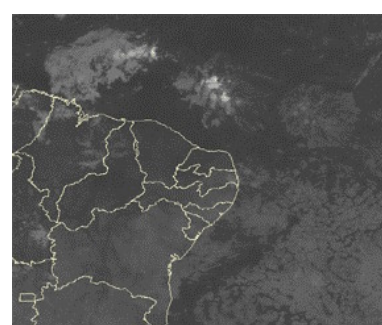
EPISÓDIO 1



26/08/10 06:00TMG

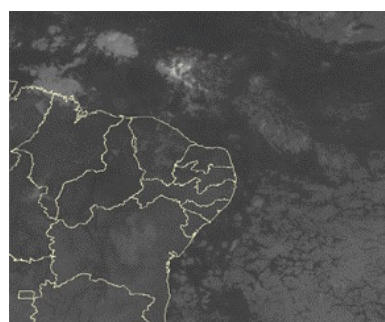


26/08/10 21:00TMG

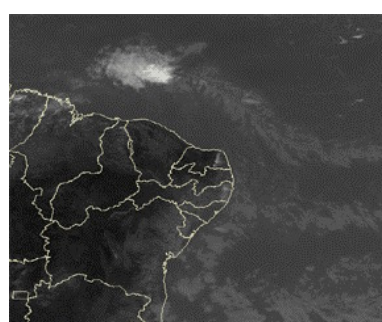


27/08/10 06:00TMG

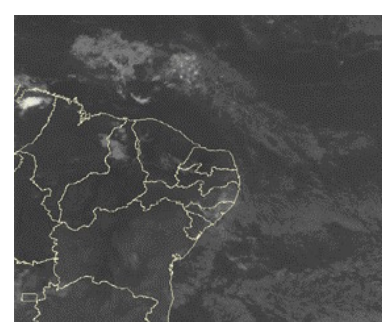
EPISÓDIO 2



28/08/10 06:00TMG

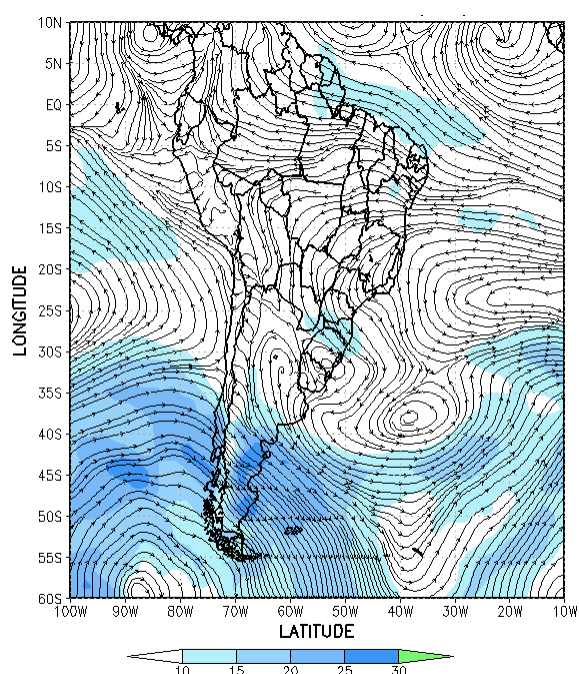


28/08/10 18:00TMG

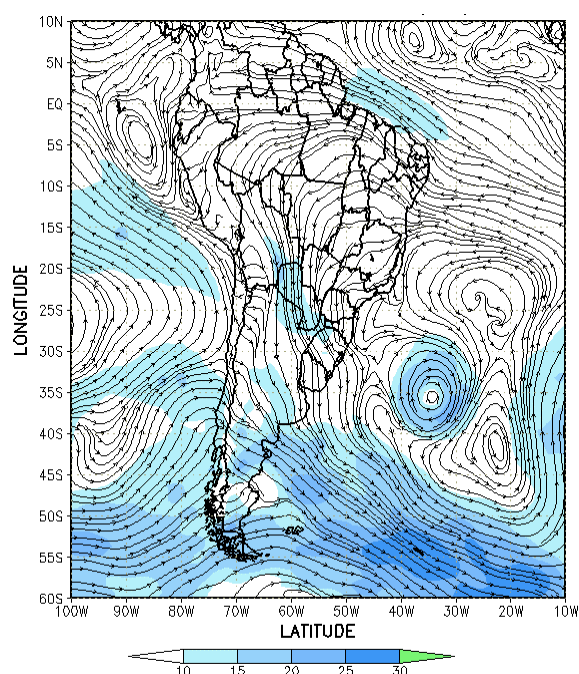


28/07/10 23:30TMG

(a)

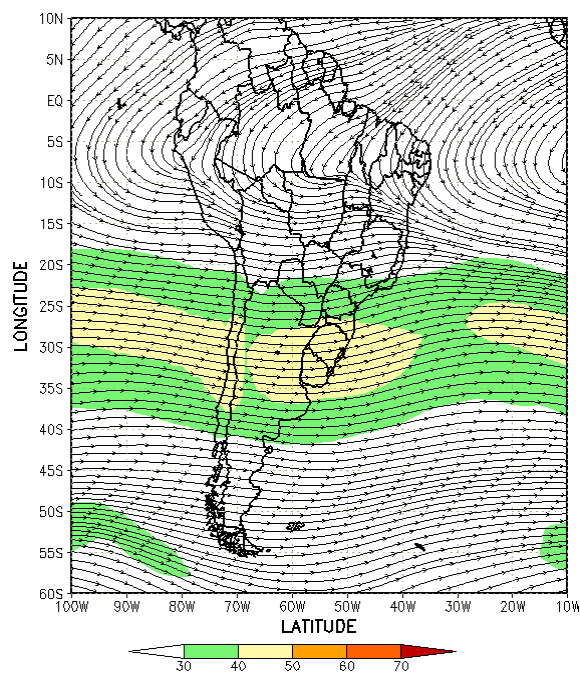


(b)

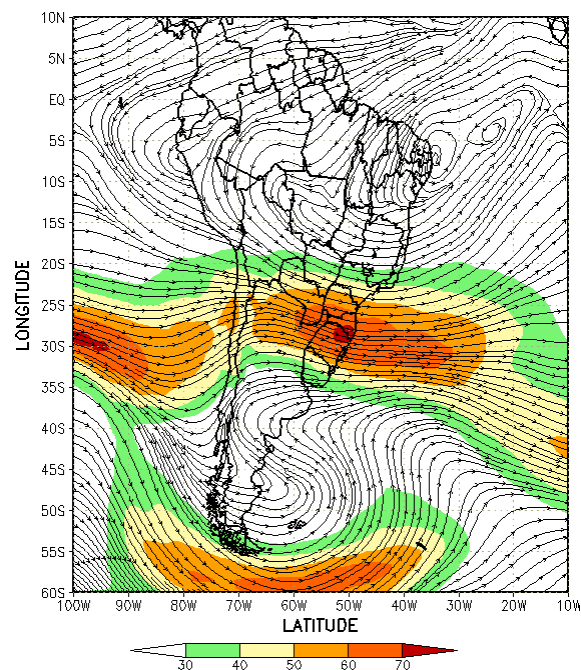


(c)

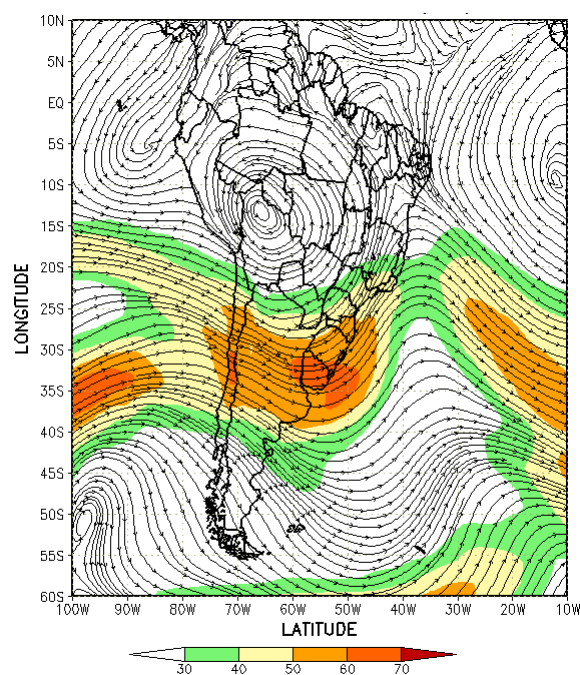
FIGURA 27 - Imagens do satélite GOES-12, canal infravermelho, ilustrando a formação de aglomerados de nuvens associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) (a), em AGOSTO/2010, no Oceano Atlântico Sul. Escoamento em baixos níveis (850 hPa), referente aos dias 26/08/2010 (b) e 28/08/2010 (c).



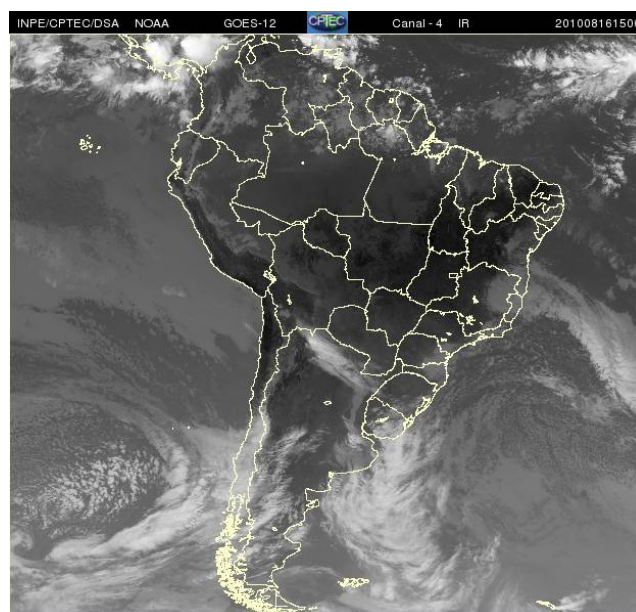
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em AGOSTO/2010 (a) e os dias 04/08/2010 e 16/08/2010 (b e c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-12, canal infra-vermelho, às 15:00TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à atuação do jato em 16/08/2010 (d).

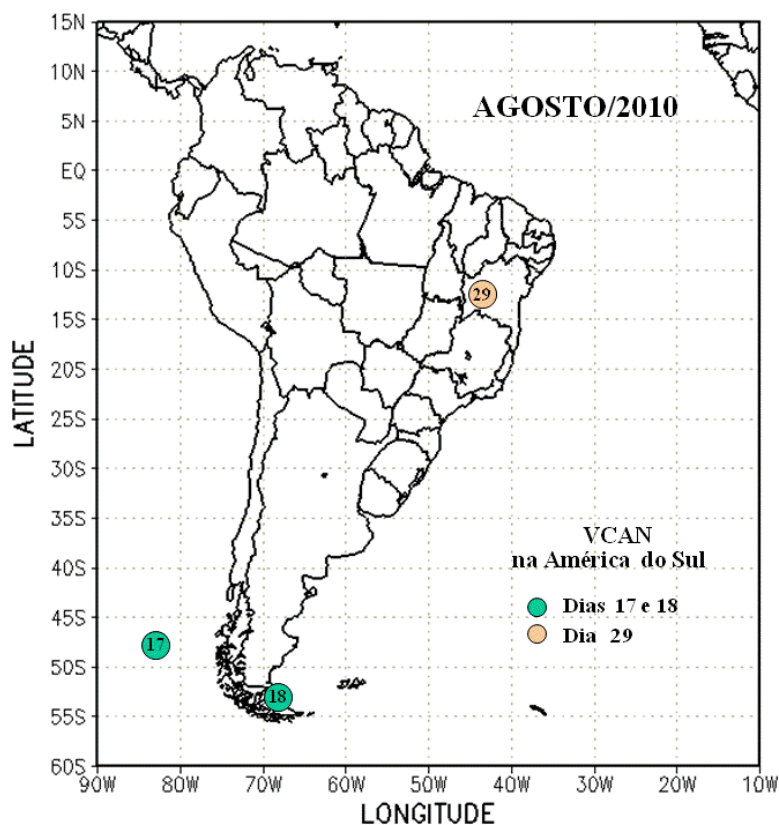


FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em AGOSTO/2010. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, a partir das análises diárias do NCEP/EUA, pós-processadas pelo CPTEC/INPE.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

As chuvas foram escassas na maioria das bacias brasileiras durante o mês de agosto. Apesar das vazões registradas em todas as bacias monitoradas terem diminuído em comparação com julho passado, algumas estações nas bacias do Paraná, Atlântico Sudeste e no norte da bacia do Amazonas apresentaram vazões ligeiramente superior a 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 nº8 no final desta edição). Neste mês a altura máxima registrada foi de 27,63 m, a mínima chegou a 26,35 m e a média foi igual a 27,09 m (Figura 32).

Os desvios das vazões registradas nas estações de Manacapuru-AM e Balbina-AM, assim como na estação de Ilha Solteira-SP, ficaram negativos, porém próximos à MLT. A estação Coaracy Nunes-AP, na bacia do Amazonas, a estação de São Simão-MG e as estações localizadas no sul da bacia do Rio Paraná, e as estações de Registro-SP e Blumenau-SC, localizadas na bacia do Atlântico Sudeste, apresentaram vazões próximas a ligeiramente acima da MLT.

De modo geral, as precipitações escassas observadas nos últimos meses contribuíram para a diminuição dos valores de vazão em todas as bacias monitoradas, com destaque para as estações localizadas nas bacias do Amazonas, Tucuruí, São Francisco, no norte da bacia do Paraná e na bacia do Uruguai.

6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Prossegue o período de queimadas mais intensas no interior do Brasil, com 28.600 focos detectados pelo satélite NOAA-15 no decorrer do mês de agosto (Figura 33). Este número aumentou 200% em comparação com o mês

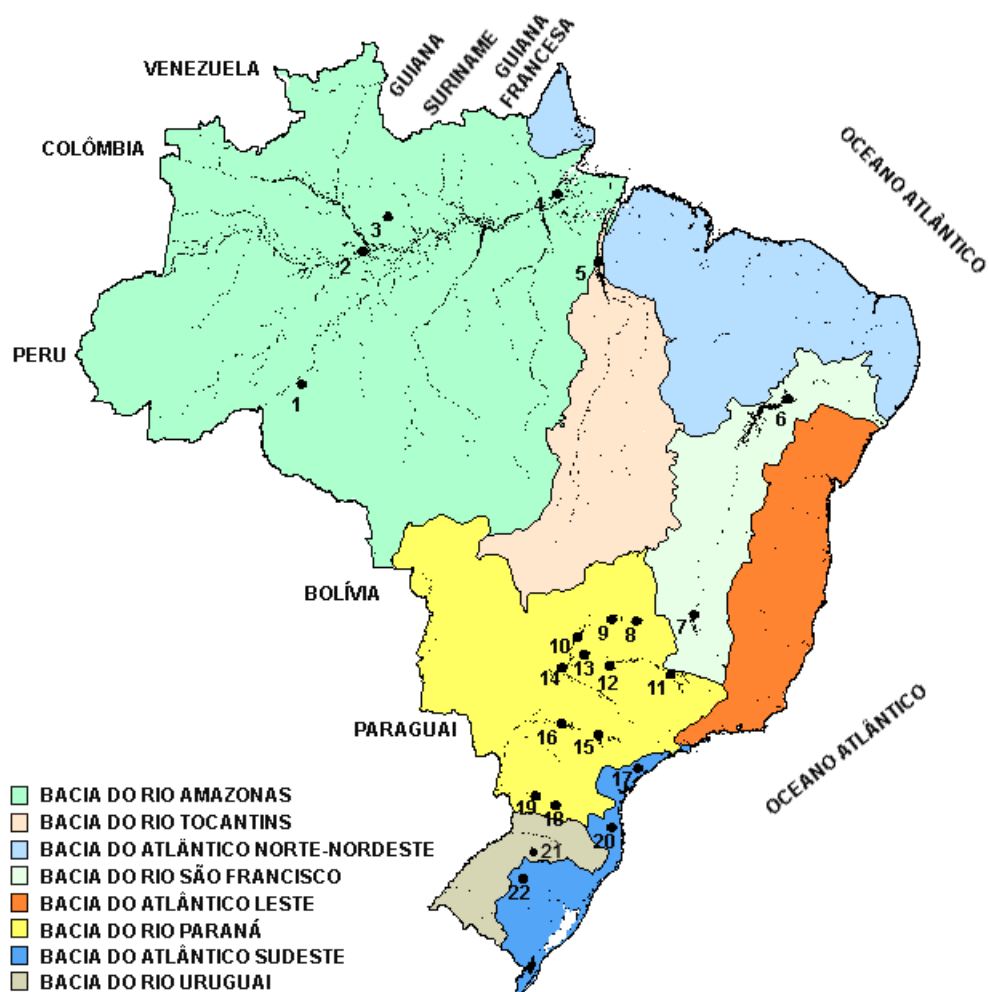


FIGURA 30 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 2.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	23,0	-78,7	12. Marimbondo-SP	690,0	-20,0
2. Manacapuru-AM	101582,3	-6,2	13. Água Vermelha-SP	868,0	-10,9
3. Balbina-AM	394,0	-9,6	14. Ilha Solteira-SP	2324,0	-5,1
4. Coaracy Nunes-AP	1251,0	54,4	15. Xavantes-SP	239,0	15,5
5. Tucuruí-PA	1914,0	-39,3	16. Capivara-SP	768,0	3,8
6. Sobradinho-BA	700,0	-42,7	17. Registro-SP	364,8	19,5
7. Três Marias-MG	96,0	-58,6	18. G. B. Munhoz-PR	707,0	16,1
8. Emborcação-MG	124,0	-35,1	19. Salto Santiago-PR	981,0	10,2
9. Itumbiara-MG	410,0	-34,1	20. Blumenau-SC	263,0	35,6
10. São Simão-MG	999,0	2,5	21. Passo Fundo-RS	62,0	-17,3
11. Furnas-MG	130,0	-69,8	22. Passo Real-RS	207,0	-24,2

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em AGOSTO/2010. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

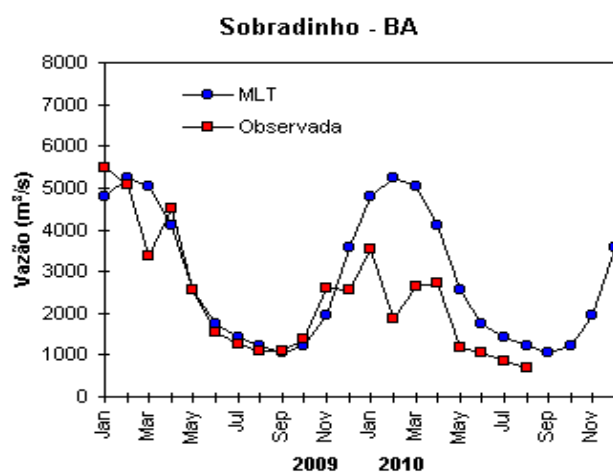
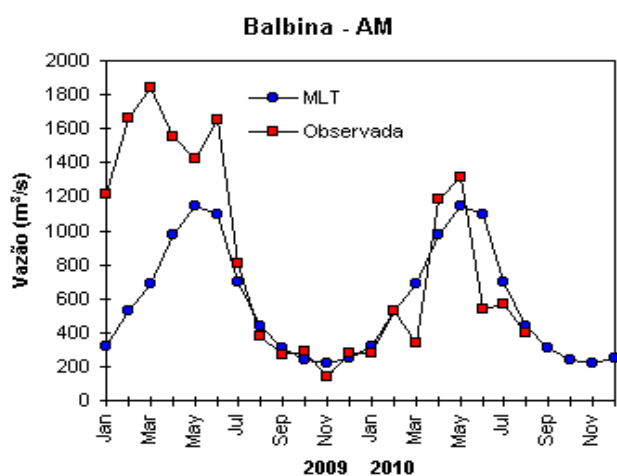
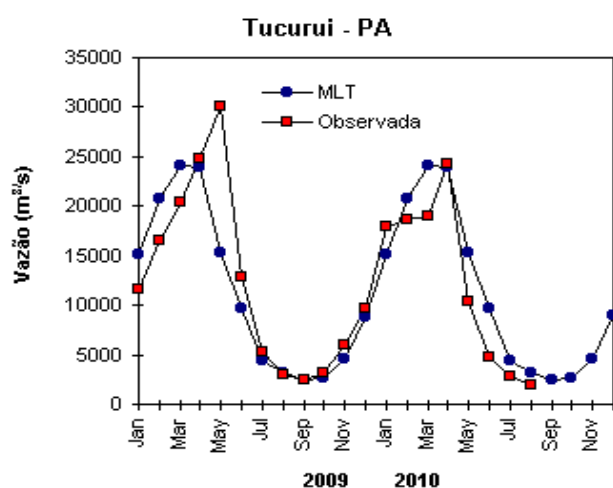
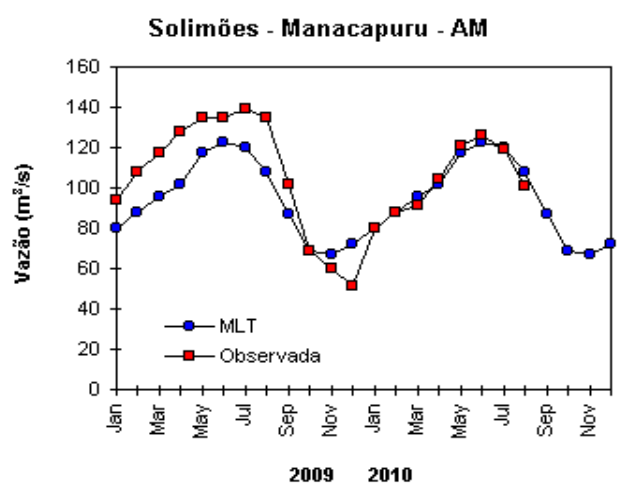
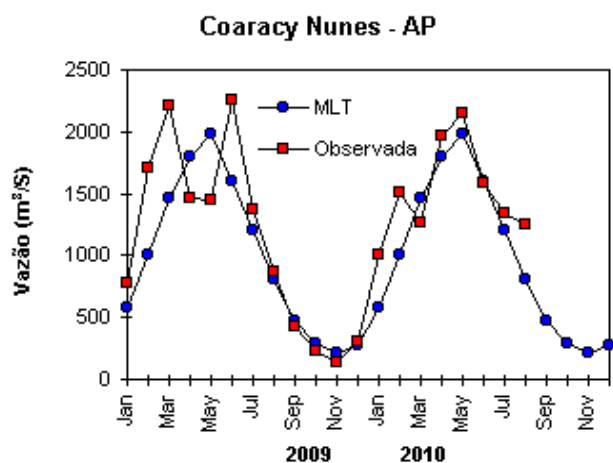
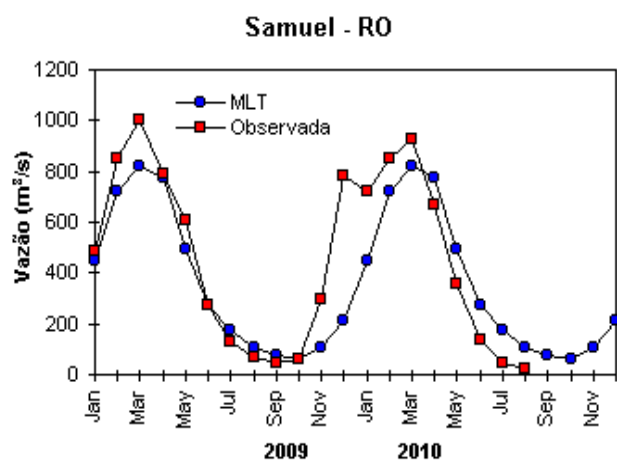


FIGURA 31 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2009 e 2010. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em m^3/s foi dividida por mil (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

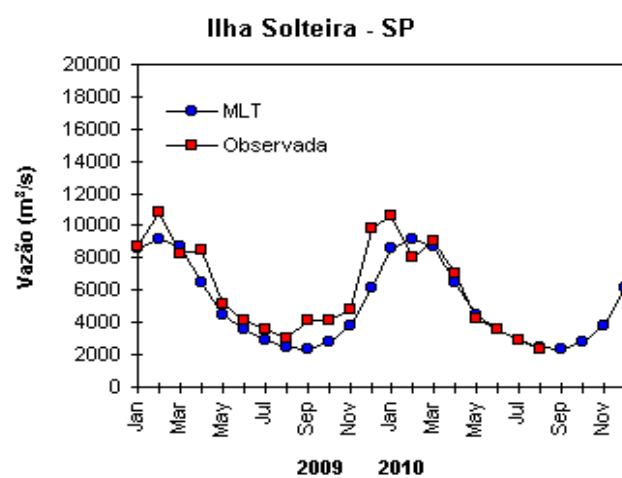
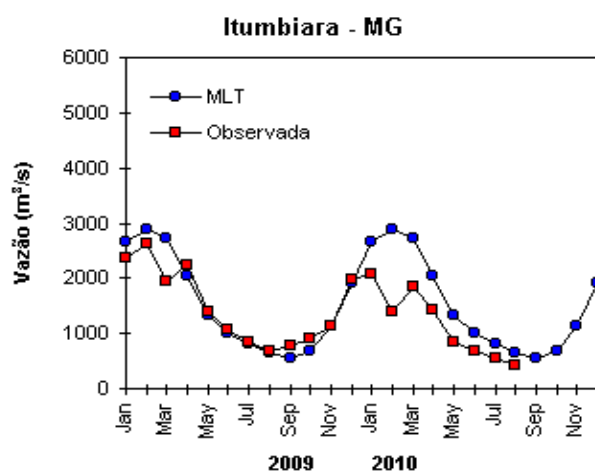
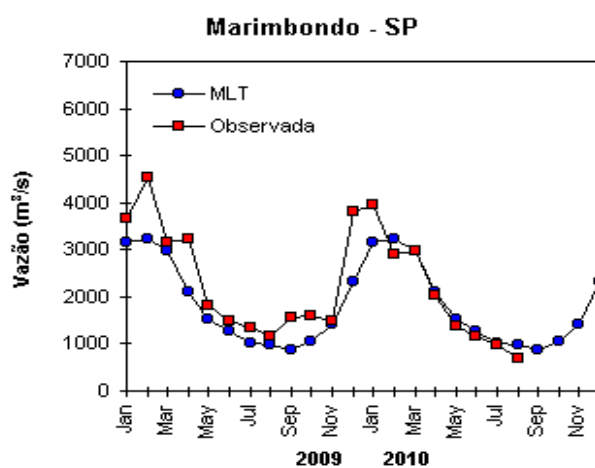
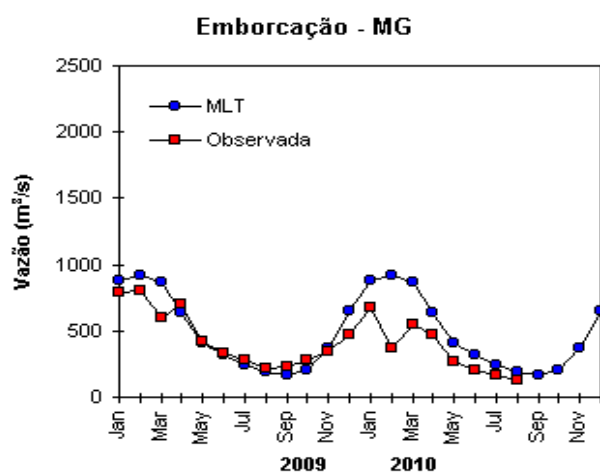
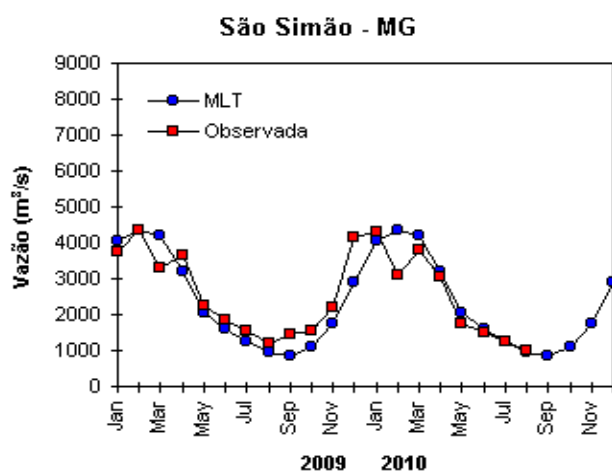
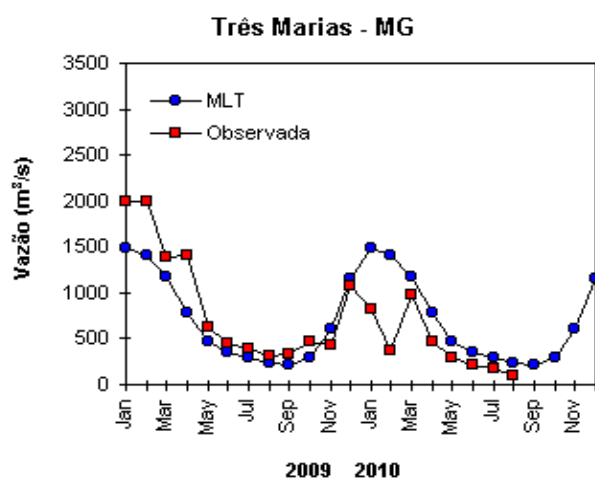


FIGURA 31 – Continuação (A).

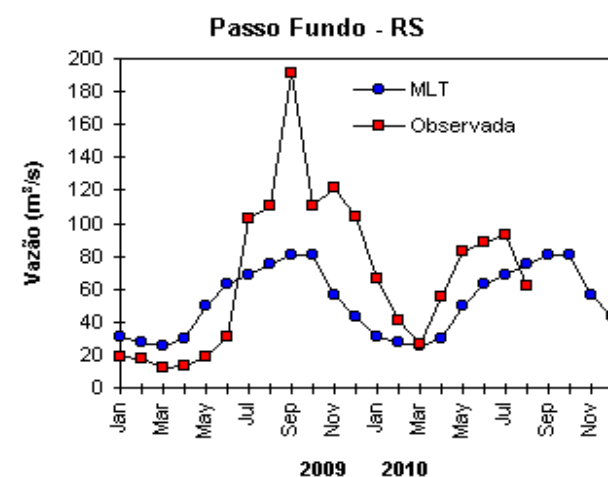
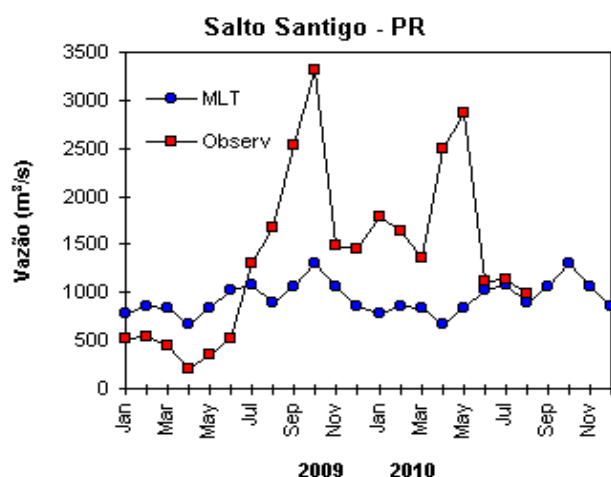
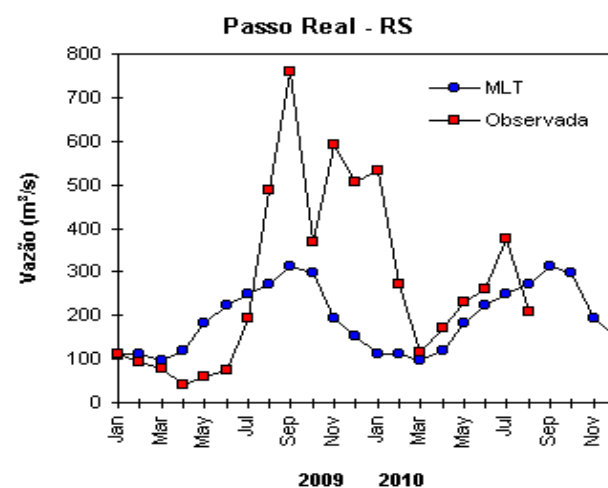
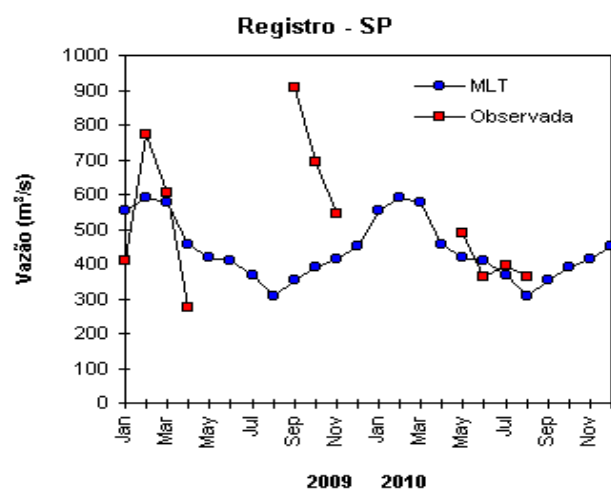
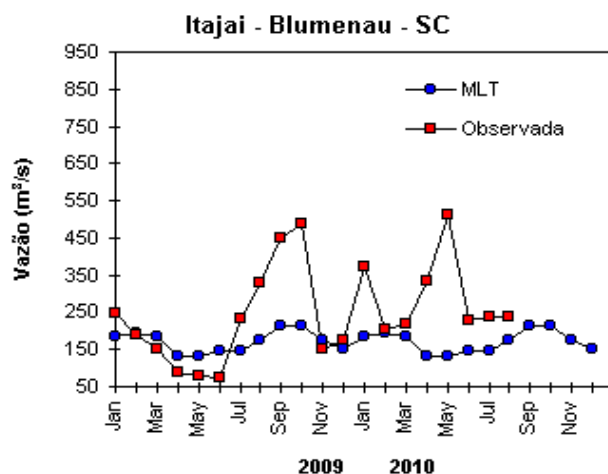
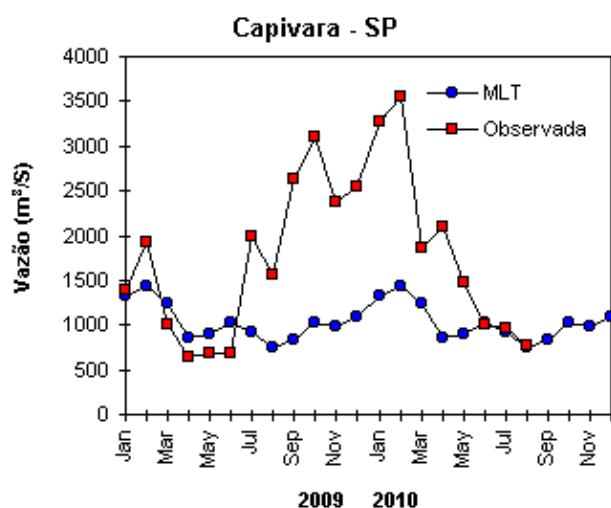


FIGURA 31 – Continuação (B).

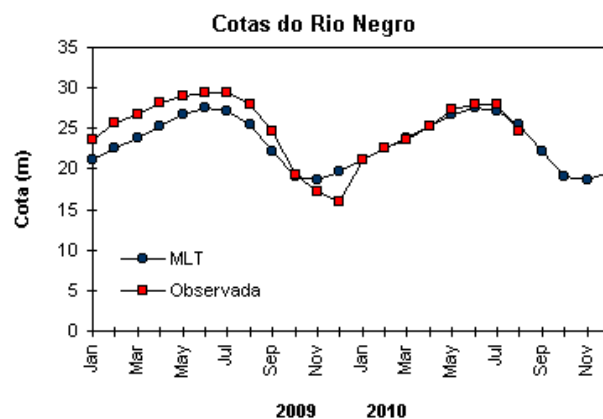


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2009 e 2010 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	43,0	-52,4
Blumenau-SC	54,9	-48,4
Ibirama-SC	41,4	-66,5
Ituporanga-SC	43,8	-77,7
Rio do Sul-SC	45,7	-79,7
Taió-SC	45,5	-73,0

TABELA 2 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em AGOSTO/2010. (FONTE: FURB/ANNEL).

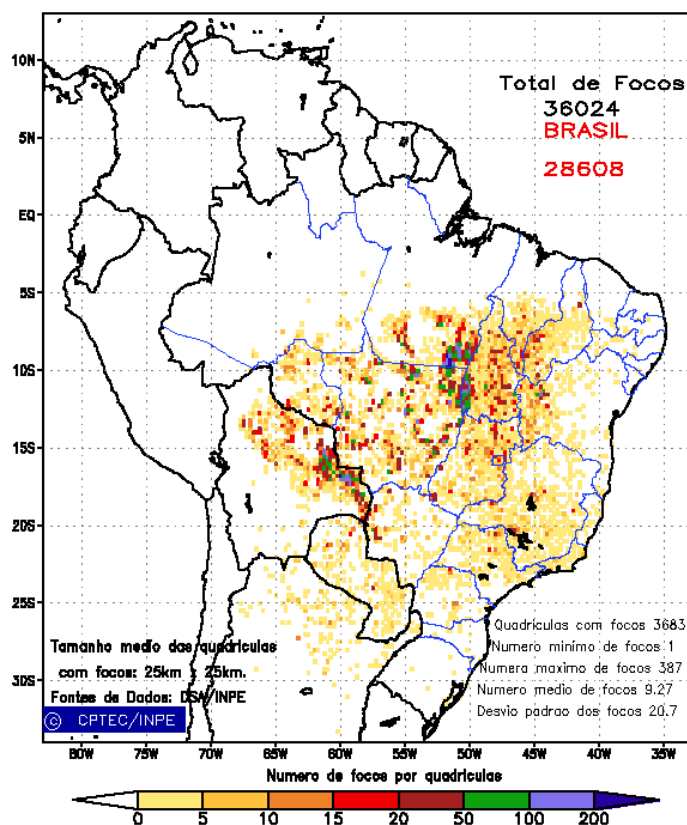


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadriculas de 28 km x 28 km no Brasil em AGOSTO/2010. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

Considerando o mesmo período de 2009, houve aumento de 280%, especialmente nas Regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste. Os aumentos foram mais acentuados no Tocantins (650%, com 4.500 focos), Mato Grosso (556%, 9.090 focos), Rio de Janeiro (520%, 118 focos), São Paulo (500%, 730 focos), Minas Gerais (500%, 1.500 focos), Goiás (430%, 1.800 focos), Bahia (310%, 1.300 focos), Distrito Federal (300%, 70 focos), Rondônia (265%, 870 focos), Piauí (240%, 675 focos) e no Pará (150%, 6.060 focos). As queimadas apresentaram uma diminuição no Mato Grosso, Pará, Maranhão e Rondônia. Contudo, notou-se o avanço de novos pontos de queimas, especialmente no sudoeste do Tocantins, próximo à divisa com o Mato Grosso, em Goiás e no sudeste do Pará.

Nos demais países da América do Sul, foram observadas muitas queimadas no Paraguai, Bolívia e Argentina, porém com diminuição em relação à média dos dez últimos anos. Novas áreas de queimadas concentraram-se na fronteira da Bolívia com o Brasil (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul).

Cerca de 3.200 focos de queimadas foram detectados no interior das Unidades de Conservação, federal e estadual, e em suas áreas vizinhas, destacando-se o parque Nacional do Araguaia (Federal/TO), com 480 focos; as Áreas de Preservação Ambiental dos Meandros do Rio Araguaia (Federal/MT), com 199 focos, da Ilha do Bananal/Cantão (Estadual/TO), com 187 focos, e Triunfo do Xingu (Estadual/PA), com 180 focos; o limite interno (*buffer interno*) Parque Nacional do Araguaia (Federal/TO), com 174 focos; a Fazenda Nacional Jamanxim (Federal/PA), com 132 focos; o Parque Estadual do Araguaia (Estadual/MT), com 122 focos; a Área de Preservação Ambiental Pouso Alto (Estadual/GO), com 114 focos; o Parque Nacional da Serra da Canastra (Federal/MG), com 110 focos; e o limite externo (*buffer externo*) do Parque Nacional do Araguaia (Federal/TO), com 107 focos.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em agosto, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) no Oceano Austral, de até -12 hPa no norte dos mares de Bellingshausen e Amundsen, e em Dumont D'Urville (Figura 34). No nível de 500 hPa, registrou-se anomalia negativa de geopotencial no platô antártico, mantendo a tendência observada desde o mês de junho (ver Figura 12, seção 1).

No campo de anomalia do vento no nível de 925 hPa (Figura 35), observou-se uma circulação ciclônica organizada entre os mares de Ross e Bellingshausen. Neste mês, registrou-se apenas um episódio de escoamento de ar de sul para norte, a partir do norte e nordeste do mar de Bellingshausen e noroeste do mar Weddell em direção ao sul do Brasil, totalizando dois dias. Embora fraco, este escoamento pode ter colaborado para as anomalias negativas de temperatura no Rio Grande do Sul (ver seção 2.2).

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou-se acima da média em praticamente todo Oceano Austral, com anomalias positivas de até 5°C nos mares de Ross e Bellingshausen e de até 4°C no mar de Weddell (Figura 36). Anomalias negativas de até -3°C ocorreram apenas no norte do mar de Amundsen. No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas cerca de 3°C acima da climatologia no interior do continente, mantendo a tendência iniciada em fevereiro de 2008.

A extensão do gelo marinho ocorreu dentro da média nos mares de Weddell e Bellingshausen e apresentou-se acima da média nos mares de Ross e entre os mares de Lazarev e Davis (Figura 37).

Na Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), registraram-se ventos predominantes de norte (27%) e leste (19%). A magnitude média mensal do vento atingiu 7 m/s, ficando acima da média para este mês (6,4 m/s). A temperatura média do ar foi igual a -4,2°C e ficou acima da climatologia (-5,3°C). Neste mês, sete frentes e dez ciclones extratropicais atingiram a região da Península Antártica, sendo que a média esperada para este mês costuma ficar em torno de seis frentes dos sete ciclones. Os ciclones-bomba, cuja queda de pressão é maior que 24 hPa em 24 horas, ocorreram em número de quatro. A pressão média de 993 hPa ficou próxima à climatológica (992,5 hPa) enquanto que a pressão máxima atingiu 1028 hPa, sendo este o maior valor já registrado em um mês de agosto na EACF.

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 Nivel Medio do Mar (hPa)

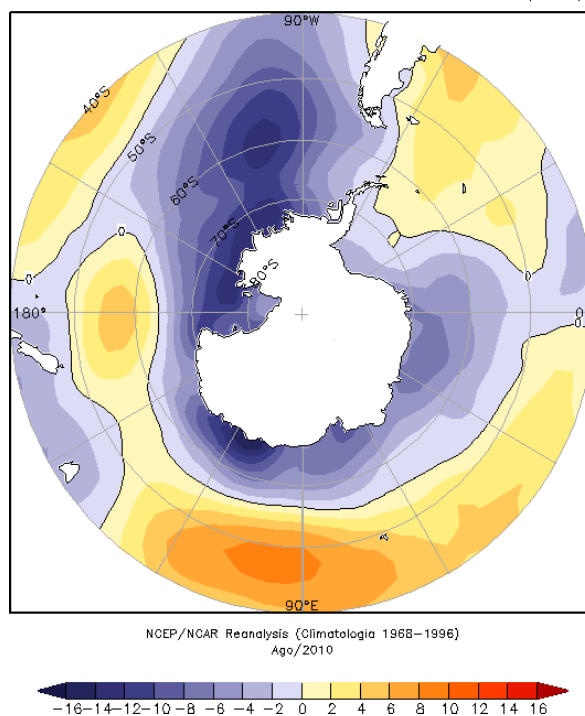


FIGURA 34 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em AGOSTO/2010. Destacam-se as anomalias negativas no Oceano Austral, em particular ao norte dos mares de Bellingshausen e Amundsen (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

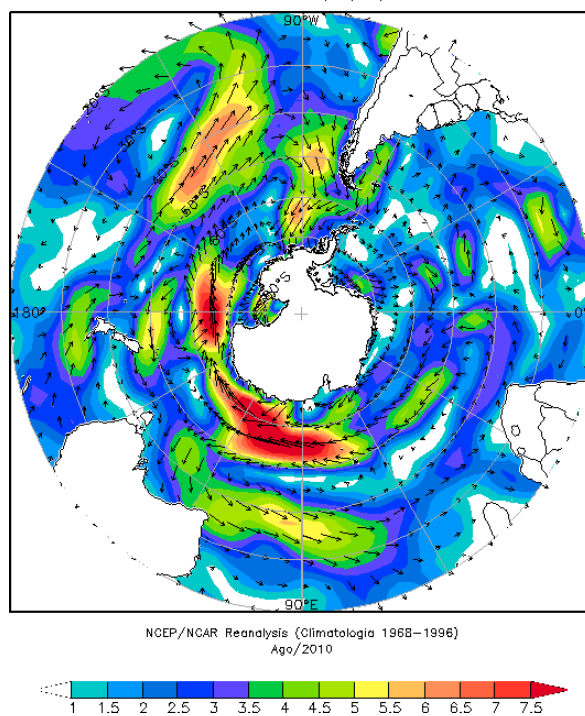


FIGURA 35 - Anomalia de vento (m/s), em 925 hPa, em AGOSTO/2010. Nota-se a circulação ciclônica sobre os mares de Ross, Amundsen e Bellingshausen (FONTE: NOAA/CDC).

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

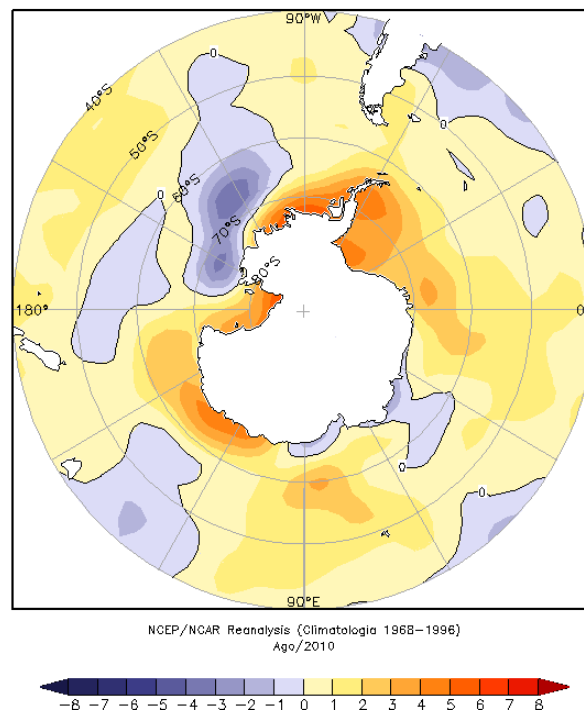


FIGURA 36 - Anomalia de temperatura do ar (°C) em 925 hPa, em AGOSTO/2010. Notam-se as anomalias positivas na maior parte do Oceano Austral e as anomalias negativas ao norte do mar de Amundsen (FONTE: NOAA/CDC).

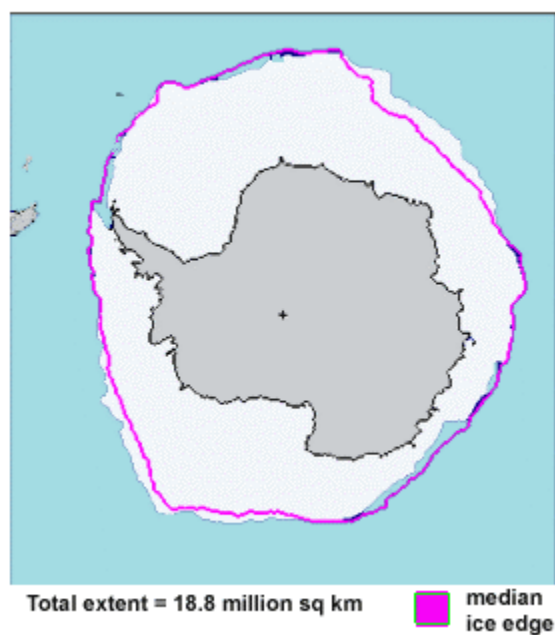


FIGURA 37 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em AGOSTO/2010. Nota-se que a extensão do gelo marinho ocorreu dentro da média na maior parte do Oceano Austral (FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC).

NOTAS

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

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

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

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

tx = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

ty = pseudo-tensão de cisalhamento meridional do vento

u = componente zonal (leste-oeste) do vento

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

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

A diferença básica entre estas análises de **TSM** e as geradas pelo **NMC/CAC** está no fato de que as análises geradas por este último órgão utilizam também **TSM's** derivadas de informações de satélites meteorológicos.

3 - Na figura correspondente à variável **ROL**, mensal estimada no topo da atmosfera, os valores são modulados principalmente por temperatura e cobertura de nuvens. Como nos trópicos os gradientes horizontais de temperatura são geralmente pequenos, a **ROL** nestas regiões é primariamente função da distribuição da cobertura de nuvens. Os valores da **ROL** são menores sobre as principais áreas convectivas dos trópicos, onde nuvens altas, médias e cumulonimbus são predominantes. Os valores máximos ocorrem sobre os desertos onde não há cobertura de nuvens e as temperaturas da superfície são as mais altas. Sobre as regiões convectivamente ativas, anomalias de **ROL** negativas (positivas) indicam, em geral, atividade convectiva, isto é, precipitação acima (abaixo) da média.

4 - A localização da ZCIT sobre o Atlântico Tropical vem sendo determinada, desde os primeiros números do boletim "**CLIMANÁLISE**", devido à sua importância para o monitoramento da precipitação no norte do Nordeste do Brasil, que possui sua estação chuvosa nos meses de fevereiro a maio. Até o Vol.4, Nº 2 desta revista, a posição da **ZCIT** era determinada apenas através de imagens no canal infravermelho (IV) dos satélites da série **NOAA** que abrangem todo o Atlântico Tropical. Depois, uma nova técnica de determinação da posição da ZCIT, a partir de imagens de satélite, foi aplicada. Essa técnica, desenvolvida pelo **CRODT/ORSTOM**, utilizava imagens digitais **IV** do satélite **METEOSAT**. Eram usadas 8 imagens diariamente, e ao fim de 5 dias, era gerada uma imagem chamada síntese, utilizando-se as 40 imagens obtidas na pêntada em questão. A imagem síntese era uma imagem digital onde, em cada ponto (pixel) era retida apenas a temperatura mais alta encontrada no mesmo ponto das 40 imagens utilizadas para criá-la. Atualmente, são utilizadas duas técnicas para a avaliação da posição média da ZCIT. A primeira consiste na utilização de imagens do satélite **GOES-8** para gerar imagens médias pentadais de temperatura de brilho em K. Nesta técnica, baixos valores de temperatura indicam, em geral, ocorrência de atividade convectiva. A contaminação por nuvens cirriformes é normalmente eliminada através de análise subjetiva, considerando os conceitos dos sistemas meteorológicos que atuam na região. A segunda técnica consiste na localização dos mínimos valores de **ROL**, a partir de campos médios pentadais, ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. Os dados de **ROL** utilizados são provenientes do **NOAA/EUA** e os dados para obtenção da posição climatológica mensal da ZCIT foram obtidos das reanálises do **NCEP/EUA**. A Figura é elaborada pelo Grupo de Previsão de Clima do **CPTEC/INPE**.

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

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

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

8 - Os valores de vazões medidos são fornecidos pela **ELETOBRÁS, ONS e DAEE** e são obtidos por procedimentos hidrológicos padrões, através do uso de curvas cota/vazão. O valor de vazão estimado para o **Rio Solimões em Manacapuru** é obtido a partir do valor da cota média mensal do **Rio Negro em Manaus** fornecido pela **CODOMAR**, utilizando-se a formulação descrita por Fonseca e Nobre (1988) (Fonseca, L. B. e C. A. Nobre), um modelo estatístico que relaciona os valores de cota e vazão (**CLIMANÁLISE**, 3 (9):32, SET., 1988).

9 - Os termos *estiagem*, *enchente*, *cheia* e *vazante* referem-se ao ciclo sazonal das medidas nos postos. A *estiagem* corresponde ao período de baixas vazões; a *cheia* ao de altas vazões. A *enchente* à transição de *estiagem* para a *cheia*, enquanto a *vazante* corresponde à transição da *cheia* para a *estiagem*.

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

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

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

SIGLAS

ANEEL	-Agência Nacional de Energia Elétrica
CPC/NWS	-Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climáticas do Serviço Meteorológico dos EUA)
CEMIG/SIMGE	-Companhia Energética de Minas Gerais
CEPLAC	-Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira
CHESF	-Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CIRAM/SC	-Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina
CMCD/INPE	-Centro de Missão de Coleta de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CMRH	-Centro Estadual de Meteorologia e dos Recursos Hídricos de Sergipe
CODOMAR	-Companhia Docas do Maranhão
CRODT	-Centro de Pesquisas Oceanográficas de Dakar-Thiaroye
DAEE	-Departamento de Águas e Energia Elétrica
DISME	-Distrito de Meteorologia
DHME/PI	-Departamento de Hidrometeorologia do Piauí
ELETROBRÁS	-Centrais Elétricas Brasileiras S/A
ELETRONORTE	-Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EMPARN	-Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
FEPAGRO	-Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias
FURB	-Universidade Regional de Blumenau
FUNCEME	-Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará
GEORIO	-Fundação Instituto de Geotécnica
INMET	-Instituto Nacional de Meteorologia
IAC	- Instituto Agrônomo de Campinas
IBAMA	- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
ITEP/LAMEPE/PE	-Instituto Tecnológico de Pernambuco / Laboratório de Meteorologia
METSUL	-Empresa de Meteorologia do Rio Grande do Sul
NMC	-National Meteorological Center (Centro Nacional de Meteorologia dos EUA)
NOAA	-National Oceanic and Atmospheric Administration (Administração Nacional dos Oceanos e da Atmosfera dos EUA)
ORSTOM	-Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento e Cooperação
PMEL	-Pacific Marine Environmental Laboratory
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
TAO	-Tropical Atmosphere Ocean Project Office

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
SF	-Sistema Frontal
TMG	-Tempo Médio Greenwich
TSM	-Temperatura da Superfície do Mar
VCAN	-Vórtice Ciclônico de Altos Níveis
ZCAS	-Zona de Convergência do Atlântico Sul
ZCIT	-Zona de Convergência Intertropical
ZCPS	-Zona de Convergência do Pacífico Sul

APÊNDICE

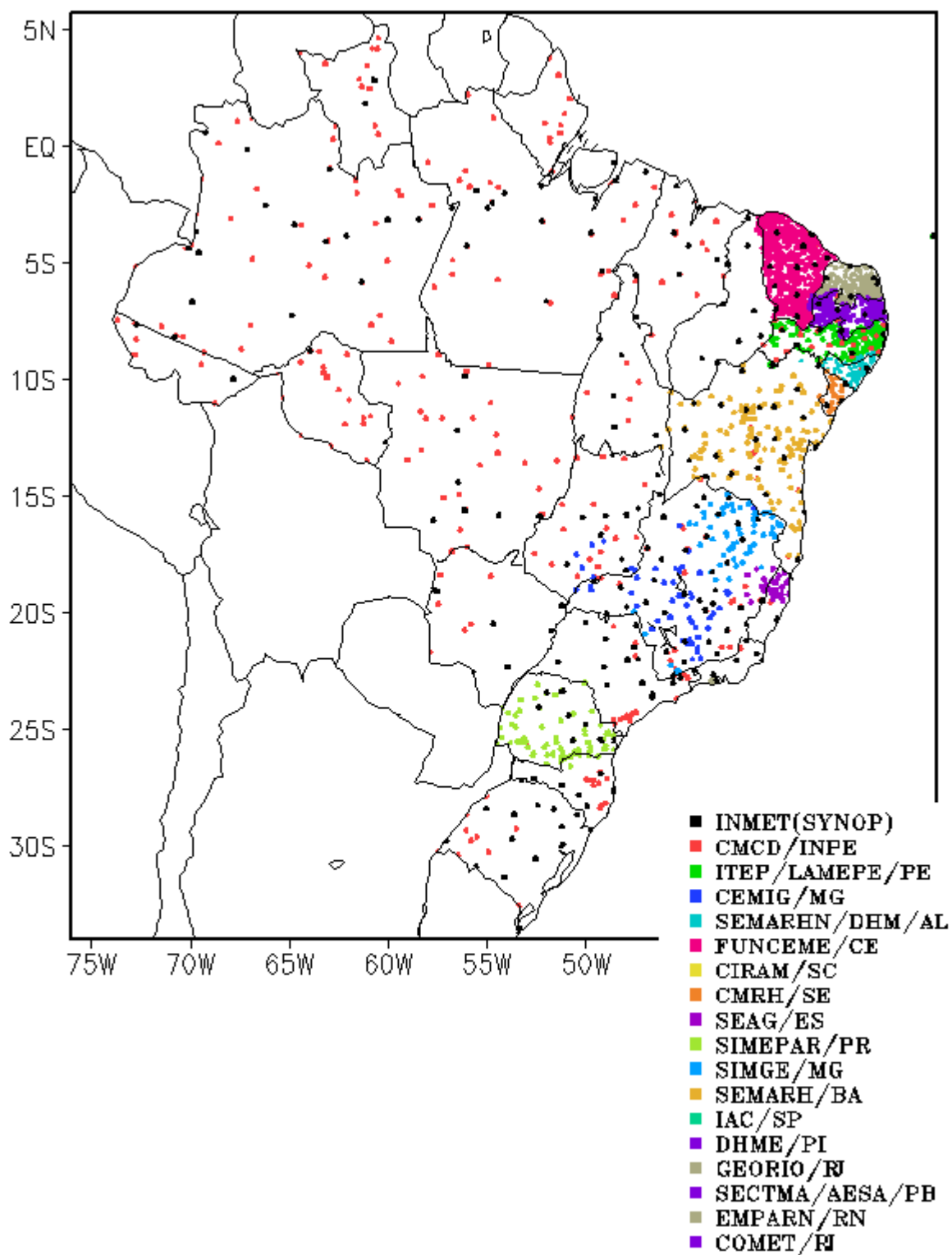


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.345 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

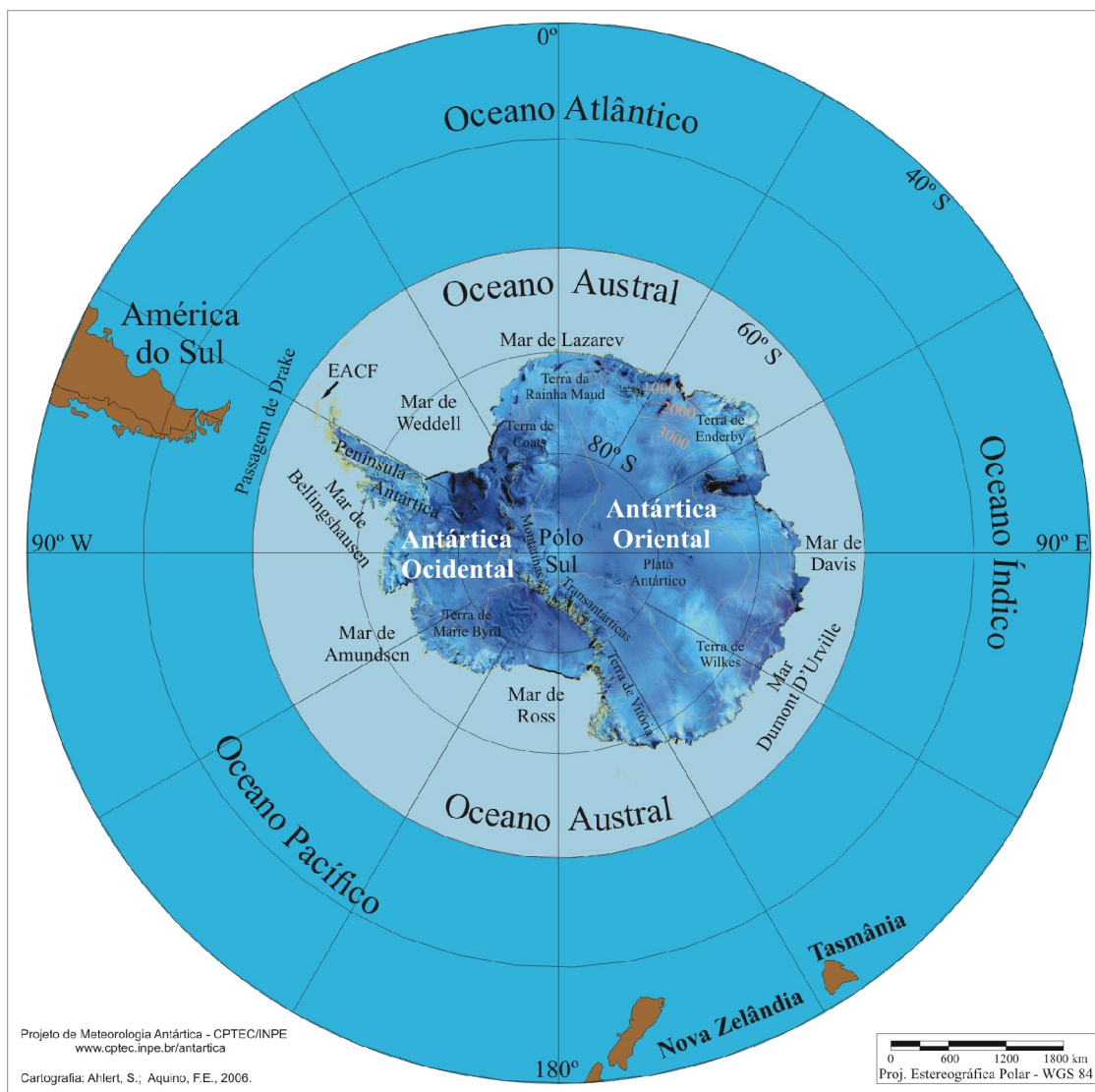


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)