

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 27	Número 10	Outubro/2012
-------------	-------------------------	-----------	-----------	--------------

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 27 - Nº 10

OUTUBRO/2012

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

Editora Executiva: Anna Bárbara Coutinho de Melo - CEMADEN/MCTI
e-mail: barbara@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	Marcus Jorge Bottino - CEMADEN/MCTI
Anna Bárbara C. de Melo - CEMADEN/MCTI	Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE
Camila Bertolotti Carpenedo - UFRGS	Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE
Francisco Eliseu Aquino - UFRGS	Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE
Lúcia Helena Ribas Machado - CPTEC/INPE	Rochane de Oliveira Caram - CEMADEN/MCTI

Instituições Colaboradoras:

ANEEL - Brasília, DF	FUNCEME - Fortaleza, CE
CEPLAC - Itabuna, BA	FURB - Blumenau, SC
CHESF - Recife, PE	GEORIO - Rio de Janeiro, RJ
CLIMERH - Florianópolis, SC	IAC - Instituto Agrônomo de Campinas, SP
CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM	INMET - Brasília, DF
CPC/NWS - Washington, DC, USA	ORSTOM - Brest, França
DAEE - São Paulo, SP	SIMEPAR - Curitiba, PR
7º DISME/INMET - São Paulo, SP	Centros Estaduais Meteorologia e Recursos
ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ	Hídricos Integrantes do PMTCRH.
ELETRONORTE - Brasília, DF	
FEPAGRO - Porto Alegre, RS	

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: VEX GRÁFICA DIGITAL 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 27 - Nº 10

OUTUBRO/2012

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	13
2.1.5 – Região Sul	13
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	14
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	14
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	14
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)	21
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	21
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	21
4.1 – Jato sobre a América do Sul	21
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	23
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	26
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	26
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS	26
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	33
NOTAS	36
SIGLAS	38
SIGLAS TÉCNICAS	39
APÊNDICE	40

SUMMARY

Most of Brazil experienced high temperatures and dry conditions in the month of October 2012. Rainfall was more than the climatological values only in few parts of Brazil, such as western portion of the Rio Grande do Sul state, where the situation was dry since the end of 2011. The temperatures were higher than normal in the South-Central portion of Brazil. Only the second frontal system could reach up to the coast of Espírito Santo state.

The ENSO situation is neutral as suggested by the indicators in the equatorial Pacific. However, a small cooling of surface waters near the west coast of South America was observed. The anomalous warming in the North Atlantic continued.

The scarcity of rain in most of the Brazilian hydrological basins contributed to reduction of river flow at almost all the river gauge stations monitored. Only in the Uruguay Basin and parts of Amazon Basin some positive anomalies were registered.

The number of vegetations fires diminished in October in relation to September, consistent with the general climatological trend of reduction in this time of the year. However, in relation to the same month last year the number increased by 70%.

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

SUMÁRIO

Outubro foi um mês seco e com temperaturas máximas elevadas na maior parte do Brasil. Choveu acima da média histórica apenas em algumas áreas, como no oeste do Rio Grande do Sul, onde predominava uma situação de estiagem desde o final de 2011. Por esta razão, as temperaturas mínimas também foram elevadas, especialmente no centro-sul do Brasil. Apenas o segundo sistema frontal conseguiu atuar em território nacional e deslocar-se até o litoral do Espírito Santo.

Os índices de monitoramento atmosférico e oceânico que caracterizam a presença do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) continuaram sugerindo condições de neutralidade na região do Pacífico Equatorial. Entretanto, as águas superficiais adjacentes à costa oeste da América do Sul apresentaram-se ligeiramente resfriadas. Por outro lado, na região do Atlântico Norte, persiste o padrão de águas superficiais anormalmente quentes.

A escassez de chuva na maioria das bacias brasileiras contribuiu para a diminuição das vazões em quase todas as estações fluviométricas monitoradas. Apenas na bacia do Uruguai e em parte da bacia do Amazonas, ocorreram anomalias positivas de precipitação.

Houve redução dos focos de calor em relação ao mês anterior, seguindo a tendência climatológica de diminuição das queimadas a partir deste mês. Por outro lado, os focos de calor aumentaram em aproximadamente 70% em comparação com outubro de 2011.

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

Os valores de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) continuaram entre 0,5°C e 2°C acima da média no setor oeste do Pacífico Equatorial. Contudo, no setor leste deste oceano, a área de anomalias positivas diminuiu consideravelmente em comparação com setembro passado, inclusive com o surgimento de anomalias negativas (Figura 1). Nas regiões dos Niños 1+2 a 4, as anomalias médias de TSM variaram entre -0,1°C e 0,5°C, respectivamente (Figura 2 e Tabela 1). O Índice de Oscilação Sul (IOS) apresentou-se próximo a zero. Este padrão oceânico e atmosférico indica condições de neutralidade em relação ao fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS). Nas áreas tropicais do Atlântico Norte, as anomalias positivas de TSM aumentaram gradativamente em área e magnitude desde junho de 2012. Estas anomalias positivas favoreceram a ocorrência e maior intensidade dos furacões entre as Ilhas do Caribe e a costa sudeste dos Estados Unidos da América. Situação inversa ocorreu para as áreas tropicais do Atlântico Sul, onde as anomalias negativas variaram em torno de 1°C, atingindo até 2°C

próximo ao meridiano de Greenwich. Esta configuração de dipolo positivo no campo de anomalia de TSM continuou favorecendo o posicionamento da ZCIT sobre a região de águas mais aquecidas e quase sempre ao norte de sua climatologia. Ressaltam-se, ainda, as anomalias positivas de TSM entre o litoral norte da Argentina e o sul do Brasil.

No campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL), destacou-se a diminuição das anomalias negativas no setor oeste do Pacífico Tropical, entre a Linha Internacional de Data (180°) e as Filipinas, em comparação com setembro passado (Figura 5). Destacou-se, também, a área de anomalias positivas de ROL (indicativas de diminuição da convecção) que se estendeu numa faixa desde o leste da América do Sul até áreas oceânicas próximas à costa sul da África. Esta configuração foi consistente com a ausência de episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) no decorrer deste mês. Por outro lado, anomalias negativas de ROL (indicativas de aumento da convecção) ocorreram sobre a região de águas anormalmente aquecidas adjacentes à costa sudeste da América do Sul, conforme mencionado anteriormente.

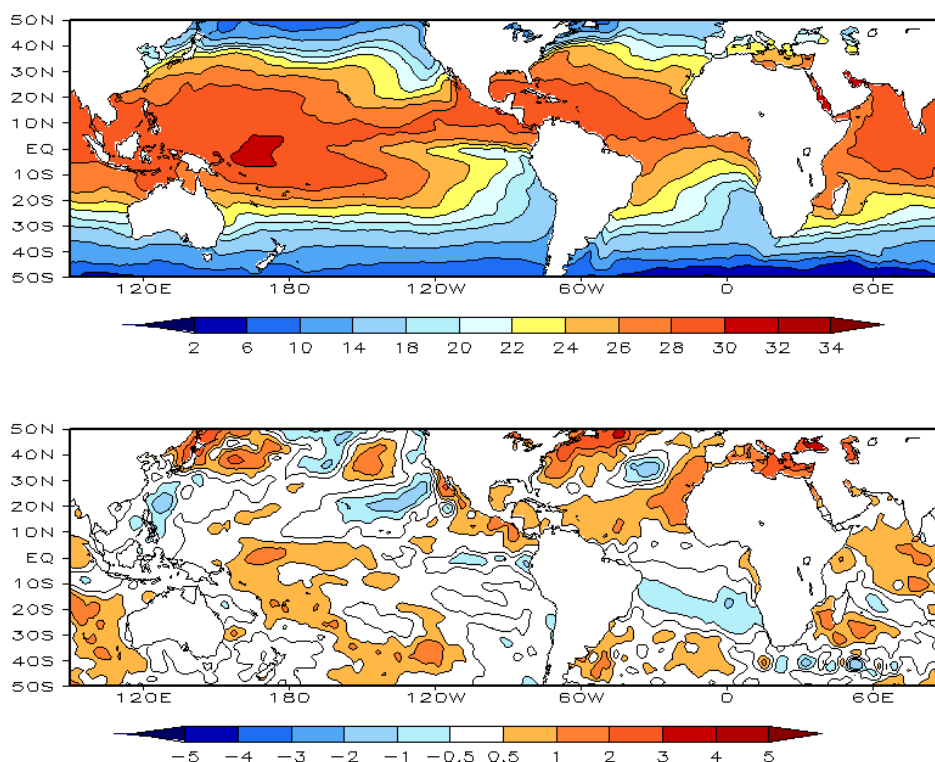


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em OUTUBRO/2012: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Para anomalias maiores que 1°C, o intervalo é de 1°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC, 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							
2012	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2011				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
OUT	0,6	0,0	0,3	-0,2	-0,1	20,7	0,0	24,9	0,3	27,0	0,5	29,2
SET	0,4	0,0	0,2	-0,4	0,5	20,8	0,4	25,3	0,5	27,2	0,4	29,1
AGO	0,3	0,6	-0,2	0,2	0,4	21,0	0,7	25,7	0,7	27,6	0,4	29,1
JUL	-0,7	-0,6	0,0	-0,7	1,2	22,8	1,0	26,6	0,6	27,8	0,0	28,8
JUN	-0,5	0,4	-0,4	0,2	1,6	24,5	0,7	27,1	0,3	28,0	-0,1	28,7
MAI	-0,1	-0,2	0,0	-0,1	1,2	25,5	0,2	27,2	-0,1	27,8	-0,3	28,5
ABR	0,4	0,8	-0,3	0,1	1,3	26,9	0,1	27,6	-0,4	27,4	-0,3	28,2
MAR	-0,8	-2,0	0,7	0,8	0,3	26,9	-0,2	26,9	-0,6	26,6	-0,7	27,5
FEV	1,2	0,4	0,5	1,9	0,2	26,3	-0,2	26,2	-0,7	26,0	-0,9	27,2
JAN	1,4	-0,7	1,1	1,8	-0,8	23,7	-0,8	24,8	-1,1	25,5	-1,2	27,1
DEZ	2,2	-2,4	2,5	1,7	-1,1	21,8	-1,0	24,2	-1,0	25,5	-1,1	27,4
NOV	1,7	-0,3	1,1	1,0	-0,8	20,8	-1,1	23,9	-1,1	25,6	-0,8	27,9

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2012	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2011	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
OUT	0,6	-0,2	-0,5	-0,2
SET	-0,3	0,4	0,6	1,2
AGO	0,6	-0,2	-0,5	-0,7
JUL	0,8	0,2	-0,8	0,3
JUN	0,4	-0,3	-1,9	0,4
MAI	0,5	0,6	-0,7	0,5
ABR	0,5	0,6	-0,4	0,6
MAR	1,2	0,9	-0,1	1,8
FEV	1,7	0,4	-2,9	0,7
JAN	1,0	0,9	-1,1	2,3
DEZ	2,3	1,3	-0,4	2,4
NOV	1,1	1,2	0,2	0,4

TABELA 1 - Índices atmosféricos e oceânicos para os últimos doze meses. Os índices atmosféricos são adimensionais (padronizados pelo desvio padrão da média mensal apropriada) exceto para as anomalias de PNM de Darwin e Tahiti que estão em hPa. Os índices de TSM (anomalias e médias) estão em °C (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).

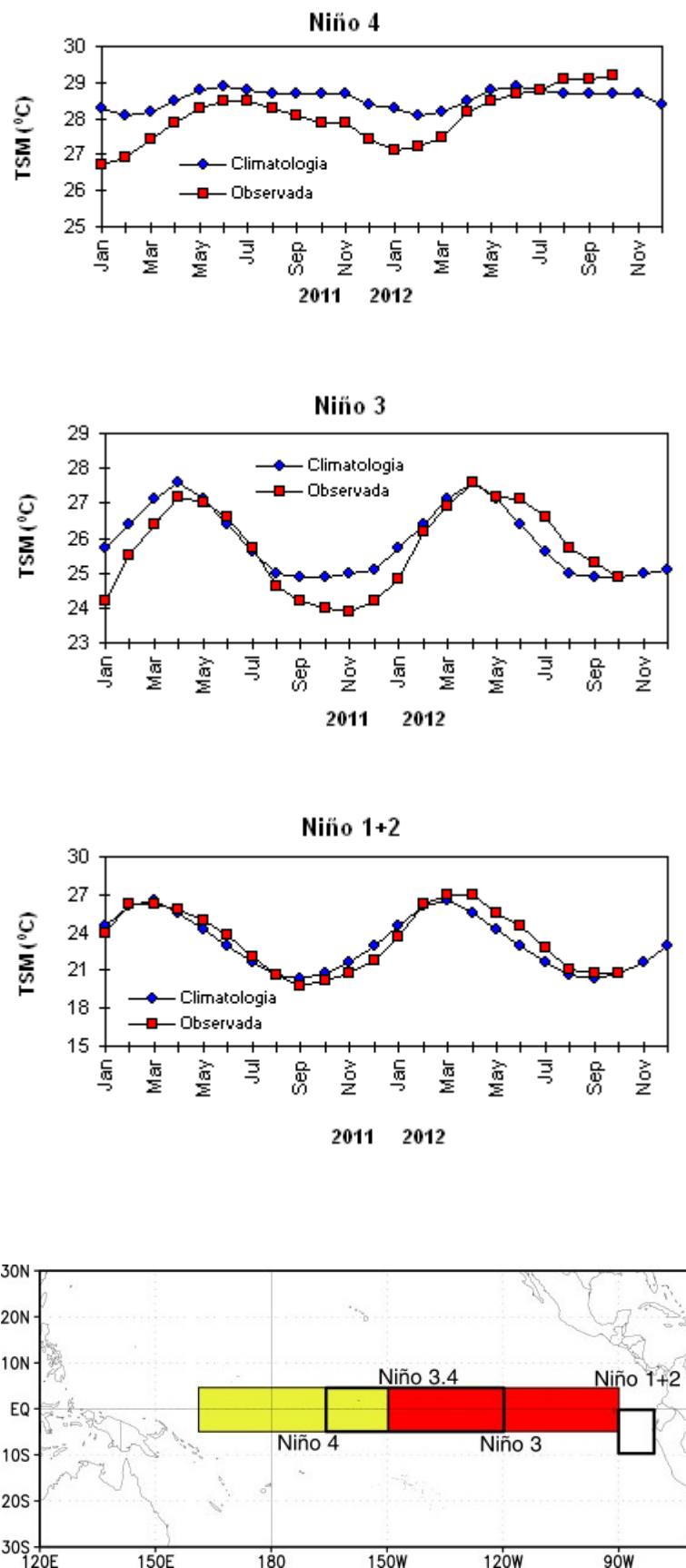


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

O campo de anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM) mostrou a intensificação dos sistemas de alta pressão semipermanentes dos oceanos Pacífico e Atlântico Sul e o enfraquecimento destes mesmos sistemas nos oceanos Pacífico e Atlântico Norte (Figura 6). Na região do Atlântico Sul, em particular, a magnitude média mensal no centro do sistema de alta pressão semipermanente atingiu 1030 hPa, ou seja, 8 hPa mais intenso que o valor climatológico para este mês. As anomalias mais negativas de PNM sobre uma pequena área no leste da América do Sul refletiram o aumento da

convecção sobre o nordeste da Argentina, Uruguai e sul do Brasil.

Os ventos em 850 hPa apresentaram-se anormalmente intensos no setor leste do Pacífico, entre o Equador e 20°S, sendo consistente com o surgimento de anomalias negativas de TSM adjacente à costa oeste da América do Sul. Destacou-se a circulação anticiclônica anômala associada ao sistema de alta pressão semipermanente do Atlântico Sul (Figuras 7 e 8). Na parte mais central da América do Sul, o escoamento anômalo de noroeste indica a atuação mais intensa da corrente jato em baixos

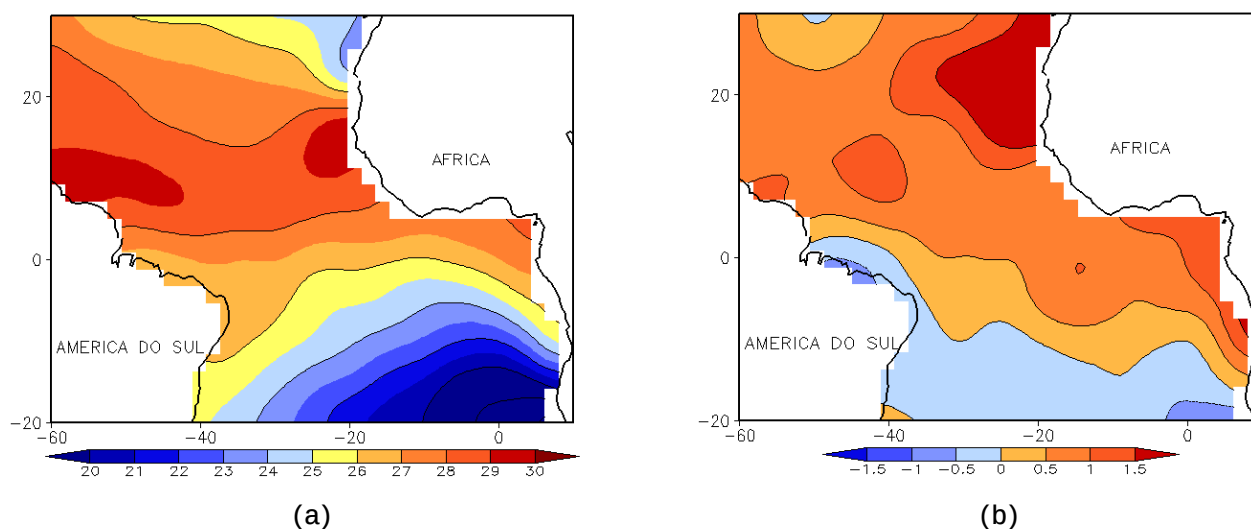


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em OUTUBRO/2012, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

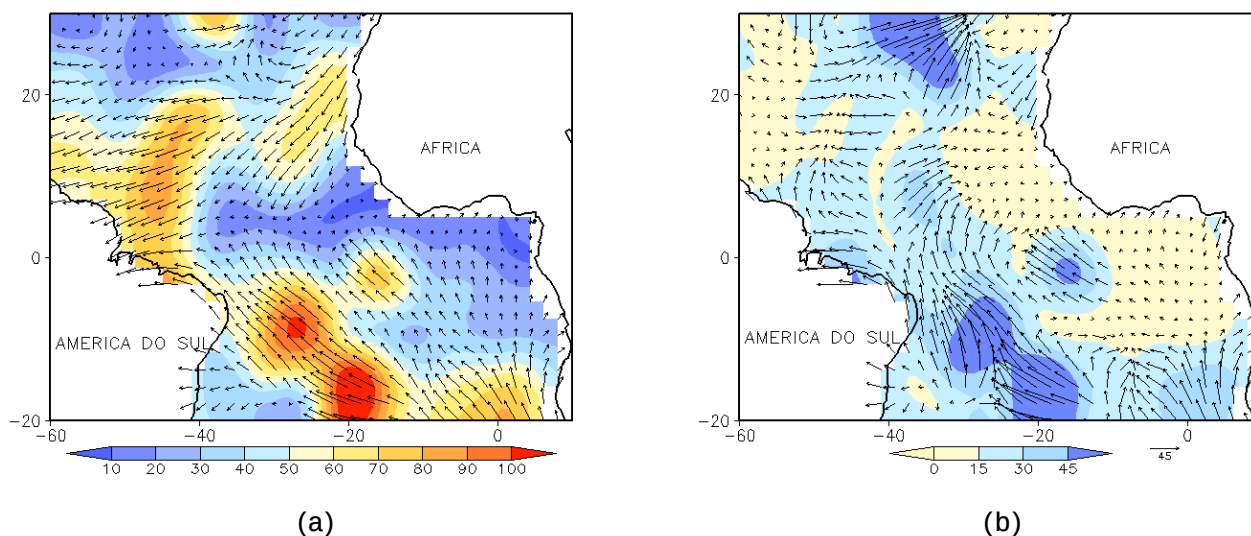


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para OUTUBRO/2012: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

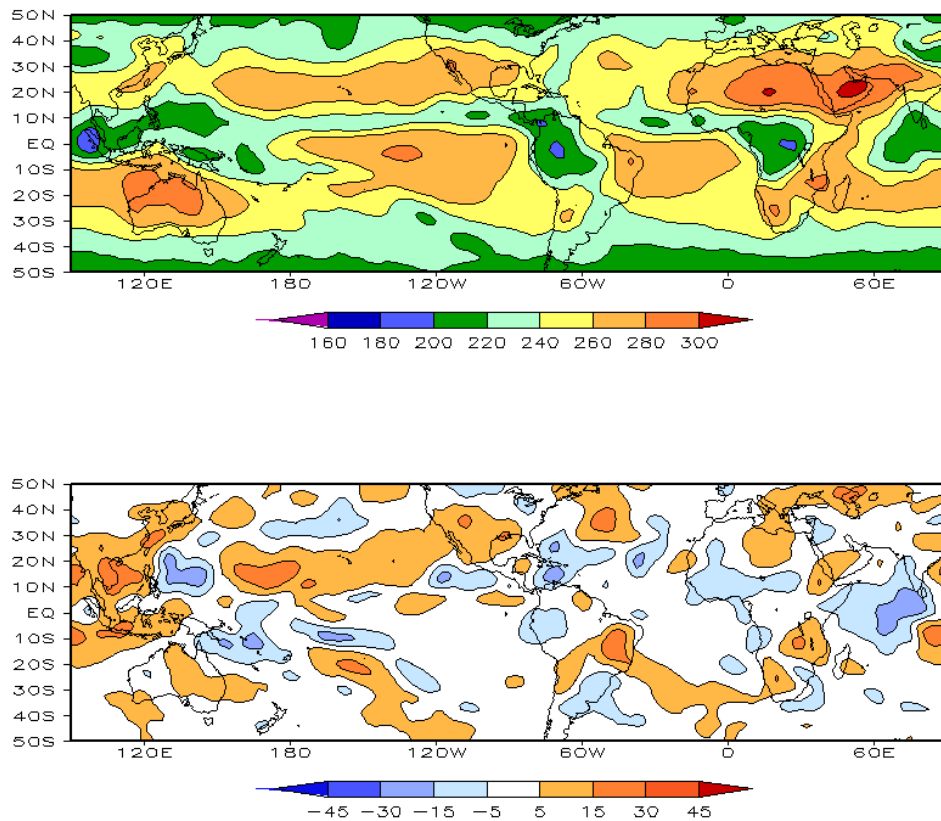


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em OUTUBRO/2012 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

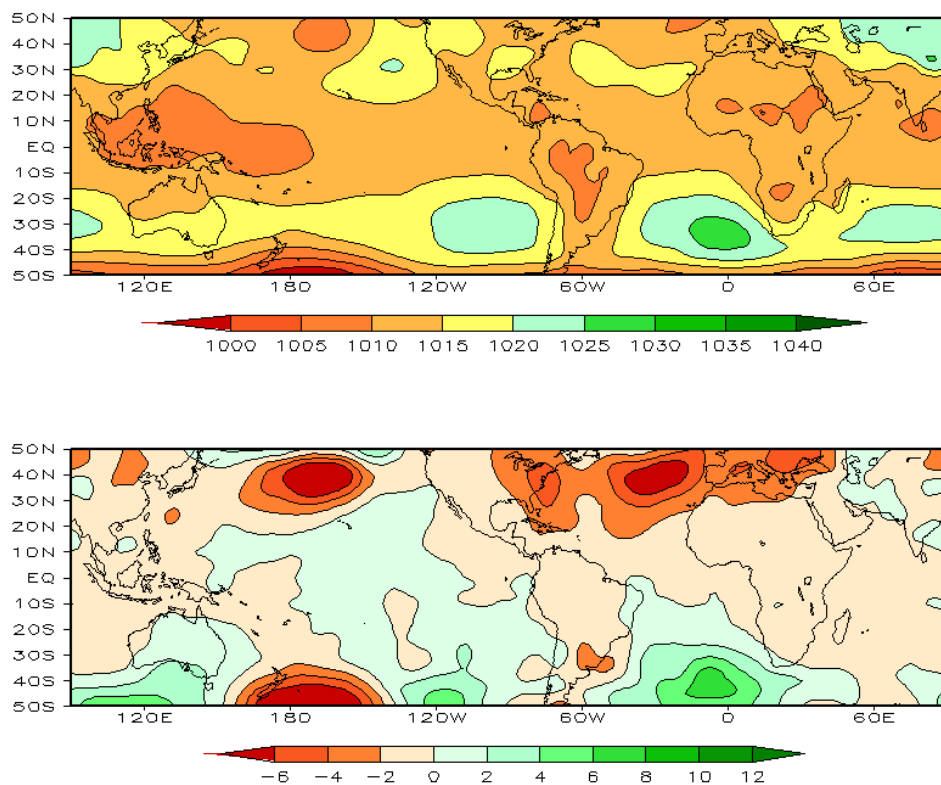


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em OUTUBRO/2012, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

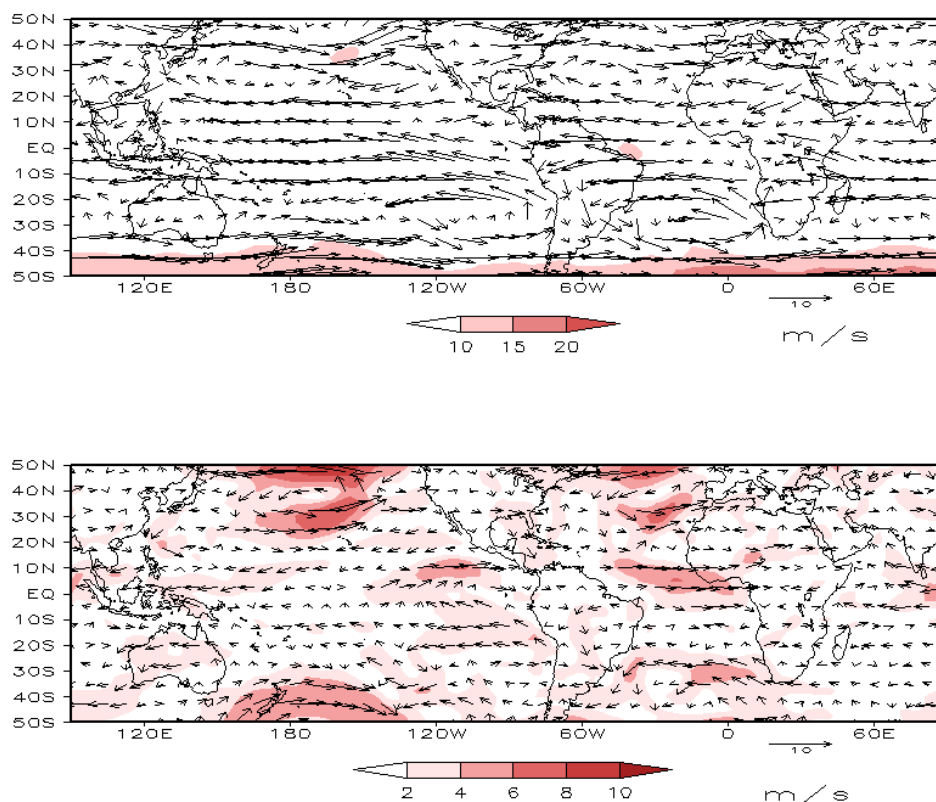


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em OUTUBRO/2012. Os ventos são analisados numa grade de $2,5^\circ$ e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1981-2010 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

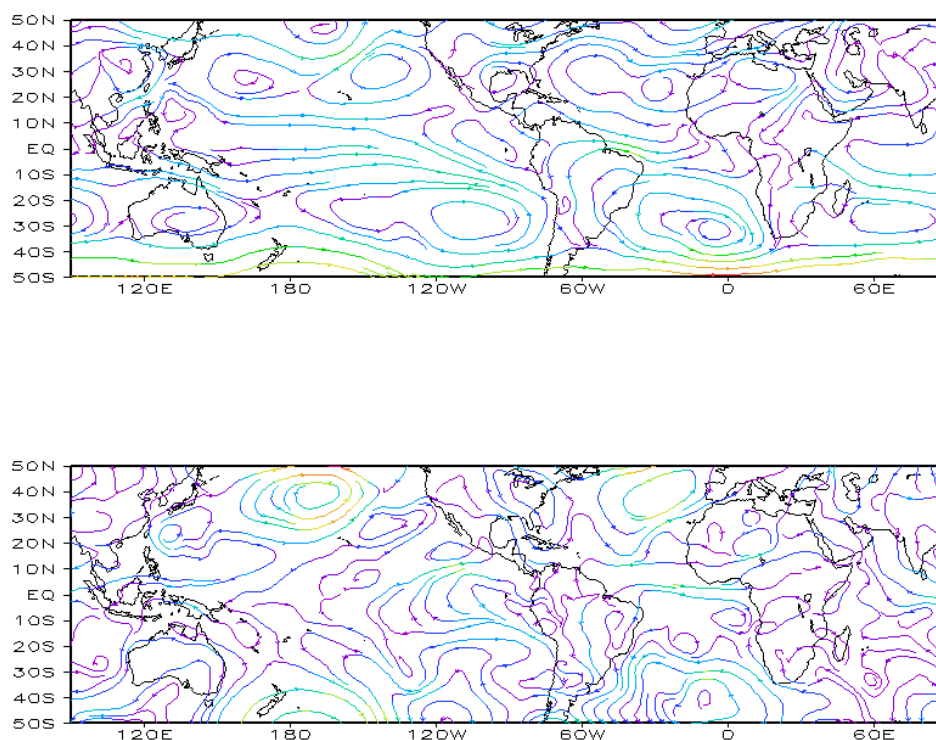


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em OUTUBRO/2012. Os ventos são analisados numa grade de $2,5^\circ$ e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

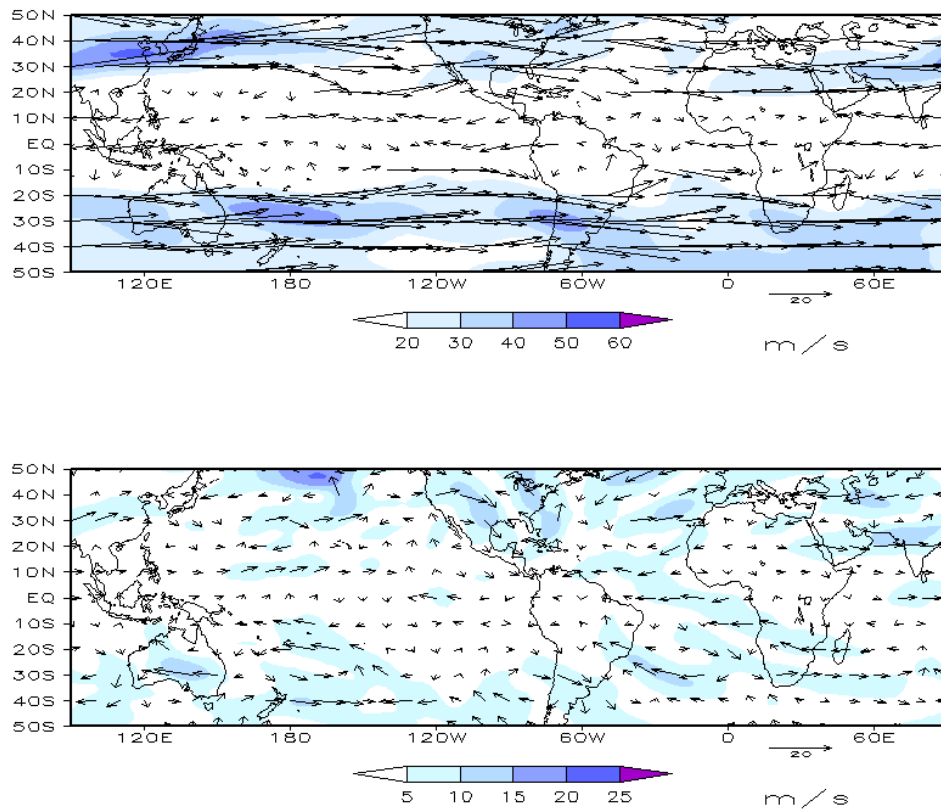


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em OUTUBRO/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

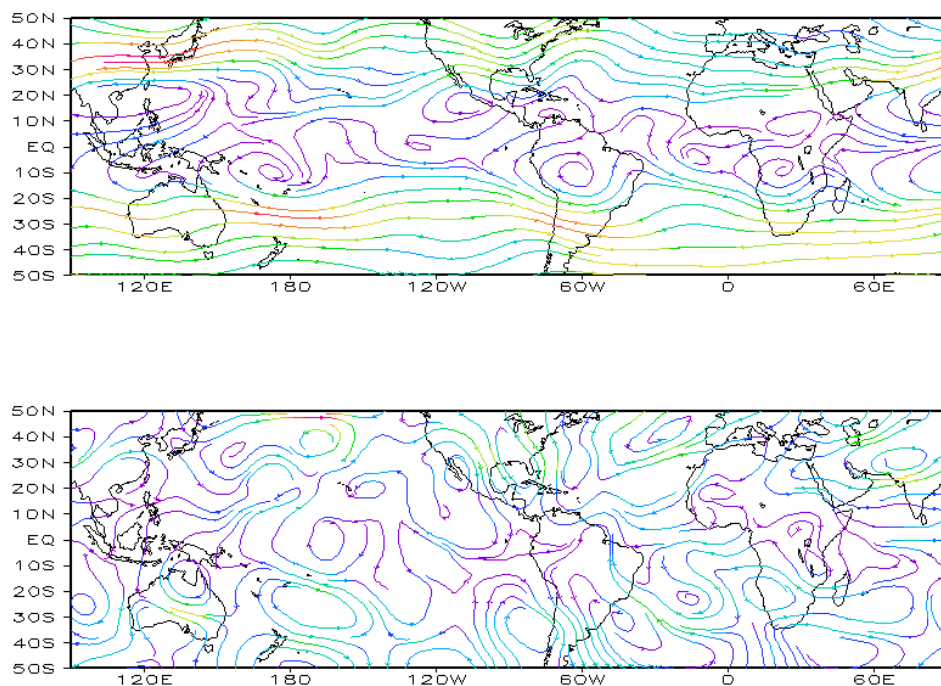


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em OUTUBRO/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

níveis, a leste dos Andes, que ocorreu tanto na primeira quanto na segunda quinzena de outubro e resultou nos maiores acumulados de chuva sobre a Região Sul do Brasil (ver seção 2.1.5).

Os ventos em 200 hPa apresentaram-se próximos a normalidade em praticamente toda a extensão do Pacífico Equatorial (Figuras 9 e 10). O escoamento em altos níveis evidenciou também o estabelecimento da circulação típica dos meses de verão sobre a América do Sul, ou seja, a alta

troposférica sobre a Bolívia e o cavado sobre o nordeste do Brasil e oceano adjacente. Esta circulação apresentou-se ligeiramente deslocada para sul, favorecendo a atuação mais intensa do jato subtropical sobre o centro-sul da América do Sul (ver seções 4.1 e 4.2).

O campo da altura geopotencial em 500 hPa mostrou um padrão de onda 3 bem configurado nas altas latitudes do Hemisfério Sul (Figura 12).

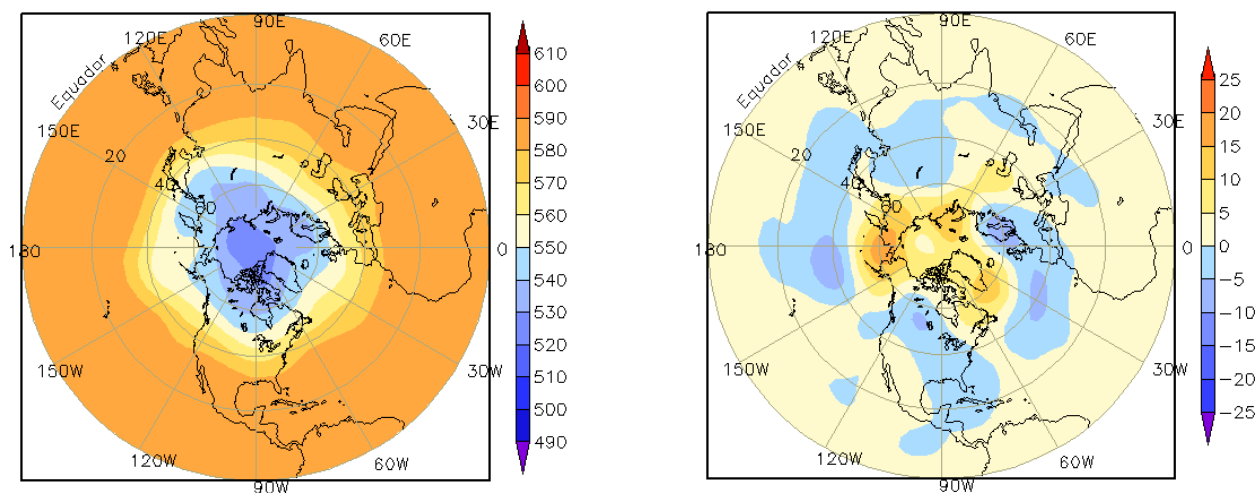


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em OUTUBRO/2012. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 m. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

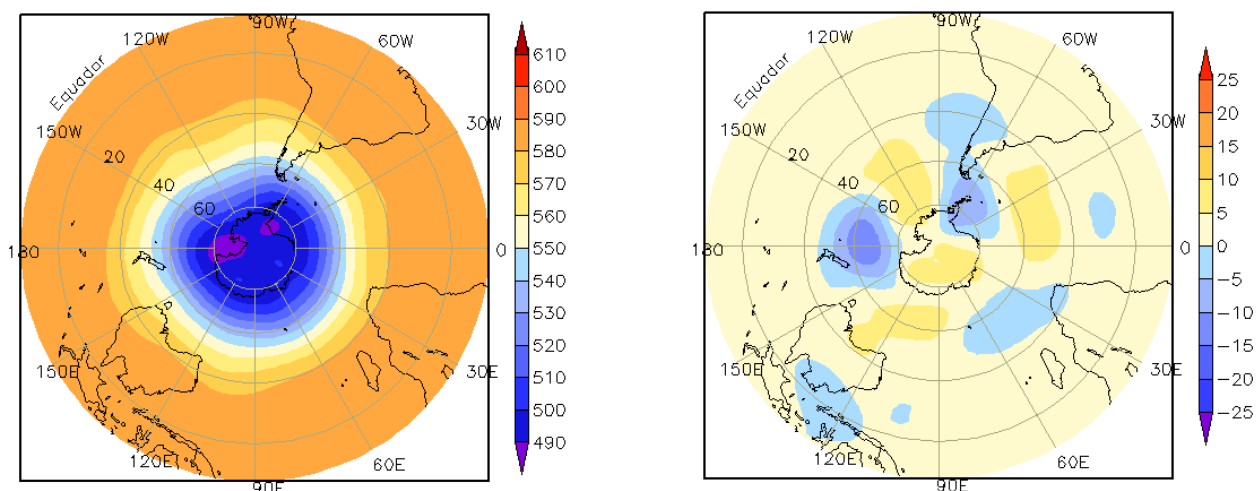


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em OUTUBRO/2012. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 m. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

No decorrer do mês de outubro, os acumulados mensais ocorreram abaixo da média histórica em grande parte do Brasil. As exceções mais importantes ocorreram na Região Sul e no leste da Região Norte. O posicionamento dos sistemas frontais em latitudes mais altas e a atuação mais intensa da corrente de jato em baixos níveis, a leste dos Andes, favoreceram os acumulados de chuva no oeste do Rio Grande do Sul, os quais excederam a climatologia mensal em mais que 200 mm. No final de outubro, houve a configuração de um ciclone extratropical que causou ventos fortes em várias cidades das Regiões Sul e Sudeste. 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

O estabelecimento da circulação típica dos meses de verão na alta troposfera favoreceu os acumulados de chuva principalmente no leste do Pará, onde choveu acima da média histórica. Na maior parte do Amazonas, Acre, Rondônia e no Tocantins, predominaram anomalias negativas de precipitação. No Amapá, as anomalias foram ligeiramente negativas e a reduzida precipitação esteve de acordo com o período climatológico de estiagem. Os maiores acumulados diários de precipitação foram registrados nas cidades de Altamira-PA (66,2 mm, no dia 11), Manicoré-AM (59,8 mm, no dia 11; 50,4 mm, no dia 26), Araguaina-TO (63,3 mm, no dia 14), Rio Branco-AC (98,2 mm no dia 18), Tefé-AM (54,2 mm, no dia 19), Benjamin Constant-AM (53,2 mm, no dia 25; e 50,4 mm, no dia 30) e Manaus-AM (81,4 mm, no dia 31). Considerando os totais mensais de precipitação, acumularam-se 127,2 mm na cidade de Altamira-PA, sendo que a climatologia mensal é igual 46,1 mm. Por outro lado, na cidade de Taguatinga-TO, o total acumulado foi de apenas 19,8 mm e o valor climatológico para outubro é igual a 131,9 mm (Fonte: INMET).

2.1.2 – Região Centro-Oeste

A ausência de episódios de ZCAS contribuiu para o déficit de precipitação na maior parte da Região Centro-Oeste. A exceção ocorreu no extremo norte do Mato Grosso e no extremo sul do Mato Grosso do Sul, onde choveu acima do valor climatológico. Segundo dados do INMET, os maiores acumulados de chuva foram registrados nas cidades de Ponta Porã-MS (70,6 mm, no dia 04; e 39,6 mm, no dia 16), Matupá-MT (40,4mm, no dia 07; e 45,4mm, no dia 15), Aragarças-GO (47,4 mm, no dia 10) e Canarana-MT (40,2 mm, no dia 22). Na cidade de Goiás-GO, o total acumulado deste mês foi de apenas 21,6 mm. Este valor ficou muito abaixo da climatologia mensal (155,2 mm) e foi o menor índice desde outubro de 1961. Em Matupá, no norte do Mato Grosso, o acumulado mensal de precipitação atingiu 234,2 mm, um pouco superior a climatologia de precipitação para esta área, entre 150 mm e 200 mm.

2.1.3 – Região Nordeste

Climatologicamente, o mês de outubro está inserido no período de estiagem no norte e em parte do setor leste da Região Nordeste. Por esta razão, os baixos valores registrados, aproximadamente entre 1 mm e 50 mm, apresentaram-se um pouco abaixo da média no setor nordeste desta Região. O maior destaque foi a cidade de São Luís-MA, sem registro de chuva no decorrer deste mês e cuja climatologia mensal é de apenas 7,6 mm (Fonte: INMET). No sul do Maranhão e Piauí e no centro-sul da Bahia, onde os acumulados de chuva são maiores nesta época do ano, os valores ocorreram muito abaixo da climatologia mensal, entre 50 mm e 150 mm. Na cidade de Imperatriz, no sudoeste do Maranhão, registraram-se 44,1 mm (dia 04) e 40 mm (dia 11), os quais, somados, excederam a climatologia mensal, que é igual a 75,6 mm. Na cidade de Lençóis, no setor central da Bahia, a chuva mensal foi igual a 60,8 mm, sendo que 54,6 mm foram registrados apenas no dia 11. Em Caravelas, no extremo sul da Bahia, o valor acumulado no mês atingiu 127,5 mm, ficando próximo aos 136,4 mm de chuva esperados para todo o mês.

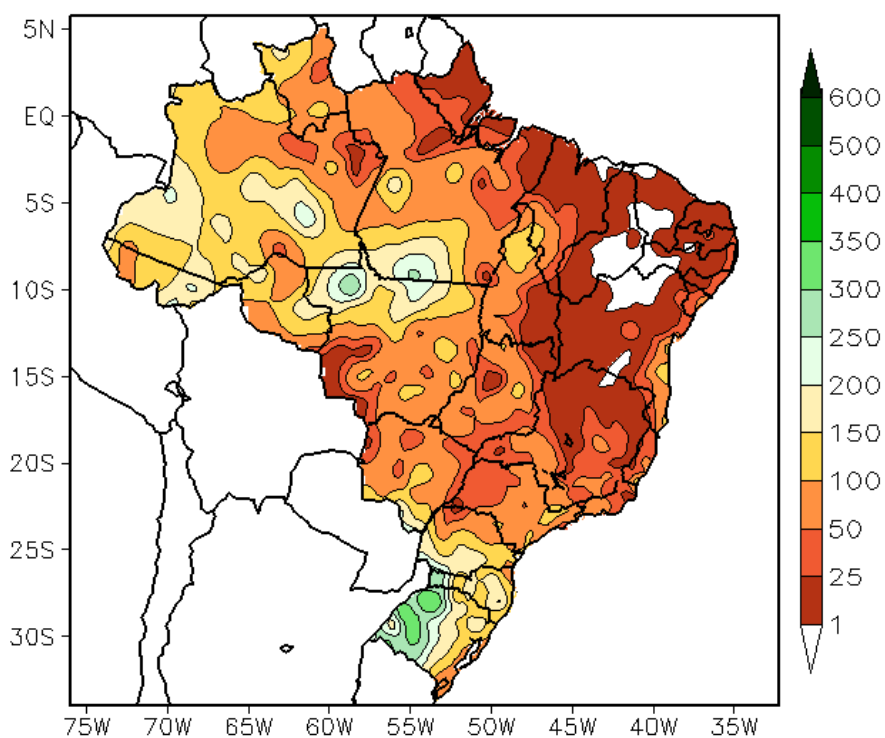


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para OUTUBRO/2012.

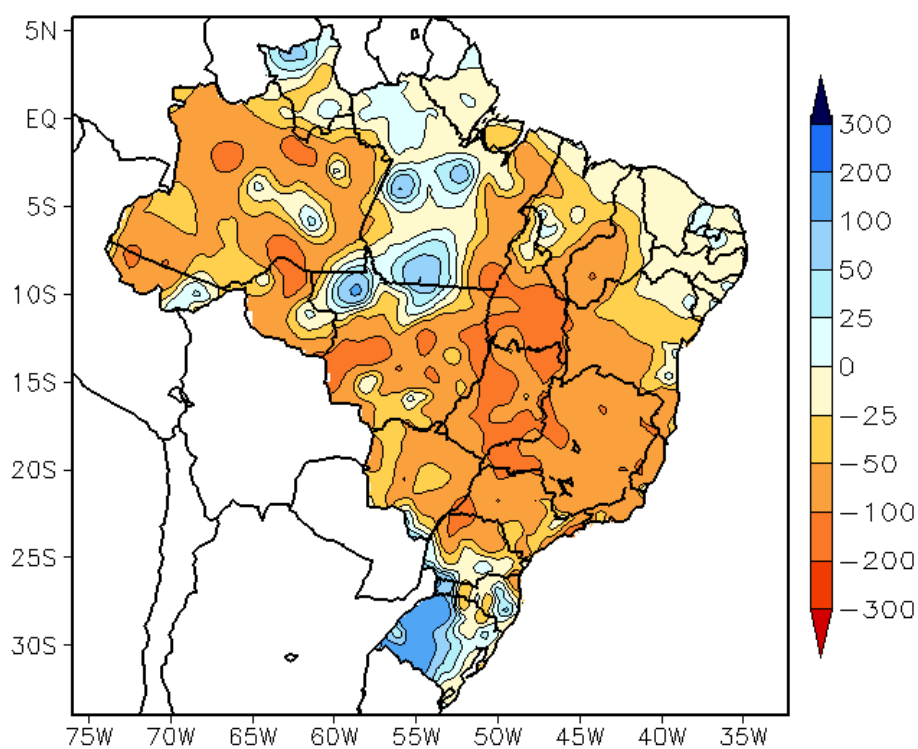


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para OUTUBRO/2012 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

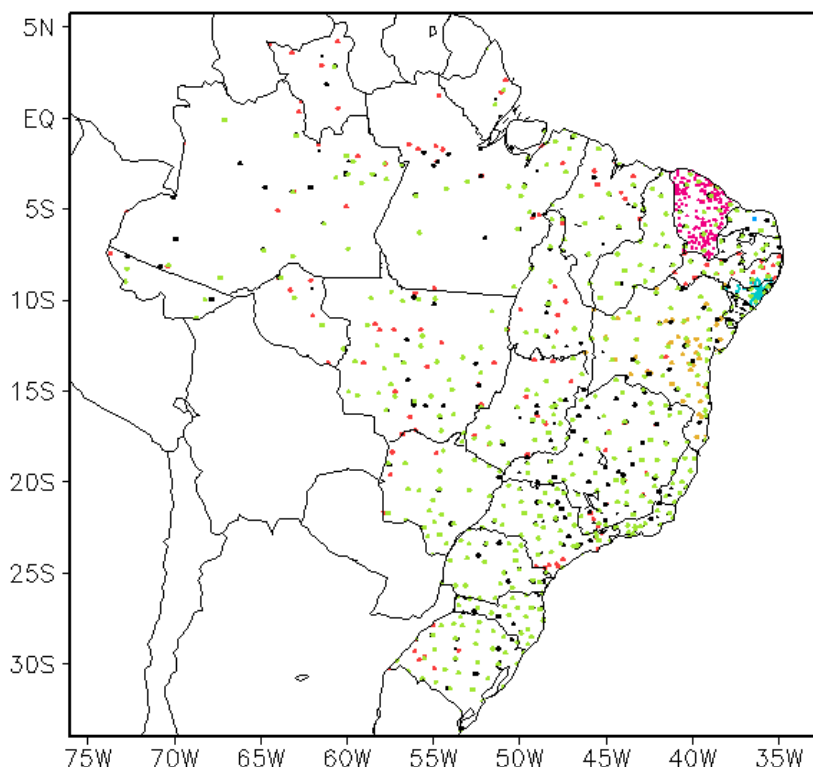


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.404 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em OUTUBRO/2012. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – APAC/SRHE/PE – SEMARH/DMET/AL – CMRH/SE – INEMA/SEMA/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – EMA).

2.1.4 – Região Sudeste

A presença do escoamento anticiclônico anômalo e do jato em baixos níveis, direcionando a umidade para o sul do Brasil, foram fatores que contribuíram para que as chuvas ocorressem abaixo da média histórica em toda a Região Sudeste. Somente em algumas localidades, as chuvas diárias foram mais acentuadas devido à formação de ciclones extratropicais (ver seção 3.1). Neste sentido, destacaram-se os acumulados diários de chuva registrados em Franca-SP (44,2 mm) e Ituiutaba-MG (44 mm), no dia 24; em Campos do Jordão-SP (46,5 mm), no dia 27; e na capital São Paulo (63,2 mm), no dia 29. Nestas localidades, os acumulados mensais de precipitação foram respectivamente iguais a 84 mm, 44,6 mm, 165 mm e 128,8 mm. Ressalta-se que os totais mensais de precipitação ficaram bem próximos aos correspondentes valores climatológicos nas cidades de Campos do Jordão e São Paulo. Segundo dados do INMET, choveu apenas 32,1 mm na capital Belo Horizonte, sendo a climatologia mensal igual a 141,7 mm. Em Campos-RJ, o total mensal foi de 6,1 mm, ou seja, apenas 5,2% da média histórica para o mês de outubro (118,3 mm).

2.1.5 – Região Sul

As chuvas ocorreram acima da média histórica na maior parte do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Estas áreas foram favorecidas pela atuação mais intensa da corrente de jato em baixos níveis, a leste dos Andes, e pela atividade frontal no decorrer deste mês. O déficit de precipitação foi mais acentuado no norte do Paraná, onde os totais mensais ficaram até 200 mm abaixo da climatologia mensal. Na cidade de Londrina-PR, os 80,1 mm de chuva acumulados no final de outubro ficaram 96,2 mm abaixo da média histórica. Por outro lado, a chuva acumulada na cidade de São Luiz Gonzaga, situada no oeste do Rio Grande do Sul, atingiu 455,6 mm, ficando mais que 300 mm acima da climatologia mensal, que é igual a 142,4 mm. Em Uruguaiana-RS, o total mensal de precipitação atingiu 339,2 mm e excedeu o valor climatológico em 181,2 mm. Ainda segundo dados do INMET, os acumulados de chuva foram elevados em várias cidades do Rio Grande do Sul, a saber: São Luiz Gonzaga (128,5 mm, acumulados nos dias 02 e 03; e 65,4 mm, no dia 22), Cruz Alta (90,9 mm, acumulados nos dias 02 e 03) Santana do Livramento (88 mm, no dia 08; e 67,6 mm, no

dia 09), Bagé (107,0 mm, no dia 09), Santa Maria (60,8 mm, no dia 10), Passo Fundo (66,5 mm, no dia 23), e Iraí (99,6 mm, no dia 28). Destacaram-se, também, os acumulados diários nas cidades de Campos Novos-SC (112,8 mm), Lages-SC (82,3 mm), São Joaquim-SC (62,2 mm) e Ivaí-PR (61,7 mm), todos registrados no dia 23.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Em outubro, as temperaturas máximas ficaram acima da média histórica principalmente nas Regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. No interior do Maranhão, Piauí, oeste da Bahia, Goiás e no Tocantins, os valores médios mensais excederam 36°C (Figura 16). Os maiores desvios positivos ocorreram na região do Vale do Paraíba, localizada no nordeste do Estado de São Paulo, e no sudoeste do Mato Grosso do Sul (Figura 17). Em várias cidades do País, os valores diários de temperatura máxima excederam 40°C, dentre elas: Caxias-MA (40,8°C, no dia 02; 41,7°C, no dia 31), Aragarças-GO (41°C, no dia 08), Aeroporto de Teresina-PI (40,8°C, no dia 18) e Cuiabá-MT (41,6°C, no dia 29). A temperatura mínima apresentou-se acima da média no centro-sul do Brasil, com predominância de anomalias positivas em toda a Região Sul, no Mato Grosso do Sul e no sul da Região Sudeste (Figuras 18 e 19). No Estado de São Paulo, a temperatura média mensal variou entre 16°C e 28°C, com anomalias positivas de até 5°C (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Cinco sistemas frontais atuaram em território brasileiro no decorrer de outubro de 2012 (Figura 22). Este número ficou abaixo da climatologia para latitudes entre 25°S e 35°S. Dos cinco sistemas frontais que atingiram o sul do Brasil, apenas o segundo conseguiu avançar até o litoral do Espírito Santo, favorecendo a incursão de uma massa de ar frio mais continental (ver seção 3.2).

O aprofundamento de um cavado invertido sobre o Uruguai e o sul do Rio Grande do Sul, entre os dias 02 e 03, associado ao fluxo mais

intenso da corrente de jato em baixos níveis, resultou na configuração de uma área de baixa pressão sobre o oceano, adjacente à costa leste do Uruguai. No dia 04, esta baixa pressão deu origem ao primeiro sistema frontal, cujo ramo frio deslocou-se desde o Uruguai e nordeste da Argentina até o sul do Brasil. No dia seguinte, ao se deslocar sobre o oceano, esta frente fria alinhou-se à nebulosidade associada ao cavado invertido que se formou sobre o norte do Paraná e sul de São Paulo. Durante a formação deste sistema, os acumulados de chuva foram bastante expressivos no oeste do Rio Grande do Sul (ver seção 2.1.5).

Entre os dias 08 e 09, o aprofundamento de outro cavado invertido sobre o Paraguai, norte da Argentina e Uruguai, também associado à maior intensidade do jato em baixos níveis, favoreceu a formação do segundo sistema frontal. No dia 10, o ramo frio deste sistema frontal ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul, posicionando-se em Torres-RS. Pelo interior este sistema deslocou-se até Campo Grande-MS. No dia 13, este sistema frontal posicionou-se no litoral do Espírito Santo. O anticiclone que atuou na retaguarda deste sistema foi bastante intenso e causou declínio acentuado das temperaturas no centro-sul do Brasil (ver seção 3.2).

O terceiro sistema frontal também se originou de um sistema de baixa pressão que se formou sobre o nordeste da Argentina no dia 16. No decorrer deste mesmo dia, o ramo frio deste sistema ingressou pelo extremo sul do Rio Grande do Sul, evoluindo rapidamente para um ciclone extratropical devido à passagem de um vórtice ciclônico na média troposfera e de um cavado na alta troposfera. No dia 19, ao se posicionar sobre o oceano, este sistema alinhou-se com a nebulosidade associada ao canal de umidade que se organizou sobre a Região Sudeste e sul da Região Nordeste do Brasil.

O quarto sistema frontal originou-se de uma ciclogênese que se formou no leste do Uruguai, entre os dias 22 e 23. O ciclone extratropical configurou-se a leste da Argentina, Uruguai e sul do Brasil, com magnitude que atingiu 975 hPa e o ramo frio posicionado no litoral de Santa Catarina. Este ciclone também foi associado à passagem de um cavado na alta troposfera e de um vórtice ciclônico na média troposfera (ver Figura 28d, seção 4.1). No decorrer do dia 24, o sistema atuou no litoral de Santos-SP. Em várias

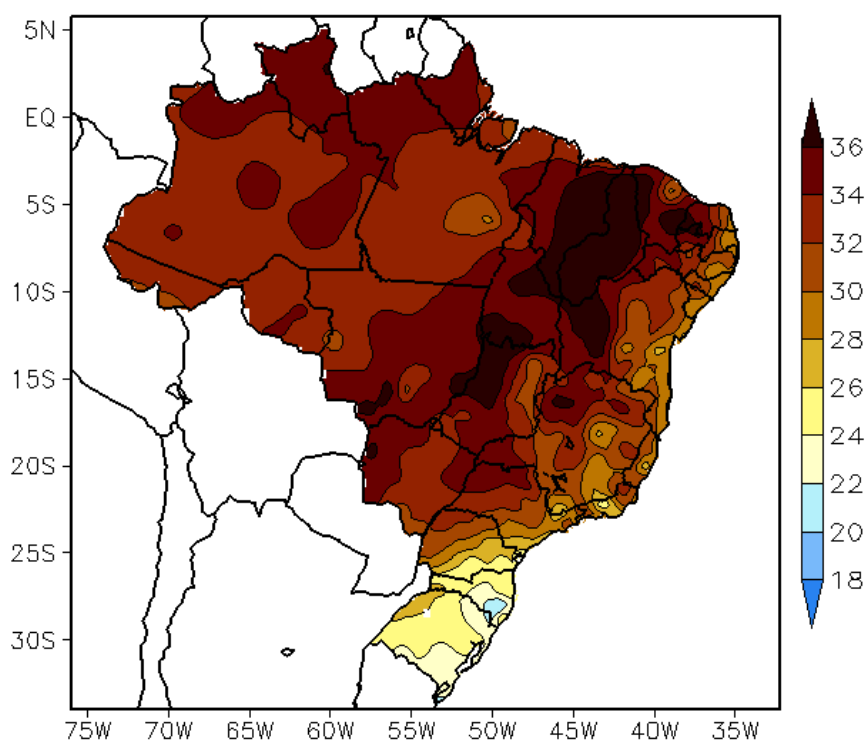


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em OUTUBRO/2012.
(FONTE: CMCD/INPE - INMET).

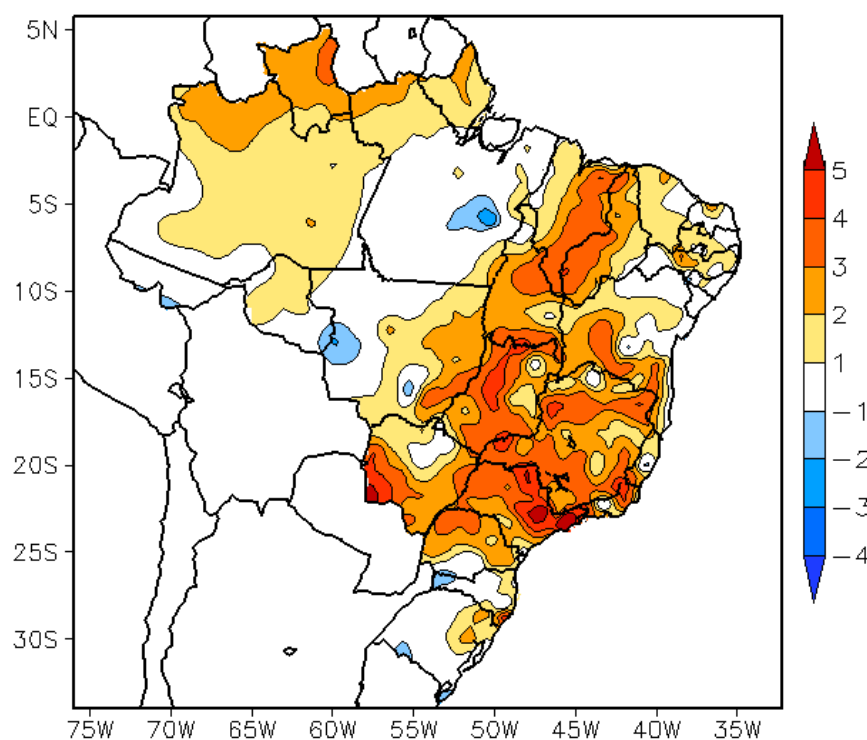


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em OUTUBRO/2012.
(FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

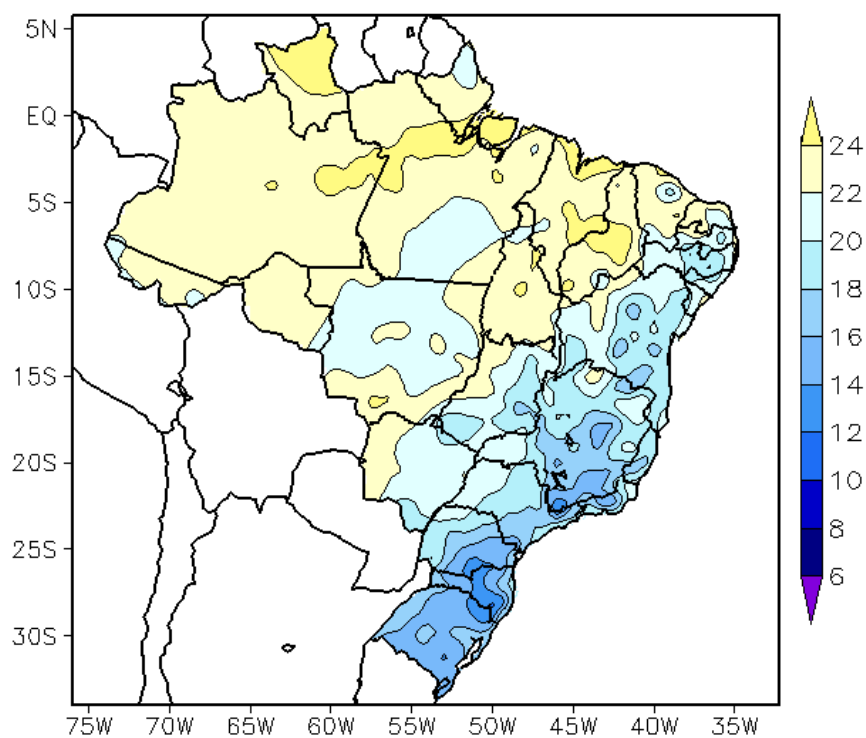


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em OUTUBRO/2012.
(FONTE: CMCD/INPE - INMET).

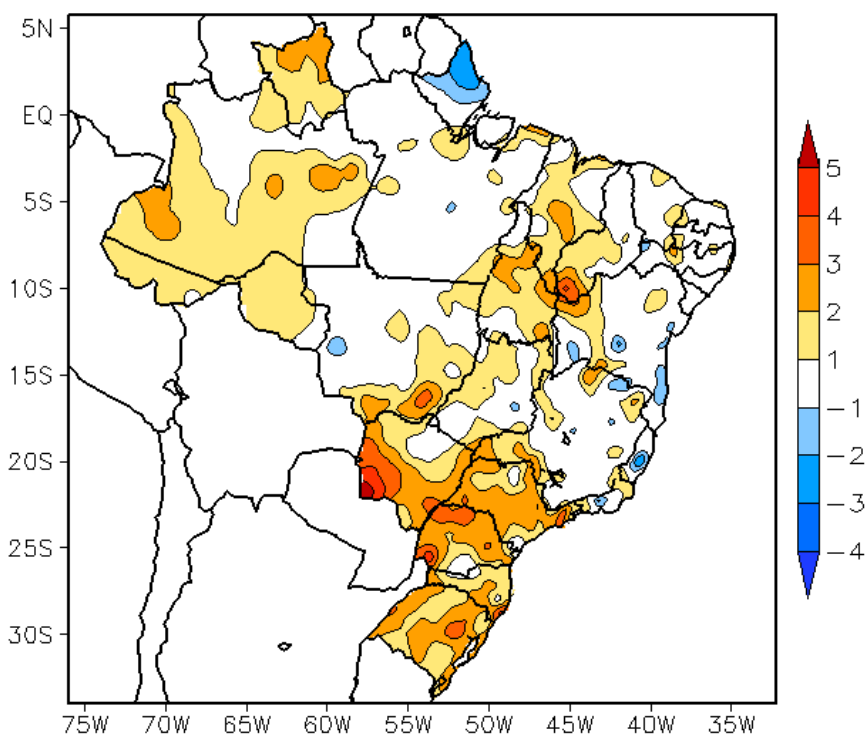


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em OUTUBRO/2012.
(FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

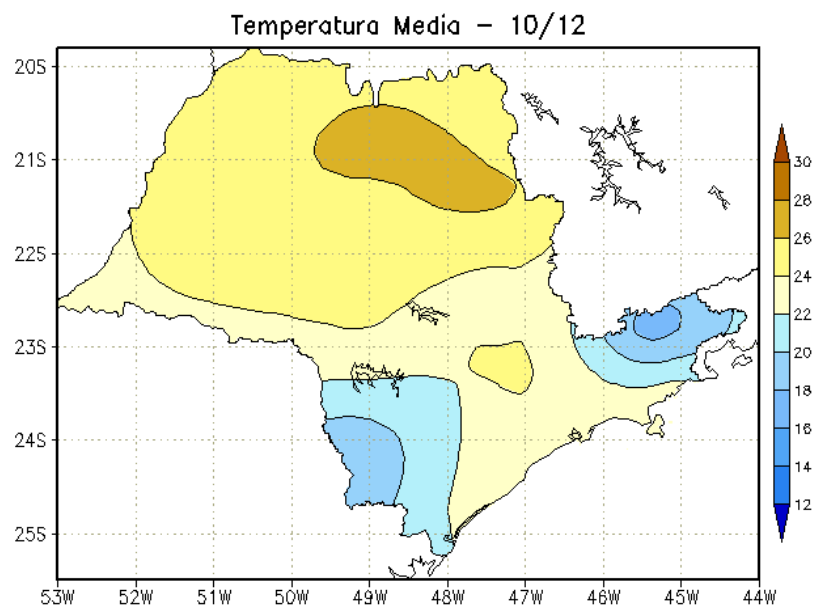


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em OUTUBRO/2012, para o Estado de São Paulo. (FONTE: IAC).

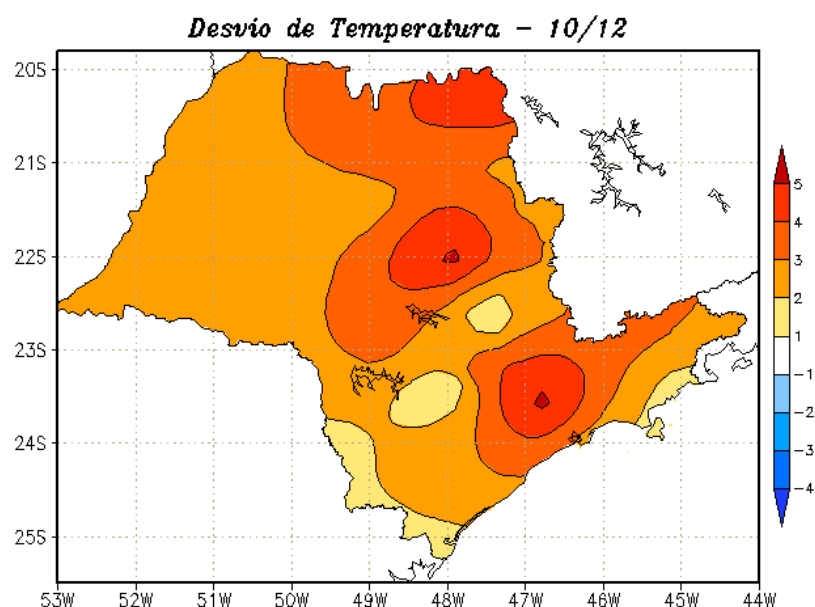
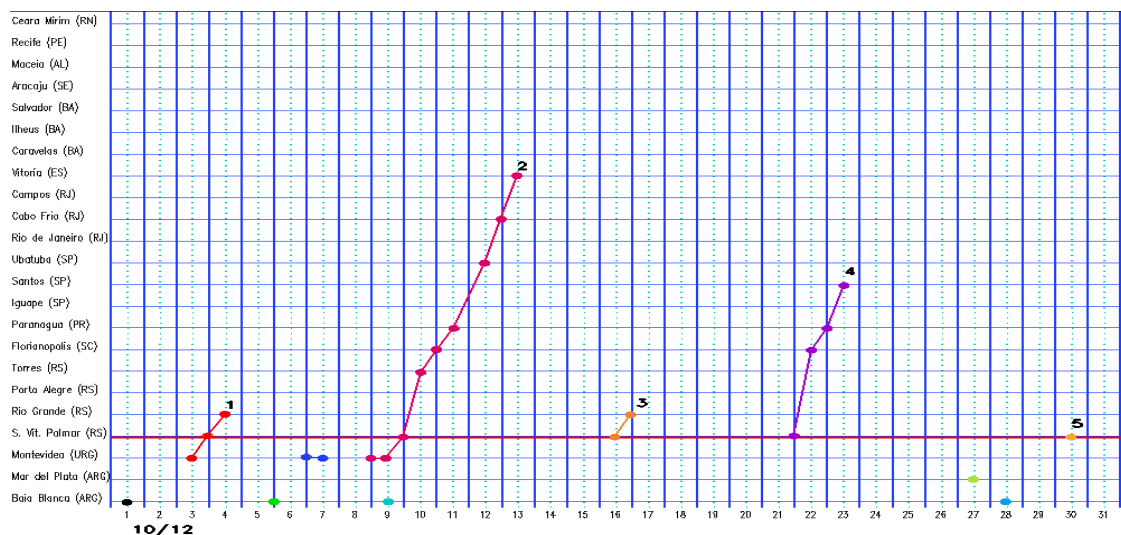
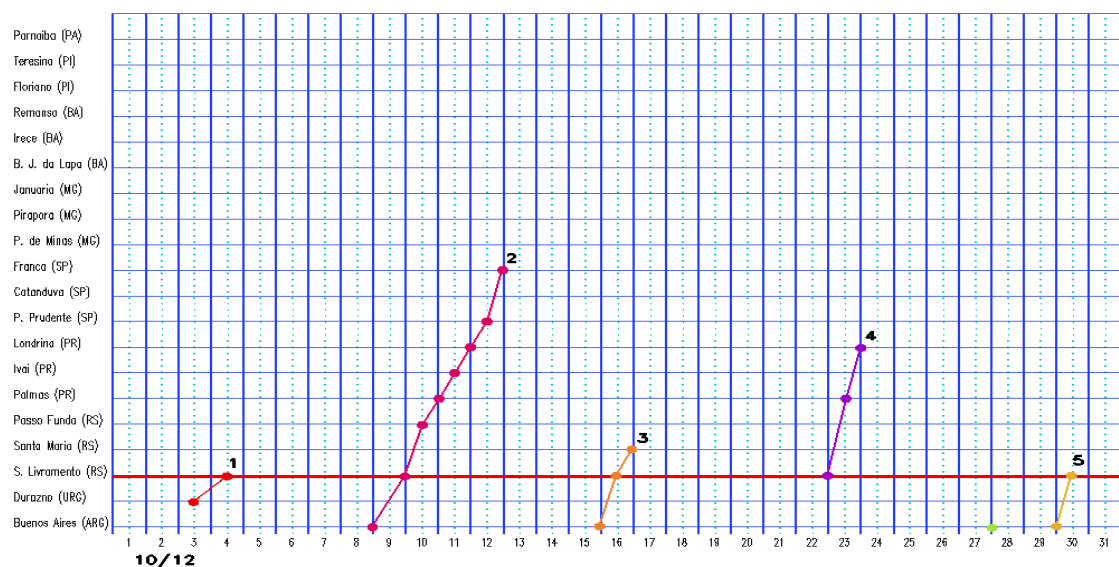


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em OUTUBRO/2012, para o Estado de São Paulo. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

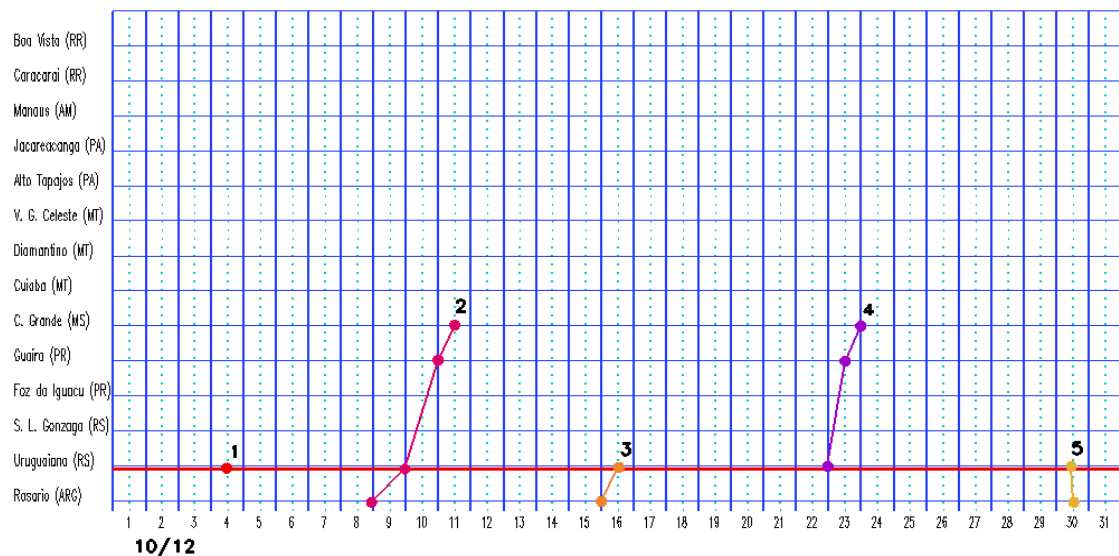


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em OUTUBRO/2012. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

idades da Região Sul, os temporais foram seguidos por fortes descargas elétricas e rajadas de vento, registrando-se os maiores acumulados de chuva em Santa Catarina e no Paraná (ver seção 2.15).

No dia 30, o quinto sistema frontal ingressou pelo extremo sul do Rio Grande do Sul, deslocando-se rapidamente para o oceano. A atividade pré-frontal causou temporais no nordeste do Rio Grande do Sul, com precipitação de granizo em vários municípios.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Durante o mês de outubro, cinco massas de ar frio ingressaram pelo sul do Brasil. A segunda massa de ar frio foi continental e conseguiu causar declínio mais acentuado das temperaturas no centro-sul do País.

No primeiro dia de outubro, o anticiclone que se encontrava sobre o Atlântico Sul, com magnitude de até 1030 hPa continuou causando declínio das temperaturas na costa leste da Região Sudeste. Neste dia, registraram-se baixos valores de temperatura mínima nas cidades de Campos do Jordão-SP (4,8°C), Caparaó-MG (5,3°C), Conceição do Mato Dentro-MG (5,9°C) e Barbacena-MG (6,3°C).

A primeira massa de ar frio ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul no dia 04, causando apenas leve declínio das temperaturas. Em Uruguaiana, no extremo sudoeste gaúcho, a mínima passou de 16,8°C para 13,8°C, entre os dias 03 e 04. No dia seguinte, o anticiclone associado posicionou-se sobre o oceano.

No dia 10, a segunda massa de ar frio foi mais intensa e, ao ingressar pelo sul do Rio Grande do Sul, logo se estendeu pelo centro-sul do Brasil, causando acentuado declínio das temperaturas. No dia 12, o centro do anticiclone associado posicionou-se sobre o oceano, em 40°S/40°W, onde atingiu 1032 hPa. Nos dias 14 e 15, a circulação anticiclônica associada a esta massa de ar frio continuou influenciando toda a Região Sul e parte da Região Sudeste. No sul do Mato Grosso do Sul, a cidade de Ponta Porã teve um declínio de 5,6°C na temperatura mínima, que passou a 14,2°C no dia 12. Na cidade serrana de Bom Jesus-RS, a temperatura mínima passou de 16,2°C para 9,2°C, entre os dias 10 e 12, chegando 5,6°C no dia 15. Na cidade de São Joaquim, na serra catarinense, o declínio foi de aproximadamente 10°C, neste mesmo período,

com a temperatura mínima passando a 4°C e 4,5°C nos dias 14 e 15, respectivamente. Nestes dias, a mínima declinou de 9,1°C para 3,5°C na cidade serrana de Campos do Jordão-SP (Fonte: INMET).

A terceira massa de ar frio atuou no sul do Rio Grande do Sul no dia 17. No dia seguinte, o anticiclone associado deslocou-se para o oceano, causando leve declínio das temperaturas desde o leste da Região Sul até o litoral do Rio de Janeiro. Segundo dados do INMET, a temperatura mínima em Florianópolis-SC passou de 18,1°C para 16,3°C, entre os dias 17 e 18.

No dia 23, a quarta massa de ar frio ingressou pelo sudoeste do Rio Grande do Sul, avançando sobre toda a Região Sul e parte da Região Sudeste. Em várias cidades da Região Sul, as temperaturas mínimas declinaram a valores inferiores a 10°C. Em São Joaquim-SC, a temperatura mínima passou de 12,8°C para 6°C, entre os dias 23 e 24. Nas cidades de Lages-SC e Campos Novos-SC, as mínimas foram respectivamente iguais a 7,7°C e 9,2°C no dia 24. No dia seguinte, o anticiclone associado posicionou-se sobre o oceano.

A quinta massa de ar frio atuou no sul do Rio Grande do Sul no último dia de outubro, deslocando-se para o oceano no dia seguinte. Houve leve declínio das temperaturas mínimas no extremo sul e leste gaúcho. Nas cidades de Santana do Livramento, Porto Alegre e Torres, as mínimas declinaram aproximadamente 2°C.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

A atividade convectiva foi maior sobre a Região Sul do Brasil, principalmente durante a 1ª, 2ª, 5ª e 6ª pênadas de outubro de 2012 (Figura 23). Nestas áreas, o aumento da convecção foi associado à atuação de sistemas frontais e da corrente de jato na baixa troposfera, a leste dos Andes. Nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e centro-sul da Região Nordeste, a baixa atividade convectiva também foi consistente com a maior incidência de vórtices ciclônicos na alta troposfera e com a ausência de episódios de ZCAS. Em todas as pênadas, a banda de nebulosidade associada à ZCIT pode ser notada entre 5°N e 10°N, favorecendo apenas o aumento da convecção no extremo norte da América do Sul (ver seção 3.3.1).

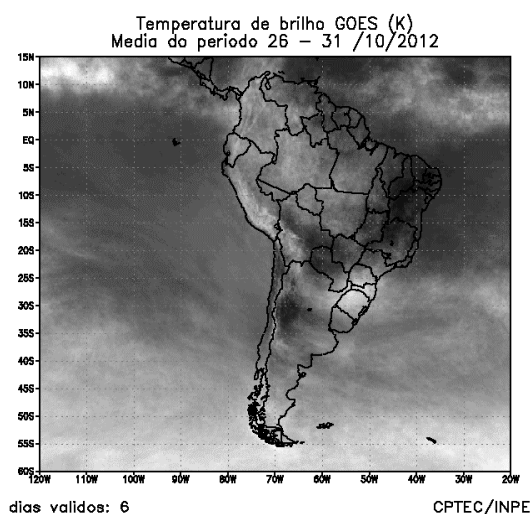
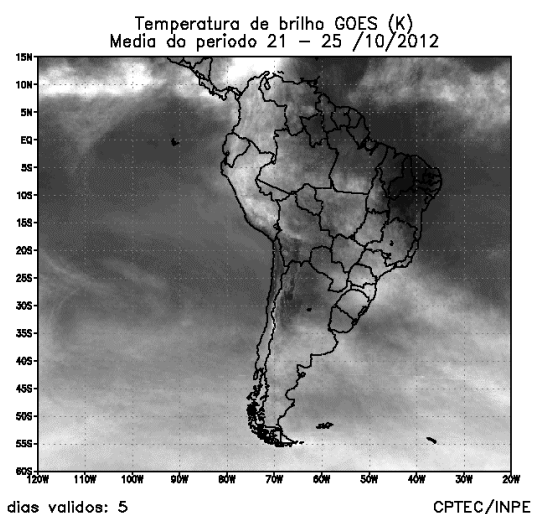
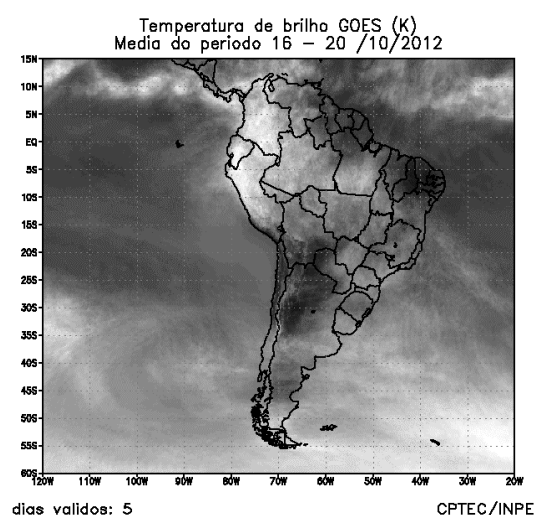
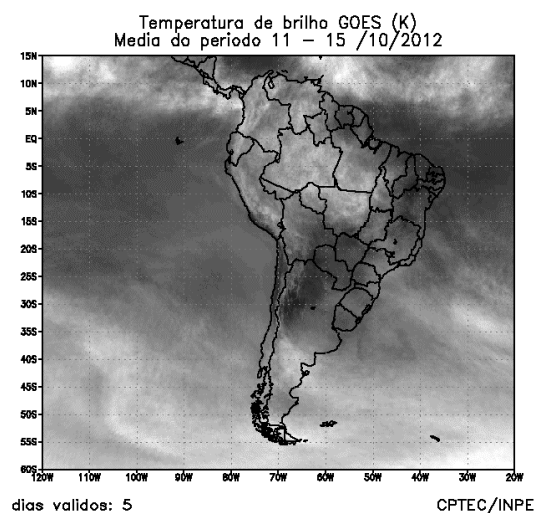
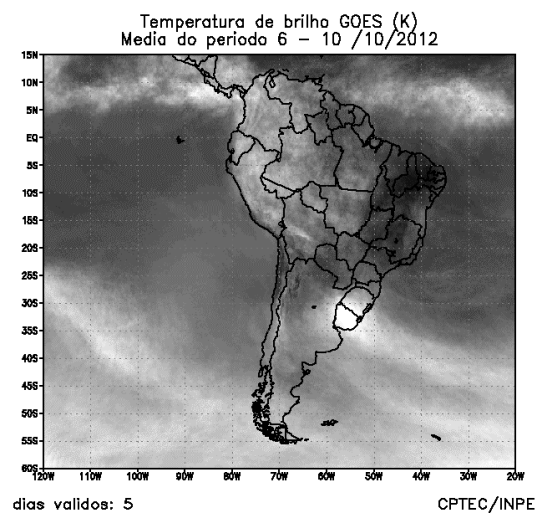
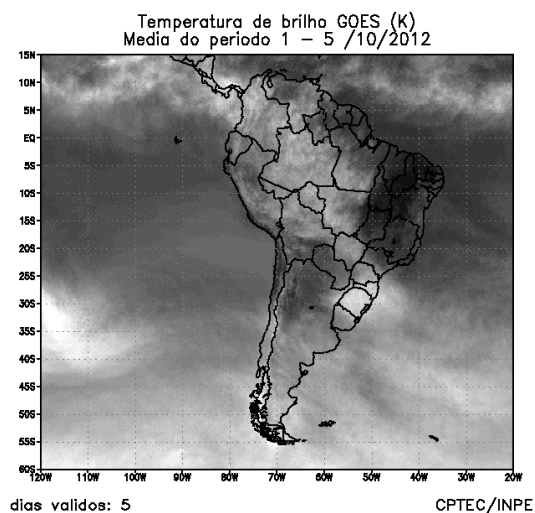


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de OUTUBRO/2012.
(FONTE: Satélite GOES-12).

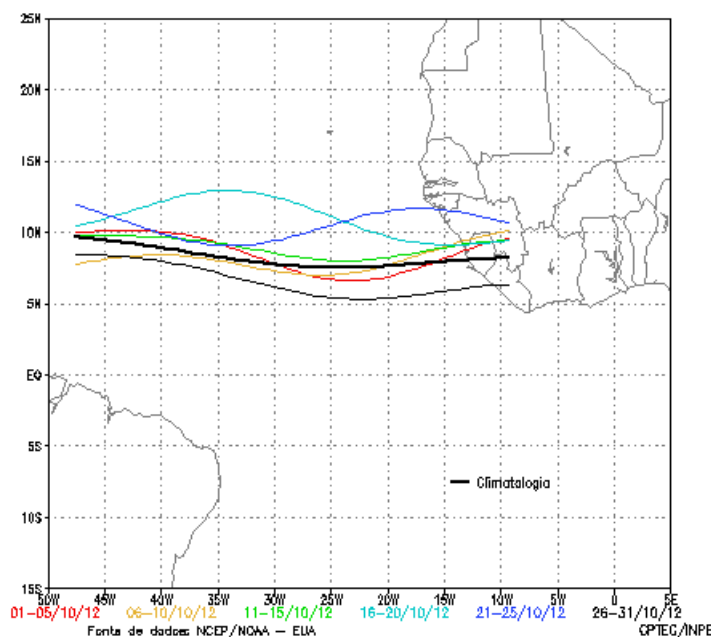


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em OUTUBRO/2012, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição climatológica da ZCIT neste mês.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Climatologicamente, a banda de nebulosidade convectiva associada à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atinge sua posição mais ao norte durante o mês de outubro (Figura 24). Neste mês, com exceção da última pênstada, a ZCIT oscilou preferencialmente ao norte de sua posição climatológica, em torno de 10°N, consistente com as anomalias positivas de TSM na região do Atlântico Norte, conforme descrito na seção 1. Considerando as imagens de temperatura de brilho, a atividade convectiva da ZCIT, ao longo do Atlântico Tropical Norte, foi maior durante a 3ª pênstada, principalmente na proximidade de áreas continentais (Figura 25). Na maioria das pênstadas, notou-se, também, a maior frequência de convecção adjacente à costa noroeste da África, como esperado neste período do ano.

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

A frequência de Linhas de Instabilidade (LIs) ao longo da costa norte da América do Sul também costuma ser bastante reduzida durante o mês de outubro. Neste mês, as LIs ficaram

melhor caracterizadas em cinco dias, atuando preferencialmente entre o norte da Venezuela e o norte do Pará e noroeste do Maranhão (Figura 26). Contudo, no dia 29, a formação da linha de Cumulonimbus estendeu-se até o norte do Piauí. Nos dias 28 e 29, a formação das LIs favoreceu os maiores acumulados de precipitação no norte do Pará, nas proximidades da Ilha de Marajó.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

No decorrer do mês de outubro, o jato subtropical apresentou atuação preferencial sobre o centro-norte do Chile e Argentina, Uruguai e sul do Brasil, com magnitude média mensal entre 30 m/s e 40 m/s (Figura 27). Durante a segunda quinzena de outubro, o jato subtropical atingiu magnitude superior a 70 m/s sobre estas áreas, como mostra o escoamento no nível de 200 hPa para o dia 19 (Figura 27b). Em alguns dias desta segunda quinzena, o posicionamento do jato subtropical, em conjunto com a propagação de vórtices ciclônicos na média troposfera, favoreceu o desenvolvimento de ciclones extratropicais próximos à costa leste da América do Sul, como ilustra a situação observada no dia 23 (Figuras 27c e 27d). Neste período, os acumulados de chuva foram mais acentuados no centro-norte

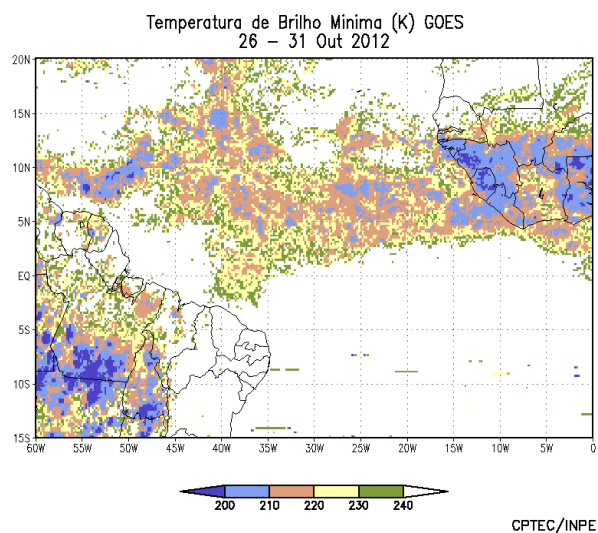
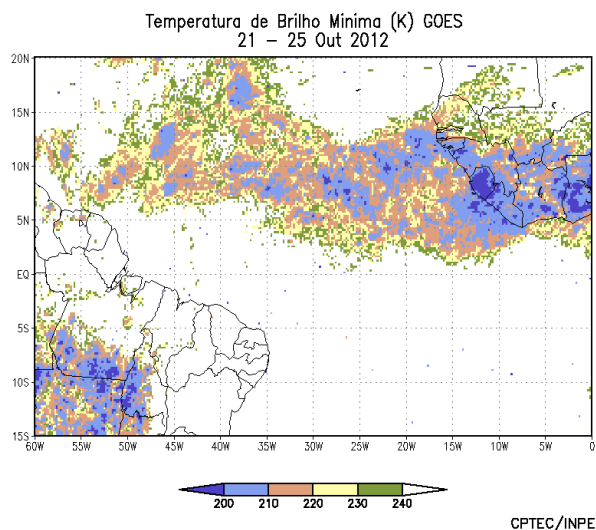
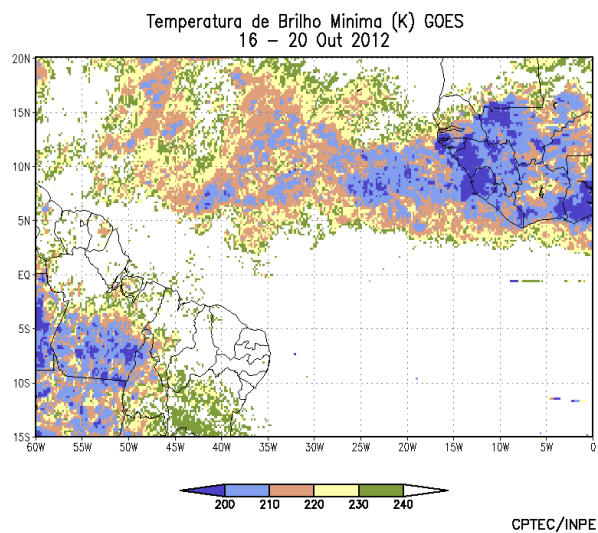
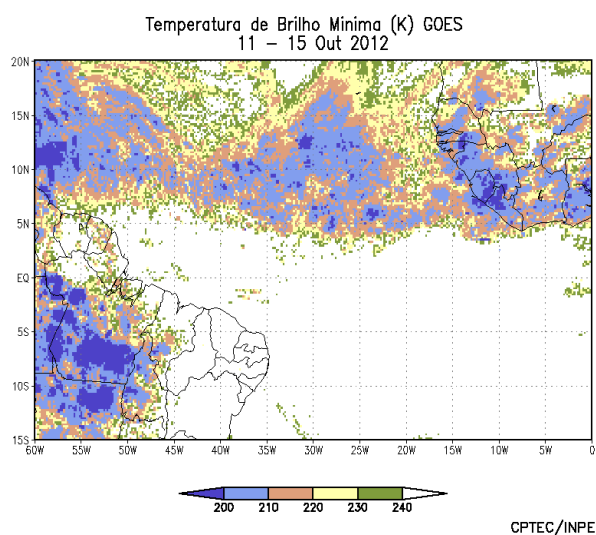
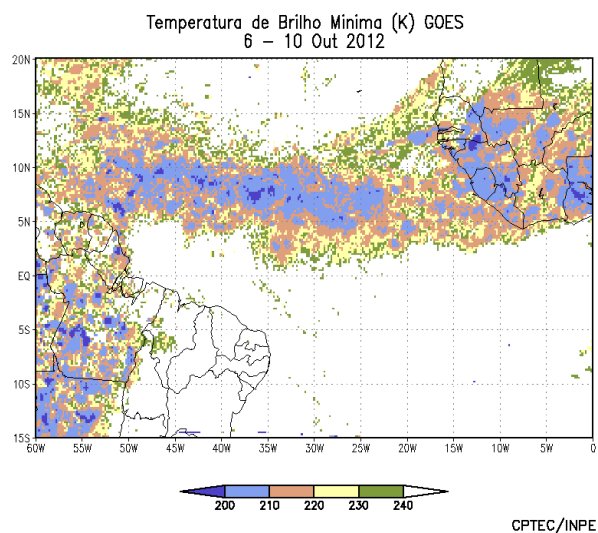
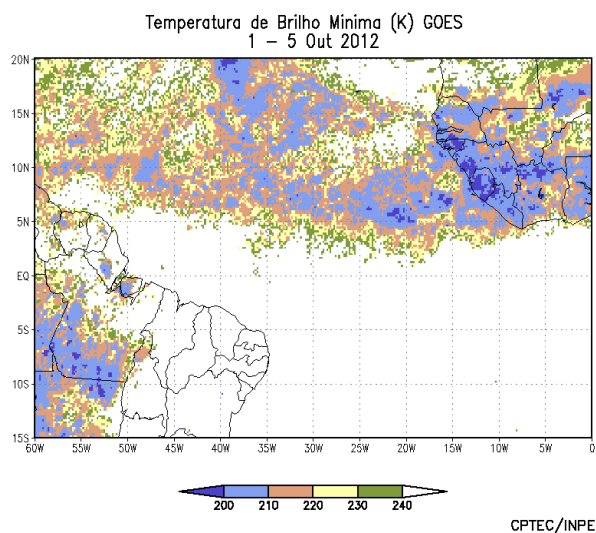


FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de OUTUBRO/2012. (FONTE: Satélite GOES-12).

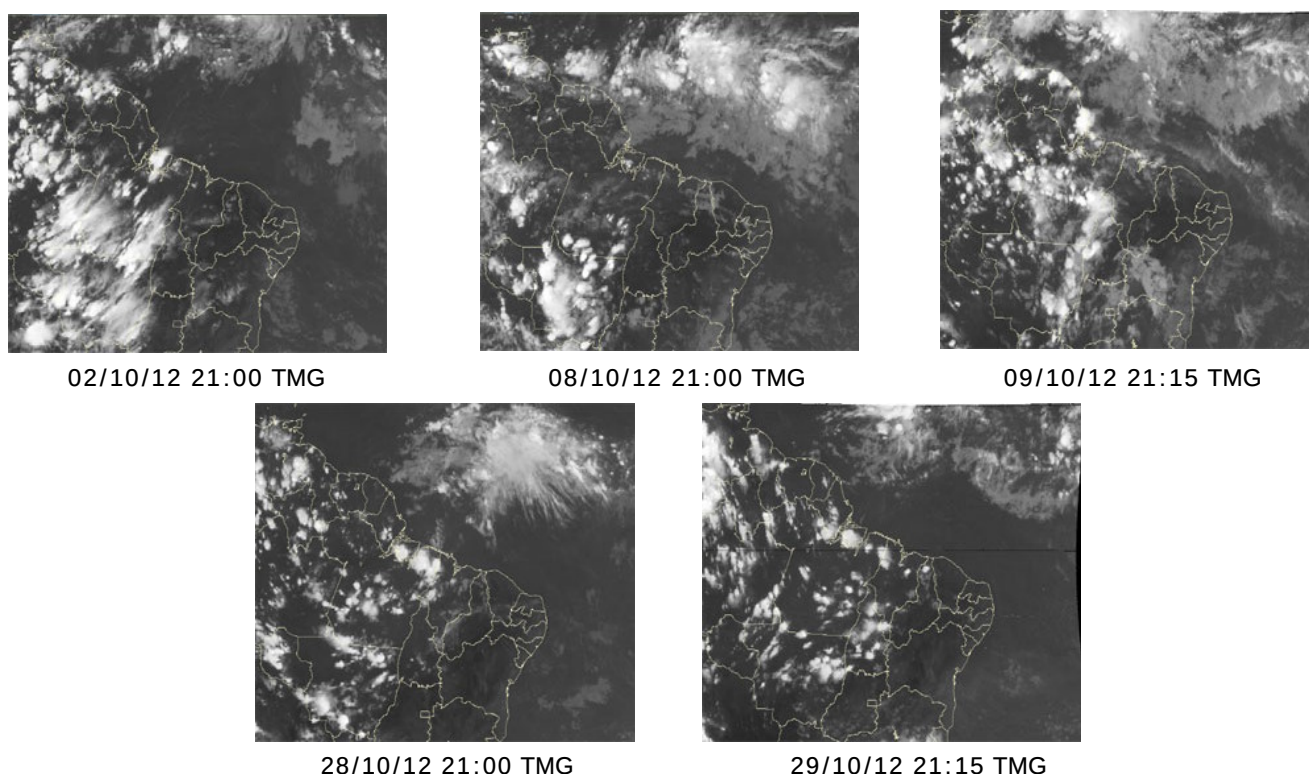


FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em OUTUBRO/2012.

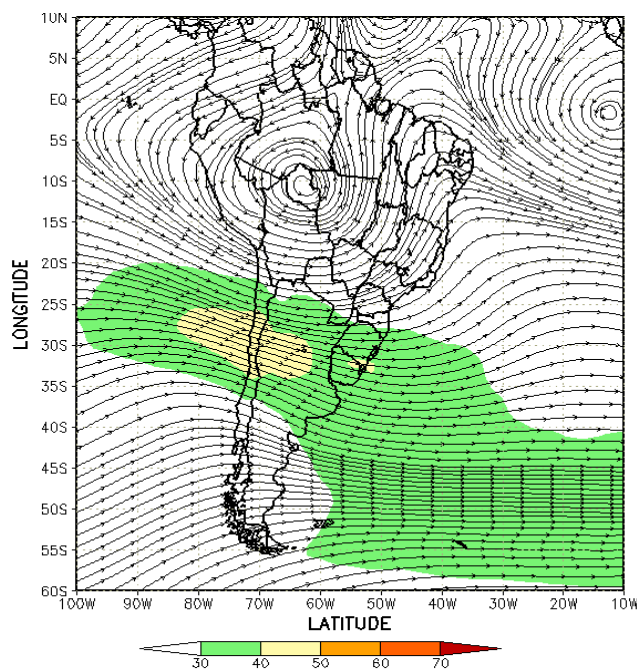
da Região Sul e moderados no centro-sul da Região Sudeste (ver seção 2.1). No período de 27 a 28, o jato subtropical voltou a se intensificar, propagando-se com magnitude superior a 70 m/s sobre o setor central do Chile e Argentina e também intensificando a circulação associada à Alta da Bolívia (ver seção 4.2).

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

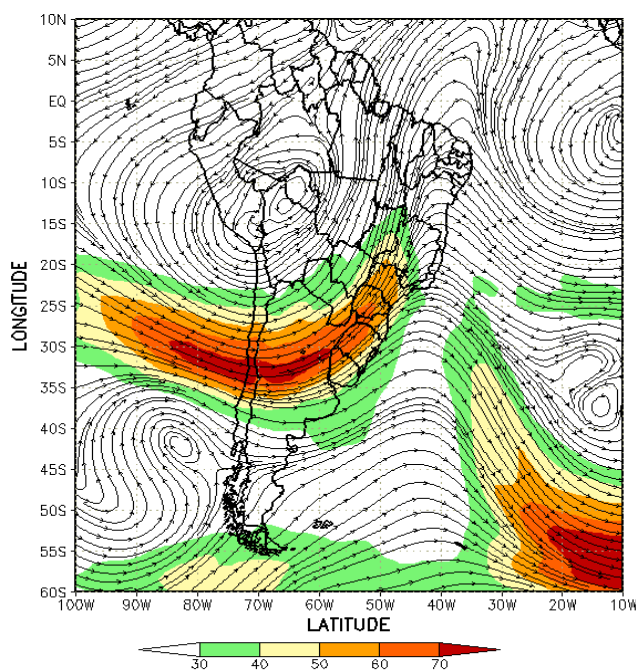
A circulação associada à Alta da Bolívia foi notada sobre o norte da América de Sul, em particular sobre a Bolívia e oeste do Brasil, em 23 dias de outubro (Tabela 2). Considerando o escoamento médio em 200 hPa, o centro da alta troposférica configurou-se em aproximadamente 12°S/65°W, ligeiramente a sudoeste de sua posição climatológica (Figura 28a). A imagem do satélite GOES-12 ilustra a nebulosidade associada à circulação da Alta da Bolívia no dia 03, quando seu centro foi observado sobre o sudoeste do Amazonas (Figura 28b). Nesta imagem, pode-se notar o cavado a leste da circulação da Alta da Bolívia inibindo a convecção em grande parte do setor central e leste do Brasil, com destaque para a Região Sudeste, onde os acumulados mensais de precipitação ocorreram muito abaixo da média histórica (ver seção 2.1).

Dia	Posicionamento	Dia	Posicionamento
1	*	17	P(SW)
2	*	18	P(SW)
3	AM(SW)	19	Bo(NE)/RO(NW)
4	Pe(N)	20	RO(NW)
5	P	21	Bo(NE)
6	Pe(N)	22	Bo(NW)/Pe(SE)
7	*	23	*
8	*	24	MT(W)
9	Bo(NE)/RO(S)	25	*
10	RO(N)	26	MT(W)
11	*	27	Bo
12	*	28	Bo(SW)
13	MT(NW)	29	SP(NW)
14	MT(NW)	30	GO(S)
15	MT(NW)	31	GO(SW)
16	P/Pe(SE)+RO(E)		

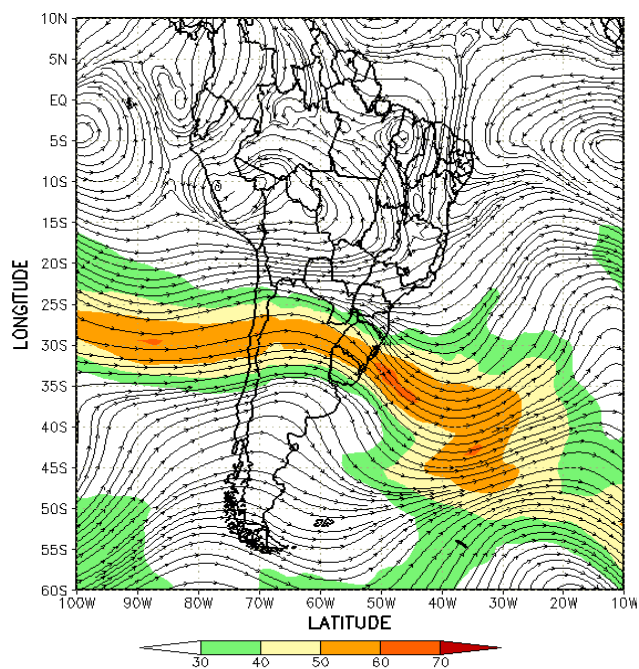
TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de OUTUBRO/2012. O símbolo (*) indica que a Alta da Bolívia não estava bem caracterizada, enquanto que as letras **nd** significam ausência de dados para análise. Os Estados do Brasil aparecem com suas respectivas siglas. As siglas Bo, Pe, Ar, Ch, Pa e P significam respectivamente Bolívia, Peru, Argentina, Paraguai e Pacífico. Estas siglas podem estar associadas às letras para os pontos cardeais (N,S,E,W), como modo de indicar em que região do estado e/ou país se encontrava o centro de circulação anticiclônica. O símbolo + indica a presença de mais de um centro de circulação. O símbolo / significa que a circulação abrangia as fronteiras entre as regiões indicadas.



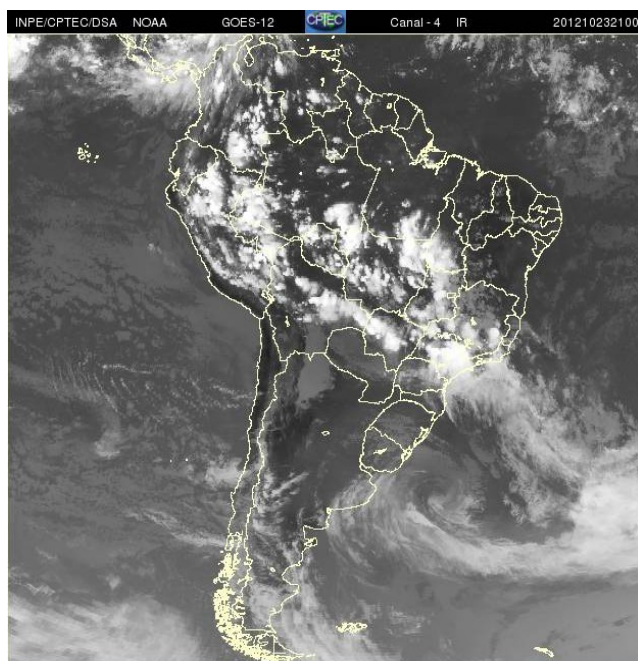
(a)



(b)

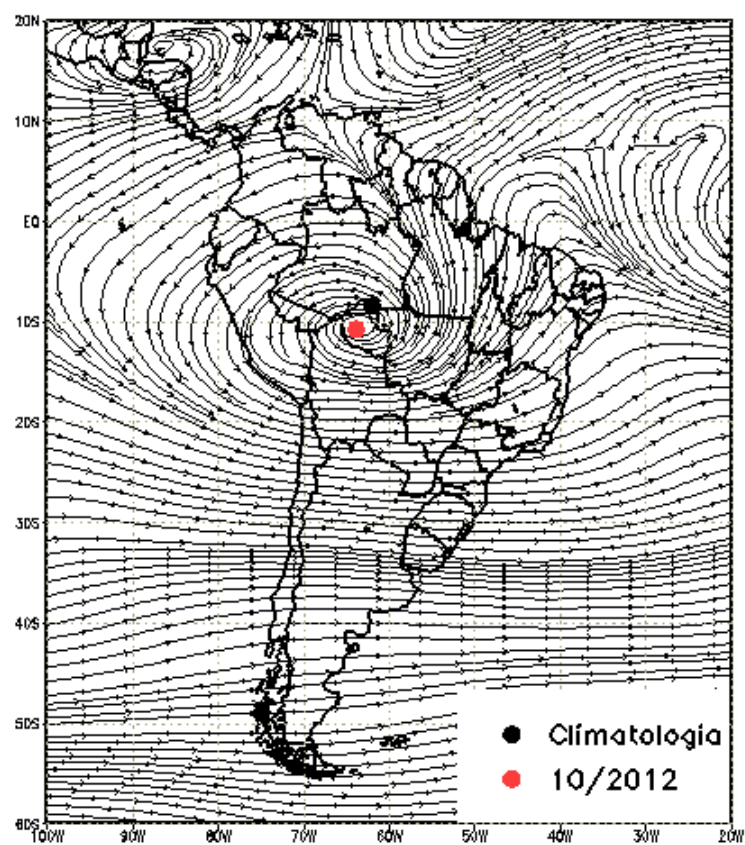


(c)

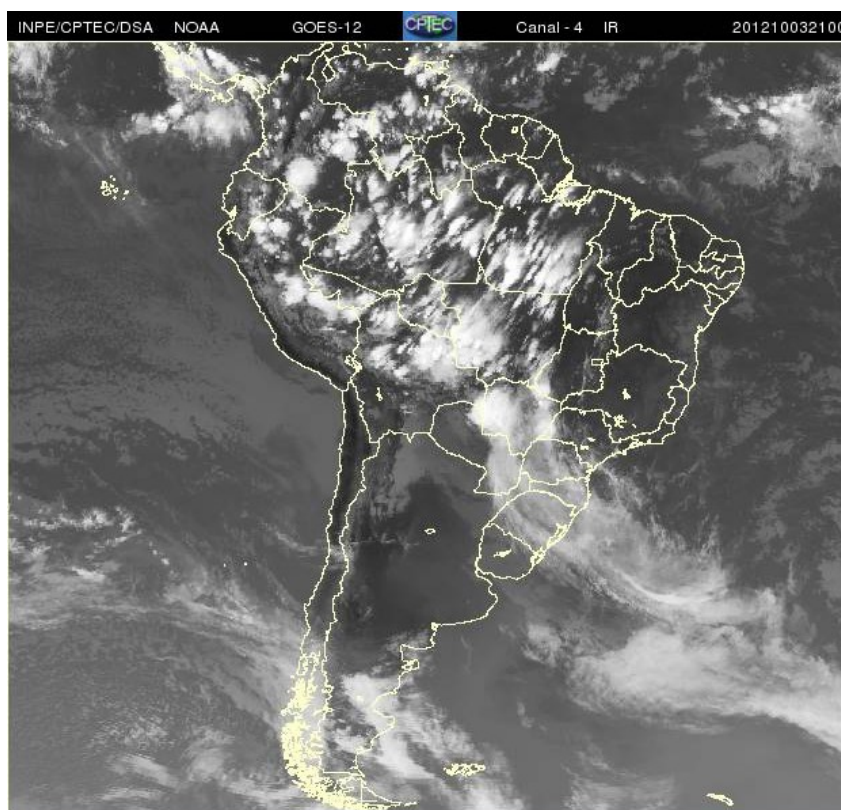


(d)

FIGURA 27 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em OUTUBRO/2012 (a) e os dias 19/10/2012 (b) e 23/10/2012 (c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-12, canal infra-vermelho, ilustra a banda de nebulosidade associada à atuação do jato em 23/12/2012, às 21:00 TMG (d).



(a)



(b)

FIGURA 28 - Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em OUTUBRO/2012 (a). A imagem do satélite GOES-12 (DSA/CPTEC/INPE) ilustra a atuação da alta da Bolívia no dia 03/10/2012 às 21:00 TMG (b).

4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Os Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) foram observados sobre as Regiões Norte e Nordeste do Brasil, principalmente durante a segunda quinzena de outubro (Figura 29a). A posição do segundo episódio de VCAN, sobre o sul da Bahia, favoreceu o aumento da nebulosidade e a ocorrência de chuvas em parte do setor leste do Nordeste, conforme ilustra a imagem de satélite para o dia 10 (Figura 29b). Durante a segunda quinzena, os VCANS posicionaram-se sobre o continente, inibindo a convecção sobre as Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. Nestas áreas, os totais mensais de precipitação ocorreram predominantemente abaixo da média histórica (ver seção 2.1).

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Em outubro, as chuvas foram bastante escassas na maioria das bacias brasileiras, principalmente nas bacias do São Francisco, Paraná, Atlântico Norte-Nordeste e Atlântico Leste. Apenas na bacia do Uruguai e em parte da bacia do Amazonas, ocorreram anomalias positivas de precipitação. Em quase todas as estações fluviométricas monitoradas, houve diminuição das vazões e os valores apresentaram-se abaixo da MLT.

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 31. Destacou-se a diminuição das vazões em quase todas as estações monitoradas nas bacias do São Francisco e Paraná, em relação ao mês de setembro. Os valores das vazões médias mensais deste mês e os desvios em relação à MLT das estações monitoradas são apresentados na Tabela 3.

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 19,08 m, a mínima foi de 16,91 m e a média de 17,43 m, inferior ao valor da MLT (Figura 32). Observa-se que o valor médio da cota foi similar a outubro de 2011.

Nas bacias do Amazonas e Tocantins, as estações de Manacapuru-AM, Coaracy Nunes-AP e Tucuruí-PA apresentaram vazões inferiores à MLT. Em relação ao mês de setembro, houve ligeiro aumento das vazões médias nas estações de Samuel-RO e Tucuruí-PA. Na bacia do São Francisco, as vazões médias nas estações monitoradas foram inferiores às climatológicas e também diminuíram em comparação com os valores observados no mês anterior.

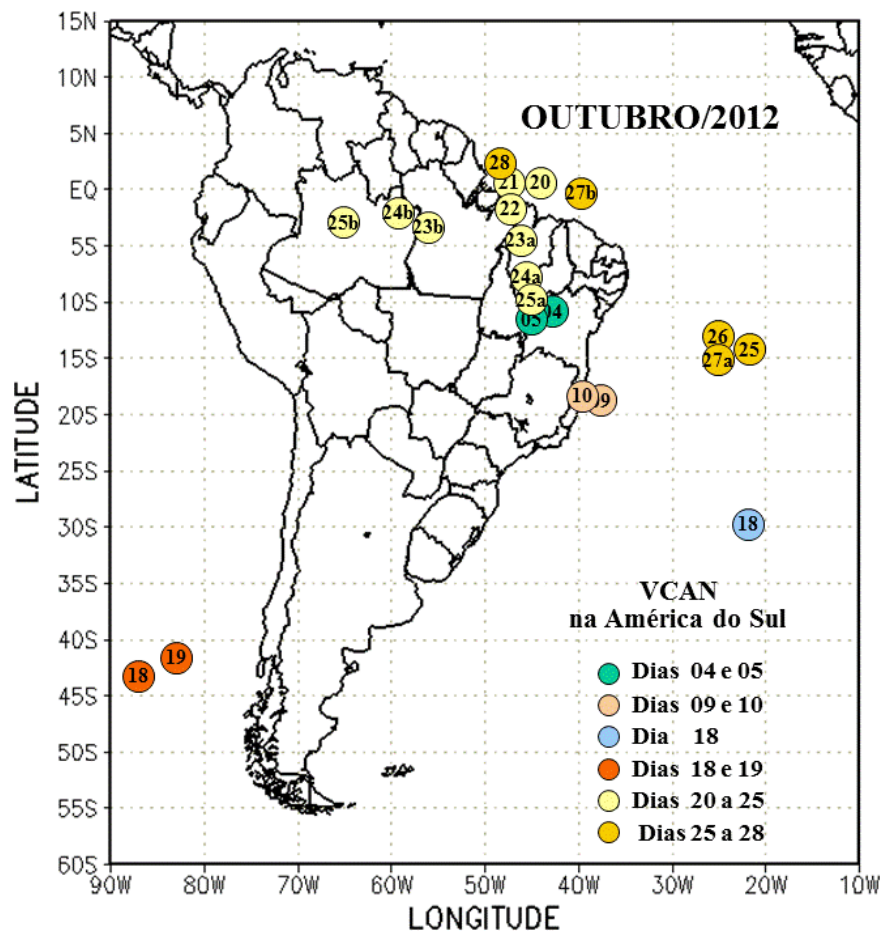
As estações fluviométricas localizadas na bacia do Paraná apresentaram vazões inferiores aos correspondentes valores da MLT e, nas estações de Xavantes-SP, G. B. Munhoz-MG e Salto Santiago-PR, os valores aumentaram em comparação com o mês anterior.

Na bacia do Atlântico Sudeste, a vazão média mensal nas estações de Blumenau-SC e Passo Real-RS foi superior à MLT, entretanto, na estação de Registro-SP, a vazão ficou abaixo da MLT, porém aumentou em comparação com setembro passado. No Vale do Itajaí, foram registradas precipitações abaixo da climatologia nas estações de Blumenau-SC, Ibirama-SC e Rio do Sul-SC (Tabela 4). A estação de Passo Fundo-RS, localizada na bacia do Uruguai apresentou uma vazão média acima do correspondente valor da MLT e do valor observado no mês anterior.

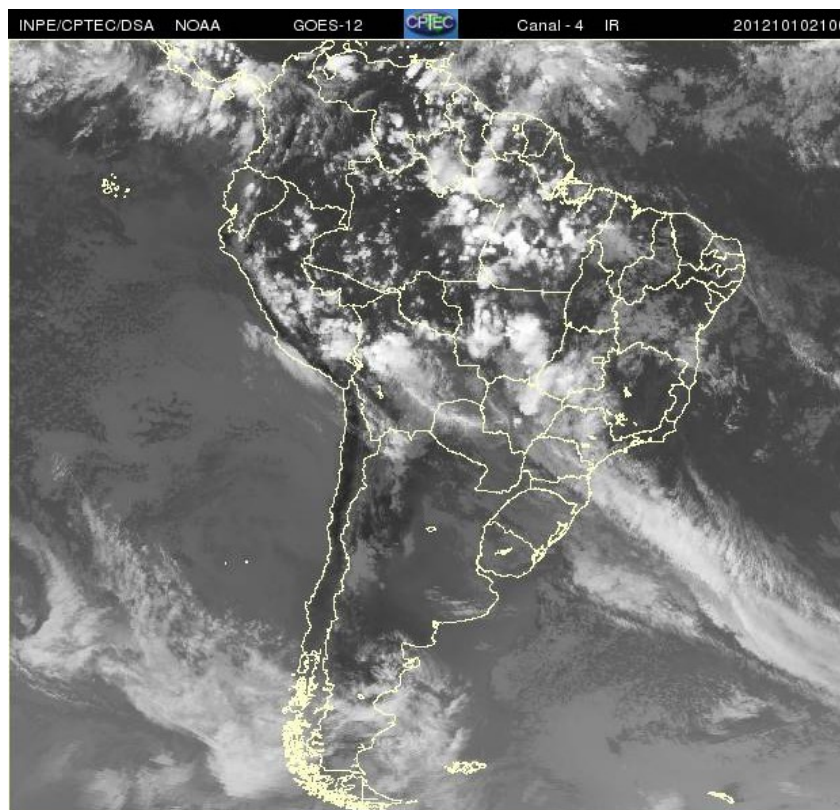
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Cerca de 31.300 focos de queimadas foram detectados nas imagens do satélite AQUA_M-T, atual satélite de referência para comparações temporais, durante o mês de outubro (Figura 33). Este valor correspondeu a uma diminuição de aproximadamente 50% em relação ao mês anterior, seguindo a tendência de redução das queimadas a partir de outubro. Observou-se, também, um aumento dos focos de calor em cerca de 70%, quando comparado ao mesmo período de 2011.

Considerando a climatologia das queimadas para o período de 14 anos, houve redução em parte do Mato Grosso, Rondônia, Pará, em parte da Região Nordeste e no sul do Pantanal do Mato Grosso do Sul, possivelmente relacionada ao maior controle, fiscalização e também às ações ambientais de proibição da prática das queimas no Mato Grosso e em Rondônia. Por outro lado,



(a)



(b)

FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em OUTUBRO/2012. 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 (a). A imagem do Satélite GOES-12 ilustra a atuação do VCAN no dia 10/10/2012 (b).

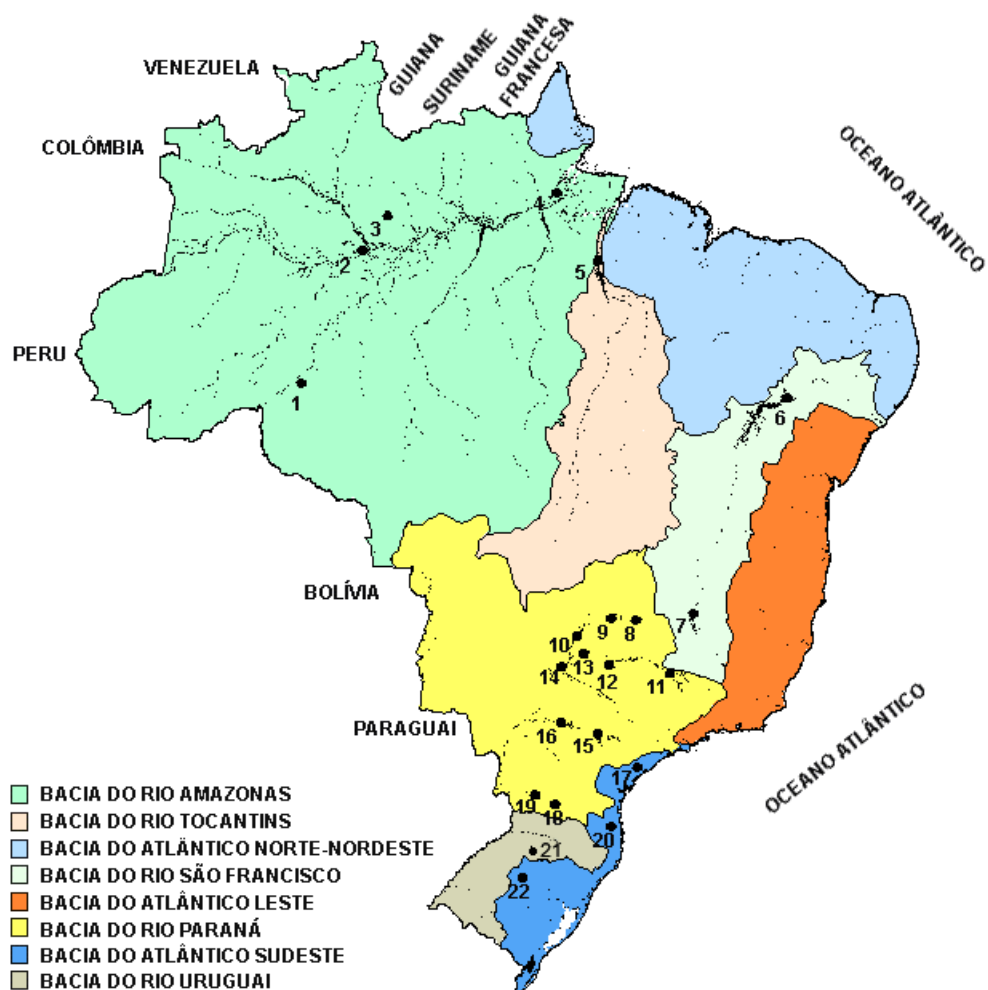


FIGURA 30 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	60,0	1,7	12. Marimbondo-SP	588,0	-43,5
2. Manacapuru-AM	61059,0	-11,4	13. Água Vermelha-SP	711,0	-39,8
3. Balbina-AM	301,0	26,5	14. Ilha Solteira-SP	1878,0	-31,9
4. Coaracy Nunes-AP	231,0	-19,2	15. Xavantes-SP	200,0	-29,1
5. Tucuruí-PA	1694,0	-37,6	16. Capivara-SP	668,0	-35,5
6. Sobradinho-BA	471,0	-60,7	17. Registro-SP	213,2	-45,8
7. Três Marias-MG	99,0	-66,6	18. G. B. Munhoz-PR	337,0	-61,0
8. Emborcação-MG	137,0	-34,8	19. Salto Santiago-PR	548,0	-57,7
9. Itumbiara-MG	429,0	-38,5	20. Blumenau-SC	249,0	17,5
10. São Simão-MG	679,0	-37,6	21. Passo Fundo-RS	82,0	1,2
11. Furnas-MG	232,0	-57,3	22. Passo Real-RS	304,0	2,4

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em OUTUBRO/2012. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

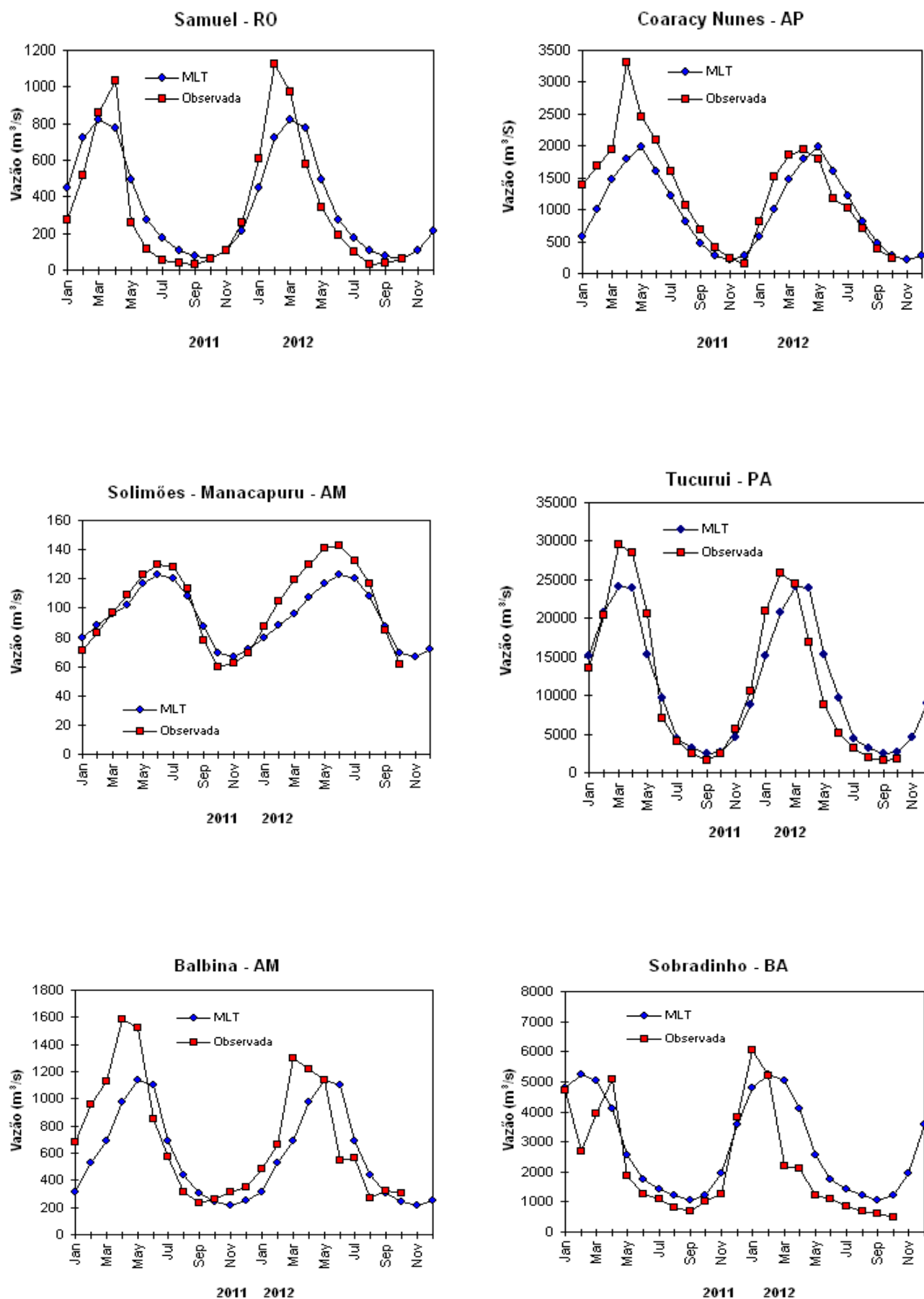


FIGURA 31 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2011 e 2012. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em m^3/s foi dividida por mil (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

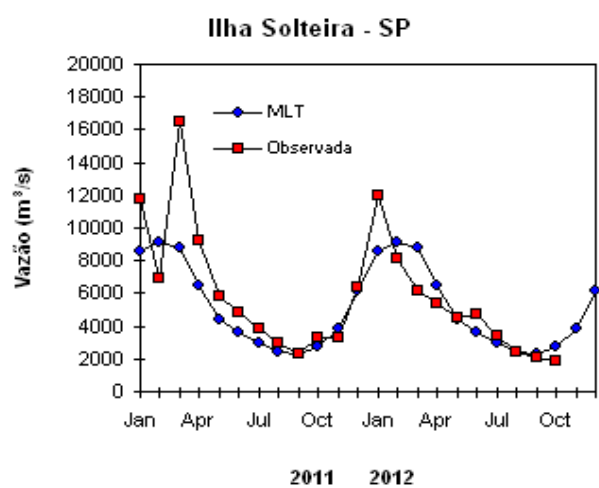
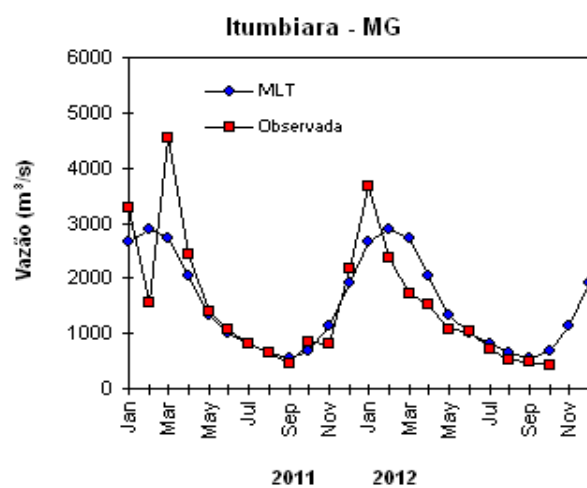
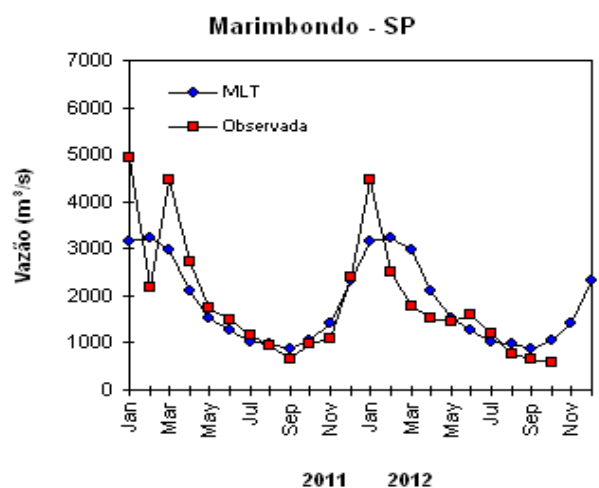
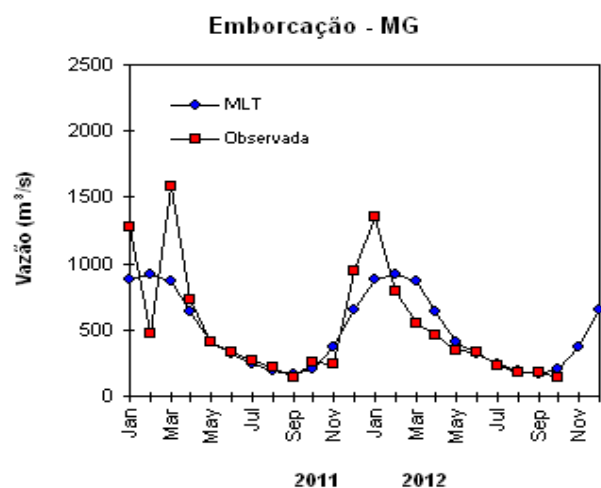
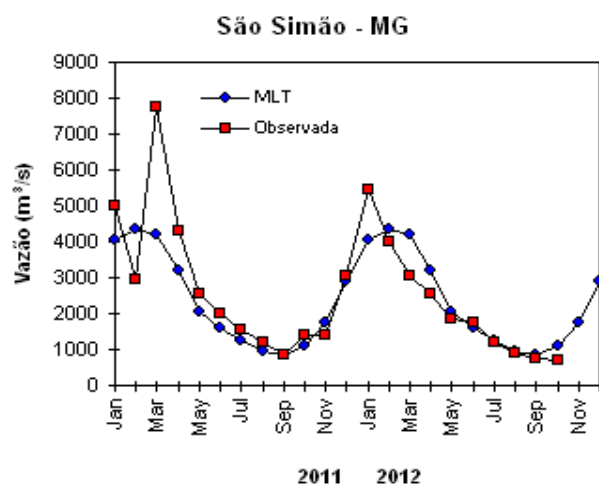
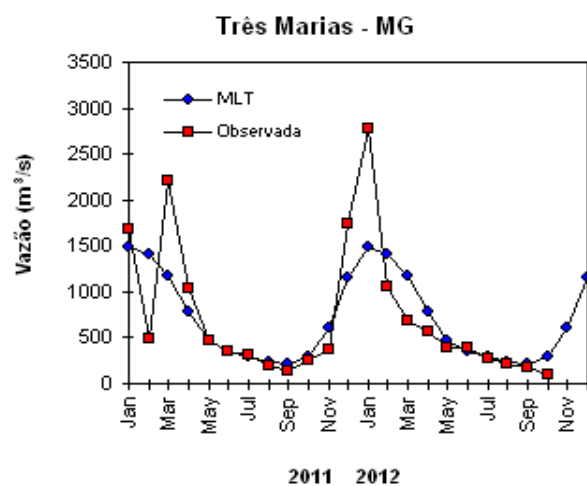


FIGURA 31 – Continuação (A).

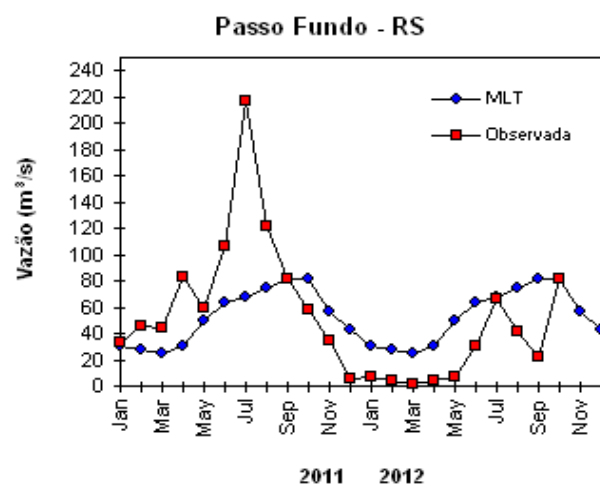
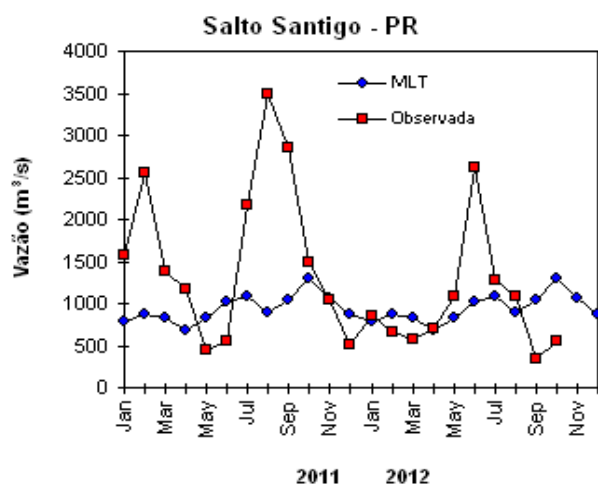
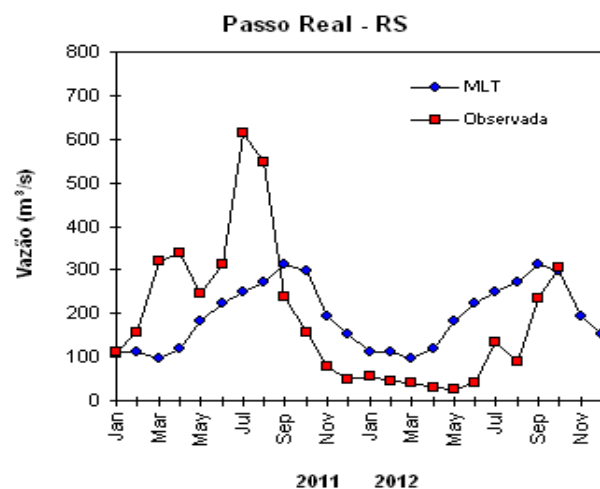
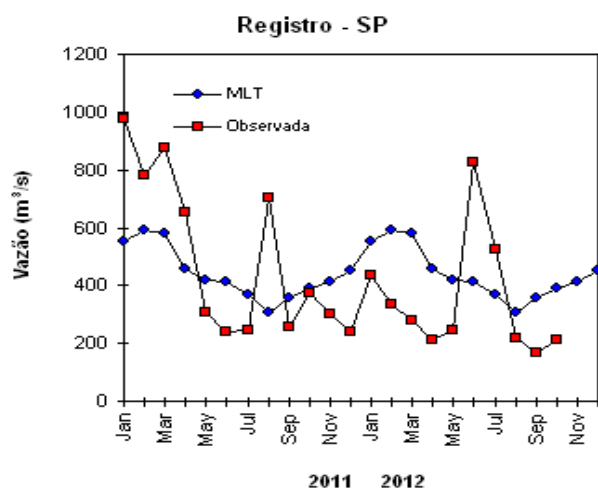
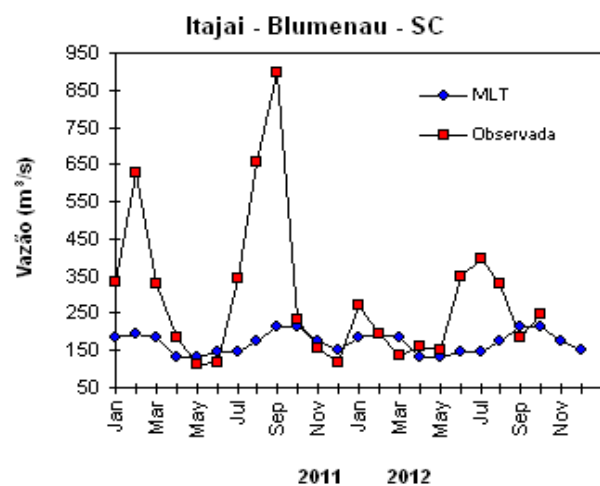
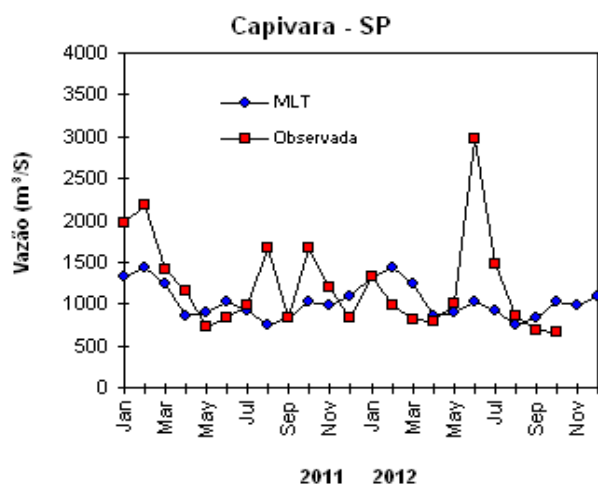


FIGURA 31 – Continuação (B).

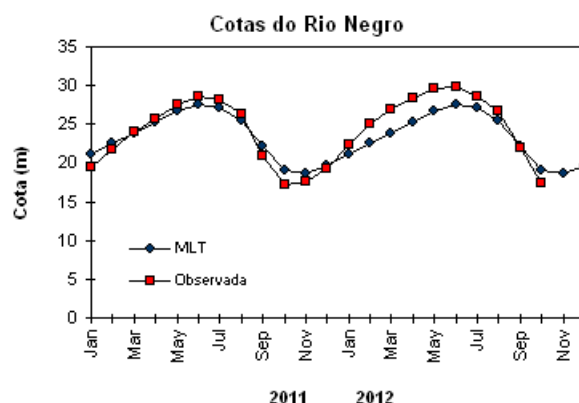


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2011 e 2012 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (m m)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	149,2	14,0
Blumenau-SC	116,7	-54,7
Ibirama-SC	123,0	-8,6
Ituporanga-SC	221,3	82,0
Rio do Sul-SC	147,9	-8,8
Taió-SC	172,3	35,6

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em OUTUBRO/2012. (FONTE: FURB/ANNEL).

aumentos expressivos foram observados no Pantanal da área de Corumbá, no Mato Grosso do Sul, e nos Cerrados do Maranhão, Tocantins, Minas Gerais, Piauí e oeste da Bahia, em associação com a forte estiagem que vem afetando o oeste da Região Nordeste e o nordeste da Região Norte.

Em comparação com 2011, destacaram-se os aumentos no Maranhão (100%, 5.000 focos), na Bahia (110%, 4.600 focos), em Minas Gerais (120%, 4.000 focos), no Pará (23%, 3.700 focos), no Tocantins (120%, 3.700 focos), no Mato Grosso (45%, 2.900 focos), no Piauí (69%, 2.500 focos), em Goiás (260%, 1.500 focos), no Amazonas (75%, 1.200 focos) e em Rondônia (50%, 1.200 focos). No restante da América do Sul, houve aumento de 35% na Argentina (3.000 focos), de 85% no Peru (1.300 focos) e de 40% na Venezuela (700 focos). Houve redução de 15% na Bolívia (4300 focos) e de 10% no Paraguai (2.000 focos).

Nas Unidades de Conservação (UCs), destacaram as seguintes Áreas de Proteção Ambiental (APA): Baixada Ocidental Maranhense (Estadual/MA), com 222 focos; Arquipélago do

Marajó (Estadual/PA), com 120 focos; Leandro (Ilha do Bananal/Cantão) (Estadual/TO), com 125 focos; Upaon-Açu / Miritiba / Alto Preguiças (Estadual/MA), com 100 focos; Chapada do Araripe (Federal/CE), com 95 focos, e Serra da Ibiapaba (Federal/PI), com 90 focos.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em outubro, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) nos mares Weddell, norte de Ross (de até -10 hPa), leste de Bellingshausen, sul de Davis e Dumont D'Urville (Figura 34). As anomalias positivas ocorreram nos mares de Amundsen (de até 8 hPa), oeste de Bellingshausen e norte de Dumont D'Urville. No nível de 500 hPa, registrou-se anomalia positiva de geopotencial no platô antártico, mantendo a tendência iniciada em agosto (ver Figura 12, seção 1).

No campo de anomalia do vento em 925 hPa (Figura 35), observou-se uma marcada circulação ciclônica entre os mares Dumont D'Urville e Ross, enquanto que uma anomalia anticiclônica ocorreu entre os mares de Amundsen e Bellingshausen.

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou anomalias negativas de até -4°C na Passagem de Drake, mares de Bellingshausen, oeste de Weddell e norte de Dumont D'Urville (Figura 36). Por outro lado, anomalias positivas de até 5°C ocorreram nos mares de Ross, Davis e Lazarev. No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas cerca de $2,5^{\circ}\text{C}$ acima da climatologia no interior do continente, mantendo as anomalias positivas registradas a partir de agosto.

As anomalias de vento observadas no nível de 925 hPa (ver Figura 35) contribuíram,

possivelmente, para a expansão na extensão do gelo marinho nos mares de Amundsen, Weddell, Lazarev e Davis (Figura 37). A extensão total do gelo marinho no Oceano Austral foi de $18,9 \times 10^6 \text{ km}^2$, sendo $0,6 \times 10^6 \text{ km}^2$ acima da climatologia de setembro (1979-2000).

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

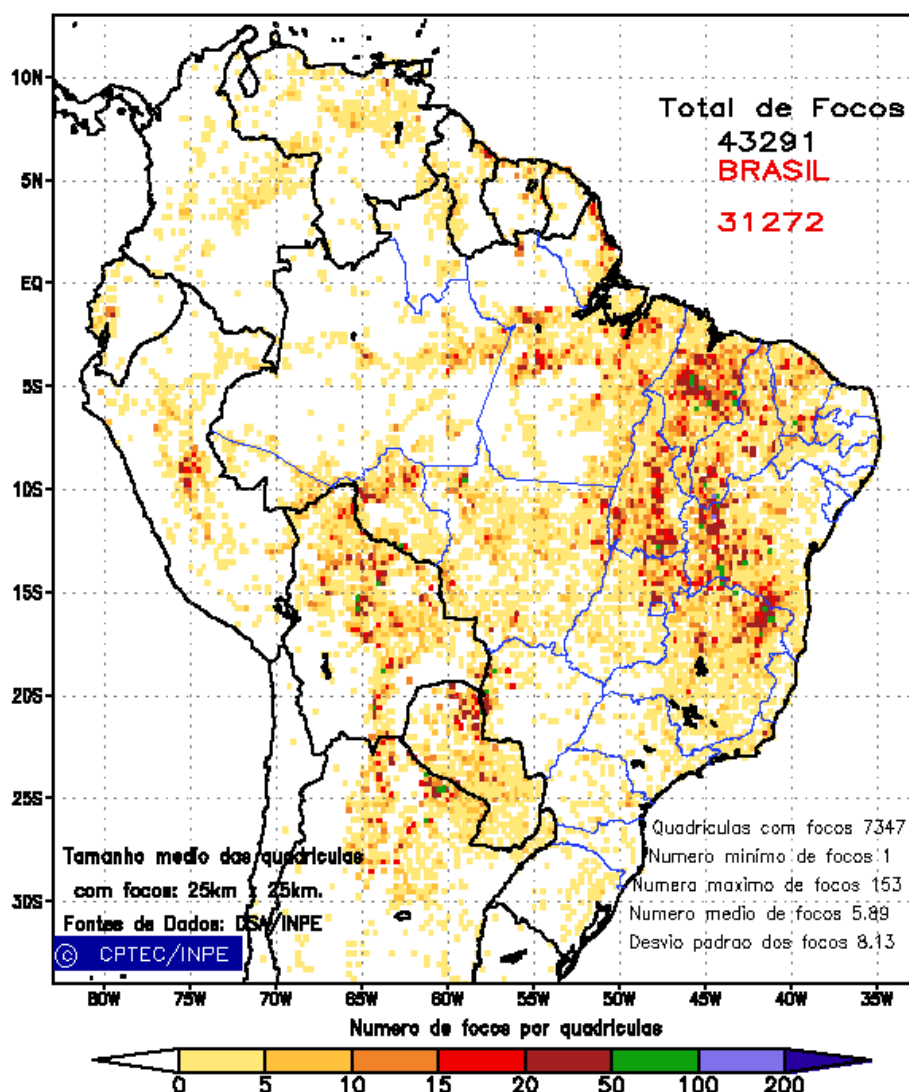


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadriculas de 28 km x 28 km no Brasil, em OUTUBRO/2012. Focos de calor detectados através do satélite AQUA_M-T, às 17:30 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

Anomalia de Pressao Nivel Medio do Mar (hPa)

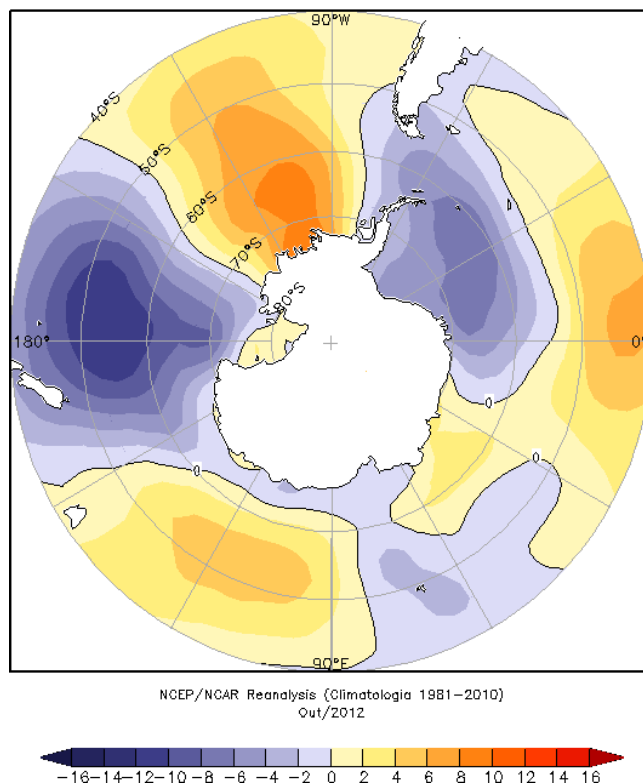


FIGURA 34 – Anomalia de Pressão ao Nível Médio do Mar (PNM), em hPa, em OUTUBRO/2012. Destacam-se as anomalias negativas nos mares Weddell, norte de Ross e sul de Davis e Dumont D'Urville. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

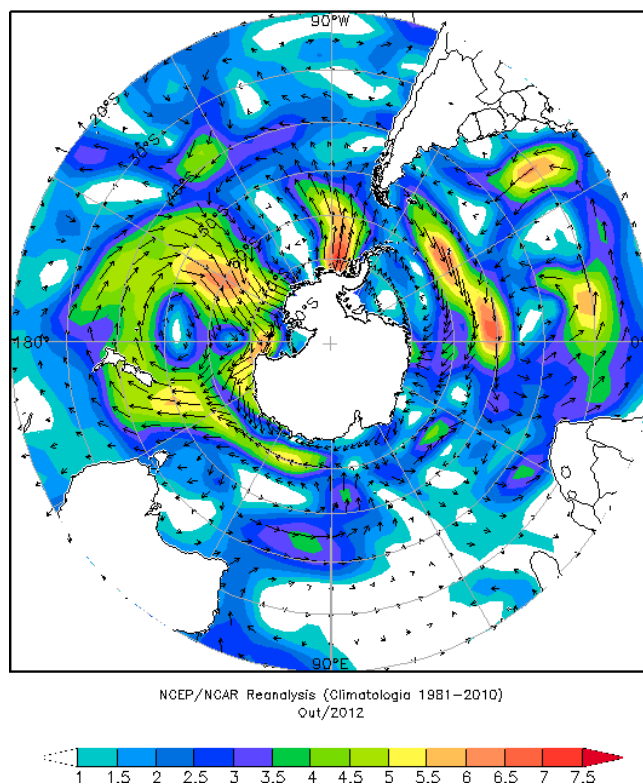


FIGURA 35 - Anomalia de vento (m/s), em 925 hPa, em OUTUBRO/2012. Nota-se a circulação ciclônica anômala entre o mar de Dumont D'Urville e Ross e uma anticiclônica entre os mares de Amundsen e Bellingshausen. (FONTE: NOAA/CDC).

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

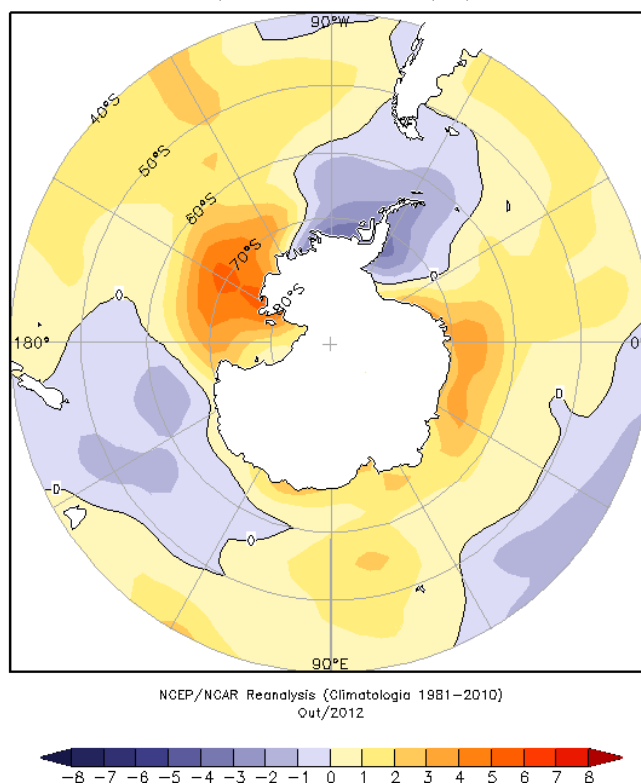


FIGURA 36 - Anomalia de temperatura do ar (°C) em 925 hPa, em OUTUBRO/2012. Notam-se as anomalias negativas na Passagem de Drake, nos mares de Bellingshausen, oeste de Weddell e norte de Dumont D'Urville e as anomalias positivas nos mares de Ross, Davis e Lazarev. (FONTE: NOAA/CDC).

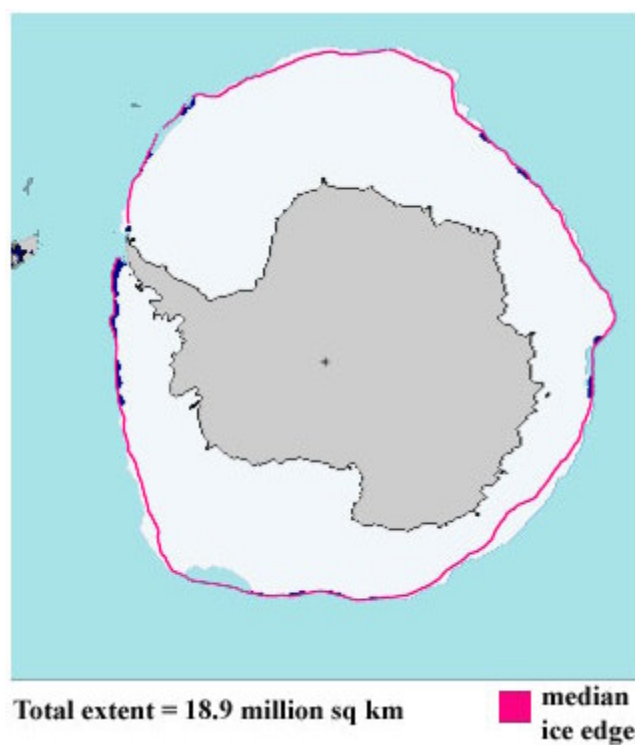


FIGURA 37 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral em OUTUBRO/2012. Nota-se a expansão na extensão do gelo marinho nos mares de Amundsen, Weddell, Lazarev e Weddell. (FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC).

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

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

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.

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
INEMA/SEMA/BA	-Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos / Secretaria do Meio Ambiente da 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 Europeia
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

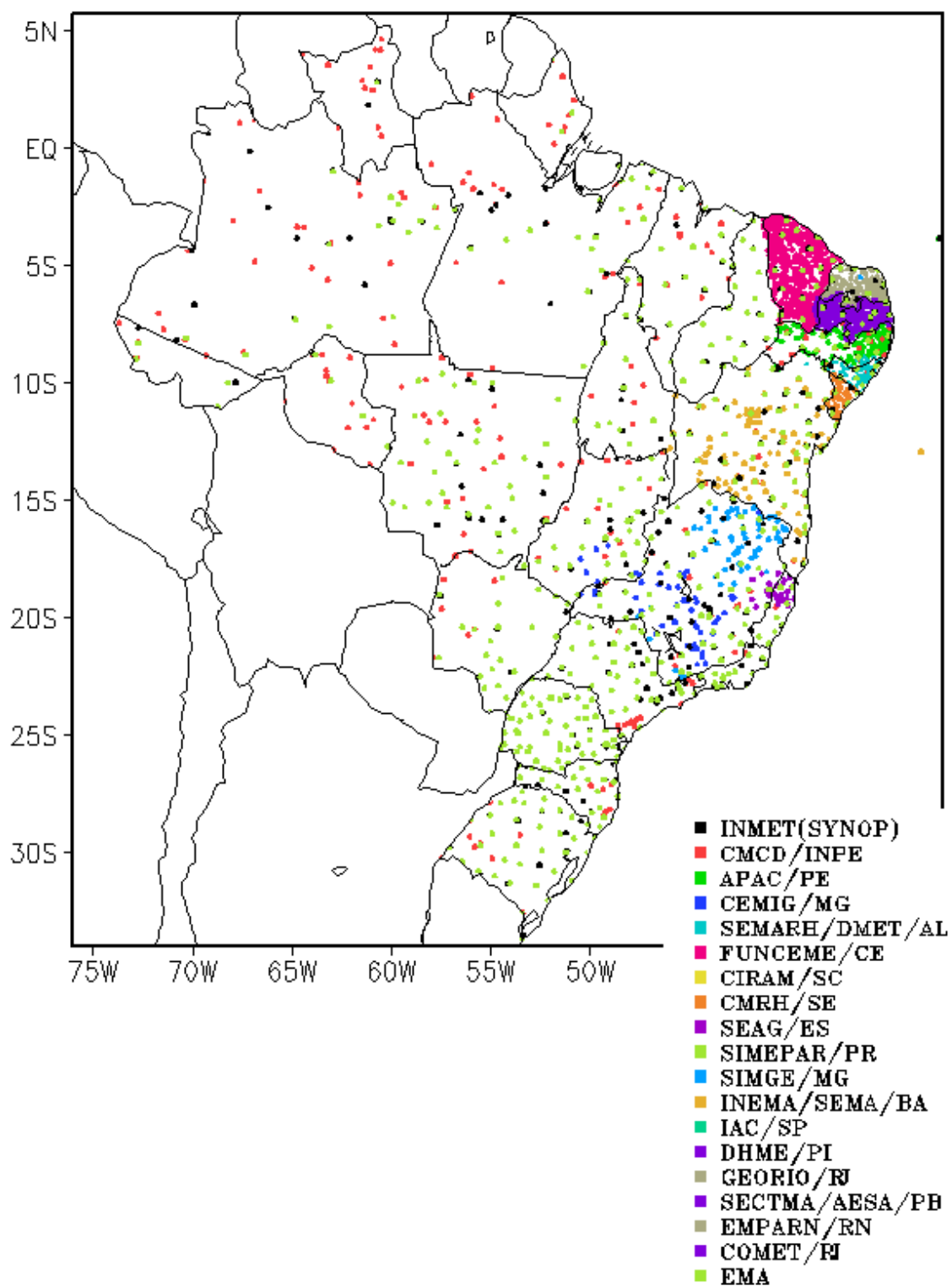


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.585 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

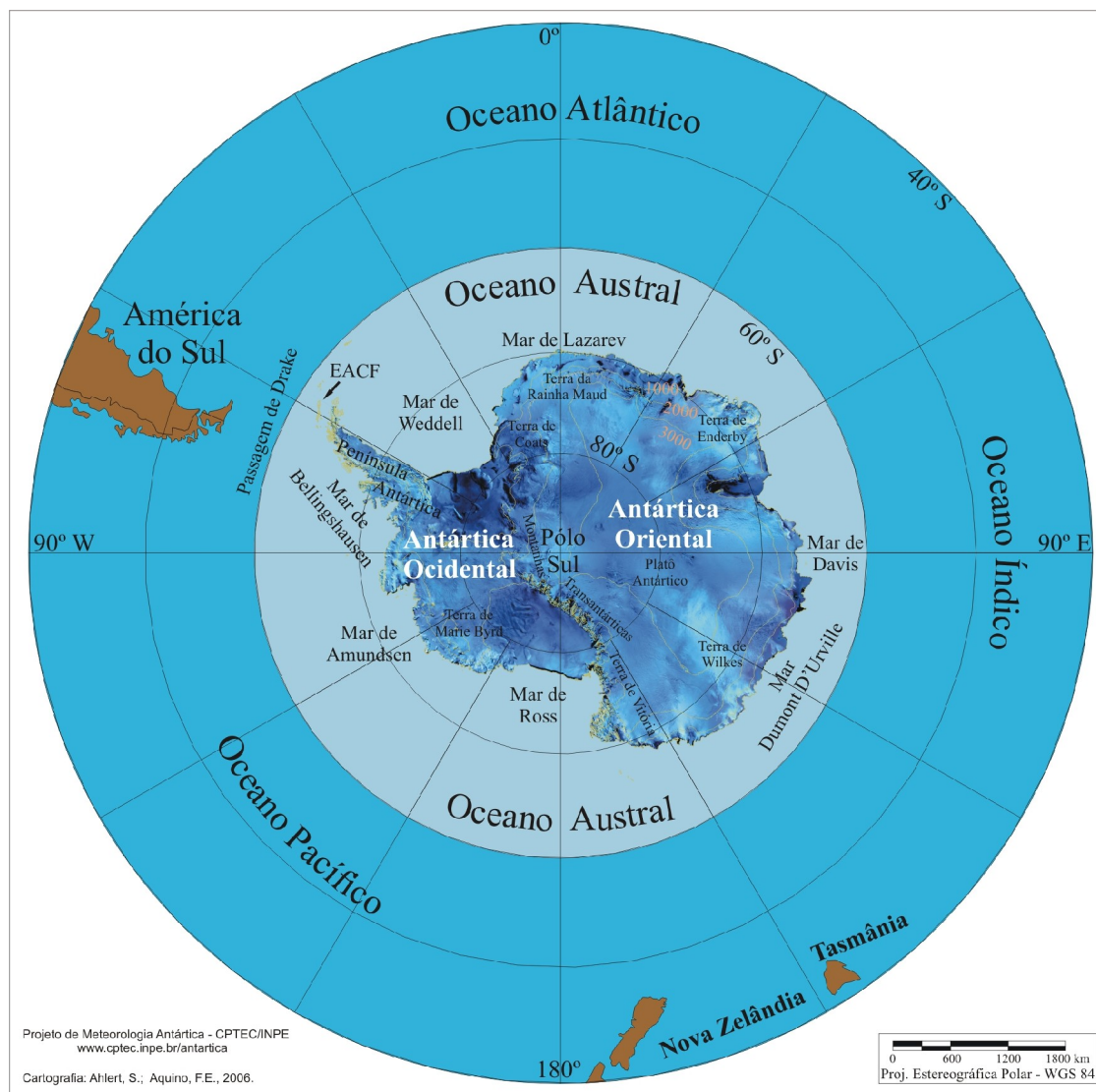


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)