

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 22	Número 10	Outubro/2007
-------------	-------------------------	-----------	-----------	--------------

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 22 - Nº 10

OUTUBRO/2007

Editora:

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

Editora Executiva:

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

Apoio Administrativo:

Maria Assunção Faus da Silva Dias - CPTEC/INPE
Paulo Antonio de Oliveira - CPTEC/INPE

Colaboradores:

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

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

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 Agronômico de Campinas, SP
INMET - Brasília, DF
ORSTOM - Brest, França
SIMEPAR - Curitiba, PR
Centros Estaduais Meteorologia e Recursos
Hídricos Integrantes do PMTCRH.

Editoração Técnica:

Raul Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE

Elaboração da Capa¹:

Ana Paula T. Tavares - CPTEC/INPE
Letícia Maria B. de Farias - CPTEC/INPE

Impressão:

Sala de Editoração da Climanálise - CPTEC/INPE

Impressão da Capa e Acabamento:

Grafmídia

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 22 - Nº 10

OUTUBRO/2007

Índice

SUMMARY	i
SUMÁRIO	i
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS	3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL	11
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil	11
2.1.1 – Região Norte	11
2.1.2 – Região Centro-Oeste	11
2.1.3 – Região Nordeste	11
2.1.4 – Região Sudeste	11
2.1.5 – Região Sul	11
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	13
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	13
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	13
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	17
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	17
3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)	20
3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	20
3.3.3 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	20
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	20
4.1 – Jato sobre a América do Sul	20
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	20
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	22
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	22
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS	27
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	27
NOTAS	35
SIGLAS	37
SIGLAS TÉCNICAS	38
APÊNDICE	39

SUMMARY

Anticyclonic circulation continued to persist over the eastern part of the South American continent in this month of October 2007. Thus the rainfall registered less-than-normal values in most parts of Central-West, Southeastern and Northeast Brazil. Some isolated areas with positive rainfall anomalies were prominently observed in Rio de Janeiro state and northern São Paulo state, due to the formation of SACZ (South Atlantic Convergence Zone). This episode marked the beginning of the rainy season in central Brazil. Extremely wet (rainy) events in the Southern region of Brazil caused floods, wind gust and heavy hail incidents in the states of Santa Catarina and Parana.

The global-scale atmospheric and oceanic field variables over equatorial Pacific indicated the establishment of a cold phase of the ENSO phenomenon (La Niña) since April 2007. The magnitude of the negative anomalies in the SST (sea surface temperature) field exceeded 3°C near the west coast of South America. Positive anomalies were clearly observed in the North Atlantic and negative anomalies in the South Atlantic, where anticyclonic circulation was strong for the third consecutive month.

In spite of the negative anomalies in the monthly rainfall in almost all regions of Brazil, the runoff in the rivers increased in some rivers in the Amazon, Parana, Uruguay river basin and Southeast Atlantic coastal basin.

The number of fire pixels observed was 38,400, showing a slight decrease in the forest (vegetation) fires, which is consistent with the beginning of the rainy season in the Northern, Central West and Southeast regions of Brazil.

This bulletin can be accessed by internet at:

<http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise>

SUMÁRIO

O mês de outubro continuou sob a influência do intenso escoamento anticiclônico que atuou sobre grande parte do setor leste da América do Sul em setembro passado. Por esta razão, as chuvas apresentaram-se abaixo da média histórica em grande parte das Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste do Brasil. Destacaram-se áreas isoladas com anomalias positivas de precipitação no Rio de Janeiro e no norte de São Paulo, devido à atuação do primeiro episódio de ZCAS, que também marcou o início da estação chuvosa no Brasil Central. Na Região Sul, ocorreram episódios extremos que proporcionaram inundações no Rio Grande do Sul, ventos fortes e queda de granizo em localidades de Santa Catarina e Paraná.

Os campos oceânicos e atmosféricos de escala global evidenciaram o estabelecimento da fase madura do fenômeno La Niña sobre o Pacífico Equatorial, desde o seu início em abril passado. A magnitude das anomalias negativas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) excedeu -3°C adjacente à costa oeste da América do Sul. Destacaram-se as anomalias positivas de TSM sobre o Atlântico Norte e as anomalias negativas de TSM sobre o Atlântico Sul, onde a atividade anticiclônica esteve intensa pelo terceiro mês consecutivo.

Apesar da predominância de precipitações abaixo da média histórica na maior parte do País, houve aumento dos valores de vazão em algumas estações localizadas nas bacias do Amazonas, Paraná, Atlântico Sudeste e Uruguai.

Os 38.400 focos de queimadas detectados no País diminuíram em comparação com os focos detectados em setembro passado, consistente com o início do período chuvoso em alguns setores das Regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

<http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise>

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

Em outubro, as anomalias negativas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) intensificaram-se ao longo do Pacífico Equatorial (Figura 1). Nas regiões dos Niños 1+2, 3, 3.4 e 4, as anomalias médias de TSM variaram entre $-2,1^{\circ}\text{C}$ e $-0,6^{\circ}\text{C}$ (Tabela 1 e Figura 2). Esta configuração foi consistente com a fase madura do atual episódio frio do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS). Na região do Atlântico Sul, a área de anomalias negativas de TSM aumentou consideravelmente se comparada com setembro passado, consistente com a persistência do intenso escoamento anticiclônico sobre o setor leste da América do Sul e oceano adjacente. Este padrão tem favorecido a diminuição das chuvas principalmente sobre o setores central e leste do Brasil (ver seção 2.1). Destacou-se, também, a área de anomalias positivas de TSM nos oceanos Atlântico Norte e Pacífico Norte. No Oceano Atlântico, em particular, esta configuração foi consistente com o enfraquecimento da Alta dos Açores próximo à costa noroeste da África.

No campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL), destacou-se uma área de anomalia negativa de ROL na região das ilhas do Caribe, possivelmente associada à atividade de furacões e tempestades tropicais nesta época do ano (Figura 5). Sobre a América do Sul, ainda permanece uma situação de atividade convectiva abaixo da climatologia (anomalia positiva de ROL). A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) do Pacífico Equatorial também continua evidenciando uma anomalia positiva de ROL na sua área de atuação, como resultado da configuração do fenômeno La Niña. É importante mencionar que, embora fraco, o sinal da oscilação intrasazonal Madden-Julian (OMJ) esteve presente sobre o Nordeste e Sudeste do Brasil, nestes dois últimos meses.

No campo de Pressão ao Nível do Mar (PNM), destacou-se a magnitude média mensal do sistema de alta pressão semi-estacionário do Atlântico Sul que atingiu 1025 hPa, ou seja, até 4 hPa acima da climatologia (Figura 6). Os valores de PNM apresentaram-se acima da média nos setores central e leste do Pacífico Equatorial, ao passo que, sobre a região da Indonésia e continente australiano, predominaram valores

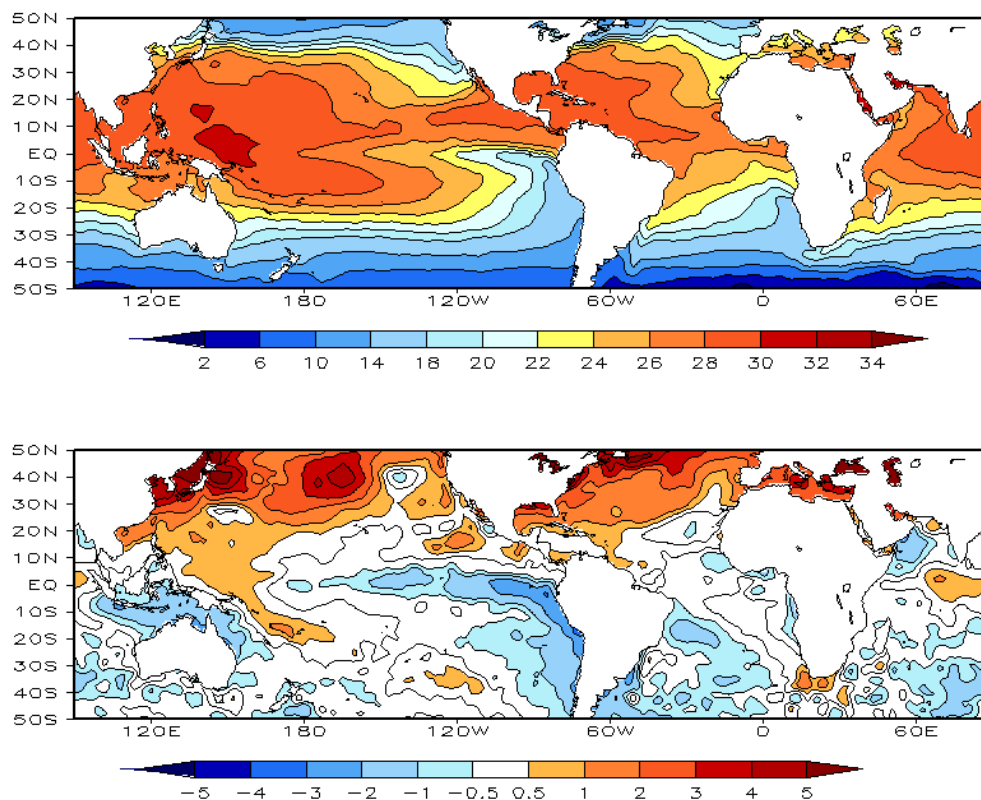


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em OUTUBRO/2007: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C . Para TSM maior que 18°C , o intervalo das isotermas é de 2°C ; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de $0,5^{\circ}\text{C}$ para anomalias 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							
2007	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2006				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
OUT	0,3	-0,6	0,6	1,4	-2,1	18,8	-1,5	23,4	-1,4	25,2	-0,6	27,9
SET	-0,1	-0,4	0,2	0,8	-1,9	18,6	-1,3	23,6	-0,8	25,8	-0,4	28,1
AGO	0,9	0,8	0,1	0,6	-1,6	19,2	-1,1	23,9	-0,5	26,2	0,1	28,6
JUL	0,5	1,4	-0,5	1,1	-1,5	20,4	-0,7	24,9	-0,2	26,9	0,2	28,8
JUN	-0,5	-0,8	0,2	0,6	-1,4	21,7	-0,5	25,9	0,1	27,6	0,4	29,0
MAI	0,3	0,9	-0,4	0,2	-1,6	22,8	-0,7	26,4	-0,2	27,6	0,2	28,9
ABR	0,0	1,2	-0,4	0,1	-1,1	24,4	-0,3	27,1	0,1	27,8	0,3	28,7
MAR	-1,2	0,3	-0,4	0,8	-0,7	25,8	-0,3	26,8	0,0	27,1	0,5	28,6
FEV	0,6	0,7	-0,5	0,1	0,2	26,3	0,1	26,5	0,1	26,8	0,6	28,6
JAN	-1,2	0,5	-1,1	-1,2	0,5	25,0	0,9	26,5	0,7	27,3	0,8	28,9
DEZ	0,6	1,4	-0,5	-0,3	0,5	22,3	1,3	26,3	1,3	27,8	1,2	29,5
NOV	1,1	1,1	0,1	-0,2	1,0	22,7	1,1	26,1	1,2	27,7	1,3	29,6

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2006	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2005	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
OUT	1,1	0,6	-0,1	0,2
SET	1,0	1,3	1,2	1,5
AGO	0,9	0,4	0,1	0,2
JUL	1,1	0,1	-1,0	0,2
JUN	1,8	0,8	-0,1	1,2
MAI	0,5	0,6	-0,5	-0,1
ABR	1,5	1,1	-0,6	0,4
MAR	0,8	1,2	0,1	0,9
FEV	0,9	1,1	-0,5	-0,4
JAN	0,4	0,9	-0,7	0,2
DEZ	1,6	0,7	-0,7	-1,3
NOV	0,2	-0,2	-1,6	-1,2

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

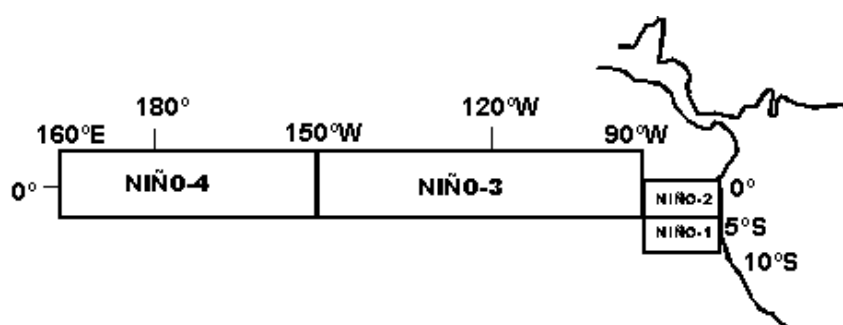
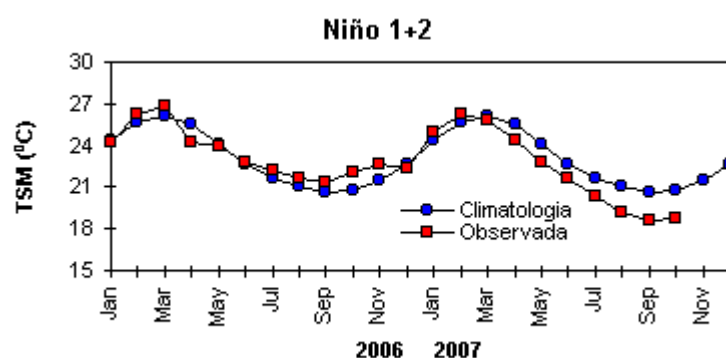
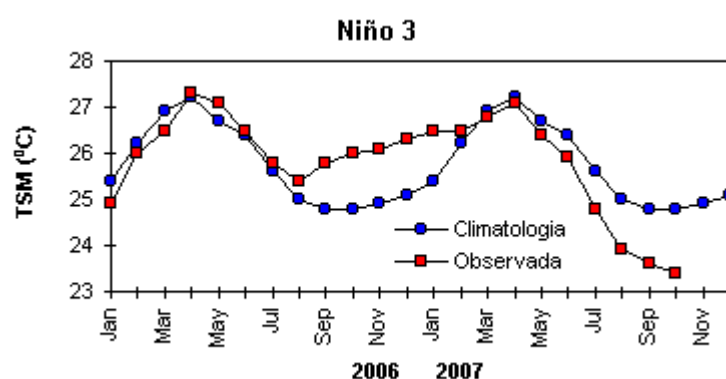
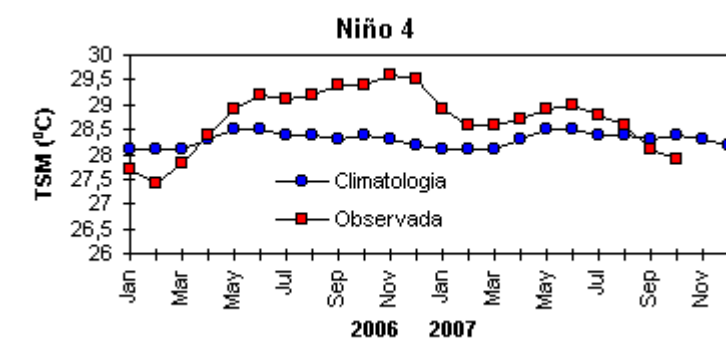


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

abaixo da média, consistente com a fase fria do fenômeno ENOS. Destacou-se, também, a extensa área de anomalia negativa de PNM ao sul do paralelo 40°S, abrangendo os oceanos Índico e Pacífico e parte do Atlântico.

No escoamento em 850 hPa, destacaram-se a intensificação do escoamento anticiclônico sobre o Atlântico Sul e uma anomalia ciclônica na região de atuação do sistema de alta pressão do Pacífico Sudeste (Figuras 7 e 8). No interior do continente sul-americano, o escoamento de noroeste esteve mais intenso, sendo consistente com a atuação do jato em baixos

níveis e a configuração de alguns episódios de Complexo Convectivo de Mesoescala (CCM) sobre o norte da Argentina, Uruguai e sul do Brasil (ver seção 2.1.5).

No campo de vento em 200 hPa, destacou-se a configuração da Alta da Bolívia e o posicionamento do cavado sobre o nordeste da América do Sul, embora este apresente-se enfraquecido (Figuras 9 e 10). Essa situação foi consistente com as anomalias negativas de precipitação em grande parte das Regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste

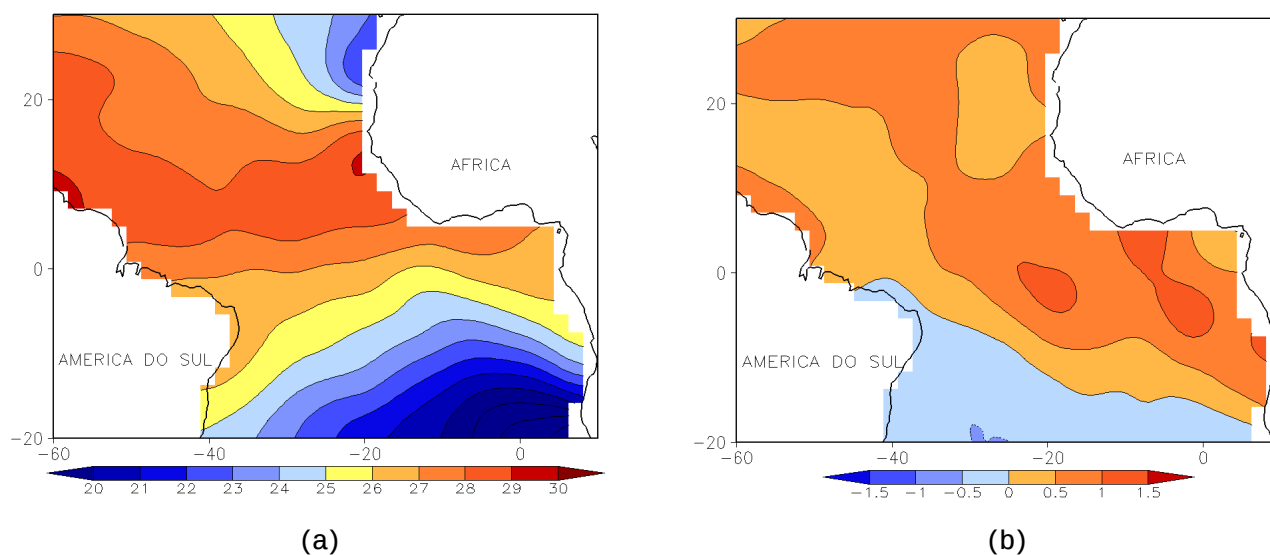


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em OUTUBRO/2007, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

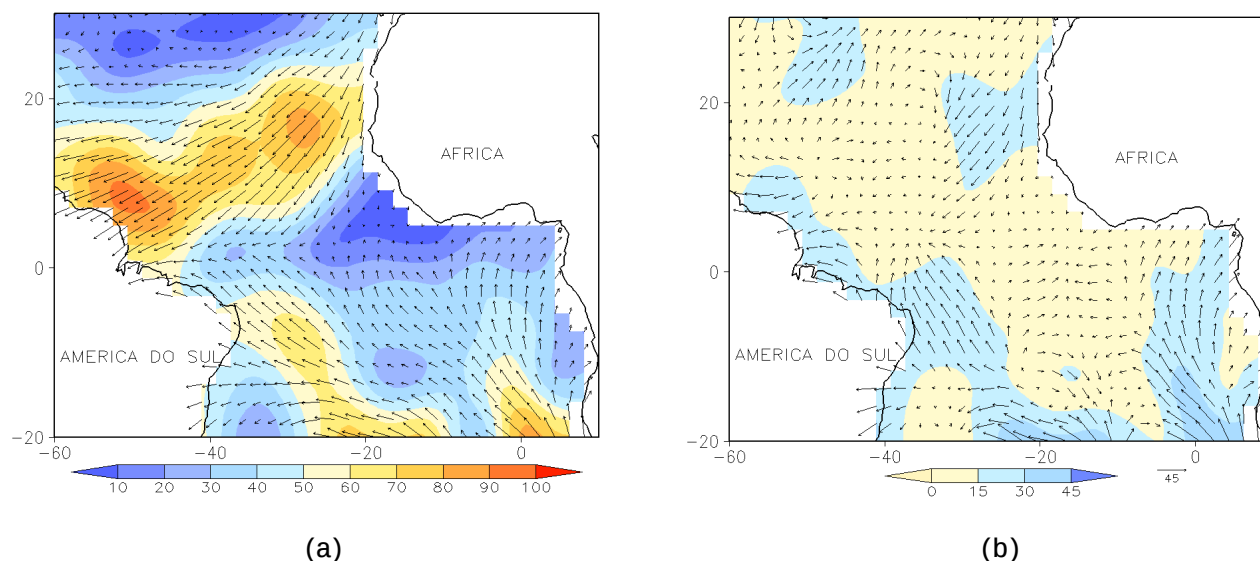


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para OUTUBRO/2007: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

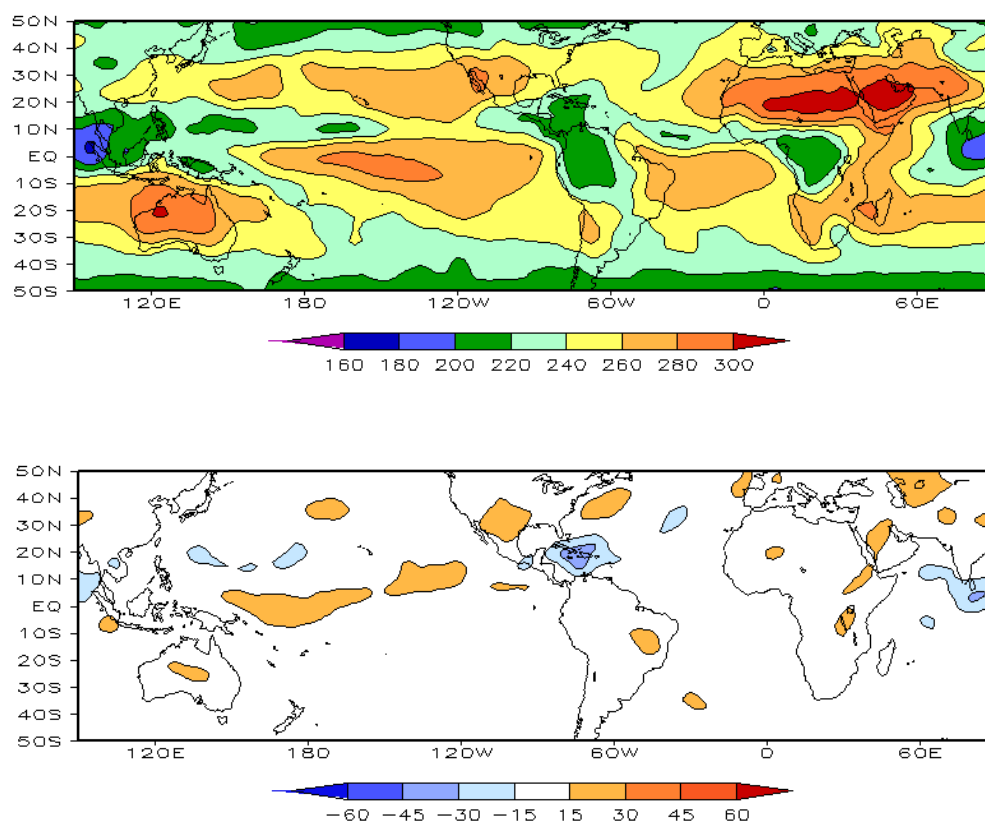


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em OUTUBRO/2007 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m^2 ; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m^2 . As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

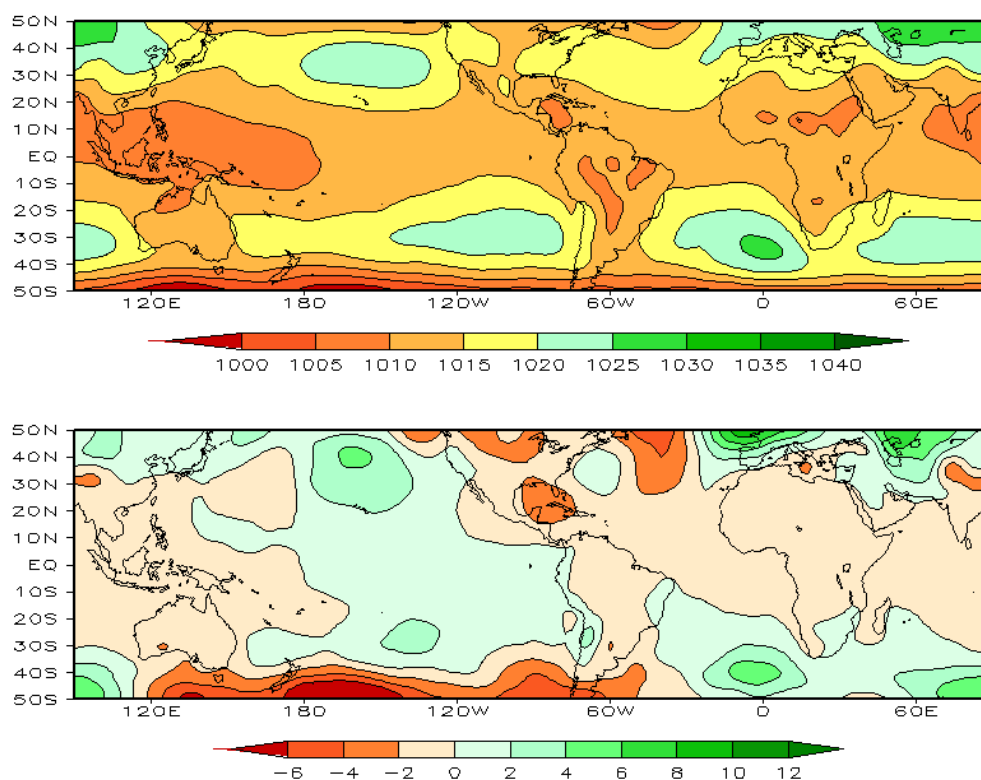


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em OUTUBRO/2007, analisadas numa grade de $2,5^\circ$ e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

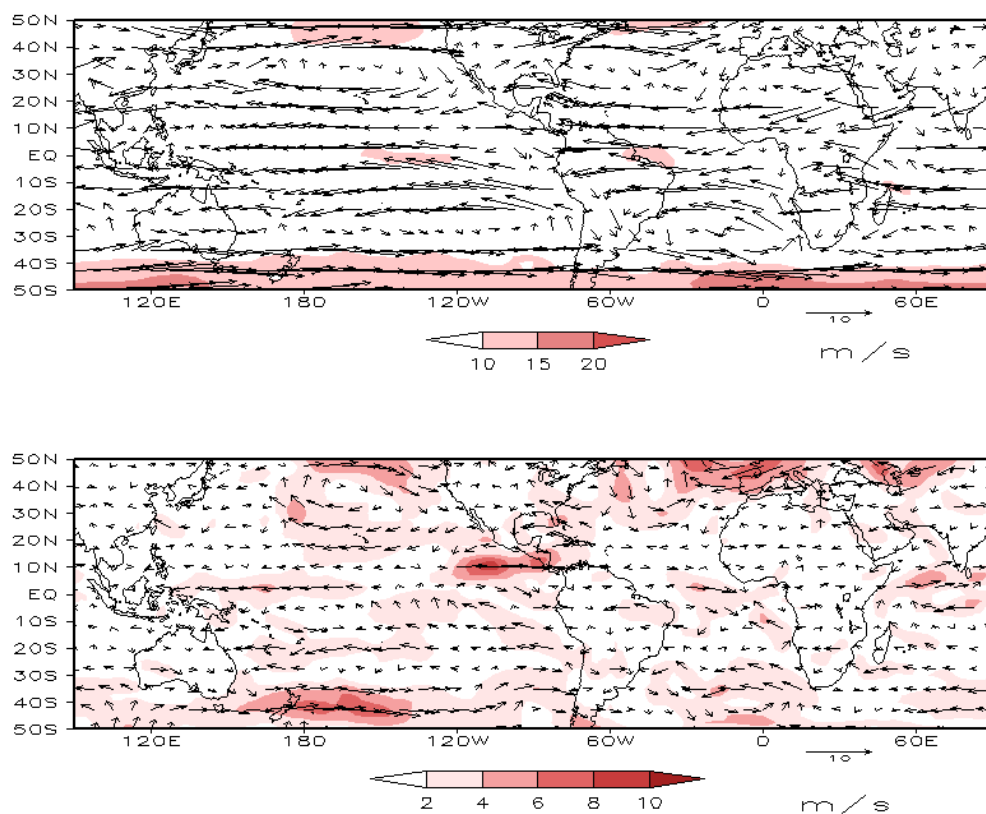


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em OUTUBRO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

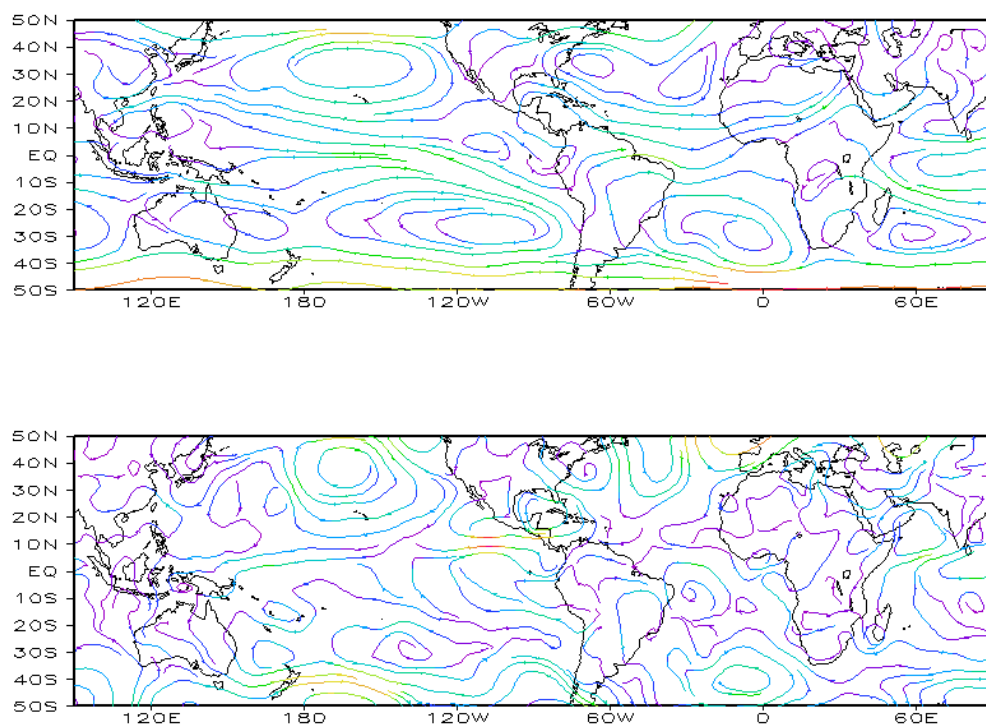


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em OUTUBRO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

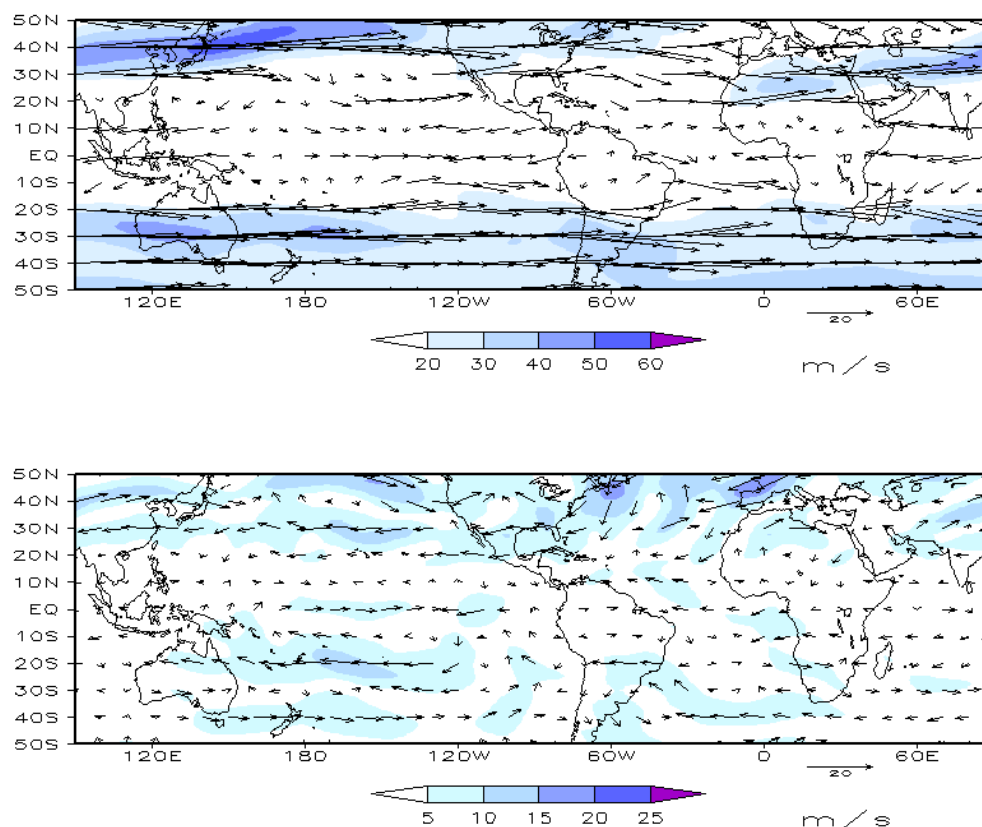


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa em OUTUBRO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

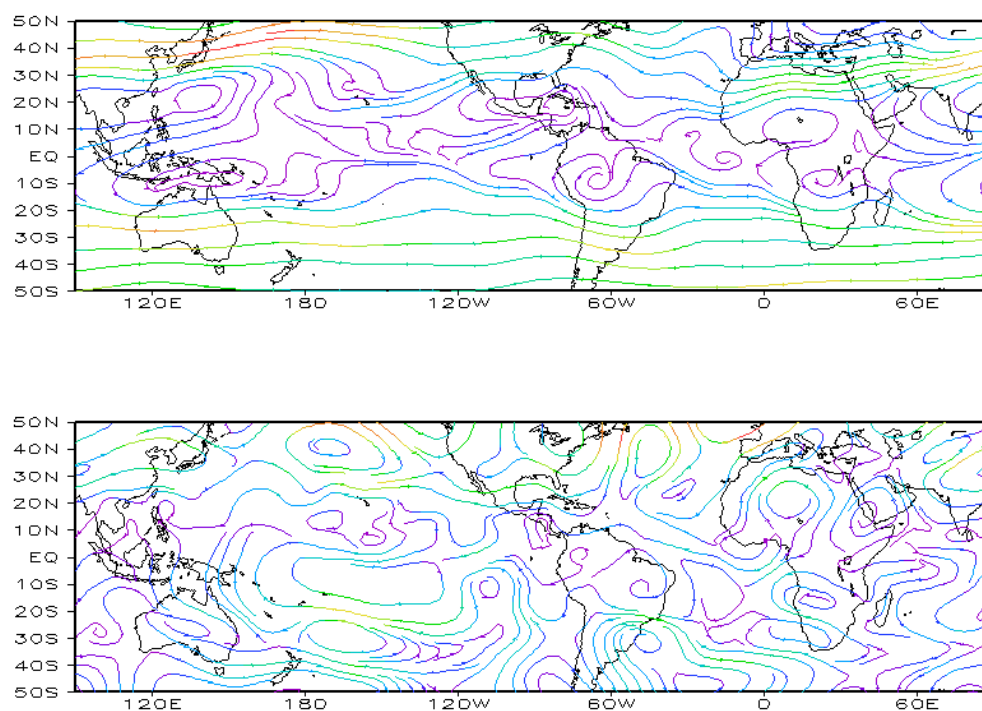


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em OUTUBRO/2007. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

do Brasil. Ressalta-se, neste mês, o deslocamento para sul da corrente de jato sobre a América do Sul e a persistência de uma anomalia anticiclônica no setor sudoeste do Atlântico Sul.

No campo de altura geopotencial em 500 hPa, notou-se a configuração do número de onda 3 nas latitudes médias do Hemisfério Sul (Figura 12).

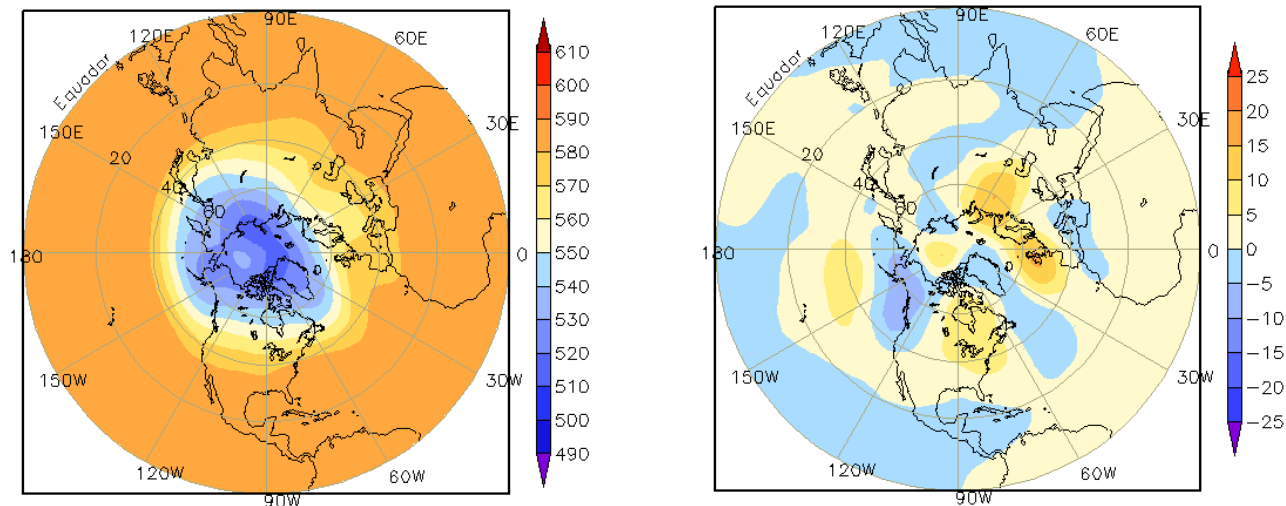


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em OUTUBRO/2007. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m gp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 m gp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

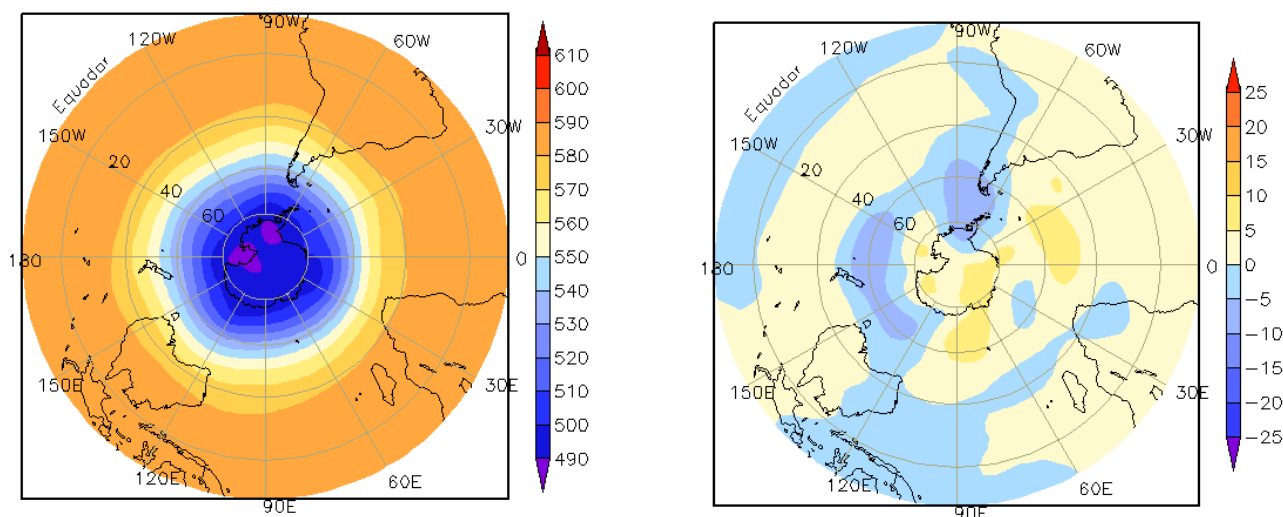


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em OUTUBRO/2007. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m gp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 m gp. 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

Durante a primeira quinzena de outubro, destacaram-se as chuvas mais contínuas no litoral sul do Nordeste e os baixos valores de umidade relativa do ar no interior do território brasileiro. Chuvas acima da média histórica ocorreram apenas em parte das Regiões Norte e Sul do Brasil e em áreas isoladas no leste da Região Sudeste, no Mato Grosso e no Mato Grosso do Sul. Nestas últimas áreas, as anomalias positivas de precipitação estiveram associadas principalmente à caracterização do primeiro episódio da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). No final de outubro, destacou-se a formação de intensas áreas de instabilidade nas 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

Os maiores totais de precipitação ocorreram principalmente no oeste do Amazonas, onde os valores excederam a climatologia em mais que 100 mm. As chuvas também excederam os valores médios históricos em Roraima, Amapá e no norte do Pará. Na cidade de Boa Vista-RR, os 90,4 mm de chuva registrados no dia 24 foram decorrentes do calor e elevada umidade que contribuíram para a formação de intensas áreas de instabilidade no norte e oeste da Região. Por outro lado, predominou uma situação de chuvas abaixo da média em todo o Tocantins. Neste Estado, a atuação de uma massa de ar quente e seco no início do mês resultou em baixos valores de umidade relativa do ar, com destaque para Palmas-TO que registrou 20% no dia 02.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

A atuação da massa de ar quente e seco proporcionou a ocorrência de poucas chuvas e baixos valores de umidade relativa do ar em Goiás. Em Goiânia-GO, a umidade relativa do ar atingiu 13%, no dia 09. As chuvas excederam a média

histórica no sudoeste do Mato Grosso e no setor noroeste do Mato Grosso do Sul, porém em Goiás e no Tocantins, houve déficit de precipitação.

2.1.3 – Região Nordeste

A atuação de cavados e vórtices ciclônicos em altos níveis e a atividade anticiclônica em baixos níveis contribuíram para a ocorrência de chuvas abaixo da média em toda Região Nordeste, em particular nos setores central e sul dos Estados da Bahia, Maranhão e Piauí. Ressalta-se a baixa umidade relativa no período de 01 a 12, com destaque para os valores registrados em Santa Rita de Cássia-BA (14%, no dia 01) e no arquipélago São Pedro e São Paulo, próximo à costa do Rio Grande do Norte (10%, no dia 10).

2.1.4 – Região Sudeste

A atuação da massa de ar quente e seco continuou afetando a Região Sudeste, onde se destacaram os baixos valores de umidade relativa do ar nas cidades de Conceição das Alagoas-MG (13%, no dia 10) e Resende (12%, no dia 12). As chuvas que ocorreram em Ubatuba-SP, nos dias 23, 24 e 25, estiveram associadas ao primeiro episódio de ZCAS e totalizaram 235 mm, mais que a média esperada para o mês que é de 222 mm (Fonte: INMET). No Rio de Janeiro, também ocorreram elevados totais diários de precipitação, destacando-se o valor registrado na cidade do Rio de Janeiro (112,8 mm, no dia 25) e em Campos-RJ (41,2 mm, no dia 26), segundo dados do INMET. No dia 29, houve a formação de uma nuvem de grande desenvolvimento entre o Paraná e São Paulo que resultou em forte temporal. Na cidade de Campinas-SP, registraram-se ventos de até 117 km/h, com ocorrência de perdas humanas e materiais. Apesar da ocorrência desses extremos, a precipitação média de outubro ficou abaixo da média climatológica na maior parte da Região, com exceção do setor centro-norte do Estado do Rio de Janeiro.

2.1.5 – Região Sul

Destacaram-se as inundações na região de Porto Alegre, no dia 03, e as chuvas e ventos fortes associados às ciclogêneses que se formaram nos dias 10 e 12, com rajadas de até 74 km/h em Cascavel, no oeste do Paraná.

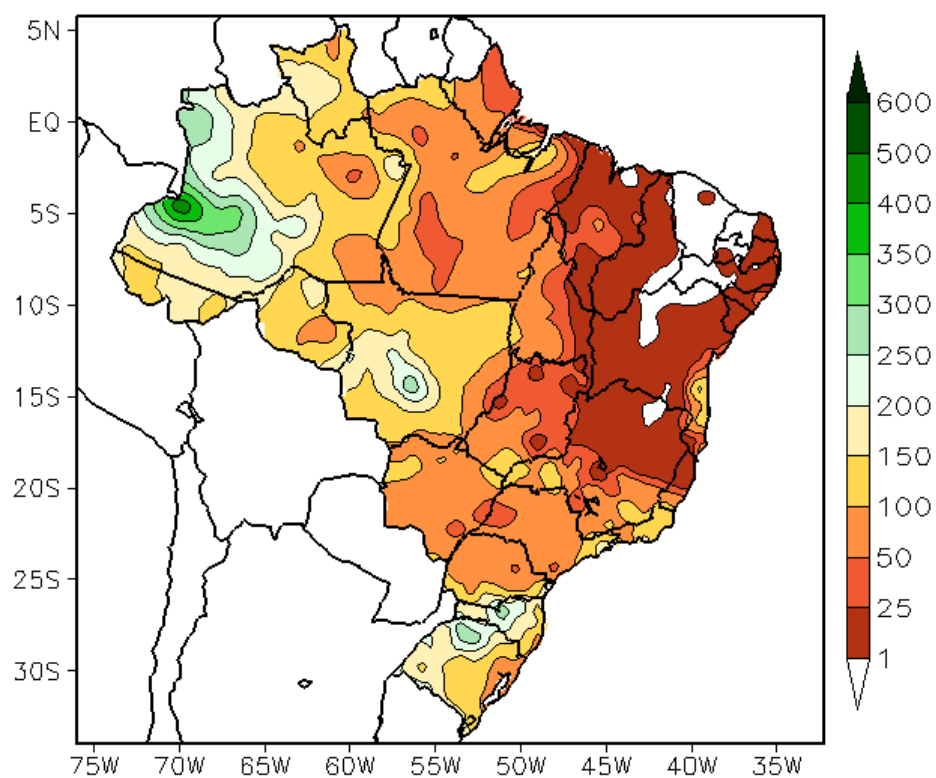


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para OUTUBRO/2007.

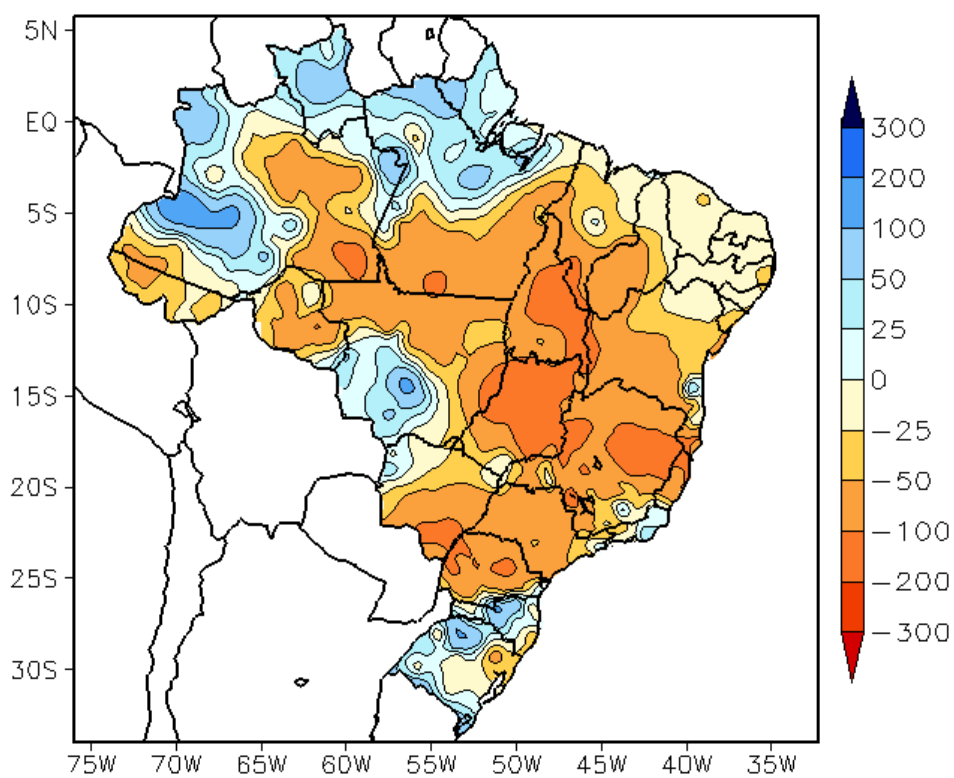


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para OUTUBRO/2007 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

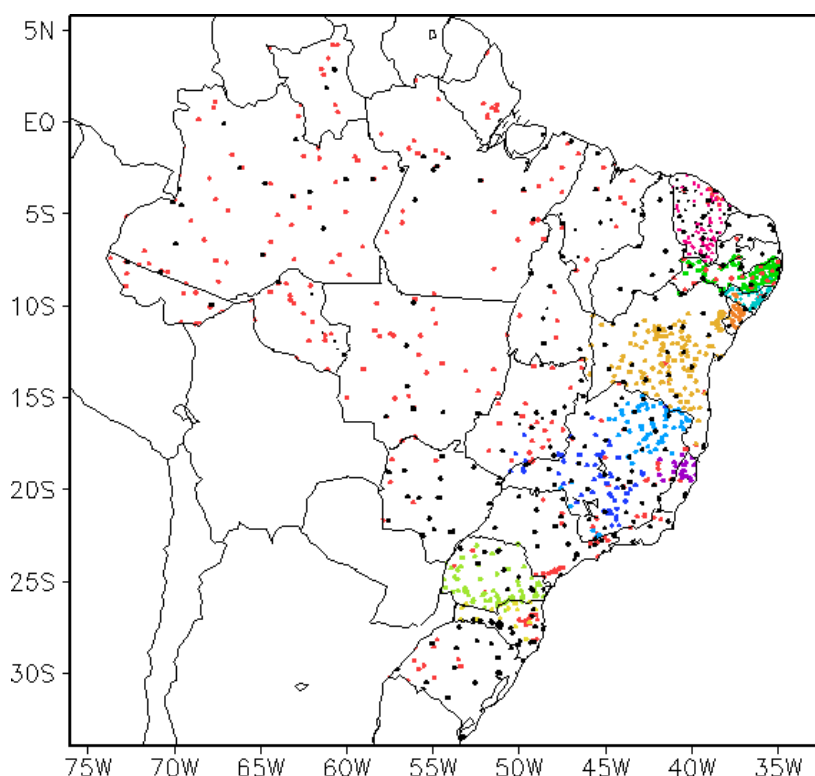


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.790 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em OUTUBRO/2007. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL – CMRH/SE – SEMARH/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – SIMPEPAR/PR – CIRAM/SC – FEPAGRO/RS).

No dia 20, a formação de um CCM associado à atuação do jato em baixos níveis ocasionou chuva intensa, ventos fortes e granizo sobre o Rio Grande do Sul. Segundo a METSUL, o grau de destruição assemelhou-se ao de um tornado no município de Ronda Alta-RS. No dia seguinte, as rajadas de vento atingiram mais que 100 km/h, em Foz do Iguaçu. No dia 31, a atividade conjunta do jato subtropical, do jato em baixos níveis e de um sistema frontal próximo ao Uruguai e extremo sul do Brasil proporcionou a formação de áreas de instabilidade, com ocorrência de rajadas de vento em Passo Fundo-RS e Santo Augusto-RS. Considerando o campo médio mensal, choveu acima da média em grande parte do Rio Grande do Sul e em Santa Catarina e abaixo da média no Paraná.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Em outubro, os maiores valores de temperatura máxima ocorreram principalmente no interior das Regiões Centro-Oeste e setor noroeste do Nordeste, ainda associadas à persistência da massa de ar quente e seco que vem atuando no interior do Brasil. Nestas áreas, predominaram valores médios mensais de temperatura máxima entre 34°C e 36°C

(Figura 16). Considerando os valores climatológicos, destacaram-se as anomalias positivas de temperatura máxima em grande parte do Brasil Central e Sudeste (Figura 17). A temperatura mínima também se apresentou mais elevada nas áreas serranas das Regiões Sul e Sudeste, onde os valores médios mensais variaram entre 14°C e 22°C (Figura 18). Destacaram-se as anomalias positivas de temperatura mínima em toda a Região Sul e nos Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul. No Estado de São Paulo, a temperatura média variou entre 22°C e 24°C, ficando acima da média em até 3°C no setor sudeste (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Sete sistemas frontais atuaram no País, durante o mês de outubro (Figura 22). Este número esteve dentro da climatologia para latitudes entre 25°S e 35°S. Destes sistemas, apenas o terceiro, o quarto e o quinto conseguiram avançar até o litoral da Região Sudeste, sendo que o quinto sistema contribuiu para a caracterização do único episódio de ZCAS deste mês.

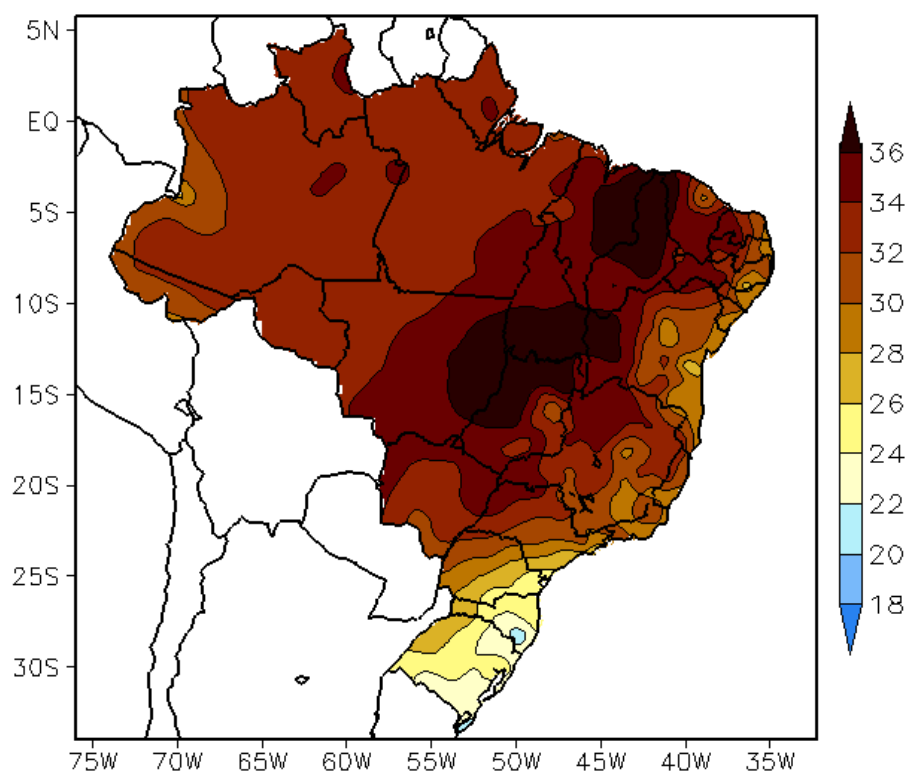


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em OUTUBRO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

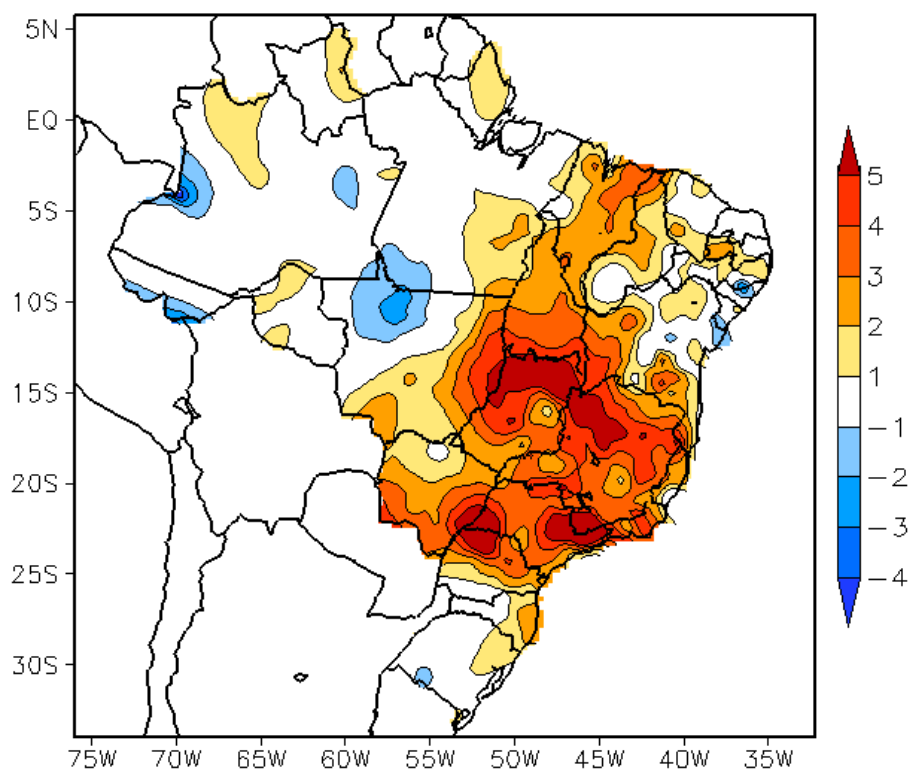


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em OUTUBRO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

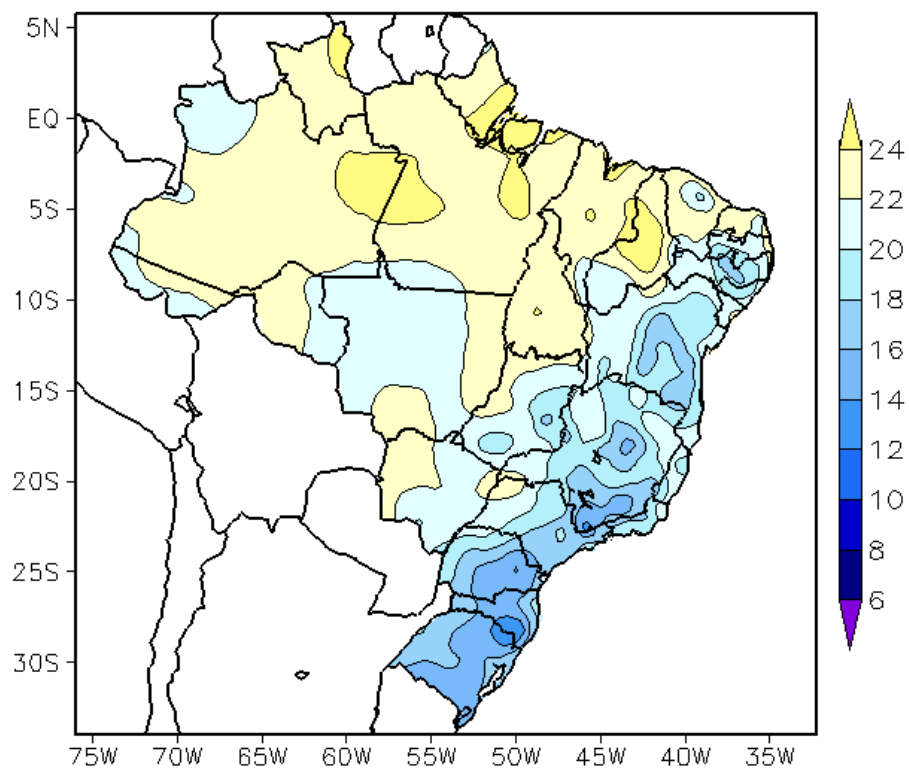


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em OUTUBRO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

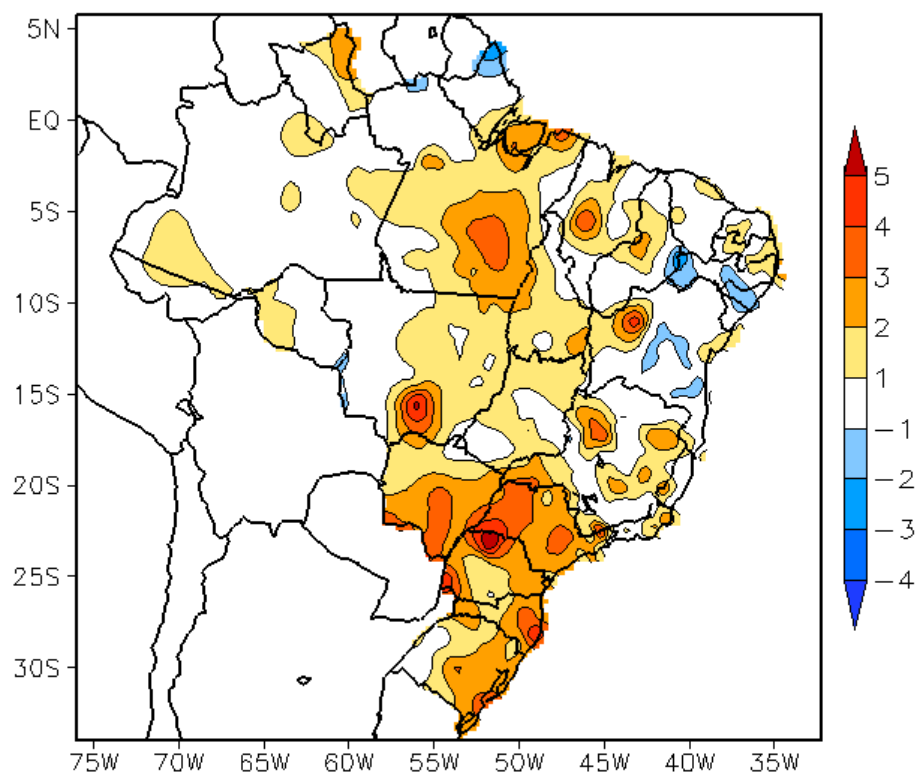


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em OUTUBRO/2007. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

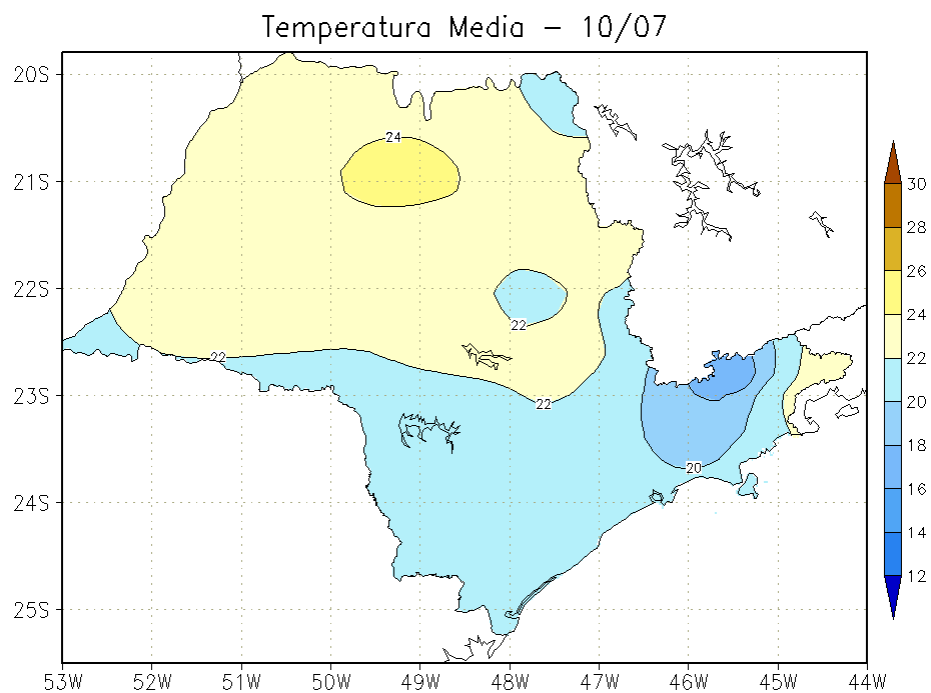


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em OUTUBRO/2007, para a o Estado de São Paulo. (FONTE: IAC).

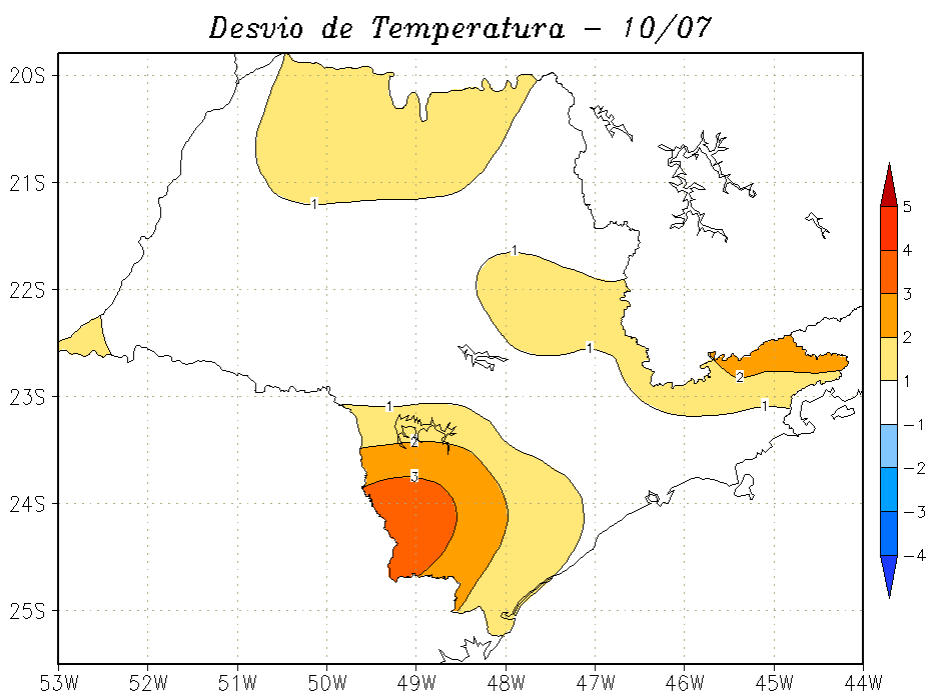


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em OUTUBRO/2007, para o Estado de São Paulo. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

O primeiro sistema frontal atuou na Região Sul do Brasil entre os dias 06 e 08. Este sistema ingressou pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul, deslocando-se até Florianópolis-SC, onde se posicionou no dia 08, indo posteriormente para o oceano. Este sistema provocou temporais no centro-norte da Argentina, no Uruguai e no Rio Grande do Sul, onde também se registraram rajadas de vento e queda de granizo.

O segundo sistema frontal originou-se de uma ciclogênese que se formou sobre o oceano, próximo à bacia do Prata, Uruguai e sul do Brasil no dia 09. O ramo frio associado deslocou-se pelo litoral e interior do Rio Grande do Sul, entre os dias 10 e 11. No dia seguinte, atuou próximo ao litoral de Santa Catarina. A instabilidade pré-frontal associada a este sistema foi muito intensa, provocando temporais em parte do Rio Grande do Sul, com grande quantidade de descargas elétricas, rajadas de vento e granizo.

O terceiro sistema também se configurou a partir de uma ciclogênese no oeste do Rio Grande do Sul, no dia 12. Pelo interior, a frente fria associada atuou na Região Sul e no extremo sul do Mato Grosso do Sul. Pelo litoral, este sistema deslocou-se até o litoral de Santos-SP, onde se posicionou no dia 14. O ciclone extratropical associado foi intenso e deslocou-se pelo oceano.

No dia 16, uma nova ciclogênese próximo ao sudeste do Rio Grande do Sul deu origem ao quarto sistema frontal. Este sistema atuou na Região Sul, no sul de Mato Grosso do Sul e deslocou-se até o litoral sul e leste do Estado de São Paulo, onde se posicionou no dia 17. A atividade deste sistema frontal, combinada com a atuação do jato subtropical, favoreceu a ocorrência de chuvas mais intensas sobre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, assim como no Estado de São Paulo.

O quinto sistema frontal foi o mais significativo, marcando o início da estação chuvosa no Sudeste e o fim do período de estiagem em várias localidades do leste do Estado de São Paulo, do Rio de Janeiro e parte do sul de Minas Gerais. Esta frente fria atingiu Santa Vitória do Palmar-RS no dia 21, deslocando-se pelo litoral da Região Sudeste entre os dias 22 e 24. Este sistema frontal manteve-se estacionário sobre áreas oceânicas, caracterizando o primeiro episódio de ZCAS do ano (ver seção 3.3.1).

O sexto e sétimo sistemas frontais atingiram o sul do País nos dias 26 e 27, respectivamente.

Ambos iniciaram sua trajetória no Uruguai e nordeste da Argentina. Estes sistemas apresentaram fraca intensidade e atuaram apenas no Rio Grande do Sul.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Em outubro, sete massas de ar frio ingressaram no País. De modo geral, os anticiclones associados tiveram um rápido deslocamento pela Região Sul do Brasil, indo, posteriormente, para o oceano. Houve declínio da temperatura na faixa litorânea desde a Região Sul até o sul da Região Sudeste.

O anticiclone que atuou no final do mês anterior continuou influenciando o litoral da Região Sudeste no período de 01 a 05, causando declínio de temperatura.

A primeira e a segunda massas de ar frio ingressaram pelo centro-sul do Rio Grande do Sul nos dias 07 e 11, respectivamente, deslocando-se para o oceano no dia seguinte.

No dia 13, um anticiclone continental ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul, causando leve declínio de temperatura. No dia seguinte, o centro do anticiclone posicionou-se sobre o oceano.

A quarta massa de ar frio continental encontrava-se no oeste das Regiões Sul e Centro-Oeste no dia 16. No dia seguinte, avançou até o Estado de São Paulo. Esta massa de ar frio permaneceu no litoral dos Estados do Paraná e de São Paulo nos dias 18 e 19.

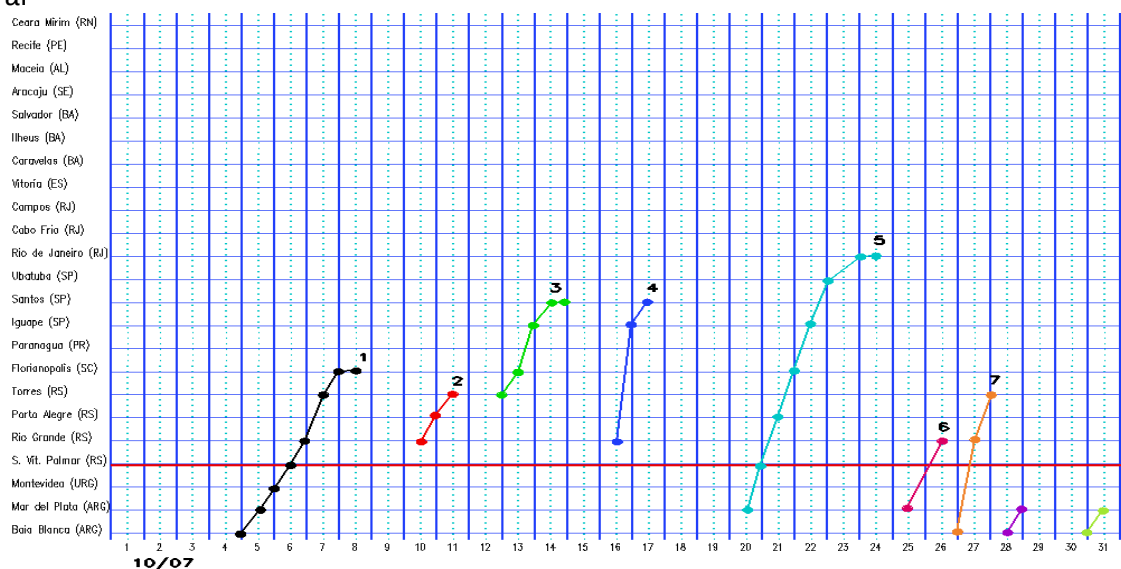
No decorrer do dia 21, uma nova massa de ar frio ingressou no sul do País. O anticiclone associado permaneceu sobre o oceano, desde o sul do Rio Grande do Sul até o Estado de São Paulo entre os dias 22 e 25.

A sexta e sétima massas de ar frio também influenciaram apenas no sul do País nos dias 27 a 30, deslocando-se para o oceano no dia seguinte.

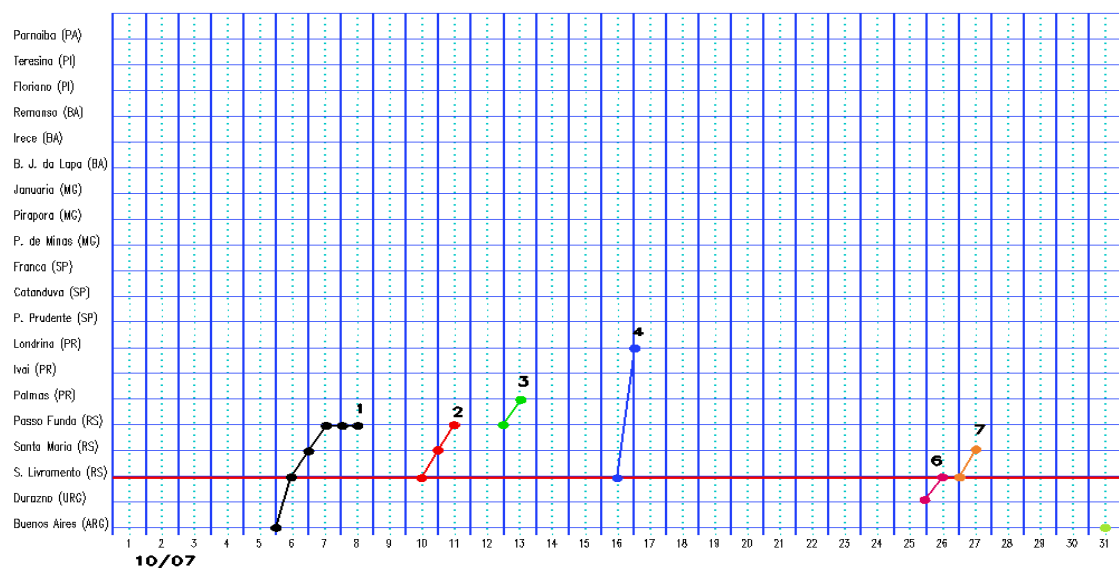
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Durante o mês de outubro, destacou-se a baixa atividade convectiva sobre as Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, especialmente nas 2ª, 3ª e 4ª pântadas (Figura 23). Na 5ª pântada, pode-se notar a atuação do episódio de ZCAS

a) Litoral



b) Interior



c) Central

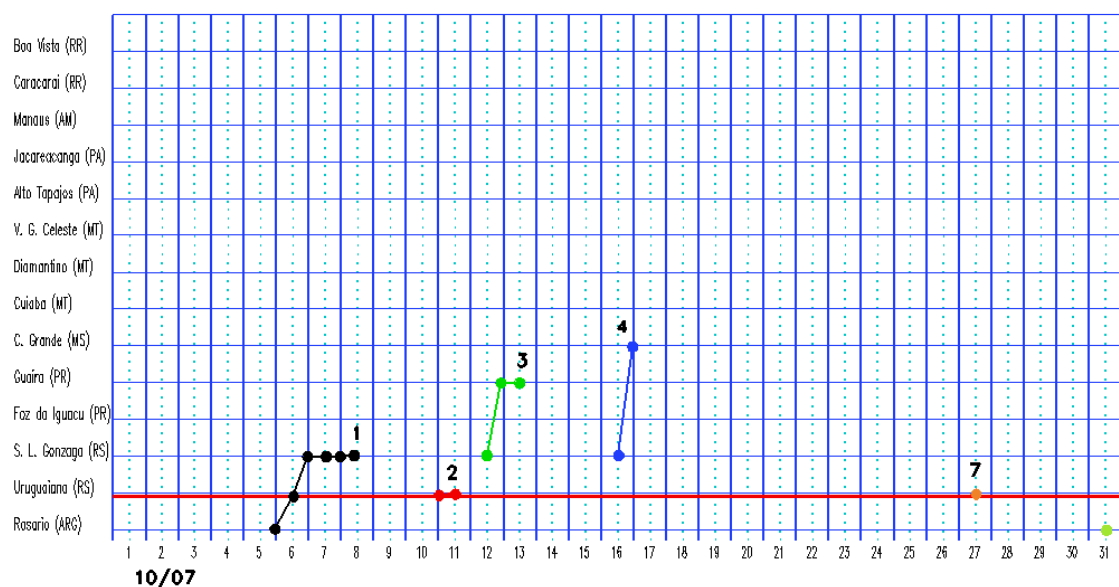


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em OUTUBRO/2007. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

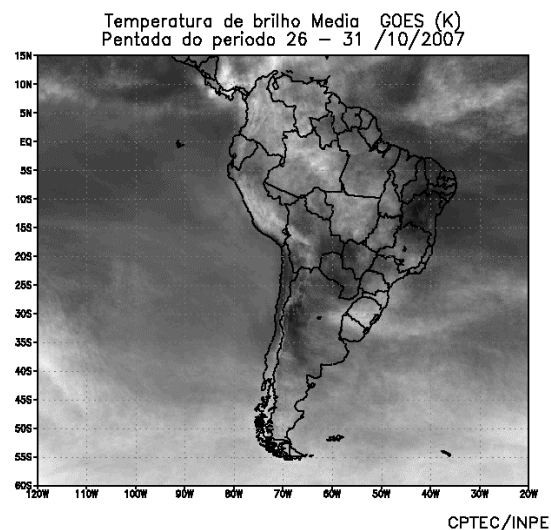
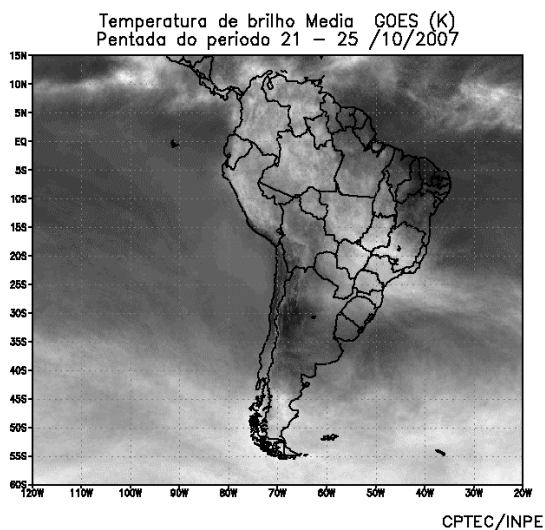
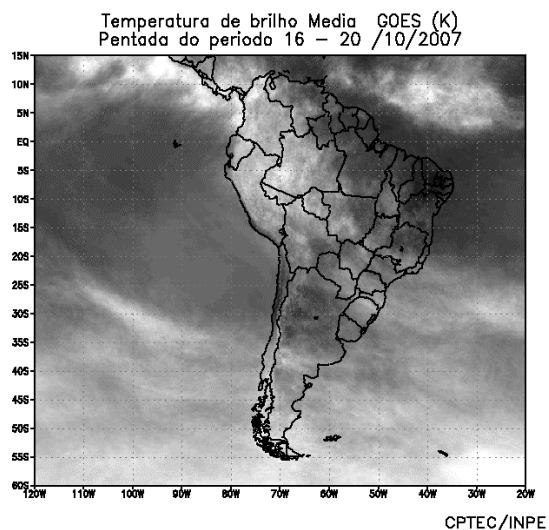
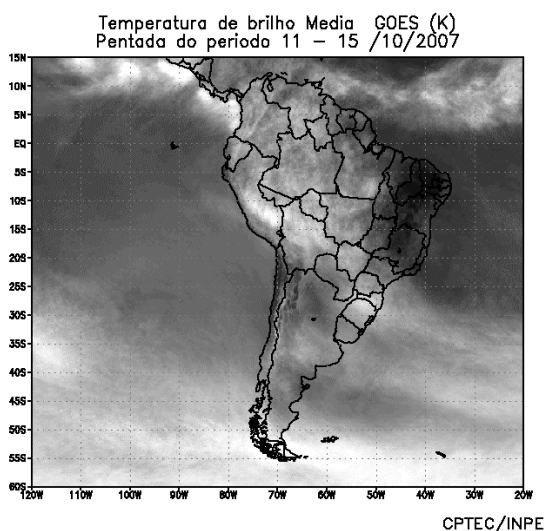
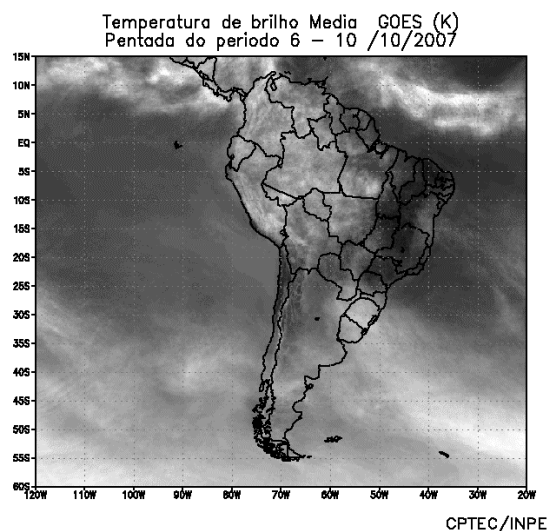
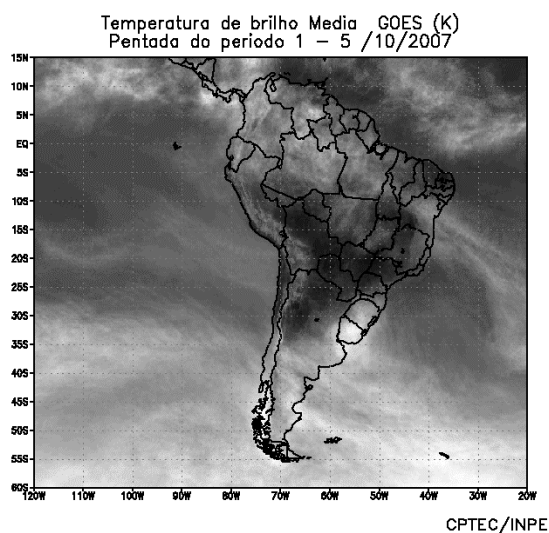


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de OUTUBRO/2007.
(FONTE: Satélite GOES 10).

que se configurou entre os dias 22 e 26 (ver seção 3.3.1) contribuindo para o aumento da atividade sobre as Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil e o estabelecimento do período chuvoso nestas áreas (ver seção 2.1). Em todas as pântadas, a banda de nebulosidade associada à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) manteve sua maior atividade convectiva ao norte da linha do Equador. Na maioria das pântadas, destacou-se a maior atividade convectiva sobre o Amazonas, Acre e Rondônia e no extremo noroeste da América do Sul.

3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

O primeiro episódio de ZCAS ocorreu entre os dias 22 e 26 e marcou o início do período chuvoso no Brasil Central, conforme ilustra a Figura 24. Este episódio afetou com aumento de chuvas principalmente o centro-norte do Estado de São Paulo, sul de Minas Gerais e o Rio de Janeiro (ver seção 2.1.4). A Figura 24a ilustra a banda de nebulosidade estacionária sobre o Sudeste do Brasil, com a região de maior movimento ascendente entre São Paulo e Minas Gerais e no Rio de Janeiro (Figura 24c). Na Figura 24d, nota-se a configuração de um cavado em 200 hPa, sobre o interior do continente, reforçando a atividade convectiva na região acima mencionada. A chuva acumulada neste período excedeu 100 mm na região do Vale do Paraíba e no setor central do Rio de Janeiro (Figura 24e).

3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuou próxima à sua posição climatológica no decorrer do mês de outubro, posicionando-se preferencialmente entre as latitudes 6°N e 10°N (Figura 25). Ao longo da faixa equatorial, a banda de nebulosidade associada à ZCIT apresentou-se melhor organizada na 2ª, 3ª e 4ª pântadas (Figura 26). Próximo à costa norte da América do Sul, a fraca atividade convectiva associada à ZCIT pode ter contribuído para a menor frequência de Linhas de Instabilidade (LI's) ao longo da costa norte sul-americana, semelhante ao que foi observado no mês anterior.

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

Em outubro, observaram-se sete episódios de Linhas de Instabilidade (LI's) ao longo da costa norte da América do Sul (Figura 27). No dia 29, a LI esteve melhor caracterizada, favorecendo a ocorrência de chuvas moderadas no nordeste do Pará. De modo geral, estas LI's atuaram desde a Venezuela até o norte do Pará, acompanhando o posicionamento preferencial da ZCIT ao norte de 5°N (ver seção 3.3.2).

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

Em outubro, o jato subtropical apresentou comportamento médio mensal próximo ao observado no mês anterior (Figura 28a). Neste mês, o jato atuou preferencialmente sobre o centro-norte da Argentina e Chile, Uruguai e sul do Brasil e sua magnitude média mensal variou entre 30 m/s e 40 m/s, ligeiramente ao sul de sua posição climatológica. No período de 14 a 16, a magnitude do jato subtropical atingiu 60 m/s sobre o Uruguai e sul do Brasil, intensificando a formação de áreas de instabilidade entre as Regiões Sul e Sudeste do Brasil (ver seção 2.1). As Figuras 28b e 28c ilustram a configuração do jato subtropical nos dias 14 e 16, enquanto que a Figura 28d ilustra a atividade frontal observada na imagem de satélite do dia 16 (ver seção 3.1). A partir do dia 27, o jato subtropical atuou mais ao sul, contornando a crista que predominou sobre o centro-sul da América do Sul, associada à circulação da Alta da Bolívia. Ressalta-se que, neste período, os sistemas frontais restringiram sua atuação ao litoral da Argentina.

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

Em outubro, a Alta da Bolívia esteve caracterizada em 20 dias, atuando preferencialmente sobre as Regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil (Tabela 2). Neste mês, o centro da circulação anticiclônica esteve configurado no escoamento médio mensal, em aproximadamente 9°S/65°W, a noroeste de sua posição climatológica (Figura 29).

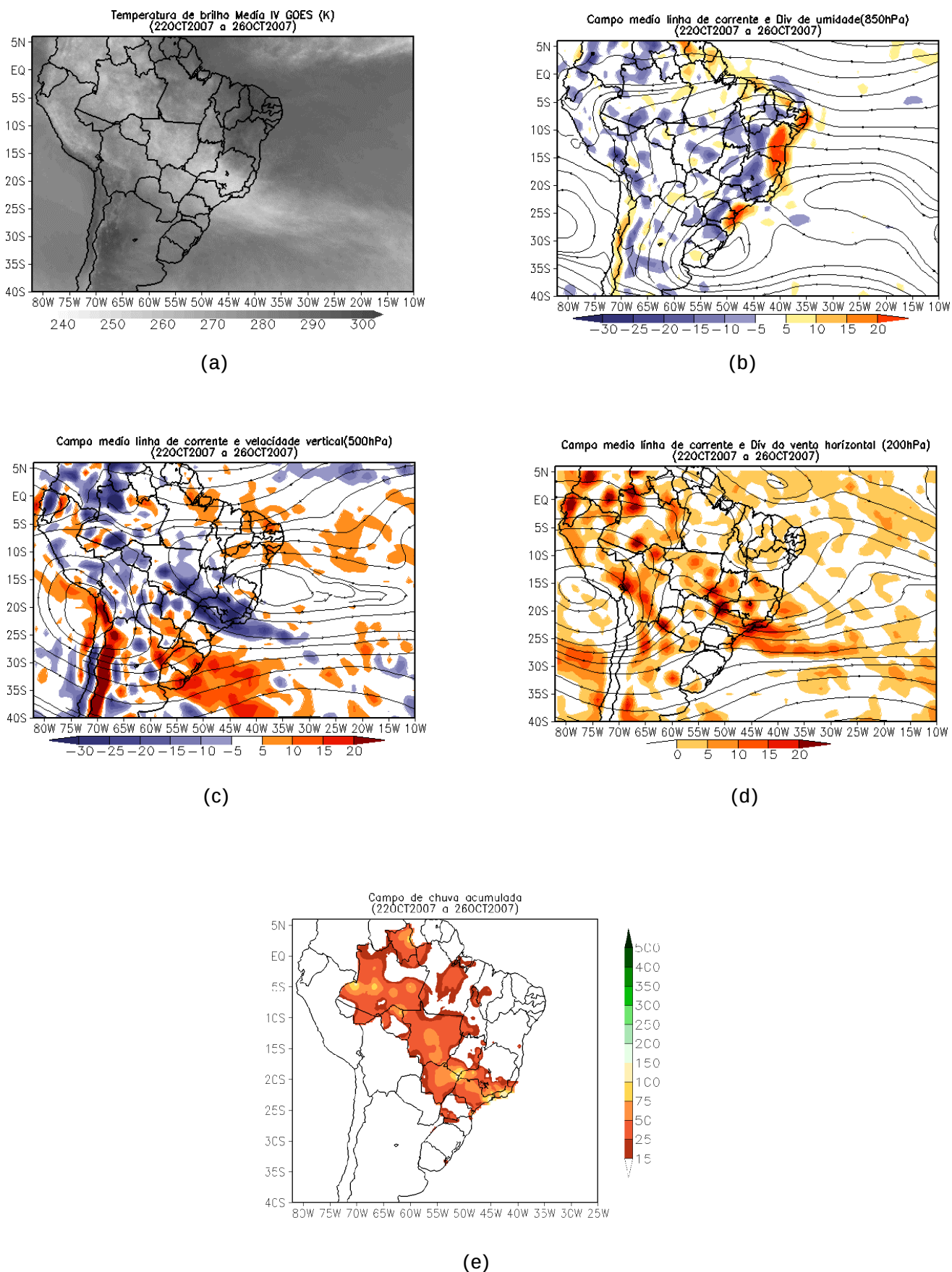


FIGURA 24 - Campos ilustrativos de dois episódios de ZCAS no período 22 a 26 de OUTUBRO/2007 a saber: temperatura de brilho média obtida pelo satélite GOES-10 (a); campo médio de linha de corrente e divergência de umidade no nível de 850 hPa, em $10^{-8} \text{ kg s}^{-1}$ (b); campo médio de linha de corrente e velocidade vertical, em 500 hPa, em $10^{-3} \text{ Pa s}^{-1}$ (c); campo médio de linha de corrente e vorticidade relativa no nível de 200 hPa, em 10^{-5} s^{-1} (d); e campo de precipitação acumulada em mm (e).

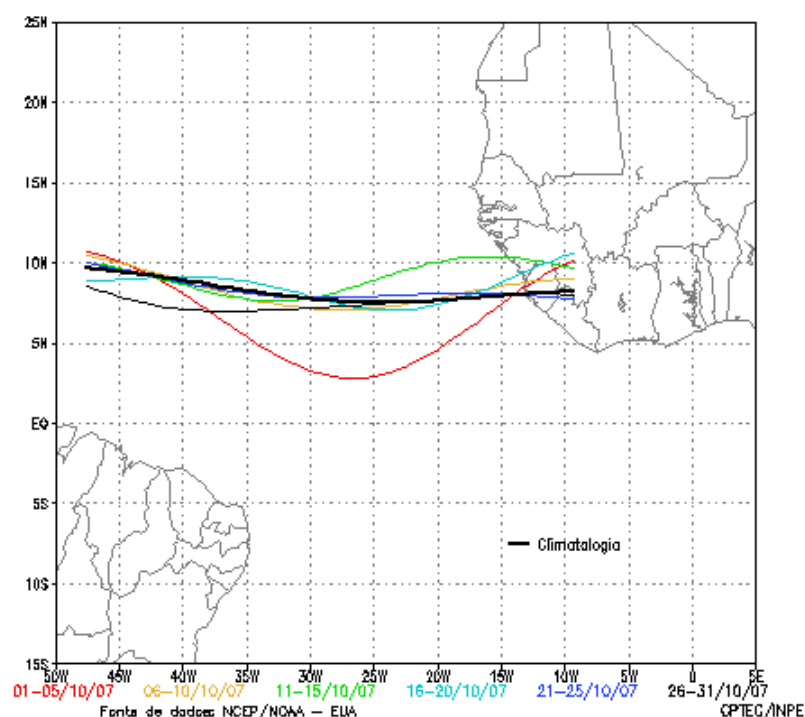


FIGURA 25 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em OUTUBRO/2007, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

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

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de OUTUBRO/2007. O símbolo (*) indica que a Alta da Bolívia não estava bem caracterizada, enquanto que as letras **nd** significam ausência de dados para análise. Os Estados do Brasil aparecem com suas respectivas siglas. As siglas Bo, Pe, Ar, Ch, Pa e P significam respectivamente Bolívia, Peru, Argentina, Paraguai e Pacífico. Estas siglas podem estar associadas às letras para os pontos cardeais (N,S,E,W), como modo de indicar em que região do estado e/ou país se encontrava o centro de circulação anticiclônica. O símbolo + indica a presença de mais de um centro de circulação. O símbolo / significa que a circulação abrangia as fronteiras entre as regiões indicadas.

4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Os Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) configuraram-se em apenas quatro episódios no decorrer do mês de outubro (Figura 30). Destacou-se o episódio de VCAN que se configurou sobre o oceano, em 32°W/24°S, no dia 11, cujo centro deslocou-se para noroeste, posicionando-se sobre o continente no período de 15 a 22. Este episódio originou-se da atuação de um cavado sobre as Regiões Sudeste e Nordeste do Brasil, no período de 01 a 10. No decorrer deste período, a atuação tanto do cavado como do VCAN contribuiu para a ocorrência de chuvas abaixo da média histórica em grande parte do leste do Brasil. Ressalta-se que a situação de estiagem em grande parte da Região Nordeste do Brasil é normal nesta época do ano. O episódio que ocorreu no período de 26 a 28 favoreceu a ausência de chuvas sob sua área de atuação, no interior do continente sul-americano.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

No mês de outubro, apesar da predominância de precipitações abaixo da média histórica na maior parte do País, houve aumento dos valores de vazão em algumas estações localizadas nas bacias do Amazonas, Paraná,

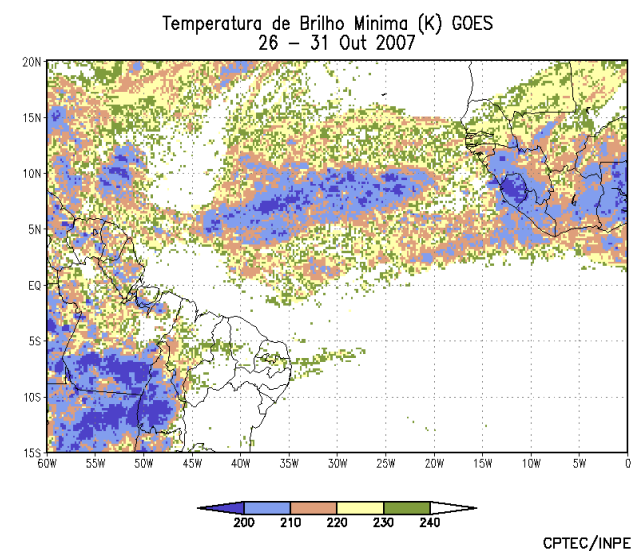
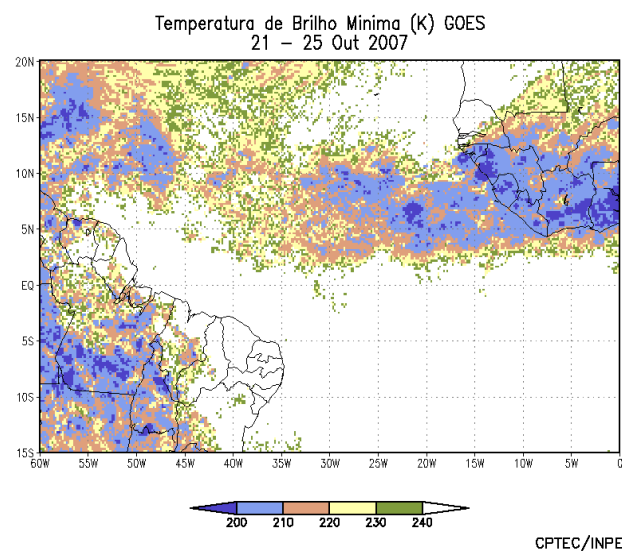
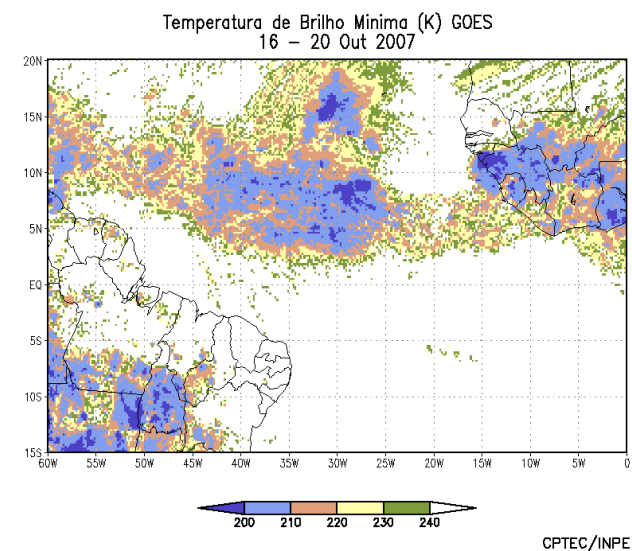
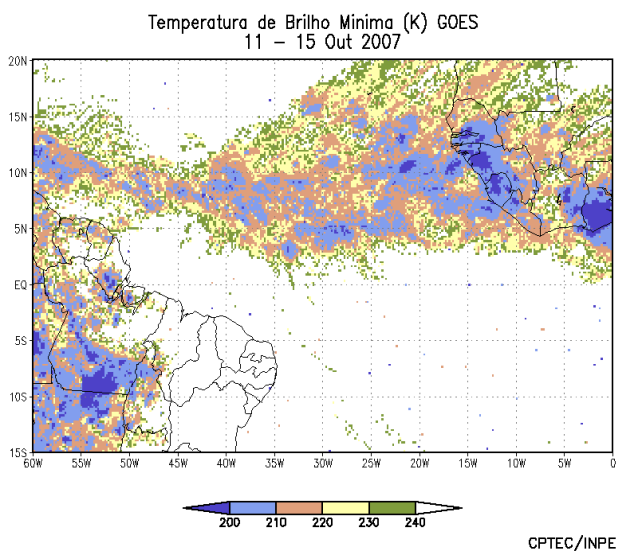
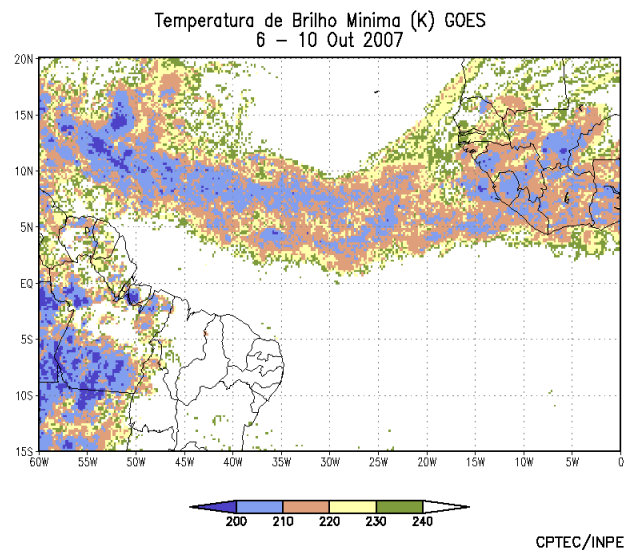
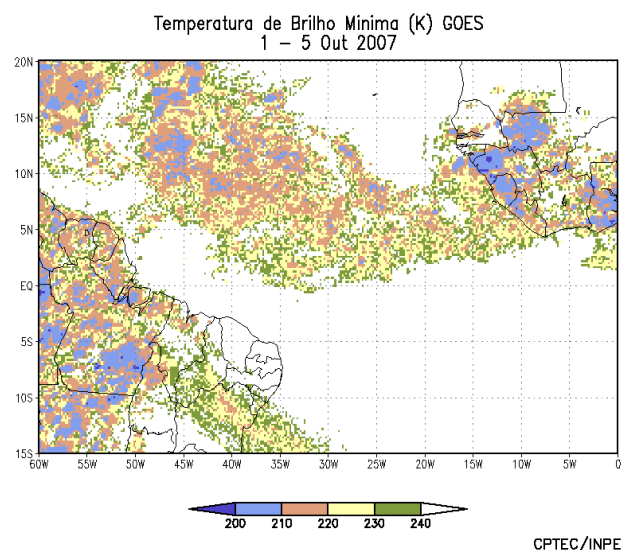


FIGURA 26 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de OUTUBRO/2007.
(FONTE: Satélite GOES 10).

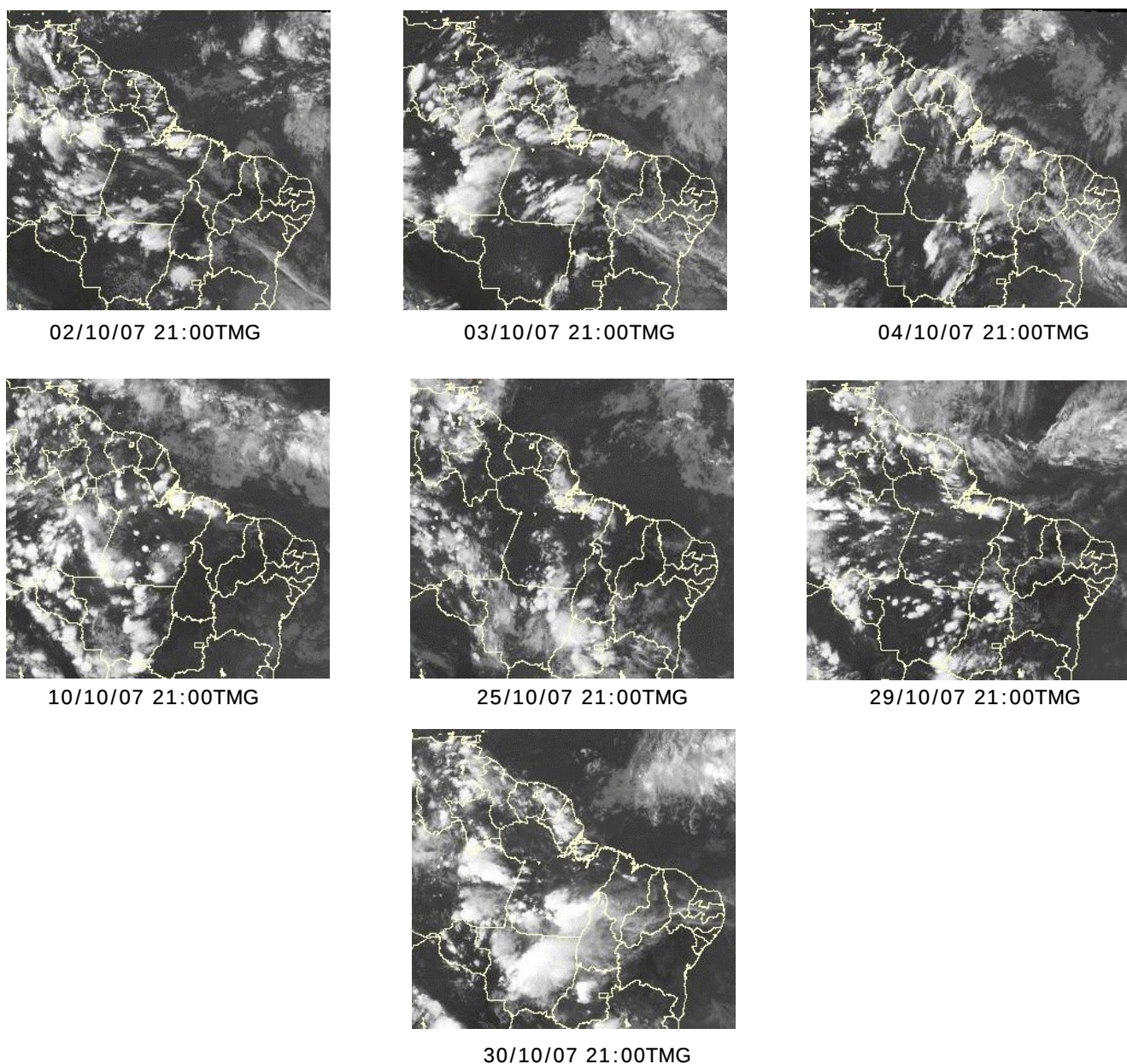


FIGURA 27 - Recortes das imagens do satélite GOES-10, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em OUTUBRO/2007.

Atlântico Sudeste e Uruguai. Apenas a bacia do São Francisco não apresentou aumento das vazões nas estações monitoradas.

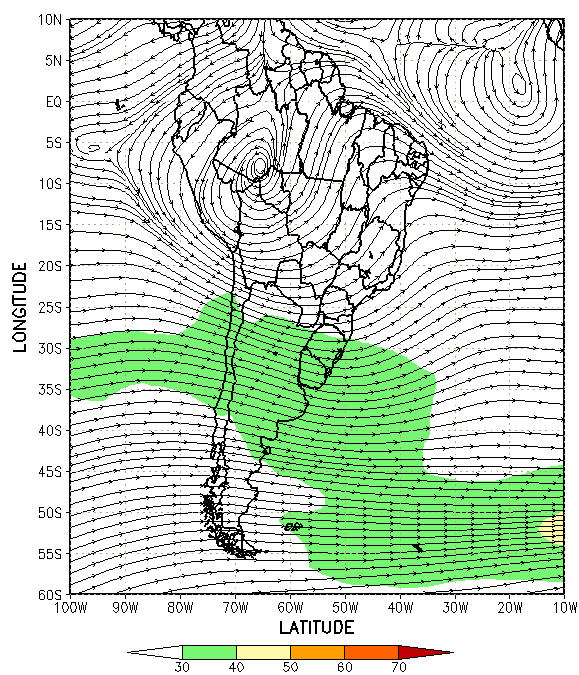
A Figura 31 mostra a localização das estações utilizadas nestas análises. A evolução temporal da vazão, para cada uma destas estações, e as respectivas Médias de Longo Termo (MLT) são mostradas na Figura 32. Os valores médios das vazões nas estações monitoradas e os desvios em relação à MLT são mostrados na Tabela 3.

Na estação Manacapuru-AM, as vazões foram calculadas a partir das cotas observadas no Rio Negro, utilizando um modelo estatístico (ver nota nº 8 no final desta edição). Durante o mês de outubro, as cotas atingiram um valor

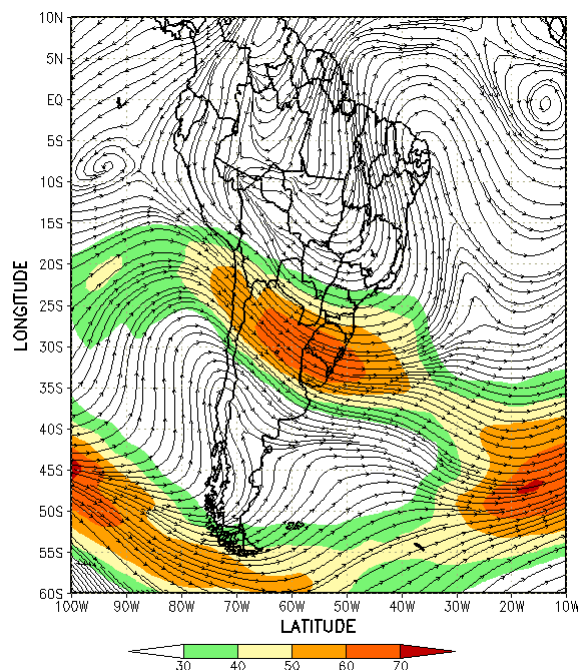
máximo de 19,45 m, sendo a mínima igual a 17,74 m e a média igual a 18,27 m (Figura 33).

Na bacia do Amazonas, as vazões médias mensais observadas excederam àquelas observadas no mês anterior nas estações de Samuel-RO e Balbina-AM. Nesta última estação e na estação de Coaracy Nunes-AP, as vazões estiveram acima da MLT.

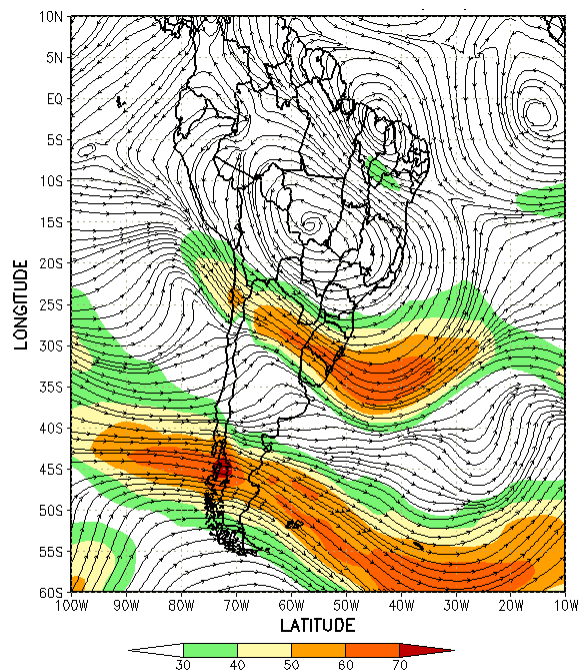
Na bacia do Tocantins, na estação de Tucuruí-PA, a vazão média mensal apresentou um pequeno aumento e desvio negativo se comparado com a MLT. Já as estações monitoradas na bacia do São Francisco, apresentaram diminuição da vazão em comparação ao mês anterior e também estiveram abaixo da MLT.



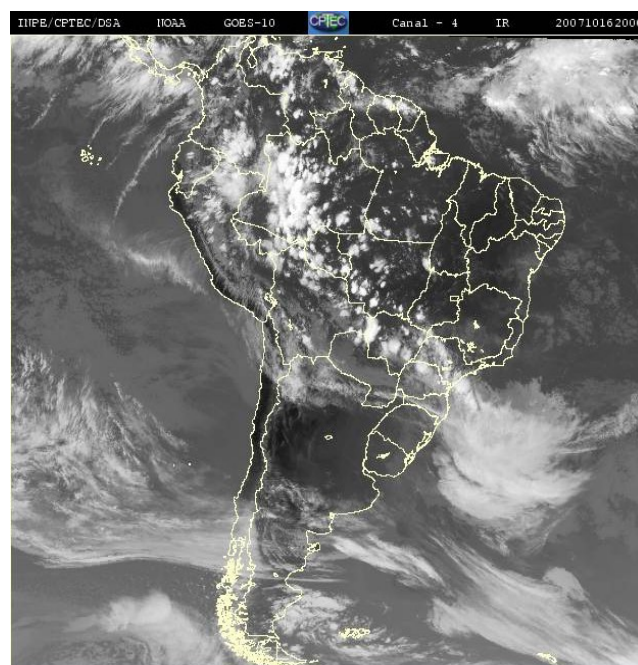
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em OUTUBRO/2007 (a) e os dias 14/10/2007 e 16/10/2007 (b e c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-10, canal infra-vermelho, às 20:00TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à atuação do jato em 16/10/2007 (d).

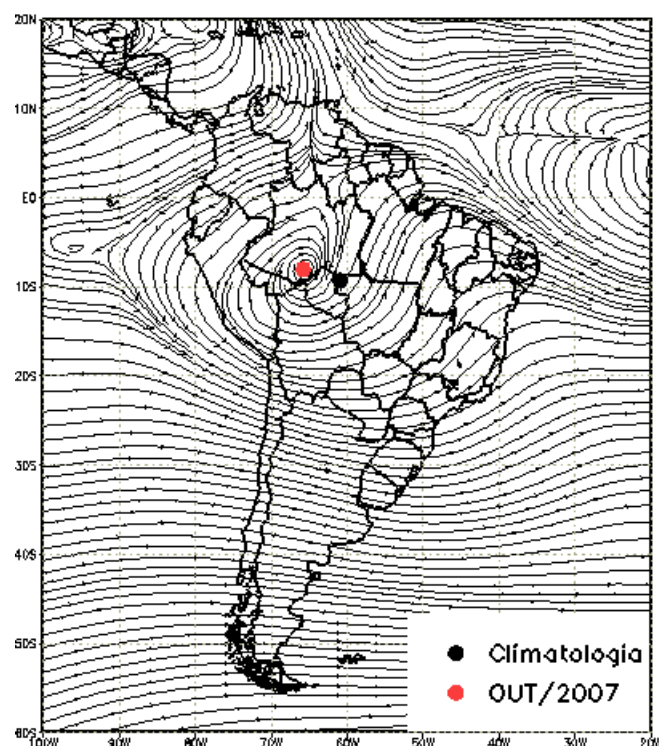


FIGURA 29 - Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em OUTUBRO/2007.

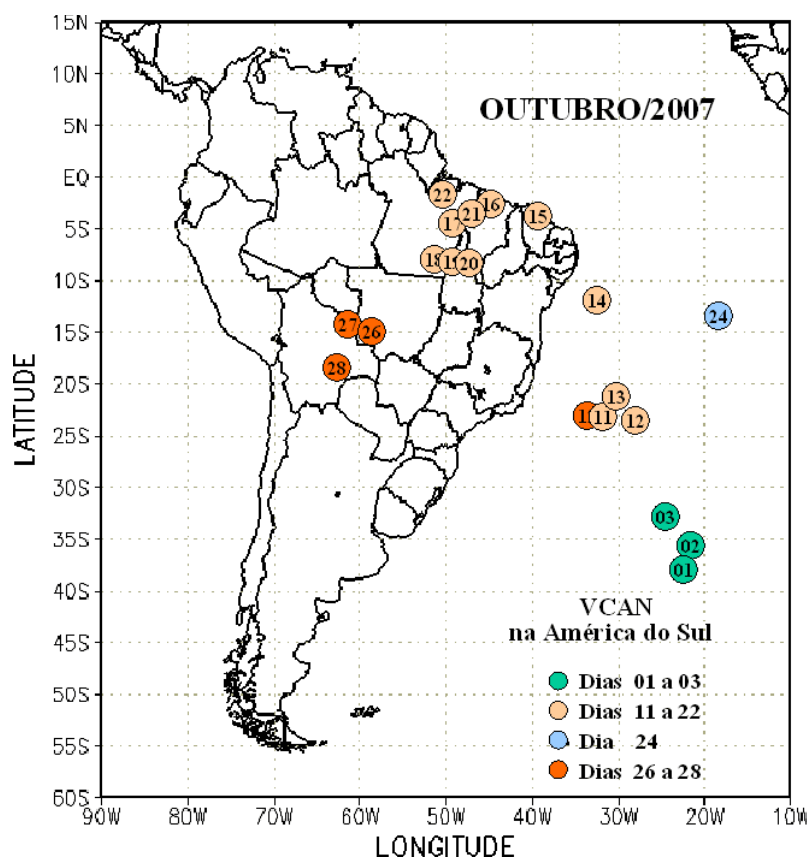


FIGURA 30 - Posição do centro dos Vórtices em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em OUTUBRO/2007. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, a partir das análises diárias do NCEP/EUA, pós-processadas pelo CPTEC/INPE.

Na bacia do Paraná, todas as estações monitoradas apresentaram vazões observadas inferiores aos correspondentes valores da MLT. Contudo, em comparação com setembro passado, as vazões aumentaram nas estações de São Simão-MG, Furnas-MG, Marimbondo-SP, Ilha Solteira-SP, G. B. Munhoz-PR e Salto Santiago-PR.

Na bacia do Atlântico Sudeste, as vazões médias mensais aumentaram nas estações de Registro-SP e Blumenau-SC, se comparadas com setembro passado, ficando acima da MLT na última estação. Nesta mesma bacia, a estação de Passo Real-RS apresentou diminuição da vazão e desvio positivo, se considerada a MLT. Destacaram-se as anomalias de precipitação no Vale do Itajaí (Tabela 4), consistente com os dados fluviométricos na estação de Blumenau-SC.

Na bacia do Uruguai, a estação Passo Fundo-RS também apresentou uma vazão maior que a observada no mês anterior e acima da MLT.

6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Cerca de 38.400 focos de queimadas foram detectados no País, pelo satélite NOAA-15¹, no decorrer de outubro de 2007 (Figura 34). Este foi um período crítico de uso do fogo na vegetação, em decorrência das temperaturas acima da média, especialmente no Sudeste, Centro-Oeste e parte da Região Nordeste do Brasil. Contudo, este número ficou aproximadamente 39% abaixo dos focos detectados em setembro passado, sendo esta diminuição consistente com o início do período chuvoso em alguns setores das Regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil.

Destacaram-se os aumentos registrados em Goiás (920%, com 1.500 focos), Minas Gerais (770%, com 2.900 focos), Rondônia (480%, com 1.300 focos), Acre (404%, com 125 focos), Mato Grosso (324%, com 4.200 focos), Tocantins (300%, com 3.200 focos); Bahia (230%, com 4.200 focos), Piauí (130%, com 3.700 focos), Mato Grosso do Sul (108%, com 460 focos) e no Maranhão (90%, com 8.200 focos).

¹ Dados dos satélites NOAA-12 e NOAA-15 reprocessados em fevereiro de 2009 e texto atualizado em 28/04/2009. Ver nota explicativa, nº 12, no final desta edição.

O Pará apresentou pequena redução, com 4.500 focos. Em comparação com o mesmo período de 2006, o número de focos aumentou aproximadamente 56%, especialmente nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Norte do País.

Os 1.900 focos de queimadas detectados no interior das Unidades de Conservação, federal e estadual, e em áreas vizinhas, especialmente no Maranhão, Pará, Piauí e Bahia, destacando-se as Áreas de Preservação Ambiental da Ilha do Bananal/Cantão (Estadual/TO), com 200 focos; da Baixada Maranhense (Estadual/MA), com 102 focos; e da Chapada do Araripe (Federal/PE), com 80 focos. Em relação ao ano anterior, registrou-se 210% de aumento do número de queimadas nas Unidades de Conservação.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em outubro, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) na Passagem de Drake (entre -8 hPa e -10 hPa) e nos mares de Bellingshausen, Amundsen e Dumont D'Urville. Anomalias positivas ocorreram nos mares de Ross (até 6 hPa), Lazarev, Davis e no setor leste de Weddell (Figura 35). No platô antártico, em 500 hPa, registrou-se uma predominância de anomalia positiva de geopotencial, seguindo a tendência iniciada em março deste ano (ver Figura 12, seção 1).

O campo médio mensal de anomalia de vento em 925 hPa é mostrado na Figura 36. Neste mês, registrou-se apenas um episódio de escoamento de ar de sul para norte, a partir do nordeste do mar de Bellingshausen e do noroeste de Weddell em direção ao sul do Brasil. Este fraco escoamento pode ter colaborando para as anomalias positivas de temperatura no sul do Brasil.

A temperatura do ar em 925 hPa ficou acima da média nos mares de Ross (até 4°C), Davis, Lazarev e leste de Weddell. Valores abaixo da média ocorreram nos mares de Bellingshausen, Amundsen e leste de Weddell (Figura 37). No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas aproximadamente 1,5°C acima da climatologia no interior do continente.

Considerando, ainda, o campo de anomalia de vento em 925 hPa (ver Figura 36),

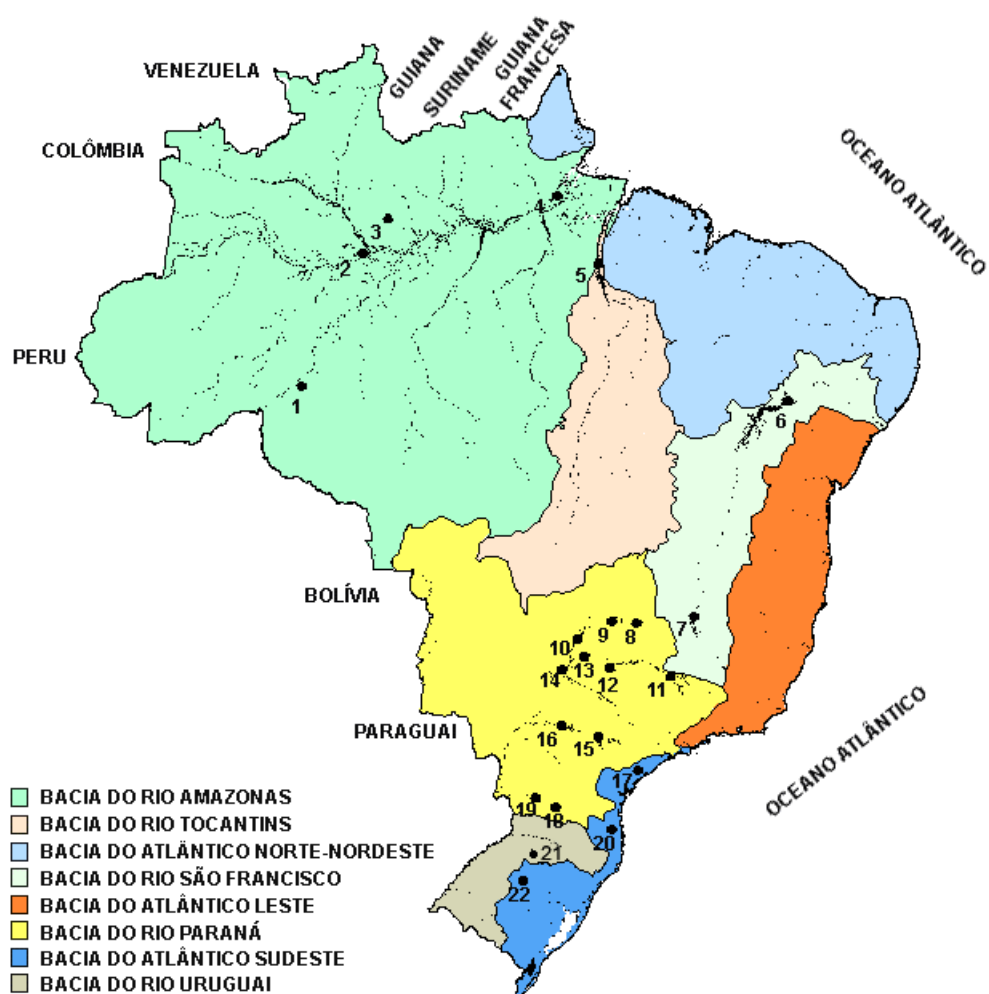


FIGURA 31 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	57,0	-3,4	12. Marimbondo-SP	621,0	-40,3
2. Manacapuru-AM	64941,0	-5,8	13. Água Vermelha-SP	723,0	-38,3
3. Balbina-AM	462,0	94,1	14. Ilha Solteira-SP	2173,0	-21,2
4. Coaracy Nunes-AP	364,0	27,3	15. Xavantes-SP	127,0	-55,0
5. Tucuruí-PA	1595,0	-41,2	16. Capivara-SP	461,0	-55,5
6. Sobradinho-BA	623,0	-48,0	17. Registro-SP	93,8	-76,2
7. Três Marias-MG	139,0	-53,0	18. G. B. Munhoz-PR	457,0	-47,0
8. Emborcação-MG	183,0	-12,9	19. Salto Santiago-PR	607,0	-53,2
9. Itumbiara-MG	513,0	-26,4	20. Blumenau-SC	229,0	8,0
10. São Simão-MG	1058,0	-2,8	21. Passo Fundo-RS	104,0	28,4
11. Furnas-MG	280,0	-48,4	22. Passo Real-RS	315,0	6,1

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em OUTUBRO/2007. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

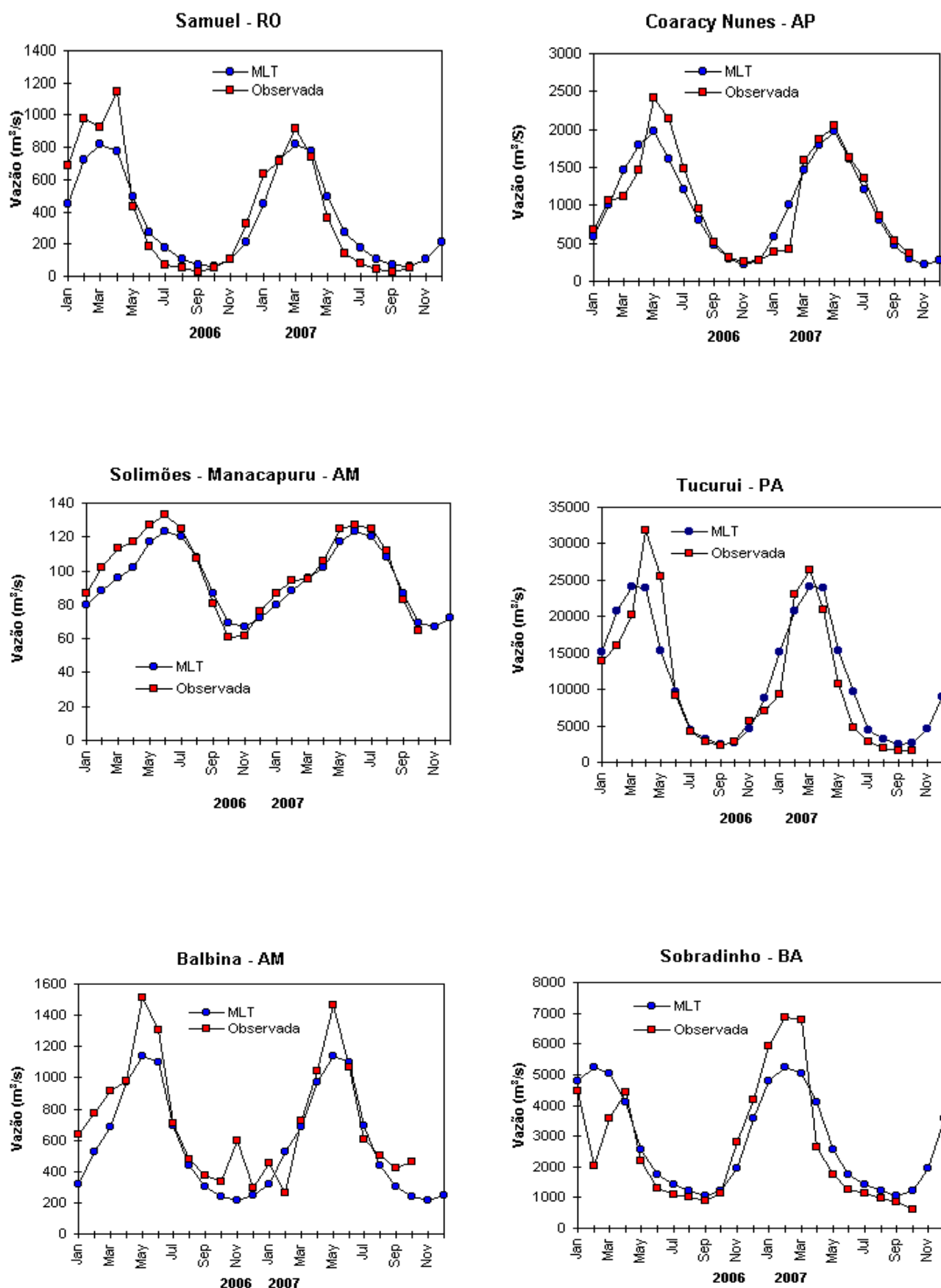


FIGURA 32 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2006 e 2007. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em m^3/s foi dividida por mil. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

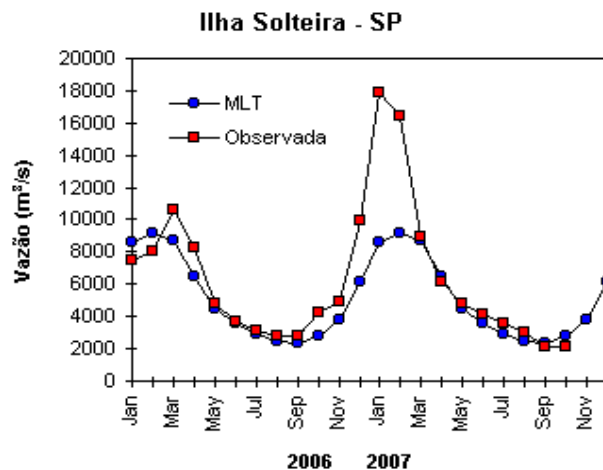
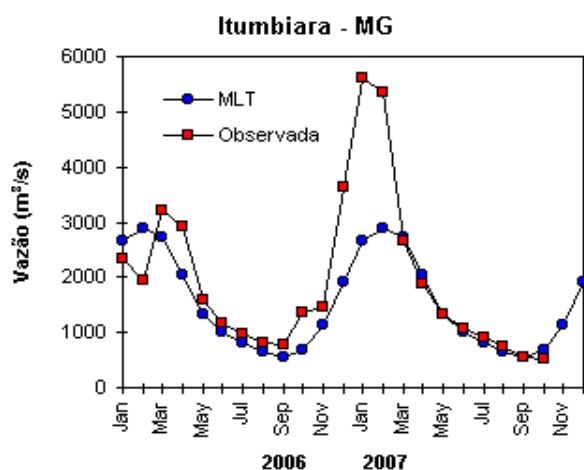
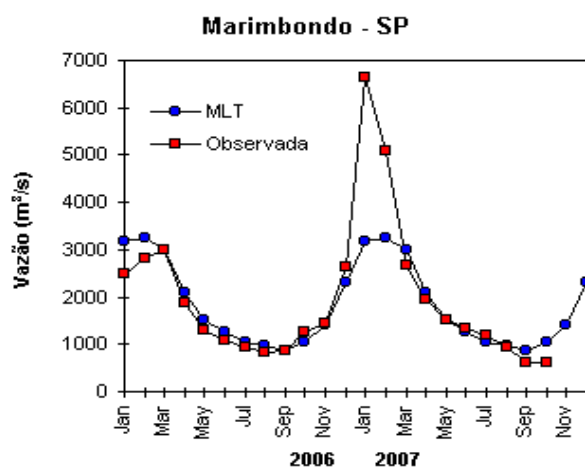
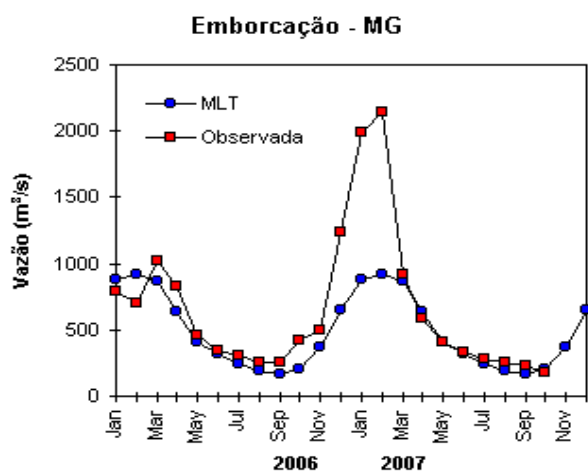
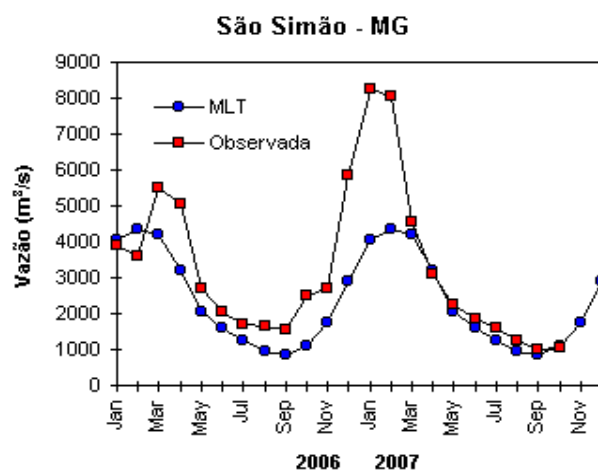
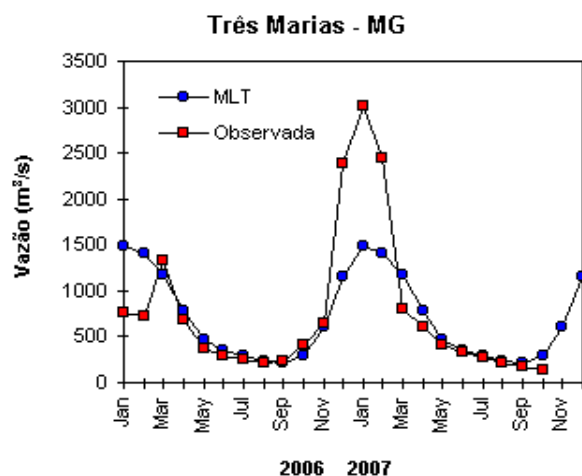


FIGURA 32 – Continuação (A).

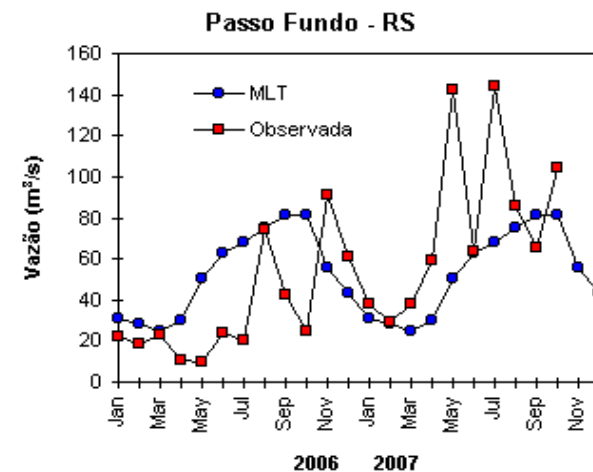
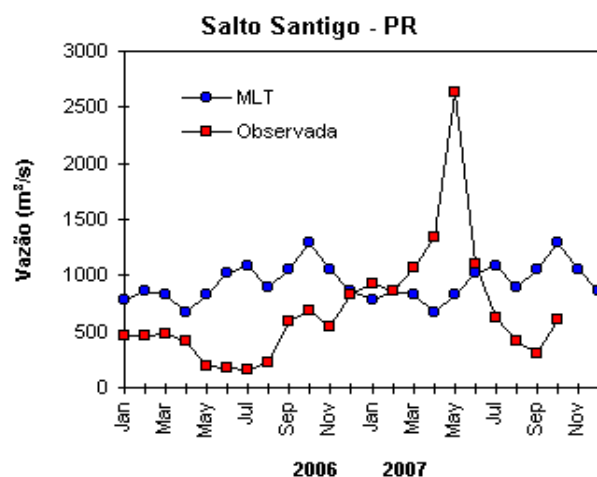
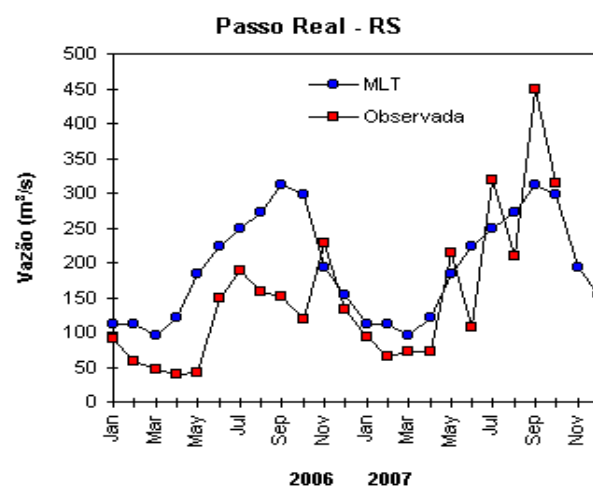
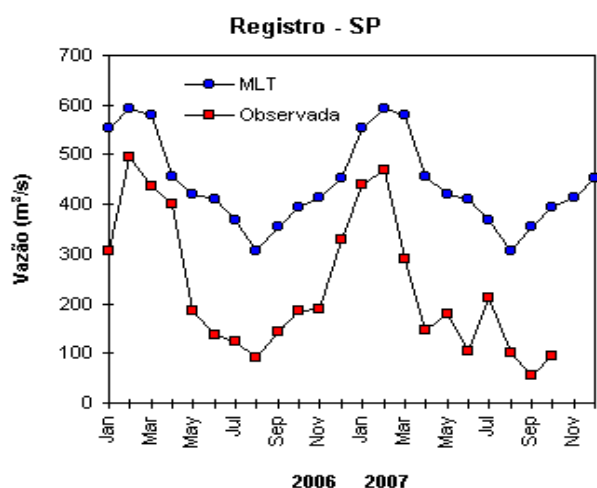
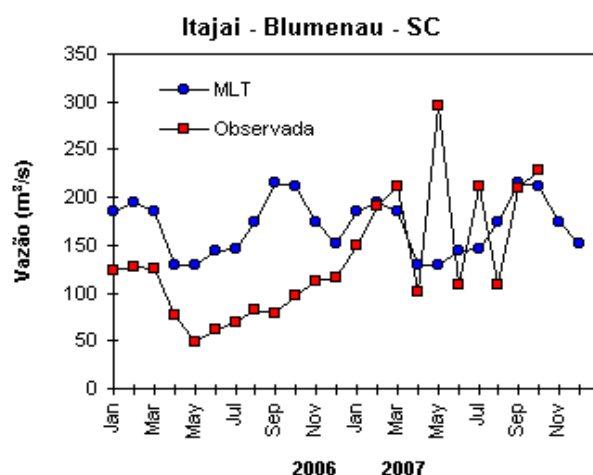
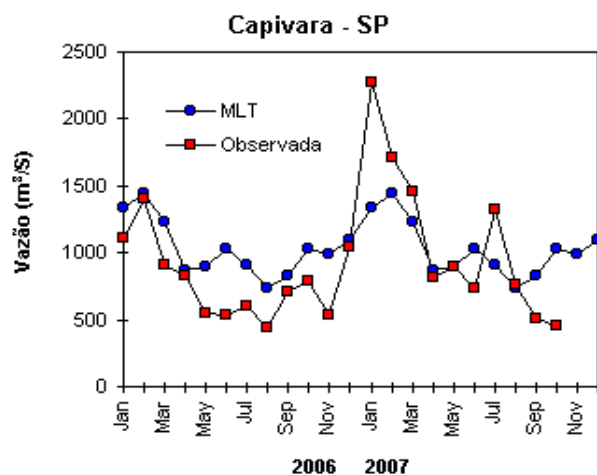


FIGURA 32 – Continuação (B).

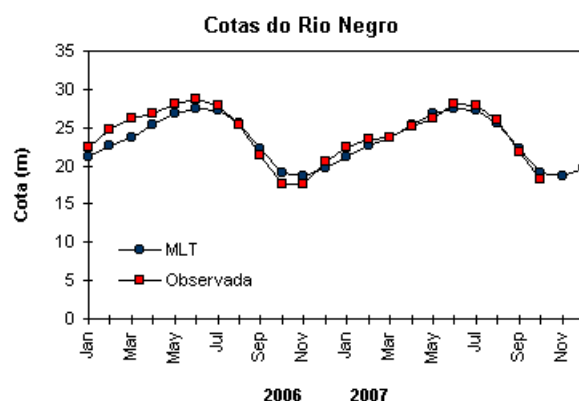


FIGURA 33 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2006 e 2007 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	185,0	49,8
Blumenau-SC	135,7	35,7
Ibirama-SC	175,5	43,9
Ituporanga-SC	190,0	50,7
Rio do Sul-SC	160,8	4,1
Taió-SC	140,0	3,3

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em OUTUBRO/2007. (FONTE: FURB/ANNEL).

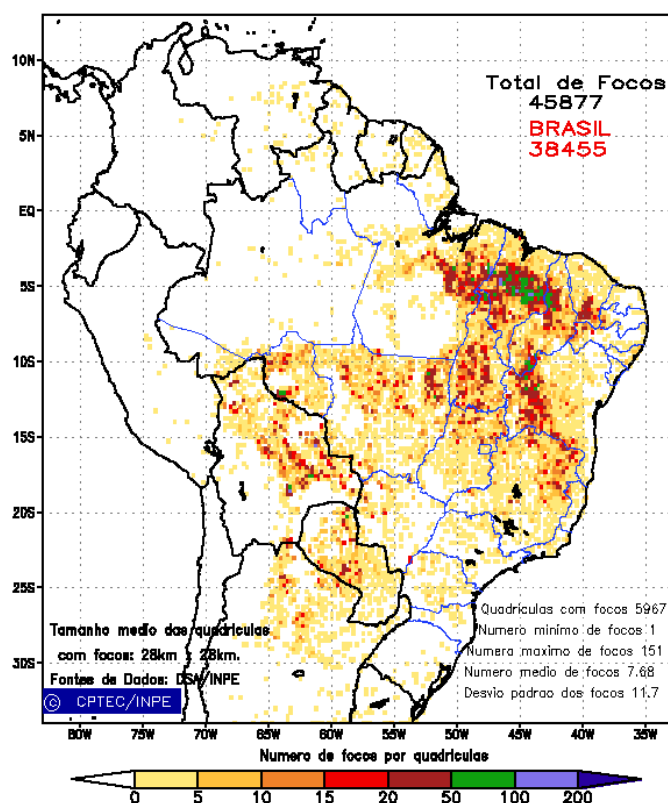


FIGURA 34 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em OUTUBRO/2007. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 15, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

observou-se uma circulação anticiclônica anômala entre os mares de Bellingshausen e Ross, proporcionando uma advecção de ar mais aquecido em direção à costa. Esta situação pode explicar a retração na extensão do gelo marinho no mar de Bellingshausen (Figura 38).

Na estação brasileira, Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), registraram-se ventos predominantes de leste. A velocidade média mensal foi de 7,9 m/s, acima da média climatológica para este mês (6,6 m/s). A temperatura média do ar foi igual a -3,8°C, ou

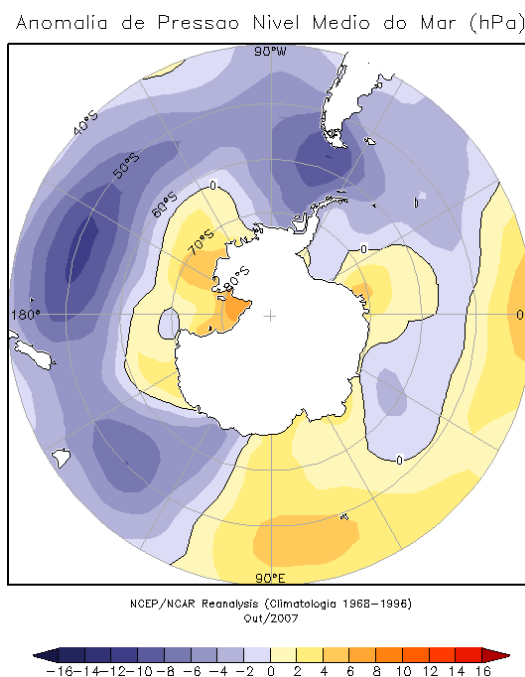


FIGURA 35 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em OUTUBRO/2007. Destacam-se as anomalias negativas na Passagem de Drake e as anomalias positivas nos mares de Ross e Amundsen. (FONTE: NOAA/CDC).

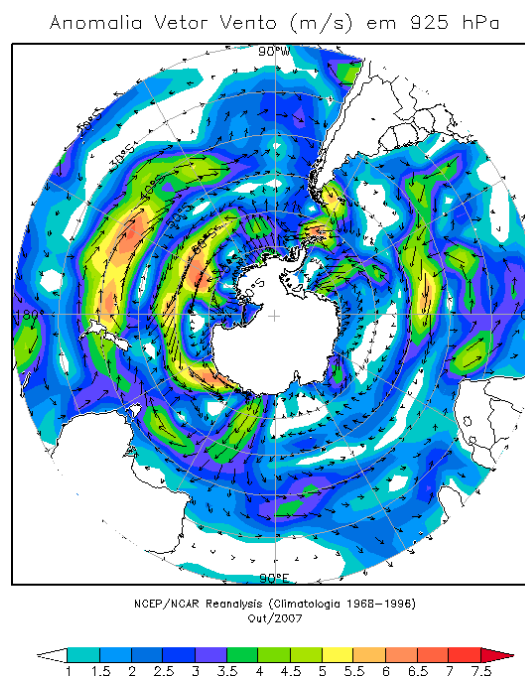


FIGURA 36 - Anomalia de vento em m/s (925 hPa), em OUTUBRO/2007. Nota-se uma circulação anticiclônica anômala entre os mares Bellingshausen e Ross. (FONTE: NOAA/CDC).

seja, abaixo da normal climatológica que é de -2,1°C, retornando a tendência de temperaturas abaixo da média iniciada no mês de março de 2007 e interrompida no mês anterior. Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a

climatologia da EACF (período de 1986 a 2007), encontram-se disponíveis no site <http://antartica.cptec.inpe.br/~rantar/data/resumos/climatoleacf.xls>.

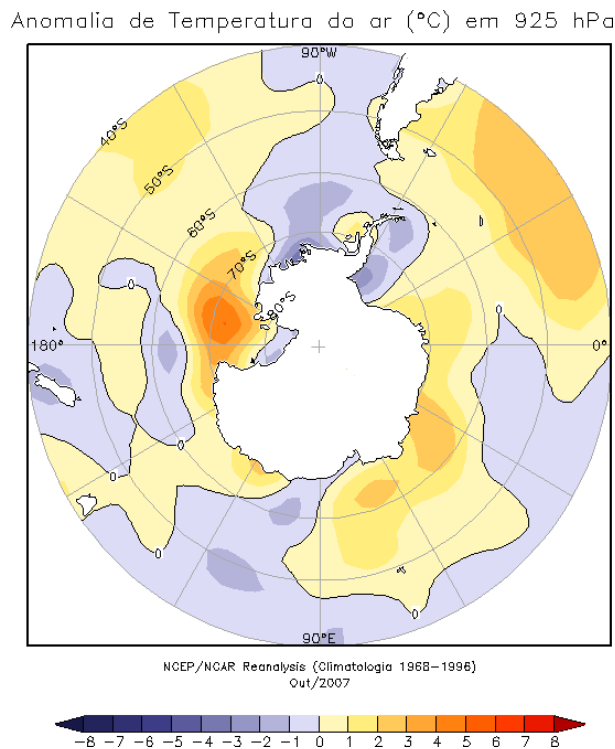


FIGURA 37 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em OUTUBRO/2007. Notam-se as anomalias positivas de temperatura nos mares de Ross, Dumont D'Urville e Lazarev e as anomalias negativas nos mares de Amundsen, Bellingshausen e Weddell. (FONTE: NOAA/CDC).

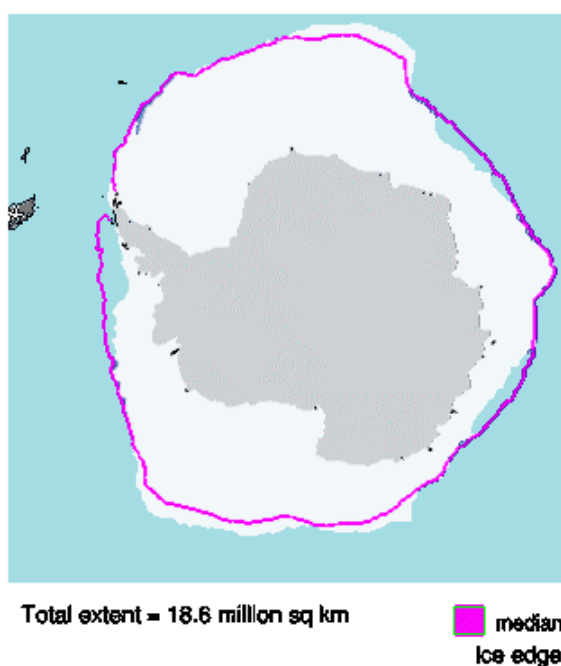


FIGURA 38 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral em OUTUBRO/2007. Nota-se a retração na extensão do gelo marinho nos mares de Bellingshausen, Dumont D'Urville e no nordeste do mar de Lazarev. (FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC).

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

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

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

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

8 - Os valores de vazões medidos são fornecidos pela **ELETRÓBRÁS**, **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 será reprocessada para posterior 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
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

S I G L A S T É C N I C A S

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

APÊNDICE

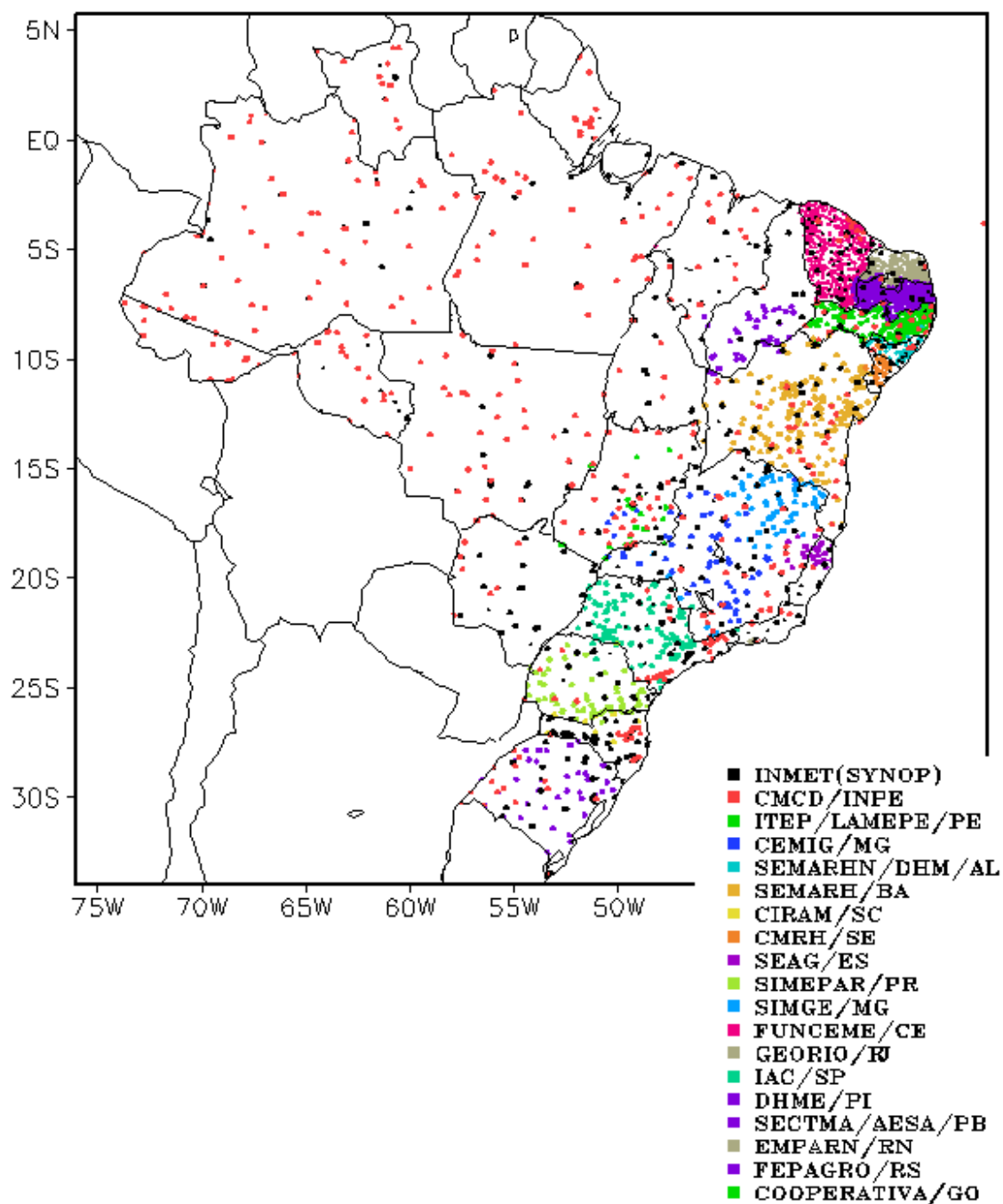


FIGURA A – Distribuição espacial das 3.648 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

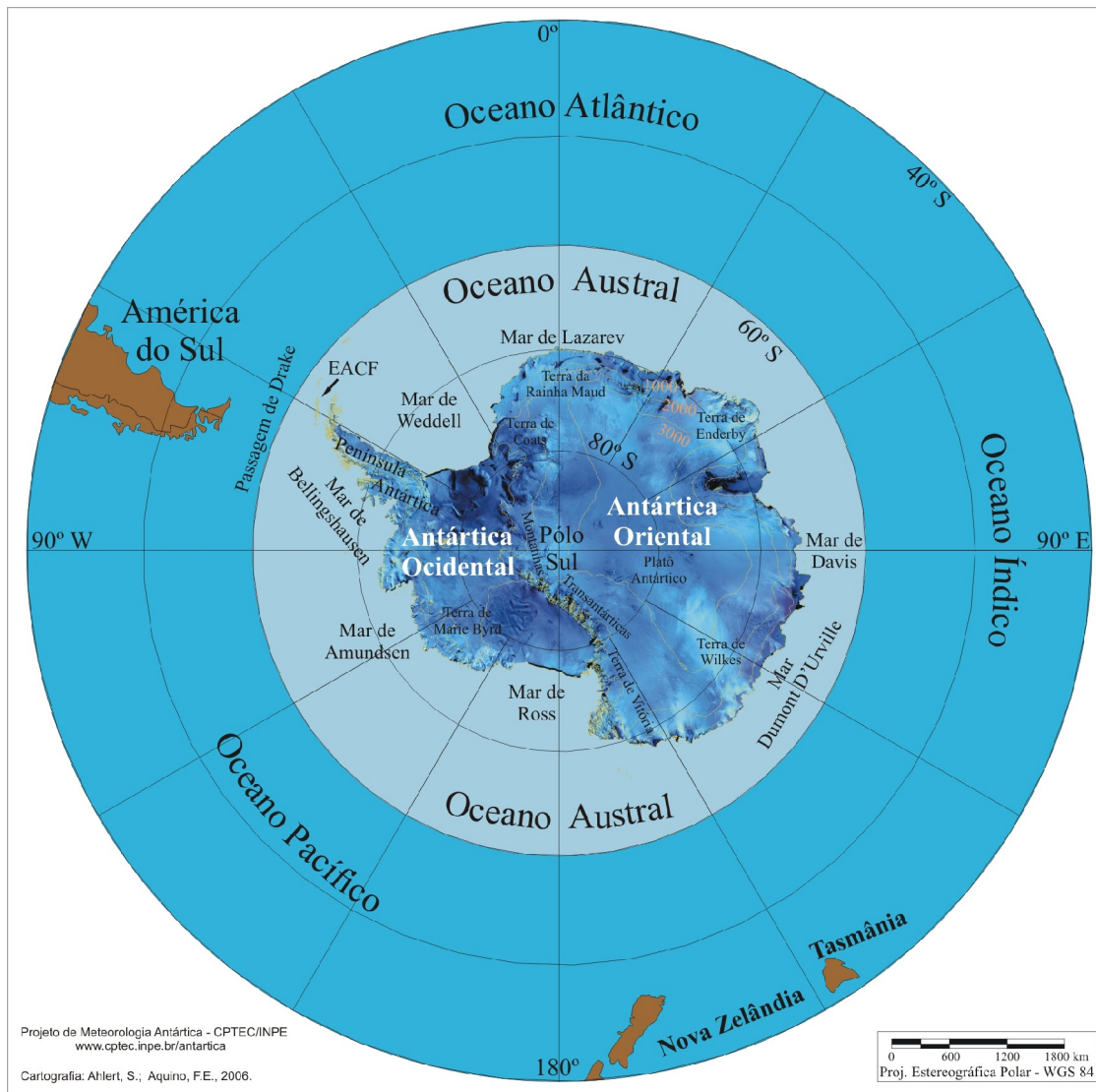


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)