

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 21	Número 10	Outubro/2006
-------------	-------------------------	-----------	-----------	--------------

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 21 - Nº 10

OUTUBRO/2006

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 desta Edição:

Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE
Anna Bárbara C. de Melo - CPTEC/INPE
Daniel Andrés Rodriguez - CPTEC/INPE
Francisco Eliseu Aquino - UFRGS
Kelen Martins Andrade - CPTEC/INPE
Luciano Ponzi Pezzi - CPTEC/INPE
Marcos Barbosa Sanches - 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
CIRAM - Florianópolis, SC
CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM
CPC/NWS - Washington, DC, USA
DAEE - São Paulo, SP
7º DISME/INMET - São Paulo, SP
ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ
ELETRONORTE - Brasília, DF
FEPAGRO - Porto Alegre, RS
FUNCEME - Fortaleza, CE
FURB - Blumenau, SC
GEORIO - Rio de Janeiro, RJ
IAC - Instituto Agrônomo de Campinas, SP
INMET - Brasília, DF
ORSTOM - Brest, França
SIMEPAR - Curitiba, PR
Centros Estaduais de 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:

HL2 Gráfica e Editora

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 21 - Nº 10

OUTUBRO/2006

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	11
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
3.3.2 – 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. QUEIMADAS NO BRASIL	27
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	27
NOTAS	35
SIGLAS	37
SIGLAS TÉCNICAS	38
APÊNDICE	39

SUMMARY

Most of Brazil received more than normal rainfall during the month of October 2006. Six frontal system passages over Brazil were observed during this month. The third frontal system was the strongest and has contributed for the formation of the South American Convergence Zone (SACZ) in the period 17-20. In general, the maximum and minimum temperatures registered across the country were also above normal. However, the intense rainfall during the SACZ reduced the temperatures in the central parts of Brazil.

The surface and subsurface temperatures in the Tropical Pacific were raised during the month in relation to the previous month. The Outgoing Longwave Radiation anomalies in recent months indicate reduction of convection over Indonesia, Malaysia and eastern Australia and increase of convection in the western parts of Equatorial Pacific and central parts of South America. These patterns are consistent with the evolution of an El Niño situation.

There was more discharge (runoff) in some parts of Parana, Amazon, Tocantins and São Francisco river basins in this month, consistent with the positive anomalies of precipitation in most parts of Brazil.

The vegetation fires in Brazil were reduced by 55% in relation to September due to the beginning of the rainy season in southeastern, central-western and in southern parts of northeastern Brazil. In comparison to the same month last year the reduction in fires was 66%.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

O mês de outubro foi caracterizado por chuvas acima da média histórica na maior parte do Brasil. Dos seis sistemas frontais que atuaram no País, o terceiro foi o mais intenso e contribuiu para a caracterização da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), entre os dias 17 e 20. De modo geral, as temperaturas máximas e mínimas ficaram acima da média em grande parte do País, porém as chuvas associadas ao episódio de ZCAS causaram uma diminuição das temperaturas máximas na região central do Brasil.

Houve um aumento da temperatura das águas superficiais e sub-superficiais do Oceano Pacífico Tropical em relação ao mês anterior. As anomalias de Radiação de Onda Longa (ROL) indicaram diminuição da convecção sobre a Indonésia, Malásia e leste da Austrália e aumento da convecção sobre o setor oeste do Pacífico Equatorial e no setor central da América do Sul. A evolução das condições oceânicas e atmosféricas, na região do Pacífico Equatorial, nos últimos meses, tem sido consistente com a caracterização do fenômeno El Niño.

Houve aumento das vazões em parte das bacias do Paraná, Amazonas, Tocantins e São Francisco, consistente com as anomalias positivas de precipitação em grande parte do País.

No Brasil, as queimadas diminuíram 55% em relação a setembro passado, principalmente devido ao início das chuvas nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e sul do Nordeste. Em comparação ao mesmo período de 2005, a redução foi igual a 66%.

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

O Oceano Pacífico Equatorial continuou mostrando uma tendência de aquecimento durante o mês de outubro. As anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) apresentaram um ligeiro aumento, com valores variando entre 1°C e 3°C (Figura 1). Este aumento foi mais significativo sobre as regiões dos Niños 1+2, 3 e 4, onde as anomalias de TSM atingiram 1°C (Figura 2 e Tabela 1). O Índice de Oscilação Sul (IOS) ficou ainda mais negativo, passando de -0,7 para -1,7 neste mês (Tabela 1). Observou-se uma expansão da área com anomalias positivas de TSM sobre a bacia do Atlântico Tropical Norte. No Atlântico Sudoeste, ocorreu uma pequena área de anomalias positivas de TSM na região da Bacia do Prata e próximo à costa sudeste do Brasil.

No campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL), destacaram-se duas áreas onde a convecção ficou abaixo da climatologia. Uma área foi notada sobre a região da Indonésia e leste do Oceano Índico e outra sobre o setor leste do

continente australiano (Figura 5). A leste da Indonésia, houve um aumento significativo da convecção se comparada à climatologia e ao mês de setembro passado. Sobre a América do Sul, observou-se também um aumento da convecção em parte das Regiões Sudeste e Centro-Oeste, consistente com as anomalias positivas de precipitação (ver Figura 14).

O campo de Pressão ao Nível do Mar (PNM) evidenciou o posicionamento mais ao norte do centro da alta pressão subtropical do Pacífico Sudeste. Como observado no mês anterior, ainda ocorreram anomalias positivas de PNM, de até 2 hPa, sobre o norte do Chile (Figura 6). A alta subtropical do Atlântico Sul esteve mais intensa e deslocada para sudoeste, configurando-se uma extensa área com anomalias positivas de PNM.

O escoamento em 850 hPa mostra que em outubro de 2006 os alísios ao longo da faixa equatorial do Oceano Pacífico continuaram mais fracos que o normal, seguindo a mesma tendência observada no mês de setembro (Figuras 7 e 8). Esta situação foi consistente com a intensificação da área com anomalias positivas de TSM em comparação com o mês anterior.

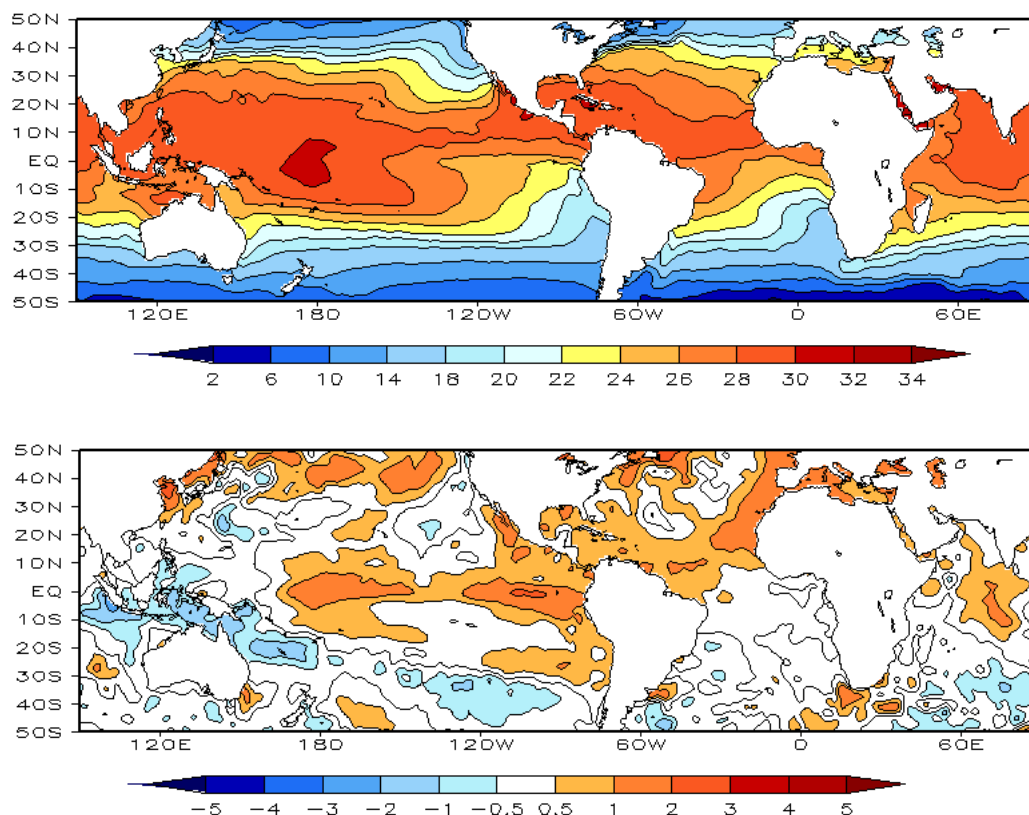


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em OUTUBRO/2006: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Para anomalias maiores que 1°C, o intervalo é de 1°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

DATA	ANOMALIAS PNM		IOS (Tahiti/Darwin)	ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO	TSM NO PACÍFICO							
2006	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2005				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
OUT	-0,4	2,3	-1,7	-0,8	1,2	22,1	1,1	26,0	0,9	27,4	1,0	29,4
SET	0,3	1,4	-0,7	-0,2	0,9	21,4	0,9	25,8	0,7	27,4	0,9	29,4
AGO	-0,6	2,0	-1,6	-0,3	0,8	21,6	0,5	25,4	0,5	27,2	0,8	29,2
JUL	0,2	1,6	-0,8	0,4	0,4	22,2	0,3	25,8	0,3	27,4	0,5	29,1
JUN	0,1	1,2	-0,7	-0,3	-0,2	22,8	0,1	26,5	0,4	27,9	0,5	29,2
MAI	-0,1	1,2	-0,8	0,9	-0,4	24,0	0,0	27,1	0,1	27,9	0,2	28,9
ABR	-0,2	-1,7	0,9	0,5	-1,2	24,2	-0,1	27,3	-0,1	27,8	-0,1	28,4
MAR	1,1	-1,2	1,4	1,5	0,3	26,8	-0,6	26,5	-0,6	26,5	-0,3	27,8
FEV	0,7	1,0	-0,2	0,6	0,3	26,3	-0,3	26,0	-0,6	26,1	-0,6	27,4
JAN	1,3	-1,5	1,8	1,3	-0,3	24,2	-0,7	24,9	-0,9	25,7	-0,4	27,7
DEZ	0,1	0,4	-0,2	1,5	-0,7	22,2	-0,9	24,2	-0,6	25,9	0,1	28,4
NOV	-0,9	-0,4	-0,3	1,1	-1,2	20,5	-0,7	24,3	-0,1	26,4	0,3	28,7

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	-1,2	-0,8	-0,9	-1,2
SET	-0,5	0,1	-0,1	0,2
AGO	-0,9	-0,5	-1,5	0,2
JUL	-0,7	-0,4	-1,8	-0,3
JUN	0,5	0,4	-0,4	-0,3
MAI	0,0	0,1	-1,0	0,0
ABR	1,6	0,9	-0,1	0,6
MAR	1,0	1,1	0,4	1,1
FEV	1,2	1,0	-0,6	1,1
JAN	1,7	1,5	-0,9	1,9
DEZ	2,6	1,1	-0,3	-0,2
NOV	1,3	0,7	0,1	0,1

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).

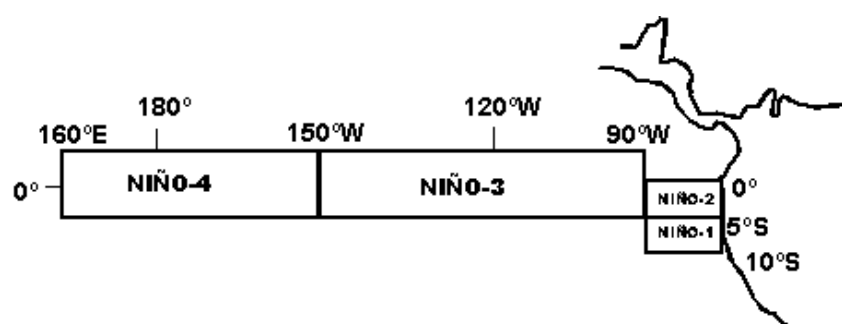
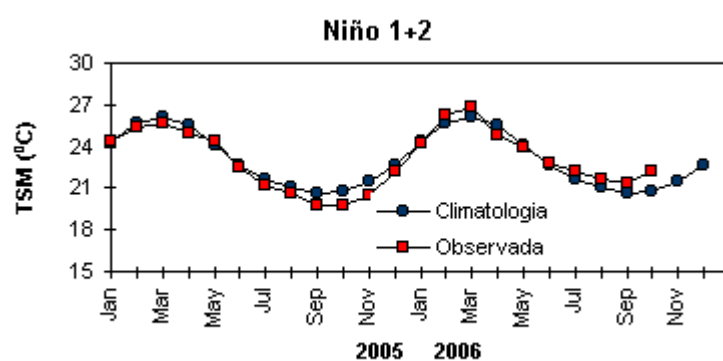
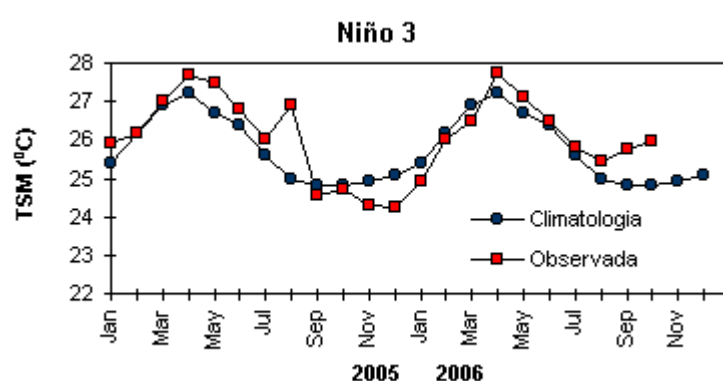
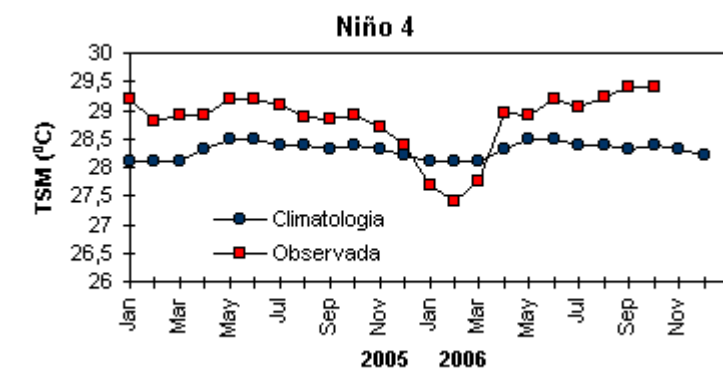


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

Sobre a América do Sul, destacaram-se as anomalias de noroeste preferencialmente sobre os setores central e noroeste do Brasil. Este escoamento pode ter favorecido o transporte de umidade principalmente para a Região Centro-Oeste e norte da Região Sudeste, onde ocorreram chuvas acima da média (ver seção 2.1).

No escoamento médio mensal em 200 hPa, notou-se a transição do escoamento para uma configuração típica dos meses de verão, com a definição do centro da Alta da Bolívia e do cavado sobre o Nordeste do Brasil. Destacou-se, também, uma crista em latitudes extratropicais

sobre a América do Sul, entre um cavado posicionado sobre o Pacífico e outro sobre o Atlântico (Figuras 9 e 10). Esta configuração foi consistente com a situação que dominou neste mês de outubro, permitindo o avanço dos sistemas frontais para latitudes mais ao norte (ver seção 3.1).

O campo de altura geopotencial em 500 hPa apresentou um número de onda 3 e 4 no Hemisfério Sul. Destacaram-se as anomalias negativas de geopotencial sobre o Pacífico Sudeste e as anomalias positivas sobre o Atlântico Sudoeste (Figura 12).

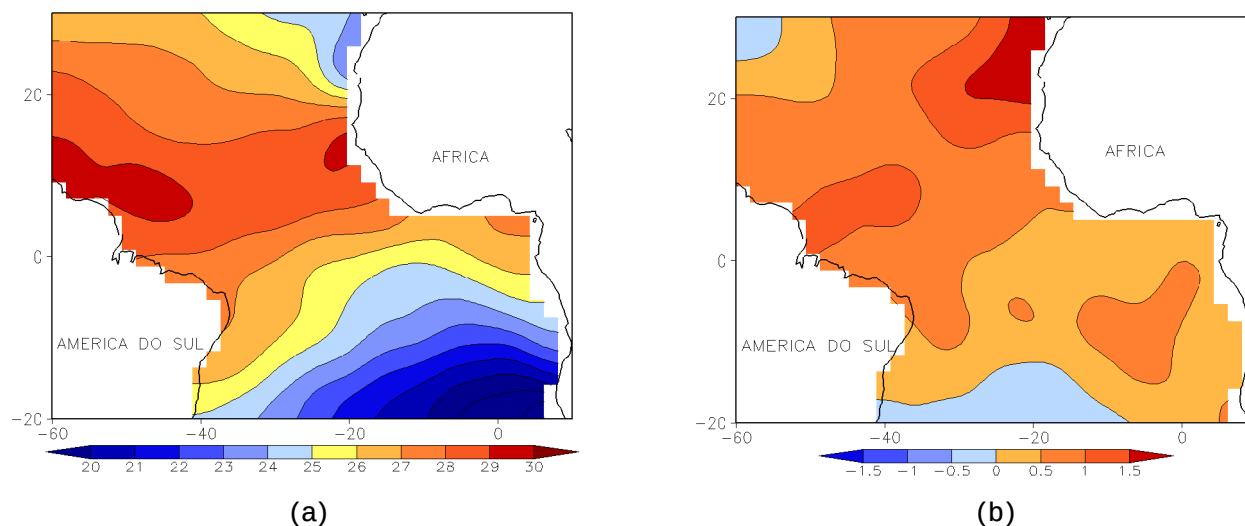


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em OUTUBRO/2006, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

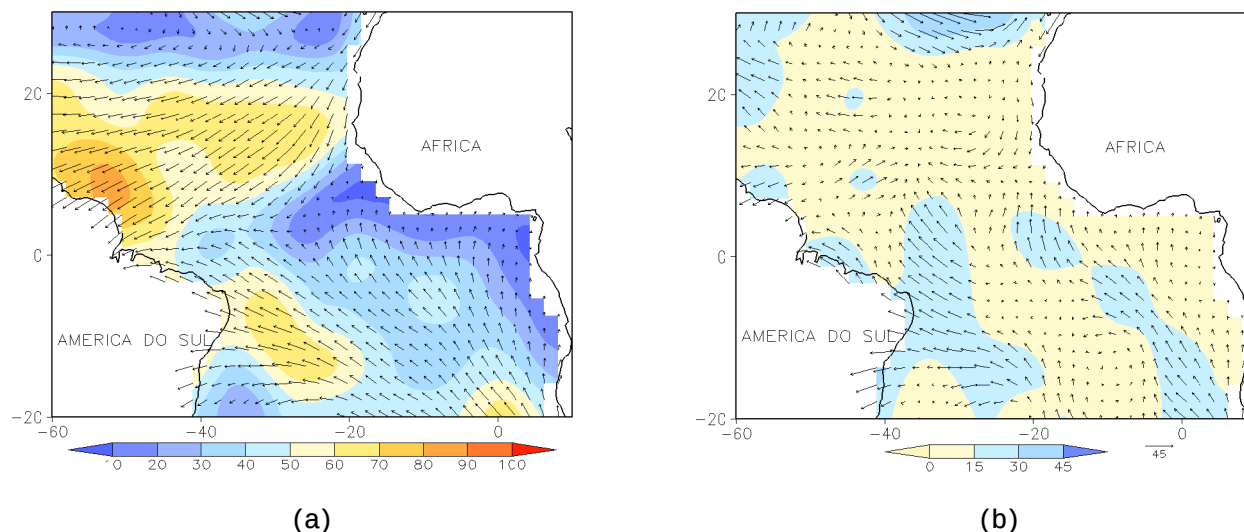


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para OUTUBRO/2006: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10m²/s² ; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

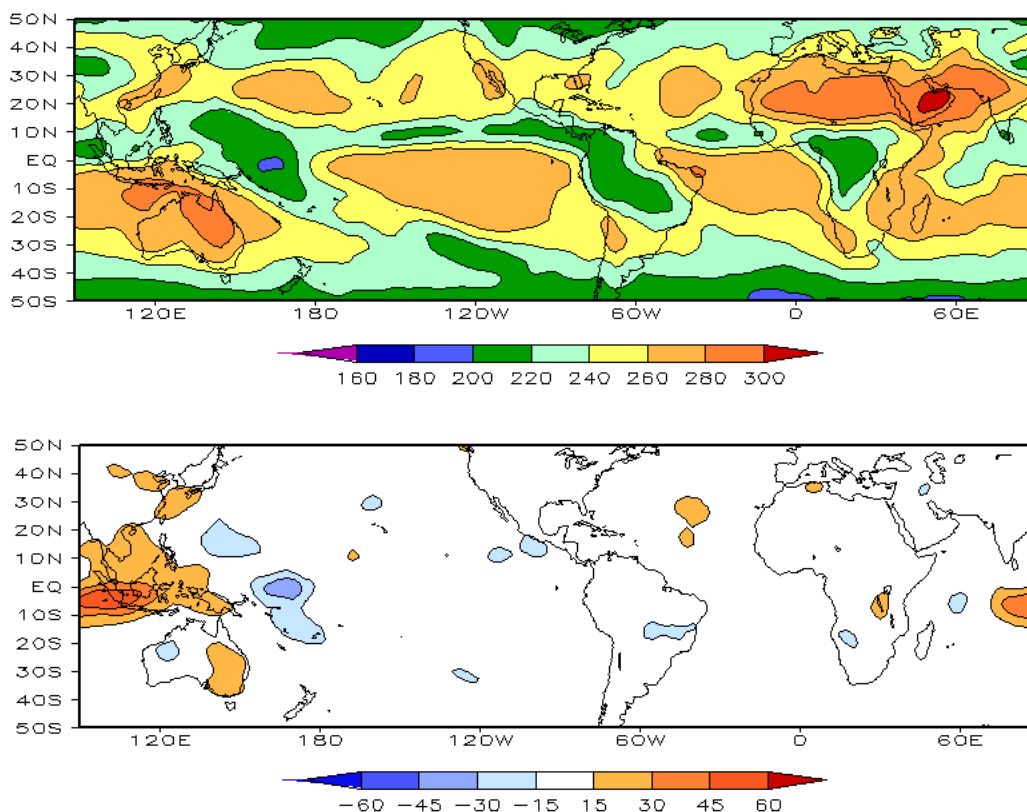


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL), emitida para o espaço em OUTUBRO/2006 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m^2 ; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m^2 . As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

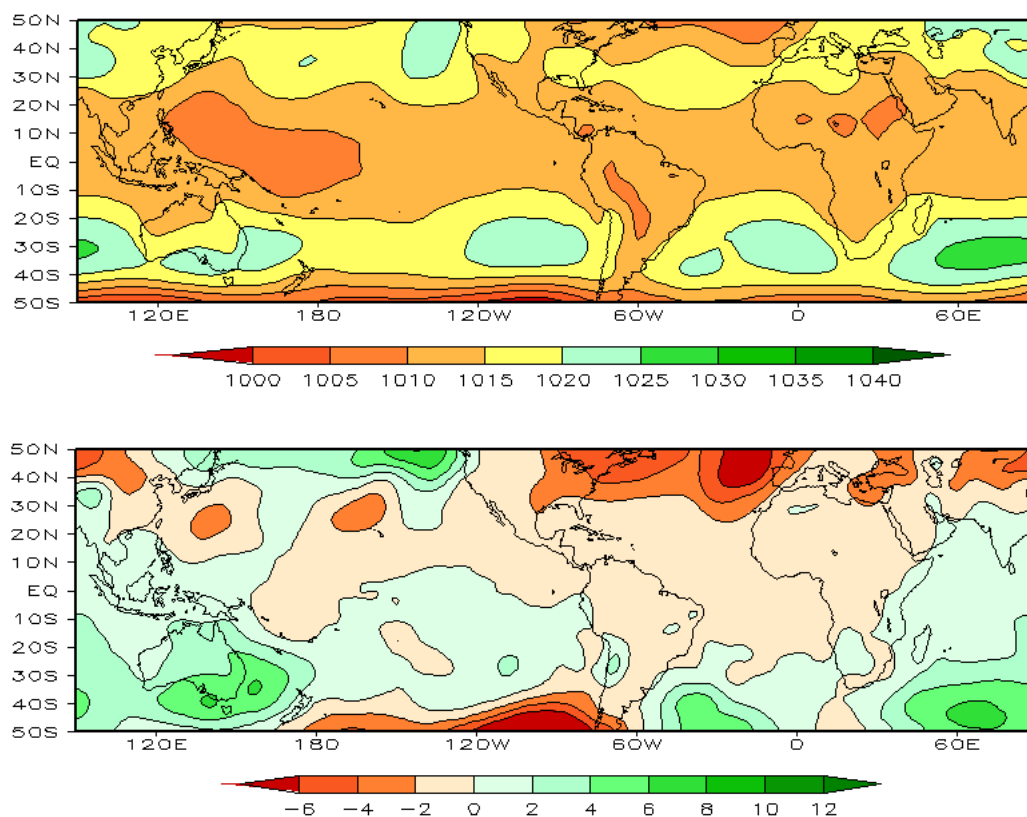


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em OUTUBRO/2006, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise.(FONTE: CPC/NCEP/NWS).

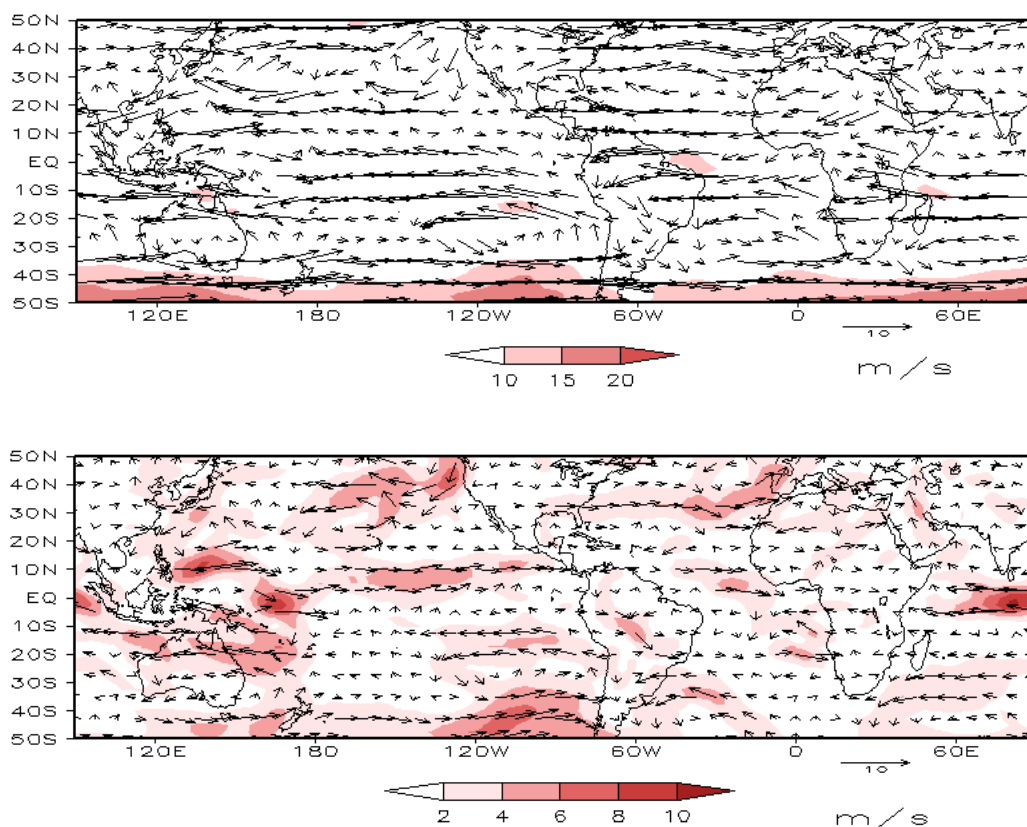


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em OUTUBRO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

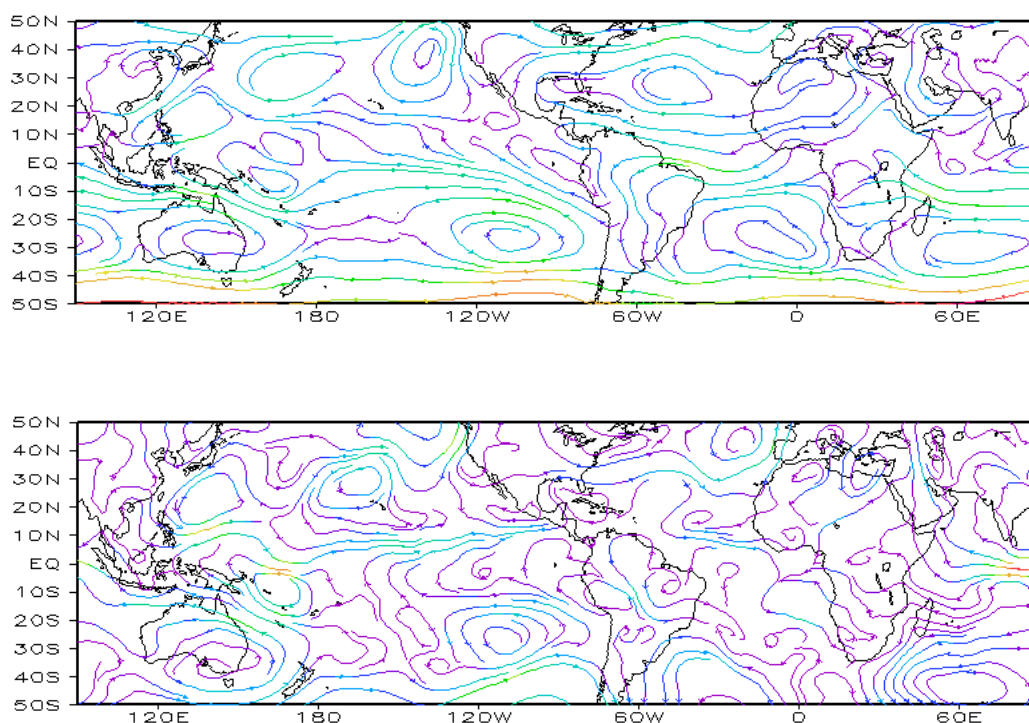


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em OUTUBRO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

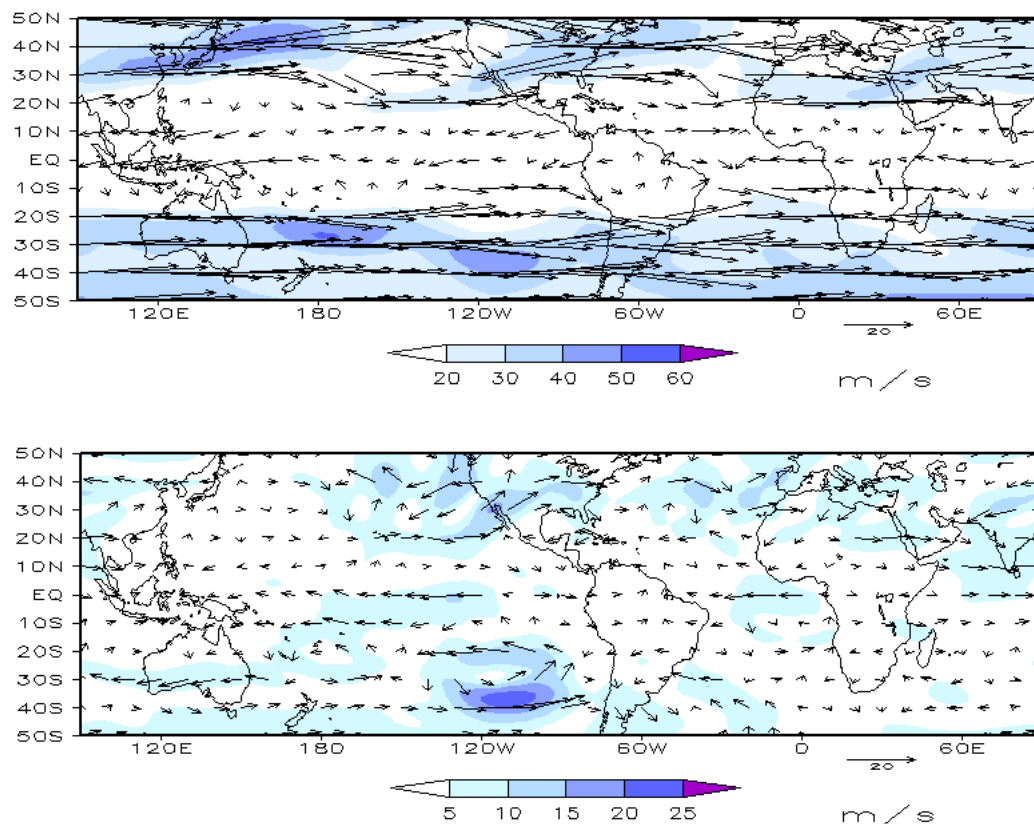


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em OUTUBRO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

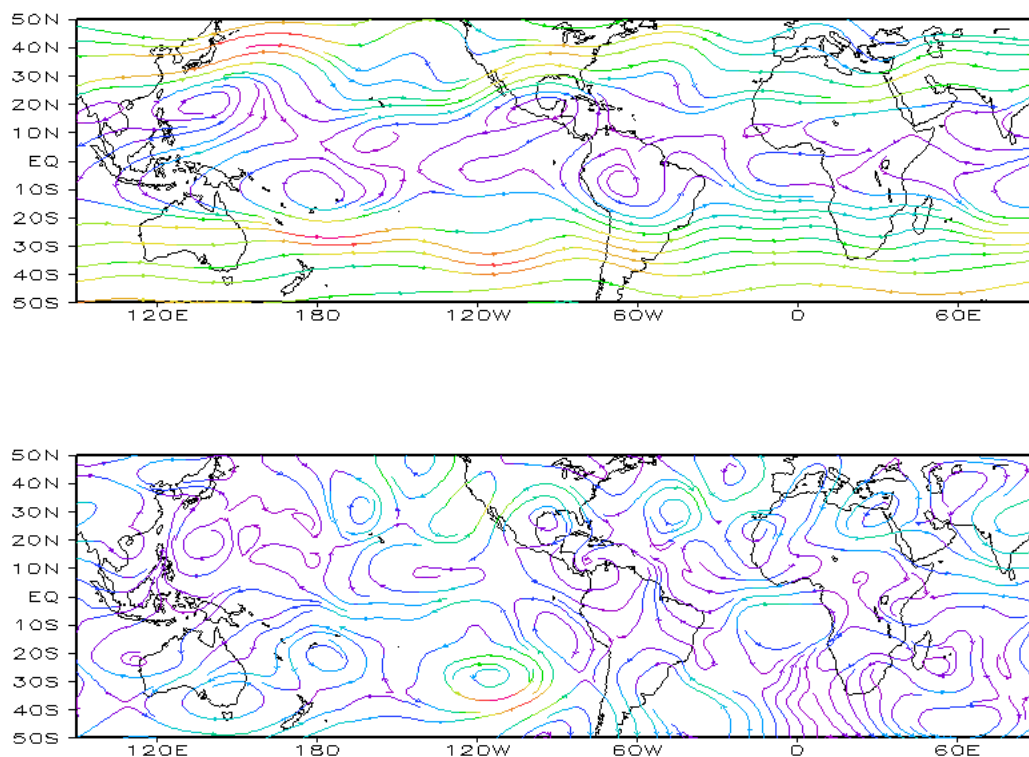


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em OUTUBRO/2006. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

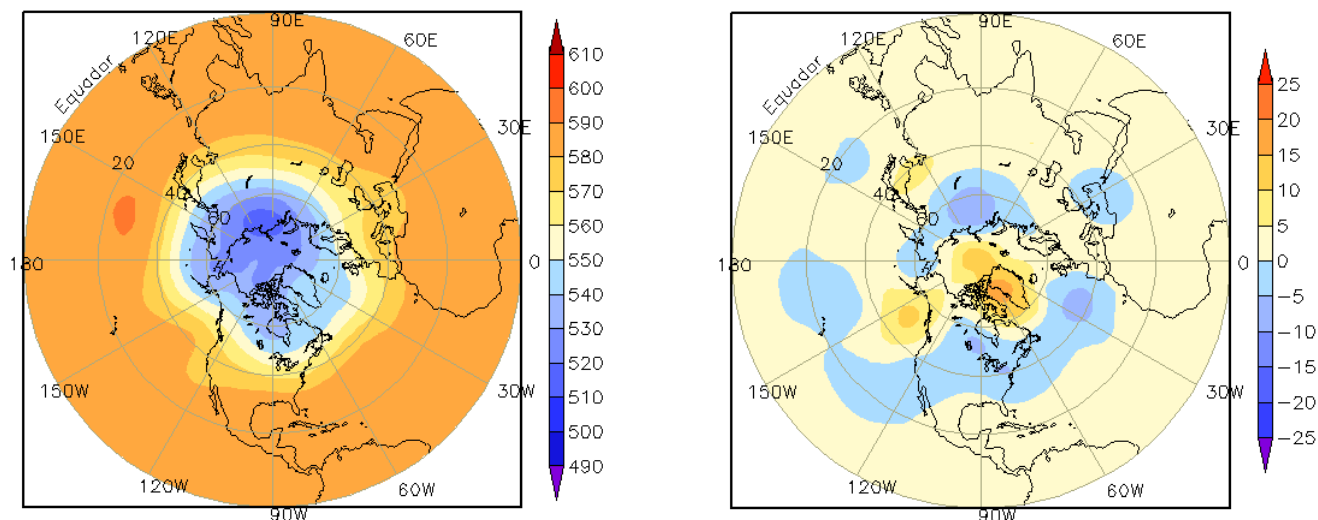


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em OUTUBRO/2006. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgs. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

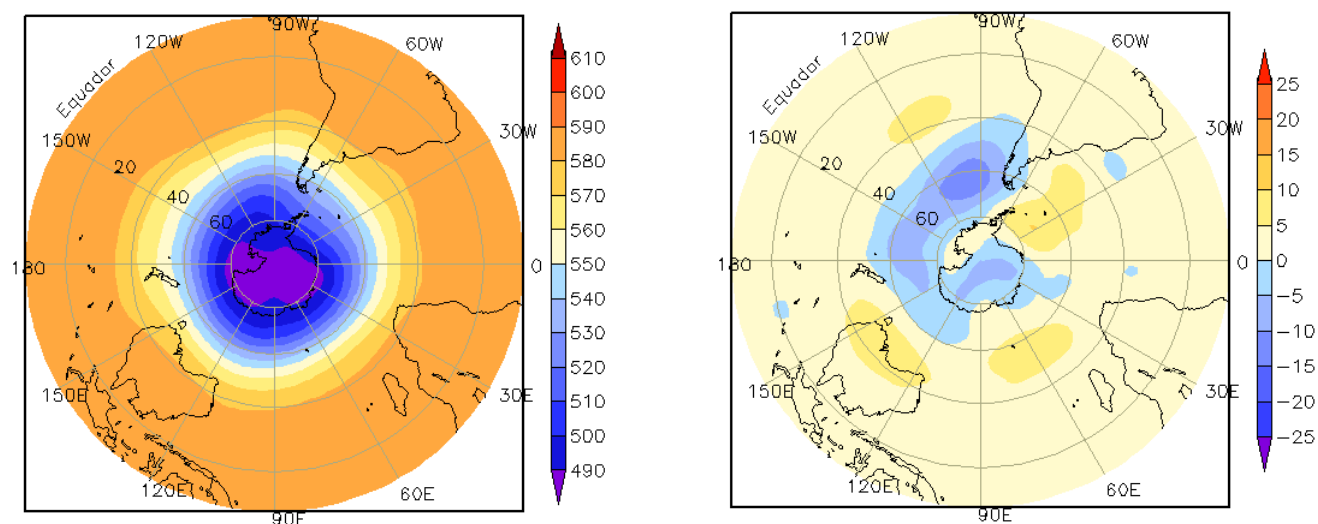


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em OUTUBRO/2006. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgs. 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

Em outubro, destacou-se o sistema frontal que se deslocou até o litoral de Aracaju-SE. Este sistema contribuiu para a configuração da ZCAS entre os dias 17 e 20 (ver seção 3.3.2). De modo geral, choveu acima da média histórica na maior parte do Brasil, ressaltando-se as anomalias de até 200 mm no norte de Goiás. As chuvas estiveram abaixo da média principalmente sobre as Regiões Norte e Sul do Brasil. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A distribuição espacial das estações utilizadas na análise de precipitação é mostrada na Figura 15. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

Choveu pouco na maior parte da Região, com predominância de valores abaixo da normal climatológica sobre o Amazonas, Roraima, Acre e no centro-sul do Pará. Nos Estados de Rondônia, Tocantins e no sudeste do Pará, as chuvas foram provocadas pelos sistemas frontais que se deslocaram até as Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. Destacou-se o maior total mensal de precipitação em Conceição do Araguaia-PA (203,4 mm).

2.1.2 – Região Centro-Oeste

A atuação dos sistemas frontais e as elevadas temperaturas contribuíram para as chuvas significativas sobre os Estados de Goiás e Mato Grosso, com destaque para uma área no nordeste de Goiás, onde os valores mensais excederam 350 mm e estiveram acima da climatologia em até 200 mm. No sul do Mato Grosso do Sul, o registro mensal de chuva ficou 50 mm abaixo da média histórica.

2.1.3 – Região Nordeste

As chuvas associadas aos sistemas frontais que atuaram na segunda quinzena do mês proporcionaram anomalias positivas em grande parte do Nordeste, destacando-se as cidades

de Salvador-BA e Guaratingá-BA, onde os totais acumulados no mês foram iguais a 235,6 mm e 138,8 mm, respectivamente. No nordeste da Região, as chuvas ocorreram ligeiramente abaixo da média. Destacou-se a atuação do terceiro sistema frontal sobre o litoral da Bahia e de Sergipe, com ocorrência de chuvas significativas entre os dias 20 e 22 (ver seção 3.1).

2.1.4 – Região Sudeste

As frentes frias que se deslocaram durante a segunda quinzena do mês e a formação da ZCAS foram sistemas responsáveis pelas chuvas acima da média histórica em Minas Gerais, norte do Espírito Santo, no Rio de Janeiro e no extremo norte do Estado de São Paulo. Destacaram-se os elevados totais mensais em Diamantina-MG (263,1 mm), Frutal-MG (191,6 mm) e em Formoso-MG (130,6 mm). No sul da Região Sudeste, ocorreram anomalias negativas de precipitação de até 50 mm.

2.1.5 – Região Sul

Apesar da atuação de seis sistemas frontais, apenas o Rio Grande do Sul apresentou chuvas acima da média. Nas demais áreas da Região Sul, choveu abaixo da média em até 100 mm. Durante a passagem dos sistemas frontais, ocorreram ventos que excederam 70 km/h em Florianópolis-SC, Paranaguá-PR, São Luiz Gonzaga-RS e em Santa Maria-RS.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

A ocorrência do episódio de ZCAS contribuiu para as anomalias negativas da temperatura máxima nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil e em parte da Bahia, onde também ocorreram anomalias positivas de precipitação. No restante do Brasil, as máximas ficaram preferencialmente entre 1°C e 3°C acima da normal climatológica (Figuras 16 e 17). A temperatura mínima também esteve entre 1°C e 3°C acima da média sobre a maior parte do Brasil (Figuras 18 e 19). A temperatura média variou entre 21°C e 25°C entre os Estados de São Paulo e Minas Gerais (Figura 20), destacando-se as anomalias positivas de até 3°C no sudeste do Estado de São Paulo (Figura 21).

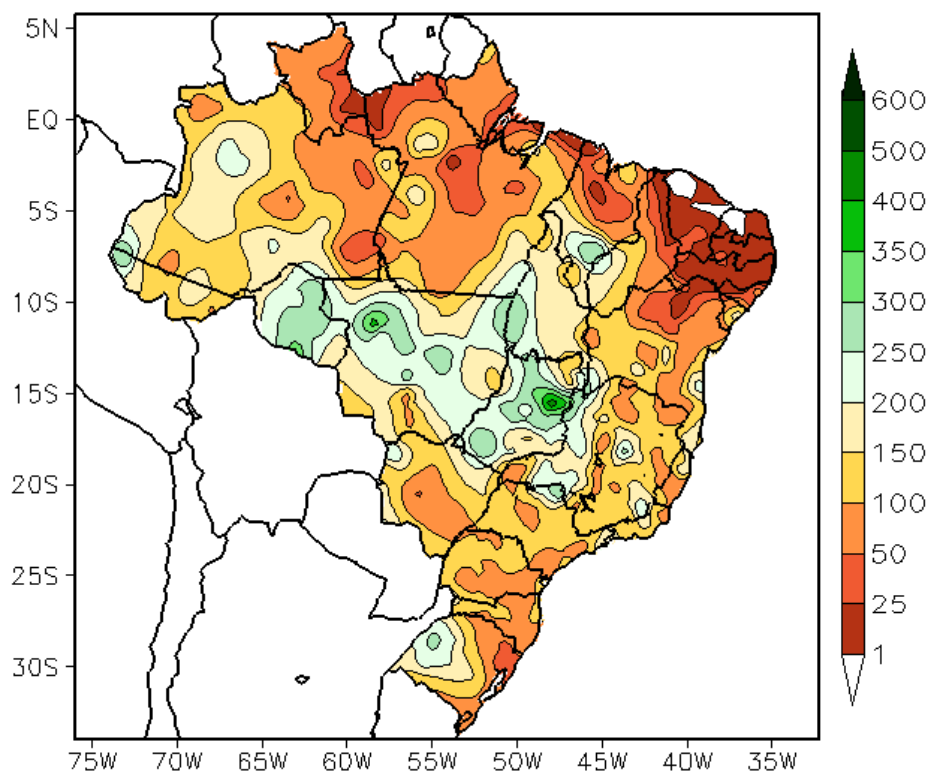


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para OUTUBRO/2006.

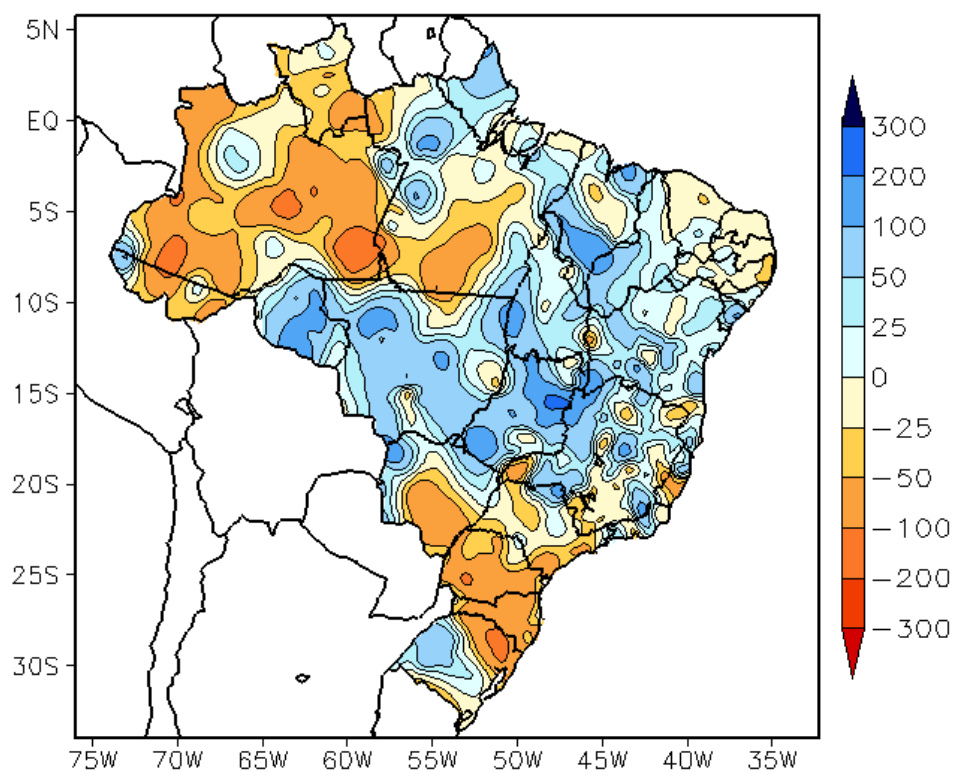


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para OUTUBRO/2006 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

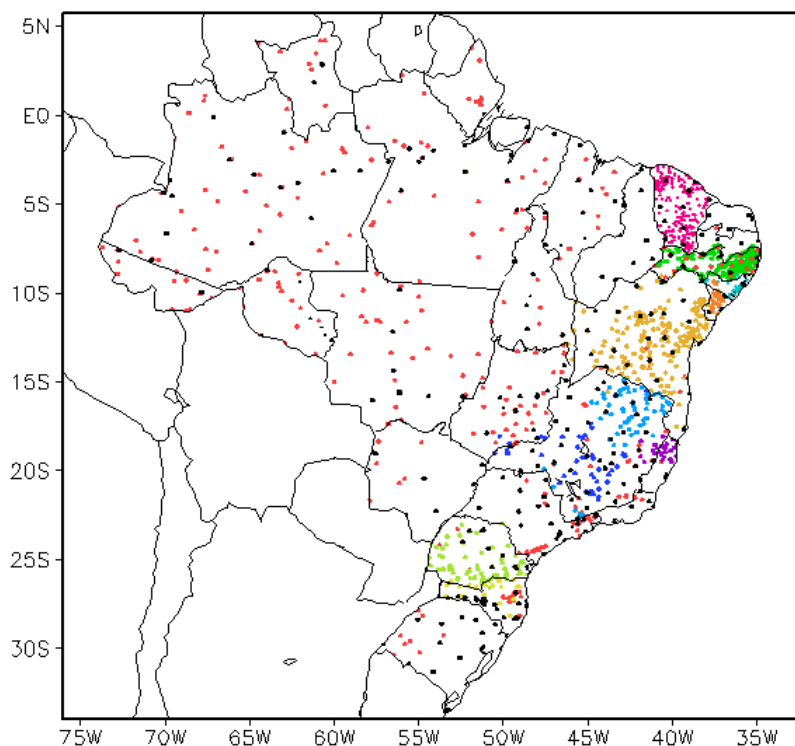


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.865 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em OUTUBRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCME/CE – SEMARH/LMRS/PB – ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL – CMRH/SE – SEMARH/BA – SEAG/ES – CEMIG/MG – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – SIMEPAR/PR – CIRAM/SC – FEPAGRO/RS).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Em outubro, seis frentes frias atuaram no Brasil (Figura 22). Este número esteve abaixo da climatologia que é de sete sistemas frontais para latitudes entre 25°S e 35°S. Destacaram-se o terceiro e o quinto sistemas frontais, os quais avançaram para latitudes mais ao norte e atingiram o litoral de Aracaju-SE e Campos-RJ, respectivamente. As demais frentes frias atuaram principalmente entre a Argentina e o sul do Brasil, causando chuvas pouco significativas e concentrando os maiores acumulados no setor oeste do Rio Grande do Sul. De modo geral, todos os sistemas apresentaram um deslocamento preferencialmente marítimo, com a massa de ar frio associada deslocando-se para o oceano e predominando uma massa de ar quente no interior do continente.

A primeira frente fria entrou no Brasil no dia 05 e chegou até o litoral sul de São Paulo no dia 07, às 00:00 TMG. Este sistema atuou também no interior e na faixa central da Região Sul do País. O deslocamento desta frente fria causou acumulado significativo de chuva nos setores

central e oeste do Rio Grande do Sul. Segundo dados do INMET, a chuva acumulada em São Luiz Gonzaga-RS foi igual a 48,4 mm.

O segundo sistema frontal deslocou-se apenas pelo litoral e interior da Região Sul, no período entre 09 e 12. A terceira frente fria ingressou no território brasileiro no final da primeira quinzena e atuou sobre o leste do Nordeste entre os dias 21 e 22. Esta frente causou temporais no Rio Grande do Sul, onde houve rajadas de vento em torno de 70 km/h em Uruguaiana e um acumulado de 105,9 mm em Santa Maria, entre os dias 13 e 14. A atuação de um cavado em níveis médios juntamente com a instabilidade associada a esse sistema frontal provocou alagamentos em Uberlândia-MG, onde choveu 190 mm (80 mm acima da climatologia), na noite do dia 16. Durante sua trajetória, favoreceu acumulados significativos no leste da BA, entre os dias 20 e 21. Nestes dias, segundo dados da estação do INMET/Salvador, choveu 82,4 mm na região do Recôncavo Baiano, alcançando quase 70% do esperado para este mês. Nos dias 21 e 22, acumulou-se 101,6 mm de chuva em Aracaju, capital de Sergipe, ficando 40% acima do média para este mês. Esta frente fria contribuiu para a ocorrência da Zona de Convergência do Atlântico

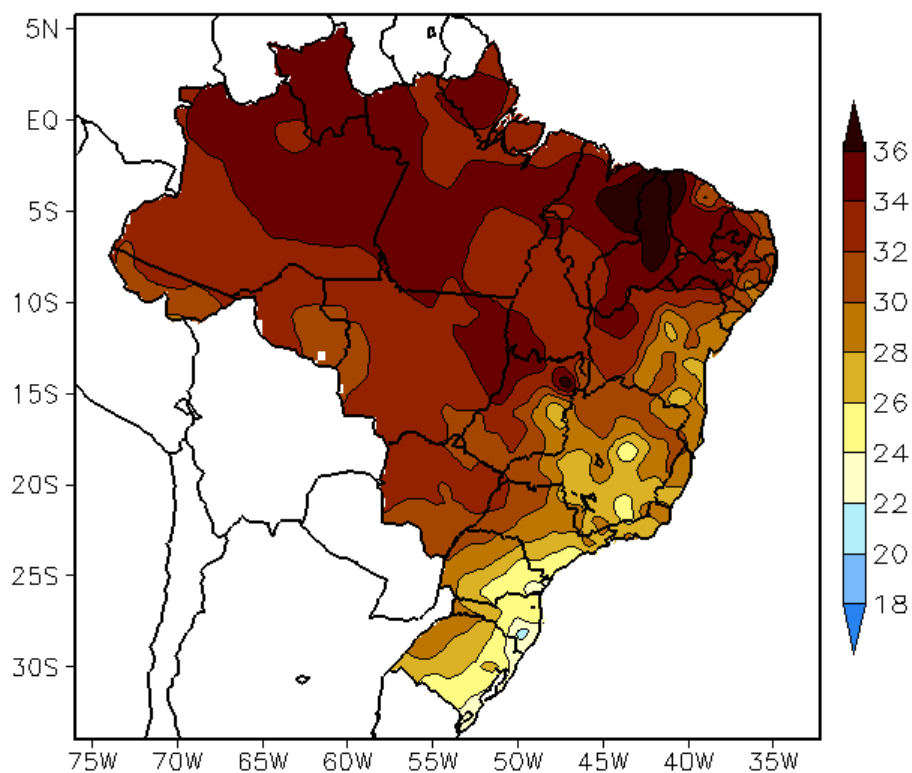


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em OUTUBRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

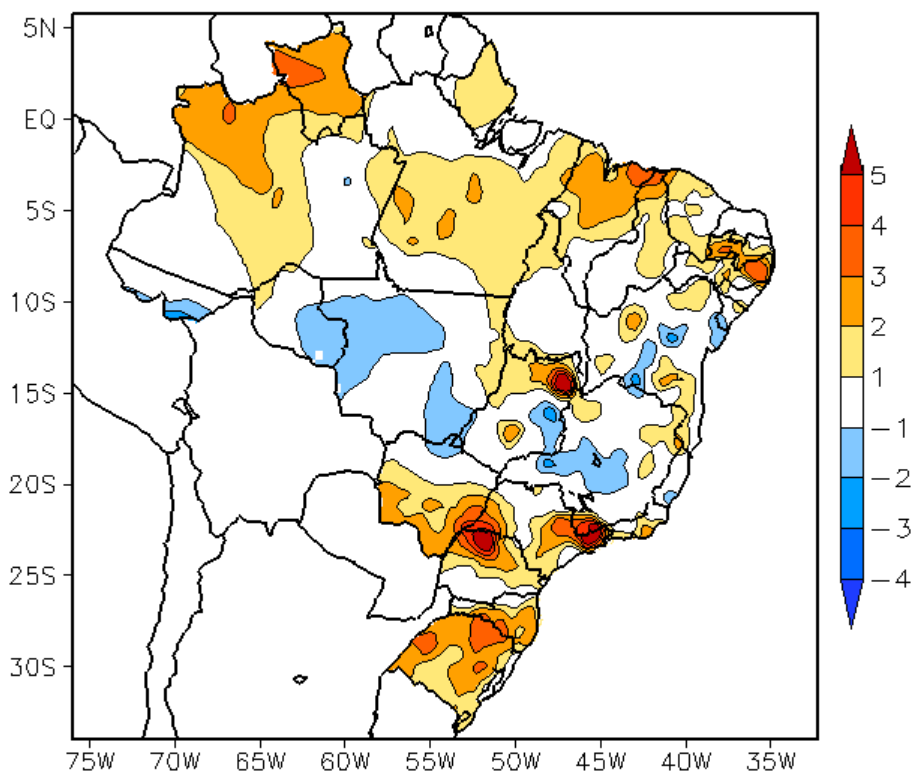


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em OUTUBRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

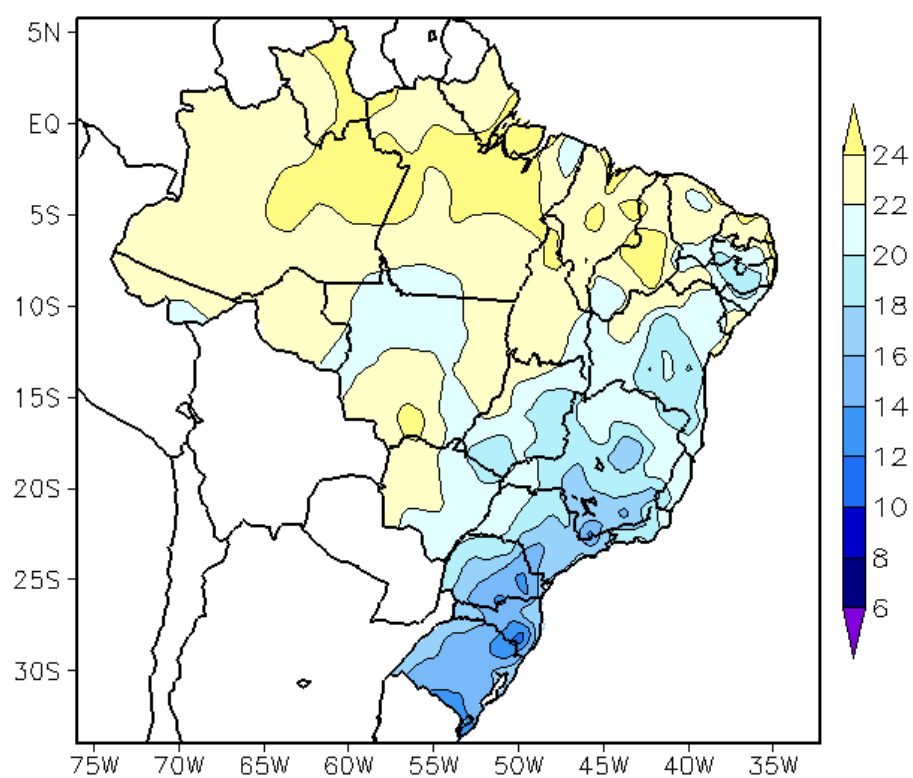


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em OUTUBRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

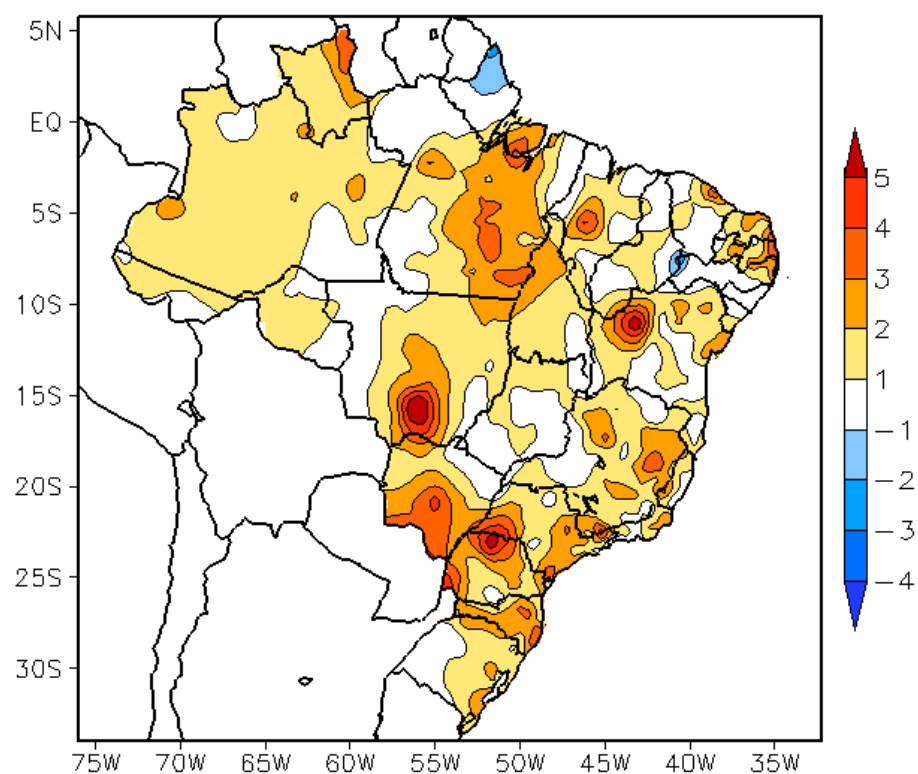


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em OUTUBRO/2006. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

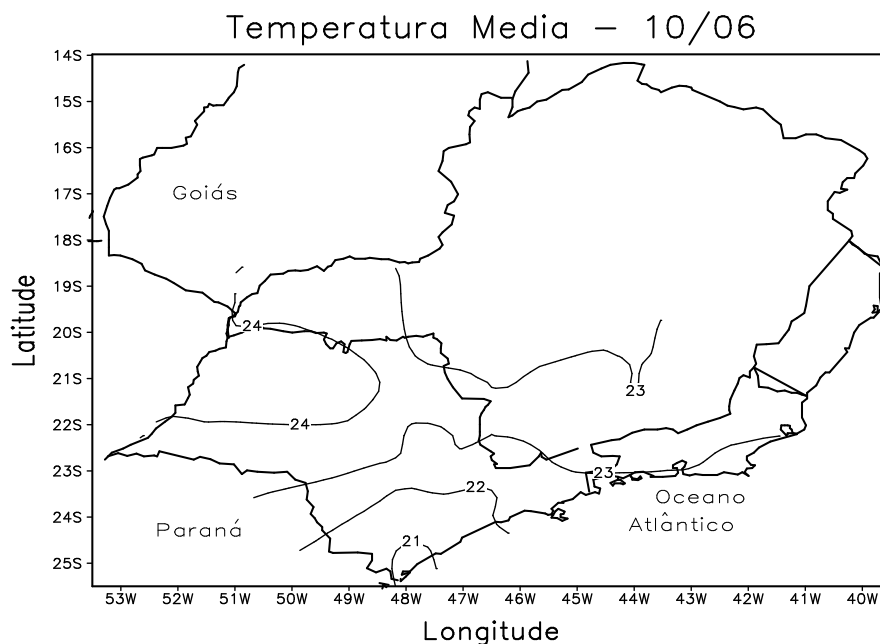


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em OUTUBRO/2006, para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

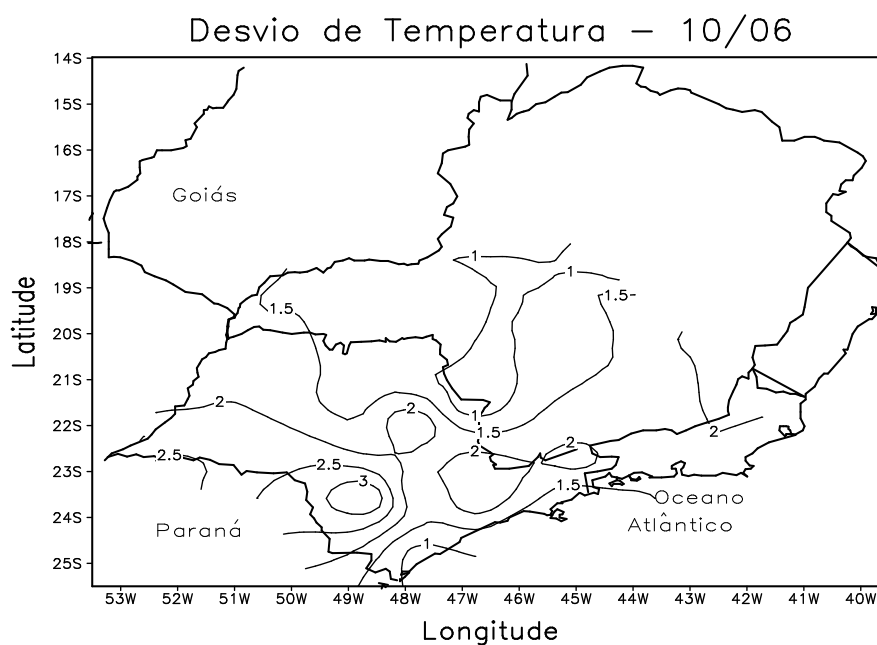


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em OUTUBRO/2006, para Região Sudeste do Brasil. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

Sul (ZCAS), entre os dias 17 e 20, quando se verificou forte convergência de umidade sobre a Amazônia, Regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil e o Estado da Bahia.

O quarto sistema frontal atingiu apenas Santa Vitória do Palmar-RS no início do dia 19. O quinto sistema frontal atuou na Região Sul entre os dias 26 e 27 e deslocou-se, pelo litoral, até Campos-RJ. Embora este sistema tenha se deslocado pelo litoral das Regiões Sul e Sudeste, não foram registrados eventos significativos associados à sua trajetória.

A última frente fria também restringiu sua atuação ao extremo sul do Rio Grande do Sul, posicionando-se em Santa Vitória do Palmar-RS no dia 30. No entanto, devido à aproximação deste sistema, à presença de um cavado em níveis médios e à forte difluência em altos níveis, houve chuva forte e rajada de vento no sul do Rio Grande do Sul. Destacaram-se as rajadas de vento registradas em Santa Maria (81 km/h) e em Uruguaiana (58 km/h), que causaram destelhamento de casas e queda de árvores.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Durante o mês de outubro, quatro massas de ar frio ingressaram no País. A maioria dos anticiclones associados a estas massas de ar frio atuaram no interior da Região Sul, porém, em alguns episódios, causaram declínio de temperatura ao se deslocarem pelo litoral da Região Sudeste. Geadas fracas foram registradas em cidades serranas, a exemplo do município de São Joaquim-SC.

No dia 01, o anticiclone observado no final do mês anterior continuou sua trajetória pelo litoral dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, onde proporcionou um leve declínio de temperatura, deslocando-se posteriormente para o oceano.

A primeira massa de ar frio ingressou pelo interior do Rio Grande do Sul no dia 05. Esta massa de ar permaneceu no sul deste Estado e no litoral de Santa Catarina no período de 06 a 08, quando se deslocou para o oceano.

A segunda massa de ar frio atuou no sul do Rio Grande do Sul nos dias 11 e 12, desviando-se para o oceano no dia seguinte.

No decorrer do dia 15, a terceira massa de

ar frio foi observada no extremo sul do Rio Grande do Sul. Esta massa de ar teve um deslocamento pelo litoral da Região Sul no período de 20 a 25. Embora o centro do anticiclone associado permanecesse sobre o Oceano Atlântico, causou declínio de temperatura na faixa litorânea da Região Sudeste e no sul da Bahia.

A quarta e última massa de ar frio atuou sobre o extremo sul do Rio Grande do Sul no dia 26, desviando-se para o oceano no dia seguinte.

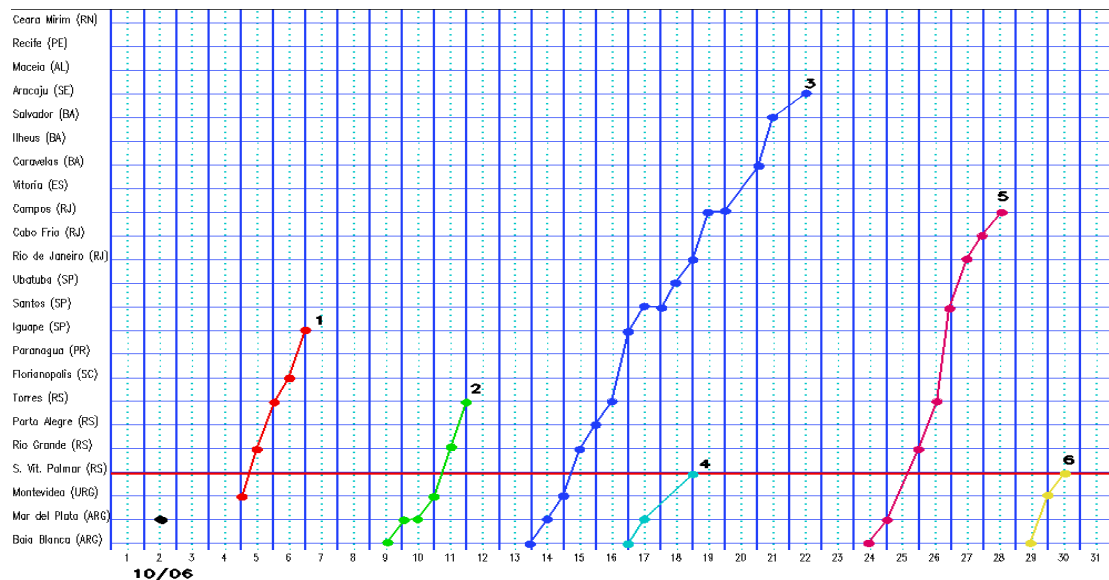
De modo geral, houve declínio de temperatura, entre 5°C e 8°C, em algumas cidades do Rio Grande do Sul. Em Santa Vitória do Palmar, a temperatura mínima registrada no dia 05 foi igual a 14,3°C, passando a 5,8°C no dia seguinte. Em Santa Maria, houve declínio de 7°C neste mesmo período. Em Uruguaiana, a temperatura mínima foi igual 19,2°C no dia 04, registrando-se 13,6°C no dia seguinte. Em Santa Catarina, o declínio de temperatura variou entre 4°C e 6°C. No Paraná, houve declínio entre 2°C e 4°C. Destacaram-se os baixos valores de temperatura registrados em São Carlos-SP e Iguape-SP, respectivamente iguais a 9,5°C e 11,8°C, ambos no dia 22.

Conforme dados enviados pela FEPAGRO, não houve registro de geadas no Rio Grande do Sul durante o mês de outubro.

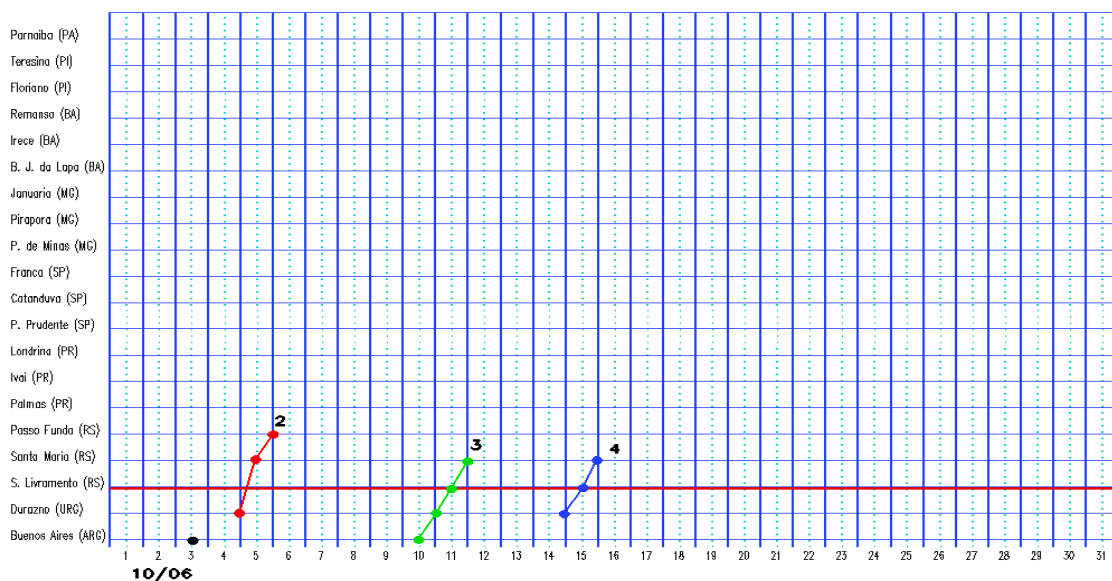
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Em outubro, a atividade convectiva aumentou em grande parte das Regiões Centro-Oeste e Sudeste e sobre o centro-sul da Região Nordeste do Brasil, em comparação ao mês anterior (Figura 23). Nestas áreas, a atuação de sistemas frontais e a configuração de um episódio de ZCAS contribuiu para o aumento da atividade convectiva sobre o Brasil Central, em particular na 2ª, 4ª e 5ª pântadas. Na Região Norte, a maior atividade convectiva foi notada na 4ª pântada, associada ao episódio de ZCAS (ver seção 3.3.1). Em todas as pântadas, a banda de nebulosidade associada à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) apresentou-se bastante zonal e posicionada preferencialmente entre 5°N e 10°N. Neste mês, destacou-se a fraca atividade convectiva sobre os extremos norte e sul do Brasil, como observado na análise da precipitação (ver seção 2.1).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

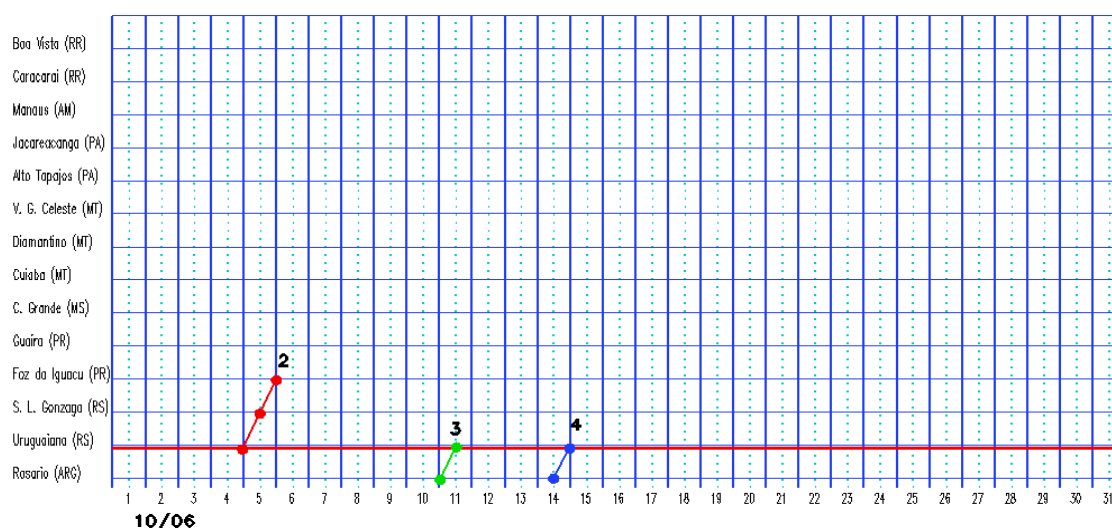


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em OUTUBRO/2006. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. (FONTE: Análises diárias do CPTEC/INPE)

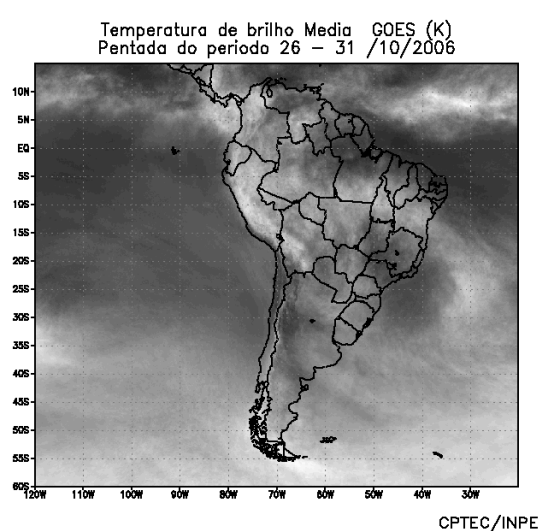
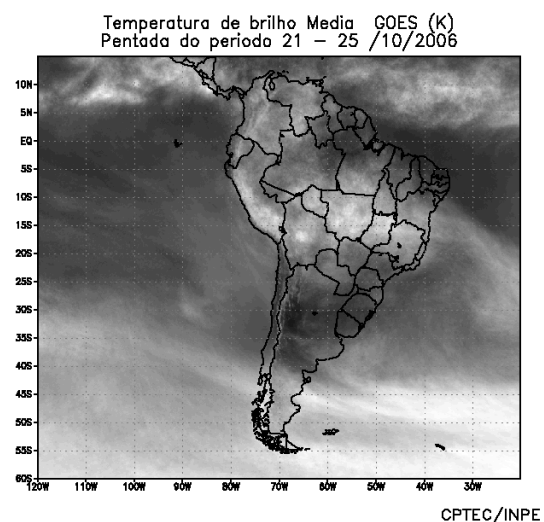
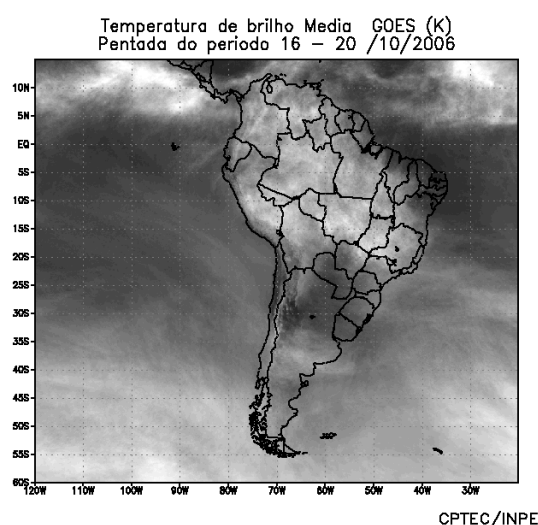
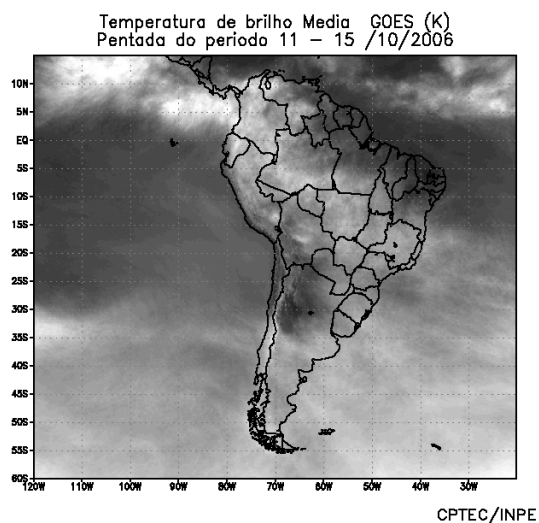
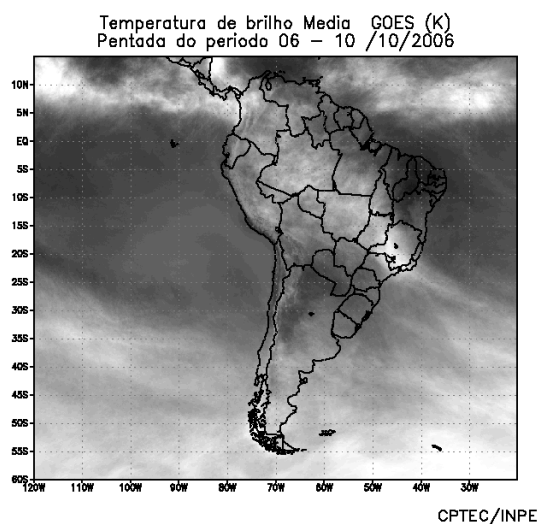
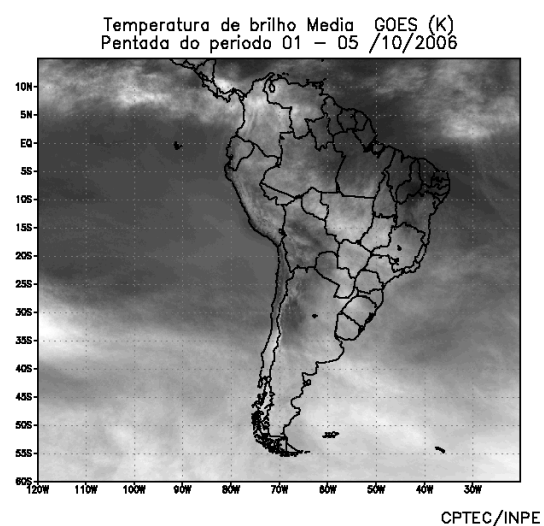


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de OUTUBRO/2006.
(FONTE: Satélite GOES 12).

3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

A atuação de um intenso sistema frontal entre os dias 17 e 20 de outubro propiciou a formação de uma região de convergência de umidade associada à Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), conforme ilustra a Figura 24. Neste período, uma esteira transportadora de umidade foi notada na direção noroeste-sudeste (Figura 24b), assim como intenso movimento ascendente (Figura 24c). Foram registrados totais significativos de precipitação, destacando-se o norte de Minas Gerais, onde se observou acumulado superior a 200 mm (Figura 24e).

3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Em outubro, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) oscilou em torno de sua posição climatológica (Figura 25), com sua banda de nebulosidade sendo observada ao longo do Atlântico Equatorial em praticamente todas as pântadas (Figura 26). A maior atividade convectiva associada à ZCIT continuou ocorrendo sobre o noroeste da África. Neste mês, houve pouca influência da ZCIT sobre o extremo norte da América do Sul, consistente com a menor ocorrência de Linhas de Instabilidade (LI's).

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

As Linhas de Instabilidade (LI's) estiveram melhor caracterizadas em 12 episódios durante o mês de outubro (Figura 27). De modo geral, as LI's configuraram-se entre a Venezuela e o Pará, estendendo-se até o Maranhão no episódio do dia 24. Destacaram-se as LI's que se formaram no período de 23 a 29. As chuvas associadas à formação destas LI's foram mais significativas nos Estados Amapá e no norte do Pará, onde foram observadas áreas com anomalias positivas de precipitação (ver Figura 14).

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical atuou preferencialmente sobre o Chile, Argentina, Uruguai e sul do Brasil,

com magnitude média mensal entre 30 m/s e 40 m/s (Figura 28a). Considerando o escoamento climatológico, notou-se o jato subtropical próximo à sua posição média para este mês, porém ligeiramente mais fraco. As Figuras 28b e 28c ilustram a atuação do jato subtropical nos dias 20 e 21, quando atingiu magnitude de até 70 m/s sobre o leste do Oceano Atlântico, contribuindo para o deslocamento do terceiro sistema frontal à superfície até o litoral do Nordeste, como ilustra a imagem de satélite do dia 22, às 21:00 TMG (Figura 28d).

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

O centro da alta troposférica configurou-se em 17 dias do mês de outubro, posicionando-se preferencialmente sobre a Bolívia, a partir do dia 23 (Tabela 2). Na média mensal, o centro da circulação anticiclônica esteve configurado sobre o sudeste do Amazonas, em aproximadamente 10°S/65°W, a oeste de sua posição climatológica (Figura 29).

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

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de OUTUBRO/2006. 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.

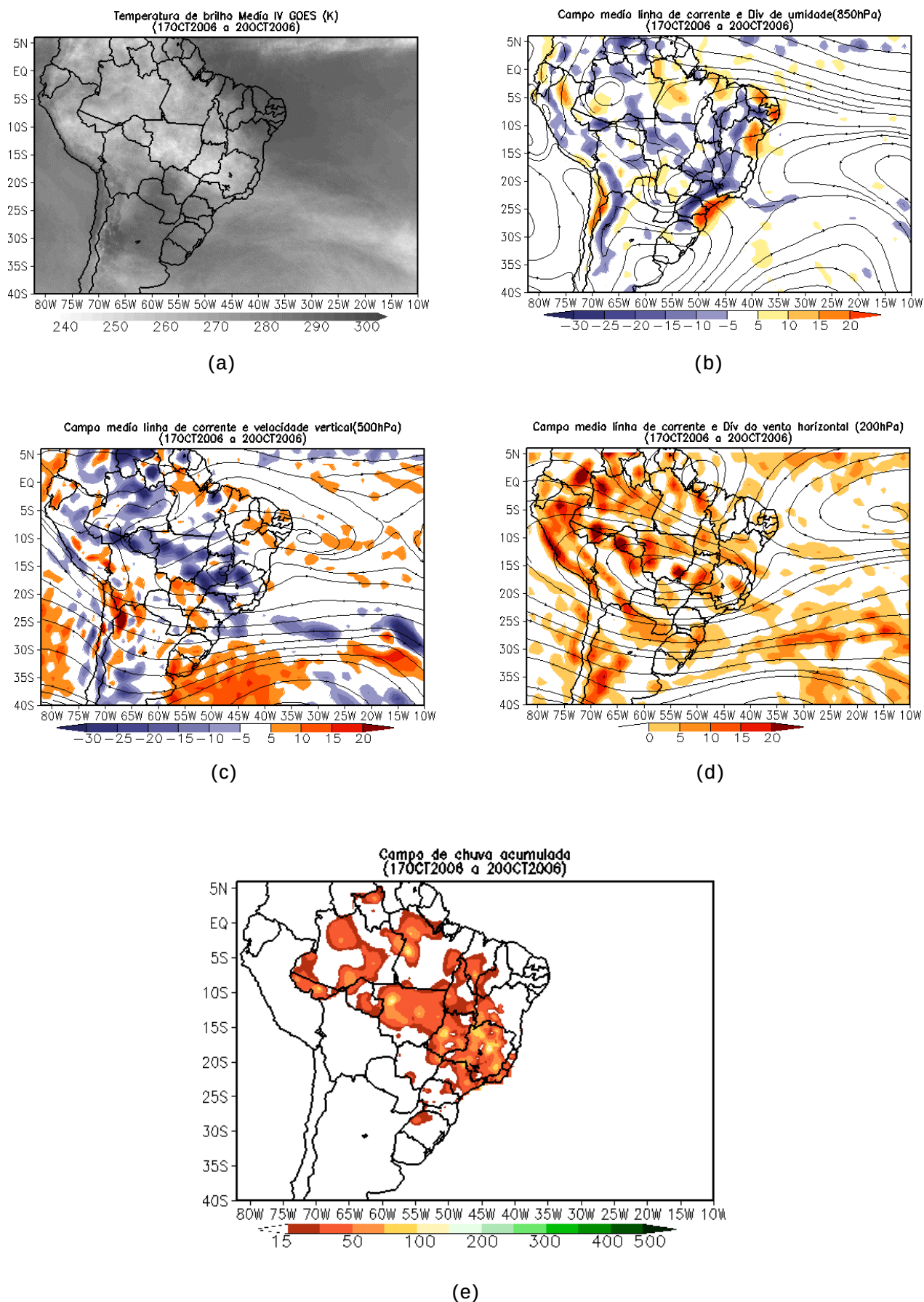


FIGURA 24 - Campos ilustrativos do episódios de ZCAS que ocorreu entre os dias 17 e 20 de OUTUBRO/2006 a saber: temperatura de brilho média Satélite GOES 12 (a); campo médio de linha de corrente e divergência de umidade no nível de 850 hPa em $10^{-8} \text{ kg s}^{-1}$ (b); campo médio de linha de corrente e velocidade 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); campo de precipitação acumulada (mm) (e).

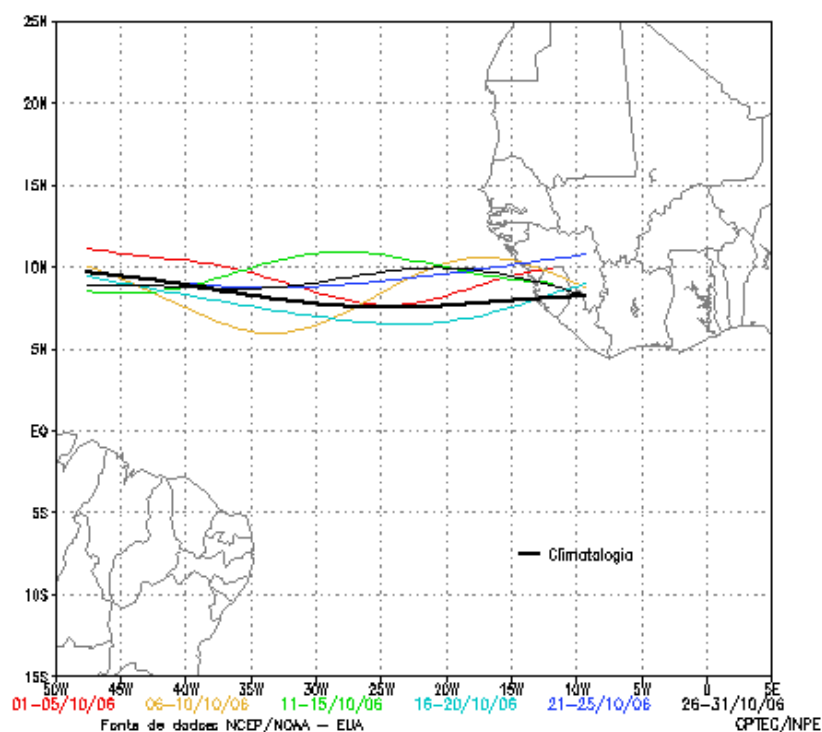


FIGURA 25 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em OUTUBRO/2006, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Em outubro, notou-se o início da configuração do padrão típico dos meses de verão sobre a América do Sul, no escoamento em 200 hPa, ou seja, a circulação anticyclônica sobre a Bolívia e o cavado sobre o Nordeste (ver Figura 10, seção 1). A atuação de cavados em altos níveis dominou sobre o leste das Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil entre os dias 01 e 17 e no período de 23 a 31, enquanto que a configuração de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) ocorreu em apenas cinco episódios, conforme ilustra a Figura 30.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Em outubro, as precipitações foram elevadas, principalmente na parte norte da bacia do Paraná, sul da bacia do Amazonas, sul da bacia do Tocantins e sul da bacia do São Francisco. Nestas áreas, as anomalias positivas de precipitação também refletiram o aumento das vazões.

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 utilizadas 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). Em outubro, as cotas do Rio Negro apresentaram uma altura média de 17,51 m, com máxima de 18,94 m e mínima de 16,89 m (Figura 33).

De modo geral, as vazões observadas na bacia do Amazonas diminuíram em comparação ao mês anterior. Apenas na estação Samuel-RO, localizada mais ao sul, houve aumento da vazão, ficando, porém, abaixo da MLT. A vazão também ficou abaixo da esperada na estação Manacapuru-AM. Já na bacia do Tocantins, a vazão observada na estação Tucuruí-PA foi superior à observada no mês anterior e ficou acima da MLT.

Na bacia do São Francisco, as vazões também excederam aquelas observadas em setembro passado, porém, considerando a MLT, a estação Sobradinho-BA apresentou desvio negativo e a estação Três Marias-MG, desvio positivo.

Na bacia do Paraná, a maioria das estações apresentou vazões superiores àquelas observadas no mês anterior, com exceção da estação

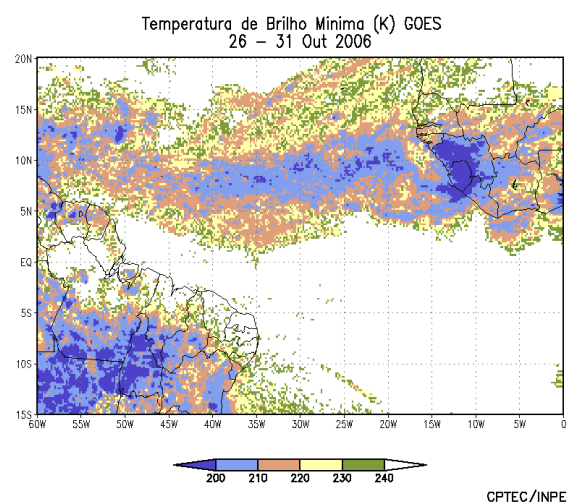
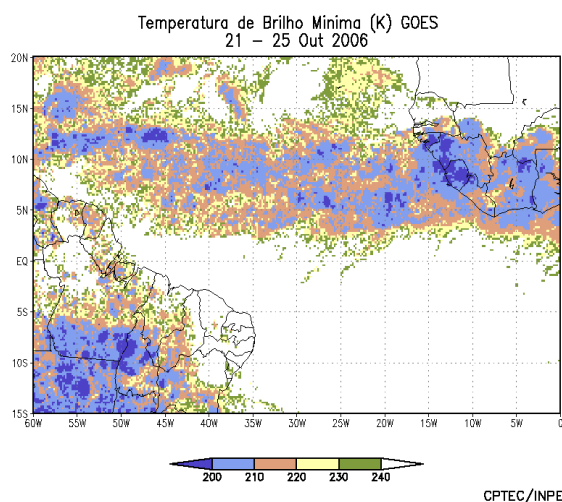
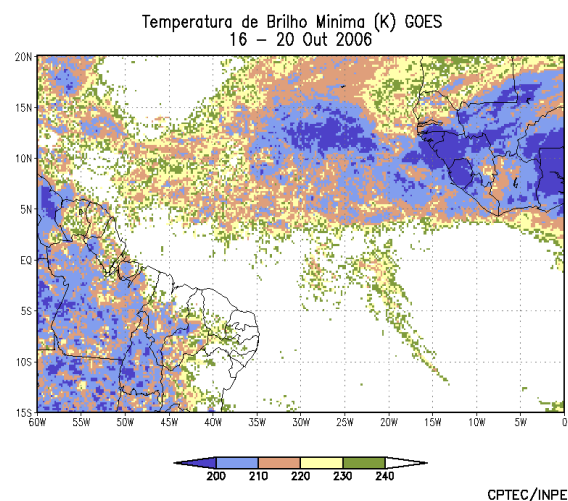
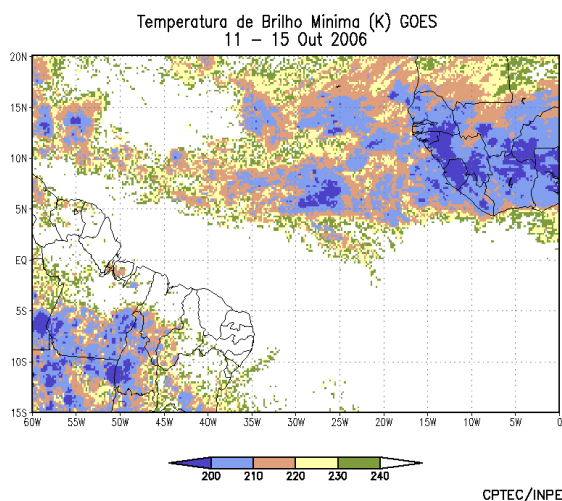
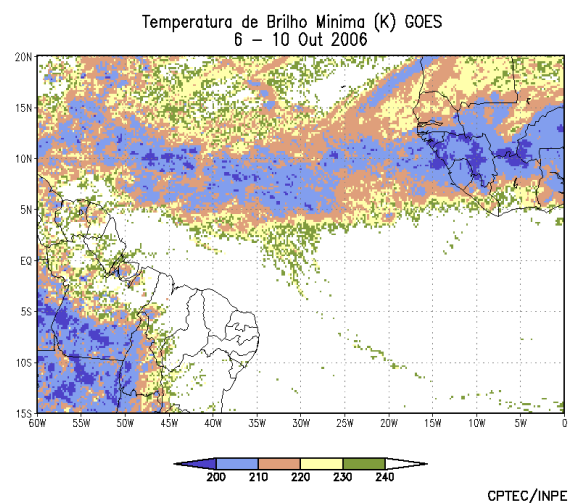
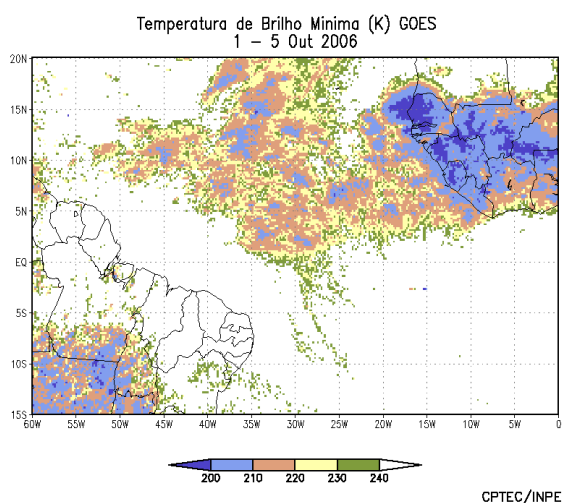
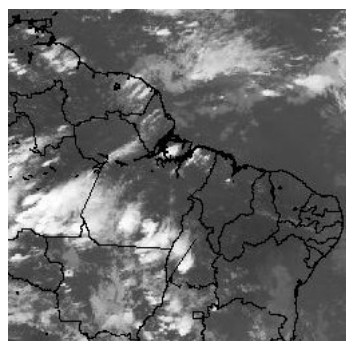
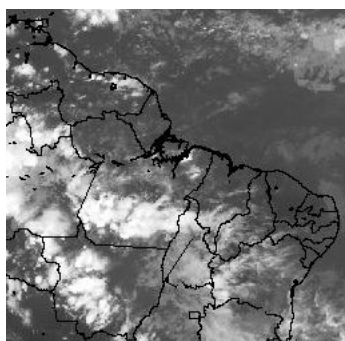


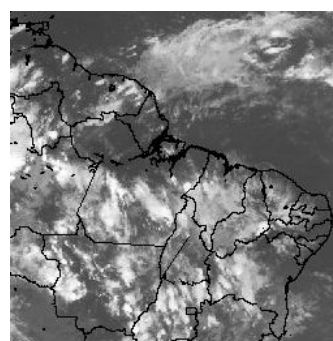
FIGURA 26 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de OUTUBRO/2006.
(FONTE: Satélite GOES 12).



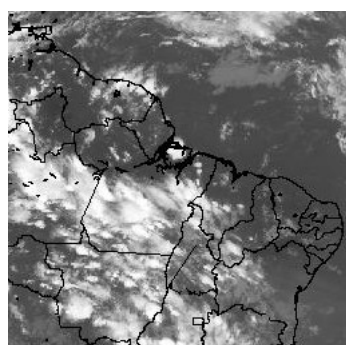
06/10/06 18:00TMG



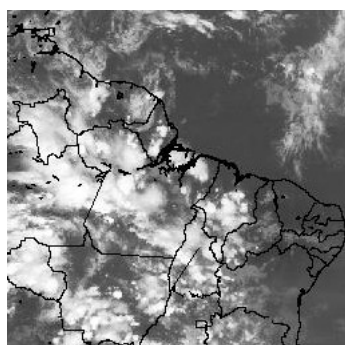
10/10/06 21:00TMG



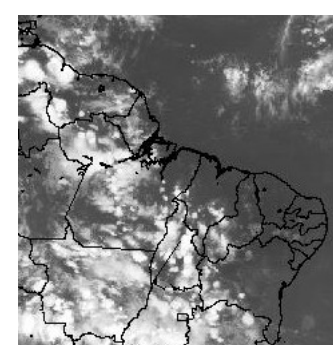
16/10/06 21:30TMG



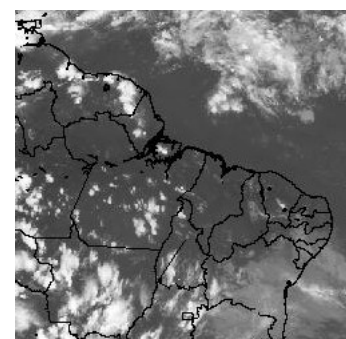
17/10/06 21:00TMG



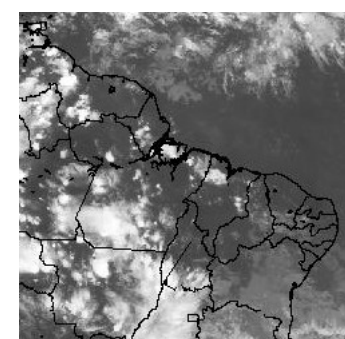
18/10/06 21:00TMG



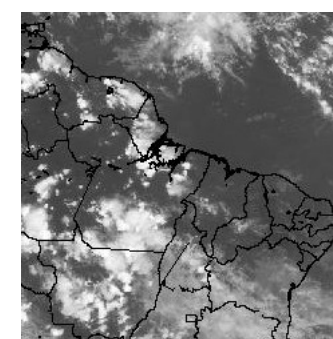
19/10/06 21:00TMG



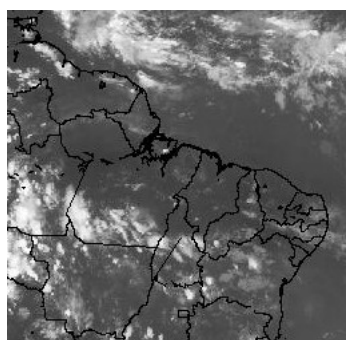
23/10/06 21:00TMG



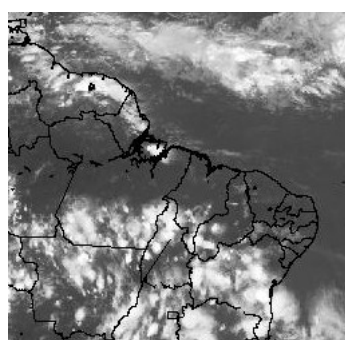
24/10/06 21:00TMG



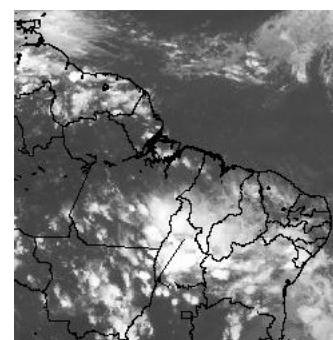
25/10/06 21:00TMG



27/10/06 21:00TMG

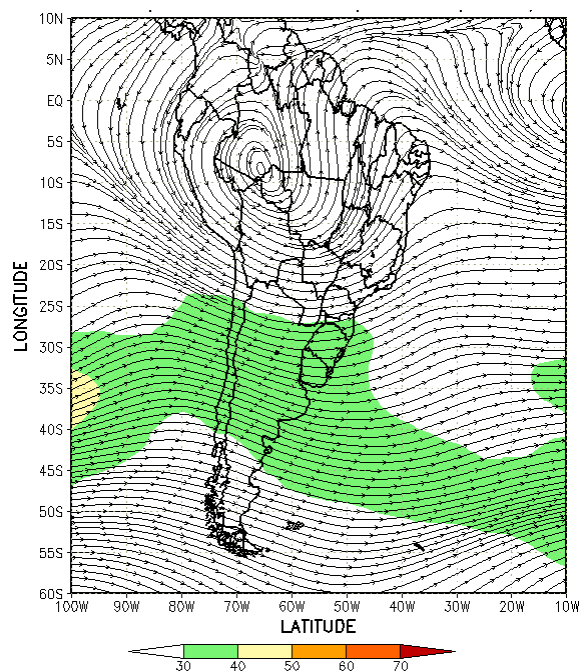


28/10/06 21:00TMG

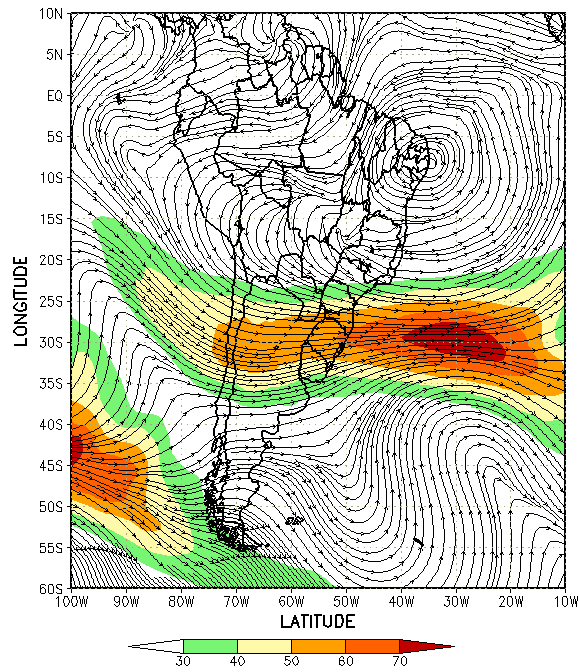


29/10/06 21:00TMG

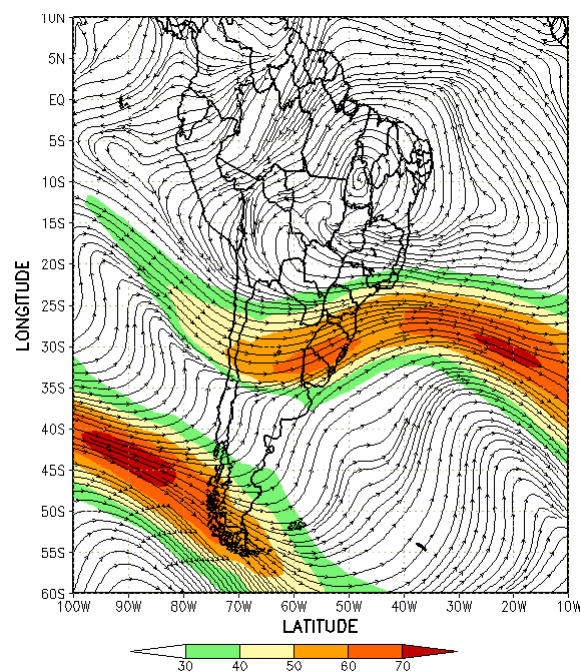
FIGURA 27 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de cumulonimbus em OUTUBRO/2006.



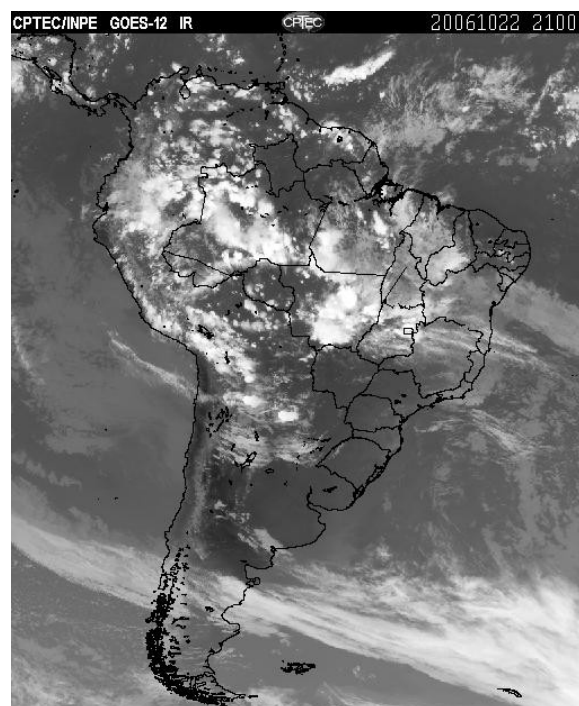
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa) indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em OUTUBRO/2006 (a) e os dias 20/10/2006 e 21/10/2006 (b e c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-12, canal infra-vermelho, às 21:00TMG, ilustra a banda de nebulosidade associada à passagem do jato em 22/10/2006 (d).

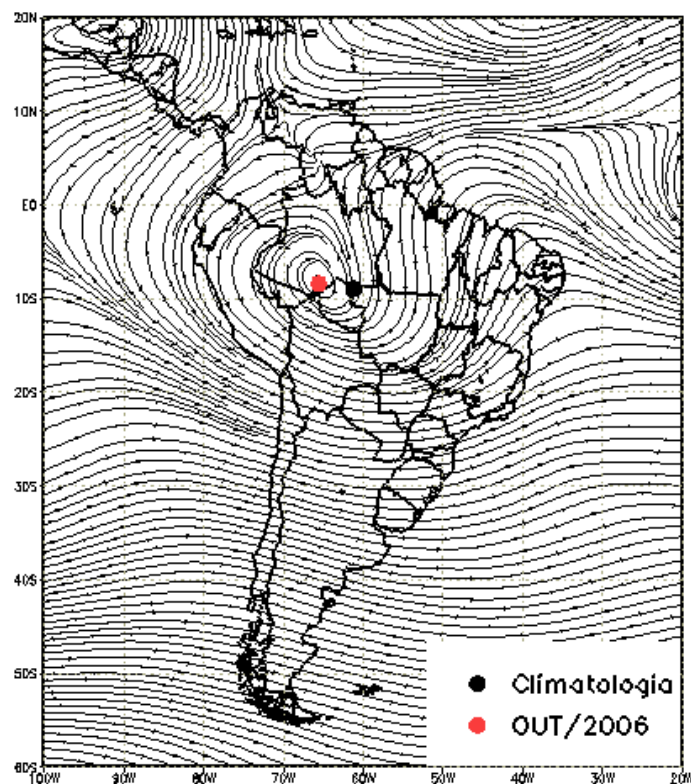


FIGURA 29 – Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em OUTUBRO/2006.

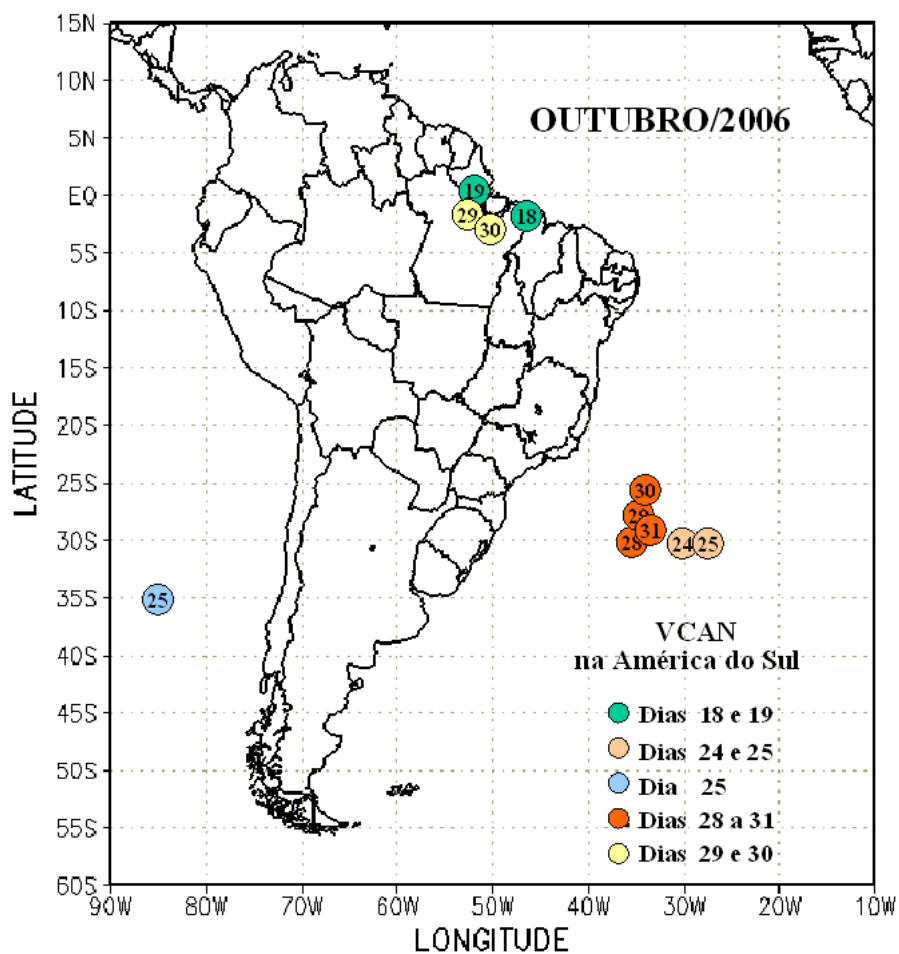


FIGURA 30 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em OUTUBRO/2006. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, gerado pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00 TMG.

Xavantes-SP, onde houve diminuição da vazão. Comparando-se a MLT, os desvios das vazões foram positivos nas estações localizadas na parte norte desta bacia, com exceção da estação Furnas-MG, e negativos nas estações localizadas na parte sul.

Na bacia do Atlântico Sudeste, houve aumento da vazão nas estações de Registro-SP e Blumenau-SC, em relação ao mês anterior, e uma diminuição em Passo Real-RS, na parte sul da bacia. Nesta bacia, os desvios foram todos negativos, consistentes com as precipitações abaixo da média histórica no Vale do Itajaí (Tabela 4). Na bacia do Uruguai, a vazão registrada em Passo Fundo-RS foi menor que a do mês anterior e esteve abaixo da MLT.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Em outubro, cerca de 16.850 focos de queimadas foram detectados no País, pelo satélite NOAA-12 (Figura 34). Este número ficou 55% inferior ao observado em setembro passado, porém dentro do esperado, considerando o início das chuvas nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e sul do Nordeste.

Em comparação com o mesmo período de 2005, verificou-se que o número de focos foi 66% inferior, mantendo-se a tendência de redução notada nos últimos meses. Ainda em comparação ao ano de 2005, houve redução significativa das queimadas na Região Nordeste: 80% na Bahia (1.270 focos), 68% no Ceará (580 focos), 65% no Piauí (1.580 focos), 61% no Maranhão (4.370 focos); na Região Centro-Oeste: 86% no Mato Grosso (1000 focos), 50 % no Mato Grosso do Sul (220 focos); na Região Norte: 85% em Rondônia (230 focos), 71% no Tocantins (810 focos), 17% no Pará (4.850 focos); e, na Região Sudeste: 90% em Minas Gerais (330 focos) e manteve-se estável em São Paulo, com 430 focos.

Em função da estiagem e temperaturas elevadas, diversas Unidades de Conservação, federais e estaduais, além de terras indígenas, foram atingidas pelo fogo, destacando-se, na Região Nordeste, a Reserva Biológica do Gurupi (84 focos), o Parque Nacional das Emas (70 focos) e o Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba (50 focos), no Piauí; e, na Amazônia, o Parque Nacional da Serra do Pardo (79 focos), no no Pará, e a Fazenda Nacional do

Bom Futuro (34 focos), em Rondônia.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em outubro, foram observadas anomalias positivas de Pressão ao Nível do Mar (PNM), com valores de até 6 hPa ao norte do mar de Weddell. Anomalias negativas de PNM ocorreram nos mares de Bellingshausen, Amundsen, Lazarev e Ross (Figura 35). No nível de 500 hPa, houve predominância de anomalia negativa de geopotencial no platô antártico (ver Figura 12, seção 1).

O campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa apresentou escoamento anômalo de ar de norte para sul, a partir do Atlântico Sudoeste em direção ao mar de Weddell e Península Antártica (Figura 36). O escoamento de sul para norte foi registrado em apenas dois episódios, totalizando quatro dias. A baixa ocorrência destes episódios contribuiu para que a temperatura ficasse acima da média na Região Sul do Brasil (ver seção 2.2). Em outubro de 2005, este fluxo, de sul para norte, ocorreu em três episódios, com duração de quatro dias, registrando-se temperaturas próximas à média. Já em 2004, ocorreram seis episódios com nove dias, o que resultou em anomalias negativas de temperatura no sul do Brasil.

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou-se até 5°C acima da média nos mares de Bellingshausen, Weddell e Ross, e até 2°C abaixo da média no mar de Lazarev (Figura 37). Nestes mares, a climatologia da temperatura média varia entre -10°C e -15°C. No nível de 500 hPa, registraram-se temperaturas cerca de 2,5°C acima da climatologia no interior do continente.

Destacou-se a circulação ciclônica que favoreceu advecção de ar do setor sudeste do Pacífico em direção aos mares de Bellingshausen e Amundsen, no nível de 925 hPa (ver Figura 36). Esta configuração, com ventos do mar para a costa Antártica, contribuiu para a retração na extensão do gelo marinho destes mares, notada desde o mês de junho (Figura 38).

Na estação brasileira, Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), registraram-se ventos predominantes de oeste e norte, sendo a magnitude média mensal igual a 6,5 m/s, próxima à média climatológica deste mês. A temperatura

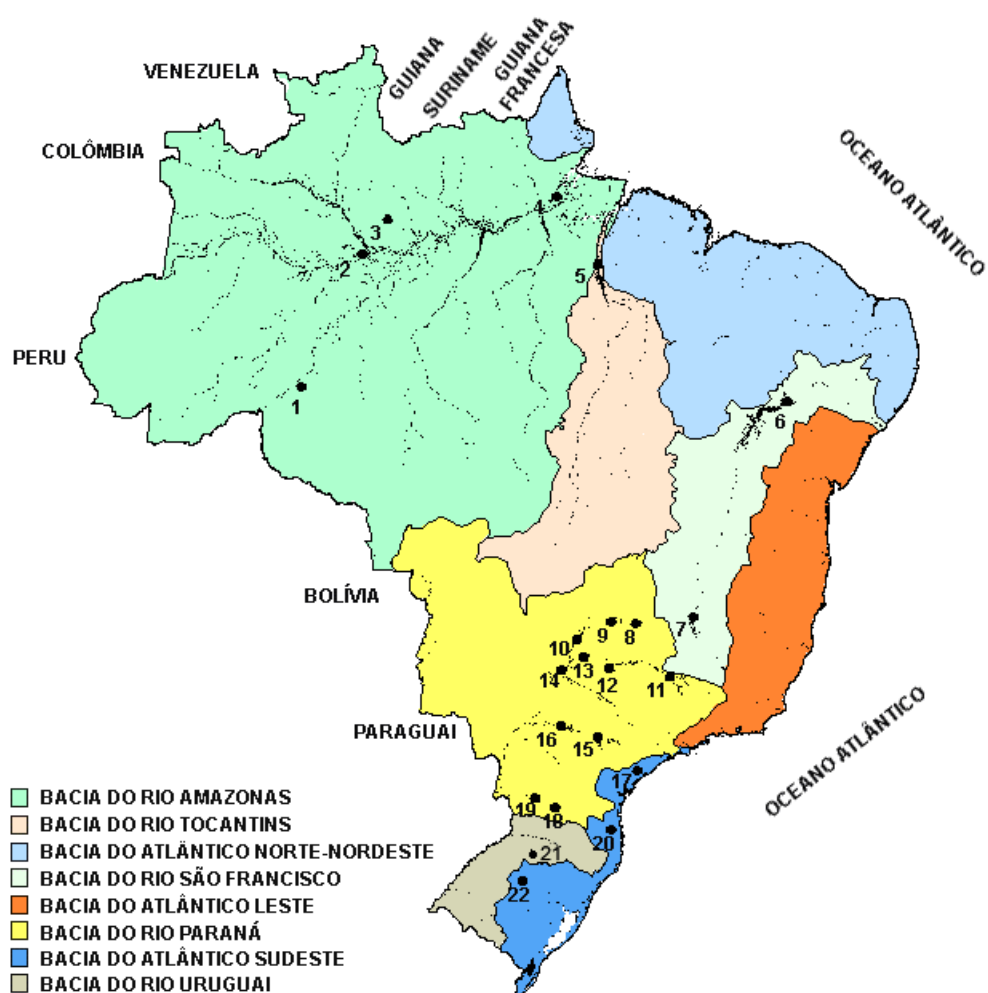


FIGURA 31 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	53,0	-10,2	12. Marimbondo-SP	1278,0	22,8
2. Manacapuru-AM	61419,0	-10,9	13. Água Vermelha-SP	1452,0	22,8
3. Balbina-AM	333,0	39,9	14. Ilha Solteira-SP	4252,0	54,3
4. Coaracy Nunes-AP	307,0	7,3	15. Xavantes-SP	225,0	-20,2
5. Tucuruí-PA	2727,0	0,5	16. Capivara-SP	789,0	-23,8
6. Sobradinho-BA	1157,0	-3,4	17. Registro-SP	185,8	-52,8
7. Três Marias-MG	405,0	36,8	18. G. B. Munhoz-PR	426,0	-50,6
8. Emborcação-MG	418,0	99,0	19. Salto Santiago-PR	680,0	-47,5
9. Itumbiara-MG	1362,0	95,4	20. Blumenau-SC	98,0	-53,8
10. São Simão-MG	2483,0	128,2	21. Passo Fundo-RS	25,0	-69,1
11. Furnas-MG	481,0	-11,4	22. Passo Real-RS	119,0	-59,9

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em OUTUBRO/2006. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

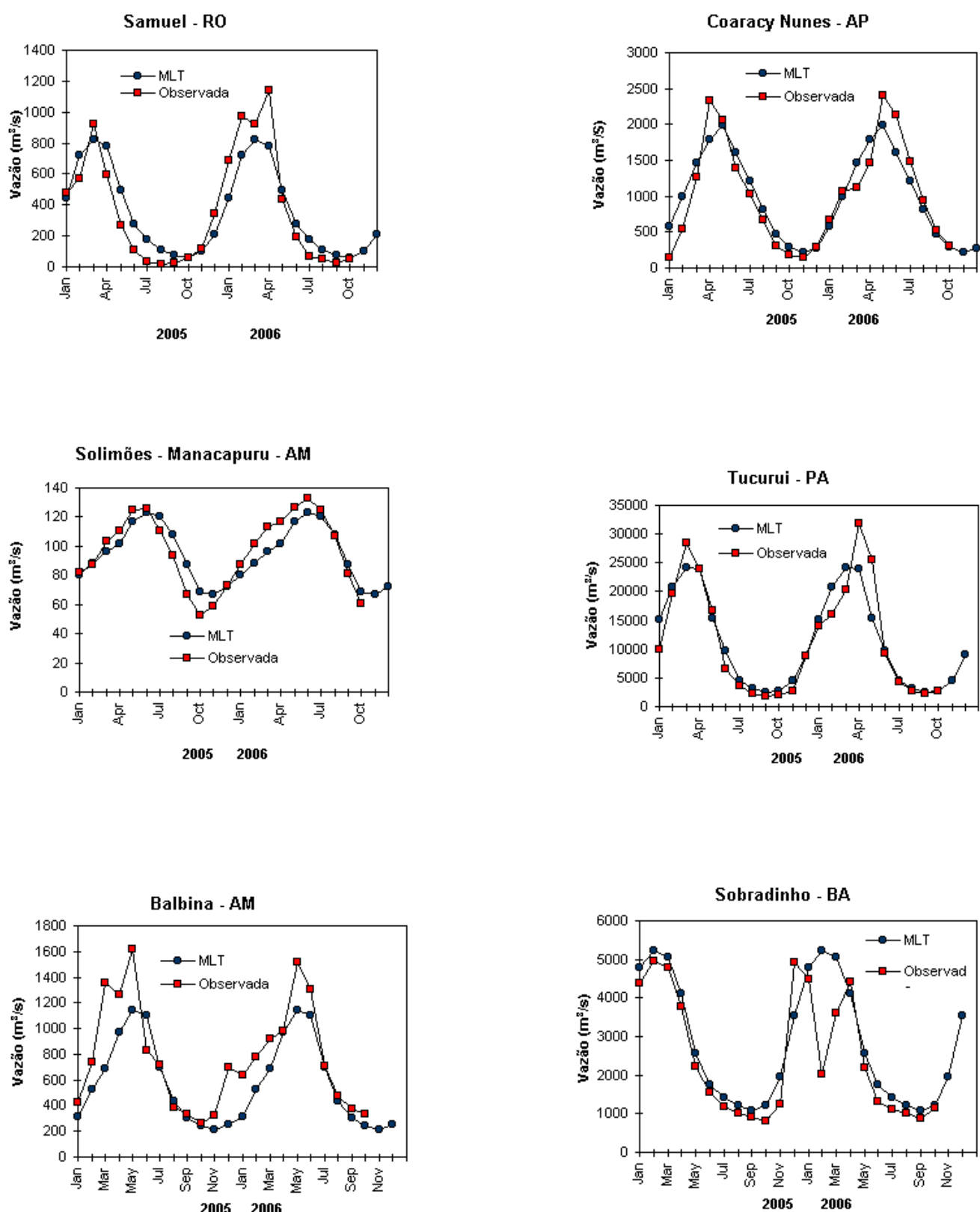


FIGURA 32 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2005 e 2006. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

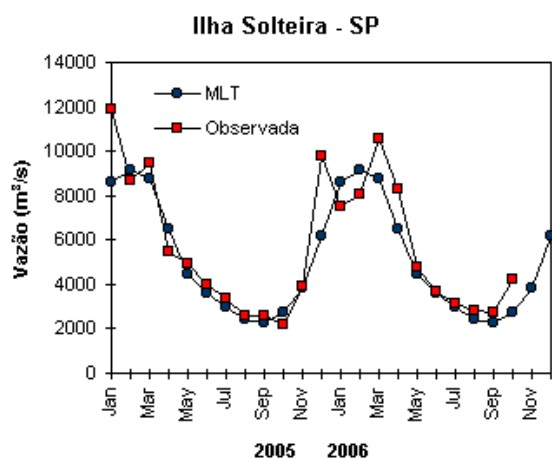
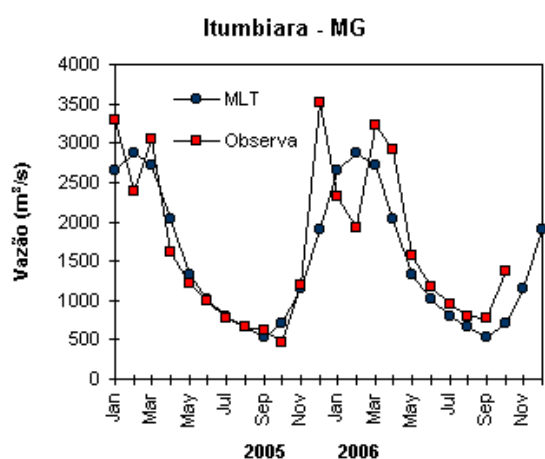
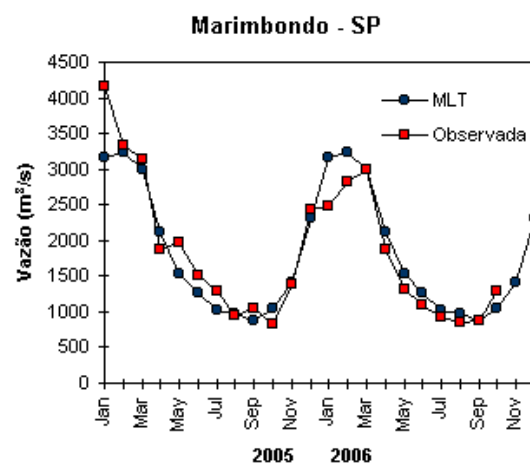
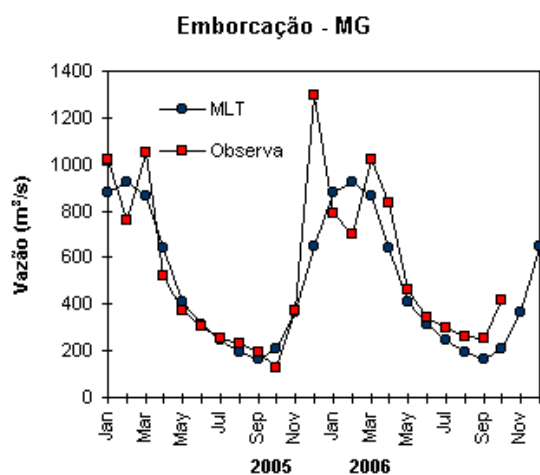
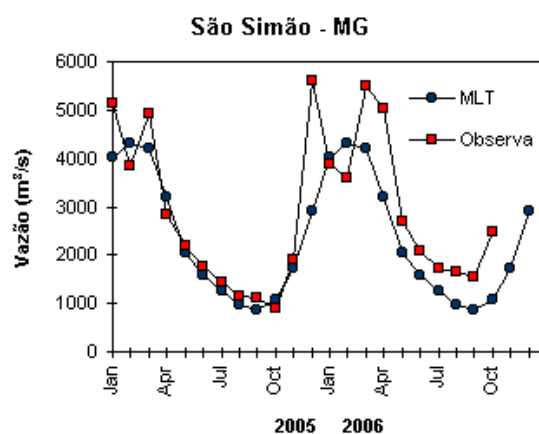
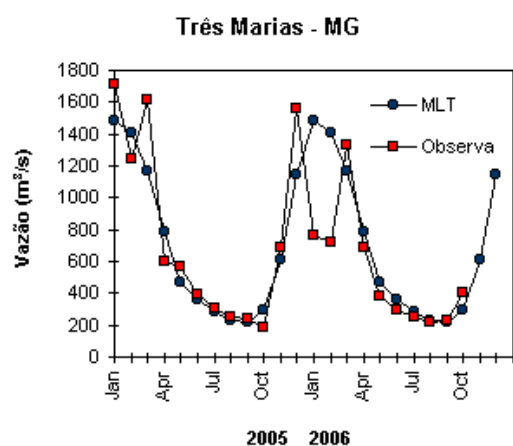


FIGURA 32 – Continuação (A).

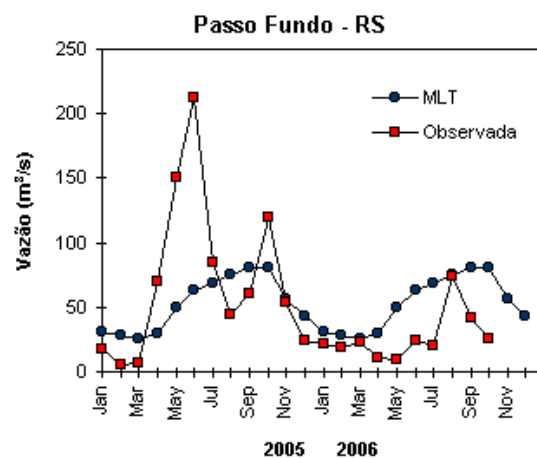
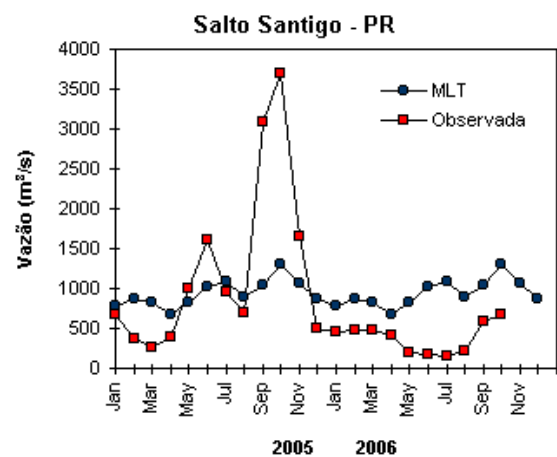
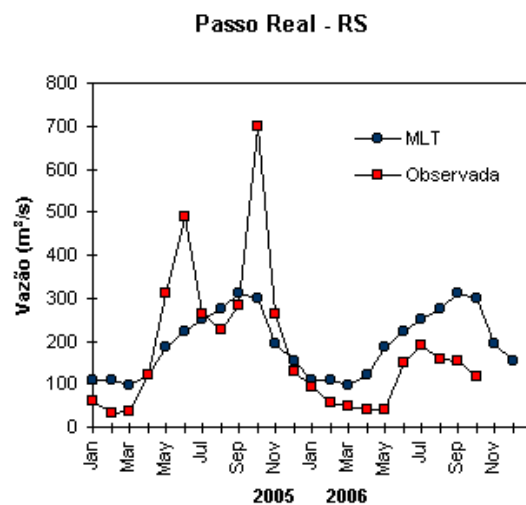
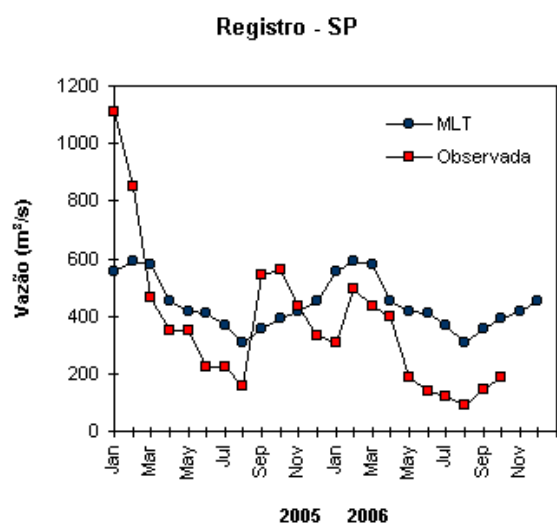
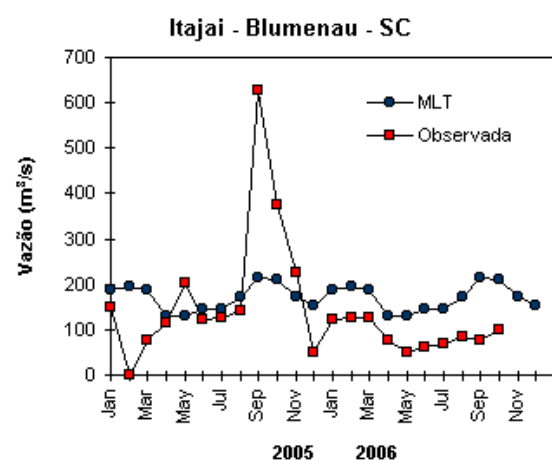
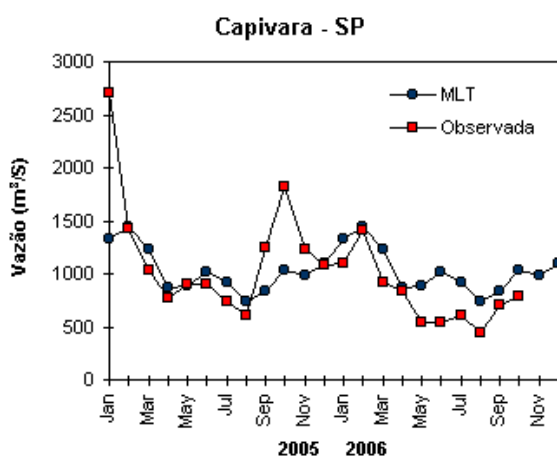


FIGURA 32 – Continuação (B).

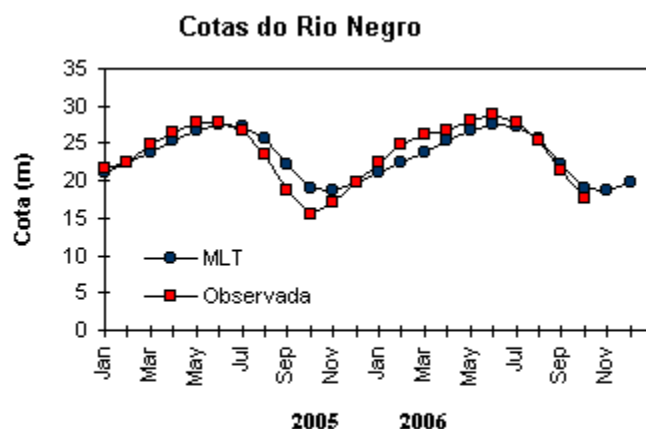


FIGURA 33 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2005 e 2006 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (m m)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	96,8	-38,4
Blumenau-SC	80,0	-91,4
Ibirama-SC	99,3	-32,3
Ituporanga-SC	76,3	-63,0
Rio do Sul-SC	68,9	-87,8
Taió-SC	115,0	-21,7

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em OUTUBRO/2006 (FONTE: FURB/ANNEL)

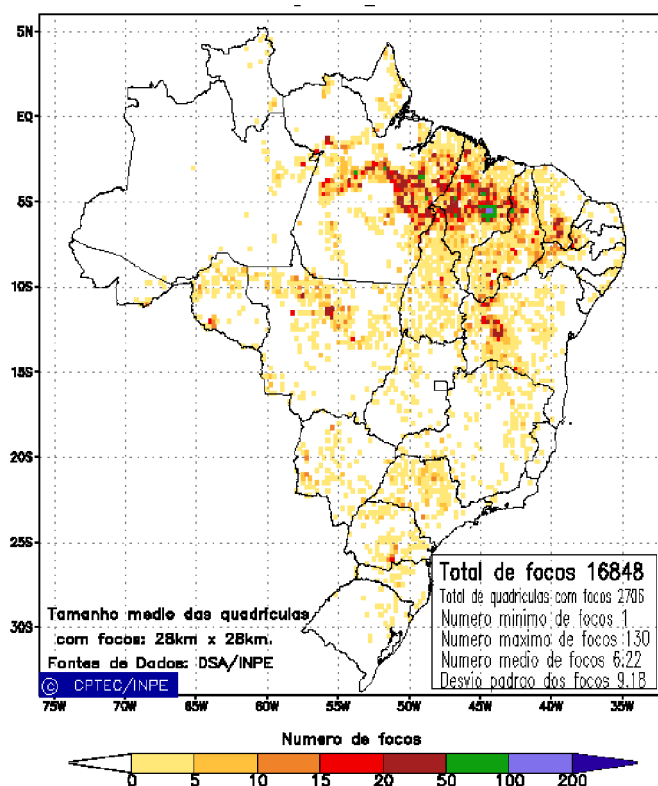


FIGURA 34 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em OUTUBRO/2006. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

média do ar, igual a 0°C, ficou 2°C acima da normal (-2,0°C), destacando este mês de outubro como o mais quente da série histórica. Ressalta-se, ainda, que a temperatura máxima absoluta do ar (10,1°C, no dia 18) e o valor médio mensal da temperatura máxima (2,3°C) também foram recordes para este mês de outubro, considerando a climatologia da EACF. Esta situação foi consistente com a tendência de temperaturas acima da média neste ano, com exceção dos meses de agosto e setembro.

Durante todo o primeiro semestre, as temperaturas estiveram cerca de 2°C acima da climatologia. Registraram-se, também, temperaturas elevadas nas estações argentinas de Esperanza (10,9°C) e San Martin (8,2°C), ambas registradas no dia 19. Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (período de 1985 a 2006), encontram-se disponíveis no site http://www.cptec.inpe.br/prod_antartica/data/resumos/climatoleacf.xls.

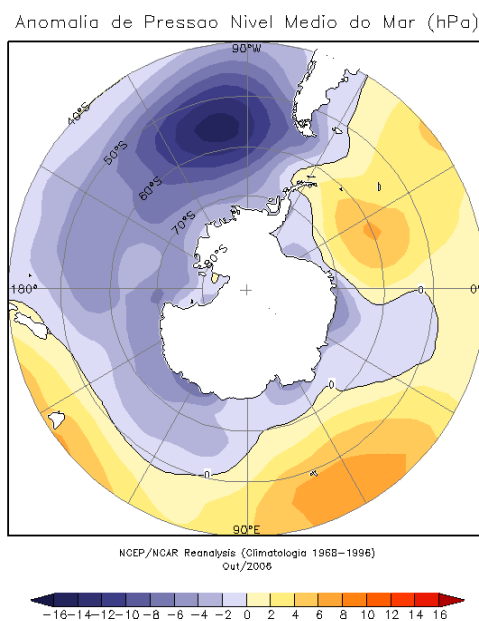


FIGURA 35 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em OUTUBRO/2006. Destacam-se as anomalias negativas nos mares de Amundsen, Bellingshausen, Ross e Lazarev. (FONTE: NOAA/CDC).

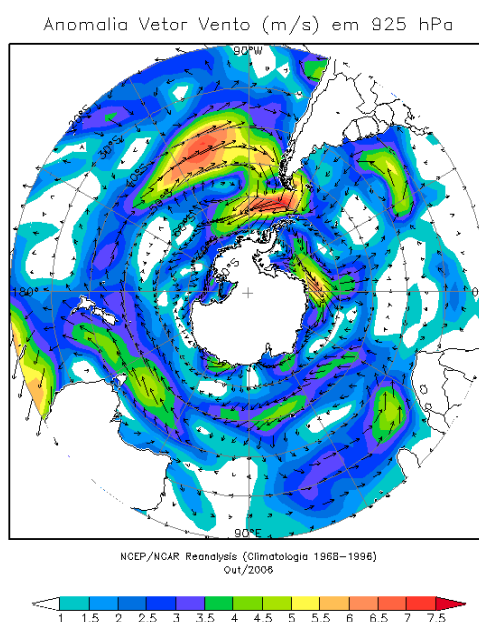


FIGURA 36 - Anomalia de vento (m/s) em 925 hPa, em OUTUBRO/2006. Notam-se ausência de escoamento do ar da região antártica e sub-antártica para o setor sudoeste do Oceano Atlântico Sul e o intenso escoamento desde a América do Sul até a Península Antártica e o mar de Bellingshausen. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia de Temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$) em 925 hPa

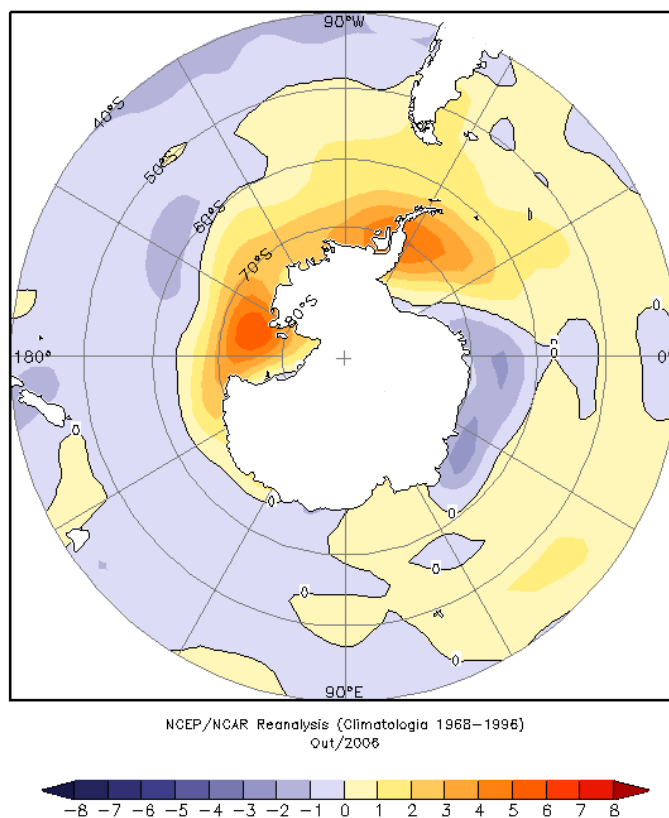


FIGURA 37 - Anomalia de temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$), em 925 hPa, em OUTUBRO/2006. Notam-se as anomalias positivas de temperatura nos mares de Bellingshausen, Amundsen e Ross e Weddell. (FONTE: NOAA/CDC).

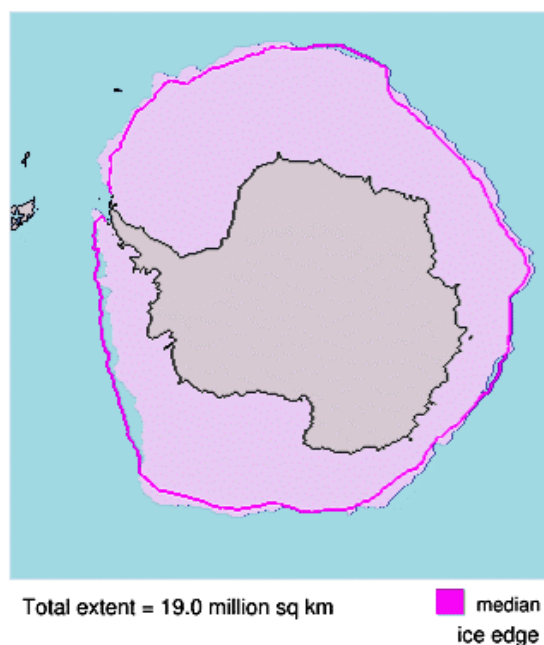


FIGURA 38 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em OUTUBRO/2006. Nota-se a retração do gelo marinho nos mares de Bellingshausen e Amundsen. (FONTE: NOAA/NSIDC).

NOTAS

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

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

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

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

tx = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

ty = pseudo-tensão de cisalhamento meridional do vento

u = componente zonal (leste-oeste) do vento

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

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

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

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

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

dos mínimos valores de ROL, a partir de campos médios pentadais, ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. Os dados de ROL utilizados são provenientes do NOAA/EUA e os dados para obtenção da posição climatológica mensal da ZCIT foram obtidos das reanálises do NCEP/EUA. A figura é elaborada pelo Grupo de Previsão de Clima do CPTEC/INPE.

5 - Os mapas de precipitação contém informações de instituições no Brasil ligadas direta ou indiretamente à área de meteorologia: FUNCEME, ITEP/LAMEPE-PE, EMPARN-RN, SEMARH-BA, CMRH-SE, SEMARHN/DHM-AL, SECTMA/AESA-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, SIMEPAR-PR, CIRAM-SC, FEPAGRO-RS, IAC-SP, GEORIO-RJ 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 resalta a banda de nebulosidade associada à ZCIT.

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

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

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

10 - Os sistemas frontais são localizados através das análises diárias das cartas sinóticas de superfície, níveis médios (500 hPa) e altitude (250 hPa), nos horários das 00:00 e 12:00 TMG. A análise do posicionamento e deslocamento dos sistemas frontais é feita pelo Grupo de Previsão do Tempo do CPTEC/INPE. Foram incluídas novas cidades no 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).

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

SIGLAS TÉCNICAS

AB	-Alta da Bolívia
Cb	-Cumulonimbus
ENOS	-El Niño-Oscilação Sul
GOES	-Satélite Meteorológico Geoestacionário da NOAA
GTS	-Global Telecommunications System (Sistema Global de telecomunicações da Organização Meteorológica Mundial)
HL	-Hora Local
IOS	-Índice de Oscilação Sul
LI	-Linha de Instabilidade
METEOSAT	-Satélite Meteorológico Geoestacionário da Agência Espacial Européia
MLT	-Média de Longo Tempo
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

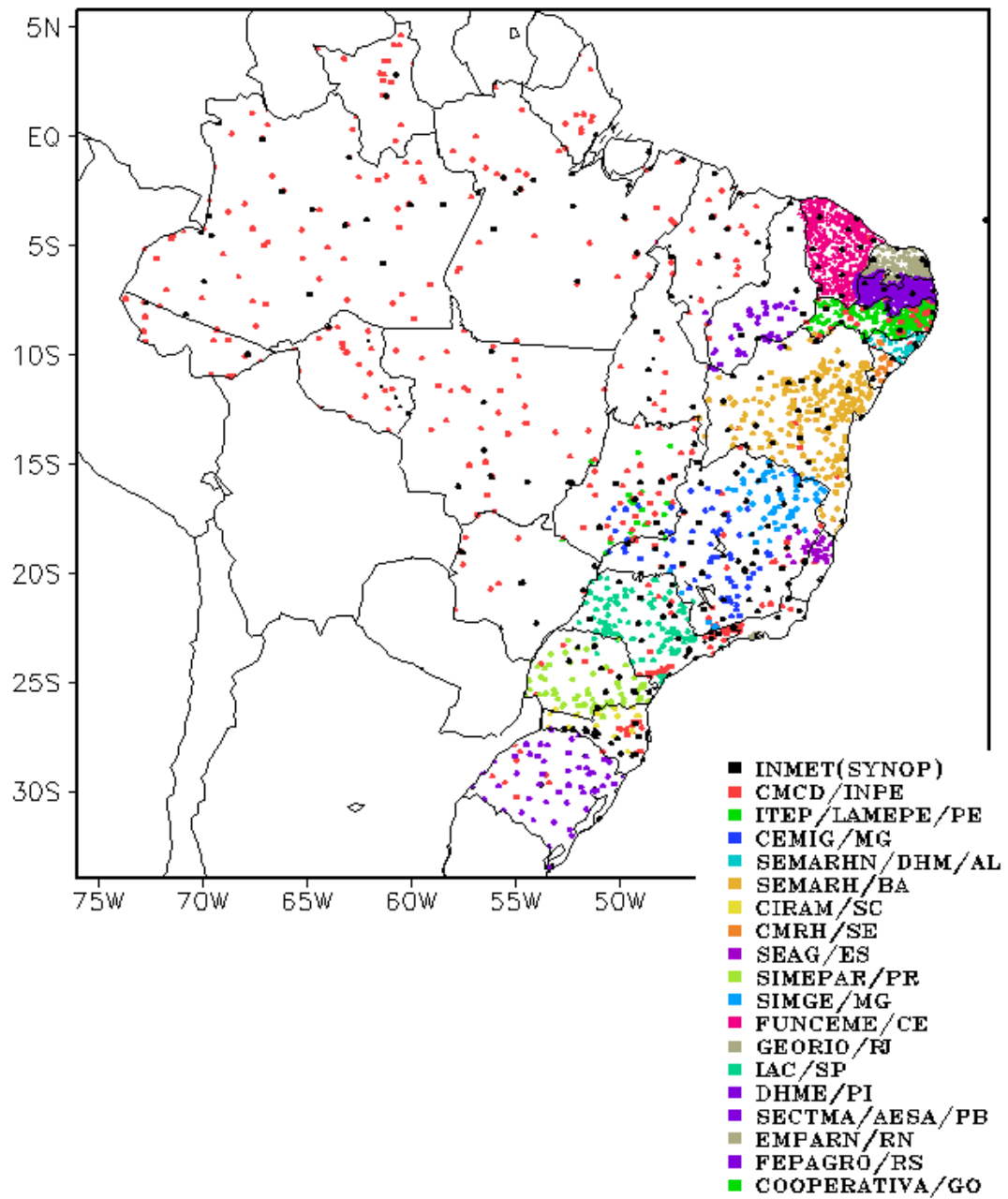


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.902 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

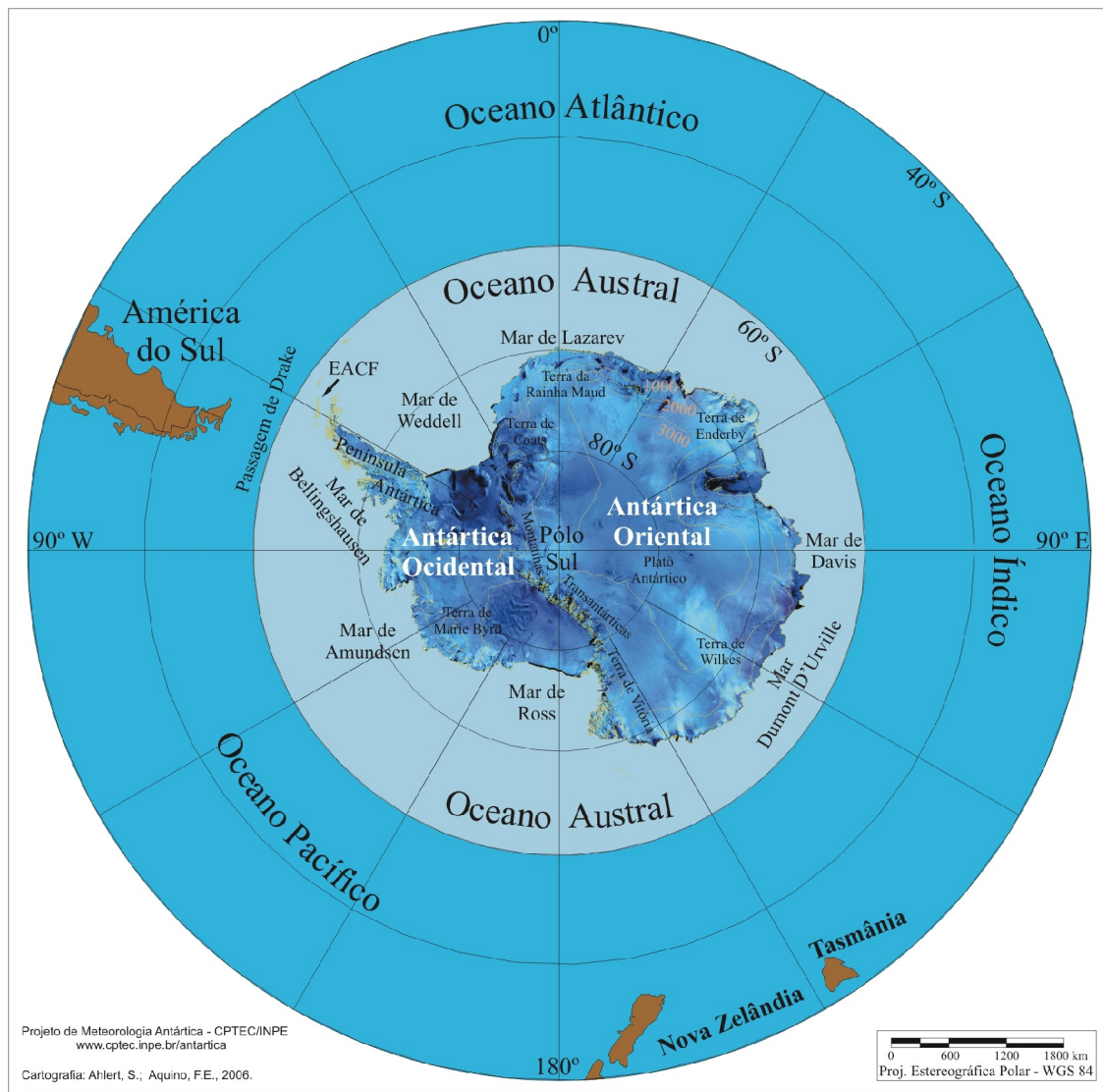


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)