

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 20	Número 05	Maió/2005
-------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------

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 20 - Nº 05

MAIO/2005

- 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 | Lincoln Muniz Alves - CPTEC/INPE |
| Ana Cláudia de Araújo Prestes - CPTEC/INPE | Marcos Barbosa Sanches - CPTEC/INPE |
| Anete dos Santos Fernandes - CPTEC/INPE | Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE |
| Christopher A. C. Castro - CPTEC/INPE | Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE |
| Daniel Andrés Rodríguez - CPTEC/INPE | Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE |
| Francisco Eliseu Aquino - UFRGS | Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE |
| Hélio Camargo Júnior - CPTEC/INPE | |
- Instituições Colaboradoras:**
- | | |
|---------------------------------------|---|
| ANEEL - Brasília, DF | FEPAGRO - Porto Alegre, RS |
| CEPLAC - Itabuna, BA | FUNCEME - Fortaleza, CE |
| CHESF - Recife, PE | FURB - Blumenau, SC |
| CIRAM - Florianópolis, SC | GEORIO - Rio de Janeiro, RJ |
| CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM | IAC - Instituto Agrônomo de Campinas, SP |
| CPC/NWS - Washington, DC, USA | INMET - Brasília, DF |
| DAEE - São Paulo, SP | ORSTOM - Brest, França |
| 7º DISME/INMET - São Paulo, SP | SIMEPAR - Curitiba, PR |
| ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ | Centros Estaduais de Meteorologia e Recursos
Hídricos Integrantes do PMTCRH. |
| ELETRONORTE - Brasília, DF | |
- Editoração Técnica:** Raul Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE
Luiz Fernando Gonçalves - CPTEC/INPE
- Elaboração da Capa¹:** Ana Paula T. Tavares - CPTEC/INPE
Leticia 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 20 - Nº 05

MAIO/2005

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	18
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	18
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	18
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	20
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	20
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	20
4.1 – Jato sobre a América do Sul	20
4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	23
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	23
6. QUEIMADAS NO BRASIL	23
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	25
NOTAS	33
SIGLAS	35
SIGLAS TÉCNICAS	36
APÊNDICE	37

SUMMARY

In May intense rainfall was observed in southern Brazil and in the Northeast Brazil. The South Atlantic subtropical high pressure center in this month has extended into the central parts of Brazil, where the rainfall was reduced. Towards the final days of the month two frontal systems advanced into the central parts of Brazil causing some precipitation and wind gusts in Paraná, São Paulo and Mato Grosso do Sul. During this event the city of Indaiatuba in the interior São Paulo state was affected by a tornado, which caused some devastation.

The sea surface temperature distribution in the equatorial Pacific showed values near normal, indicating neutral conditions of the ENSO phenomenon.

The rainfall in most of the river basins of Brazil was scanty. However, a few extreme rainfall episodes and low levels of MLT maintained the higher values of river discharge.

The vegetation fires in this month have increased by 150% in relation to the previous month, which is a dry season characteristic.

This bulletin can be accessed by internet at:
<http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise>

SUMÁRIO

Em maio, as chuvas foram mais intensas no Sul do Brasil e no setor leste do Nordeste. A alta pressão subtropical do Atlântico Sul estendeu-se sobre o Brasil Central, proporcionando pouca ocorrência de chuva. Somente no final do mês, dois sistemas frontais conseguiram avançar e proporcionaram chuvas e ventos fortes no Paraná, em São Paulo e no Mato Grosso do Sul. Houve, inclusive, a configuração de um tornado que causou grandes prejuízos materiais no município de Indaiatuba, interior de São Paulo.

A temperatura da Superfície do Mar (TSM) apresentou valores próximos à média histórica no Pacífico Equatorial, indicando condições de neutralidade no que se refere a presença do episódio ENOS.

As chuvas foram escassas na maioria das bacias brasileiras, porém a ocorrência de episódios extremos de precipitação e os baixos valores da MLT, neste mês, favoreceram a predominância de desvios positivos das vazões.

As queimadas aumentaram 150% em relação ao mês anterior, o que foi consistente com o período de estiagem no qual se encontra a maior parte 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

Durante o mês de maio, as águas do Pacífico Equatorial estiveram com temperaturas próximas à média histórica. Foram observados alguns núcleos com anomalias de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) ligeiramente positivas na faixa equatorial (Figura 1). Próximo à costa oeste da América do Sul, a área de anomalia negativa, com magnitude inferior a 0,5°C, diminuiu em relação a abril passado (Figura 1 e Tabela 1). No Oceano Atlântico Tropical, anomalias positivas de TSM foram observadas entre o Equador e 20°N. Essas anomalias positivas foram consistentes com a atuação da Zona de Convergência Intertropical ao norte de sua posição climatológica (ver seção 3.3.1), contribuindo, por sua vez, para o déficit de precipitação no norte da Região Nordeste do Brasil. Na Bacia do Prata e no litoral da Região Sudeste do Brasil, as anomalias positivas de TSM colaboraram para a ocorrência de ciclogêneses.

O campo de Radiação de Onda Longa (ROL) destacou uma faixa de anomalias positivas e negativas no setor central do Pacífico Sul, possivelmente associadas ao deslocamento para

para leste da atividade convectiva associada à ZCPS (Figura 5). No Oceano Atlântico, a área de anomalia positiva de ROL, adjacente à costa da África, foi consistente com o posicionamento da ZCIT ao norte de sua climatologia na maioria das pântadas de maio de 2005 (ver seção 3.3.1).

No campo de anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), o destaque foi a alternância entre núcleos positivos e negativos de pressão entre 30°S e 40°S (Figura 6), indicando a alta baroclinia dos sistemas que atuaram nessa região. Os centros das altas pressões subtropicais semi-estacionárias apresentaram-se mais fracos no Hemisfério Norte e deslocados para oeste no Hemisfério Sul. No Pacífico Equatorial, os valores de pressão apresentaram-se próximos à climatologia.

O campo de anomalia de vento em 850 hPa também mostrou anomalias ciclônicas e anticiclônicas entre 30°S e 40°S, ressaltando a presença de um trem de ondas de baixa frequência no Hemisfério Sul (Figuras 7 e 8). Na América do Sul, houve transporte de umidade da Amazônia para o sul do Brasil, fator esse que também colaborou para as anomalias positivas de chuva observadas em praticamente toda a Região Sul.

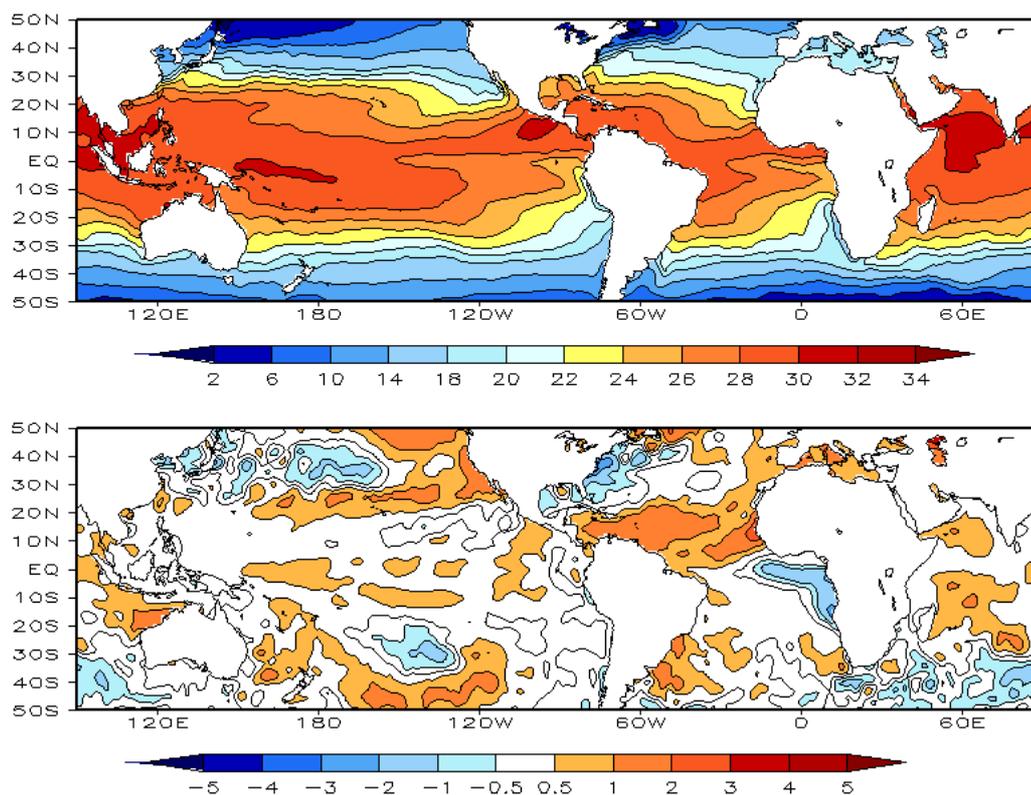


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em MAIO/2005: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Acima deste valor, 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							
	Tahiti	Darwin			(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)	Niño 3 (5N - 5S)	Niño 3.4 (5N - 5S)	Niño 4 (5N - 5S)			
2005				(5N - 5S)								
2004				160E - 160W	90W - 80W	150W - 90W	170W - 120W	160E - 150W				
MAI	-0,4	1,4	-1,2	-0,1	0,1	24,4	0,4	27,5	0,4	28,2	0,5	29,2
ABR	0,1	1,7	-1,0	-0,4	-0,6	24,9	0,3	27,7	0,4	28,0	0,5	28,9
MAR	0,7	1,1	-0,2	0,4	-0,9	25,6	-0,1	27,0	0,4	27,5	0,8	28,9
FEV	-3,8	2,6	-4,1	-2,3	-0,6	25,4	-0,2	26,2	0,3	27,0	0,8	28,8
JAN	0,5	0,1	0,3	0,2	-0,1	24,4	0,3	25,9	0,6	27,1	1,1	29,2
DEZ	-1,7	0,0	-1,1	0,5	0,1	22,9	0,7	25,8	0,9	27,3	1,1	29,4
NOV	-0,9	0,5	-0,9	-0,2	0,3	22,0	0,5	25,5	0,8	27,3	1,2	29,6
OUT	0,0	0,5	-0,3	0,0	0,0	20,9	0,4	25,3	0,8	27,4	1,1	29,6
SET	0,6	1,2	-0,4	-0,1	-0,4	20,1	0,3	25,2	0,8	27,5	1,1	29,6
AGO	-0,3	0,9	-0,8	-0,2	-1,2	19,6	0,1	25,1	0,8	27,5	0,9	29,3
JUL	-0,1	1,1	-0,7	0,5	-1,1	20,7	0,2	25,4	0,6	27,7	0,8	29,4
JUN	0,0	2,2	-1,3	-1,1	-1,4	21,6	-0,1	26,3	0,3	27,8	0,5	29,2

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
2005	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2004	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
MAI	0,7	0,1	-0,5	0,1
ABR	0,2	0,9	-0,1	-0,4
MAR	0,6	0,3	-0,7	-1,1
FEV	-1,5	-0,3	0,4	-0,2
JAN	0,1	0,6	0,0	0,6
DEZ	0,7	-0,2	-0,3	-0,7
NOV	0,1	0,4	-0,7	-0,8
OUT	-1,0	-0,2	-0,6	-0,5
SET	0,0	-0,1	-0,6	-1,0
AGO	-0,8	-0,1	-0,2	0,2
JUL	0,1	-0,6	-1,5	-0,7
JUN	-0,9	0,5	0,1	0,9

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).

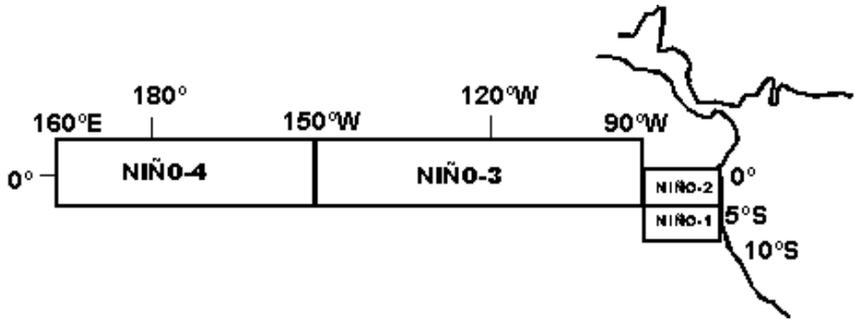
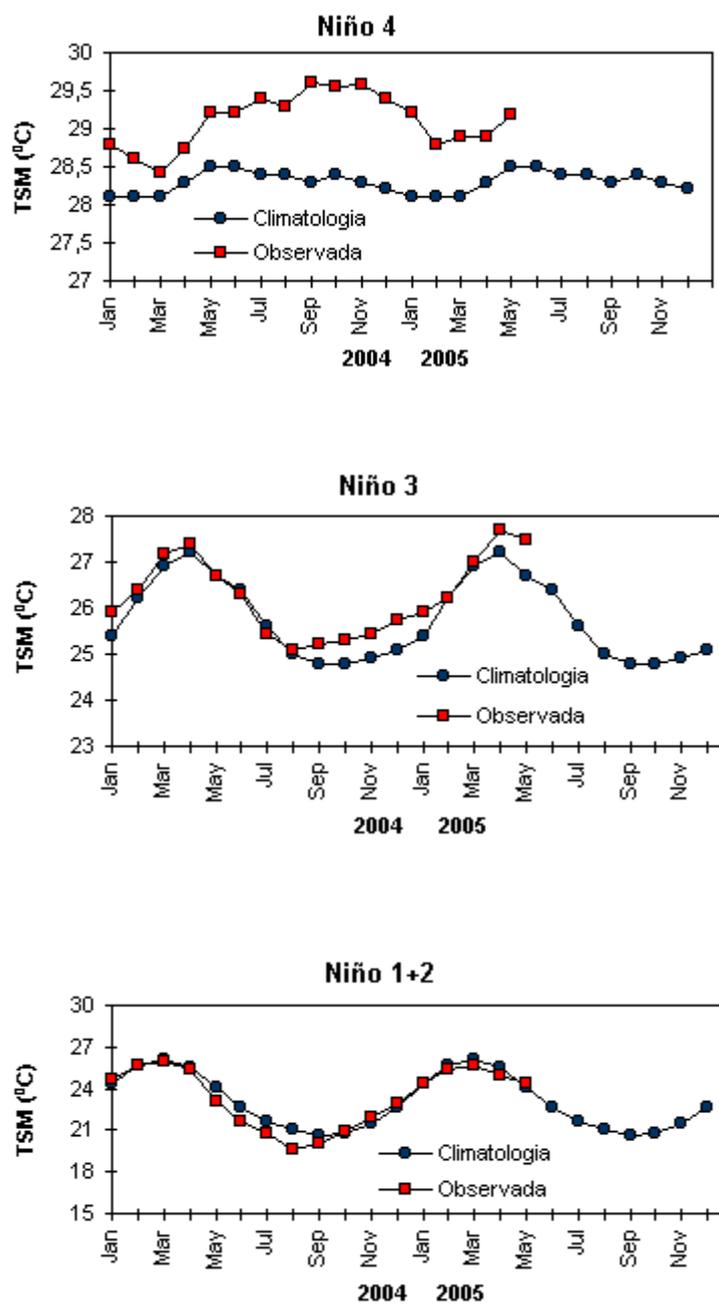


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

Sobre o Nordeste da América do Sul, a área de anomalia anticiclônica inibiu o deslocamento dos sistemas frontais para posições mais ao norte no decorrer da primeira quinzena.

O escoamento em 200 hPa evidenciou um trem de ondas de baixa frequência, cuja fonte de calor localizou-se até a América do Sul

(Figuras 9 e 10).

No Hemisfério Sul, o campo de anomalia de geopotencial em 500 hPa, mostra número de onda 3 nas latitudes mais altas (Figura 12). Na faixa entre 30°S e 40°S, o número de onda 5 concorda com os campos de pressão e vento nos baixos níveis da atmosfera.

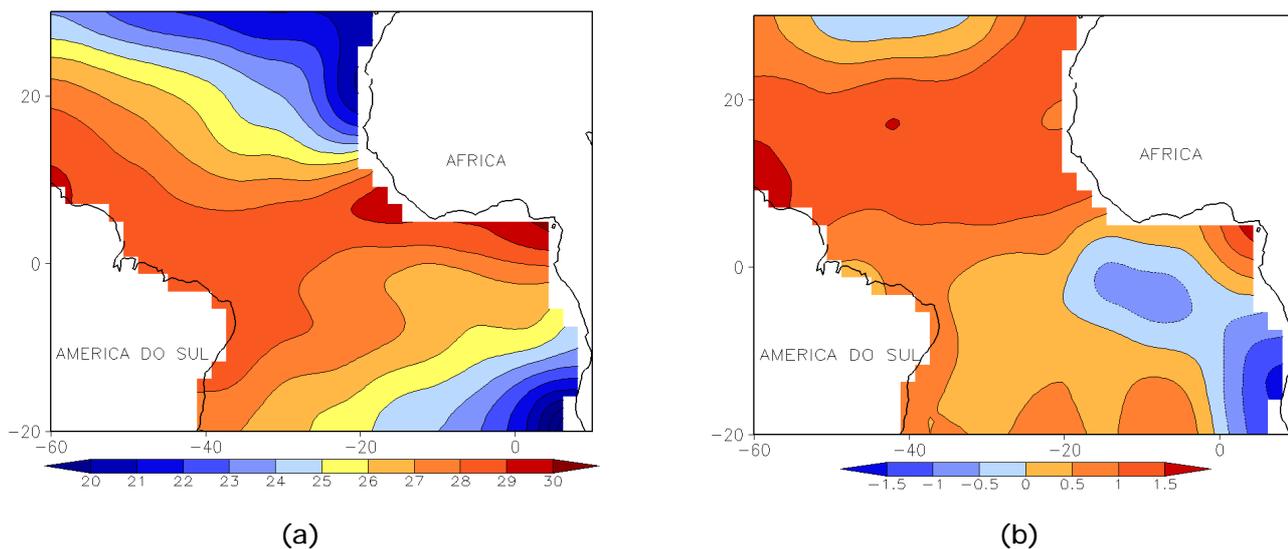


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em MAIO/2005, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isothermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isothermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

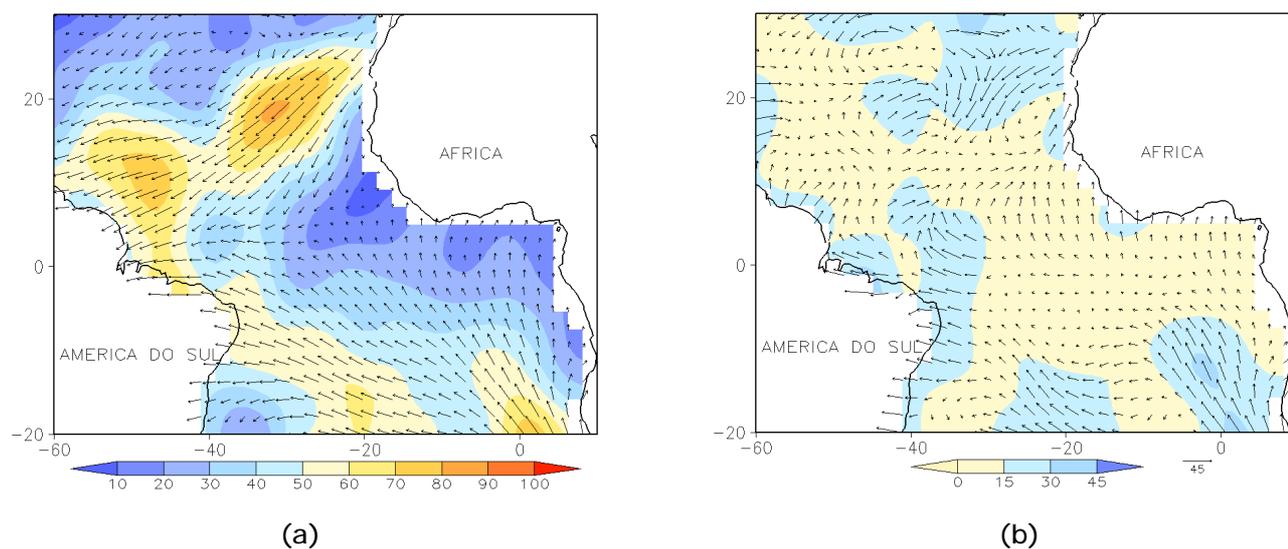


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para MAIO/2005, a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isothermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

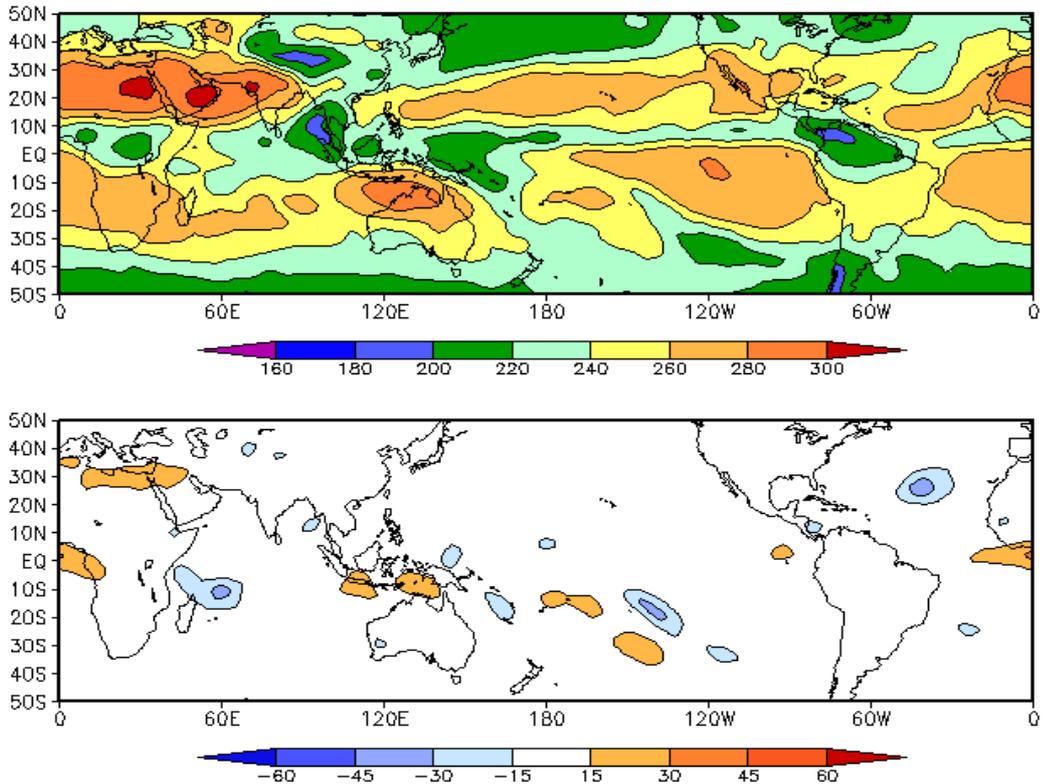


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em MAIO/2005 (medidas do NESDIS/ESL, através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

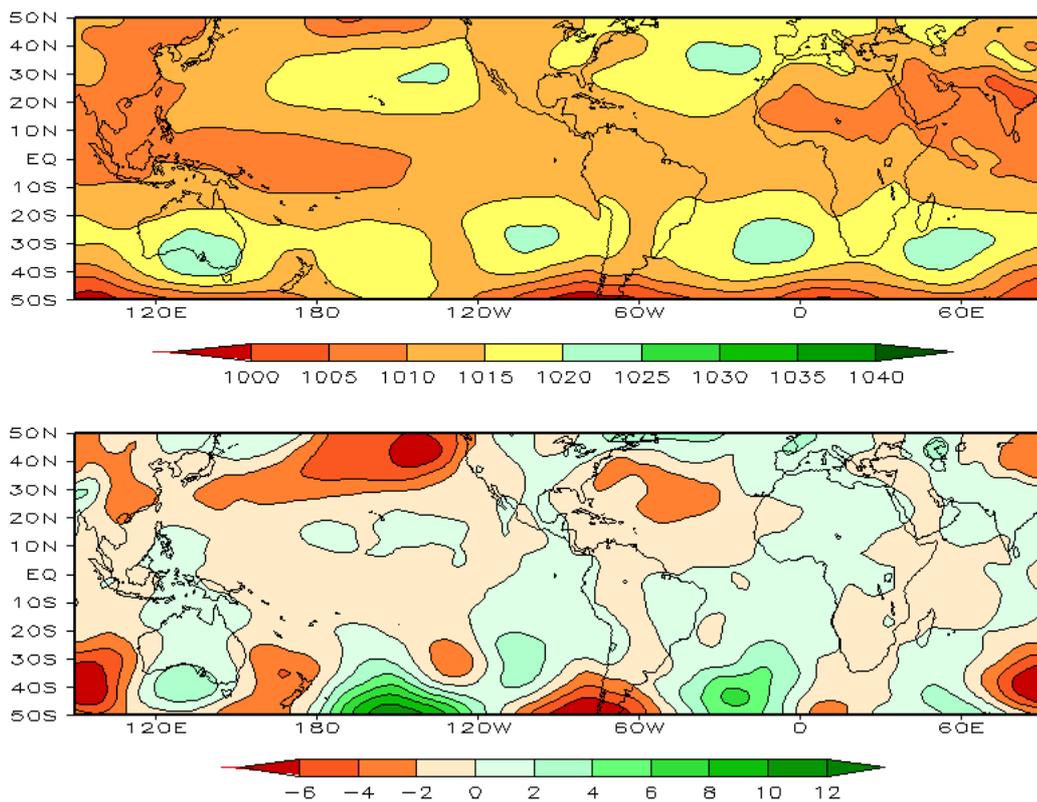


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em MAIO/2005, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

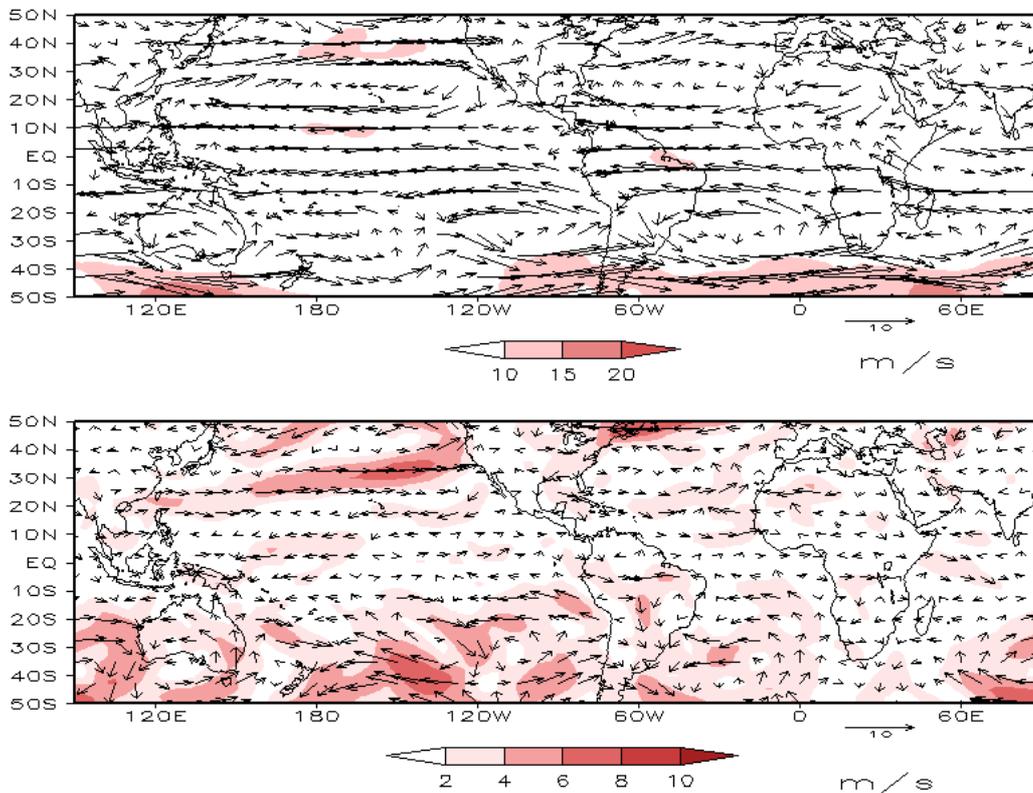


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em MAIO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

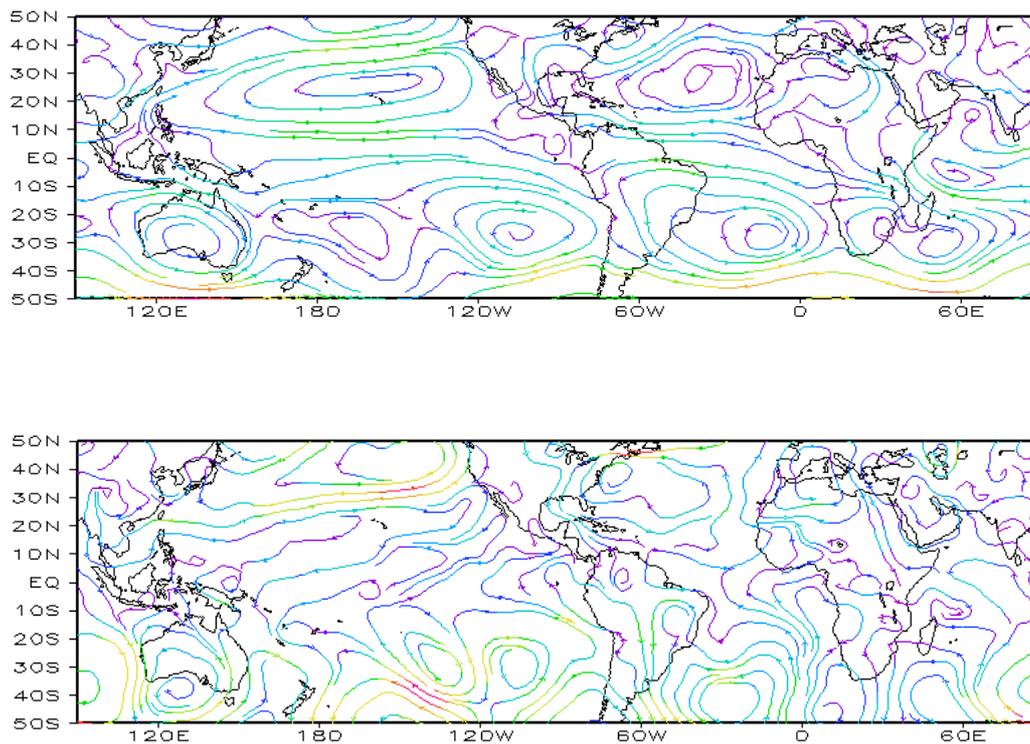


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em MAIO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

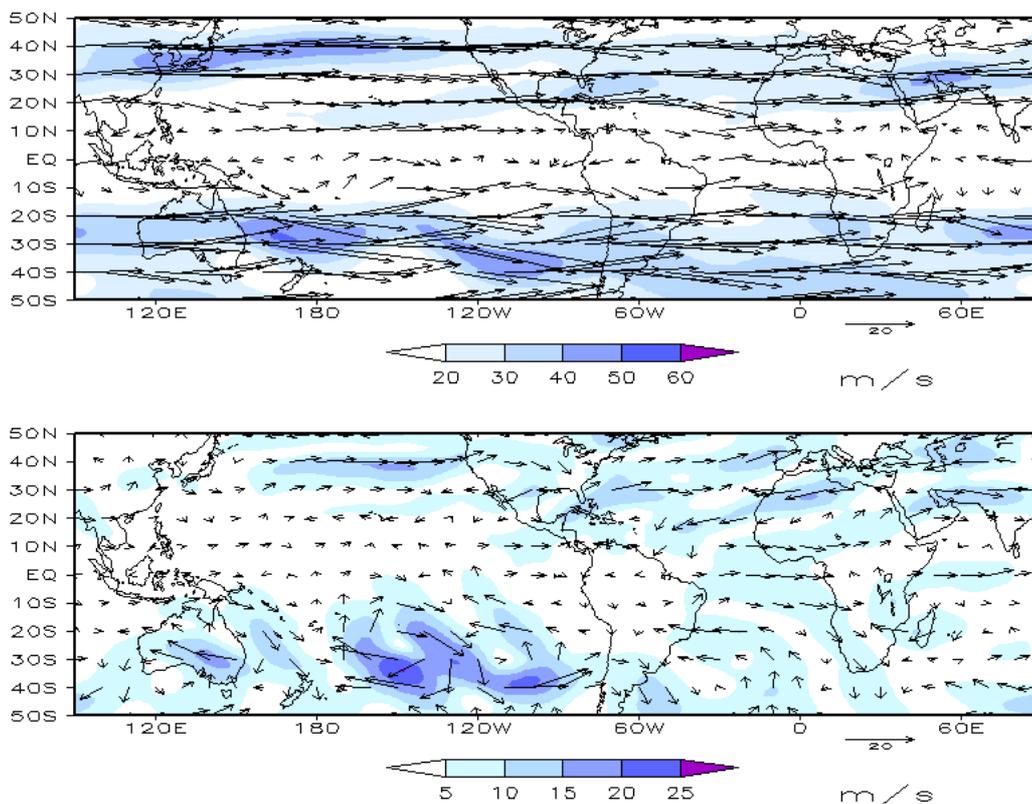


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em MAIO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

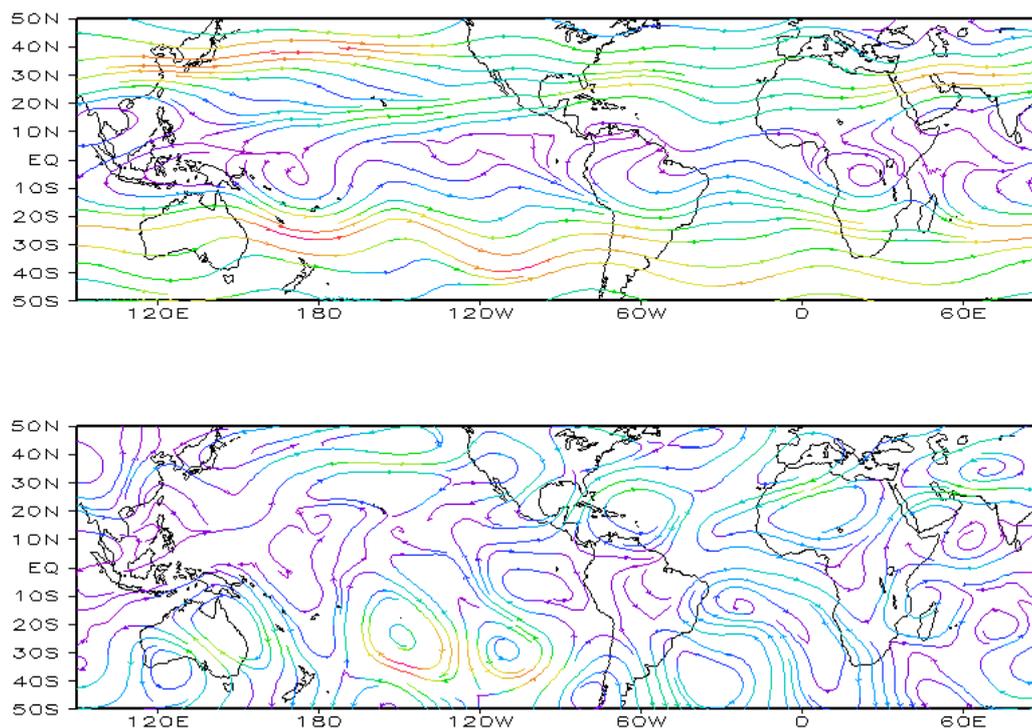


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em MAIO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

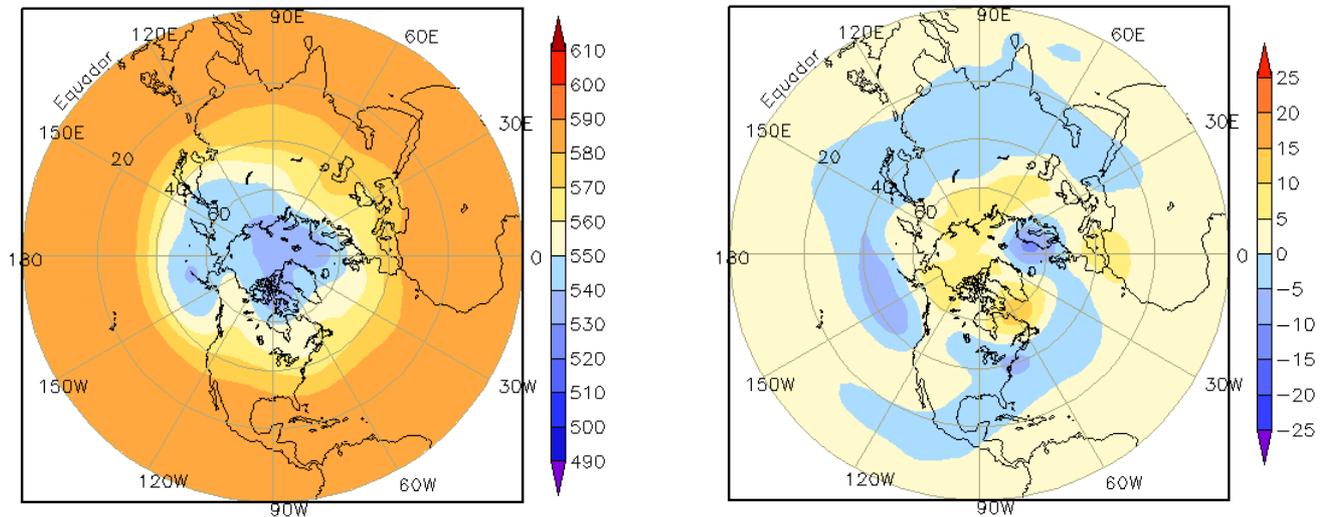


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em MAIO/2005. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

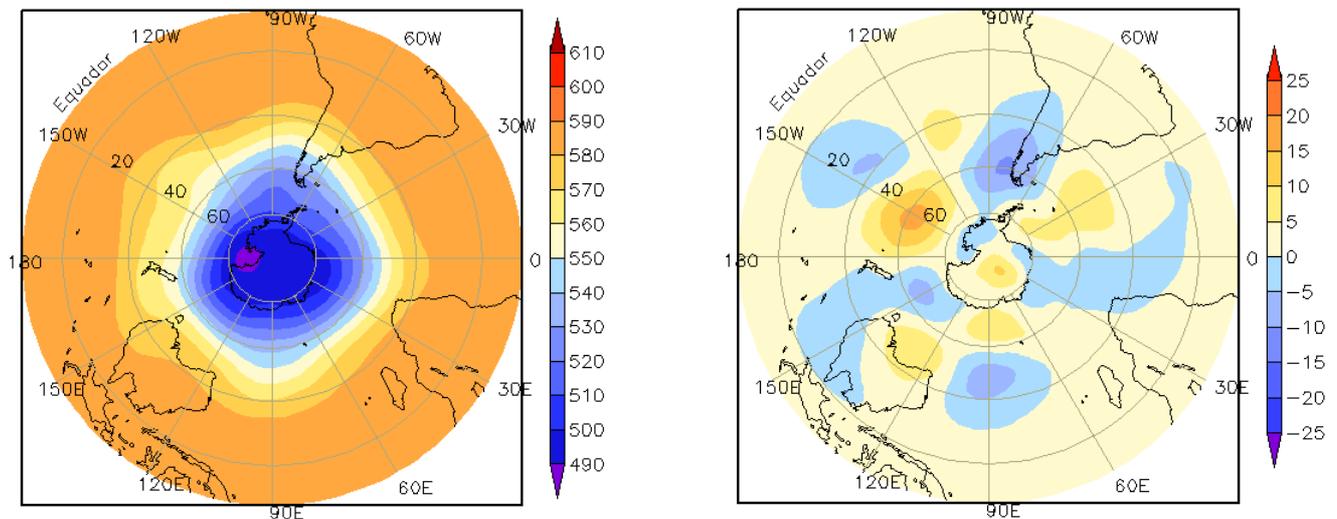


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em MAIO/2005. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Dos sete sistemas frontais que atuaram no País, apenas dois contribuíram para a ocorrência de chuvas em grande parte do leste brasileiro. No final de maio, destacou-se a configuração de uma baixa pressão próximo ao sudeste brasileiro, proporcionando chuvas e ventos fortes em São Paulo, no Mato Grosso do Sul e norte do Paraná. No sul do País, houve a formação de Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM's). No leste do Nordeste, a baixa frequência dos distúrbios de leste esteve associada à presença de cavados e vórtices ciclônicos em altos níveis, pouco comuns neste período do ano. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A distribuição espacial das estações utilizadas na análise de precipitação é mostrada na Figura 15. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

As chuvas foram mais frequentes no norte da Região, principalmente no noroeste do Pará e no Amapá, onde os totais acumulados excederam os 500 mm e foram superiores à climatologia em até 100 mm. Estas chuvas estiveram associadas principalmente ao posicionamento da ZCIT, ao norte de sua climatologia (ver seção 3.3.1), e à formação de Linhas de Instabilidade (ver seção 3.3.2). Nos Estados do Amazonas, Roraima e Acre, predominaram chuvas abaixo da média histórica.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Choveu pouco em grande parte da Região e houve grande variação da temperatura ao longo do dia. Os totais acumulados de chuva foram inferiores a 50 mm na maior parte do Mato Grosso e Goiás. A atuação de uma frente fria na quarta semana do mês provocou chuva e vento forte no Mato Grosso do Sul. De modo geral, os valores de chuva estiveram abaixo da média histórica.

2.1.3 – Região Nordeste

Maió está inserido no quadrimestre mais chuvoso para o setor leste do Nordeste do Brasil,

que vai de abril a julho. Neste mês, os totais acumulados foram superiores à média histórica, em mais que 100 mm, desde o leste do Rio Grande do Norte ao norte de Sergipe. As chuvas também excederam a média histórica em grande parte da Bahia, no sertão de Alagoas e no centro e sul do Maranhão e Piauí. Ressalta-se que, parte destas chuvas estiveram associadas ao último sistema frontal do mês anterior, que se deslocou para o litoral de Pernambuco no início de maio (ver seção 3.1). No interior da Região Nordeste, ocorre uma redução climatológica das chuvas a partir deste mês, quando se inicia o período de estiagem.

2.1.4 – Região Sudeste

A ocorrência de eventos extremos de chuva foi o destaque para a Região Sudeste. No dia 09 de maio, uma tromba d'água formou-se sobre o oceano, próximo ao litoral de Ubatuba, mas não chegou a atingir a praia. Na tarde do dia 24, houve a formação de grande instabilidade atmosférica sobre o sul desta Região, com o registro de chuva forte em praticamente todo o Estado de São Paulo. Na capital, o total acumulado foi igual a 135 mm neste dia. Em Indaiatuba, interior de São Paulo, houve a formação de um tornado que causou grandes prejuízos para a população local. Considerando-se que normalmente chove pouco nesta época do ano, as chuvas que se concentraram entre os dias 21 e 26 foram suficientes para que o total acumulado excedesse a climatologia em praticamente toda a Região.

2.1.5 – Região Sul

O avanço dos sistemas frontais e a formação de três episódios de CCM's, contribuíram para que as chuvas ficassem acima da média histórica em grande parte da Região. As chuvas foram mais intensas no noroeste do Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no sudoeste do Paraná, onde os totais acumulados excederam os 300 mm.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

As temperaturas estiveram acima da média na maior parte do País. Na Região Sul do Brasil, a temperatura mínima variou entre 10°C e 16°C, enquanto que a máxima variou entre 18°C e 26°C (Figuras 16 e 18), o que caracterizou um final de

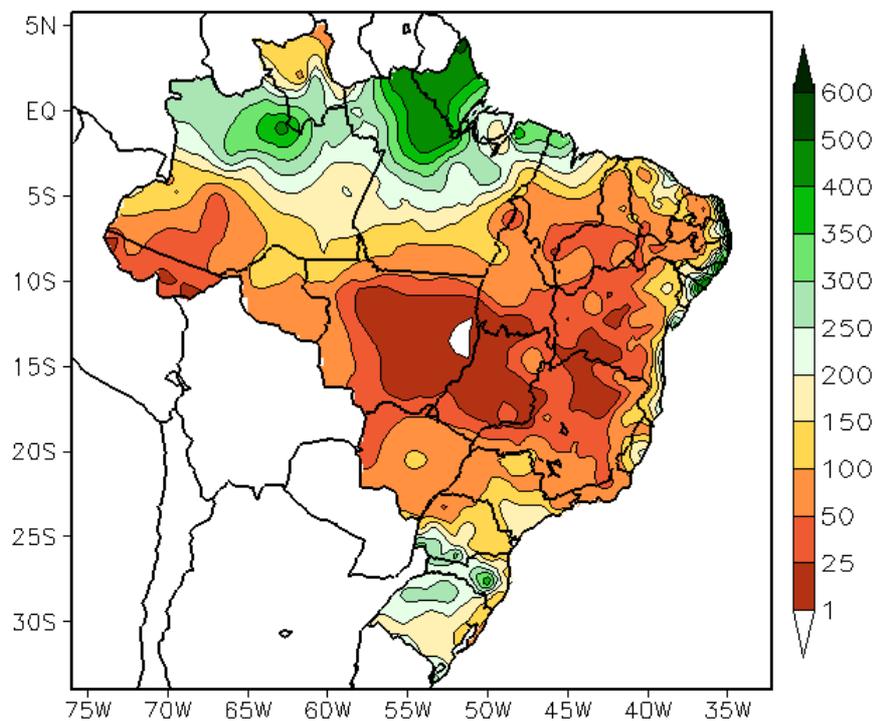


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para MAIO/2005.

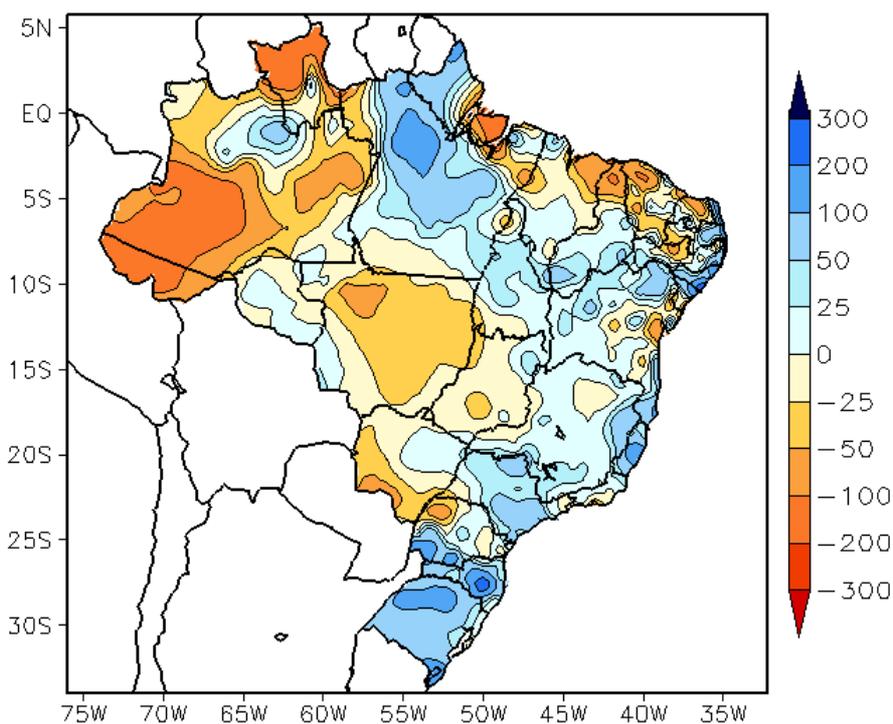


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para MAIO/2005 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

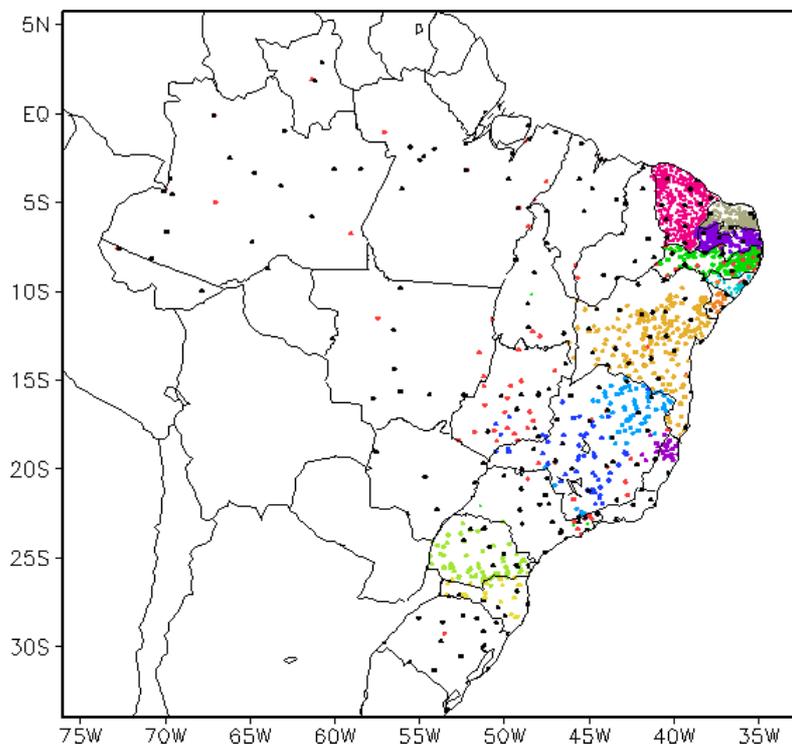


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 2.063 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em MAIO/2005. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – EMPARN/RN – SEMARH/LMRS/PB – ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL – CMRH/SE – SEMARH/BA – SEAG/ES – CEMIG/MG – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – SIMEPAR/PR – CIRAM/SC – FEPAGRO/RS).

de outono mais quente, se comparado aos valores médios históricos nesta Região (Figuras 17 e 19). No Brasil Central, a máxima esteve entre 22°C e 32°C e a mínima entre 10°C e 22°C. Nas Regiões Norte e Nordeste, a máxima esteve entre 24°C e 34°C, e a mínima entre 16°C e 24°C. A passagem de poucas frentes frias, na primeira quinzena do mês, contribuiu para que as temperaturas ficassem entre 1°C e 4°C acima da média histórica, em particular nos Estados de São Paulo e norte do Paraná. No Estado de São Paulo, a temperatura média variou entre 17°C e 22°C, excedendo a média histórica em até 3°C em algumas áreas (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Em maio, sete sistemas frontais atuaram no País (Figura 22). Este número ficou acima da média climatológica que é de seis sistemas para latitudes entre 30°S e 25°S. O último sistema frontal de abril continuou sua trajetória pelo litoral da Região Nordeste, desde Caravelas-BA até Recife-PE, deslocando-se posteriormente para o oceano. Durante a sua trajetória, causou muitas

chuvas no litoral e interior dos Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco.

No dia 05, o primeiro sistema frontal ingressou no sul do País. Este sistema deslocou-se pelo interior da Região Sul e pelo litoral de Iguape-SP. Chuvas moderadas foram registradas no Rio Grande do Sul (Santa Vitória do Palmar: 69 mm, no dia 06; e Santa Maria: 31 mm, no dia 07). O segundo sistema frontal atuou na fronteira do Uruguai com o Brasil, no dia 11, deslocando-se até Porto Alegre-RS, no dia 12.

No período de 15 a 18, o terceiro sistema frontal atuou entre o litoral da Região Sul e o sul do Estado de São Paulo. Este sistema causou chuvas de intensidade fraca a moderada. Em Foz do Iguaçu-PR, registrou-se 51 mm de chuva no dia 17.

Um novo sistema frontal deslocou-se pelo oceano, interagindo, no dia 19, com o sistema frontal que se encontrava em Iguape-SP no dia anterior. Esta frente fria, a quarta do mês, deslocou-se até o Rio de Janeiro, onde enfraqueceu.

A quinta frente fria atuou pelo interior do Rio Grande do Sul, deslocando-se até Pirapora-MG e Campo Grande-MS, entre os dias 20 e 24.

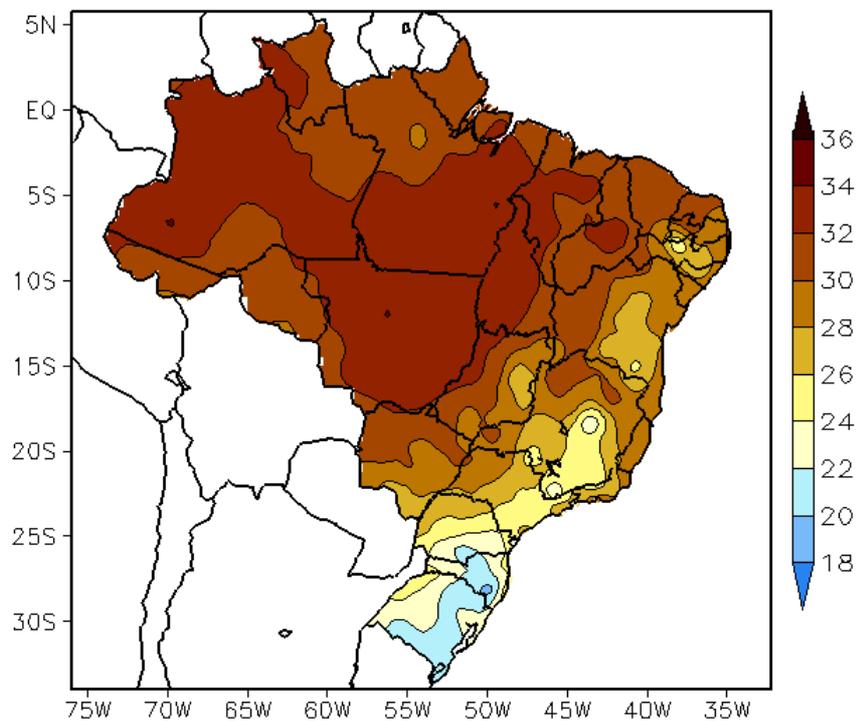


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em MAIO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

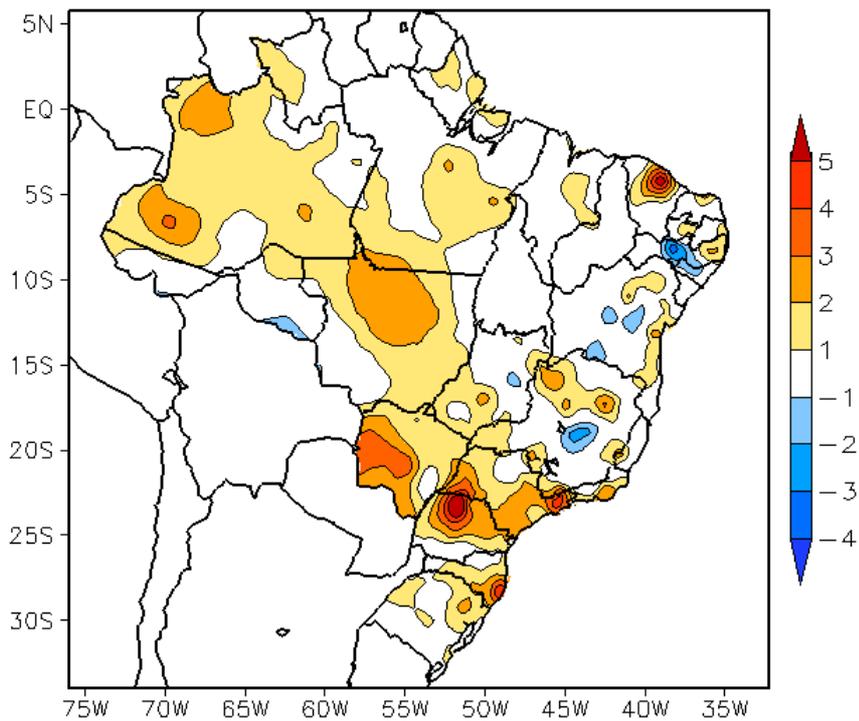


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em MAIO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

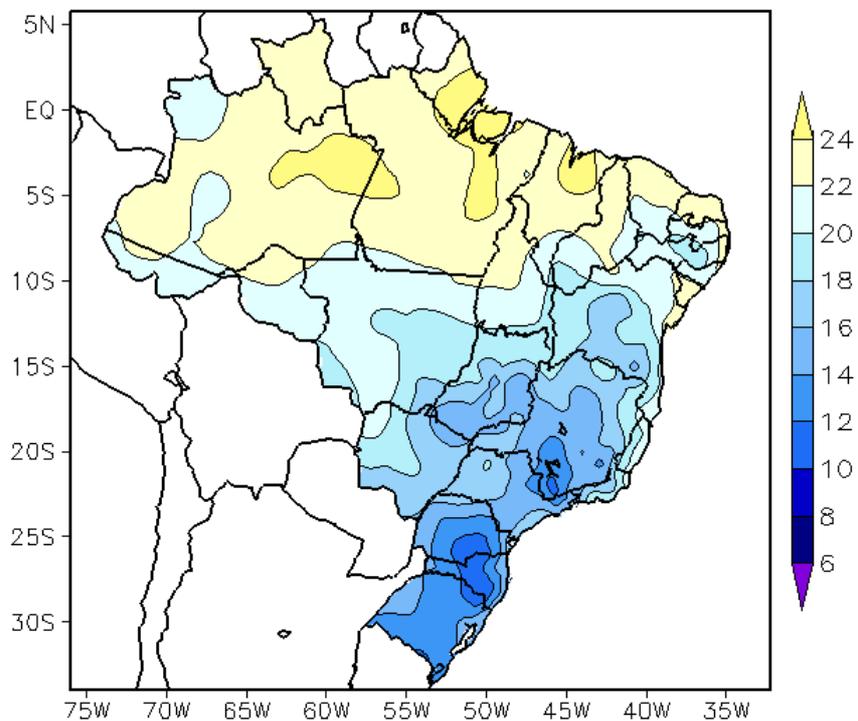


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em MAIO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

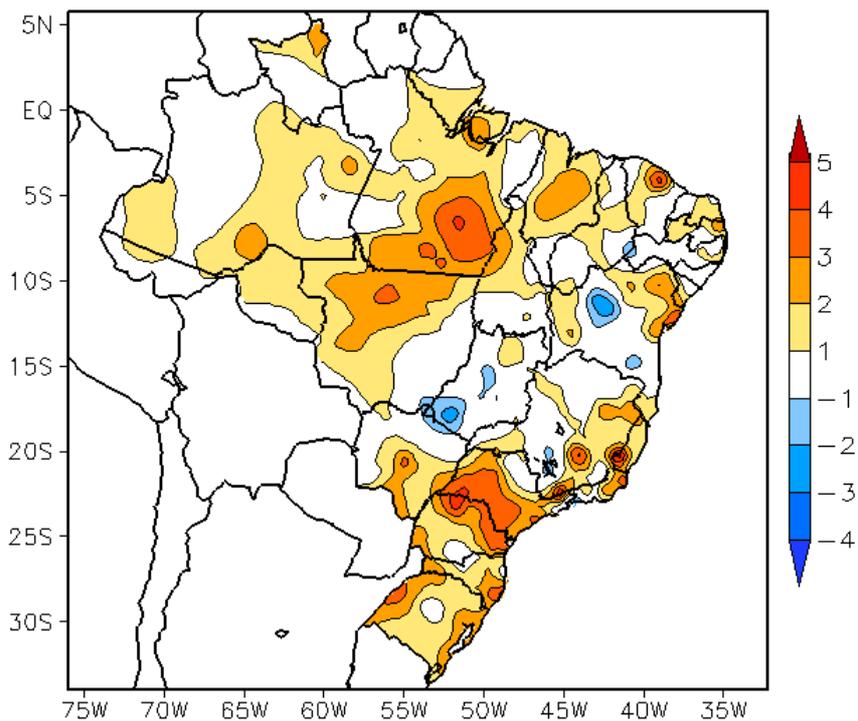


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em MAIO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

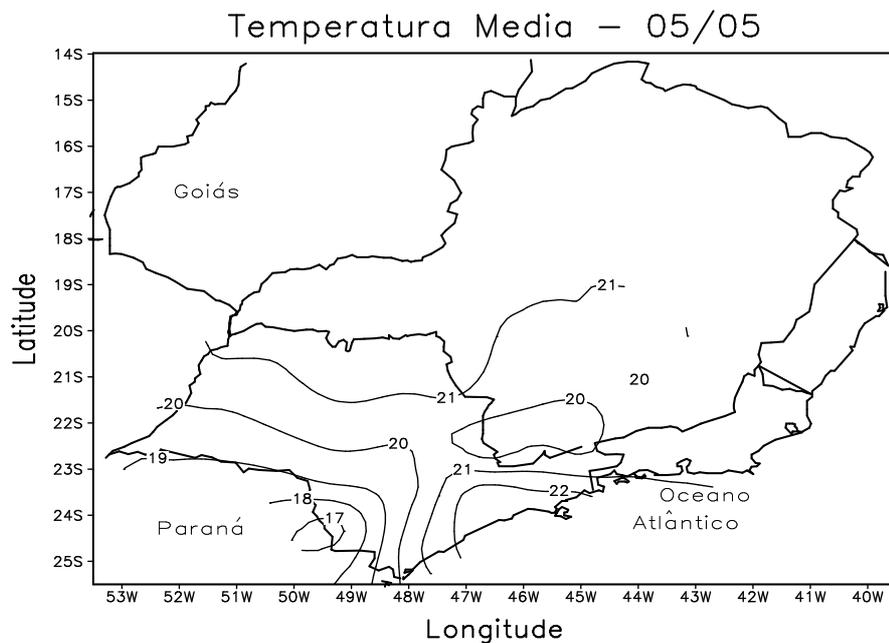


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em MAIO/2005, para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

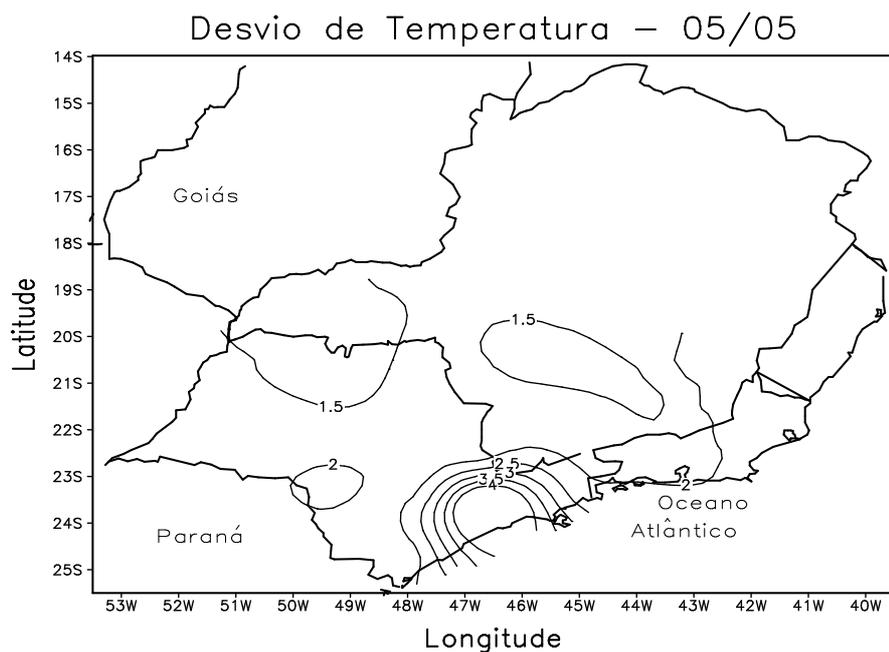
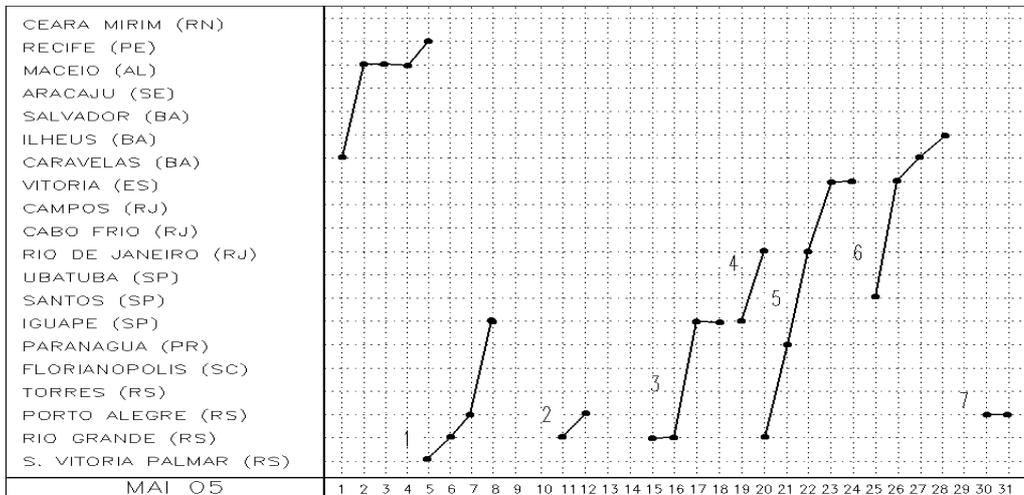
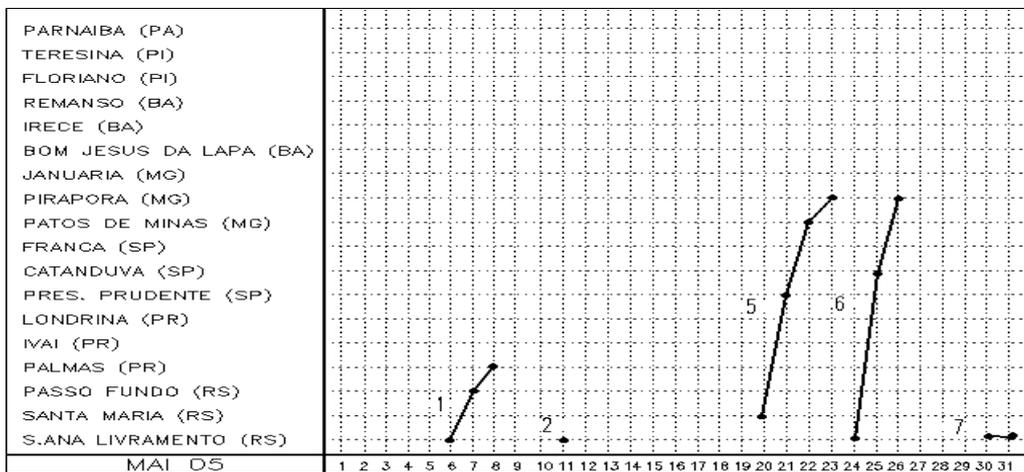


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em MAIO/2005 para Região Sudeste do Brasil. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC (anomalia)).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

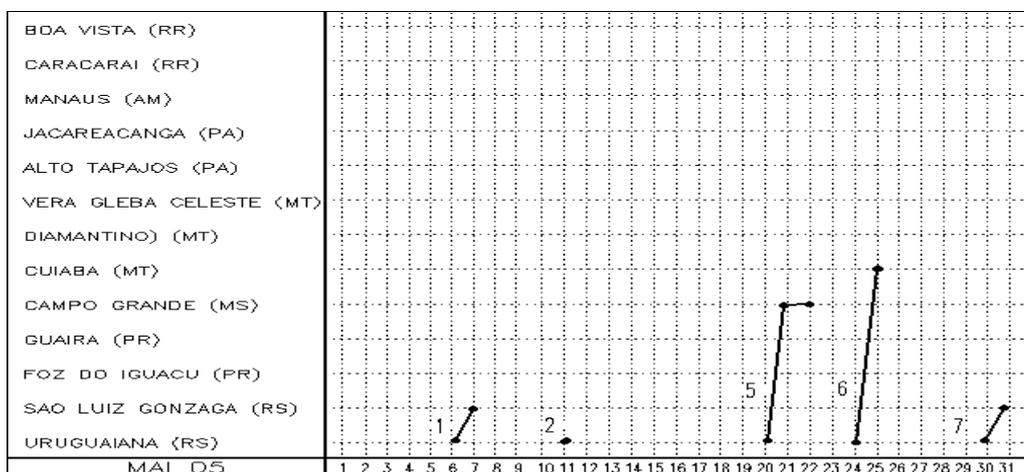


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em MAIO/2005. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

Pelo litoral, esta frente deslocou-se até Vitória-ES.

No dia 24, a formação de áreas de instabilidade no sul do Mato Grosso do Sul, norte do Paraná e interior do Estado de São Paulo deu início à formação de um novo sistema frontal, o sexto do mês. Na cidade de Indaiatuba-SP, houve a formação de um tornado às 17:30h, com ventos cuja velocidade estimada foi superior a 150 km/h. Foram registrados grandes prejuízos materiais nesta localidade. No dia 25, o sistema de baixa pressão e a frente fria que estava sobre o oceano intensificaram e deslocaram-se até Patos de Minas-MG, pelo interior. Pelo litoral, a frente deslocou-se desde Santos-SP até Ilhéus-BA, posicionado-se sobre o oceano no dia 29. Na região do Vale do Paraíba-SP, as chuvas variaram entre 40 mm a 90 mm.

Nos dias 30 e 31, o sétimo e último sistema frontal do mês encontrava-se no Rio Grande do Sul. Este sistema causou chuva com intensidade fraca a moderada no litoral e interior do Rio Grande do Sul.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Cinco massas de ar frio ocorreram durante o mês de maio. A massa de ar frio que atuou no final de abril continuou sobre o sul do País até o dia 03, quando o centro do anticiclone frio deslocou-se para o oceano, onde permaneceu até o dia 06. Este anticiclone causou um leve declínio de temperatura no litoral da Região Sudeste.

No dia 07, a primeira massa de ar frio ingressou no sul do Rio Grande do Sul, deslocando-se para o oceano no dia seguinte. No período de 09 a 15, o anticiclone associado posicionou-se sobre o Atlântico, causando um leve declínio de temperatura no litoral da Região Sudeste.

A segunda massa de ar frio atuou somente no extremo sul do Rio Grande do Sul entre os dias 15 e 16, deslocando-se, posteriormente, para o oceano. No dia 17, um novo anticiclone continental ingressou pelo oeste da Região Sul, causando leve declínio de temperatura, indo para o oceano no dia seguinte.

A quarta massa de ar frio foi continental e atuou nos dias 21 e 22 sobre as Regiões Sul e Centro-Oeste e sobre o sul de São Paulo. Nas cidades de Santa Vitória do Palmar-RS e São Luiz Gonzaga-RS, a temperatura mínima foi

igual a 4,5°C e 5,8°C nos dias 22 e 23, respectivamente. Em Foz do Iguaçu-PR, registrou-se temperatura mínima 17,5°C no dia 21, passando a 4,4°C no dia seguinte. Em Londrina-PR, houve declínio de 6,6°C do dia 21 para o dia 22. Em algumas cidades de São Paulo, o declínio de temperatura foi de até 4°C.

No dia 25, a quinta massa de ar frio ingressou pelo oeste da Região Sul e pelo sul do Mato Grosso do Sul. No dia seguinte, o anticiclone atuou sobre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, estendendo-se pelo litoral de São Paulo e Rio de Janeiro. Em Foz do Iguaçu-PR, houve acentuado declínio da temperatura mínima que passou de 14,2°C, no dia 25, para 8,3°C no dia 26. Em Londrina-PR, o declínio foi de 8°C nestes dias. Em Catalão-GO, houve declínio de 5,0°C. Em Ivinhema-MS, a temperatura mínima foi igual a 17,3°C, no dia 21, passando a 10,8°C no dia seguinte. Houve declínio da temperatura mínima de até 2°C em Vilhena-MT e Taruacá-AC, entre os dias 25 e 27. No dia 27, o centro do anticiclone posicionou-se sobre oceano, onde atingiu a magnitude máxima de 1032 hPa, no dia 29.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Em maio, a atividade convectiva foi mais intensa no sul do Brasil, no leste do Nordeste e em áreas no norte da América do Sul (Figura 23). No sul do País, a convecção esteve associada à atuação de sistemas frontais e à formação de Complexos Convectivos de Mesoescala. No leste do Nordeste, o aumento da atividade convectiva esteve associado aos distúrbios de leste, em menor frequência, à atuação de um sistema frontal (1ª pântada) e à configuração de cavados e vórtices ciclônicos (2ª e 3ª pântadas). No Brasil Central, a presença de circulação anticiclônica inibiu o aumento da atividade convectiva. Nesta área, houve aumento da nebulosidade e ocorrência de chuva mais intensa apenas na 5ª e 6ª pântadas. No extremo norte da América do Sul, a atividade convectiva esteve associada, principalmente, ao posicionamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Em maio, a Zona de Convergência

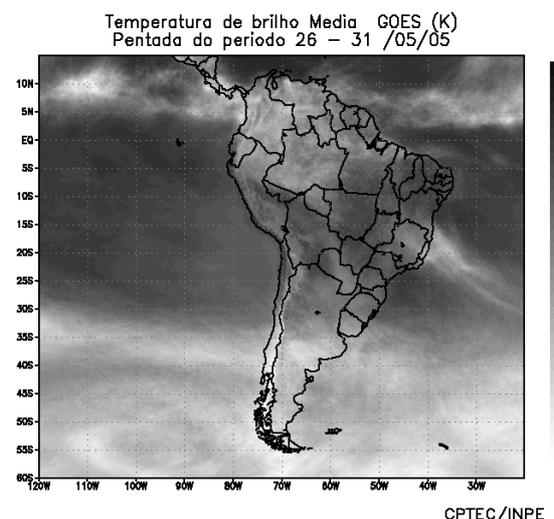
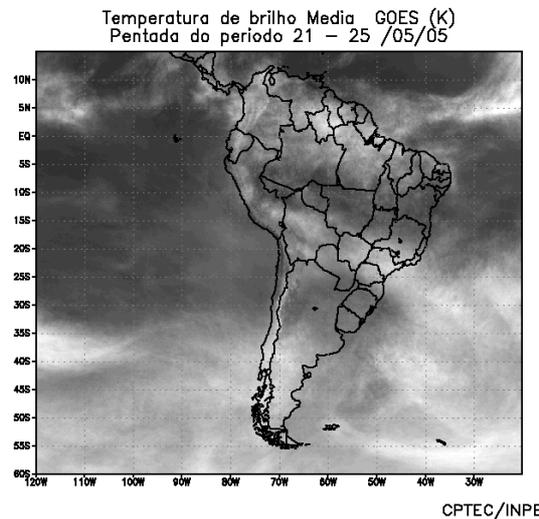
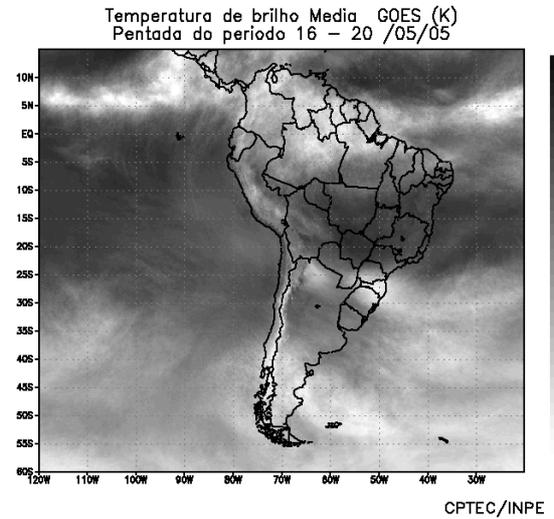
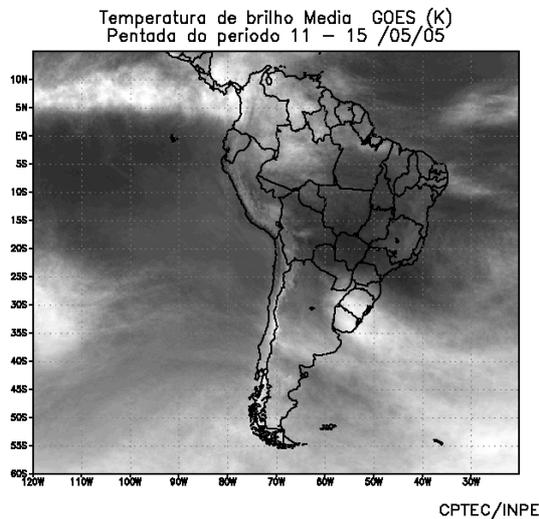
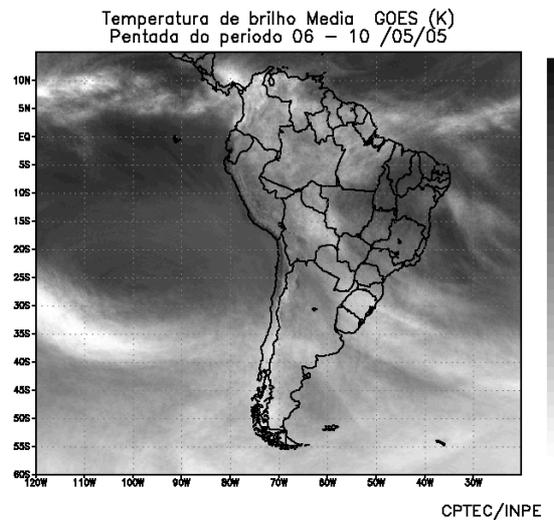
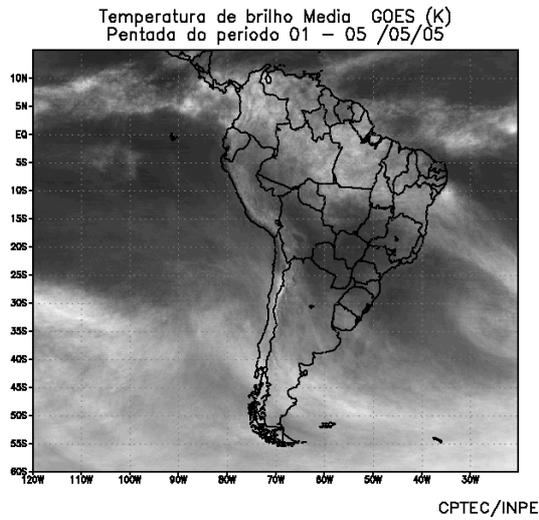


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de MAIO/2005. (FONTE: Satélite GOES 12).

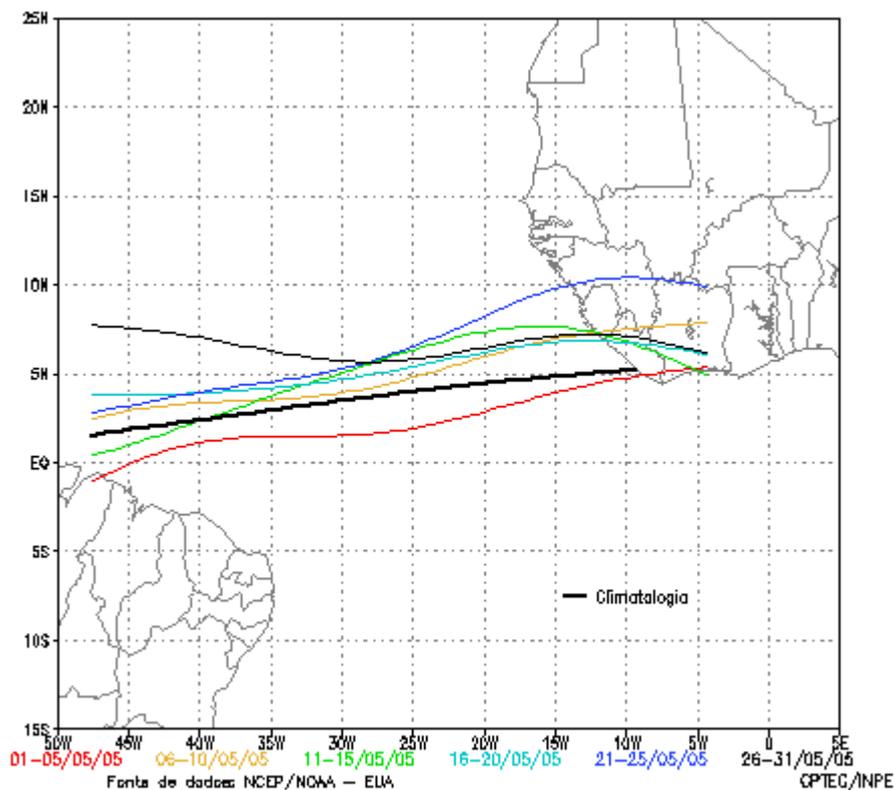


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em MAIO/2005, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

Intertropical (ZCIT) oscilou entre o Equador e 10°N, preferencialmente ao norte de sua climatologia, com exceção da 1ª pênstada (Figura 24). A análise dos campos médios diários de temperatura de brilho mínima mostrou que a maior atividade convectiva da ZCIT, próximo à costa norte brasileira, ocorreu na 4ª e 5ª pênstadas, correspondente aos período de 16 a 20 e 21 a 25, respectivamente (Figura 25).

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

Neste mês, as Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram melhor configuradas em apenas seis episódios entre as Guianas e o Ceará, com intensidade de fraca a moderada (Figura 26). A baixa frequência de LI's esteve associada principalmente ao posicionamento da ZCIT ao norte de sua climatologia.

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

Em maio, houve pouca formação de aglomerados convectivos associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste

principais sistemas responsáveis pelas chuvas convectivas que ocorreram no setor leste do Nordeste do Brasil neste período do ano. Notou-se que a atuação de sistemas frontais e a presença de cavados e vórtices ciclônicos em altos níveis, principalmente durante a primeira quinzena do mês, continuaram inibindo a ocorrência de DOL. Apenas nos dias 12 e 29, configuraram-se aglomerados convectivos que proporcionaram chuvas mais significativas no leste do Nordeste (Figura 27).

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical apresentou-se intenso sobre o setor central da América do Sul, porém sua magnitude média mensal foi inferior a 40 m/s (Figura 28a). Neste mês, destacou-se a bifurcação do escoamento, em 200 hPa, em vários episódios, inclusive com a formação de cavados e vórtices em altos níveis sobre o norte do Brasil no início de maio. A maior intensidade do jato subtropical foi notada sobre o norte da Argentina e sul do Brasil entre os dias 17 e 22, quando o jato atingiu magnitude superior a 70 m/s. As Figuras 28b e 28c ilustram a configuração do

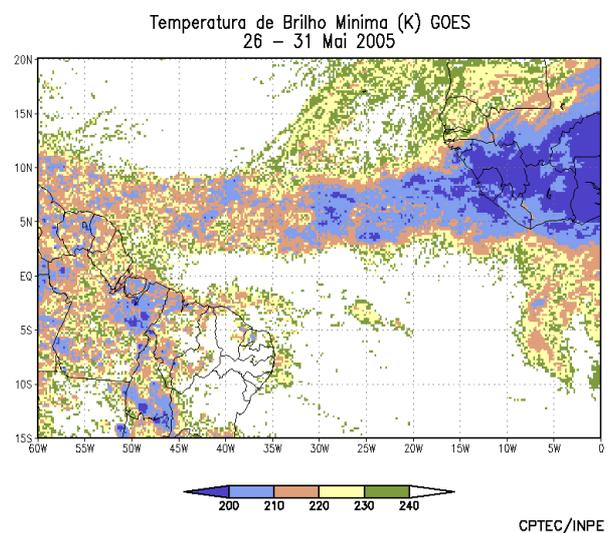
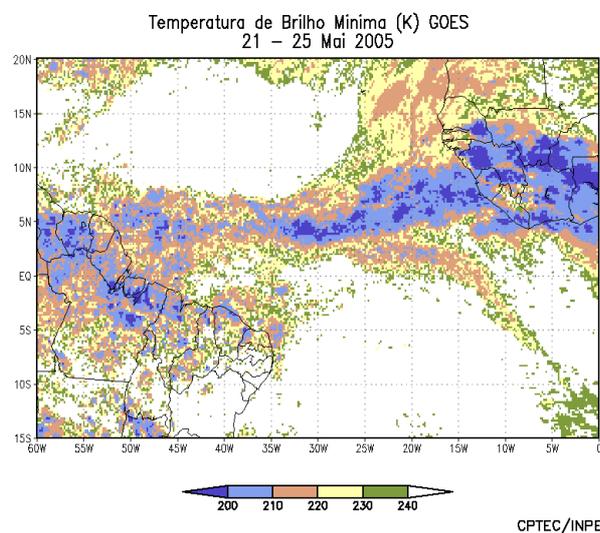
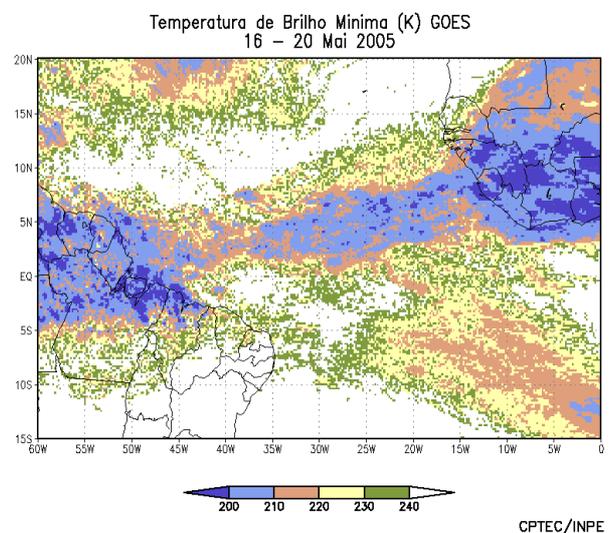
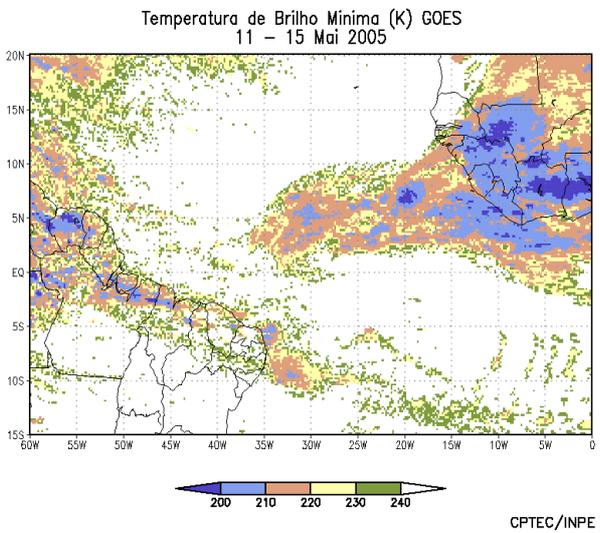
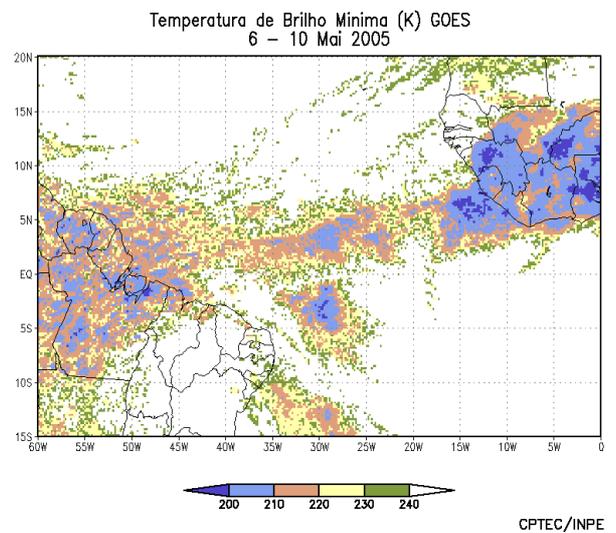
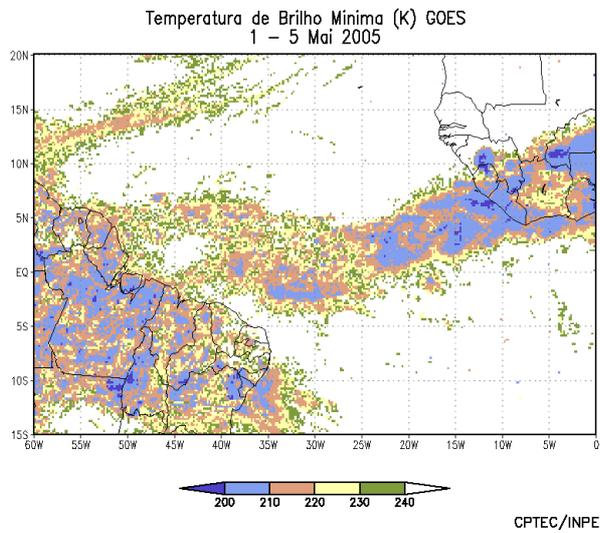
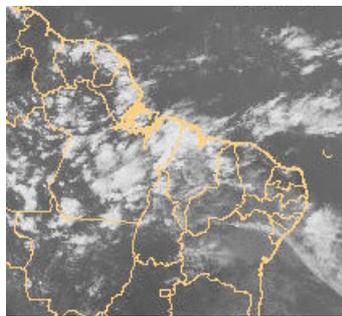
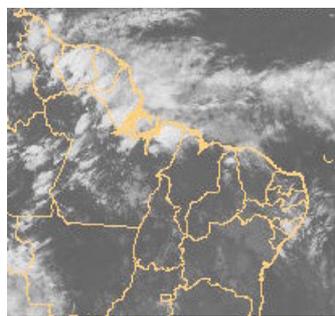


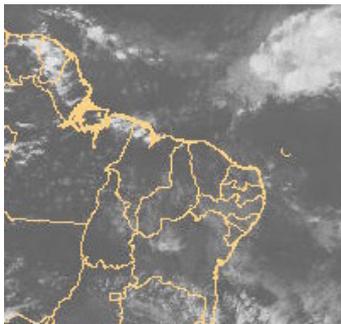
FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de MAIO/2005. (FONTE: Satélite GOES 12).



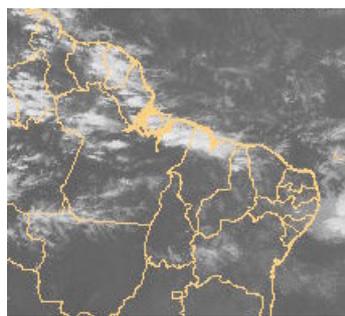
04/05/05 18:00TMG



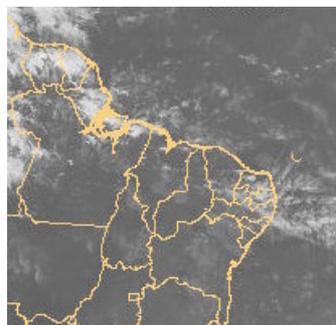
07/05/05 21:00TMG



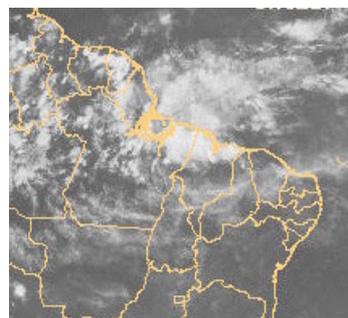
11/05/05 21:00TMG



12/05/05 21:00TMG

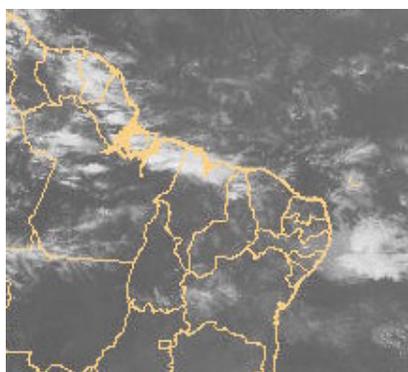


14/05/05 21:00TMG

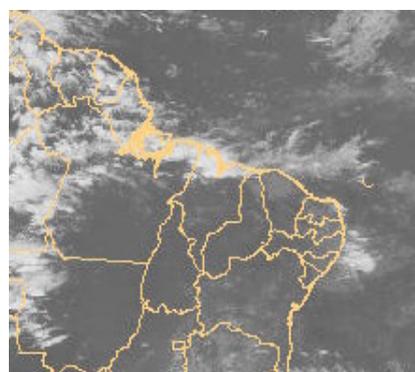


19/05/05 21:00TMG

FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de cumulonimbus em MAIO/2005.



(a)



(b)

FIGURA 27 - Imagens do satélite GOES-12, canal infravermelho, às 21:00 TMG, indicativas da formação de aglomerados de nuvens associados à proporção de Distúrbios Ondulatórios de Leste no Oceano Atlântico, nos dias 12/05/05 (a) e 29/05/05 (b).

jato subtropical e o posicionamento do quinto sistema frontal, respectivamente, entre o litoral do Paraná e Rio de Janeiro no dia 21 (ver seção 3.1). No dia 20, foram registradas chuvas intensas sobre o oeste da Região Sul. Entre os dias 24 e 25, o jato subtropical apresentou magnitude superior a 50 m/s (Figura 28d) e contribuiu para a intensificação de uma baixa pressão em superfície, causando chuvas intensas sobre o norte do Paraná e o Estado de São Paulo (ver seção 2.1).

4.2 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Foram observados quatro episódios de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) sobre o Oceano Atlântico (Figura 29). O episódio que se configurou entre os dias 07 e 09, próximo ao litoral do Nordeste, originou-se de um cavado em altos níveis, por sua vez, decorrente da intensificação do jato subtropical no sul do País. Neste período, houve aumento da nebulosidade e ocorrência de chuvas no setor leste da Região Nordeste. Destacou-se, também, o episódio que se configurou entre os dias 20 e 24, em latitudes extratropicais, igualmente associado à intensificação do jato subtropical sobre o norte da Argentina e sul do Brasil (ver seção 4.1) e que esteve associado ao quinto sistema frontal à superfície.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Em maio, as precipitações foram reduzidas na maioria das bacias brasileiras, apesar da predominância de desvios positivos. Somente na parte norte da bacia do Amazonas, no extremo leste das bacias do Atlântico Norte-Nordeste e Atlântico Leste e na bacia do Uruguai, observaram-se precipitações mais significativas.

As vazões foram analisadas para as estações mostradas na Figura 30, enquanto que, na Figura 31, encontra-se a evolução temporal da vazão em cada uma destas estações e as respectivas Médias de Longo Termo (MLT). Os valores médios das vazões nas estações e os desvios em relação à MLT são mostrados na Tabela 2.

Para a estação de Manacapuru-AM, as vazões foram calculadas utilizando um modelo

estatístico que correlaciona as cotas observadas no Rio Negro e as vazões nesta estação (ver nota no final desta edição). No mês de maio, as cotas no Rio Negro tiveram um máximo de 28,08 m e um mínimo de 27,22 m, sendo o valor médio igual a 27,79 m (Figura 32).

As vazões aumentaram em relação ao mês anterior e excederam a MLT em Manacapuru-AM e Balbina-AM, cujas áreas de aporte encontram-se no setor noroeste da bacia do Amazonas. Em Samuel-RO e Coaracy Nunes-AP, as vazões diminuíram e apresentaram desvio negativo e positivo, respectivamente, se comparado à MLT. Situação similar ocorreu em Tucuruí-PA, na bacia do Tocantins, cuja vazão diminuiu em relação ao mês anterior, porém excedeu a MLT.

Na bacia do São Francisco, as estações de Sobradinho-BA e Três Marias-MG apresentaram vazões inferiores às observadas no mês anterior. Considerando a MLT, apenas a estação localizada na parte da alta bacia apresentou desvio positivo.

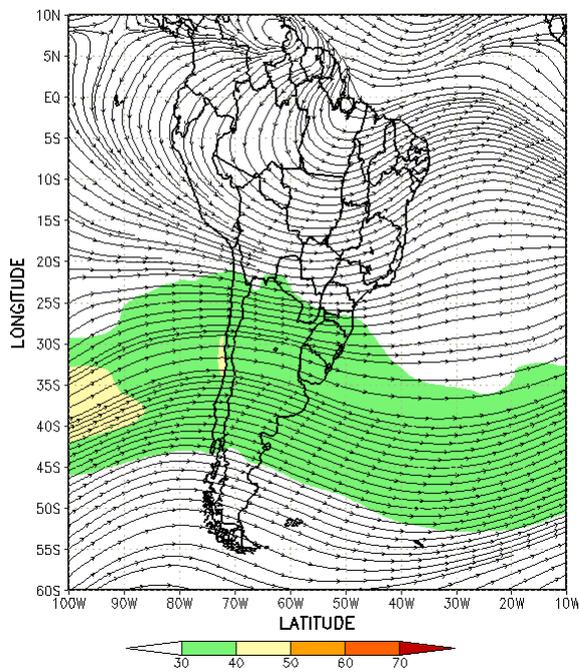
Na bacia do Paraná, as estações de Emborcação-MG, Itumbiara-MG, São Simão-MG e Ilha Solteira-SP apresentaram diminuição das vazões em relação ao mês anterior. Nas estações de Capivara-SP, Salto Santiago-PR e Marimbondo-SP, houve aumento das vazões em relação ao mês de abril. Considerando a MLT, somente as estações de Itumbiara-MG e Emborcação-MG, localizadas no extremo nordeste da bacia, apresentaram desvios negativos.

As vazões aumentaram nas estações localizadas na bacia do Atlântico Sudeste, porém, somente na estação Blumenau-SC, a vazão foi superior à MLT. As demais estações apresentaram desvios negativos. No vale do Itajaí, as chuvas excederam os valores médios (Tabela 4), consistente na vazão observada em Blumenau-SC.

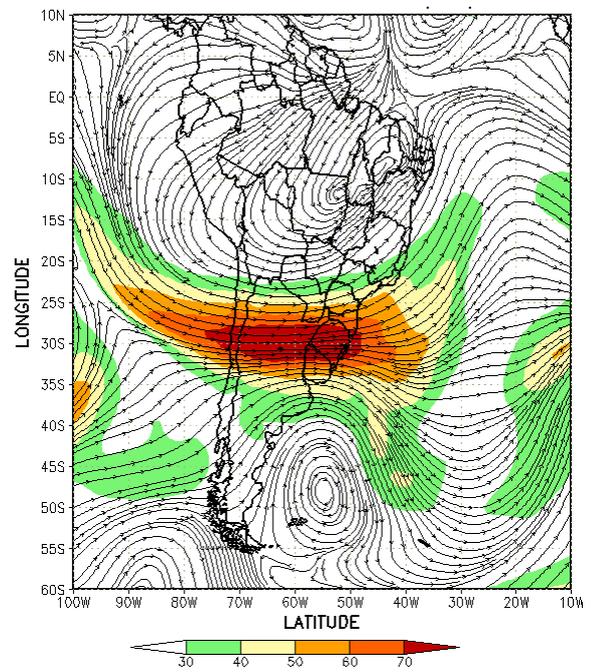
A estação Passo Fundo-RS, na bacia do Uruguai, também apresentou aumento da vazão e desvio positivo em relação à MLT.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

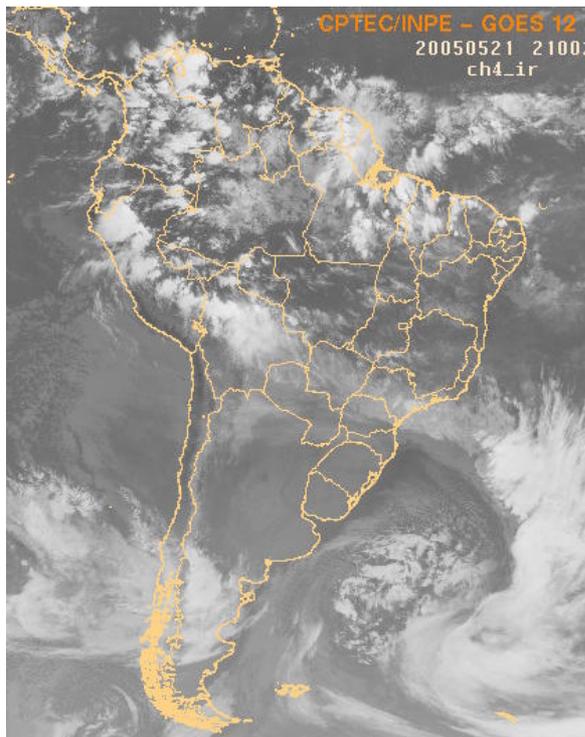
Foram detectadas 3.029 focos de queimadas no País, pelo satélite NOAA-12 (Figura 33). Este valor foi 150% superior ao número de focos registrados no mês anterior, porém, consistente com o período de estiagem no qual se encontra a maior parte do Brasil. Em relação



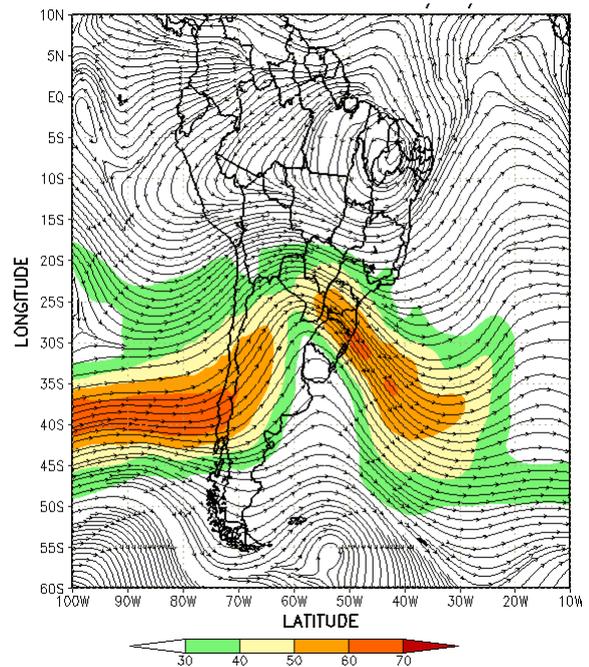
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em MAIO/2005 (a) e os dias 21/05/2005 e 25/05/2005, quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul (b e d). A imagem do satélite GOES-12 , canal infra-vermelho, às 21:00TMG, ilustra a atuação dos jatos subtropical e do sistema frontal à superfície no dia 21/05/2005 (c).

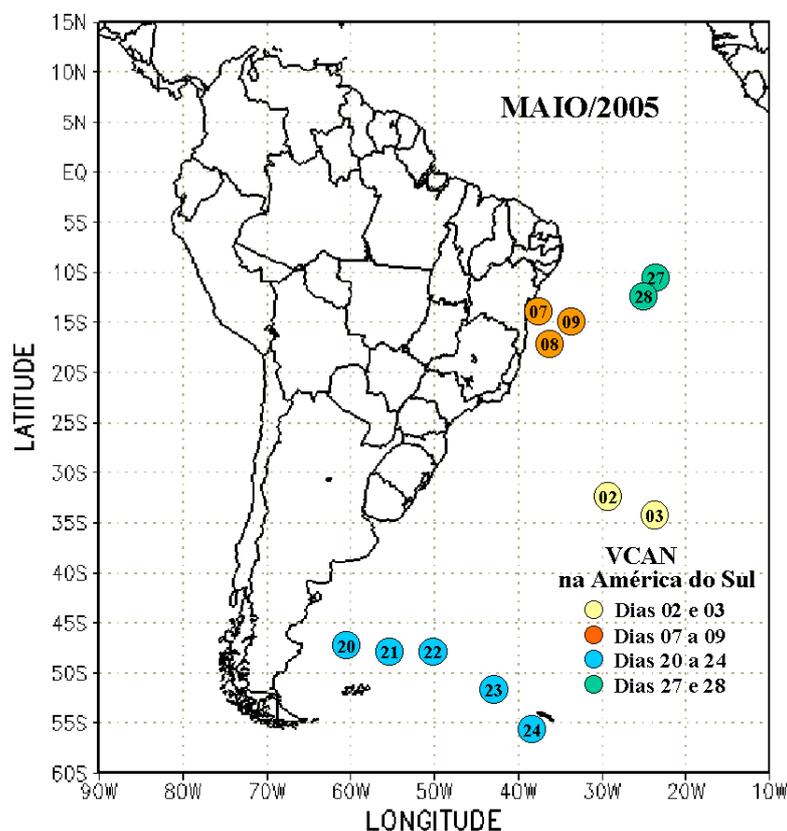


FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em MAIO/2005. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de análise diária de linhas de corrente em 200 hPa, gerado pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00TMG.

ao mesmo período de 2004, o número de focos diminuiu aproximadamente 31%. No Mato Grosso, as ações de fiscalização do IBAMA também inibiram a prática das queimadas indiscriminadas nesta região. Os Estados do Mato Grosso, Bahia, Tocantins, Maranhão, Piauí e Pará apresentaram redução de focos em 42%, 65%, 60%, 63%, 91% e 50%, respectivamente. Por outro lado, houve aumento das queimadas no Mato Grosso do Sul (80%) e em São Paulo (62%), em relação a maio de 2004. Algumas Unidades de Conservação, federais e estaduais, incluídas as áreas vizinhas, além de Terras indígenas, foram atingidas pelo fogo, destacando-se as localizadas no Mato Grosso do Sul, Tocantins, Piauí, Pará e Amazonas.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em maio, as anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) apresentaram-se mais intensas nos mares de Ross, Amundsen, e Bellingshausen e menos intensas no mar de Weddell e no sul da Península Antártica. Anomalias

positivas, de até 6 hPa, foram notadas a nordeste do mar de Weddell e a oeste do mar de Amundsen (Figura 34). No nível de 500 hPa, registrou-se anomalia positiva de geopotencial em grande parte do continente antártico (ver Figura 12, seção 1).

O campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa mostra o escoamento de ar do sudoeste do Oceano Atlântico Sul para a região da Península Antártica e mar de Weddell, entre as longitudes 20°W e 60°W (Figura 35). Neste setor, foram registrados apenas dois episódios de escoamento de ar de sul para norte, totalizando dois dias. Este escoamento foi menos freqüente e menos intenso que no mesmo período de 2004, quando se registraram seis episódios, com treze dias.

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou-se acima da média em praticamente todo o Oceano Austral, atingindo até 6°C no mar de Ross (Figura 36). No nível de 500 hPa, registraram-se temperaturas 4°C acima da climatologia no continente antártico, mantendo-se a tendência nos últimos meses.



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

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	272,0	-44,9	12. Marimbondo-SP	1980,0	30,2
2. Manacapuru-AM	124948,2	6,5	13. Água Vermelha-SP	2185,0	27,5
3. Balbina-AM	1621,0	42,1	14. Ilha Solteira-SP	4908,0	10,9
4. Coaracy Nunes-AP	2052,0	3,7	15. Xavantes-SP	330,0	21,3
5. Tucuruí-PA	16740,0	9,4	16. Capivara-SP	901,0	1,2
6. Sobradinho-BA	2222,0	-13,5	17. Registro-SP	349,4	-16,6
7. Três Marias-MG	566,0	19,4	18. G. B. Munhoz-PR	630,0	19,8
8. Emborcação-MG	376,0	-7,8	19. Salto Santiago-PR	1003,0	20,7
9. Itumbiara-MG	1219,0	-7,4	20. Blumenau-SC	201,0	54,6
10. São Simão-MG	2178,0	5,9	21. Passo Fundo-RS	150,0	200,0
11. Furnas-MG	961,0	28,6	22. Passo Real-RS	349,4	-16,6

TABELA 2 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em MAIO/2005. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

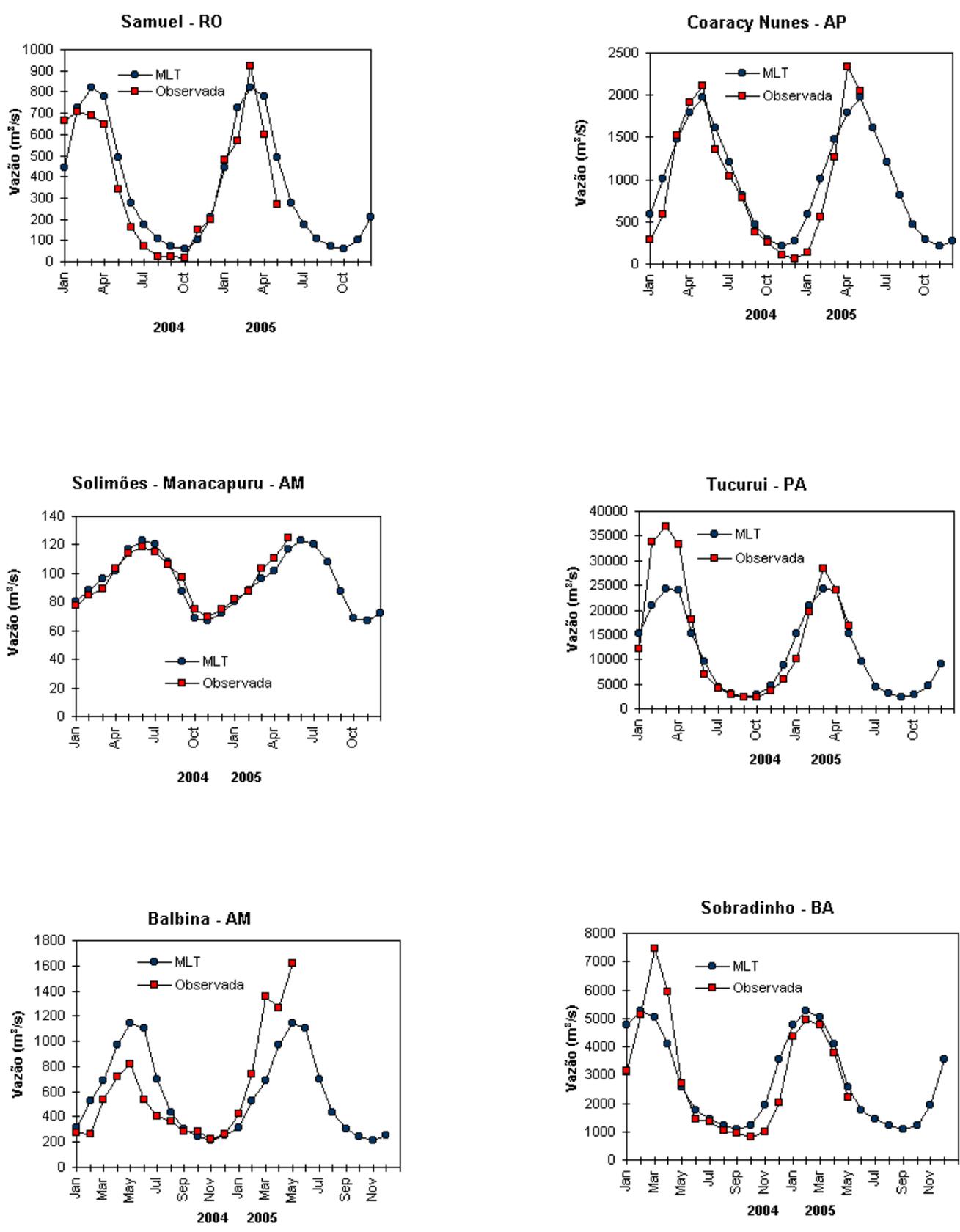


FIGURA 31 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2004 e 2005. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

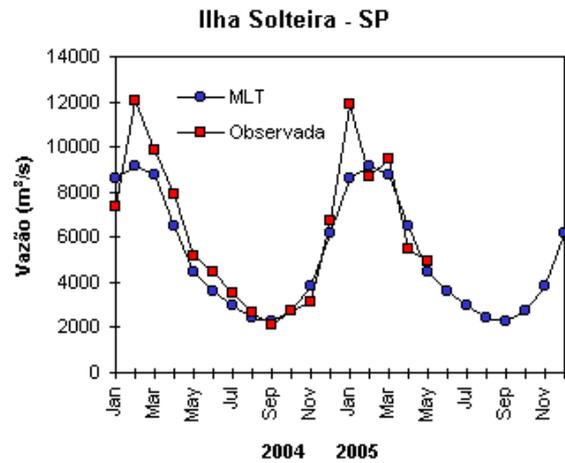
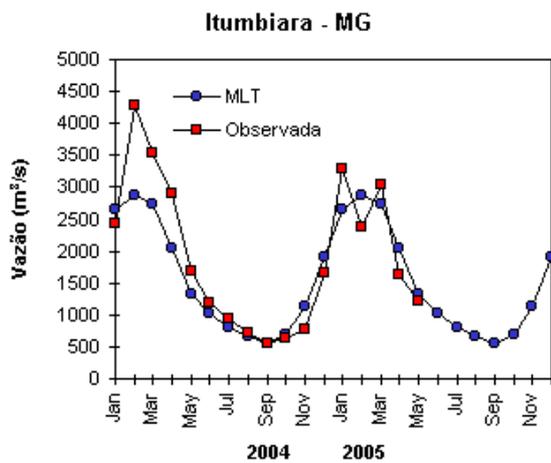
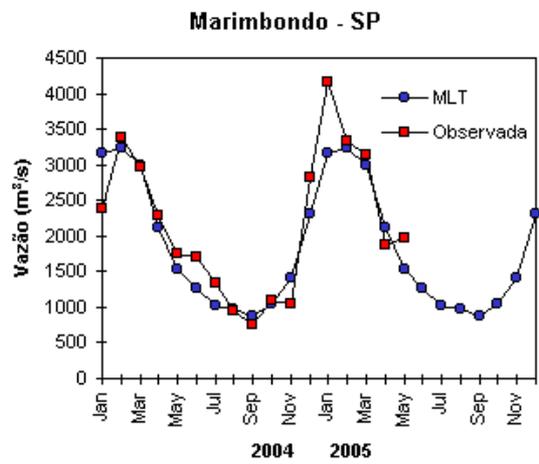
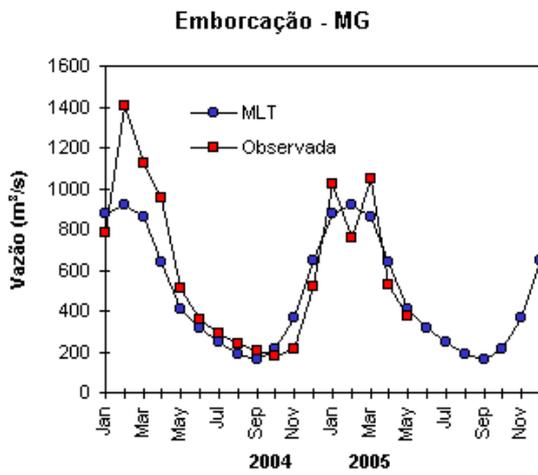
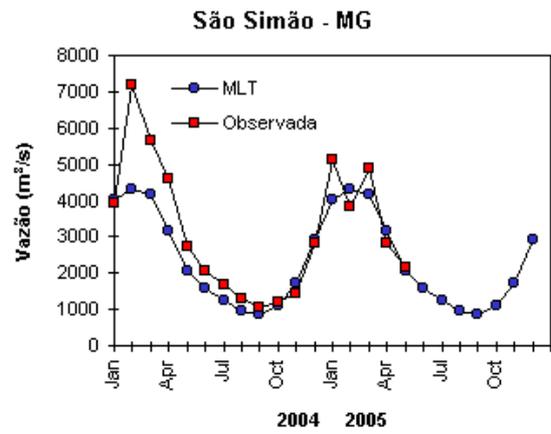
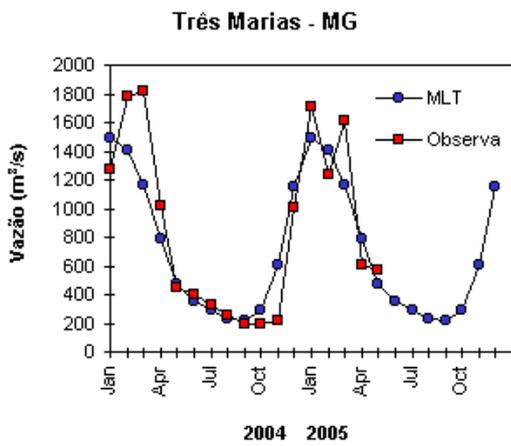


FIGURA 31 – Continuação (A).

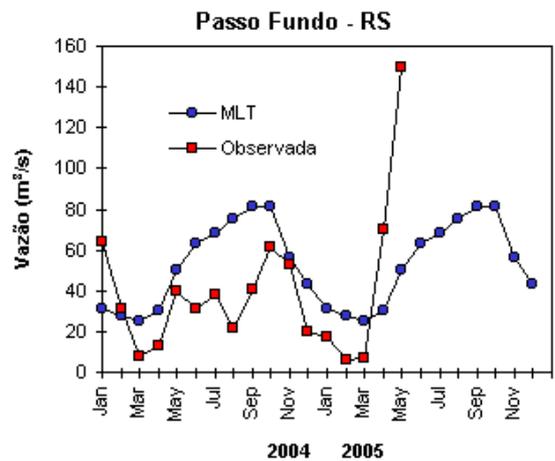
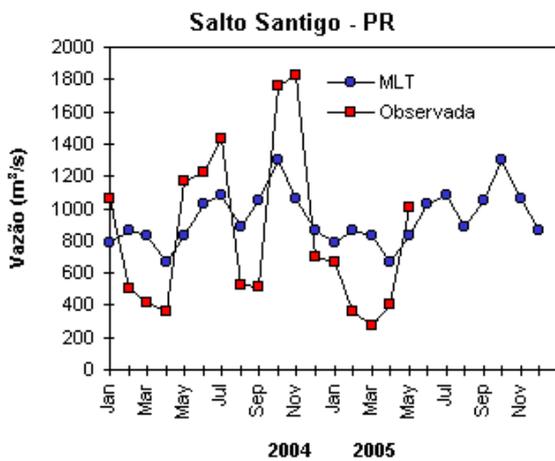
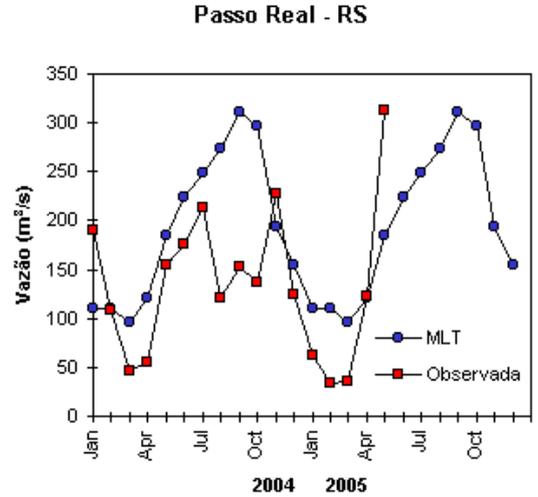
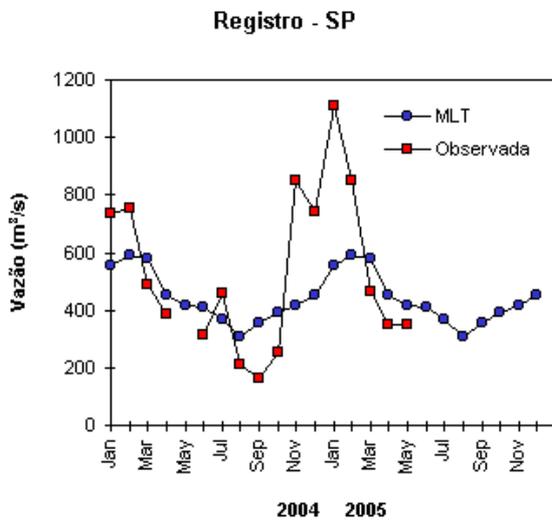
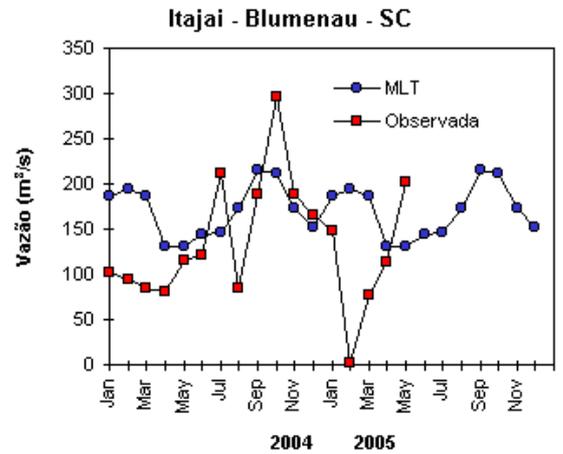
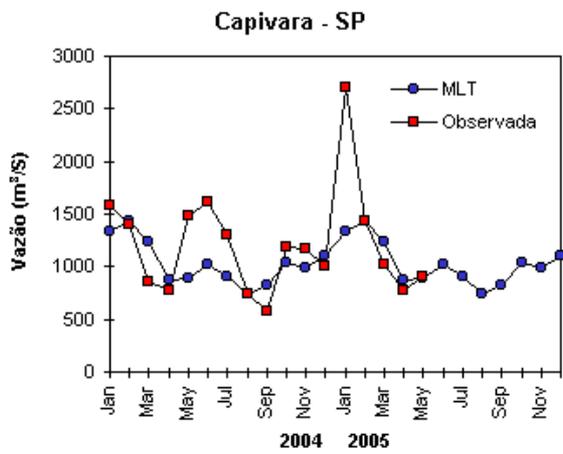


FIGURA 31 – Continuação (B).

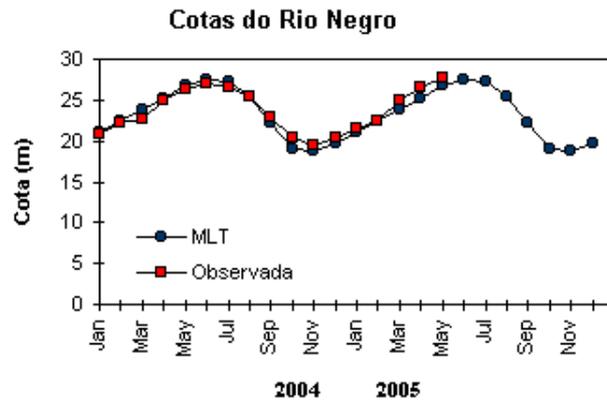


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2004 e 2005 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (m m)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	207,0	127,2
Blumenau-SC	183,5	82,0
Ibirama-SC	223,4	137,4
Ituporanga-SC	206,3	112,6
Rio do Sul-SC	187,5	92,9
Taió-SC	225,0	136,4

TABELA 3 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em MAIO/2005. (FONTE: FURB/ANNEL).

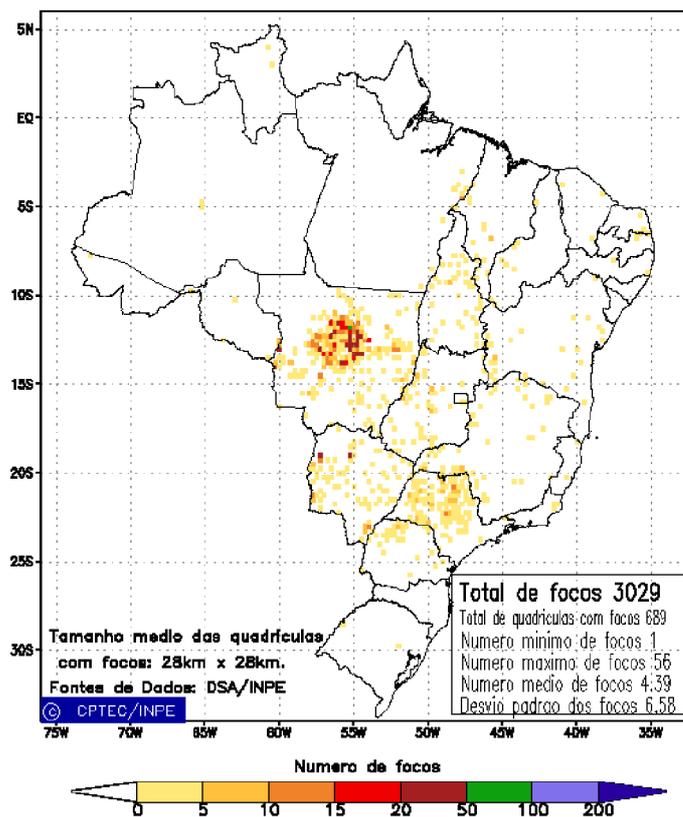


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em MAIO/2005. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

A advecção de ar mais aquecido para a região do mar de Weddell, notada no escoamento em 925 hPa (ver Figura 35), contribuiu para a retração da extensão do gelo marinho no setor leste deste mar (Figura 37).

Na estação brasileira, Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), registrou-se temperatura média do ar de $-3,6^{\circ}\text{C}$, valor este

$0,4^{\circ}\text{C}$ mais elevado que a média histórica. A magnitude do vento na média mensal foi de $4,7\text{ m/s}$, $0,6\text{ m/s}$ abaixo da média, mantendo sua direção preferencial de leste e oeste. Dados completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (período de 1985 a 2005) encontram-se disponíveis no site http://www.cptec.inpe.br/prod_antartica/data/resumos/climatoleacf.xls.

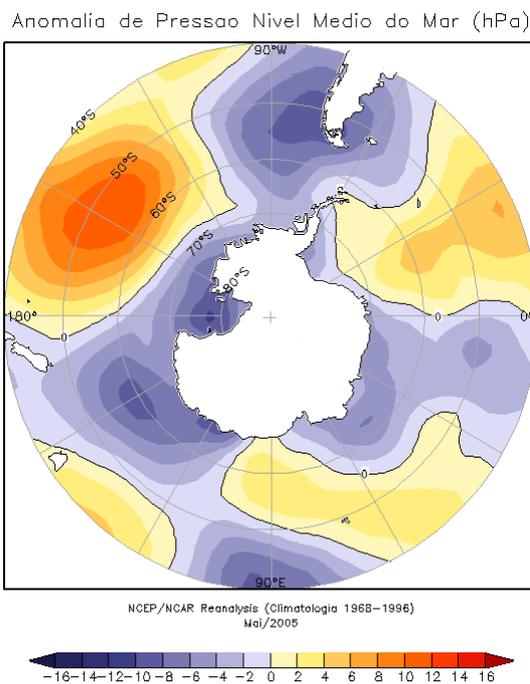


FIGURA 34 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em MAIO/2005. Destacam-se as anomalias negativas na Península Antártica e em quase todo o Oceano Austral. (FONTE: NOAA/CDC).

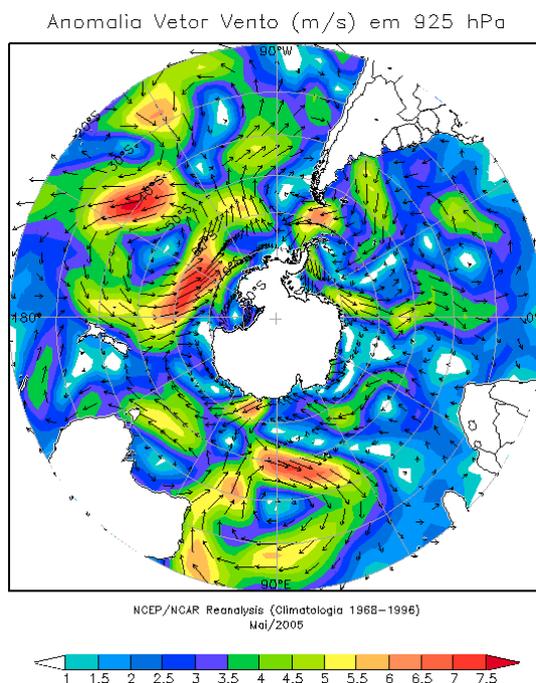


FIGURA 35 – Anomalia de vento (m/s) em 925 hPa, em MAIO/2005. Nota-se o escoamento de ar do setor sudoeste do Oceano Atlântico Sul para o mar de Weddell. (FONTE: NOAA/CDC).

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

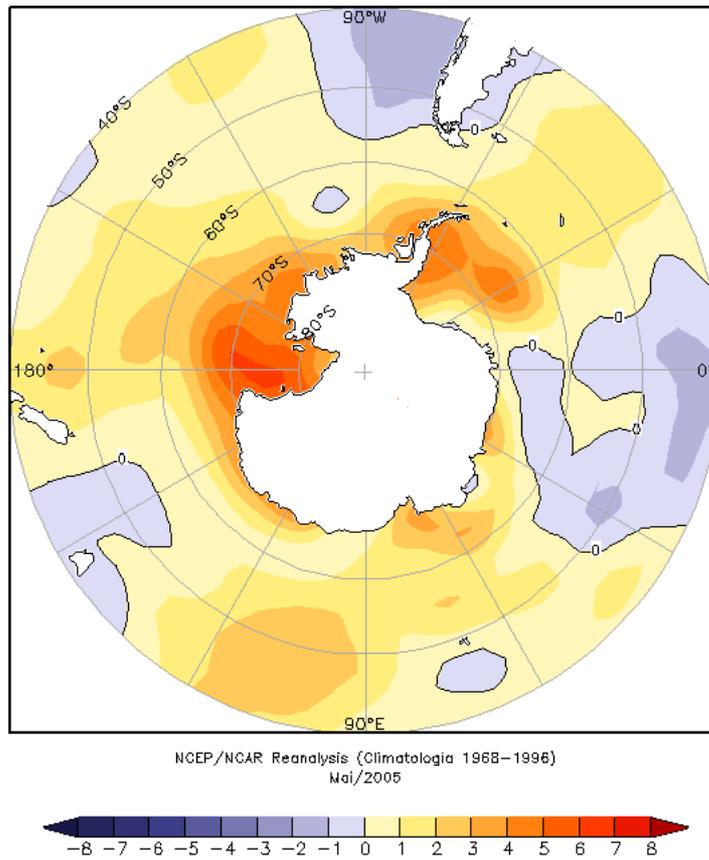


FIGURA 36 – Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em MAIO/2005. Notam-se as anomalias positivas mais significativas no mar de Ross. (FONTE: NOAA/CDC).

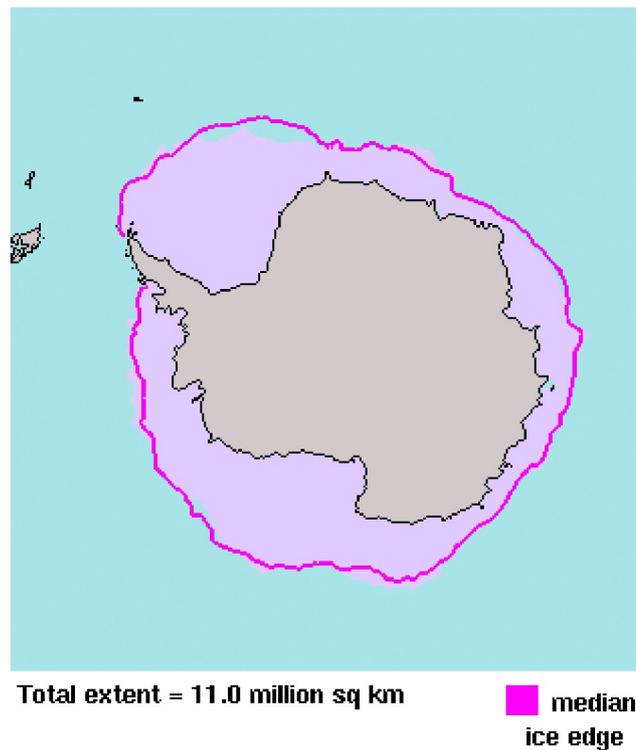


FIGURA 37 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em MAIO/2005. Destacou-se a retração da extensão do gelo marinho no setor leste do mar de Weddell (b). (FONTE: NOAA/NSIDC).

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:

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

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

t_x = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

t_y = 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.

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, SEMARH/LMRS-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, 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).

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.

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 localizadas nas análises diárias do vento do modelo global do CPTEC, no horário sinótico das 12:00 TMG no nível de 1000 hPa. Para validação da posição dos sistemas são analisados também os campos de ventos em 850 hPa e PNM e os campos derivados: convergência de umidade e umidade relativa em 925 hPa, assim como as imagens de satélite.

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
ELETOBRÁS	-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
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
SEMARH/BA	-Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos/Bahia
SEAG/ES	-Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo
SEMARH/LMRS/PB	-Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais/Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto 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

SI GLAS TÉCNI CAS

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

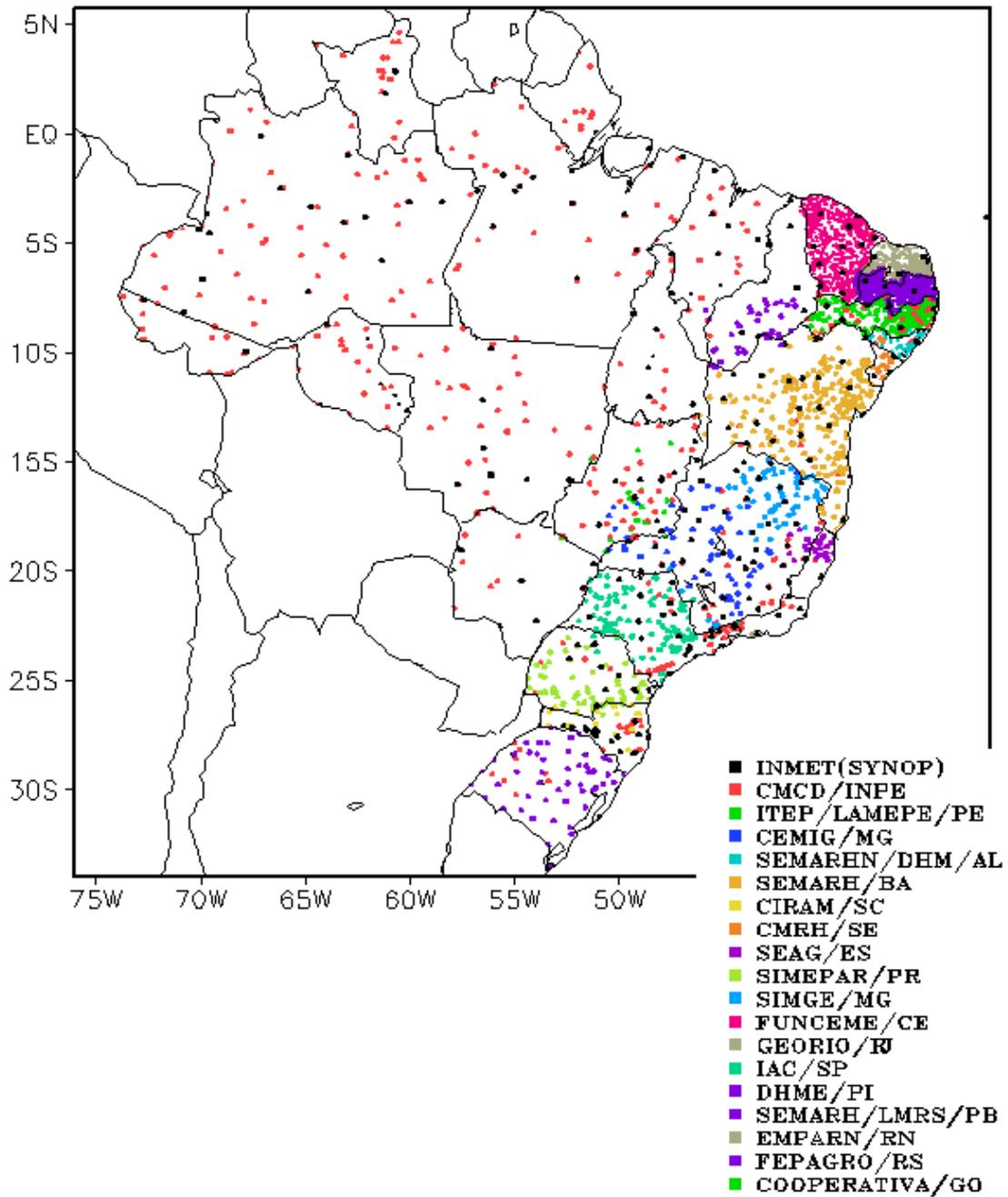


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.902 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.