

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 19	Número 10	Outubro/2004
-------------	-------------------------	-----------	-----------	--------------

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 19 - Nº 10

OUTUBRO/2004

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
Ana Cláudia de Araújo Prestes - CPTEC/INPE
Anete dos Santos Fernandes - CPTEC/INPE
Christopher A. C. Castro - CPTEC/INPE
Daniel Andrés Rodríguez - CPTEC/INPE
Hélio Camargo Júnior - CPTEC/INPE
Lincoln Muniz Alves - CPTEC/INPE

Marcelo de Oliveira Romão - 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
CLIMERH - Florianópolis, SC
CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM
CPC/NWS - Washington, DC, USA
DAEE - São Paulo, SP
7º DISME/INMET - São Paulo, SP
ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ
ELETRONORTE - Brasília, DF
FEPAGRO - Porto Alegre, RS

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

Editoração Técnica:

Raul Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE
Luiz Fernando Gonçalves - 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 19 - Nº 10

OUTUBRO/2004

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	18
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	18
4.1 – Jato sobre a América do Sul	18
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	20
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	23
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	23
6. QUEIMADAS NO BRASIL	29
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	30
NOTAS	33
SIGLAS	35
SIGLAS TÉCNICAS	36
APÊNDICE	37

SUMMARY

During the month of October 2004 there was a visible change in the atmospheric flow pattern and rainfall distribution in the whole of Brazil. In the first fortnight the rainfall increased in the western parts of Northeast Region, South Region and in southern parts of Southeast Region of Brazil. In the northern parts of Southeast Region and the western parts of the Northeast Region the rainfall frequency increased in the last week of the month and was associated with frontal passages. In general, there was less rainfall in the northern parts of Goiás and Minas Gerais states, especially in the upper São Francisco river basin.

In the equatorial Pacific the area of warmer-than-normal Sea Surface Temperature (SST) increased. It is important to remember that this tendency of increase of the area of warmer waters started last July. The meteorological world centers consider this observed tendency the beginning of the warm phase of an ENSO event in the equatorial Pacific.

The western Amazon Basin, the southern Parana Basin and the Uruguay Basin registered increased precipitation during the month, thus recovering their runoff levels.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

Durante o mês de outubro, houve uma mudança no padrão atmosférico e na frequência de chuvas em todo o Brasil. No início da primeira quinzena, as chuvas aumentaram no oeste do Brasil, Região Sul e sul da Região Sudeste. No norte da Região Sudeste e oeste da Região Nordeste, as chuvas foram mais frequentes na última semana do mês e estiveram associadas à atuação dos sistemas frontais. De modo geral, choveu pouco no norte dos Estados de Goiás e Minas Gerais, especialmente na bacia do Alto São Francisco.

No Pacífico Equatorial, houve expansão para leste da área com águas superficiais acima da média histórica. Ressalta-se que a expansão da área de aquecimento teve início em julho passado. Baseados nesta atual configuração, os centros mundiais de Meteorologia consideram estabelecido o início do episódio quente do fenômeno ENOS (El Niño/ Oscilação Sul) no Pacífico Equatorial.

Houve aumento das precipitações no oeste da bacia Amazônica, no sul da bacia do Paraná, e na bacia do Uruguai, com recuperação das vazões na bacia do Paraná e na bacia do Uruguai.

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

Permanecem anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na faixa equatorial do Oceano Pacífico Central (Figura 1). Nas regiões Niño 3, 3.4 e 4, as TSM's estão acima da média pelo quarto mês consecutivo, com desvios iguais a 0,4°C, 0,8°C e 1,1°C, respectivamente (Figura 2 e Tabela 1). Nota-se que o aquecimento no Pacífico esteve concentrado principalmente na região Niño 4, caracterizando o início do episódio quente do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS). No Atlântico Norte, predominaram anomalias positivas de TSM.

O campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL) destacou valores mais elevados no setor norte da África e Austrália, onde ocorreram anomalias positivas superiores a 10 W/m² (Figura 5). No leste asiático e região da Indonésia, as anomalias positivas de ROL excederam os 30 W/m². No setor nordeste do Brasil, destacaram-se elevados valores de ROL, acima da média

em até 10 W/m² e consistentes com a ocorrência de anomalia de chuvas abaixo da média histórica. Foram observadas anomalias negativas de ROL em parte das Regiões Centro-Oeste e Sudeste, indicando aumento da atividade convectiva.

No campo de Pressão ao Nível do Mar (PNM), destacou-se a intensificação da alta semi-permanente na região do Pacífico Sul (Figura 6), que contribuiu para a persistência de ventos acima da média histórica no setor leste do Pacífico Sul (Figura 7). O sistema de alta pressão do Atlântico Sul também apresentou valores acima da média e deslocamento para leste. Notou-se a ocorrência de anomalia anticiclônica sobre o leste da América do Sul, consistente com episódios nos quais se observou a atuação do jato em baixos níveis (Figura 7) e a formação de CCM's no oeste e sul do Brasil (ver seção 2.1).

O escoamento em 200 hPa mostrou o jato subtropical mais intenso no sul do Brasil (Figuras 9 e 10). Neste setor da América do Sul, a presença do jato também contribuiu para a ocorrência de anomalias positivas de chuva na Região Sul do Brasil e no Mato Grosso do Sul,

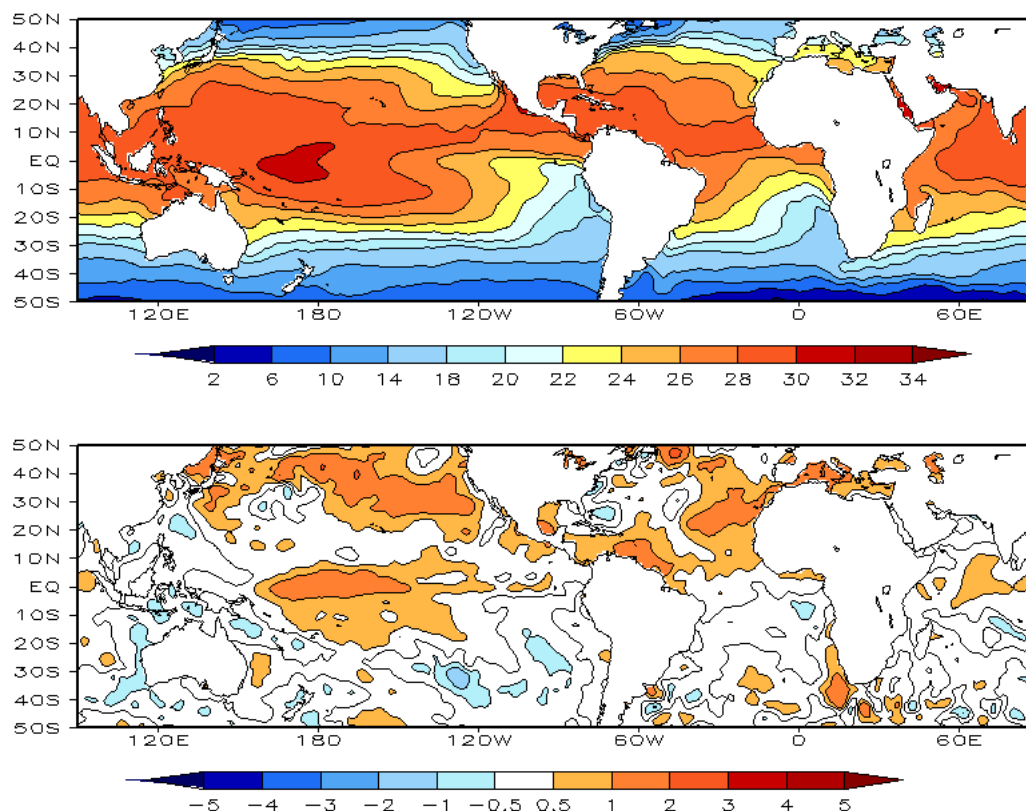


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em OUTUBRO/2004: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Acima deste 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							
2004	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2003				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
OUT	0,0	0,5	-0,3	0,0	0,0	20,9	0,4	25,3	0,8	27,4	1,1	29,5
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
MAI	1,2	-0,3	0,9	0,4	-1,3	23,1	-0,3	26,7	0,3	28,1	0,5	29,2
ABR	-0,9	1,2	-1,3	-0,7	-0,1	25,4	0,0	27,4	0,2	27,8	0,3	28,7
MAR	-0,8	-0,6	-0,2	-0,2	-0,5	25,9	0,1	27,2	-0,1	27,1	0,3	28,4
FEV	1,5	-0,2	1,1	0,7	-0,2	25,8	0,1	26,5	0,2	26,9	0,6	28,6
JAN	-1,3	1,4	-1,7	-0,6	0,1	24,6	0,3	25,9	0,2	26,7	0,7	28,8
DEZ	0,7	-1,1	1,1	0,5	0,2	23,0	0,5	25,6	0,4	26,9	0,8	29,0
NOV	-0,1	0,6	-0,4	1,1	0,3	21,9	0,5	25,4	0,5	27,1	1,0	29,3

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2004	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
2003	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
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	1,0
JUN	-0,9	0,5	0,1	-0,7
MAI	1,0	0,6	-0,2	0,8
ABR	-0,2	0,8	0,0	0,4
MAR	0,2	1,1	0,2	1,5
FEV	0,8	1,2	-0,3	0,5
JAN	0,4	0,0	-0,6	-0,2
DEZ	1,6	1,3	-0,3	0,7
NOV	0,4	0,3	-0,9	-0,6

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).

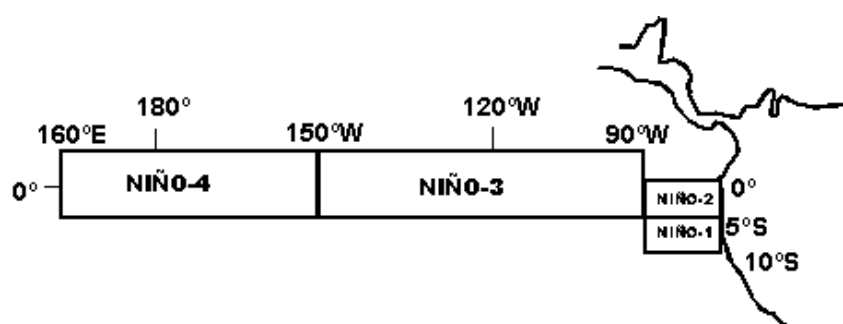
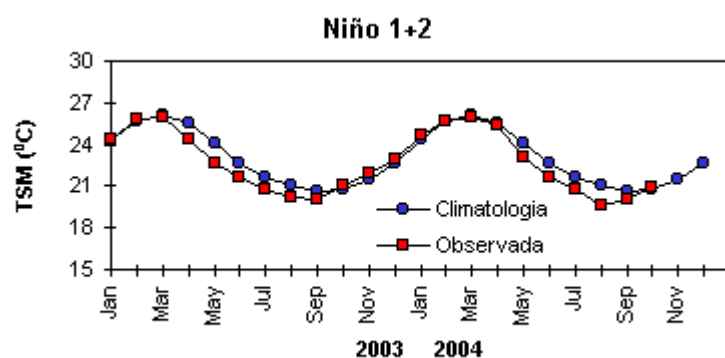
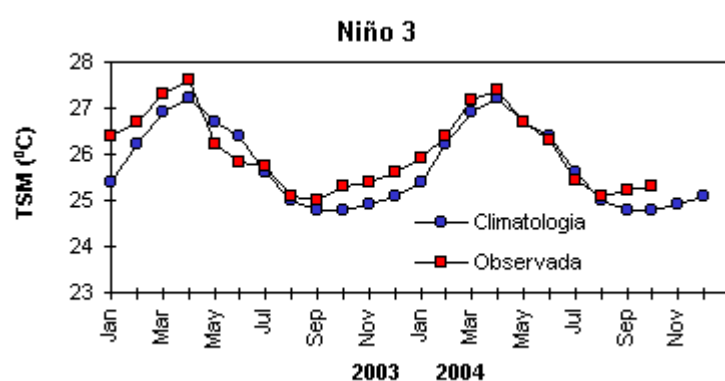
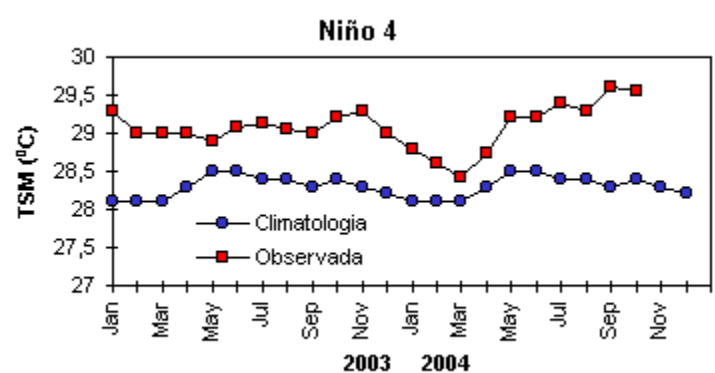
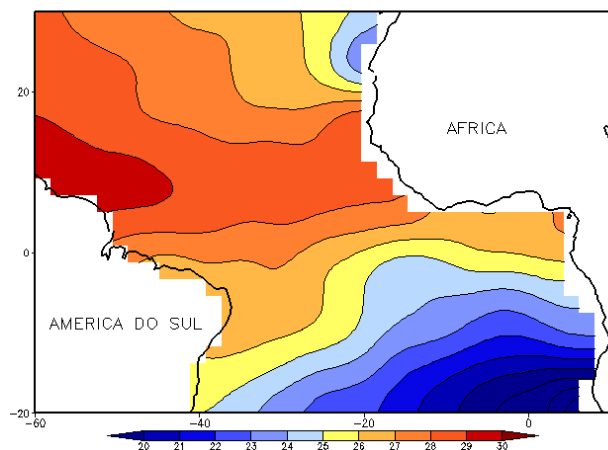


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

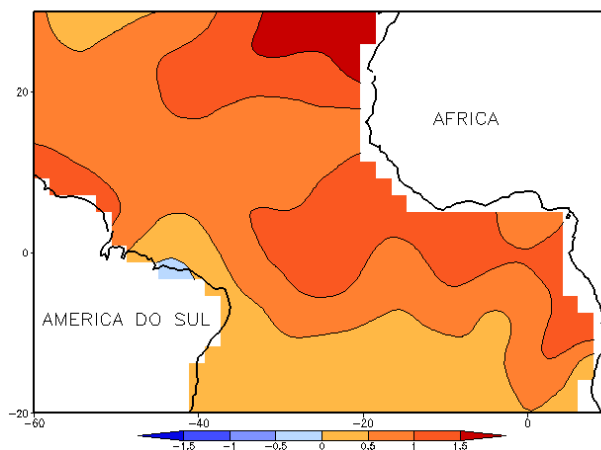
neste mês de outubro (ver seções 2.1 e 3.1).

O campo de geopotencial em 500 hPa, sobre o Hemisfério Sul, mostra um número de onda 3.

Nota-se a região de anomalias negativas que se estendeu desde o Pacífico Central até a América do Sul (Figura 12).

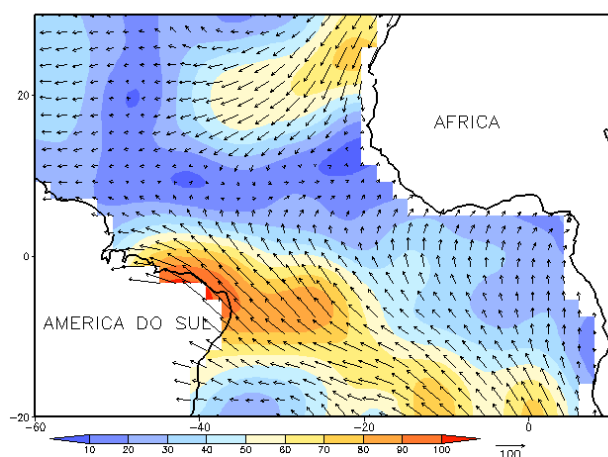


(a)

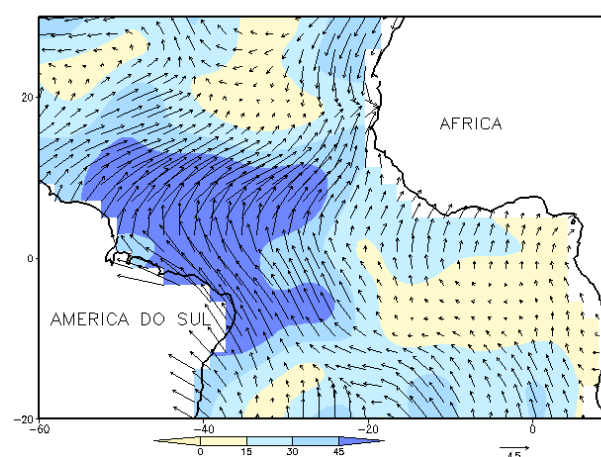


(b)

FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em OUTUBRO/2004, 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).



(a)



(b)

FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para OUTUBRO/2004, a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

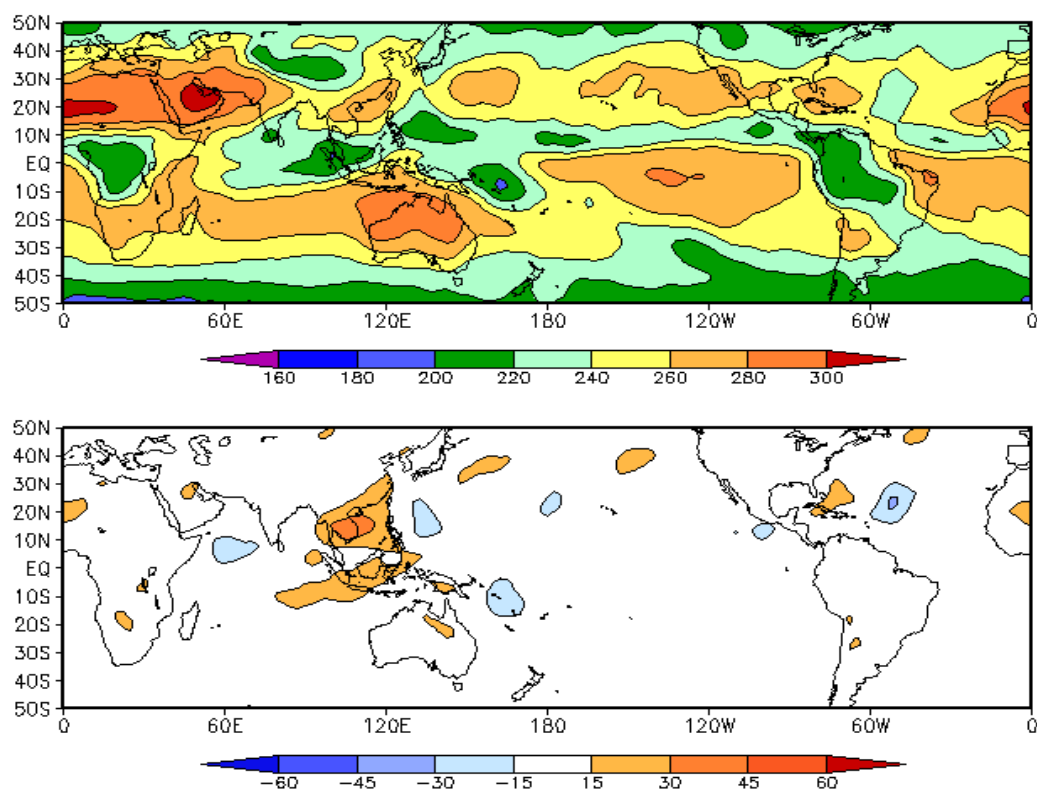


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em OUTUBRO/2004 (medidas do NESDIS/ESL, através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

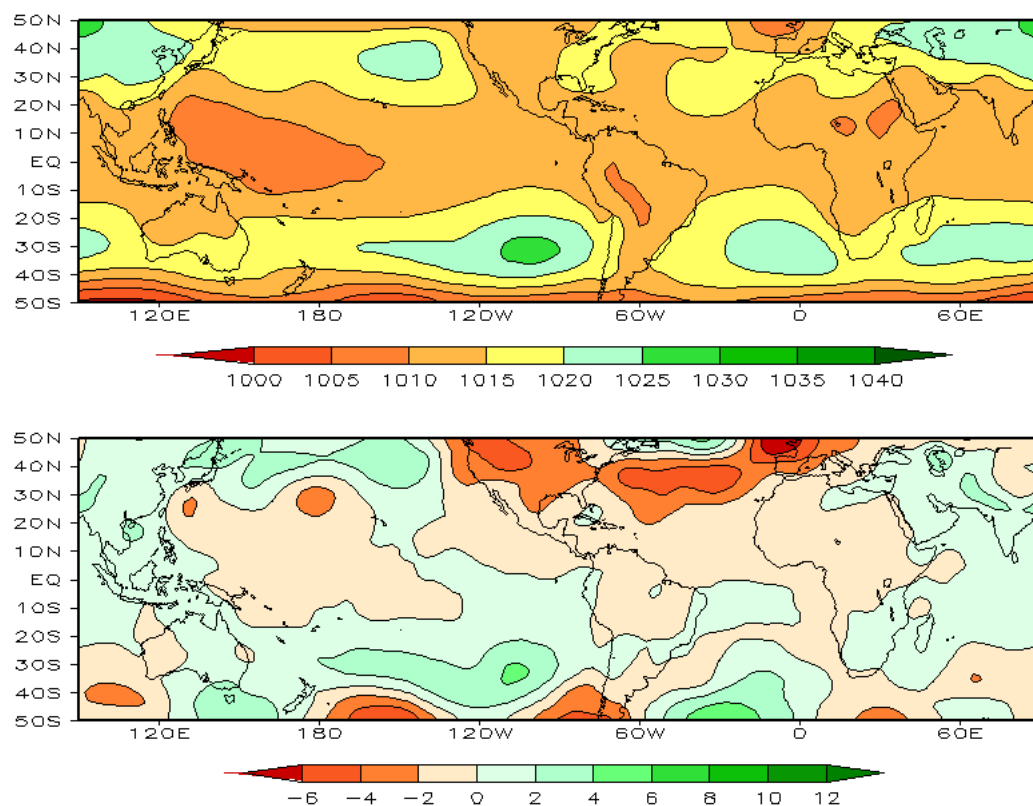


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em OUTUBRO/2004, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

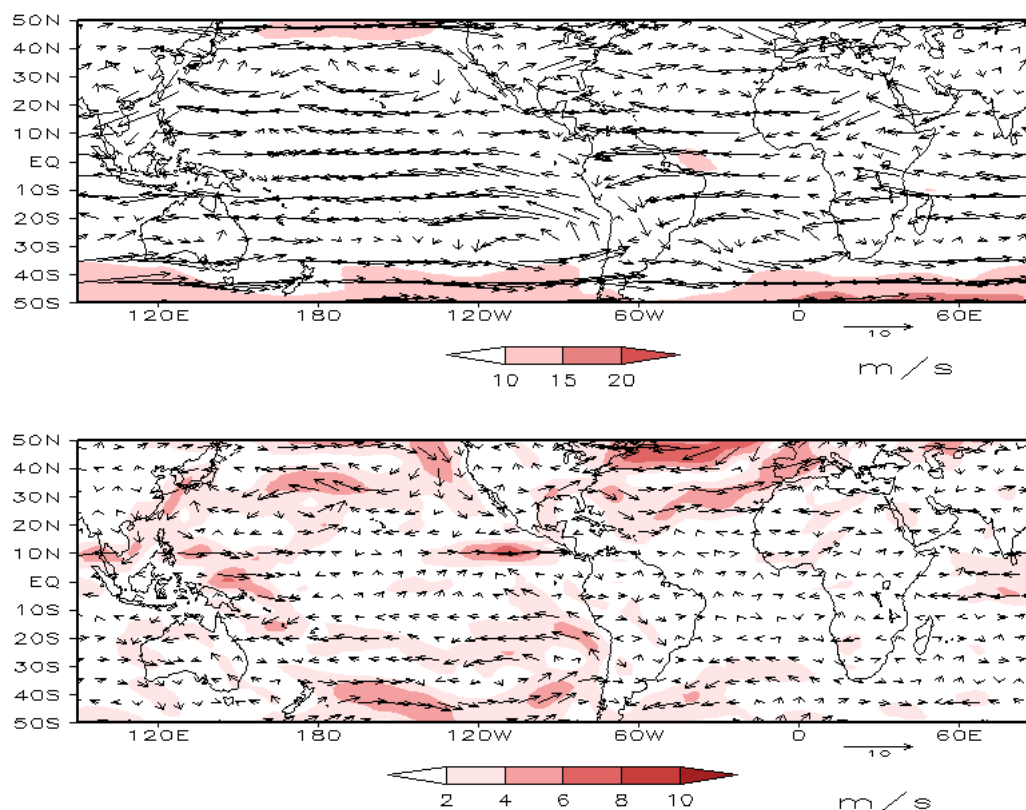


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em OUTUBRO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

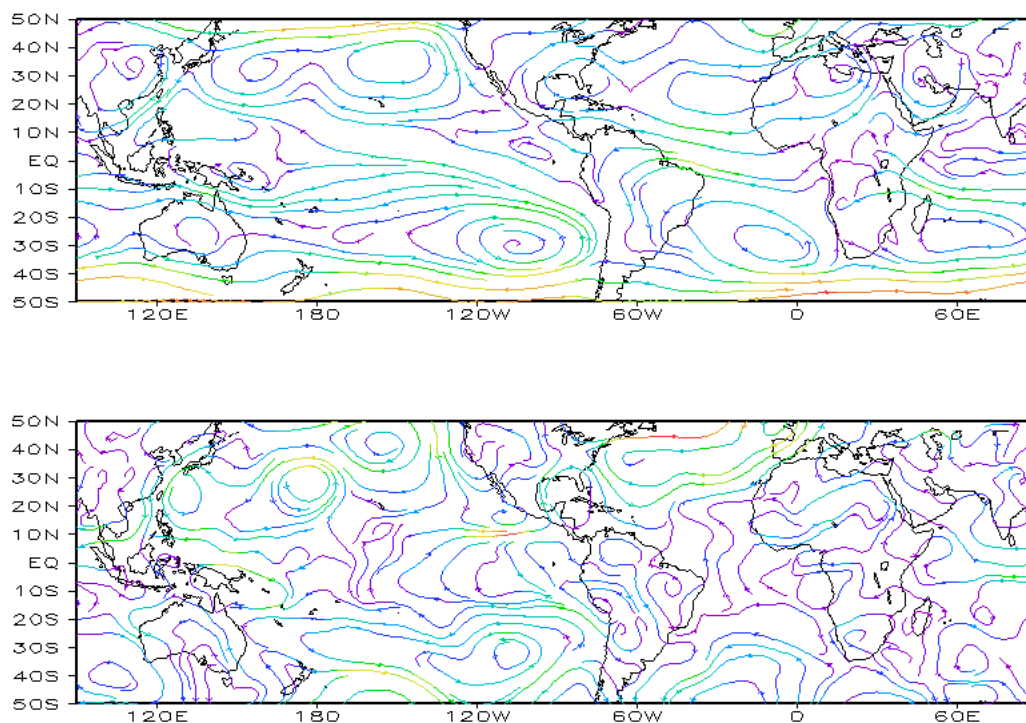


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa para OUTUBRO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

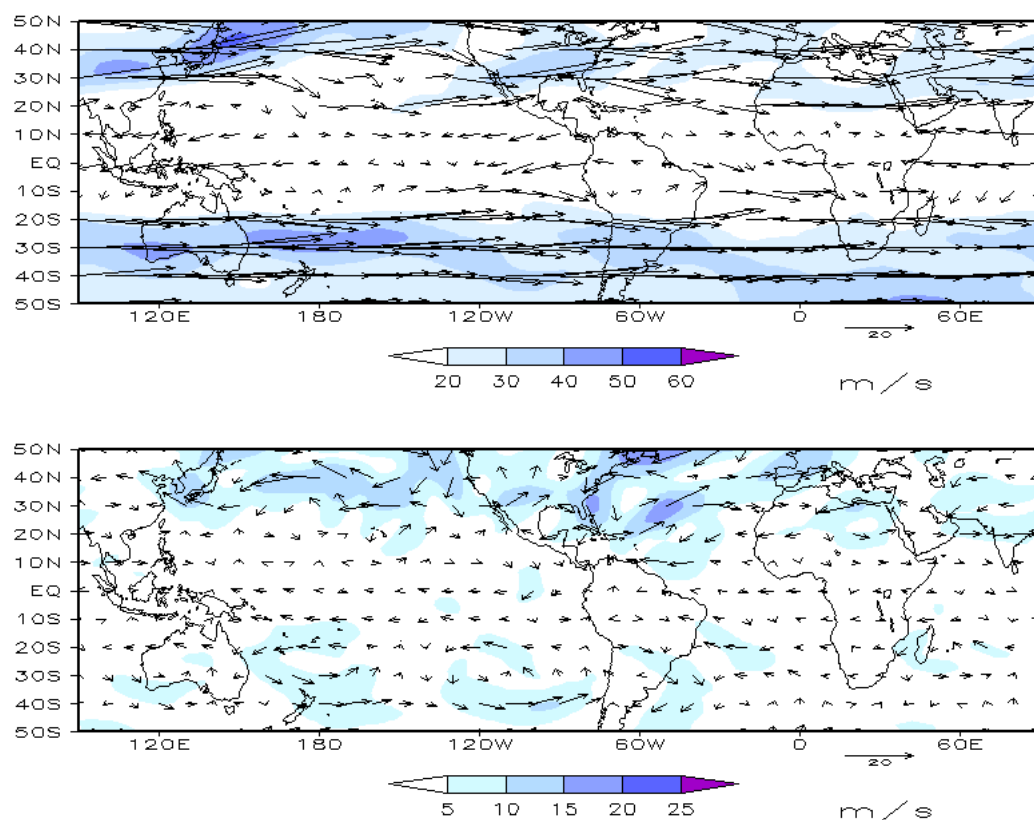


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa em OUTUBRO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

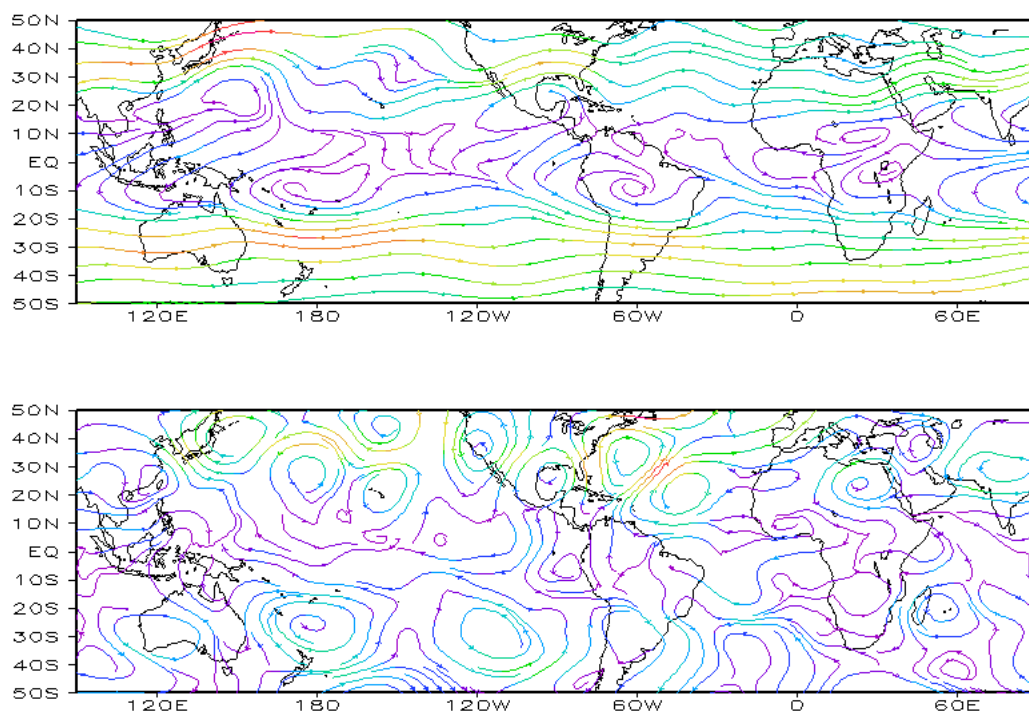


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa em OUTUBRO/2004. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

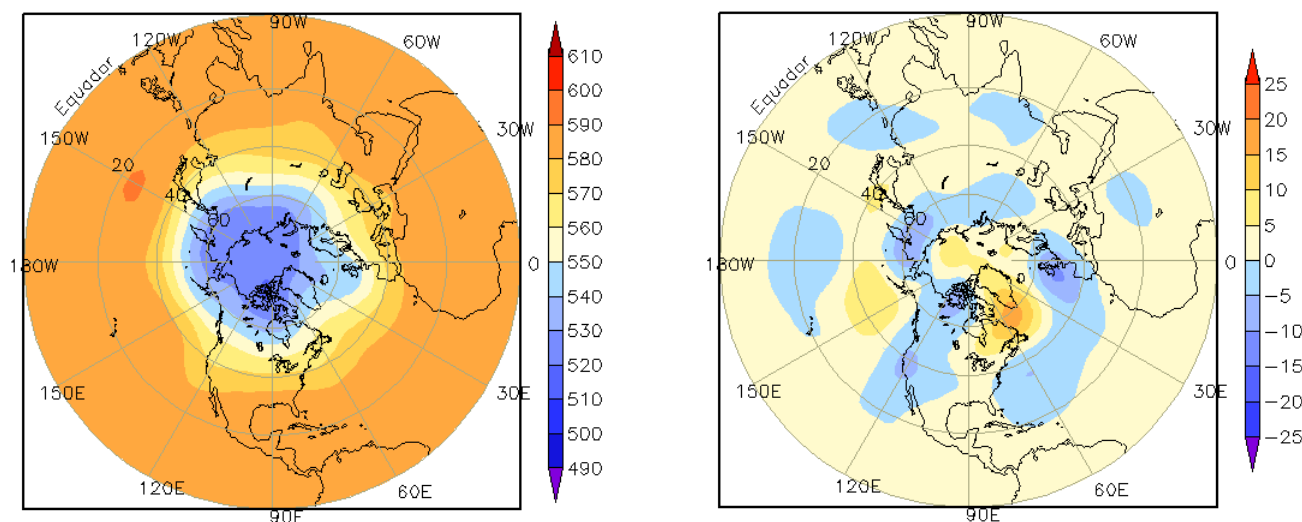


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em OUTUBRO/2004. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, b) anomalia, com intervalo entre isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

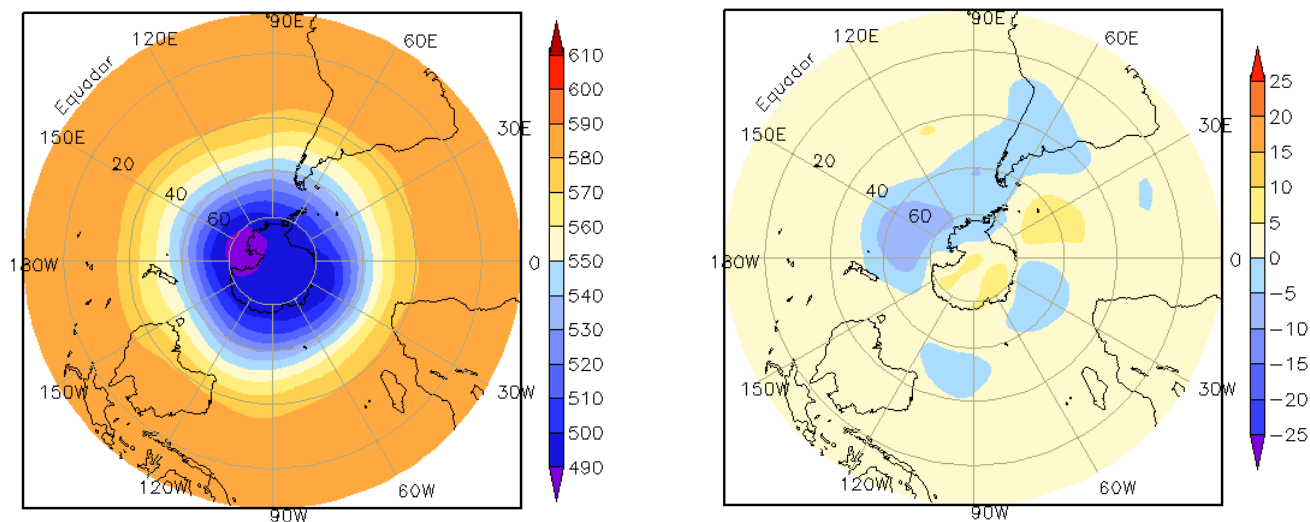


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em OUTUBRO/2004. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, b) anomalia, com intervalo entre 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

No mês de outubro, as chuvas foram mais frequentes na Região Sul, no Estado de São Paulo, em quase todo o Centro-Oeste e no oeste da Região Norte. Nestas áreas, algumas localidades apresentaram valores que excederam a média histórica em mais que 100 mm. Choveu abaixo da média histórica no centro e norte da Região Sudeste, em grande parte da Amazônia e no centro e leste do Nordeste. A atuação dos sistemas frontais foi o principal fator responsável pelas chuvas no Sul, Sudeste e Centro-Oeste do País (Figuras 13 e 14). 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

A atividade convectiva aumentou em relação aos meses anteriores, com totais acumulados de precipitação superiores a 200 mm no oeste da Região, o que foi consistente com o posicionamento da Alta da Bolívia neste mês. No norte do Pará, em grande parte de Roraima e no nordeste do Amazonas, as chuvas foram inferiores a 100 mm. Contudo, houve predominância de desvios positivos de precipitação em Roraima e no Amapá.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

As chuvas estiveram associadas ao avanço dos sistemas frontais e ao desenvolvimento de Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM's) no sul da Região, a partir do dia 10 de outubro. Os maiores totais foram observados no sul do Mato Grosso do Sul, onde houve predominância de chuvas acima da média histórica. Apesar da maior regularidade na ocorrência de chuvas, os valores ficaram abaixo da média no nordeste do Mato Grosso e em grande parte de Goiás.

2.1.3 – Região Nordeste

A maior parte da Região encontra-se no período de estiagem e apresentou totais acumulados inferiores a 50 mm. Praticamente não

choveu no interior da região semi-árida. No sul do Maranhão e Piauí e nos setores oeste e sul da Bahia, as chuvas ocorreram apenas na última semana do mês. Nestas localidades, as chuvas ficaram acima da média em áreas isoladas.

2.1.4 – Região Sudeste

A atuação de frentes frias foi maior no sul da Região, em particular no sudoeste de São Paulo, onde os totais acumulados superaram a média histórica em até 100 mm. No norte da Região, choveu apenas no final do mês, com destaque para a ocorrência de chuvas intensas no Espírito Santo. Em Vitória-ES, registrou-se 70 mm no dia 27, quando da passagem de uma frente fria entre os dias 26 e 28. Em grande parte de Minas Gerais, os totais acumulados não excederam os 100 mm, com maior déficit de chuva na região do triângulo mineiro.

2.1.5 – Região Sul

As chuvas foram mais frequentes a partir da segunda semana do mês e decorreram tanto da atuação dos sistemas frontais quanto do desenvolvimento de CCMs. As chuvas foram mais intensas no Paraná e oeste de Santa Catarina nos dias 12, 13, 16, 18 e 23, quando os totais diários excederam os 50 mm em várias localidades. Na cidade de Foz do Iguaçu, no oeste do Paraná, registrou-se um total acumulado de chuva igual a 71 mm, no dia 13.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

No mês de outubro, as temperaturas ficaram acima da média em grande parte dos setores central e norte do Brasil. Destacaram-se os mais altos valores, superiores a 34°C, na fronteira entre o Mato Grosso e Goiás e no interior do Maranhão e Piauí. No norte da Região Sudeste e no norte de Goiás, os valores de temperatura máxima excederam a média histórica em mais que 3°C (Figuras 16 e 17). A temperatura mínima variou entre 8°C, na serra catarinense, a 24°C, no norte do Brasil. De modo geral, predominaram anomalias positivas de temperatura mínima no centro e norte do Brasil (Figuras 18 e 19). Na Região Sul, a temperatura mínima ficou abaixo da média no oeste do Rio Grande do Sul em mais que 2°C.

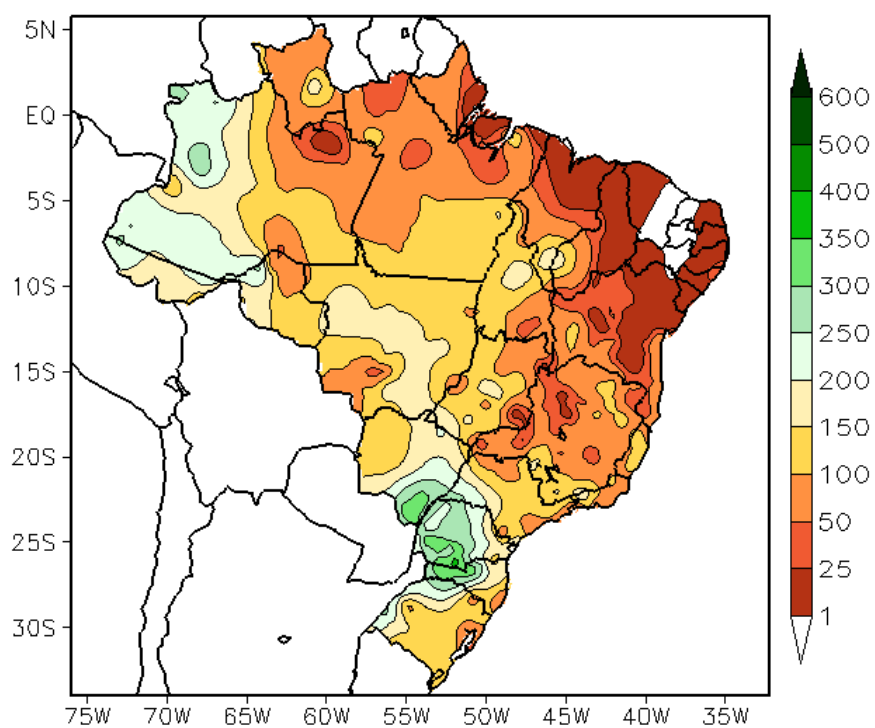


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para OUTUBRO/2004.

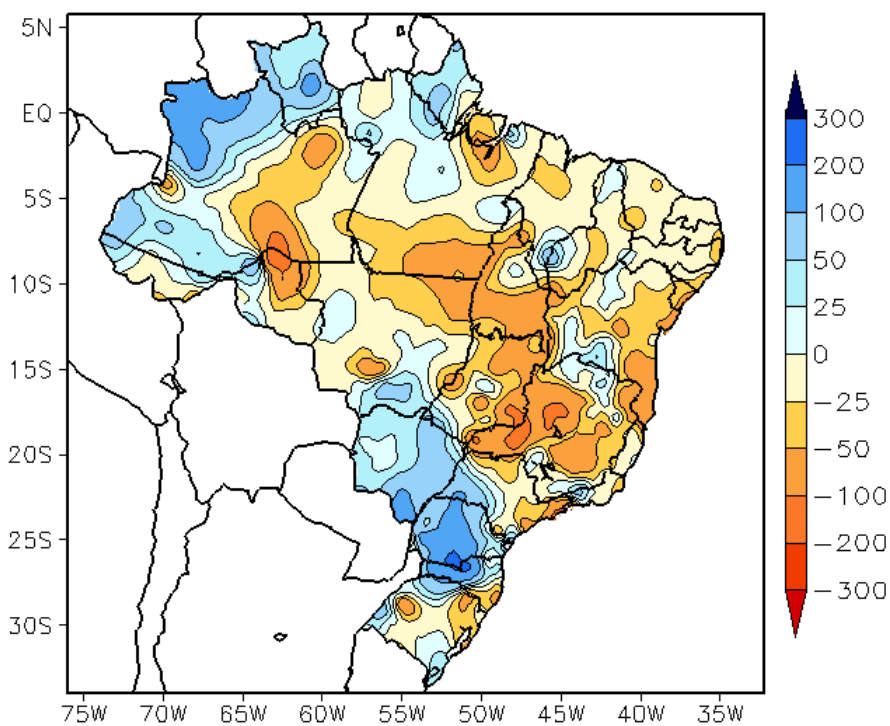


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para OUTUBRO/2004 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

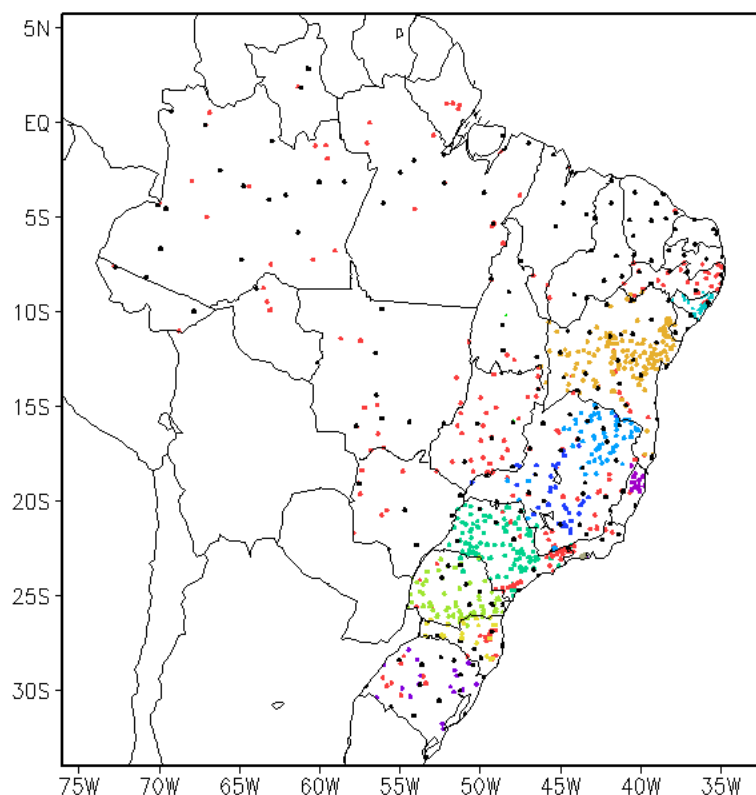


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1.271 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em OUTUBRO/2004. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – CEMIG/MG – SEMARHN/DHM/AL – SEMARH/BA – CIRAM/SC – SEAG/ES – SIMGE/MG – FUNCEME/CE – GEORIO/RJ – IAC/SP – FEPAGRO/RS).

No Estado de São Paulo, a temperatura média variou entre 17°C e 23°C (Figura 20). Os valores estiveram entre 0,5°C e 1,5°C superiores à climatologia nos setores noroeste e leste, e até 0,5°C inferiores à climatologia no setores central e sudoeste (Figura 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Seis sistemas frontais atuaram no mês de outubro (Figura 22), sendo a climatologia igual a sete sistemas para as latitudes entre 35°S e 25°S. Foram observadas duas ciclogêneses que causaram chuvas significativas sobre a Região Sul, sul do Mato Grosso do Sul e oeste de São Paulo. O jato em baixos níveis proporcionou a formação de Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM's) no oeste da Região Sul, nos dias 18 e 23.

O último sistema frontal do mês de setembro ainda atuou no período de 01 e 09 de outubro, entre o litoral de São Paulo e Salvador, provocando aumento da nebulosidade e chuvas de intensidade moderada, principalmente no leste da Região Sudeste.

O primeiro sistema frontal ingressou pelo sul do País no dia 09. Este sistema apresentou rápido deslocamento entre o litoral de Santa Vitória do Palmar-RS e Cabo Frio-RJ. Pelo interior, a frente atingiu a cidade de Campo Grande-MS e Catanduva-SP.

A segunda frente fria originou-se de uma ciclogênese que se configurou sobre o Rio Grande do Sul no dia 12, proporcionando elevados totais de chuva em grande parte do Rio Grande do Sul, no oeste de Santa Catarina e no sudoeste do Paraná. Esta segunda frente fria atuou desde Torres-RS, no dia 13, até Cabo Frio-RJ, no dia 16, deslocando-se posteriormente para o oceano. Pelo interior, esta frente atuou no Mato Grosso do Sul e oeste de São Paulo, interagindo com imensas áreas de instabilidade que se formaram no sul da Amazônia.

Outra ciclogênese ocorreu no dia 16 e proporcionou aumento da atividade convectiva em grande parte da Região Sul. O sistema frontal associado, o terceiro do mês, configurou-se em Iguape-SP, no dia 17. No dia seguinte, a atuação do jato em baixos níveis no sudoeste do Brasil intensificou a formação de áreas de instabilidade no noroeste da Região Sul, no oeste de São Paulo e no Mato Grosso do Sul. Esta frente deslocou-

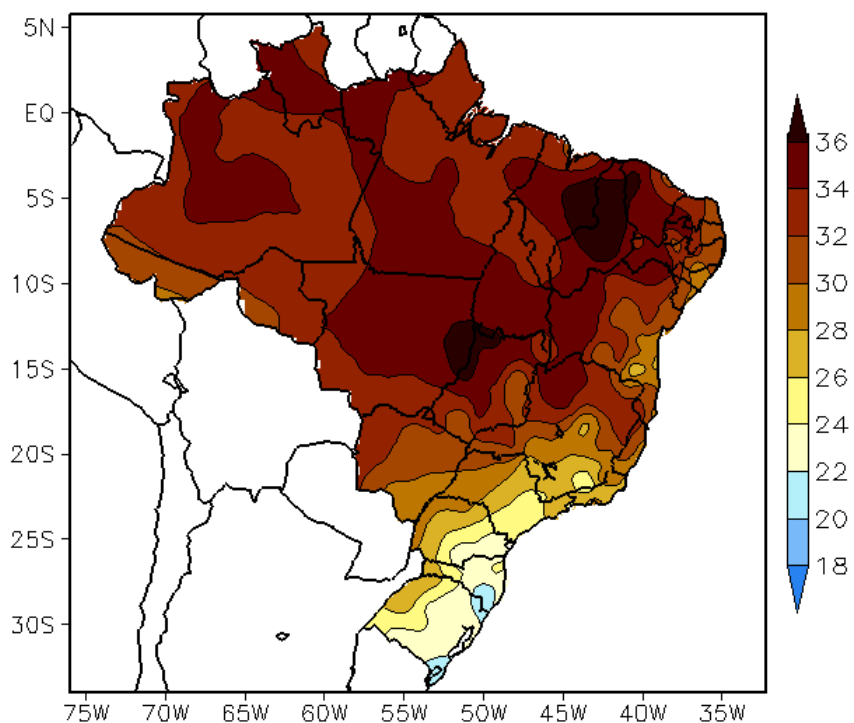


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em OUTUBRO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

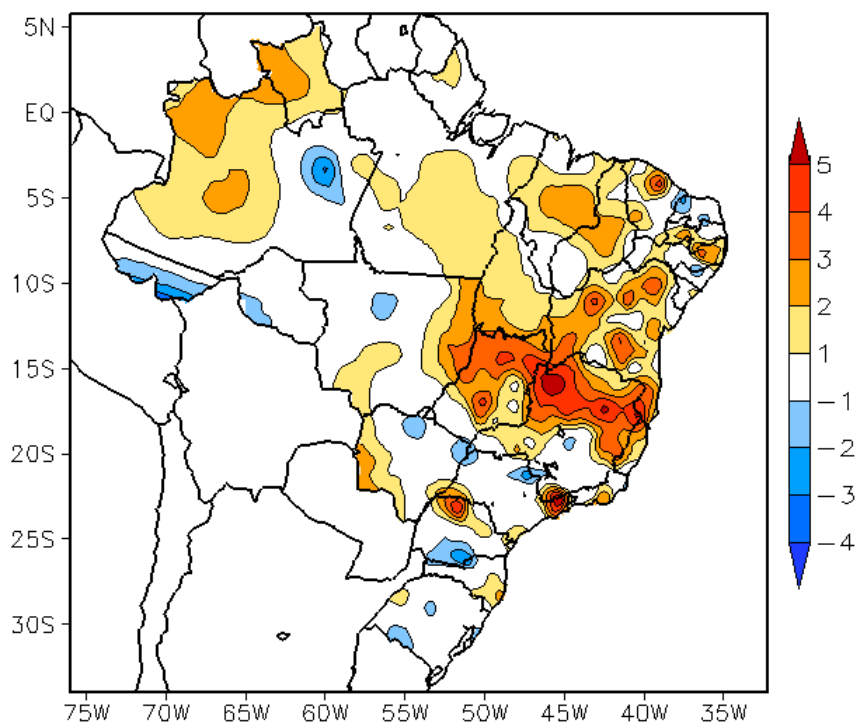


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) em OUTUBRO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

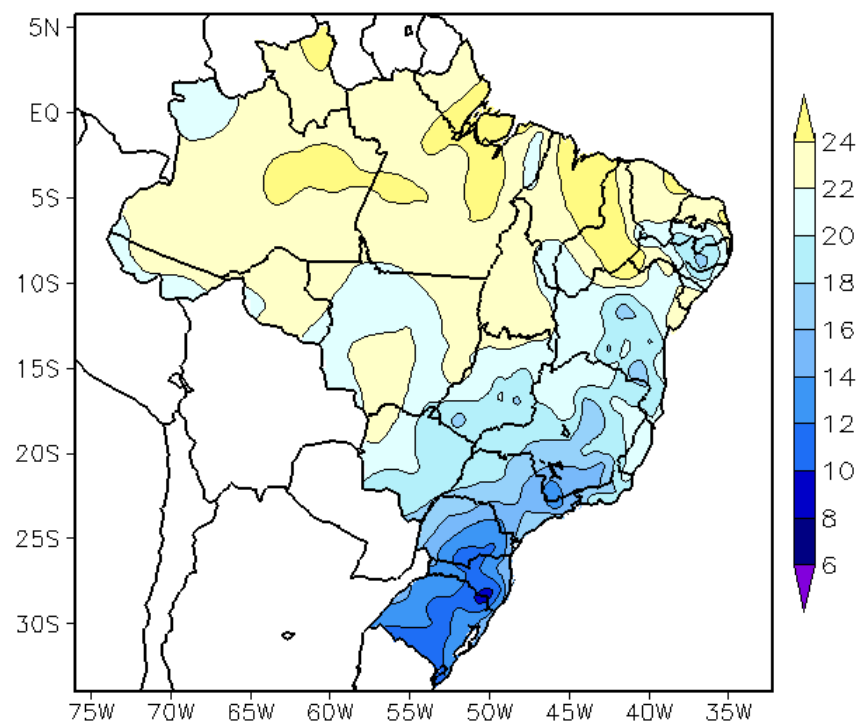


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em OUTUBRO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

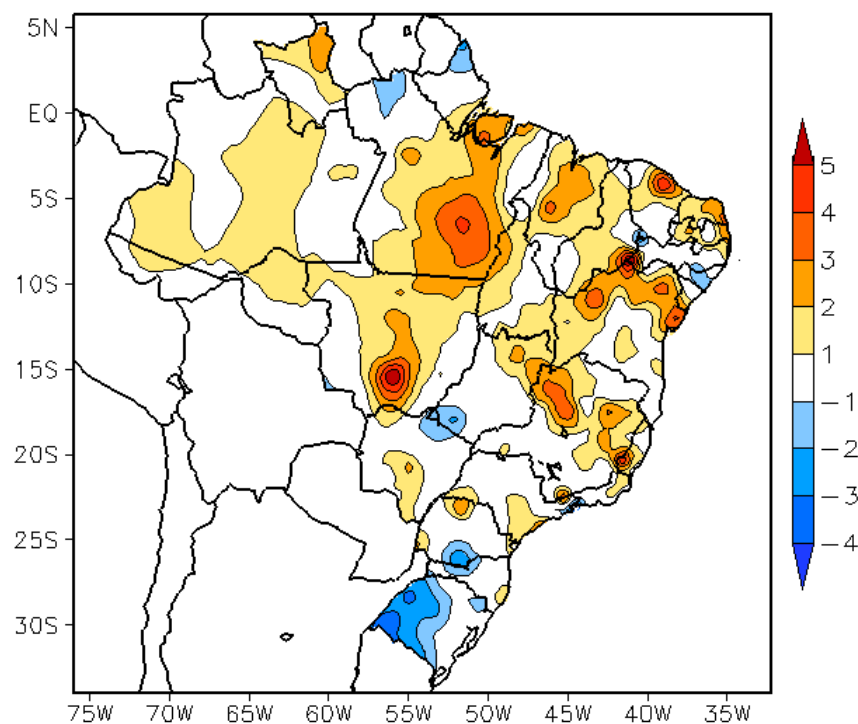


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) em OUTUBRO/2004. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

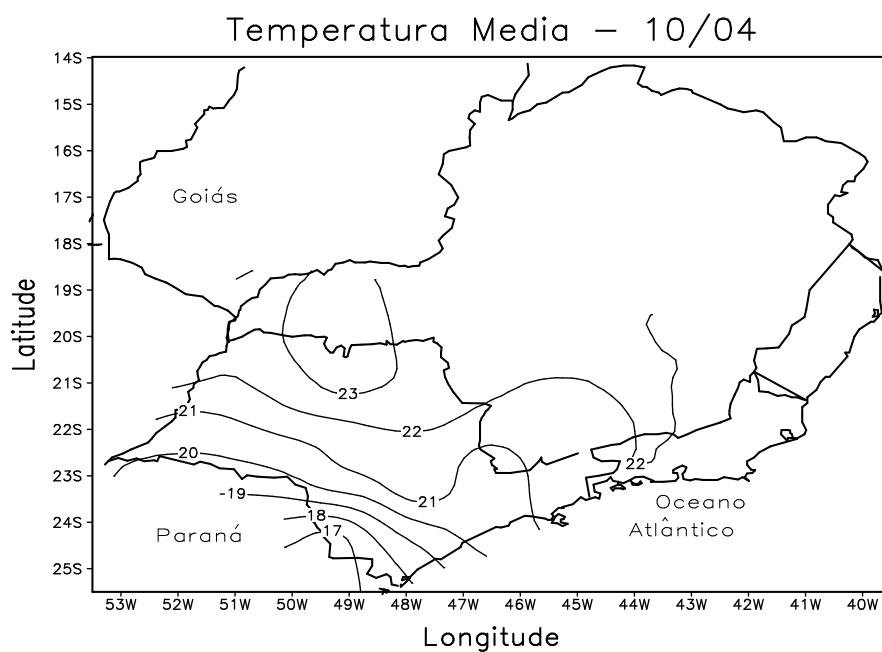


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em OUTUBRO/2004 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

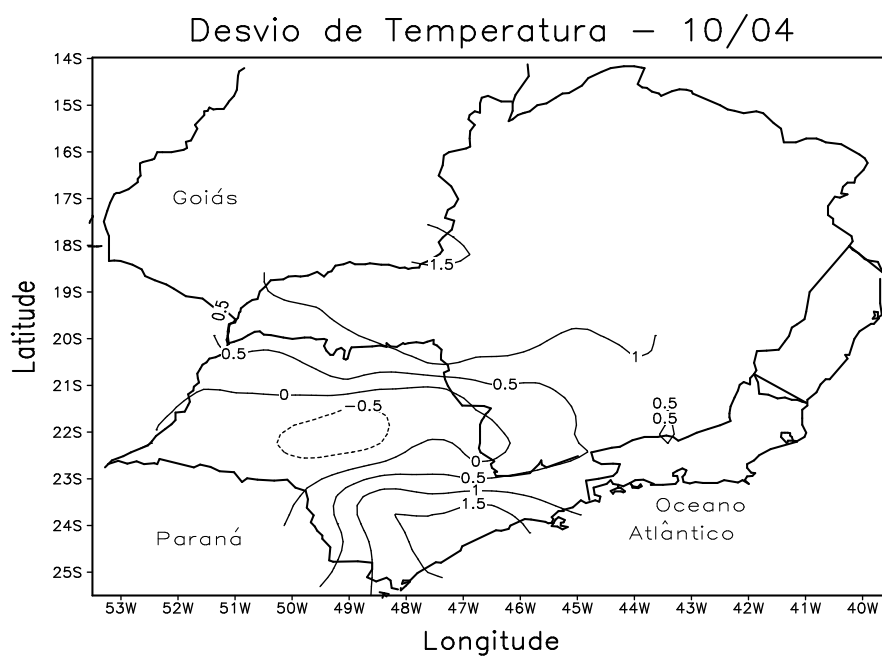


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 - 1978) em OUTUBRO/2004 para Região Sudeste do Brasil. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (*dados*)/CPTEC (*anomalia*)).

se até o sul da Bahia, onde enfraqueceu.

No dia 23, notou-se a atuação do jato em baixos níveis sobre o oeste de Santa Catarina e Paraná, sul do Mato Grosso do Sul, no Brasil, e Paraguai, com a formação de um CCM que proporcionou chuvas intensas nestas regiões. Houve uma ciclogênese sobre o Atlântico Sul e a formação do quarto sistema frontal que atuou no Brasil. Esta quarta frente atuou desde Florianópolis-SC, no dia 24, até Ilhéus-BA, no dia 30. Destacaram-se as chuvas intensas ocorridas no Espírito Santo e Rio de Janeiro, no dia 26, associadas ao deslocamento deste sistema frontal.

O quinto sistema frontal passou rapidamente pelo litoral do Paraná, interagindo com o quarto sistema frontal sobre áreas oceânicas.

O sexto e último sistema frontal ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul, no dia 30, posicionando-se em Florianópolis-SC, no dia 31.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Cinco massas de ar frio atuaram no mês de outubro. As massas foram de fraca intensidade e provocaram queda de temperatura mínima na Região Sul do País. Foram registrados dois episódios de geada na cidade de Veranópolis, no Rio Grande do Sul.

A primeira massa de ar frio atuou entre os dias 03 e 08 e esteve associada ao último sistema frontal do mês de setembro. O período de atuação da segunda e terceira massas de ar frio foi muito curto, aproximadamente de 02 dias cada, o que foi consistente com a alta frequência das frentes frias entre os dias 09 e 16. A quarta massa atuou entre os dias 17 e 20 e provocou, neste período, quedas significativas da temperatura mínima. Em Bom Jesus, por exemplo, a temperatura mínima declinou de 14,2°C, no dia 17, para 3,8°C, no dia 20. A última massa de ar frio do mês chegou em Santa Vitória do Palmar entre os dias 22 e 23, provocando declínio de temperatura mínima de 14,6°C, no dia 22, para 7,9°C, no dia 24. Esta massa de ar apresentou maior duração sobre o continente, atuando até o dia 29.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

A atividade convectiva aumentou em

relação aos meses anteriores, principalmente, nas Regiões Norte, Centro-Oeste e Sul do País (Figura 23). No centro e sul do Brasil, a convecção foi mais frequente a partir da segunda semana do mês e esteve associada à passagem de sistemas frontais e ao desenvolvimento de complexos convectivos de mesoescala (CCM's). No norte da Região Sudeste e no sul e sudoeste da Região Nordeste, a atividade convectiva foi mais fraca e ocorreu apenas na primeira e na última pênstada, devido à passagem das frentes frias.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) oscilou durante todo o mês de outubro em torno da sua posição climatológica, aproximadamente 8°N, como pode ser visto nas pênstadas dos mínimos valores de ROL (Figura 24). Esta configuração somente favoreceu à ocorrência de chuvas no extremo norte da América do Sul, Guianas e Venezuela, como pode ser visto nos campos médios diários de temperatura de brilho mínima (Figura 25).

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

Dois episódios de Linhas de Instabilidade (LI's), com fraca intensidade, foram observados durante o mês de outubro, como pode ser visto através das imagens do satélite GOES-8, no canal infravermelho, no horário das 21:00 TMG (Figura 26). Ressalta-se que a baixa frequência de LI's está associada ao posicionamento da ZCIT em latitudes ao norte do Equador.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical apresentou magnitude média inferior a 30 m/s, entre 20°S e 40°S, sobre o continente sul-americano (Figura 27a). Neste mês de outubro, notou-se grande interação entre o jato subtropical e os sistemas frontais em superfície.

Nos dias 07 e 08, o jato subtropical intensificou-se próximo à costa leste brasileira, contribuindo para o deslocamento, para posições mais ao norte, do sistema frontal que atuou no final de setembro e início de outubro. Notou-se, inclusive, a formação de vórtice ciclônico em

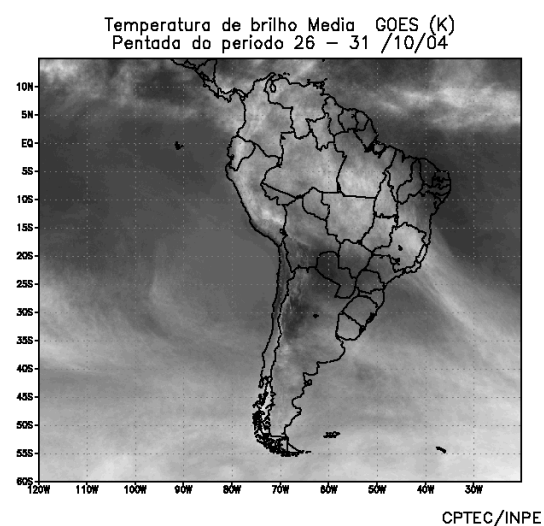
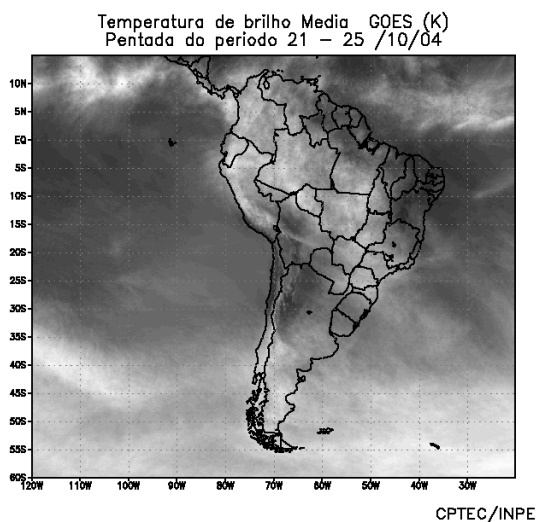
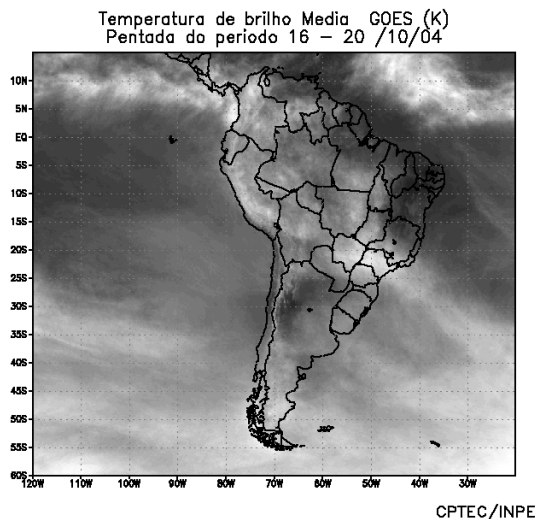
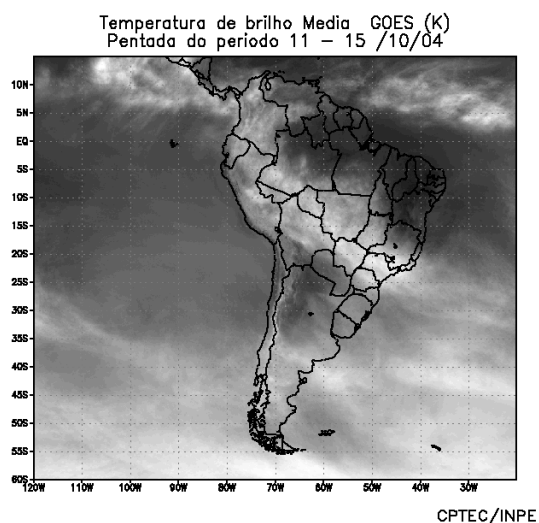
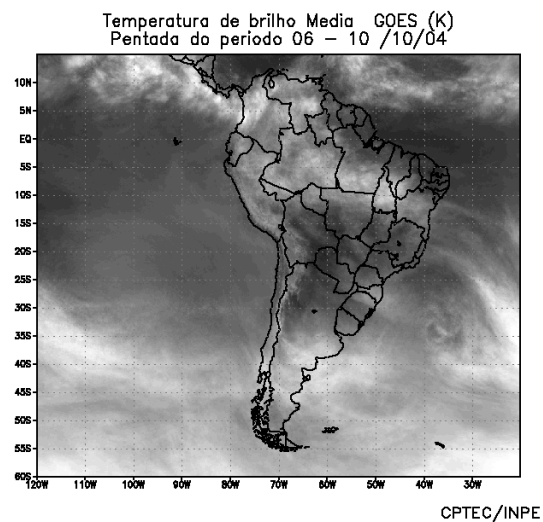
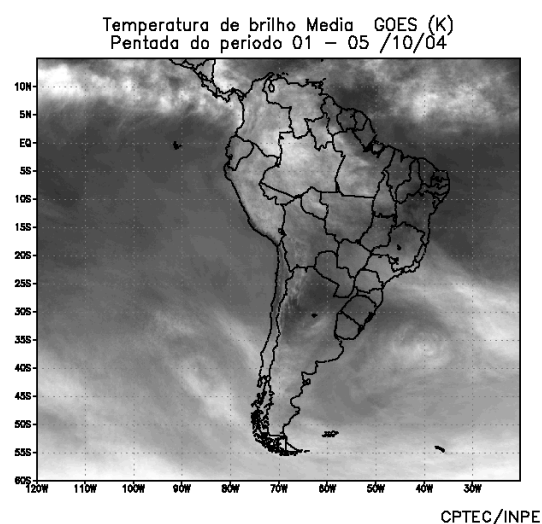


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de OUTUBRO/2004.
(FONTE: Satélite GOES 12).

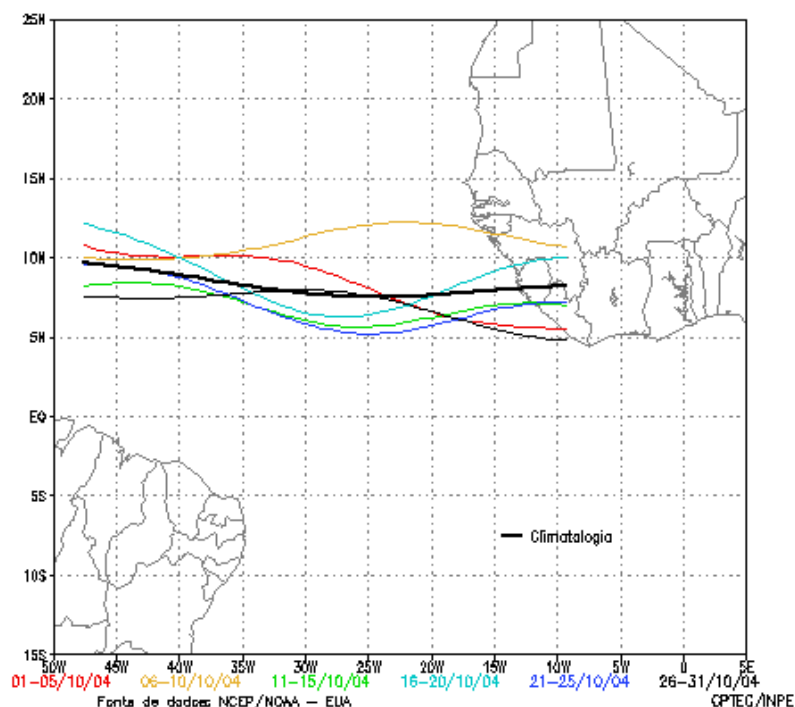


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em OUTUBRO/2004, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

altos níveis associado a este sistema frontal (ver seção 4.3). A Figura 27b ilustra a atuação do jato subtropical sobre a Região Sul no dia 18, quando também ocorreu a intensificação de um sistema de baixa pressão sobre o sul do País e a formação de CCM no Mato Grosso do Sul. Neste período, foram registradas chuvas intensas no norte do Paraná, no oeste de São Paulo e no Mato Grosso do Sul. No dia 24, o jato subtropical atuou com magnitude entre 50 m/s e 60 m/s sobre o norte da Argentina (Figura 27c), contribuindo para a intensificação do quarto sistema frontal do mês (Figura 27d). No dia seguinte, o jato subtropical atingiu sua maior intensidade, superior a 60 m/s, sobre o Atlântico Sul (40°W/35°S).

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

A Alta da Bolívia apresentou-se desconfigurada no início de outubro. A partir do dia 10, a alta troposférica esteve posicionada preferencialmente sobre o Peru e a Bolívia (Tabela 2). No Brasil, posicionou-se sobre o Amazonas, Acre, Rondônia e Mato Grosso, preferencialmente na segunda quinzena do mês. No escoamento médio mensal, o centro da circulação da Alta da Bolívia esteve posicionado próximo à sua climatologia, entre 10°S e 63°W (Figura 28).

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

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de OUTUBRO/2004. 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.

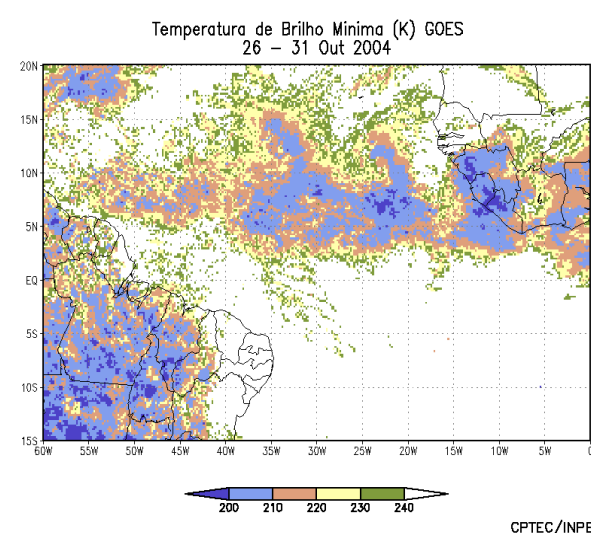
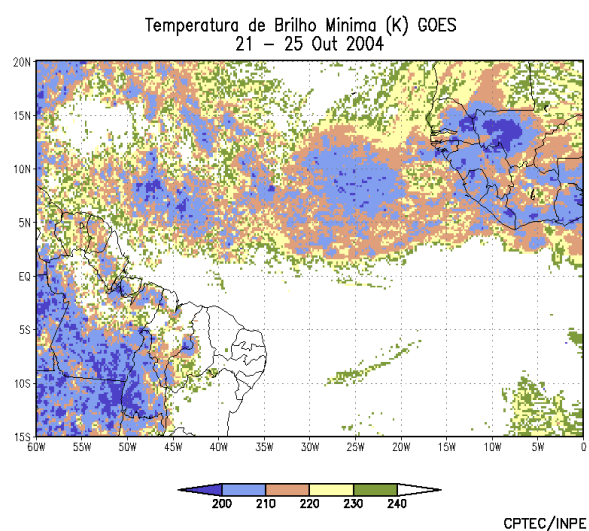
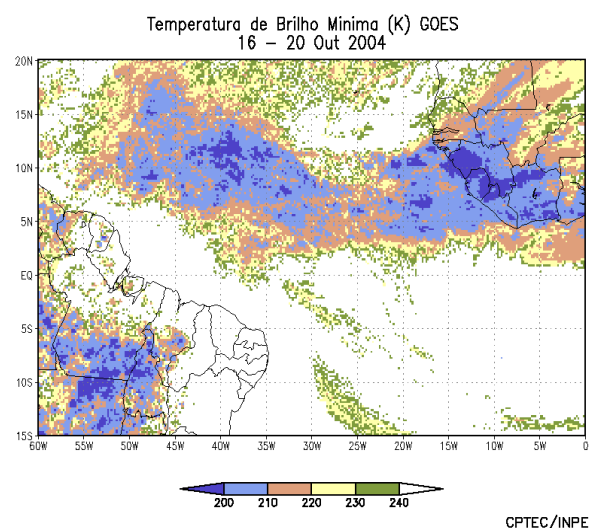
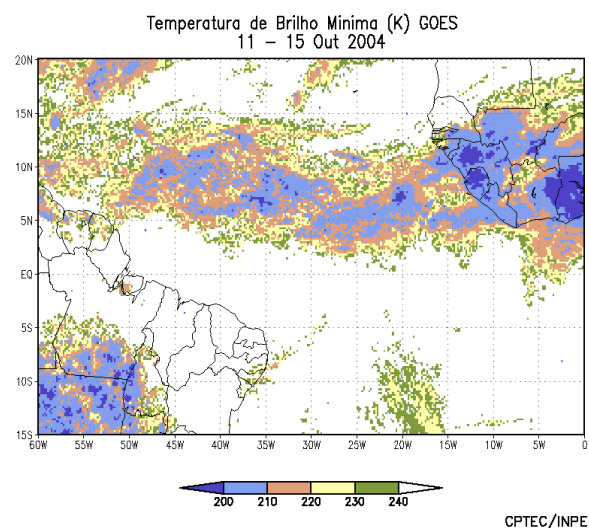
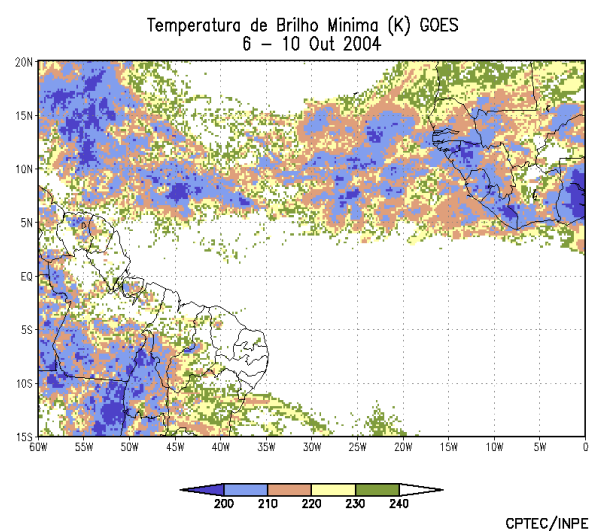
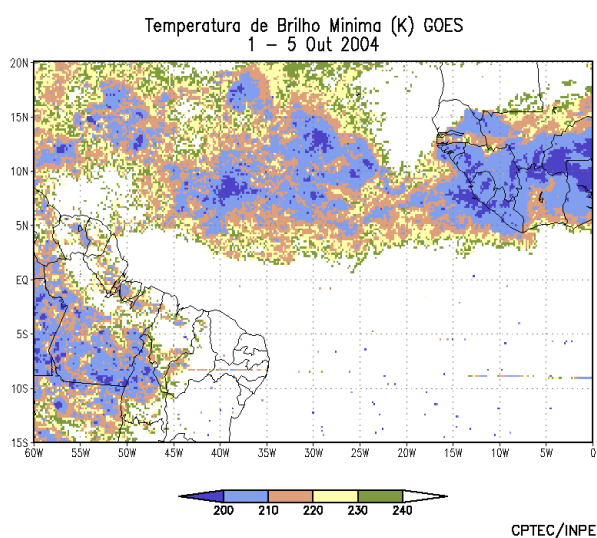
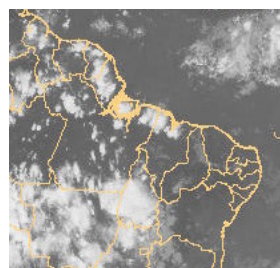
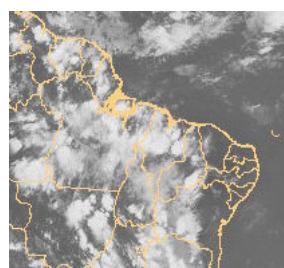


FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de OUTUBRO/2004. (FONTE: Satélite GOES 12).

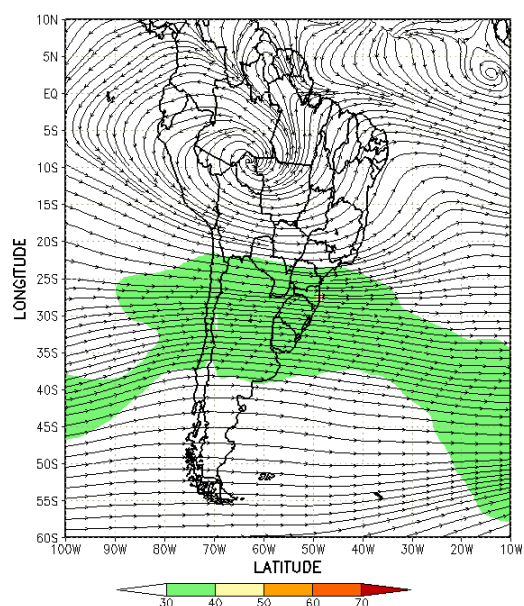


24/10/04 21:00TMG

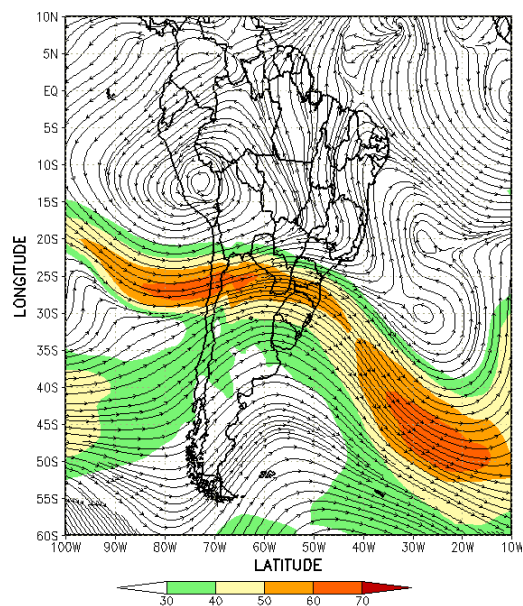


26/10/04 21:00TMG

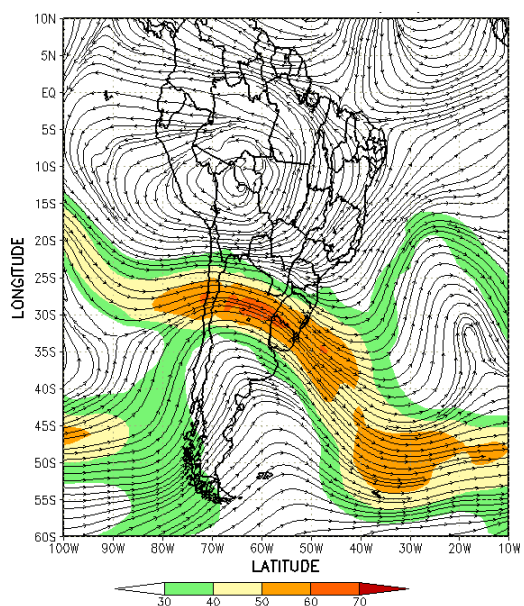
FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de cumulonimbus em OUTUBRO/2004.



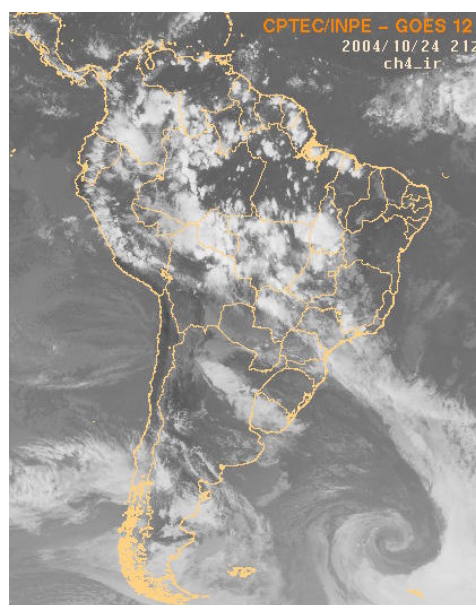
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 27 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em OUTUBRO/2004 (a) e os dias 18/10/2004 e 24/10/2004 (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 24/10/2004 (d).

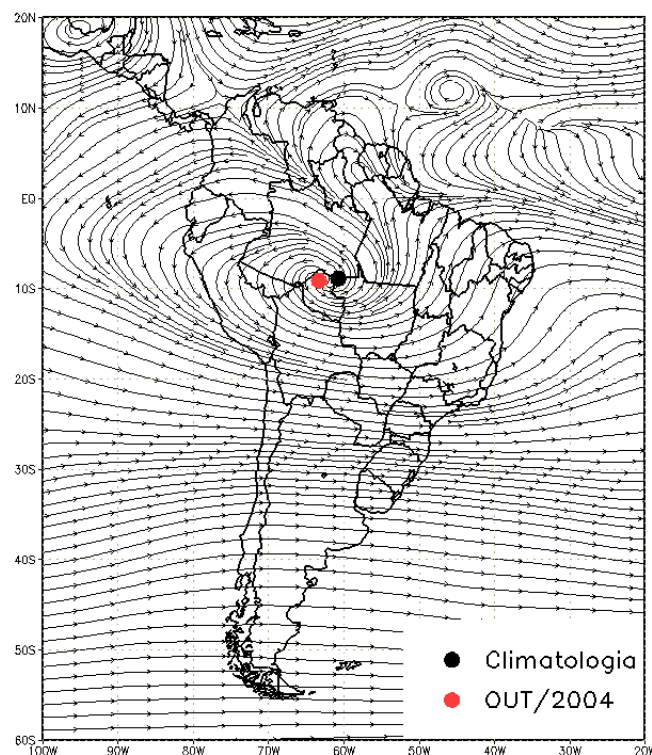


FIGURA 28 - Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em OUTUBRO/2004.

4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Em outubro, foram observados seis episódios de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), com maior atuação sobre o Atlântico Sul (Figura 29a). A maior frequência de VCAN foi notada a partir da segunda quinzena do mês.

No período de 03 a 08, a formação do VCAN no setor extratropical do Atlântico Sul foi decorrente da bifurcação do jato subtropical a leste da Argentina. Este VCAN, em particular, esteve associado ao sistema frontal que se deslocou até o litoral da Bahia, conforme ilustra a imagem de satélite do dia 08 (Figura 29b).

Em quatro episódios, os vórtices configuraram-se próximo ao Nordeste do Brasil, chegando a atingir o continente no dia 29. Destaca-se a baixa atividade convectiva sobre o Nordeste e o aumento de áreas de instabilidade em Goiás, leste do Mato Grosso, Tocantins e sudeste do Pará, relacionados à proximidade deste sistema, em particular nos dias 15 e 16. No período de 18 a 21, os vórtices ciclônicos também se configuraram a partir da bifurcação do jato subtropical a leste da Região Sul do Brasil (ver seção 4.1).

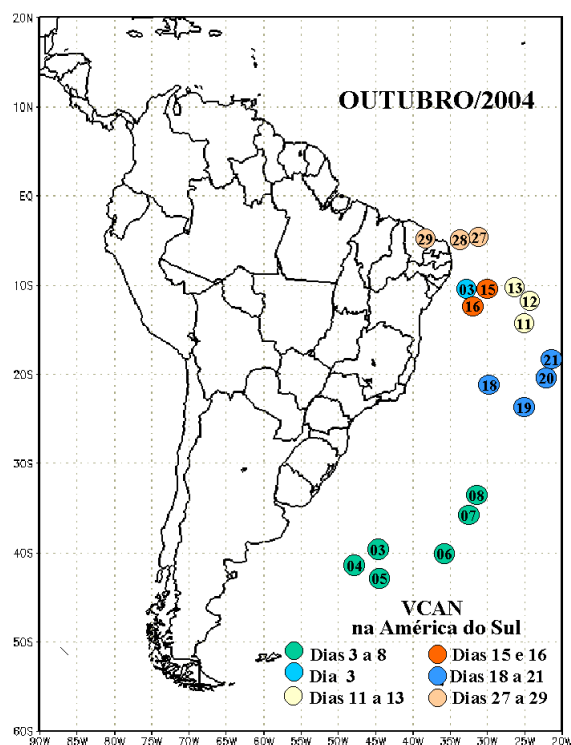
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

O mês de outubro apresentou um aumento das precipitações no oeste da bacia do Amazonas, no sul da bacia do Paraná e na bacia do Uruguai. Nestas áreas, choveu acima da média histórica. Houve recuperação das vazões na bacia do Paraná e na bacia do Uruguai.

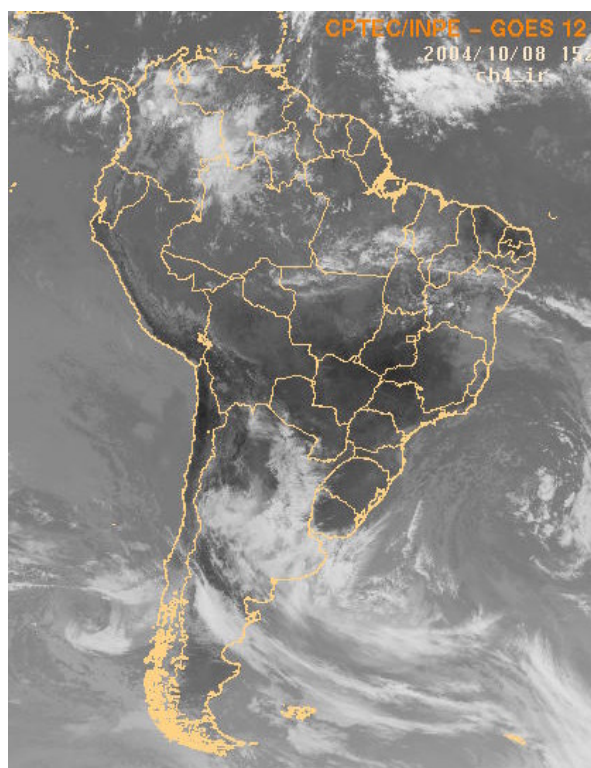
Na Figura 30, estão plotadas as estações utilizadas nestas análises. A evolução temporal e o valor Médio de Longo Termo (MLT) das vazões, para cada uma destas estações, são mostradas na Figura 31. A Tabela 3 mostra os valores de vazões para o mês de outubro e seus respectivos desvios em relação à MLT.

As vazões correspondentes à estação Manacapuru-AM foram obtidas a partir das cotas observadas no Rio Negro (ver Nota 8). Neste mês, a cota média observada no Rio Negro (Figura 32) foi de 20,36 m, sendo a máxima igual a 21,43 m e a mínima igual a 19,70 m.

Na bacia do Amazonas, somente a estação de Balbina-AM evidenciou uma recuperação da vazão em relação ao mês anterior. Nas demais estações, ainda predomina uma situação de estiagem. Em relação à MLT, os desvios



(a)



(b)

FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em OUTUBRO/2004. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, gerados pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00TMG (a). A imagem do satélite GOES-12 ilustra a atuação do VCAN no dia 08/10/2004, às 15:00TMG (b).

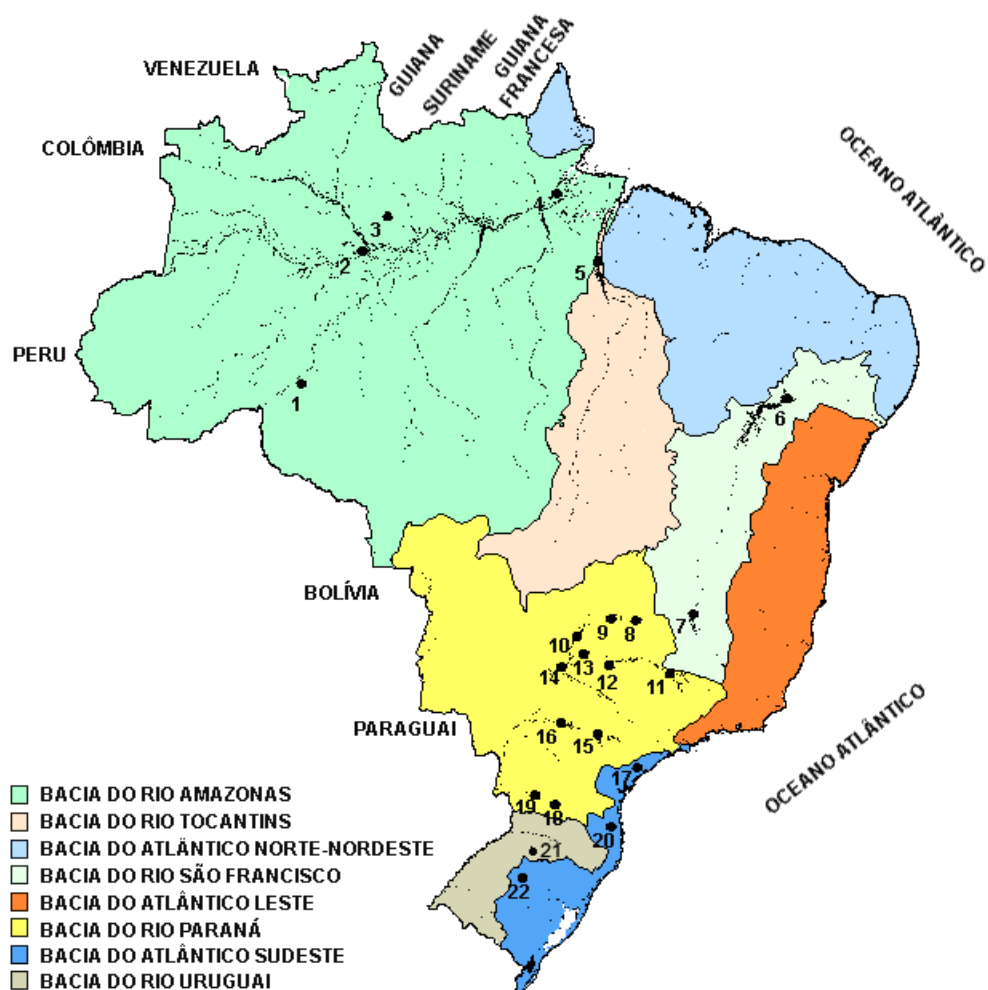


FIGURA 30 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	16,0	-72,9	12. Marimbondo-SP	1086,0	4,3
2. Manacapuru-AM	75520,1	9,6	13. Água Vermelha-SP	1219,0	3,1
3. Balbina-AM	282,0	18,5	14. Ilha Solteira-SP	2727,0	-1,1
4. Coaracy Nunes-AP	257,0	-10,1	15. Xavantes-SP	313,0	11,0
5. Tucuruí-PA	2405,0	-11,4	16. Capivara-SP	1188,0	14,8
6. Sobradinho-BA	805,0	-32,8	17. Registro-SP	252,4	-35,8
7. Três Marias-MG	191,0	-35,5	18. G. B. Munhoz-PR	982,0	13,8
8. Emborcação-MG	182,0	-13,3	19. Salto Santiago-PR	1757,0	35,6
9. Itumbiara-MG	622,0	-10,8	20. Blumenau-SC	296,0	39,6
10. São Simão-MG	1215,0	11,7	21. Passo Fundo-RS	61,0	-24,7
11. Furnas-MG	487,0	-10,3	22. Passo Real-RS	137,0	-53,9

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em OUTUBRO/2004. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

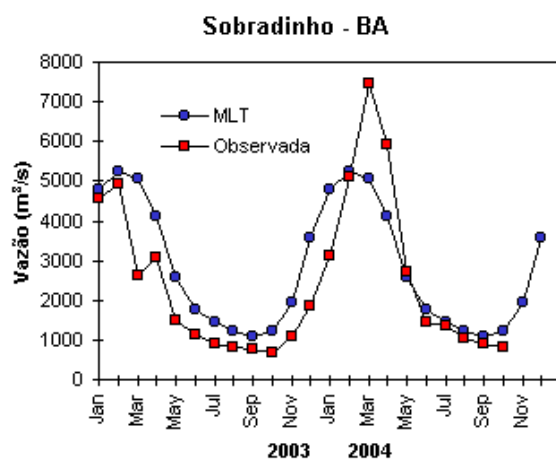
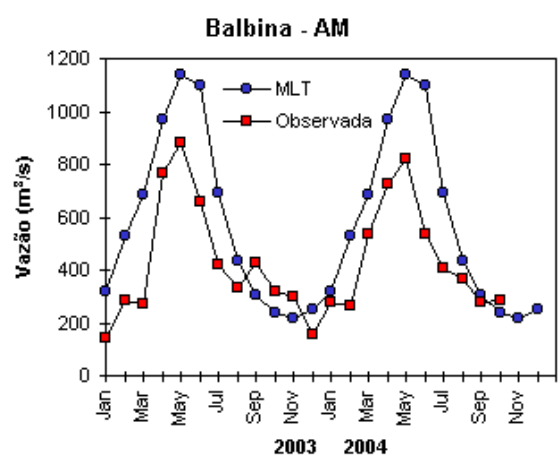
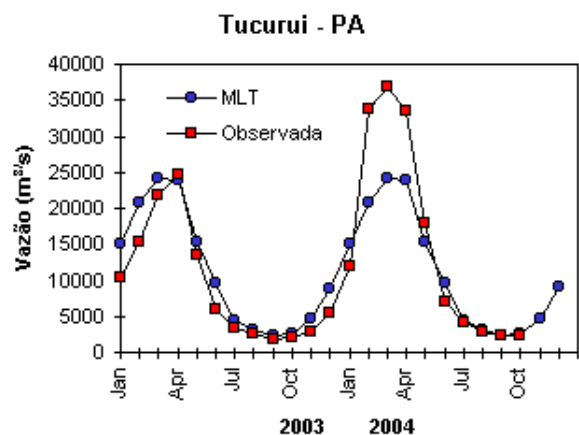
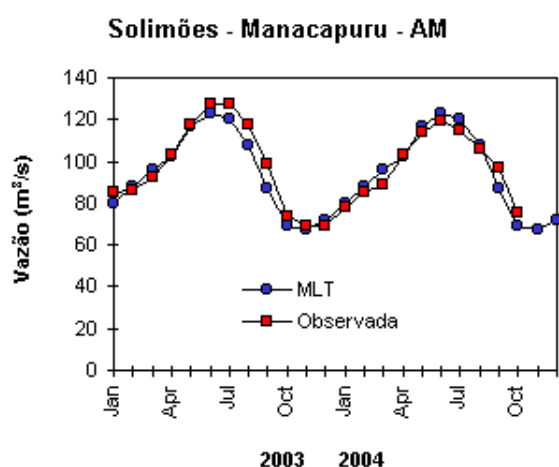
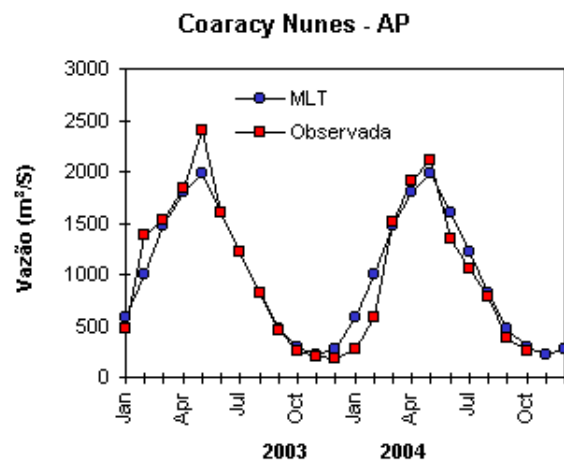
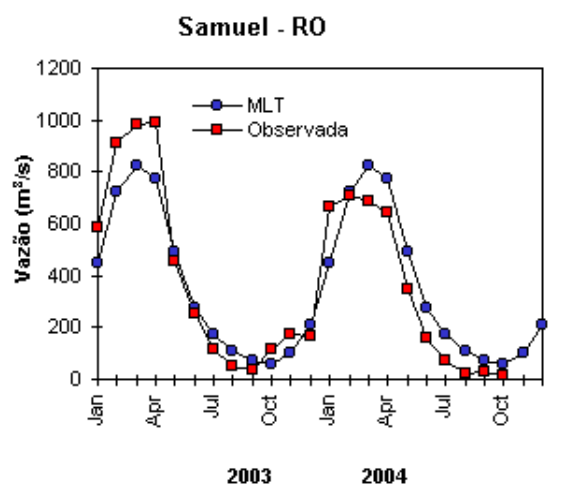


FIGURA 31 - Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2003 e 2004. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

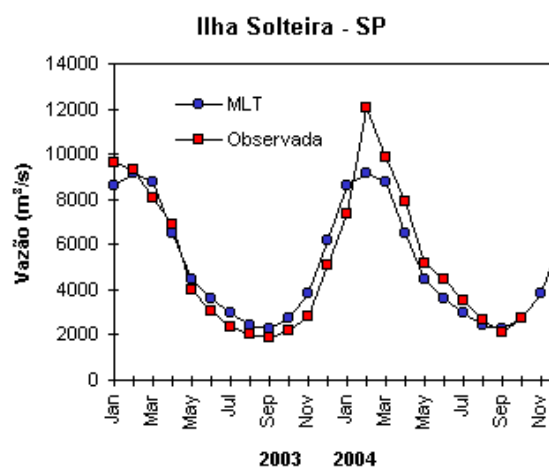
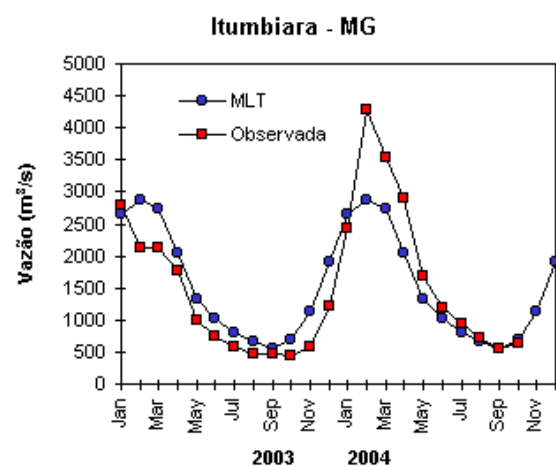
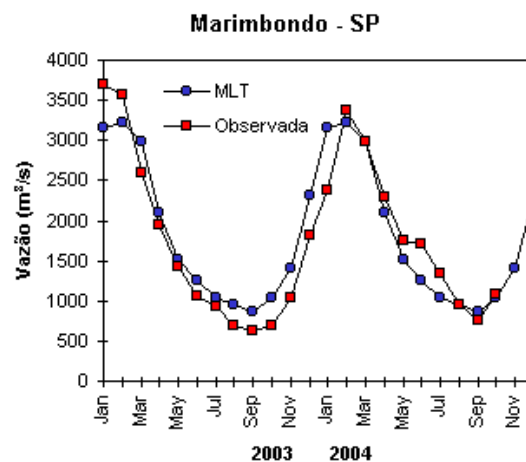
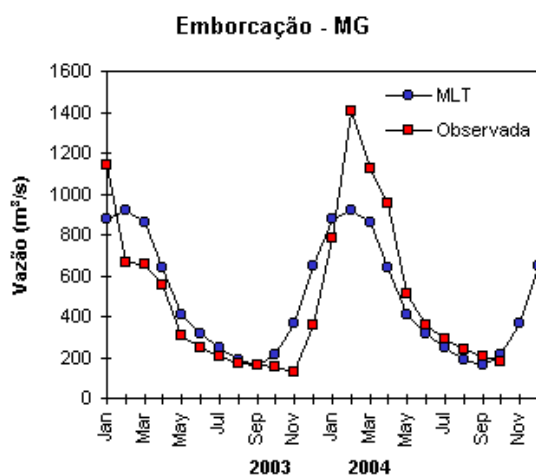
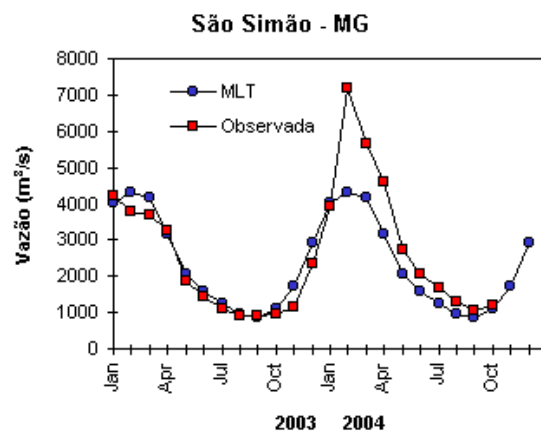
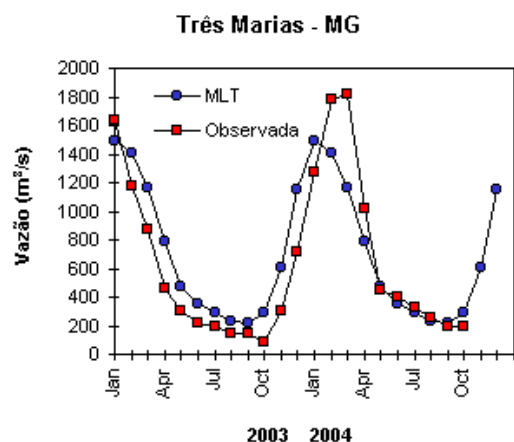


FIGURA 31 – Continuação (A).

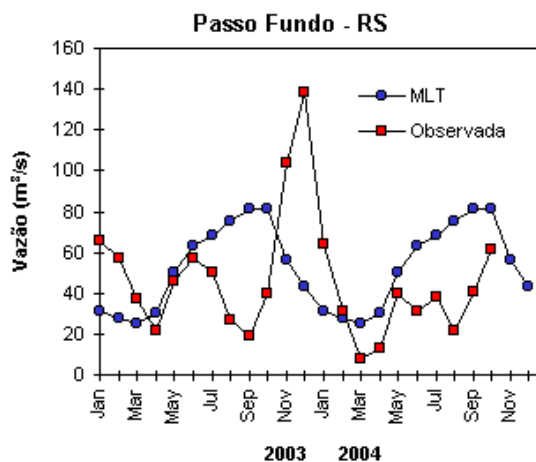
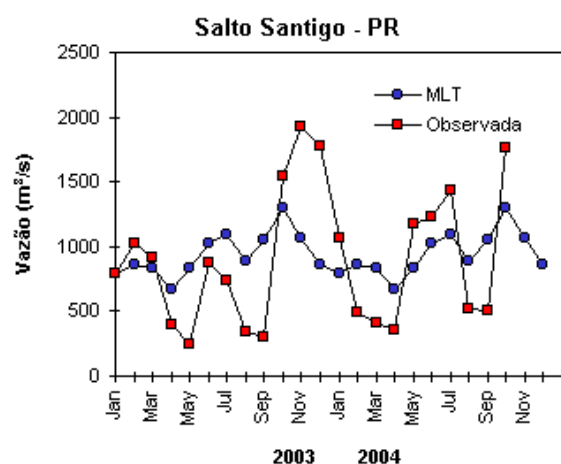
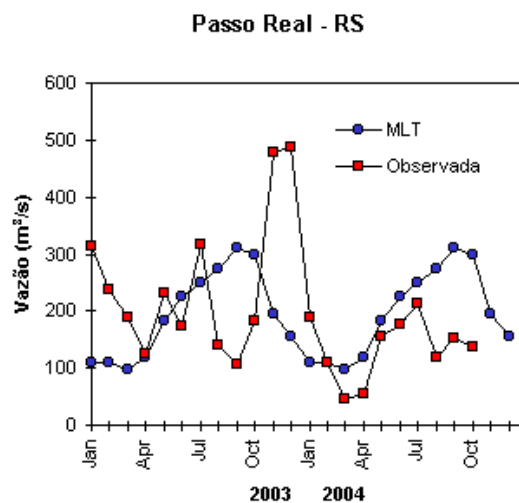
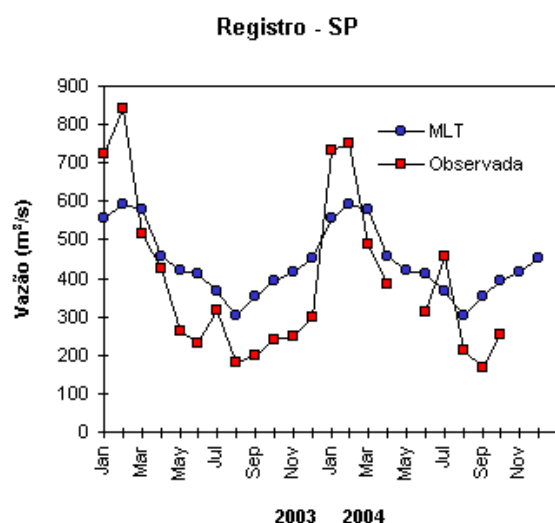
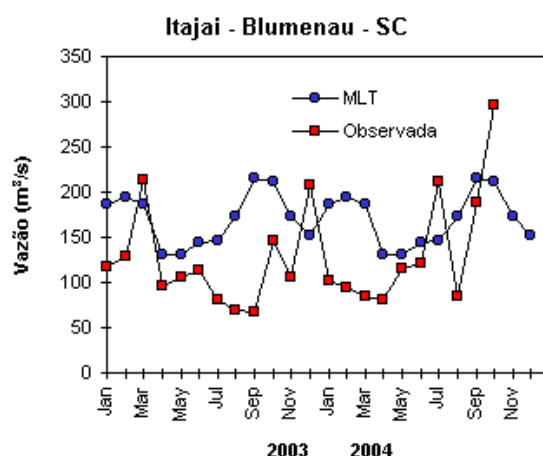
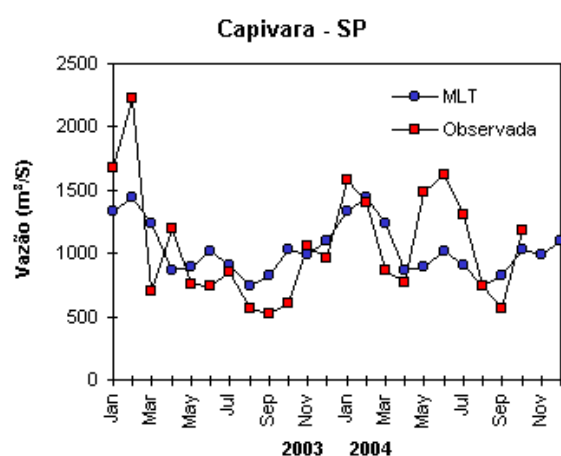


FIGURA 31 – Continuação (B).

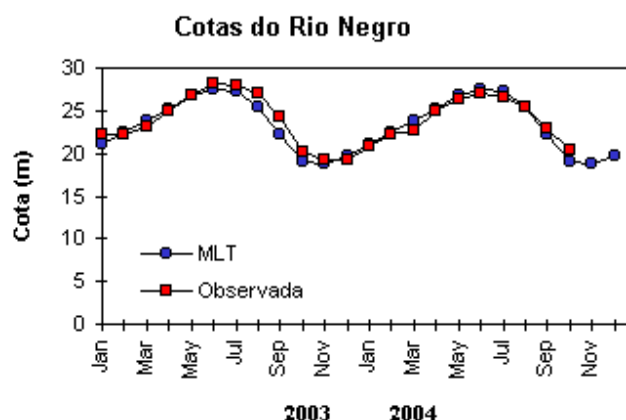


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2003 e 2004 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau-SC	220,7	49,3
Apiúna-SC	225,9	90,7
Ibirama-SC	262,1	130,5
Rio do Sul-SC	206,1	49,4
Ituporanga-SC	194,8	55,5
Taió-SC	207,7	71,0

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em OUTUBRO/2004 (FONTE: FURB/ANNEL)

continuaram negativos nas estações de Samuel-RO e Coaracy Nunez-AP, e foram positivos nas estações de Manacapuru-AM e Balbina-AM.

Na estação Tucuruí-PA, bacia do Tocantins, permanece uma situação de estiagem, com ocorrência de vazão abaixo da MLT. O mesmo foi notado na bacia do São Francisco, onde as estações de Sobradinho-BA e Três Marias-MG também apresentaram desvios negativos em relação à MLT.

Na bacia do Paraná, as estações de Itumbiara-MG, Marimbondo-SP, Capivara-SP e Salto Santiago-PR apresentaram aumento das vazões em relação ao mês anterior. Apenas as estações de Emborcação-MG e Itumbiara-MG apresentaram desvios negativos.

A estação Registro-SP, no norte da bacia do Atlântico Sudeste, apresentou uma vazão inferior à do mês anterior. Nas demais estações as vazões foram superiores. Em relação à MLT,

somente a estação Blumenau-SC apresentou desvio positivo, consistente com os desvios observados no Vale do Itajaí e mostrados na Tabela 4.

Na bacia do rio Uruguai, a estação Passo Fundo-RS apresentou vazão maior que a observada no mês anterior, porém abaixo da MLT.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Em outubro, foram detectados cerca de 39.600 focos de queimadas no País (Figura 33), pelo satélite NOAA-12. Este valor foi 41% inferior ao observado em setembro passado, porém ocorreu dentro do esperado, pois o ciclo das queimadas de origem antrópica costuma diminuir com o início das chuvas na região central do País. Em outubro de 2003, registraram-se aproximadamente 43.300 focos, ou seja, no ano passado, o valor foi 10% superior ao deste ano. Por outro lado, neste mês de outubro, os Estados do Mato Grosso, Pará, Rondônia e Tocantins

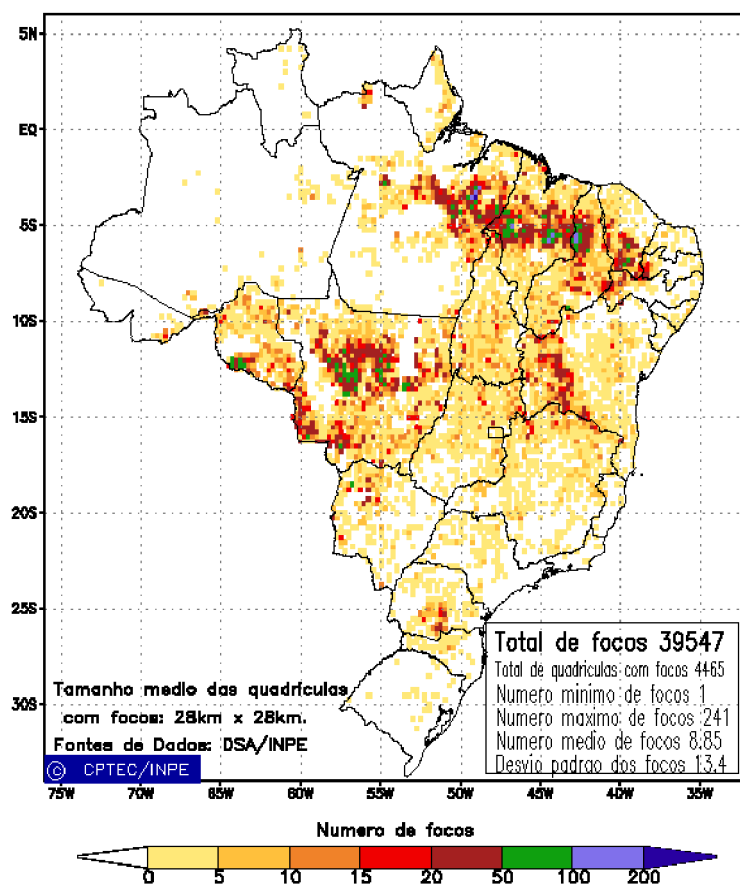


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em OUTUBRO /2004. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

apresentaram aumento significativo em relação ao ano passado, com 100%, 35%, 30% e 8%, respectivamente. Este aumento foi devido, em parte, às ampliações das áreas de cultivo no Cerrado. Ainda em comparação com o ano passado, houve redução das queimadas em Minas Gerais (60%), no Ceará (50%), no Maranhão e Piauí (30%) e na Bahia (8%). Centenas de Unidades de Conservação, federais e estaduais, incluídas as áreas vizinhas, além de terras indígenas, foram atingidas pelo fogo, destacando-se as localizadas no Piauí, Tocantins, Pará, Rondônia, Amazonas e Minas Gerais.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em outubro, o campo de Pressão ao Nível do Mar (PNM) mostrou a tendência de redução, em extensão e intensidade, da forte anomalia negativa de PNM na Antártica, identificada em março deste ano. A anomalia negativa limitou-se principalmente às áreas a sudeste da Península Antártica e ao norte das latitudes sub-antárticas, em 55°S, no Pacífico Sul (Figura 34). Ventos

anômalos de norte afetaram o setor oeste do mar de Weddell (Figura 35), provavelmente associados com as anomalias positivas de pressão no Atlântico Sul. Como consequência, verificou-se a entrada de ar mais quente no sul do mar de Weddell, onde as temperaturas estiveram acima da média histórica (Figura 36). Esta configuração repetiu, em menor escala, a situação apresentada no mês anterior quando extensas áreas do continente tiveram temperaturas mais altas que a média. A Tabela 5 apresenta os dados observados na estação brasileira Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), no período de maio a outubro de 2004.

Foram observados seis episódios de escoamento no sentido de sul para norte, à superfície, no setor sudoeste do Atlântico Sul, que ocorreram nos seguintes dias: 1 (C); 6 e 7 (A); 10 a 12 (A); 24 (C) e 26 (C), onde "A" e "C" indicam circulação ciclônica e anticiclônica, respectivamente. A corrente de jato subpolar não foi observada na área de interesse e o núcleo do jato subtropical, notado entre 25°S e 40°S, na

América do Sul, expandiu-se cerca de cinco graus de latitude para posições ao norte de sua climatologia (Figura 37). O escoamento de sul para norte, à superfície, e a posição do jato

subtropical favoreceram as temperaturas mais baixas que a média no sul e sudeste do Brasil. A extensão de gelo no mar de Weddell, assim como ao redor de todo continente, manteve-se próxima à média, como observado em meses anteriores.

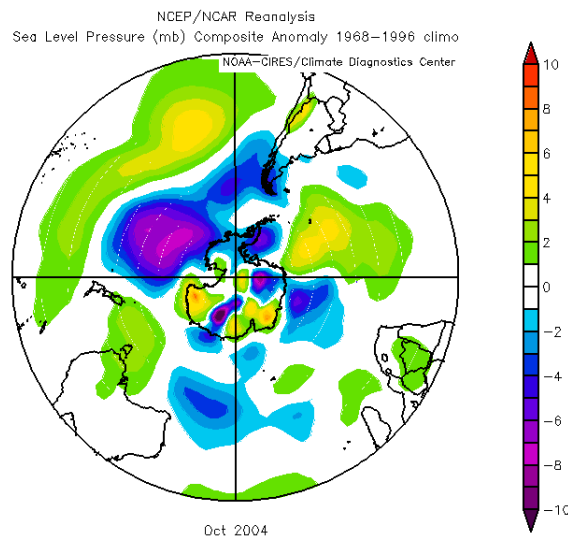


FIGURA 34 - Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em OUTUBRO/2004. (FONTE: NOAA/CDC).

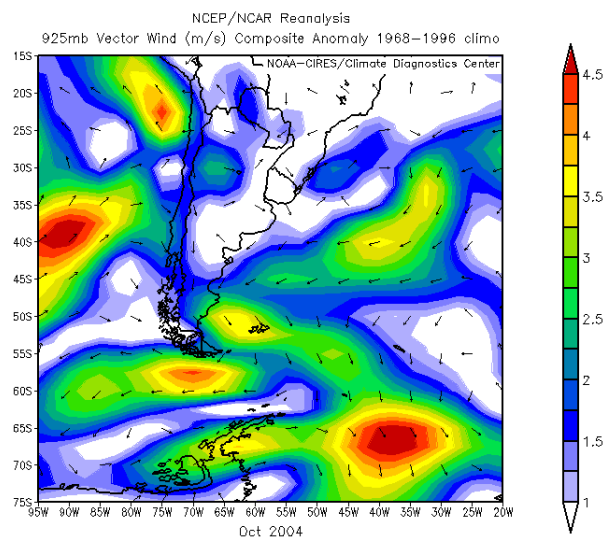


FIGURA 35 - Anomalia mensal do vento (m/s) em 925 hPa, em OUTUBRO/2004. Nota-se o fluxo de ar vindo de norte para áreas a leste da península Antártica e para o norte do mar de Weddell. (FONTE: NOAA/CDC).

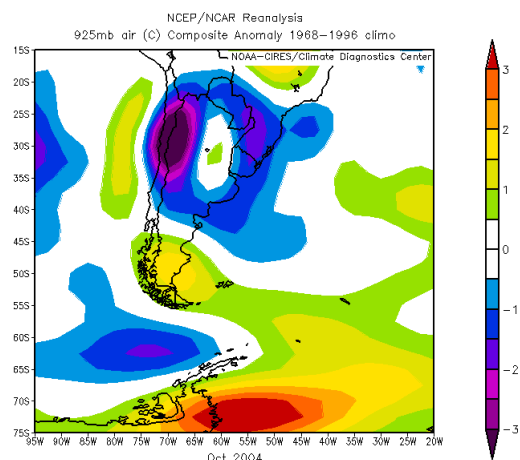


FIGURA 36 - Anomalia de temperatura do ar (°C) em 925 hPa, em OUTUBRO/2004. Nota-se a anomalia positiva no sul da península Antártica e no sudoeste do mar de Weddell. (FONTE: NOAA/CDC).

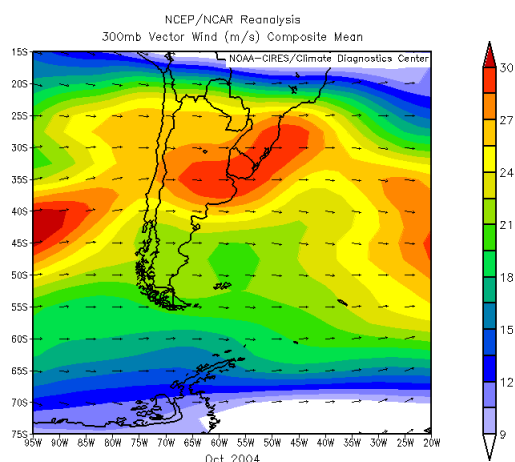


FIGURA 37 - Média mensal do vento (m/s) em 300 hPa, em OUTUBRO/2004. Nota-se a posição do jato subtropical entre 25°S e 40°S, ao norte da sua climatologia para o mês (30°S) e a ausência do jato polar. (FONTE: NOAA/CDC).

VALORES EXTREMOS (Dia/Hora)						VALORES MÉDIOS						
DATA	PNM MÁX (hPa)	PNM MÍN (hPa)	TEMP MÁX (°C)	TEMP MÍN (°C)	VENTO MÁX (m/s)	PNM (hPa)		TEMP (°C)		VENTO Velocidade/- Direção	FRENTES	
						OBS	ANOM	OBS	ANOM		NÚMEROS	DIAS
OUT/04	1011,9 (10/02h)	967,4 (14/10h)	4,9 (30/17h)	-10,9 (09/17h)	42,0 (03/03h)	990,6	3,6	-2,2	0	6,3 W - N	7	5, 7, 12, 14, 15, 19 e 20
SET/04	1007,4 (27/23h)	938,7 (17/05h)	5,7 (06/08h)	-15,7 (02/14h)	47,5 (17/08h)	980,5	-9,1	-3,8	0,2	7,0 W - N	13	2, 4, 6, 8, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22 e 23
AGO/04	1013,4 (06/19h)	960,4 (14/09h)	1,2 (19/00h)	-14,1 (14/11h)	42,2 (05/12h)	992,3	1,9	-4,3	0,7	8,4 W - N	12	4, 6, 9, 10, 12, 13, 16, 18, 21, 23, 24 e 28
JUL/04	1013,8 (14/13h)	945,9 (29/02h)	3,7 (19/14h)	-15,9 (13/16h)	46,2 (28/11h)	992,6	0,2	-3,6	2,7	7,6 W - N	9	6, 8, 18, 19, 21, 24, 26, 28 e 30
JUN/04	1021,2 (17/05h)	970,1 (09/13h)	5,7 (03/22h)	-11,8 (16/17h)	29,1 (10/12h)	990,1	-3,1	-2,5	3,1	5,7 W - N	8	3, 8, 11, 13, 21, 22, 24 e 30
MAI/04		948,3 (08/05h)	7,5 (20/17h)	-10,2 (29/15h)	39,0 (05/09h)	995,3	1,8	-2,0	1,2	6,2 W - N	6	1, 4, 12, 22, 24 e 29

OBS: Dados disponibilizados em <http://www.cptec.inpe.br/antartica>

TABELA 5 - Dados meteorológicos da estação brasileira Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), latitude 62°05' 07"S, longitude 58°23' 33"W, altitude 20 m, referentes ao mês de OUTUBRO/2004.

NOTAS

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

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

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

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

tx = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

ty = pseudo-tensão de cisalhamento meridional do vento

u = componente zonal (leste-oeste) do vento

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

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

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

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

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

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

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, SEPLANTEC/SRH -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 **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 do campo de vento e temperatura em 1000 hPa, CPTEC/INPE, no horário sinótico das 12:00 TMG. Para validação da posição dos sistemas são analisados também o campo de 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
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
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.

SEPLANTEC/SRH/SE -Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia/ Superintendência de Recursos Hídricos de Sergipe.

SIMEPAR/PR -Sistema Meteorológico do Paraná

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
IBM	-Imagem de Brilho Médio
IOS	-Índice de Oscilação Sul
LI	-Linha de Instabilidade
METEOSAT	-Satélite Meteorológico Geoestacionário da Agência Espacial Européia
MLT	-Média de Longo Tempo
NOAA9	-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

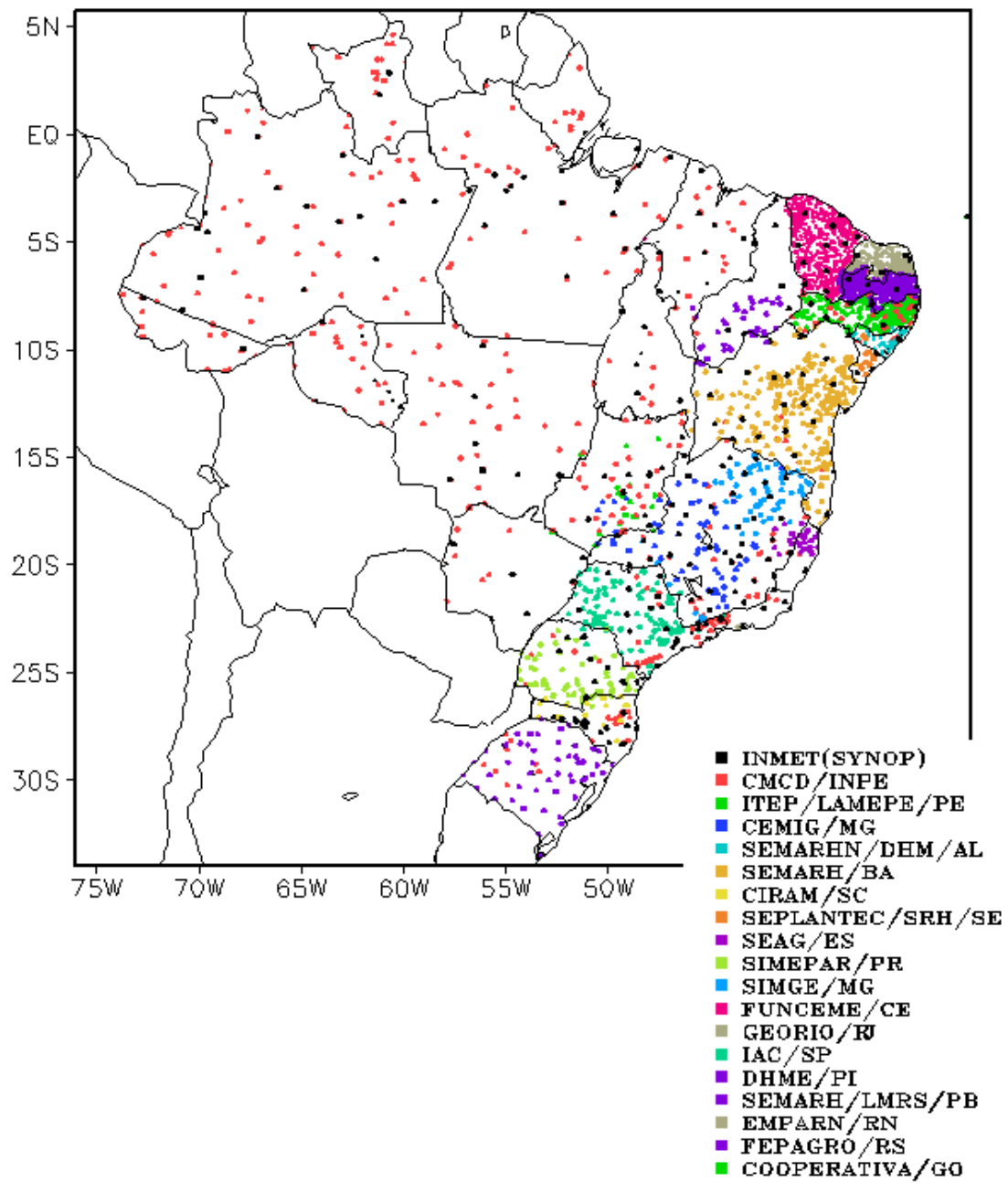


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.902 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.