

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista	Vol. 16	Número 09	Setembro	2001	ISSN 0103-0019
-------------	--------------------	---------	-----------	----------	------	----------------

**CLIMANÁLISE - Boletim de Monitoramento e Análise Climática
Cachoeira Paulista, SP, Brasil, INPE/CPTEC, 1986-**

**Denominação anterior: Boletim de Monitoramento do Clima do
Nordeste.**

Publicação Mensal

1. Meteorologia

2. Climatologia

ISSN 0103-0019 CDU-555.5

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 16 - Nº 09

SETEMBRO/2001

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:	Carlos Afonso Nobre Paulo Antônio de Oliveira
Colaboradores:	
Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE	Marcos Barbosa Sanches - CPTEC/INPE
Christopher Castro - CPTEC/INPE	Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE
Cleber Afonso de Souza - CPTEC/INPE	Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE
David Mendes - CPTEC/INPE	Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE
Hélio Camargo Junior - CPTEC/INPE	Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE
Lincoln Muniz Alves - CPTEC/INPE	Sérgio Romeo Calbete Rocha - CPTEC/INPE
Marcelo Cid de Amorim - CPTEC/INPE	
Instituições Colaboradoras:	
CPC/NWS - Washington, DC - USA	EPAGRI - Florianópolis, SC
CEPLAC - Itabuna, BA	FUNCEME - Fortaleza, CE
CHESF - Recife, PE	FURB - Blumenau, SC
COPEL - Curitiba, PR	FEPAGRO - Porto Alegre, RS
7º DISME/INMET - São Paulo, SP	IAC - Instituto Agrônômico de Campinas-SP
DAEE - São Paulo, SP	INMET - Brasília, DF
ANEEL - Brasília, DF	ORSTOM - Brest, França
ELETOBRÁS - Rio de Janeiro, RJ	Núcleos de Meteorologia e Recursos
ELETRONORTE - Brasília, DF	Hídricos Integrantes do Projeto Nordeste - PI,
Adm. do Porto de Manaus - CODOMAR - Manaus, AM	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 Faria - 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 Rod. 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 16 - Nº 09

SETEMBRO/2001

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	3
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil.....	3
2.1.1 – Região Norte	3
2.1.2 – Região Centro-Oeste.....	17
2.1.3 – Região Nordeste.....	17
2.1.4 – Região Sudeste.....	17
2.1.5 – Região Sul.....	17
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil.....	17
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL.....	17
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese.....	17
3.2 – Massas de Ar Frio	22
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul.....	22
3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	22
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS.....	22
4.1 – Jato sobre a América do Sul.....	22
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia.....	24
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	27
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	27
6. QUEIMADAS NO BRASIL.....	33
NOTAS.....	35
SIGLAS.....	37
SIGLAS TÉCNICAS	38
APÊNDICE.....	39

SUMMARY

Low pressure systems mainly over northern Argentina, Uruguay and Southern Brazil were the dominant patterns during September 2001. Heavy rain was observed in Southern Brazil in the beginning and of September., causing floods in Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 25 cities from Santa Catarina announced emergency situation and some roads between Araranguá and Maracajá in were banned. In northern Brazil the rain was well distributed in the northwestern portion. September highlighted the end of eastern Northeastern Brazil rainy season.

Low level jet intensification in the end of September influenced the increase in rainfall in Central Brazil where the accumulated rainfall during the month was above average rainfall in Northeastern Brazil. Cold air masses incursion during September caused frosts in Serra Geral, southern Rio Grande do Sul, western Santa Catarina and eastern Paraná, Serra da Mantiqueira em São Paulo and southern Minas Gerais. Snow episodes were observed in São Joaquim – SC, where the minimum temperature was -2.0°C .

The reservoirs situation of the hidroelectrical power plants in Southeastern Brazil remained the same as the previous month. In Furnas-MG the volume raised slightly. The September 30th rainfall did not affect the Southern Brazil reservoirs storage yet.

This bulletin can be accessed by internet at:

<http://www3.cptec.inpe.br/products/climanalise>

SUMÁRIO

O mês de setembro foi caracterizado pela formação de sistemas de baixa pressão no norte da Argentina, Uruguai e sul do Brasil. Na Região Sul, foram registradas chuvas intensas, principalmente no início e final de setembro, que causaram inundações na maioria das cidades do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Com as chuvas do final do mês, em particular, vinte e cinco cidades catarinenses decretaram situação de emergência e vários trechos de rodovias foram interditados entre Araranguá e Maracajá, no sul do Estado. Na Região Norte, as chuvas apresentaram-se mais regulares no setor noroeste. Por outro lado, em setembro, caracterizou-se o final do período chuvoso para o leste da Região Nordeste.

A intensificação do jato em baixos níveis no oeste do Brasil, no final de setembro, favoreceu o aumento das chuvas na Região Centro-Oeste do Brasil, onde os valores registrados contribuíram para os totais pluviométricos acima da média histórica no Mato Grosso do Sul. A penetração de massas de ar frio provocou a ocorrência de geada na Serra Geral, no sul do Rio Grande do Sul, no oeste de Santa Catarina, no leste do Paraná, na Serra da Mantiqueira, em São Paulo e no sul de Minas Gerais. Breves episódios de neve ocorreram no município de São Joaquim-SC, onde a temperatura mínima registrada foi igual a $-2,0^{\circ}\text{C}$.

A situação dos reservatórios das usinas hidrelétricas localizadas na Região Sudeste continuou estável em relação ao mês anterior. Em Furnas-MG, houve moderado aumento no volume útil para geração de energia elétrica. Na Região Sul, a maioria dos reservatórios ainda não refletiu aumento no volume armazenado em decorrência dos índices pluviométricos registrados no último dia de setembro.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

<http://www3.cptec.inpe.br/products/climanalise>

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

No Pacífico Equatorial Oeste e Sudeste e no Oceano Índico, a Temperatura da Superfície do Mar (TSM) continuou superior à climatologia em até 1,5°C. Por outro lado, anomalias negativas de TSM, com valores de até -1°C, foram observadas ao longo do Pacífico Central e Leste (Figuras 1 e 2), nas regiões correspondentes aos Niños 1+2 e Niño 3 (Tabela 1). Os valores de Pressão ao Nível do Mar (PNM) e a atividade convectiva continuaram próximos à média em toda a extensão do Pacífico, entre 10°N e 10°S. Esta configuração continuou evidenciando um padrão de neutralidade no que se refere ao desenvolvimento de um episódio ENOS.

A TSM continuou acima da média histórica, entre 0,5°C e 2°C, próximo à costa sudeste da América do Sul. Anomalias positivas de TSM foram observadas sobre o Atlântico Tropical Norte (Figura 1).

No campo de Radiação de Onda Longa (ROL), mantém-se um padrão de normalidade principalmente na bacia do Oceano Pacífico (Figura 4). Sobre a América do Sul, destacaram-se duas áreas onde houve aumento da atividade convectiva: uma mais ao norte, associada à convecção que começou a se desenvolver nessa região e, outra, mais ao sul, associada à formação de sistemas de baixa pressão.

No campo de anomalias de Pressão ao Nível Médio do Mar (PNM), destacou-se acentuada diminuição das anomalias positivas sobre o centro-norte da América do Sul e Oceano Atlântico Sul, em relação ao mês anterior. Este fato foi consistente com o aumento das chuvas no Brasil (Figura 5). A Alta Subtropical do Atlântico Sul esteve deslocada para leste. Por outro lado, a Alta Subtropical do Pacífico apresentou-se mais intensa do que a média climatológica, resultando na manutenção de águas mais frias nas regiões Niños 1+2 e Niño 3.

Os ventos alísios de sudeste na região do Pacífico Equatorial apresentaram-se mais

intensos entre a costa oeste da América do Sul e a longitude 120°W, devido à intensificação da Alta Subtropical do Pacífico Sudeste (Figuras 6 e 7). Já no Pacífico Equatorial Oeste, em torno da Linha Internacional de Data, observou-se o relaxamento dos ventos, coerente com o aumento da TSM em até 1°C, contudo, sem aumento da atividade convectiva. Sobre a América do Sul, notou-se o escoamento norte-sul anômalo ao longo da costa oeste do Brasil, coerente com a intensificação do jato em baixos níveis e com o desenvolvimento de sistemas que provocaram chuvas intensas na Região Sul.

A análise dos ventos em 200 hPa destacou a anomalia anticiclônica sobre o setor central da América do Sul e a anomalia ciclônica sobre o Pacífico Sudeste, adjacente à costa leste do Chile (Figuras 9 e 10). Esta configuração esteve associada com o aumento de casos de ciclogêneses no norte da Argentina e na fronteira entre o Paraguai, Uruguai e sul do Brasil (ver seção 3.1).

O campo de geopotencial no Hemisfério Sul continuou mostrando número de onda 3, com os centros anômalos mais intensos sobre o Oceano Pacífico (Figura 12).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

As chuvas observadas em meados de setembro marcaram o fim da estação seca na Região Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, como esperado do ponto de vista climatológico. As Figuras 13 e 14 ilustram a precipitação observada em todo o Brasil e o seu comportamento em relação aos valores médios históricos, respectivamente. A análise do comportamento pluviométrico para cada uma das Regiões do Brasil é mostrada a seguir.

2.1.1 – Região Norte

Ocorreram chuvas, entre 100 mm e 150 mm, nos setores oeste e norte do Amazonas e em Roraima. No norte da Região, as chuvas ficaram acima da média histórica entre 50 mm e 100 mm. A climatologia varia entre 50 mm e

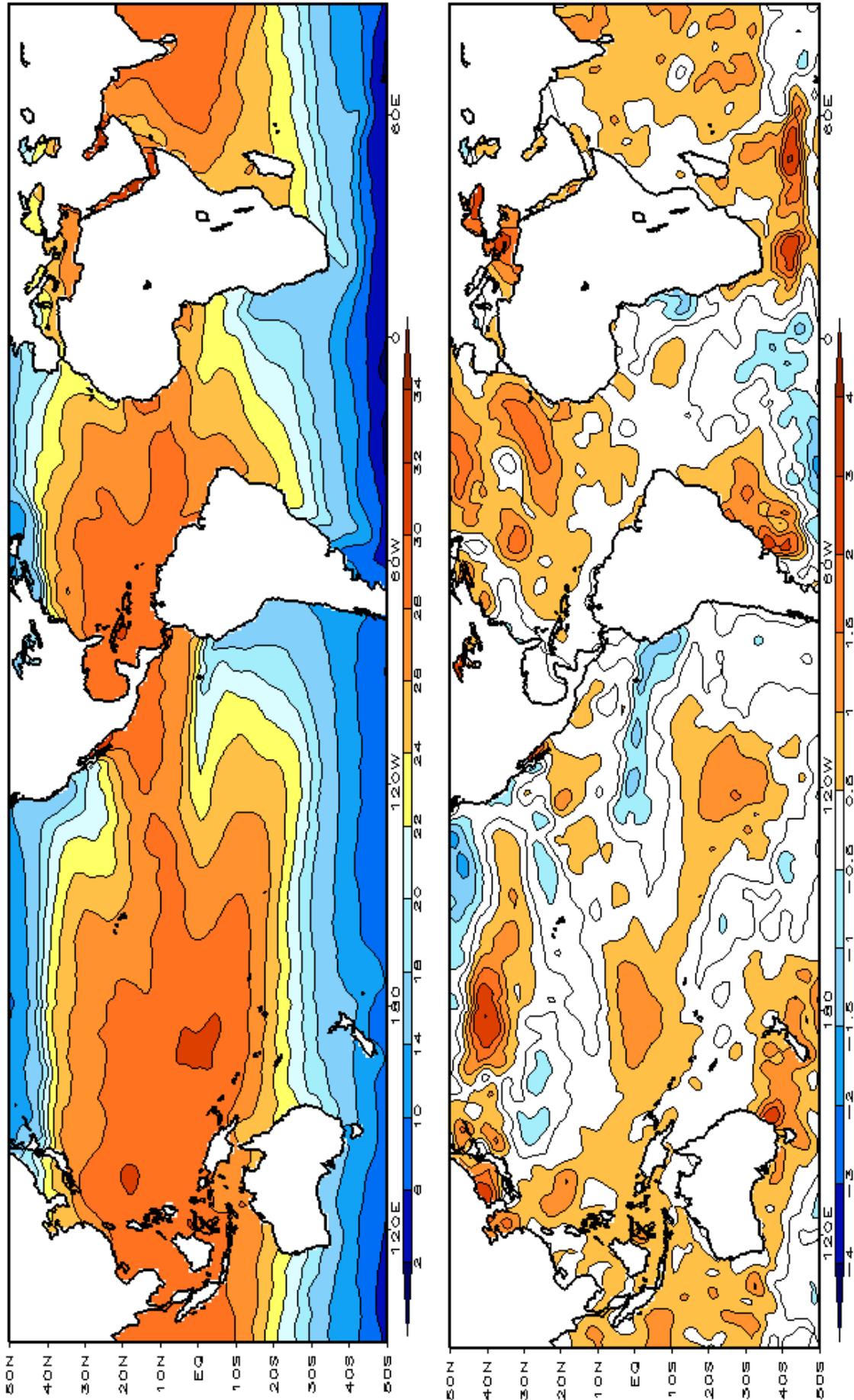


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em SETEMBRO/2001: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 2°C. Para anomalias maiores que 2°C, o intervalo é de 1°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

TABELA 1 - ÍNDICES ATMOSFÉRICOS E OCEÂNICOS PARA OS ÚLTIMOS DOZE MESES. OS ÍNDICES ATMOSFÉRICOS SÃO ADIMENSIONAIS (PADRONIZADOS PELO DESVIO PADRÃO DA MÉDIA MENSAI 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)

DAT	ÍNDICES DO VENTO ZONAL		ÍNDICE DE ROL	ÍNDICES DO VENTO PACÍFICO 200 hPa	TSM NO PACÍFICO				ANOMALIAS				
	PACÍFICO 850 hPa				Niño 1+2	Niño 3	Niño 3,4	Niño 4	TAHITI	PNM			
	5N-5S 135E-180	5N-5S 175-140W	5N-5S 160E-160W	5N-5S 165-110W	0-10S 90W-80W	5N-5S 150W-90W	5N-5S 170W-120W	5N-5S 160E-150W					
2001	0,2	0,6	0,6	-0,7	-1,2	-0,6	24,3	-0,1	25,6	0,6	29,1	0,2	-0,1
2000	-1,0	0,0	-0,2	1,3	-0,8	-0,2	24,7	0,2	26,9	0,5	28,9	-0,8	0,7
	-0,4	-0,1	0,3	0,1	-0,8	-0,2	25,4	0,2	27,3	0,5	29,1	-0,1	0,6
	-0,1	0,2	0,2	0,2	-1,1	0,0	26,4	0,2	27,7	0,2	28,8	-0,2	-0,1
	-0,8	0,5	-0,1	0,5	-0,5	-0,2	26,9	-0,2	27,6	0,0	28,6	0,0	1,3
	-0,1	0,9	0,2	-0,4	1,1	0,1	27,5	-0,2	27,5	-0,2	28,2	-0,1	0,0
	0,5	0,7	1,2	0,5	1,0	0,1	27,2	-0,3	26,8	-0,5	27,6	1,2	-0,5
	1,5	1,8	0,9	3,0	-0,2	-0,3	26,1	-0,6	26,1	-0,7	27,3	-0,4	-2,9
	1,1	1,2	2,1	1,0	-0,6	-0,6	25,0	-0,8	25,7	-0,6	27,5	2,6	1,0
	0,7	0,9	1,6	0,6	-0,6	-0,7	24,4	-0,9	25,6	-0,7	27,6	-1,2	-2,4
	2,0	0,8	1,3	0,5	-1,1	-0,8	24,2	-0,7	25,8	-0,3	28,1	1,0	-2,2
	1,0	0,8	0,7	0,9	-0,5	-0,5	24,4	-0,6	26,0	-0,2	28,2	0,1	-1,5

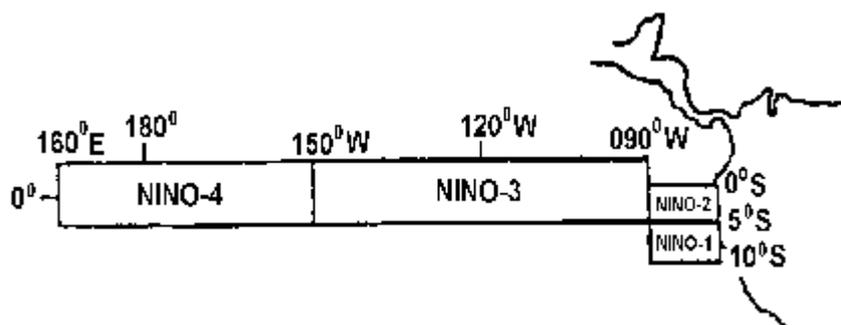
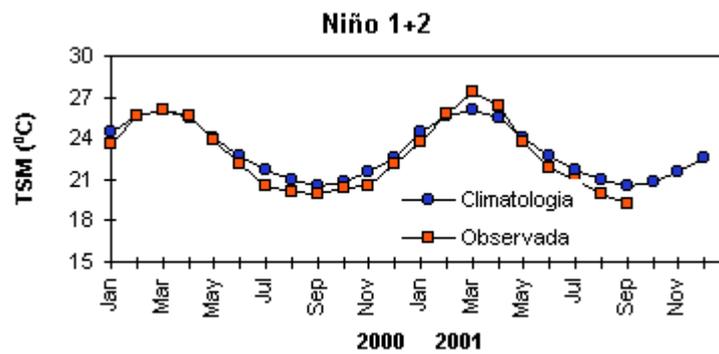
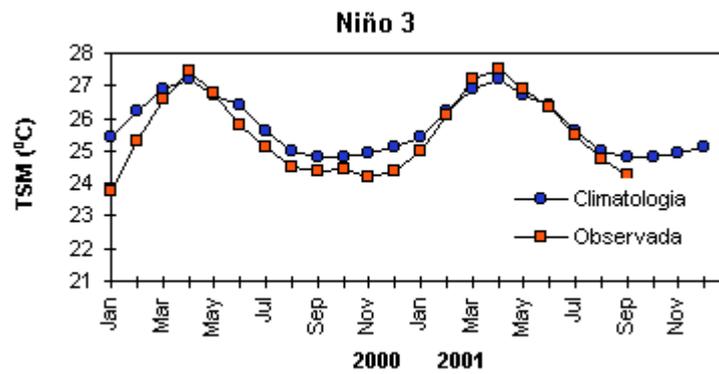
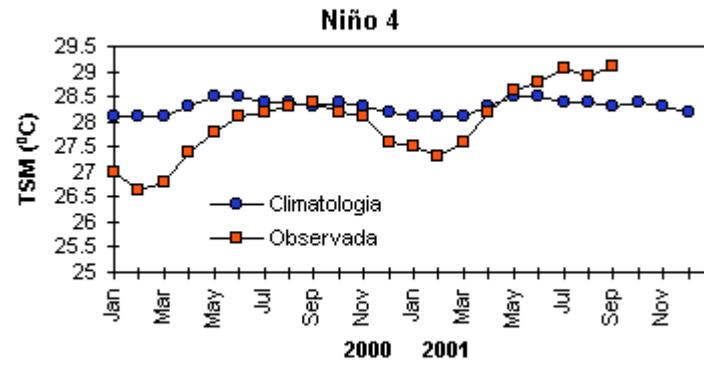


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

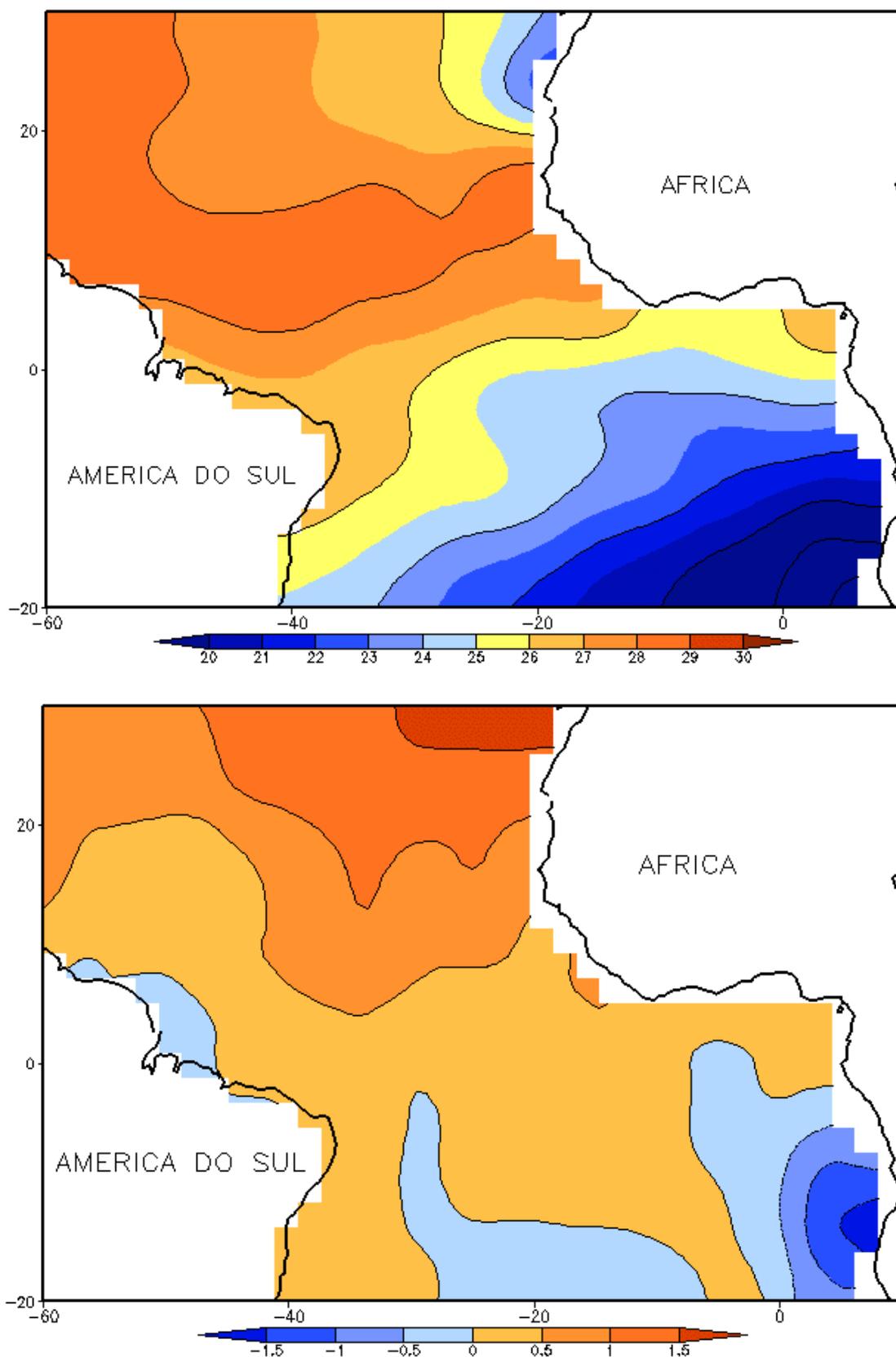


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em SETEMBRO/2001, analisada numa grade de 2° a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

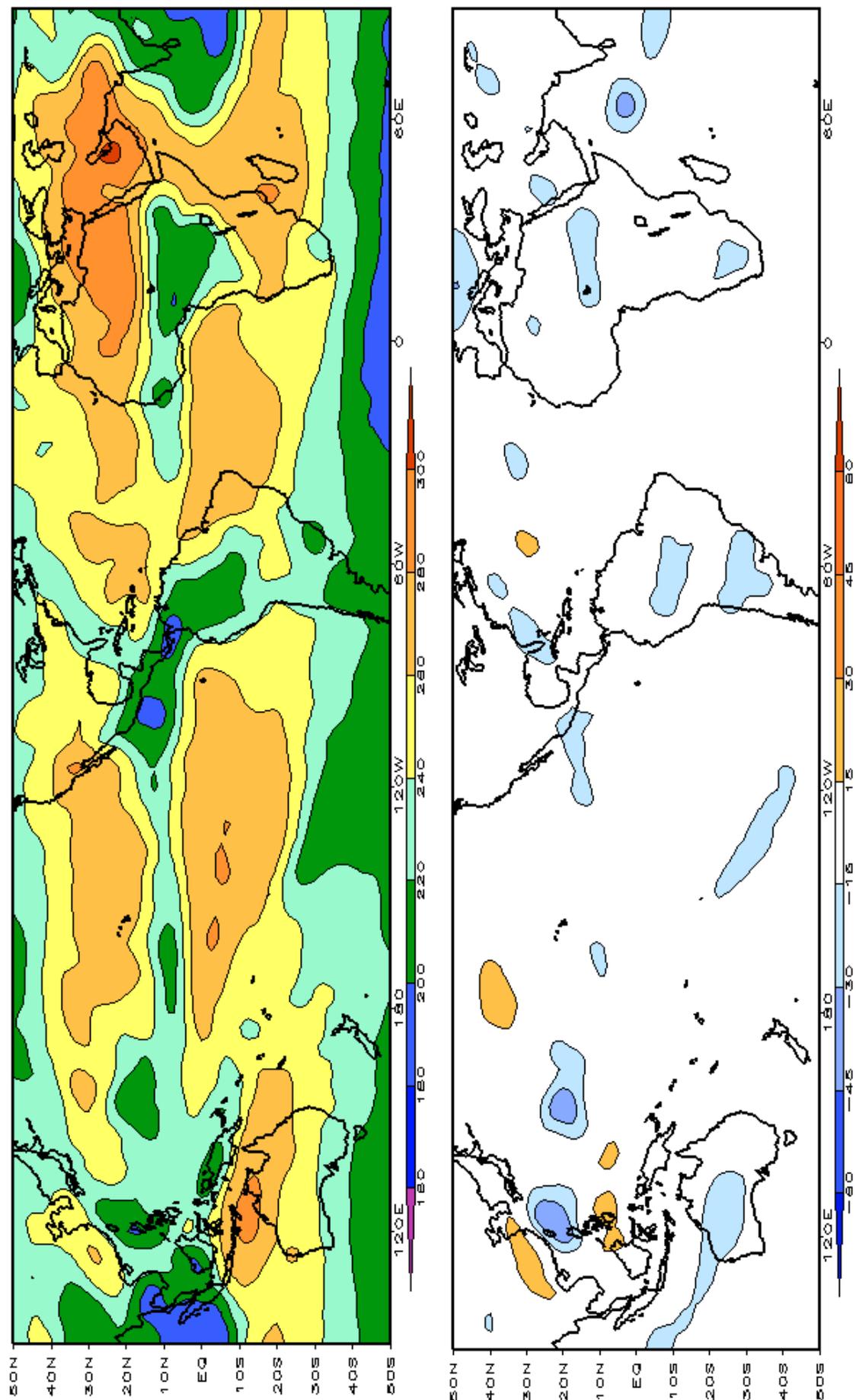


FIGURA 4 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em SETEMBRO/2001 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12). a) média, com intervalo entre isolinhas de $20 W/m^2$; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de $15 W/m^2$. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise.(FONTE: CPC/NCEP/NWS).

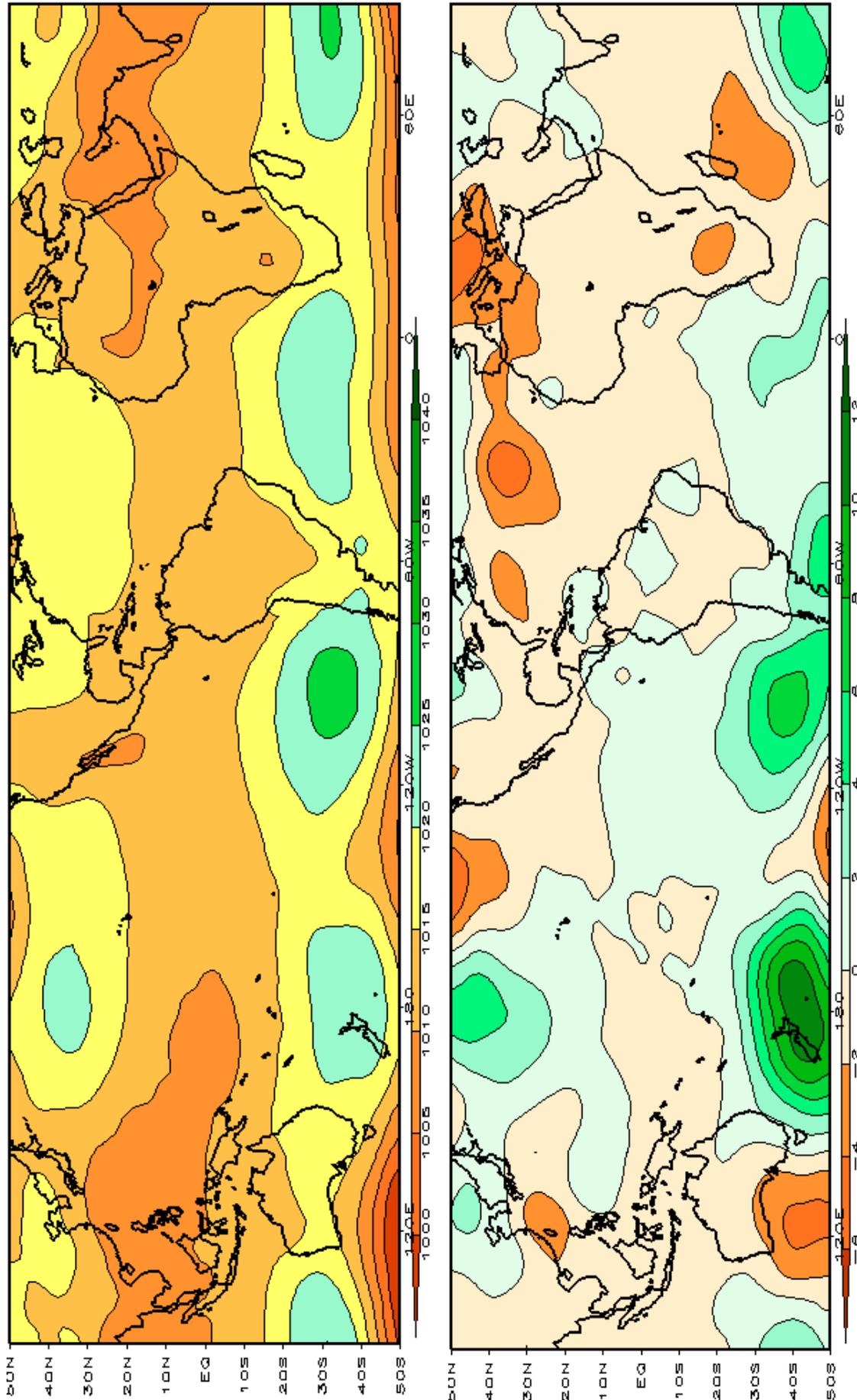


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em SETEMBRO/2001, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

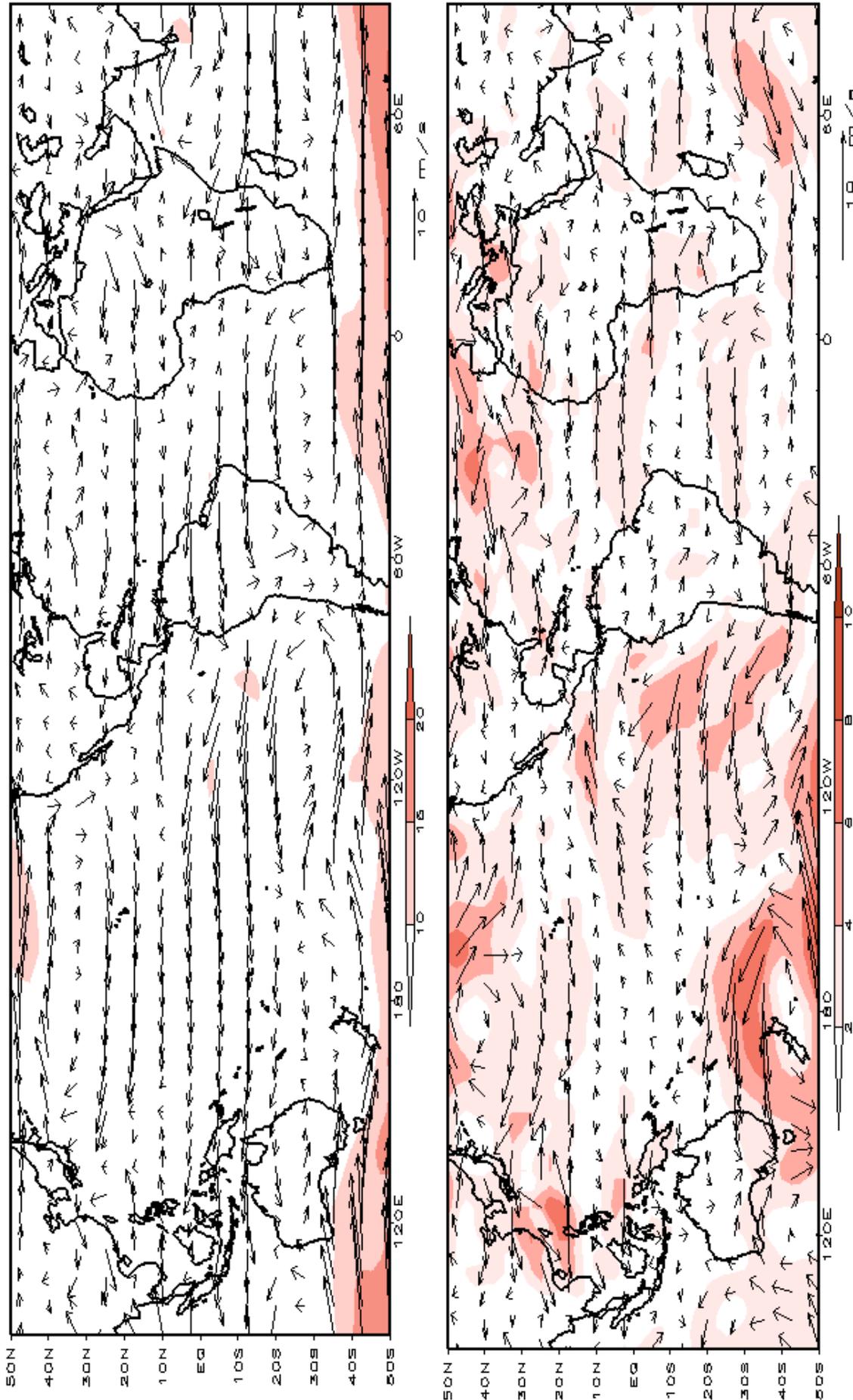


FIGURA 6 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em SETEMBRO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

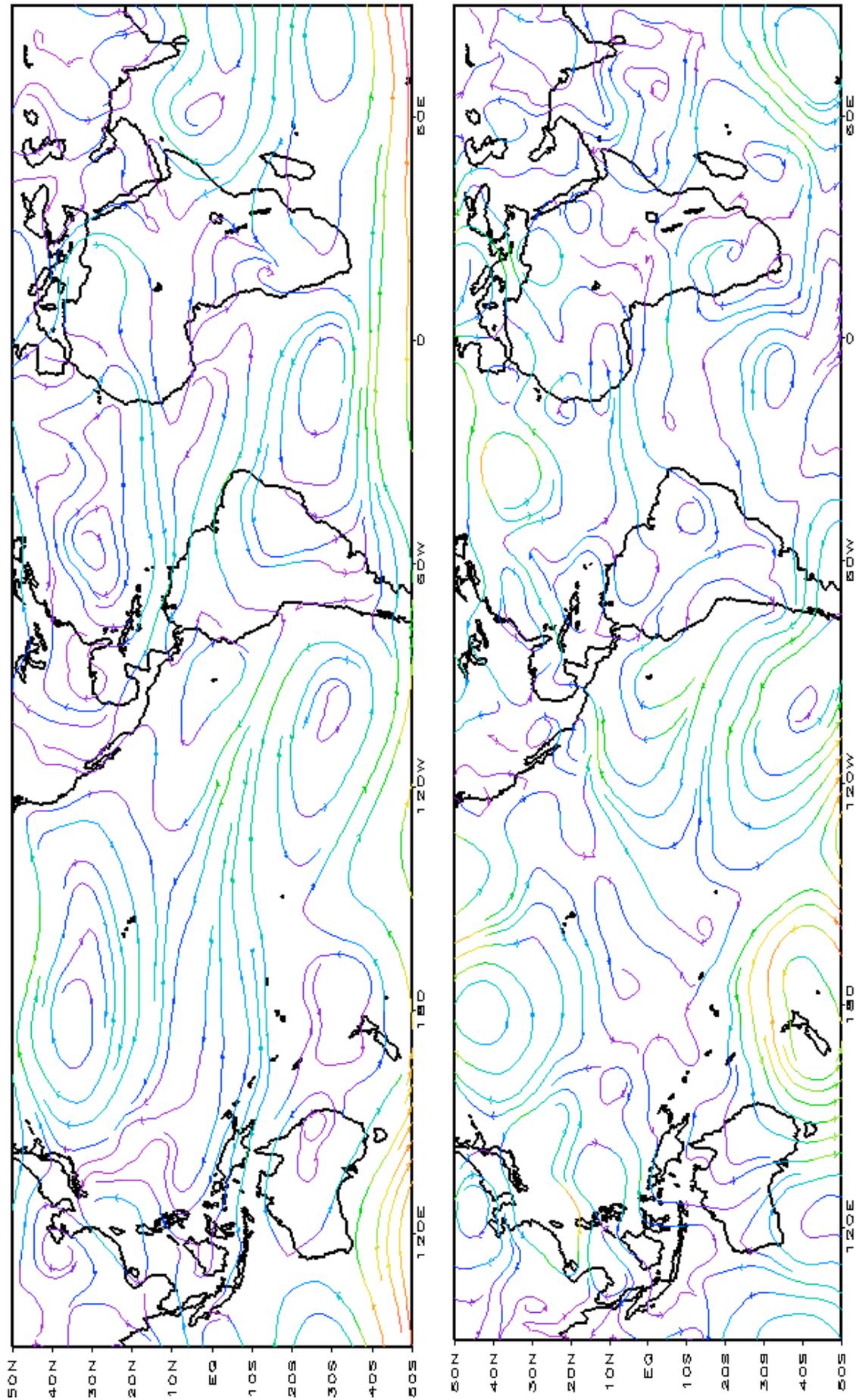


FIGURA 7 – Linhas de corrente em 850 hPa para SETEMBRO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

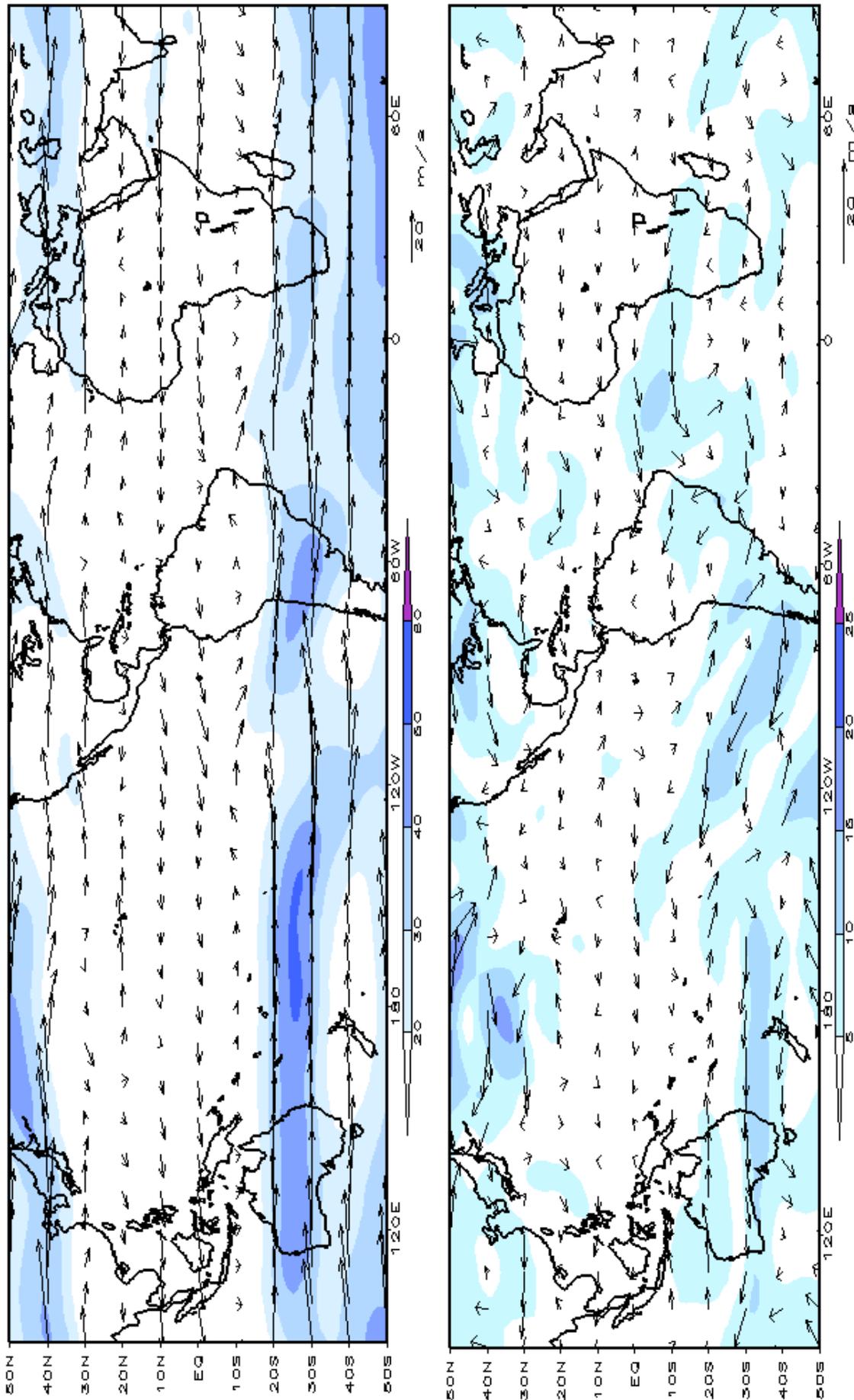


FIGURA 8 – Vetor do vento e magnitude em 200hPa em SETEMBRO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

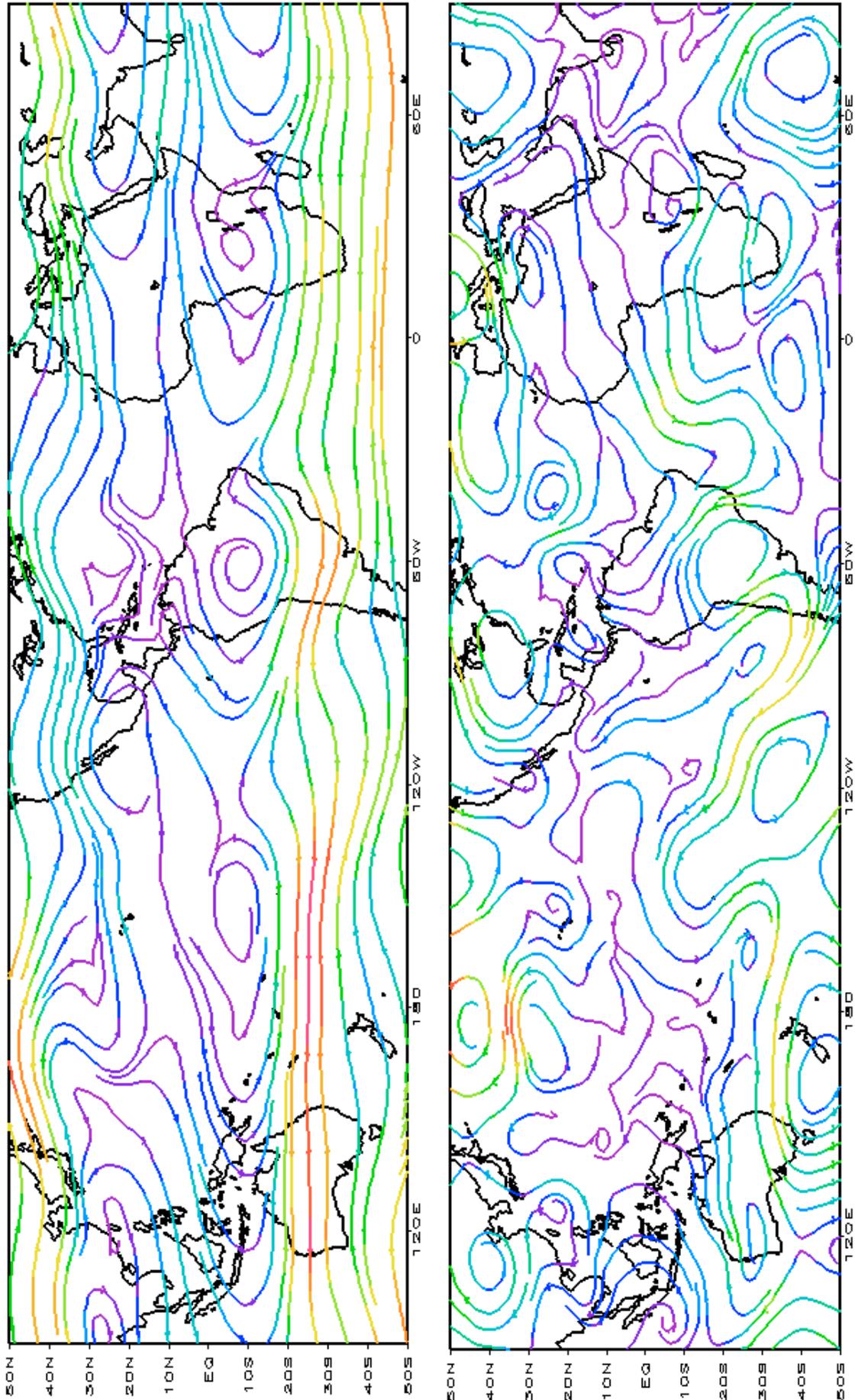


FIGURA 9 – Linhas de Corrente em 200 hPa em SETEMBRO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

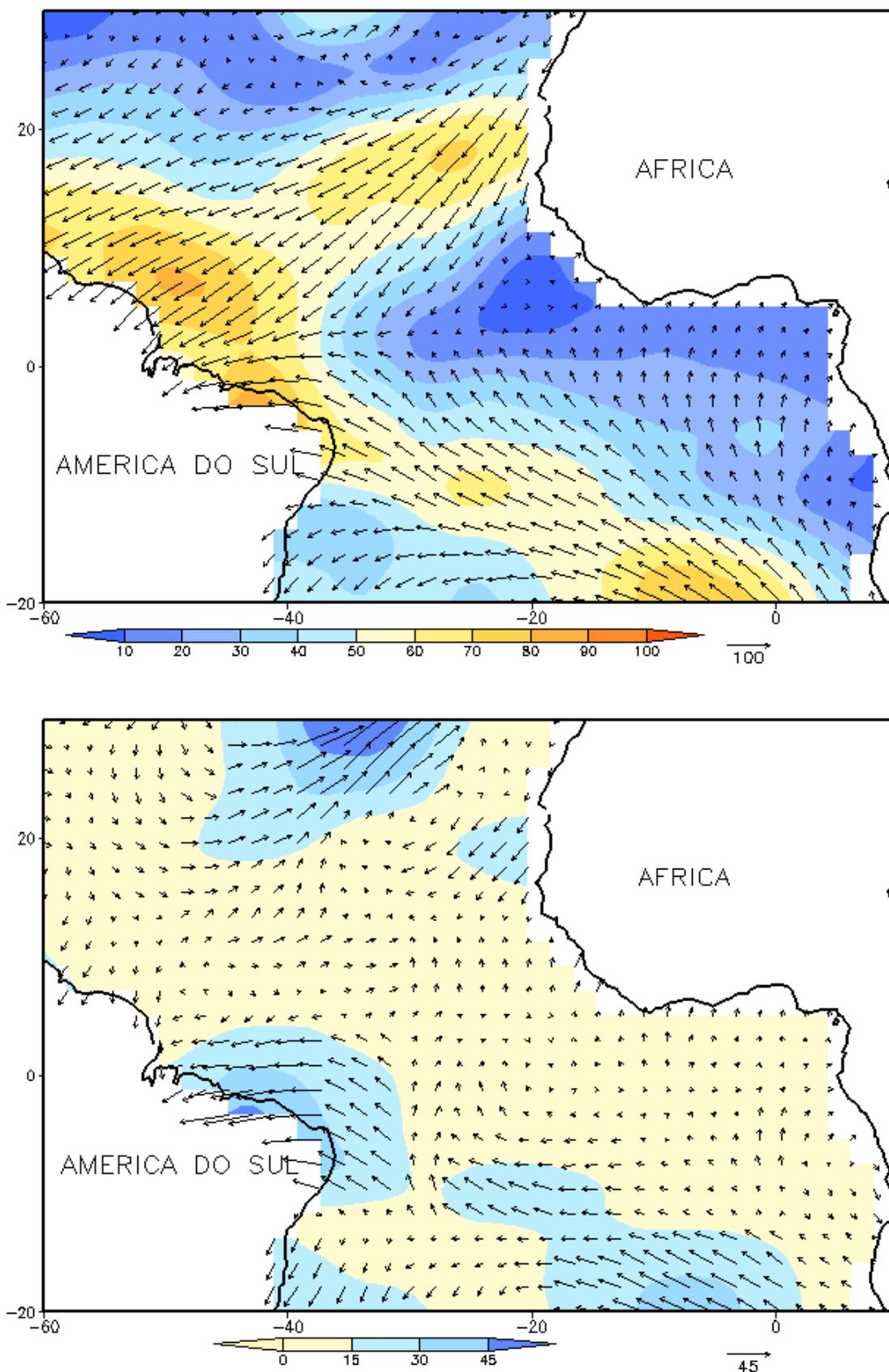


FIGURA 10 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para SETEMBRO/2001, a) média, com intervalo entre as isolinhas de $10\text{m}^2/\text{s}^2$. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

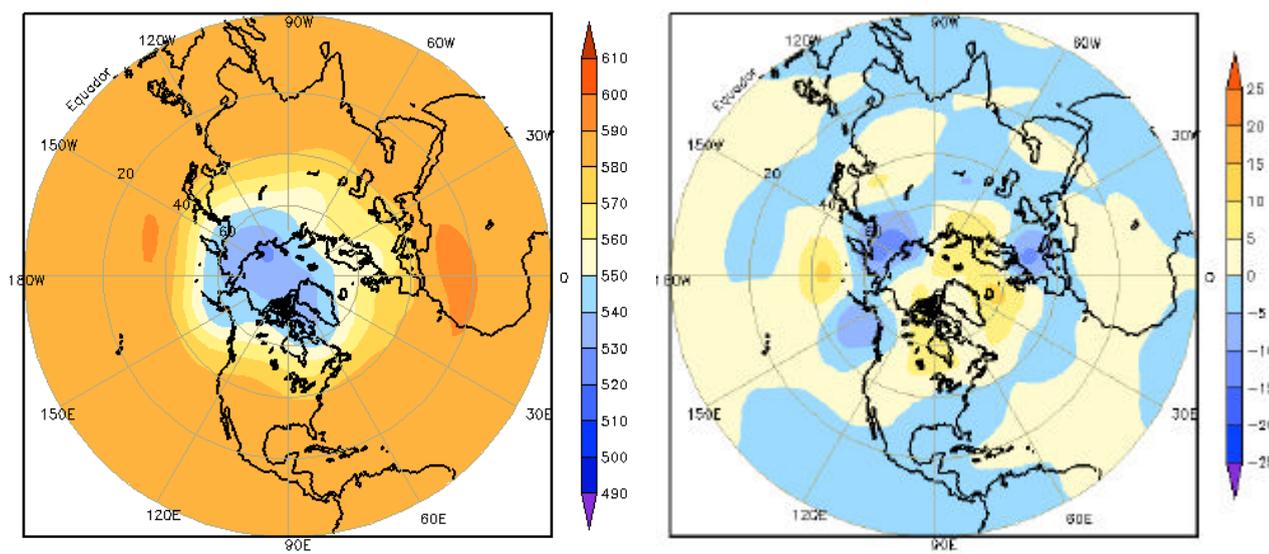


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em SETEMBRO/2001. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Polo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, b) anomalia, com 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).

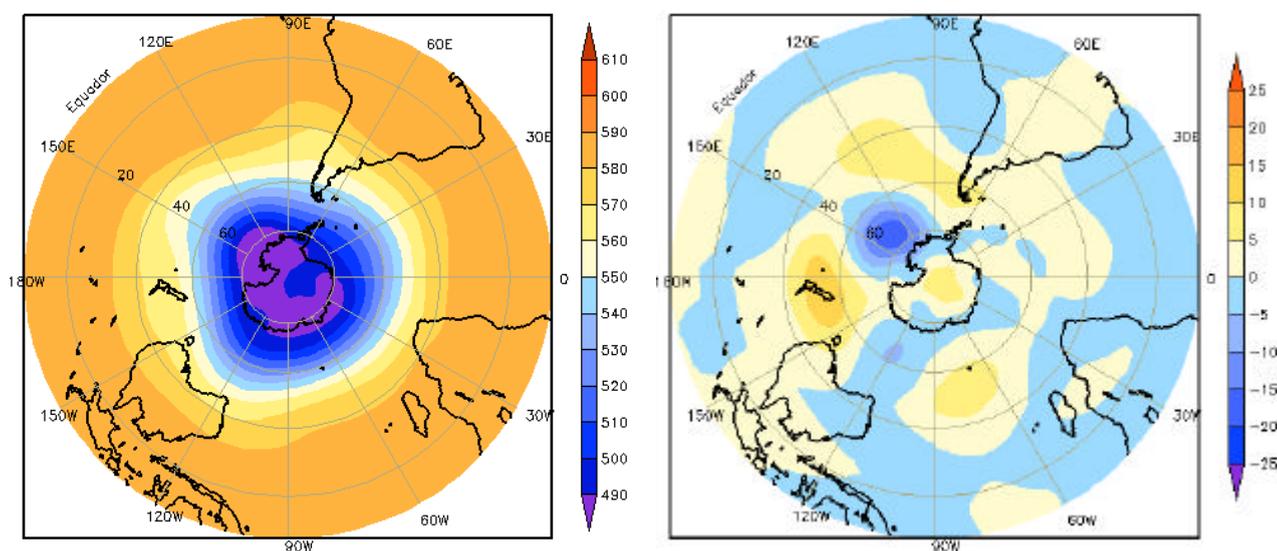


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em SETEMBRO/2001. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, b) anomalia, com intervalo entre isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

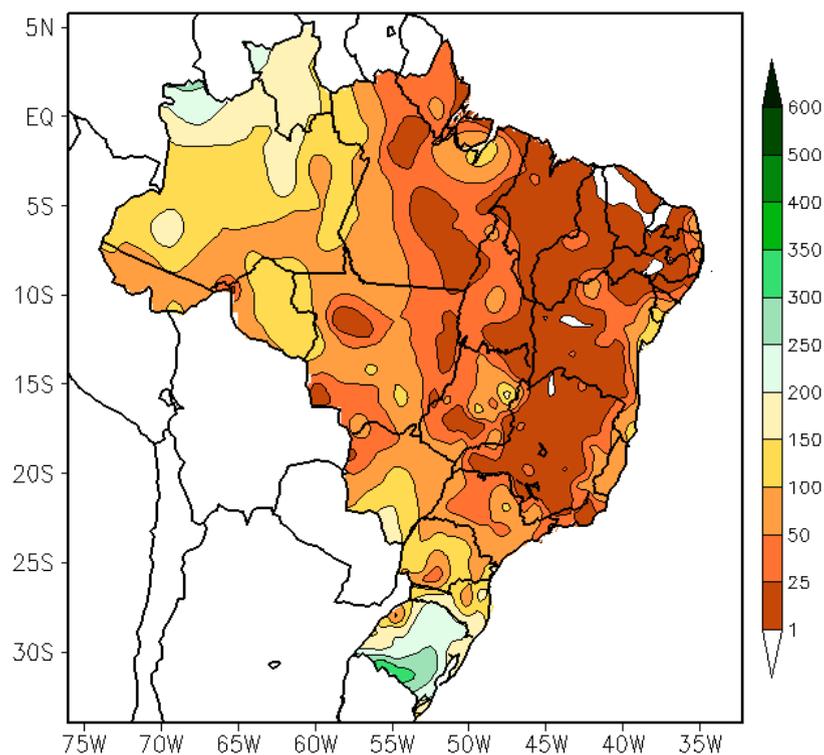


FIGURA 13 - Precipitação total em mm para SETEMBRO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

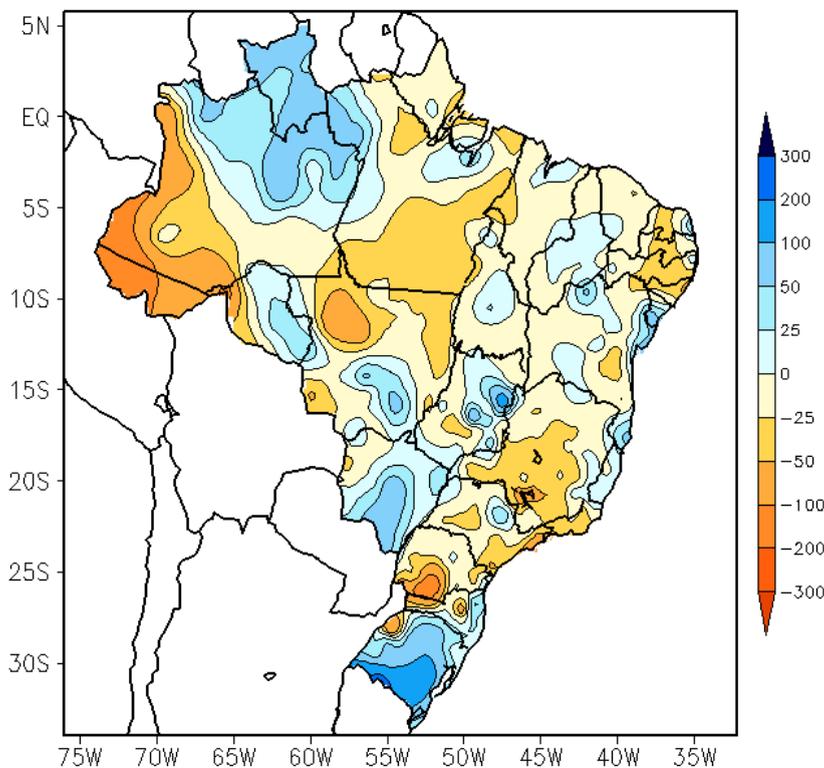


FIGURA 14 - Desvio de precipitação em mm em relação à média climatológica (1961 - 1990) para SETEMBRO/2001 (FONTE: CMCD/INPE - INMET - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

100 mm. Foram registradas chuvas abaixo da média no oeste do Amazonas e no Acre.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

A incursão de frentes frias e a formação de sistemas de baixa pressão (ciclogêneses), no sul do País, causaram chuvas entre 50 mm e 100 mm, principalmente no Mato Grosso do Sul, sul do Mato Grosso e nordeste de Goiás, onde os desvios foram positivos e menores que 100 mm (a climatologia, nestas áreas, varia entre 25 mm e 100 mm).

2.1.3 – Região Nordeste

A intensificação dos ventos de sudeste foram favoráveis às chuvas na costa litorânea, resultando em totais pluviométricos entre 50 mm e 100 mm no extremo leste. No litoral norte da Bahia e no sul de Sergipe, a entrada de um sistema frontal, no início da segunda quinzena de setembro, proporcionou a ocorrência de chuvas superiores à média histórica entre 25 mm e 100 mm (a climatologia varia entre 50 mm e 100 mm). Nas demais áreas, predominaram totais de chuva entre 1 mm e 25 mm.

2.1.4 – Região Sudeste

As chuvas apresentaram-se próximas aos valores médios históricos, com exceção do norte de São Paulo e do Espírito Santo, onde foram observadas áreas com desvios ligeiramente positivos. No centro-sul de Minas Gerais, onde a média histórica varia entre 25 mm e 100 mm, as chuvas ficaram abaixo da média entre 25 mm e 50 mm, mantendo crítica a situação dos principais reservatórios desta Região.

2.1.5 – Região Sul

A ocorrência de baixas pressões (ciclogêneses) à superfície e a intensificação de jatos em altos níveis proporcionaram chuvas intensas, principalmente na fronteira com o Uruguai, onde os desvios pluviométricos foram positivos entre 100 mm e 200 mm no extremo sul do Rio Grande do Sul (a climatologia varia

entre 100 mm e 150 mm). Houve inundações no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, com as chuvas que ocorreram no dia 30 de setembro.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Durante o mês de setembro, as temperaturas máximas apresentaram-se mais elevadas, superiores a 34°C, sobre o Brasil Central e interior do Nordeste (Figura 15). O campo de anomalia mostrou que, em grande parte do Brasil, as temperaturas máximas estiveram acima da média climatológica (Figura 17).

Os mais baixos valores de temperatura mínima foram observados no extremo sul do Rio Grande do Sul e nas áreas serranas, na fronteira com Santa Catarina (Figura 16). Apesar da atuação de massas de ar frio (ver seção 3.2) que foram favoráveis à formação de geadas nas serras da Região Sul do Brasil, as anomalias de temperatura mínima também estiveram bem acima da média histórica (Figura 18).

No campo de desvios de temperatura média para a Região Sudeste (Figura 20), foram observadas anomalias positivas generalizadas confirmando o comportamento acima citado.

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Durante setembro, observou-se a atuação de apenas cinco frentes frias no País, duas a menos que o esperado climatologicamente para o mês (Figura 21).

A primeira e segunda frentes frias atuaram desde o Rio Grande do Sul até o extremo sul da Bahia. Estes sistemas, que estiveram associados à ciclogênese iniciada no final do mês anterior e à atuação de jato em baixos níveis entre os dias 08 e 09, proporcionaram a ocorrência de chuvas intensas na Região Sul durante a primeira quinzena.

O terceiro sistema frontal, que se formou em Iguape-SP, no dia 14, foi o que apresentou maior deslocamento sobre o Nordeste do Brasil, atingindo a cidade de

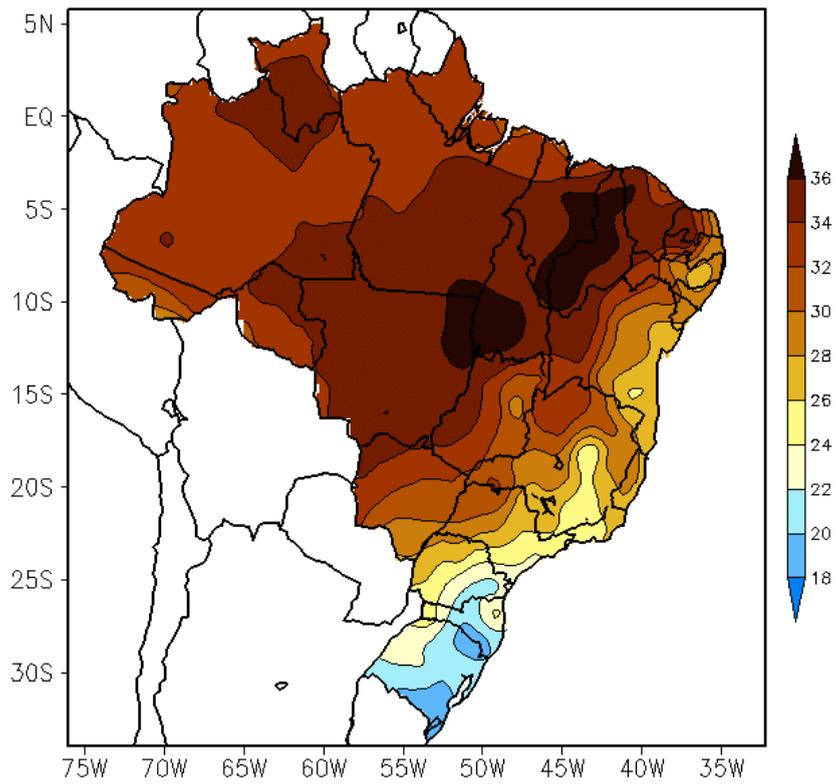


FIGURA 15 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em SETEMBRO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

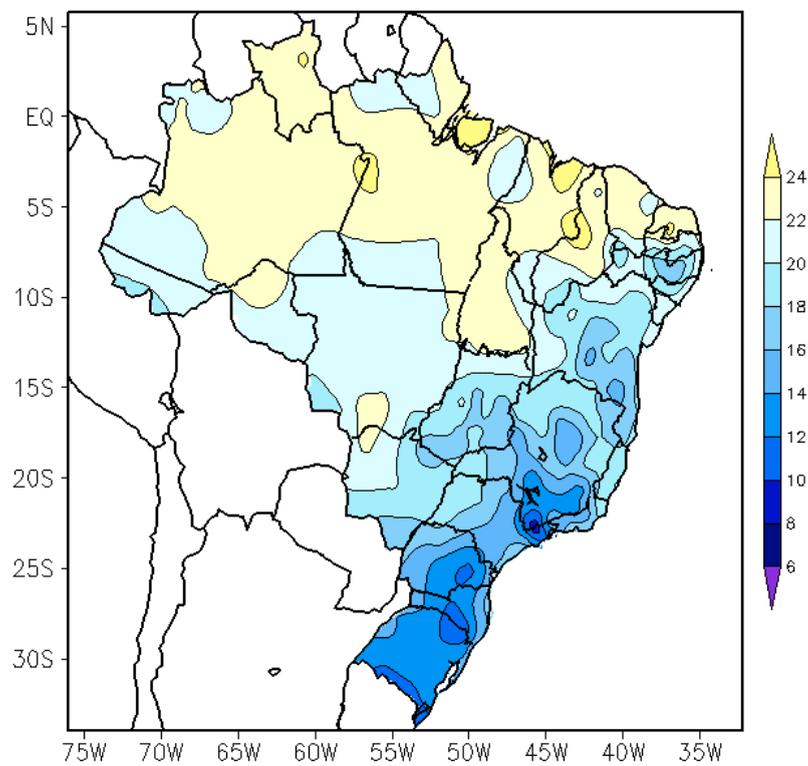


FIGURA 16 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em SETEMBRO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

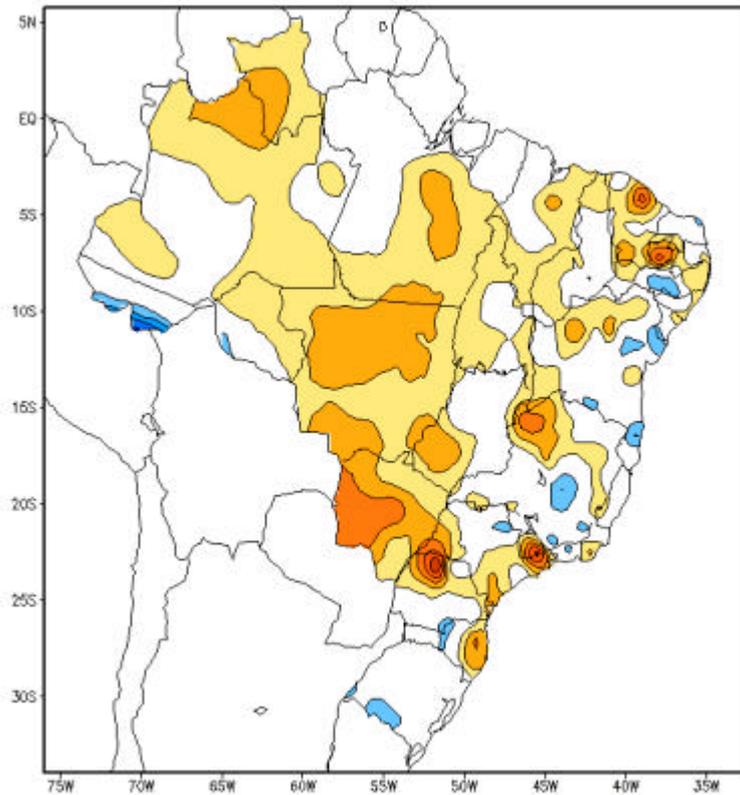


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) em SETEMBRO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia: 1961 a 1990 - INMET).

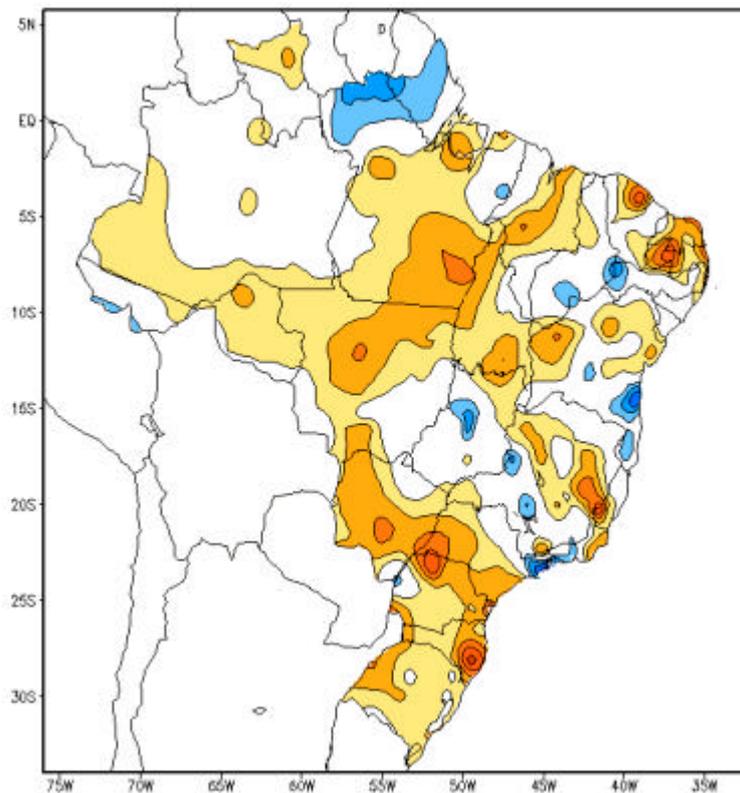


FIGURA 18 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) em SETEMBRO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia: 1961 a 1990-INMET).

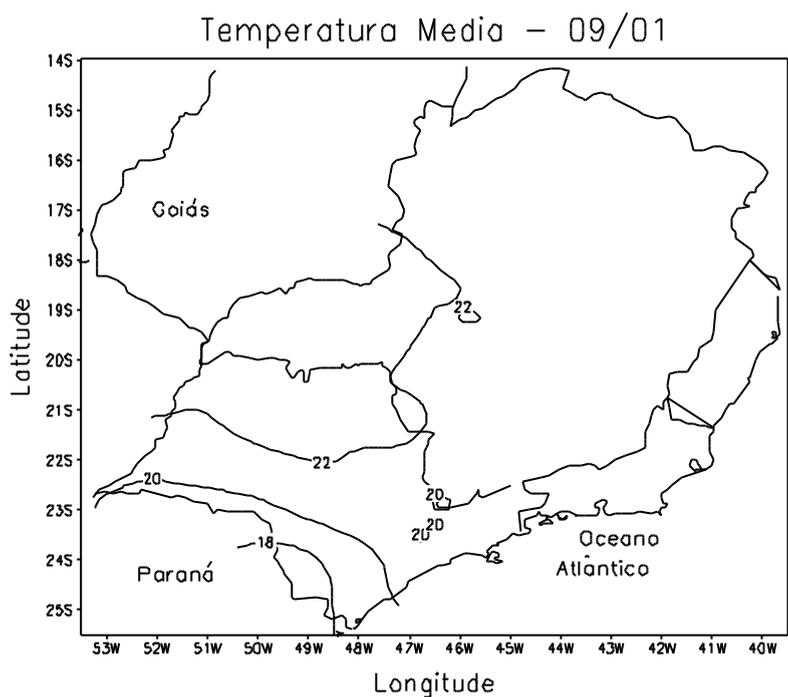


FIGURA 19 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em SETEMBRO/2001 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

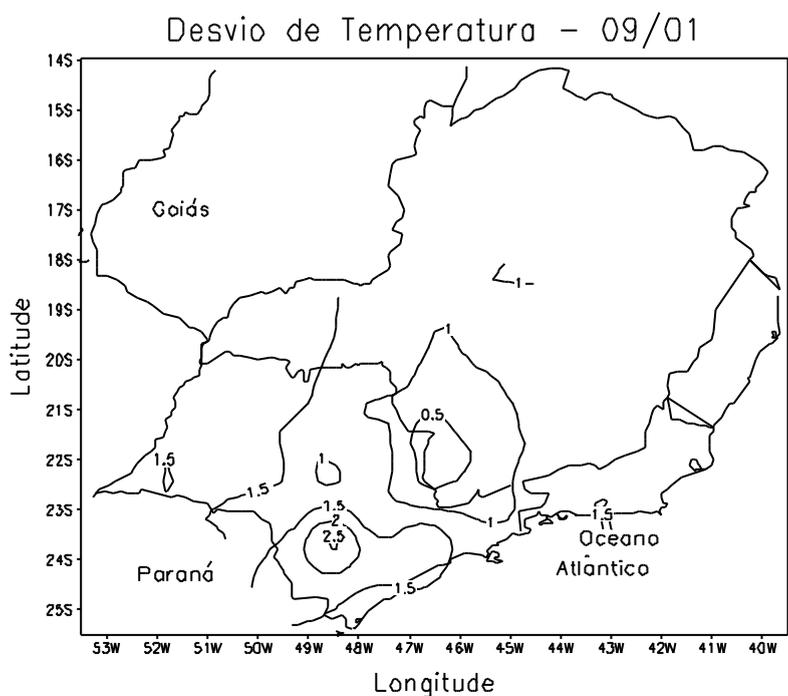
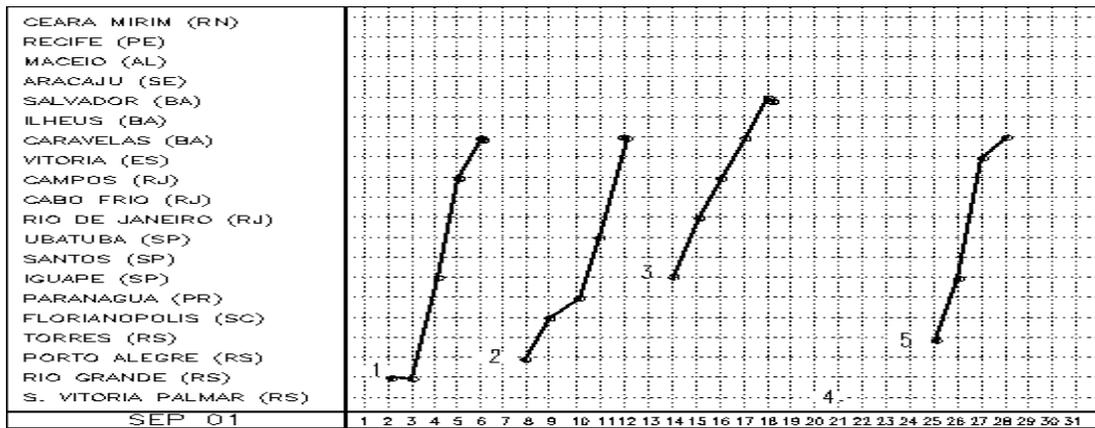
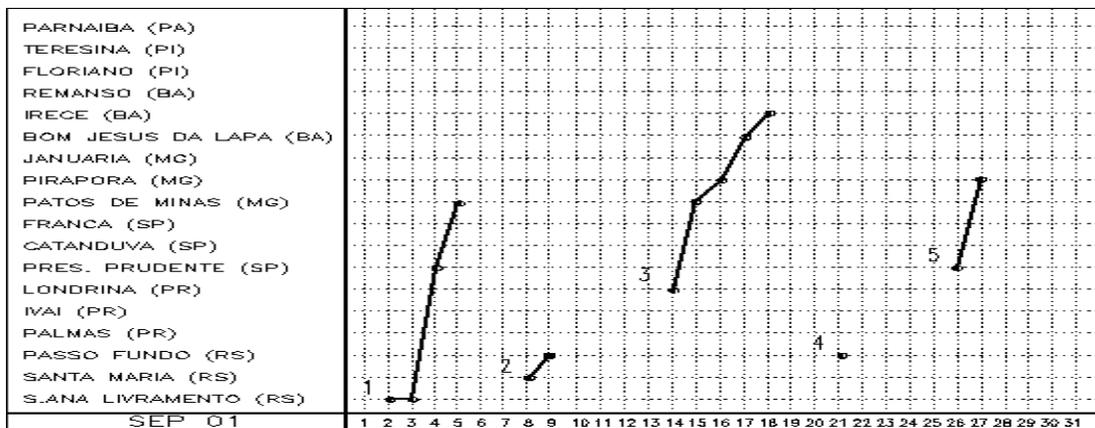


FIGURA 20 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C), em relação à média climatológica (1961 -1978), em SETEMBRO/2001, para Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

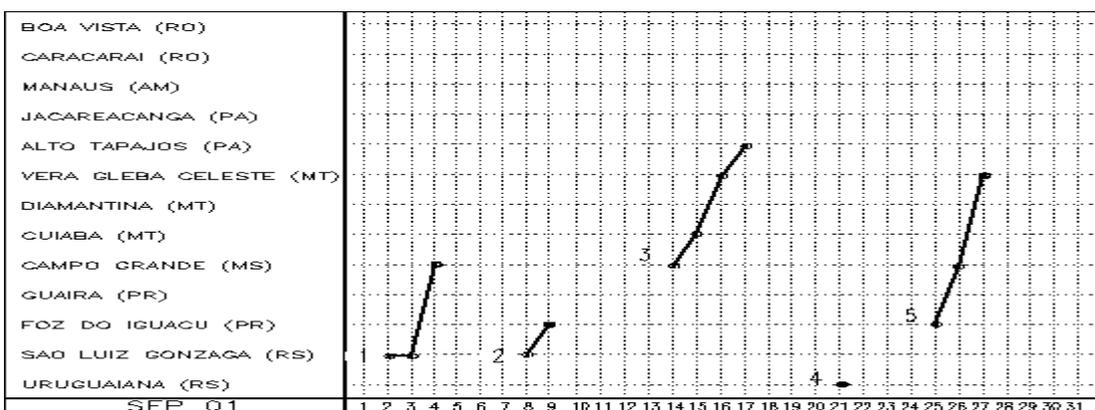


FIGURA 21 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em SETEMBRO/2001. Os pontos indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

Salvador, no dia 18, e causando chuvas superiores a 20 mm na fronteira entre os Estados de Sergipe e Bahia. Este sistema frontal também esteve associado à formação de geada nas Regiões Sul, Centro-Oeste e no Estado de São Paulo.

Quatro episódios de ciclogêneses ocorreram na Região Sul e provocaram chuvas intensas no extremo sul do País. Destacaram-se, em particular, as ciclogêneses formadas no dia 24 e no dia 28. No primeiro caso, a baixa pressão esteve associada à intensificação do jato em baixos níveis sobre a região oeste do Brasil, favorecendo o aumento das chuvas. O centro de baixa pressão, que se formou no final de setembro, provocou chuvas intensas e inundações em toda a Região Sul.

3.2 – Massas de Ar Frio

Em setembro, a entrada de massas de ar frio proporcionou a ocorrência de geadas na Região Sul. A primeira massa de ar frio provocou geada nas serras gaúchas e catarinenses no dia 12. Breves episódios de neve ocorreram no município de São Joaquim-SC, no dia 16, onde a temperatura mínima registrada foi igual a $-2,0^{\circ}\text{C}$. A segunda massa de ar frio também contribuiu para a ocorrência de geada entre os dias 17 e 19 na Serra Geral, no sul do Rio Grande do Sul, no oeste de Santa Catarina, no leste do Paraná, na Serra da Mantiqueira, em São Paulo e no sul de Minas Gerais.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Ao longo do mês de setembro, foi observado um aumento gradual da atividade convectiva em todo Brasil Central (Figura 22). A primeira pênstada destacou a atuação de um sistema frontal que intensificou a atividade convectiva principalmente no Rio Grande do Sul. Nas duas últimas pênstadas, houve novamente um aumento da atividade convectiva sobre a Região Sul do Brasil.

No mês de setembro, configurou-se a transição entre a situação de falta de atividade

convectiva observada nos meses de inverno e o aumento gradual da convecção que ocorre durante a primavera no centro-sul e oeste do Brasil.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A análise dos mínimos valores de ROL (Figura 23) e dos campos médios diários de temperatura de brilho mínima (Figura 24) mostrou a ZCIT posicionada aproximadamente entre 6°N e 13°N , durante o mês de setembro. A partir deste número, a Figura 23, mostra, também, a posição média climatológica da ZCIT inferida a partir dos dados climatológicos mensais de ROL (linha preta). Como pode se observar, nesta época do ano, a ZCIT está em sua posição mais ao norte e não influencia a atividade convectiva sobre a América do Sul. Neste sentido, nota-se a inexistência de formação de Linhas de Cumulonimbus ao longo da costa norte da América do Sul.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

No mês de setembro, o campo médio do escoamento em 200 hPa mostrou o núcleo do jato subtropical sobre a América do Sul, com magnitude média entre 40 m/s e 50 m/s e posicionamento médio no centro-norte da Argentina (Figura 25a). A análise diária do escoamento em altos níveis destacou os dias 03, 07 e 29 de setembro (Figuras 25b, 25c e 25d). No dia 03 de setembro, o escoamento em altos níveis apresentou magnitude de aproximadamente 50 m/s, ao sul do Uruguai, o que contribuiu para chuvas intensas (50 mm) no Rio Grande do Sul. No dia 07, o jato ficou intenso desde o Chile até o litoral da Região Sudeste, com magnitude média entre 60 m/s e 70 m/s. Neste dia, foram registradas chuvas de até 40 mm no sul do Brasil. No dia 29, o jato esteve posicionado desde o Chile até a Região Sul do Brasil, com magnitude superior a 50 m/s e de até 70 m/s sobre o noroeste da Argentina. Destaca-se, também, a formação de um vórtice

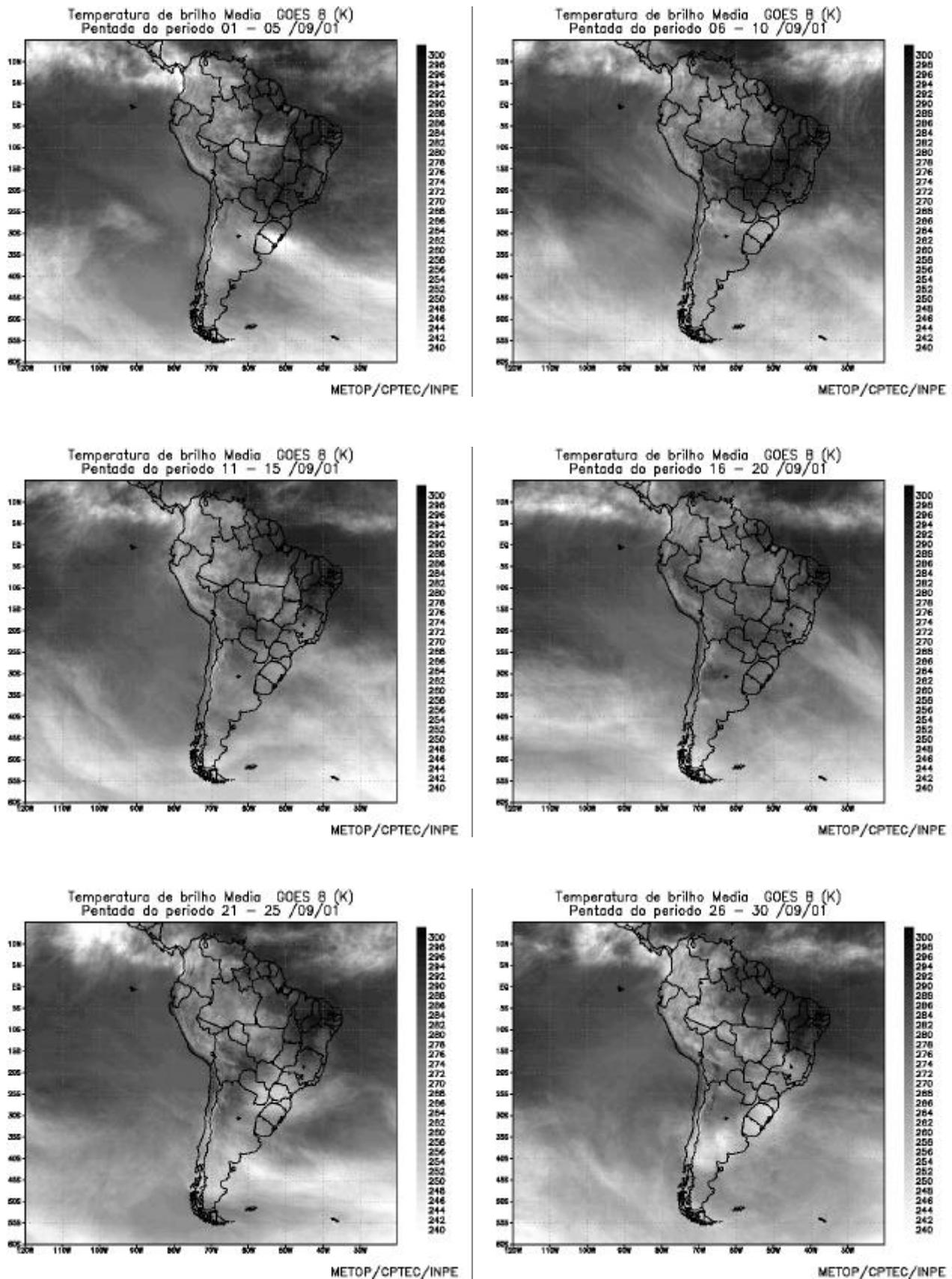


FIGURA 22 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de SETEMBRO/2001. (FONTE: Satélite GOES 8).

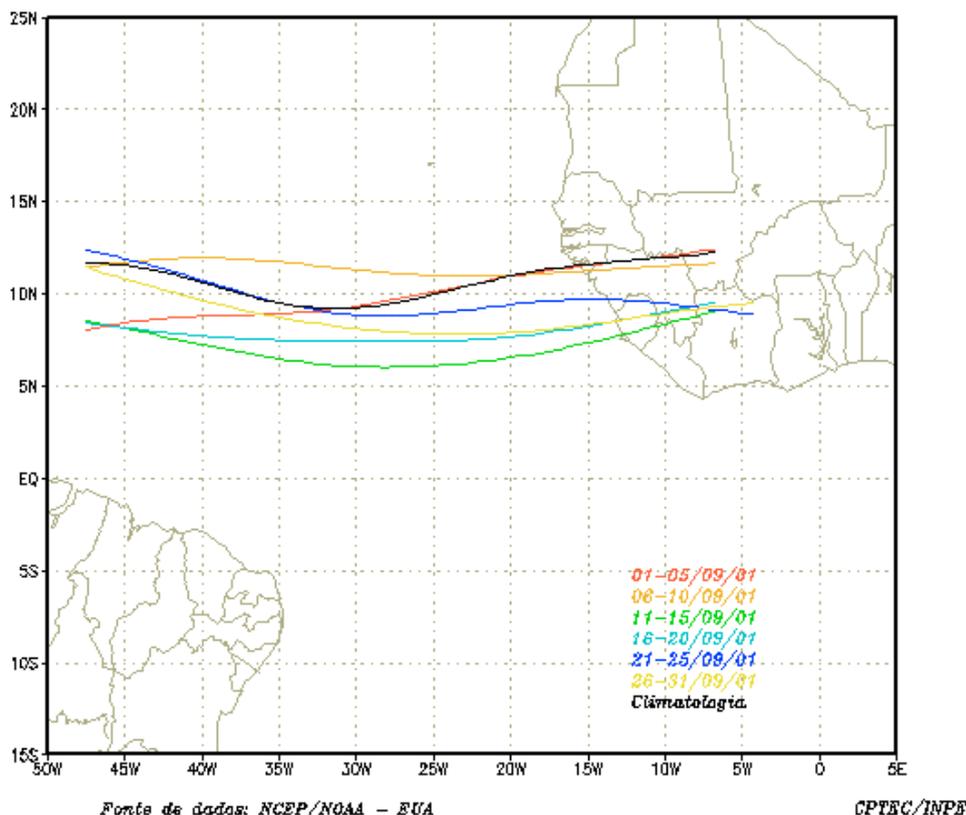


FIGURA 23 – Estimativa da posição média da ZCIT, por pântada, em SETEMBRO/2001, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta indica a posição climatológica mensal da ZCIT, a partir dos dados de ROL.

ciclônico a oeste do Chile (Figura 25d). No dia seguinte, houve o deslocamento do vórtice para nordeste e sua interação com um sistema que se formou a partir da ciclogênese iniciada no dia 28, sobre o Paraguai e sul do Brasil. Esta situação proporcionou a ocorrência das inundações observadas no sul do País.

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

Durante o mês de setembro, a alta troposférica esteve bem configurada em praticamente todos os dias. Na média mensal, o centro da circulação posicionou-se em 7,5°S e 62°W, aproximadamente. Esta posição situa-se ligeiramente a sudoeste da posição climatológica média deste mês (Figura 26). A posição preferencial da alta troposférica ocorreu sobre a Amazônia e sobre o Estado de Mato Grosso (Tabela 2).

Dia	Posicionamento	Dia	Posicionamento
1	*	16	*
2	*	17	MT
3	*	18	MT(NW)/RO(S)

4	AM(S)	19	MT(N)
5	Bo(N)	20	MT(N)/PA(S)
6	Bo(N)	21	AM(SE)
7	Bo(NE)	22	AM(SE)
8	MT	23	AM(SE)/MT(NW)
9	MT(SW)/Bo(E)	24	AM/RO
10	MT(SW)	25	AM(SW)
11	AC + P	26	AM/MT/PA
12	MT(NW)/ Bo(NE)	27	AM(SE)
13	MT	28	AM/MT
14	MT(NE)	29	RO/MT(NW)
15	AM(S)	30	nd

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de SETEMBRO. 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. Bo, Pe, Ar, Ch, e P significam respectivamente Bolívia, Peru, Argentina e Pacífico. Estas siglas podem estar associadas às letras para os pontos cardeais (N,S,E,W), como modo de indicar em que região do estado e/ou país se encontrava o centro de circulação anticiclônica. O símbolo + indica a presença de mais de um centro de circulação. O símbolo / significa que a circulação abrangia as fronteiras entre as regiões indicadas.

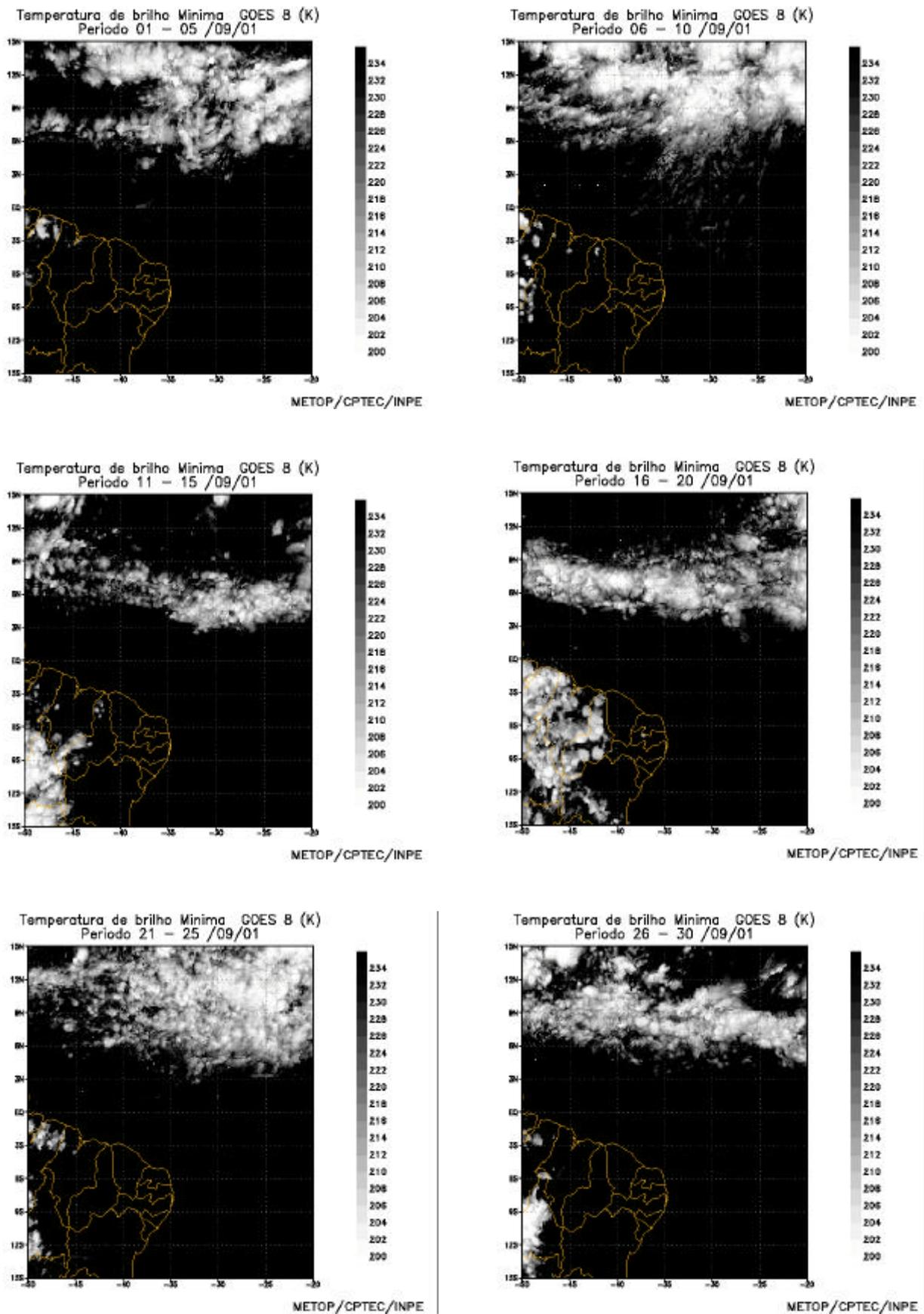


FIGURA 24 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de SETEMBRO/2001 (FONTE: Satélite GOES 8).

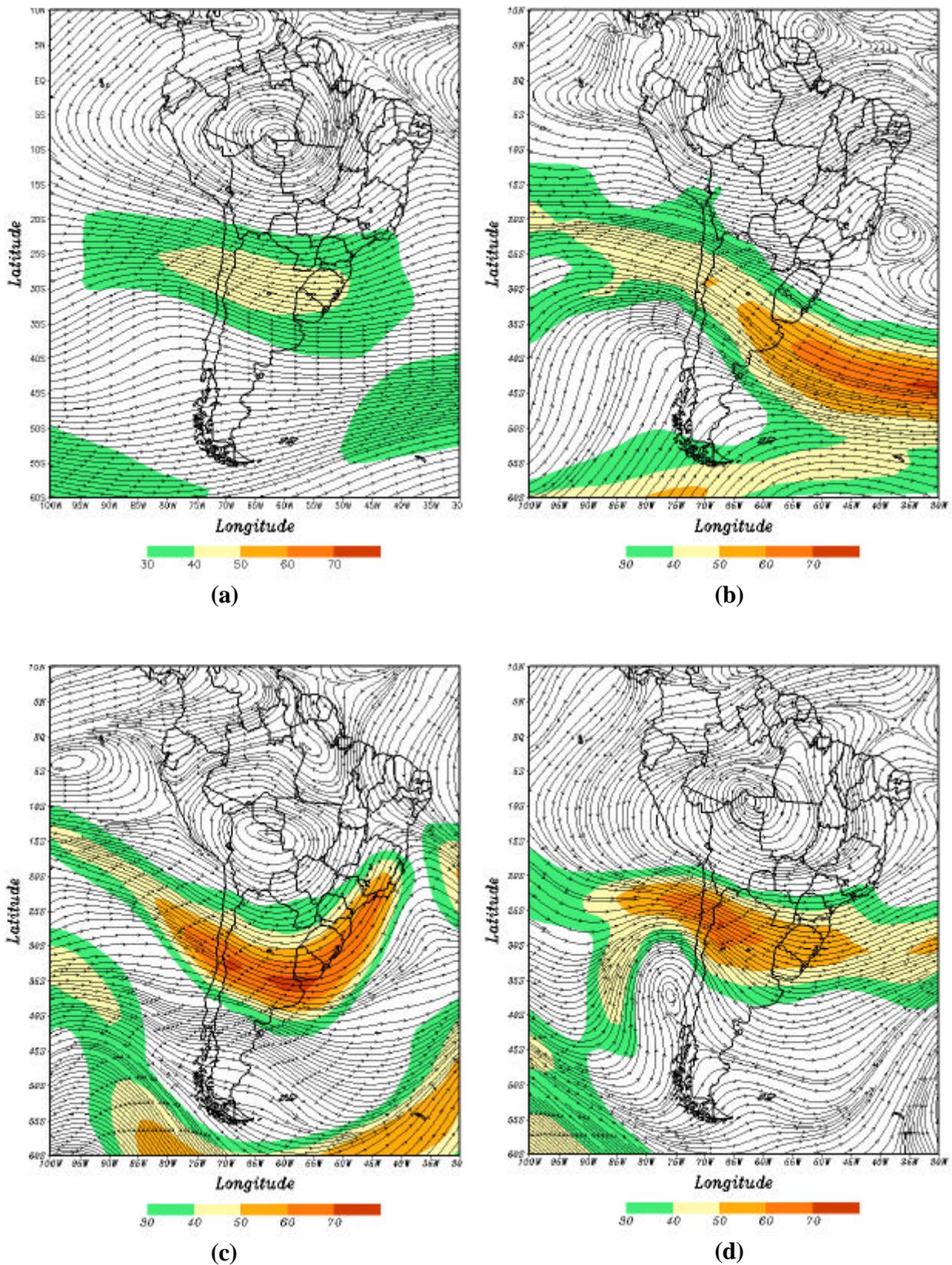


FIGURA 25 – Escoamento em altos níveis (200 hPa) ilustrando a posição e a magnitude média do jato subtropical em SETEMBRO de 2001, entre as longitudes 100°W e 30°W (a), e os dias nos quais a intensificação do jato subtropical esteve associado com chuvas intensas no sul do Brasil (b e d).

Posição Média Climatológica da Circulação da Alta Troposférica

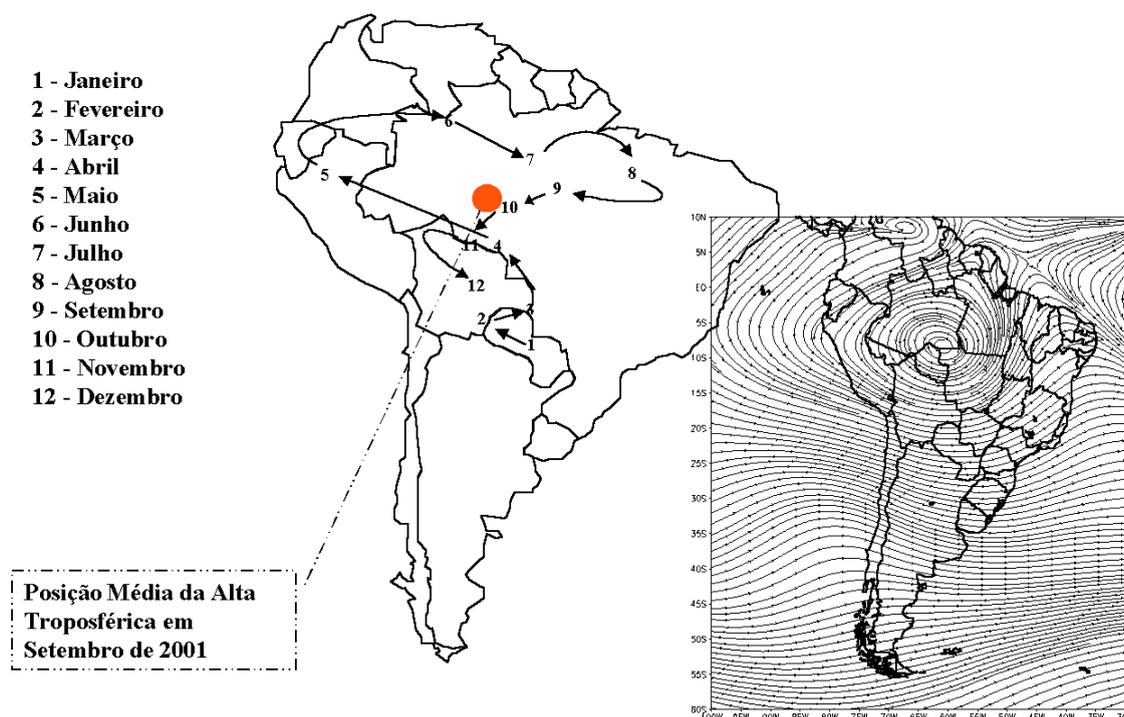


FIGURA 26 : Posição Média Climatológica da Circulação da Alta Troposférica em SETEMBRO/2001.

4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Nos dias 03 e 17 do mês de setembro, observaram-se dois vórtices ciclônicos, cujo centros encontravam-se no oceano: um na altura do litoral dos Estados de Pernambuco e outro no sul do Espírito Santo (Figura 27). Estes sistemas foram de fraca intensidade e atuaram somente um dia sobre estas regiões, proporcionando moderado aumento da atividade convectiva sobre o oeste do Brasil. Três vórtices ciclônicos em altos níveis apresentaram seus centros próximo à costa do Chile e, no último dia do mês de setembro, um vórtice deslocou-se para o norte da Argentina, intensificando o sistema de baixa pressão configurado sobre o sul do Brasil (ver seção 4.1 e Figura 25).

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

A crise de energia elétrica continua nas Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. As chuvas continuaram reduzidas nas áreas das grandes bacias que compõem o sistema elétrico

do País: bacias do Rio Grande; Rio Paranaíba; Rio Paraná e Rio São Francisco.

A Figura 28 mostra a localização das 22 estações fluviométricas onde são medidas as vazões de alguns rios do território brasileiro. Os valores das médias mensais de setembro de 2001, assim como os respectivos desvios em relação à Média de Longo Termo (MLT) para o período de 1931 a 1986 (expressos em porcentagem) são apresentados na Tabela 3.

Na Figura 29, pode-se observar a evolução anual da MLT e as vazões médias mensais, medidas de janeiro de 2000 a setembro de 2001. No caso de Manacapuru-AM, as vazões apresentadas são estimativas da vazão do Rio Solimões, a partir do modelo estatístico que relaciona vazões e cotas médias mensais do Rio Negro. A Figura 30 apresenta as cotas médias mensais do Rio Negro para o período de 1903 a 1986, assim como as cotas observadas desde janeiro de 2000 a setembro de 2001. Para setembro, o valor médio da cota observada foi de aproximadamente 22,58 m, com valor de máxima e mínima igual a 24,69 m e 20,67 m, respectivamente. Nota-se que o valor médio observado foi igual ao valor climatológico.

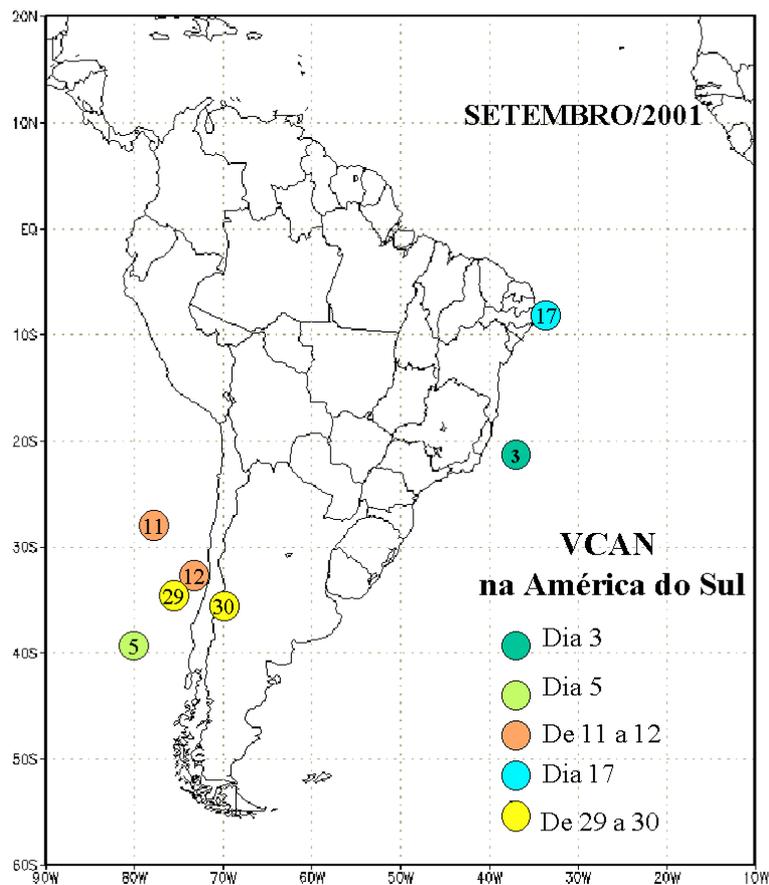


FIGURA 27 - Trajetória dos centros dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), com especificação dos dias de atuação sobre o Brasil em SETEMBRO/2001. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de análise diária de linhas de corrente em 250 hPa, utilizado pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12TMG.

Na Região Norte, os desvios de cotas variaram, ou seja, em alguns postos os desvios foram negativos, a exemplo de Samuel-RO e Tucuruí-PA. Nos postos Balbina-AM e Manacapuru-AM, as cotas foram positivas.

Na bacia do Rio São Francisco, continua em destaque o reservatório de Sobradinho, responsável pela produção de 60% da energia produzida para o Nordeste brasileiro. Em setembro, o volume útil para geração esteve próximo a 15% e foram registrados desvios negativos de vazão natural em torno de 34% abaixo da MLT.

As chuvas continuaram reduzidas na Região Sudeste, o que resultou em desvios negativos de vazão, principalmente nos postos de Emborcação-MG, Itumbiara-MG, São Simão-MG e Furnas-MG, na bacia do Rio

Paranaíba. A barragem de Três Marias-MG registrou desvio negativo na vazão da ordem de 55%. No Estado de São Paulo, a situação de poucas chuvas reduziu as vazões do Rio Grande nos postos de Marimbondo e Água Vermelha. Na barragem de Ilha Solteira-SP, o desvio negativo observado foi da ordem de 30%, situação semelhante ao mês anterior. No sul e sudoeste do Estado de São Paulo, próximo à divisa com o Paraná, os desvios observados nos postos de Registro e Capiwara foram, respectivamente iguais a -25% e -2%. A exceção foi observada no posto Xavantes que apresentou vazão com desvio positivo.

Na Região Sul, apesar das anomalias positivas de precipitação observadas no Rio Grande do Sul, a situação continua semelhante ao mês anterior, ou seja, nos postos localizados



FIGURA 28 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m ³ /s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	71,0	-4,1	12. Marimbondo-SP	565,0	-34,8
2. Manacapuru-AM	88266,1	1,4	13. Água Vermelha-SP	588,0	-39,8
3. Balbina-AM	416,0	36,8	14. Ilha Solteira-SP	1616,0	-30,0
4. Coaracy Nunes-AP	473,0	0,0	15. Xavantes-SP	255,0	10,9
5. Tucuruí-PA	1799,0	-25,5	16. Capivara-SP	815,0	-1,9
6. Sobradinho-BA	711,0	-33,9	17. Registro-SP	267,8	-24,6
7. Três Marias-MG	97,0	-55,5	18. G.B. Munhoz-PR	640,0	-10,7
8. Emborcação-MG	85,0	-47,5	19. Salto Santiago-PR	863,0	-18,0
9. Itumbiara-MG	347,0	-35,9	20. Blumenau-SC	232,0	7,4
10. São Simão-MG	793,0	-6,5	21. Passo Fundo-RS	44,0	-45,7
11. Furnas-MG	244,0	-45,7	22. Passo Real-RS	221,0	-28,9

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em SETEMBRO/2001. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

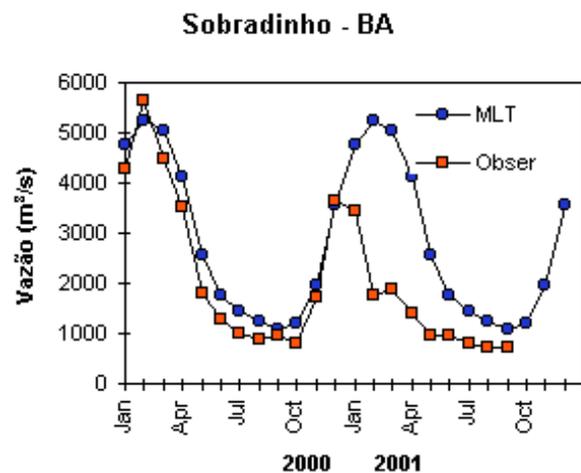
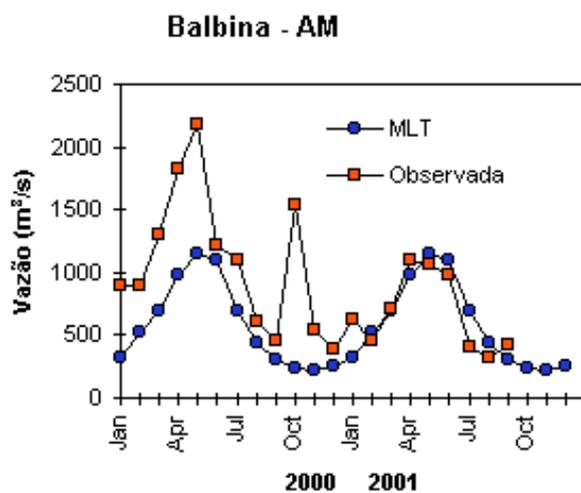
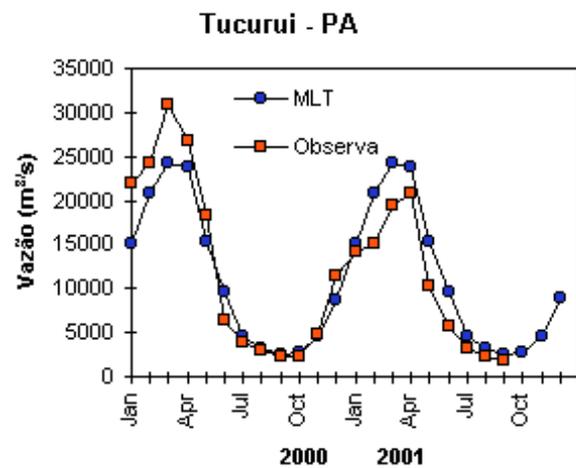
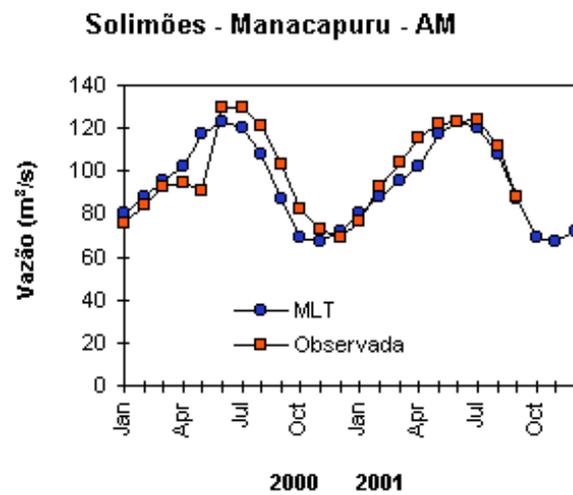
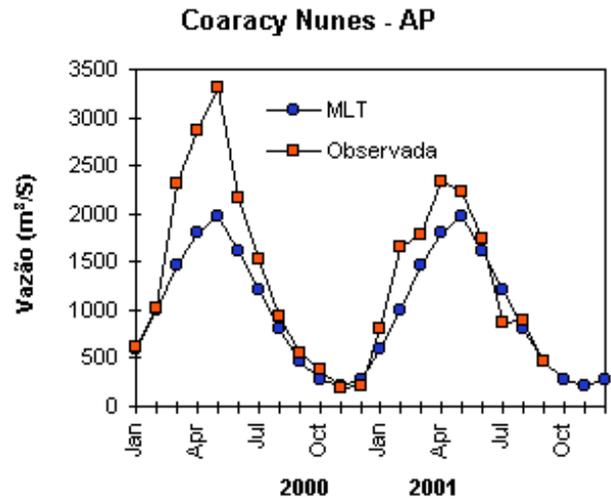
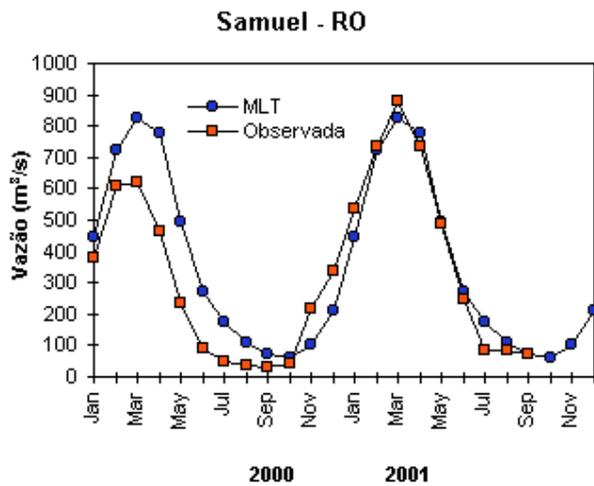


FIGURA 29 - Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2000 e 2001. (FONTE: ELETROBRÁS, FURB, ONS, ANEEL, ELETRONORTE).

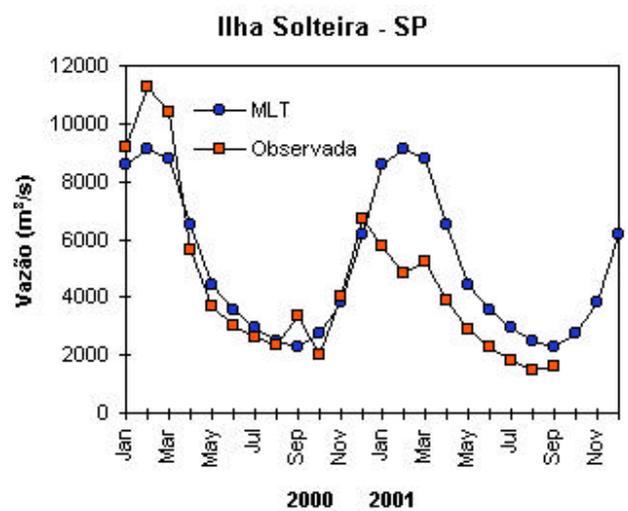
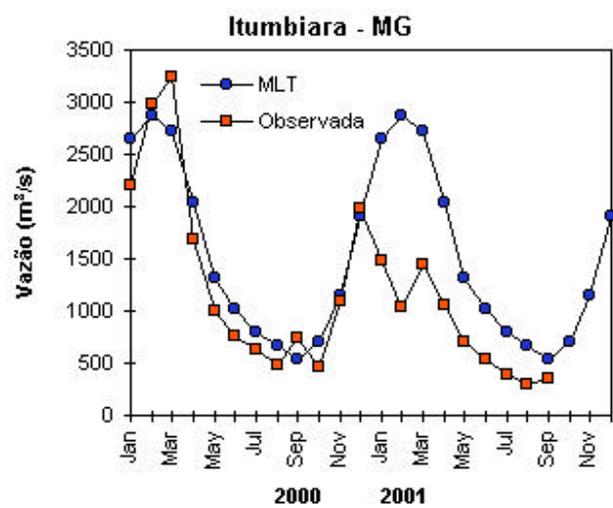
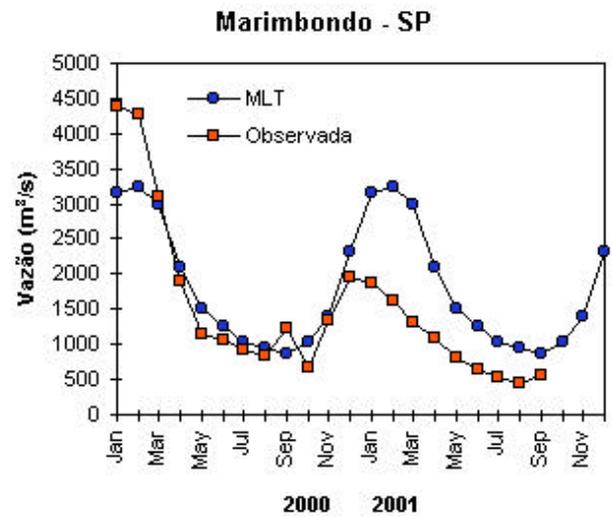
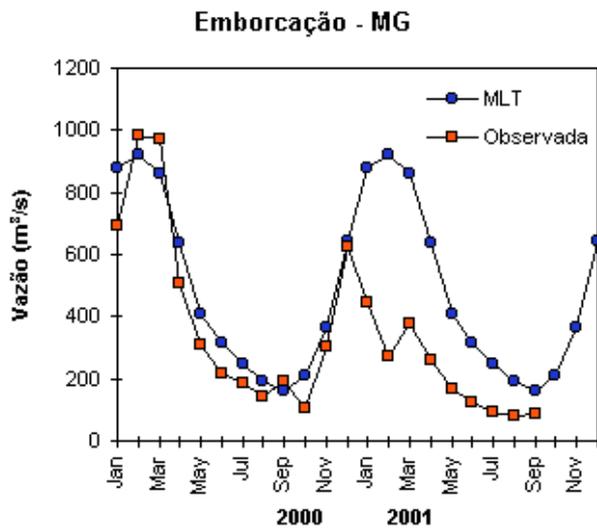
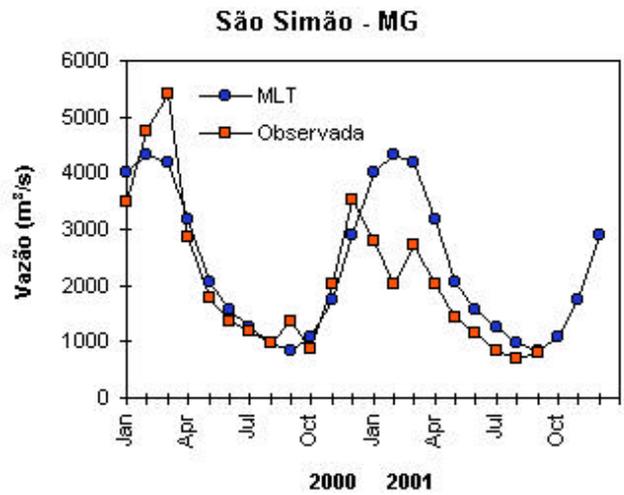
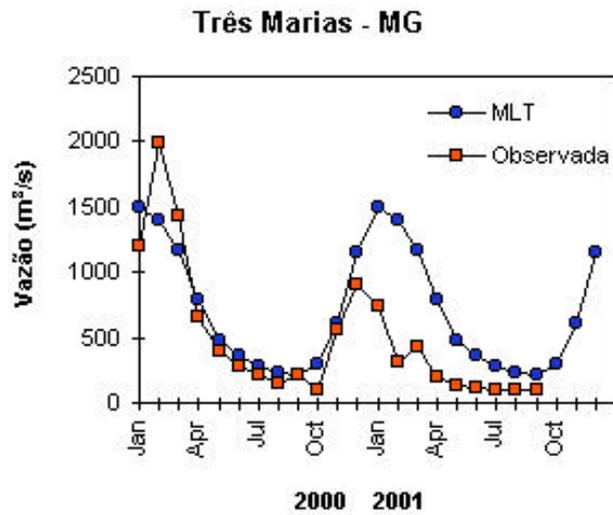


FIGURA 29 - Continuação (A).

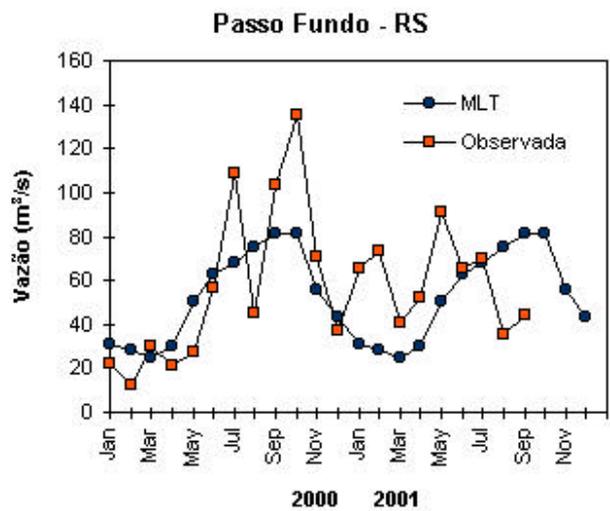
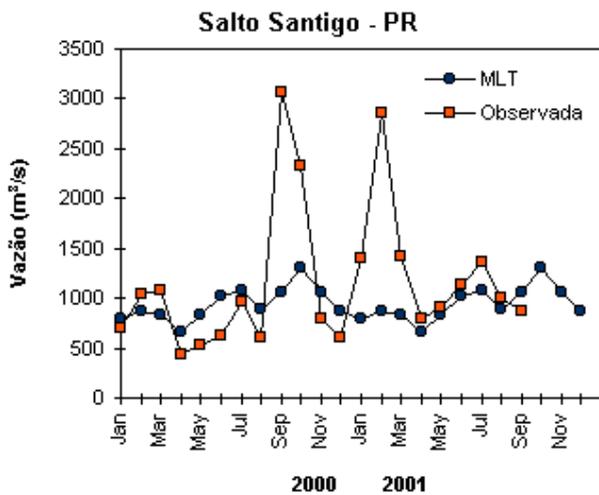
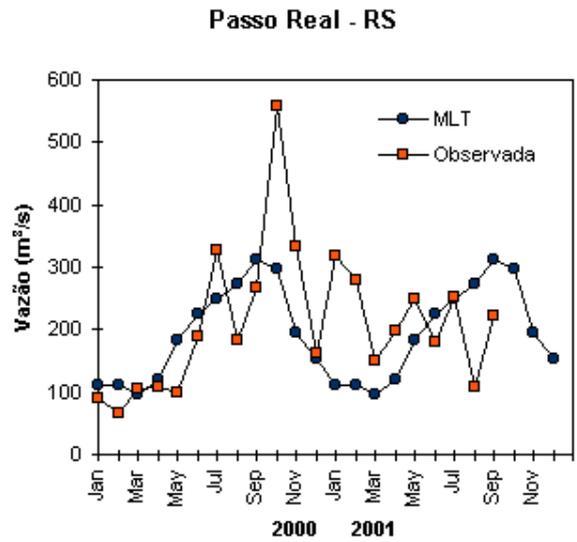
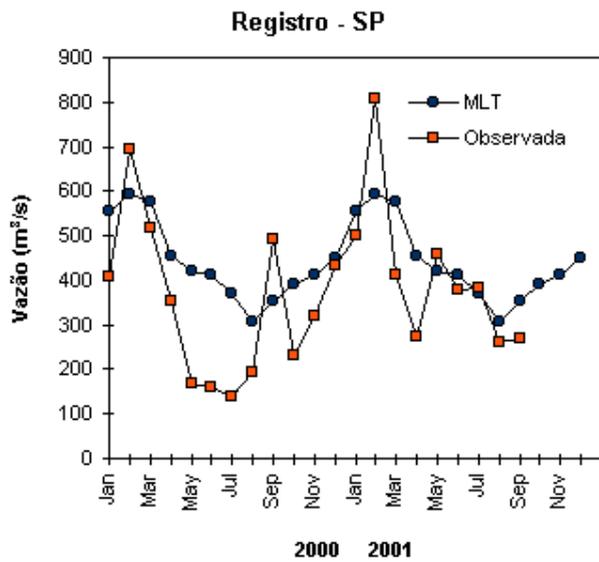
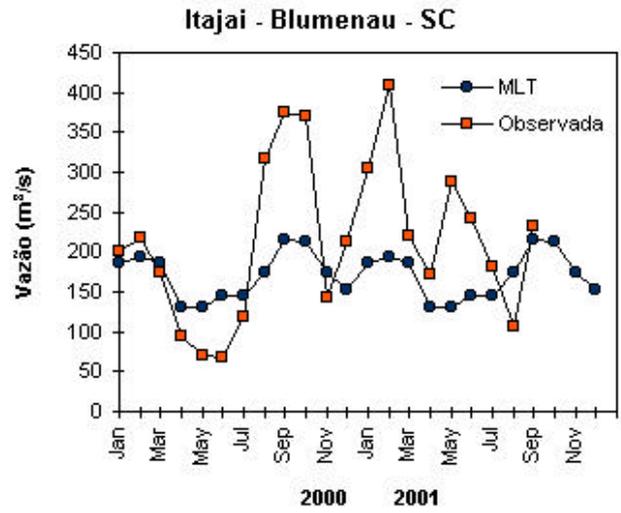
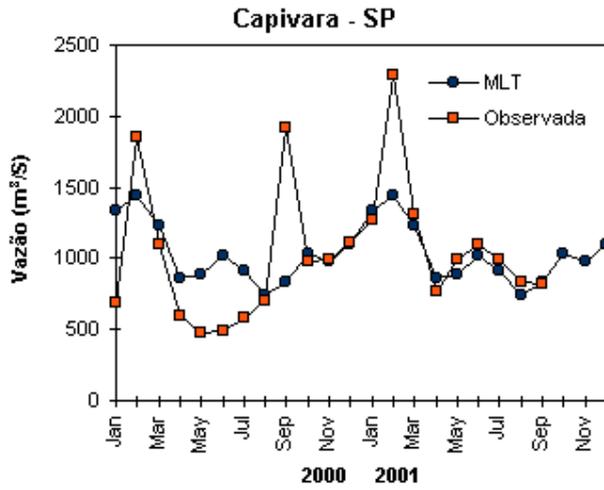


FIGURA 29 - Continuação (B).

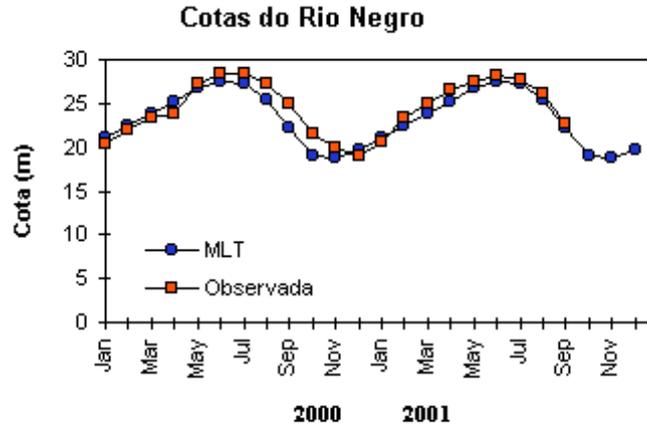


FIGURA 30 - Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros, acima do nível médio do mar para 2000 e 2001 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 - 1986 (círculo). (FONTE: Adm do Porto de Manaus - CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau - SC	248,2	106,7
Apiúna - SC	294,3	170,3
Ibirama - SC	341,9	221,5
Rio do Sul - SC	230,3	97,4
Ituporanga - SC	192,3	36,6
Taió - SC	260,1	126,2

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí em Santa Catarina SETEMBRO/2001 (FONTE: FURB/ANNEL)

nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, as cotas nas barragens continuaram com desvios negativos. As chuvas observadas no final deste mês só devem favorecer o aumento das cotas das bacias no mês de outubro próximo. No Paraná, os desvios observados nos postos foram negativos em G. B. Munhoz e Salto Santiago. Em Santa Catarina, observaram-se desvios positivos de precipitação no Vale do Itajaí (Tabela 4), elevando a vazão no posto Blumenau (SC), que apresentou desvio positivo da ordem de 7%. Em Passo Real-RS e Passo Fundo-RS, as cotas foram negativas, iguais a -28,9% e -45,7%, respectivamente.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Em setembro, as queimadas ultrapassaram todos os índices registrados nos últimos 5 anos. Entre os dias 14 e 21, detectaram-se 8.407 focos em todo o País. O índice foi 34% maior que o registrado em igual

período do ano passado e 46% maior do que 1999. No total, foram 39.303 focos em todo o País, com as maiores concentrações no Tocantins, Pará, Maranhão, Mato Grosso, Pantanal e Bahia (Figura 31). Apesar de agosto ser normalmente o pior mês do ano, o número deste mês foi 24% superior ao total de focos detectados em agosto e 66% maior do que setembro do ano passado (27.000).

De acordo com os processamentos do INPE, a maioria das queimadas ocorreu no Arco do Desflorestamento, que corresponde à Calha Sul da Bacia Amazônica, com especial destaque para o norte de Tocantins, norte do Mato Grosso e sudeste do Pará.

No Nordeste, ocorreram focos de calor acima do esperado na divisa dos Estados de Pernambuco, Paraíba e Ceará. O mesmo foi observado no Maranhão, Piauí e oeste da Bahia, onde a expansão da agricultura, a renovação de pastos e a queima de restos de algodão após a

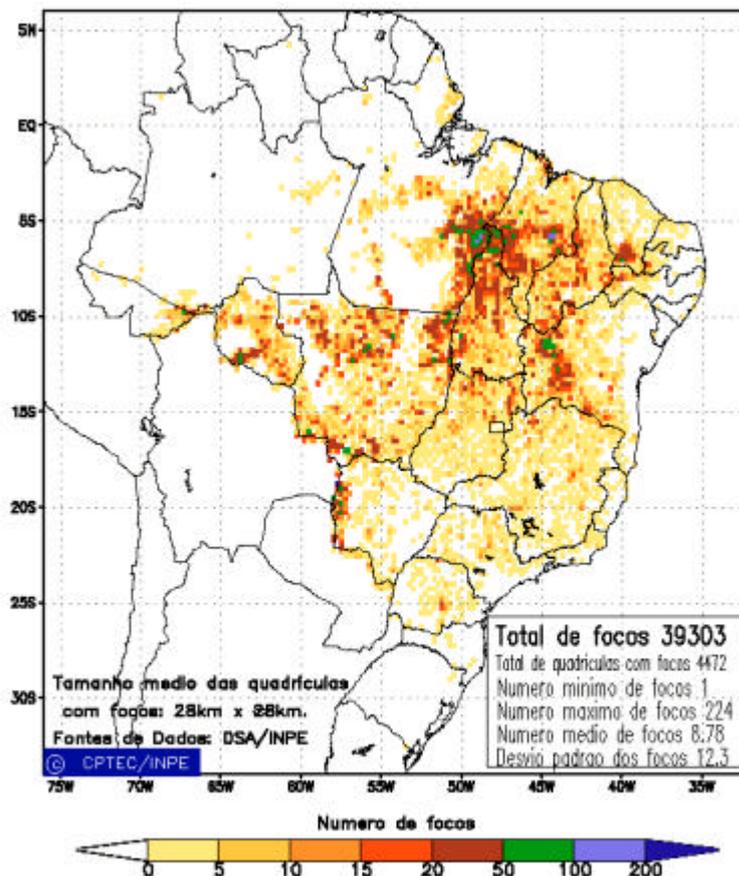


FIGURA 31 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidade de grade no Brasil em SETEMBRO de 2001. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG.. (FONTE : DSA - Queimadas /INPE).

colheita seriam as principais causas dos focos. Os aumentos foram superiores a 200%.

No Pantanal, ao longo do Rio Paraguai, perto da fronteira com a Bolívia, os focos de fogo surgiram precocemente devido à seca acentuada deste ano. Também registraram-se queimadas na porção norte, especialmente entre Porto Esperidião e Cáceres, e na porção sul da Chapada dos Parecis, no sudoeste do Mato Grosso. Na porção do Pantanal localizada no Mato Grosso do Sul, entre 1 e 14 de setembro de 2000 foram registrados apenas 19 focos de fogo na região, enquanto que, no mesmo período de 2001, o número chegou a 587.

Os Estados que apresentaram o registro de poucos focos, no ano passado, como Rondônia e Acre, agora estão com altas concentrações. No Acre, cresceu o uso do fogo próximo a Rio Branco e na estrada que segue para Xapuri.

Incêndios também foram registrados em diversas áreas indígenas e unidades de conservação. O Parque Nacional do Araguaia e

a área indígena do Araguaia foram afetados praticamente todos os dias, com grande número de focos, desde o início da estação seca.

No Mato Grosso do Sul, a área indígena Kadiweu foi atingida e 23 focos foram detectados pelos satélites em um único dia, 25 de setembro. Mas o recorde do mês, em área indígena, ficou com a reserva dos Maraiwatsede, no Mato Grosso, com 49 focos observados apenas no dia 21.

Nas Regiões Sul e Sudeste, os índices são bem menores, devido ao início das chuvas. A exceção, foi apenas a área entre Divinópolis e a Serra da Canastra, em Minas Gerais. Dentre as unidades de conservação mais atingidas pelo fogo, figuram a Serra da Canastra, em Minas Gerais, no início do mês e entre os dias 25 e 30.

Na reserva biológica de Lago Piratuba, no Amapá, ocorreram 21 focos de incêndio entre os dias 25 e 30, e na estação ecológica de Uruçuí-Una, no Piauí, foram registrados 16 focos no mês.

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 pênstada 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, DMRH-PE, EMPARN-RN, SRH-BA, CODISE-SE, DHM/SERHI-AL, LMRSP-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, CLIMERH-SC, FEPAGRO-RS, IAC-SP, de estações automáticas de coleta de dados (PCD's), mantidas pelo INPE e dados SYNOP fornecidos pelo INMET (APÊNDICE A). Ressalta-se que as estações são monitoradas diária e mensalmente e alguns dados podem não chegar, quando da confecção final dos mapas de precipitação e anomalia.

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

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

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* é a transição de *estiagem* para a *cheia*, enquanto a *vazante* corresponde à transição da *cheia* para a *estiagem*.

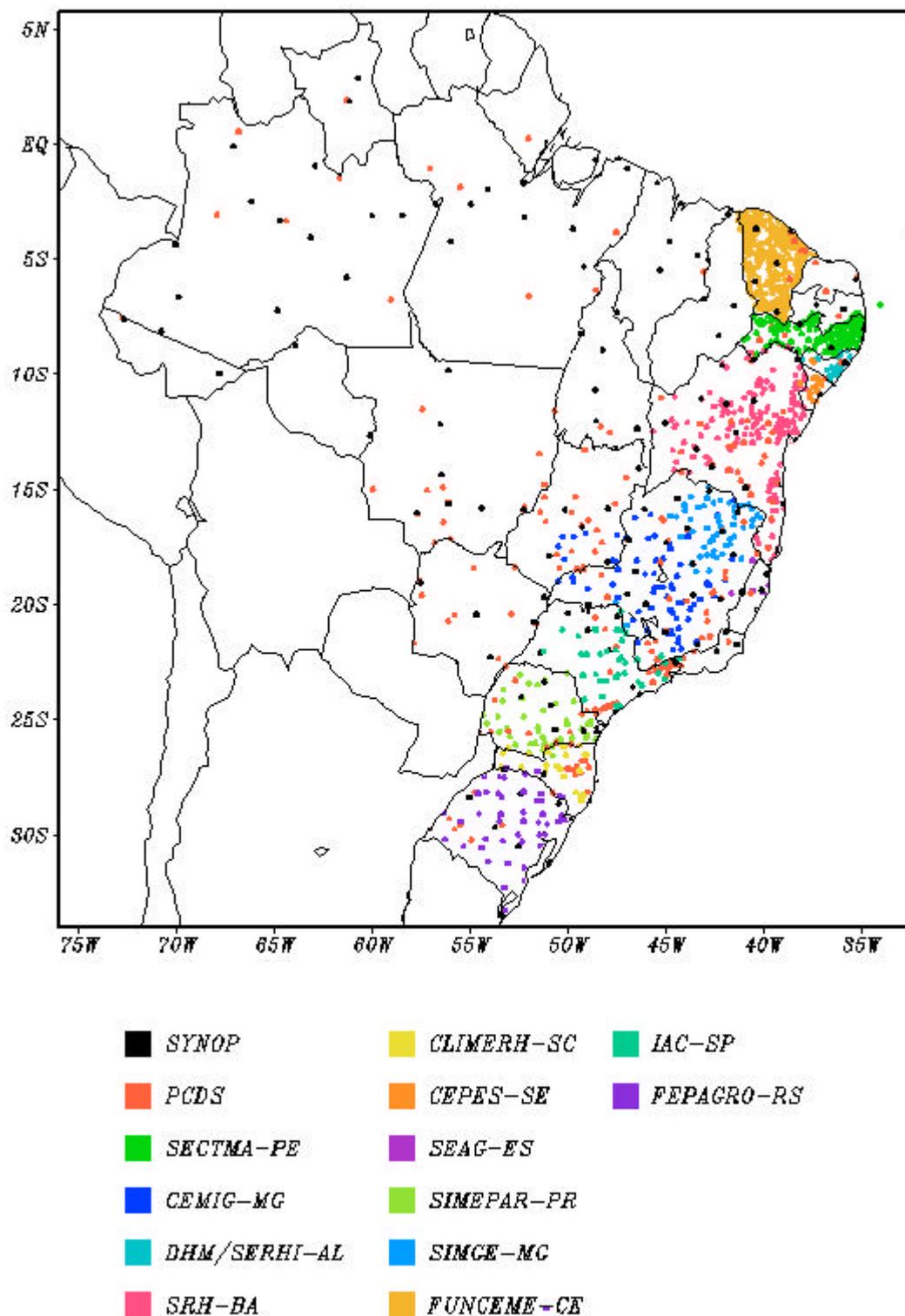
SIGLAS

CAC/NWS	-Climate Analysis Center/National Weather Services (Centro de Análises Climáticas do Serviço Meteorológico dos EUA)
CEMIG/SIMGE	-Companhia Energética de Minas Gerais
CEPLAC	-Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira
CEPES/CODISE	-Companhia de Desenvolvimento Industrial e de Recursos Minerais de Sergipe
CLIMERH/SC	-Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina
CMCD/INPE	-Centro de Missão de Coleta de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
DISME	-Distrito de Meteorologia
CRODT	-Centro de Pesquisas Oceanográficas de Dakar-Thiaroye
DNAEE	-Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
DMRH/PE	-Departamento de Meteorologia e Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco
DHME/PI	-Departamento de Hidrometeorologia do Estado do Piauí
ELETOBRÁS	-Centrais Elétricas Brasileiras S/A
ELETRONORTE	-Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EPAGRI	-Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina 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
INMET	-Instituto Nacional de Meteorologia
IAC	-Instituto Agrônomo de Campinas
IPA	-Instituto de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco
LMRS/PB	-Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto da Paraíba
NMC	-National Meteorological Center (Centro Nacional de Meteorologia dos EUA)
NMRH/AL	-Núcleo de Meteorologia e Recursos Hídricos do Estado de Alagoas
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
SRH/BA	-Secretaria de Recursos Hídricos da Bahia
SEAG/ES	-Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo
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



Elaboração: CPTEC/INPE

FIGURA A – Distribuição espacial das estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas. Os dados SYNOP são provenientes do INMET.