

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|---------|-----------|-------|------|----------------|
| Climanálise | Cachoeira Paulista | Vol. 17 | Número 04 | Abril | 2002 | 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 17 - Nº 04

ABRIL/2002

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
Christopher Castro - CPTEC/INPE
David Mendes - CPTEC/INPE
Hélio Camargo Junior - CPTEC/INPE
Lincoln Muniz Alves - CPTEC/INPE
Marcelo Cid de Amorim - 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
Sérgio Romeo Calbete Rocha - CPTEC/INPE

Instituições Colaboradoras:

CPC/NWS - Washington, DC - USA
CEPLAC - Itabuna, BA
CHESF - Recife, PE
COPEL - Curitiba, PR
7º DISME/INMET - São Paulo, SP
DAEE - São Paulo, SP
ANEEL - Brasília, DF
ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ
ELETRONORTE - Brasília, DF
Adm. do Porto de Manaus - CODOMAR -
Manaus, AM

EPAGRI - Florianópolis, SC
FUNCEME - Fortaleza, CE
FURB - Blumenau, SC
FEPAGRO - Porto Alegre, RS
IAC - Instituto Agronômico de Campinas-SP
INMET - Brasília, DF
ORSTOM - Brest, França
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 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 17 - Nº 04

ABRIL/2002

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 | 3 |
| 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 e Geadas..... | 17 |
| 3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul | 22 |
| 3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) | 22 |
| 3.3.2 – Linha de Cumulonimbos na Costa Norte/Nordeste da América do Sul..... | 22 |
| 4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS | 22 |
| 4.1 – Jato sobre a América do Sul..... | 22 |
| 4.2 – Circulação da Alta da Bolívia | 22 |
| 4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis (VCAN)..... | 24 |
| 5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL | 30 |
| 6. QUEIMADAS NO BRASIL | 30 |
| NOTAS | 36 |
| SIGLAS | 38 |
| SIGLAS TÉCNICAS | 39 |
| APÊNDICE..... | 40 |

SUMMARY

In April the rains remained below normal in most parts of Brazil. The progression of cold fronts and the cyclogenesis contributed to more than normal rainfall in the extreme southern parts of Rio Grande do Sul and the coastal parts of Santa Catarina and Paraná.

The Intertropical Convergence Zone (ITCZ) was observed slightly to the south of its climatological position, due to changes in the Sea Surface Temperature pattern, mainly in the equatorial regions of the Atlantic Ocean and near the northwest coast of Africa

Due to dry conditions, the beginning of the bush and forest fire season had an early start in Central Brazil and the interior Northeast Brazil.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

Em abril, as chuvas continuaram abaixo da média em grande parte do País. A passagem de frentes frias e a formação de ciclogêneses contribuíram para a ocorrência de chuvas acima da média apenas no extremo sul do Rio Grande do Sul e na faixa litorânea de Santa Catarina e Paraná.

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) posicionou-se ao sul da climatologia em virtude da mudança na configuração das anomalias de Temperatura da Superfície do Mar (TSM), principalmente na faixa equatorial do Oceano Atlântico e próximo à costa noroeste da África.

O início da temporada de queimadas foi antecipado em virtude da estiagem no Brasil Central e em parte do Nordeste.

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

Durante o mês de abril, as anomalias de TSM continuaram positivas próximo à costa oeste da América do Sul (Figura 1), com valor médio igual a 1,1°C na região Niño 1+2 (Tabela 1). As anomalias nas regiões do Niño 3 e 3.4 apresentaram valores dentro da climatologia. Na região do Niño 4, a TSM ficou acima da média entre 0,5°C a 1,0°C. Esta configuração, em particular, ainda não permite a efetiva caracterização do fenômeno El Niño neste mês.

No Oceano Atlântico Tropical Norte, ocorreram anomalias negativas de até -3°C na costa noroeste da África. No setor sul do Atlântico Tropical, foram observadas anomalias positivas de até 2°C, principalmente próximo à costa sudoeste da África e próximo à costa sudeste do Brasil. Este padrão modificou a atuação da ZCIT em relação aos meses anteriores (ver seção 3.3.1).

No campo de Radiação de Onda Longa (ROL) foi destacada a atividade convectiva no Atlântico Equatorial (Figura 4), associada à atuação anômala da ZCIT. Anomalias positivas de ROL sobre as Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil mostram que houve pouca convecção durante abril, nestas regiões, com o registro de chuvas abaixo da média histórica. Na bacia ocidental do Oceano Pacífico Tropical, a convecção acima da média, ao norte e ao sul do equador, esteve consistente com águas superficiais mais quentes que a média climatológica.

Os campos de pressão ao nível do mar e o escoamento em baixos níveis (Figuras 5 e 6) mostram a alta subtropical do Pacífico Sul mais intensa que o normal e os ventos mais intensos ao longo do Pacífico Tropical Sul. No Oceano Atlântico, destacou-se o enfraquecimento da alta subtropical do Atlântico Sul e o enfraquecimento dos alísios de nordeste no Atlântico Norte. Esta configuração do campo de pressão associada às anomalias negativas de TSM na costa noroeste da África estiveram consistentes com o posicionamento da ZCIT ao sul da climatologia a leste de 30°W (ver seção

3.3.1, Figura 23) e com as anomalias negativas de ROL ao sul do Equador (Figura 4).

Sobre a América do Sul, o escoamento em 200 hPa evidenciou a maior intensidade do jato subtropical sobre o sul do Brasil e norte da Argentina e uma circulação anticiclônica sobre o sudeste da América do Sul (Figuras 8 e 9). Esta configuração também foi consistente com as chuvas abaixo da média em grande parte do Brasil e com a fraca atuação das frentes até o litoral da Região Sudeste.

O campo de geopotencial no Hemisfério Sul permaneceu com número de onda 3 e 4 em latitudes extratropicais e destacou a intensificação da alta do Pacífico Sudeste (Figura 12).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

As chuvas permaneceram abaixo da média em grande parte do Brasil. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A análise detalhada do comportamento pluviométrico para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

Em abril, ocorreram chuvas acima da média histórica no Acre, sudoeste e norte do Amazonas, no Amapá e noroeste do Pará, com totais mensais entre 300 mm e 600 mm. Nas demais áreas, as chuvas foram de normais a abaixo dos valores climatológicos. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) foi o principal sistema responsável pelas chuvas no extremo norte da Região.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

A atuação de vórtices ciclônicos e cavados em altos níveis, assim como a intensificação do escoamento anticiclônico em baixos níveis sobre o Brasil, foram os principais responsáveis pelo cenário desfavorável às

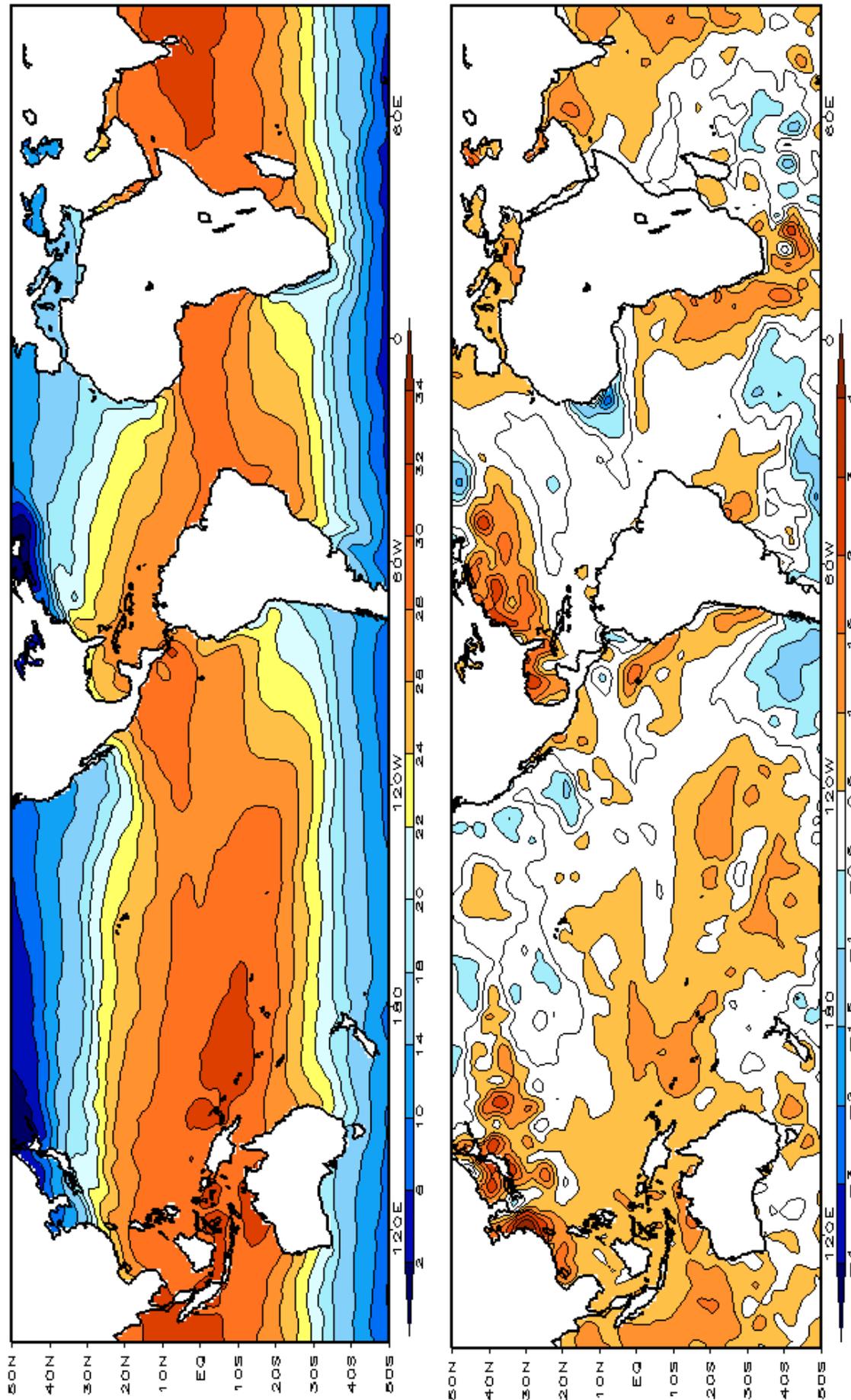


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em ABRIL/2002: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 2°C. Para anomalias 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 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)-

| DAT | ÍNDICES DO VENTO ZONAL | | | ÍNDICE DE ROL | ÍNDICES DO VENTO PACÍFICO 200 hPa | TSM NO PACÍFICO | | | | ANOMALIAS | | | | | |
|------|------------------------|-------------------|-------------------|---------------|-----------------------------------|-----------------|--------|----------|--------|-----------|------|-----|------|------|------|
| | 5N-5S 135E-180 | 5N-5S 175-140W | 5N-5S 135-120W | | | Niño 1+2 | Niño 3 | Niño 3.4 | Niño 4 | TAHITI | PNM | | | | |
| 2002 | IOS | | | | | | | | | | | | | | |
| 2001 | TAHITI | | | | | | | | | | | | | | |
| | DARWIN | | | | | | | | | | | | | | |
| ABR | 0,4 | 0,5 | 0,2 | 0,5 | 0,1 | 1,1 | 26,5 | 0,2 | 27,6 | 0,3 | 27,9 | 0,7 | 29,1 | 0,0 | 0,6 |
| MAR | -0,9 | 1,1 | 0,0 | -0,7 | 0,2 | 1,1 | 27,5 | 0,1 | 27,2 | 0,2 | 27,3 | 0,6 | 28,7 | 0,3 | 1,7 |
| FEV | 0,9 | 0,5 | -0,6 | -1,1 | 2,3 | 0,0 | 26,0 | -0,2 | 26,2 | 0,3 | 27,0 | 0,8 | 28,8 | 1,6 | 0,2 |
| JAN | 0,4 | 0,4 | -0,6 | 0,2 | 1,0 | -0,9 | 23,6 | -0,5 | 25,1 | 0,0 | 26,5 | 0,7 | 28,8 | 1,6 | 1,0 |
| DEZ | -1,2 | 0,4 | -0,2 | -1,5 | 0,8 | -1,1 | 21,8 | -0,5 | 24,6 | -0,3 | 26,2 | 0,3 | 28,6 | -1,4 | 0,4 |
| NOV | 0,7 | 0,9 | 0,3 | 0,1 | 0,9 | -1,2 | 20,5 | -0,6 | 24,4 | -0,1 | 26,5 | 0,6 | 29,0 | 0,8 | -0,3 |
| OUT | -1,2 | -0,2 | -0,4 | 0,2 | 0,0 | -1,4 | 19,5 | -0,5 | 24,5 | 0,0 | 26,6 | 0,6 | 29,0 | -1,2 | -0,7 |
| SET | 0,2 | -0,6 | -0,1 | 0,6 | -0,7 | -1,1 | 19,4 | -0,6 | 24,3 | -0,1 | 25,6 | 0,7 | 29,1 | 0,2 | -0,1 |
| AGO | -1,0 | 0,2 | 0,6 | -0,2 | 1,3 | -0,9 | 19,9 | -0,2 | 24,7 | 0,2 | 26,9 | 0,5 | 28,9 | -0,8 | 0,7 |
| JUL | -0,4 | -0,1 | -0,6 | 0,3 | 0,1 | -0,9 | 20,9 | -0,1 | 25,4 | 0,2 | 27,3 | 0,5 | 29,1 | -0,1 | 0,6 |
| JUN | -0,1 | 0,2 | -0,2 | 0,2 | 0,2 | -1,3 | 21,7 | 0,0 | 26,4 | 0,2 | 27,7 | 0,2 | 28,8 | -0,2 | -0,1 |
| MAI | -0,8 | 0,5 | -0,3 | -0,1 | 0,5 | -0,5 | 23,8 | -0,2 | 26,9 | -0,2 | 27,6 | 0,0 | 28,6 | 0,0 | 1,3 |

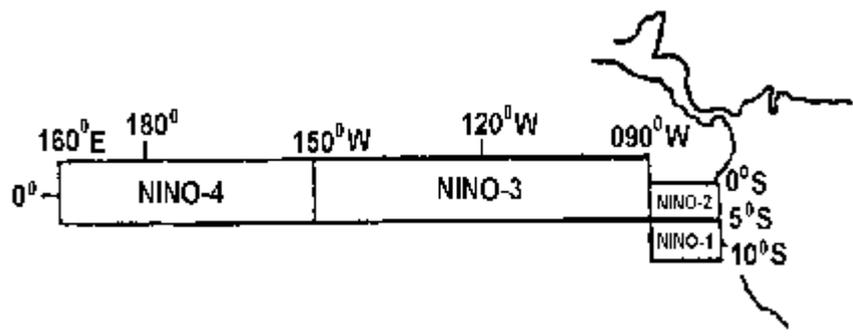
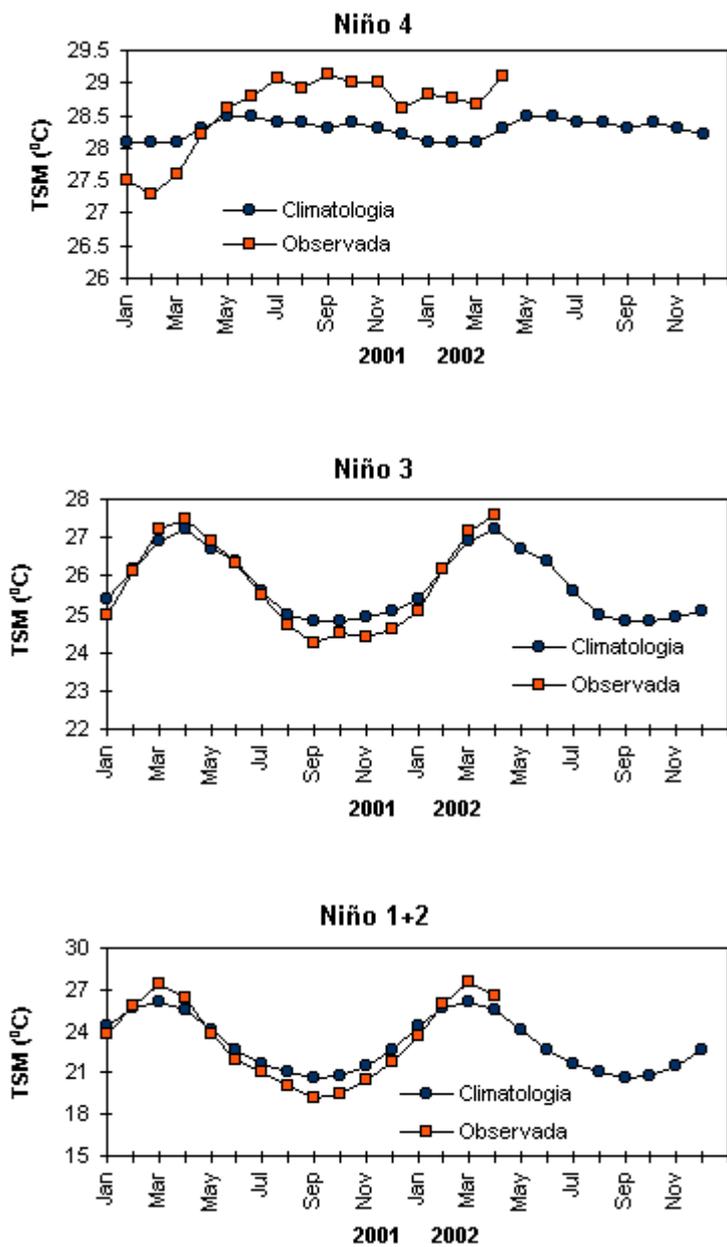


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

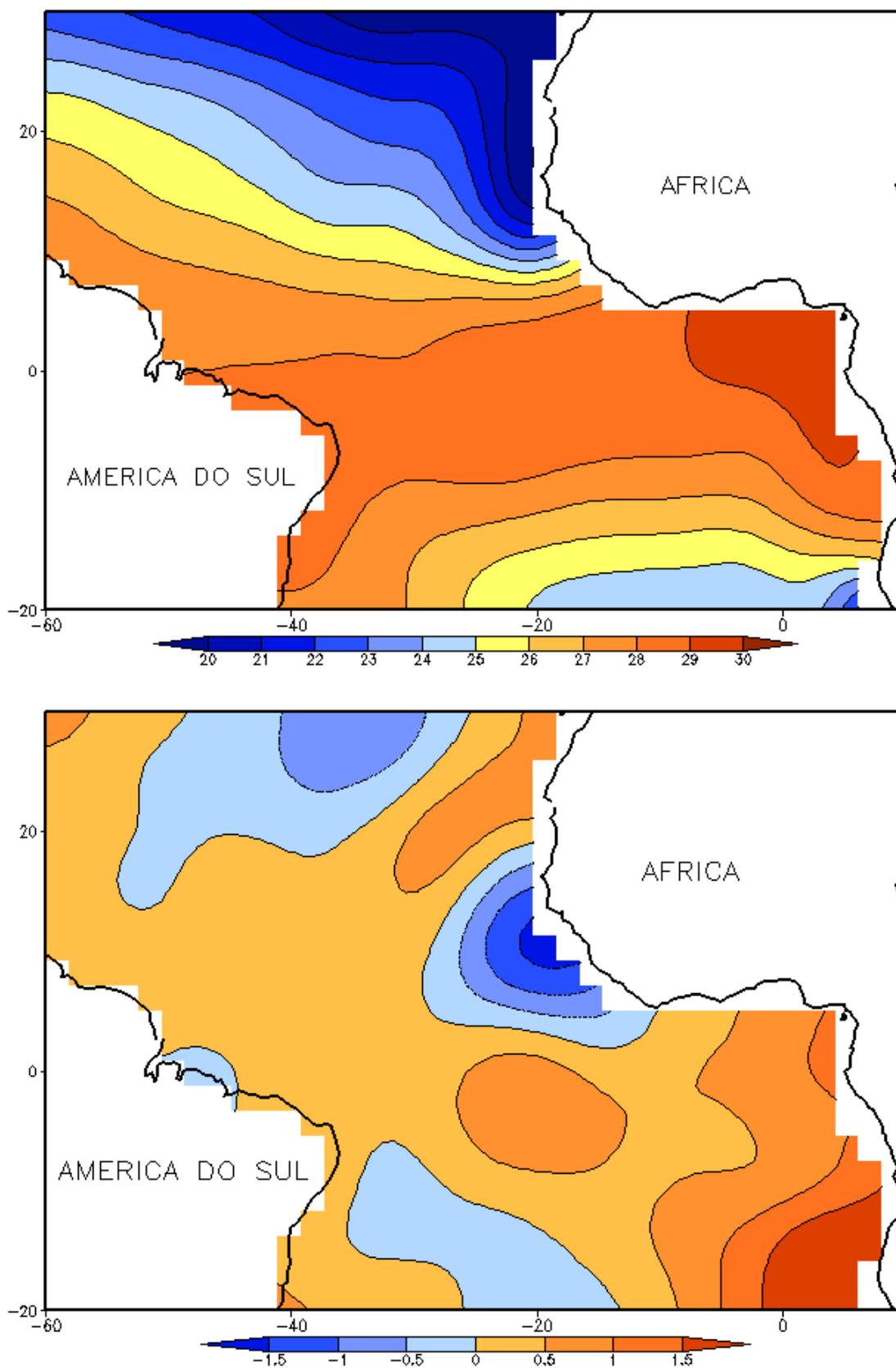


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em ABRIL/2002, analisada numa grade de 2° a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

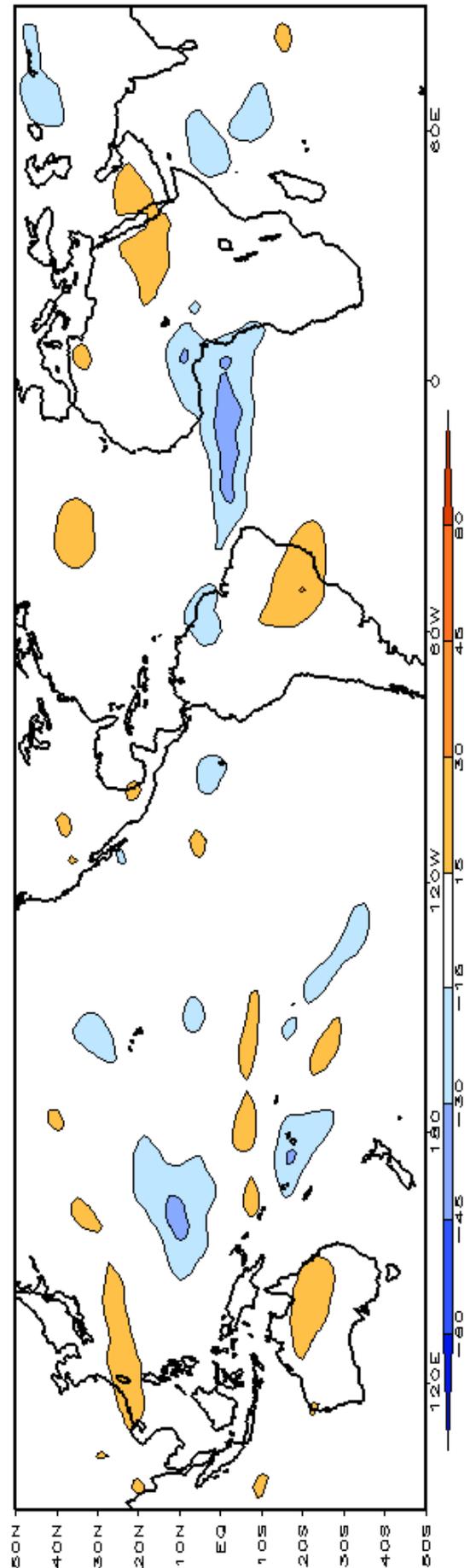
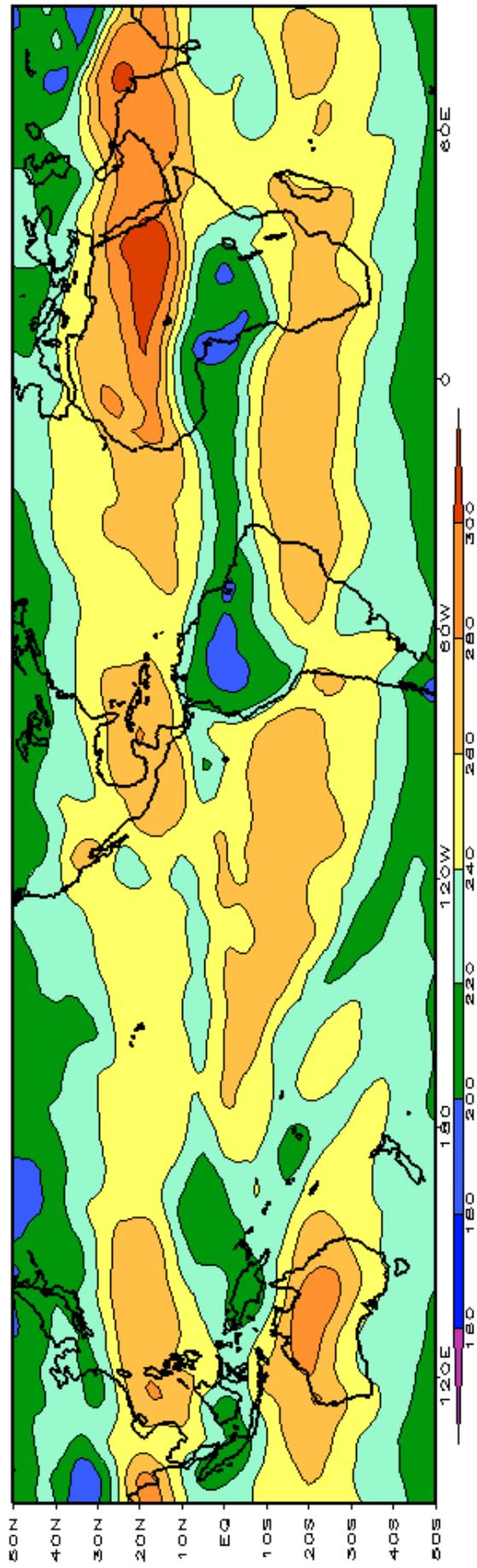


FIGURA 4 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em ABRIL/2002 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12). a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise.(FONTE: CPC/NCEP/NWS).

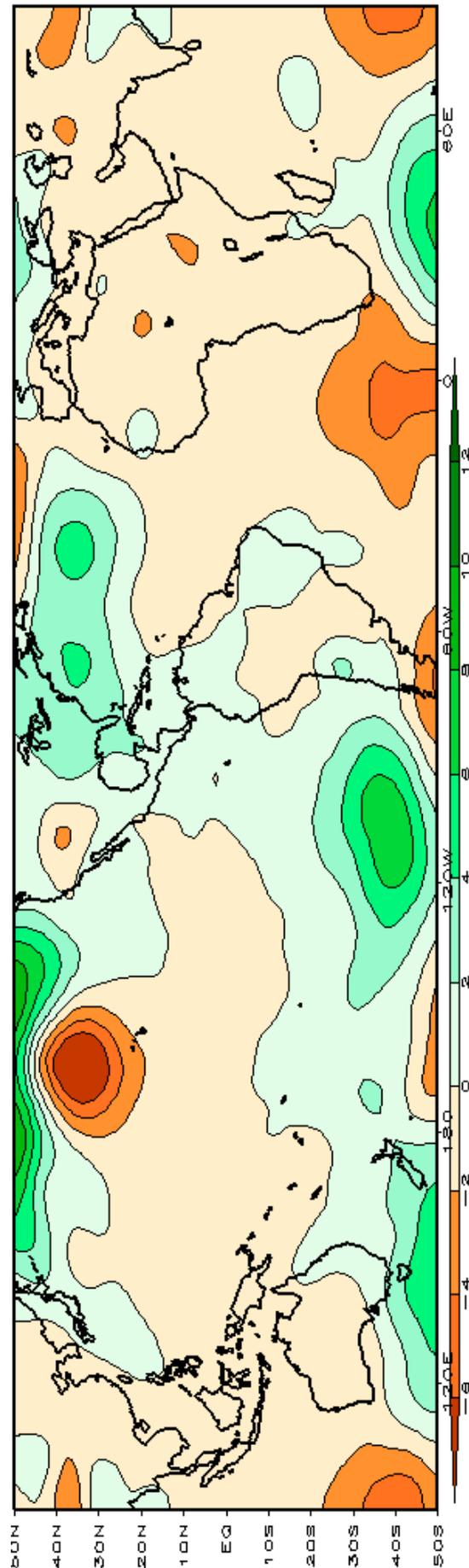
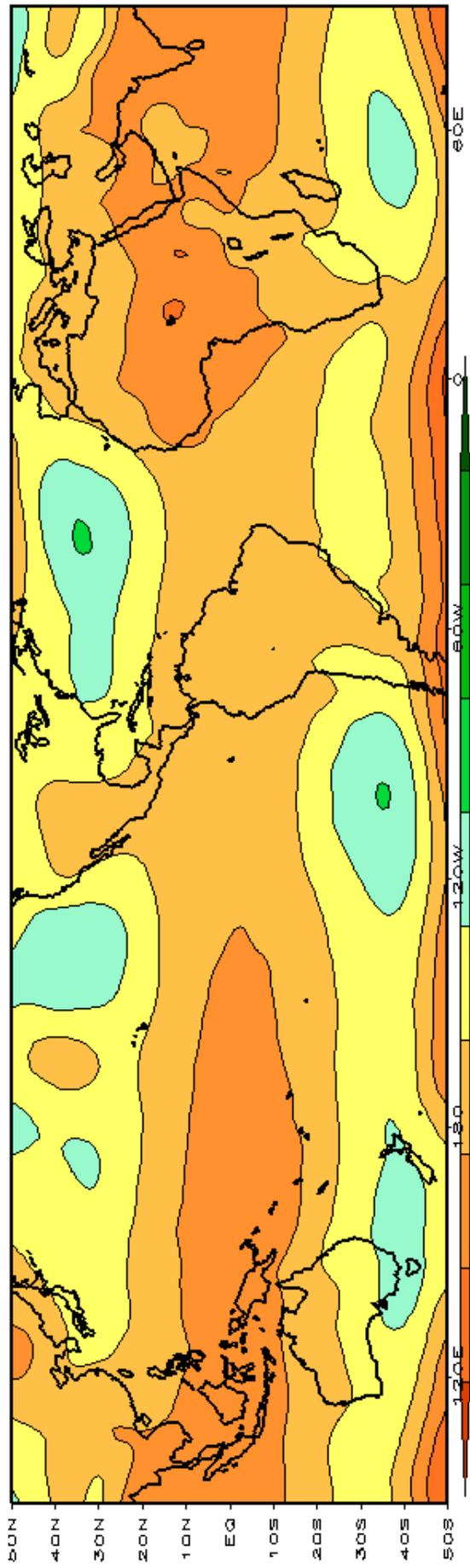


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em ABRIL/2002, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

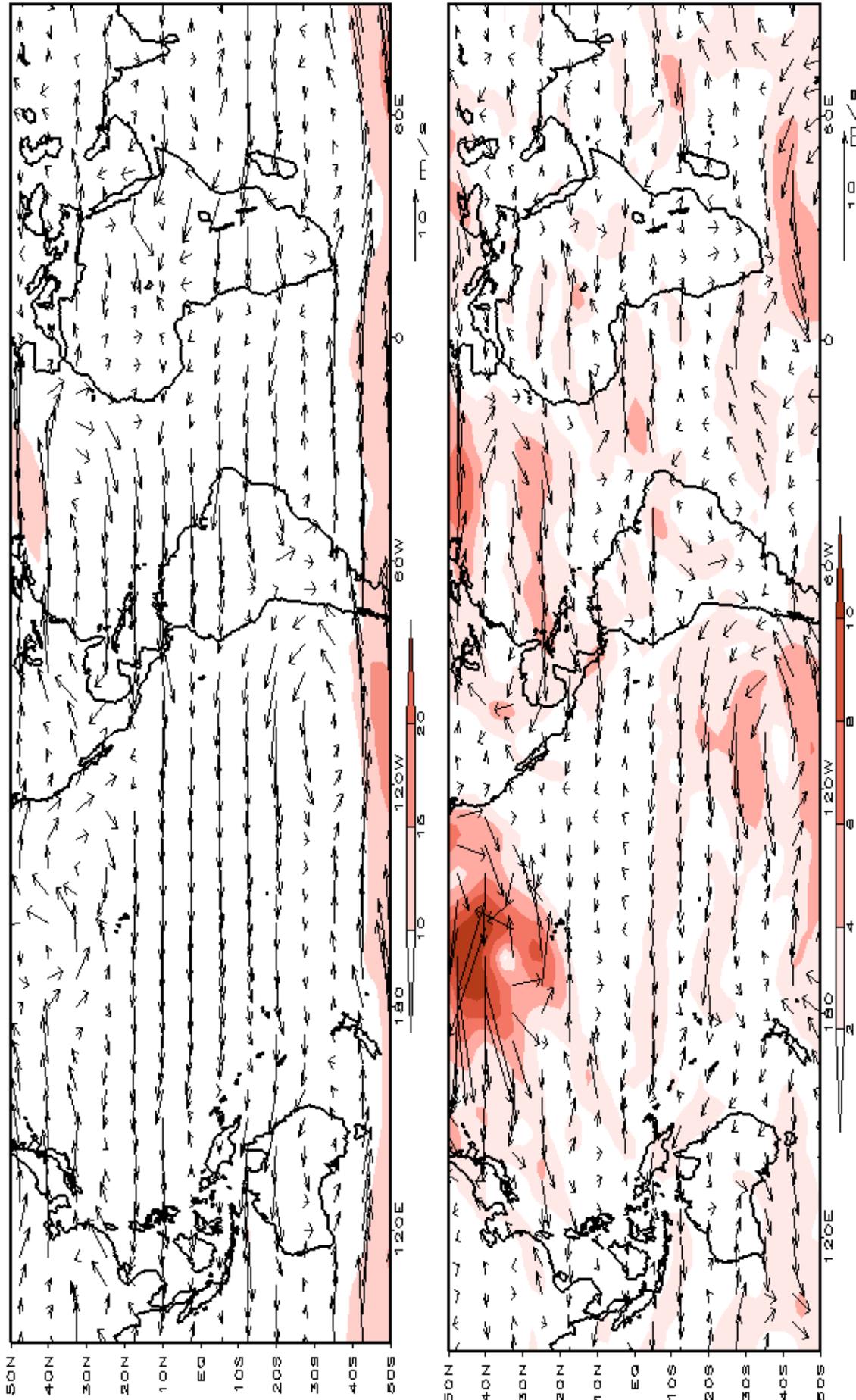


FIGURA 6 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em ABRIL/2002. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

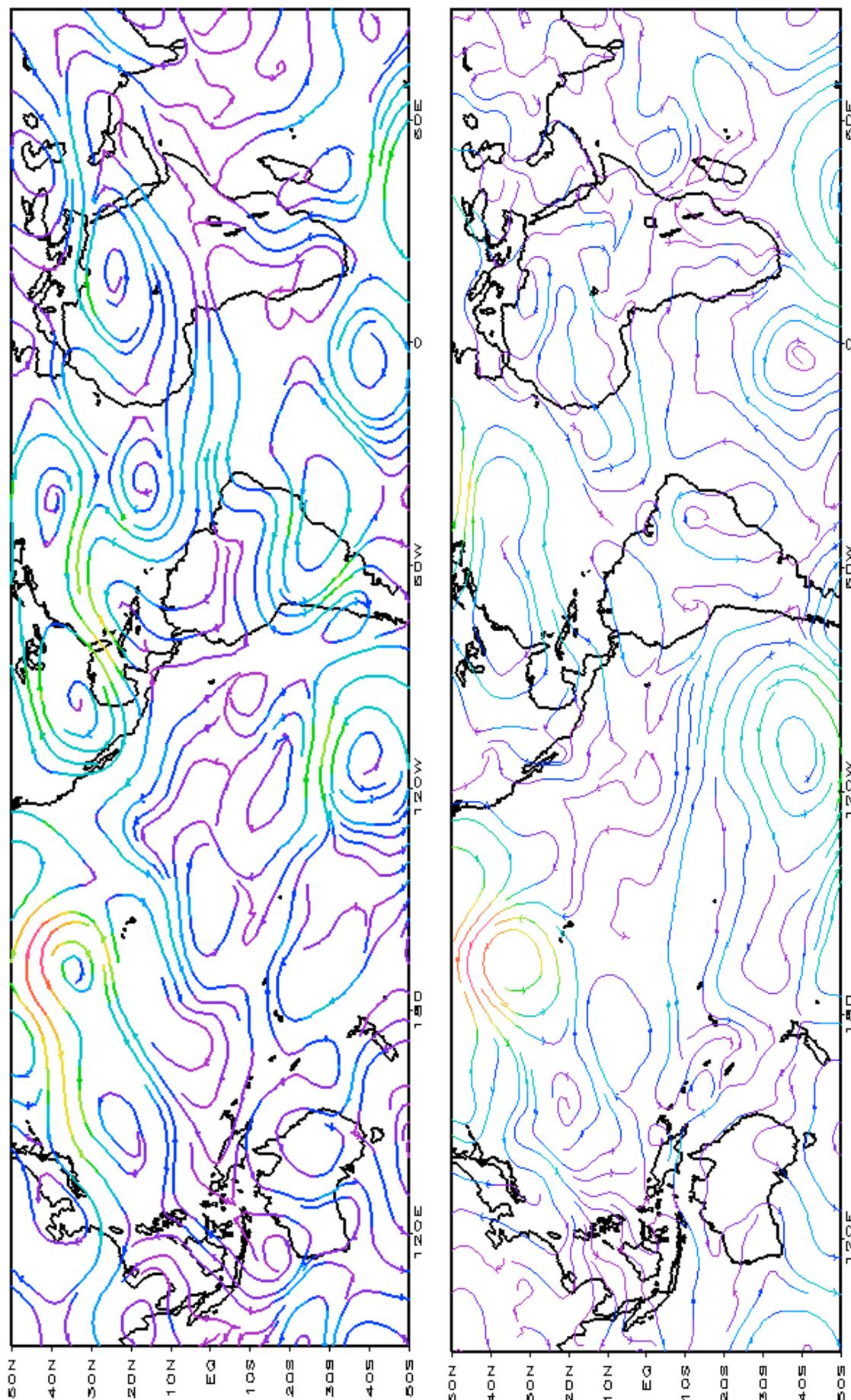


FIGURA 7 – Linhas de corrente em 850 hPa para ABRIL/2002. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

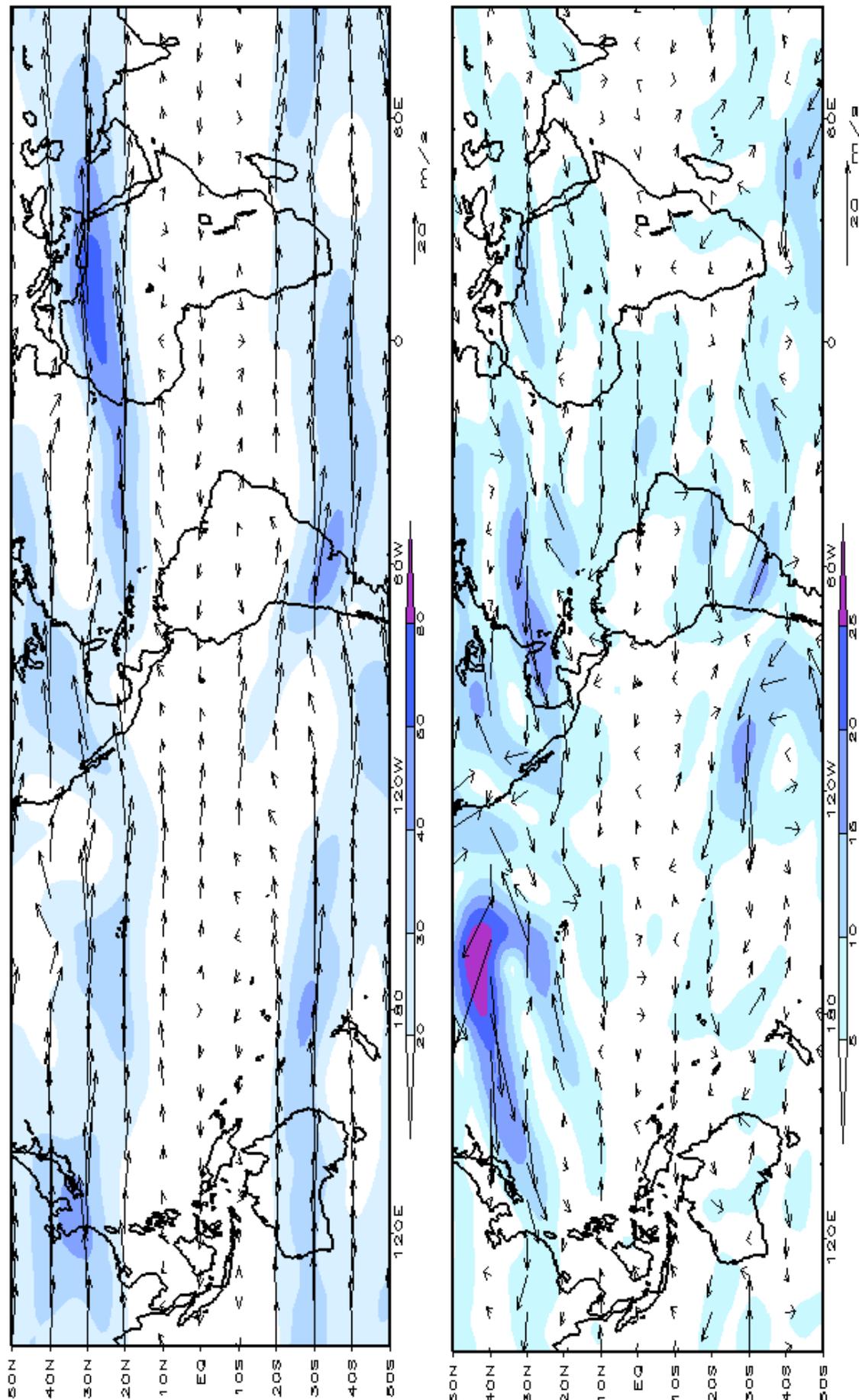


FIGURA 8 – Vetor do vento e magnitude em 200hPa em ABRIL/2002. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

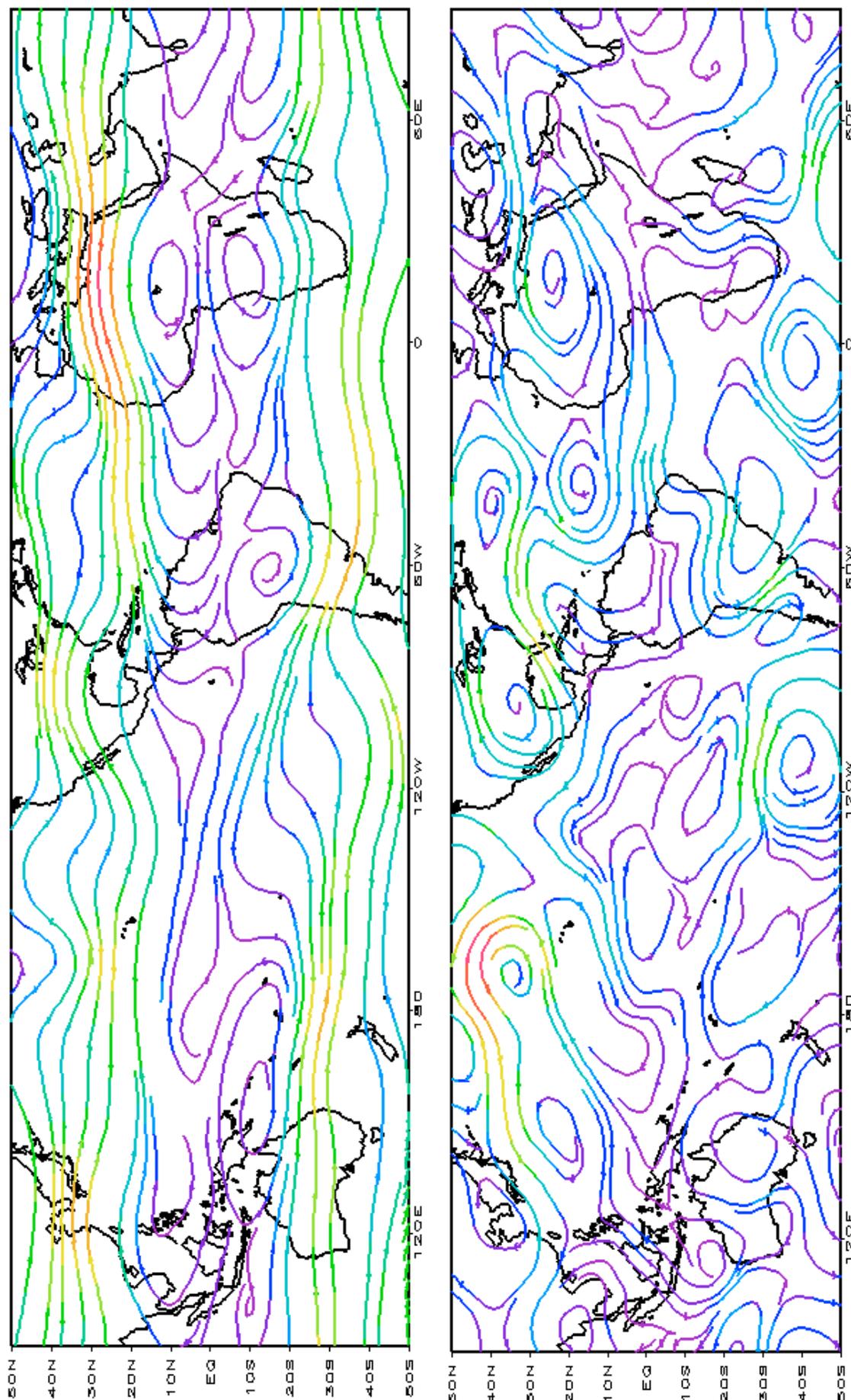


FIGURA 9 – Linhas de Corrente em 200 hPa em ABRIL/2002. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

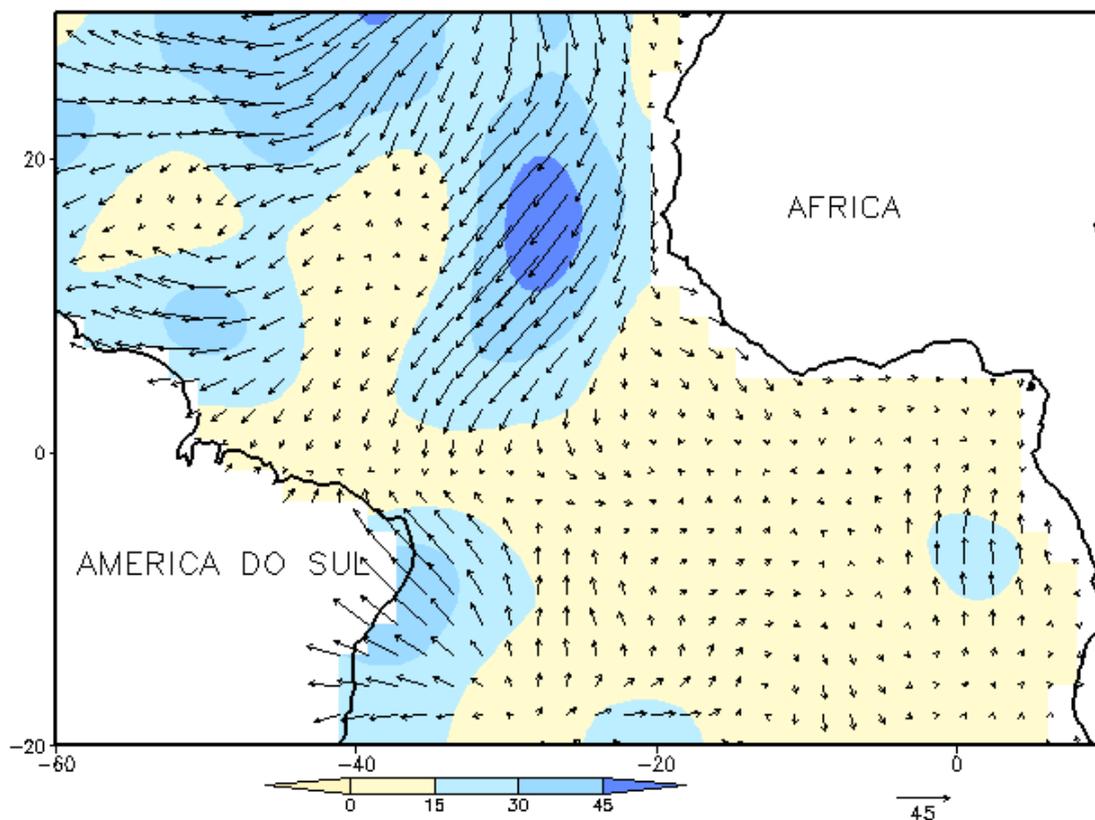
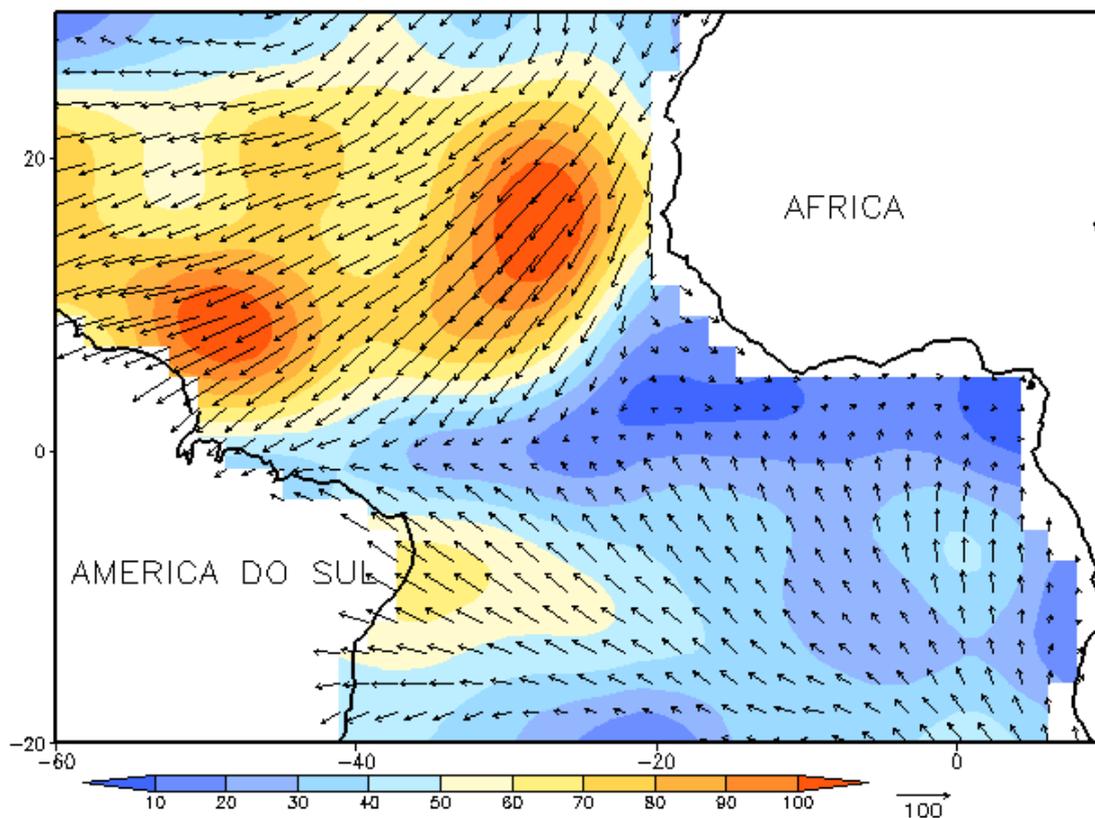


FIGURA 10 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para ABRIL/2002, a) média, com intervalo entre as isolinhas de $10\text{m}^2/\text{s}^2$. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

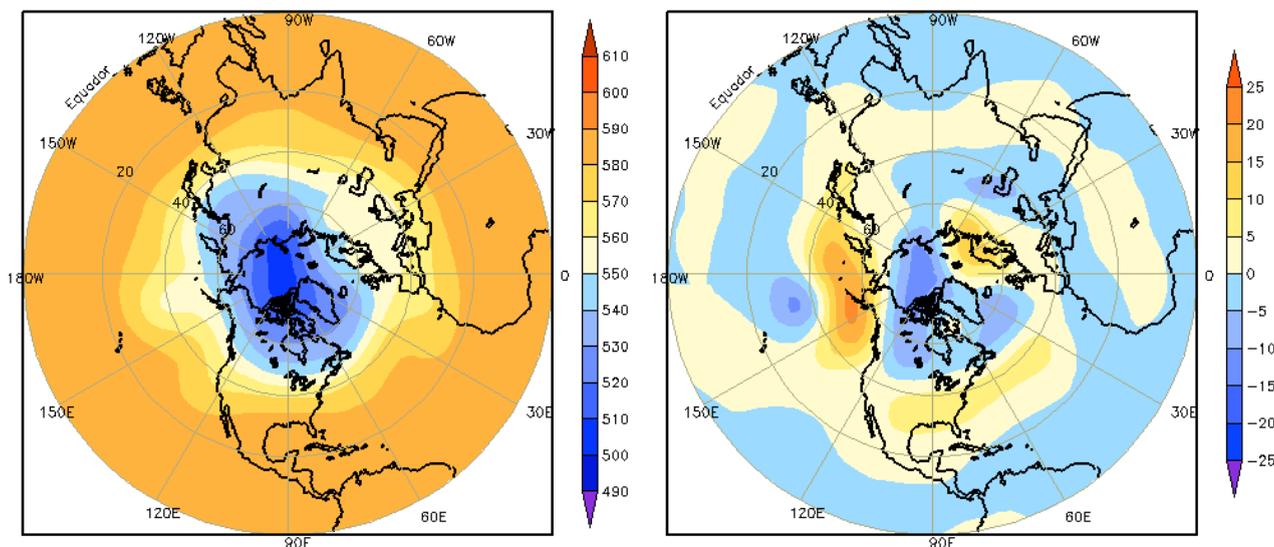


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em ABRIL/2002. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Polo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs, b) anomalia, com intervalo entre isolinhas de 5 mgs. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

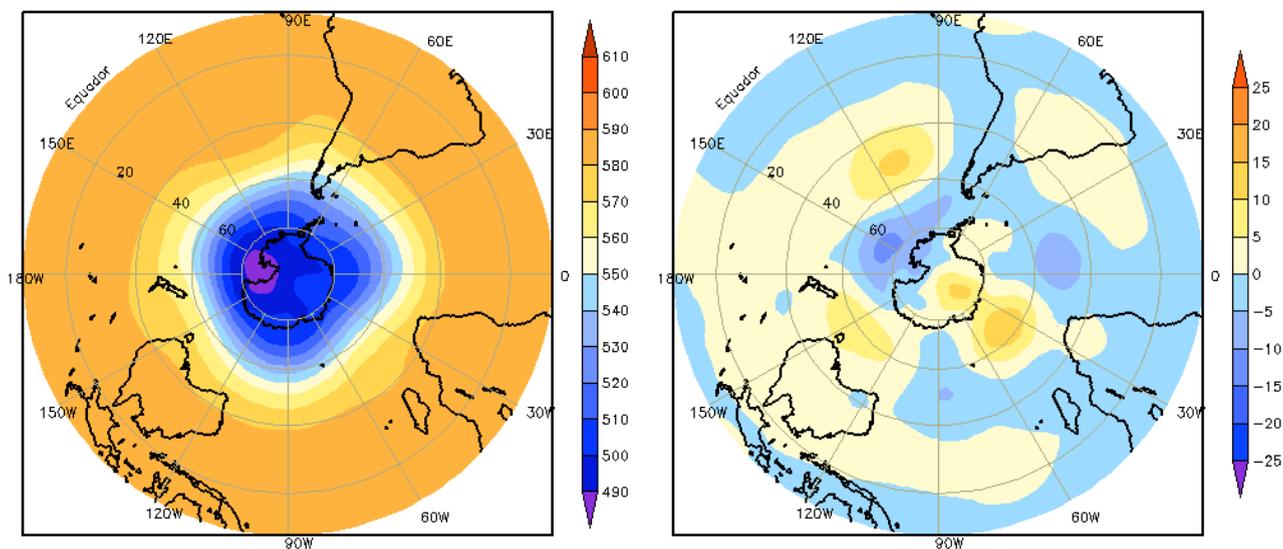


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em ABRIL/2002. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs, b) anomalia, com intervalo entre isolinhas de 5 mgs. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

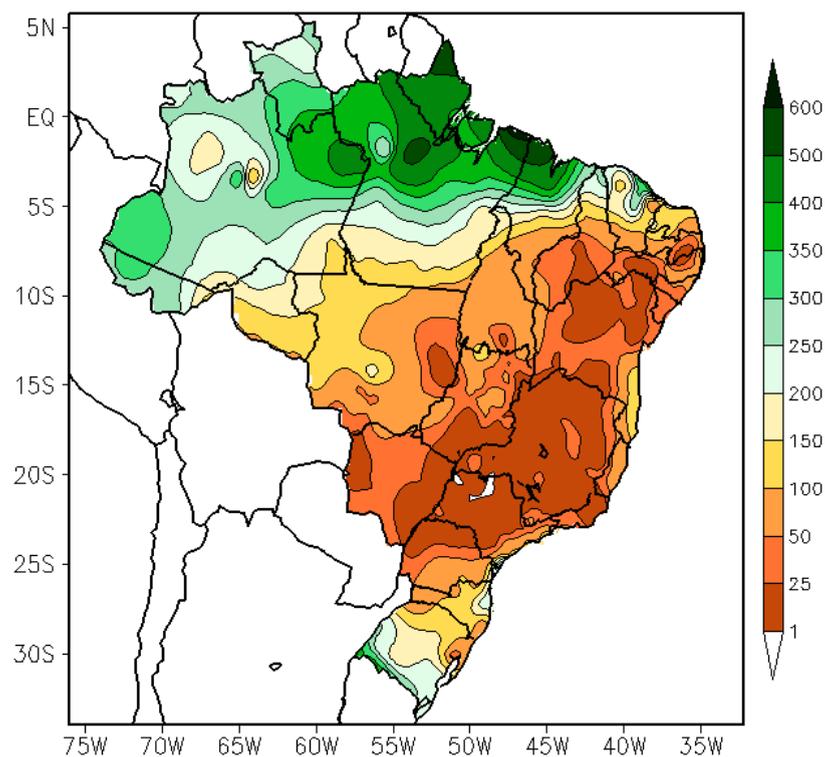


FIGURA 13 - Precipitação total em mm para ABRIL/2002. (FONTE: CMCD/INPE - INMET - IAC - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

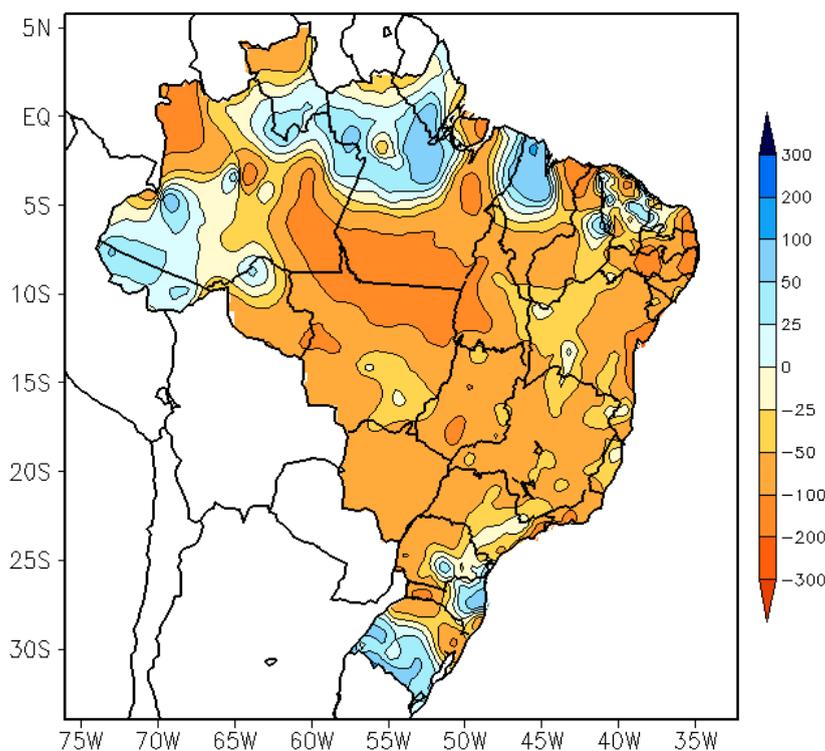


FIGURA 14 - Desvio de precipitação em mm em relação à média climatológica (1961 - 1990) para ABRIL/2002 (FONTE: CMCD/INPE - INMET - IAC - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

chuvas em praticamente toda a Região. Os menores totais mensais, inferiores a 50 mm, ocorreram em Goiás e no Mato Grosso do Sul.

2.1.3 – Região Nordeste

Os vórtices ciclônicos em altos níveis e a intensificação do escoamento anticiclônico em baixos níveis, sobre o Brasil, também contribuíram para a redução das chuvas em grande parte desta Região. Os valores superiores a 250 mm no norte do Maranhão e Ceará estiveram associados à proximidade da ZCIT.

2.1.4 – Região Sudeste

As frentes frias atuaram principalmente na faixa litorânea, organizando nebulosidade e chuvas em forma de pancadas. Esse deslocamento rápido pelo litoral da Região e o avanço da alta subtropical sobre o continente foram os principais aspectos associados à ocorrência de chuvas abaixo da média.

2.1.5 – Região Sul

A atuação das frentes frias ficou restrita principalmente ao extremo sul do Rio Grande do Sul e à faixa leste de Santa Catarina e Paraná, onde os desvios de chuva ficaram positivos, entre 50 mm e 100 mm. No oeste do Paraná e de Santa Catarina, as chuvas ficaram abaixo da média em até 100 mm.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

No mês de abril, foram observadas temperaturas acima da média desde Santa Catarina até o norte das Regiões Sudeste e Centro Oeste (Figura 16 e 18). Esta configuração resultou principalmente da pouca atuação de sistemas frontais. A temperatura média, sobre o Estado de São Paulo, também ficou acima da média (Figura 20).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Seis frentes frias atuaram durante o mês de abril (Figura 21). Este número ficou dentro

da média climatológica do mês. Quatro destes sistemas deslocaram-se até o litoral do Estado de São Paulo, porém, com fraca intensidade, causando apenas nebulosidade e chuvas fracas. No sul do País, estes sistemas estiveram associados à formação de baixas pressões em superfície e causaram ventos fortes e chuvas intensas principalmente na fronteira do Rio Grande do Sul com o Uruguai.

O primeiro sistema frontal ingressou no sul do País, no dia 1, deslocando-se até o litoral norte do Rio de Janeiro. Esta frente fria esteve associada a uma ciclogênese em superfície, localizada no oceano, próximo ao litoral sul do Rio Grande do Sul. Na sua passagem pelo sul do País, causou chuvas abundantes e ventos fortes.

Nos dias 10 e 11, uma nova frente fria atuou no sul da Região Sul. Este sistema deslocou-se tanto pelo interior como pelo litoral desta Região. Durante a sua passagem, proporcionou chuvas mais intensas no Rio Grande do Sul.

A terceira frente fria ingressou no dia 17, intensificada pela interação entre um vórtice ciclônico em 500 hPa e um sistema de baixa pressão em superfície.

Este sistema permaneceu no litoral de Florianópolis-SC, entre os dias 18 e 19, e apresentou um rápido deslocamento pelo litoral do Paraná.

No dia 20, uma nova frente fria ingressou no sul do Brasil, com rápido deslocamento pelo litoral da Região Sudeste, quando se deslocou para o oceano.

O quinto sistema frontal do mês atuou no decorrer dos dias 24 e 25 no interior e litoral do Rio Grande do Sul. No dia 27, este sistema deslocou-se até Florianópolis-SC desviando-se para o oceano.

No dia 29, a sexta e última frente fria do mês encontrava-se no Rio Grande-RS, deslocando-se rapidamente até Iguape-SP, no dia 30.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Quatro anticiclones ingressaram no sul do País, com intensidade moderada a forte.

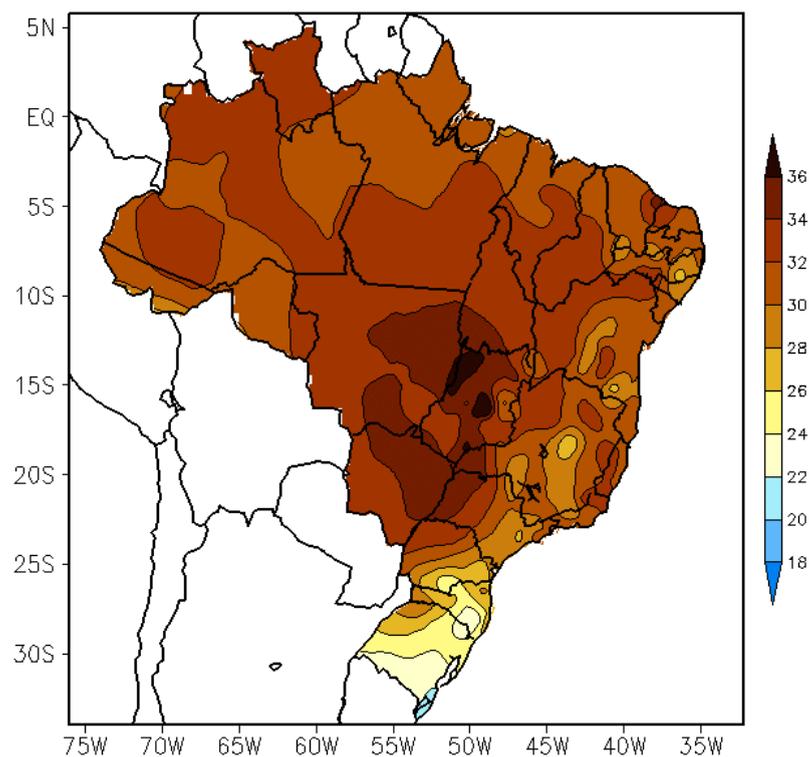


FIGURA 15 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em ABRIL/2002. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

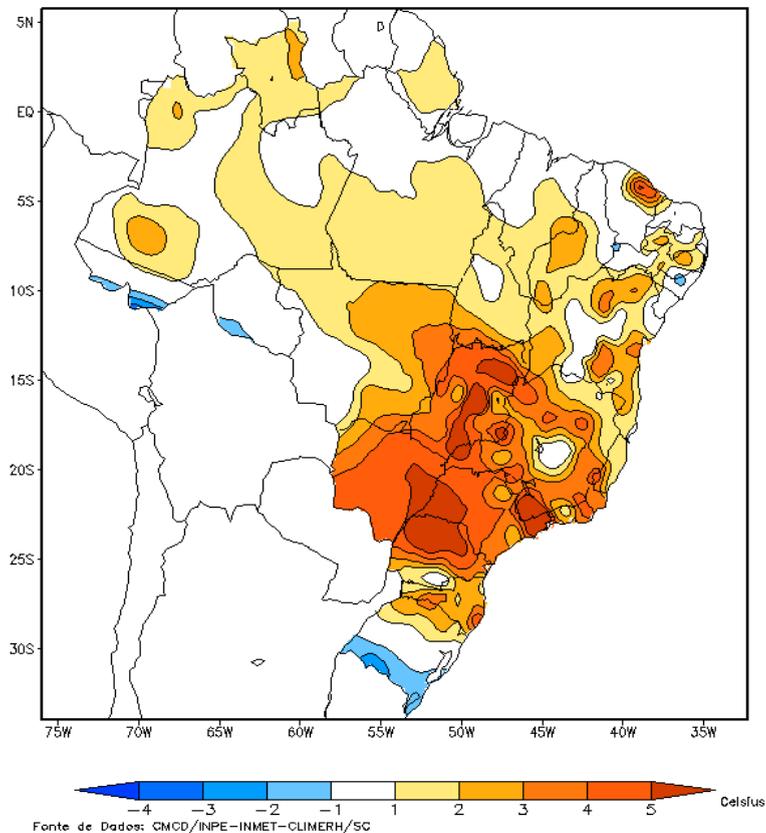


FIGURA 16 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) em ABRIL/2002. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia: 1961 a 1990 - INMET).

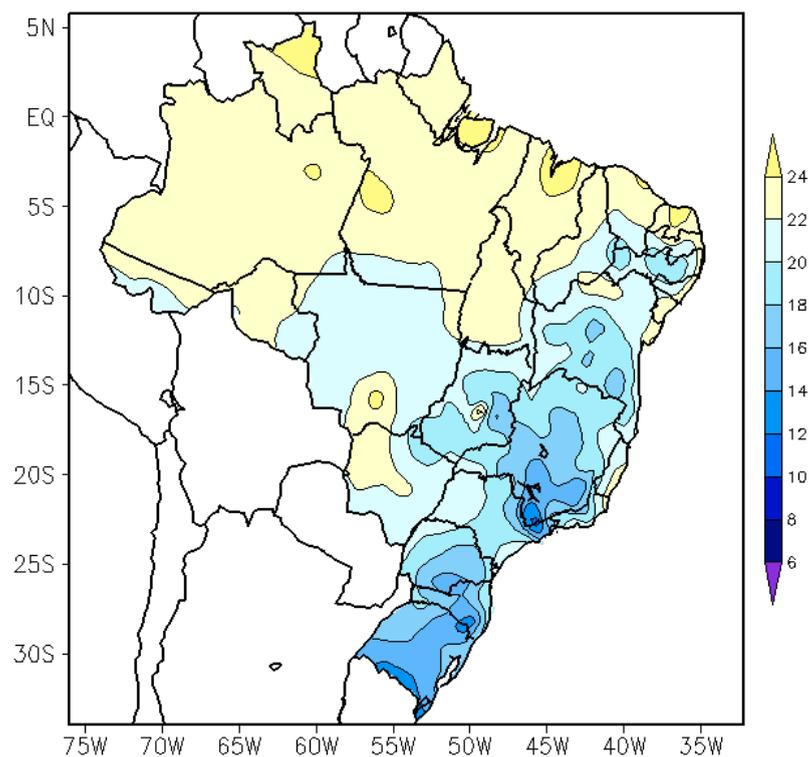


FIGURA 17 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em ABRIL/2002. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

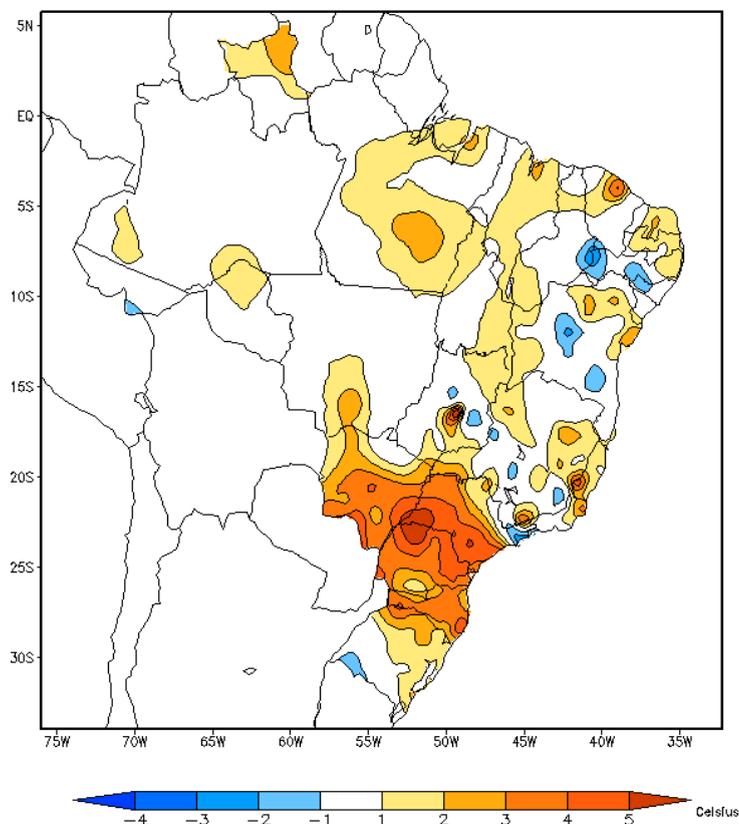


FIGURA 18 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) em ABRIL/2002. (FONTE: CMCD/INPE – INMET e Climatologia: 1961 a 1990 - INMET).

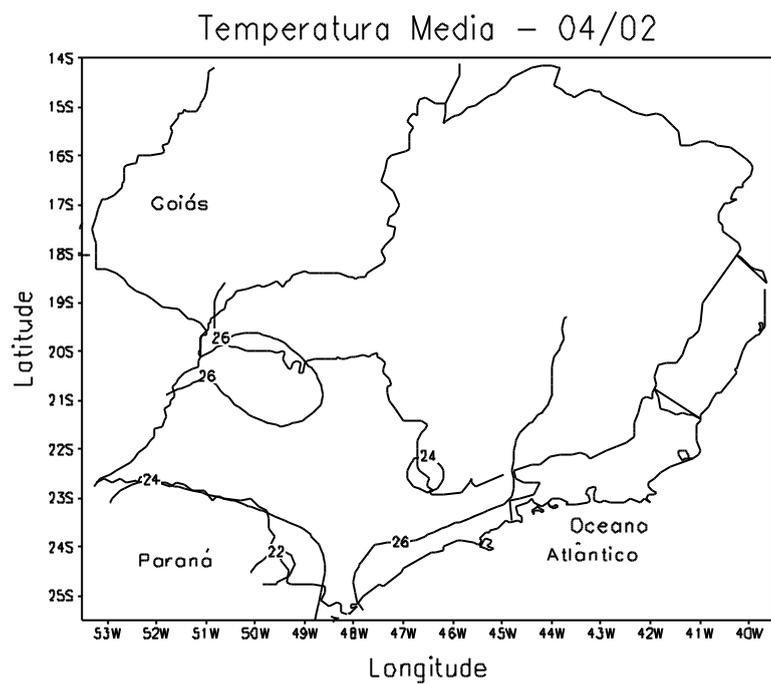


FIGURA 19 - Temperatura média do ar à superfície (°C) em ABRIL/2002 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

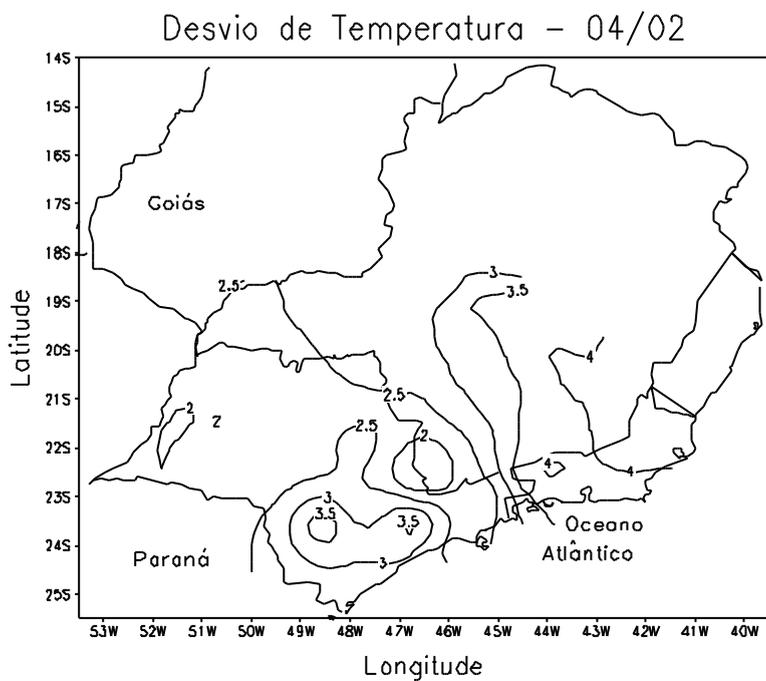
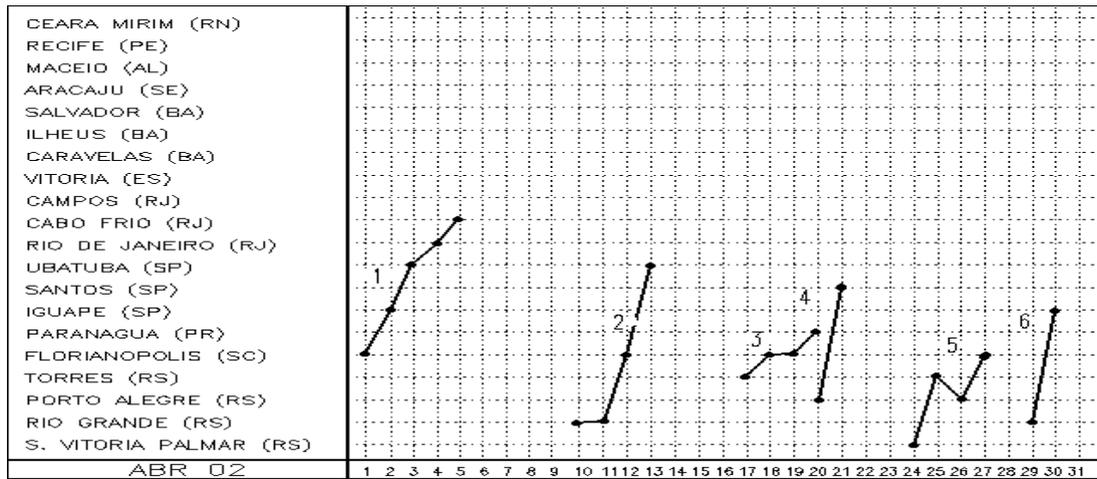
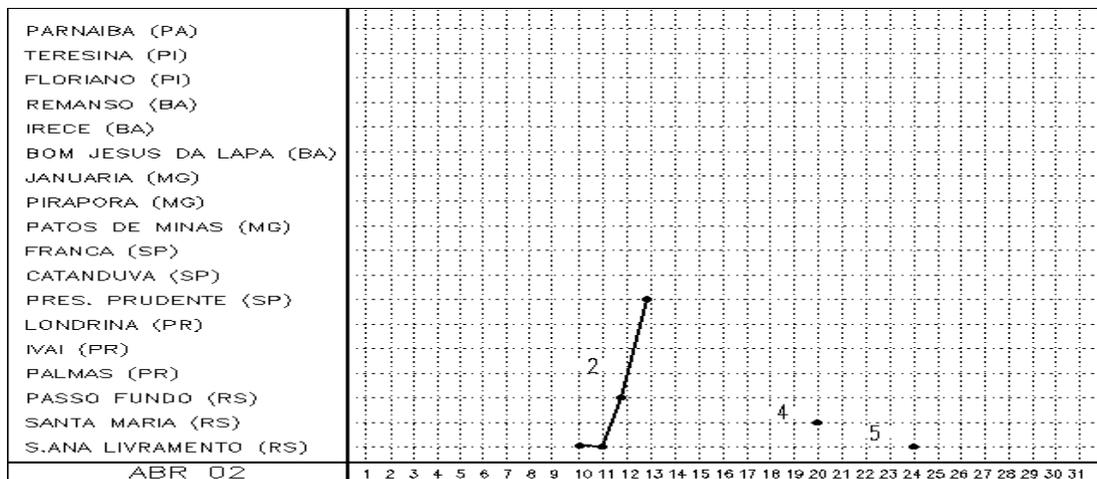


FIGURA 20 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (°C) em relação à média climatológica (1961 - 1978) em ABRIL/2002 para Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

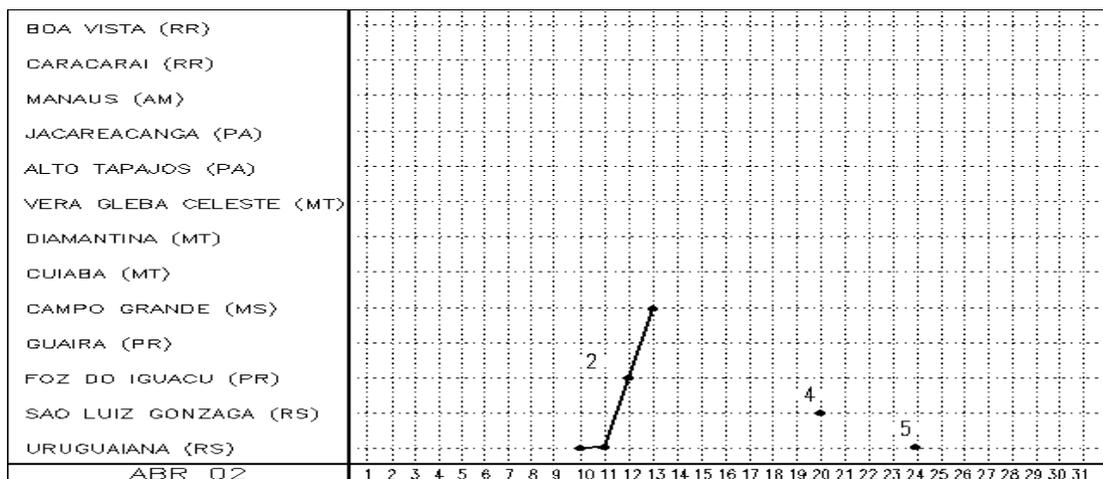


FIGURA 21 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em ABRIL/2002. Os pontos indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

Estes sistemas causaram declínio acentuado da temperatura mínima e estiveram mais intensos na segunda quinzena do mês.

Nos dias 1 a 3, uma massa de ar frio ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul deslocando-se posteriormente para o oceano.

Uma segunda massa de ar frio atuou no sul do País no período de 14 a 15. Este anticiclone ao atingir o Rio Grande do Sul, deslocou-se para o oceano, estendendo-se até o litoral de Santa Catarina, Paraná e litoral da Região Sudeste causando um leve declínio da temperatura nestas regiões.

No decorrer do dia 20, a terceira massa de ar frio atingiu o Rio Grande do Sul, Santa Catarina e regiões no centro e litoral do Paraná, deslocando-se para o oceano. Em Santa Maria-RS, a temperatura mínima foi igual a 18°C no dia 20, declinando para 8°C no dia 21.

A última massa de ar frio atuou nos dias 28, 29 e 30 no interior do Rio Grande do Sul. Também em Santa Maria-RS, a temperatura mínima declinou 5°C, passando a 7°C no dia 28. Ocorreu geada fraca em S.Joaquim-SC no dia 28.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Durante o mês abril, foi verificada pouca atividade convectiva em grande parte da Região Sudeste e oeste da Região Centro Oeste (Figura 22). O norte da Região Norte apresentou um comportamento semelhante ao observado no mês passado, quando a atividade convectiva ficou acima da média em relação à climatologia (ver Figura 4, na seção 1).

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A ZCIT atuou de forma diferenciada em relação aos meses anteriores, posicionando-se ao sul da climatologia e a leste de 30°W, como pode ser observado através da análise dos mínimos valores de ROL (Figura 23) e dos campos médios diários de temperatura de brilho mínima (Figura 24).

A maior atividade convectiva da ZCIT foi observada em torno do Equador, aproximadamente entre 2°N e 2°S (ver Figura 4, seção 1). Próximo à costa norte e nordeste do Brasil, a ZCIT apresentou-se ao norte da climatologia, porém, contribuiu para o aumento da nebulosidade e ocorrência de chuvas no Amapá, Pará, Maranhão e Ceará. Em vários dias, verificou-se que a ZCIT interagiu com os vórtices ciclônicos e os cavados em altos níveis, assim como com as linhas de instabilidade ao longo da costa norte do Brasil.

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

Em abril, configuraram-se oito Linhas de Cumulonimbus ou Linhas de Instabilidade (LIs) ao longo da costa norte da América do Sul. A maioria destas LIs apresentou intensidade moderada a fraca (Figura 25). Destacam-se os eventos ocorridos nos dias 02 e 04.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical apresentou posicionamento médio sobre o setor central da Argentina, com magnitude média até 50 m/s (Figura 26a). Nos dias 10 e 26, o jato subtropical apresentou magnitude superior a 70 m/s sobre o continente sul-americano (Figura 26, b e d). Ressalta-se que, no dia 10, a Alta da Bolívia esteve bem configurada sobre o norte do Paraguai e, em baixos níveis, um sistema frontal ingressou no Rio Grande do Sul (ver seção 3.1).

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

A Alta da Bolívia esteve configurada em praticamente todos os dias do mês de abril de 2002 (Tabela 2). O posicionamento médio da alta troposférica ocorreu aproximadamente em 15°S e 61°W. Esta posição esteve a sudoeste da posição climatológica média para este mês (Figura 27).

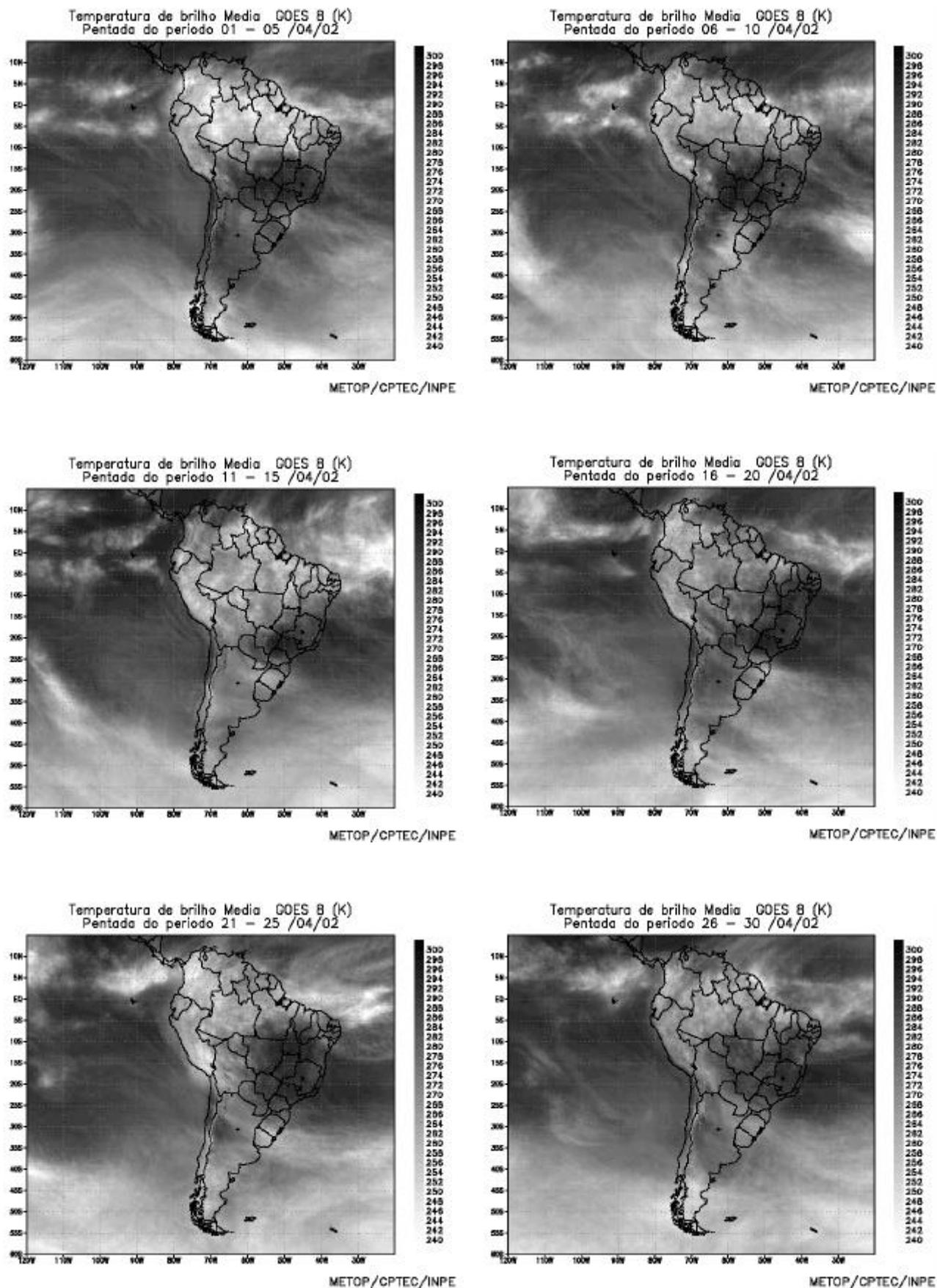


FIGURA 22 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de ABRIL/2002. (FONTE: Satélite GOES 8).

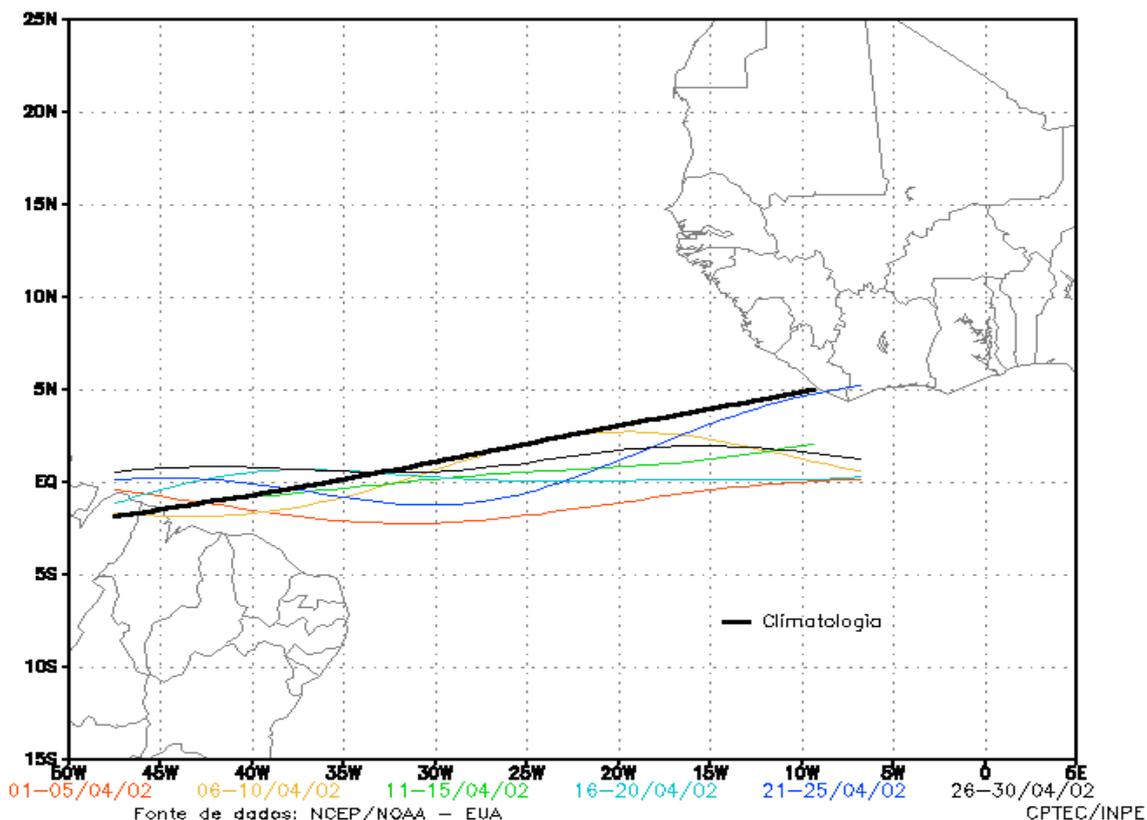


FIGURA 23 – Estimativa da posição média da ZCIT, por pênlada, em ABRIL/2002, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

| Dia | Posicionamento | Dia | Posicionamento |
|-----|----------------|-----|----------------|
| 1 | Pe/Bo | 16 | MS(W)/Bo/Pa |
| 2 | Bo(N)/AM | 17 | Bo |
| 3 | Bo(N)/AM/AC/RO | 18 | Bo/Ro |
| 4 | Bo/Pe + MT/AM | 19 | AM(S) |
| 5 | Pe(S) | 20 | MT/RO |
| 6 | Pe/Bo | 21 | MT/RO |
| 7 | Pe/Bo | 22 | * |
| 8 | Pe/Bo | 23 | * |
| 9 | Pe/Bo | 24 | PA |
| 10 | Bo(S)/Pa(N) | 25 | MT |
| 11 | Pa/MS | 26 | Ro/MT |
| 12 | MS/SP/MG/GO | 27 | Bo(N)/AC/AM |
| 13 | MS(N)/GO | 28 | Pe(E)/AC |
| 14 | MS(N) | 29 | Pe |
| 15 | MS(W) | 30 | nd |

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de ABRIL de 2002. 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., Pa e P significam respectivamente Bolívia, Peru, Argentina, Paraguai e Pacífico. Estas siglas podem estar associadas às letras para os pontos cardeais

(N,S,E,W), como modo de indicar em que região do estado e/ou país se encontrava o centro de circulação anticiclônica. O símbolo + indica a presença de mais de um centro de circulação. O símbolo / significa que a circulação abrangia as fronteiras entre as regiões indicadas.

4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis (VCAN)

Em abril, os vórtices ciclônicos atuaram no Brasil Central e norte da Região Sudeste (Figura 28). Esta situação foi consistente com os desvios negativos de precipitação em grande parte do Brasil.

O primeiro VCAN atuou no sul da Bahia, no dia 01, enfraquecendo e tornando-se um cavado no dia seguinte. Este cavado permaneceu no período de 03 a 10, deslocando-se para o norte da Bahia, no dia 11.

No dia 01, também foi observada a atuação de um vórtice ciclônico em todos os

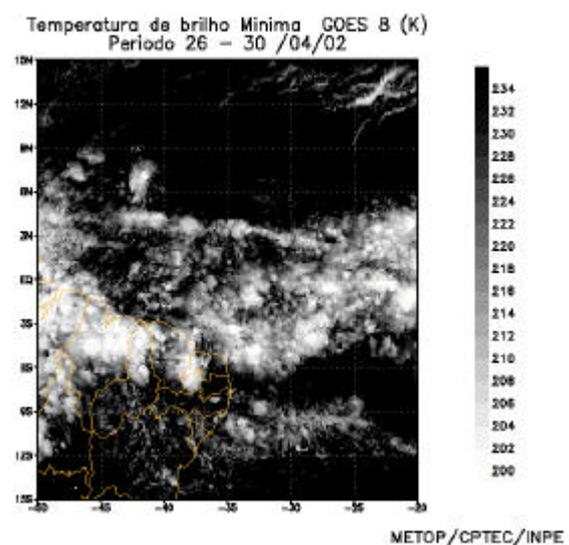
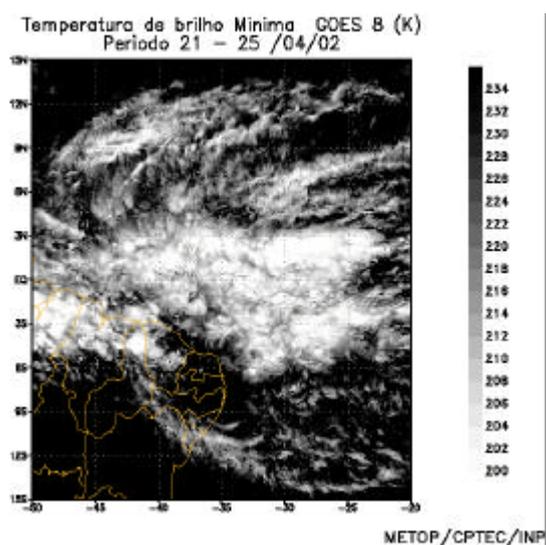
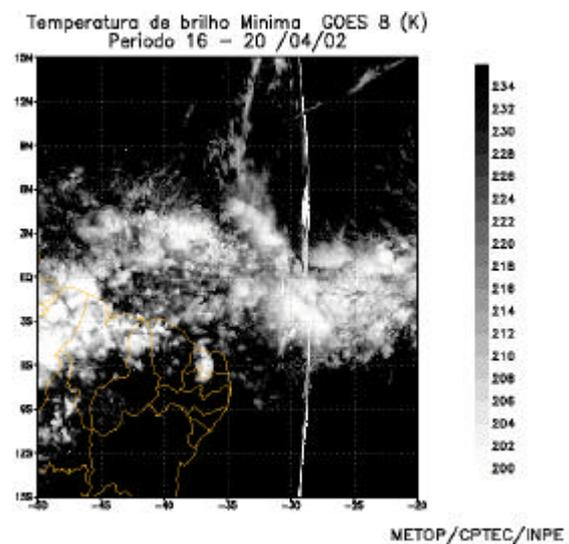
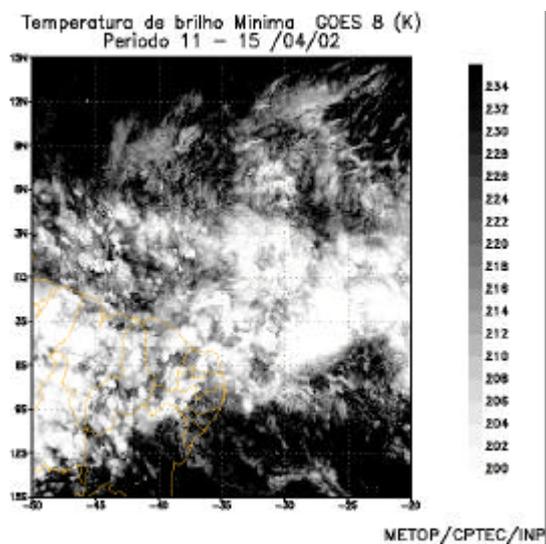
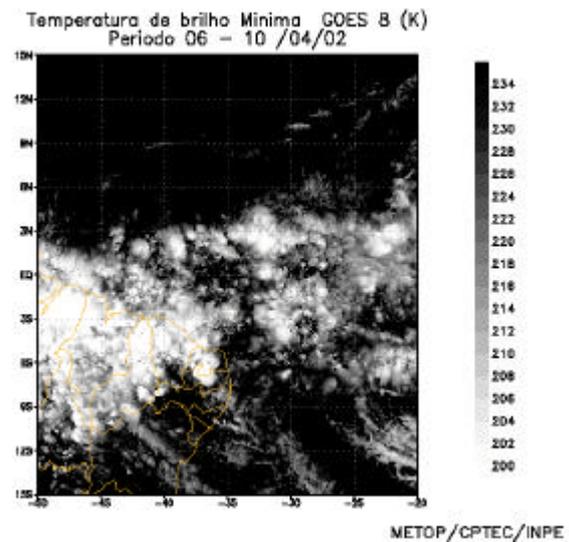
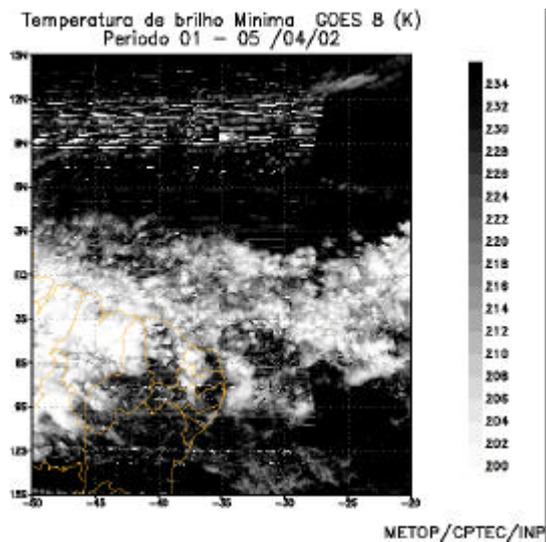


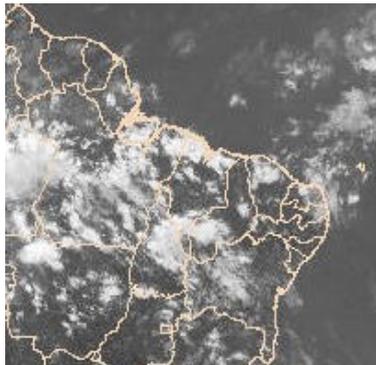
FIGURA 24- Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de ABRIL/2002 (FONTE: Satélite GOES 8).



02/04/02 – 2100TMG



04/04/02 – 1800TMG



09/04/02 – 1800TMG



10/04/02 – 1800TMG



17/04/02 – 2100TMG



23/04/02 – 2100TMG



28/04/02 – 2100TMG



30/04/02 – 1900TMG

FIGURA 25- Recortes das imagens do satélite GOES-8, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em ABRIL/2002.

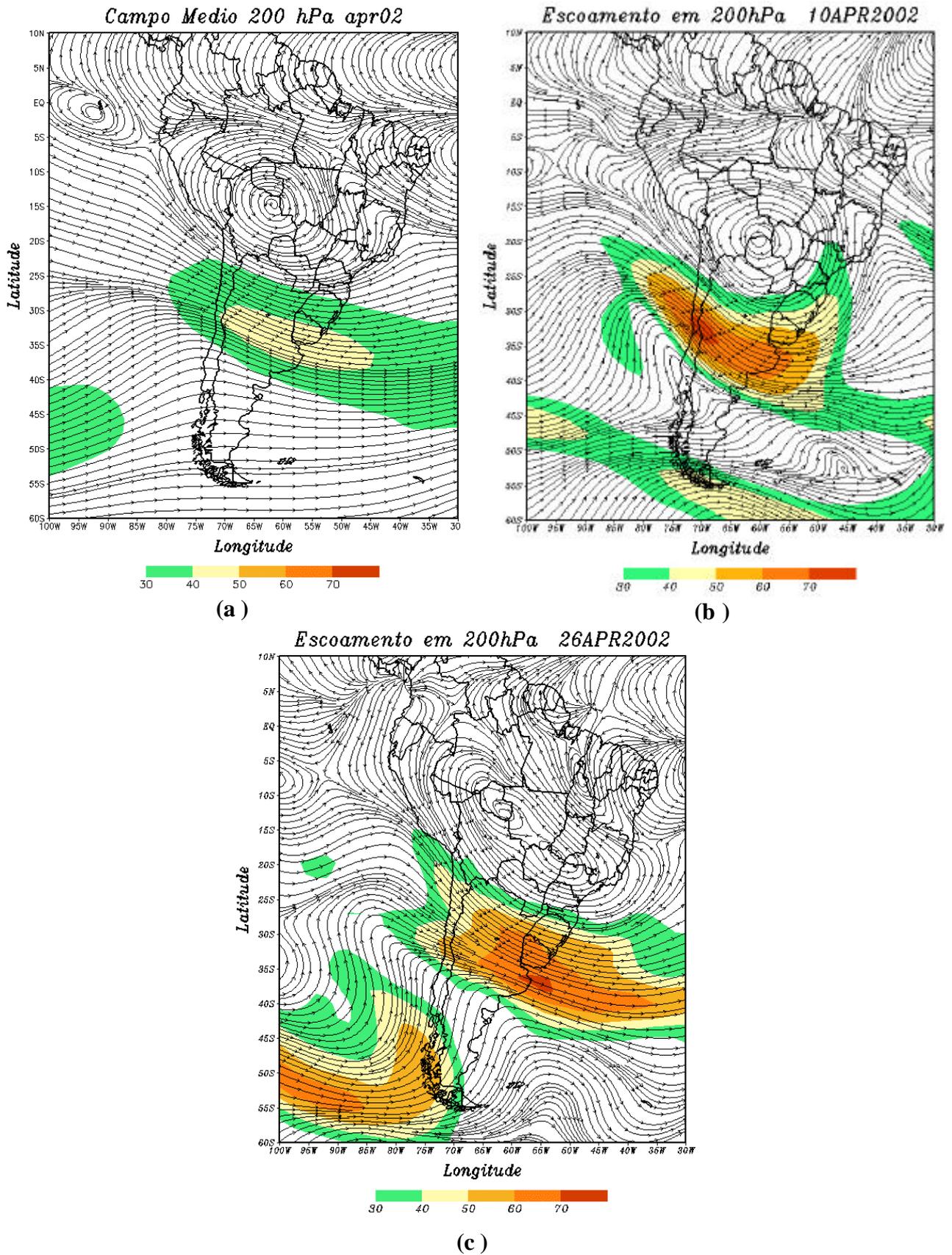


FIGURA 26 – Escoamento em altos níveis (200 hPa) indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em ABRIL de 2002 entre as longitudes 100°W e 30°W (a). Nos dias 10/04/2002 e 26/04/2002, destacou-se a maior intensidade do jato subtropical sobre a América do Sul (b e c).

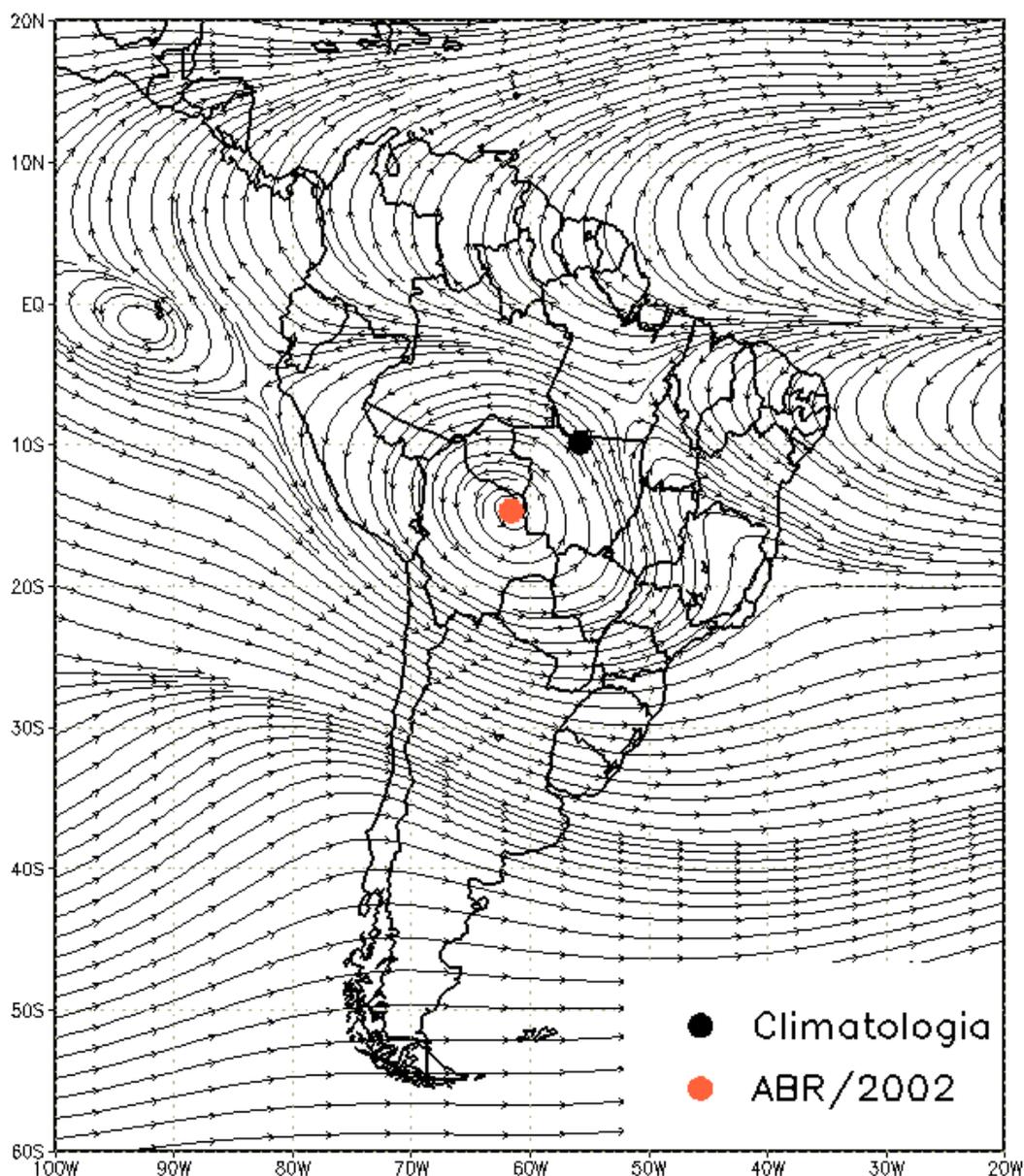


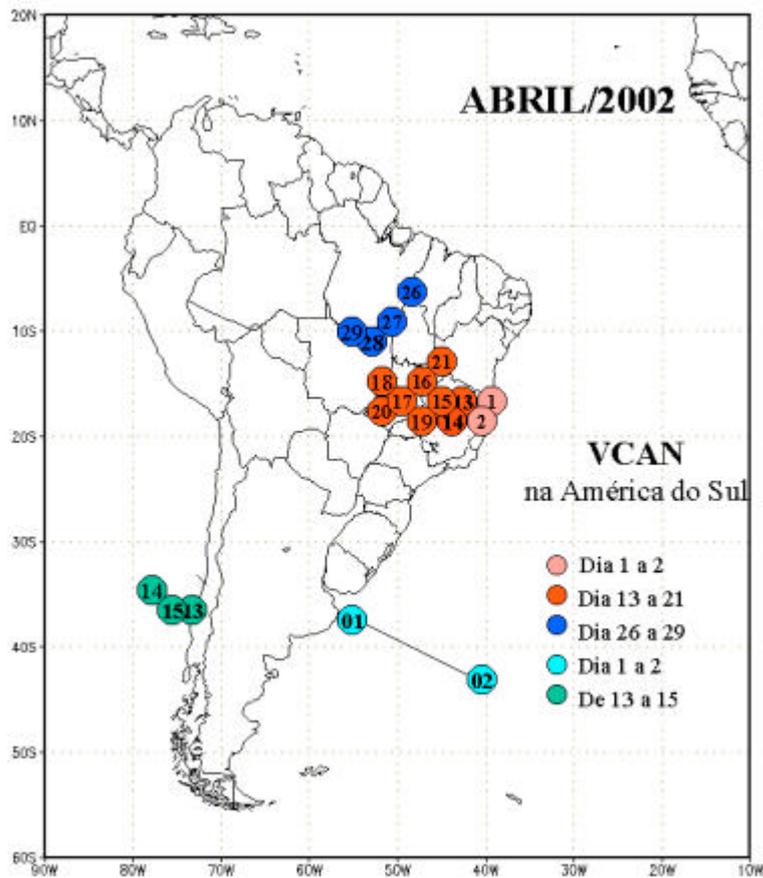
FIGURA 27 - Circulação média da Alta da Bolívia (200 hPa) em ABRIL de 2002 (ponto vermelho) e posição climatológica da Alta da Bolívia (ponto preto) obtida a partir das reanálises do NCEP/EUA para o período de 1948 a 1999.

níveis, associado à ciclogênese que se configurou no oceano próximo à costa sul do Brasil e Uruguai.

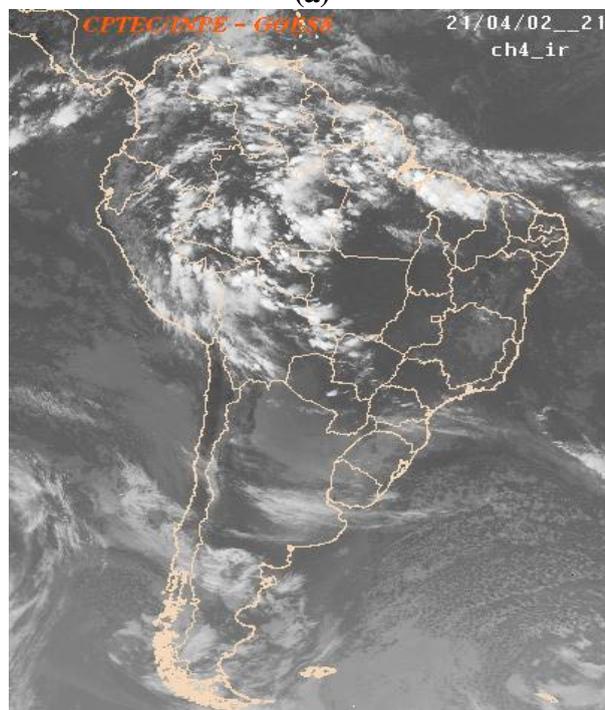
No dia 12, formou-se um cavado em altos níveis e um vórtice em 500 hPa, no litoral baiano. Este cavado transformou-se em VCAN no período de 13 a 18, deslocando-se pelo interior do Espírito Santo, Minas Gerais e Goiás. A partir do dia 21, este sistema enfraqueceu, tornando-se novamente um cavado

e deslocando-se entre Minas Gerais e o sul da Bahia.

No dia 24, formou-se um vórtice ciclônico em 500 hPa, com centro próximo a Salvador-BA. Este sistema enfraqueceu no dia 25, tornando-se um cavado. No período de 26 a 29, verificou-se a formação de outro vórtice na fronteira entre o Pará, Maranhão, Tocantins e Mato Grosso. Nos dias 29 e 30, verificou-se a atuação de outro cavado com eixo no Pará e Goiás.



(a)



(b)

FIGURA 28 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em ABRIL/2002. 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 21:00 TMG (a). A imagem do satélite GOES-8 ilustra a atuação do VCAN no dia 21/03/2002, às 21:00TMG (b).

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

Apesar das chuvas escassas em grande parte do Brasil, verificou-se uma regularização do volume útil na maioria dos reservatórios, resultando na normalização da geração de energia elétrica. Esta normalização decorreu das chuvas observadas na estação de verão sobre o País.

A Figura 29 mostra a localização das 22 estações fluviométricas onde são medidas as vazões de alguns rios do território brasileiro. Os valores das médias mensais de abril de 2002, 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 30, pode-se observar a evolução anual da MLT e as vazões médias mensais, medidas de janeiro de 2001 a abril de 2002. 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 31 apresenta cotas médias mensais do Rio Negro para o período de 1903 a 1986, assim como as cotas observadas desde janeiro de 2000 a abril de 2002. Em abril, o valor médio da cota observada foi de aproximadamente 26,11 m, com os valores de máxima e mínima respectivamente iguais a 26,95 m e 25,22 m. Estes valores refletem um quadro de elevação se comparado ao dos últimos meses.

Na Região Norte, as chuvas distribuíram-se acima e abaixo da média. A vazão natural ficou negativa nos postos de Tucuruí (PA) e Samuel (RO). Contudo, observaram-se desvios positivos nas vazões no postos de Coaracy Nunes, no Amapá, e nos postos de Balbinha e Manacapuru, no Amazonas (AM).

A barragem de Sobradinho, na bacia do Rio São Francisco, apresentou vazão natural com desvio negativo da ordem de 42%. A redução progressiva na vazão tem sido observada desde o mês anterior, porém está consistente com a redução climatológica

das chuvas ao longo dessa Bacia, neste período do ano.

Na Região Sudeste, os postos apresentaram predominância de vazões com desvios negativos. Na Região Sul, os postos apresentaram, em geral, desvios negativos na vazão natural. Em Santa Catarina, no Vale do Itajaí (Tabela 4), o comportamento da precipitação foi bem diferenciado, ou seja, com desvios acima e abaixo da média. No Rio Grande do Sul, o posto de Passo Fundo apresentou desvio positivo.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

O início da temporada de queimadas foi antecipado em virtude da estiagem prolongada no Brasil Central e em parte do Nordeste. Apesar da forte estiagem também ocorrida no ano passado, somente neste mês houve aumento de 75% no número de focos detectados com relação ao ano passado, ou seja, 1811 contra 1112 focos (Figura 32). Houve queda significativa em Roraima, em função das atuações do IBAMA, enquanto que, no Mato Grosso, constatou-se o aumento dos focos de calor.

Estados que tradicionalmente não apresentavam grandes índices de queimadas, agora contribuem significativamente, a exemplo do Maranhão e Piauí, no Nordeste; Tocantins (com focos no Parque Nacional do Araguaia); São Paulo (em função do plantio de cana de açúcar) e Paraná.

No início do mês, ocorreram focos em Terras Indígenas do Mato Grosso (Tangará da Serra - Paresi (Yanomami)) e em Roraima (Alto Alegre, Caracaraí, Iracema), em áreas desflorestadas e Unidades de Conservação. A Estação Ecológica de Caracaraí/RR foi atingida e de acordo com PREVFOGO/IBAMA, os focos detectados na Unidade foram queimadas controladas.

No Rio Grande do Sul, foram detectados focos nas terras indígenas de Nonoai/Rio da Várzea. Também foram detectados focos de calor no Parque Nacional de Ilha Grande-PR.

O Parque Nacional da Chapada Diamantina e o Parque Nacional do Pau Brasil/BA entraram em estado de alerta em função do surgimento de alguns focos.



FIGURA 29 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

| LOCAL | VAZÃO (m ³ /s) | DESVIO (%) | LOCAL | VAZÃO (m ³ /s) | DESVIO (%) |
|---------------------|------------------------------|---------------|-----------------------|------------------------------|---------------|
| 1. Samuel-RO | 429,0 | -39,6 | 12. Marimbondo-SP | 1432,0 | -32,0 |
| 2. Manacapuru-AM | 112016,8 | 5,1 | 13. Água Vermelha-SP | 1606,0 | -32,4 |
| 3. Balbina-AM | 1198,0 | 23,3 | 14. Ilha Solteira-SP | 4684,0 | -28,0 |
| 4. Coaracy Nunes-AP | 2592,0 | 44,3 | 15. Xavantes-SP | 250,0 | -10,1 |
| 5. Tucuruí-PA | 22004,0 | -7,9 | 16. Capivara-SP | 583,0 | -32,7 |
| 6. Sobradinho-BA | 2397,0 | -41,7 | 17. Registro-SP | 363,6 | -20,1 |
| 7. Três Marias-MG | 412,0 | -47,8 | 18. G.B. Munhoz-PR | 225,0 | -49,9 |
| 8. Emborcação-MG | 402,0 | -37,1 | 19. Salto Santiago-PR | 318,0 | -52,6 |
| 9. Itumbiara-MG | 1322,0 | -35,1 | 20. Blumenau-SC | 136,0 | 4,6 |
| 10. São Simão-MG | 2313,0 | -27,3 | 21. Passo Fundo-RS | 16,0 | -46,7 |
| 11. Furnas-MG | 599,0 | -41,7 | 22. Passo Real-RS | 207,0 | 72,5 |

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em ABRIL/2002. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR e ELETRONORTE, ANEEL).

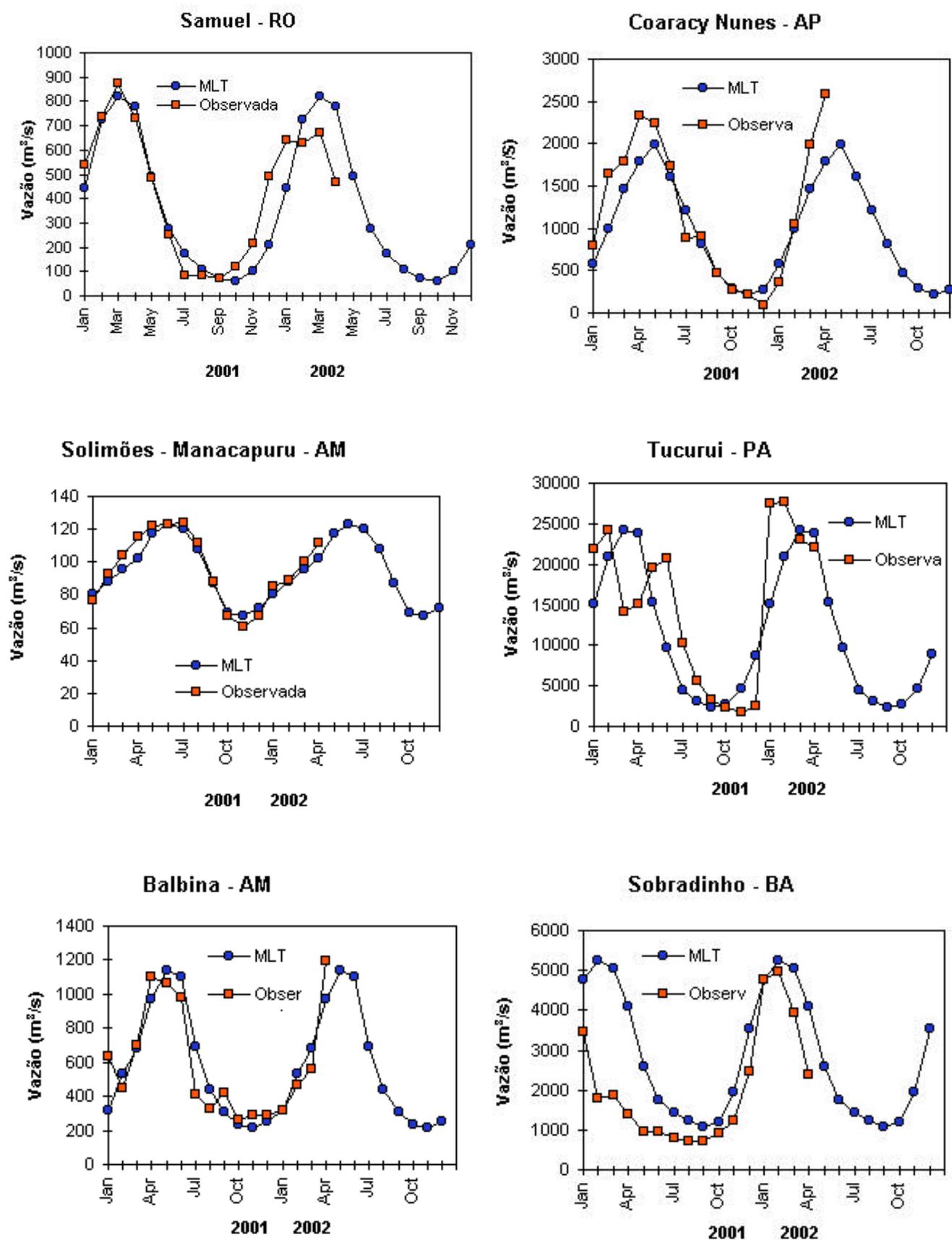


FIGURA 30 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2001 e 2002. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE, FURB).

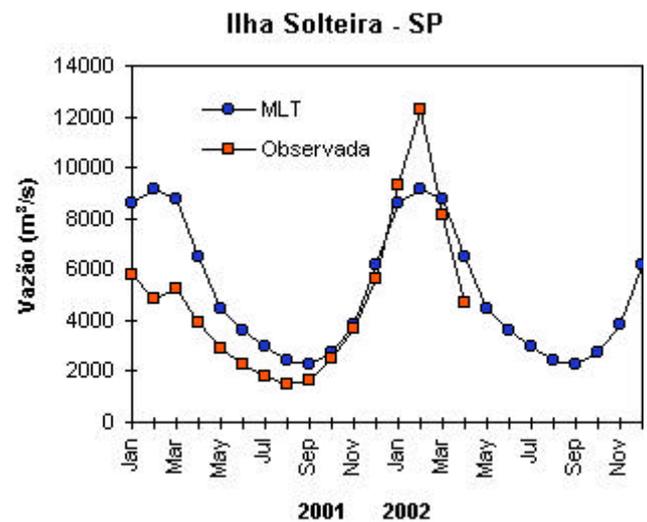
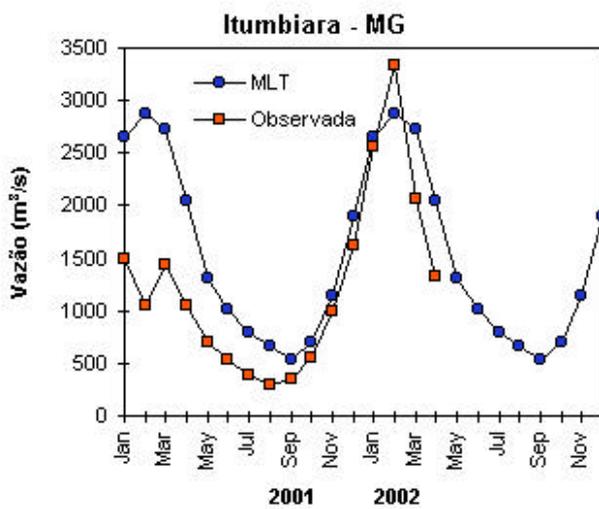
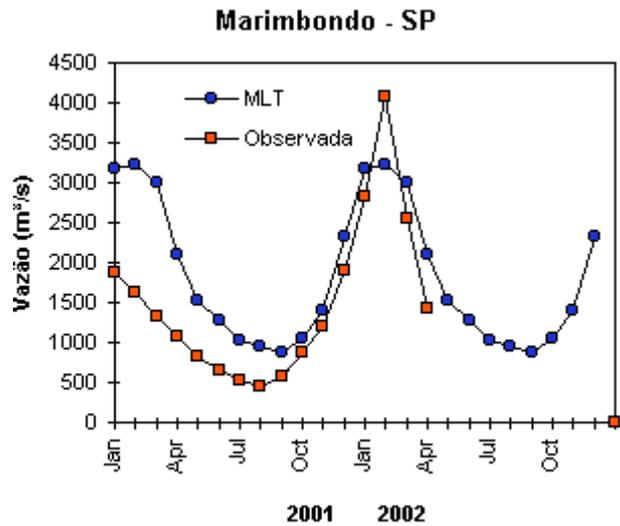
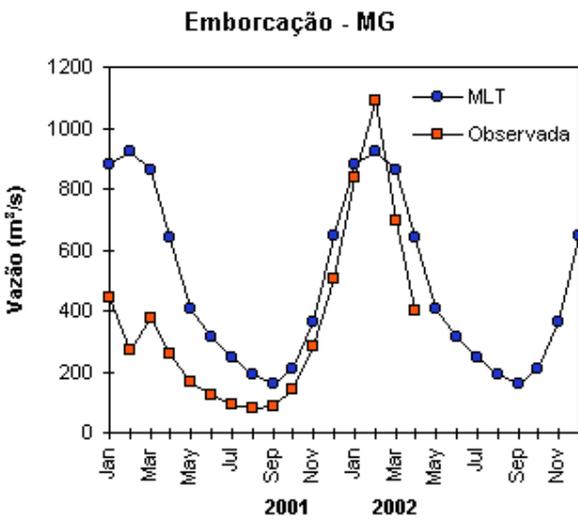
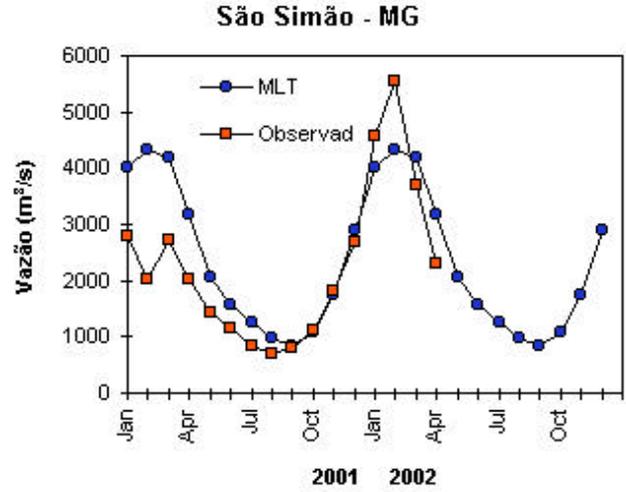
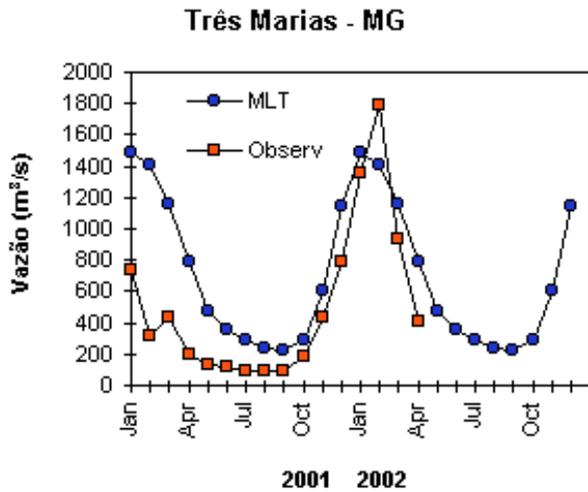


FIGURA 30 – Continuação (A).

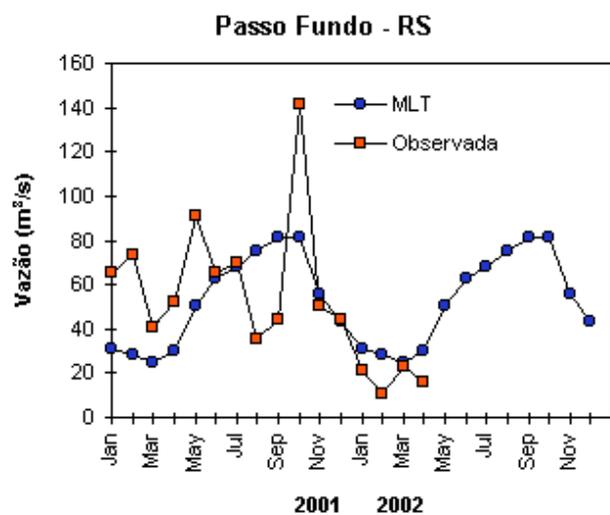
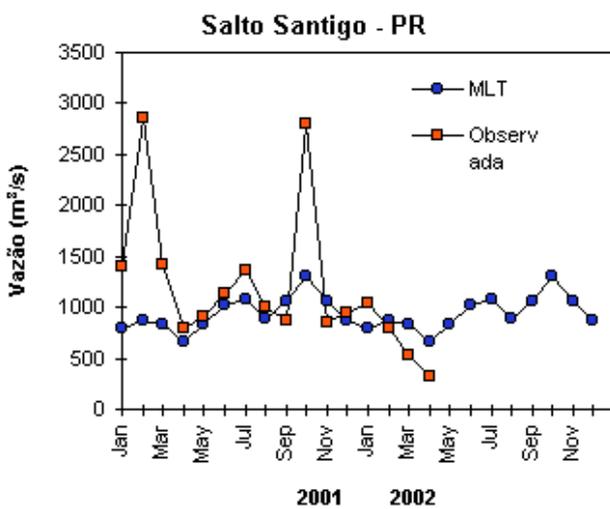
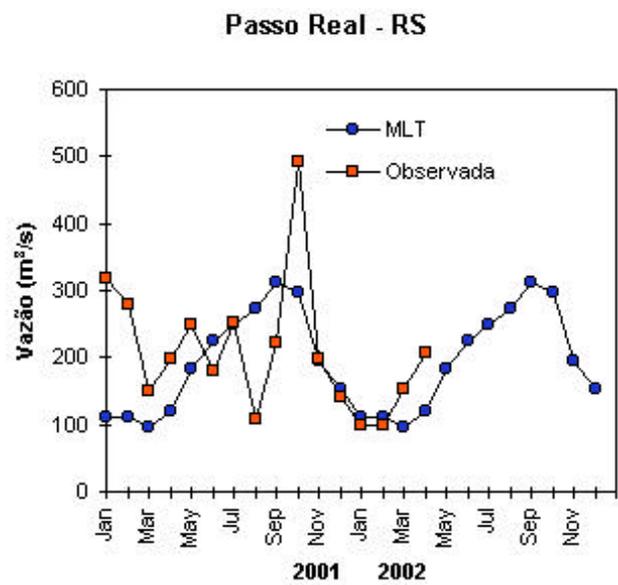
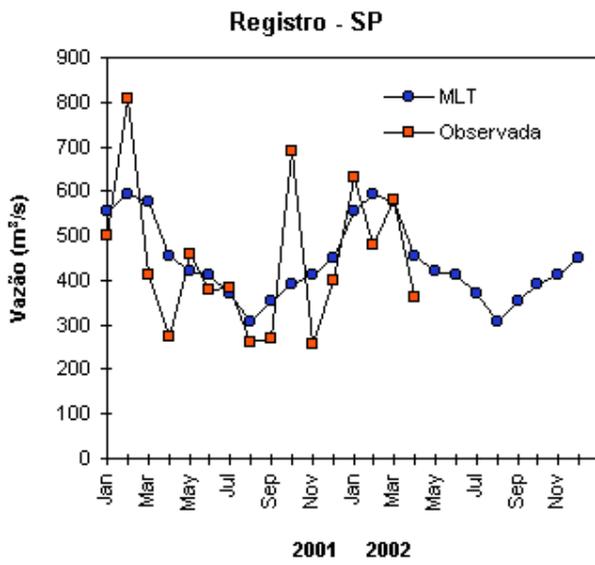
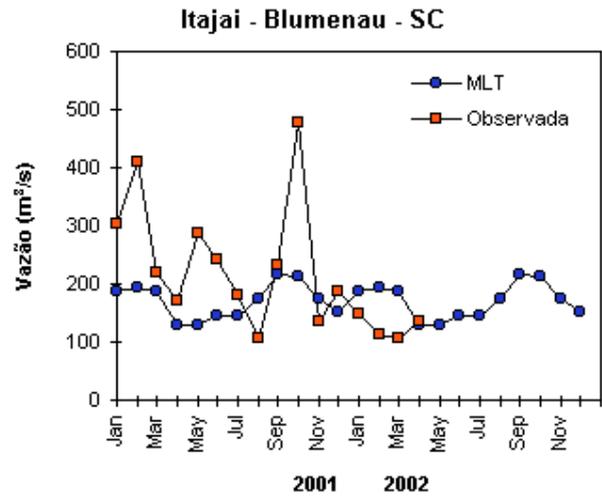
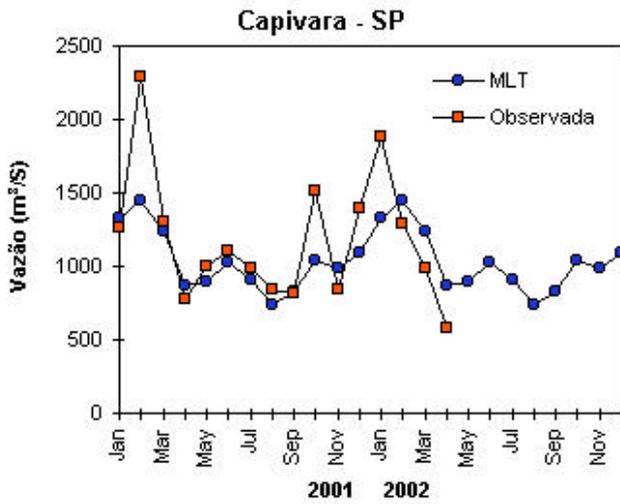


FIGURA 30 – Continuação (B).

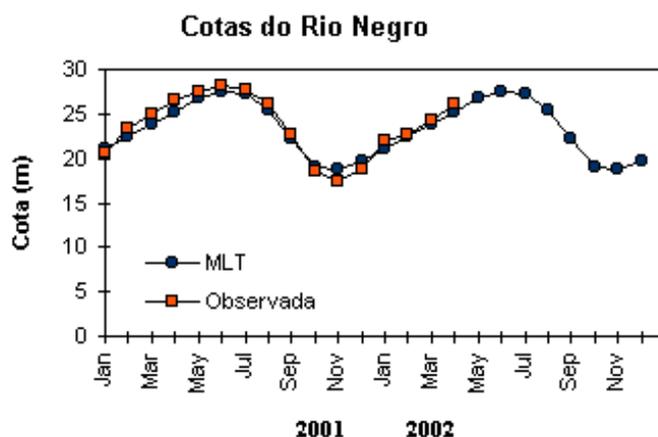


FIGURA 31 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros, acima do nível do médio do mar para 2001 e 2002 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo), (FONTE: Adm. Do Porto de Manaus – CODOMAR).

| VALE DO ITAJAÍ | PRECIPITAÇÃO (mm) | DESVIOS (%) |
|-----------------|-------------------|-------------|
| Blumenau - SC | 133,3 | 22,7 |
| Apiúna - SC | 150,6 | 78,3 |
| Ibirama - SC | 129,0 | 54,5 |
| Rio do Sul - SC | 222,5 | 136,2 |
| Ituporanga - SC | 217,9 | 128,5 |
| Taió - SC | 181,9 | 103,9 |

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí em Santa Catarina ABRIL/2002 (FONTE: FURB/ANNEL)

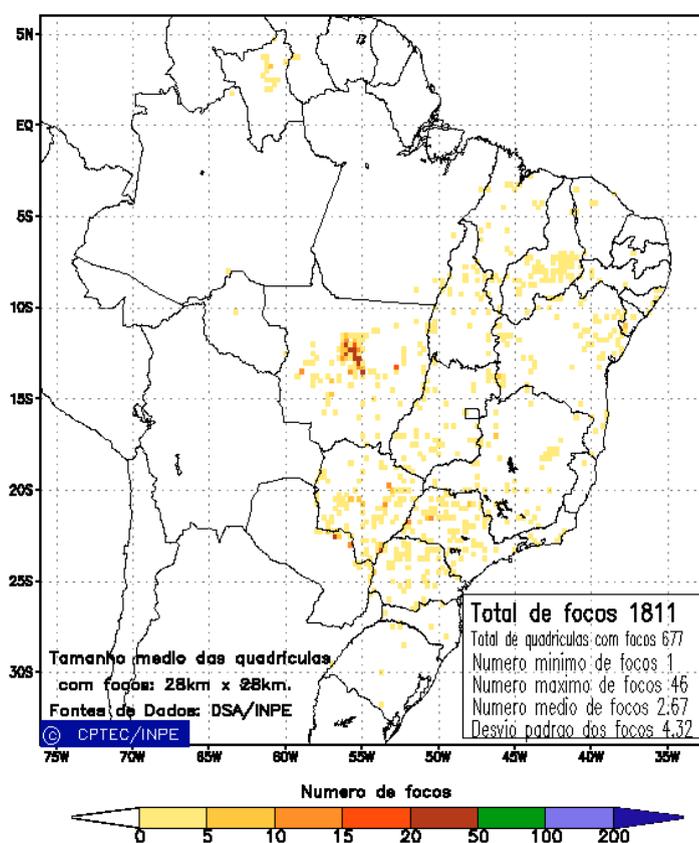


FIGURA 32 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em ABRIL de 2002. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG (FONTE: DSA - Queimadas/INPE).

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

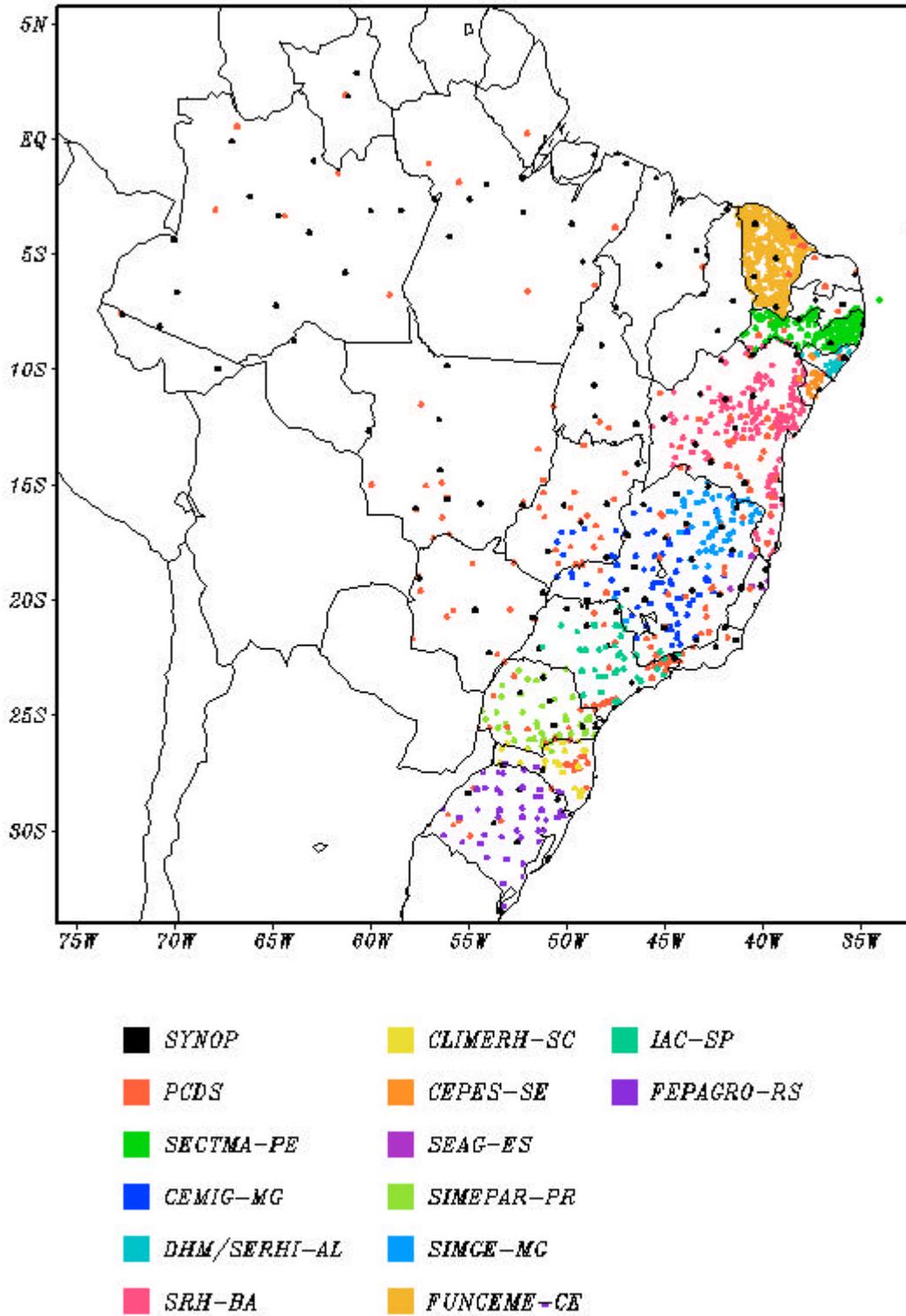
SIGLAS

| | |
|---------------------|---|
| 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 Agrônômico 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



Elaboracao: CPTEC/INPE

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