

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|---------|-----------|---------|------|----------------|
| Climanálise | Cachoeira Paulista | Vol. 16 | Número 10 | Outubro | 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 10

OUTUBRO/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 |
| 7° DISME/INMET - São Paulo, SP | IAC - Instituto Agrônômico de Campinas-SP |
| DAEE - São Paulo, SP | INMET - Brasília, DF |
| ANEEL - Brasília, DF | ORSTOM - Brest, França |
| ELETRORÁS - 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 10

OUTUBRO/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 | 21 |
| 3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul..... | 21 |
| 3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) | 21 |
| 4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS..... | 21 |
| 4.1 – Jato sobre a América do Sul..... | 21 |
| 4.2 – Circulação da Alta da Bolívia..... | 24 |
| 4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis (VCAN)..... | 27 |
| 5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL | 29 |
| 6. QUEIMADAS NO BRASIL..... | 29 |
| NOTAS..... | 36 |
| SIGLAS..... | 38 |
| SIGLAS TÉCNICAS | 39 |
| APÊNDICE..... | 40 |

SUMMARY

The first beginning days of October were highlighted by heavy rain (over 50 mm a day) and floods in Rio Grande do Sul, Santa Catarina and São Paulo, causing human and material losses. The rainfall increased in Southeastern and Central Brazil. In Northern Brazil, the rainfall was well distributed in western portion and above average in the northern portion. In Northeastern Brazil, the rainfall happened mainly over the eastern portion.

Six cold fronts influenced the rainfall pattern over the country. Two of the six reached southern Bahia. The cold air masses were weak and caused temperatures below 10°C in Southern Brazil. In Southern and Southeastern Brazil the minimum temperatures were between 10 and 20°C.

Over Pacific Ocean, the oceanic and atmospheric patterns evidence neutral conditions concerning on ENSO episode during October.

The storage of some reservoirs in Southeastern Brazil increased this month. At Ilha Solteira reservoir the situation was better compared to the previous month. In southern and southwestern São Paulo, next to Parana, positive anomalies were observed in Registro, Xavantes and Paraná stations.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

Os primeiros dez dias de outubro foram marcados por chuvas intensas e inundações no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, com chuvas diárias superiores a 50 mm e o registro de perdas humanas e materiais. Observou-se o aumento de chuvas nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Na Região Norte, as chuvas apresentaram-se mais regulares no setor oeste e ficaram acima da média no setor norte. Na Região Nordeste, choveu preferencialmente no setor leste.

Seis sistemas frontais atuaram no País, dos quais apenas dois alcançaram o sul da Bahia. As massas de ar frio foram de fraca intensidade, mas ocasionaram temperaturas inferiores a 10°C na Região Sul. Nas Regiões Sudeste e Sul, as temperaturas mínimas estiveram entre 10°C e 20°C.

Na bacia do Oceano Pacífico, a configuração dos parâmetros oceânicos e atmosféricos continuam evidenciando um padrão de neutralidade no que se refere ao desenvolvimento de um episódio ENOS neste mês.

Com as chuvas do início do mês, observou-se uma situação de recarga apenas em algumas barragens da Região Sudeste. Na barragem de Ilha Solteira-SP, a situação foi um pouco melhor quando comparada com o mês anterior. No sul e sudoeste de São Paulo, próximo à divisa com o Paraná, os desvios das vazões foram positivos nos postos de Registro, Xavantes e Capivara.

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

A Temperatura da Superfície do Mar (TSM) continuou superior à climatologia em grande parte do Oceano Pacífico, com anomalias positivas superiores a 1°C em algumas áreas da porção ocidental deste oceano. Permaneceram anomalias negativas de TSM, próximas à costa oeste equatorial da América do Sul, com pequena redução em área relativamente ao mês anterior e anomalias entre -1°C e -1,5°C na região Niño 1+2 (Figuras 1 e 2 e Tabela 1). A atividade convectiva e a Pressão ao Nível do Mar (PNM) permaneceram próximas à climatologia entre 10°N e 10°S (Figuras 4 e 5, respectivamente). Esta configuração continua evidenciando o padrão de neutralidade no que se refere ao desenvolvimento de um episódio ENOS.

Na bacia do Oceano Atlântico, houve pouca alteração na configuração das anomalias de TSM em relação ao mês anterior, ou seja, predominaram valores acima da média histórica em praticamente todo o Atlântico Tropical Norte e próximo à costa sudeste da América do Sul, entre 0,5°C e 2°C (Figura 1). Apenas no setor central do Atlântico Sul, houve expansão das anomalias negativas de TSM.

O campo de Radiação de Onda Longa (ROL) apresentou um padrão de neutralidade em todo Oceano Pacífico Equatorial, com ênfase, apenas, no aumento da atividade convectiva sobre a Austrália. Sobre a América do Sul e Oceano Atlântico, as anomalias apresentaram-se dentro da normalidade e, de modo geral, a atividade convectiva observada sobre o Brasil, em outubro, esteve dentro do esperado do ponto de vista climatológico.

No campo de anomalias de Pressão ao Nível Médio do Mar (PNM), uma área com anomalias negativas, embora com valores baixos, sobre o sudeste do Brasil e Uruguai (Figura 5), refletiu o aumento das baixas pressões associadas às ciclogêneses que ocorreram no mês de outubro. Anomalias positivas de PNM foram notadas a sudeste deste núcleo, indicando o deslocamento para o sul da Alta Subtropical do Atlântico Sul.

O escoamento em 850 hPa (Figuras 6 e 7) esteve consistente com a diminuição da pressão no Pacífico Sudeste. Esta configuração também foi consistente com a redução da área de anomalias negativas de TSM adjacente à costa oeste da América do Sul. A leste da Linha Internacional de Data, permanece o relaxamento dos ventos associado aos desvios positivos de TSM observados no Pacífico Equatorial Oeste, de até 1°C. As ciclogêneses que ocorreram no sul do Brasil refletiram-se no campo médio, onde se pode observar uma circulação ciclônica anômala sobre o sul do Brasil e Uruguai (ver seção 3.1).

O escoamento em 200 hPa destacou o cavado sobre as Regiões Norte e Nordeste do Brasil (Figuras 9 10). No campo de anomalias, destacam-se as circulações ciclônicas anômalas a leste da América do Sul, África e Austrália, podendo denotar a presença de cavados persistentes no escoamento.

O campo de geopotencial no Hemisfério Sul apresentou número de onda 3 (Figura 12), destacando-se as anomalias mais intensas no Atlântico Sul (positivas) e no Pacífico Sudeste (negativas).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Em outubro, ocorreram chuvas mais intensas na Região Centro-Oeste do Brasil e no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, onde ocorreram inundações. 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

O norte do Amazonas, norte e centro do Pará, Amapá e Roraima apresentaram chuvas inferiores a 100 mm. Os maiores totais de precipitação, superiores a 200 mm, ocorreram em áreas isoladas no oeste de Tocantins, na

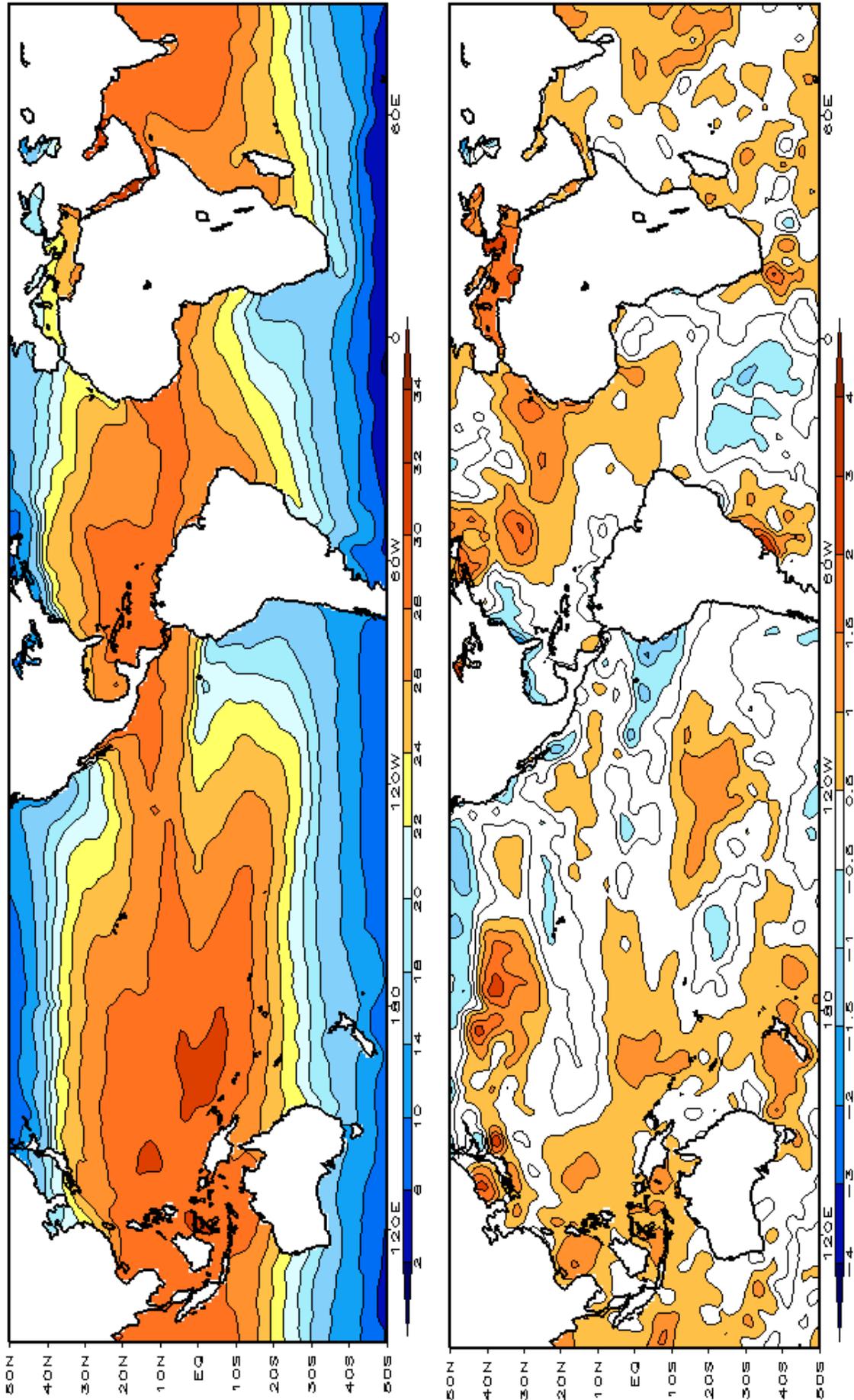


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em OUTUBRO/2001: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 2°C. Para anomalias 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 | -1,2 | -0,1 | 0,2 | 0,0 | -1,4 | -0,5 | 0,0 | 0,6 | -1,2 | -0,7 |
| 2000 | 0,2 | -0,6 | 0,6 | -0,7 | -1,1 | -0,6 | -0,1 | 0,7 | 0,2 | -0,1 |
| OUT | 0,0 | 0,2 | -0,2 | 1,3 | -0,9 | -0,2 | 0,2 | 0,5 | -0,8 | 0,7 |
| SET | -0,4 | -0,1 | 0,3 | 0,1 | -0,9 | -0,2 | 0,2 | 0,5 | -0,1 | 0,6 |
| AGO | -0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | -1,3 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | -0,2 | -0,1 |
| JUL | -0,8 | 0,5 | -0,1 | 0,5 | -0,5 | -0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | 1,3 |
| JUN | -0,1 | 0,9 | 0,2 | -0,4 | 1,1 | 0,1 | -0,2 | -0,2 | -0,1 | 0,0 |
| MAI | 0,5 | 0,7 | 1,2 | 0,5 | 1,0 | 0,1 | -0,3 | -0,5 | 1,2 | -0,5 |
| ABR | 2,0 | 1,8 | 0,9 | 3,0 | -0,2 | -0,3 | -0,6 | -0,7 | -0,4 | -2,9 |
| MAR | 2,4 | 1,2 | 2,1 | 1,0 | -0,6 | -0,6 | -0,8 | -0,6 | 2,6 | 1,0 |
| FEV | 2,9 | 0,9 | 1,6 | 0,6 | -0,6 | -0,7 | -0,9 | -0,7 | -1,2 | -2,4 |
| JAN | 1,6 | 0,8 | 1,3 | 0,5 | -1,1 | -0,8 | -0,7 | -0,3 | 1,0 | -2,2 |
| DEZ | 1,6 | 0,8 | 1,3 | 0,5 | -1,1 | -0,8 | -0,7 | -0,3 | 1,0 | -2,2 |
| NOV | 1,6 | 0,8 | 1,3 | 0,5 | -1,1 | -0,8 | -0,7 | -0,3 | 1,0 | -2,2 |

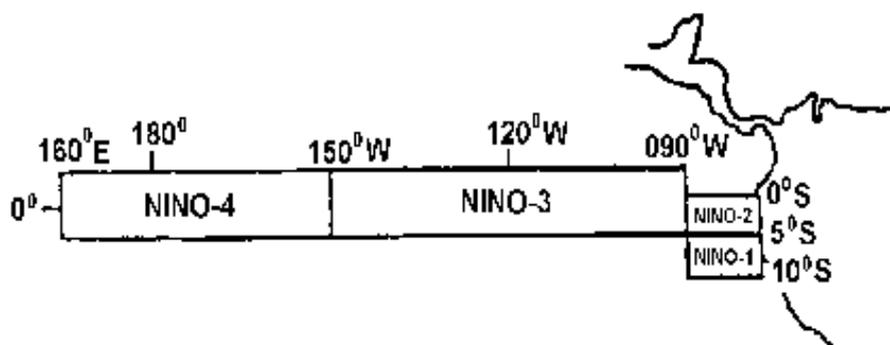
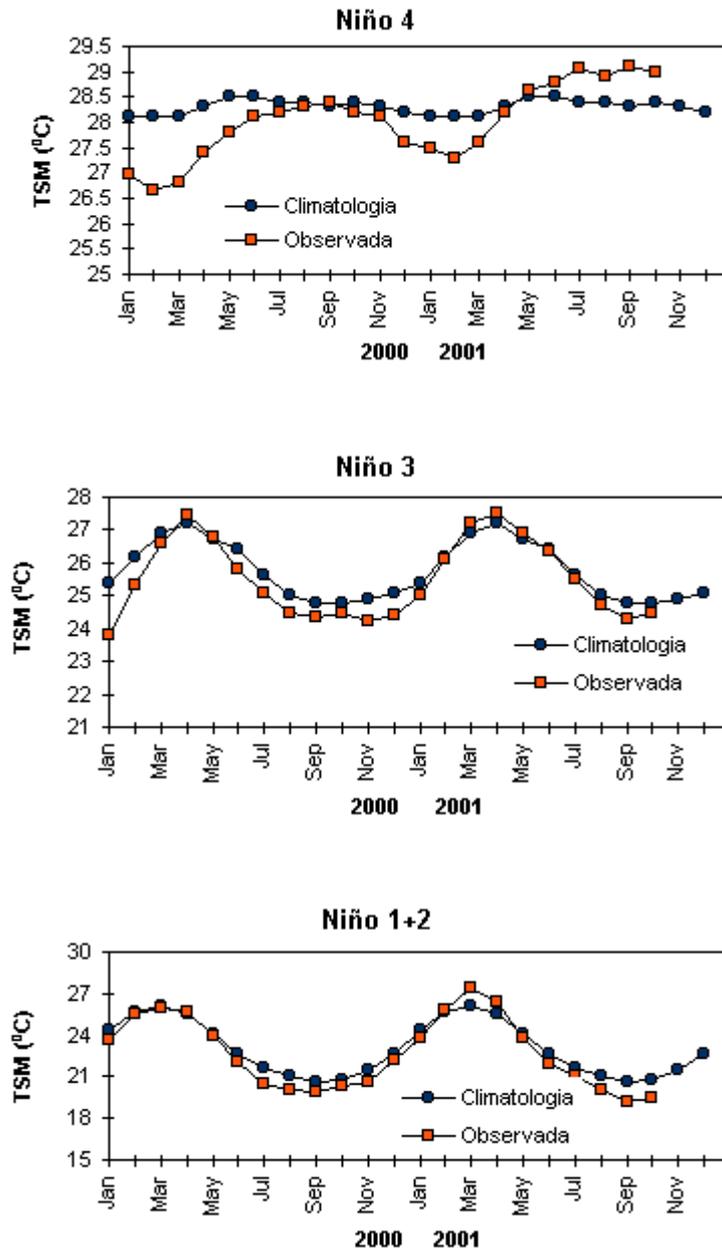


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

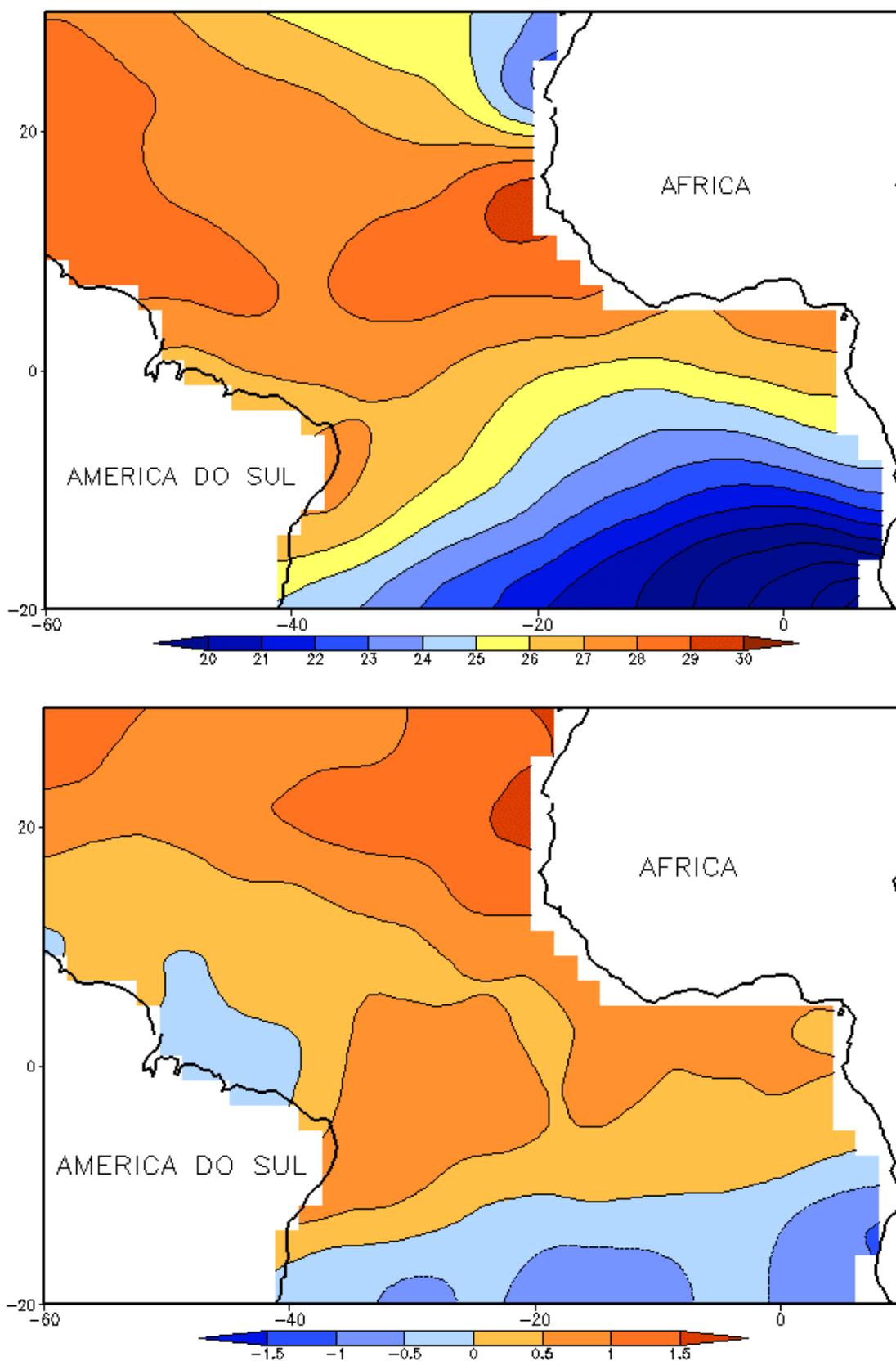


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em OUTUBRO/2001, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

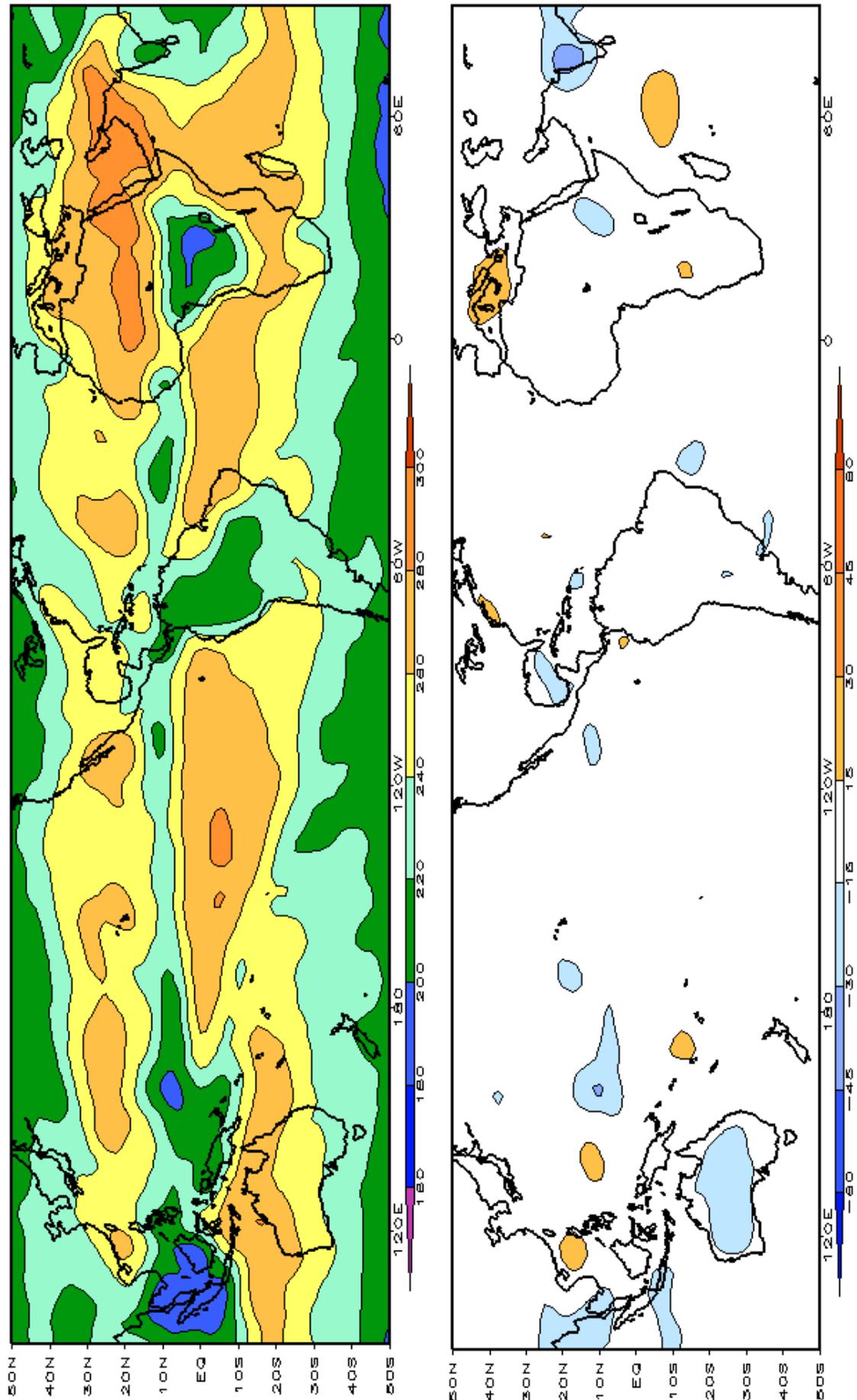


FIGURA 4 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em OUTUBRO/2001 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12). a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise.(FONTE: CPC/NCEP/NWS).

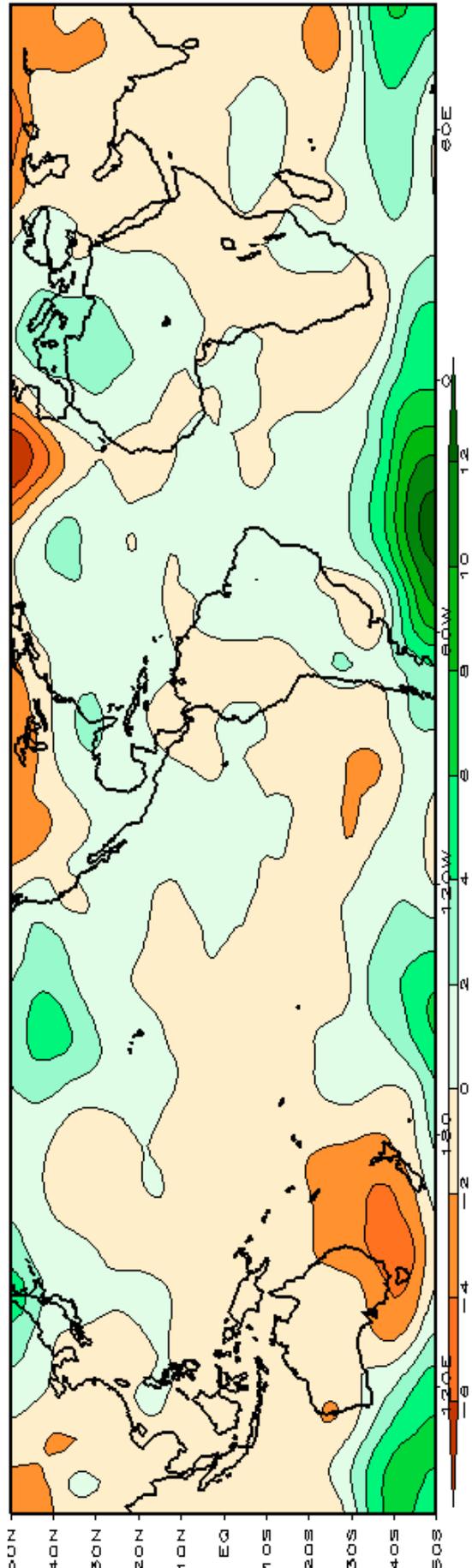
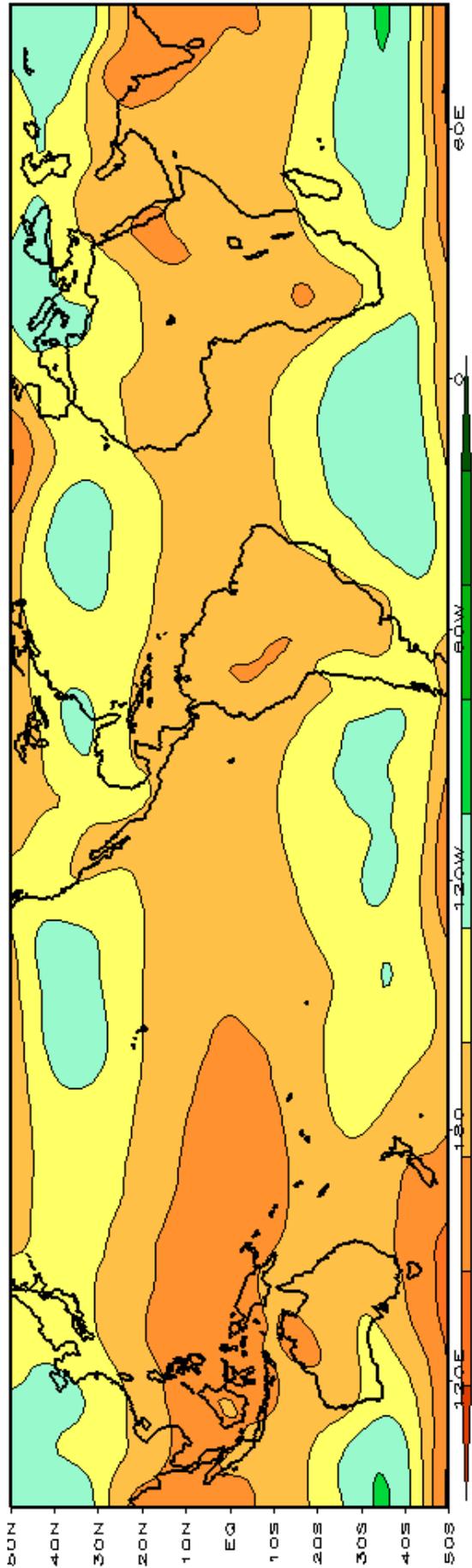


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em OUTUBRO/2001, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2hPa. As anomalias são calculadas como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

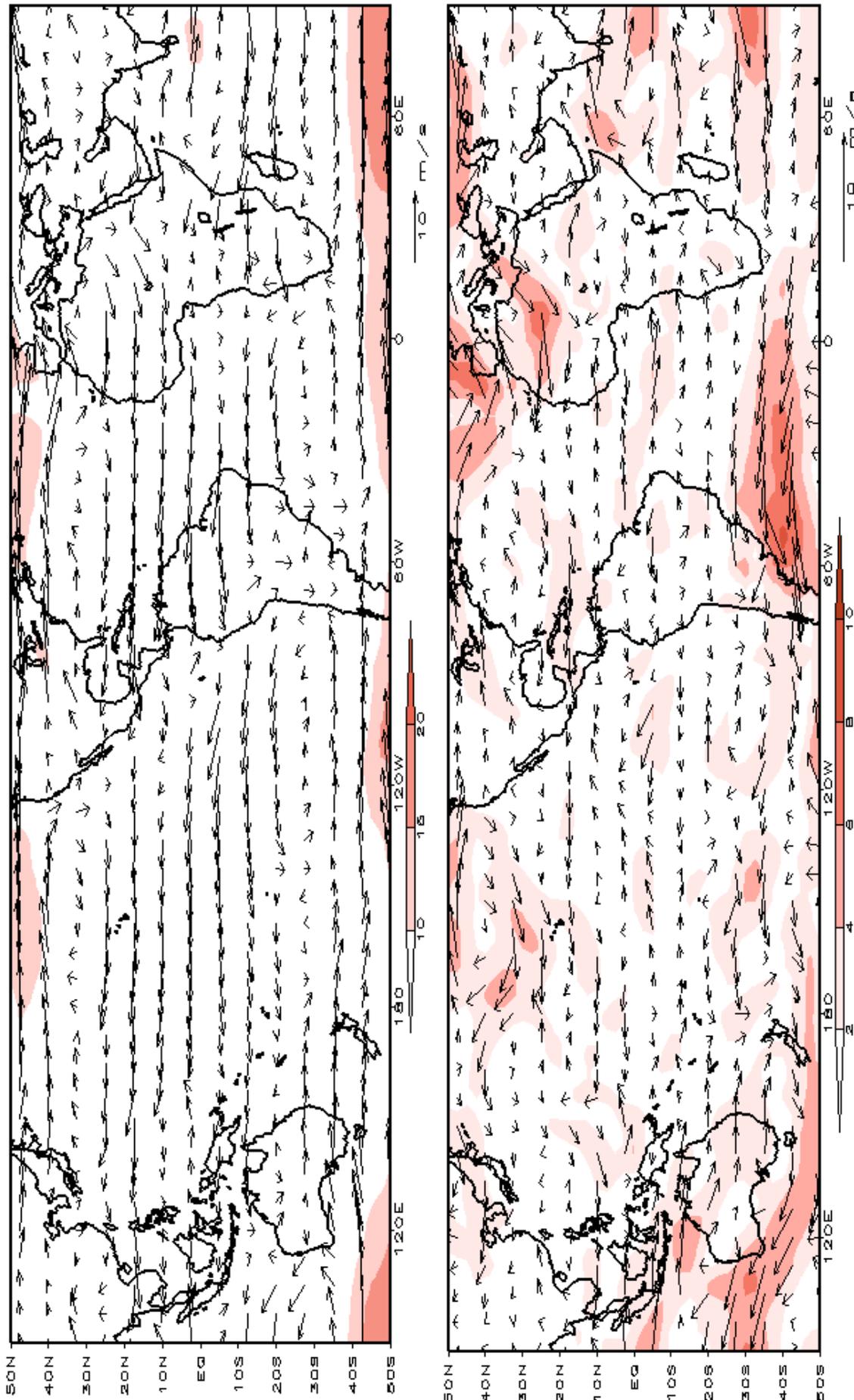


FIGURA 6 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em OUTUBRO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

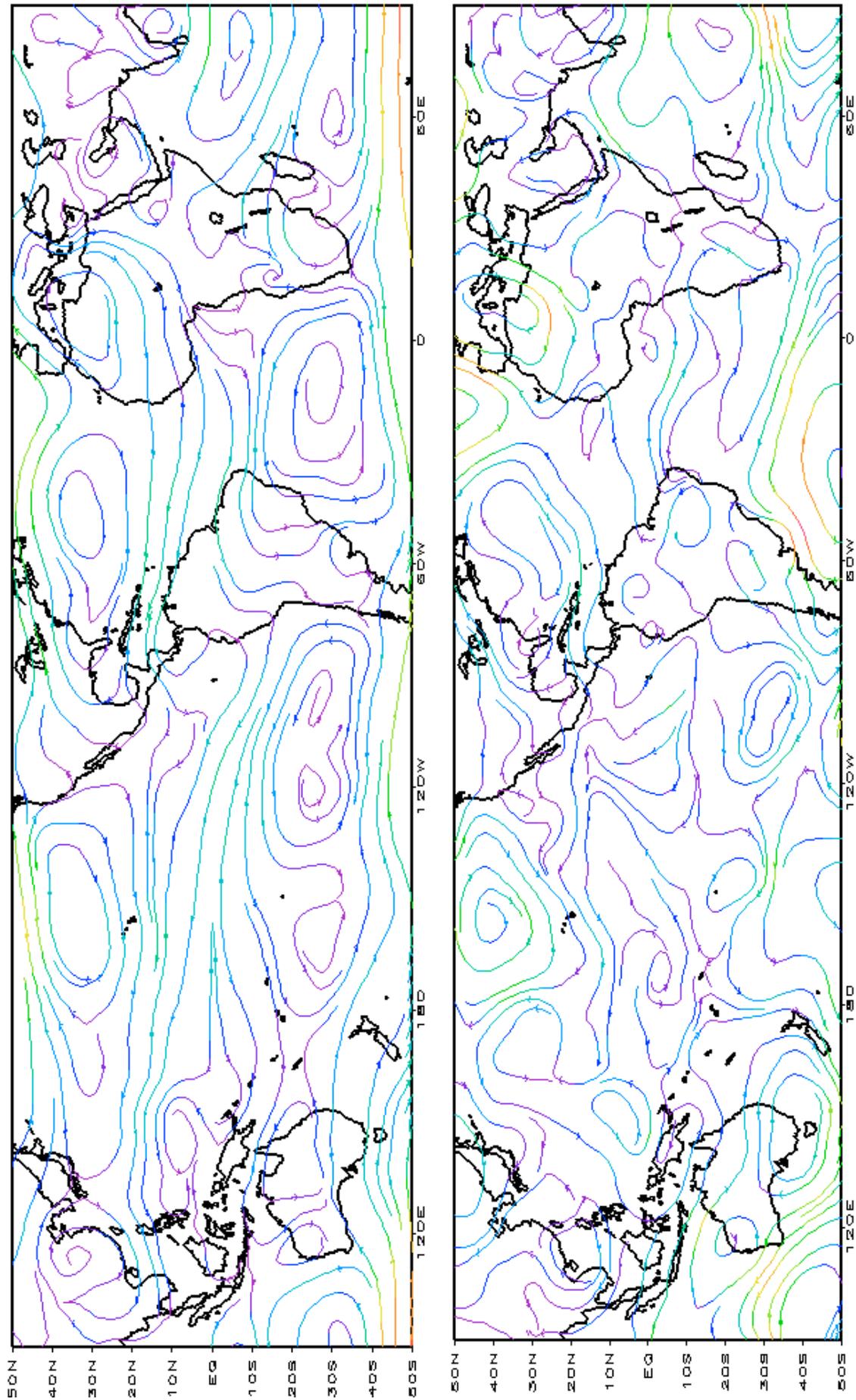


FIGURA 7 – Linhas de corrente em 850 hPa para OUTUBRO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

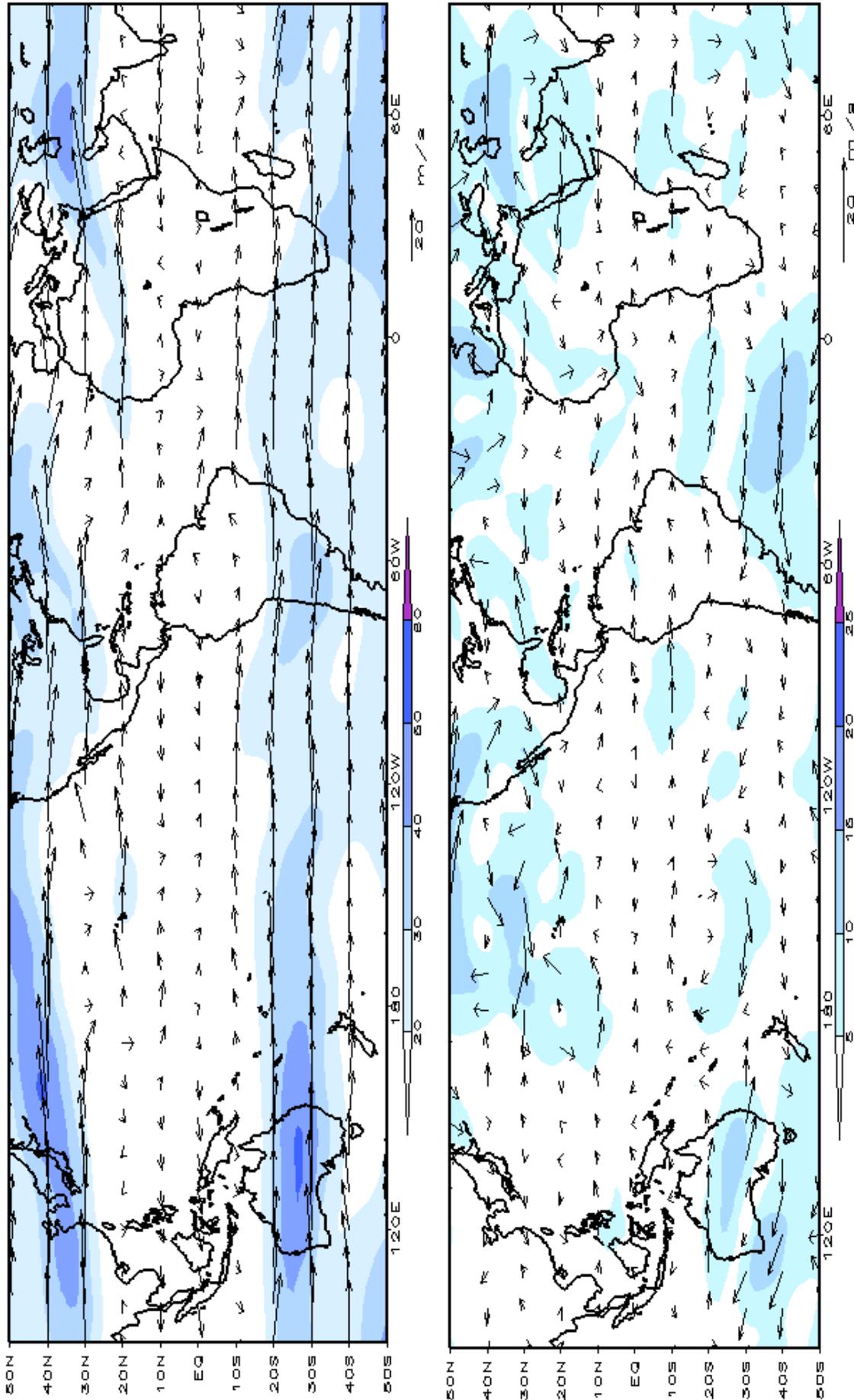


FIGURA 8 – Vetor do vento e magnitude em 200hPa em OUTUBRO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5m/s. As anomalias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

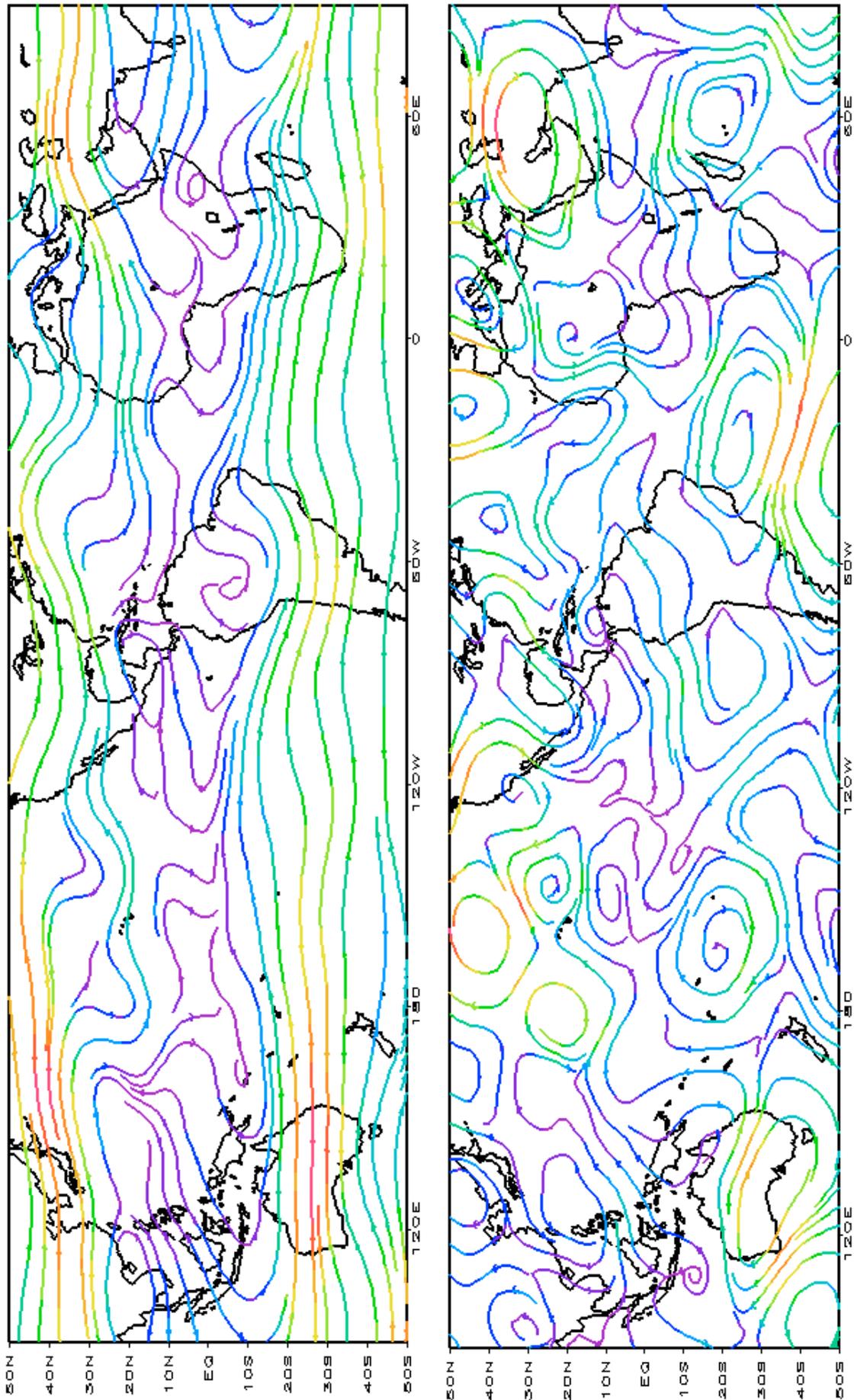


FIGURA 9 – Linhas de Corrente em 200 hPa em OUTUBRO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

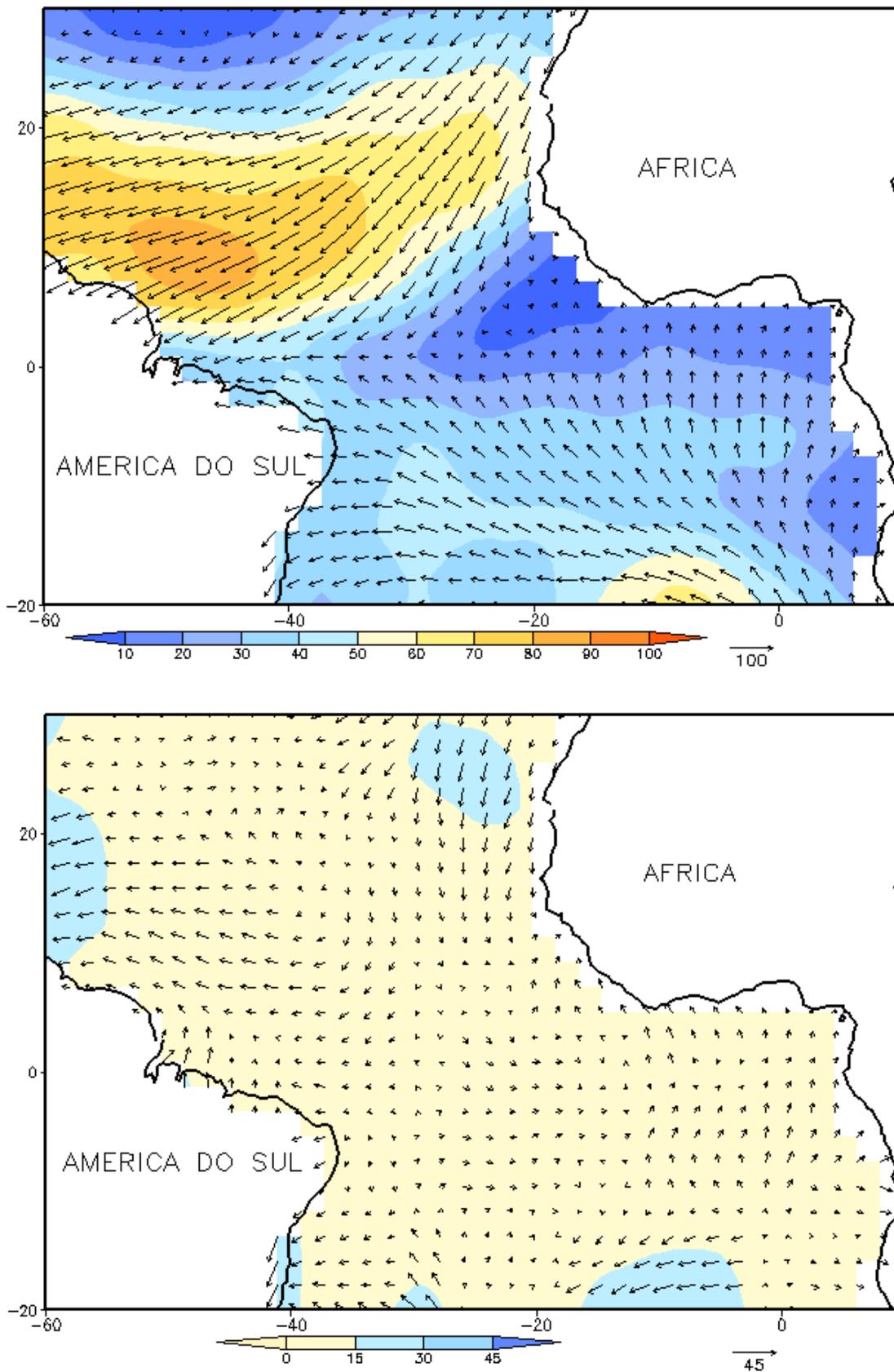


FIGURA 10 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para OUTUBRO/2001, a) média, com intervalo entre as isolinhas de $10\text{m}^2/\text{s}^2$. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

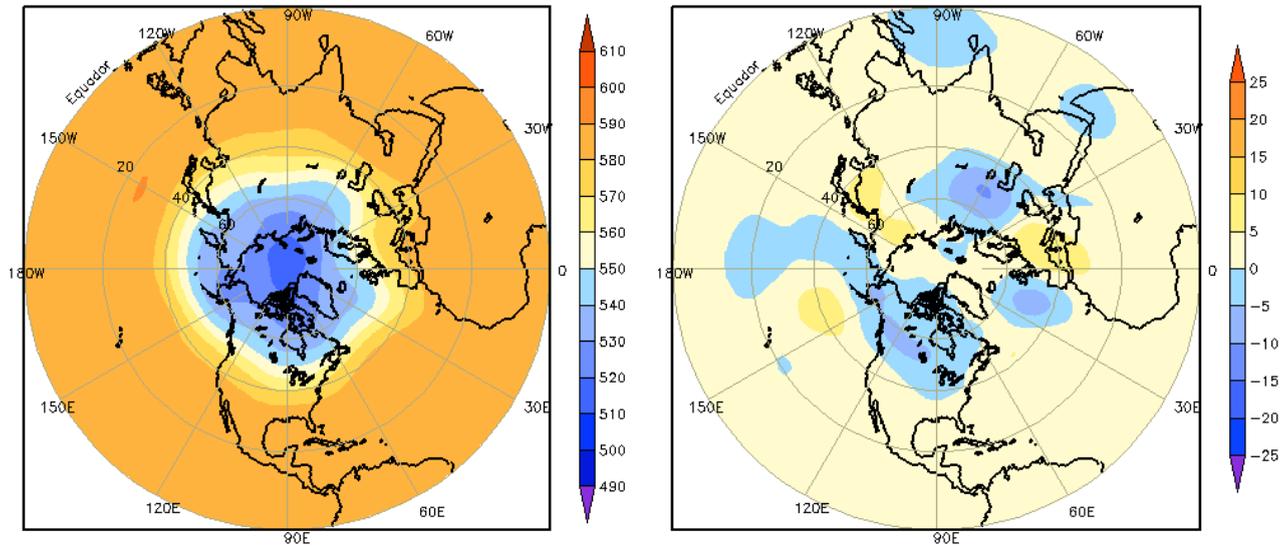


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em OUTUBRO/2001. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Polo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, b) anomalia, com intervalo entre isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise . (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

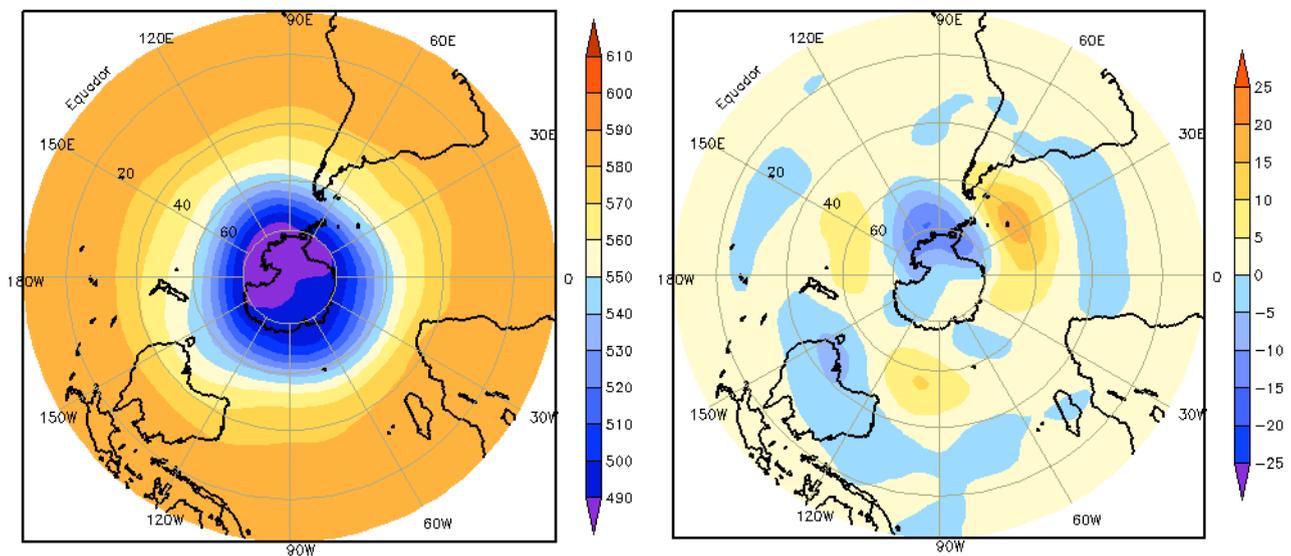


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em OUTUBRO/2001. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp, b) anomalia, com intervalo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

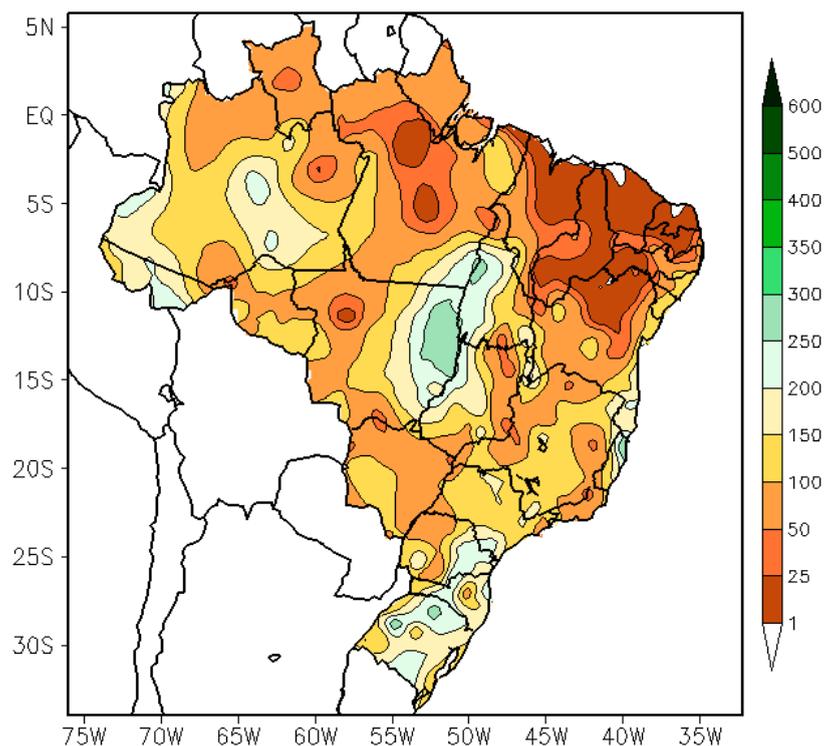


FIGURA 13 - Precipitação total em mm para OUTUBRO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

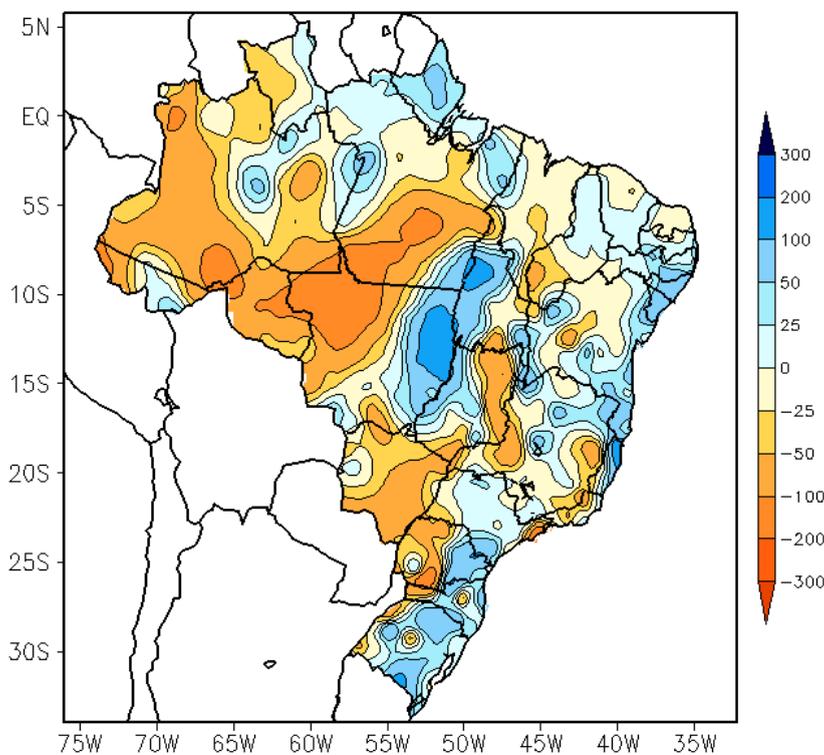


FIGURA 14 - Desvio de precipitação em mm em relação à média climatológica (1961 - 1990) para OUTUBRO/2001 (FONTE: CMCD/INPE - INMET - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

fronteira com o sudeste do Pará, no setor central e oeste do Amazonas e no Acre. No norte da Região, as chuvas ficaram acima da média histórica em mais que 50 mm em algumas áreas. Foram registradas chuvas abaixo da média no oeste e sul do Amazonas, sul e centro do Pará e em Roraima.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

A atuação de frentes frias contribuiu para o aumento das chuvas principalmente no leste do Mato Grosso, onde as chuvas excederam a média histórica em mais que 100 mm. Em outubro, ocorreram poucas chuvas no noroeste do Mato Grosso e no Mato Grosso do Sul, onde os desvios foram negativos entre -25 mm e -200 mm. No leste de Goiás e no Mato Grosso do Sul, predominaram desvios negativos de precipitação.

2.1.3 – Região Nordeste

Os totais de chuva ficaram entre 1 mm e 25 mm em grande parte da Região. No leste de Alagoas e Sergipe e em parte do centro-sul e leste da Bahia, ocorreram chuvas entre 100 mm e 150 mm, associadas à atuação de sistemas frontais que avançaram para latitudes mais ao norte. Nestas áreas, as chuvas apresentaram desvios positivos entre 50 mm e 100 mm.

2.1.4 – Região Sudeste

No Espírito Santo, a atuação de sistemas frontais favoreceu a ocorrência de chuvas de até 250 mm no litoral norte, onde os desvios foram positivos e maiores que 100 mm. Nos setores oeste e leste de Minas Gerais, norte do Rio de Janeiro e litoral norte o Estado de São Paulo, as chuvas ficaram abaixo da média histórica.

2.1.5 – Região Sul

A formação de ciclogêneses sobre a Região Sul continuou favorecendo à ocorrência de chuvas acima da média principalmente no Rio Grande do Sul. Na cidade de Rio Grande, a formação da primeira ciclogênese causou

ventos fortes, superiores a 120 Km/h e perdas humanas e materiais. As ondas que banham o litoral sul gaúcho chegaram a cerca de 4 metros de altura. No oeste dos Estados do Paraná e Santa Catarina, ocorreram poucas chuvas, resultando em desvios negativos.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Analisando os campos de temperatura máxima e mínima (Figuras 15 e 16, respectivamente), verificou-se que os mais baixos valores de temperatura mínima ocorreram nas regiões serranas entre os Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e entre os Estados de São Paulo e Minas Gerais. Por outro lado, os valores mais elevados de temperatura máxima ocorreram no interior do Nordeste, entre os Estados do Maranhão, Piauí e Ceará, ressaltando-se os índices observados em Teresina: 36°C, a temperatura máxima, e 24°C, a temperatura mínima.

As Figuras 17 e 18 apresentam os desvios da temperatura, máxima e mínima, em relação aos valores médios. Predominaram desvios positivos de temperatura na Região Sul, no Estado de São Paulo, no sudoeste e setor central da Região Centro-Oeste e em grande parte da Região Norte.

No sul da Região Sudeste, as temperaturas médias estiveram acima da climatologia (Figura 20).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Seis frentes frias atuaram no mês de outubro. Este número ficou dentro da média climatológica. Destes sistemas, apenas dois atingiram o sul da Bahia. Quatro sistemas frontais formaram-se associados às ciclogêneses que ocorreram na Região Sul do Brasil.

O primeiro sistema frontal do mês originou-se associado a uma ciclogênese que ocorreu no Paraguai e sul do Brasil. Este sistema deslocou-se pelo interior até o Rio Grande do Sul e pelo litoral até Caravelas-BA.

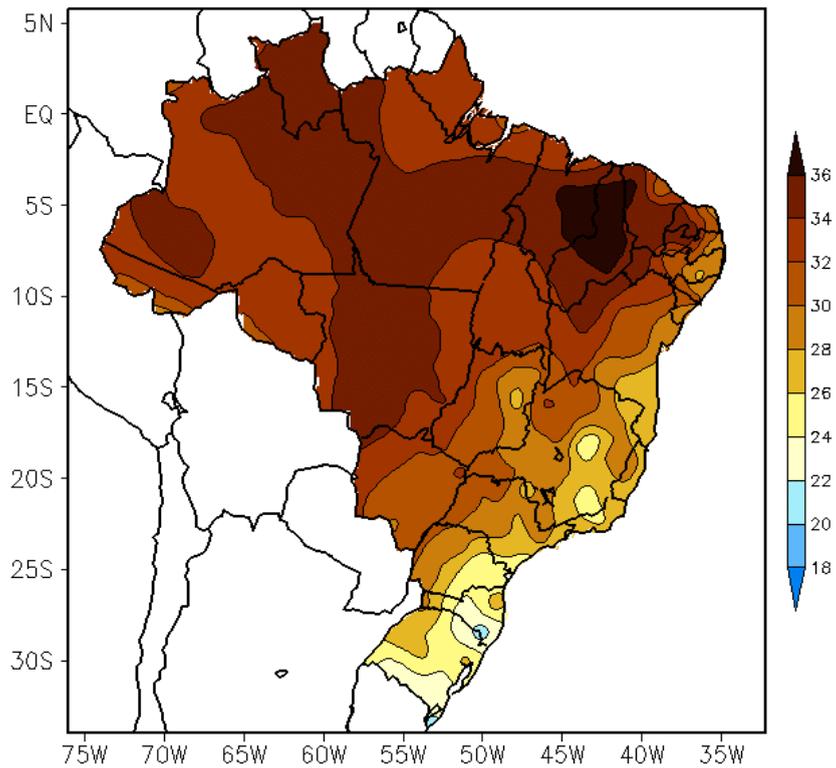


FIGURA 15 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em OUTUBRO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

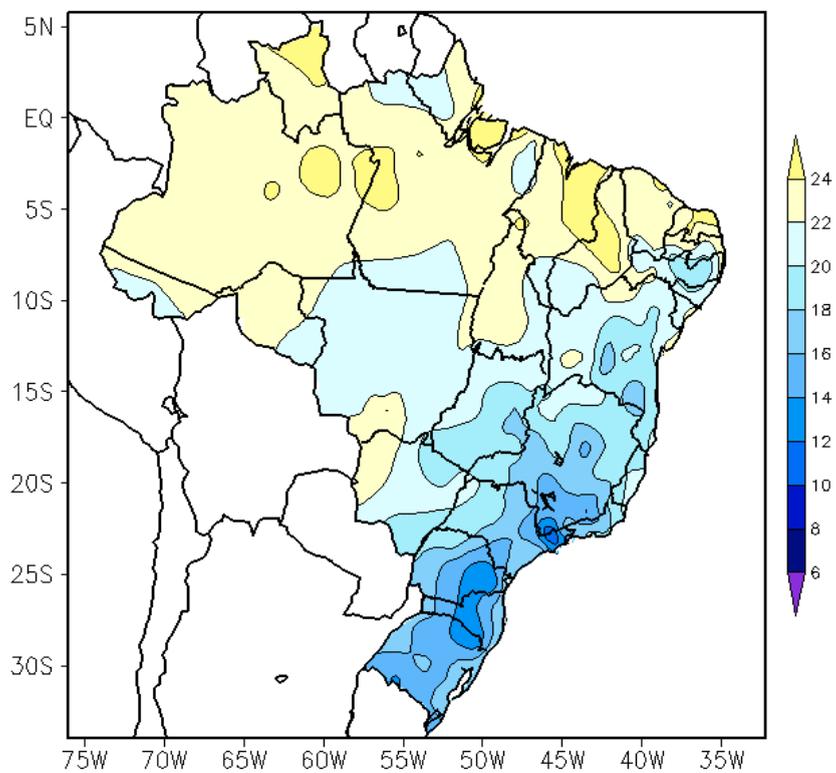


FIGURA 16 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em OUTUBRO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

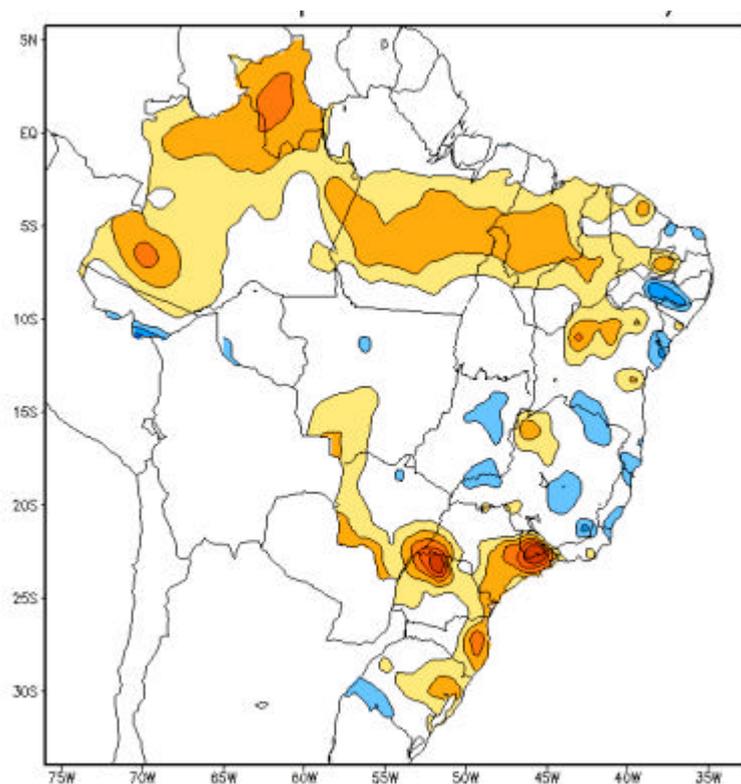


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) em OUTUBRO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia: 1961 a 1990 - INMET).

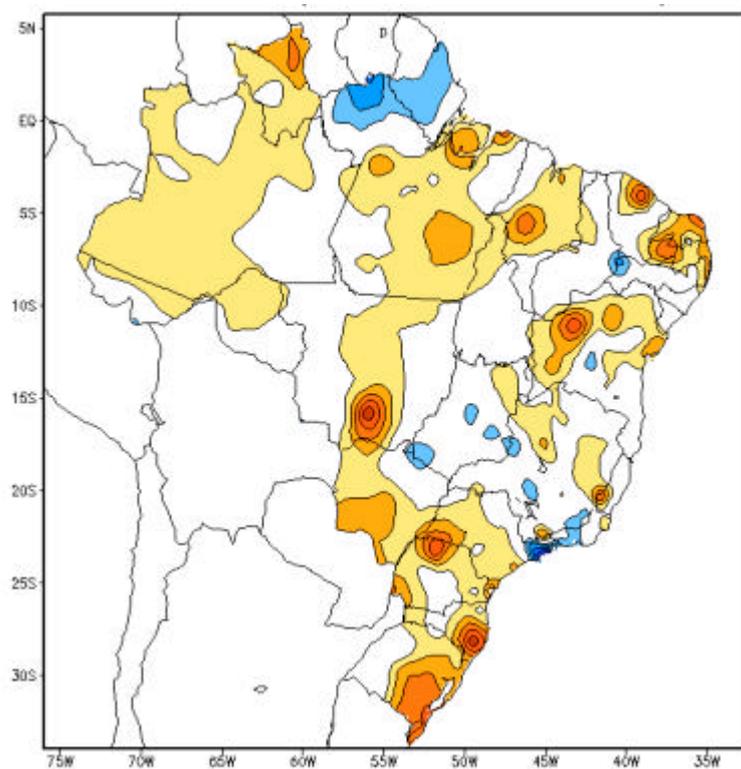


FIGURA 18 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) em OUTUBRO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia: 1961 a 1990-INMET).

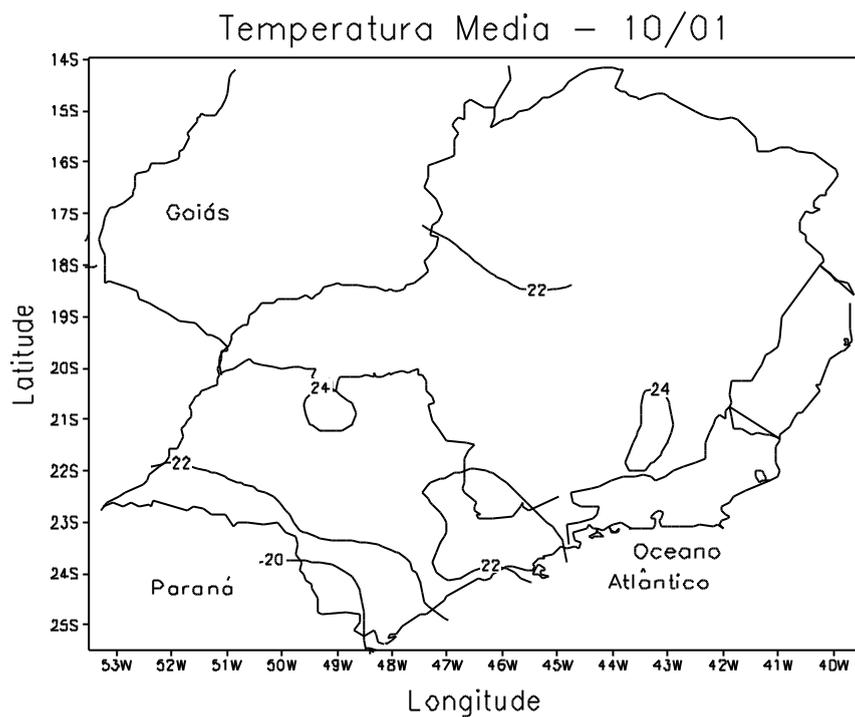


FIGURA 19 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em OUTUBRO/2001 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

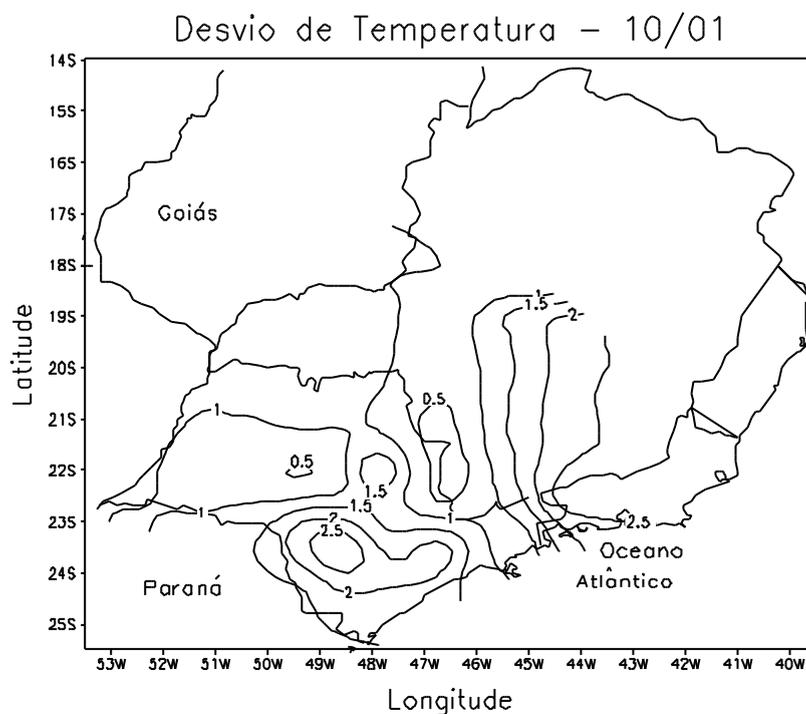


FIGURA 20 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em OUTUBRO/2001 para Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

Na Região Sul, a frente fria causou chuvas intensas e ventos fortes provocando enchentes e danos materiais nesta região. Nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sudeste este sistema organizou áreas de instabilidade.

O segundo sistema frontal atingiu o Rio Grande do Sul tanto pelo interior como pelo litoral, no dia 9. Esta frente fria também esteve associada a uma ciclogênese localizada no litoral do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, causando ventos fortes (120 km/h) na cidade de Rio Grande-RS e ondas de até 4 metros de altura no oceano, resultando no fechamento do porto desta cidade. Esta frente avançou pelo interior até Presidente Prudente-SP e Campo Grande-MS, e, pelo litoral, até Iguape-SP. Embora a frente fria tenha se deslocado somente até o sul de São Paulo, houve organização de forte convecção no interior das Regiões Sudeste e Centro-Oeste. Nos dias 10 e 11, houve queda de granizo em São Paulo, Campos do Jordão e Atibaia. Também houve registro de granizo em Santa Catarina.

A terceira e quarta frentes frias atuaram nos dias 13 e 15 no litoral do Rio Grande do Sul, deslocando-se posteriormente para o oceano.

Houve a formação de uma frontogênese na Região Sul, no dia 21. Este sistema, o quinto do mês, teve um rápido deslocamento para a Região Sudeste, aumentando a nebulosidade e chuvas nas Regiões Norte e Nordeste. O sistema enfraqueceu na Bahia no dia 24.

O sexto e último sistema frontal do mês atingiu o litoral e interior do Rio Grande do Sul no dia 30, deslocando-se para Ubatuba-SP no dia 31.

3.2 – Massas de Ar Frio

As massas de ar frio foram de fraca intensidade e atuaram em três episódios distintos iniciados nos dias 5, 10 e 22 de outubro. Nos dias 22 e 23 de outubro, uma massa de ar frio ocasionou temperaturas inferiores a 10°C na Região Sul e houve registro de geada fraca no dia 23, em São Joaquim-SC.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Durante o mês de outubro verificou-se maior atividade convectiva no Brasil Central nos períodos de 11 a 15 e 16 a 20. Nas demais pântadas, verificou-se baixa atividade (Figura 22). Esta situação é de transição entre os meses de inverno e verão. Na quarta pântada, a atividade convectiva atingiu grande parte do Brasil Central, Regiões Sudeste e Sul do Brasil.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

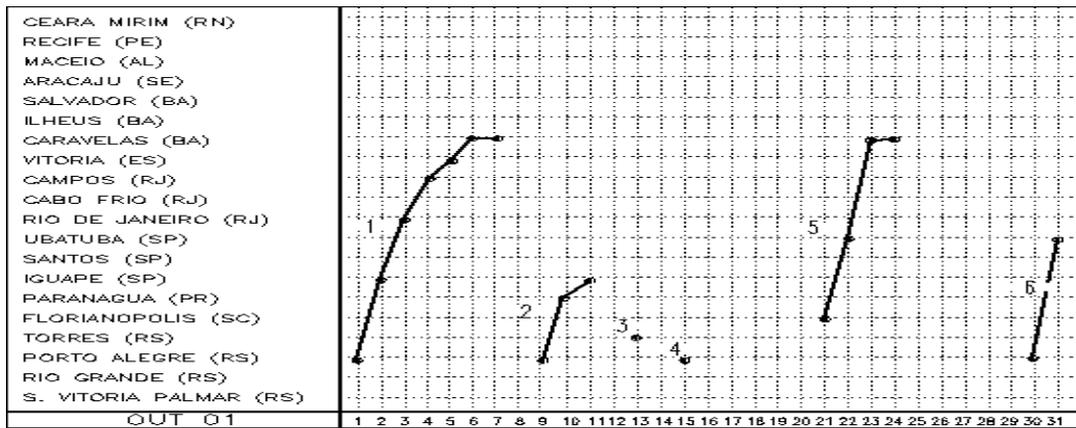
A análise dos mínimos valores de ROL (Figura 23) e dos campos médios diários de temperatura de brilho mínima (Figura 24) mostrou a ZCIT posicionada aproximadamente entre 6°N e 14°N, durante o mês de outubro. Comparando com a posição média climatológica, inferida a partir dos dados mensais climatológicos de ROL (linha preta), a ZCIT apresentou-se ao norte da climatologia, a oeste de 30°W, e ao sul da climatologia, a leste desta longitude. Nesta época do ano, a ZCIT ainda se encontra em posições ao norte de 5°N e sem atuação direta sobre a atividade convectiva no setor norte da América do Sul. Neste sentido, nota-se que a formação de Linhas de Cumulonimbus ao longo da costa norte da América do Sul foi praticamente inexistente.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

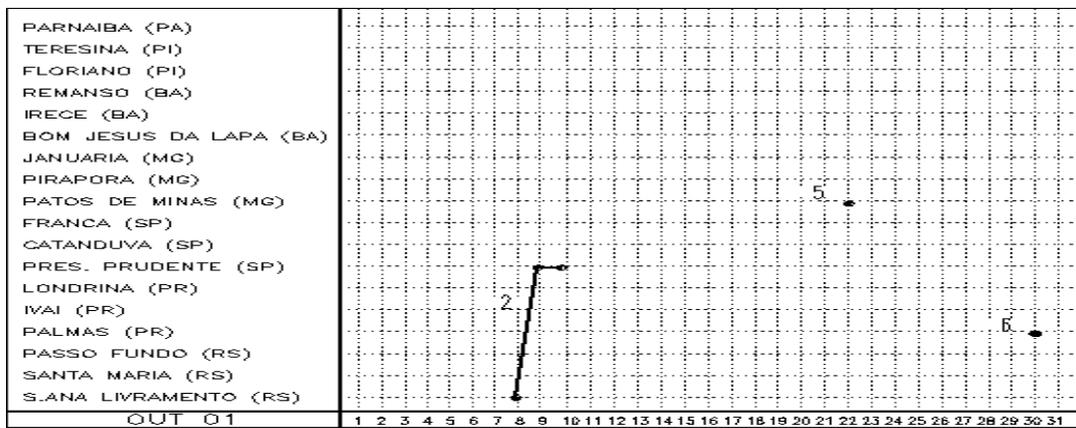
4.1 – Jato sobre a América do Sul

No mês de outubro, o campo médio do escoamento em 200 hPa mostrou o núcleo do jato subtropical sobre a América do Sul, com magnitude média superior a 30 m/s e posicionamento médio no centro-norte da Argentina (Figura 25a). Na análise diária do escoamento em altos níveis, foram destacados os dias 07 e 26 de outubro (Figuras 25b, 25c). No dia 07 de outubro, o escoamento em altos níveis apresentou-se bastante intenso sobre o norte da Argentina e Uruguai, com magnitude superior a 50 m/s no interior do jato. Neste dia, houve uma ciclogênese sobre a Região Sul do Brasil e Uruguai que ocasionou chuva intensa, superior a 50 mm, no Rio Grande do Sul. No

a) Litoral



b) Interior



c) Central

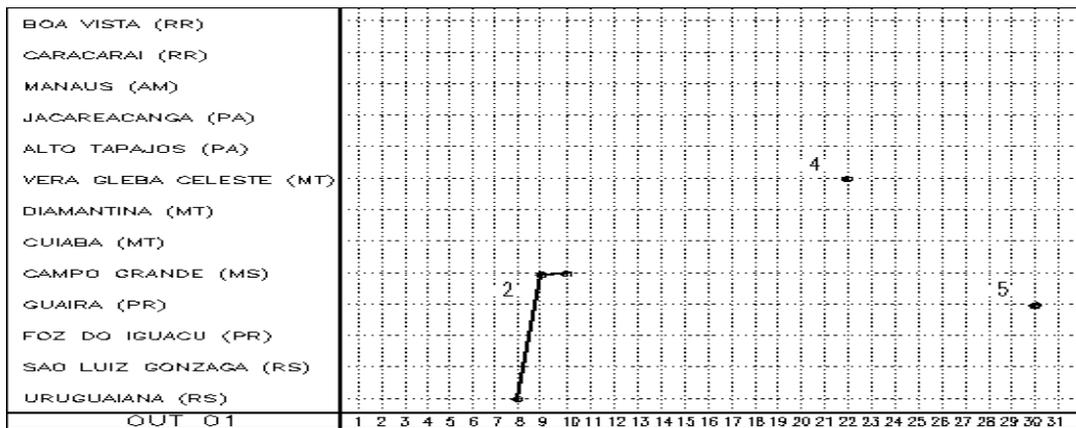


FIGURA 21 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em OUTUBRO/2001. Os pontos indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

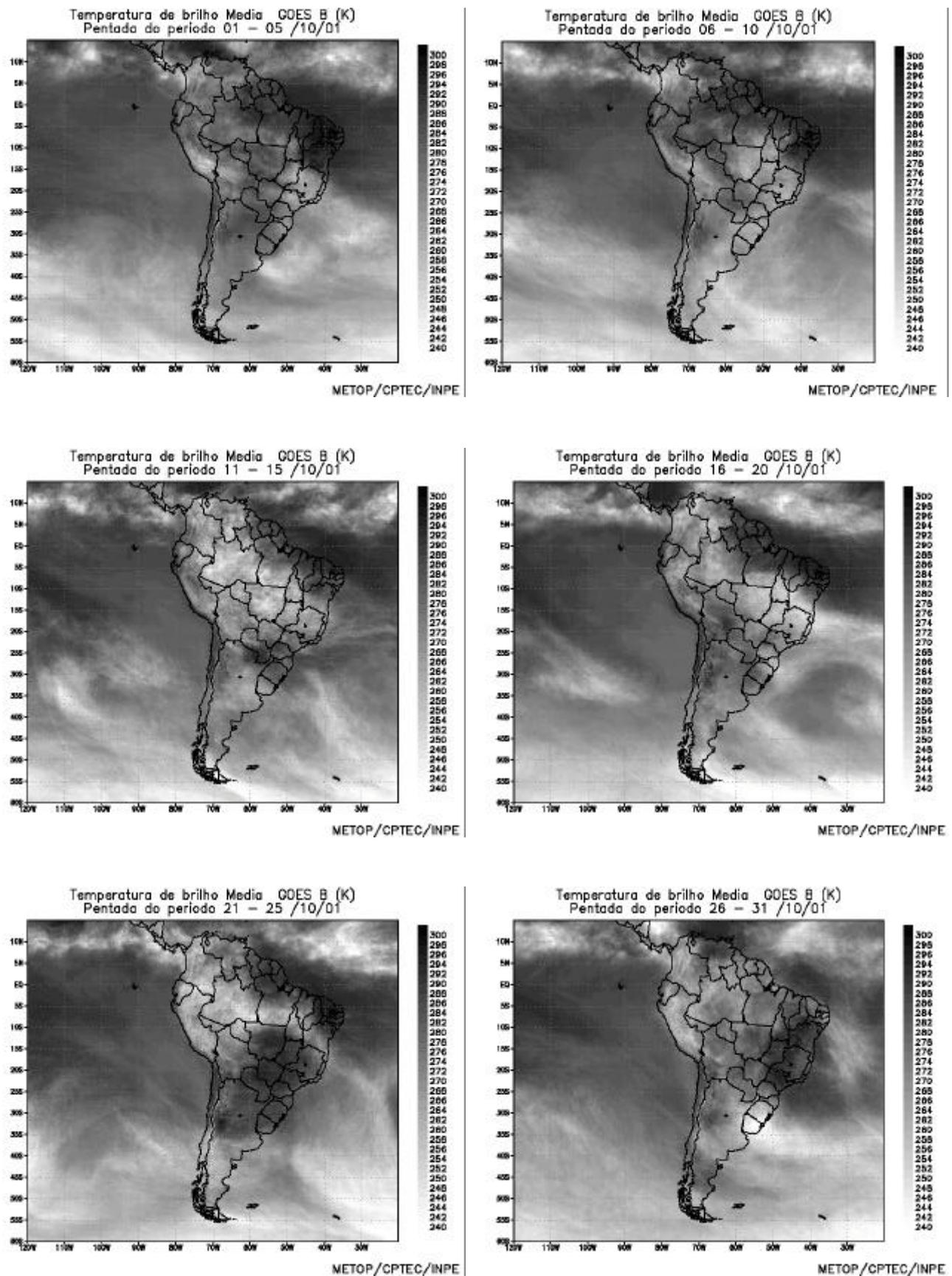


FIGURA 22- Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de OUTUBRO/2001. (FONTE: Satélite GOES 8).

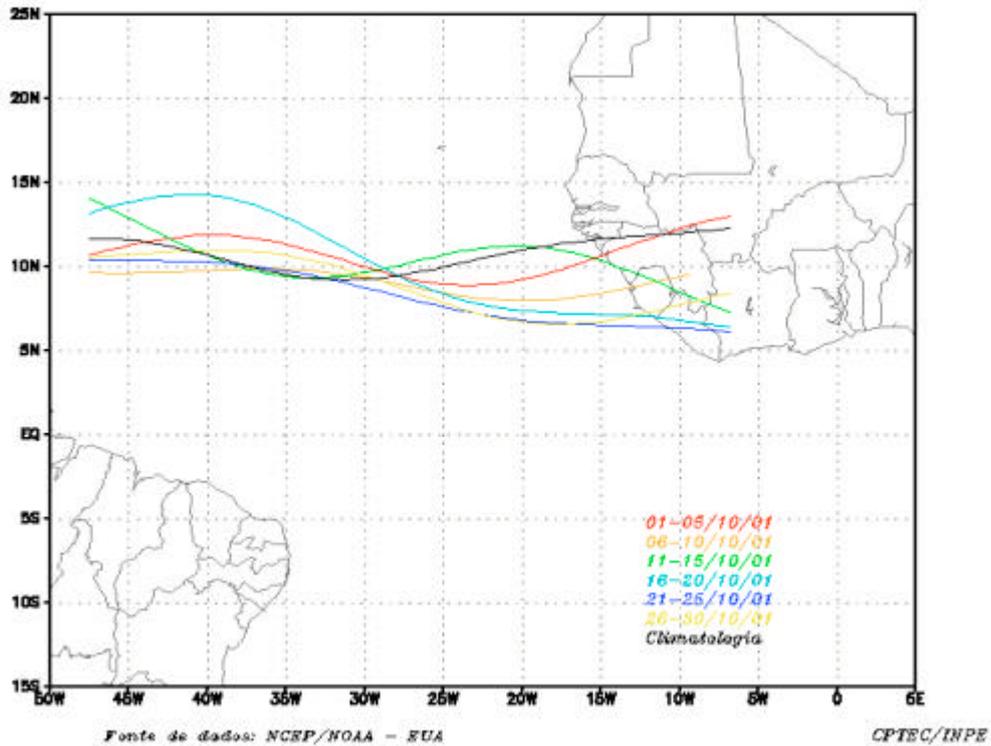


FIGURA 23 – Estimativa da posição média da ZCIT, por pênata, em OUTUBRO/2001, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta indica a posição climatológica mensal da ZCIT, a partir dos dados de ROL.

dia 26, destacou-se a intensificação do jato sobre a região central da Argentina e Chile, com magnitude média superior a 60 m/s. Este jato contribuiu para a intensificação de mais uma ciclogênese no sul do Brasil e Uruguai (Figura 25d), a qual permaneceu semi-estacionária e causou chuvas intensas no Rio Grande do Sul no final deste mês.

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

Durante o mês de outubro, a alta troposférica esteve presente em 17 dias, em quatro episódios. Na média mensal, o centro da circulação anticiclônica em altos níveis esteve configurado aproximadamente em 2,5°S e 67,5°W. Esta posição situa-se a noroeste da posição climatológica média deste mês (Figura 26). A alta troposférica posicionou-se preferencialmente sobre o Peru e a Bolívia (Tabela 2).

| Dia | Posicionamento | Dia | Posicionamento |
|-----|----------------|-----|----------------|
| 1 | Bo(N) | 16 | * |
| 2 | Pe | 17 | * |
| 3 | Bo(N) | 18 | * |
| 4 | Ro | 19 | * |

| | | | |
|----|-------------|----|-------|
| 5 | * | 20 | * |
| 6 | * | 21 | * |
| 7 | MT(NE) | 22 | * |
| 8 | MT(NE) | 23 | AM(O) |
| 9 | * | 24 | RO |
| 10 | * | 25 | Bo(N) |
| 11 | * | 26 | Bo(N) |
| 12 | Pe(N) | 27 | Bo(N) |
| 13 | Pe(N)+AM(S) | 28 | Pe(N) |
| 14 | PA | 29 | Pe |
| 15 | * | 30 | Pe(S) |
| | | 31 | nd |

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

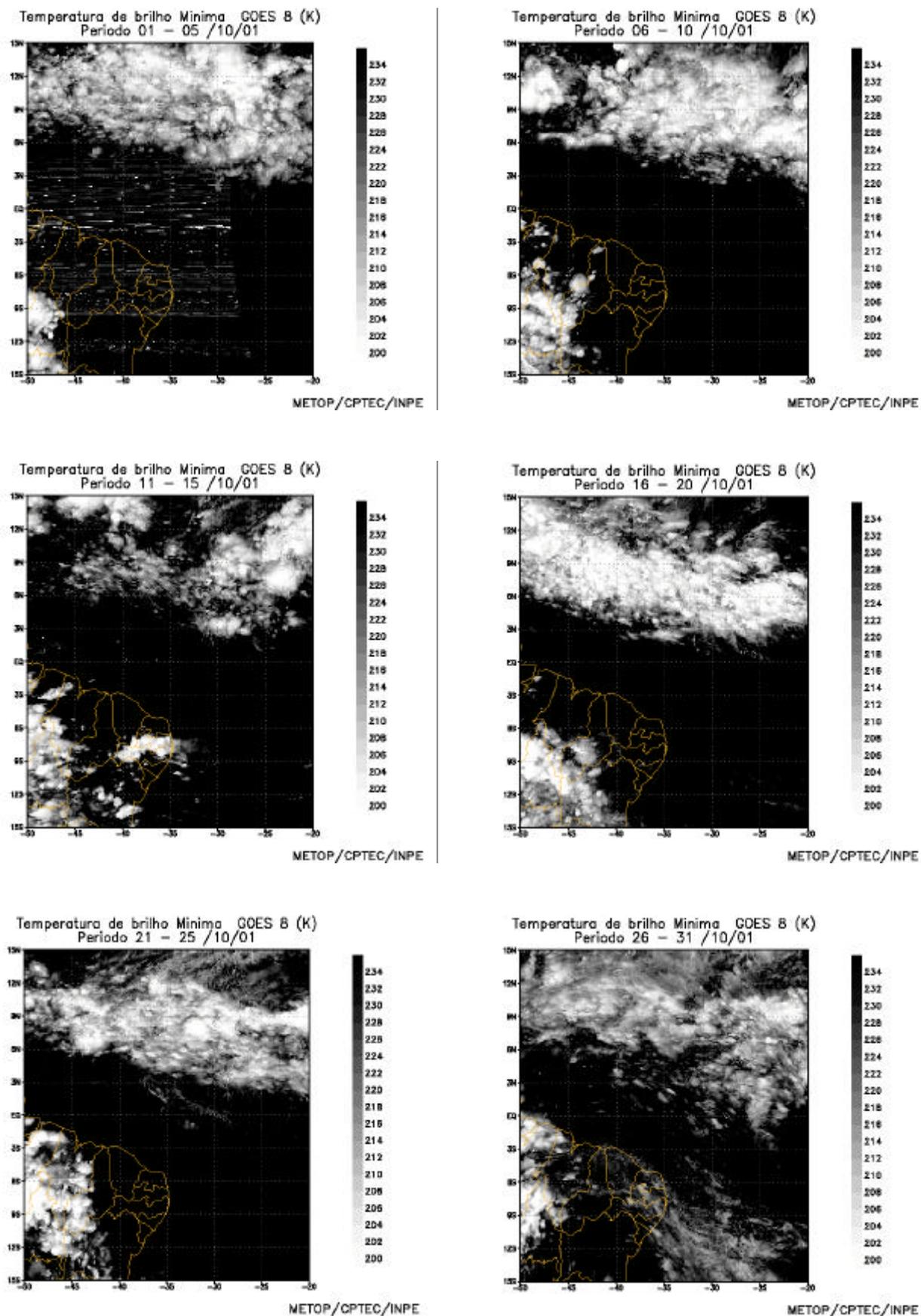


FIGURA 24 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de OUTUBRO/2001 (FONTE: Satélite GOES 8).

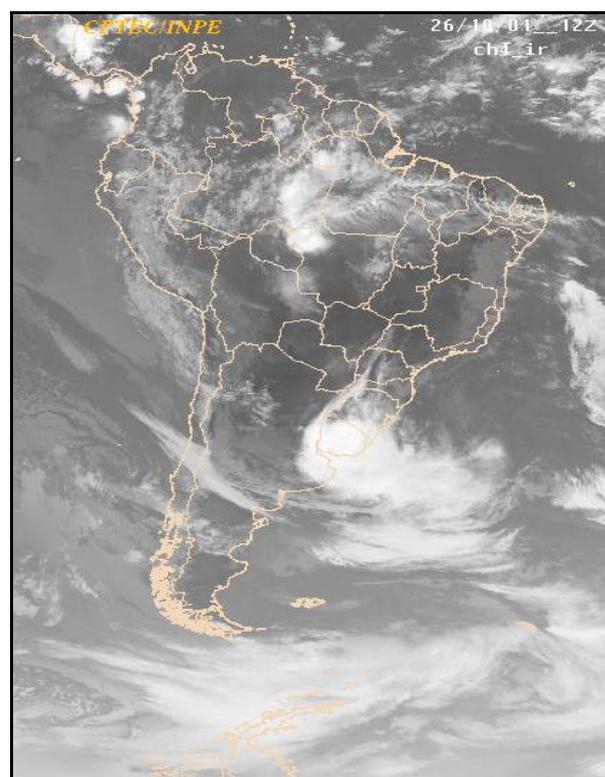
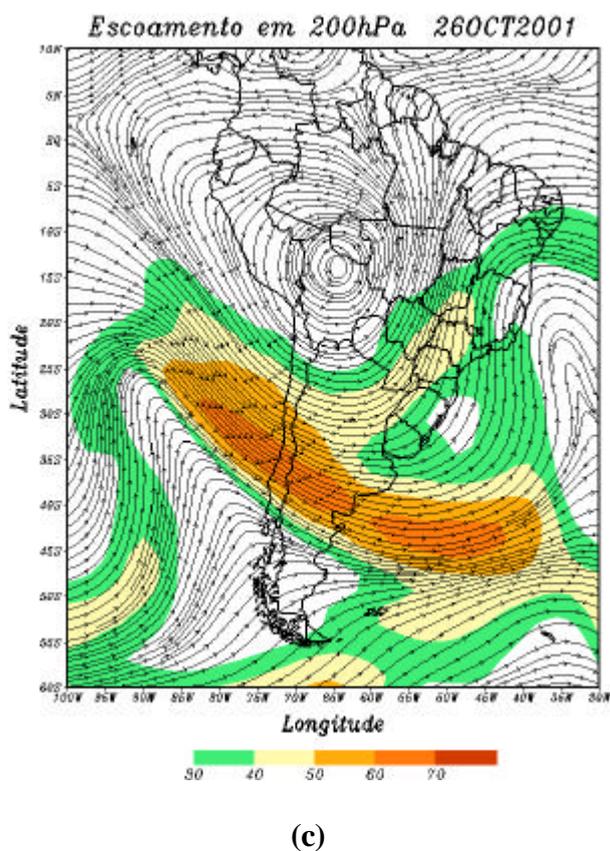
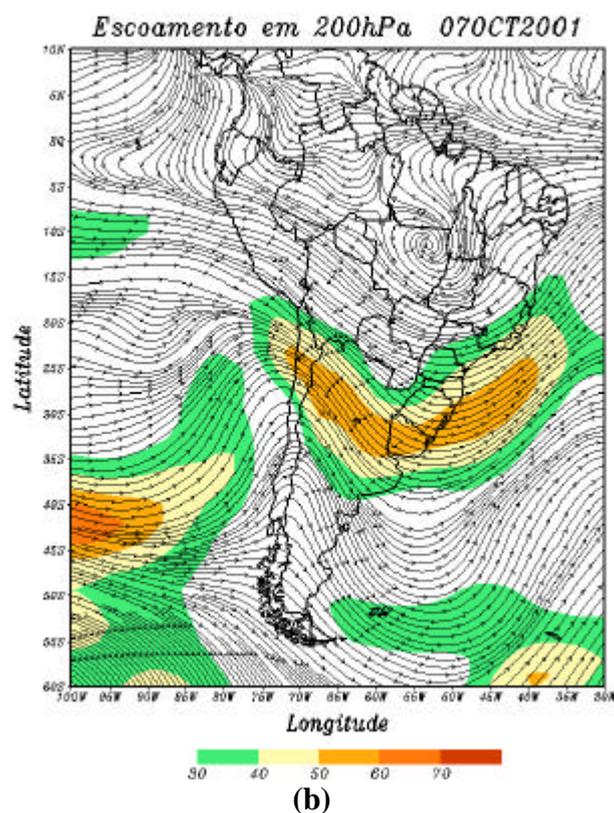
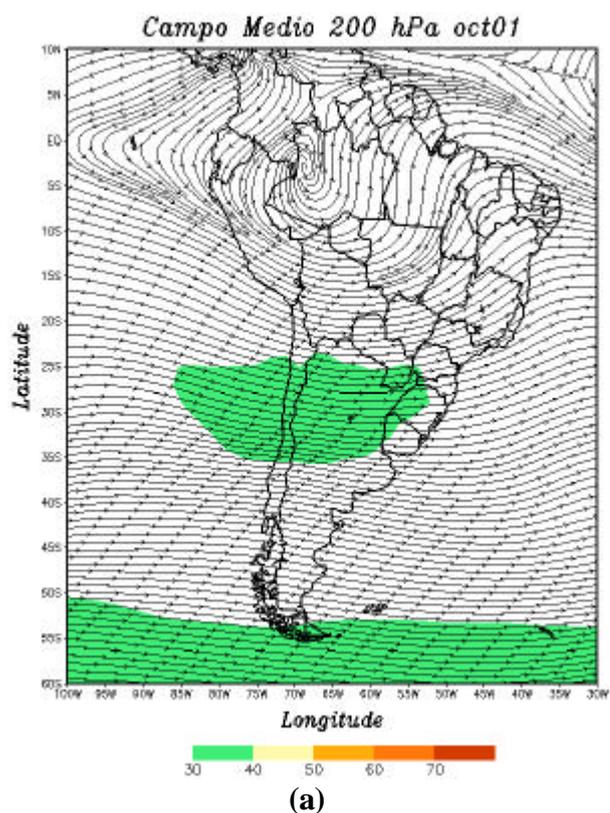


FIGURA 25 – Escoamento em altos níveis (200 hPa) ilustrando a posição e magnitude média do jato subtropical em OUTUBRO de 2001, entre as longitudes 100°W e 30°W (a), e os dias no qual a intensidade do jato subtropical foi máxima sobre a América do Sul (b e c). A imagem do satélite GOES-8, canal infravermelho, (d) ilustra a formação de uma ciclogênese sobre a Região Sul do Brasil no dia 26/10/01, no horário das 12:00TMG.

Posição Média Climatológica da Circulação da Alta Troposférica

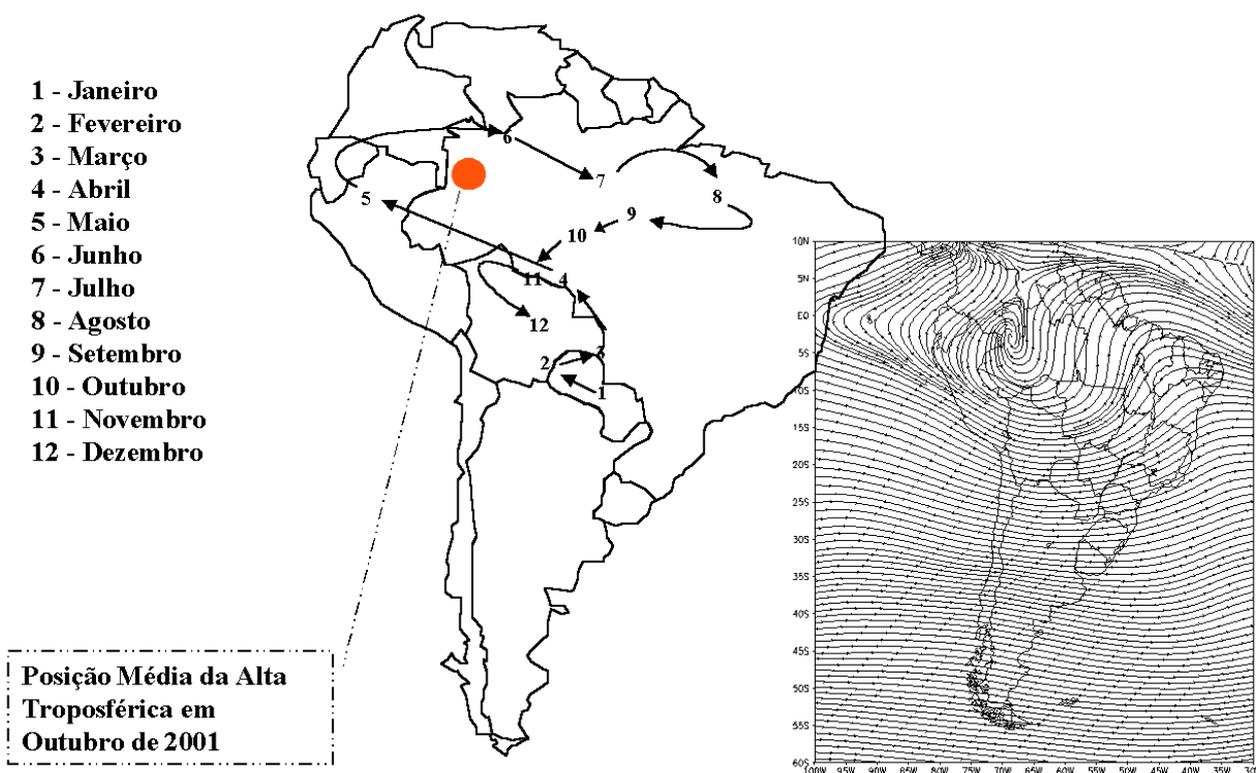


FIGURA 26 – Circulação da Alta da Bolívia (200 hPa) em OUTUBRO de 2001.

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

Os vórtices ciclônicos de latitudes médias atuaram em altos níveis ao sul de 30°S (Figura 27). Estes sistemas causaram ventos fortes, chuvas intensas e danos materiais, com enchentes e queda de barreiras na Região Sul. O vórtice ciclônico que atuou entre as Regiões Nordeste e Sudeste foi observado no final do mês. Na maior parte do mês houve a atuação de cavados em quase todo o País. Estes sistemas alinharam-se com os sistemas frontais, causando nebulosidade e instabilidade nos setores norte, oeste e sul do Brasil.

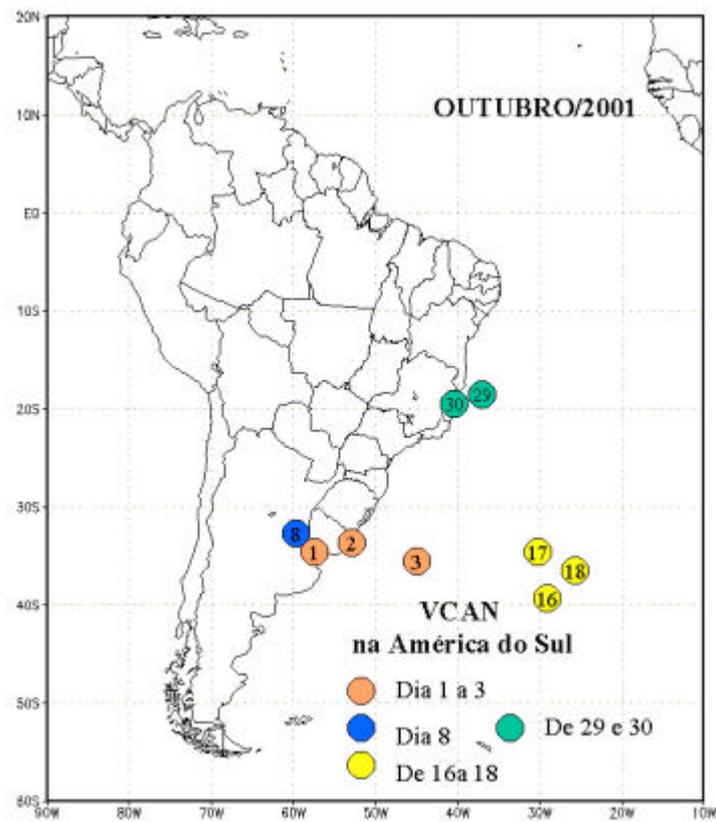
O vórtice ciclônico que atuou nos últimos dias do mês de setembro, interagindo com uma ciclogênese em baixos níveis (ver seção 3.1), continuou atuando no início do mês de outubro sobre a Região Sul. Este sistema permaneceu no extremo sul do Rio Grande do Sul, deslocando-se no dia 3 para o oceano.

O segundo VCAN foi observado no sudoeste do Uruguai e sul do Rio Grande do

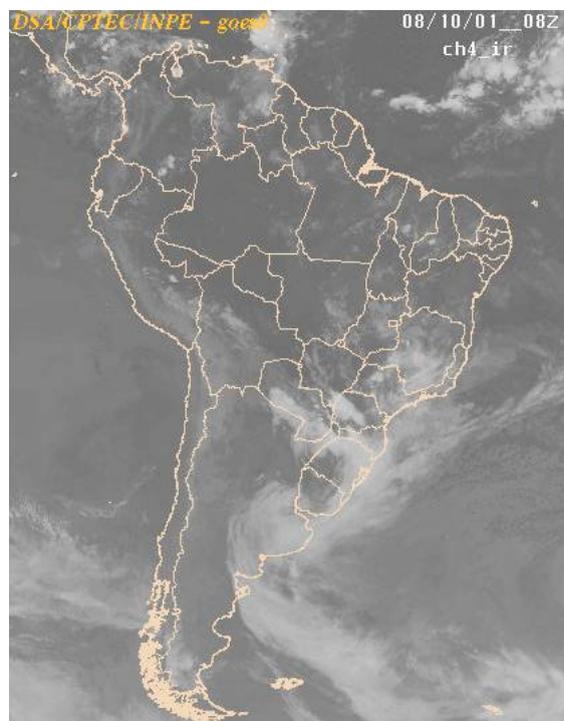
Sul, no Brasil, no dia 8. Este sistema pode ser observado na Figura 27b, ocorrendo após a intensificação do jato em altos níveis (seção 4.1).

No dia 16, um cavado no oceano, com eixo em 40°S e 30°W, evoluiu para uma circulação ciclônica (VCAN) no dia seguinte. Este sistema não atuou diretamente sobre a América do Sul, permanecendo até o dia 18 sobre o oceano.

Nos dias 26 a 28, a formação de um cavado próximo à Região Sudeste do Brasil, com vórtice ciclônico configurado no nível de 500 hPa, apresentou eixo que se estendeu até o norte do Brasil, causando aumento da nebulosidade e chuvas no extremo norte e leste da Região Nordeste. Este cavado tornou-se um VCAN no dia 29, nos altos e médios níveis, com centro posicionado no oceano próximo ao sul do Bahia. No dia seguinte, este sistema encontrava-se posicionado entre o sul da Bahia e Espírito Santo, onde enfraqueceu e deslocou-se posteriormente para o oceano.



(a)



(b)

FIGURA 27 - Trajetória dos centros dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), com especificação dos dias de atuação sobre a América do Sul em OUTUBRO/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 12:00TMG (a) e imagem do satélite GOES-8, canal infravermelho, dia 08/10/2001, às 08:00TMG (b).

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 outubro 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 outubro 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 outubro de 2001. Para outubro, o valor médio da cota observada foi de aproximadamente 18,65 m, com valor de máxima e mínima igual a 20,54 m e 16,81 m, respectivamente. A vazão observada foi de 3,86 m³/s. Nota-se que o valor médio observado foi semelhante ao valor climatológico.

Na Região Norte, os desvios de cotas variaram, ou seja, em alguns postos os desvios foram negativos, a exemplo de Manacapuru-AM, Coaracy Nunes-AP e Tucuruí-PA. Nos postos Balbina-AM e Samuel-RO, 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 outubro, o volume útil para geração esteve abaixo de 10% e foram registrados desvios negativos de vazão natural em torno de 24% abaixo da MLT.

As chuvas continuaram reduzidas na Região Sudeste, resultando em desvios negativos de vazão, nos postos mineiros de Emborcação-MG, Itumbiara-MG, e Furnas-MG, na bacia do Rio Paranaíba. A exceção ocorreu no posto de São Simão. A barragem de Três Marias-MG registrou desvio negativo na vazão da ordem de 39%. 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 11%, situação um pouco melhor quando comparada com o mês anterior. No sul e sudoeste do Estado de São Paulo, próximo à divisa com o Paraná, os desvios observados nos postos de Registro, Xavantes e Capiwara foram positivos, respectivamente iguais a 76%, 53% e 46%.

Na Região Sul, foram observadas anomalias positivas de precipitação que refletiram em cotas positivas em todos os postos localizados nesta região. Porém na região do Vale do Itajaí (Tabela 4) as precipitações apresentaram desvios negativos.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

No mês de outubro as queimadas aumentaram no Nordeste do Brasil. Foram detectados 31.245 focos (Figura 31), representando um aumento de 12% em relação ao ano passado. Houve redução de queimadas nos cerrados do Brasil Central, devido ao aumento das chuvas. Em algumas localidades, porém, a seca não terminou e os incêndios dominam o cenário, como no caso da Chapada Diamantina, na Bahia, e da Floresta Nacional do Araripe, no Ceará. As maiores concentrações foram observadas numa faixa que se estendeu desde o setor central do Maranhão, na divisa com o leste Pará, passando pelo Piauí, até o sul do Ceará e oeste da Paraíba.

No Piauí, ocorreram 4.300 focos, principalmente na região de Teresina até a Serra do Boqueirão, onde ainda existiam alguns fragmentos importantes de vegetação natural – mais úmida e com maior biodiversidade – nas chapadas e junto à divisa com o Maranhão. Pelo menos 15 focos de incêndio foram registrados



FIGURA 28 - Distribuição das bacias hidrográficas no Brasil e a localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

| LOCAL | VAZÃO (m ³ /s) | DESVIO (%) | LOCAL | VAZÃO (m ³ /s) | DESVIO (%) |
|---------------------|------------------------------|---------------|-----------------------|------------------------------|---------------|
| 1. Samuel-RO | 119,0 | 101,7 | 12. Marimbondo-SP | 871,0 | -16,3 |
| 2. Manacapuru-AM | 66766,6 | -3,1 | 13. Água Vermelha-SP | 941,0 | -20,4 |
| 3. Balbina-AM | 264,0 | 10,9 | 14. Ilha Solteira-SP | 2465,0 | -10,6 |
| 4. Coaracy Nunes-AP | 277,0 | -3,1 | 15. Xavantes-SP | 431,0 | 52,8 |
| 5. Tucuruí-PA | 2603,0 | -4,1 | 16. Capivara-SP | 1512,0 | 46,1 |
| 6. Sobradinho-BA | 910,0 | -24,0 | 17. Registro-SP | 691,4 | 75,8 |
| 7. Três Marias-MG | 182,0 | -38,5 | 18. G.B. Munhoz-PR | 1921,0 | 122,6 |
| 8. Emborcação-MG | 144,0 | -31,4 | 19. Salto Santiago-PR | 2797,0 | 115,8 |
| 9. Itumbiara-MG | 558,0 | -19,9 | 20. Blumenau-SC | 479,0 | 125,9 |
| 10. São Simão-MG | 1111,0 | 2,1 | 21. Passo Fundo-RS | 141,0 | 74,1 |
| 11. Furnas-MG | 422,0 | -22,3 | 22. Passo Real-RS | 493,0 | 66,0 |

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

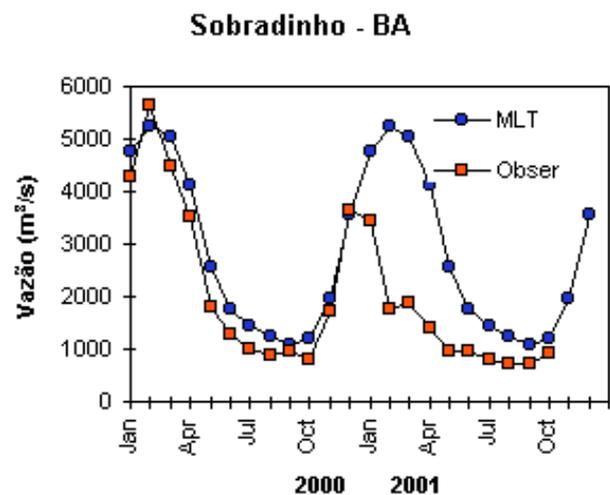
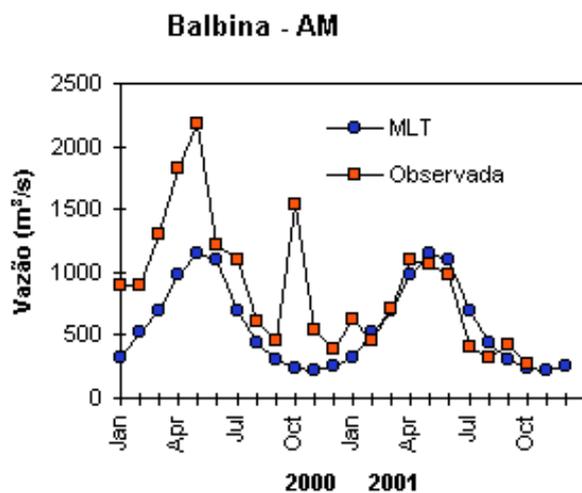
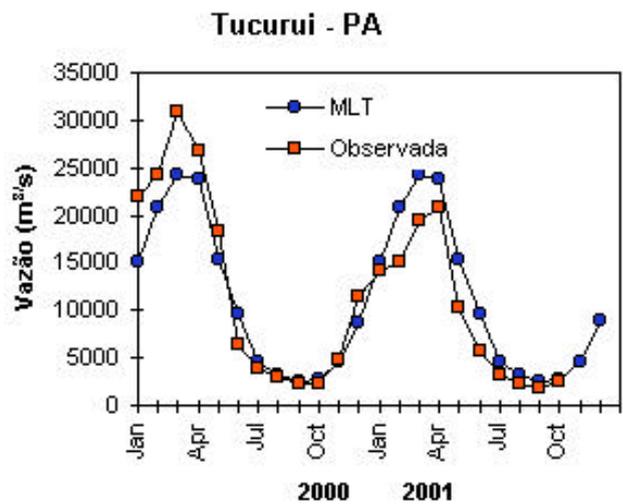
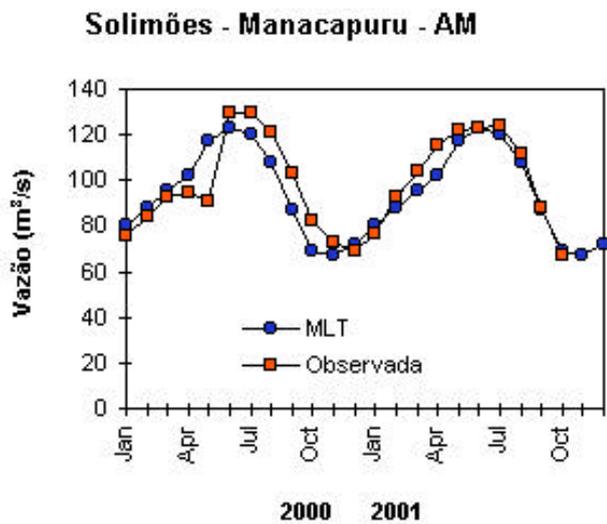
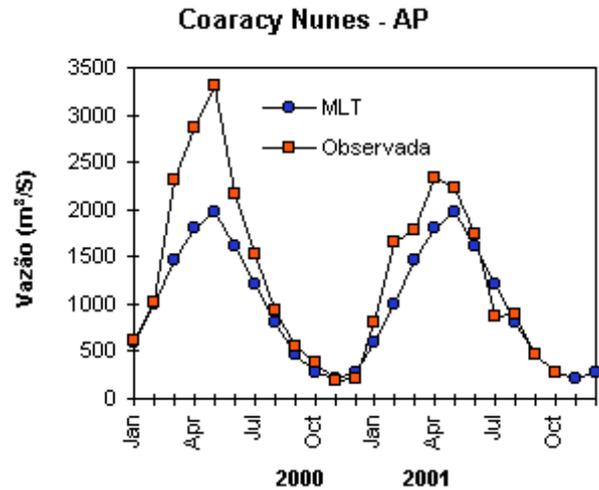
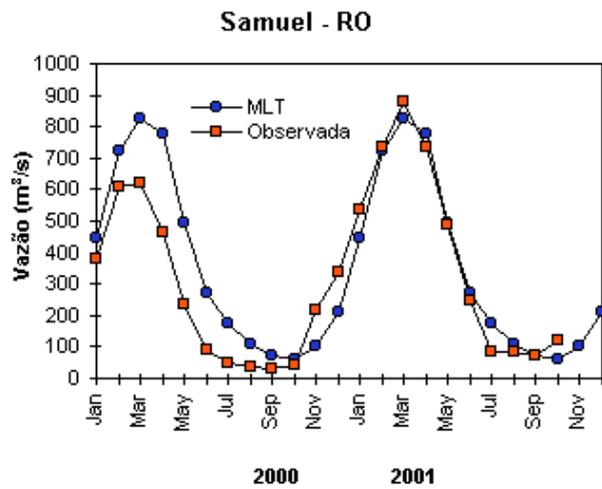


FIGURA 29 - Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2000 e 2001. (FONTE: ELETROBRÁS, FURB, ONS, ANEEL, ELETRONORTE).

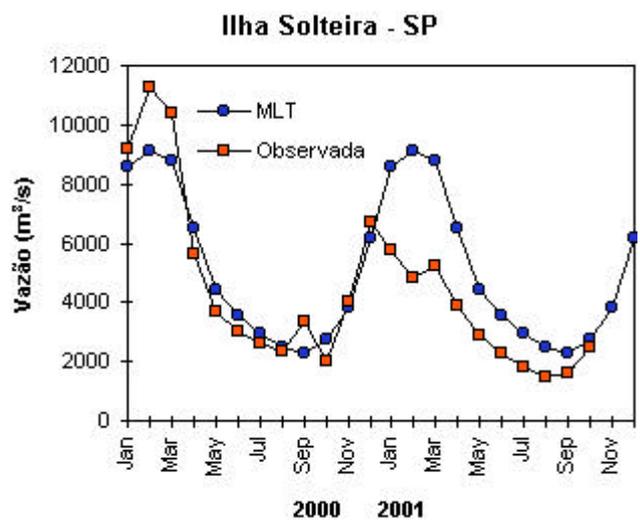
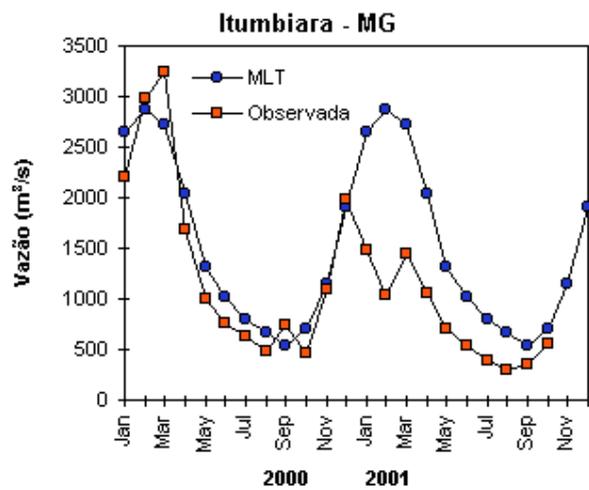
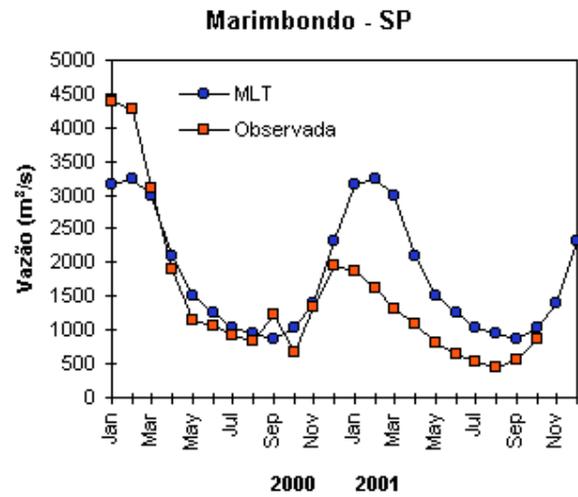
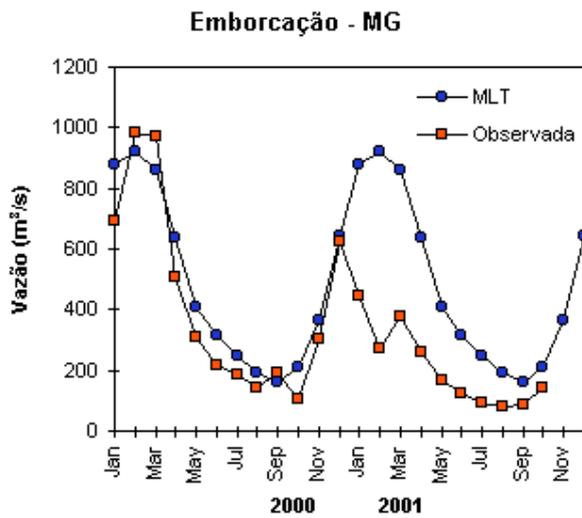
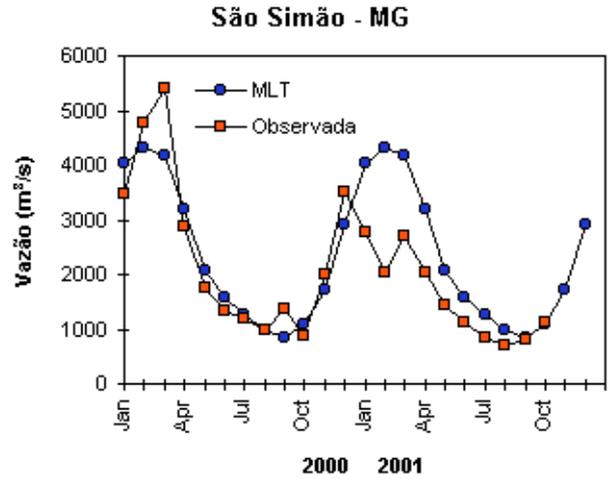
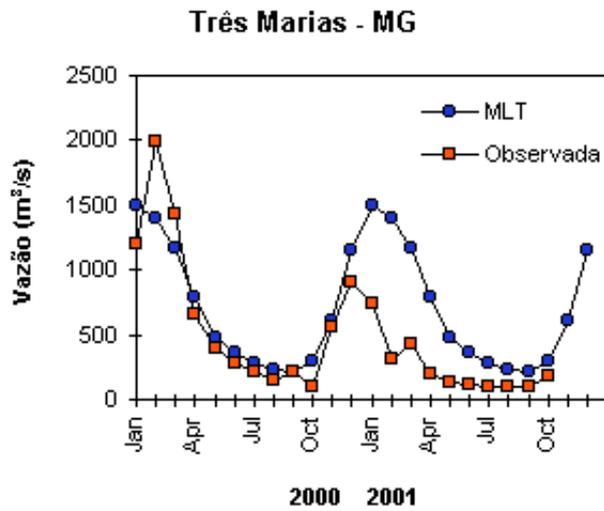


FIGURA 29 - Continuação (A).

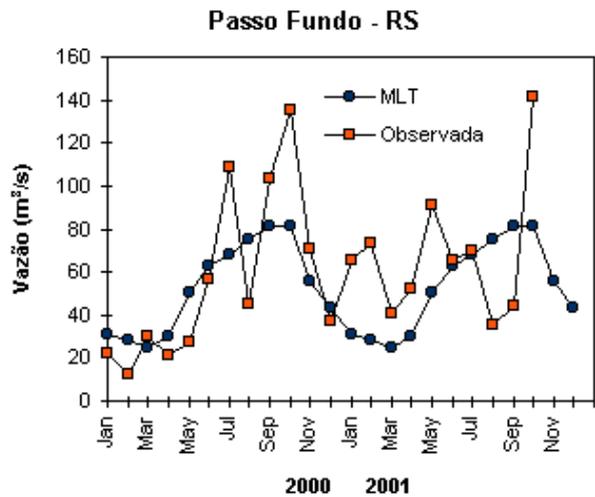
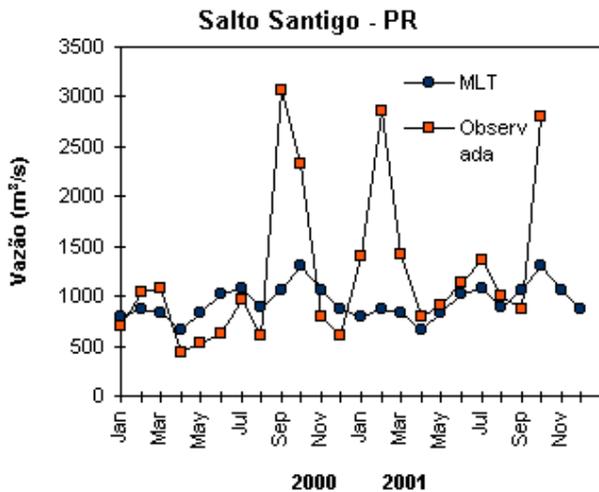
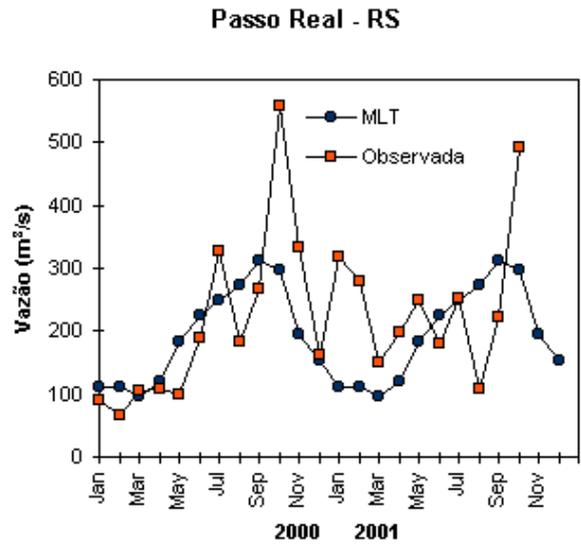
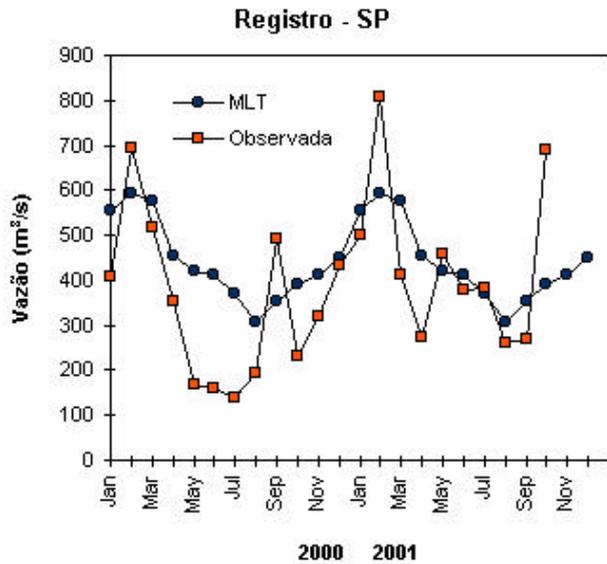
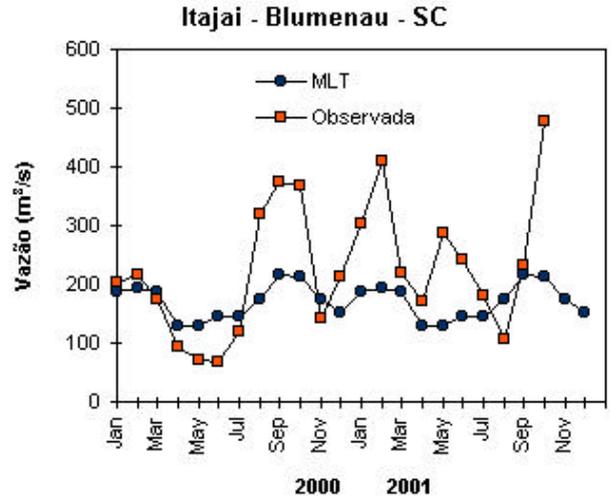
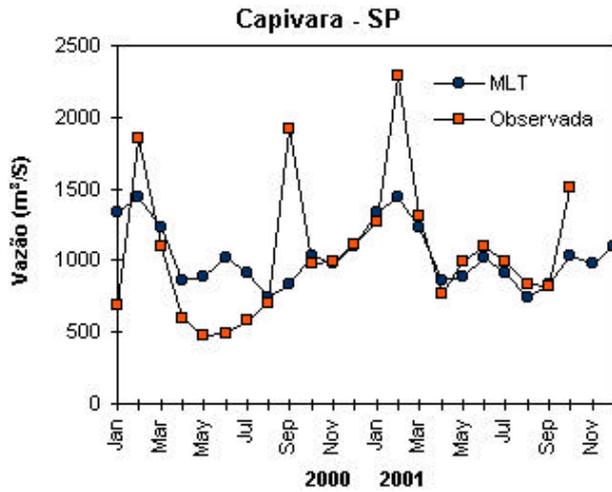


FIGURA 29 - Continuação (B).

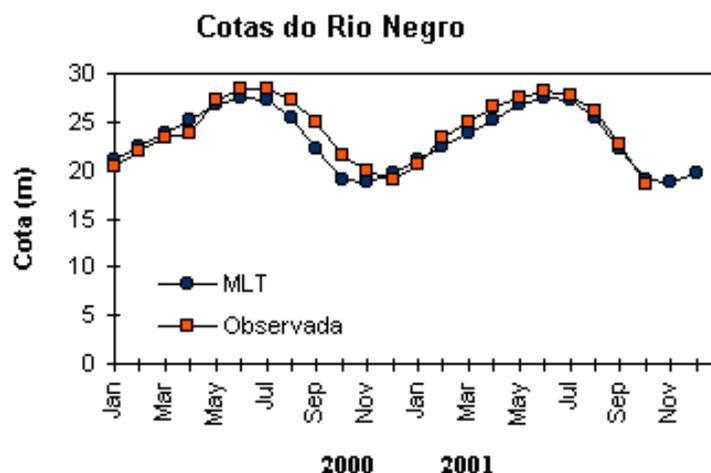


FIGURA 30 - Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros, acima do nível médio do mar para 2000 e 2001 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 - 1986 (círculo). (FONTE: Adm do Porto de Manaus - CODOMAR).

| VALE DO ITAJAÍ | PRECIPITAÇÃO (mm) | DESVIOS (%) |
|-----------------|----------------------|----------------|
| Blumenau - SC | 75,7 | -95,7 |
| Apiúna - SC | 95,3 | -39,9 |
| Ibirama - SC | 74,8 | -56,8 |
| Rio do Sul - SC | 72,3 | -84,4 |
| Ituporanga - SC | 72,1 | -67,2 |
| Taió - SC | 76,2 | -60,5 |

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

na estação ecológica de Uruçuí-Una, no Piauí, e 9 focos no Parque Nacional Serra das Confusões, entre Piauí e Bahia e em São Raimundo Nonato, onde fica o Parque Nacional da Serra da Capivara.

Na Bahia, foram 1.813 focos, sobretudo no centro-oeste do Estado, região de pecuária e novos campos de soja, e no sul, próximo a Itapetinga e Vitória da Conquista.

No Ceará, foram registrados 2300 focos, principalmente no sul do Estado.

O Maranhão teve 7.237 focos na fronteira com a Região Norte, com as maiores concentrações ao longo da rodovia que liga Açailândia a Vitória do Mearim; entre Barra do Corda, Caxias e Matões, no leste do Estado, e nos arredores de Imperatriz, no oeste. Esses focos podem ser sinal de novas atividades garimpeiras, madeireiras ou frentes de desmatamento.

No Amazonas, surgiram focos apenas em torno de Itacoatiara, principal pólo madeireiro do Estado. No Pará, foram atingidas as regiões de Marabá, Serra dos Carajás, Rondon do Pará, Paragominas, Tomé-Açu e as proximidades do reservatório de Tucuruí, assim como alguns pontos nas margens do rio Xingu e nas várzeas do Amazonas. No Pará, os índices diminuíram em relação ao mês passado. Porém, persistem queimadas concentradas na região de Marabá, às margens do rio Tocantins, e na altura de Senador José Porfírio, às margens do baixo rio Xingu. O Parque Indígena de Tumucumaque também foi atingido.

Os índices de fogo foram igualmente altos na região oeste do País, tendo alcançado o norte do Pantanal, no Mato Grosso. Na porção do Pantanal, localizada no Mato Grosso do Sul, houve diminuição do número de focos detectados. Com a chegada das chuvas, houve redução do número de focos na região de Sinop, Alta

Floresta, no norte do Mato Grosso, em Rondônia e no Acre.

A estação de queimadas começa a chegar ao fim, com a tendência de declínio do número de focos de fogo detectados pelos satélites NOAA. As melhores condições de monitoramento operacional, fiscalização e

iniciativas de substituição do uso do fogo por outras práticas agrícolas contribuem para a redução das queimadas. Entretanto, o clima ainda é o fator determinante que regula a intensidade da estação de queimadas, além da existência de fatores econômicos, associados a maior ou menor disponibilidade de recursos para a abertura de novas áreas agrícolas.

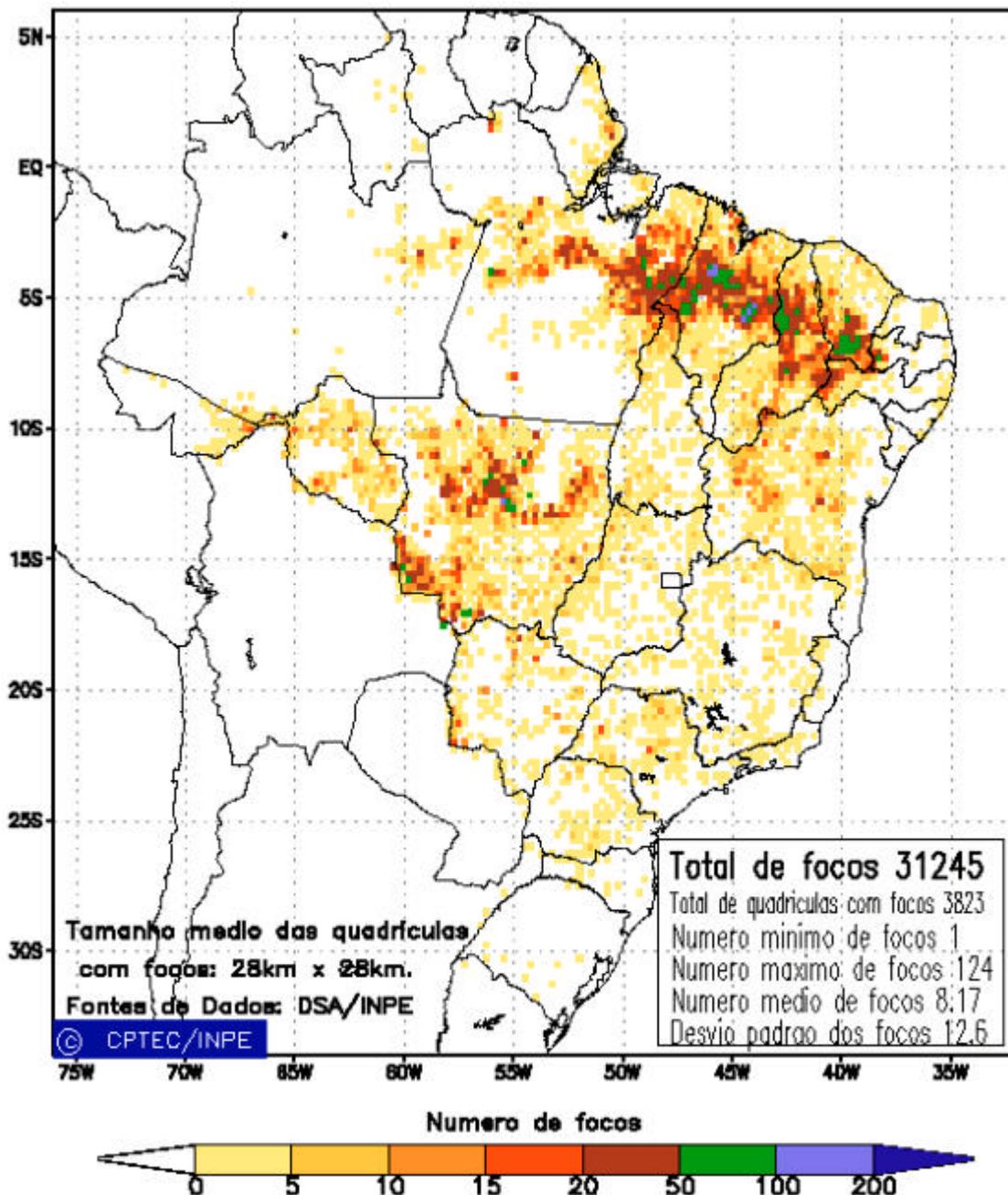


FIGURA 31 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidade de grade no Brasil em OUTUBRO de 2001. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE : DSA - Queimadas /INPE).

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

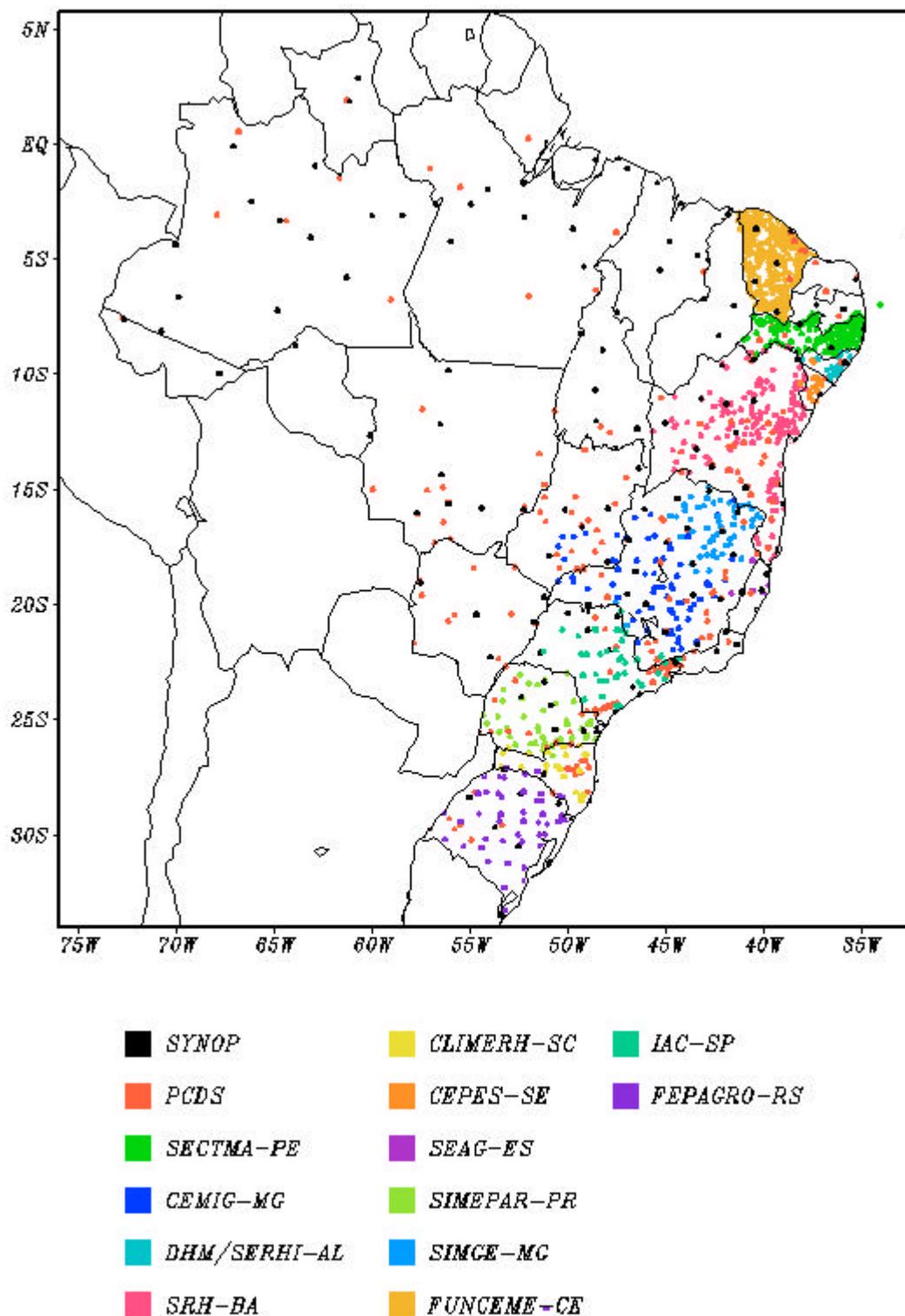
SIGLAS

| | |
|---------------------|---|
| 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



Elaboração: CPTEC/INPE

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