

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista	Vol. 16	Número 11	Novembro	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 11

NOVEMBRO/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
Christopher Castro - CPTEC/INPE
Cleber Afonso de Souza - 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 Agrônômico 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 16 - Nº 11

NOVEMBRO/2001

ÍNDICE

SUMMARY.....	i
SUMÁRIO	i
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS	3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL	3
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil.....	3
2.1.1 – Região Norte	3
2.1.2 – Região Centro-Oeste.....	17
2.1.3 – Região Nordeste.....	17
2.1.4 – Região Sudeste.....	17
2.1.5 – Região Sul.....	17
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil.....	17
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL.....	17
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese.....	17
3.2 – Massas de Ar Frio	22
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul.....	22
3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)	22
3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).....	25
3.3.3 - Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul.....	25
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS.....	26
4.1 – Jato sobre a América do Sul.....	26
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	26
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis (VCAN)	26
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	28
6. QUEIMADAS NO BRASIL.....	32
NOTAS.....	39
SIGLAS	41
SIGLAS TÉCNICAS	42
APÊNDICE.....	43

SUMMARY

Tropical convection enhancement and two semi-stationary cold fronts were observed in the north portion of Southeastern Brazil and southern Bahia during November. Such pattern configures the South Atlantic Convergence Zone (SACZ) in the last fifteen days of November.

Six cold fronts influenced the country and interacted with cyclonic vortexes and low and high level thoughts over Northeastern Brazil.

Although the onset of the rainy season had begun in Southeastern and Central Brazil, it was registered a great amount of hot spots over Central Brazil and some parts of Amazon. The hidroeletrical energy situation is still under advice. In most of the stations, the reservoir level is still below normal.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

Em novembro, observou-se o aumento da convecção tropical e a permanência de dois sistemas frontais no norte da Região Sudeste e no sul da Bahia, resultando na configuração da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) na segunda quinzena do mês.

Seis sistemas frontais atuaram no País e interagiram, em alguns dias, com a formação de vórtices ciclônicos e cavados nos médios e altos níveis, centrados principalmente sobre o Nordeste do Brasil.

Embora tenha se iniciado a estação chuvosa nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, ainda houve uma grande quantidade de focos de calor no Brasil Central e parte da Amazônia. A situação energética ainda é crítica, ressaltando-se que a maioria dos postos onde se mede a vazão dos rios ainda apresenta cotas com desvios negativos.

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 novembro, a Temperatura da Superfície do Mar (TSM) permaneceu ligeiramente acima da média no setor oeste do Pacífico Equatorial, com anomalias positivas superiores a 1°C em algumas áreas. Próximo à costa oeste da América do Sul, ocorreram anomalias negativas de TSM com valores entre $-0,5^{\circ}\text{C}$ e $-1,5^{\circ}\text{C}$ na região Niño 1+2 (Figuras 1 e 2, e Tabela 1).

No Oceano Atlântico, o padrão das anomalias durante novembro mostra regiões com temperaturas acima da climatologia na bacia subtropical norte (núcleo de $0,5^{\circ}\text{C}$ a $3,0^{\circ}\text{C}$), na costa das Regiões Nordeste e Norte do Brasil ($0,5^{\circ}\text{C}$) e a sudeste da América do Sul ($0,5^{\circ}\text{C}$ a $2,0^{\circ}\text{C}$), ao sul de 20°S , no Atlântico Sul (Figura 1).

O campo de Radiação de Onda Longa (ROL) na região equatorial mostra que, no Oceano Índico e na região da Indonésia e Filipinas, a convecção esteve anormalmente intensa, com anomalias entre -15 W/m^2 e -30 W/m^2 (Figura 4), enquanto que, no norte da América do Sul e na região de atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), a convecção esteve pouco ativa.

De maneira geral, desde outubro passado, a região que abrange o Oceano Índico, Indonésia e Filipinas vem apresentando uma intensificação da convecção.

A pressão ao Nível do Mar (PNM) permaneceu próxima à climatologia na faixa entre 10°N e 10°S (Figura 5). Em latitudes extratropicais no Hemisfério Sul, a pressão esteve predominantemente acima da média, com centros alongados zonalmente. Em latitudes extratropicais no Hemisfério Norte, o Oceano Pacífico esteve com a pressão abaixo da média e o Oceano Atlântico com a pressão acima da média. Destaca-se ainda um centro de baixa pressão em superfície sobre o Atlântico Subtropical Norte.

O escoamento em 850 hPa (Figuras 6 e 7) mostra que o ramo leste da circulação da Alta Subtropical do Pacífico esteve anormalmente intenso, podendo estar relacionado ao resfriamento das águas superficiais na costa do Peru e Equador. A anomalia ao longo da região dos alísios permaneceu de leste, intensificando os ventos nesta região. Consistentemente com a anomalia de alta pressão em superfície no Atlântico Extratropical Norte, os ventos nesta região registraram anomalias anticiclônicas. Sobre a América do Sul, a leste dos Andes, os ventos de norte permaneceram anormalmente fortes durante todo o mês de novembro.

O escoamento em 200 hPa destacou o cavado sobre as Regiões Norte e Nordeste do Brasil (Figuras 9 e 10) e a formação da Alta da Bolívia. O campo de anomalias mostra que o jato subtropical, sobre a América do Sul, ficou mais intenso que a média climatológica.

O campo de geopotencial no Hemisfério Sul apresentou número de onda 3 em latitudes extratropicais (Figura 12), sendo que o centro anômalo mais intenso ocorreu ao sul da América do Sul.

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Em novembro, a formação da ZCAS favoreceu a ocorrência de chuvas mais intensas na Região Sudeste do Brasil. 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

Houve ocorrência de poucas chuvas na Região, com predominância de desvios negativos entre -25 mm e -100 mm .

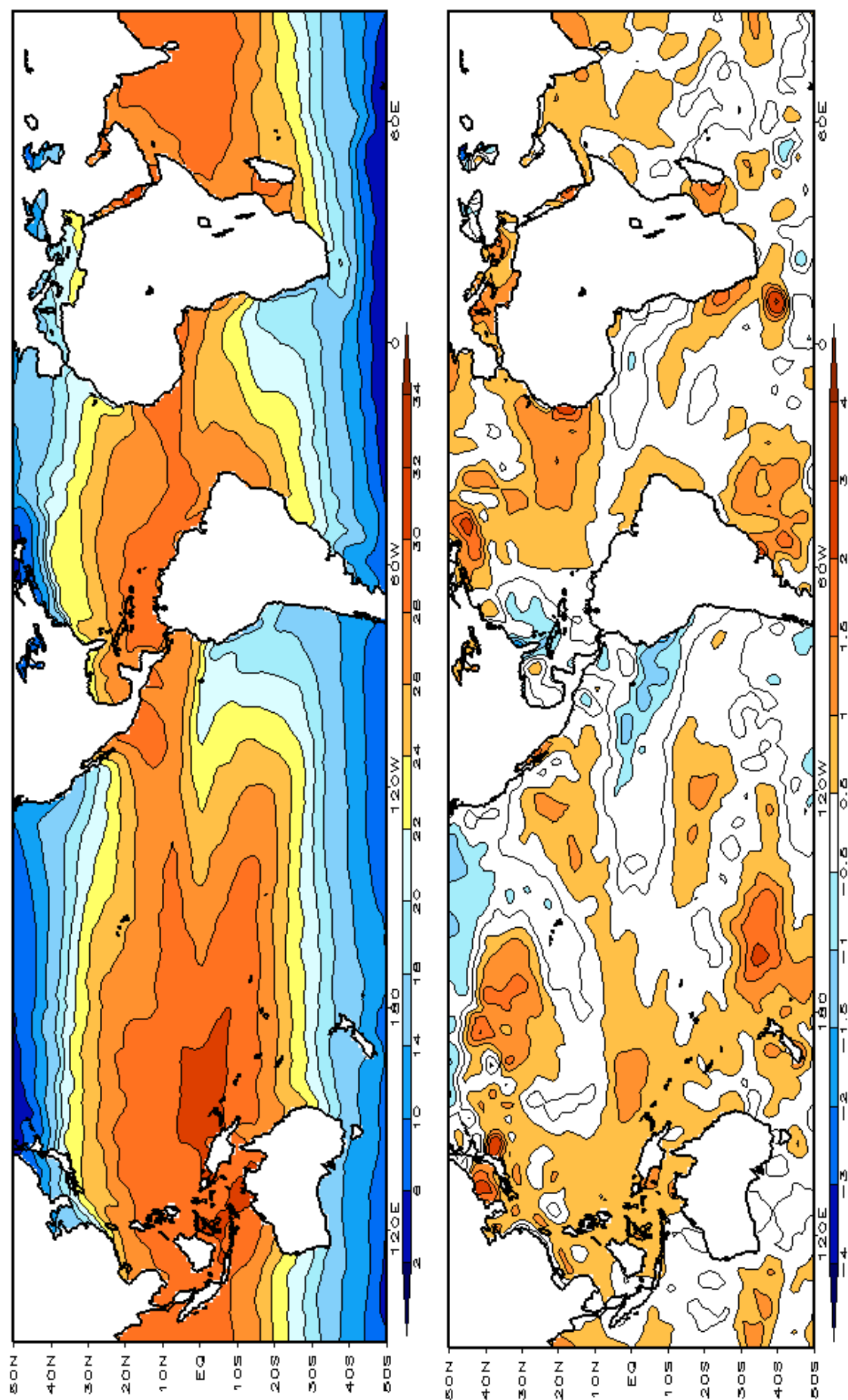


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em NOVENBRO/2001: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C. b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 2°C. Para anomalias 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 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	IOS TAHITI DARWIN	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	5N-5S	5N-5S												
		135E-180	175-140W	135-120W	160E-160W	165-110W							150W-90W	170W-120W	160E-150W	
NOV	0,7	0,8	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	-0,1	-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	-0,6	-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	0,0	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	0,4	-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	0,1	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	0,5	-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
ABR	-0,1	1,9	0,9	0,0	0,2	-0,4	1,1	26,4	0,1	27,5	-0,2	27,5	-0,2	28,2	-0,1	0,0
MAR	0,5	2,0	0,7	-1,3	1,2	0,5	1,0	27,4	0,1	27,2	-0,3	26,8	-0,5	27,6	1,2	-0,5
FEV	1,5	2,4	1,8	0,1	0,9	3,0	-0,2	25,8	-0,3	26,1	-0,6	26,1	-0,7	27,3	-0,4	-2,9
JAN	1,1	2,9	1,2	-1,0	2,1	1,0	-0,6	23,8	-0,6	25,0	-0,8	25,7	-0,6	27,5	2,6	1,0
DEZ	0,7	1,6	0,9	0,1	1,6	0,6	-0,6	22,2	-0,7	24,4	-0,9	25,6	-0,7	27,6	-1,2	-2,4

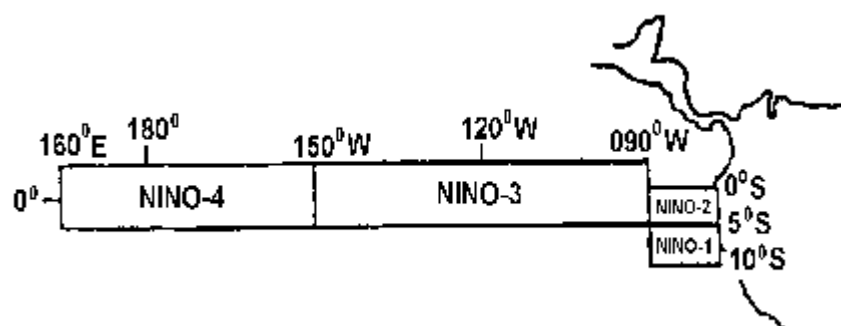
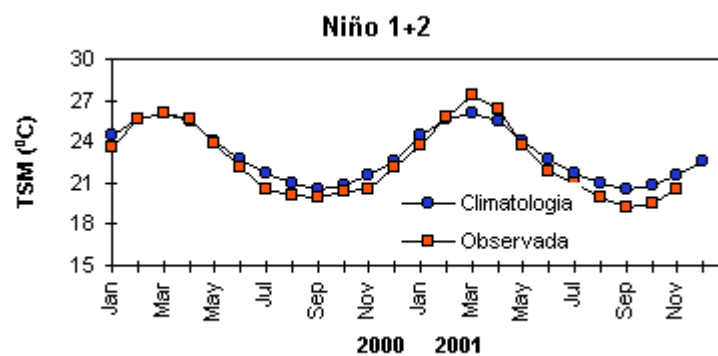
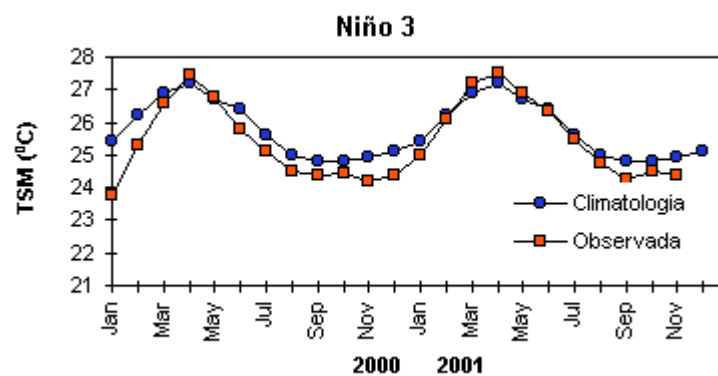
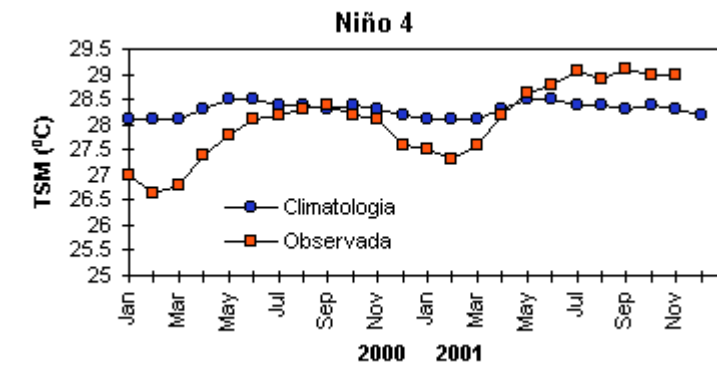


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

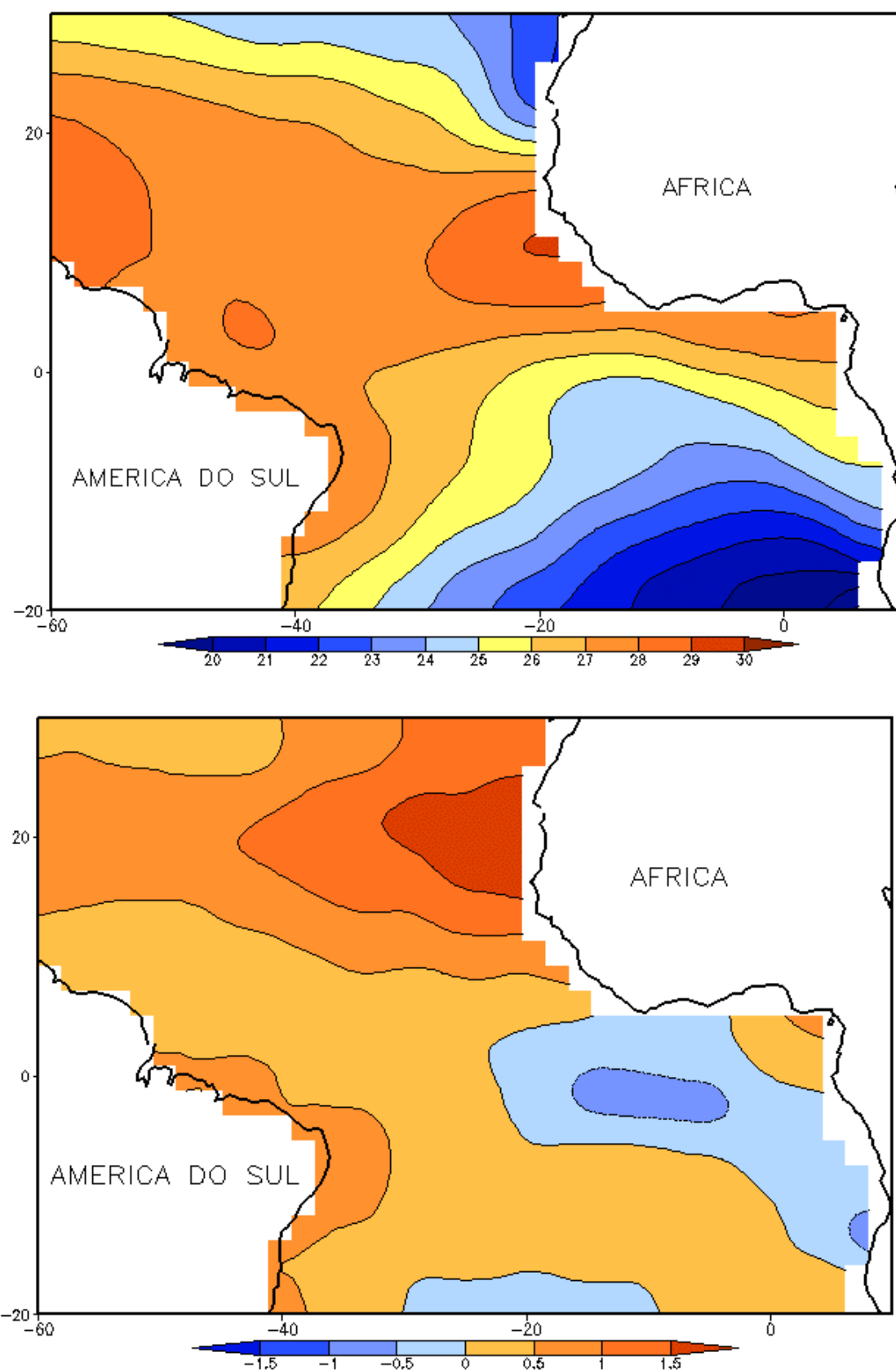


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical em NOVEMBRO/2001, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia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

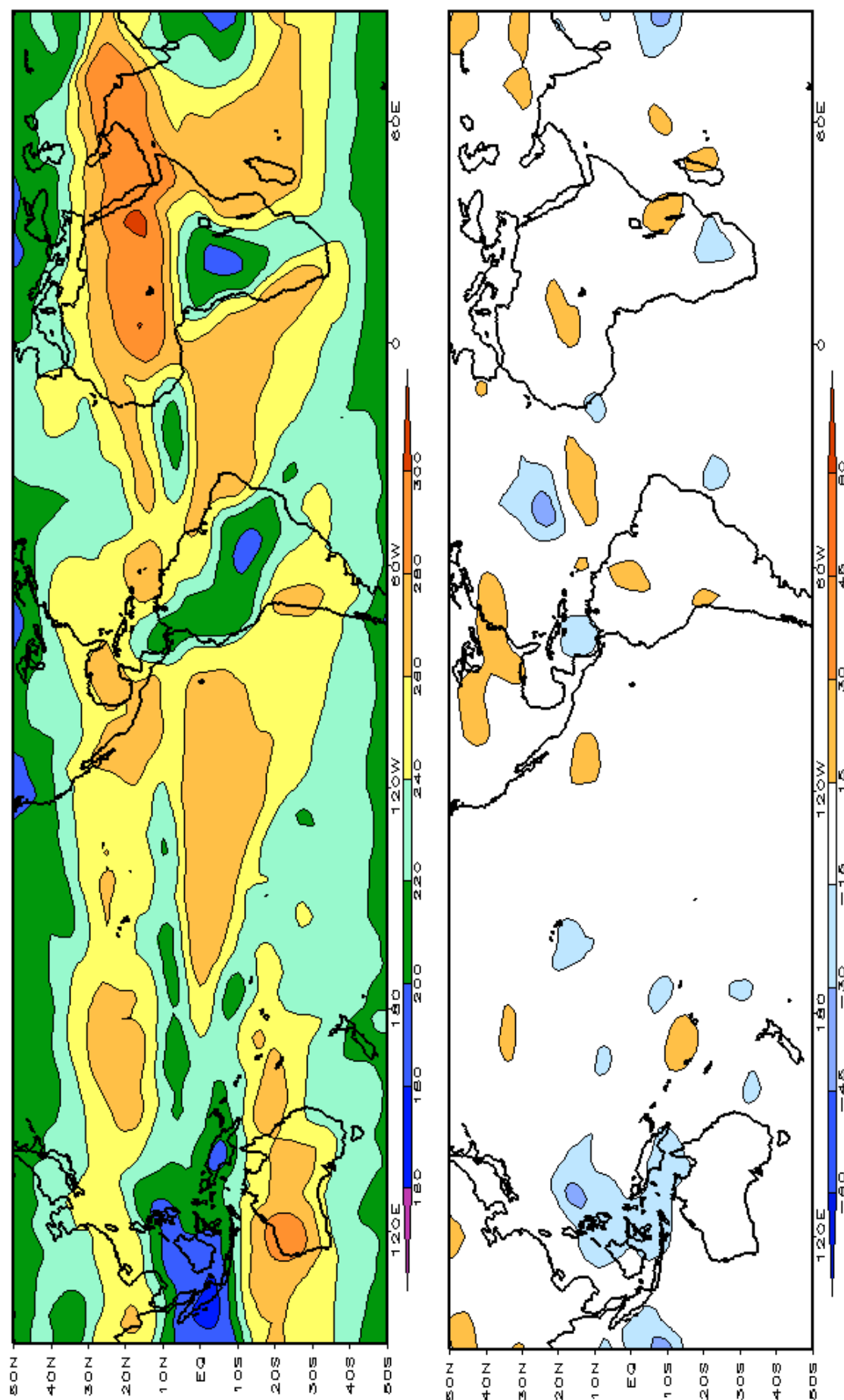


FIGURA 4 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço em NOVENEMBRO/2001 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12). a) média, com intervalo entre isolinhas de $20 W/m^2$; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de $15 W/m^2$. As anomalias são calculadas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

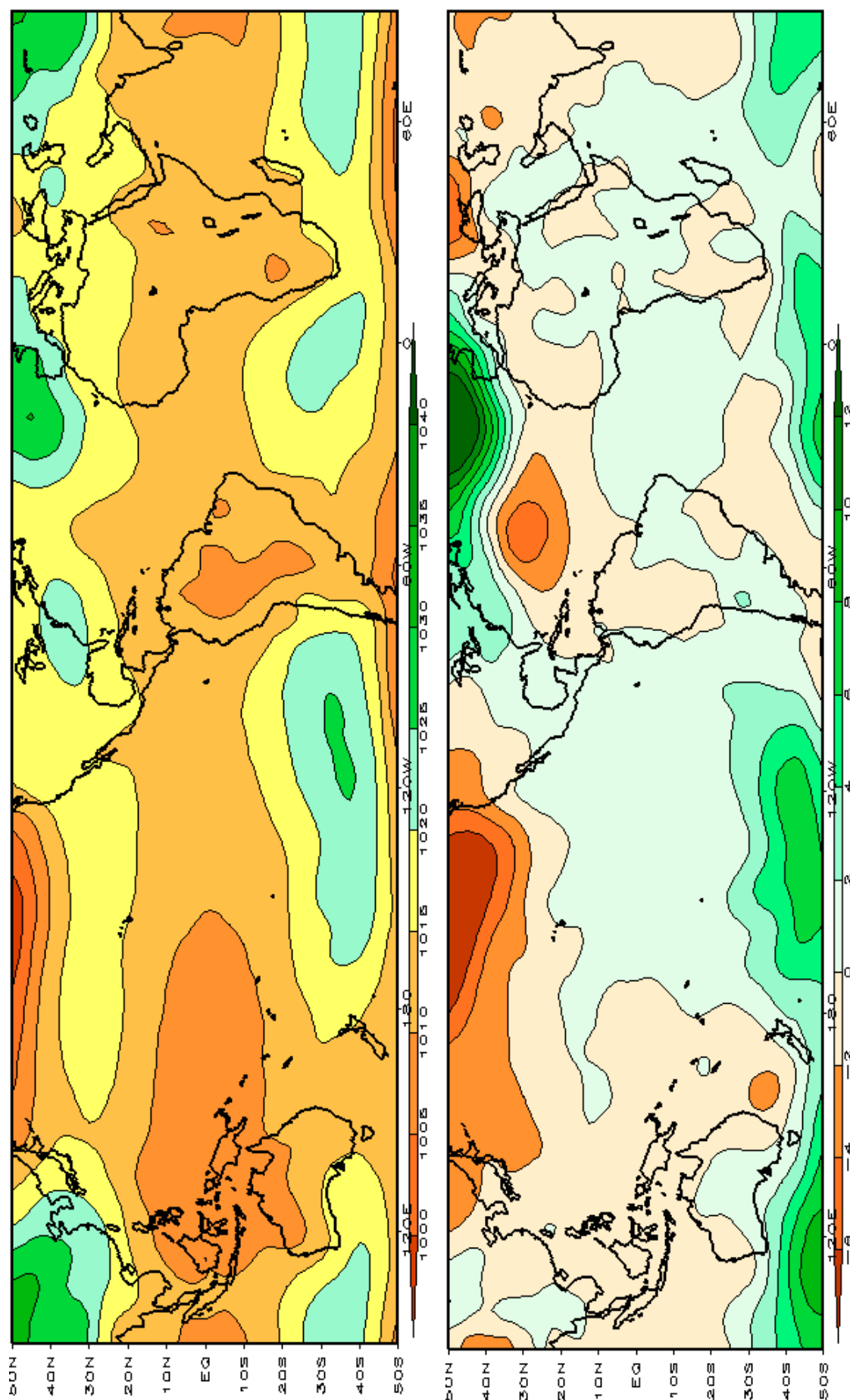


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) em NOVEMBRO/2001, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2hPa. As anomalias são calculadas como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

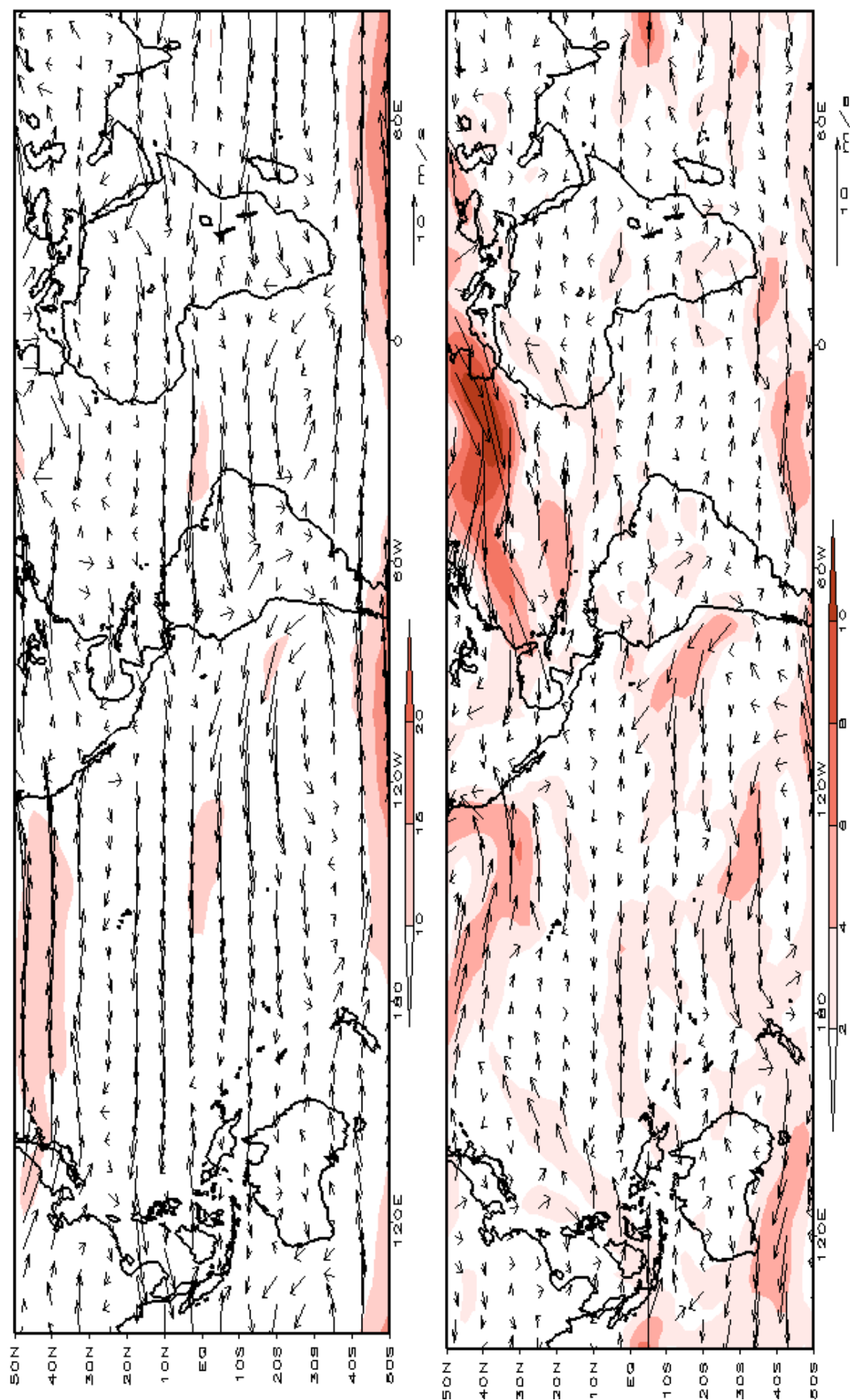


FIGURA 6 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa em NOVEMBRO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) Anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios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

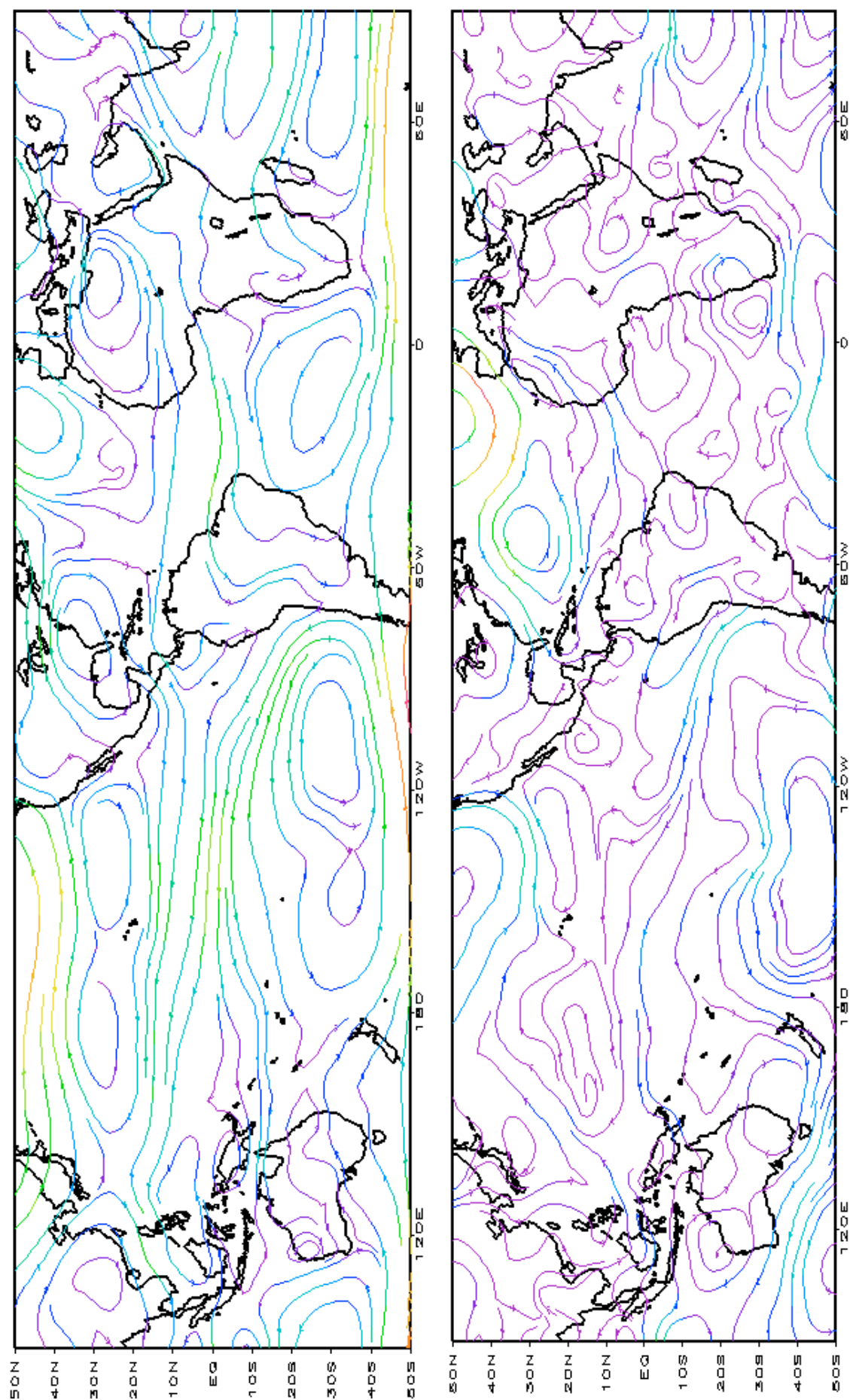


FIGURA 7 – Linhas de corrente em 850 hPa para NOVENBRO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

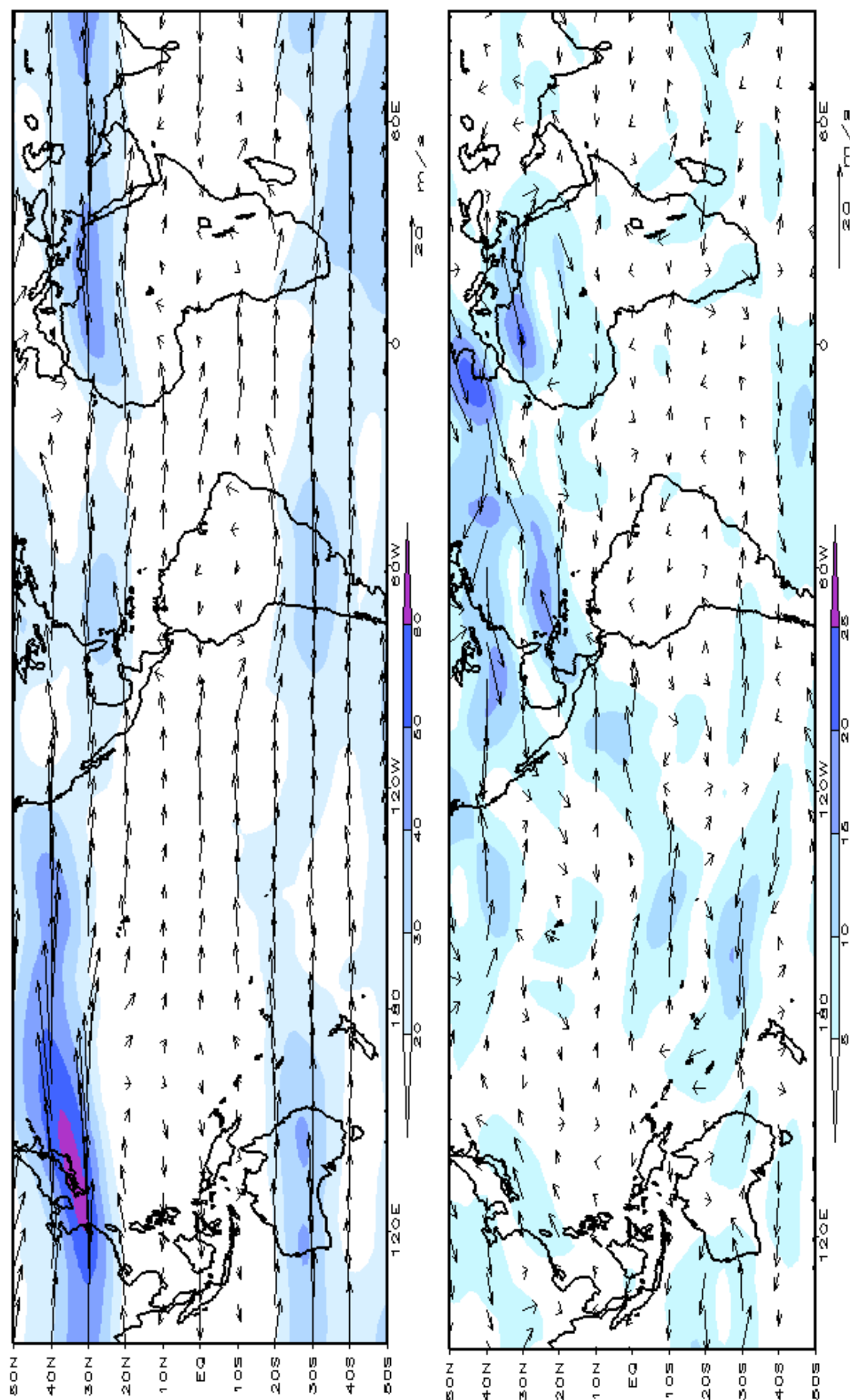


FIGURA 8 – Vetor do vento e magnitude em 200hPa em NOVEMBRO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10m/s. b) Anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5m/s. As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

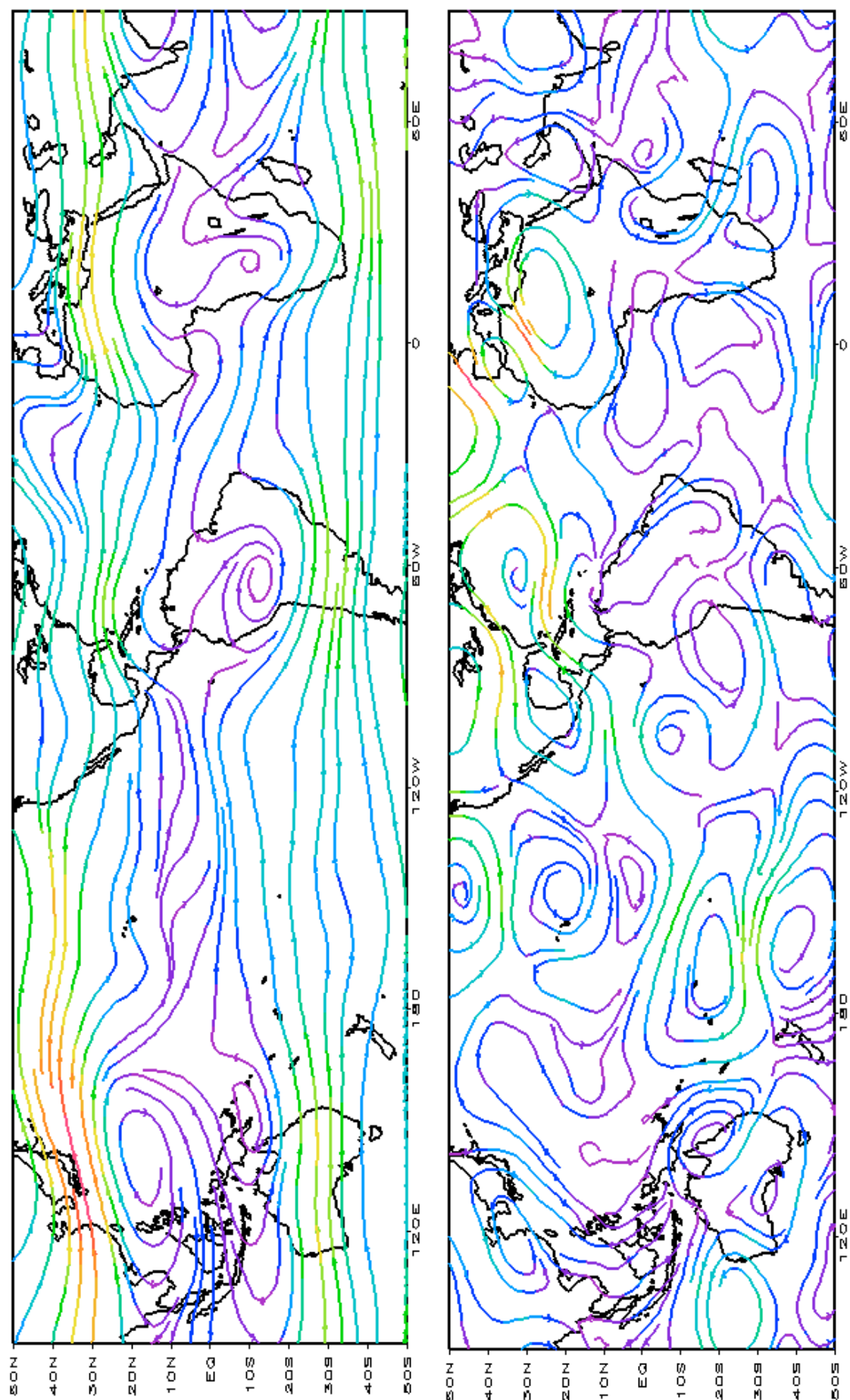


FIGURA 9 – Linhas de Corrente em 200 hPa em NOVEMBRO/2001. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

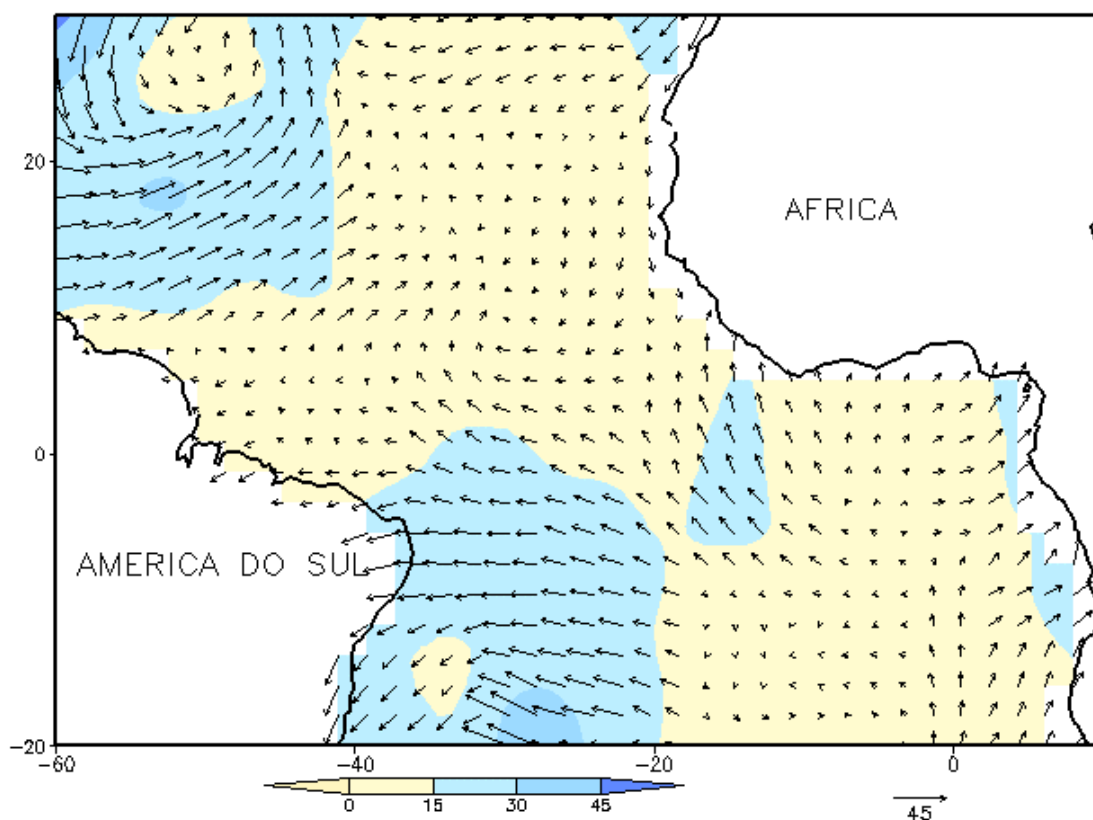
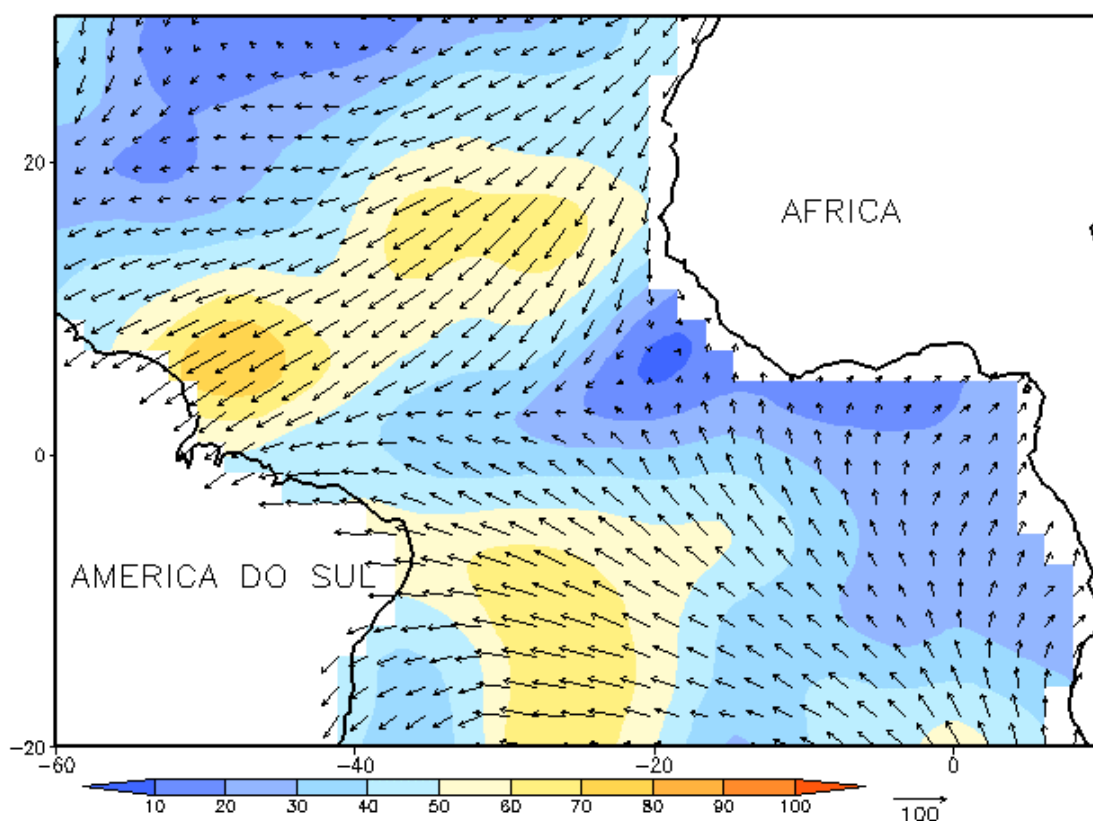


FIGURA 10 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para NOVEMBRO/2001, a) média, com intervalo entre as isolinhas de $10\text{m}^2/\text{s}^2$. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

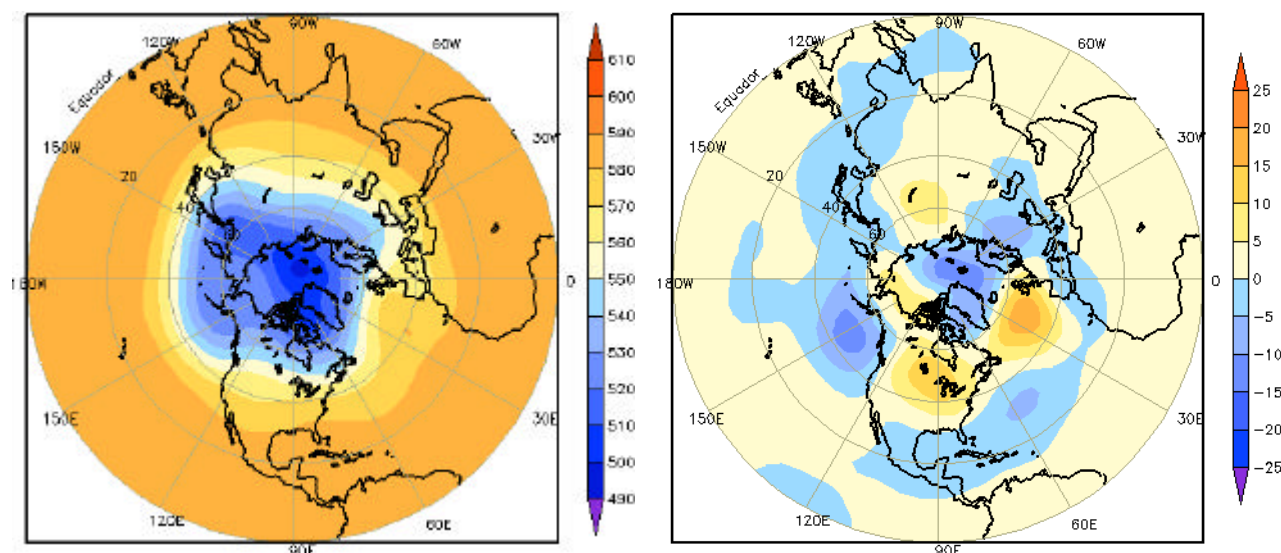


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte em NOVEMBRO/2001. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Polo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs, b) anomalia, com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

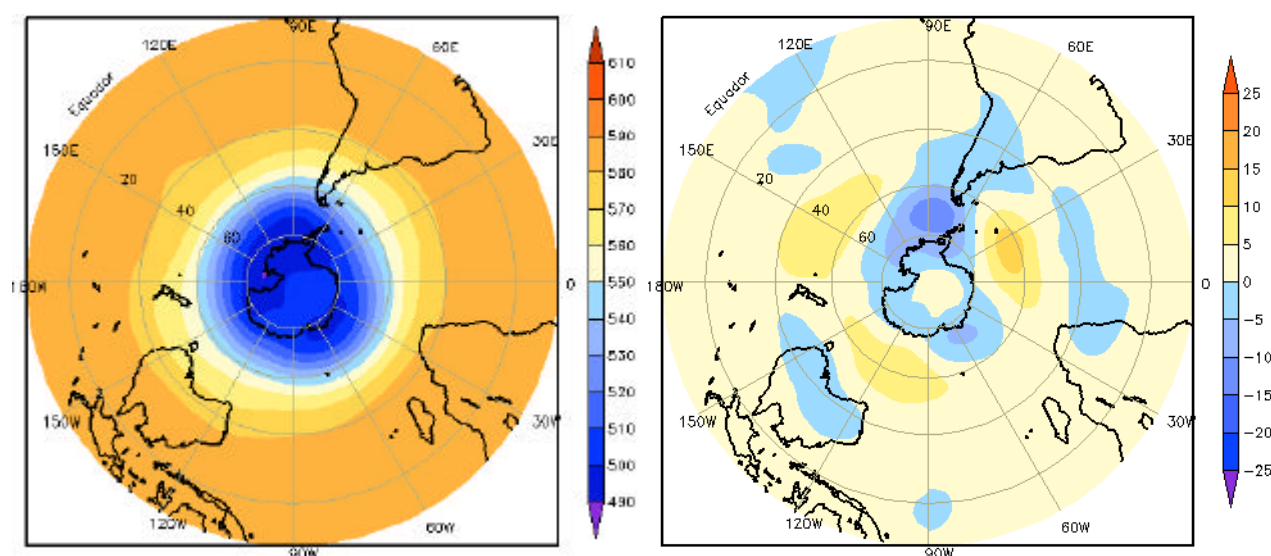


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul em NOVEMBRO/2001. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgs, b) anomalia, com intervalo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

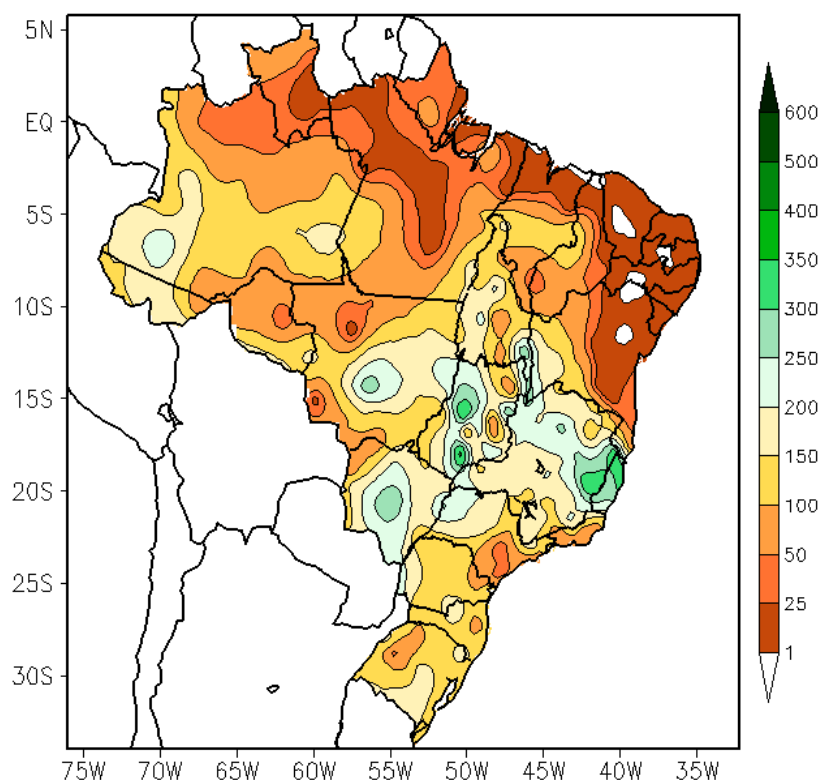


FIGURA 13 - Precipitação total em mm para NOVEMBRO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET - LMRS/PB FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

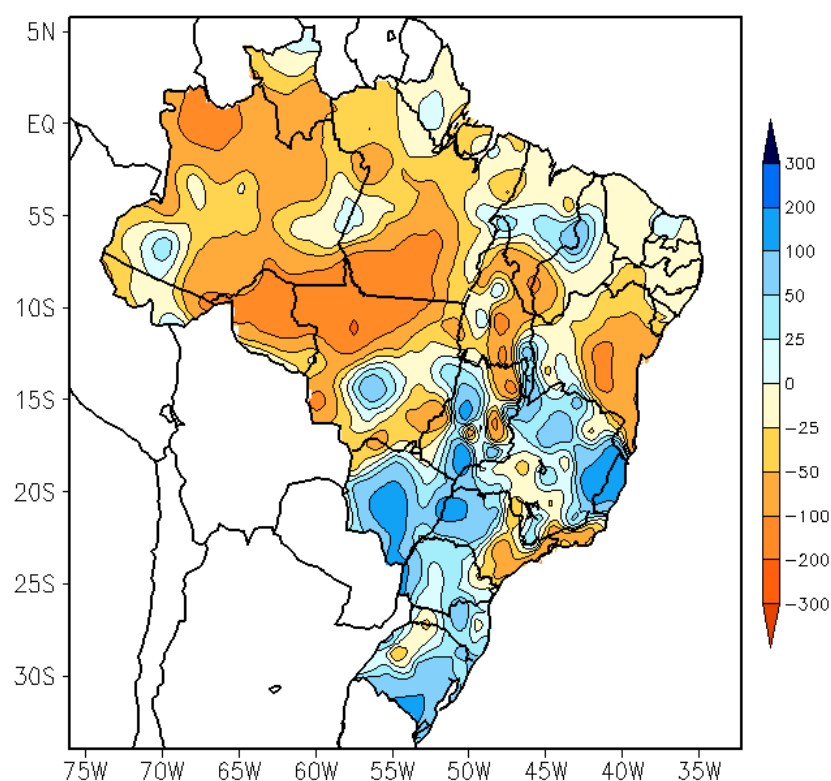


FIGURA 14 - Desvio de precipitação em mm em relação à média climatológica (1961 - 1990) para NOVEMBRO/2001 (FONTE: CMCD/INPE - INMET - LMRS/PB - FUNCEME/CE - EMPARN/RN - DMRH/PE - DHME/PI - CEPES/SE - NMRH/AL - SRH/BA - CEMIG/SIMGE/MG - SEAG/ES - SIMEPAR/PR - CLIMERH/SC).

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Em meados de novembro, a formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) intensificou a ocorrência de chuvas no Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, com totais acumulados superiores a 250 mm em algumas áreas. Estas chuvas intensas provocaram a interdição de trechos de rodovias no Mato Grosso do Sul e enchentes nas cidades ribeirinhas.

2.1.3 – Região Nordeste

A maior parte da Região apresentou uma situação normal com relação às chuvas. Apenas na Bahia, a atuação de cavados e vórtices ciclônicos em altos níveis, durante quase todo o mês, foi desfavorável à ocorrência de chuvas, predominando desvios negativos (até -100 mm). No setor central do Maranhão e Piauí, foram observados os maiores totais de chuva, entre 100mm e 150 mm, associados à borda convectiva dos cavados em altos níveis.

2.1.4 – Região Sudeste

As chuvas excederam os 300 mm no leste de Minas Gerais e no Espírito Santo, associadas ao episódio de ZCAS (ver seção 3.3.1). No Espírito Santo, ocorreram perdas humanas e materiais e seis municípios decretaram estado de emergência. No Estado de São Paulo, houve chuvas acima da média no setor oeste e chuvas abaixo da média no setor leste.

2.1.5 – Região Sul

Na Região Sul, a atuação de sistemas frontais e de um Complexo Convectivo de Mesoescala (CCM) causou chuvas principalmente no sul do Rio Grande do Sul e na fronteira entre o Paraná e Santa Catarina, onde foram registrados os maiores totais acumulados do mês, entre 150 mm e 200 mm. Apesar da redução da atividade convectiva associada à formação de ciclogêneses, em relação aos dois últimos meses, foram observados desvios positivos de precipitação em praticamente toda a Região.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Durante o mês de novembro, os máximos valores de temperatura máxima (Figura 15) foram observados na parte central da Região Nordeste e os mais baixos valores de temperatura mínima (Figura 16) nas regiões serranas do Sudeste e Sul do Brasil.

Em termos de anomalias (Figura 17 e 18), foram registrados desvios positivos em grande parte do setor norte e faixa litorânea do Brasil.

Na Região Sudeste do Brasil, ocorreram anomalias positivas de temperatura média em todo o Estado de São Paulo, sul de Minas Gerais e Rio de Janeiro (Figura 20).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Durante o mês de novembro, seis sistemas frontais atingiram o Brasil. Este número ficou abaixo da média climatológica, que são de sete sistemas, e apenas um alcançou latitudes ao norte de 20°S. Todos os sistemas atingiram a Região Sudeste e organizaram convecção sobre o Brasil Central. (Figura 21).

Na Região Sul, os sistemas causaram chuvas principalmente nos setores sul e centro do Rio Grande do Sul.

O sistema frontal que ocorreu no final do mês anterior continuou atuando entre os dias 01 e 05 no litoral, entre o Rio de Janeiro e Vitória-ES, deslocando-se para o oceano no dia 05.

No dia 07, o primeiro sistema frontal do mês atingiu o interior e litoral da Região Sul. No dia 09, este sistema deslocou-se para o oceano, onde enfraqueceu.

O segundo sistema frontal ingressou no dia 11 no Rio Grande do Sul e deslocou-se até Cabo Frio-RJ, causando chuvas intensas e superiores a 50 mm, principalmente na Região Sul e no Estado de São Paulo, onde foram registradas perdas humanas e materiais.

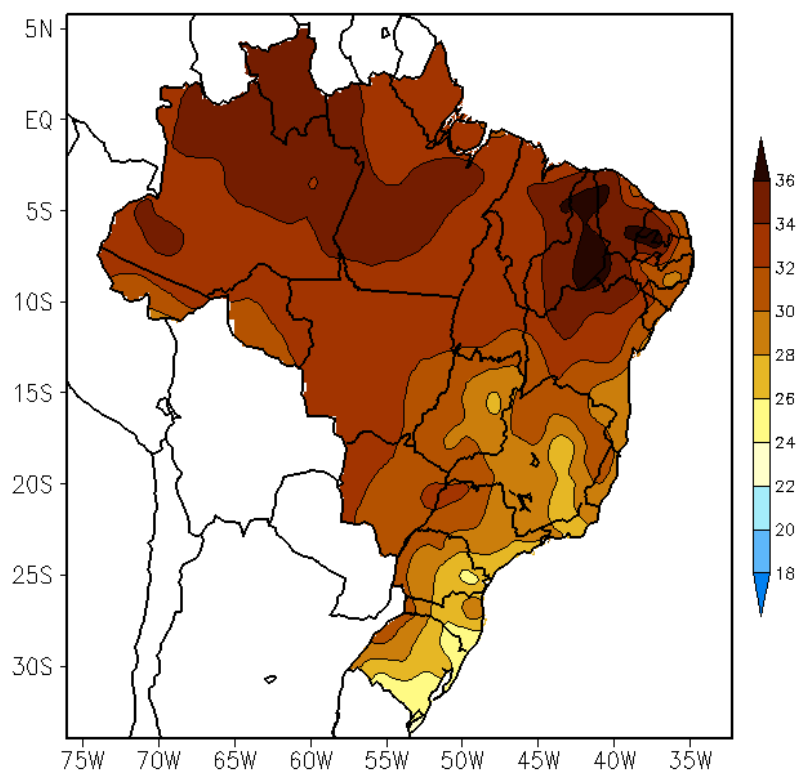


FIGURA 15 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) em NOVEMBRO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

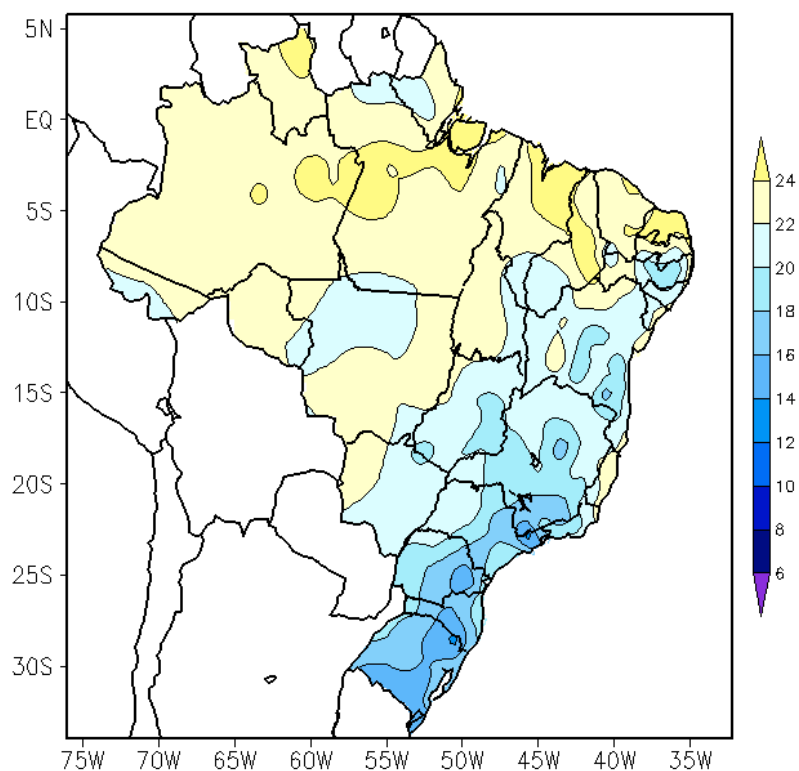


FIGURA 16 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) em NOVEMBRO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

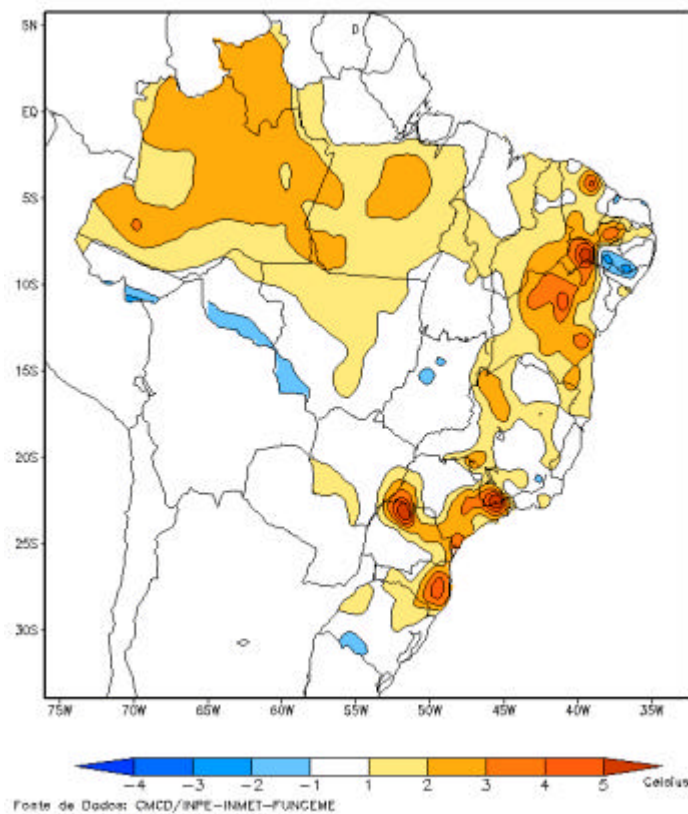


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) em NOVEMBRO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia: 1961 a 1990 - INMET).

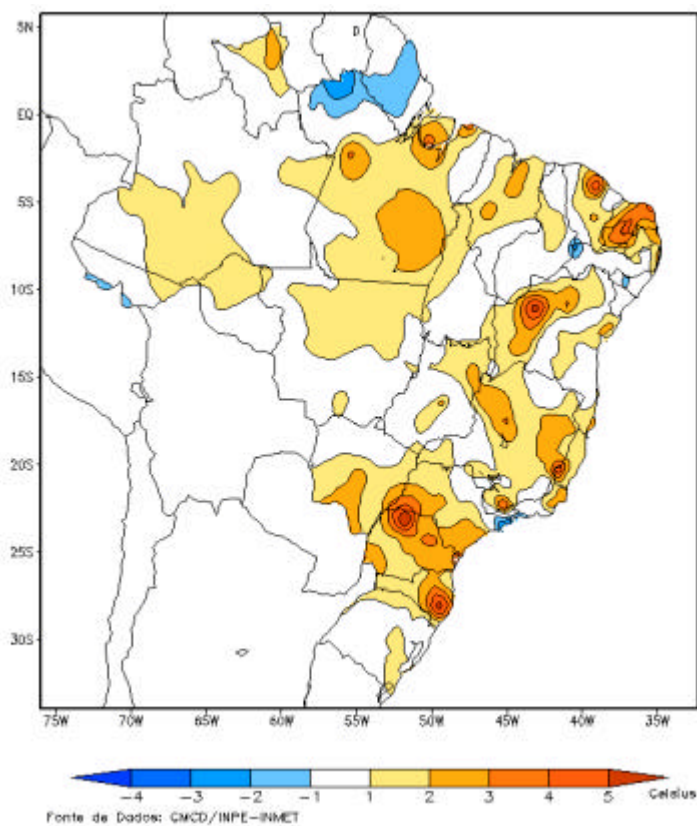


FIGURA 18 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C) em NOVEMBRO/2001. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia: 1961 a 1990-INMET).

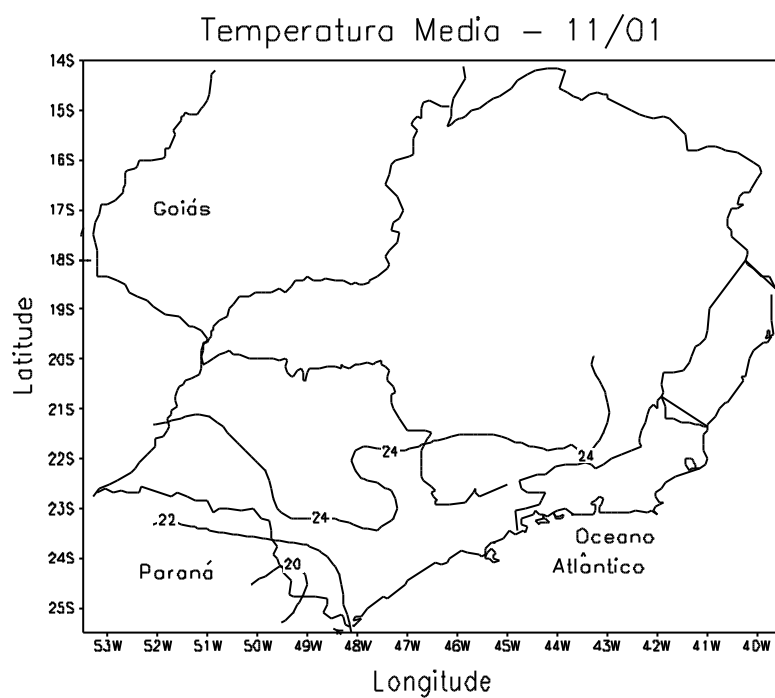


FIGURA 19 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) em NOVEMBRO/2001 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

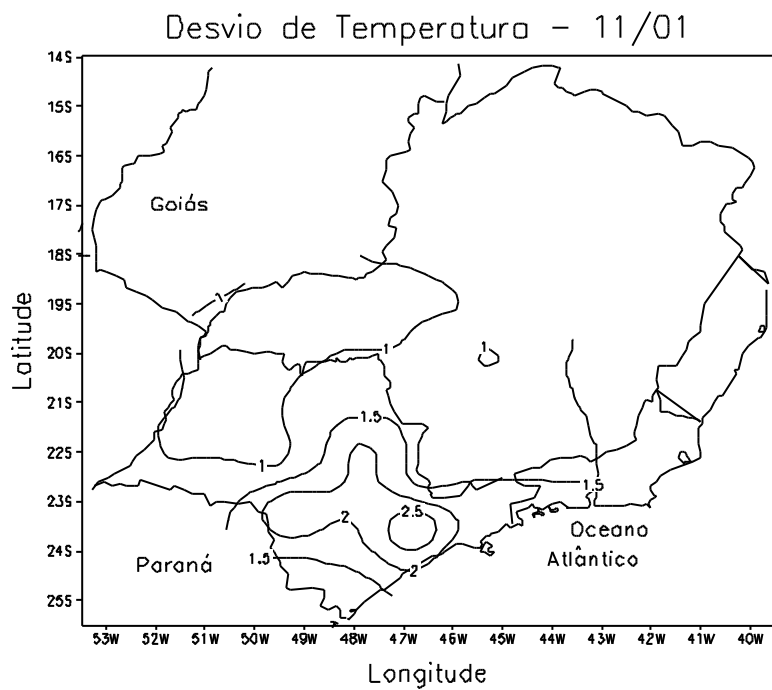
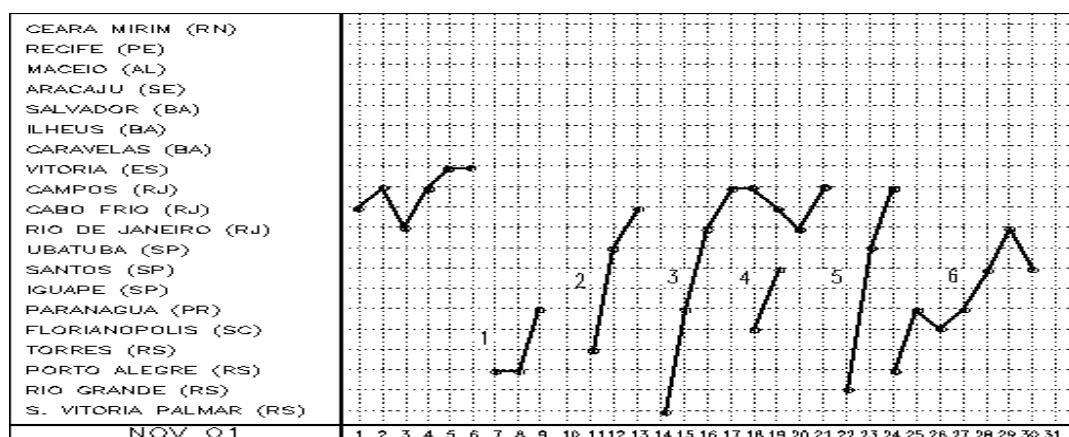
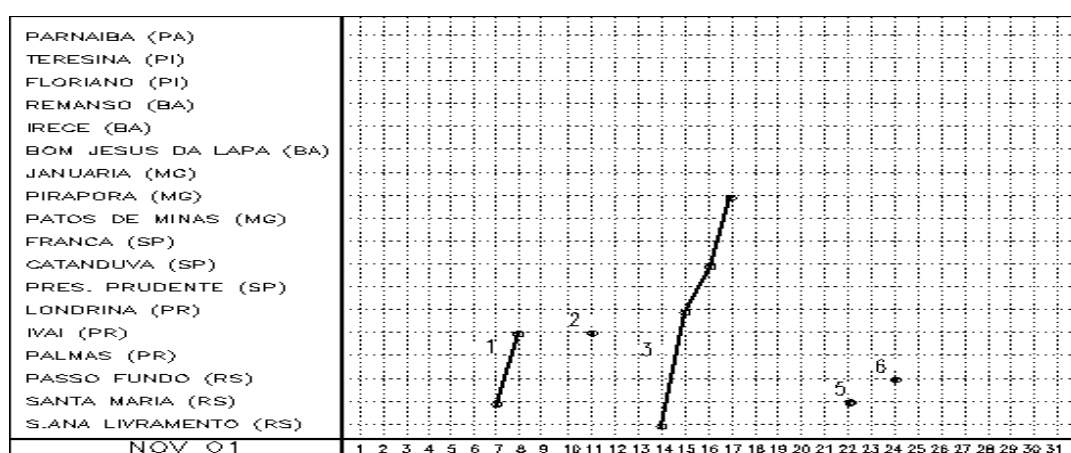


FIGURA 20 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978) em NOVEMBRO/2001 para Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

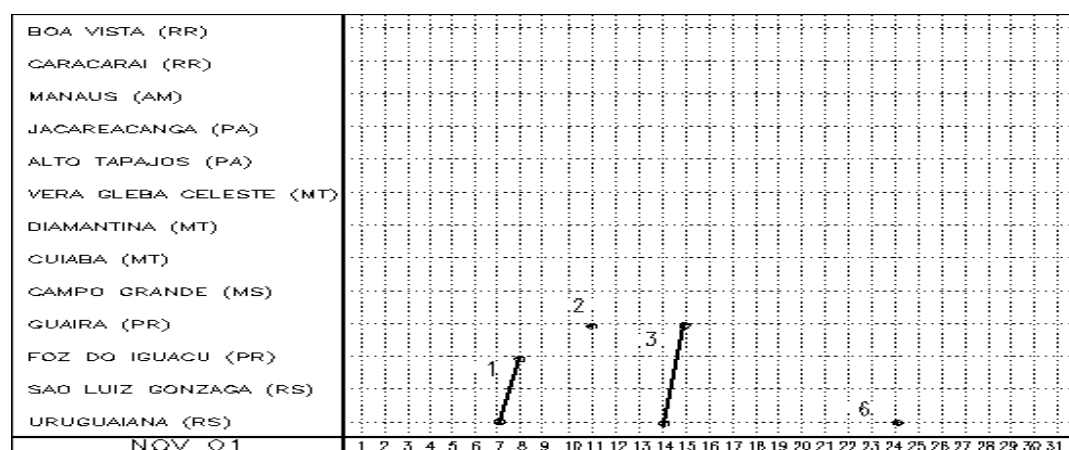


FIGURA 21 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em NOVEMBRO/2001. Os pontos indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

No dia 14, a terceira frente fria estendeu-se até Guairá-PR e Pirapora-MG, deslocando-se até Campos-RJ, pelo litoral. Este sistema, ao atingir Campos-RJ, no dia 17, permaneceu semi-estacionário entre o litoral do Rio de Janeiro e Vitória-ES. Em várias localidades do Espírito Santo, ocorreram chuvas intensas e enchentes e, no interior norte de Minas Gerais, áreas de instabilidade resultaram em totais diários de chuva superiores a 50 mm, entre os dias 18 a 20.

No dia 18, o quarto sistema frontal ingressou na Região Sul, onde apresentou fraca intensidade. Este deslocou-se para o oceano no dia seguinte. No dia 22, o quinto sistema frontal, deslocou-se pelo interior do Rio Grande do Sul e pelo litoral até Vitória-ES. O sexto e último sistema frontal do mês atuou no dia 24, pelo interior do Rio Grande do Sul, posicionando-se em Santos-SP no dia 30.

3.2 – Massas de Ar Frio

Seis massas de ar frio ingressaram no sul do País. Com exceção dos episódios que atuaram no início e no final do mês, os demais apresentaram fraca intensidade.

A primeira massa de ar frio atuou no início do mês no Rio Grande do Sul, onde foram registradas temperaturas inferiores a 10°C principalmente nas regiões serranas de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. A menor temperatura do mês (5,4°C) ocorreu em S.Joaquim-SC no dia 2. Na cidade de Bagé-RS, no dia 03, a temperatura foi de 9,7°C.

A segunda, terceira e quarta massas de ar frio foram de fraca intensidade e atuaram entre os dias 09 e 17, causando um leve declínio de temperatura na Região Sul e no sul do Mato Grosso do Sul.

No final do mês, a quinta e sexta massas de ar frio causaram um acentuado declínio de temperatura. Na localidade de Bagé, a temperatura mínima declinou 10°C no dia 25, em relação à temperatura mínima do dia anterior (18,8°C). No dia 28, na cidade de Santa Maria-RS, a temperatura mínima registrada foi de 13,8°C, passando a 8,0°C no dia 29.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Este mês de novembro foi marcado pela atuação de dois episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (vide seção 3.3.1). Estes episódios determinaram uma alta atividade convectiva na primeira e quarta pântadas, que se estendeu no sentido noroeste-sudeste desde o sul do Amazonas ao Atlântico Sul.

Salienta-se, também, nas pântadas de número 5 e 6, a ocorrência de intensa atividade convectiva em grande parte do Brasil Central. (Figura 22).

3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

Neste mês de novembro, foram observados os primeiros episódios de ZCAS, entre os dias 01 e 06 e entre os dias 16 a 21. A região preferencial de atuação da banda de nebulosidade foi semelhante nos dois casos, isto é, sul da Região Norte, centro-norte das Regiões Centro-Oeste e Sudeste, como pode ser verificado no campo médio de radiação de onda longa emergente (Figuras 23a e 23b).

Em 500 hPa, é verificado que, no primeiro episódio (Figura 23c), o cavado de latitudes médias esteve posicionado sobre o oceano, acarretando uma intensificação da convecção sobre o litoral do Espírito Santo em direção ao Oceano Atlântico. Neste mesmo campo, é verificado que os núcleos mais intensos de omega são observados sobre o oceano. No segundo caso (Figura 23d), o cavado esteve posicionado sobre o continente determinando a intensificação da convecção sobre os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo. A resposta desta intensificação está em valores de omega mais intensos na área da banda de nebulosidade, como pode ser verificado na Figura 23d.

Em altos níveis (Figuras 23e e 23f), é verificada a presença da Alta da Bolívia e do cavado próximo ao Nordeste, bem como a região de vortacidade anti-ciclônica sobre a banda de nebulosidade, fatores estes concordantes com o modelo conceitual de

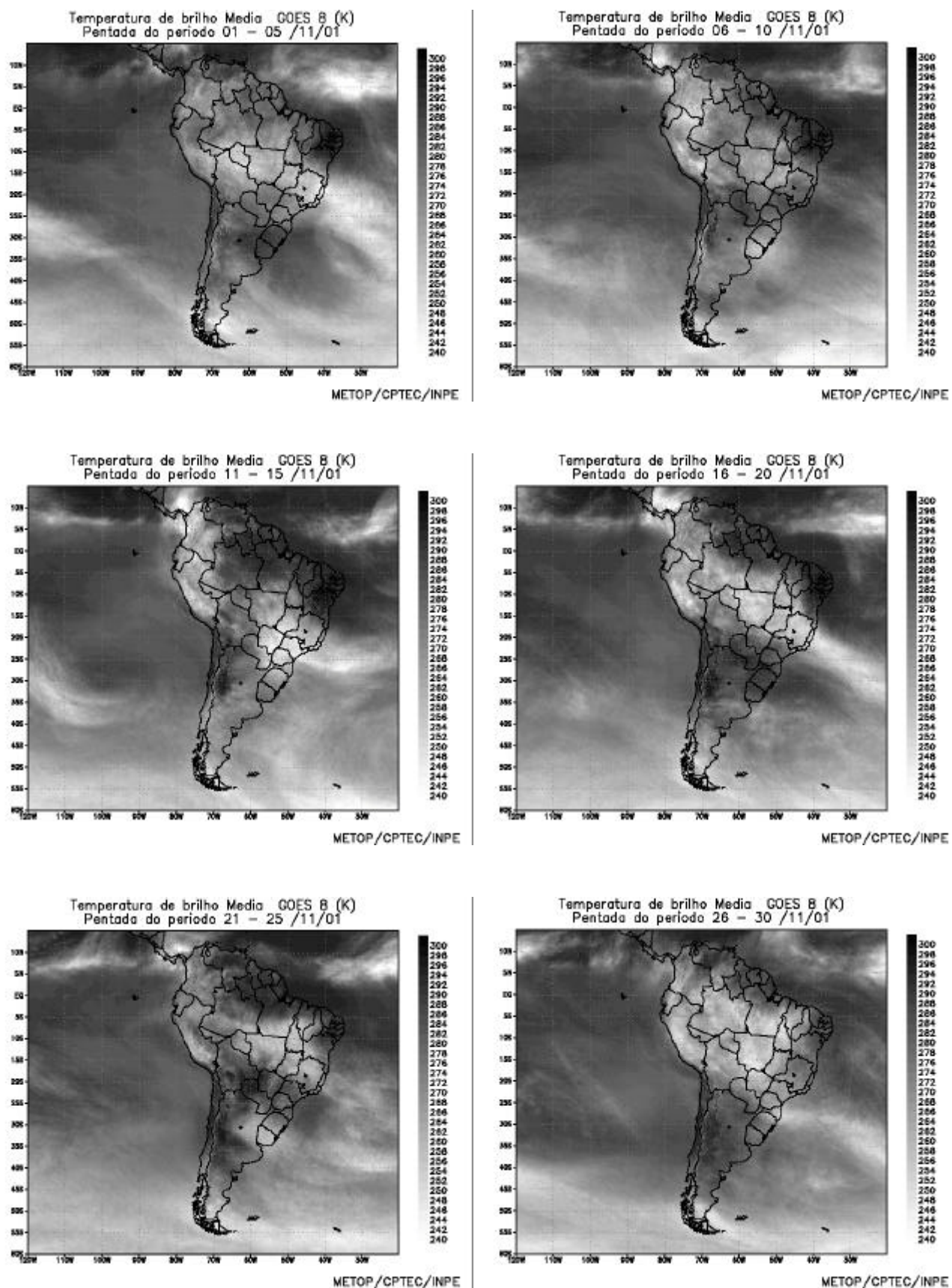


FIGURA 22 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de NOVEMBRO/2001. (FONTE: Satélite GOES 8).

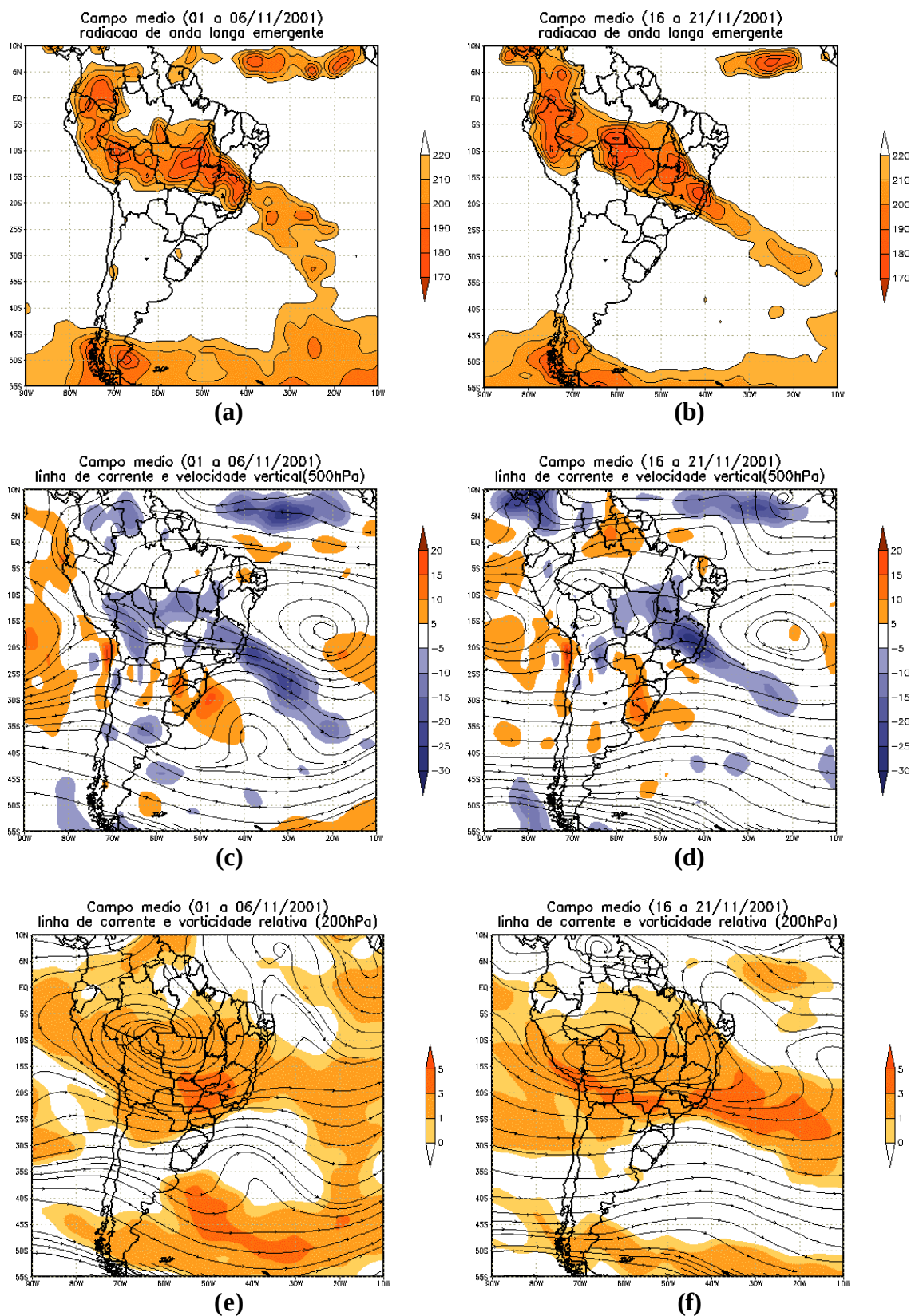


FIGURA 23 - Campos médios de radiação de onda longa emergente em W/m^2 (a e b); campos médios de linha de corrente e velocidade vertical (Pa/s), em 500 hPa (c e d); e campos médios de linha de corrente e vorticidade relativa (s^{-1}), em 200 hPa (e e f), ilustrativos da atuação da ZCAS nos períodos de 01 a 06 e 16 a 21 de novembro de 2001, respectivamente.

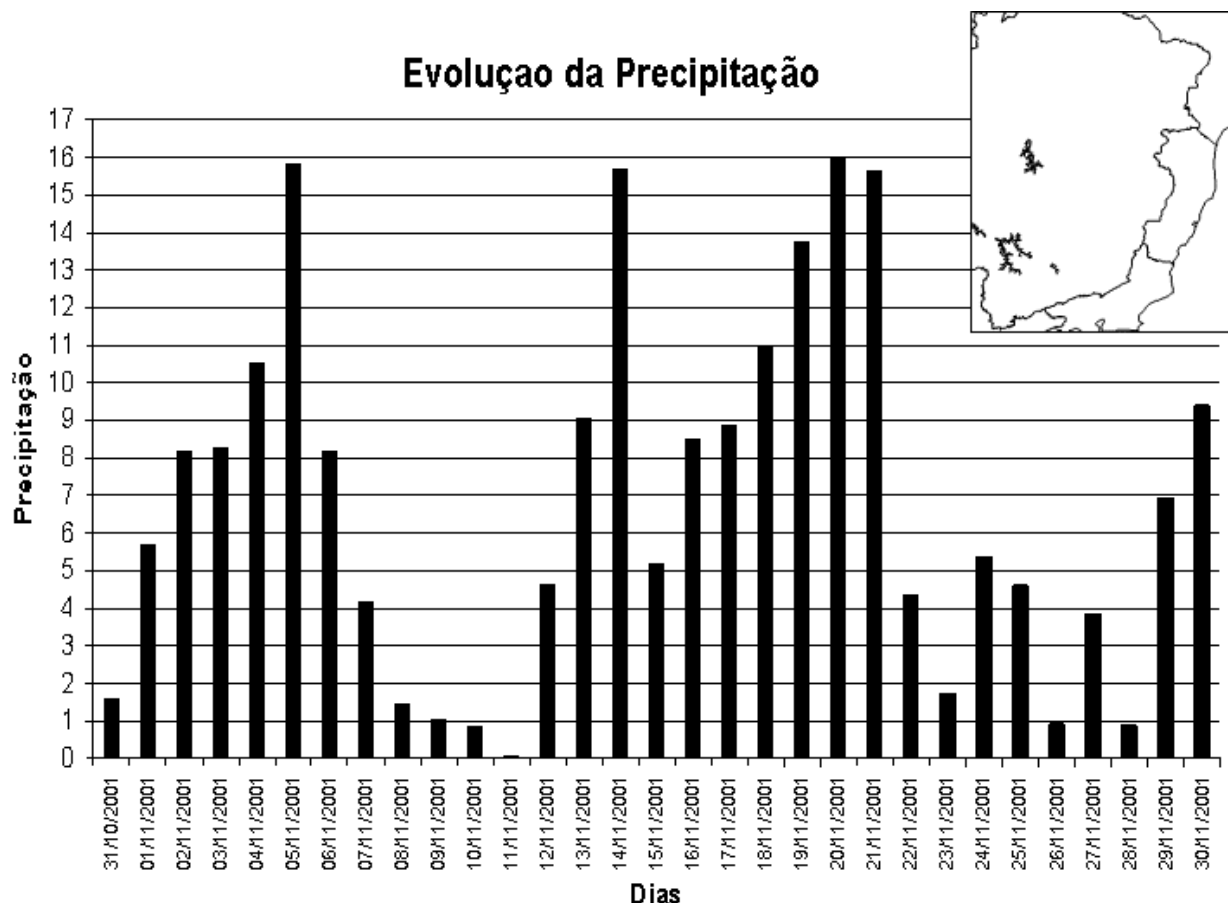


FIGURA 24 - Evolução diária da precipitação em mm para o mês de NOVEMBRO de 2001, média na área acima mostrada.

ZCAS. Salienta-se que, no segundo episódio, foi verificado um prolongamento da circulação da Alta da Bolívia ao longo de todo o Brasil Central, estendendo-se para o oceano e afetando o posicionamento do cavado próximo ao Nordeste.

Na Figura 24 é mostrada a evolução mensal da precipitação, média na área que compreende o centro-leste de Minas Gerais, sul da Bahia e os Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. É notável que durante os períodos de atuação dos dois episódios de ZCAS ocorreram chuvas contínuas com picos variando em torno de 16 mm em um dia.

3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A análise dos mínimos valores de ROL (Figura 25a) e dos campos médios diários de temperatura de brilho mínima (Figura 25b)

mostrou a ZCIT posicionada aproximadamente entre 6°N e 10°N, durante o mês de novembro. Nesta época do ano, a ZCIT ainda se mantém em posições ao norte, pouco influenciando a atividade convectiva no setor norte da América do Sul.

3.3.3 - Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul

No mês de novembro, as Linhas de Cumulonimbus ou Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram configuradas sobre a costa noroeste da América do Sul (norte do Amapá, Guianas e Venezuela), totalizando seis episódios que são apresentados na Figura 26. Os eventos observados foram, em geral, de intensidade fraca a moderada e atuaram principalmente em conjunto com a ZCIT, ocasionando, em alguns dias, chuvas superiores a 20 mm no Amapá, a exemplo do que foi observado no dia 03.

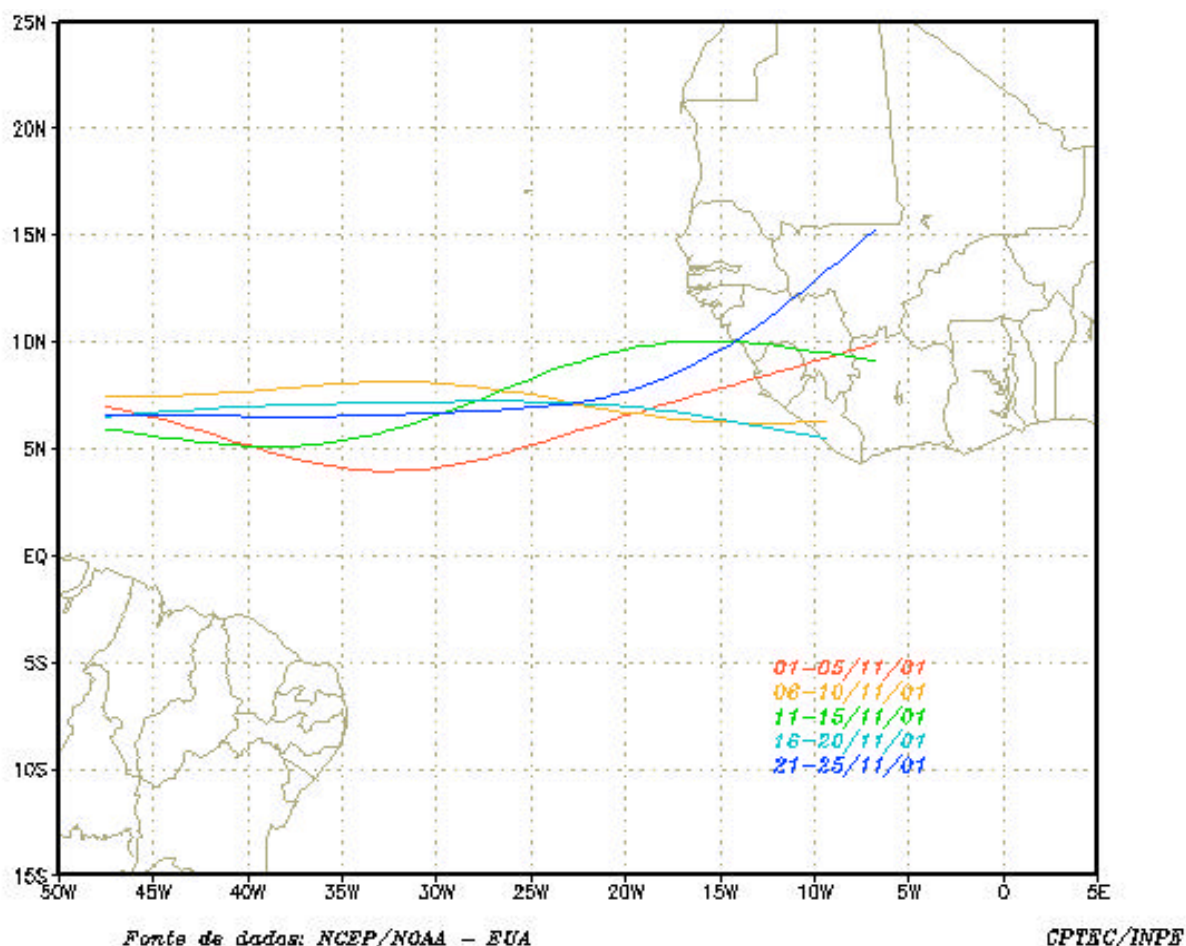


FIGURA 25a – Estimativa da posição média da ZCIT, por pênseta, em NOVEMBRO/2001, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

No mês de novembro, o campo médio do escoamento em 200 hPa mostrou o núcleo do jato subtropical sobre a América do Sul, com magnitude média de até 40 m/s e posicionamento médio no extremo sul do Brasil, Uruguai e norte da Argentina (Figura 27a). Na análise diária do escoamento em altos níveis, destacaram-se os dias 02, 03 e 15 de novembro (Figuras 27b a d). No dia 02 de novembro, foi observado um escoamento em altos níveis cuja magnitude foi de aproximadamente 70 m/s sobre o sul do Brasil. Essa magnitude foi a maior registrada durante o mês. A partir do dia 03, verificou-se um bloqueio de três dias, próximo à Região Sul do Brasil. No dia 15, também foi registrada uma intensificação do jato, que atingiu a magnitude de 70 m/s sobre a Região Sul.

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

Durante o mês de novembro, a circulação anticiclônica em altos níveis esteve presente em praticamente todos os dias, excetuando-se, apenas, o dia 04. O campo médio mensal mostrou o centro da circulação posicionado em 13°S e 65°W, aproximadamente (Figura 28). Esta posição ficou ligeiramente a oeste da posição climatológica média deste mês. A alta troposférica apresentou maior frequência sobre a Bolívia (Tabela 2).

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

Os vórtices ciclônicos que atuaram nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil configuraram-se, em geral, no nível de 500 hPa. Em altos níveis, foram observados apenas três vórtices ciclônicos (Figura 29a).

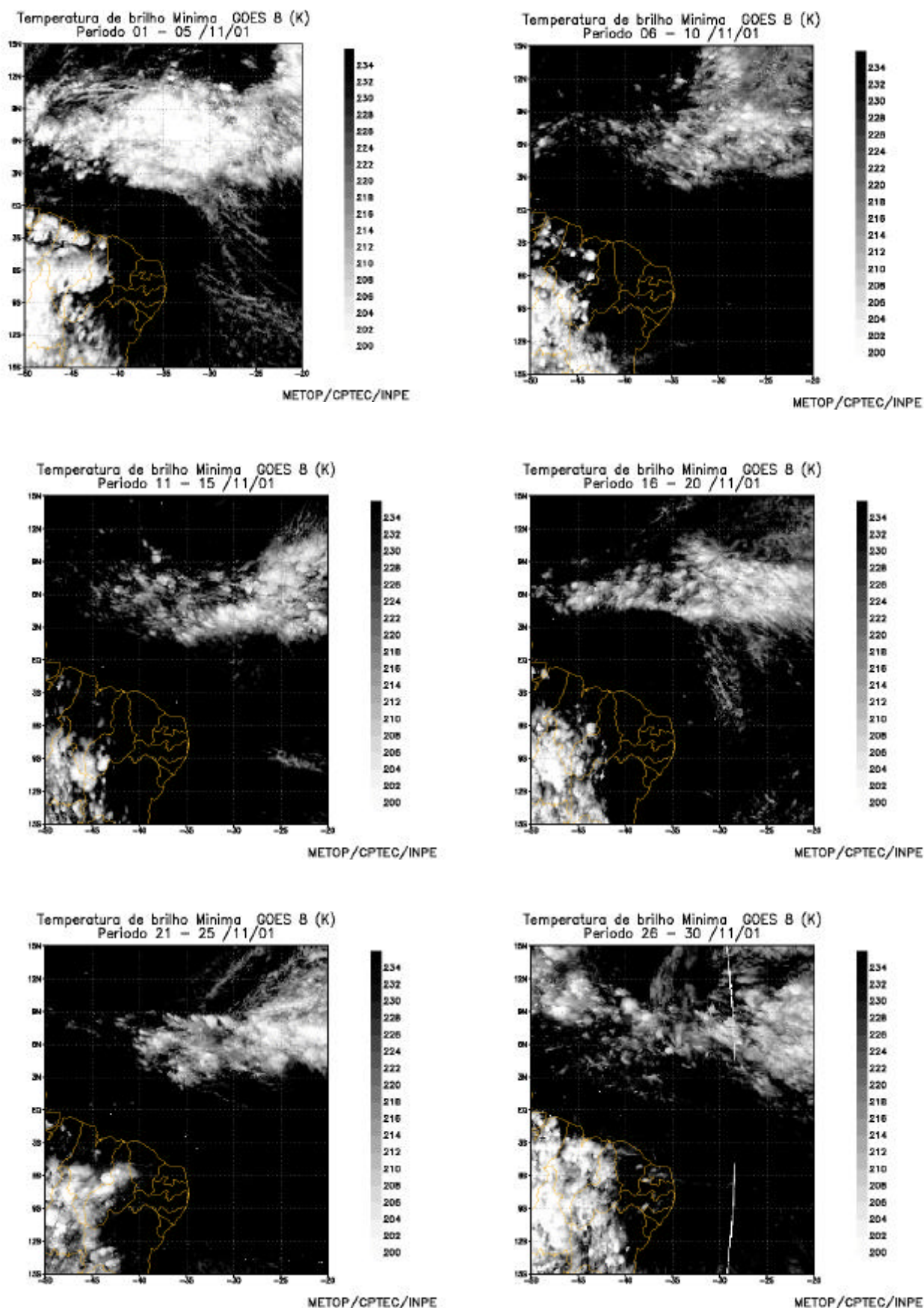
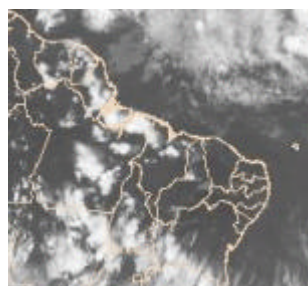
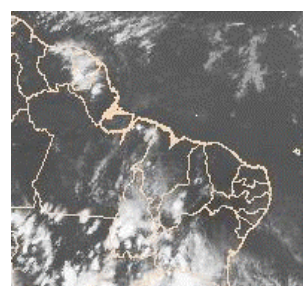


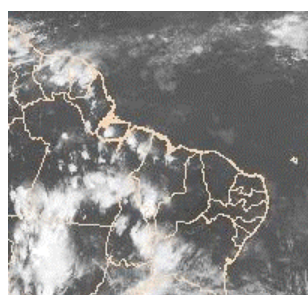
FIGURA 25b - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de NOVEMBRO/2001 (FONTE: Satélite GOES 8).



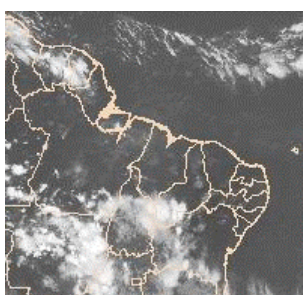
03/11/01 – 2100TMG



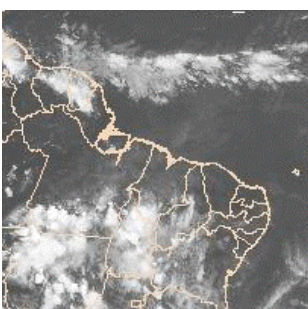
06/11/01 – 2100TMG



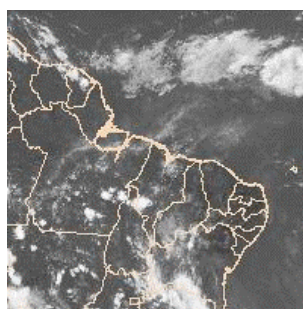
07/11/01 – 2100TMG



14/11/01 – 2100TMG



15/11/01 – 2100TMG



16/11/01 – 18 00TMG

FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-8, mostrando os dias nos quais ocorreram Linhas de Cumulonimbus em NOVEMBRO/2001.

No período de 17 a 20, o primeiro VCAN do mês atuou sobre o oceano, próximo ao litoral do Rio Grande do Norte. No dia 21, este VCAN encontrava-se em 11°S e 29°W, enfraquecendo no dia seguinte. Este sistema esteve associado com a formação da ZCAS sobre a Região Sudeste (ver seção 3.3.1), onde houve registro de chuvas intensas nos Estados do Espírito Santo e Goiás (ver seção 2.1). A imagem de satélite (Figura 29b) mostra a ausência de nuvens na maior parte da Região Nordeste no dia 20, como consequência da presença do vórtice nesta Região.

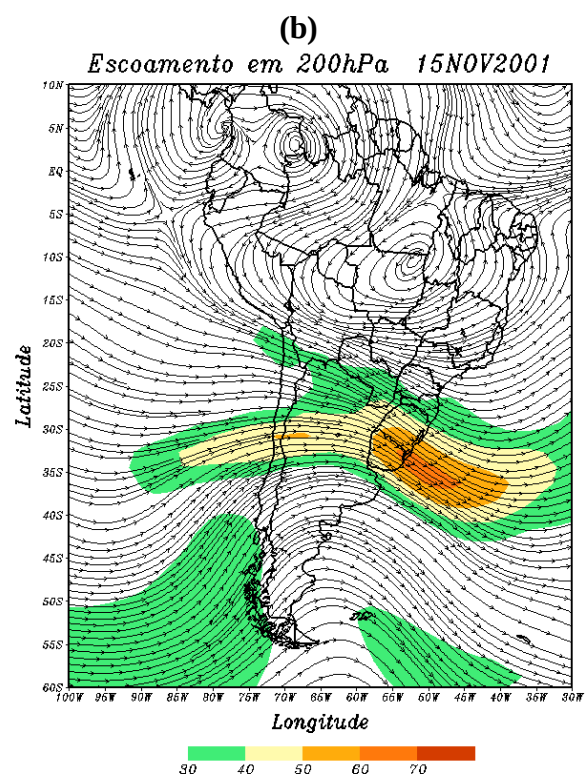
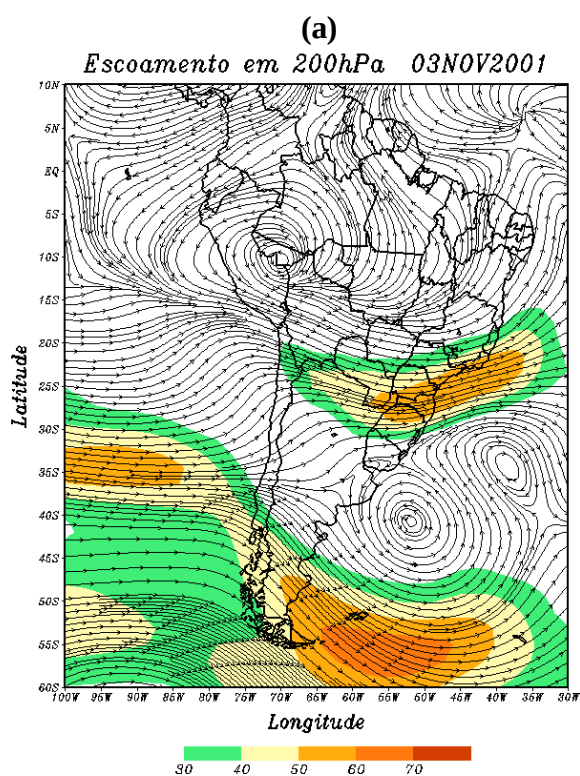
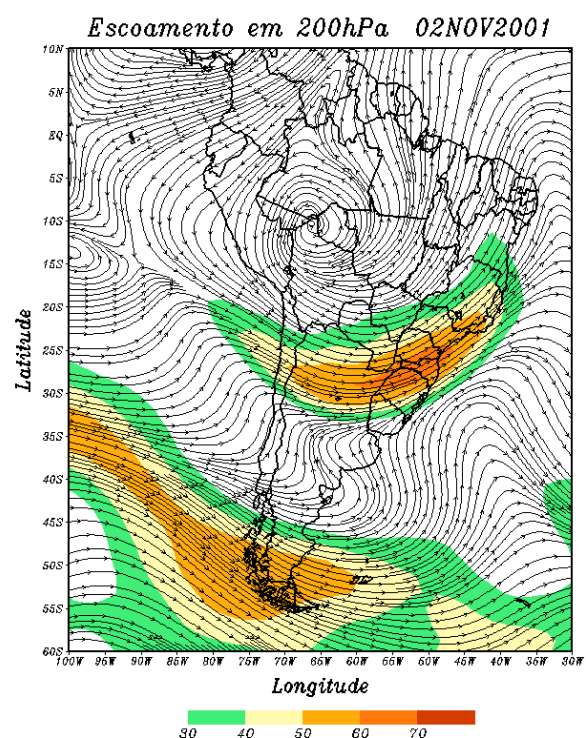
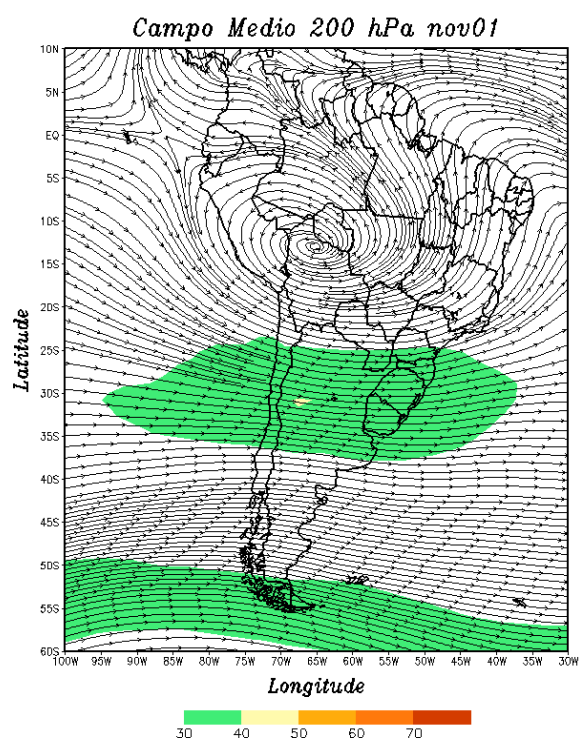
Nos dias 26 e 27, o segundo vórtice atuou no oceano, na altura do litoral norte da Bahia, em 500 hPa e 250 hPa. Este sistema aumentou a atividade convectiva no oeste da

Região Nordeste (Maranhão e Piauí) e no leste das Regiões Centro-Oeste (Goiás) e Norte (Tocantins). No dia 28, este sistema tornou-se um cavado centrado sobre o oceano e próximo ao leste da Região Nordeste, causando chuvas superiores a 50 mm no norte do Maranhão e Piauí, em Tocantins, Goiás e no leste do Pará.

Outro VCAN foi observado no interior da Região Norte, também em altos e médios níveis nos dias 26 a 29, contribuindo para o aumento das áreas de instabilidade no Brasil Central.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

No momento, a situação da crise de energia elétrica no Brasil é preocupante, mas tende para uma melhoria, ou seja, o nível dos



(c)

(d)

FIGURA 27 – Escoamento em altos níveis (200 hPa), ilustrando a posição e magnitude média do jato subtropical em NOVEMBRO 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, c e d).

Posição Média Climatológica da Circulação da Alta Troposférica

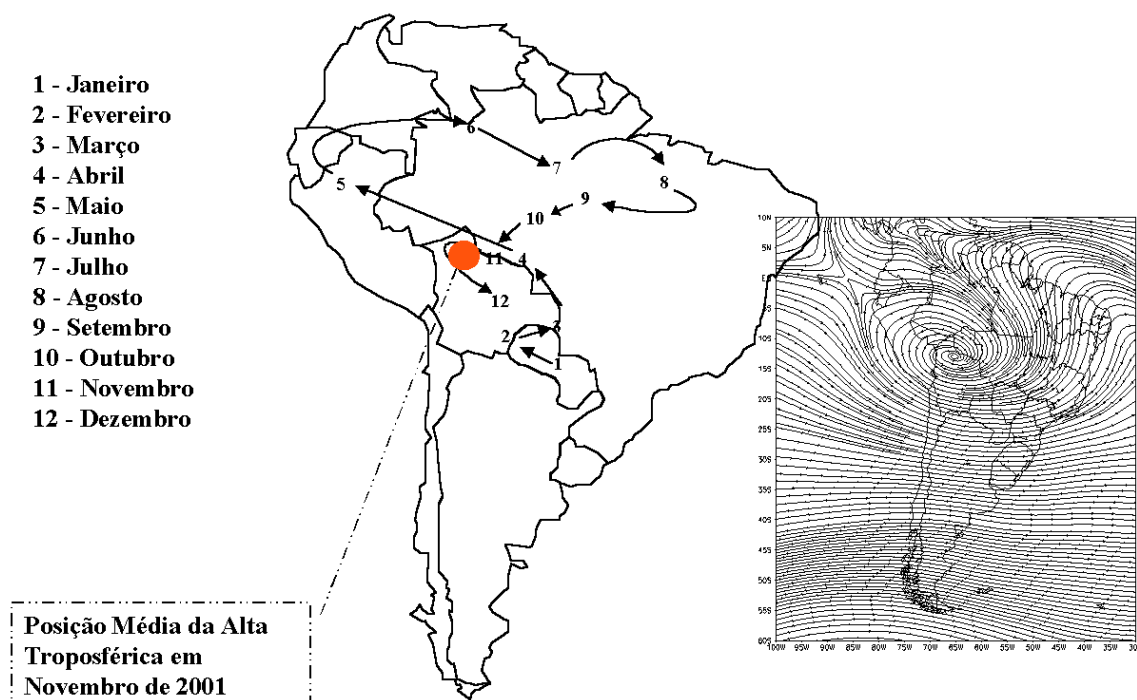
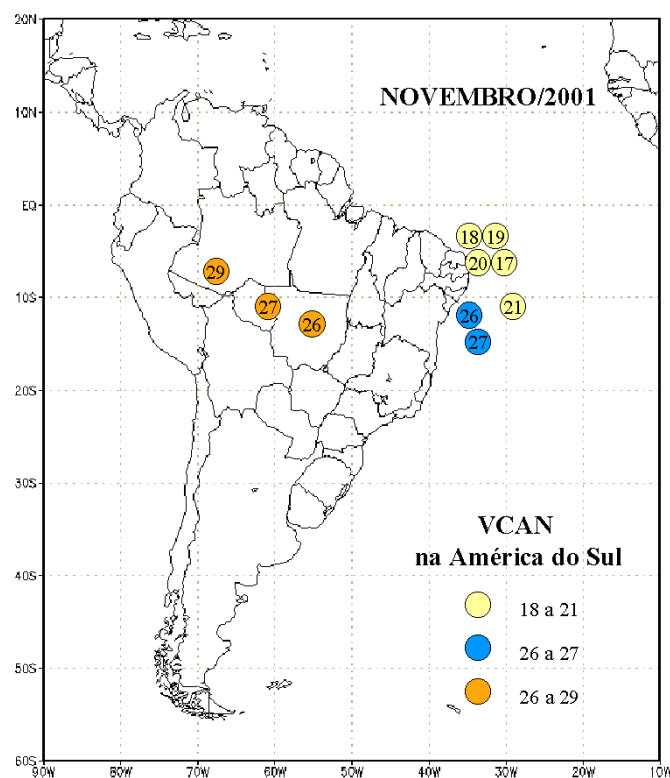


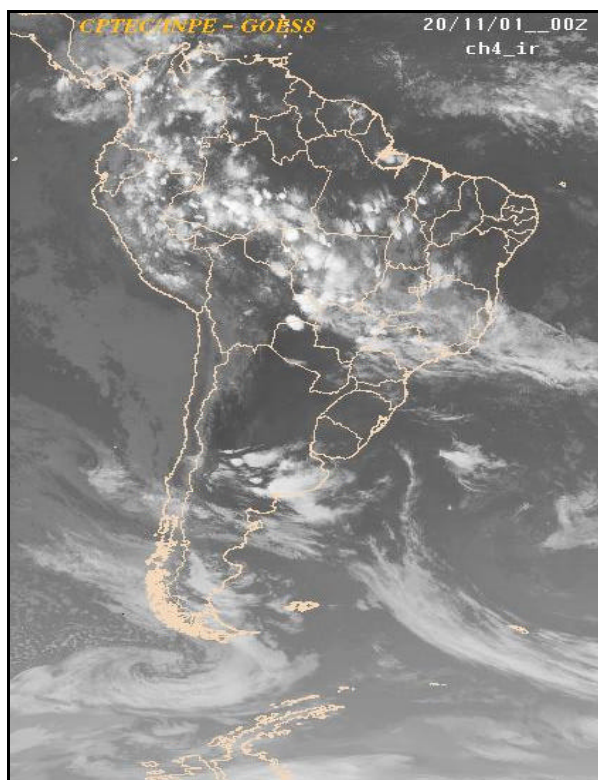
FIGURA 28 – Circulação da Alta da Bolívia (200 hPa) em NOVEMBRO de 2001.

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

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



(a)



(b)

FIGURA 29 - Trajetória dos centros dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), com especificação dos dias de atuação sobre a América do Sul em NOVEMBRO/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 12:00 TMG (Fig. a) e imagem do satélite GOES-8, canal infravermelho, dia 20/11/2001, às 00:00TMG (Fig. b).

reservatórios aumentará, devido ao início do período de chuvas em algumas regiões, em especial no Sudeste. No futuro, para amenizar os problemas, necessita-se de forma veemente a adoção de uma política de gestão científica para melhorar o gerenciamento da produção e utilização de energia elétrica no Brasil.

A Figura 30 mostra a localização das 22 estações fluviométricas onde são medidas as vazões de alguns rios do território brasileiro. Os valores das médias mensais de novembro 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 31, pode-se observar a evolução anual da MLT e as vazões médias mensais, medidas de janeiro de 2000 a novembro 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 32 apresenta cotas médias mensais do Rio Negro para o período de 1903 a 1986, assim como as cotas observadas desde janeiro de 2000 a novembro de 2001. Para novembro, o valor médio da cota observada foi de aproximadamente 17,81 m, com valor de máxima e mínima igual a 17,39 m e 16,85 m, respectivamente. Estes valores refletem um quadro de elevação quando comparado com o mês anterior.

Na Região Norte, de maneira geral, as chuvas foram heterogêneas espacialmente. Dessa forma, os desvios de cotas variaram, ou seja, em alguns postos os desvios foram negativos, como nos postos de Manacapuru-AM e Tucuruí-PA, e positivos nos postos Balbina-AM e Samuel-RO.

O destaque da crise elétrica foi dado para o reservatório de Sobradinho na bacia do Rio São Francisco, que é responsável pela produção de 60% da energia produzida para o Nordeste brasileiro. Em novembro, foram registrados desvios negativos de vazão natural em torno de 28% abaixo da MLT. Isto foi devido às poucas chuvas ao longo da bacia.

Nos postos de Emborcação-MG, Itumbiara-MG e Furnas-MG, na Bacia do Rio Parnaíba, a situação persistiu como observado no mês anterior, ou seja, predominaram desvios negativos de vazão. São Simão-MG foi exceção, pois, apresentou desvio positivo. A barragem de Três Marias-MG registrou desvio negativo da ordem de 28%. No Estado de São Paulo, o quadro de poucas chuvas reduziu as vazões do Rio Grande, nos postos de Marimondo e em Água Vermelha. Na barragem de Ilha Solteira-SP, o desvio negativo observado foi da ordem de 4%, quadro semelhante ao mês anterior. No sul e sudoeste do Estado de São Paulo, próximo à divisa com o Paraná, as poucas chuvas refletiram em vazões com desvios negativos nos postos de Registro, Capivara e Xavantes.

Na Região Sul, foram observados desvios negativos de vazão na maioria dos postos. No Paraná, os desvios foram negativos em G. B. Munhoz e Salto Santiago. Em Santa Catarina, predominaram desvios positivos de precipitação no Vale do Itajaí (Tabela 4), porém as precipitações observadas no período não elevaram a vazão no posto Blumenau (SC), ou seja, houve desvio negativo da vazão da ordem de 22%. No Rio Grande do Sul, Passo Real apresentou desvio positivo e Passo Fundo, desvio negativo, respectivamente iguais a 2,6% e -10,7%.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

As chuvas que ocorreram no centro-sul do País ainda foram insuficientes para acabar completamente com os focos de queimadas. O número de focos voltou a aumentar em diversas Regiões após um período de maior redução das queimadas. Nas Regiões Norte e Nordeste, registrou-se um alto número de focos, superior aos dois últimos anos.

O total de focos no período de 01 a 14 de novembro foi igual a 9.476 contra 3.012, na primeira quinzena de novembro de 2000, e 3.516, em igual período de 1999. Foram registrados 85% de focos a mais em relação ao ano passado, ou seja 15.504 contra os 8.500 (Figura 33).



FIGURA 30 - 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	218,0	111,7	12. Marimbondo-SP	1198,0	-14,8
2. Manacapuru-AM	60879,3	-9,1	13. Água Vermelha-SP	1358,0	-14,0
3. Balbina-AM	285,0	31,3	14. Ilha Solteira-SP	3693,0	-4,1
4. Coaracy Nunes-AP	-	-	15. Xavantes-SP	252,0	-8,0
5. Tucuruí-PA	4250,0	-7,2	16. Capivara-SP	845,0	-14,1
6. Sobradinho-BA	1251,0	-36,0	17. Registro-SP	252,0	-8,0
7. Três Marias-MG	436,0	-28,1	18. G.B. Munhoz-PR	571,0	-18,0
8. Emborcação-MG	282,0	-23,0	19. Salto Santiago-PR	851,0	-19,6
9. Itumbiara-MG	988,0	-13,4	20. Blumenau-SC	135,0	-22,4
10. São Simão-MG	1805,0	4,1	21. Passo Fundo-RS	50,0	-10,7
11. Furnas-MG	599,0	-22,0	22. Passo Real-RS	199,0	2,6

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

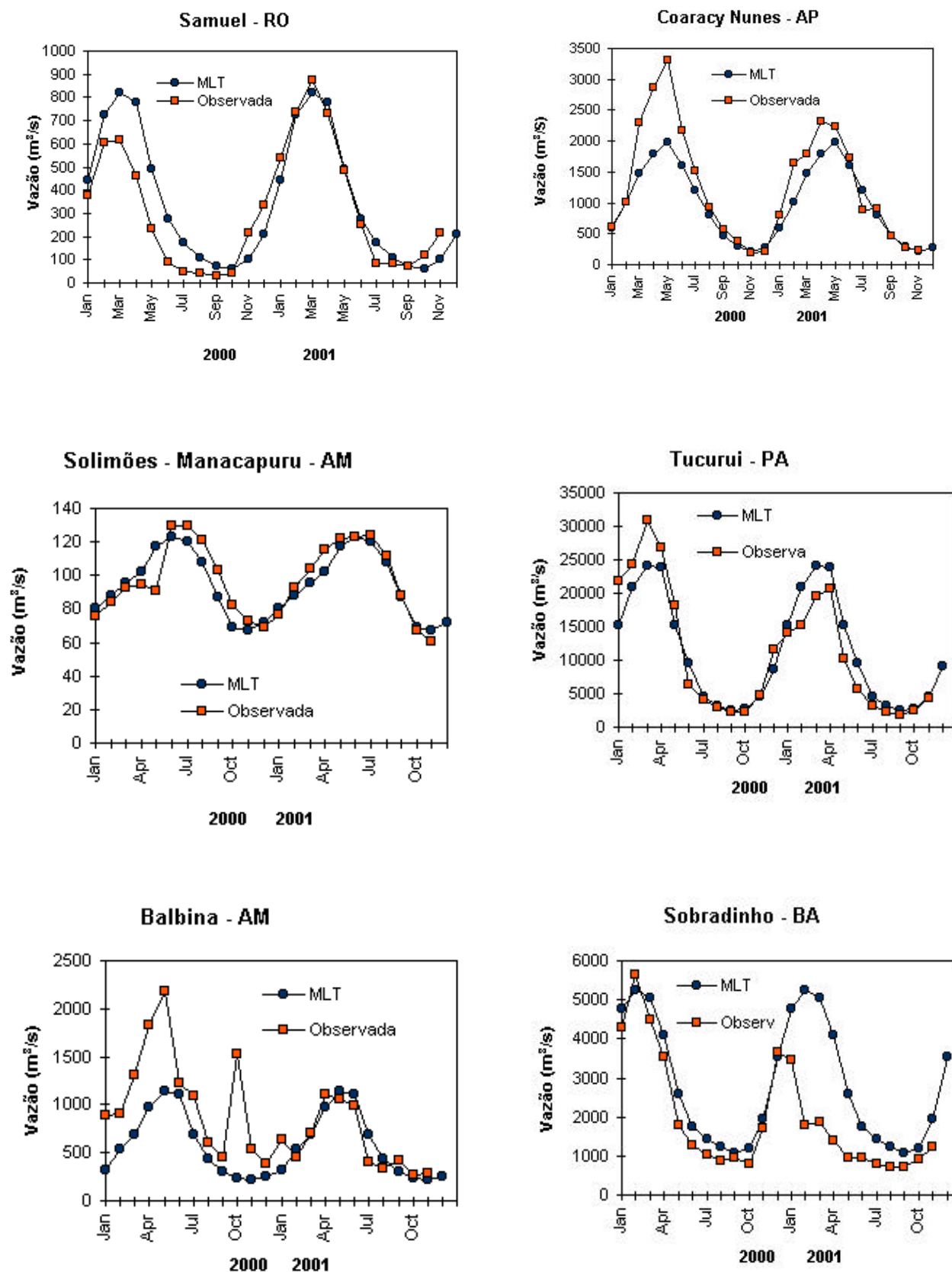


FIGURA 31 - Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2000 e 2001. (FONTE: ELETROBRÁS, FURB, ONS, ANEEL, ELETRONORTE).

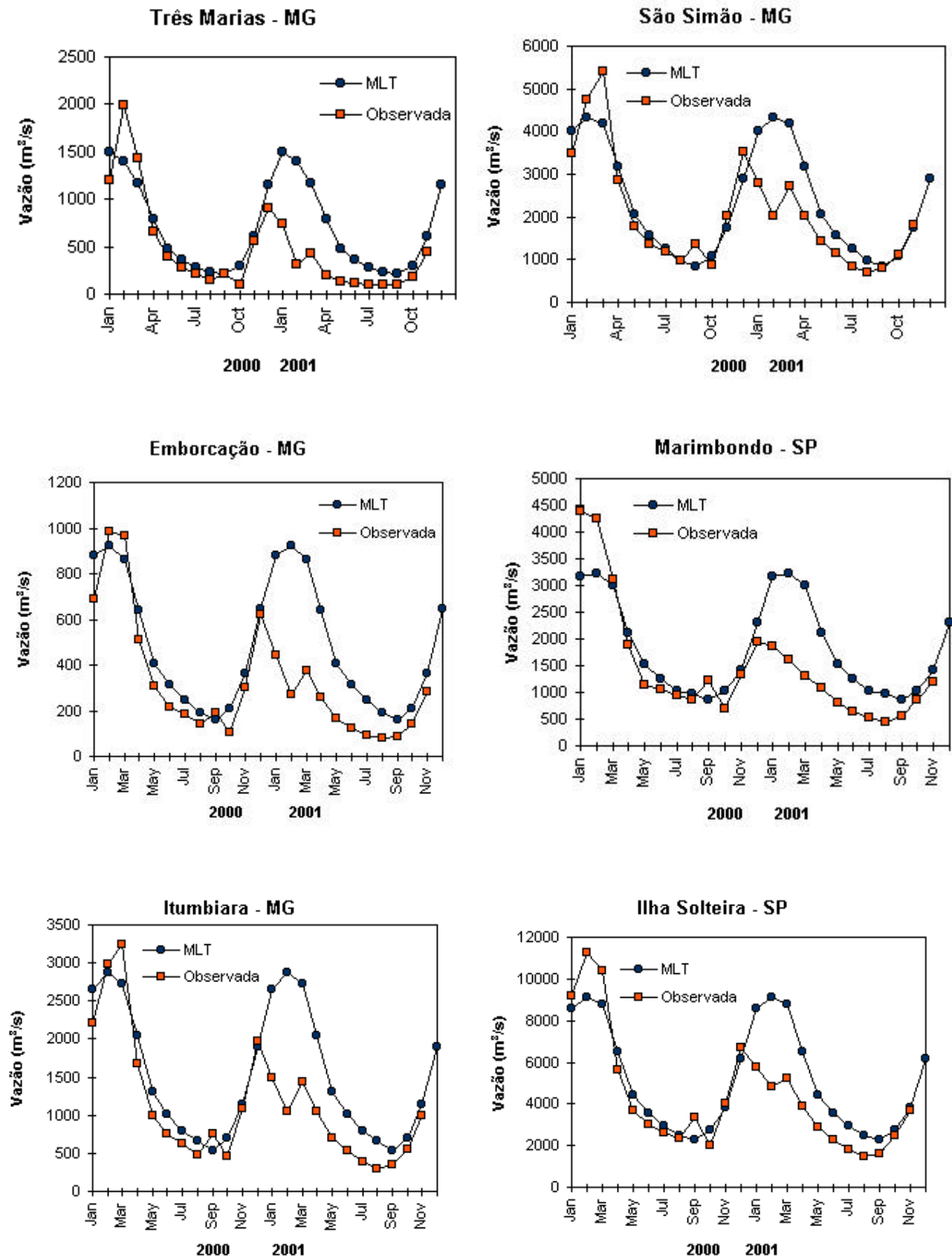


FIGURA 31 - Continuação (A).

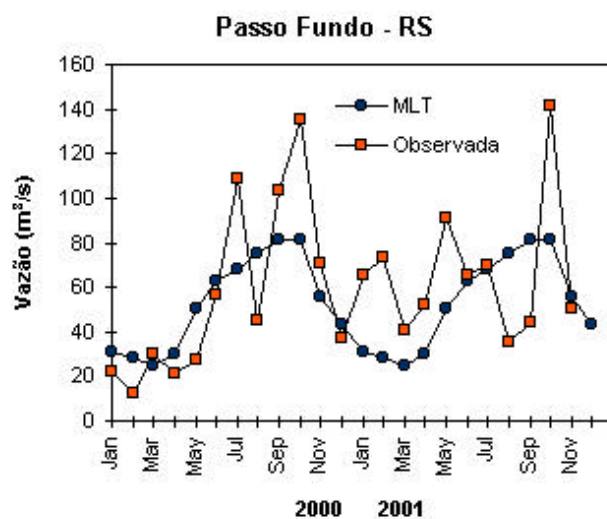
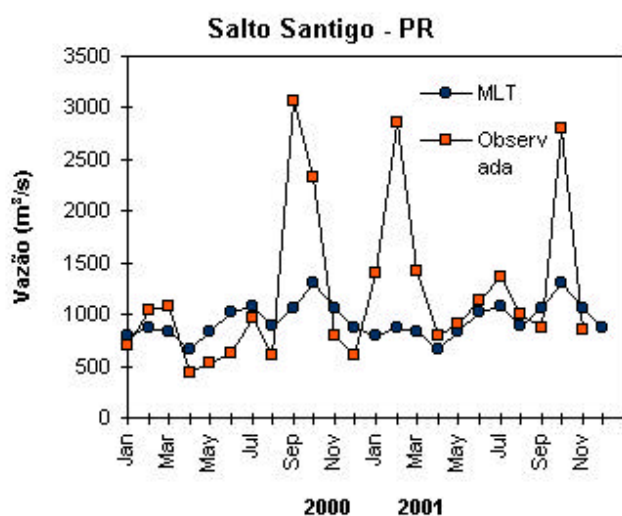
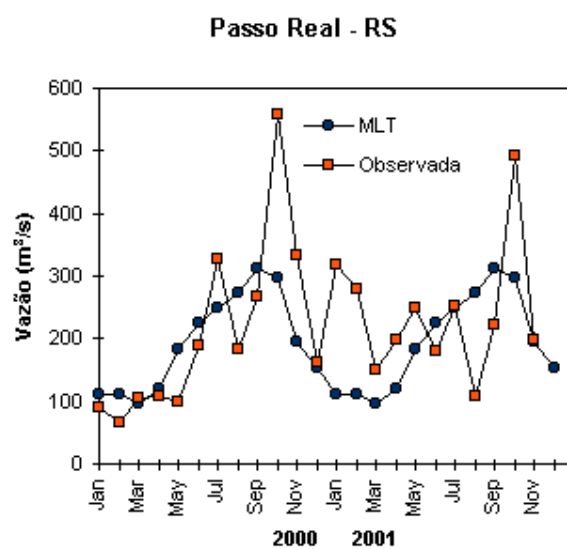
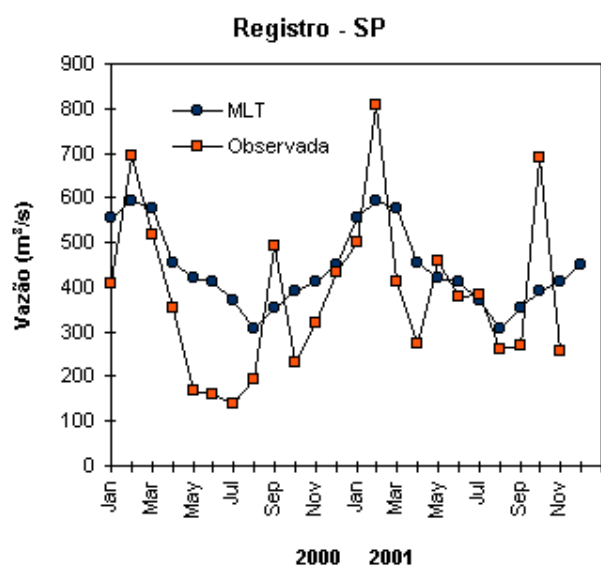
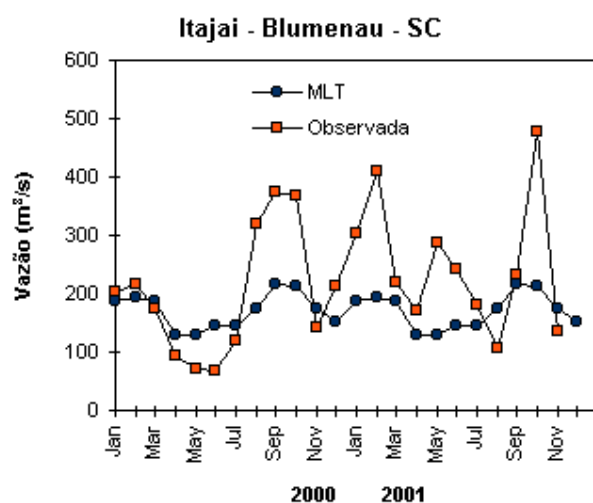
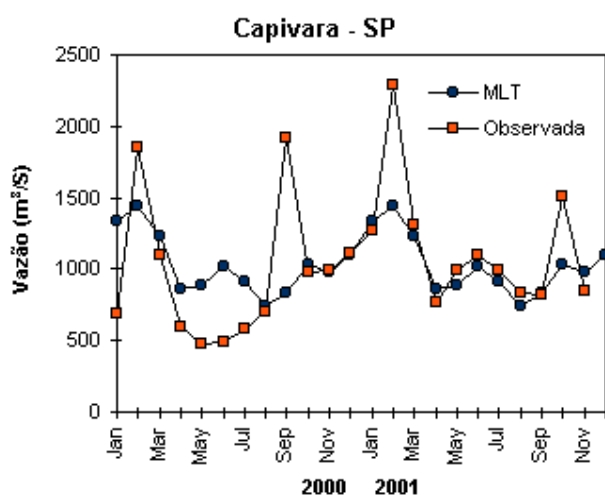


FIGURA 31 - Continuação (B).

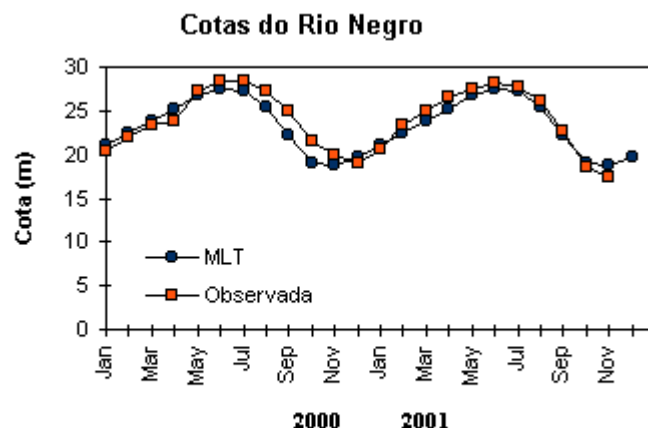


FIGURA 32 - Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros, acima do nível médio do mar para 2000 e 2001 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 - 1986 (círculo). (FONTE: Adm do Porto de Manaus - CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)
Blumenau - SC	102,2	-52,9
Apiúna - SC	156,5	47,7
Ibirama - SC	128,3	27,3
Rio do Sul - SC	153,6	34,9
Ituporanga - SC	172,0	43,5
Taió - SC	182,1	73,4

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

Os Estados do Ceará e Maranhão foram os destaques na elevação deste número.

As concentrações importantes de focos ocorreram com distribuição espacial similar a outubro de 2001, a exemplo do norte do Mato Grosso, entre Porto dos Gaúchos e a Serra Formosa, com focos estendendo-se até o Parque Nacional do Xingu, invadindo o Pantanal, a sudoeste. Alguns focos foram detectados, dentro do Parque Nacional do Pantanal. Embora mais isolados, também houve registros de focos no interior de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul, o que, nesta época do ano, já não deveria mais acontecer.

No interior do Maranhão, Piauí e Ceará, a intensidade do fogo continuou alta nestes dois últimos meses. Aumentaram as

concentrações de focos no sertão pernambucano.

Na Amazônia, houve uma progressão das queimadas de leste para oeste, sobretudo nas várzeas do baixo Amazonas, no Pará, incluindo alguns pontos na Ilha de Marajó e na divisa com o Amapá.

Destacaram-se, ainda, os focos localizados na Serra do Aracá, a partir da divisa do Amazonas com Roraima. A região é pouco habitada, com alta diversidade de tipos florestais e alguns campos abertos, mais sujeitos a incêndios. Garimpeiros de tantalita, presentes na área, usam o fogo para limpar o terreno a ser garimpado e os piabeiros, como são chamados os coletores de peixes ornamentais, também colocam fogo nas matas de beira rio para facilitar sua atividade.

O sistema de monitoramento de focos em unidades de conservação e terras indígenas (INPE

e IBAMA) também registrou um número considerável de incêndios neste mês. Pelo menos 17 focos foram registrados dentro da área indígena Ianomâmi, cujo limite sul fica perto da Serra do Aracá; 34 focos na reserva biológica Gurupi, no Maranhão; e 33 na reserva biológica Lago Piratuba, no Amapá. Registraram-se focos também na área indígena Raposa Serra do Sol (12 focos),

muito disputada com os fazendeiros de Roraima. Outros dez focos foram detectados no Parque Nacional do Pico da Neblina, de acesso muito difícil, indicando a existência de um garimpo ou outra atividade irregular.

A preocupação mais urgente, porém, é com o Parque Indígena do Tumucumaque, no Pará, onde 35 princípios de incêndio foram detectados somente no último dia 16.

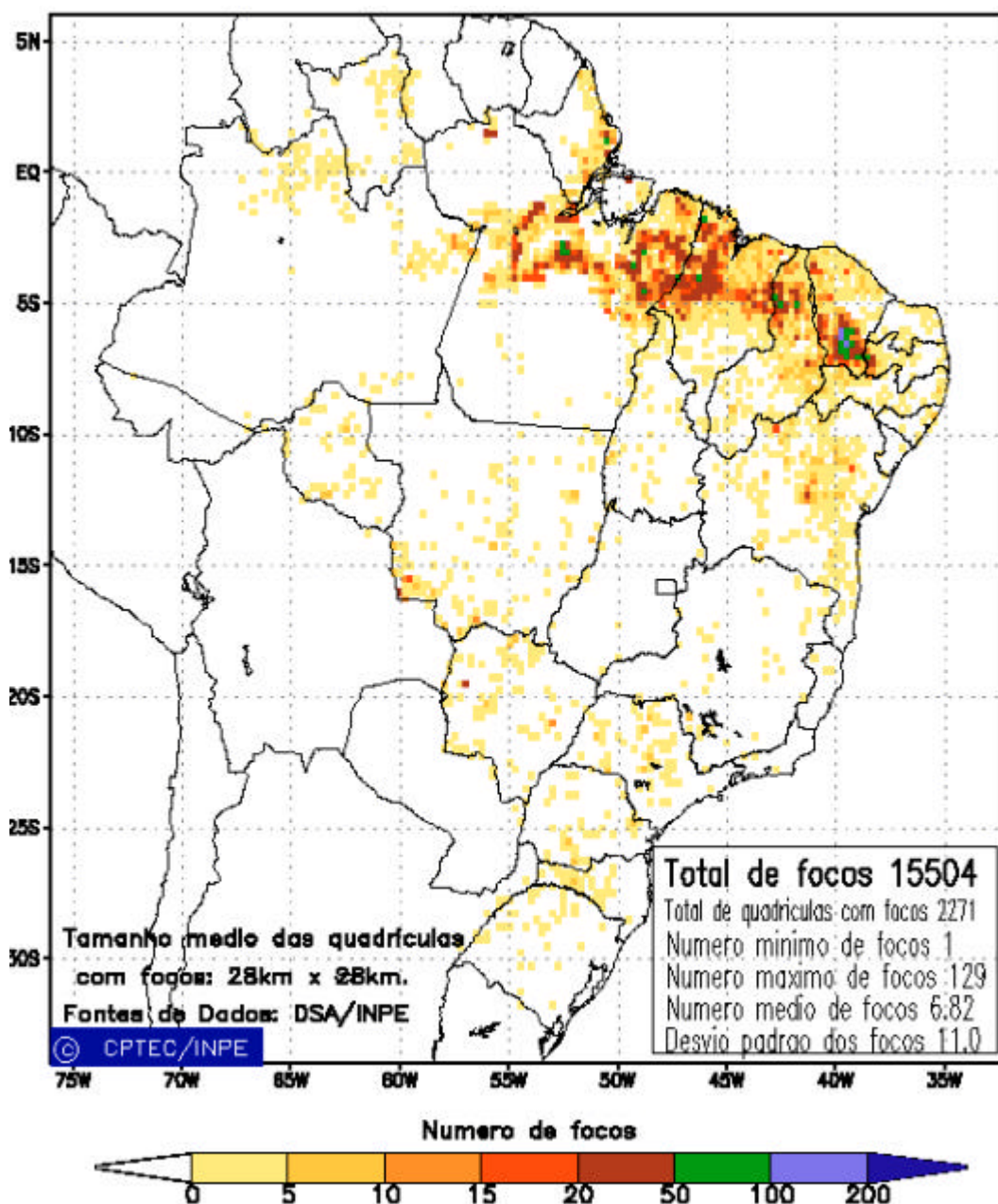


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidade de grade no Brasil em NOVEMBRO de 2001. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE : DSA - Queimadas /INPE).

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 pênclada 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*.

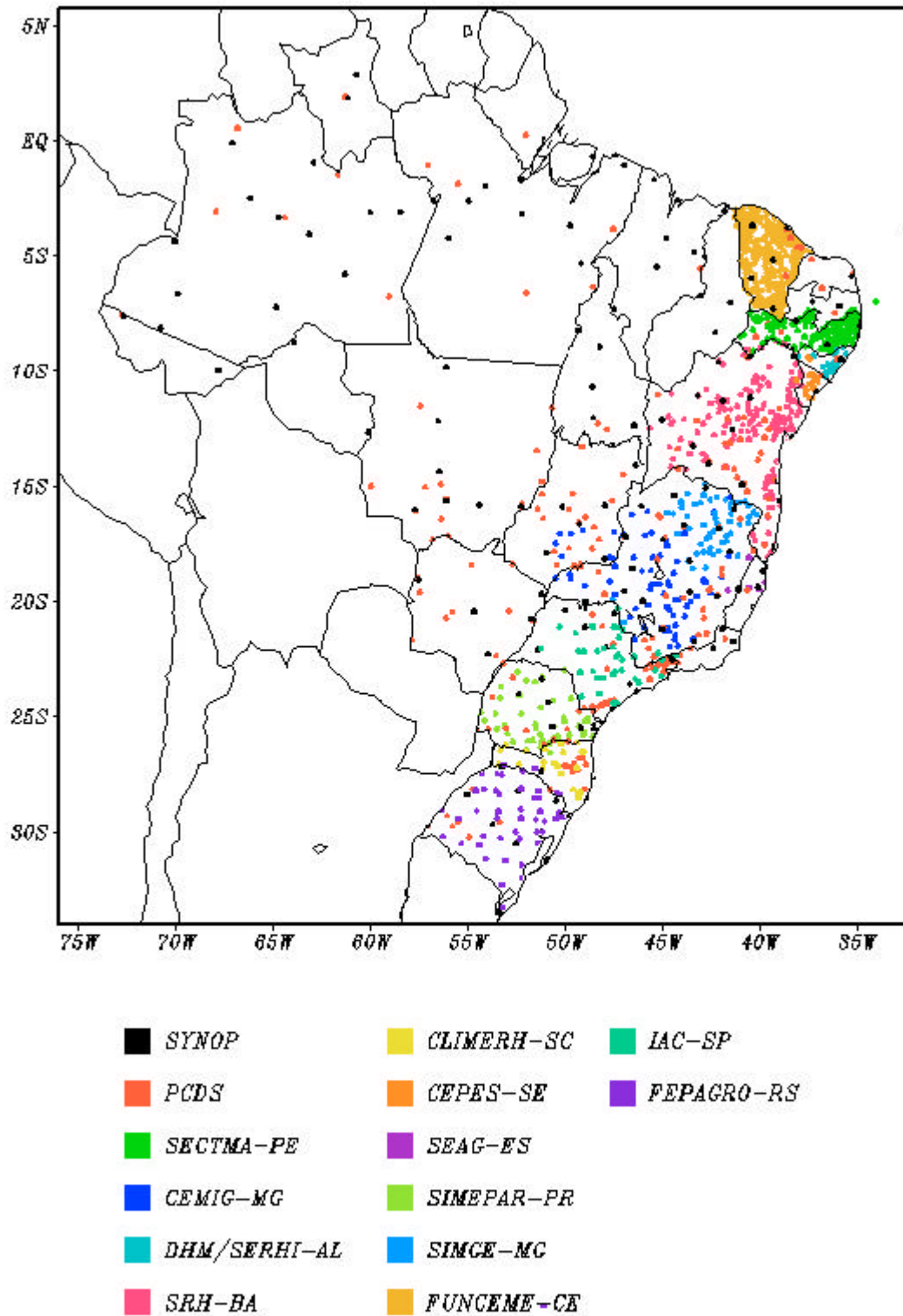
SIGLAS

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
ELETROBRÁS	-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.