

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

Climanálise	Cachoeira Paulista - SP	Volume 27	Número 04	Abril/2012
-------------	-------------------------	-----------	-----------	------------

CLIMANÁLISE

Boletim de Monitoramento e Análise Climática

Cachoeira Paulista, SP, Brasil, INPE/CPTEC, 1986. Publicação Mensal.

ISSN 0103-0019 CDU-555.5

Denominação anterior:

Boletim de Monitoramento do Clima do Nordeste.

Palavras chaves:

Meteorologia e Climatologia

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 27 - Nº 04

ABRIL/2012

Editora: Iracema Fonseca de A. Cavalcanti - CPTEC/INPE
e-mail: iracema@cptec.inpe.br

Editora Executiva: Anna Bárbara Coutinho de Melo - CEMADEN/MCTI
e-mail: barbara@cptec.inpe.br

Apoio Administrativo: Osvaldo Luiz Leal de Moraes - Coordenador CPTEC/INPE

Apoio Técnico: Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE

Colaboradores:

Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE	Marcus Jorge Bottino - CEMADEN/MCTI
Anna Bárbara C. de Melo - CEMADEN/MCTI	Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE
Camila Bertolotti Carpenedo - UFRGS	Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE
Francisco Eliseu Aquino - UFRGS	Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE
Lúcia Helena Ribas Machado - CPTEC/INPE	Rochane de Oliveira Caram - CEMADEN/MCTI

Instituições Colaboradoras:

ANEEL - Brasília, DF	FUNCEME - Fortaleza, CE
CEPLAC - Itabuna, BA	FURB - Blumenau, SC
CHESF - Recife, PE	GEORIO - Rio de Janeiro, RJ
CLIMERH - Florianópolis, SC	IAC - Instituto Agrônomo de Campinas, SP
CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM	INMET - Brasília, DF
CPC/NWS - Washington, DC, USA	ORSTOM - Brest, França
DAEE - São Paulo, SP	SIMEPAR - Curitiba, PR
7º DISME/INMET - São Paulo, SP	Centros Estaduais Meteorologia e Recursos
ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ	Hídricos Integrantes do PMTCRH.
ELETRONORTE - Brasília, DF	
FEPAGRO - Porto Alegre, RS	

Editoração Técnica: Raúl Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE

Elaboração da Capa¹: Ana Paula T. Tavares - CPTEC/INPE
Letícia Maria B. de Farias - CPTEC/INPE

Impressão: Sala de Editoração da Climanálise - CPTEC/INPE

Impressão da Capa e Encadernação: VEX GRÁFICA DIGITAL São José dos Campos - SP

Endereço para Correspondência: CLIMANÁLISE
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC
Rodovia Presidente Dutra, km 40 - Caixa Postal 01
12630-000 - Cachoeira Paulista - SP - BRASIL
Fone: (12)3186-8400; e-mail: climanalise@cptec.inpe.br

¹ Anomalia de TSM e escoamento médio em 850 hPa (lado esquerdo). Anomalia de PNM e imagem de satélite (lado direito). Os campos ilustram a situação observada em janeiro de 1998.

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 27 - Nº 04

ABRIL/2012

Índice

SUMMARY	i
SUMÁRIO	i
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TROPICAIS	3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL	11
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil	11
2.1.1 – Região Norte	11
2.1.2 – Região Centro-Oeste	11
2.1.3 – Região Nordeste	11
2.1.4 – Região Sudeste	11
2.1.5 – Região Sul	13
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	13
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	13
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	13
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	17
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	19
3.3.1 – Zona Convectiva Intertropical (ZCIT)	19
3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	22
3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)	22
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	22
4.1 – Jato sobre a América do Sul	22
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	22
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	25
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	25
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS	26
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	34
NOTAS	38
SIGLAS	40
SIGLAS TÉCNICAS	41
APÊNDICE	42

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

Durante o mês de abril, o fenômeno La Niña continuou em declínio ao longo do Pacífico Equatorial (Figura 1). Na região do Niño 1+2, a anomalia média de TSM aumentou 1°C , passando a $1,3^{\circ}\text{C}$, ao passo que, nas regiões dos Niños 3.4 e 4, as anomalias médias de TSM ficaram menos negativas, passando a $-0,4^{\circ}\text{C}$ e $-0,3^{\circ}\text{C}$, respectivamente (Figura 2 e Tabela 1). Esta tendência de aquecimento no Pacífico Leste e a gradual diminuição das anomalias negativas nos setores central e oeste do Pacífico indicaram o enfraquecimento do fenômeno La Niña. No Atlântico Tropical, permaneceu o padrão de anomalias negativas de TSM, com destaque para os valores negativos próximos à costa noroeste da África. Por outro lado, a presença de vórtices ciclônicos na alta troposfera, próximo e sobre a costa norte da América do Sul, contribuiu para a atuação da ZCIT ao norte de sua posição climatológica.

No campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL), destacou-se a considerável mudança no padrão de anomalias notado em

março passado no setor oeste do Pacífico, principalmente sobre a região da Indonésia. No decorrer deste mês, as anomalias de ROL passaram a valores positivos nas proximidades da região da Indonésia e noroeste da Austrália (Figura 5). Sobre a Região Nordeste, destacaram-se as anomalias positivas de ROL que vêm predominando desde dezembro de 2011 e refletindo a forte estiagem neste setor da América do Sul. Por outro lado, notou-se uma faixa de anomalias negativas de ROL, estendendo-se pelo setor central da América do Sul. Estas anomalias negativas foram associadas à atividade dos sistemas frontais que conseguiram se deslocar sobre o centro-sul do Brasil, principalmente durante a segunda quinzena de abril (ver seção 3.1).

O campo de anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM) mostrou as altas subtropicais dos oceanos Atlântico e Pacífico Sul mais intensas (Figura 6). Destacou-se, contudo, a área de anomalia negativa de PNM no setor sudoeste do Atlântico Sul, com anomalia de até -2 hPa centrada em aproximadamente $40^{\circ}\text{S}/35^{\circ}\text{W}$. Estas anomalias negativas refletiram a maior atividade ciclogênica em latitudes médias, mais ao sul

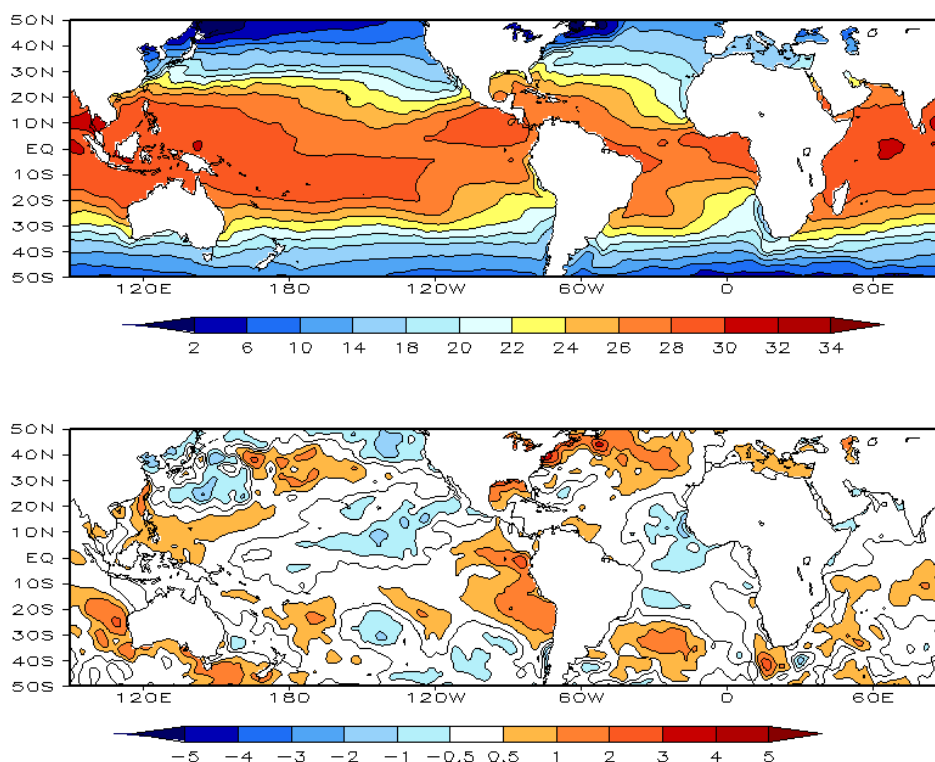


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em ABRIL/2012: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C . Para TSM maior que 18°C , o intervalo das isotermas é de 2°C ; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de $0,5^{\circ}\text{C}$ para anomalias até 1°C . Para anomalias maiores que 1°C , o intervalo é de 1°C . As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do CPC, atualizada para o período base de 1981-2010, conforme nota nº 13 no final desta edição. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

DATA	ANOMALIAS PNM		IOS (Tahiti/Darwin)	ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO	TSM NO PACÍFICO							
2012	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	Niño 1+2 (0 - 10S)		Niño 3 (5N - 5S)		Niño 3.4 (5N - 5S)		Niño 4 (5N - 5S)	
2011				160E - 160W	90W - 80W		150W - 90W		170W - 120W		160E - 150W	
ABR	0,4	0,8	-0,3	0,1	1,3	26,9	0,1	27,6	-0,4	27,4	-0,3	28,2
MAR	-0,8	-2,0	0,7	0,8	0,3	26,9	-0,2	26,9	-0,6	26,6	-0,7	27,5
FEV	1,2	0,4	0,5	1,9	0,2	26,3	-0,2	26,2	-0,7	26,0	-0,9	27,2
JAN	1,4	-0,7	1,1	1,8	-0,8	23,7	-0,8	24,8	-1,1	25,5	-1,2	27,1
DEZ	2,2	-2,4	2,5	1,7	-1,1	21,8	-1,0	24,2	-1,0	25,5	-1,1	27,4
NOV	1,7	-0,3	1,1	1,0	-0,8	20,8	-1,1	23,9	-1,1	25,6	-0,8	27,9
OUT	0,9	-0,5	0,8	1,1	-0,6	20,2	-1,0	24,0	-1,0	25,7	-0,7	27,9
SET	2,3	0,4	1,0	0,3	-0,6	19,7	-0,6	24,2	-0,7	26,0	-0,6	28,1
AGO	1,0	0,2	0,4	0,3	0,0	20,6	-0,4	24,6	-0,6	26,2	-0,4	28,3
JUL	1,6	-0,2	1,0	0,2	0,5	22,1	0,1	25,7	-0,2	27,0	-0,3	28,5
JUN	1,0	0,8	0,2	-0,1	0,9	23,8	0,1	26,6	-0,2	27,5	-0,4	28,5
MAI	1,2	0,5	0,4	0,2	0,8	25,0	-0,1	27,0	-0,5	27,4	-0,5	28,3

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL			
2012	PACÍFICO 850 hPa			PACÍFICO 200 hPa
	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S
2011	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W
ABR	0,5	0,6	-0,4	0,6
MAR	1,2	0,9	-0,1	1,8
FEV	1,7	0,4	-2,9	0,7
JAN	1,0	0,9	-1,1	2,3
DEZ	2,3	1,3	-0,4	2,4
NOV	1,1	1,2	0,2	0,4
OUT	0,9	0,1	-0,8	-0,2
SET	1,5	1,1	0,4	0,9
AGO	0,8	0,5	-0,4	0,4
JUL	0,8	0,6	-1,0	1,4
JUN	0,9	0,6	-0,5	1,2
MAI	0,6	0,6	-1,1	1,7

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 (ver nota nº 13). Note que os valores positivos (negativos) do índice do vento zonal em 200 hPa significam anomalias de oeste (de leste), ao passo que valores positivos (negativos) dos índices do vento zonal em 850 hPa significam anomalias de leste (oeste). (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

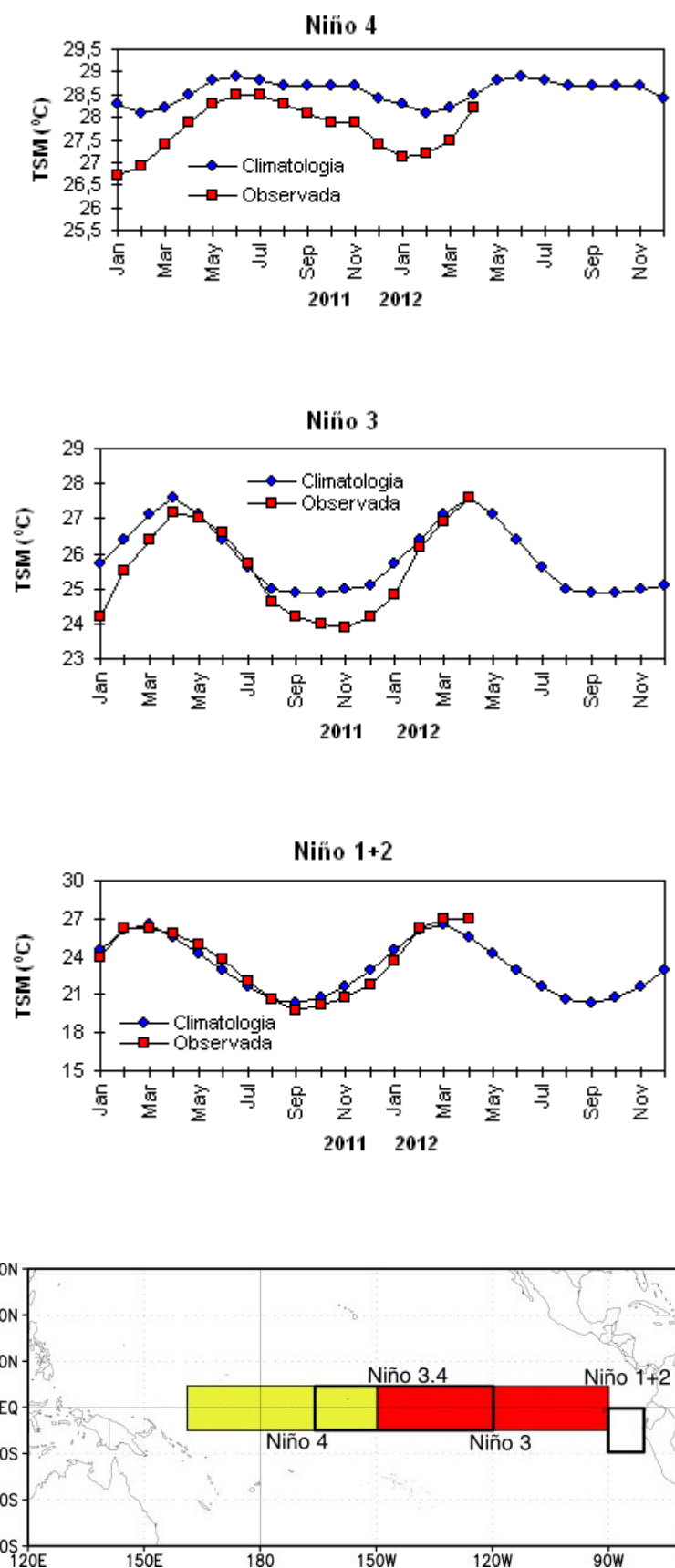


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: NOAA/CPC).

durante a primeira quinzena e um pouco mais ao norte durante a segunda quinzena de abril.

Os ventos em 850 hPa ainda se apresentaram anormalmente de leste em torno de 180°W, porém bastante enfraquecidos comparativamente ao mês anterior (Figuras 7 e 8). No oeste da América do Sul, observaram-se anomalias de norte indicativas da atuação mais intensa da corrente de jato em baixos níveis. Este escoamento de norte favoreceu o aporte de umidade em direção ao norte da Argentina e a redução da atividade convectiva nos setores

central e leste do Brasil. Por outro lado, a circulação ciclônica anômala adjacente à costa sul do Brasil refletiu a maior atividade dos sistemas frontais, com destaque para as anomalias de sul no nordeste da Argentina e Uruguai. Estas anomalias foram indicativas da incursão de massas de ar frio, as quais se apresentaram mais intensas no decorrer da segunda quinzena de abril (ver seção 3.2). No escoamento médio mensal em 850 hPa, pode-se constatar a influência da circulação anticiclônica sobre o leste da América do Sul, por sua vez associada ao sistema de alta pressão semipermanente do Atlântico Sul.

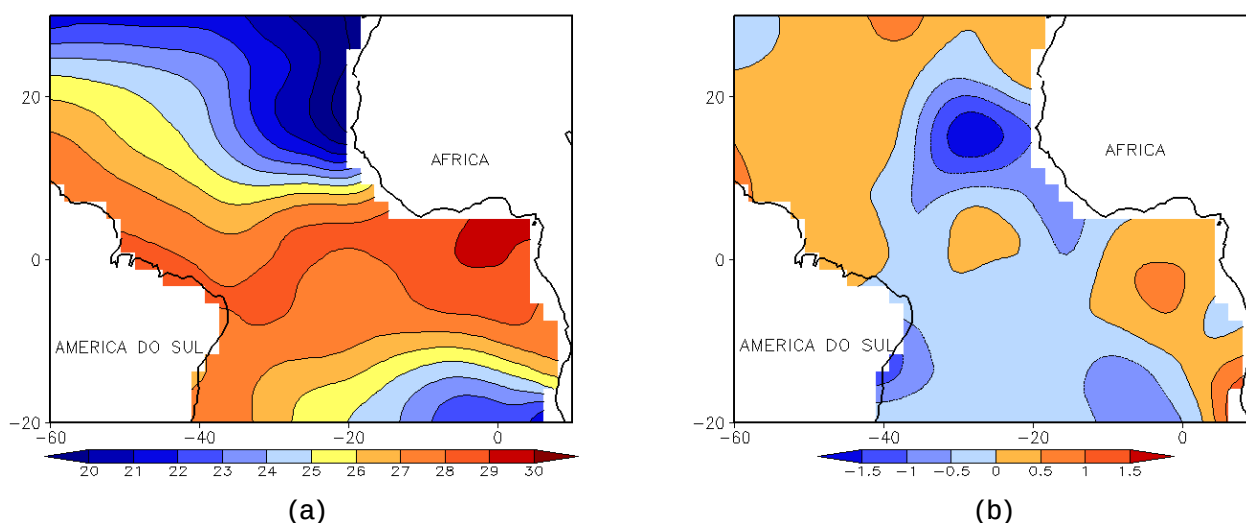


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em ABRIL/2012, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

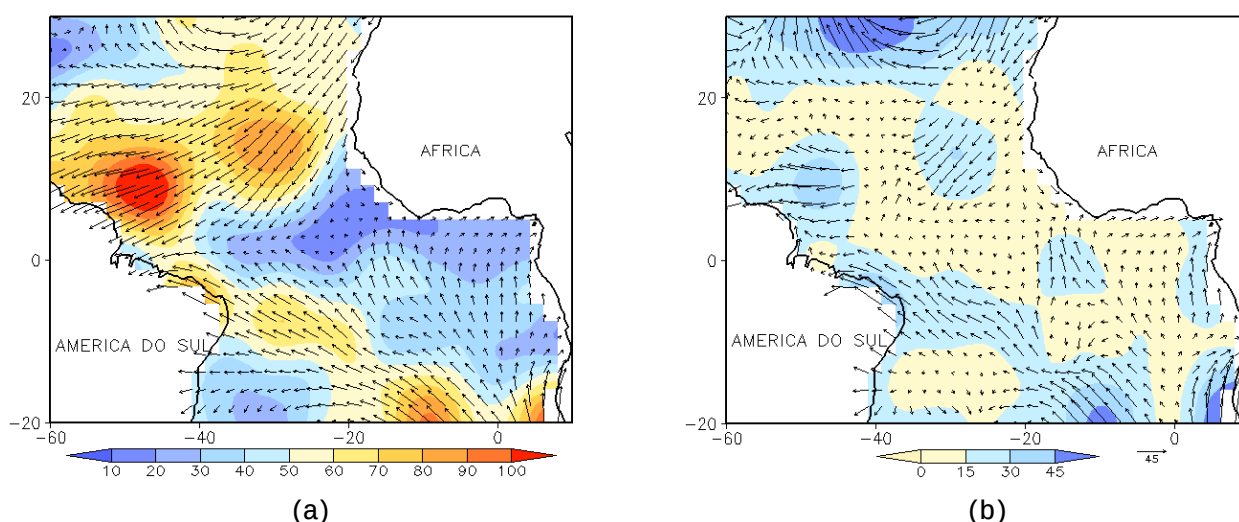


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para ABRIL/2012: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

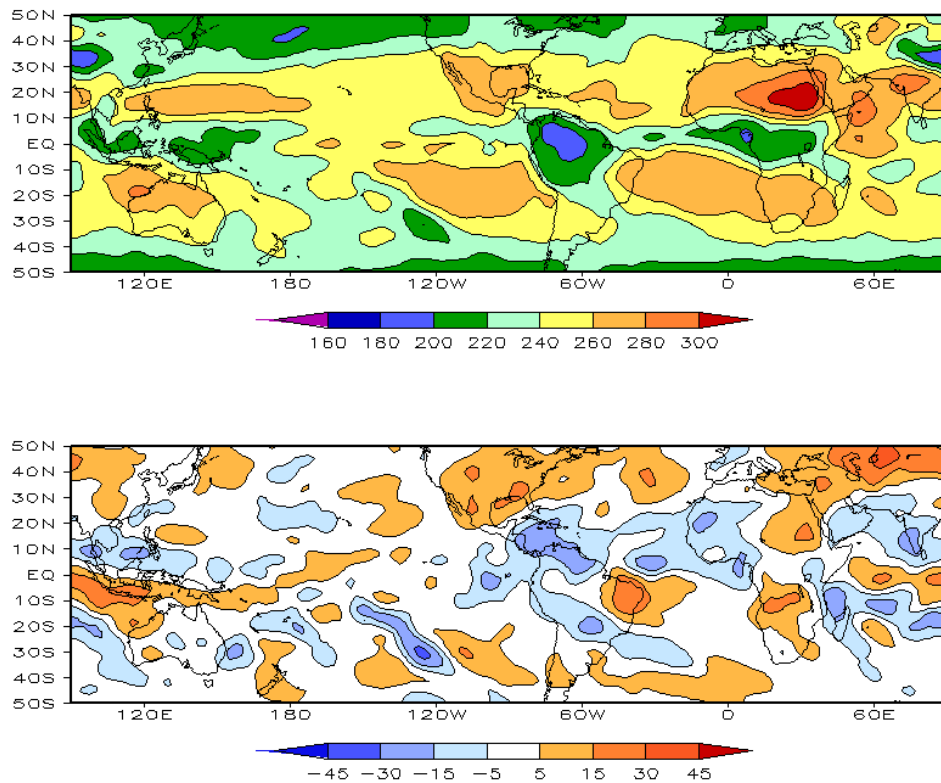


FIGURA 5 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço, em ABRIL/2012 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

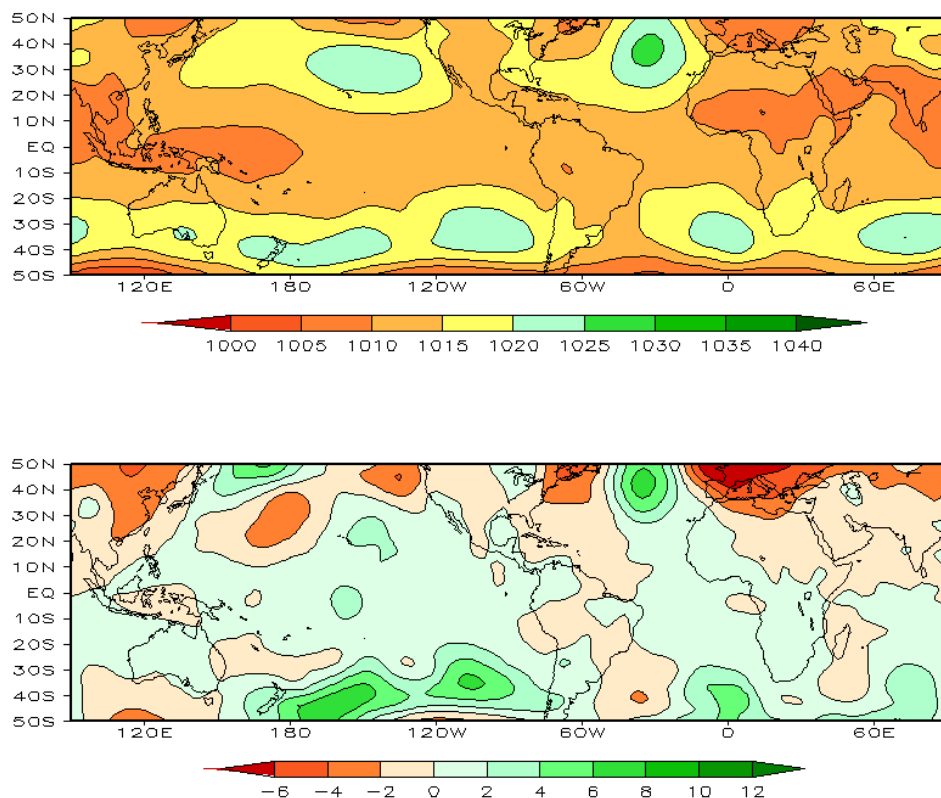


FIGURA 6 – Pressão ao Nível do Mar (PNM), em ABRIL/2012, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

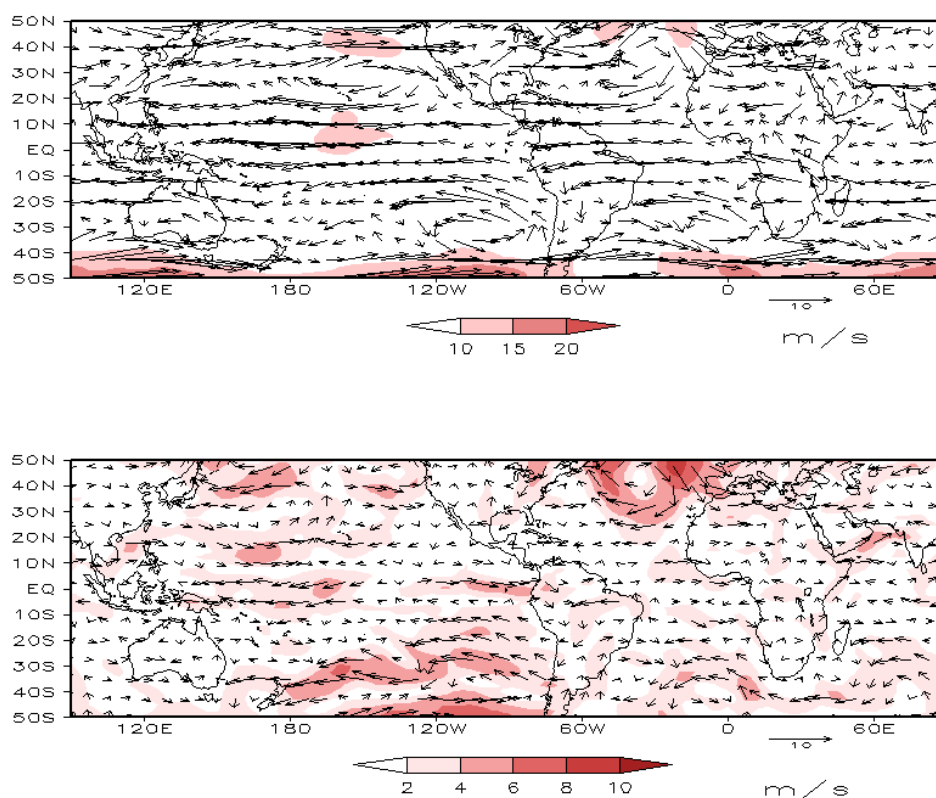


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em ABRIL/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1981-2010 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

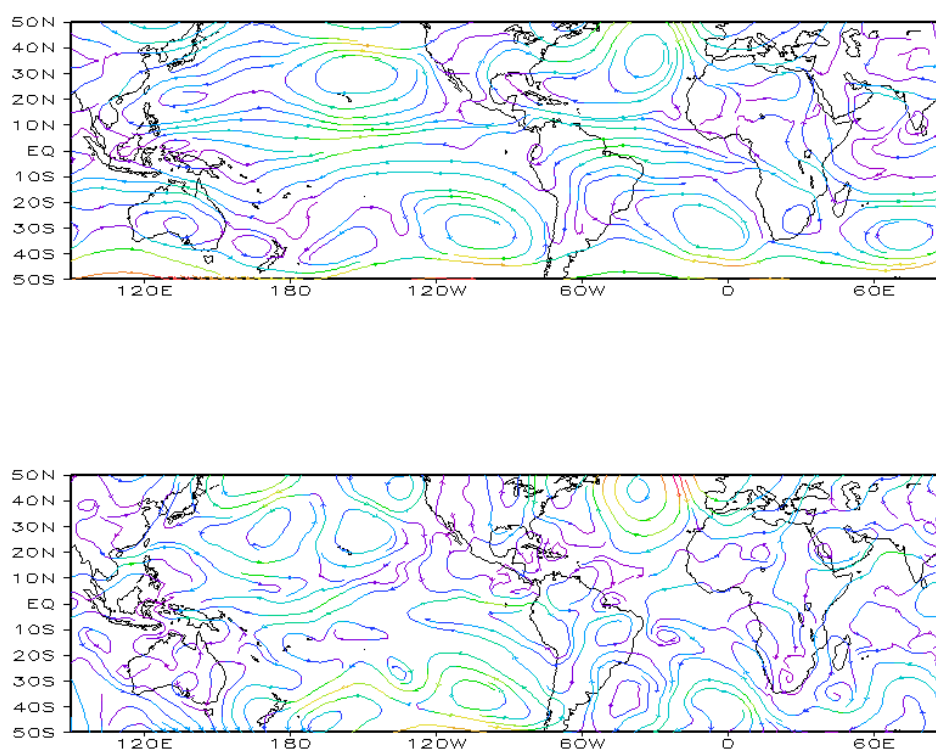


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, em ABRIL/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

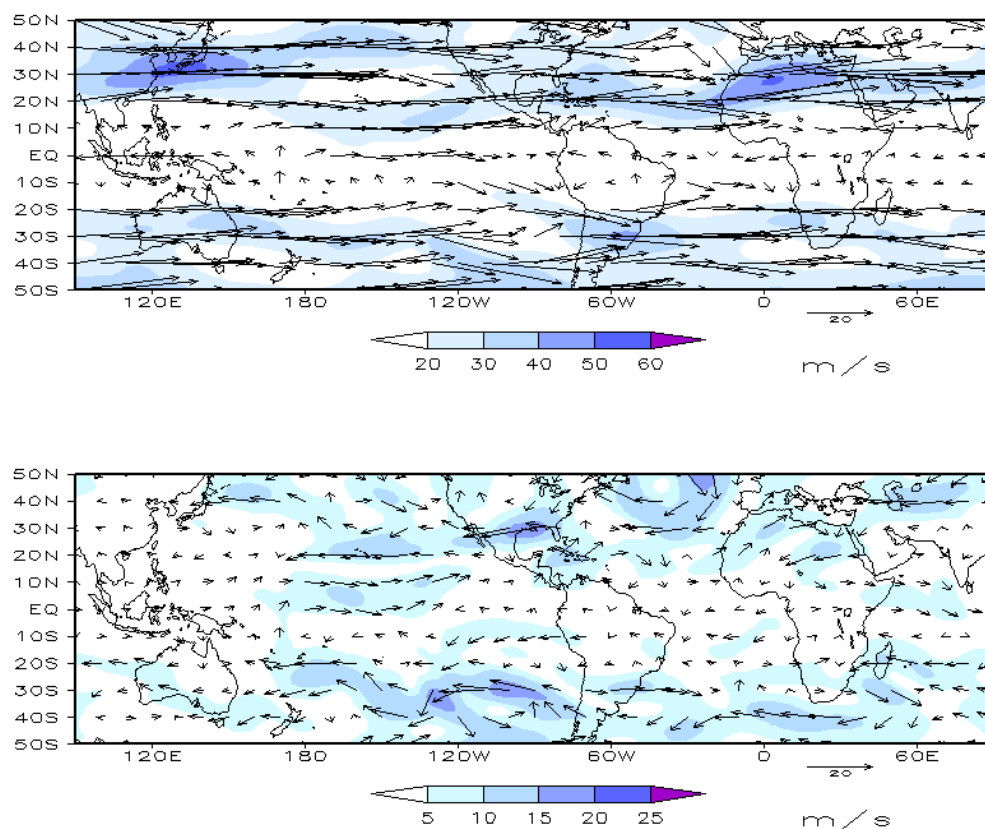


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa em ABRIL/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

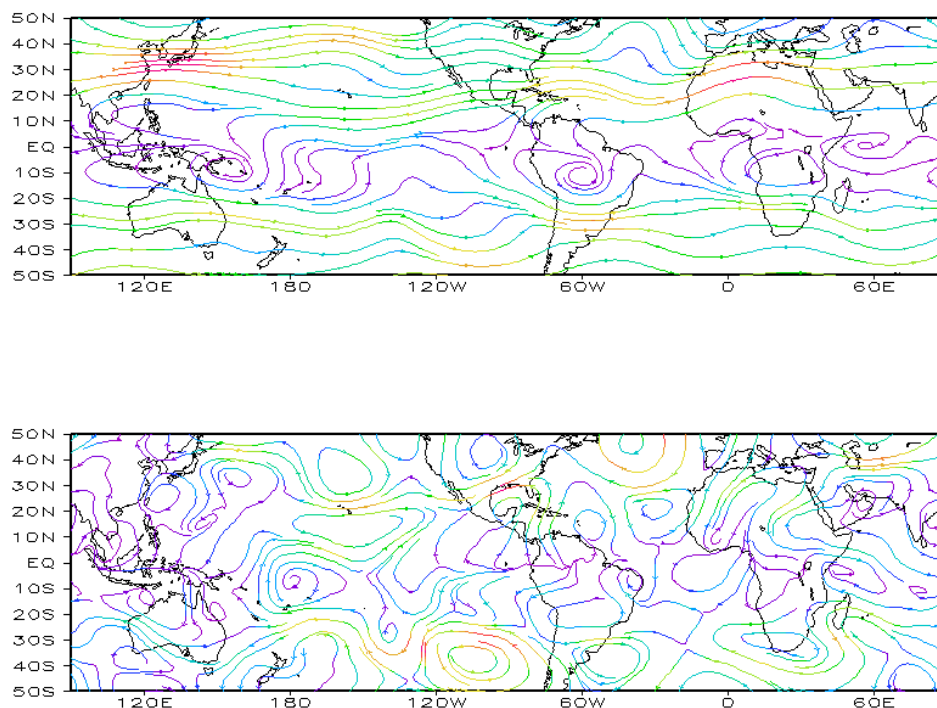


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em ABRIL/2012. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

O campo do vento em 200 hPa mostrou ainda o domínio da circulação típica de verão sobre o norte do continente sul-americano, caracterizada pela Alta da Bolívia e pelo cavado imediatamente a leste (Figuras 9 e 10). Sobre o Nordeste do Brasil, o escoamento ciclônico notado no campo de anomalia refletiu a formação de vórtices ciclônicos na alta troposfera, os quais também contribuíram para inibir a ocorrência de chuvas (ver seção 2.1.3). Durante a segunda quinzena, o jato subtropical esteve anormalmente intenso em torno de 30°S, contribuindo para a intensificação dos sistemas frontais sobre o

Brasil (ver seção 3.1). Esta maior intensidade do jato subtropical pode ser notada no escoamento médio mensal (ver Figura 9).

O campo da altura geopotencial em 500 hPa mostrou um padrão de onda 2 nas latitudes médias do Hemisfério Sul (Figura 12). Sobre o Pacífico Sul, destacaram-se as anomalias positivas de geopotencial em latitudes médias e negativas nas latitudes mais altas, indicativas da condição de bloqueio que favoreceu o predomínio da anomalia negativa de PNM no setor sudoeste do Atlântico Sul (ver Figura 6).

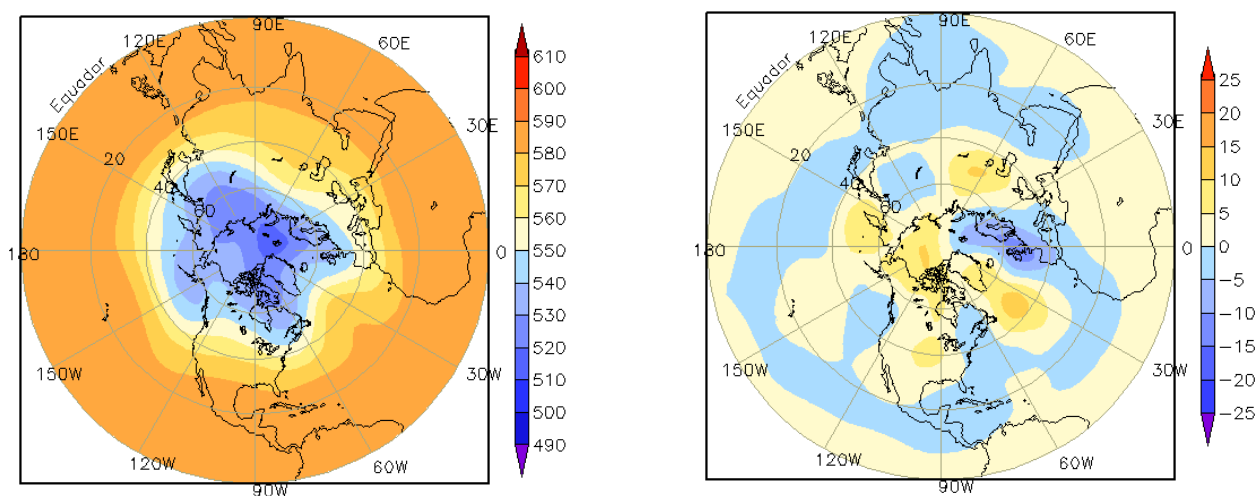


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em ABRIL/2012. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 m. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

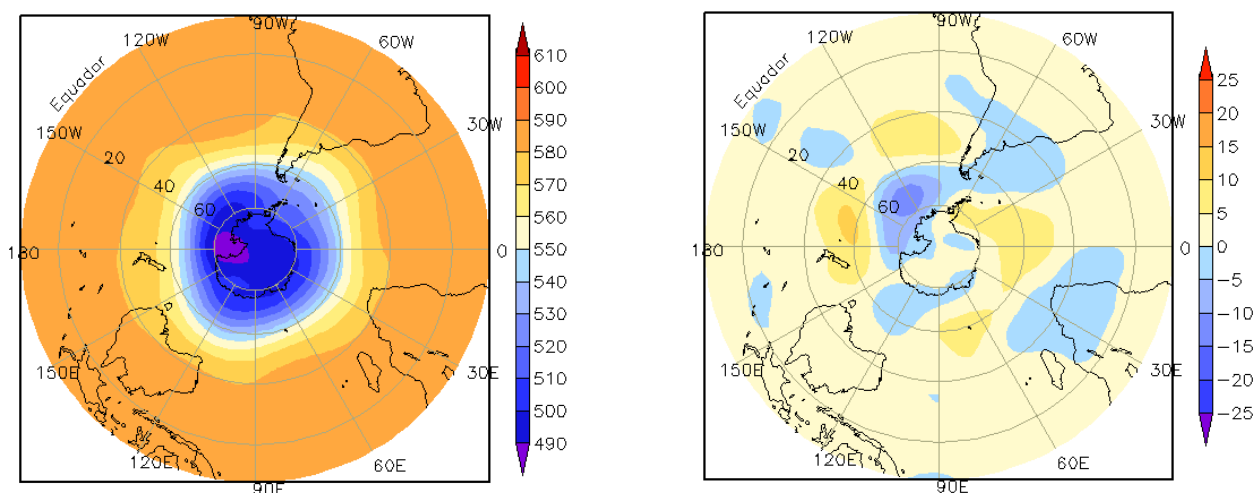


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em ABRIL/2012. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 m. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Abril terminou com predominância de chuvas abaixo da média histórica na maior parte do Brasil, com exceção de algumas áreas no Amazonas, onde a ocorrência de chuvas mais intensas causou a elevação dos principais rios, e no centro-sul do Brasil, onde houve maior atuação de sistemas frontais em conjunto com a passagem de perturbações na média e alta troposfera. As Figuras 13 e 14 mostram a precipitação observada em todo o Brasil e os desvios em relação aos valores médios históricos. A distribuição espacial das estações utilizadas na análise de precipitação é mostrada na Figura 15. A análise detalhada do comportamento das chuvas para cada uma das Regiões do Brasil é feita a seguir.

2.1.1 – Região Norte

As chuvas ocorreram abaixo da média em quase toda a Região Norte, principalmente no leste do Amapá e Pará e no sudeste do Amazonas. Na maior parte de Roraima e no extremo norte do Amazonas, choveu acima dos valores climatológicos em mais que 200 mm. Estas anomalias positivas de precipitação foram associadas principalmente ao escoamento difluente da Alta da Bolívia, cujo centro foi notado a sudoeste de sua climatologia para este período do ano (ver seção 4.2). Destacaram-se as chuvas diárias registradas em Marabá-PA (90,1 mm, no dia 09), Soure-PA (89 mm, no dia 09), Manicoré-AM (91,6 mm, no dia 12), Porto de Moz-PA (108,2 mm, no dia 16), Pedro Afonso-TO (96,8 mm, no dia 22), Itacoatiara-AM (139,6 mm, no dia 24) e Caracaraí-RR (94 mm, no dia 29), segundo dados do INMET. No Amazonas, o excesso de chuva em algumas áreas favoreceu a elevação do Rio Negro, cujo nível já vem subindo desde o início de 2012 (ver seção 5).

2.1.2 – Região Centro-Oeste

A atividade frontal e a passagem de cavados na média e alta troposfera contribuíram para as anomalias positivas de precipitação no sul de Goiás e do Mato Grosso e no Mato Grosso do Sul. Por outro lado, choveu até 100 mm abaixo da média histórica no norte dos Estados do Mato

Grosso e de Goiás. Os maiores acumulados diários de precipitação ocorreram nas cidades de Corumbá-MS (68,1 mm, no dia 03), Brasília-DF (62,9 mm, no dia 04), Ponta Porã-MS (56 mm, no dia 07) e nas cidades goianas de Aragarças (66,4 mm) e Goiânia (61 mm), ambos valores registrados no dia 10. Na cidade de Jataí, no sul de Goiás, acumularam-se 74,4 mm de chuva entre os dias 19 e 20, segundo dados do INMET.

2.1.3 – Região Nordeste

Houve predominância de déficit pluviométrico em toda a Região Nordeste, com anomalias negativas superiores a 200 mm no norte da Região Nordeste. Em São Luís, capital maranhense, a chuva acumulada atingiu aproximadamente 240 mm, sendo a climatologia mensal igual a 475,9 mm. Na cidade de Chapadinha, no nordeste do Maranhão, a chuva acumulada ficou aproximadamente 300 mm abaixo da média histórica, que é igual a 344,8 mm (Fonte: INMET). No norte do Nordeste, estas anomalias negativas de chuva foram associadas principalmente à atuação mais ao norte da ZCIT, principal sistema responsável pela qualidade da estação chuvosa neste período do ano. No interior da região semiárida, a falta de chuva durante todo o mês de abril também foi associada à localização do cavado anômalo na alta troposfera e à posição de vórtices ciclônicos em alguns dias (ver seção 4.3). Apesar da escassez de chuva, registraram-se totais diários em torno de 50 mm nas cidades de Iguatu, no sul do Ceará (48,7 mm, no dia 02; 50,6 mm, no dia 4), Turiaçu, no litoral norte do Maranhão (50,9 mm, no dia 09) e em Caravelas, litoral sul da Bahia (50,1 mm, no dia 24). Para estas localidades, os valores climatológicos para abril são respectivamente iguais a 221,7 mm, 387 mm e 125,4 mm (Fonte: INMET).

2.1.4 – Região Sudeste

Choveu abaixo da média histórica na maior parte da Região Sudeste. A exceção ocorreu em áreas isoladas no sul e leste de Minas Gerais, no oeste do Rio de Janeiro e na maior parte do Estado de São Paulo. Nestas áreas, os totais mensais ocorreram acima da média histórica e foram decorrentes principalmente da maior atividade frontal durante a segunda quinzena. Os maiores

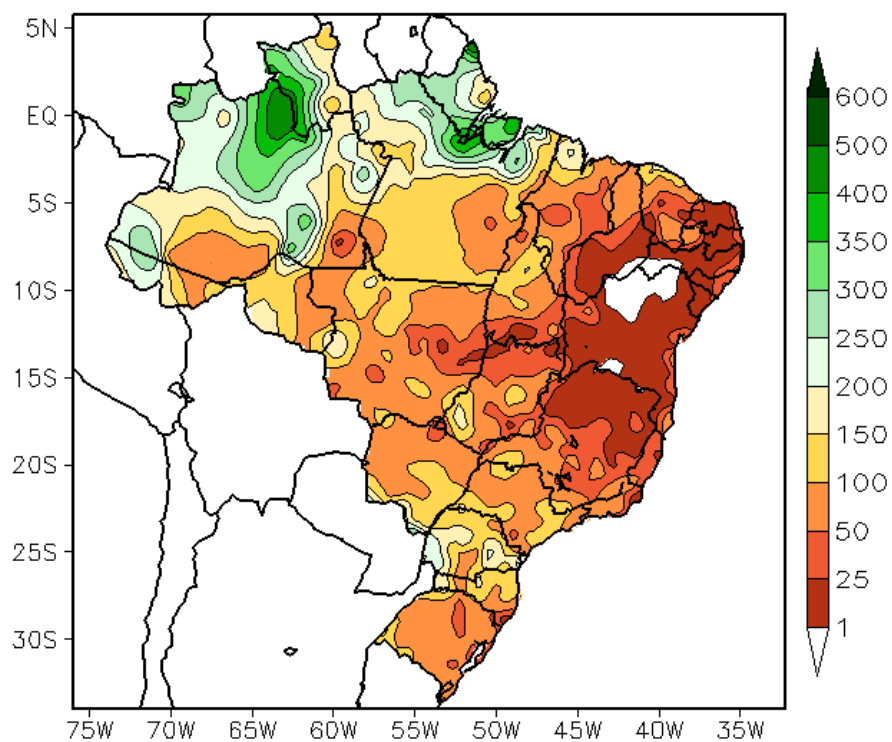


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para ABRIL/2012.

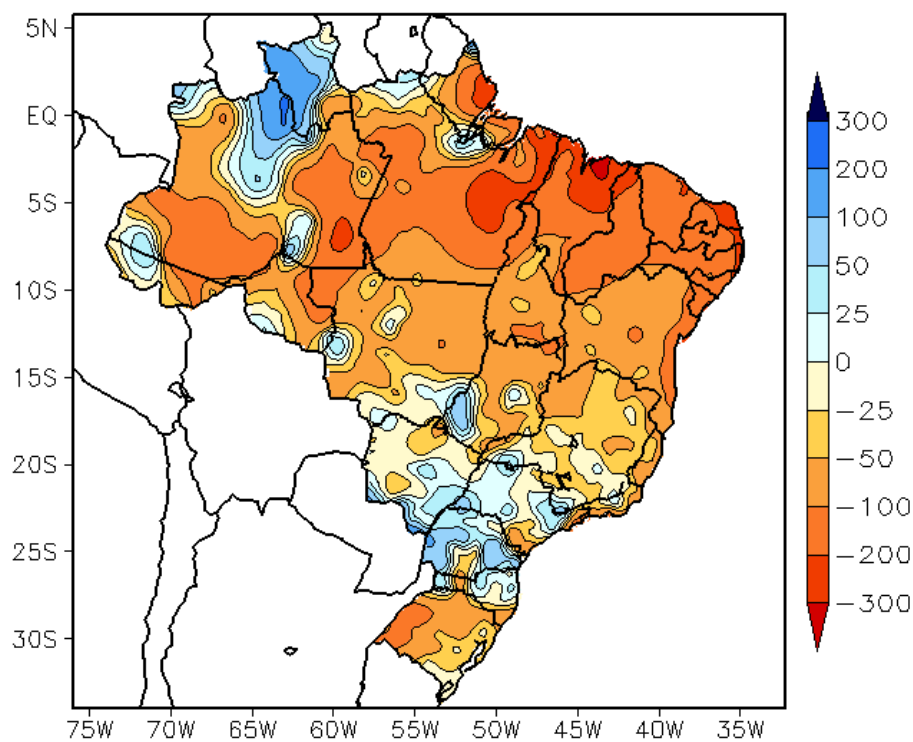


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para ABRIL/2012. (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

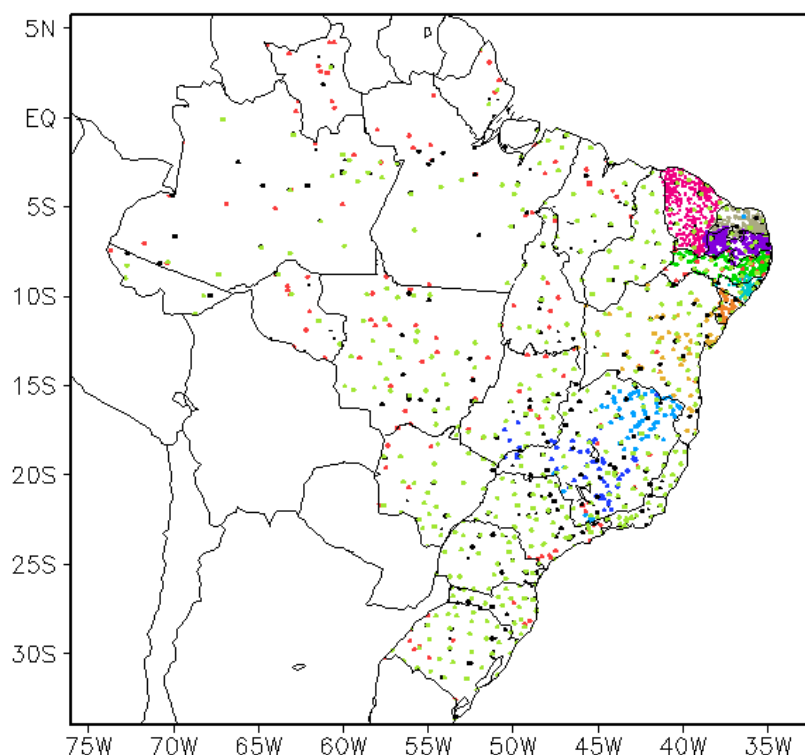


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 2.204 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em ABRIL/2012. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCME/CE – EMPARN/RN – APAC/SRHE/PE – SEMARH/DMET/AL – CMRH/SE – INEMA/SEMA/BA – SEAG/ES – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – EMA).

acumulados diários de precipitação variaram entre 40 mm e 70 mm e foram registrados nos dias 07 (Belo Horizonte-MG: 67,7 mm; Itaperuna-RJ: 53,2 mm), 29 (Votuporanga-SP: 49,5 mm; Frutal-MG: 48,2 mm) e 30 (Avaré-SP: 48,6 mm; Sorocaba-SP: 44,7 mm), segundo dados do INMET.

2.1.5 – Região Sul

A atuação de sistemas frontais e a propagação de perturbações na média e alta troposfera favoreceram as chuvas nos setores leste e oeste de Santa Catarina e no Paraná. No entanto, predominaram anomalias negativas de precipitação no Rio Grande do Sul. Na cidade de Cruz Alta, choveu pouco mais da metade do valor esperado para todo o mês (119,5 mm). Entre os dias 10 e 11, choveu 91,2 mm na cidade de Castro-PR e 83,8 mm em Santana do Livramento-RS. No dia 26, registraram-se 87,5 mm de chuva na cidade de Irati e 87,3 mm em Ivaí, ambas localizadas no leste do Paraná. Neste mesmo dia, acumularam-se 68,4 mm de chuva na cidade de Indaial e 62 mm em Chapecó, respectivamente no nordeste e oeste de Santa Catarina (Fonte: INMET).

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

Como resultado da diminuição da atividade convectiva durante quase todo o mês de abril, as temperaturas máximas médias mensais excederam 34°C em várias localidades da região semiárida nordestina e nos setores norte e oeste de Goiás (Figura 16). No interior da Região Nordeste, as máximas excederam a climatologia em até 5°C (Figuras 16 e 17). As temperaturas mínimas médias mensais apresentaram-se próximas aos valores climatológicos no interior do Nordeste e acima da climatologia principalmente em algumas áreas no oeste da Região Norte, no Mato Grosso do Sul, em São Paulo e na região do triângulo mineiro (Figuras 18 e 19). No Estado de São Paulo, a temperatura média mensal variou entre 16°C e 24°C, com predominância de anomalias positivas, especialmente no setor leste (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Seis sistemas frontais atuaram em território brasileiro no decorrer de abril de 2012 (Figura 22). Este número ficou dentro da climatologia para latitudes entre 25°S e 35°S. Destes sistemas

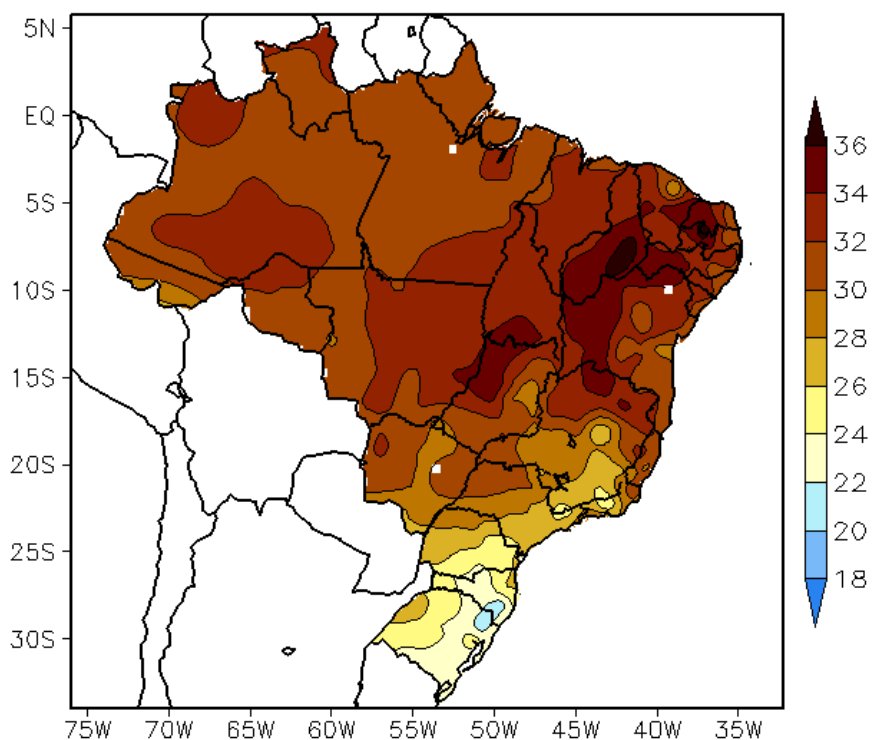


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em ABRIL/2012.
(FONTE: CMCD/INPE - INMET).

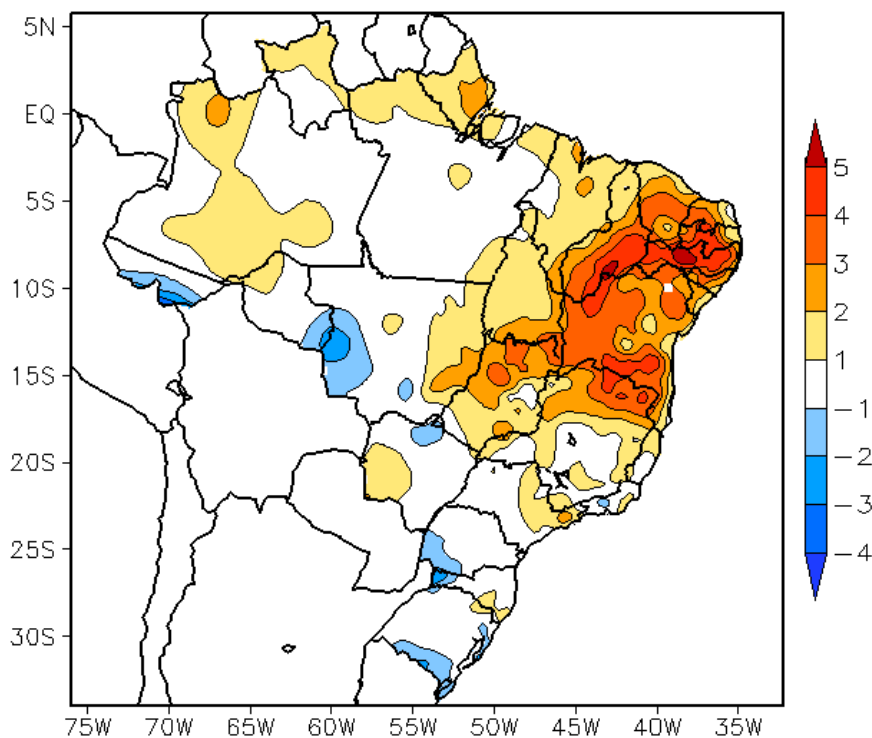


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em ABRIL/2012.
(FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

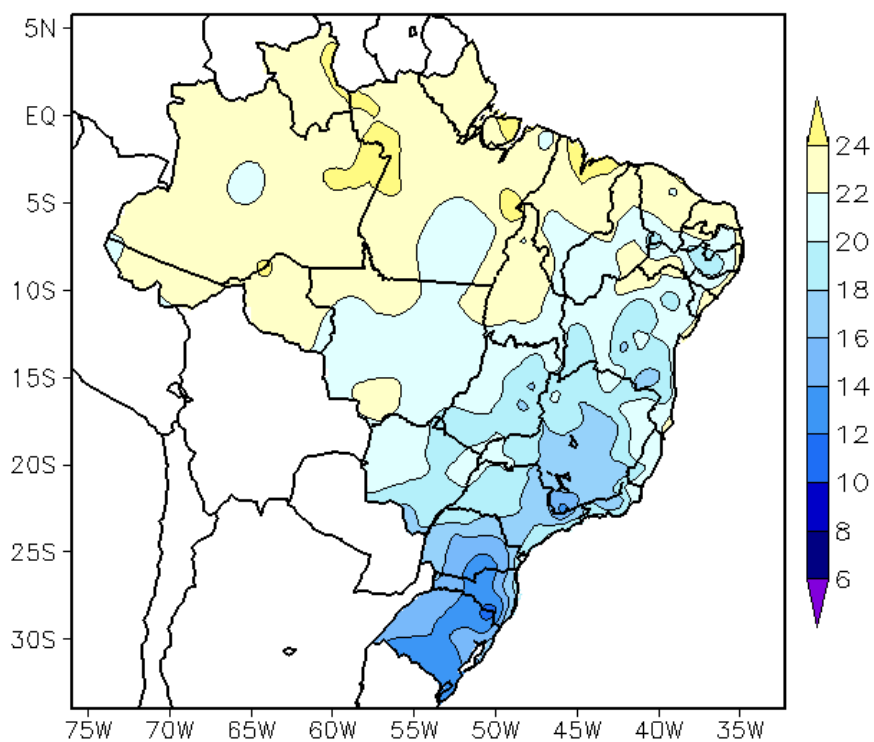


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em ABRIL/2012.
(FONTE: CMCD/INPE - INMET).

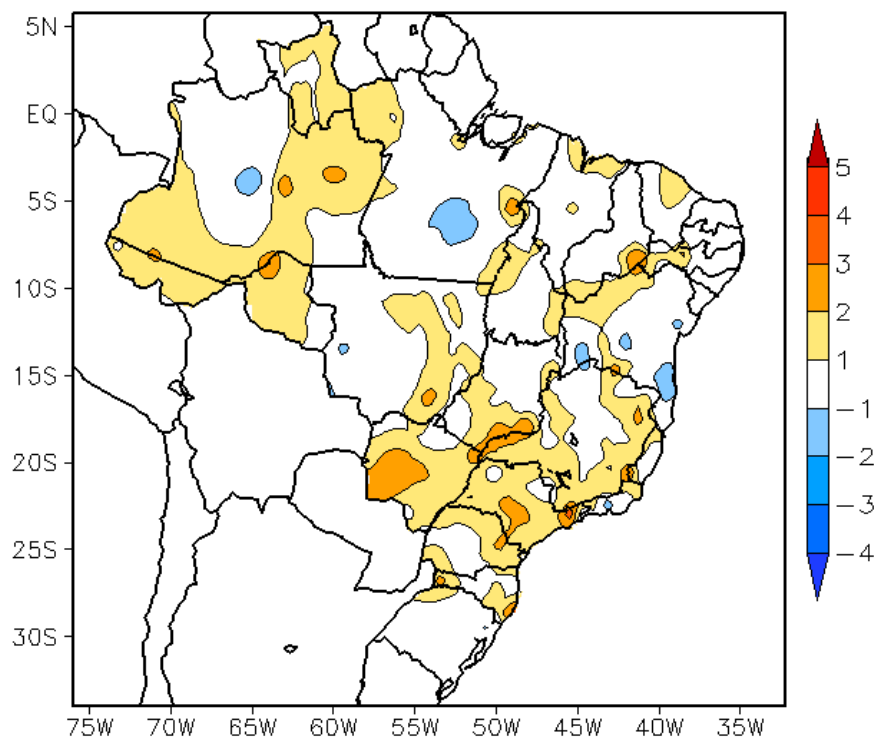


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em ABRIL/2012.
(FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

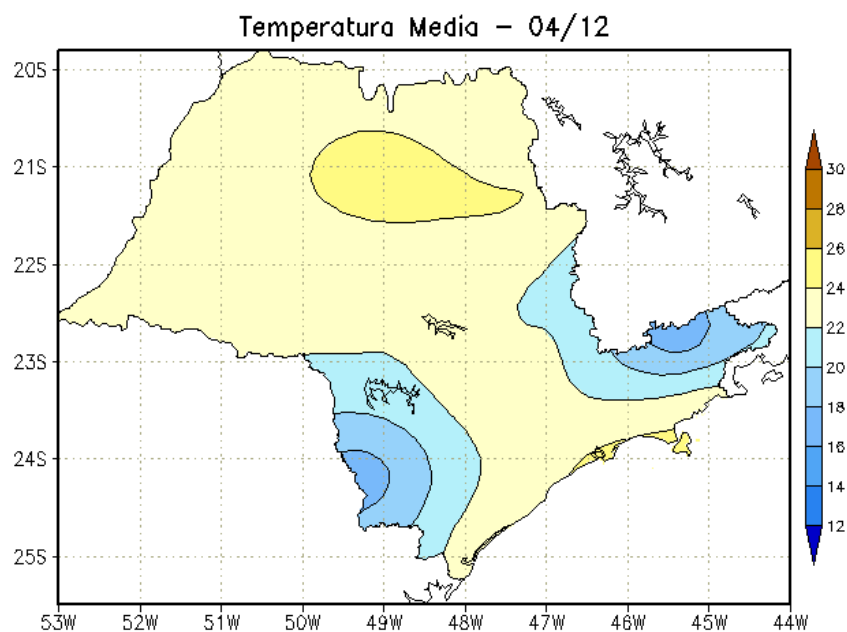


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em ABRIL/2012, para o Estado de São Paulo. (FONTE: IAC).

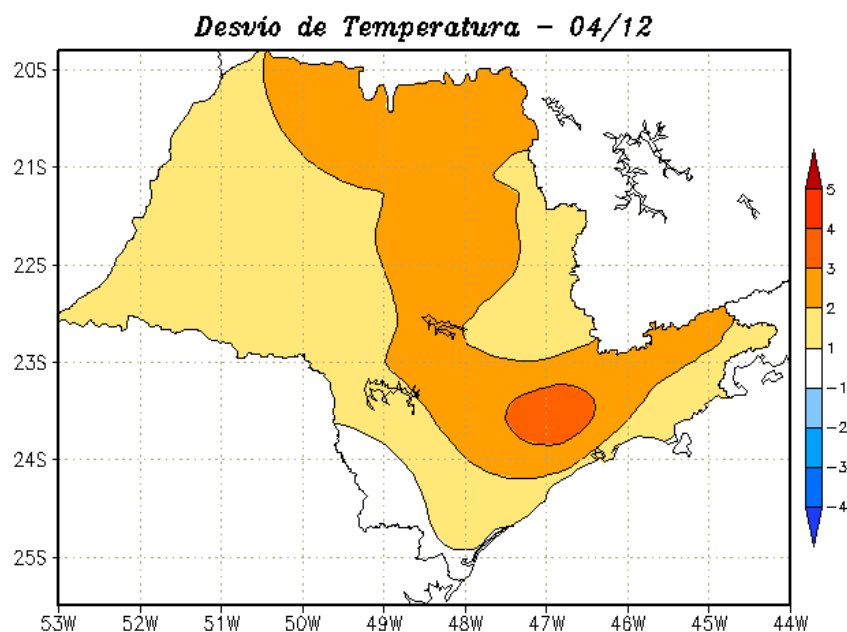


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em ABRIL/2012, para o Estado de São Paulo. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

o segundo conseguiu avançar até o sul da Bahia e o sexto destacou-se pela incursão de uma intensa massa de ar frio na sua retaguarda, caracterizando um episódio de *friagem* no oeste do Brasil (ver seção 3.2).

O primeiro sistema frontal, proveniente do litoral argentino, ingressou em Santa Vitória do Palmar-RS no decorrer do dia 05. Pelo interior, este sistema deslocou-se até o norte do Rio Grande do Sul, onde se posicionou no dia 06. No dia seguinte, favorecido pela passagem de um cavado na média e alta troposfera, deslocou-se para o oceano e alinhou-se com as áreas de instabilidade que se formaram sobre a Região Sudeste do Brasil. Na cidade de Teresópolis-RJ, os elevados totais de chuva resultaram em deslizamentos de encostas e transbordamento de rios. De modo geral, as chuvas foram mais generalizadas entre o centro-sul de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo (ver seção 2.1.4). No decorrer do dia 08, notou-se o aumento da atividade convectiva entre o norte da Argentina e o sul dos Estados do Mato Grosso do Sul e São Paulo. No oeste do Paraná, além de precipitação na forma de granizo e ventos fortes, as nuvens convectivas proporcionaram grande quantidade de descargas elétricas, segundo informações do SIMEPAR.

Nos dias 12 e 13, a formação de um centro de baixa pressão entre o Uruguai e o Rio Grande do Sul deu origem ao sistema frontal que atuou sobre áreas oceânicas. Este sistema foi intensificado pelo vórtice ciclônico que se configurou na média e alta troposfera (ver seção 4.3). No dia 14, a intensificação do canal de umidade em direção ao sul do Brasil contribuiu para a formação de áreas de instabilidade que proporcionaram chuva em quase toda a Região Sul. No dia seguinte, outro sistema de baixa pressão formou-se próximo à costa da Região Sul, dando origem ao segundo sistema frontal. Este sistema apresentou características subtropicais e atuou apenas na faixa litorânea desde Iguape-SP até Caravelas-BA, entre os dias 15 e 17.

O terceiro sistema frontal deslocou-se desde o nordeste da Argentina até a costa sudeste do Brasil, entre os dias 20 e 23. Pelo interior, este sistema avançou apenas até os setores norte e oeste do Paraná. O anticiclone que atuou na sua retaguarda atingiu magnitude igual a 1028 hPa no interior da Argentina, causando declínio da

temperatura nas serras gaúcha e catarinense (ver seção 3.2).

Entre os dias 26 e 27, o quarto sistema frontal atuou rapidamente entre Mar del Plata, na Argentina, e Santa Vitória do Palmar, no extremo sul do Rio Grande do Sul. Neste mesmo período, a formação de um cavado invertido entre o sul da Bolívia e o norte do Paraná proporcionou chuva forte em algumas localidades da Região Sul e a configuração do centro de baixa pressão que deu origem ao quinto sistema frontal. Em vários municípios de Santa Catarina e do Paraná, os acumulados diários de precipitação excederam 50 mm (ver seção 2.1.5). Pelo interior, o ramo frio associado avançou até São Paulo e Mato Grosso do Sul.

A formação de um sistema de baixa pressão próximo ao nordeste do Rio Grande do Sul deu origem ao sexto sistema frontal entre os dias 28 e 29. Pelo litoral, este sistema deslocou-se até Cabo Frio-RJ e, pelo interior, atuou até Diamantino-MT. A massa de ar frio associada declinou as temperaturas máximas em Rondônia e no Acre, caracterizando o fenômeno de *friagem* (ver seção 3.2).

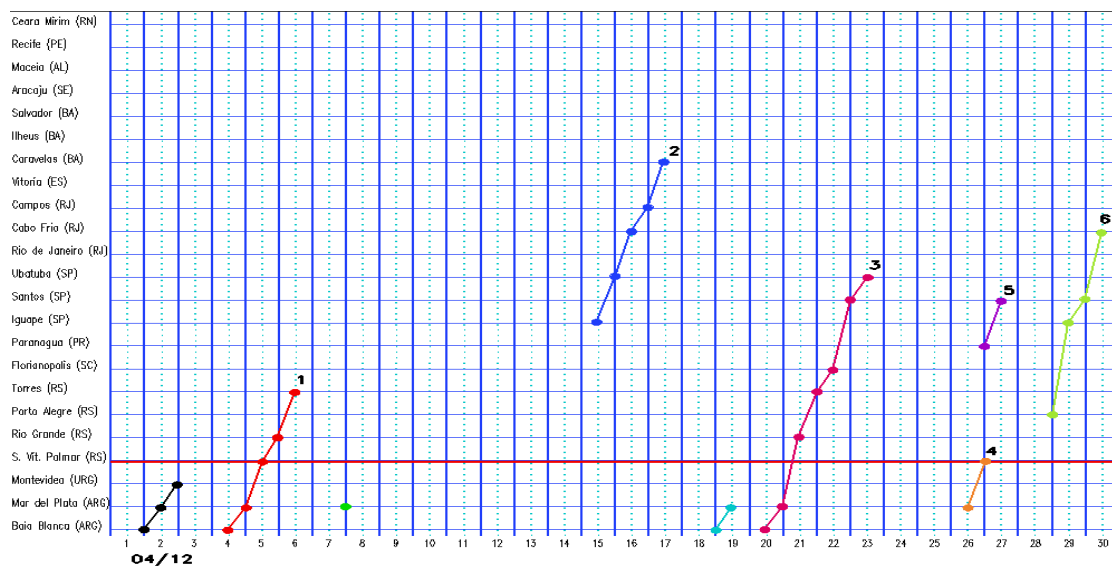
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Sete massas de ar frio ingressaram no Brasil no decorrer do mês de abril. A última massa de ar frio teve uma trajetória continental e causou um forte declínio de temperatura no centro-sul e oeste do Brasil. A partir do dia 22, registraram-se os mais baixos valores de temperatura mínima nos Estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

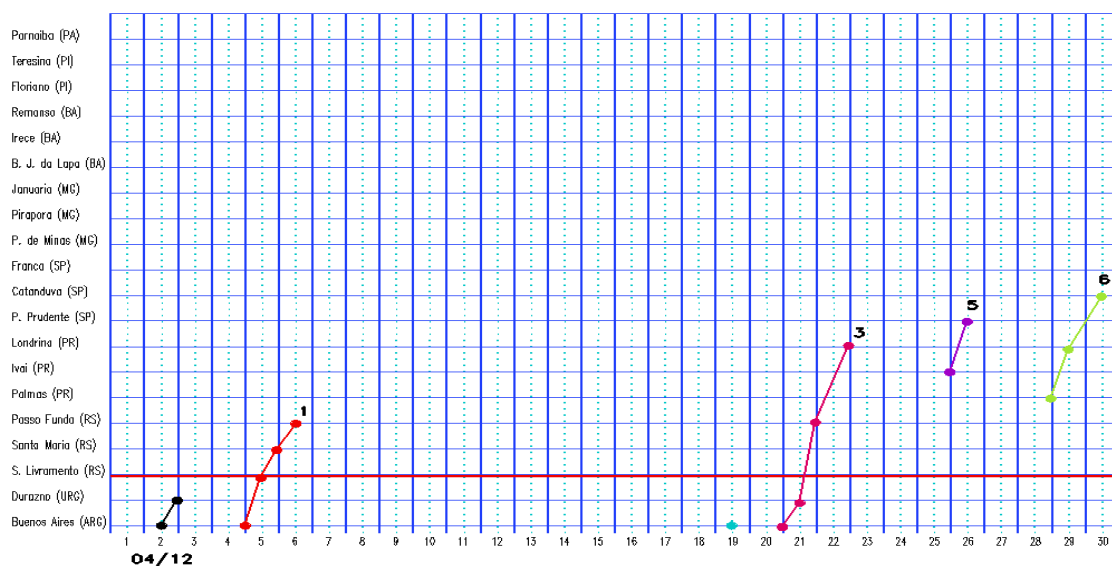
A primeira massa de ar frio ingressou pelo oeste do Rio Grande do Sul no dia 06, estendendo-se, no dia seguinte, para toda a Região Sul. As temperaturas mínimas foram inferiores a 10°C nas cidades de Rio Grande-RS (9,7°C), Bom Jesus-RS (7,8°C), Lages-SC (8,5°C) e São Joaquim-SC (8,6°C), todas registradas no dia 07 (Fonte: INMET).

Nos dias 08 e 09, uma segunda massa de ar frio atuou no extremo sul do Rio Grande do Sul. No dia seguinte, o centro do anticiclone associado posicionou-se sobre o oceano. Em Santa Vitória do Palmar-RS, registrou-se temperatura mínima igual a 9,7°C no dia 09.

a) Litoral



b) Interior



c) Central

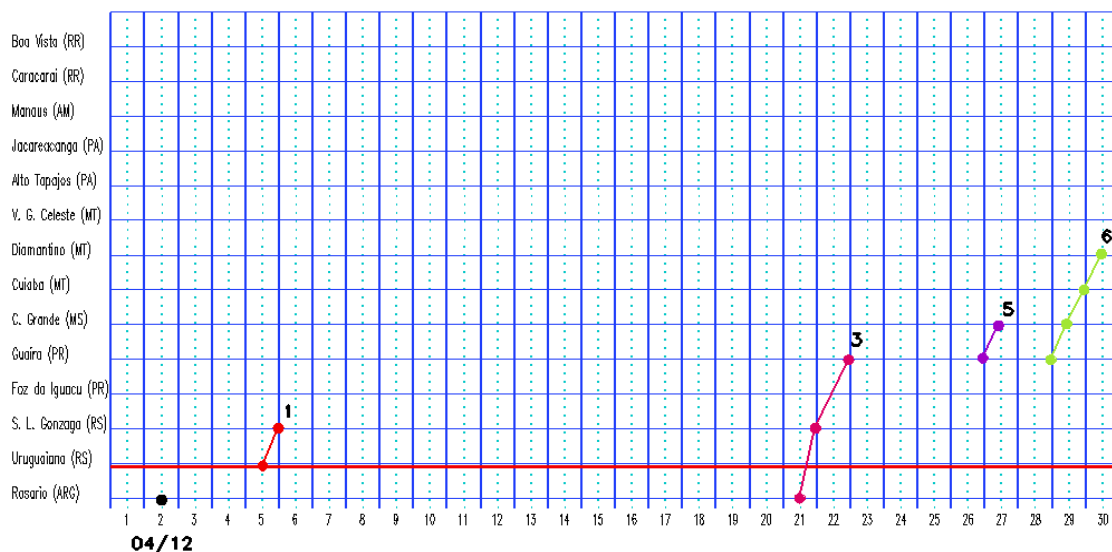


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em ABRIL/2012. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

A terceira massa de ar frio atuou sobre o Rio Grande do Sul e leste de Santa Catarina entre os dias 13 e 14, desviando-se para o oceano. As temperaturas mínimas oscilaram entre 12°C a 15°C.

No período de 15 a 18, a quarta massa de ar frio ingressou pelo interior do continente, atuando em toda a Região Sul. Ao se deslocar para leste, atuou desde a faixa litorânea do Rio Grande do Sul até o sul da Bahia. No dia 18, a pressão no centro do anticiclone associado chegou a 1022 hPa sobre o oceano, na altura do litoral de São Paulo. Nos dias 16 e 17, as temperaturas mínimas oscilaram entre 7°C e 9°C nas regiões serranas do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Nos dias subsequentes, registraram-se mínimas iguais a 7°C (dia 16) em São Joaquim-SC, 8,7°C (dia 17) em Campos do Jordão-SP e 10,6°C (dia 20) em São Lourenço-MG. Em Vitória da Conquista, no sudeste da Bahia, a mínima declinou para 15,9°C no dia 18.

A quinta massa de ar frio ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul no decorrer do dia 21, estendendo-se para as Regiões Sudeste e Centro-Oeste. No dia 24, a massa de ar frio influenciou toda a faixa litorânea da Região Sul até o litoral do sul do Rio de Janeiro. No dia 23, a mínima foi igual a 14,6°C em Ponta Porã-MS. A partir do dia 22, houve acentuado declínio das temperaturas mínimas nas cidades do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, com valores inferiores a 10°C. No dia 24, a mínima foi igual a 3,5°C em São Joaquim-SC. Nos dias 24 e 25, foram registrados baixos valores de temperatura mínima, em torno de 4°C, nas cidades de Santana do Livramento, Santa Vitória do Palmar, Rio Grande e em Bagé, todas no Rio Grande do Sul.

Entre os dias 27 e 28, a sexta massa de ar frio atuou no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, causando acentuado declínio da temperatura. Em Bagé-RS, a temperatura mínima declinou quase 3°C, passando a 5°C no dia 27. Em Rio Grande-RS, a temperatura mínima passou de 9,6°C para 7,2°C entre os dias 26 e 27. Em Santana do Livramento-RS, a mínima passou de 9,4°C para 5,8°C neste mesmo período.

A sétima e última massa de ar frio teve um deslocamento continental, avançando pelas Regiões Sul e Centro-Oeste, sul da Região Norte e pelo centro-sul da Região Sudeste (São Paulo,

Rio de Janeiro e sul de Minas Gerais) nos dias 29 e 30. No Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, as mínimas registradas foram inferiores a 10°C. As menores temperaturas ocorreram nas cidades de São Joaquim-SC (3,4°C), Irati-PR (4,3°C) e em Santana do Livramento (5,1°C), todas registradas no dia 30. Neste mesmo dia, a mínima declinou para 8,1°C em Ponta Porã-MS (Fonte: INMET). Em Vilhena, no sul de Rondônia, a temperatura máxima declinou quase 7°C entre os dias 29 e 30, passando a 21,5°C. Neste mesmo período, a mínima declinou 5,9°C, passando a 17,3°C e caracterizando o primeiro episódio de *friagem* do ano no sul da Região Norte.

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

A atividade convectiva foi bastante reduzida no nordeste da América do Sul, conforme mostram as imagens de temperatura de brilho para a maioria das pântadas de abril (Figura 23). Na 2ª pântada, nota-se o cavado em altos níveis que inibiu a convecção em parte da Região Nordeste. Nesta mesma pântada, observa-se o posicionamento mais ao norte da ZCIT, em torno de 3°N. Nas pântadas 3ª e 4ª, a banda de nebulosidade associada à ZCIT apresenta-se mais próxima da costa norte da América do Sul, ao passo que nas duas últimas pântadas de abril, o deslocamento mais ao norte da ZCIT foi influenciado pela persistência de vórtices ciclônicos sobre a Região Nordeste (ver seção 4.3). Sobre as Regiões Norte e Centro-Oeste, apesar do déficit pluviométrico, foi observada nebulosidade convectiva em praticamente todas as pântadas. Nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil, o aumento da convecção foi associado à maior atividade dos sistemas frontais durante a segunda quinzena de abril (ver seção 3.1).

3.3.1 – Zona Convectiva Intertropical (ZCIT)

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuou preferencialmente ao norte de sua posição climatológica, desde a longitude 25°W até próximo à costa norte da América do Sul, no decorrer do mês de abril (Figura 24a). Neste mês, sua posição climatológica é notada próximo ao litoral do Maranhão. Ressalta-se que, neste período do ano, a posição da ZCIT costuma ser de extrema importância na definição da qualidade do período chuvoso para o norte da Região Nordeste do Brasil. Considerando as posições

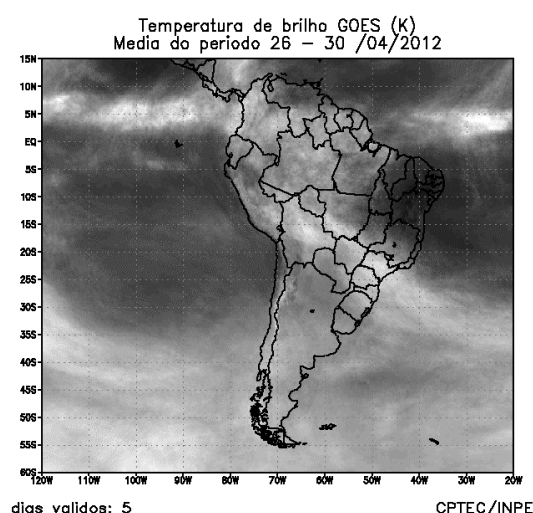
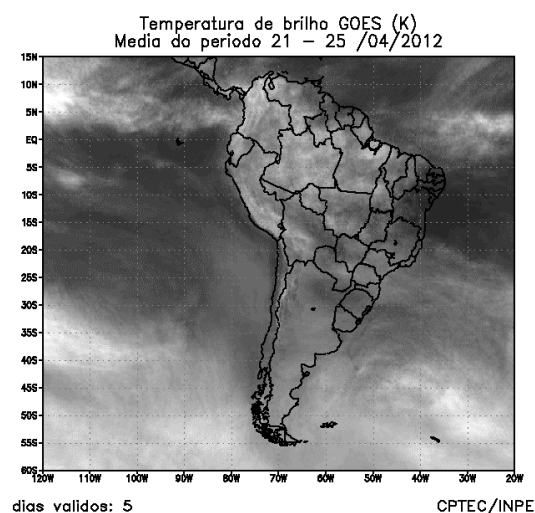
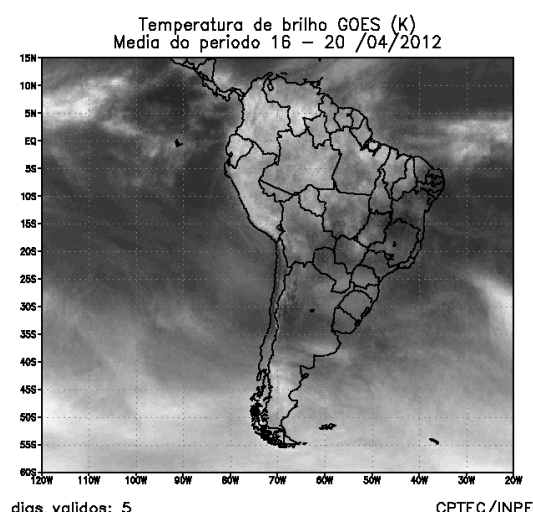
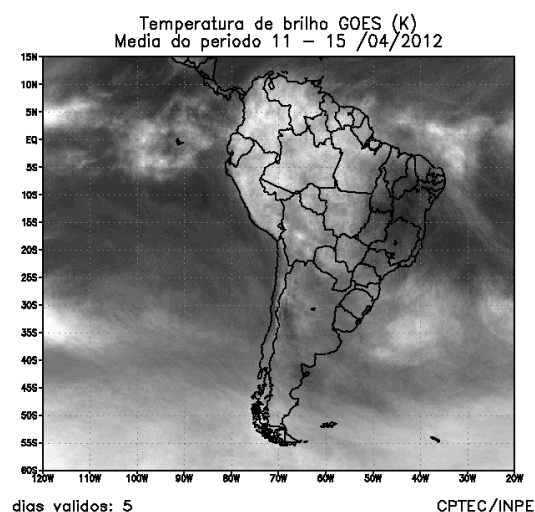
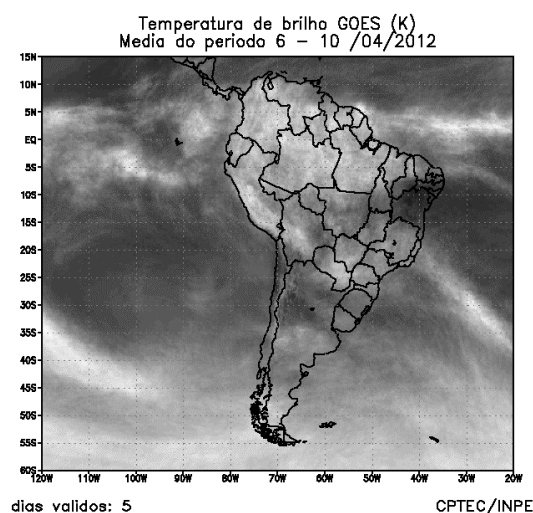
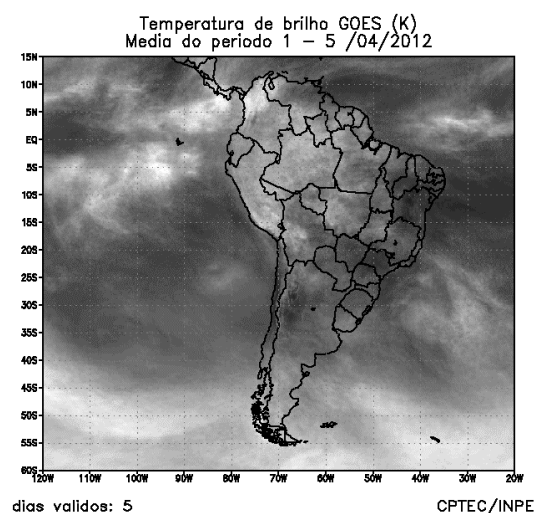
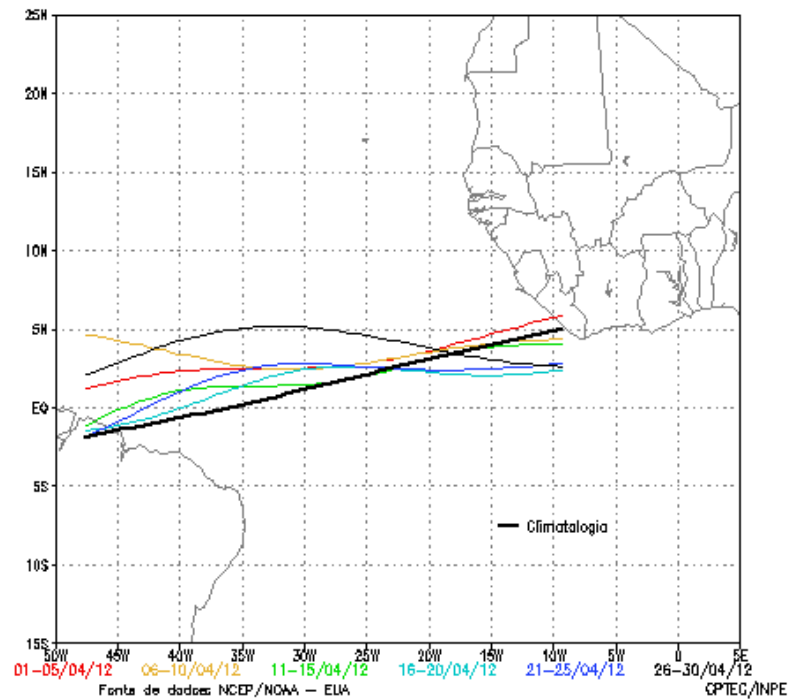
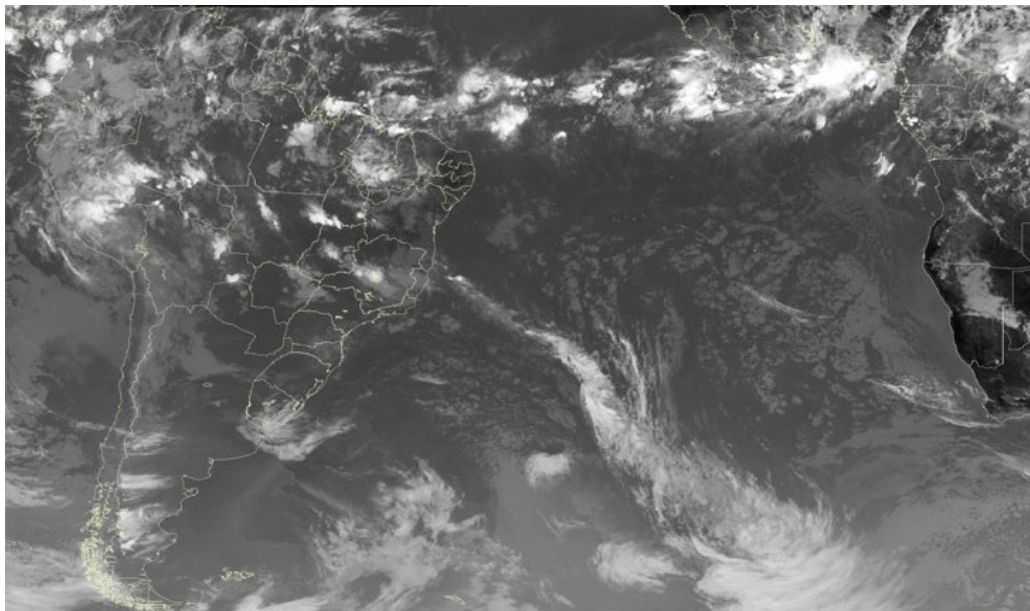


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de ABRIL/2012.
(FONTE: Satélite GOES-12).



(a)



(b)

FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em ABRIL/2012, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial (a). A linha preta é indicativa da posição climatológica da ZCIT neste mês. O recorte da imagem do satélite GOES12+METEOSAT-09 ilustra a posição da ZCIT no dia 17/04/2012, às 12:15 TMG (b).

médias pentadais inferidas pelos mínimos valores de ROL, a ZCIT posicionou-se mais ao sul durante a 3ª e 4ª pântadas. A Figura 24b mostra a banda de nebulosidade associada à ZCIT bem configurada ao longo do Atlântico Equatorial no dia 17 de abril (Figura 24b). As imagens médias de temperatura de brilho mínima também mostram que a maior frequência de nebulosidade convectiva próximo à costa norte e nordeste do Brasil, associada à ZCIT, ocorreu no decorrer da 3ª e 4ª pântadas de abril (Figura 25).

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

As Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram melhor caracterizadas em dezoito dias de abril (Figura 26). Devido ao posicionamento da ZCIT ao norte da climatologia e à presença do escoamento anômalo associado à maior atuação de cavados e vórtices ciclônicos na alta troposfera, a formação de LIs ocorreu preferencialmente entre a Guiana e o noroeste do Ceará. Em anos chuvosos, as LIs costumam se estender até a costa norte do Rio Grande do Norte, sendo esta situação notada apenas nos dias 07, 16, 18 e 20, porém com fraca intensidade. Embora tenham favorecido o aumento da precipitação ao longo da costa norte do Brasil, os aglomerados convectivos associados à formação de LIs pouco contribuíram para elevar os totais mensais de precipitação acima da média histórica (ver Figura 14, seção 2).

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

Durante o mês de abril, houve apenas um aglomerado convectivo associado à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL). Neste mês, a presença de vórtices ciclônicos e cavados na alta troposfera e do escoamento anticiclônico anômalo na média troposfera, sobre o nordeste da América do Sul e oceano adjacente, também contribuiu para inibir a formação destes sistemas. Os recortes das imagens do satélite GOES-12 ilustram o episódio que ocorreu no dia 06 (Figura 27). Este episódio causou aumento da nebulosidade estratiforme sobre o Rio Grande do Norte e o leste da Paraíba, porém os acumulados diários de chuva foram de pequena magnitude. A formação de nebulosidade estratiforme associada ao escoamento de leste, que costuma ser mais intenso neste período do ano, também foi

observada em alguns dias. No entanto, os acumulados diários de precipitação entre o leste de Pernambuco e o nordeste da Bahia foram pouco expressivos, como ocorreu nas capitais Maceió-AL (14 mm acumulados nos dias 19 e 20) e Salvador-BA (19 mm acumulados nos dias 20 e 21), segundo dados do INMET.

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical atuou dentro de sua posição climatológica para abril, porém apresentou-se mais intenso. No nível de 200 hPa, a posição média do jato subtropical foi notada no norte do Chile e Argentina, no sul do Paraguai, no Uruguai e no sul do Brasil, onde sua magnitude média mensal atingiu valores entre 40 m/s e 50 m/s (Figura 28a). As Figuras 28b e 28c ilustram o comportamento do jato subtropical nos dias 16 e 26, respectivamente. Nestes dias, a posição e maior magnitude do jato sobre a América do Sul reforçaram dinamicamente a formação de sistemas frontais à superfície. A Figura 28d mostra a nebulosidade associada à passagem da corrente de jato sobre a Região Sul, contribuindo para a intensificação do centro de baixa pressão que deu origem ao quinto sistema frontal no litoral do Paraná (ver seção 3.1). As chuvas associadas atingiram principalmente o Paraná e Santa Catarina (ver seção 2.1.5).

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

O posicionamento do centro da alta troposférica sobre o continente sul-americano ocorreu preferencialmente entre a Bolívia e o oeste do Brasil no decorrer de abril de 2012. No escoamento médio mensal, o centro da alta troposférica esteve configurado em aproximadamente 11°S/60°W, a sudoeste de sua posição climatológica (Figura 29a). Analisando o escoamento diário em 200 hPa, a Alta da Bolívia esteve melhor caracterizada em 15 dias (Tabela 2). A imagem do satélite GOES-12 ilustra a nebulosidade associada à circulação da Alta da Bolívia no dia 15 (Figura 29b). Neste dia, o centro da Alta da Bolívia encontrava-se no sudeste da Bolívia e o centro do vórtice ciclônico sobre o sul do Piauí, contribuindo para intensificar o escoamento difluente em direção ao norte do Pará, onde, no dia seguinte, foram registrados os maiores acumulados de chuva (ver seção 2.1.1).

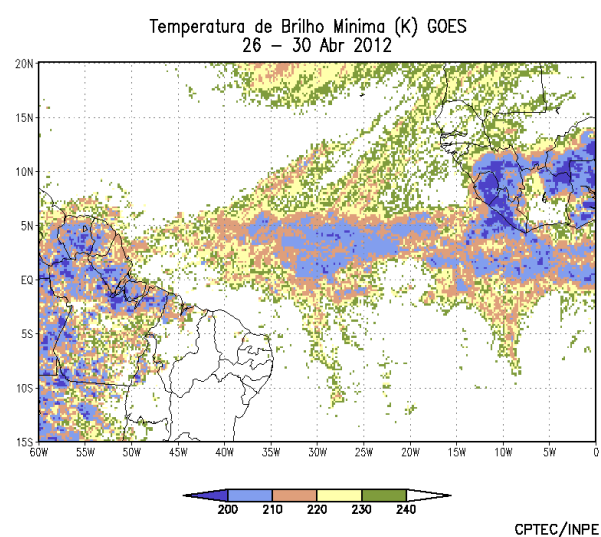
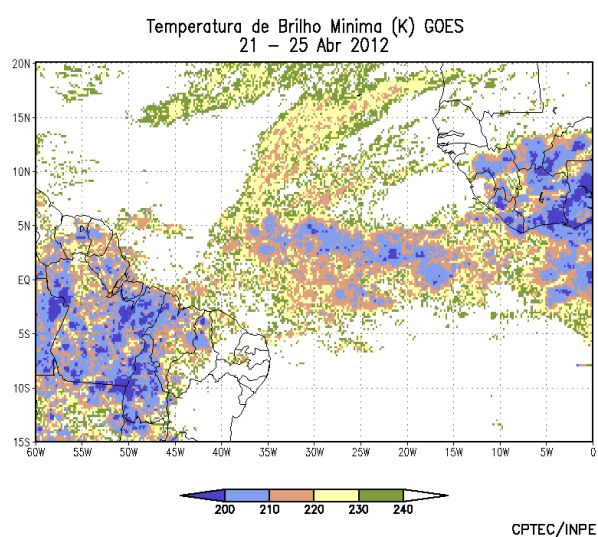
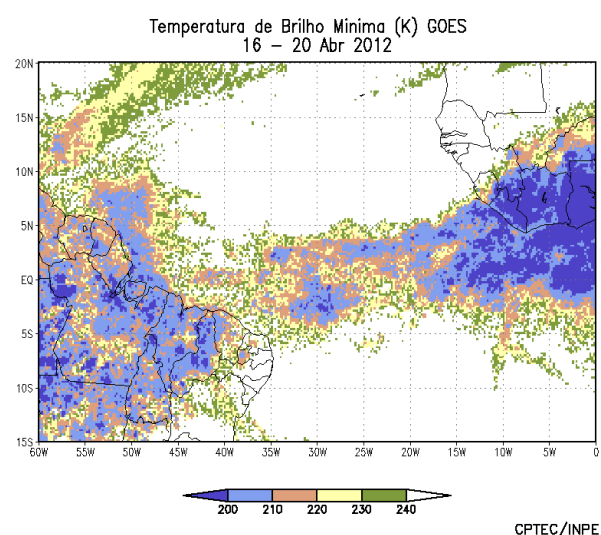
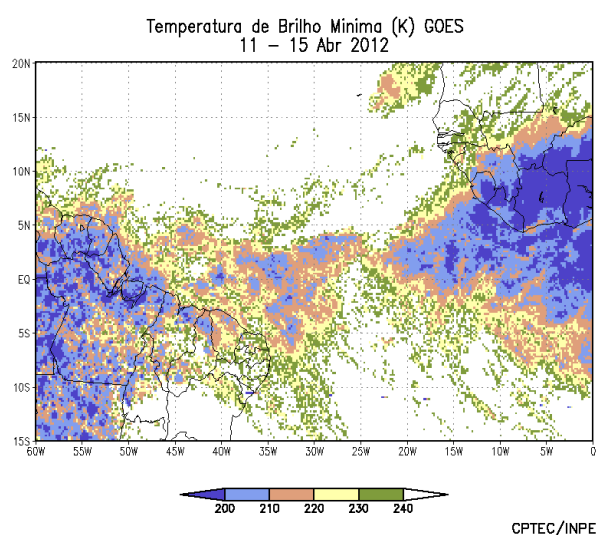
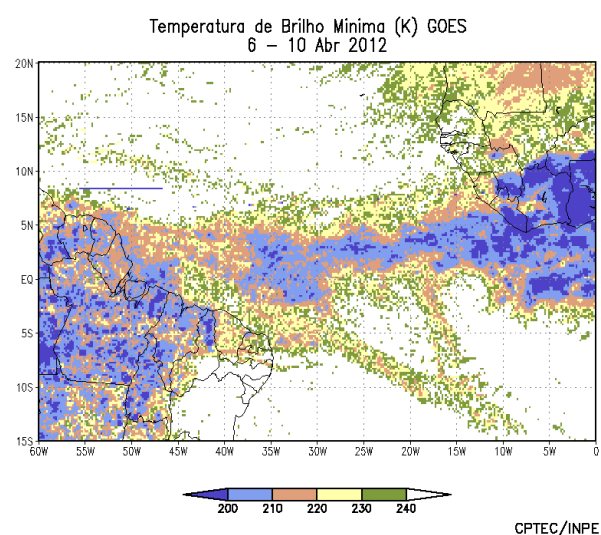
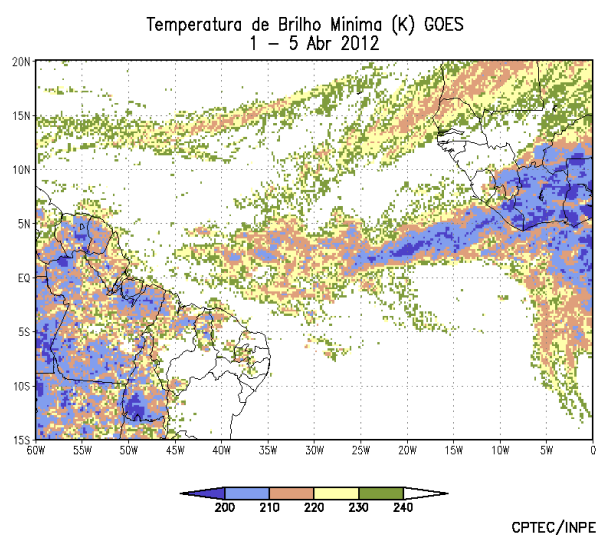
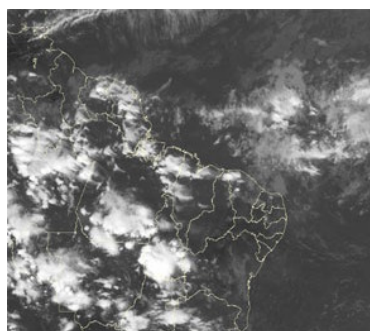
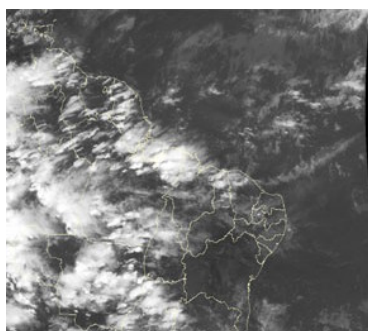


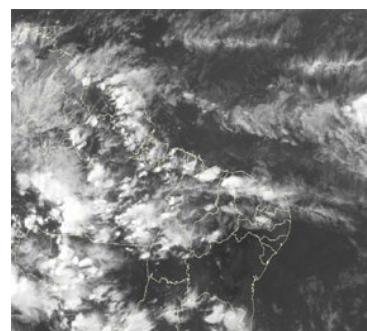
FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de ABRIL/2012. (FONTE: Satélite GOES-12).



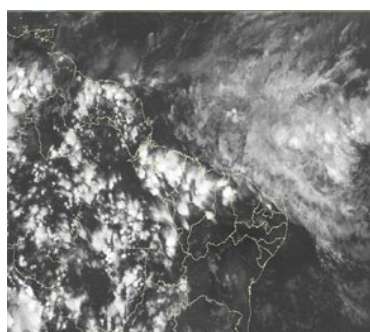
01/04/12 21:00TMG



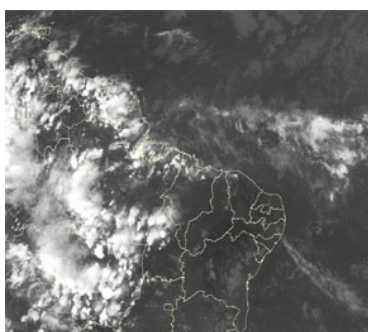
03/04/12 21:00TMG



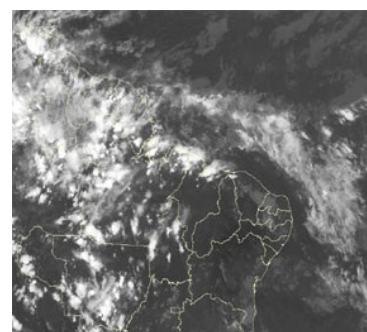
07/04/12 21:00TMG



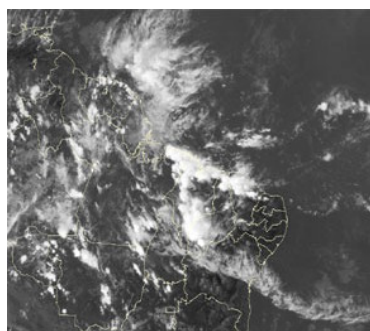
10/04/12 21:00TMG



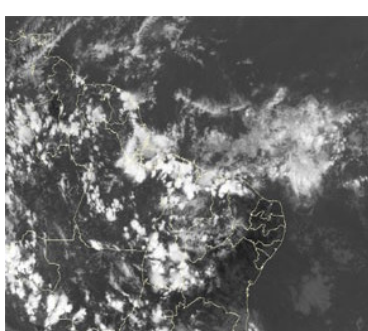
12/04/12 21:00TMG



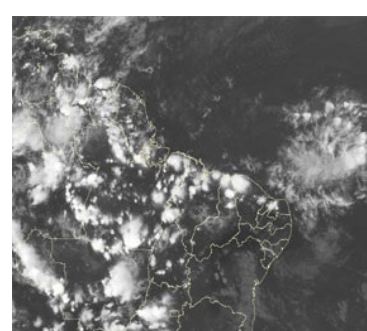
13/04/12 21:00TMG



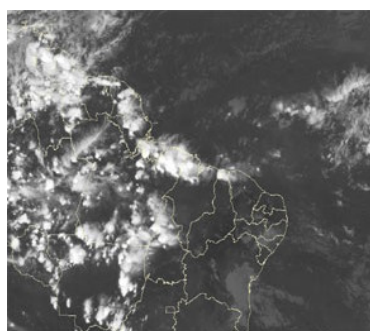
16/04/12 18:00TMG



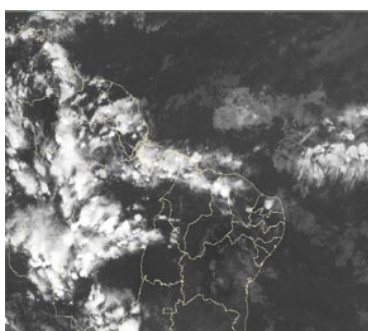
17/04/12 18:00TMG



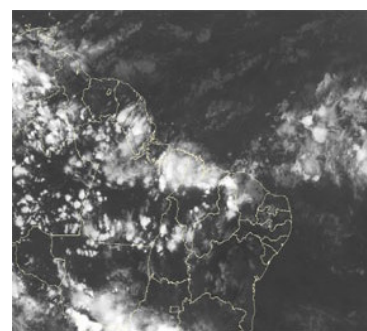
18/04/12 21:00TMG



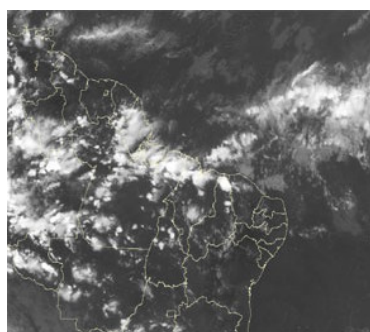
19/04/12 21:00TMG



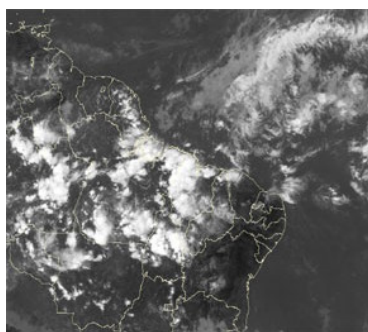
20/04/12 21:00TMG



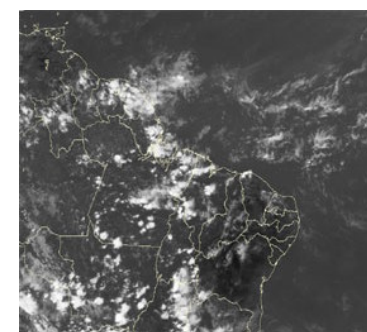
21/04/12 21:00TMG



22/04/12 21:00TMG

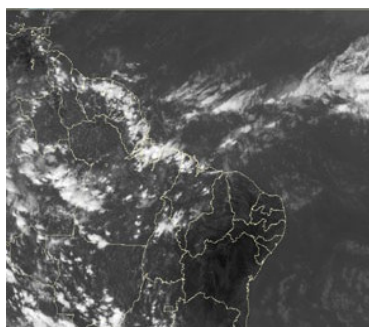


23/04/12 18:00TMG

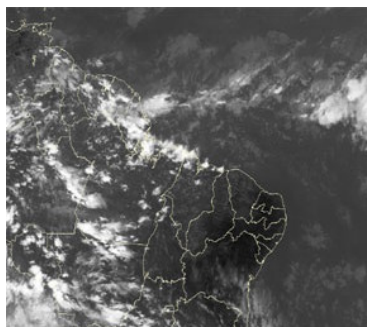


25/04/12 18:15TMG

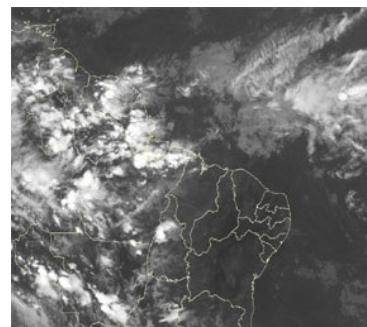
FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em ABRIL/2011.



26/04/12 18:00TMG



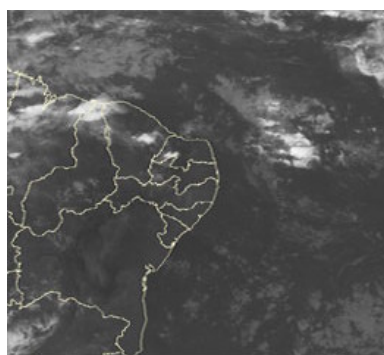
27/04/12 18:00TMG



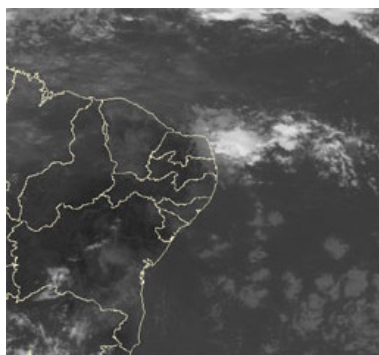
28/04/12 21:00TMG

FIGURA 26 – Continuação.

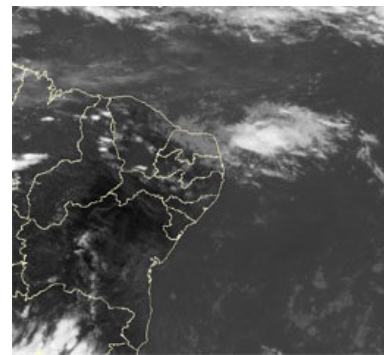
EPISÓDIO 1



06/04/12 00:00TMG



06/04/12 12:00TMG



06/04/12 18:00TMG

FIGURA 27 - Imagens do satélite GOES-12, canal infravermelho, ilustrando a formação de aglomerados de nuvens associados à propagação de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), em ABRIL/2012, no Oceano Atlântico Sul.

4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

A formação de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) ocorreu durante quase todo o mês de abril (Figura 30a). Durante a primeira quinzena, os VCANs atuaram principalmente sobre os oceanos Atlântico e Pacífico Sul, associados à bifurcação do escoamento na alta troposfera, enquanto que a formação de cavados na alta troposfera foi bastante frequente próximo e sobre o nordeste da América do Sul. Durante a segunda quinzena, estes cavados amplificaram-se sobre a Região Nordeste do Brasil, configurando três episódios de VCAN. Um destes episódios pode ser visualizado na imagem do satélite GOES-12 para o dia 27 (Figura 30b). Neste dia, a formação de nebulosidade foi bastante reduzida em toda a Região Nordeste. É importante mencionar que o posicionamento destes cavados e vórtices ciclônicos sobre e próximo ao Nordeste do Brasil,

durante quase todo o mês de abril, contribuiu para a ocorrência de totais mensais de precipitação abaixo da média histórica (ver seção 2.1.3).

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

A persistência de baixos valores de precipitação no decorrer do mês de abril contribuiu para que as vazões médias mensais também diminuíssem na maioria das bacias brasileiras. As exceções ocorreram em algumas estações localizadas no norte da bacia do Amazonas e no centro-sul do Brasil, onde se observaram anomalias positivas de precipitação.

A Figura 31 mostra a localização das estações fluviométricas utilizadas nestas análises. As séries históricas de vazões médias mensais, para cada uma destas estações, e as respectivas

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

TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de ABRIL/2012. O símbolo (*) indica que a Alta da Bolívia não estava bem caracterizada, enquanto que as letras **nd** significam ausência de dados para análise. Os Estados do Brasil aparecem com suas respectivas siglas. As siglas Bo, Pe, Ar, Ch, Pa e P significam respectivamente Bolívia, Peru, Argentina, Paraguai e Pacífico. Estas siglas podem estar associadas às letras para os pontos cardeais (N,S,E,W), como modo de indicar em que região do estado e/ou país se encontrava o centro de circulação anticiclônica. O símbolo + indica a presença de mais de um centro de circulação. O símbolo / significa que a circulação abrangia as fronteiras entre as regiões indicadas.

Médias de Longo Termo (MLT) são mostradas na Figura 32. Os valores das vazões médias mensais deste mês e os desvios em relação à MLT das estações monitoradas são mostrados na Tabela 3. Destacaram-se os desvios negativos em relação às MLTs em quase todas as estações monitoradas nas bacias brasileiras.

Na estação de Manacapuru-AM, as vazões foram calculadas utilizando um modelo estatístico, a partir das cotas observadas no Rio Negro. Neste mês, a máxima altura registrada foi de 29,20 m, a mínima foi de 27,71 m e a média de 28,46 m, superando a MLT e o valor observado no mês de março (Figura 33). Esta altura máxima foi atingida no dia 30 de abril, aproximando-se do maior valor já registrado em julho de 2009 (29,77 m). A cota do Rio Negro continuou a subir no mês subsequente, caracterizando uma das maiores enchentes desde o início dos registros em Manaus (Fonte: ANA e Porto de Manaus).

Na bacia do Amazonas, as vazões médias mensais foram superiores às climatológicas nas estações de Manacapuru-AM, Balbina-AM e Coaracy Nunes-AP. Em relação ao mês anterior, as vazões diminuíram nas estações de Samuel-RO, Balbina-AM e em Tucuruí-PA, na bacia do Tocantins.

Na bacia do São Francisco, as vazões médias mensais das estações de Sobradinho e Três Marias apresentaram-se abaixo da MLT, porém próximas às vazões médias observadas em março passado.

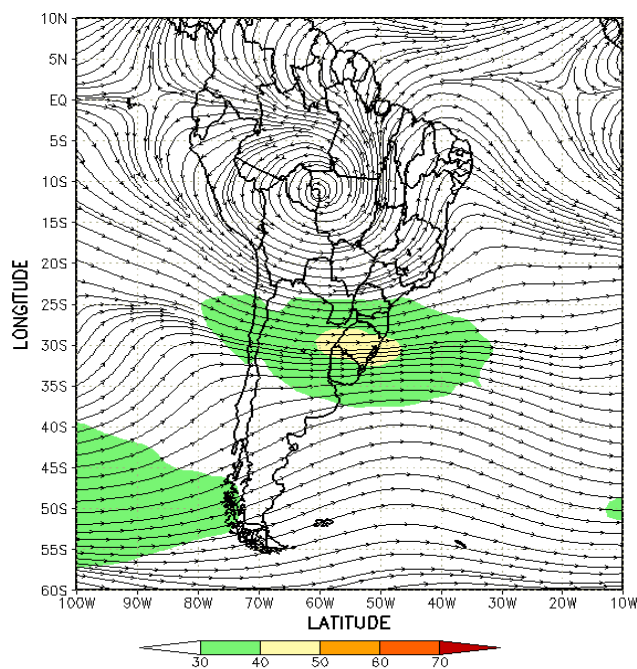
Na bacia do Paraná, as vazões médias mensais das estações monitoradas foram inferiores às MLTs, exceto na estação de Salto Santiago-PR. Na bacia do Atlântico Sudeste, apenas a estação de Blumenau-SC apresentou um aumento da vazão média mensal e o valor excedeu a MLT. No Vale do Itajaí, destacaram-se as precipitações acima da média histórica em todas as estações monitoradas (Tabela 4).

A estação de Passo Fundo-RS, localizada na bacia do Uruguai, apresentou uma vazão média mensal próxima a zero e ao valor observado no mês anterior e abaixo da MLT pelo sétimo mês consecutivo.

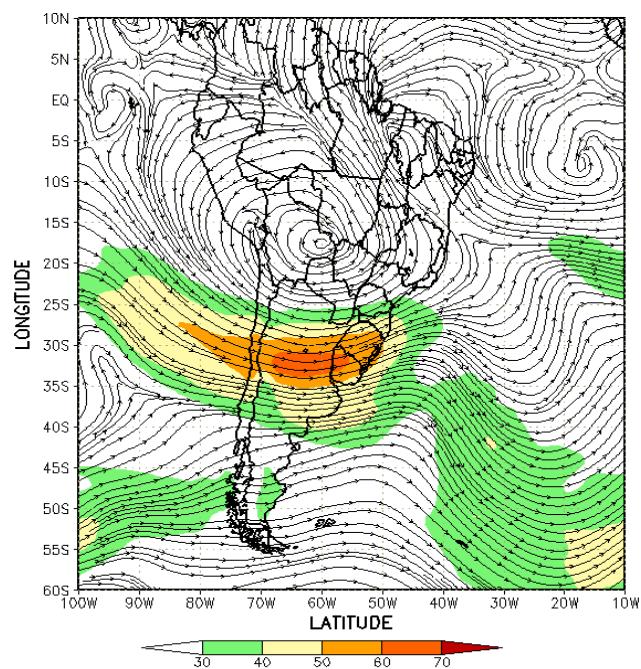
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Durante o mês de abril, os focos de calor foram ligeiramente superiores em comparação com os meses anteriores. Neste mês, foram detectados 2.200 focos de calor pelo satélite AQUA_M-T (Figura 34). Em comparação com março passado, houve aumento de 10% e, em relação ao mesmo período de 2011, o número de focos aumentou 90%.

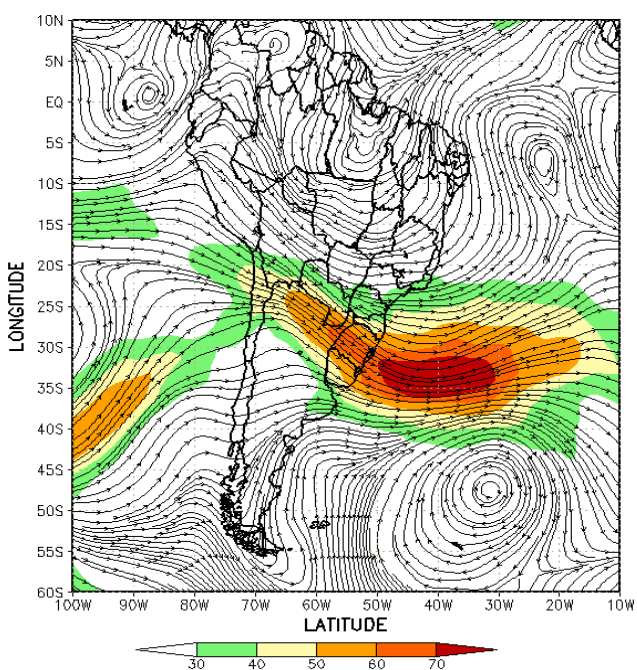
Considerando dados do satélite de referência, a média em abril costuma ficar em torno de 1.270 focos. Este número pode chegar a 51.000 focos em setembro, quando as ocorrências podem aumentar consideravelmente, ou seja, quarenta vezes o valor médio detectado em abril. Comparando-se com a climatologia das queimadas (média dos últimos doze anos) para este mesmo período, houve redução apenas em Roraima. Por outro lado, aumentos expressivos foram observados no Mato Grosso, Tocantins, Goiás, Bahia e no extremo leste do Nordeste. Em relação a abril de 2011, o Piauí registrou aumento aproximado de 650% (120 focos) e o



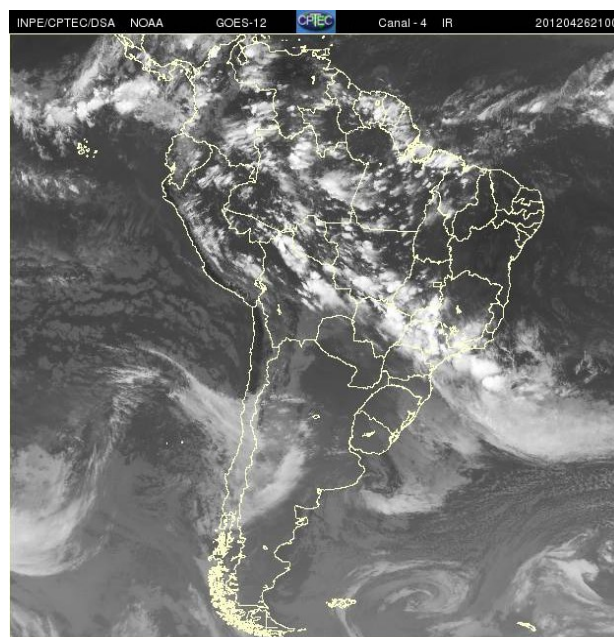
(a)



(b)

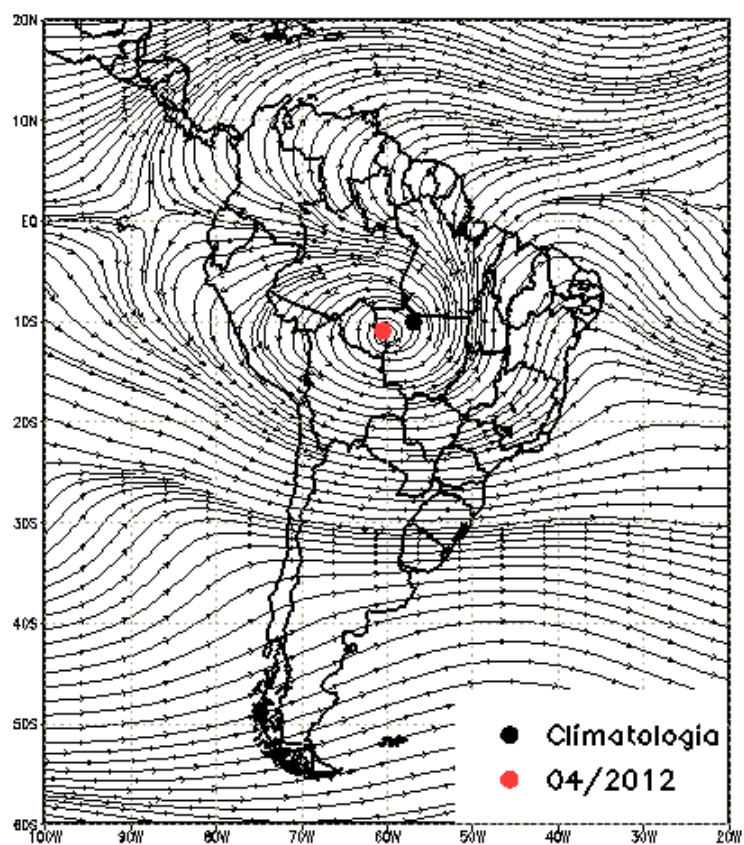


(c)

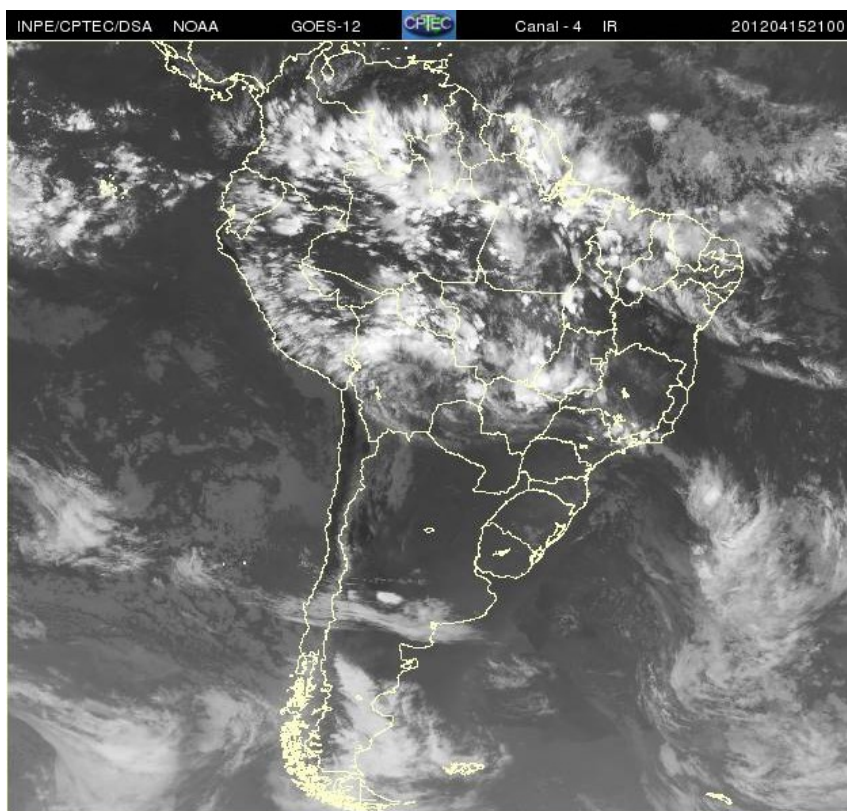


(d)

FIGURA 28 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em ABRIL/2012 (a) e os dias 16/04/2012 (b) e 26/04/2012 (c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-12, canal infravermelho, ilustra a banda de nebulosidade associada à atuação do jato em 26/04/2012, às 21:00 TMG (d).



(a)



(b)

FIGURA 29 - Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em ABRIL/2012 (a). A imagem de satélite ilustra a circulação da Alta da Bolívia no dia 15/04/2012, às 21:00 TMG (b).

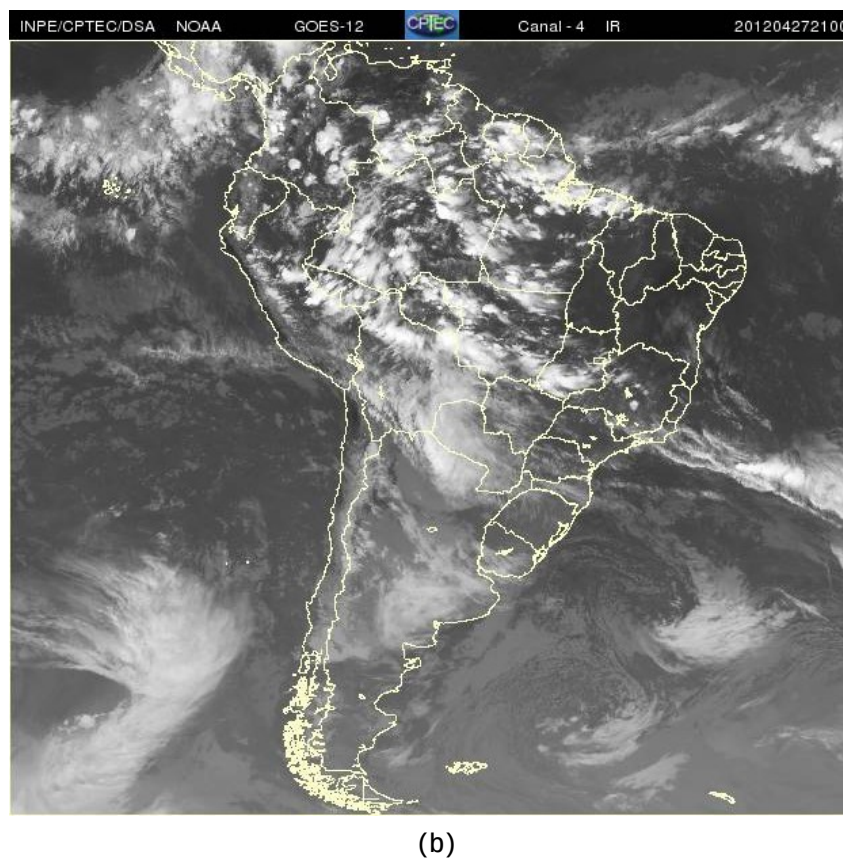
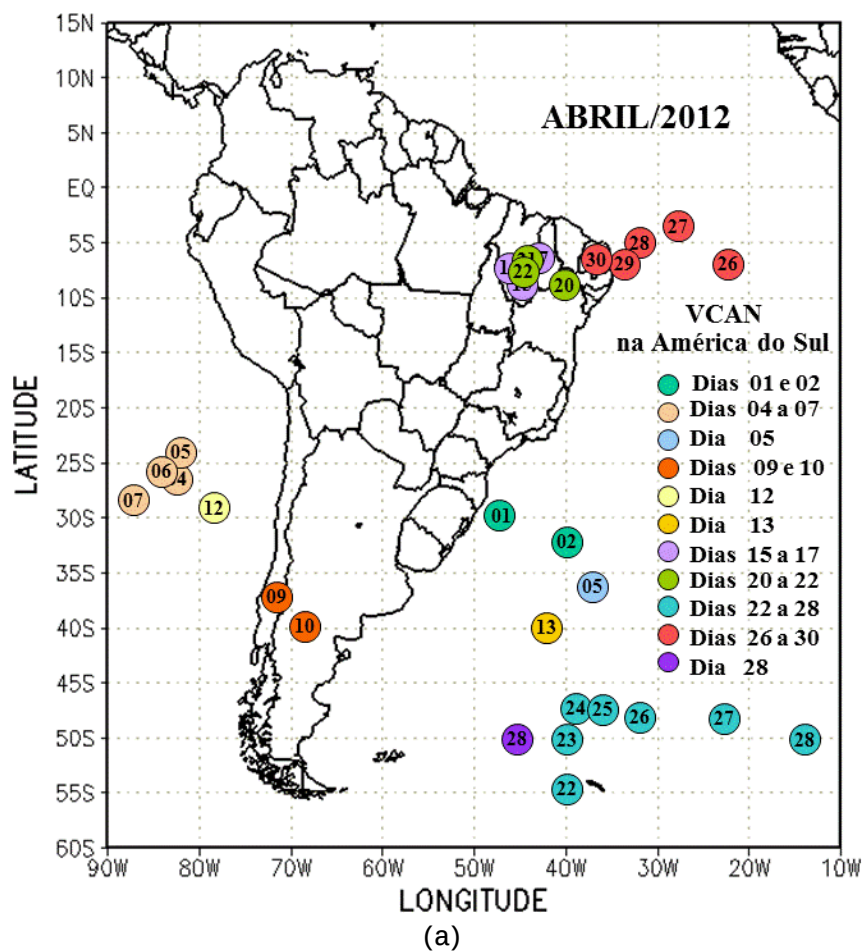


FIGURA 30 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em ABRIL/2012. O centro do VCAN foi localizado através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, a partir das análises diárias do NCEP/EUA, pós-processadas pelo CPTEC/INPE (a). A imagem do satélite GOES-12 ilustra a atuação do VCAN no dia 27/04/2012, às 21:00 TMG (b).

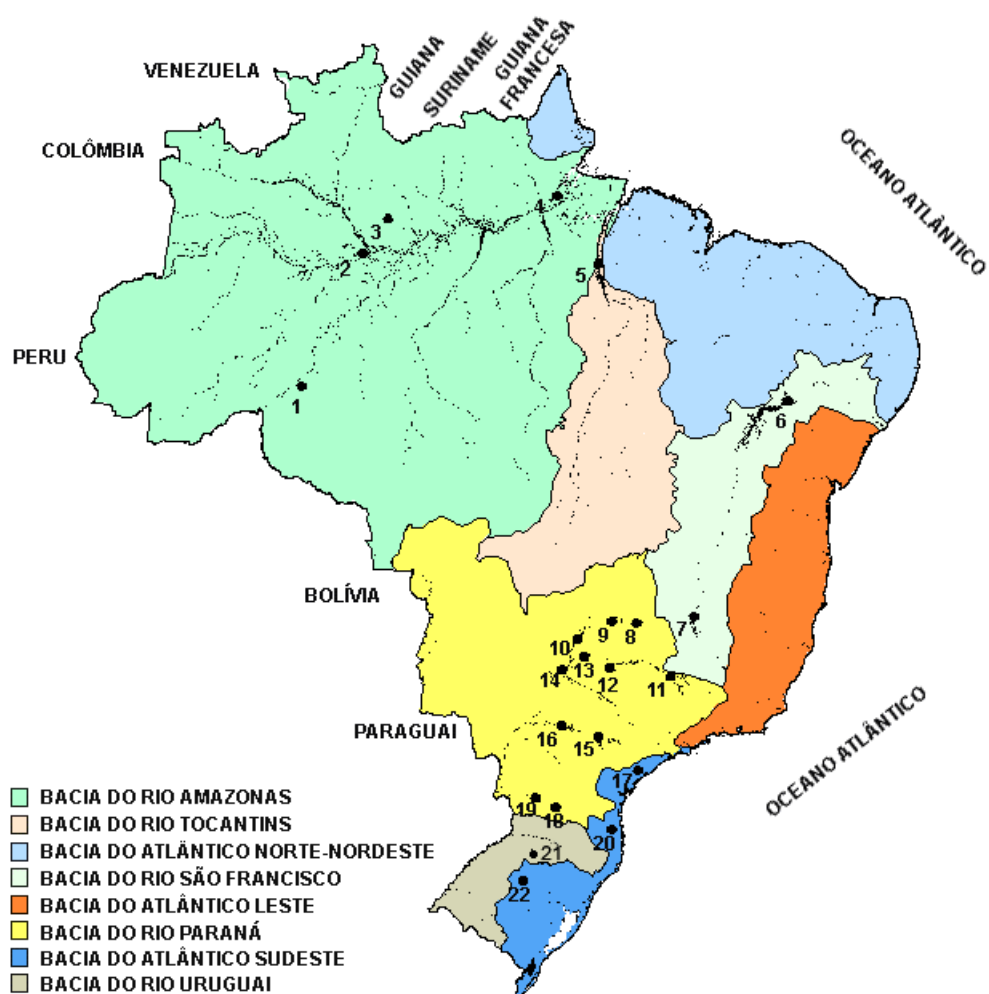


FIGURA 31 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	579,0	-25,4	12. Marimbondo-SP	1525,0	-27,6
2. Manacapuru-AM	130417,5	22,3	13. Água Vermelha-SP	1811,0	-23,8
3. Balbina-AM	1222,0	25,7	14. Ilha Solteira-SP	5365,0	-17,5
4. Coaracy Nunes-AP	1951,0	8,6	15. Xavantes-SP	231,0	-16,9
5. Tucuruí-PA	16855,0	-29,4	16. Capivara-SP	799,0	-7,7
6. Sobradinho-BA	2096,0	-49,0	17. Registro-SP	213,2	-53,1
7. Três Marias-MG	572,0	-27,5	18. G. B. Munhoz-PR	434,0	-3,3
8. Emborcação-MG	461,0	-27,9	19. Salto Santiago-PR	701,0	4,5
9. Itumbiara-MG	1525,0	-25,2	20. Blumenau-SC	162,0	24,6
10. São Simão-MG	2556,0	-19,6	21. Passo Fundo-RS	4,0	-86,7
11. Furnas-MG	735,0	-28,5	22. Passo Real-RS	31,0	-74,2

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em ABRIL/2012. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

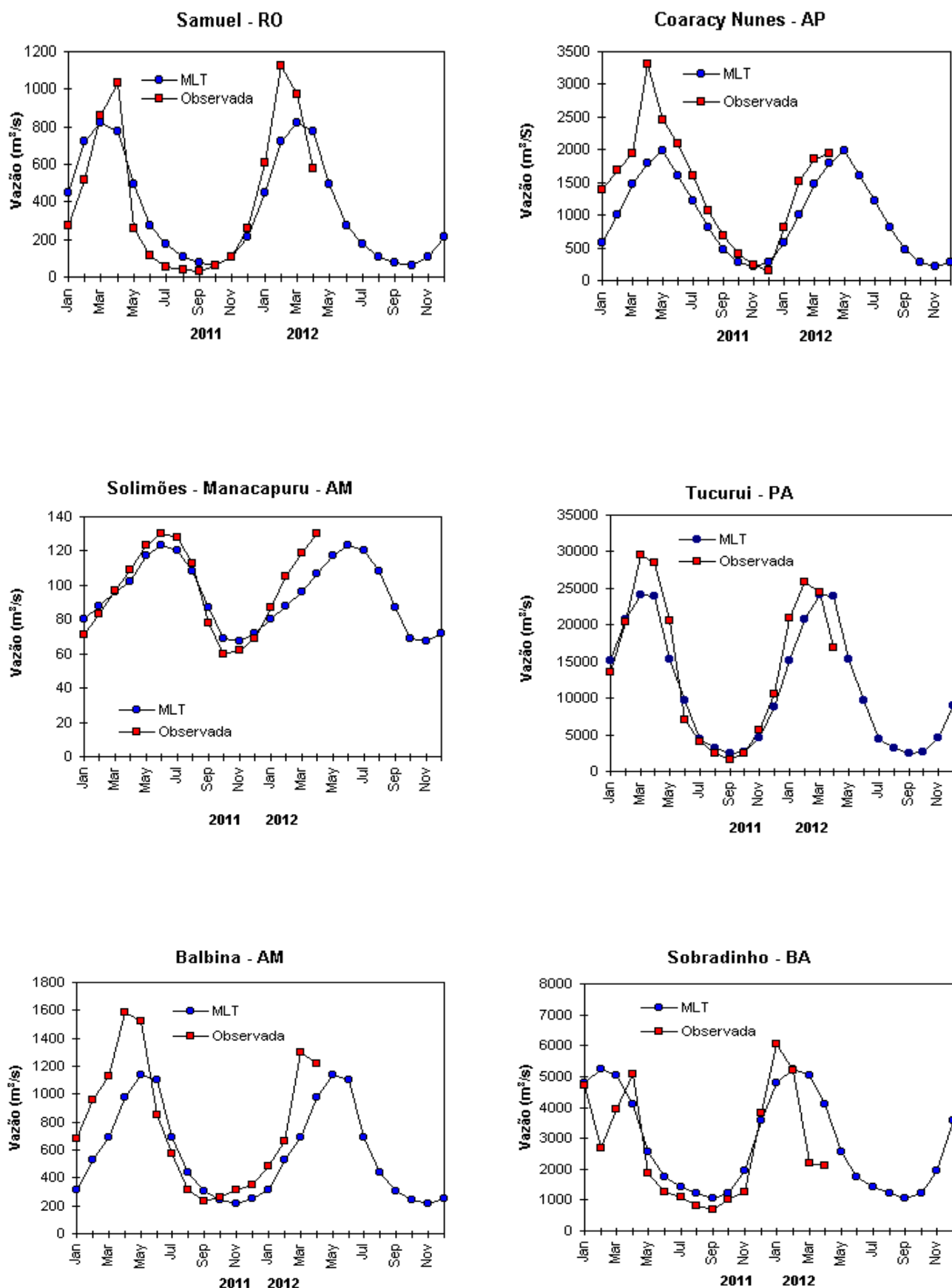


FIGURA 32 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2011 e 2012. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em m^3/s foi dividida por mil (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

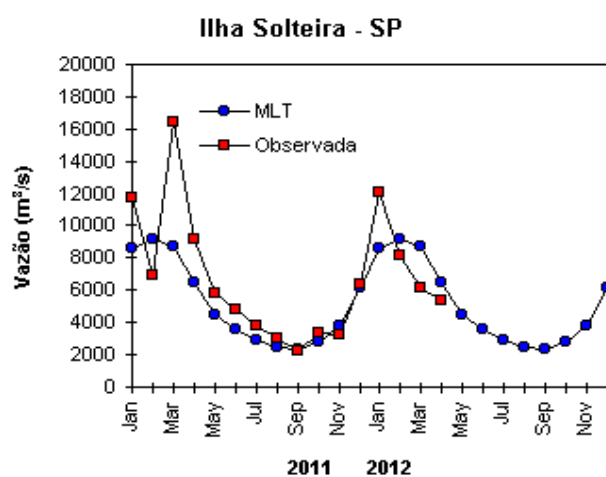
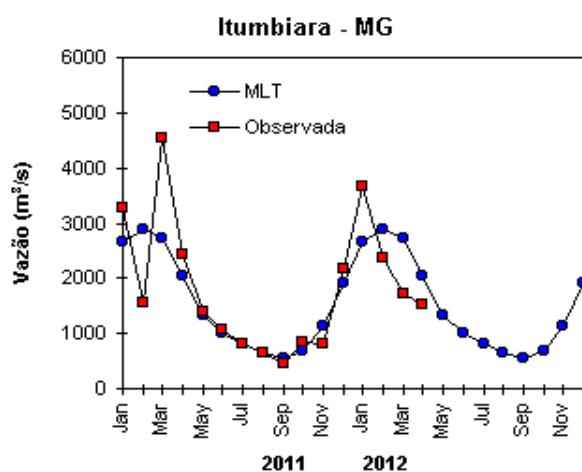
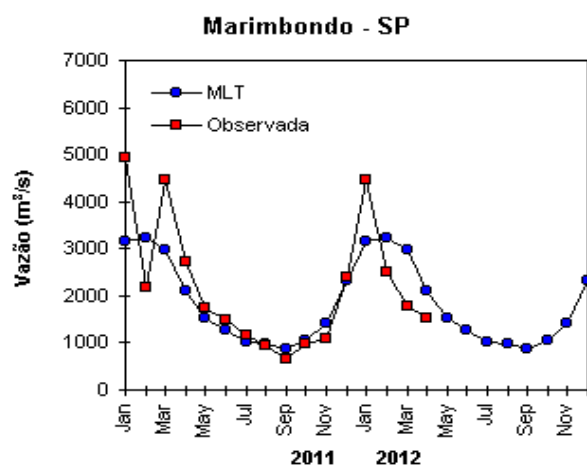
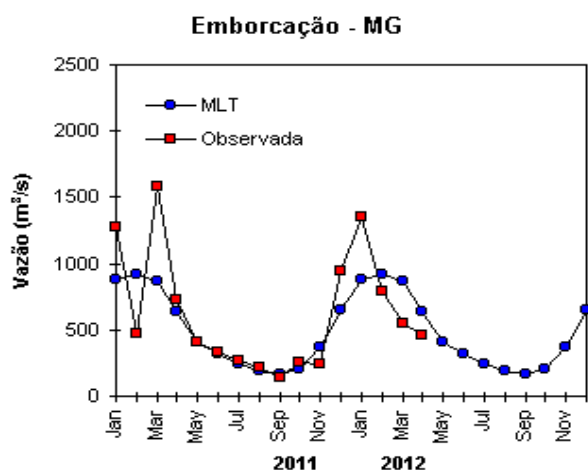
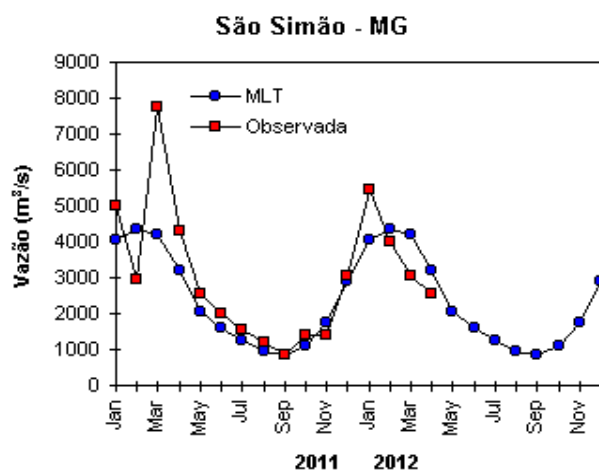
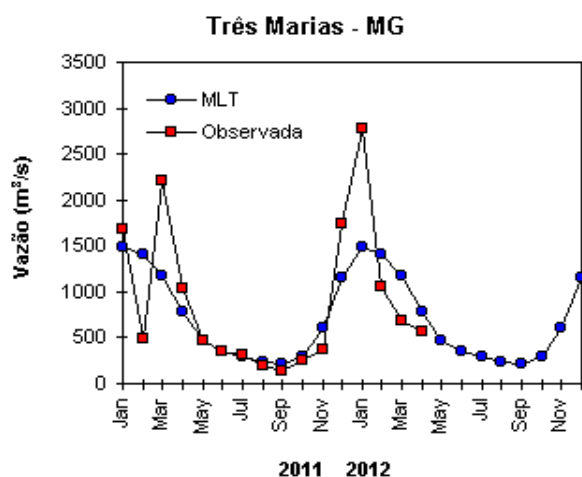


FIGURA 32 – Continuação (A).

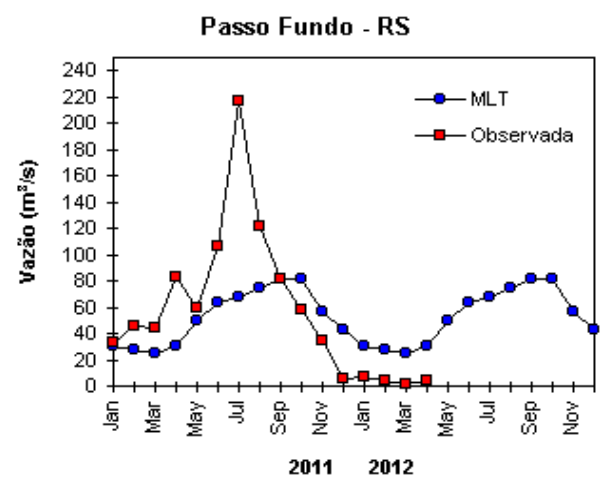
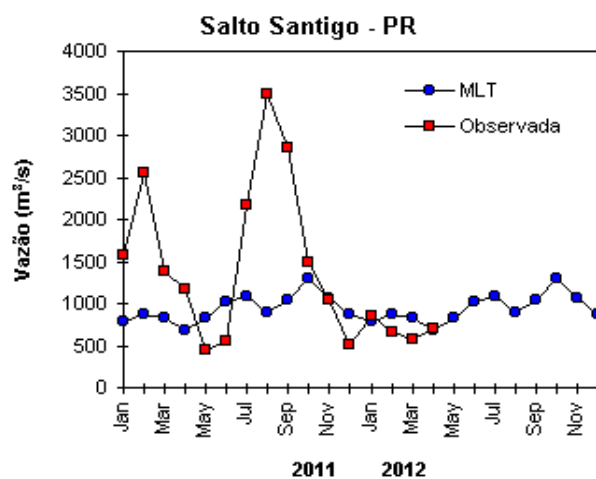
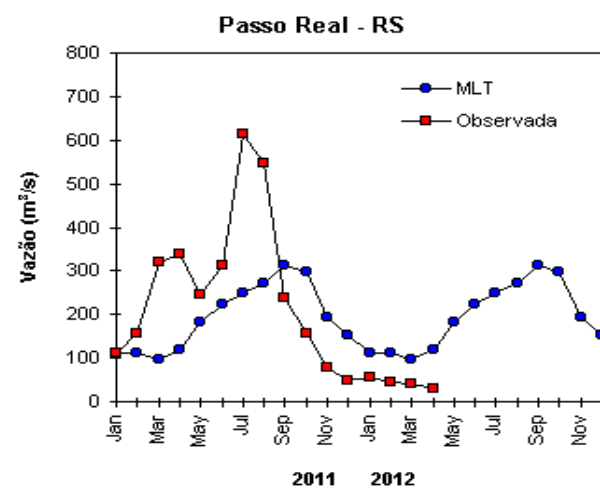
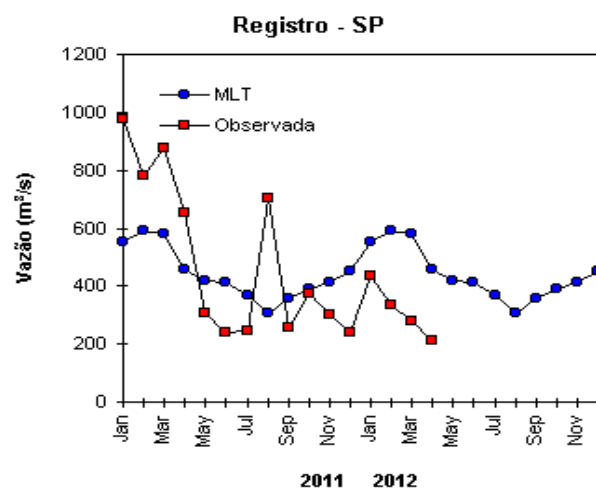
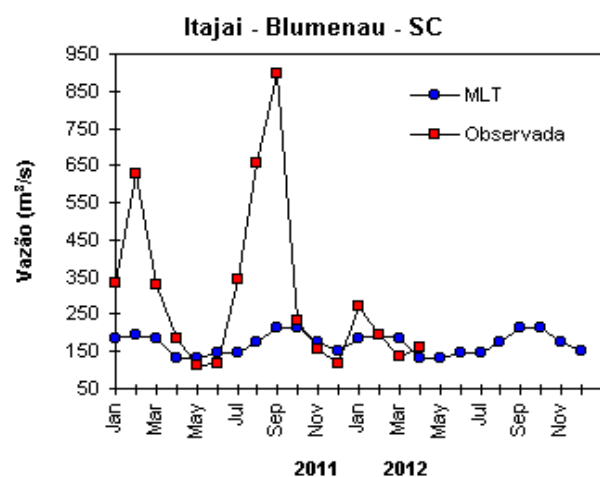
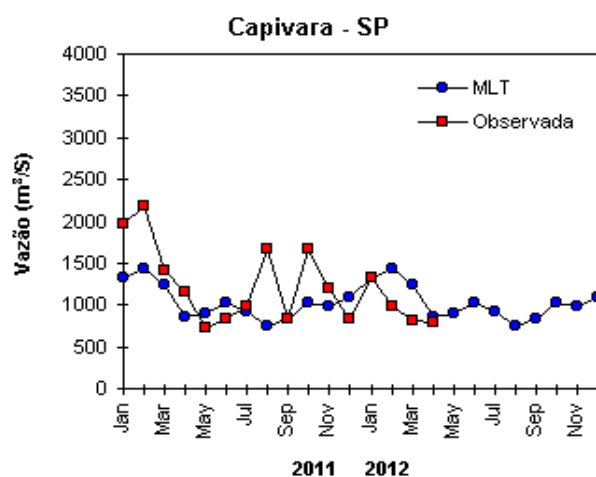


FIGURA 32 – Continuação (B).

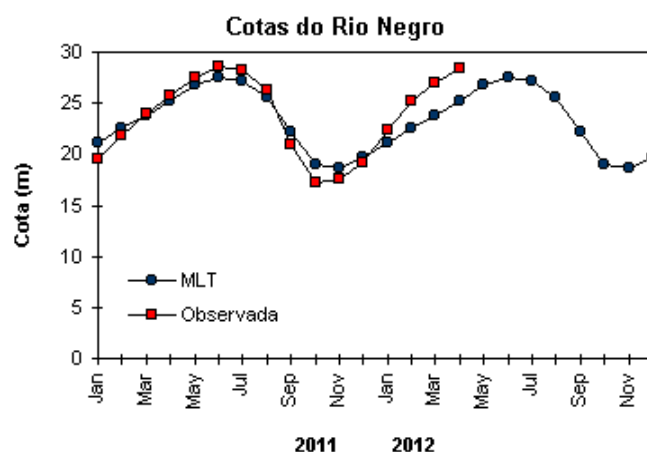


FIGURA 33 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2011 e 2012 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (m m)	DESVIOS (%)
Apiúna-SC	144,2	71,9
Blumenau-SC	159,5	48,9
Ibirama-SC	144,0	69,5
Ituporanga-SC	129,1	39,7
Rio do Sul-SC	171,4	85,1
Taió-SC	204,0	126,0

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em ABRIL/2012. (FONTE: FURB/ANNEL).

Mato Grosso do Sul registrou 320% (97 focos). Também houve aumento do número de focos em Minas Gerais (200%, com 180 focos), na Bahia (170%, com 400 focos), no Tocantins (130%, com 230 focos), no Maranhão (110%, com 97 focos), no Mato Grosso (50%, 520 focos) e em Goiás (30%, com 90 focos).

No restante da América do Sul, as fortes ocorrências dos meses anteriores não foram observadas durante o mês de abril, com reduções aproximadas de 30% na Venezuela, Argentina, Paraguai e Bolívia. Apenas no Chile e Colômbia, os focos de calor aumentaram cerca de 20% em relação ao mesmo período de 2011.

Nas Unidades de Conservação (UCs), federais e estaduais, houve aumento de aproximadamente 300% no número de focos em comparação com o ano anterior. As principais áreas atingidas foram a Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, em Goiás; a Área de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná, no

Paraná; o Parque Nacional da Chapada Diamantina, na Bahia; e a Área de Proteção Ambiental do Planalto Central, no Distrito Federal.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em abril, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) nos mares Bellingshausen, Amundsen (de até -8 hPa), Ross, Dumont D'Urville e na Passagem de Drake (Figura 35). Anomalias positivas de até 6 hPa, ocorreram nos mares de Weddell e Lazarev. No nível de 500 hPa, predominaram anomalias positivas de geopotencial no platô antártico, mantendo a tendência do mês anterior (ver Figura 12, seção 1).

No campo de anomalia de vento em 925 hPa (Figura 36), observou-se uma circulação ciclônica sobre os mares de Amundsen, Bellingshausen e Ross e uma fraca circulação anticiclônica no mar de Weddell.

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou anomalias positivas de até 3°C nos mares de Ross, Amundsen e Bellingshausen. Por outro lado, predominaram anomalias negativas nos mares de Lazarev, norte de Ross e Amundsen no leste do mar de Weddell (Figura 37). No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas cerca de 3,5°C acima da climatologia no interior do continente, mantendo a tendência iniciada em fevereiro de 2008.

As anomalias de vento observadas no nível de 925 hPa (ver Figura 36) contribuíram, possivelmente, para a retração na extensão do

gelo marinho nos mares de Bellingshausen e Amundsen e para a expansão no mar de Weddell (Figura 38). A extensão total do gelo marinho no Oceano Austral foi de $8,0 \times 10^6 \text{ km}^2$, sendo $0,7 \times 10^6 \text{ km}^2$ acima da climatologia para abril (1979-2000).

Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF encontram-se disponíveis no site http://www.cptec.inpe.br/prod_antartica/data/resumos/climatoleacf.xls. As indicações geográficas dos mares da Antártica estão disponíveis no final desta edição (ver Figura B, no Apêndice).

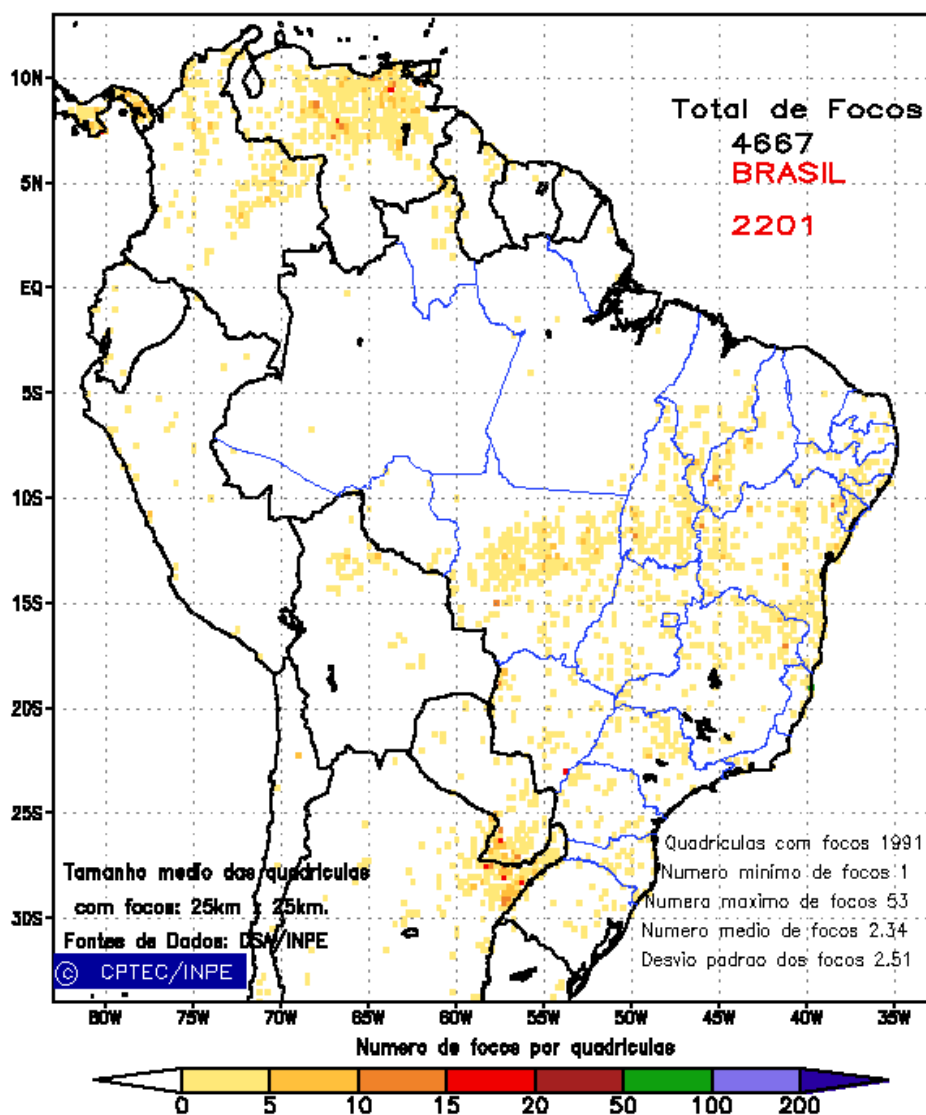


FIGURA 34 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadriculas de 28 km x 28 km no Brasil, em ABRIL/2012. Focos de calor detectados através do satélite AQUA_M-T, às 17:30 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

Anomalia de Pressao Nivel Medio do Mar (hPa)

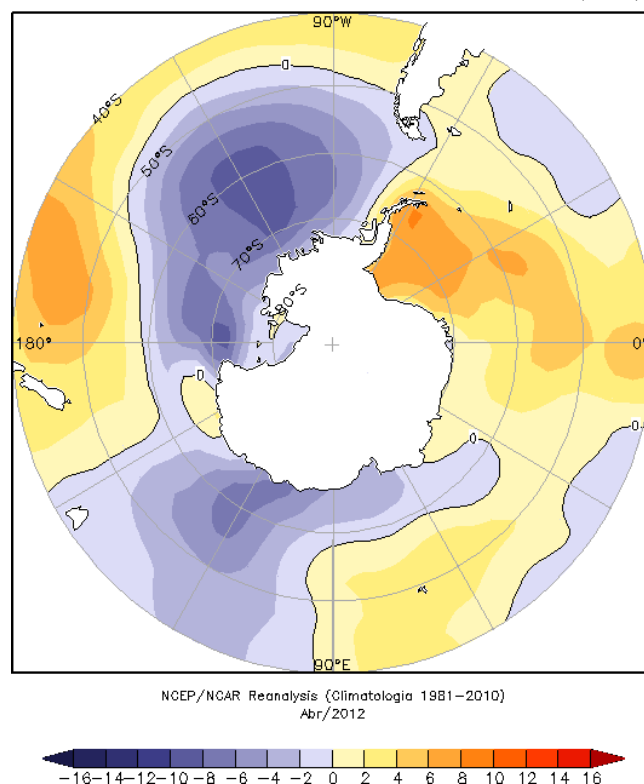


FIGURA 35 – Anomalia de Pressao ao Nível Médio do Mar (PNM), em hPa, em ABRIL/2012. Destaca-se o predomínio de anomalias negativas nos mares de Bellingshausen, Amundsen, Ross e Dumont D'Urville e as anomalias positivas nos mares de Weddell e Lazarev. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia Vetor Vento (m/s) em 925 hPa

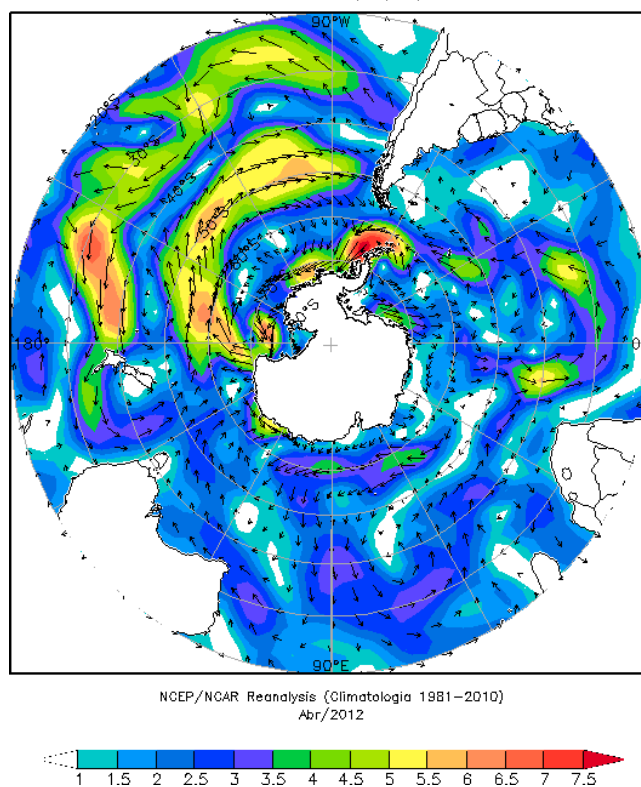


FIGURA 36 - Anomalia de vento (m/s), em 925 hPa, em ABRIL/2012. Nota-se uma circulação ciclônica sobre os mares de Bellingshausen e Ross e uma anticiclônica no mar de Weddell. (FONTE: NOAA/CDC).

Anomalia de Temperatura do ar (°C) em 925 hPa

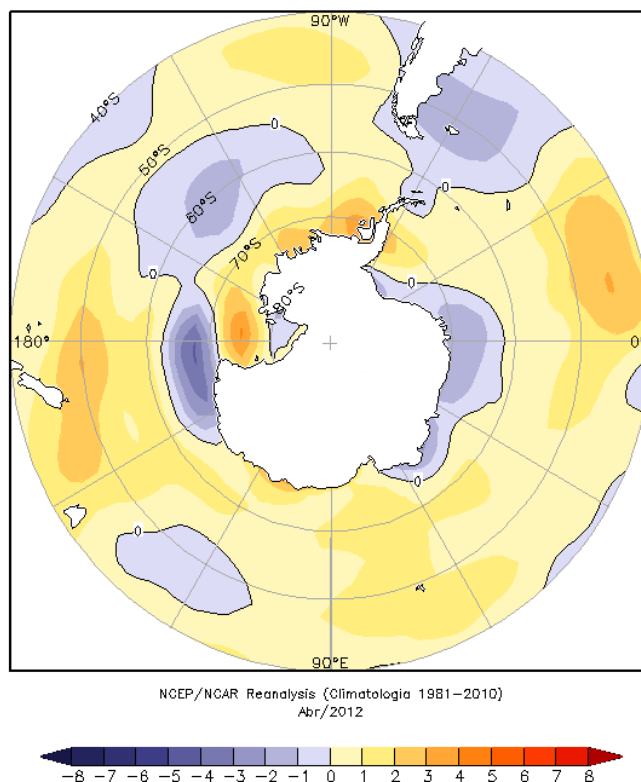


FIGURA 37 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em ABRIL/2012. Destacam-se as anomalias positivas nos mares de Weddell, Bellingshausen e Ross e as anomalias negativas nos mares de Lazarev, norte de Amundsen e Ross e no leste do mar de Weddell. (FONTE: NOAA/CDC).

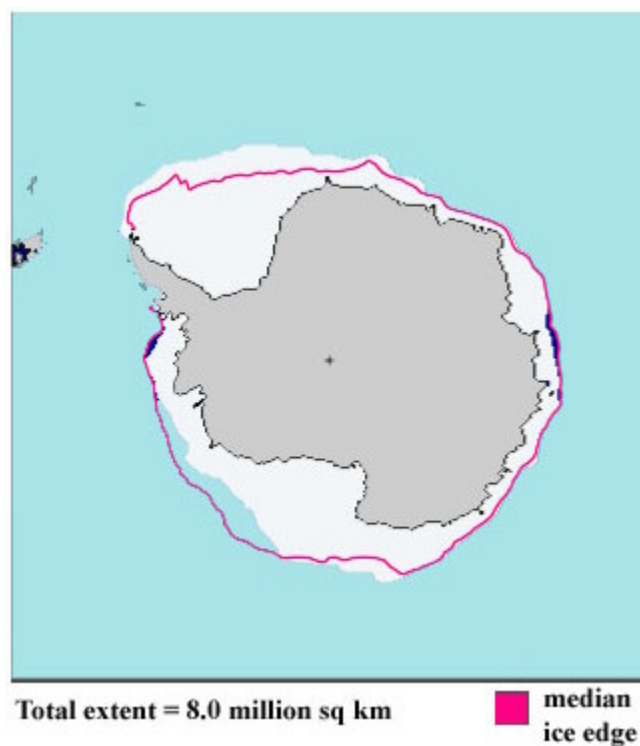


FIGURA 38 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral em ABRIL/2012. Nota-se a retração na extensão do gelo marinho nos mares de Amundsen e Ross e expansão no mar de Weddell. (FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC).

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 **TSMs** 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. A Figura é elaborada pelo Grupo de Previsão de Clima do CPTEC/INPE.

5 – Os mapas de precipitação contém informações de instituições no Brasil ligadas direta ou indiretamente à área de meteorologia: FUNCME, APAC/SRHE/PE, EMPARN-RN, INEMA/SEMA-BA, CMRH -SE, SEMARH/DMET-AL, SECTMA/AESA-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, SIMEPAR-PR, CIRAM-SC, FEPAGRO-RS, IAC-SP, GEORIO-RJ de estações automáticas de coleta de dados (PCD's), mantidas pelo INPE e dados SYNOP, EMA fornecidos pelo INMET (APÊNDICE - FIGURA A). Os eventos meteorológicos mais significativos em todo o Brasil, descritos na seção 2.1, são monitorados diariamente pelo Grupo de Previsão do Tempo do CPTEC/INPE.

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. A Figura é elaborada pelo Grupo de Previsão de Clima do CPTEC/INPE.

8 - Os valores de vazões medidos são fornecidos pela **ELETRÓBRÁS**, **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 *estiação*, *enchente*, *cheia* e *vazante* referem-se ao ciclo sazonal das medidas nos postos. A *estiação* corresponde ao período de baixas vazões; a *cheia* ao de altas vazões. A *enchente* à transição de *estiação* para a *cheia*, enquanto a *vazante* corresponde à transição da *cheia* para a *estiação*.

10 - Os sistemas frontais são localizados através das análises diárias das cartas sinóticas de superfície, níveis médios (500 hPa) e altitude (250 hPa), nos horários das 00:00 e 12:00 TMG. A análise do posicionamento e deslocamento dos sistemas frontais é feita pelo Grupo de Previsão do Tempo do CPTEC/INPE. Foram incluídas novas cidades do Brasil e, nesta nova versão da figura (implementada em SETEMBRO/2006), o acompanhamento das frentes frias é feito desde sua passagem e/ou formação sobre a Argentina e o Uruguai. Para validação da posição dos sistemas, também são analisados alguns campos derivados, a saber: convergência de umidade na camada limite, temperatura potencial equivalente em 850 hPa e advecção de temperatura potencial equivalente em 850 hPa.

11 - O mapa da Antártica foi elaborado pelo grupo que integra o Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, visando facilitar a localização das principais regiões da Antártica e dos mares no Oceano Austral (APÊNDICE - FIGURA B).

12 - Os dados do satélite **NOAA-12** foram descontinuados definitivamente em 10 de agosto de 2007, após dezesseis anos de operação. Este satélite foi, até julho de 2007, a *referência* para a quantificação dos focos de calor mostrados nos mapas mensais e anuais que são disponibilizados no site de Queimadas e nos boletins Climanálise e INFOCLIMA. A partir de agosto de 2007, foram padronizados os dados levando-se em conta as passagens do NOAA-15, o qual apresentava as mesmas características orbitais do NOAA-12. Assim sendo, com o reprocessamento dos focos detectados pelo NOAA-15 em relação ao NOAA-12, foram atualizados os mapas divulgados no Climanálise a partir da edição de agosto de 2007. Em 22 de agosto de 2011, foi feita uma nova mudança do *satélite de referência*, que deixou de ser o **NOAA-15** (sensor AVHRR) e passou a ser o **AQUA** (sensor MODIS). Ressalta-se que o *satélite de referência* é aquele cujos dados de focos de queima na vegetação são utilizados para comparações temporais no monitoramento do INPE. Dessa forma, a série AQUA passou a abranger o período posterior a 09 de agosto de 2007. Até esta data, manteve-se a série de dados processada a partir do satélite NOAA-12, em vigor desde 01 de julho de 1998. Esta alteração decorreu de limitações e degradação na qualidade das imagens do NOAA-15, que apresentavam muito ruído devido às restrições em sua antena transmissora, impedindo o monitoramento de regiões mais a norte e noroeste do País. Agora, com o satélite AQUA, o norte do Amazonas e do Pará, Roraima e o Acre passam a ter cobertura regular, em termos de dados de focos de calor. De maneira geral, os focos nas imagens do AQUA são em número maior que nas imagens do NOAA-15. A partir de agosto de 2011, o monitoramento de queimadas nos boletins Climanálise e INFOCLIMA passou a ser feito com dados do satélite **AQUA_M-T**. Para mais detalhes sobre as mudanças no *satélite de referência*, consulte o site do INPE em <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas>.

13 - A climatologia do CPC/NCEP foi atualizada para o período base 1981-2010, a partir de janeiro de 2011.

SIGLAS

ANEEL	-Agência Nacional de Energia Elétrica
CPC/NWS	-Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climática do Serviço Meteorológico dos EUA)
CEMIG/SIMGE	-Companhia Energética de Minas Gerais
CEPLAC	-Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira
CHESF	-Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CIRAM/SC	-Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina
CMCD/INPE	-Centro de Missão de Coleta de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CMRH	-Centro Estadual de Meteorologia e dos Recursos Hídricos de Sergipe
CODOMAR	-Companhia Docas do Maranhão
CRODT	-Centro de Pesquisas Oceanográficas de Dakar-Thiaroye
DAEE	-Departamento de Águas e Energia Elétrica
DISME	-Distrito de Meteorologia
DHME/PI	-Departamento de Hidrometeorologia do Piauí
ECAF	-Estação Antártica Comandante Ferraz
ELETROBRÁS	-Centrais Elétricas Brasileiras S/A
ELETRONORTE	-Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EMPARN	-Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
FEPAGRO	-Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias
FURB	-Universidade Regional de Blumenau
FUNCEME	-Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará
GEORIO	-Fundação Instituto de Geotécnica
INMET	-Instituto Nacional de Meteorologia
IAC	-Instituto Agrônomo de Campinas
IBAMA	-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
APAC/SRHE/PE	-Agência Pernambucana de Águas e Clima
METSUL	-Empresa de Meteorologia do Rio Grande do Sul
NMC	-National Meteorological Center (Centro Nacional de Meteorologia dos EUA)
NOAA	-National Oceanic and Atmospheric Administration (Administração Nacional dos Oceanos e da Atmosfera dos EUA)
ORSTOM	-Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento em Cooperação)
PMTCRH	-Programa de Monitoramento de Tempo, Clima e Recursos Hídricos
INEMA/SEMA/BA	-Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos / Secretaria do Meio Ambiente da Bahia

SEAG/ES	-Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo
SECTMA/AESA/PB	-Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente / Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
SEMARH/DMET/AL	-Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas Diretoria de Meteorologia.
SIMEPAR/PR	-Sistema Meteorológico do Paraná
SIMGE/MG	-Sistema Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais

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
IOS	-Índice de Oscilação Sul
LI	-Linha de Instabilidade
METEOSAT	-Satélite Meteorológico Geoestacionário da Agência Espacial Europeia
MLT	-Média de Longo Tempo
PCD	-Plataforma de Coleta de Dados
PNM	-Pressão ao Nível do Mar
ROL	-Radiação de Onda Longa emitida para o Espaço
TMG	-Tempo Médio Greenwich
TSM	-Temperatura da Superfície do Mar
VCAN	-Vórtice Ciclônico em Altos Níveis
ZCAS	-Zona de Convergência do Atlântico Sul
ZCIT	-Zona de Convergência Intertropical
ZCPS	-Zona de Convergência do Pacífico Sul

APÊNDICE

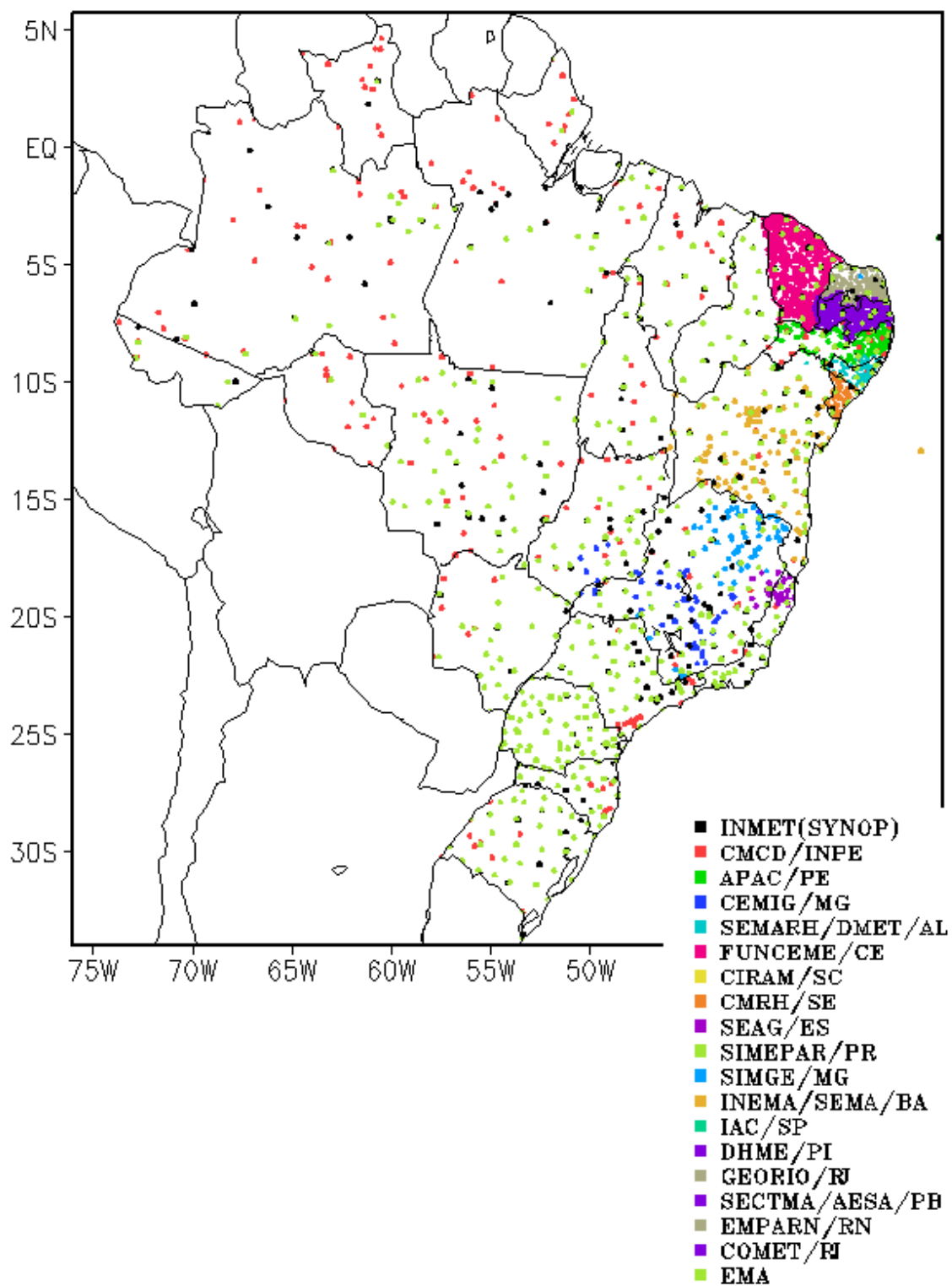


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.585 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

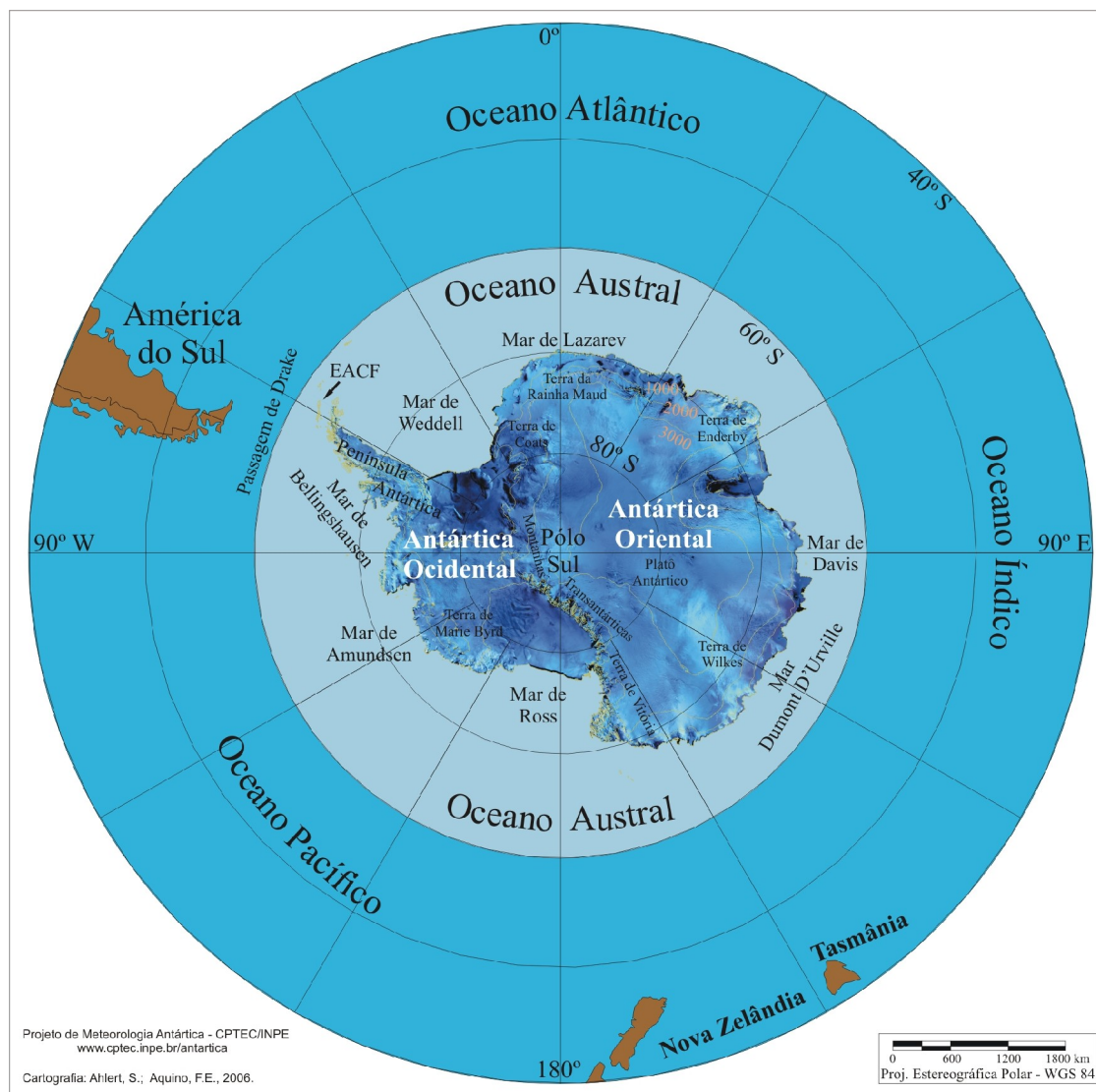


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. (FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006)

SUMMARY

The ITCZ was active north of its normal position in April 2012 and the rainfall in Northeast Brazil was less than normal in the northern parts of the region. On the other hand the rainfall in North Brazil exceeded its historical value, especially in the northern parts of Amazonas state and in Roraima state. As a result several cities in those states have registered inundations. The rainfall exceeded its normal also in the central-south parts of the country whereas the rainfall was less than normal in Rio Grande do Sul state.

The positive SST anomalies exceeded 2°C in the eastern sector of the Equatorial Pacific near the western coast of South America. Positive anomalies were also observed in the subsurface layers of eastern tropical Pacific and may show a transition between the cold and warm phases of ENSO. The intraseasonal oscillations contributed to deficit rainfall in the Northeast Brazil.

There was reduction in the river discharges in most of the Basins of Brazil. The exception was Amazon Basin and central-south of Brazil regions where the rainfall was higher than normal.

The 2,200 vegetation fires registered in the month exceeded the number in the last month. Compared with the same month last year the number increased 90%.

This bulletin can be accessed by internet at:

<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/>

SUMÁRIO

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuou ao norte de sua posição climatológica, favorecendo o acentuado déficit pluviométrico no norte da Região Nordeste durante abril de 2012. Por outro lado, as chuvas excederam os valores históricos em áreas da Região Norte, especialmente no norte do Amazonas e em Roraima, com inundações de alguns dos principais rios. As chuvas também excederam a média histórica no centro-sul do País, porém os valores continuaram abaixo da média no Rio Grande do Sul.

As anomalias positivas da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) excederam 2°C no setor leste do Pacífico Equatorial, próximo à costa oeste sul-americana. Estas anomalias positivas também foram observadas nas camadas subsuperficiais deste setor do Pacífico, sinalizando uma possível transição entre as fases fria e quente do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS). As oscilações intrassazonais também contribuíram para a diminuição das chuvas sobre o Nordeste do Brasil.

Houve diminuição das vazões médias mensais na maioria das bacias brasileiras. As exceções ocorreram em algumas estações localizadas no norte da bacia do Amazonas e no centro-sul do Brasil, onde se observaram anomalias positivas de precipitação.

Os 2.200 focos de calor detectados pelo satélite AQUA_M-T excederam o total de focos registrado no mês anterior. Considerando o mesmo período de 2011, o número de focos aumentou 90%.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/>