

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 28 - N° 01 JANEIRO/2013

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
Anna Bárbara C. de Melo - CEMADEN/MCTI
Camila Bertoletti Carpenedo - UFRGS
Carlos Fernando Lemos - UFV

Mário Francisco Leal de Quadro - IFSC
Marcus Jorge Bottino - CEMADEN/MCTI
Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE
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

CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM CPC/NWS - Washington, DC, USA

DAEE - São Paulo, SP

7° DISME/INMET - São Paulo, SP ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ ELETRONORTE - Brasília, DF FEPAGRO - Porto Alegre, RS IAC - Instituto Agronômico de Campinas, SP

INMET - Brasília, DF ORSTOM - Brest, França SIMEPAR - Curitiba, PR

Centros Estaduais Meteorologia e Recursos

Hídricos Integrantes do PMTCRH.

Editoração Técnica: Raúl Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE

Elaboração da Capa: Claudinei de Camargo - CEMADEN/MCTI

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

CLIMANÁLISE BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

VOLUME 28 - N° 01 JANEIRO/2013

Índice

SUMMARYSUMÁRIO	
1. ASPECTOS DE GRANDE ESCALA NA ATMOSFERA GLOBAL E NOS OCEANOS TR	ROPICAIS 3
2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL	
2.1 – Análise da Precipitação no Brasil	
2.1.1 – Região Norte	
2.1.2 – Região Centro-Oeste	
2.1.3 – Região Nordeste	
2.1.4 – Região Sudeste	
2.1.5 – Região Sul	
2.2 – Análise da Temperatura no Brasil	13
3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL	13
3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese	
3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas	
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul	
3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)	
3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	
3.3.3 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul	21
4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS	23
4.1 – Jato sobre a América do Sul	
4.2 – Circulação da Alta da Bolívia	
4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis	
5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL	26
6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS	34
7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA	34
NOTAS	37
SIGLAS	39
SIGLAS TÉCNICAS	4C
APÊNDICE	41

SUMMARY

The occurrence of the South Atlantic Convergence Zone (SACZ) was responsible for excess rainfall over large areas of central Brazil during January 2013. The rainfall was scarce in Roraima state, north of Amazonas and north-central portions of Northeast Brazil. In the state of Mato Grosso do Sul and in a large part of the Southern Brazil region the rainfall was less than climatology due to an anomalous upper tropospheric circulation mainly during the latter half of the month.

The cooler-than-normal surface waters in the Pacific Ocean have spread from west coast of equatorial South America to the central parts of the ocean. The ENSO situation is considered neutral, as the coupling between the oceanic and atmospheric components is still absent. On the other hand signs of intra-seasonal variability persisted in the Indian and Pacific Oceans, which have influence on rainfall over tropical South America.

The majority of the river gauge stations in the Brazilian river basins registered increase in the river flow in comparison with the previous month (December 2012), although less than half of the stations presented values above the MLT.

The number of vegetation fires diminished by 70% in Brazil in relation to the last month and approximately 20% in relation to the same month last year (January 2012).

This bulletin can be accessed by internet at: http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/

SUMÁRIO

A ocorrência de episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) favoreceu o excesso de chuva em grande parte do setor central do Brasil no decorrer do mês de janeiro. As chuvas foram mais escassas em Roraima, no norte do Amazonas e no centro-norte da Região Nordeste. No Mato Grosso do Sul e na maior parte da Região Sul, a atuação de um escoamento anômalo na alta troposfera contribuiu para que as chuvas ocorressem abaixo da média histórica, especialmente durante a segunda quinzena de janeiro.

As águas superficiais mais frias que o normal no Oceano Pacífico expandiram desde a costa oeste equatorial da América do Sul até o setor central deste oceano. No entanto, ainda persiste a ausência do acoplamento entre as condições oceânicas e atmosféricas, ou seja, permanece uma situação de neutralidade em relação ao desenvolvimento do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS). Em contrapartida, persistiram sinais de variabilidade intrassazonal nos oceanos Índico e Pacífico que costumam influenciar a distribuição de chuvas sobre áreas tropicais da América do Sul.

A maioria das estações fluviométricas monitoradas nas bacias brasileiras apresentou aumento das vazões em comparação com dezembro de 2012, porém menos da metade apresentou valor acima da MLT.

Os focos de queimadas diminuíram cerca de 70% em todo o Brasil em relação ao mês anterior e aproximadamente 20% em comparação com o mesmo período de 2012.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

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

i

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

Durante o mês de janeiro, os valores de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) apresentaram-se ligeiramente abaixo da climatologia nos setores central e leste do Pacífico Equatorial, porém com algumas áreas apresentando anomalias negativas de 1°C (Figura 1). Por outro lado, no setor oeste deste oceano, com o declínio gradual das anomalias positivas de TSM desde outubro de 2012, a temperatura das águas superficiais passou a valores ligeiramente acima da média na região do Niño 4 (Figura 2 e Tabela 1). Nas regiões do Niños 1+2, 3 e 3.4, as anomalias médias de TSM foram respectivamente iguais a -0,5°C, -0,6°C e -0,4°C (Tabela 1). As anomalias de TSM próximas à normalidade ao longo do Oceano Pacífico Equatorial e o Índice de Oscilação Sul (IOS) próximo a zero (-0,1) indicaram condições de neutralidade em relação ao fenômeno ENOS. A persistência de valores de TSM acima da climatologia no Oceano Atlântico Norte,

principalmente próximo à costa norte da África, e das águas superficiais anomalamente frias numa região central do Atlântico Sul resultou no gradiente térmico apontando para norte, portanto favorável à atuação da ZCIT ao norte de sua posição climatológica (ver seção 3.3.2).

O campo de anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM) mostrou a atuação mais intensa dos anticiclones semipermanentes dos oceanos Pacífico e Atlântico Sul, porém em torno de suas posições climatológicas (Figura 5). Na região do Atlântico Norte, nota-se o sistema de alta pressão semipermanente deslocado ao norte de sua posição climatológica, o que foi consistente com o relaxamento dos alísios de nordeste e com a atuação mais ao norte da ZCIT (ver seção 3.3.2).

Os ventos em 850 hPa apresentaram-se mais enfraquecidos na região equatorial do Oceano Atlântico, como resultado das anomalias positivas de TSM principalmente na sua porção mais oriental (Figura 6).

No campo de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL), destacou-se a extensa área de anomalia negativa de ROL (aumento da convecção)

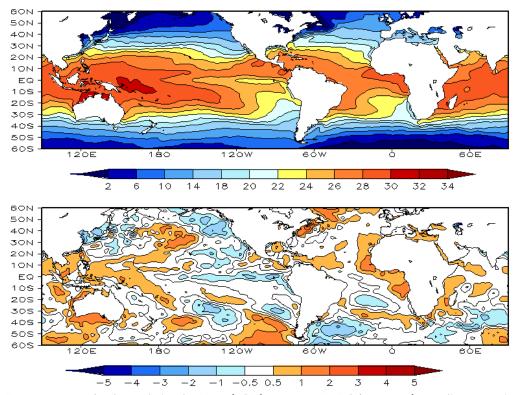
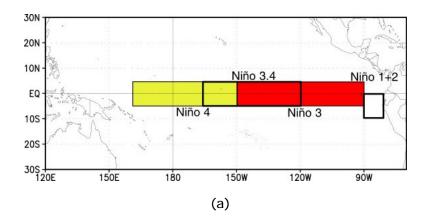


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em JANEIRO/2013: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C. Para TSM maior que 18°C, o intervalo das isotermas é de 2°C; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C para anomalias até 1°C. Para anomalias 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		IALIAS NM	IOS (Tahiti/Darwin)	ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO	TSM NO PACÍFICO							
2013	Tahiti	Darwin		(5N - 5S)	_	1+2 10S)	1	io 3 - 5S)	Niño (5N -	_	Niñ (5N -	
2012				160E - 160W	90W	- 80W	150W	- 90W	170W -	- 120W	160E -	150W
JAN	-1,0	-0,9	-0,1	-0,2	-0,5	24,0	-0,6	25,1	-0,4	26,2	0,0	28,3
DEZ	-0,8	0,3	-0,6	0,7	-0,9	22,0	-0,2	24,9	-0,1	26,5	0,3	28,7
NOV	0,9	0,4	0,3	0,0	-0,4	21,2	0,1	25,1	0,4	27,0	0,5	29,2
OUT	0,6	0,0	0,3	-0,2	-0,1	20,7	0,0	24,9	0,3	27,0	0,5	29,2
SET	0,4	0,0	0,2	-0,4	0,5	20,8	0,4	25,3	0,5	27,2	0,4	29,1
AGO	0,3	0,6	-0,2	0,2	0,4	21,0	0,7	25,7	0,7	27,6	0,4	29,1
JUL	-0,7	-0,6	0,0	-0,7	1,2	22,8	1,0	26,6	0,6	27,8	0,0	28,8
JUN	-0,5	0,4	-0,4	0,2	1,6	24,5	0,7	27,1	0,3	28,0	-0,1	28,7
MAI	-0,1	-0,2	0,0	-0,1	1,2	25,5	0,2	27,2	-0,1	27,8	-0,3	28,5
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

DATA	ÍNDICE DO VENTO ZONAL				
2013	PACÍFICO 850 hPa		Pa	PACÍFICO 200 hPa	
	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	5N - 5S	
2012	135E - 180	175W - 140W	135E - 120W	165W - 110W	
JAN	-0,1	0,3	-0,1	1,4	
DEZ	1,1	0,1	-0,5	-0,4	
NOV	0,8	0,5	0,3	0,0	
OUT	0,6	-0,2	-0,5	-0,2	
SET	-0,3	0,4	0,6	1,2	
AGO	0,6	-0,2	-0,5	-0,7	
JUL	0,8	0,2	-0,8	0,3	
JUN	0,4	-0,3	-1,9	0,4	
MAI	0,5	0,6	-0,7	0,5	
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	

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 n° 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.



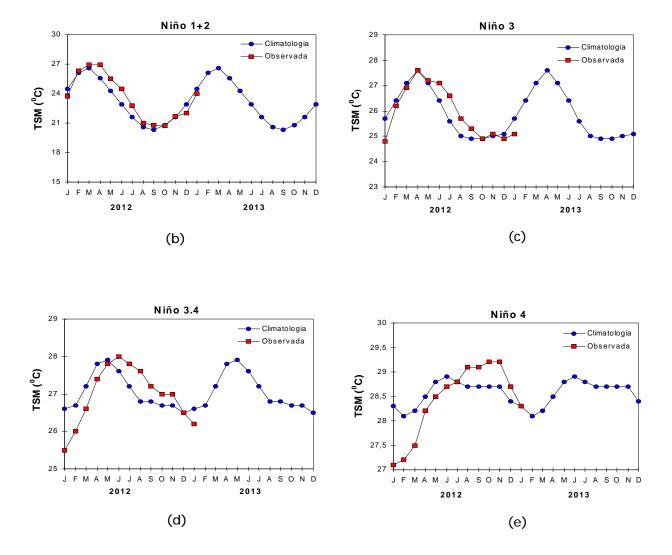


FIGURA 2 - Temperatura média da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico, expressas em °C, para as áreas hachuradas (a) representativas das seguintes regiões: Niño 1+2 (b), Niño 3 (c), Niño 3.4 (d), Niño 4 (e). FONTE: NOAA/CPC.

na região equatorial, a oeste da Linha de Data (Figura 7). Estas anomalias negativas estenderam-se em direção ao setor subtropical, indicando o aumento da atividade convectiva na região de atuação da Zona de Convergência do Pacífico Sul (ZCPS). É importante ressaltar a mudança do padrão em relação ao mês anterior no setor oeste do Oceano Pacífico, possivelmente associada à variabilidade intrassazonal bem marcada nas áreas tropicais ao redor do globo desde o final de 2012 (ver Figura C, no Apêndice). Sobre a América do Sul, as anomalias negativas de ROL também foram consistentes com a

convecção acima da média na região da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), conforme descrito na seção 3.3.1. Por outro lado, anomalias positivas de ROL foram observadas no norte e centro-sul da América do Sul, em particular sobre o Paraguai, na fronteira com o Brasil, onde as anomalias negativas de precipitação foram mais acentuadas (ver Figura 14, seção 2.1).

No escoamento em altos níveis (200 hPa), destacaram-se os ventos mais intensos na região equatorial do Pacífico Leste e sobre o noroeste da América do Sul, bem como o enfraquecimento da corrente de jato subtropical, representado

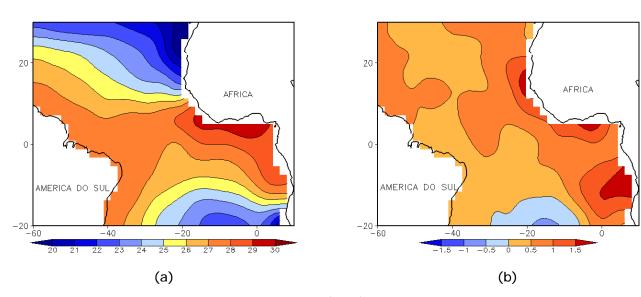


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Oceano Atlântico Tropical, em JANEIRO/2013, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1964 a 2003. FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST.

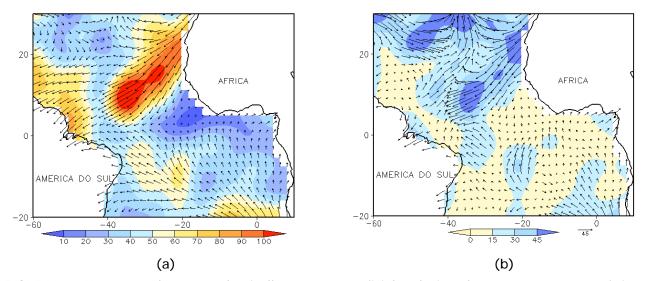


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície para JANEIRO/2013: a) magnitude média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1964 a 2003. FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST.

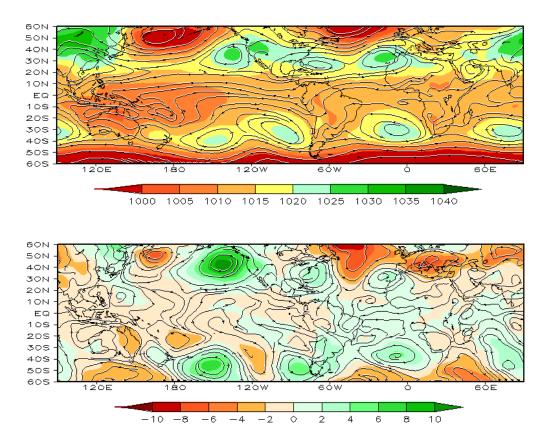


FIGURA 5 – Pressão ao Nível do Mar (PNM) e linhas de corrente em 850 hPa, em JANEIRO/2013. Os valores de PNM e as componentes do vento são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator: a) média, com intervalo entre isolinhas de PNM de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de PNM de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1981-2010 - Reanálise. FONTE: CPC/NCEP/NWS.

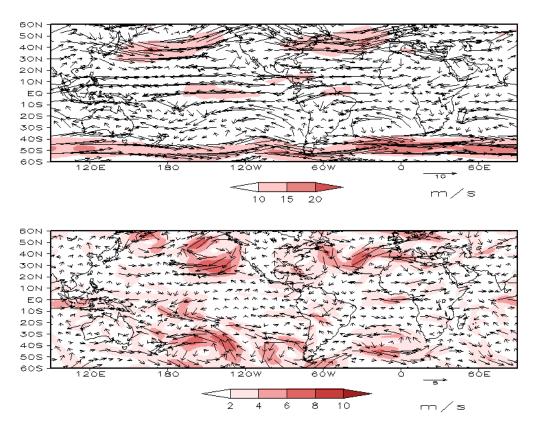


FIGURA 6 – Vetor e magnitude do vento em 850 hPa, em JANEIRO/2013. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1981-2010 – Reanálise FONTE: CPC/NCEP/NWS.

7

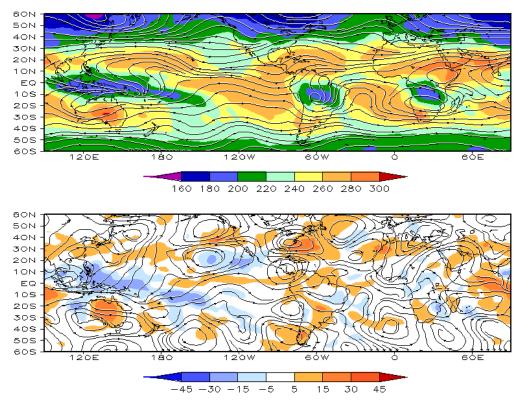


FIGURA 7 – Radiação de Onda Longa (ROL) emitida para o espaço (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12) e linhas de correntes em 200 hPa, em JANEIRO/2013 : a) média, com intervalo entre isolinhas de ROL de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de ROL de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1981-2010 - Reanálise. FONTE: CPC/NCEP/NWS.

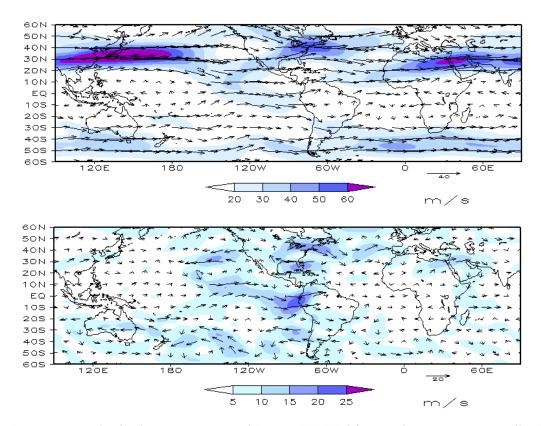
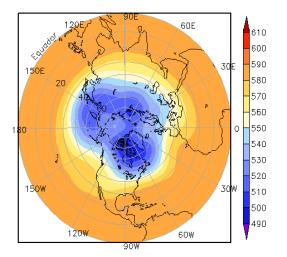


FIGURA 8 – Vetor e magnitude do vento em 200 hPa em JANEIRO/2013. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 - Reanálise. FONTE: CPC/NCEP/NWS.

pelas anomalias de leste sobre o centro-sul deste continente (Figura 8).

O campo de altura geopotencial em 500 hPa mostrou um número de onda 4 nas latitudes

extratropicais do Hemisfério Sul. Próximo à costa oeste da America do Sul é possível notar a configuração de bloqueio atmosférico que predominou tanto na primeira quanto na segunda quinzena de janeiro (Figura 10).



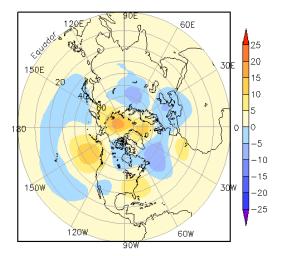
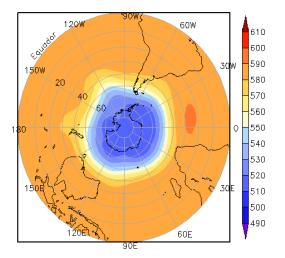


FIGURA 9 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em JANEIRO/2013. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 – Reanálise. FONTE: CPC/NCEP/NWS.



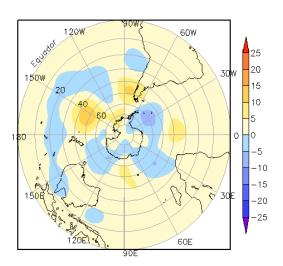


FIGURA 10 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em JANEIRO/2013. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1981-2010 - Reanálise. FONTE: CPC/NCEP/NWS.

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 - Análise da Precipitação no Brasil

Durante o mês de janeiro, houve a formação de três episódios de ZCAS que contribuíram para o excesso de chuva no sudoeste do Amazonas, no leste do Mato Grosso, no sudeste de Minas Gerais e entre o Rio de Janeiro e São Paulo. Em algumas áreas, as chuvas também estiveram associadas ao posicionamento dos vórtices ciclônicos sobre o Atlântico Sul. Por outro lado, estes mesmos vórtices ciclônicos, ao se configurarem sobre o continente no início da primeira quinzena, inibiram as chuvas em parte das Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil (ver seção 4.3). Embora somente dois sistemas frontais tenham avançado em território brasileiro, contribuíram para a ocorrência de chuvas intensas em algumas cidades da Região Sul. As Figuras 11 e 12 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 13. 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 foram mais acentuadas no centro-sul da Região Norte, especialmente no sudoeste do Amazonas, nos setores sudoeste e sudeste do Pará e no Tocantins. Nestas áreas, a precipitação excedeu a climatologia em até 100 mm. Também choveu acima da média em algumas áreas do norte do Pará e no Amapá. Destacaram-se as chuvas diárias mais expressivas em algumas localidades, a saber: Tucuruí-PA (86,4 mm no dia 11), Conceição do Araguaia-PA (122,9 mm no dia 12), Codajás-AM (80,4 mm, no dia 19), Parintins-AM (95,4 mm, no dia 19; 109 mm, no dia 24; e 80,7 mm, no dia 29) e Itacoatiara-AM (108,7 mm, no dia 20). No Acre, choveu 131,9 mm em Rio Branco e 93,1 mm na cidade de Cruzeiro do Sul, respectivamente nos dias 21 e 22 (Fonte: INMET). A formação do segundo episódio de ZCAS contribuiu para os 91,9 mm de chuva na cidade de Pedro Afonso-TO e para os 151,1 mm registrados em Taguatinga-TO, respectivamente nos dias 19 e 24, segundo dados do INMET. No norte do Amazonas, Roraima, nordeste do Pará e em

Rondônia, as chuvas ocorreram abaixo da média histórica para este período do ano.

2.1.2 - Região Centro-Oeste

F

As anomalias positivas de precipitação estiveram mais concentradas no centro-norte da Região Centro-Oeste, especialmente no leste do Mato Grosso e no setor central de Goiás. No Mato Grosso do Sul, apesar do déficit pluviométrico de até 200 mm, destacaram-se os elevados totais diários em Paranaíba-MS (145 mm, no dia 01) e na cidade de Corumbá-MS (82,9 mm e 77,9 mm, respectivamente dias 10 e 26). Destacou-se, ainda, o total diário de precipitação na cidade de Ponta Porã-MS, associado ao primeiro episódio de ZCAS, que atingiu 163,8 mm no dia 09. Nesta localidade, a climatologia mensal é igual a 194,6 mm. Em Diamantino-MT, choveu 118 mm no dia 05, enquanto que, na localidade de Nova Xavantina-MT, choveu 116,2 mm e 80,2 mm, respectivamente nos dias 13 e 14. Na cidade de Canarana, no leste do Mato Grosso, choveu 110,3 mm no dia 13. Em Goiás, na cidade de Aragarças choveu 63,4 mm no dia 29 e, em Goiânia, a chuva diária atingiu 71,9 mm no dia 31 (Fonte: INMET).

2.1.3 – Região Nordeste

Os totais mensais de precipitação ficaram abaixo da média, principalmente no centro-norte do Ceará, no Maranhão, no Ceará e desde o Rio Grande do Norte até o norte da Bahia, onde os acumulados mensais foram inferiores a 100 mm. Praticamente não choveu no Rio Grande do Norte e na parte central dos Estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Alagoas. Por outro lado, os episódios de ZCAS que se configuraram no decorrer de janeiro contribuíram para as anomalias positivas de precipitação no centro-sul da Bahia e no sul do Maranhão. Destacaram-se os totais de precipitação superiores a 100 mm e que foram registrados nas cidades de Carolina-MA (135,3 mm) e Floriano-PI (122,4 mm), no dia 15, em Lençois-BA (124 mm), no dia 23, e, novamente na cidade de Carolina, localizada no sudoeste do Maranhão, totalizando 109 mm no dia 24. Na cidade de Caetité, no sul da Bahia, acumularam-se 95,2 mm de chuva no dia 23, i.e., aproximadamente 60% da climatologia mensal para esta localidade (Fonte: INMET). As chuvas diárias também foram expressivas nas cidades de Santa Rita de Cássia-BA (84,2 mm,

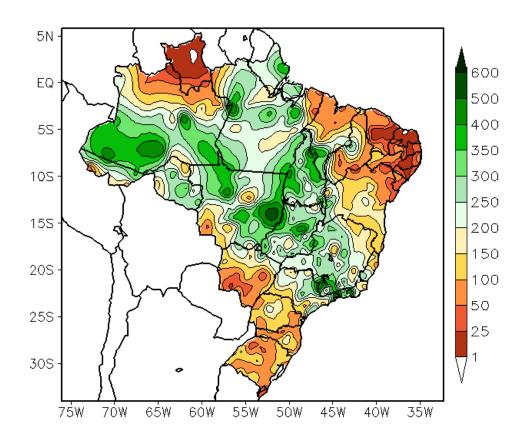


FIGURA 11 - Precipitação total (em mm) para JANEIRO/2013.

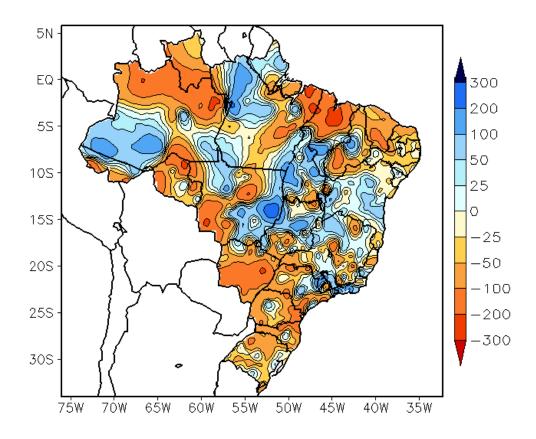


FIGURA 12 - Anomalia de precipitação (em mm) para JANEIRO/2013. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do INMET (1961 a 1990).

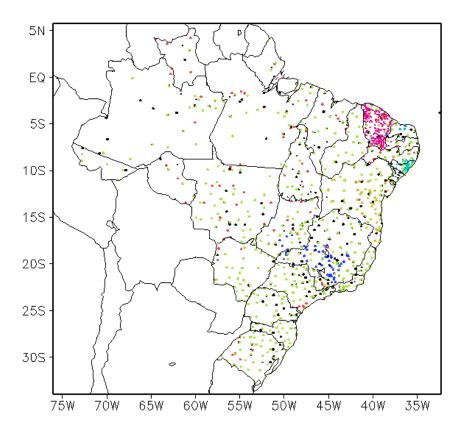


FIGURA 13 — Distribuição espacial das 1.291 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em JANEIRO/2013. FONTE: CMCD/INPE — INMET — FUNCEME/CE - EMPARN/RN - APAC/SRHE/PE — SEMARH/DMET/AL - CMRH/SE - INEMA/SEMA/BA — SEAG/ES — SIMGE/MG — GEORIO/RJ — IAC/SP - EMA.

no dia 15), Jacobina-BA (82,6 mm, no dia 19), Caetité-BA (95,2 mm, no dia 23) e em Balsas, no sul do Maranhão (89,2 mm, no dia 24), segundo dados do INMET.

2.1.4 - Região Sudeste

Os episódios de ZCAS contribuíram para o excesso de chuva principalmente em Minas Gerais, no nordeste de São Paulo, no Rio de Janeiro e no sul do Espírito Santo. Em algumas dessas áreas, os acumulados de precipitação excederam a climatologia mensal em até 200 mm. Destacaram-se as chuvas diárias superiores a 100 mm em São Lourenço-MG (107,4 mm), no dia 11; São Carlos-SP (118 mm), no dia 13; em Montes Claros-MG (128,3 mm), no dia 20; Belo Horizonte-MG (111,4 mm), no dia 21; e em Diamantina-MG (132 mm), no dia 28, todas associadas aos episódios de ZCAS ao longo do mês (ver seção 3.3.1). Para estas localidades, as climatologias mensais são iguais a 280,6 mm (São Lourenço-MG), 270,6 mm (São Carlos-SP), 229,6 mm (Montes Claros-MG), 274,1 mm (Belo Horizonte-MG) e 238,5 mm (Diamantina-MG), segundo dados do INMET. Também ocorreram

elevados totais diários de precipitação em Resende-RJ (85,6 mm, no dia 03), em Votuporanga-SP (94,7 mm, no dia 09), em Avaré-SP (97,2 mm, no dia 16) e nas cidades mineiras de Lavras-MG (90,6 mm, no dia 11), Januária (89 mm, no dia 26), João Pinheiro (89,4 mm, no dia 28), Bambuí (88,4 mm, no dia 28) e Ituiutaba (80 mm, no dia 29).

2.1.5 – Região Sul

Houve predominância de déficit pluviométrico na maior parte da Região Sul. Apenas em áreas isoladas, a pluviometria mensal excedeu o correspondente valor climatológico. Neste sentido, destacaram-se os totais diários de precipitação registrados em Campo Mourão, no noroeste do Paraná (81,1 mm, no dia 09; e 139,4 mm, no dia 15), os quais somados excederam a climatologia mensal em 32,8 mm (Fonte: INMET). Na cidade de Encruzilhada do Sul, no leste do Rio Grande do Sul, a precipitação acumulada no primeiro dia de janeiro foi igual a 101,2 mm, associada à atuação do sistema frontal que ingressou pelo sul do Brasil no final do mês anterior (ver seção 3.1). A partir do dia 05, notou-se a atuação da corrente de jato em baixos níveis a leste dos Andes e o aumento de áreas de instabilidade no sul do Brasil. Em São Luiz Gonzaga-RS, a chuva acumulada entre os dias 05 e 06 atingiu 120 mm, o que corresponde a 81% da climatologia mensal, segundo dados do INMET.

2.2 - Análise da Temperatura no Brasil

Com o aumento das chuvas na maior parte do País, as temperaturas tornaram-se mais amenas em comparação com o mês anterior, com diminuição das anomalias positivas de temperatura máxima, as quais se restringiram à Região Nordeste, ao norte do Amazonas, a Roraima e ao sudoeste do Mato Grosso do Sul, onde as anomalias excederam 4°C (Figura 15). Na Região Sul, as incursões de massas de ar frio contribuíram para que tanto as temperaturas máximas como as mínimas ocorressem abaixo da média no decorrer do mês de janeiro (Figuras 15 e 17). De modo geral, os valores médios mensais de temperatura máxima variaram entre 22°C, nas áreas serranas das Regiões Sul e Sudeste, e 36°C, no interior da Região Nordeste, onde as chuvas foram mais escassas (Figura 14). Os valores médios mensais de temperatura mínima variaram entre 14°C, no sudeste de Minas Gerais e na serra catarinense, e 24°C, no norte das Regiões Norte e Nordeste do Brasil (Figura 16). No Estado de São Paulo, a temperatura média mensal variou entre 18°C e 26°C, com destaque para as anomalias negativas de até -3°C na região do Vale do Paraíba, no nordeste do Estado (Figuras 18 e 19).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 - Sistemas Frontais e Frontogênese

Apenas três sistemas frontais atuaram em território brasileiro no decorrer de janeiro de 2013 (Figura 20). Este número ficou abaixo da climatologia para latitudes entre 25°S e 35°S.

O primeiro sistema frontal ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul entre o final do mês anterior e o dia 01 de janeiro, proveniente de Baía Blanca, na Argentina. Este sistema ocasionou chuva forte e rajadas de vento superiores a 100 km/h em algumas localidades do Rio Grande do Sul. No dia seguinte, a frente deslocou-se

pelo litoral e interior da Região Sul e, no dia 03, permaneceu semiestacionária no litoral norte de São Paulo.

No período de 05 a 08, notou-se a atuação da corrente de jato em baixos níveis, favorecendo a formação de intensas áreas de instabilidade na Região Sul (ver seção 2.1.5).

O segundo sistema frontal deslocou-se pelo litoral norte da Argentina, atingindo apenas o extremo sul do Rio Grande do Sul, onde se posicionou no dia 09.

No decorrer do dia 25, o terceiro sistema frontal ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul. Pelo interior, este sistema deslocou-se até o oeste do Paraná, onde se posicionou no dia 26. Nos dias subsequentes, o sistema avançou pelo litoral da Região Sudeste até Vitória, capital do Espírito Santo, e contribuiu para o estabelecimento do terceiro episódio de ZCAS (ver seção 3.3.1).

3.2 - Massas de Ar Frio e Geadas

Quatro massas de ar frio ingressaram no Brasil no decorrer de janeiro de 2013. Estas massas de ar causaram declínio das temperaturas no sul do Brasil, contribuindo para que os valores máximos e mínimos ficassem abaixo da climatologia (ver seção 2.2).

A primeira massa de ar frio ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul no decorrer do dia 01. No dia seguinte, o anticiclone associado atuava sobre a Região Sul, estendendo-se, posteriormente, para o Mato Grosso do Sul e faixa litorânea de São Paulo ao Rio de Janeiro. No dia 02, as temperaturas mínimas oscilaram em torno de 10°C em cidades do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, a saber: Santana do Livramento (10°C), Bom Jesus (10,2°C), Encruzilhada do Sul (10,6°C) e São Joaquim-SC (10,2°C). No dia seguinte, a mínima passou a 11,5°C em Santa Vitória do Palmar-RS. No dia 05, a temperatura mínima foi igual a 11,3°C em Campos do Jordão, cidade serrana situada no nordeste de São Paulo.

A segunda massa de ar frio atuou no centro-sul do Rio Grande do Sul no dia 09. Esta massa de ar também se deslocou até o Mato Grosso do Sul e litoral sul de São Paulo. Em São Joaquim-SC, este foi o período mais frio de janeiro, quando a temperatura mínima passou de 11,4°C, no dia 10, para 7,8°C, no dia 12. Os dias 11 e 12 também foram os mais frios em Lages-SC,

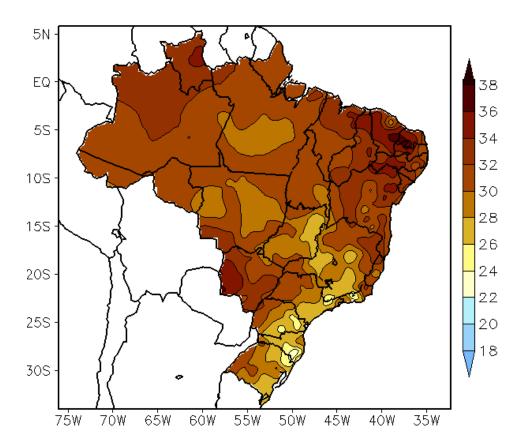


FIGURA 14 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C) para JANEIRO/2013. FONTE: CMCD/INPE - INMET.

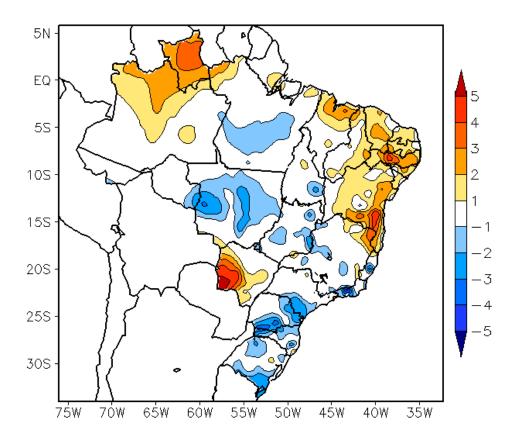


FIGURA 15 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C) para JANEIRO/2013. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do INMET (1961 a 1990). FONTE: CMCD/INPE - INMET.

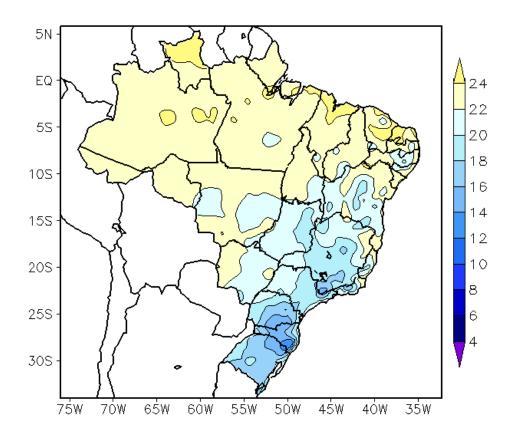


FIGURA 16 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C) para JANEIRO/2013. FONTE: CMCD/INPE - INMET.

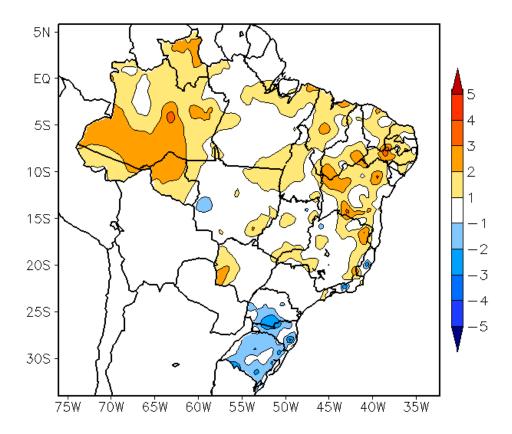


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em $^{\rm o}$ C) para JANEIRO/2013. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do INMET (1961 a 1990). FONTE: CMCD/INPE - INMET.

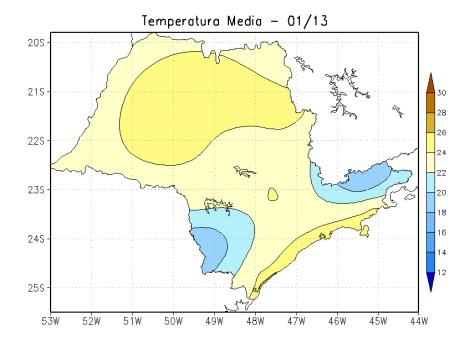


FIGURA 18 - Temperatura média do ar à superfície (em °C) para JANEIRO/2013, no Estado de São Paulo. FONTE: IAC.

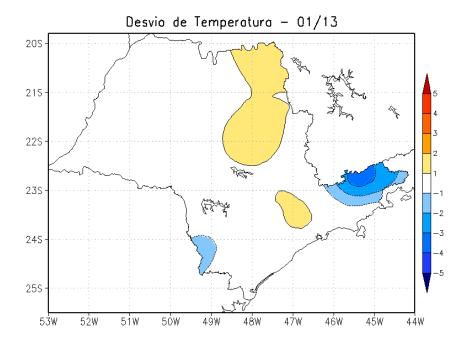
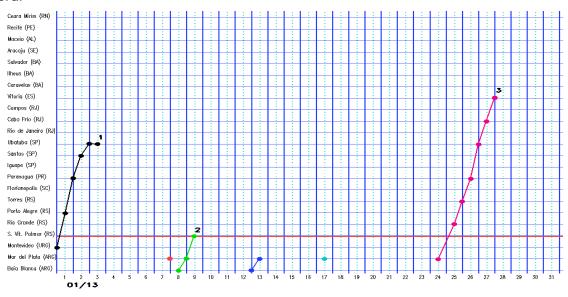
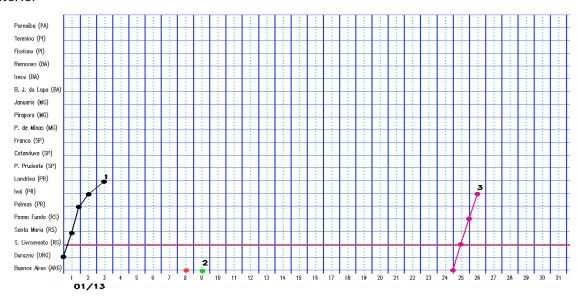


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura média do ar à superfície (em °C) para JANEIRO/2013, no Estado de São Paulo. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia do IAC (1961 a 1978). FONTE: IAC (dados)/CPTEC (anomalia).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

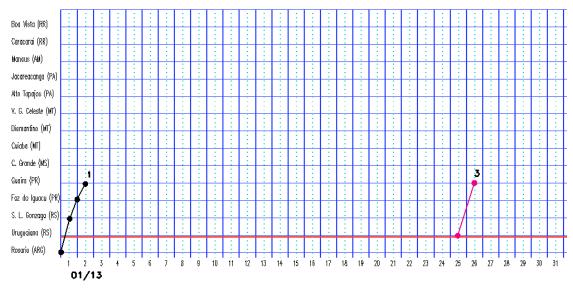


FIGURA 20 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em JANEIRO/2013. O acompanhamento das frentes é feito nos horários das 00:00 TMG (linha contínua) e 12:00 TMG (linha pontilhada). Os pontos mostram que a frente esteve posicionada na estação no dia e hora indicados. FONTE: Análises diárias do CPTEC.

d) Oeste

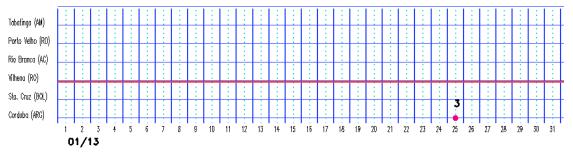


FIGURA 20 - Continuação.

registrando-se mínimas iguais a 8,3°C e 8,7°C respectivamente. Na cidade serrana de Campos do Jordão-SP, a mínima foi igual a 7,7°C no dia 11, ou seja, um declínio de 6,8°C em relação ao dia anterior. No dia 12, esta massa de ar frio deslocou-se para o oceano. No dia 13, a mínima voltou a subir em São Joaquim-SC, passando a 10,4°C (Fonte: INMET).

No dia 18, a terceira massa de ar frio avançou sobre o Rio Grande do Sul. Nos dias 20 e 21, o centro do anticiclone associado atingiu 1026 hPa, advectando ar frio e úmido em direção ao centro-sul do Brasil. Nos dias subsequentes, mesmo posicionado sobre o oceano, continuou influenciando a faixa litorânea das Regiões Sul e Sudeste. No dia 23, a temperatura mínima declinou para 11,2°C em Bom Jesus-RS e 10,6°C em São Joaquim-SC, segundo dados do INMET.

A quarta e última massa de ar frio ingressou pelo sul do Rio Grande do Sul entre os dias 25 e 26. No dia seguinte, o anticiclone associado encontrava-se sobre o leste da Região Sul e influenciava o sul da Região Sudeste, indo, posteriormente, para o oceano. Neste período, as temperaturas mínimas variaram entre 10°C e 11°C, com destaque para os valores registrados em Santana do Livramento-RS (10,2°C), Caxias do Sul-RS (11,2°C) e Rio Grande-RS (11,3°C), no dia 26; e em São Luiz Gonzaga-RS (11,8°C), Bom Jesus-RS (11,4°C) e São Joaquim-SC (10,2°C), no dia 27 (Fonte: INMET).

3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

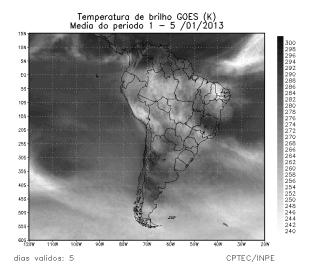
Durante o mês de janeiro, a maior atividade convectiva ocorreu sobre as Regiões Norte, Centro-Oeste, Sudeste e sul da Região Nordeste do Brasil (Figura 21). A maioria das pêntadas mostrou a formação da nebulosidade convectiva

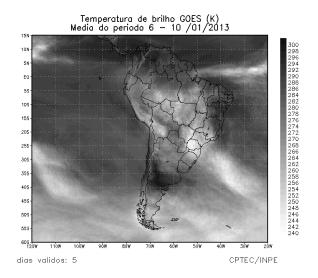
no setor central do Brasil, associada à atuação de três episódios de ZCAS (ver seção 3.3.1). Como é típico deste período do ano, notou-se, também, a atuação dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), centrados principalmente sobre o Oceano Atlântico adjacente à costa leste do Nordeste (ver seção 4.3). Em praticamente todas as pêntadas, a banda de nebulosidade associada à ZCIT configurou-se entre 5°N e o Equador (ver seção 3.3.2). Na Região Sul, a atividade convectiva foi maior nas duas primeiras pêntadas de janeiro.

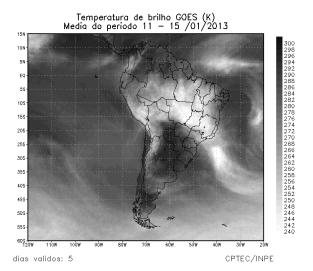
3.3.1 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

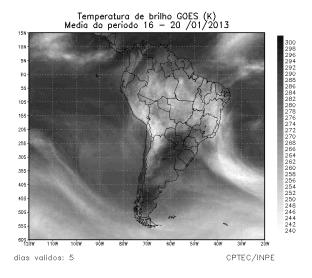
Janeiro está inserido no período em que a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) encontra-se em sua fase mais ativa sobre o setor central da América do Sul. Neste primeiro mês de 2013, a ZCAS atuou em três episódios (Figura 22). A banda de nebulosidade associada à ZCAS esteve melhor configurada no primeiro e terceiro episódios, centrada sobre as Regiões Centro-Oeste e Sudeste e alongando-se para a Região Norte do Brasil.

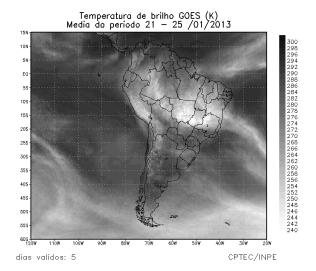
O primeiro episódio de ZCAS configurou-se entre os dias 09 e 14, com a banda de nebulosidade atuando principalmente sobre a parte central das Regiões Sudeste e Centro-Oeste, especialmente sobre o norte de São Paulo, sul de Minas Gerais, Rio de Janeiro e leste do Mato Grosso, onde foram registrados os maiores acumulados de precipitação (Figuras 22a e 22e). No interior do continente, destacou-se uma circulação ciclônica na baixa troposfera, associada às regiões de máximo de convergência de umidade e de movimento vertical ascendente sobre os Estados de Goiás, Mato Grosso, Tocantins e sul de Minas Gerais (Figuras 22b e











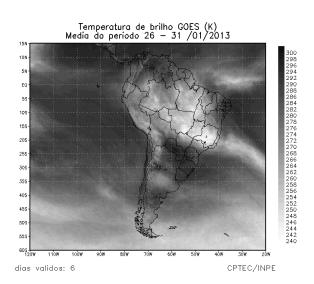


FIGURA 21 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K), a partir de imagens do satélite GOES-12, para o mês de JANEIRO/2013. FONTE: INPE/CPTEC/DSA.

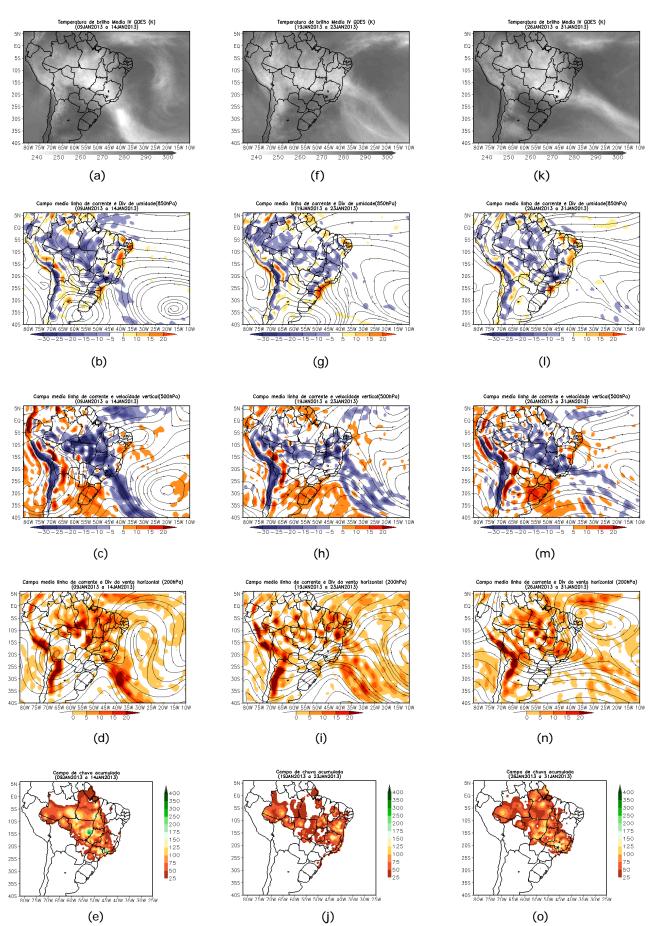


FIGURA 22 - Campos ilustrativos de três episódios de ZCAS nos períodos 09 a 14 de JANEIRO/2013, 19 a 23 de JANEIRO/2013 e 26 a 31 de JANEIRO/2013 a saber: temperatura de brilho média obtida pelo satélite GOES-12 (a, f e k); campo médio de linha de corrente e divergência de umidade no nível de 850 hPa, em 10-8*kg*s-1 (b, g e l); campo médio de linha de corrente e velocidade vertical, em 500 hPa, em 10-3*Pa*s-1 (c, h e m); campo médio de linha de corrente e vorticidade relativa no nível de 200 hPa, em 10-5*s-1 (d, i e n); e campo de precipitação acumulada em mm (e, j e o).

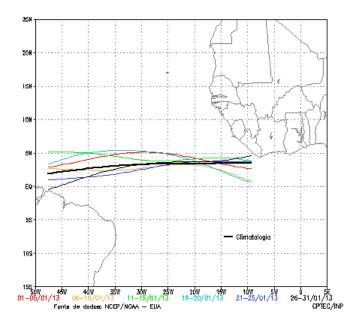


FIGURA 23 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em JANEIRO/2013, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição climatológica da ZCIT neste mês.

22c). Notou-se, também, a presença do vórtice ciclônico na alta troposfera, centrado sobre o Oceano Atlântico e dando suporte dinâmico à manutenção deste primeiro episódio de ZCAS (Figura 22d).

No período de 19 a 23, o segundo episódio de ZCAS foi observado na composição das imagens de satélite, posicionado mais ao norte e com menor intensidade no que se refere aos acumulados de precipitação (Figura 22f). Nesse episódio, a ZCAS atuou ao norte de sua posição climatológica, quando considerada a climatologia de precipitação para o mês de janeiro. Sobre o continente, as regiões de máximos de convergência de umidade e movimento vertical ascendente foram observadas entre o norte de Minas Gerais e o centro-sul da Bahia (Figuras 22g e 22h). Nestas áreas, também foram notados os maiores acumulados pluviométricos (Figura 22j). Por outro lado, apesar da formação do cavado em 200 hPa sobre o Atlântico adjacente, o qual deu suporte dinâmico a este episódio de ZCAS, a divergência do vento está mais organizada sobre áreas oceânicas (Figura 22j).

O terceiro episódio de ZCAS ocorreu no final de janeiro, entre os dias 26 e 31 (Figura 22k). Neste episódio, os campos troposféricos refletiram a assinatura de um clássico evento de ZCAS sobre a América do Sul. Assim como no primeiro episódio, notou-se a formação da circulação ciclônica em baixos níveis, entre o Mato Grosso do Sul e Mato Grosso (Figura 22I), bem como a Alta da Bolívia posicionada sobre o centro do

continente sul-americano (Figura 22n). Os campos de divergência de umidade em 850 hPa e de omega em 500 hPa mostraram que a topografia da Região Sudeste teve um importante papel na intensificação do sistema e nos consequentes máximos de precipitação registrados na faixa leste do Sudeste, norte de Minas Gerais e no extremo sul da Bahia (Figura 22n).

3.3.2 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuou preferencialmente ao norte de sua posição climatológica, ao longo do Atlântico Tropical Norte, principalmente no início e meados de janeiro de 2013 (Figura 23). Na 5ª e 6ª pêntadas, a ZCIT atuou um pouco mais ao sul, como pode ser notado nas imagens médias de temperatura de brilho mínima (Figura 24). Como esperado para este período do ano, a banda de nebulosidade associada à ZCIT atuou zonalmente entre 5°N e a linha equatorial. Nas duas últimas pêntadas, sua maior atividade convectiva ocorreu na parte central do Atlântico Equatorial e próximo à costa noroeste da África.

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

As Linhas de Instabilidade (LIs) estiveram melhor caracterizadas em seis dias de janeiro, atuando preferencialmente entre o Amapá e o

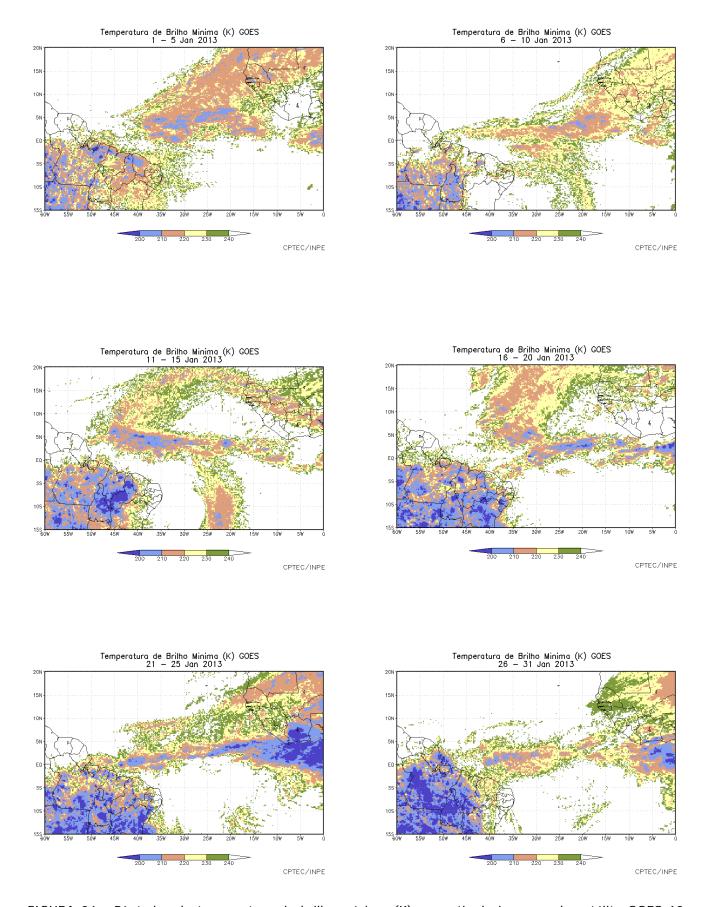


FIGURA 24 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K), a partir de imagens do satélite GOES-12, para o mês de JANEIRO/2013. FONTE: INPE/CPTEC/DSA.

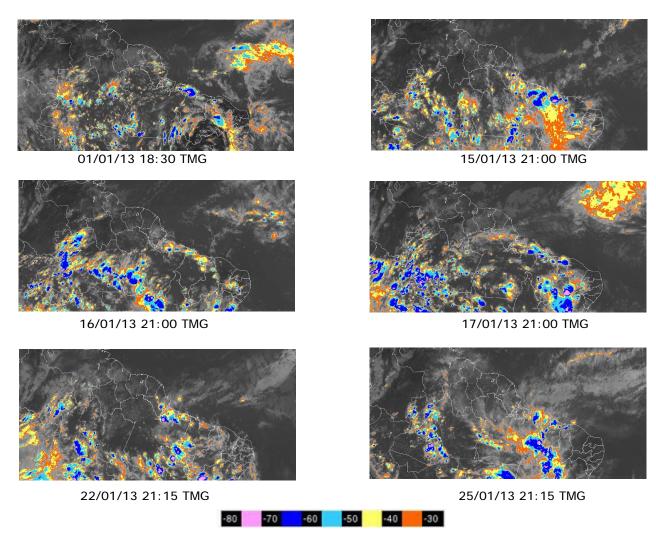


FIGURA 25 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de Cumulonimbus em JANEIRO/2013. As cores nas imagens referem-se à temperatura (°C) do topo das nuvens convectivas. FONTE: INPE/CPTEC/DSA.

norte do Piauí (Figura 25). No dia 01, embora pouco configurada, a LI contribuiu para os maiores acumulados de chuva na Ilha de Marajó-PA.

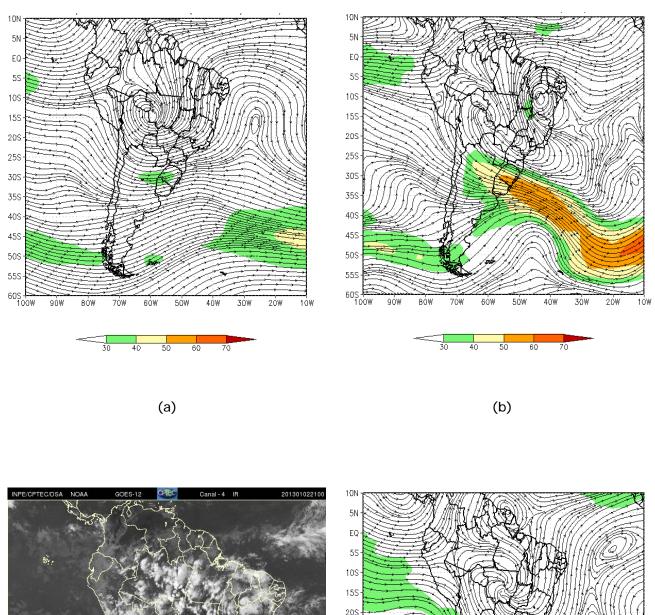
como mostra o escoamento em 200 hPa para o dia 26 (Figura 26d).

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS 4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical apresentou magnitude média mensal inferior a 30 m/s, consistente com seu posicionamento variável no decorrer deste mês de janeiro (Figura 26a). Considerando o escoamento climatológico, a corrente de jato na alta troposfera atuou dentro da posição esperada para este período do ano, porém esteve menos intensa. O jato subtropical apresentou atuação preferencial sobre o norte da Argentina e sul do Brasil, com magnitude diária que variou entre 30 m/s e 60 m/s. As Figuras 28b e 28c mostram o escoamento e a nebulosidade associados à passagem do jato subtropical sobre o continente sul-americano no dia 02. O jato atuou com magnitude superior a 40 m/s no final de janeiro,

4.2 - Circulação da Alta da Bolívia

Em janeiro de 2013, o escoamento associado à Alta da Bolívia também se apresentou bastante variável sobre o continente sul-americano. De modo geral, o centro da circulação anticiclônica configurou-se melhor em 24 dias, com atuação preferencial entre o quadrante sudoeste do Estado de Mato Grosso e o leste da Bolívia (Tabela 2). No escoamento médio mensal, o centro da Alta da Bolívia foi notado a nordeste de sua posição climatológica (Figura 27a), particularmente durante a primeira quinzena de janeiro. O centro da alta troposférica também foi notado no norte do Chile entre os dias 13 e Em alguns períodos, durante a segunda metade de janeiro, este sistema não apresentou seu centro bem caracterizado, porém a atividade



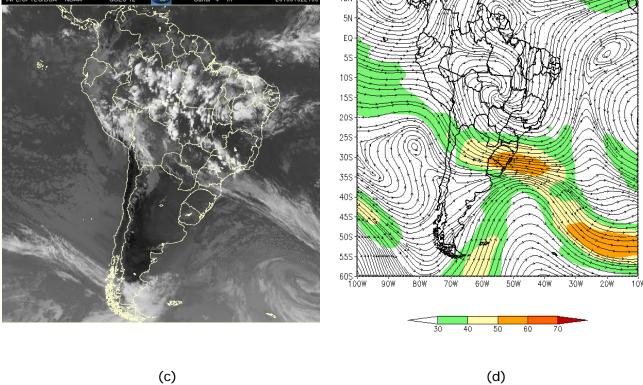
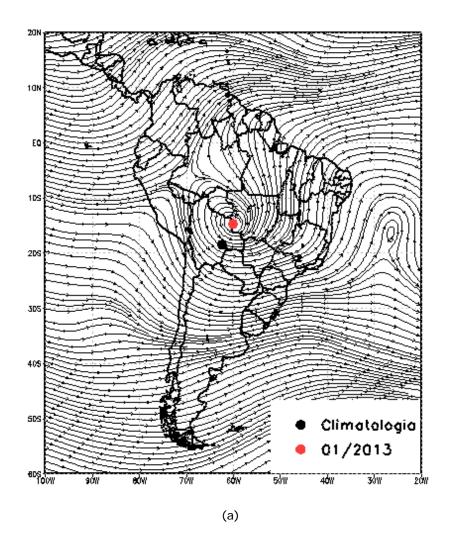


FIGURA 26 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em JANEIRO/2013 (a) e os campos nos dias 02/01/2013 e 26/01/2013 (b e d), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-12, canal infravermelho, ilustra a nebulosidade observada no dia 02/01/2013 (c), às 21:00 TMG.



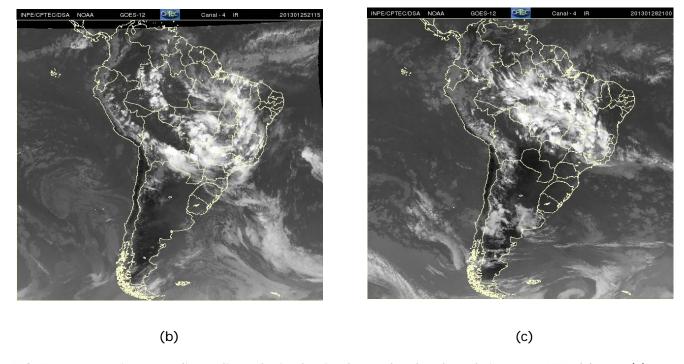


FIGURA 27 - Posição média e climatologia da circulação da Alta da Bolívia em JANEIRO/2013 (a). As imagens do satélite GOES-12 ilustram a atuação da alta troposférica nos dias 25/01/2013 (b) e 28/01/2013 (c), às 21:15 TMG e às 21:00 TMG, respectivamente.

convectiva associada à presença da circulação anticiclônica na alta troposfera continuou sendo observada sobre o setor central do Brasil, como ilustram as imagens do satélite GOES-12 para os dias 25 e 28 (Figura 27b e 27c). No dia 28, em particular, quando também estava configurado o terceiro episódio de ZCAS, os acumulados de chuva foram expressivos na fronteira entre os Estados do Mato Grosso e Goiás (ver seção 2.1).

Dia	Posicionamento	Dia	Posicionamento
1	MS	17	Ch(N)/Bo(SW)
2	Bo(SE)/MT(SW)	18	Во
3	Bo(SE)/MT(SW)	19	Bo(NE)
4	Bo(SE)/MT(SW)	20	MT(NW)
5	Bo(SE)/MT(SW)	21	*
6	MT(W)	22	*
7	Bo(E)/MT(W)/RO(S)	23	*
8	MS(N)	24	MT
9	MS(NE)/GO(S)	25	MT(NE)
10	Bo(S)	26	MT
11	Bo(E)	27	MT(SE)
12	Bo(SW)	28	GO(SE)
13	Ch(N)	29	*
14	P/Ch(N)	30	*
15	P/Ch(N)	31	*
16	Ch(N)		

TABELA 2 - Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de JANEIRO/2013. 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.

4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

Em janeiro, os vórtices ciclônicos que se configuraram no escoamento em 200 hPa posicionaram-se sobre os oceanos adjacentes ao continente sul-americano (Figura 28a). Dos sete episódios, destacaram-se o primeiro, por inibir a atividade convectiva sobre parte das Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil no início de janeiro, e o terceiro e quinto, por contribuírem para a manutenção dos episódios de ZCAS (ver seção 3.3.1).

As Figuras 28b e 28c ilustram a nebulosidade associada ao Vórtice Ciclônico em Altos Níveis (VCAN) em dois episódios distintos: o primeiro, quando inibiu a convecção na Bahia, parte do Tocantins e de Goiás e no norte da Região Sudeste; e o quinto, quando o centro do VCAN encontrava-se sobre o oceano, próximo à costa leste do Nordeste, favorecendo a manutenção do terceiro episódio de ZCAS, conforme descrito na seção 3.3.1.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASI L

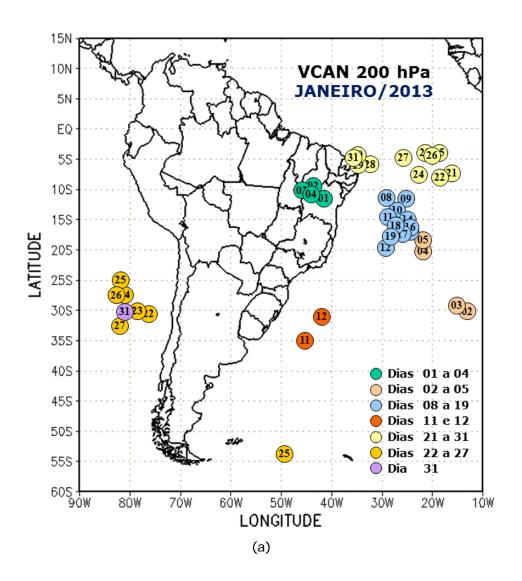
Em janeiro, observaram-se elevados valores de precipitação nas bacias do Amazonas, Tocantins e São Francisco, com predominância de anomalias positivas. Por outro lado, nas bacias do Uruguai, do Atlântico Sudeste e na parte sul da bacia do Paraná, ocorreram anomalias negativas de precipitação. Contudo, na maioria das estações fluviométricas monitoradas nestas bacias, os valores de vazões médias mensais apresentaram-se acima da MLT.

A Figura 29 mostra a localização das estações fluviométricas utilizadas nestas análises. As séries históricas das vazões médias mensais, para cada uma destas estações, e as respectivas Médias de Longo Termo (MLT) são mostradas na Figura 30. Destacou-se o aumento das vazões em quase todas as estações monitoradas nas bacias brasileiras, em relação a dezembro de 2012. Os valores das vazões médias mensais deste mês e os desvios em relação à MLT das estações monitoradas são mostrados na Tabela 3.

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 22,17 m, a mínima foi de 18,83 m e a média de 20,79 m, superior ao mês anterior (Figura 31). Verificou-se que os valores das cotas foram inferiores a janeiro de 2012.

Nas bacias do Amazonas e Tocantins, as vazões médias mensais das estações de Manacapuru-AM, Coaracy Nunes-AP e Tucuruí-PA foram inferiores às climatológicas. Em relação a dezembro de 2012, todas as estações apresentaram aumento dos valores de vazão.

Na bacia do São Francisco, os valores das vazões médias nas duas estações monitoradas



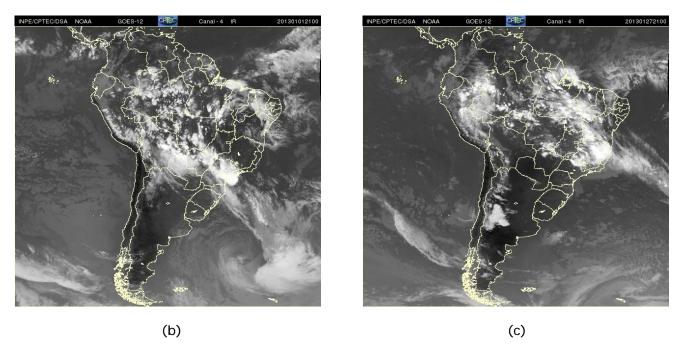


FIGURA 28 - Posição do centro dos Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em JANEIRO/2013. O centro do VCAN foi localizado através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, a partir das análises diárias do NCEP, pós-processadas pelo CPTEC/INPE (a). As imagens de satélite ilustram a atuação dos VCANs nos dias 01/01/2013 (b) e 27/01/2013 (c), às 21:00 TMG, respectivamente.

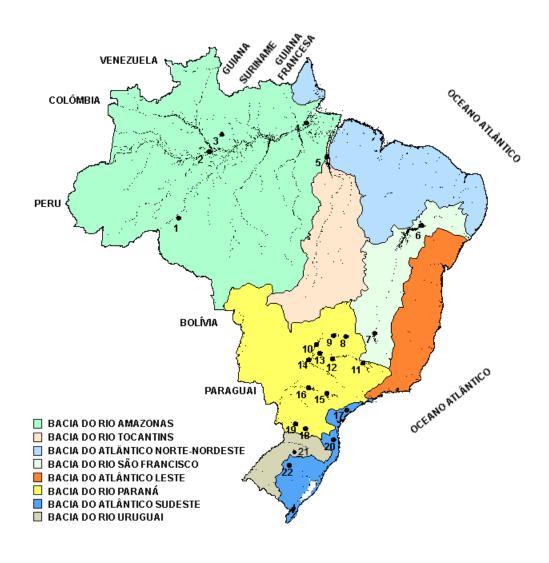
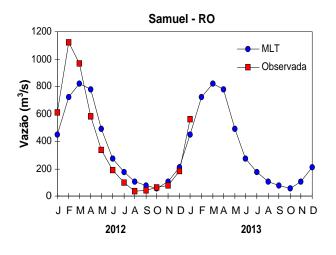


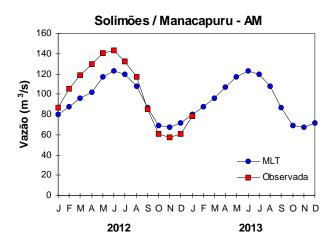
FIGURA 29 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

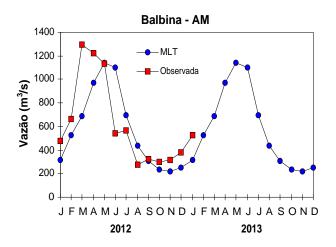
LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)	LOCAL	VAZÃO (m³/s)	DESVIO (%)
1. Samuel-RO	559,0	25,3	12. Marimbondo-SP	2851,0	-9,9
2.Manacapuru-AM	77864,1	-2,4	13. Água Vermelha-SP	3092,0	-13,0
3. Balbina-AM	528,0	66,6	14. Ilha Solteira-SP	6644,0	-22,6
4. Coaracy Nunes-AP	523,0	-10,4	15. Xavantes-SP	424,0	-1,9
5. Tucuruí-PA	10193,0	-32,8	16. Capivara-SP	1382,0	3,8
6. Sobradinho-BA	1521,0	-68,2	17. Registro-SP	511,2	-7,8
7. Três Marias-MG	666,0	-55,3	18. G. B. Munhoz-PR	635,0	16,1
8. Emborcação-MG	540,0	-38,6	19. Salto Santiago-PR	1182,0	50,2
9. Itumbiara-MG	1717,0	-35,3	20. Blumenau-SC	252,0	35,5
10. São Simão-MG	2737,0	-32,1	21. Passo Fundo-RS	55,0	77,4
11. Furnas-MG	1828,0	6,7	22. Passo Real-RS	202,0	68,3

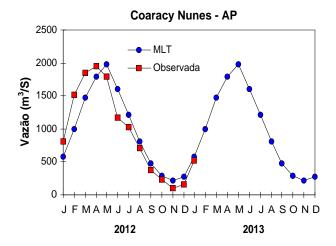
TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem, em JANEIRO/2013. FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL.

1. BACIA DO RIO AMAZONAS









2. BACIA DO RIO TOCANTINS

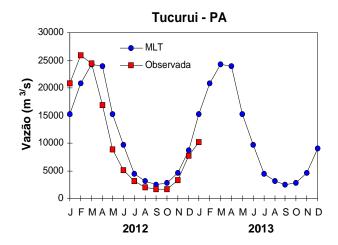
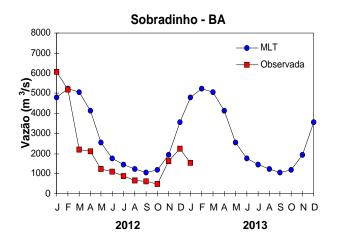
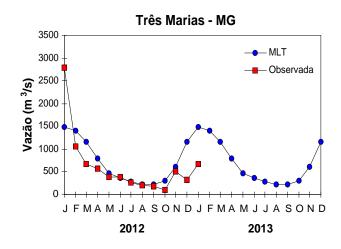


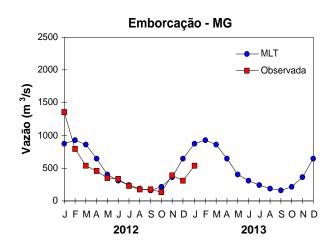
FIGURA 30 — Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT nas seis bacias monitoradas, para os anos de 2012 e 2013. No gráfico de Manacapuru-AM, a vazão média em m³/s foi dividida por mil. FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB.

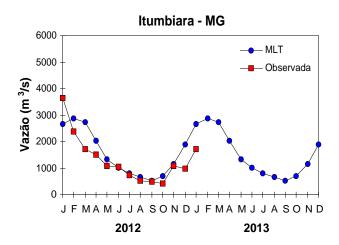
3. BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

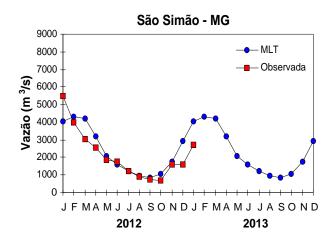


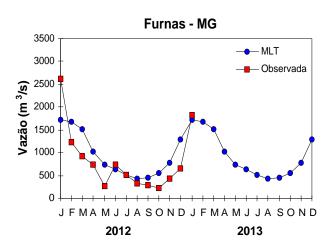


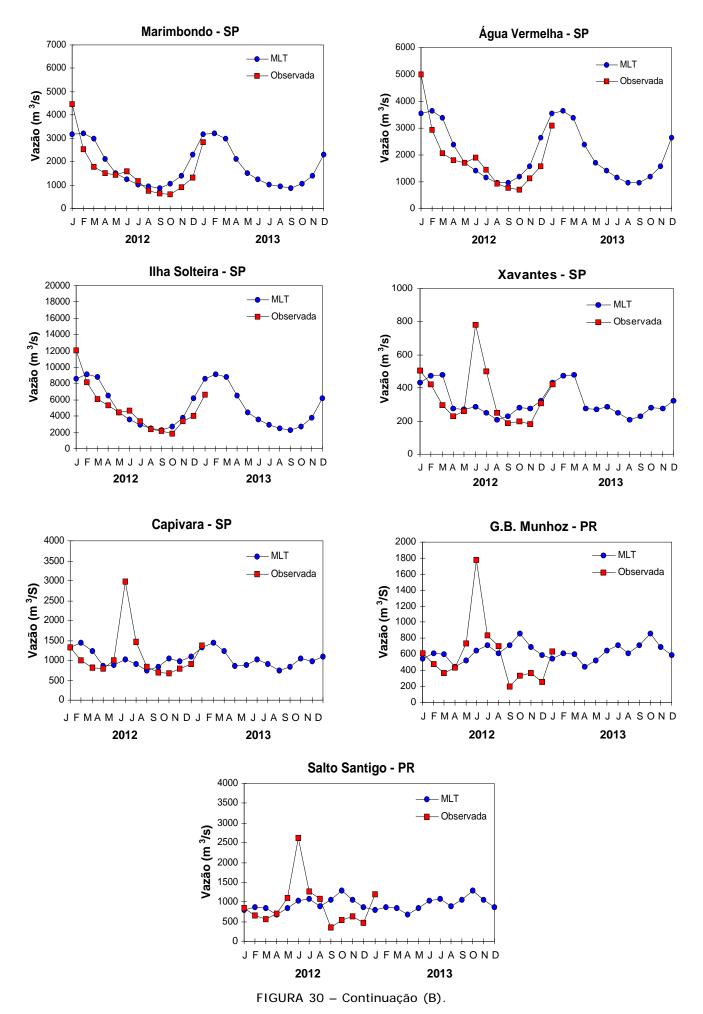
4. BACIA DO RIO PARANÁ



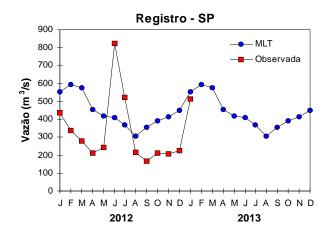


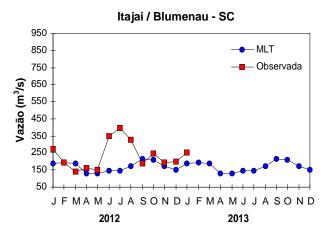


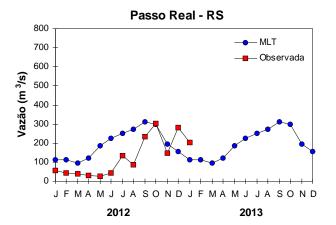




5. BACIA DO ATLÂNTICO SUDESTE







6. BACIA DO RIO URUGUAI

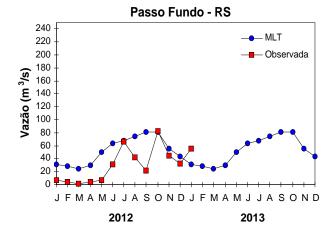


FIGURA 30 - Continuação (C).

32 Climanálise Vol. 28, № 01, 2013

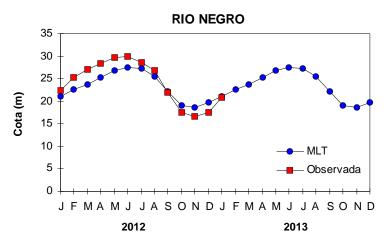


FIGURA 31 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2012 e 2013 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR.

VALE DO ITAJAÍ	PRECIPITAÇÃO (mm)	DESVIOS (%)	
Apiúna-SC	piúna-SC 76,6		
Blumenau-SC	82,5	-114,6	
Ibirama-SC	64,0	-87,9	
Ituporanga-SC	79,0	-75,4	
Rio do Sul-SC	do Sul-SC 89,9		
Taió-SC	174,7	8 , 1	

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em JANEIRO/2013. FONTE: FURB/ANNEL.

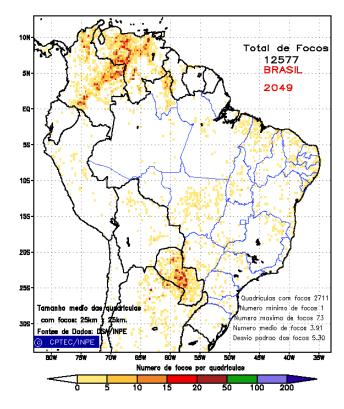


FIGURA 32 - Distribuição espacial de densidade de queimadas, detectadas em quadrículas de 28 km x 28 km no Brasil, em JANEIRO/2013. Focos de calor detectados através do satélite AQUA_M-T, às 17:30 TMG. FONTE: DSA - Queimadas /INPE.

foram bastante inferiores aos correspondentes valores da MLT. Em relação ao mês anterior, a vazão diminuiu na estação de Sobradinho-BA e aumentou na estação de Três Marias-MG.

Na bacia do Paraná, os valores das vazões médias foram inferiores às climatológicas na maioria das estações monitoradas. As exceções ocorreram nas estações de Capivara-SP, G.B. Munhoz-PR e Salto Santiago-PR, onde as vazões médias apresentaram-se acima da MLT. Em relação ao mês anterior, as vazões aumentaram em todas as estações desta bacia.

Na bacia do Atlântico Sudeste, as vazões médias mensais nas estações de Blumenau-SC e Passo Real-RS foram superiores às MLTs, enquanto que, na estação de Registro-SP a vazão média foi inferior à MLT. Entretanto, no Vale do Itajaí, foram registradas precipitações menores que a média em todas as estações monitoradas, exceto na estação de Taió-SC (Tabela 4).

A estação de Passo Fundo-RS, localizada na bacia do Uruguai, apresentou uma vazão média superior a MLT e ao valor observado no mês anterior. Destaca-se que a vazão média também foi bastante superior ao valor observado em janeiro de 2012.

6. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Em janeiro, foram detectados cerca de 2.050 focos de queimadas em todo o País (Figura 32), a partir de imagens do satélite AQUA_M-T, atual satélite de referência para comparações temporais. Este valor correspondeu a uma diminuição de aproximadamente 70% em relação ao mês anterior, sendo consistente com o aumento das chuvas na grande área central do Brasil. Observou-se, também, uma redução de aproximadamente 20% em comparação com janeiro de 2012, especialmente no Maranhão (35%, com 210 focos), Pará (55%, com 170 focos), Mato Grosso do Sul (15%, com 170 focos), Ceará (60%, com 100 focos) e Pernambuco (65%, com 50 focos). Entretanto, houve aumento das queimadas em Roraima (100%, com 400 focos) e no Mato Grosso (60%, com 270 focos).

Considerando a climatologia das queimadas para os últimos 15 anos, os focos aumentaram no norte da Região Nordeste e no norte do Pará, consistente com as anomalias negativas de precipitação. Na América do Sul, destacou-se, ainda, o aumento de 65% na

Venezuela (3.850 focos), 100% na Colômbia (3.200 focos) e 20% no Paraguai (1.800 focos). Por outro lado, os focos diminuíram aproximadamente 55% na Argentina (1.100) e 50% no Chile (175 focos).

Nas Unidades de Conservação (UCs), houve redução das queimadas em 30%, com destaque para a Área de Proteção Ambiental Serra da Ibiapaba (Federal/CE), com 20 focos; o Parque Nacional da Chapada Diamantina (Federal/BA), com 8 focos; e a Reserva Biológica do Gurupi (Federal/MA), com 7 focos.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em janeiro, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM) em praticamente todo o Oceano Austral (Figura 33), com destaque para os mares de Weddell, Lazarev, Ross e Dumont D'Urville (-6 hPa). No nível de 500 hPa, registrou-se anomalia positiva de geopotencial no platô antártico, mantendo a tendência de anomalias positivas iniciada em agosto de 2012 (ver Figura 12, seção 1).

No campo de anomalia do vento em 925 hPa, destacou-se a circulação anticiclônica organizada no norte dos mares de Amundsen e Ross e a circulação ciclônica no mar de Weddell (Figura 34).

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou-se até 2°C acima da média nos mares de Ross, Amundsen, Bellingshausen e Davis. Valores negativos de até -2°C abaixo da média ocorreram no norte dos mares de Weddell e Lazarev (Figura 35). No nível de 500 hPa, foram registradas temperaturas cerca de 4°C acima da climatologia no interior do continente, mantendo a tendência iniciada em agosto de 2012.

As anomalias de vento notadas no nível de 925 hPa (ver Figura 34) contribuíram, possivelmente, para a expansão na extensão do gelo marinho nos mares de Weddell, Bellingshausen e Lazarev (Figura 36). A extensão total do gelo marinho no Oceano Austral foi de 5,8 x 106 km², sendo 0,7 x106 km² acima da climatologia para janeiro (1979-2000).

Dados anuais completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (1983-2013) 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).

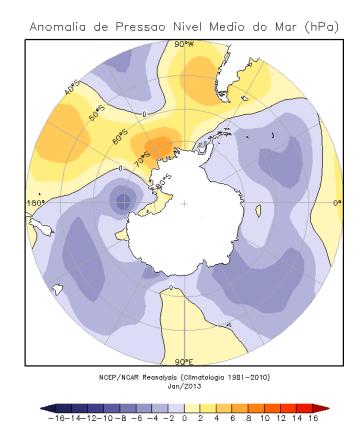


FIGURA 33 — Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em JANEIRO/2013. Destaca-se o predomínio de anomalias negativas no Oceano Austral. FONTE: NOAA/CDC.

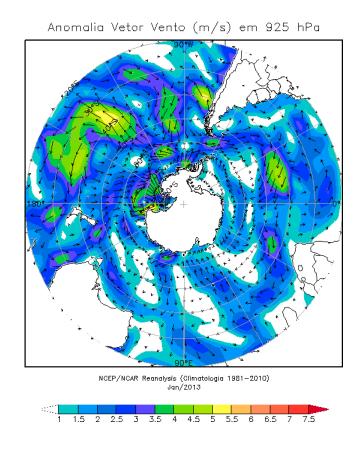


FIGURA 34 - Anomalia de vento (m/s), em 925 hPa, em JANEIRO/2013. Notam-se as anomalias anticiclônica entre os mares de Amundsen e Ross e o sudeste do Oceano Pacífico e ciclônica no mar de Weddell. FONTE: NOAA/CDC.

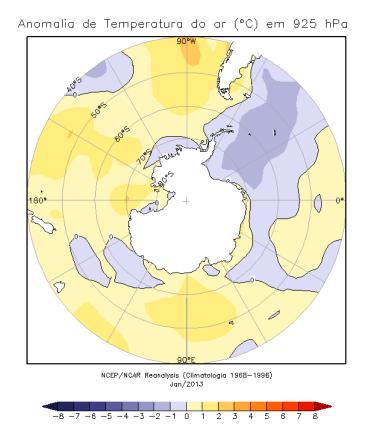


FIGURA 35 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em JANEIRO/2013. Destaca-se o predomínio de anomalias positivas no Oceano Austral. FONTE: NOAA/CDC.

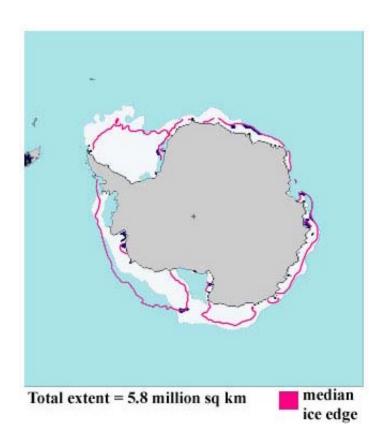


FIGURA 36 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em JANEIRO/2013. Nota-se a expansão do gelo marinho nos mares de Weddell, Lazarev, Ross e Dumont D'Urville. FONTE: NOAA/CDC e NOAA/NSIDC.

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 "CLI MANÁLI SE", 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 pêntada 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 localizaçãodos 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: FUNCEME, 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 conseqüência 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 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*, *enchent*e, *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 *enchent*e à transição de *estiagem* para a *cheia*, enquanto a *vazante* corresponde à transição da *cheia* para a *estiagem*.
- 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. A partir de janeiro de 2013, incluimos o gráfico que mostra a passagem de sistemas frontais sobre a porção mais oeste do continente sul-americano (ver Figura D, no Apêndice). 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 está 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

APAC/SRHE/PE - Agência Pernambucana de Águas e Clima / Secretaria de Recursos Hídricos e

Energéticos

CEFET/RJ - Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro

CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

CEMIG/SIMGE - Companhia Energética de Minas Gerais

CEPLAC - Companhia 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 Coletas de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

CMRH - Centro Estadual de Meteorologia e dos Recursos Hídricos de Sergipe

CODOMAR - Companhia de Docas do Maranhão

COMET - Coordenadoria de Meteorologia do CEFET/RJ

CPC/NWS - Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climática

do Serviço Meteorológico dos EUA)

CRODT - Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (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

EMA - Estações Meteorológicas Automáticas do INMET

EMPARN - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte

EUA - Estados Unidos da América

FEPAGRO - Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias

FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará

FURB - Fundação Universidade Regional de Blumenau

GEORIO - Fundação Instituto de Geotécnica

IAC - Instituto Agronômico de Campinas

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

IFSC - Instituto Federal de Santa Catarina

INEMA/SEMA/BA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos/Secretaria do Meio Ambiente da Bahia

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

METSUL - Empresa de Meteorologia do Rio Grande do Sul

NCEP - National Centers for Environmental Predction (Centros Nacionais de Previsão

Ambiental)

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)

SEAG/ES - Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo

SECTMA/AESA/PB - Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia e doMeio Ambiente / Agência

Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

SEMARH/DMET/AL- Secretaria do Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas /

Diretoria de Meteorologia

SIMEPAR/PR - Sistema Meteorológico do Paraná

SIMGE/MG - Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFV - Universidade Federal de Viçosa

SIGLAS TÉCNICAS

AB - Alta da Bolívia

Cb

ZCIT

GOES - Satélite Meteorológico Geoestacionário da NOAA

- Cumolonimbus

GTS - Global Telecomucations System (Sistema Global de Telecomunicações da

Organização Meteorológica Mundial)

HL - Hora Local

- Índice de Oscilação SulLinha de Instabilidade

METEOSAT - Satélite Meteorológico Geoestacionário da Agência Espacial Européia

MLT - Média de Longo Termo

PCD - Plataforma de Coleta de Dados

PNM - Pressão ao Nível do Mar
 ROL - Radiação de Onda Longa
 TMG - Tempo Médio Greenwich

TSM - Temperatura da Superfície do Mar

VCAN - Vórtice Ciclônico em Altos Níveis

ZCAS - Zona de Convergência do Atlântico Sul

- Zona de Convergência Intertropical

ZCPS - Zona de Convergência do Pacífico Sul

APÊNDICE

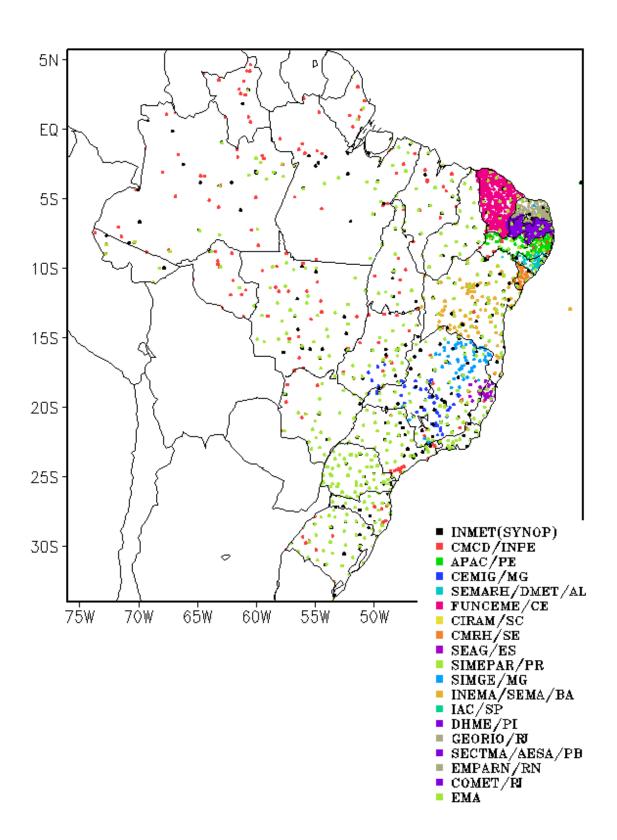


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.585 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.

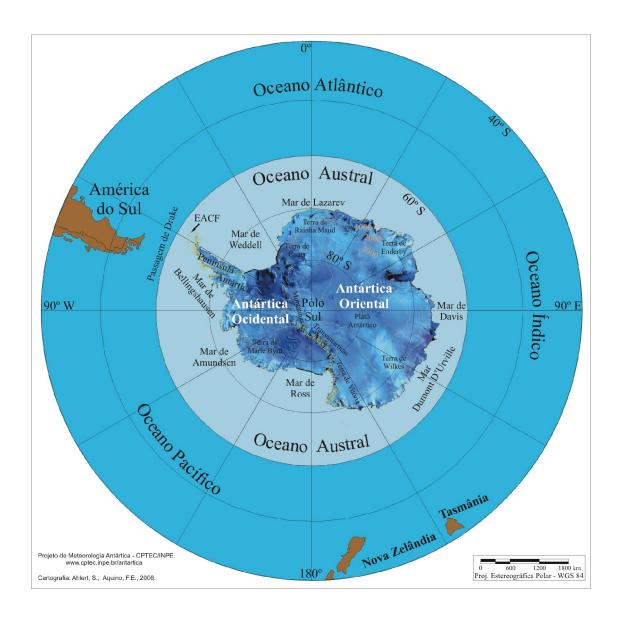


FIGURA B – Mapa da Antártica, ilustrando suas principais regiões. FONTE: Projeto de Meteorologia Antártica do CPTEC/INPE, 2006

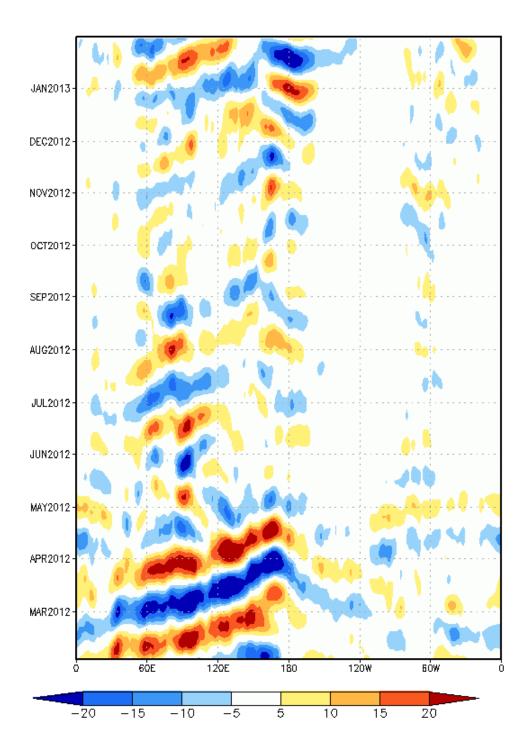


FIGURA C – Diagrama longitude x tempo das anomalias de Radiação de Onda Longa (ROL), médias na faixa latitudinal de 0° a 10°S, ao longo do cinturão tropical, para o período de FEVEREIRO de 2012 a JANEIRO de 2013. As anomalias são calculadas e filtradas diariamente na freqüência de 30-60 dias, utilizando o filtro de Lanczos, pelo CPTEC/INPE. Intervalos em contornos de 5 W/m². Fonte dos dados: NOAA/NWS/NCEP.

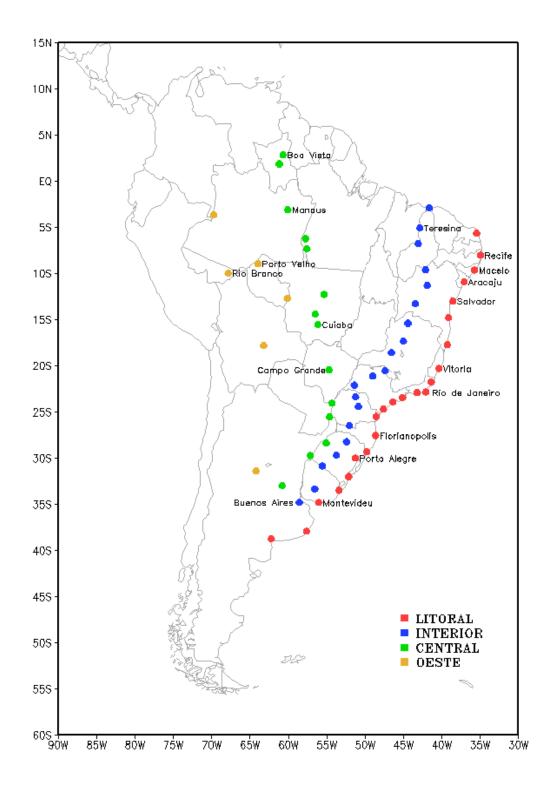


FIGURA D – Estações utilizadas na elaboração dos gráficos que mostram o deslocamento dos sistemas frontais sobre o continente sul-americano em quatro trajetórias: litoral, interior, central e oeste.