

CLIMANÁLISE

BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA

| | | | | |
|-------------|-------------------------|-----------|-----------|---------------|
| Climanálise | Cachoeira Paulista - SP | Volume 20 | Número 09 | Setembro/2005 |
|-------------|-------------------------|-----------|-----------|---------------|

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 20 - Nº 09

SETEMBRO/2005

- Editora:** Iracema Fonseca de A. Cavalcanti - CPTEC/INPE
e-mail: iracema@cptec.inpe.br
- Editora Executiva:** Anna Bárbara Coutinho de Melo - CPTEC/INPE
e-mail: barbara@cptec.inpe.br
- Apoio Administrativo:** Maria Assunção Faus da Silva Dias - CPTEC/INPE
Paulo Antonio de Oliveira - CPTEC/INPE
- Colaboradores:**
- | | |
|--------------------------------------------|---------------------------------------|
| Alberto Waingort Setzer - CPTEC/INPE | Lincoln Muniz Alves - CPTEC/INPE |
| Ana Cláudia de Araújo Prestes - CPTEC/INPE | Marcos Barbosa Sanches - CPTEC/INPE |
| Anete dos Santos Fernandes - CPTEC/INPE | Marcus Jorge Bottino - CPTEC/INPE |
| Christopher A. C. Castro - CPTEC/INPE | Nuri Oyamburo de Calbete - CPTEC/INPE |
| Daniel Andrés Rodríguez - CPTEC/INPE | Prakki Satyamurty - CPTEC/INPE |
| Francisco Eliseu Aquino - UFRGS | Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE |
| Hélio Camargo Júnior - CPTEC/INPE | |
- Instituições Colaboradoras:**
- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ANEEL - Brasília, DF | FEPAGRO - Porto Alegre, RS |
| CEPLAC - Itabuna, BA | FUNCEME - Fortaleza, CE |
| CHESF - Recife, PE | FURB - Blumenau, SC |
| CIRAM - Florianópolis, SC | GEORIO - Rio de Janeiro, RJ |
| CODOMAR - Adm. do Porto de Manaus, AM | IAC - Instituto Agrônomo de Campinas, SP |
| CPC/NWS - Washington, DC, USA | INMET - Brasília, DF |
| DAEE - São Paulo, SP | ORSTOM - Brest, França |
| 7º DISME/INMET - São Paulo, SP | SIMEPAR - Curitiba, PR |
| ELETROBRÁS - Rio de Janeiro, RJ | Centros Estaduais de Meteorologia e Recursos Hídricos Integrantes do PMTCRH |
| ELETRONORTE - Brasília, DF | |
- Editoração Técnica:** Raul Vianna Bastos Júnior - CPTEC/INPE
Luiz Fernando Gonçalves - CPTEC/INPE
- Elaboração da Capa¹:** Ana Paula T. Tavares - CPTEC/INPE
Leticia Maria B. de Farias - CPTEC/INPE
- Impressão:** Sala de Editoração da Climanálise - CPTEC/INPE
- Impressão da Capa e Acabamento:** HL2 Gráfica e Editora
- Endereço para Correspondência:** CLIMANÁLISE
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC
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 20 - Nº 09

SETEMBRO/2005

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 | 11 |
| 2.2 – Análise da Temperatura no Brasil | 11 |
| 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 | 17 |
| 3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) | 20 |
| 3.3.2 – Linha de Cumulonimbus na Costa Norte/Nordeste da América do Sul | 20 |
| 3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) | 20 |
| 4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS | 20 |
| 4.1 – Jato sobre a América do Sul | 20 |
| 4.2 – Circulação da Alta da Bolívia | 22 |
| 4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis | 22 |
| 5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL | 25 |
| 6. QUEIMADAS NO BRASIL | 25 |
| 7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA | 25 |
| NOTAS | 33 |
| SIGLAS | 35 |
| SIGLAS TÉCNICAS | 36 |
| APÊNDICE | 37 |

SUMMARY

The spring season in the Southern Hemisphere started on 22 September at 19:23h (Brasilia time). The rains in southern and southeastern regions of Brazil have increased slightly in relation to the previous month. During the month cold air mass penetrations into Brazil have caused weak morning frosts in the southern region and in the state of Mato Grosso do Sul. On a few occasions snow flakes were registered over the uplands of Rio Grande do Sul and Santa Catarina states. In the northern region of Brazil the cold air incursion caused significant declination of temperature in Rondonia, Acre and Amazonas states.

The Sea Surface Temperature (SST) recorded higher than normal values in the western equatorial Pacific and lower than normal values in the region from the Peru coast to 130W. In the tropical North Atlantic the SST remained above normal as has been observed since August 2004. In general, the global oceanic and atmospheric indices show neutral conditions in terms of ENSO phenomenon.

Dry conditions in parts of the northern region of Brazil favored lower than normal river discharge values observed in the Amazon and Tocantins basins.

The forest fires detected in September 2005 were 22% higher than in the previous month, however they recorded approximately the same number as in the same month a year ago.

This bulletin can be accessed by internet at:

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

SUMÁRIO

A primavera iniciou no dia 22, às 19h23min. Neste mês, observou-se o início de um ligeiro aumento das chuvas nas Regiões Sul e Sudeste. As massas de ar frio que avançaram pelo sul do País causaram geadas fracas na Região Sul e no sul do Mato Grosso do Sul e, em alguns dias, houve precipitação de neve nas serras catarinense e gaúcha. Na Região Norte, a incursão de ar frio proporcionou declínio acentuado de temperatura em Rondônia, no Acre e no Amazonas, com ocorrência do fenômeno de "*friagem*".

A Temperatura da Superfície do Mar (TSM) apresentou valores acima da média no Pacífico Oeste e abaixo da média entre a costa do Peru e aproximadamente 130°W. No Atlântico Tropical Norte, as águas continuam acima da média histórica, situação essa que vem sendo observada desde agosto de 2004. De modo geral, os parâmetros oceânicos e atmosféricos globais indicam condições de neutralidade em relação ao fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS).

Considerando a estiagem observada em parte da Região Norte do Brasil, destacaram-se os desvios negativos das vazões no Amazonas e no Tocantins.

As queimadas detectadas em setembro de 2005 excederam em 22% o número de focos registrados em agosto passado, porém estiveram próximas ao número de focos observados no mesmo período de 2004.

Este boletim pode ser acessado pela internet:

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

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

O campo de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) apresentou aumento da área com anomalia negativa no Pacífico Equatorial Leste (Figura 1). De modo geral, as anomalias estiveram abaixo da média na região do Niño 1+2 e acima da média na região do Niño 4. Na região do Niño 3, a anomalia de TSM apresentou uma maior variação de agosto para setembro, passando de $0,6^{\circ}\text{C}$ para $-0,3^{\circ}\text{C}$ (Figura 2 e Tabela 1). A configuração apresentada na bacia do Oceano Pacífico não é indicativa do desenvolvimento de padrão associado à fase fria do episódio ENOS. O Atlântico Tropical continuou apresentando valores de TSM predominantemente acima da média no setor norte e normais no setor tropical. Adjacente à costa sudeste da América do Sul, ainda permanece uma área com TSM acima da climatologia.

O campo global de anomalia de Radiação de Onda Longa (ROL) evidenciou pequenas regiões convectivamente ativas, como pode ser notado

a noroeste da Índia e a leste da Indonésia (Figura 5). Entre as regiões com convecção abaixo da média, estão o sul da África, o setor norte do Oceano Índico e o noroeste da América do Sul. Neste mês, a atividade convectiva associada ao efeito da intrasazonalidade (Oscilação Madden-Julian) ficou restrita ao Oceano Índico.

Considerando o campo de anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), houve predomínio de anomalias positivas em grande extensão tanto do Pacífico quanto do Atlântico, destacando-se os valores mais positivos no Pacífico Norte e Atlântico Sul (Figura 6). Sobre a América do Sul, em particular, houve predominância de pressões mais altas que a climatologia. No Hemisfério Sul, destacaram-se as áreas com anomalias negativas de PNM em latitudes extratropicais e dos oceanos Índico, Pacífico e Atlântico Sul.

Os ventos próximos à superfície (850 hPa) apresentaram um padrão que indica a ausência de um episódio ENOS. Contudo, notaram-se as anomalias positivas nos alísios de sudeste ao longo

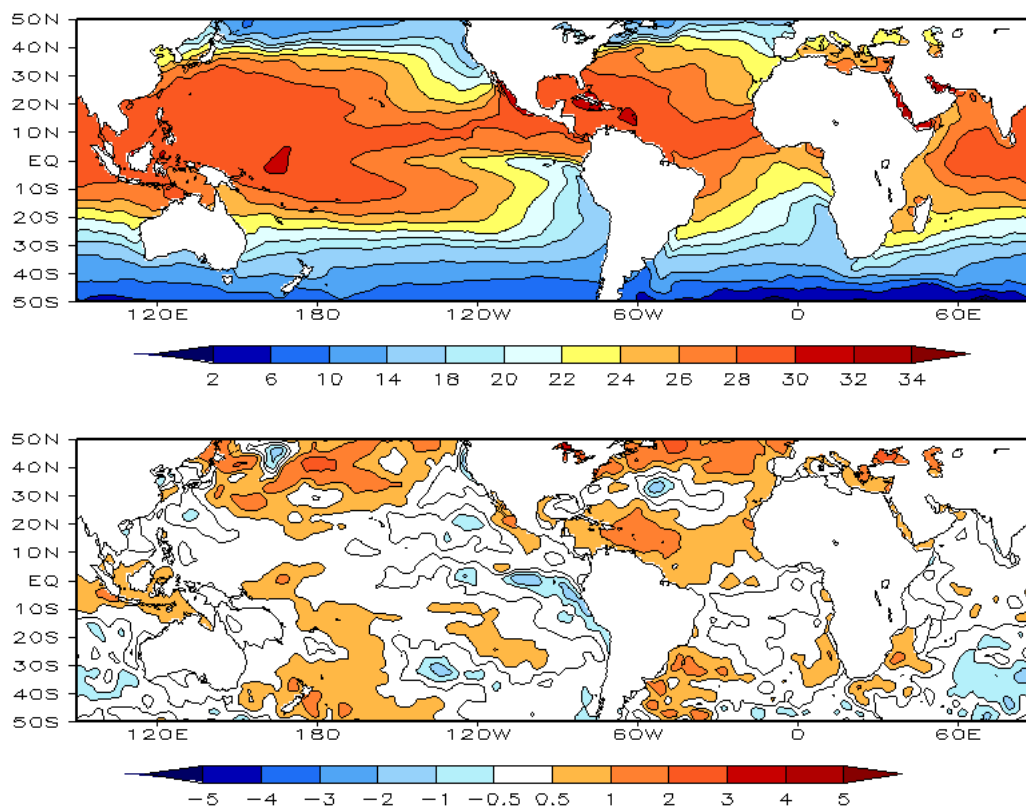


FIGURA 1 – Temperatura da Superfície do Mar (TSM), em SETEMBRO/2005: a) média, com intervalo das isotermas de 4°C para valores de TSM menores que 18°C . Para TSM maior que 18°C , o intervalo das isotermas é de 2°C ; b) anomalias, com intervalo entre as isotermas de $0,5^{\circ}\text{C}$ para anomalias 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. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

| DATA | ANOMALIAS PNM | | IOS (Tahiti/Darwin) | ÍNDICE DE ROL NO PACÍFICO | TSM NO PACÍFICO | | | | | | | | |
|------|---------------|--------|---------------------|---------------------------|-----------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|------|-----|------|--|
| | Tahiti | Darwin | | | (5N - 5S) | Niño 1+2 (0 - 10S) | Niño 3 (5N - 5S) | Niño 3.4 (5N - 5S) | Niño 4 (5N - 5S) | | | | |
| 2005 | | | | | | | | | | | | | |
| 2004 | | | | 160E - 160W | 90W - 80W | 150W - 90W | 170W - 120W | 160E - 150W | | | | | |
| SET | 0,7 | 0,0 | 0,4 | 0,1 | -0,8 | 19,7 | -0,3 | 24,6 | 0,0 | 26,6 | 0,4 | 28,8 | |
| AGO | -0,4 | 0,9 | -0,8 | 0,6 | -0,2 | 20,6 | 0,6 | 25,2 | 0,2 | 26,9 | 0,4 | 28,9 | |
| JUL | 0,4 | 0,4 | 0,0 | -0,3 | -0,6 | 21,2 | 0,4 | 26,0 | 0,5 | 27,5 | 0,5 | 29,1 | |
| JUN | -0,1 | -0,2 | 0,1 | 0,3 | -0,5 | 22,5 | 0,4 | 26,8 | 0,6 | 28,1 | 0,6 | 29,2 | |
| MAI | -0,4 | 1,4 | -1,2 | -0,1 | 0,1 | 24,4 | 0,4 | 27,5 | 0,4 | 28,2 | 0,5 | 29,2 | |
| ABR | 0,1 | 1,7 | -1,0 | -0,4 | -0,6 | 24,9 | 0,3 | 27,7 | 0,4 | 28,0 | 0,5 | 28,9 | |
| MAR | 0,7 | 1,1 | -0,2 | 0,4 | -0,9 | 25,6 | -0,1 | 27,0 | 0,4 | 27,5 | 0,8 | 28,9 | |
| FEV | -3,8 | 2,6 | -4,1 | -2,3 | -0,6 | 25,4 | -0,2 | 26,2 | 0,3 | 27,0 | 0,8 | 28,8 | |
| JAN | 0,5 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | -0,1 | 24,4 | 0,3 | 25,9 | 0,6 | 27,1 | 1,1 | 29,2 | |
| DEZ | -1,7 | 0,0 | -1,1 | 0,5 | 0,1 | 22,9 | 0,7 | 25,8 | 0,9 | 27,3 | 1,1 | 29,4 | |
| NOV | -0,9 | 0,5 | -0,9 | -0,2 | 0,3 | 22,0 | 0,5 | 25,5 | 0,8 | 27,3 | 1,2 | 29,6 | |
| OUT | 0,0 | 0,5 | -0,3 | 0,0 | 0,0 | 20,9 | 0,4 | 25,3 | 0,8 | 27,4 | 1,1 | 29,6 | |

| DATA | ÍNDICE DO VENTO ZONAL | | | |
|------|-----------------------|-------------|-------------|------------------|
| | PACÍFICO 850 hPa | | | PACÍFICO 200 hPa |
| 2005 | 5N - 5S | 5N - 5S | 5N - 5S | 5N - 5S |
| 2004 | 135E - 180 | 175W - 140W | 135E - 120W | 165W - 110W |
| SET | 0,1 | 0,1 | -0,4 | 0,4 |
| AGO | 0,0 | -0,4 | -1,1 | -0,6 |
| JUL | 0,7 | 0,5 | 0,7 | 0,6 |
| JUN | 1,2 | 0,1 | -1,3 | -0,6 |
| MAI | 0,7 | 0,1 | -0,5 | 0,1 |
| ABR | 0,2 | 0,9 | -0,1 | -0,4 |
| MAR | 0,6 | 0,3 | -0,7 | -1,1 |
| FEV | -1,5 | -0,3 | 0,4 | -0,2 |
| JAN | 0,1 | 0,6 | 0,0 | 0,6 |
| DEZ | 0,7 | -0,2 | -0,3 | -0,7 |
| NOV | 0,1 | 0,4 | -0,7 | -0,8 |
| OUT | -1,0 | -0,2 | -0,6 | -0,5 |

TABELA 1 - Índices atmosféricos e oceânicos para os últimos doze meses. Os índices atmosféricos são adimensionais (padronizados pelo desvio padrão da média mensal apropriada) exceto para as anomalias de PNM de Darwin e Tahiti que estão em hPa. Os índices de TSM (anomalias e médias) estão em °C. Note que os valores positivos (negativos) do índice do vento zonal em 200 hPa significam anomalias de oeste (de leste), ao passo que valores positivos (negativos) dos índices do vento zonal em 850 hPa significam anomalias de leste (oeste). (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

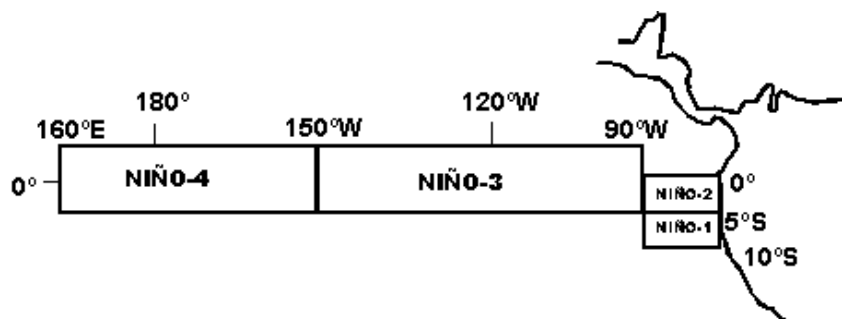
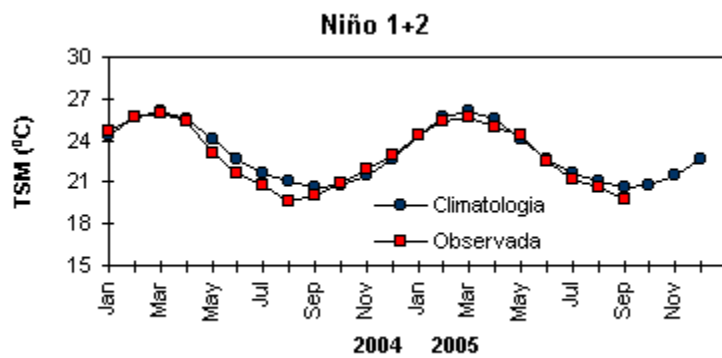
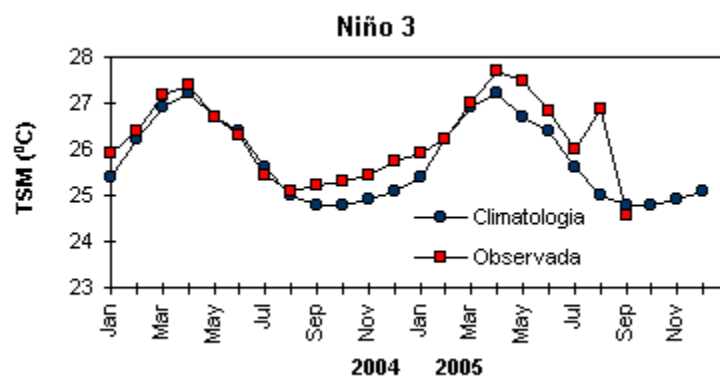
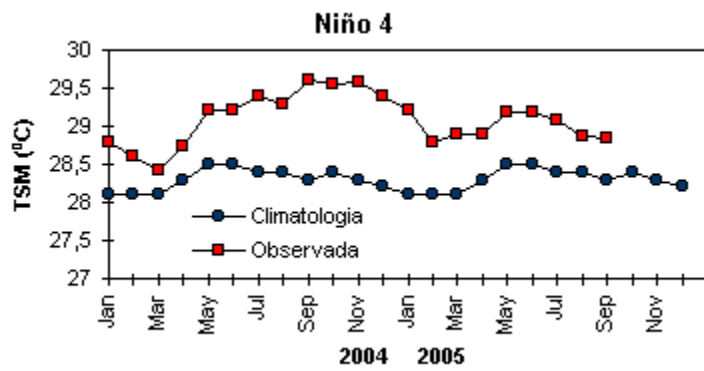


FIGURA 2 - Temperaturas médias da superfície do mar (quadrado) e média climatológica (círculo) no Oceano Pacífico para as regiões indicadas, expressas em °C. (FONTE: CPC/NWS).

do Pacífico Equatorial Leste (Figuras 7 e 8), consistentes com as anomalias negativas de TSM próximo à costa oeste da América do Sul.

Embora tenham sido notadas anomalias de sul a leste dos Andes, o que resultou no enfraquecimento do jato em baixos níveis, as anomalias de norte no oeste do Brasil foram consistentes com a ocorrência de chuvas acima

da média histórica no Mato Grosso do Sul (ver seção 2.1.2).

Em altos níveis da atmosfera (200 hPa), destacou-se a maior atividade do jato subtropical sobre a América do Sul (Figuras 9 e 10).

O campo de altura geopotencial (500 hPa) no Hemisfério Sul destacou um número de onda 3 (Figura 11).

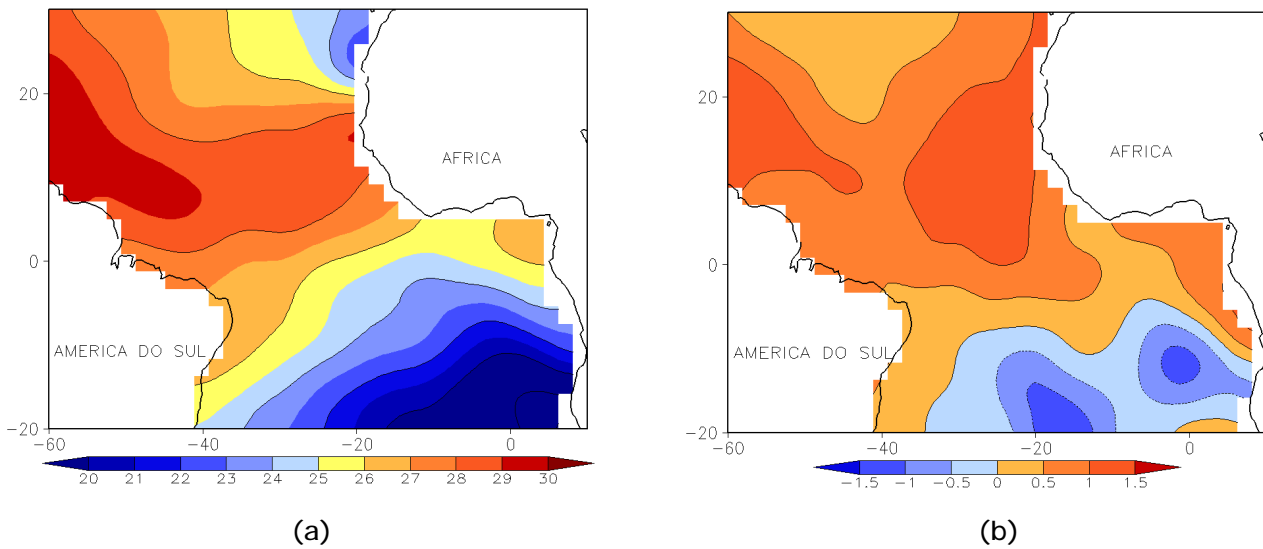


FIGURA 3 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM), na região do Oceano Atlântico Tropical, em SETEMBRO/2005, analisada numa grade de 2°: a) média, com intervalo entre as isotermas de 1°C; b) anomalia, com intervalo entre as isotermas de 0,5°C. As anomalias são desvios das médias mensais em relação à climatologia da ORSTOM-BREST. (FONTE: J.Servain - ORSTOM/BREST).

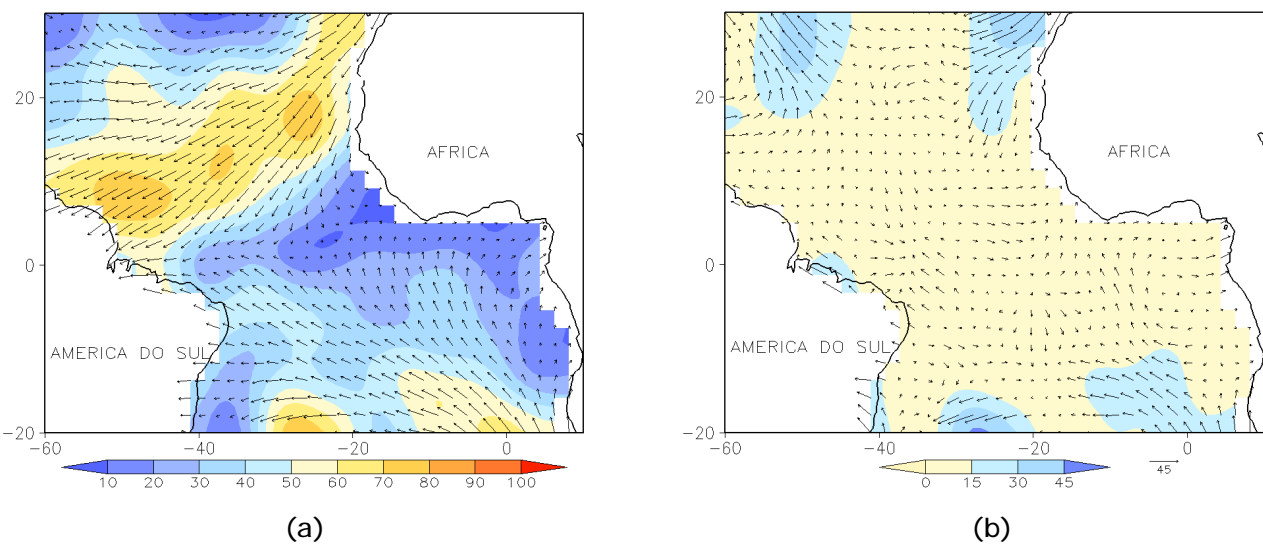


FIGURA 4 - Vetor pseudo-tensão de cisalhamento superficial, relacionado ao vento em superfície em SETEMBRO/2005: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 m²/s²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 m²/s². As anomalias são desvios das médias mensais para o período base 1964/1985. (FONTE: J. Servain - ORSTOM/BREST).

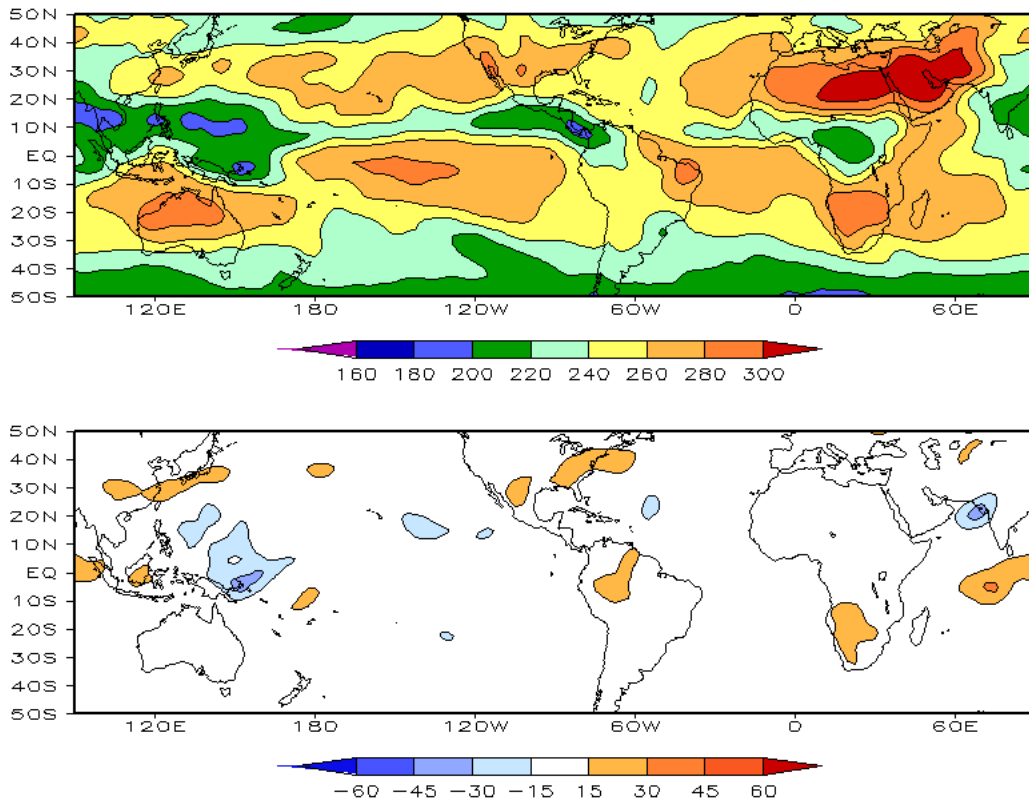


FIGURA 5 - Radiação de Onda Longa (ROL), emitida para o espaço em SETEMBRO/2005 (medidas do NESDIS/ESL através do canal IV do AVHRR a bordo do satélite NOAA-12): a) média, com intervalo entre isolinhas de 20 W/m²; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 15 W/m². As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período base 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

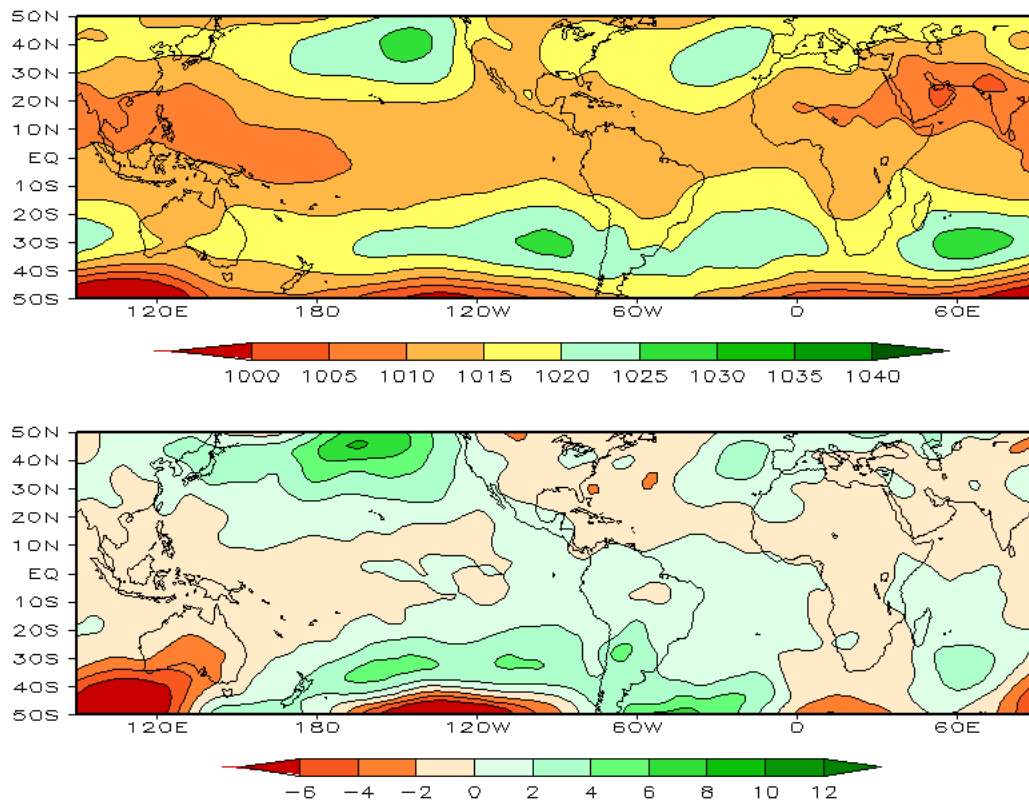


FIGURA 6 - Pressão ao Nível do Mar (PNM), em SETEMBRO/2005, analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média, com intervalo entre isolinhas de 5 hPa; b) anomalia, com intervalo entre as isolinhas de 2 hPa. As anomalias são calculadas como desvios das médias para o período de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

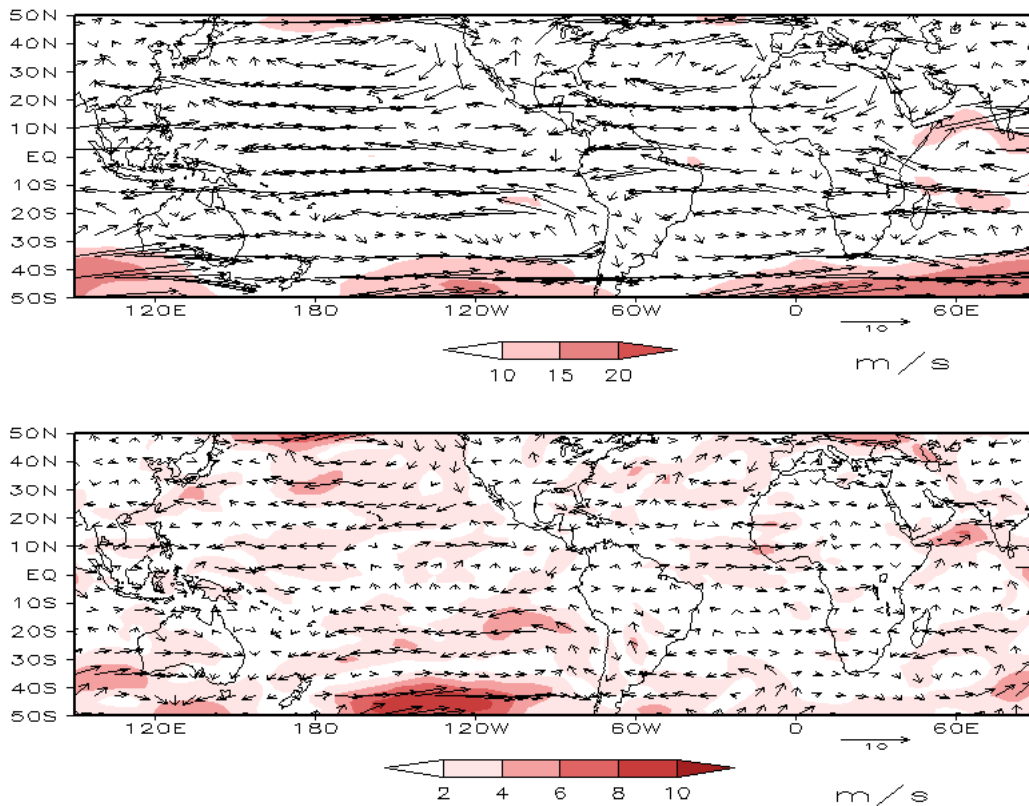


FIGURA 7 – Vetor do vento e magnitude em 850 hPa, em SETEMBRO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s; b) anomalia, com intervalo de 2 m/s. As anomalias são desvios das médias para o período base de 1979/1995 – Reanálise (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

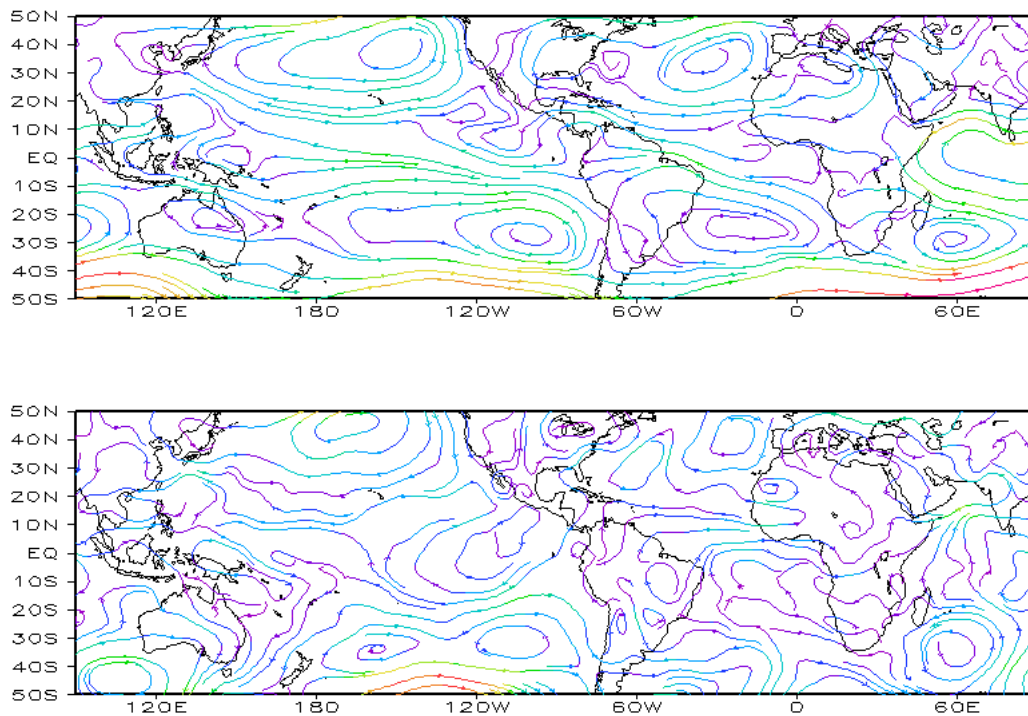


FIGURA 8 – Linhas de corrente em 850 hPa, para SETEMBRO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

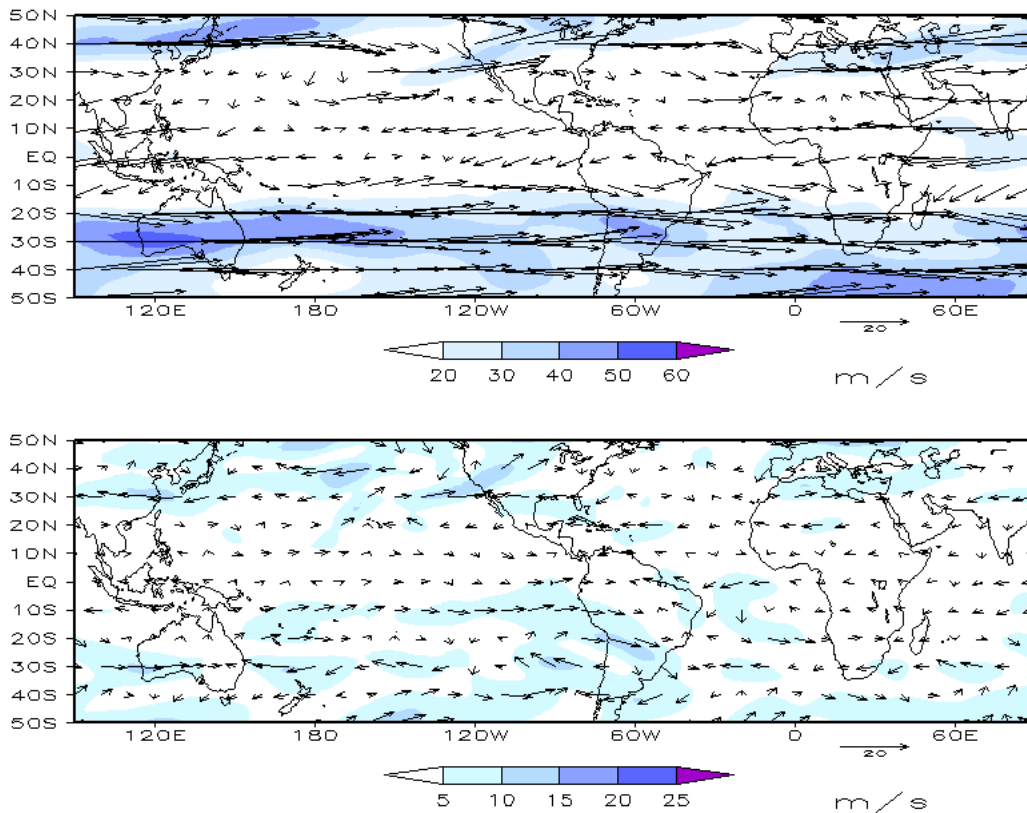


FIGURA 9 – Vetor do vento e magnitude em 200 hPa, em SETEMBRO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) campo médio, com intervalo entre as isotacas de 10 m/s; b) anomalia, com intervalo entre as isotacas de 5 m/s. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

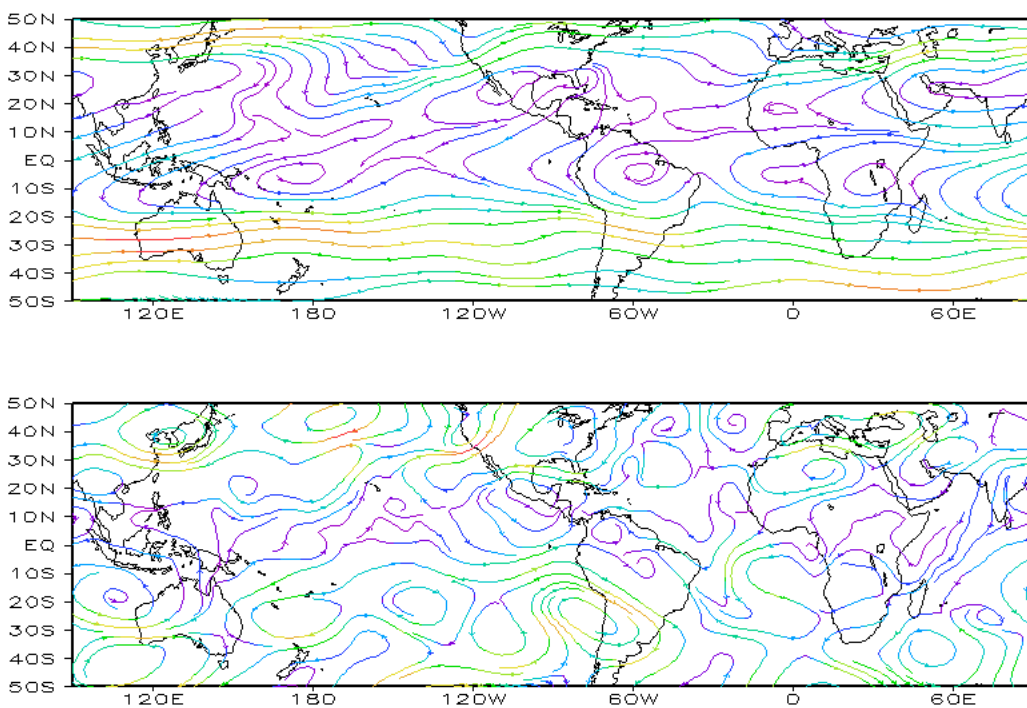


FIGURA 10 – Linhas de Corrente em 200 hPa, em SETEMBRO/2005. Os ventos são analisados numa grade de 2,5° e interpolados para uma grade de 5° em projeção Mercator para visualização: a) média; b) anomalia. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

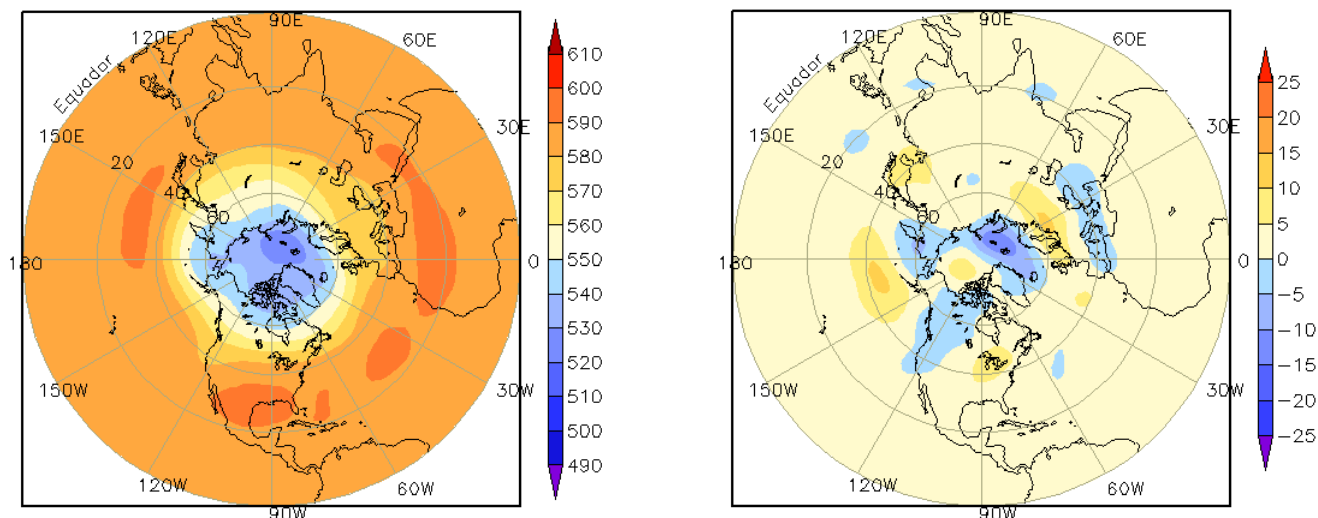


FIGURA 11 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Norte, em SETEMBRO/2005. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Norte: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 – Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

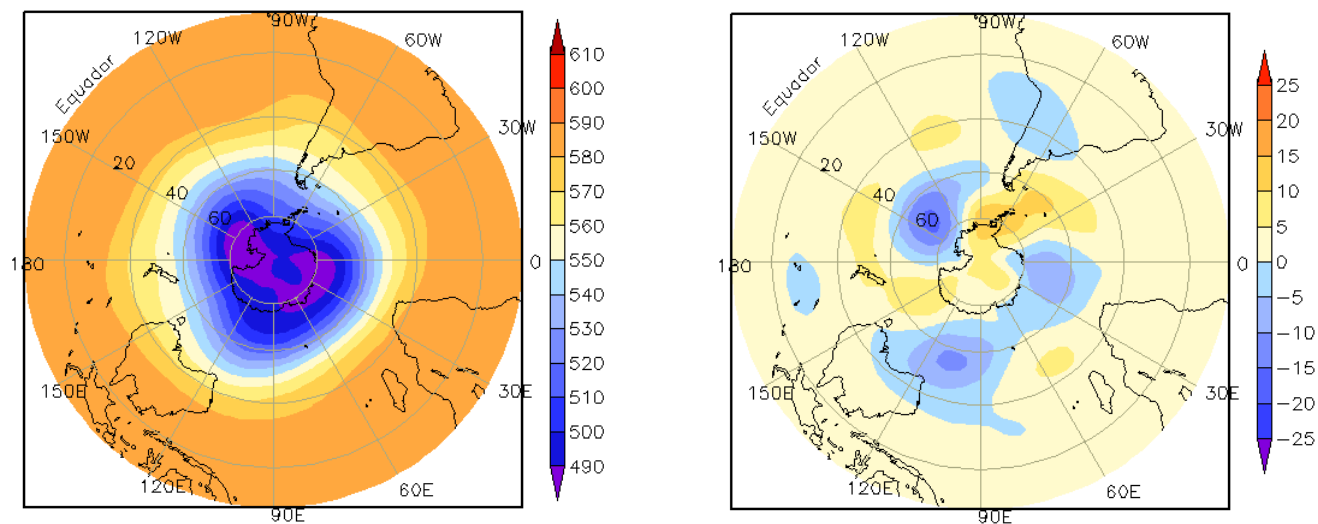


FIGURA 12 – Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul, em SETEMBRO/2005. As alturas são analisadas numa grade de 2,5° e interpoladas para uma grade de 5° em projeção estereográfica polar de 65x65 pontos no Pólo Sul: a) média, com intervalo entre as isolinhas de 10 mgp; b) anomalia, com intervalo entre isolinhas de 5 mgp. As anomalias são desvios das médias mensais para o período base de 1979/1995 - Reanálise. (FONTE: CPC/NCEP/NWS).

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS E SINÓTICOS NO BRASIL

2.1 – Análise da Precipitação no Brasil

Em setembro, a atuação de sistemas frontais ocorreu preferencialmente sobre a Região Sudeste do Brasil. Somente no final do mês, estes sistemas atingiram a Região Nordeste, causando aumento da nebulosidade e chuvas fracas sobre o sul da Bahia. A Região Sul foi uma das áreas mais afetadas por chuvas intensas, acentuada queda de temperatura, neve e granizo, com ocorrência de perdas materiais. 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

Os setores sul e oeste do Amazonas e o Estado do Acre vêm enfrentando uma estiagem intensa nos últimos meses. Nestas áreas, as chuvas estiveram abaixo da média histórica em até 100 mm. Choveu acima da média somente em áreas localizadas no setor central do Amazonas, no noroeste e sul do Pará, oeste de Rondônia e leste de Roraima, porém os totais acumulados foram predominantemente inferiores a 200 mm. O principal motivo desta intensa estiagem está relacionado ao comportamento da TSM nos últimos meses sobre o Atlântico Tropical Norte. Neste setor do Atlântico, a TSM tem apresentado anomalias positivas desde agosto de 2004, resultando em movimento ascendente do ar mais intenso. Consequentemente, esta intensificação faz com que o movimento descendente de ar também seja mais intenso sobre o sudoeste da Amazônia, dificultando a formação de nuvens e, portanto, a ocorrência de chuva.

2.1.2 – Região Centro-Oeste

Choveu acima da média em grande parte do Mato Grosso do Sul, no setor central do Mato Grosso e em pequena área no norte de Goiás. A segunda quinzena foi a mais chuvosa, com eventos mais intensos ocorrendo no período de 24 a 26. Nas cidades de Campo Grande, Ivinhema

e Paranaíba, todas no Mato Grosso do Sul, choveu bem acima da média histórica. As chuvas estiveram abaixo da média em até 50 mm no noroeste do Mato Grosso.

2.1.3 – Região Nordeste

O mês de setembro marca o final do período chuvoso no leste do Nordeste e a condição de estiagem na região semi-árida, onde praticamente não chove neste período do ano. Neste mês, as chuvas mais significativas concentraram-se em pequenas áreas no litoral leste da Região e no oeste do Maranhão, onde os valores acumulados excederam os 50 mm. Contudo, somente em pequenas áreas no sul da Bahia e no oeste do Maranhão, as chuvas ficaram acima da média histórica. De modo geral, em grande parte do Nordeste, houve predominância de chuvas abaixo da média histórica.

2.1.4 – Região Sudeste

Em grande parte do Estado de São Paulo, norte do Rio de Janeiro, sul do Espírito Santo e em algumas áreas no centro-sul de Minas Gerais, as chuvas ficaram acima da média histórica. Nestas áreas, a atuação de sistemas frontais provocou chuvas fortes e granizo, que causaram perdas materiais à população.

2.1.5 – Região Sul

Os maiores totais de chuva, superiores a 200 mm, foram observados no centro-leste do Paraná e de Santa Catarina e no sudeste do Rio Grande do Sul, onde os valores ficaram acima da climatologia em até 100 mm. Somente nos setores centro e oeste do Rio Grande do Sul, as chuvas ficaram abaixo da média histórica.

2.2 – Análise da Temperatura no Brasil

As temperaturas estiveram acima da média no centro-norte do País e abaixo da média nos setores sul e oeste, devido à entrada de intensas massas de ar frio, principalmente durante a primeira quinzena. A temperatura máxima variou entre 18°C, na Região Sul, e 36°C, desde o oeste da Região Centro-Oeste, passando pelo sudeste do Pará e oeste de Tocantins até o norte do Nordeste (Figura 16). A temperatura mínima variou

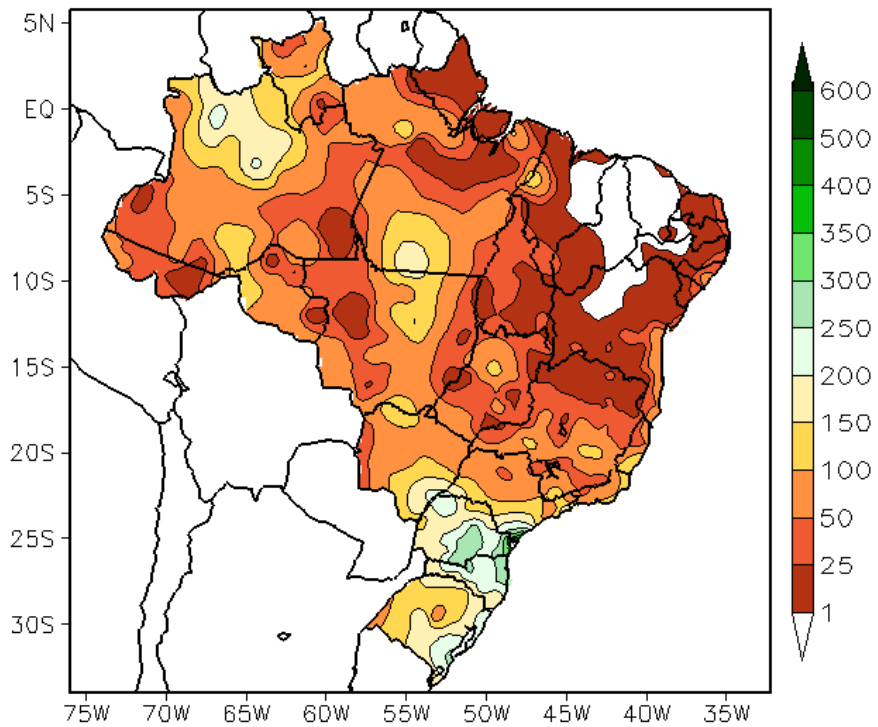


FIGURA 13 - Precipitação total (em mm) para SETEMBRO/2005.

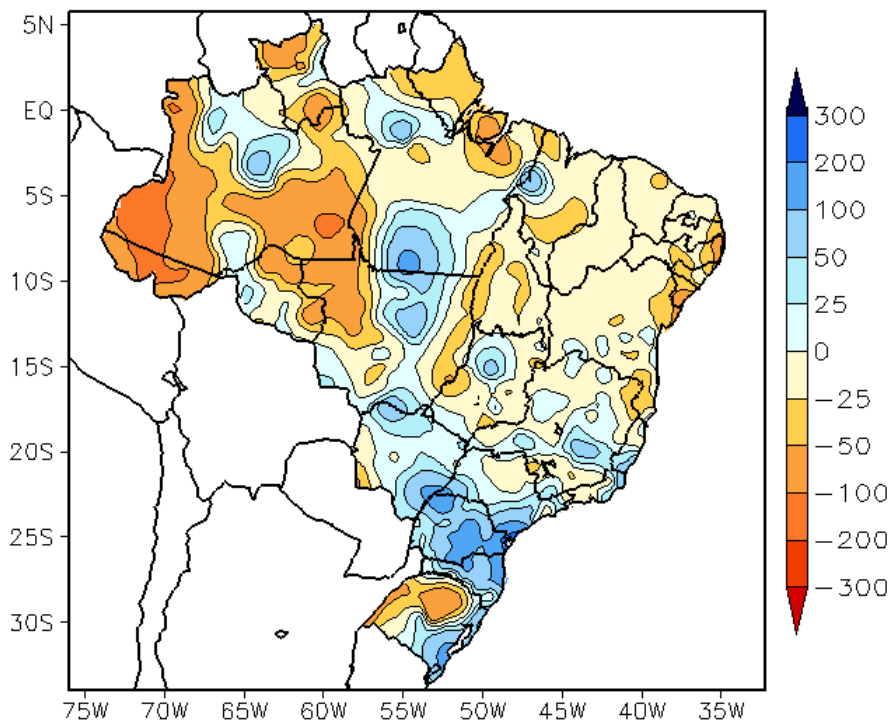


FIGURA 14 - Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para SETEMBRO/2005 (Climatologia INMET: 1961 - 1990).

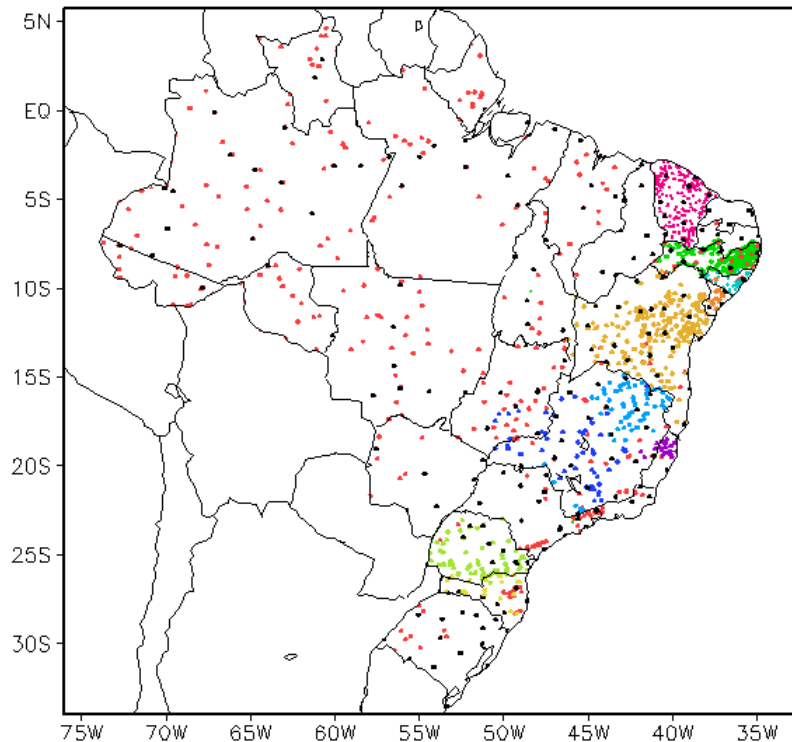


FIGURA 15 – Distribuição espacial das 1789 estações pluviométricas e meteorológicas utilizadas em SETEMBRO/2005. (FONTE: CMCD/INPE – INMET – FUNCEME/CE – ITEP/LAMEPE/PE – SEMARHN/DHM/AL – CMRH/SE – SEMARH/BA – SEAG/ES – CEMIG/MG – SIMGE/MG – GEORIO/RJ – IAC/SP – SIMEPAR/PR – CIRAM/SC – FEPAGRO/RS).

entre 8°C, nas serras gaúcha e catarinense, e 24°C, no norte do Brasil (Figura 18). Destacaram-se anomalias negativas de temperatura, tanto máxima como mínima, de até -4°C, na Região Sul e no sul do Mato Grosso do Sul (Figuras 17 e 19). No Estado de São Paulo, a temperatura média variou entre 15°C e 23°C, ou seja, entre 0,5°C e 2°C acima dos valores médios (Figuras 20 e 21).

3. PERTURBAÇÕES ATMOSFÉRICAS SOBRE O BRASIL

3.1 – Sistemas Frontais e Frontogênese

Seis sistemas frontais atuaram no mês de setembro (Figura 22). Este número ficou ligeiramente abaixo da climatologia que é de sete sistemas para latitudes entre 35°S e 25°S. A formação de ciclogêneses contribuiu para a ocorrência de chuvas acima da média em grande parte da Região Sul do Brasil e no sudeste de São Paulo.

O último sistema frontal do mês de agosto, que se encontrava no litoral de Santos-SP no dia 31, posicionou-se em Ubatuba-SP no início deste mês. Nos dias subsequentes, a frente fria avançou pelo interior das Regiões Centro-Oeste e Norte e pelo litoral da Região Sudeste,

deslocando-se para o oceano no dia 04. Neste mesmo dia, a formação de um cavado em vários os níveis originou uma ciclogênese na Região Sul. No dia seguinte, configurou-se o primeiro sistema frontal em Iguape-SP. Pelo litoral, esta primeira frente deslocou-se até Vitória-ES e, pelo interior, avançou sobre os Estados de São Paulo e Minas Gerais, atuando também no leste da Região Centro-Oeste.

O segundo sistema frontal ingressou pelo sul do Brasil, posicionando-se no litoral de Florianópolis-SC no dia 11. Pelo interior, esta frente fria deslocou-se até Franca-SP e Diamantino-MT. No dia 14, este sistema encontrava-se somente no litoral de Vitória-ES, deslocando-se para o oceano no dia seguinte.

No dia 15, a formação de uma ciclogênese próxima à Região Sul e Estado de São Paulo resultou na configuração do terceiro sistema frontal, que se posicionou no litoral de Iguape-SP no dia 16. Pelo interior, este sistema atingiu Franca-SP e o leste da Região Centro-Oeste, deslocando-se, pelo litoral, até Cabo Frio-RJ, onde enfraqueceu.

No dia 18, a configuração de um vórtice ciclônico ao sul do Uruguai e a formação de uma

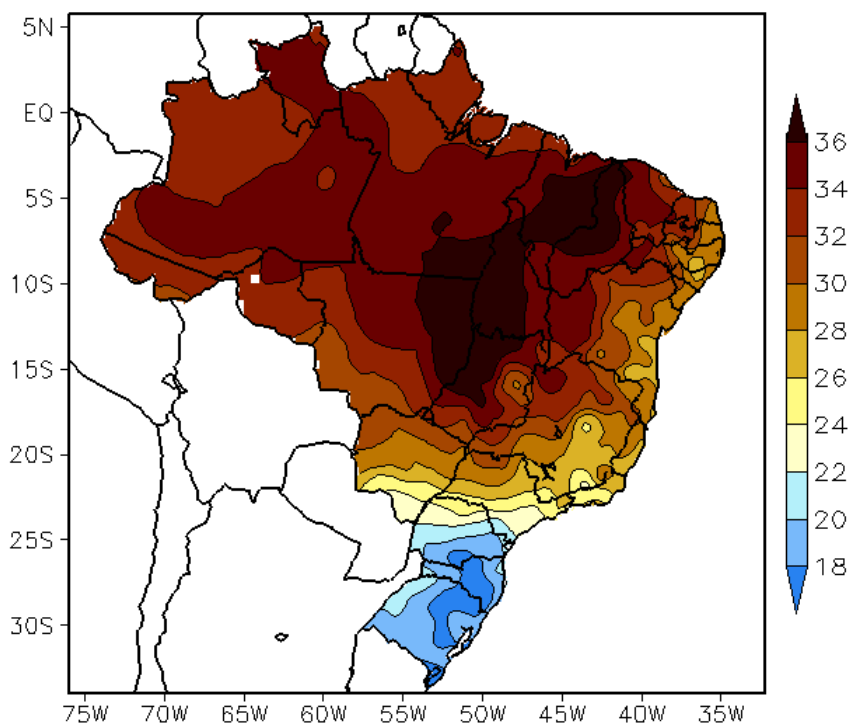


FIGURA 16 - Temperatura máxima do ar à superfície (em °C), em SETEMBRO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

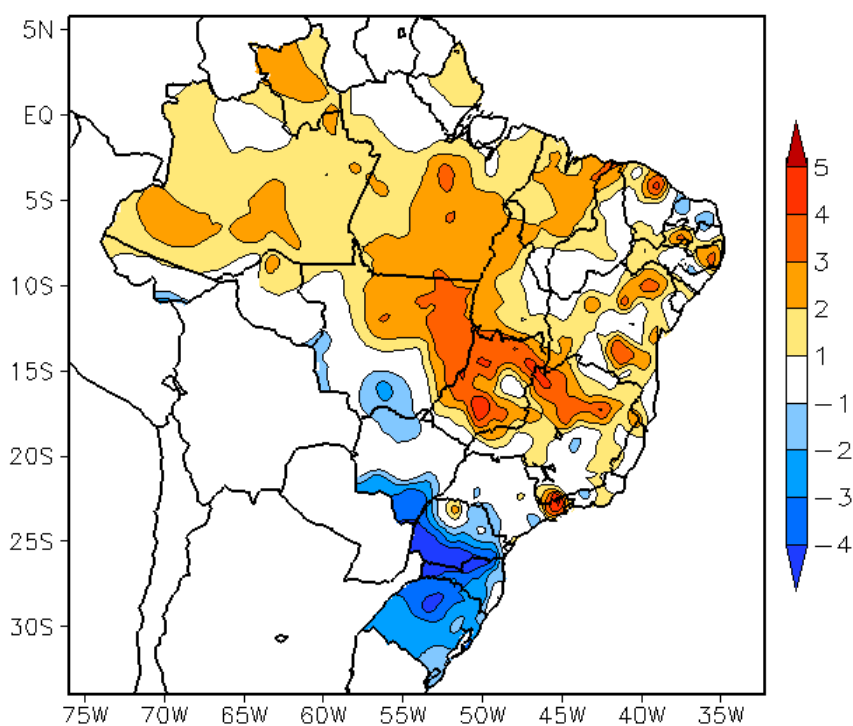


FIGURA 17 - Anomalia de temperatura máxima no Brasil (em °C), em SETEMBRO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

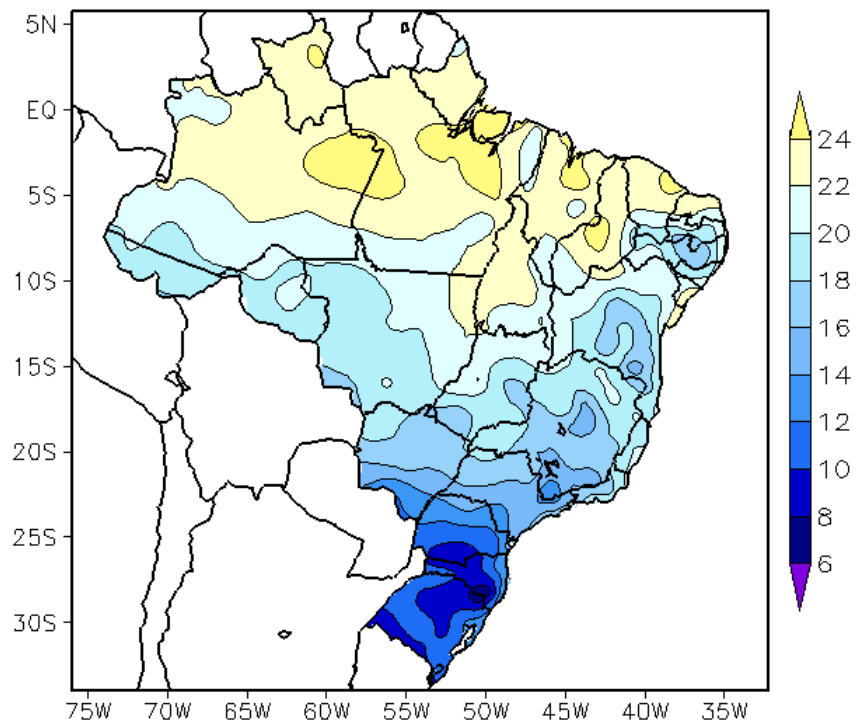


FIGURA 18 - Temperatura mínima média do ar à superfície (em °C), em SETEMBRO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET).

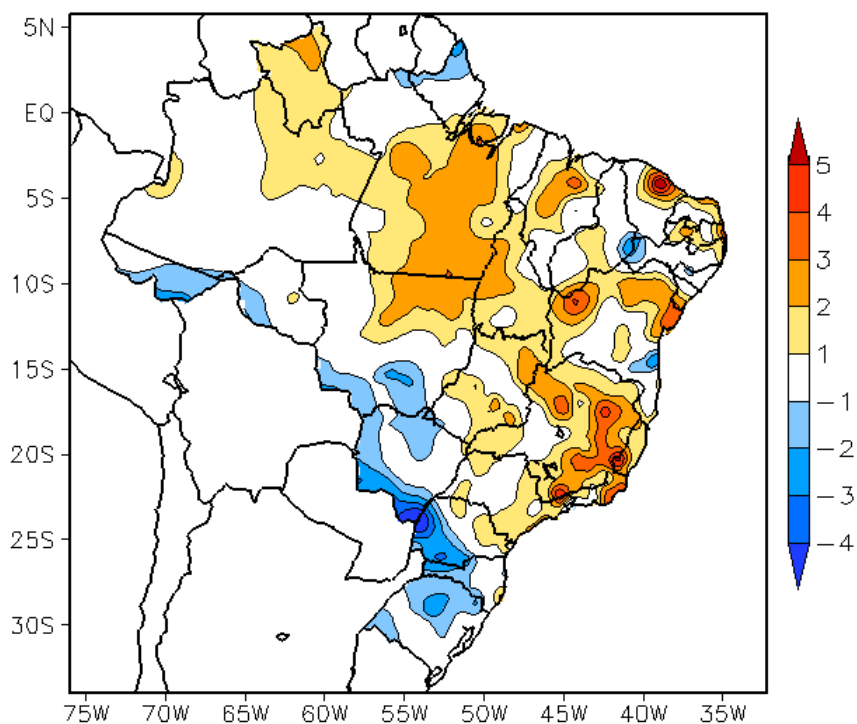


FIGURA 19 - Anomalia de temperatura mínima no Brasil (em °C), em SETEMBRO/2005. (FONTE: CMCD/INPE - INMET e Climatologia INMET: 1961 a 1990).

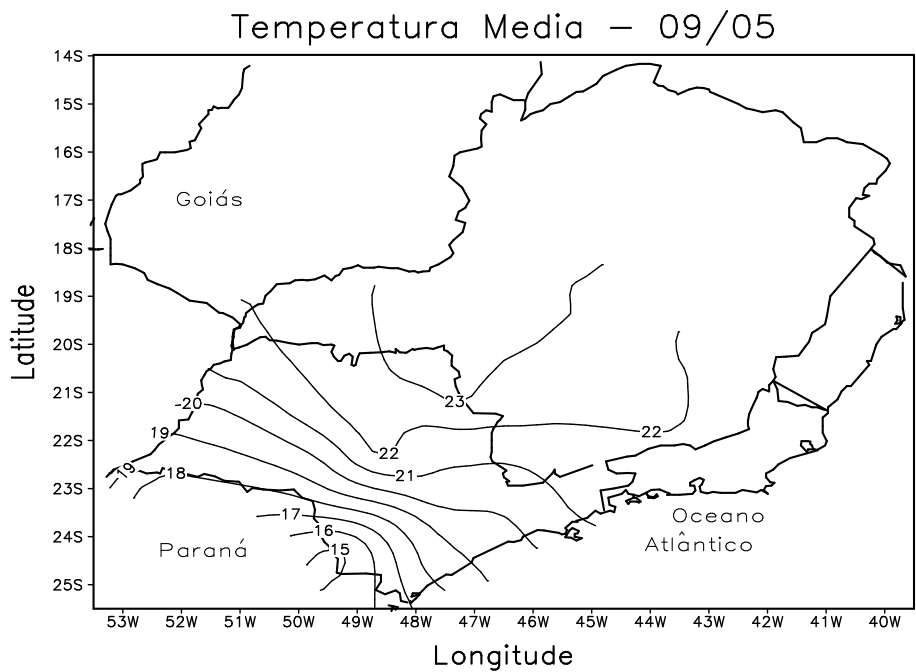


FIGURA 20 - Temperatura média do ar à superfície (em °C), em SETEMBRO/2005 para a Região Sudeste do Brasil. (FONTE: IAC).

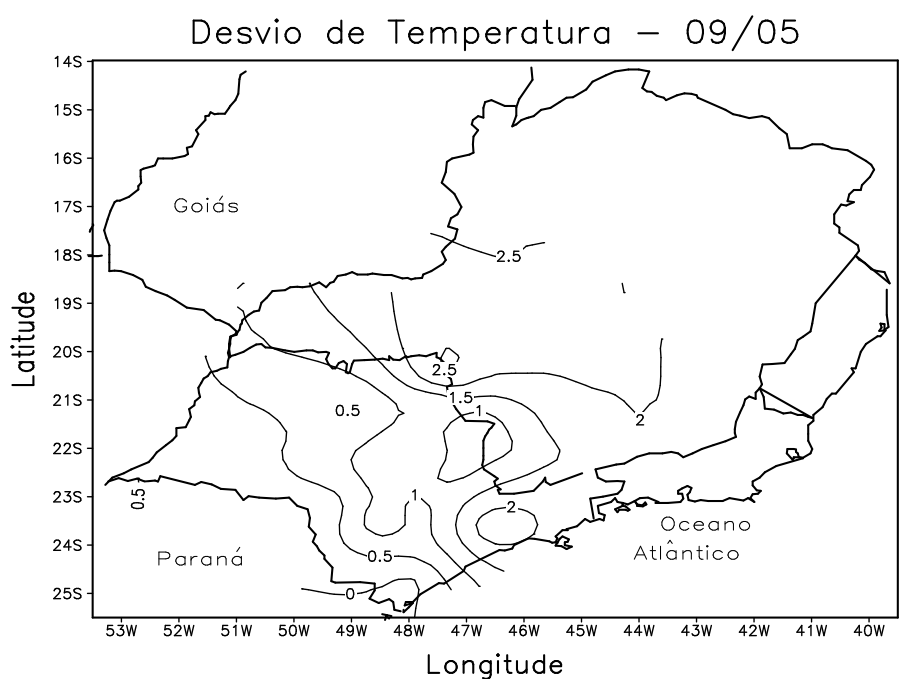


FIGURA 21 - Desvio de temperatura média do ar à superfície (em °C) em relação à média climatológica (1961 -1978), em SETEMBRO/2005, para Região Sudeste do Brasil. (Climatologia do INMET: 1961 - 1990) (FONTE: IAC (dados)/CPTEC(anomalia)).

baixa pressão adjacente à Região Sul e litoral de São Paulo deram origem a uma ciclogênese e frontogênese. O sistema frontal associado deslocou-se desde o Rio de Janeiro até o sul da Bahia. Pelo interior, esta quarta frente fria deslocou-se até Bom Jesus da Lapa-BA e Diamantino-MT.

O quinto sistema frontal ingressou pelo sul do País no dia 24. Esta frente fria deslocou-se pelo interior das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, permanecendo estacionária no litoral de Caravelas-BA entre os dias 27 e 28.

A sexta frente fria ingressou pelo interior e litoral do Rio Grande do Sul no último dia do mês.

3.2 – Massas de Ar Frio e Geadas

Cinco massas de ar frio atuaram no País durante o mês de setembro. De modo geral, os anticiclones frios associados tiveram sua trajetória continental, atuando em quase todas as Regiões do Brasil. Registraram-se geadas nas Regiões Sul e no sul do Mato Grosso do Sul e precipitação de neve na serra catarinense nos dias 02, 12 e 25. No extremo sul do Rio Grande do Sul, a temperatura foi inferior a 10°C em 18 dias e, na região serrana de Bom Jesus-RS, em 24 dias. Entre os dias 12 e 13, a temperatura mínima atingiu 3,8°C em Santa Vitória do Palmar-RS, 2,9°C em Santa Maria-RS, 3°C em São Luís Gonzaga-RS, e 0,2°C em Bom Jesus-RS. No Paraná, a temperatura mínima atingiu 6,3°C em Foz do Iguaçu, nos dias 03 e 13. Em Corumbá-MS, a mais baixa temperatura foi 10,4°C no dia 15. Na Região Sudeste, houve declínio de temperatura entre 4°C e 6°C. No Vale do Paraíba, em São Paulo, os mais baixos valores de temperatura foram notados no final do mês. Na Região Norte, a incursão de ar frio proporcionou declínio de temperatura de até 3°C em algumas localidades, com ocorrência de episódios de "friagem" nos dias 03, 14 e 26.

A última massa de ar frio do mês de agosto, continuou sua trajetória pelo oeste da Região Sul e pela Região Centro-Oeste no período de 01 a 03 de setembro, estendendo-se posteriormente para a Região Norte e oeste dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Goiás. A presença de um ciclone no litoral da Região Sul, contribuiu para a ocorrência de neve nas cidades serranas de Santa Catarina no dia 02.

No dia 05, um anticiclone frio ingressou pelo

Rio Grande do Sul e Santa Catarina, deslocando-se para leste e posicionando-se no litoral sul do País. No período de 08 a 10, o centro do anticiclone permaneceu sobre o Atlântico, causando declínio de temperatura na faixa litorânea das Regiões Sul e Sudeste.

No dia 11, a segunda massa de ar frio atuou no Rio Grande do Sul. O anticiclone associado teve sua trajetória pelo interior da Região Sul, pelo oeste e centro da Região Centro-Oeste e pelo sul e centro da Região Norte. Pelo litoral, atuou desde o sul do Rio Grande do Sul até o sul da Bahia. No dia 12, a atuação de um cavado sobre a Região Sul proporcionou a ocorrência de precipitação de neve em São Joaquim-SC. No dia 16, o anticiclone encontrava-se sobre oceano.

A terceira massa de ar frio atuou no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina no dia 16. No dia seguinte, o anticiclone associado teve duas trajetórias, uma pelo interior das Regiões Centro-Oeste e sul da Região Norte e outra pelo litoral das Regiões Sul e Sudeste. Nos dias 20 e 21, o anticiclone continuou atuando tanto no interior como no litoral do Rio Grande do Sul. Posteriormente, atuou na faixa litorânea desde Santa Catarina até Vitória-ES.

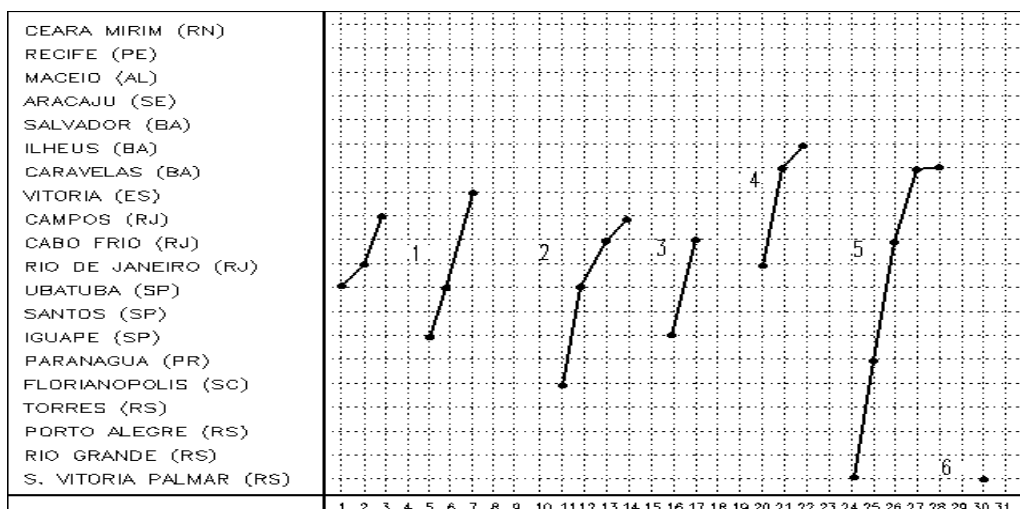
No dia 25, o quarto anticiclone frio ingressou pelo Rio Grande do Sul, com trajetória pelo interior das Regiões Centro-Oeste e Norte. Neste dia, a intensificação do jato subtropical sobre a Região Sul proporcionou a ocorrência de precipitação de neve em São Joaquim-SC, semelhante ao dia 12. Entre os dias 26 e 28, esta massa de ar frio atuou no litoral das Regiões Sul e Sudeste.

No dia 30, a quinta e última massa de ar frio ingressou na cidade de Uruguaiana, localizada no extremo oeste do Rio Grande do Sul.

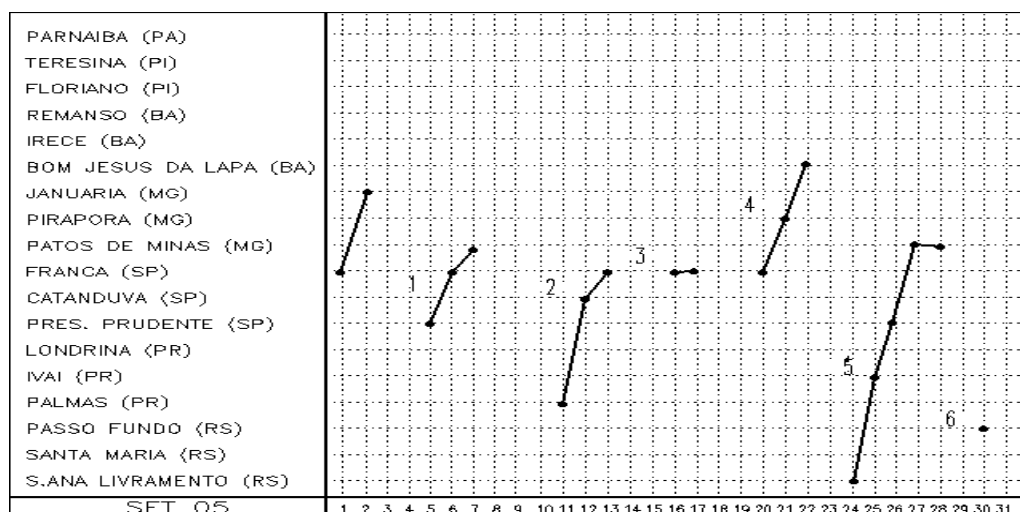
3.3 – Atividade Convectiva sobre a América do Sul

Em setembro, a maior atividade convectiva foi notada sobre as Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, associada à formação de ciclogêneses e à atuação de sistemas frontais, como pode ser observado na 3ª e 5ª pântadas. Em todas as pântadas, pode-se notar que a ZCIT atuou preferencialmente ao norte de 5°N, com maior atividade sobre o extremo noroeste da América do Sul (Figura 23).

a) Litoral



b) Interior



c) Central

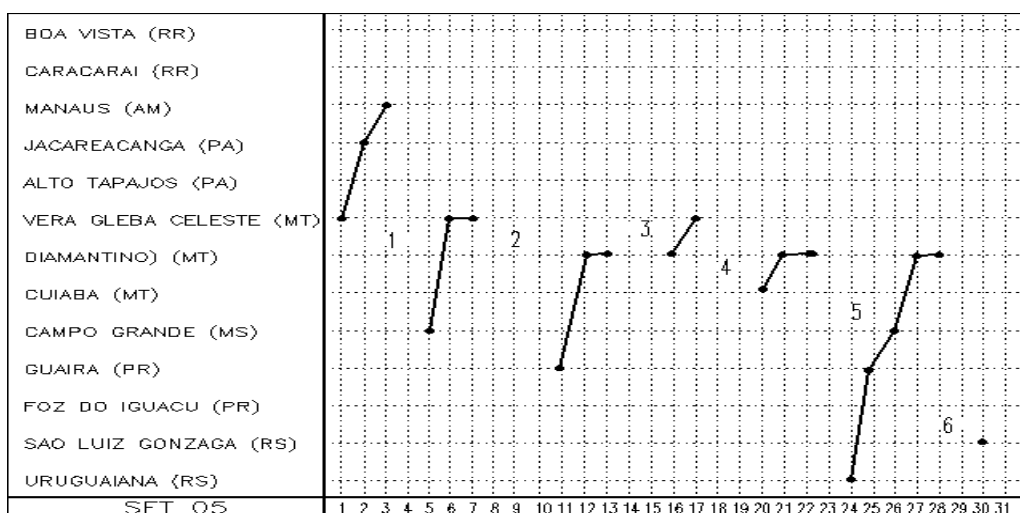


FIGURA 22 - Seções estação versus tempo dos sistemas frontais que penetraram no Brasil em SETEMBRO/2005. As linhas indicam que a frente passou pela estação entre 09:00h (HL) do dia anterior e 09:00h (HL) do dia indicado. (FONTE: Análises diárias do CPTEC).

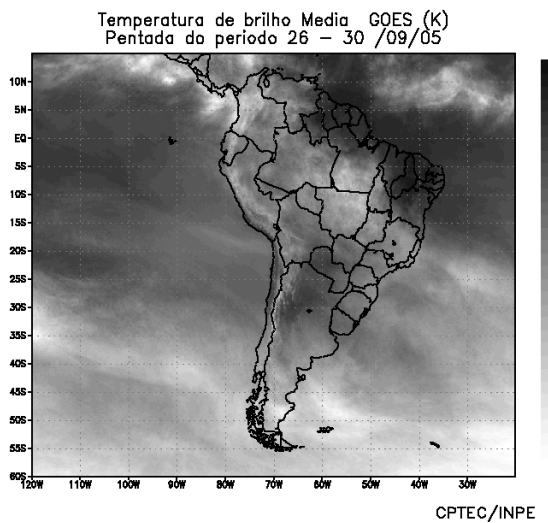
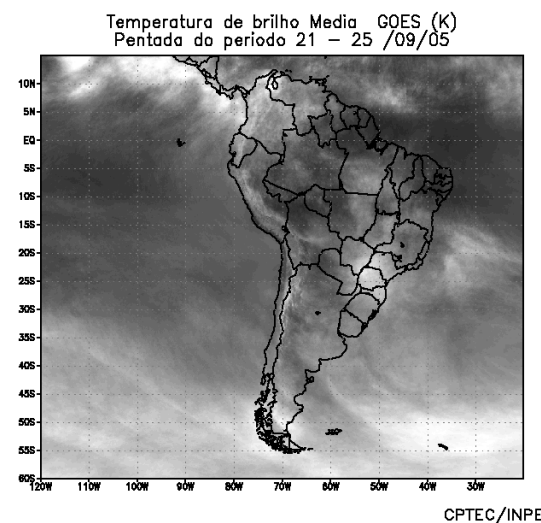
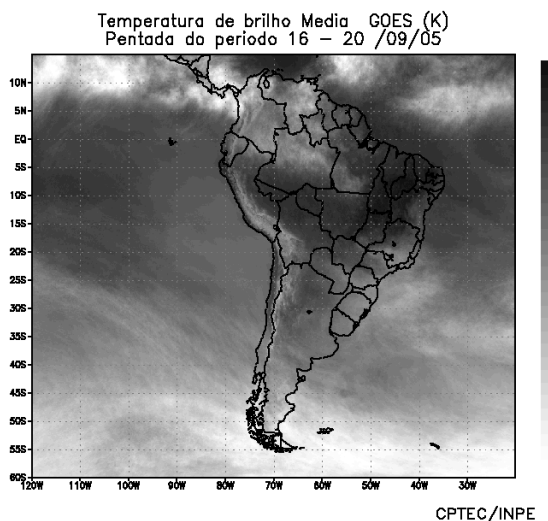
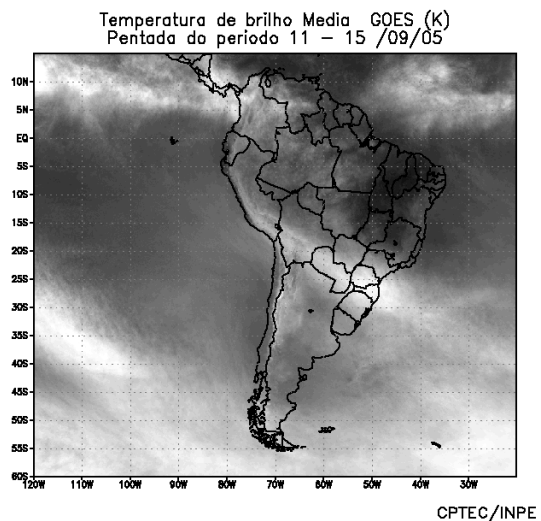
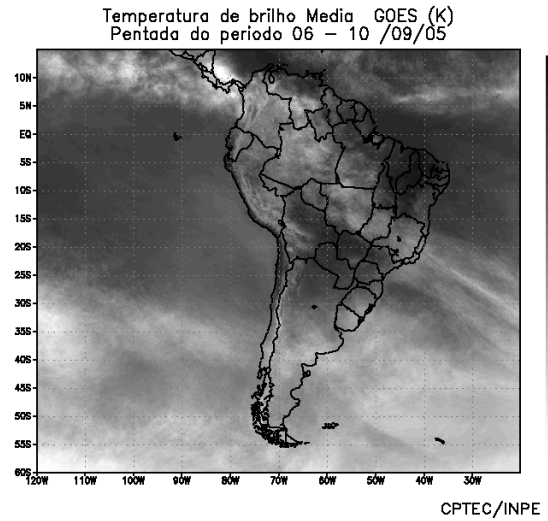
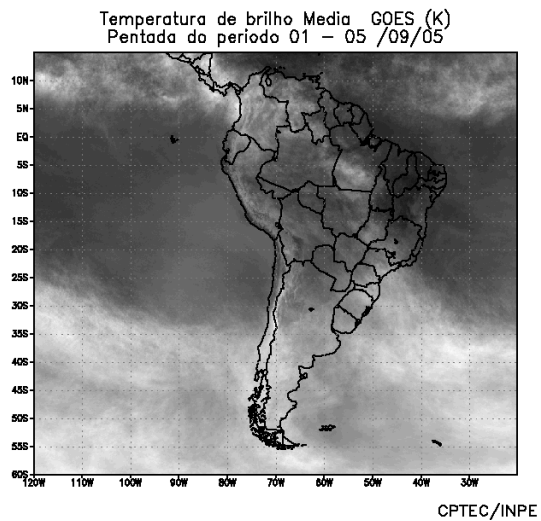


FIGURA 23 - Pêntadas de temperatura de brilho média (K) para o mês de SETEMBRO/2005. (FONTE: Satélite GOES-12).

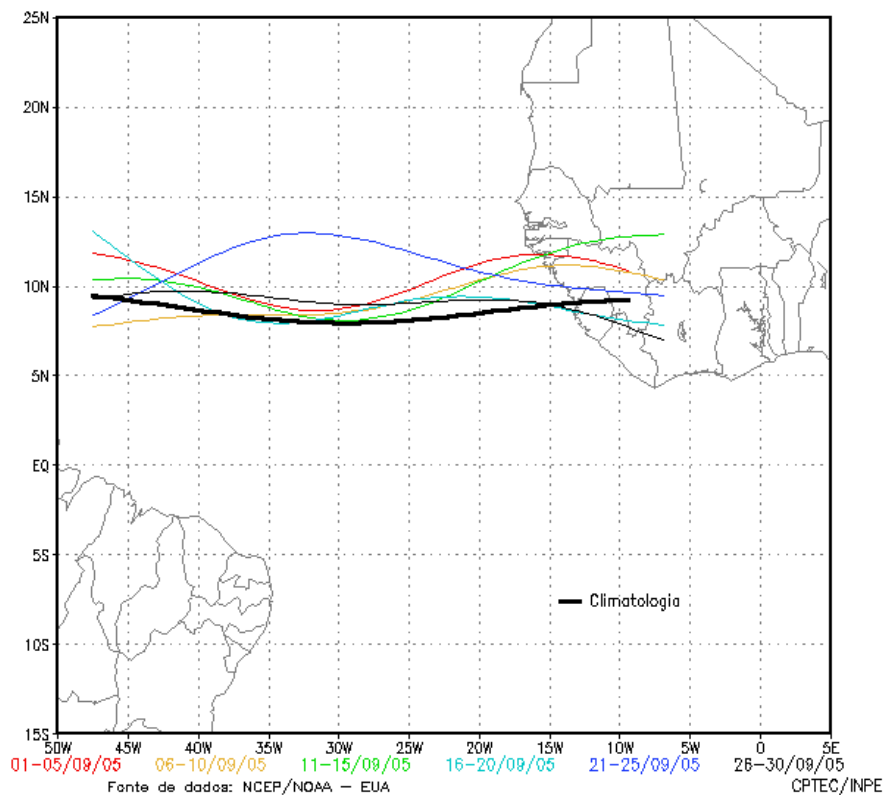


FIGURA 24 - Estimativa da posição média pentadal da ZCIT, em SETEMBRO/2005, a partir da localização dos mínimos valores de ROL ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. A linha preta é indicativa da posição média climatológica da ZCIT neste mês.

3.3.1 – Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuou ligeiramente acima da sua posição média climatológica, oscilando entre 8°N e 13°N durante o mês de setembro (Figura 24). Nesta época do ano, a ZCIT influencia a atividade convectiva principalmente sobre o extremo norte da América do Sul, com pouca influência sobre a formação de linhas de cumulonimbus ao longo da costa norte da América do Sul (Figura 25).

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

Em setembro, foram observados poucos episódios de Linhas de Instabilidade (LI's), como no mês anterior. Apenas quatro episódios de LI's de fraca intensidade ocorreram ao longo da costa norte da América do Sul, desde a Venezuela até as Guianas (Figura 26).

3.3.3 – Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL)

Neste mês, não houve ocorrência de distúrbios ondulatórios de leste. A nebulosidade

estratiforme associada ao efeito de brisa foi bastante fraca adjacente à costa leste do Nordeste do Brasil, onde os totais acumulados de precipitação foram inferiores a 100 mm (ver seção 2.1).

4. ESCOAMENTO EM ALTOS NÍVEIS

4.1 – Jato sobre a América do Sul

O jato subtropical apresentou magnitude média mensal entre 40 m/s e 50 m/s sobre o setor central da América do Sul (Figura 27a). No período de 12 a 18, o jato subtropical atingiu magnitude superior a 60 m/s sobre o norte do Chile e Argentina, estendendo-se sobre parte da Região Sul do Brasil (Figura 27b). Neste período, os sistemas frontais que se posicionaram no litoral da Região Sudeste estiveram associados à formação de duas ciclogêneses próximas à Região Sul. Entre os dias 24 e 28, o jato subtropical apresentou uma bifurcação que favoreceu o rápido deslocamento do quinto sistema frontal até o sul da Bahia. A Figura 27c destaca a atuação do jato subtropical sobre o Paraguai e sul do Brasil no dia 25, quando atingiu magnitude superior a 50 m/s sobre Santa Catarina.

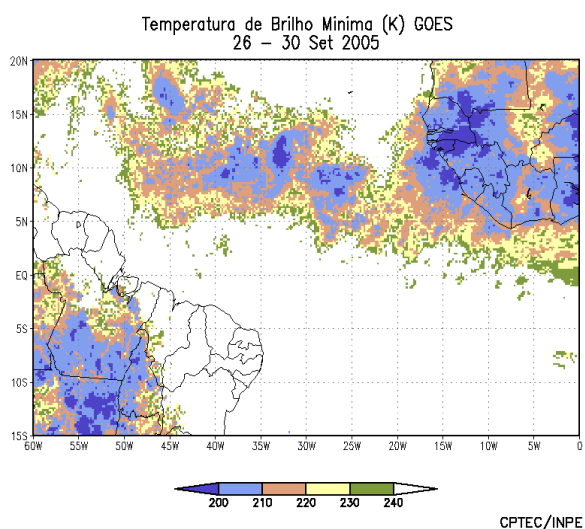
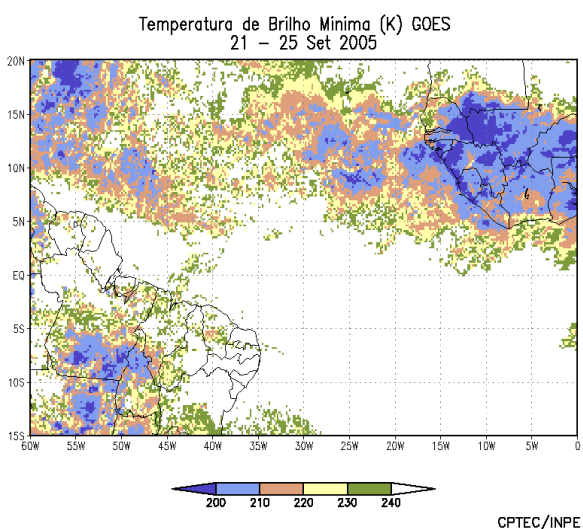
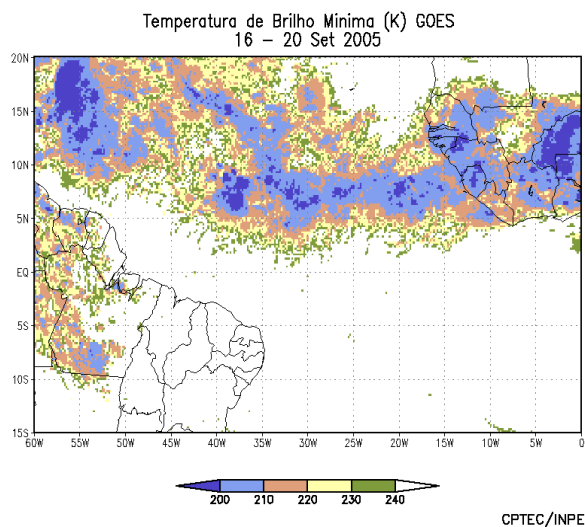
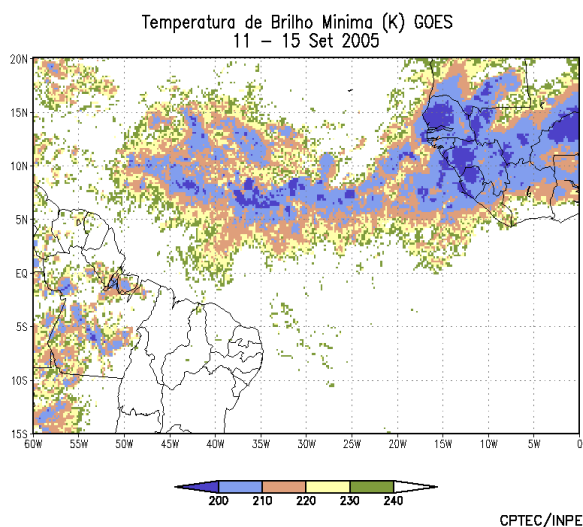
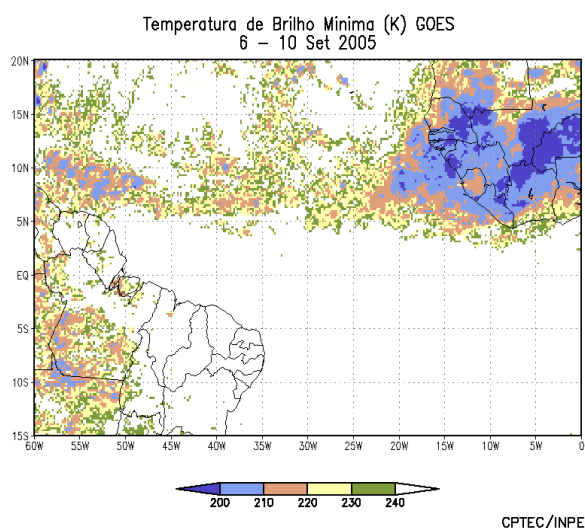
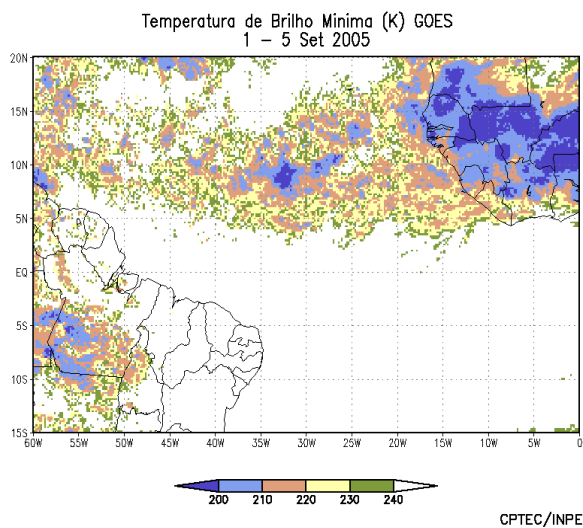


FIGURA 25 - Pêntadas de temperatura de brilho mínima (K) para o mês de SETEMBRO/2005. (FONTE: Satélite GOES-12).

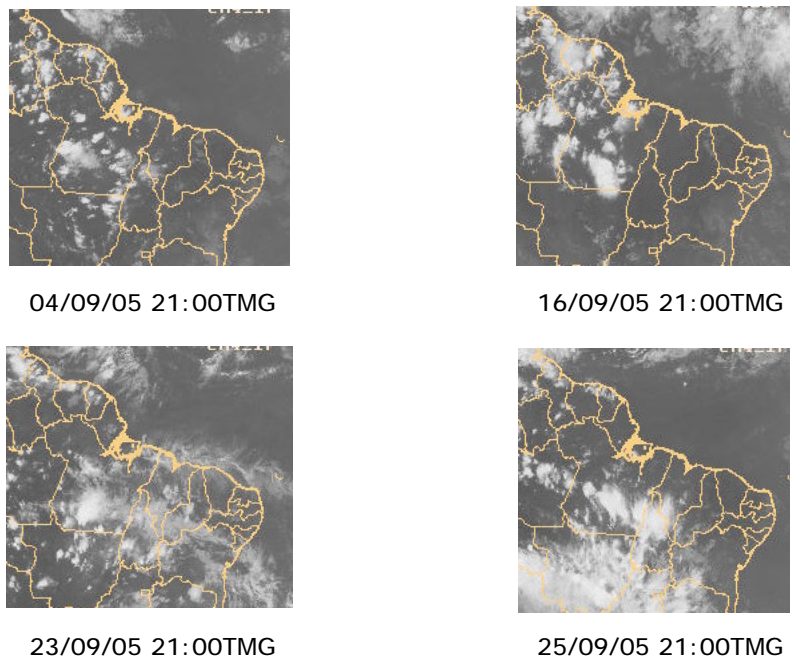


FIGURA 26 - Recortes das imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, às 21:00TMG, mostrando os dias nos quais ocorreram linhas de cumulonimbus em SETEMBRO/2005.

A Figura 27d ilustra a nebulosidade associada tanto ao jato subtropical quanto ao sistema frontal em superfície, neste mesmo dia.

4.2 – Circulação da Alta da Bolívia

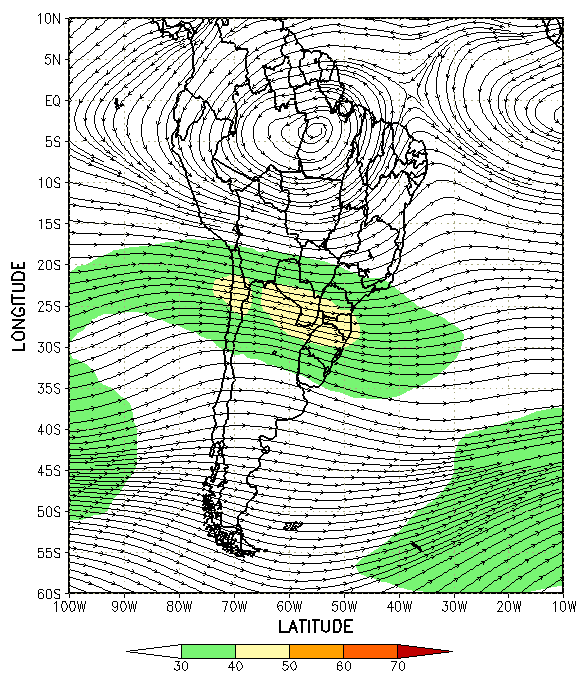
A circulação da Alta da Bolívia configurou-se em 16 dias do mês de setembro, preferencialmente sobre o Amazonas e o Mato Grosso (Tabela 2). O centro da circulação anticiclônica, no escoamento médio mensal, esteve configurado sobre o oeste do Pará, em 4°S/57°W (Figura 28). Climatologicamente, o centro da alta troposférica configurou-se próximo da posição observada.

4.3 – Vórtices Ciclônicos e Cavados em Altos Níveis

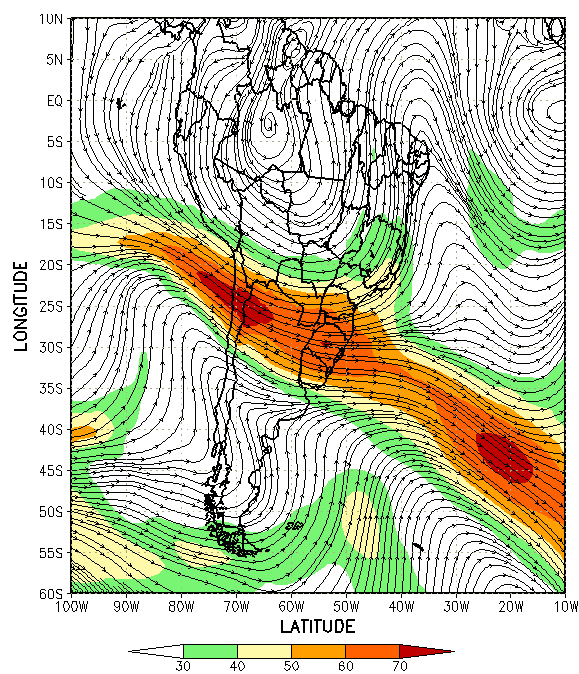
Em setembro, notou-se o aumento de cavados em altos níveis sobre o leste do Nordeste e oceano adjacente, como esperado para esta época do ano (Figura 29). A formação destes cavados foi mais acentuada nos períodos de 12 a 15 e de 22 a 26, quando também se configurou a alta troposférica sobre o norte da América do Sul (ver seção 4.2). Houve pouca formação de Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN) e os episódios observados estiveram associados à intensa atividade do jato subtropical.

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

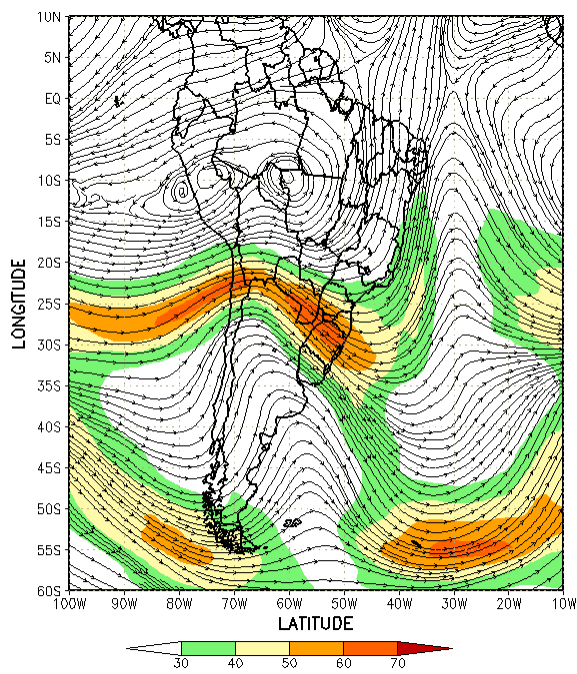
TABELA 2 – Esta tabela mostra como foi o posicionamento da alta troposférica durante o mês de SETEMBRO/2005. O símbolo (*) indica que a Alta da Bolívia não estava bem caracterizada, enquanto que as letras **nd** significam ausência de dados para análise. Os Estados do Brasil aparecem com suas respectivas 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.



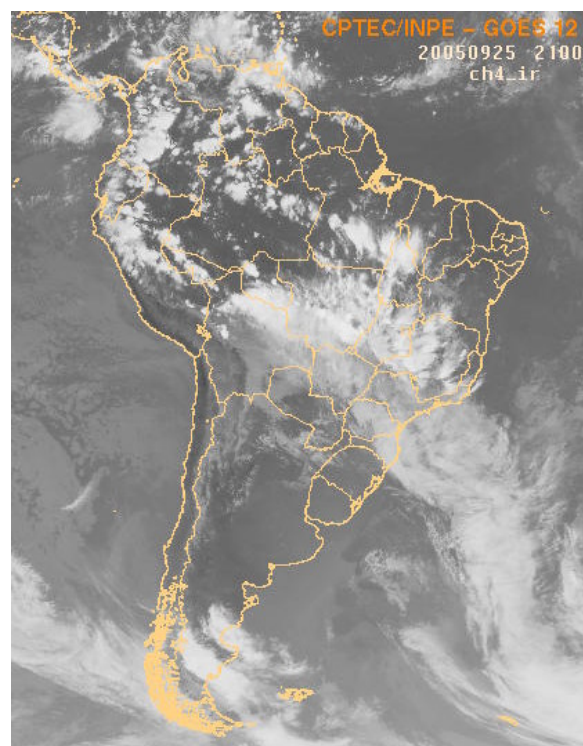
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 27 - Escoamento em altos níveis (200 hPa), indicando a posição e magnitude médias do jato subtropical em SETEMBRO/2005 (a) e os dias 13/09/2005 e 25/09/2005 (b e c), quando foi notada sua maior magnitude sobre a América do Sul. A imagem do satélite GOES-12, canal infravermelho, às 21:00MTG, ilustra a banda de nebulosidade associada à passagem do jato em 25/09/2005 (d).

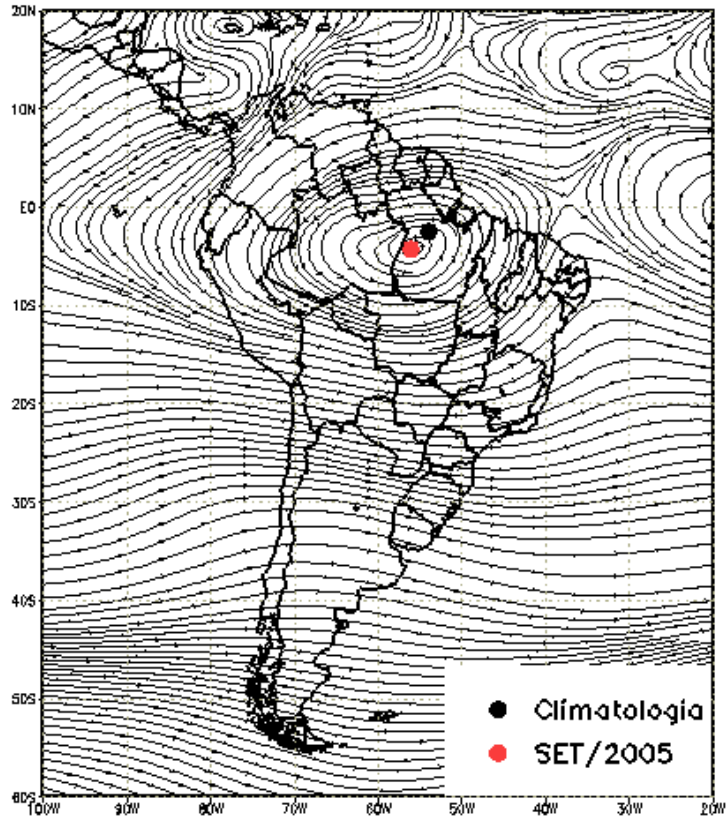


FIGURA 28 - Posição média climatológica da circulação da alta troposférica em SETEMBRO/2005.

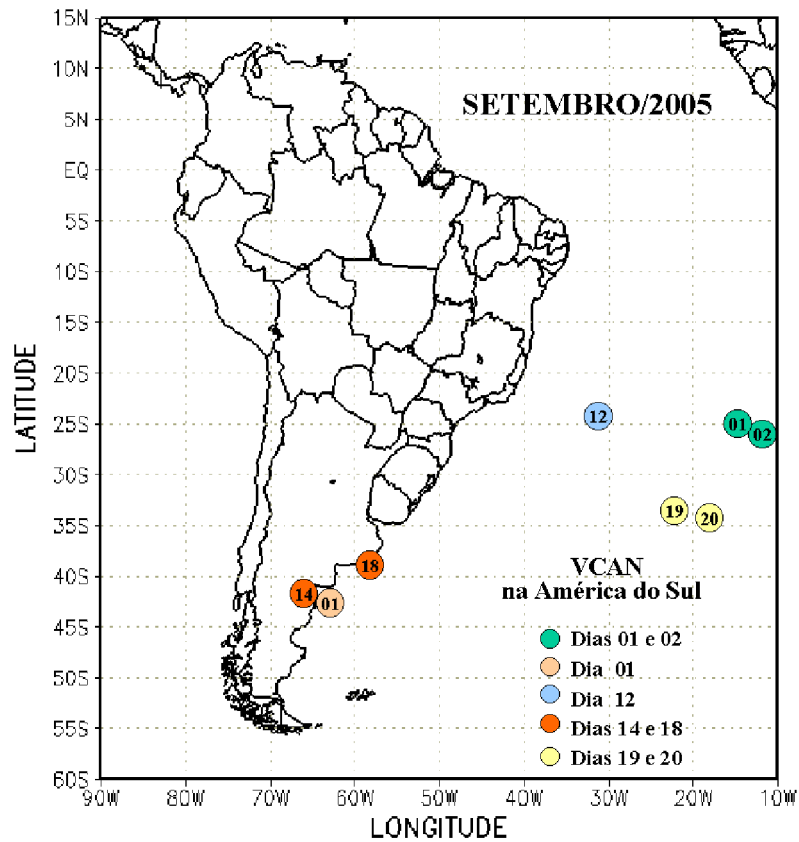


FIGURA 29 - Posição do centro dos Vórtices em Altos Níveis (VCAN), com a indicação dos dias de atuação sobre a América do Sul em SETEMBRO/2005. O centro do VCAN foi localizado subjetivamente através do campo de linhas de corrente em 200 hPa, gerado pelo modelo do CPTEC/INPE no horário das 12:00 TMG.

5. ANÁLISE DE DADOS HIDROLÓGICOS NO BRASIL

O mês de setembro continuou apresentando baixos valores de precipitação na maioria das bacias brasileiras, em particular na bacia do Amazonas, Tocantins, São Francisco e em parte da bacia do Paraná. Apenas nas bacias do Uruguai e do Atlântico Sudeste ocorreram valores mais significativos de precipitação. Nesta região, no sul da bacia do Paraná e no sul da bacia do Amazonas, as anomalias de precipitação foram positivas neste mês. Considerando a MLT, destacaram-se os desvios negativos das vazões no Amazonas e em Tocantins.

A Figura 30 mostra a localização das estações utilizadas nesta análise. A evolução temporal da vazão para cada uma destas estações e as respectivas Médias de Longo Termo (MLT) são mostradas na Figura 31. Os valores médios das vazões nas estações utilizadas e os desvios em relação à MLT são mostrados na Tabela 3.

Na estação de Manacapuru-AM, os valores de vazão foram obtidos utilizando um modelo de correlação entre as cotas do Rio Negro e as vazões da estação (ver nota no final desta edição). A cota média observada no Rio Negro foi de 18,61 m, variado entre 16,63 m e 20,77 m (Figura 32).

As vazões observadas nas estações da bacia do Amazonas foram, na sua maioria, menores que as observadas no mês anterior e abaixo da MLT, com exceção das estações Samuel-RO, cuja vazão foi superior à observada em agosto passado, e Balbina-AM, que apresentou valor acima da MLT. Na bacia do Tocantins, a vazão observada na estação de Tucuruí-PA foi inferior à observada no mês anterior e abaixo da MLT.

A bacia do São Francisco continuou apresentando diminuição das vazões, como no mês anterior. Na estação de Três Marias-MG, a vazão observada excedeu a MLT, enquanto que, na estação de Sobradinho-BA, o desvio foi negativo.

Na bacia do Paraná, as vazões observadas excederam a MLT em todas as estações. Na bacia do Atlântico Sudeste, as vazões aumentaram em relação ao mês anterior. Considerando a MLT, o desvio foi negativo somente na estação Passo Real-RS. Em Blumenau-SC, a vazão acima da média foi consistente com a predominância de

anomalias positivas de precipitação no Vale do Itajaí (Tabela 4). A estação de Passo Fundo-RS, na bacia do Uruguai, também apresentou uma vazão superior àquela observada no mês anterior, porém abaixo da MLT.

6. QUEIMADAS NO BRASIL

Cerca de 63.000 focos de queimadas foram detectados no País, pelo satélite NOAA-12 (Figura 33). Este valor foi 22% superior ao número de focos registrados em agosto passado. Em relação a setembro de 2004, este número de focos foi aproximadamente 5% inferior, em função das anomalias positivas de precipitação verificadas no Mato Grosso do Sul, Rondônia, no sul do Pará e no Mato Grosso. As ações de fiscalização do IBAMA, associadas à proibição das práticas agropastoris das queimadas, entre os meses de agosto e setembro, inibiram a prática das queimas indiscriminadas no Mato Grosso.

Verificou-se a seguinte redução das queimadas em relação a 2004: 60% em Goiás (1.080 focos); 50% em Minas Gerais (1.080 focos); 40% na Bahia (2.200 focos); 20% no Mato Grosso (19.500 focos); 19% em Tocantins (6.400 focos); 15% no Mato Grosso do Sul (1.400 focos); e 5% no Piauí (2.100 focos). Por outro lado, em função da longa estiagem, houve aumento significativo das queimadas em algumas regiões da Amazônia, em relação ao mesmo período de 2004, a saber: 280% no Acre (2.300 focos); 180% no Amazonas (1.860 focos); 40% no Maranhão (6.500 focos); 20% no Pará (9.600 focos); e 30% em Rondônia (8.800 focos).

Dezenas de Unidades de Conservação, federais e estaduais, incluídas as áreas vizinhas, além de terras indígenas, foram atingidas pelo fogo, destacando-se as localizadas em Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Rondônia, Piauí, Pará e Amazonas.

7. MONITORAMENTO NA ANTÁRTICA

Em setembro, foram observadas anomalias negativas de Pressão ao Nível do Mar (PNM), maiores que -10 hPa, nos mares de Amundsen e de Ross, e anomalias positivas de até 10 hPa no setor que inclui a Península Antártica e os mares de Bellingshausen e de Weddell (Figura 34). No nível de 500 hPa, registrou-se tendência de



FIGURA 30 - Localização dos postos fluviométricos citados na TABELA 3.

| LOCAL | VAZÃO (m³/s) | DESVIO (%) | LOCAL | VAZÃO (m³/s) | DESVIO (%) |
|---------------------|--------------|------------|-----------------------|--------------|------------|
| 1. Samuel-RO | 27,0 | -63,5 | 12. Marimbondo-SP | 1046,0 | 20,8 |
| 2. Manacapuru-AM | 66572,5 | -23,5 | 13. Água Vermelha-SP | 1181,0 | 20,9 |
| 3. Balbina-AM | 329,0 | 8,2 | 14. Ilha Solteira-SP | 2580,0 | 11,8 |
| 4. Coaracy Nunes-AP | 304,0 | -35,7 | 15. Xavantes-SP | 331,0 | 43,9 |
| 5. Tucuruí-PA | 1822,0 | -24,5 | 16. Capivara-SP | 1254,0 | 50,9 |
| 6. Sobradinho-BA | 912,0 | -15,2 | 17. Registro-SP | 544,8 | 53,4 |
| 7. Três Marias-MG | 242,0 | 11,0 | 18. G. B. Munhoz-PR | 2035,0 | 183,8 |
| 8. Emborcação-MG | 195,0 | 20,4 | 19. Salto Santiago-PR | 3091,0 | 193,8 |
| 9. Itumbiara-MG | 611,0 | 12,9 | 20. Blumenau-SC | 628,0 | 190,7 |
| 10. São Simão-MG | 1125,0 | 32,7 | 21. Passo Fundo-RS | 61,0 | -24,7 |
| 11. Furnas-MG | 488,0 | 8,7 | 22. Passo Real-RS | 282,0 | -9,3 |

TABELA 3 - Vazões em m³/s e desvios em relação à MLT, expressos em porcentagem em SETEMBRO/2005. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, FURB, CODOMAR, ELETRONORTE e ANEEL).

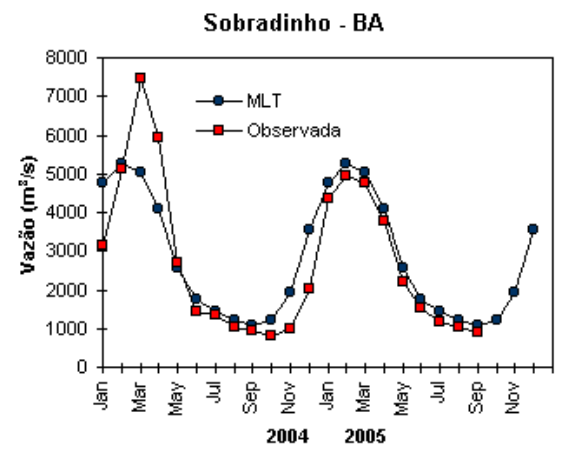
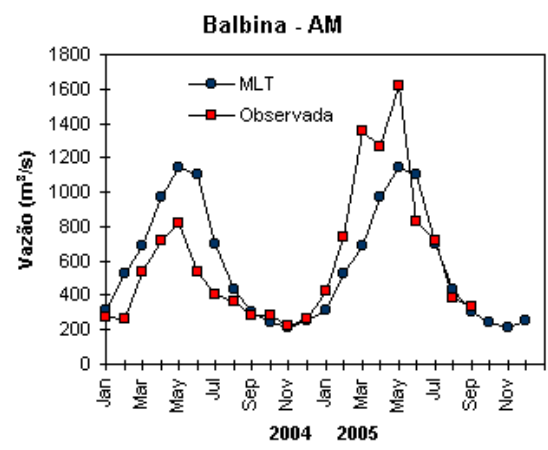
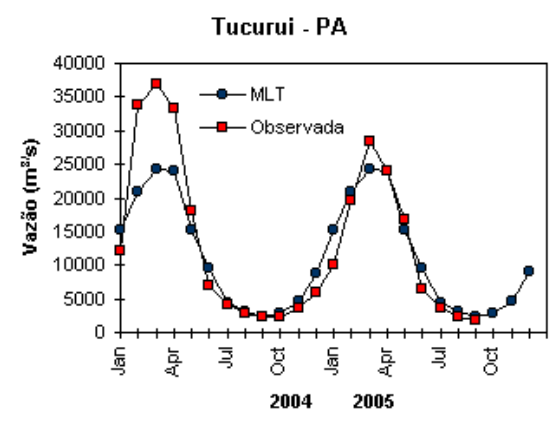
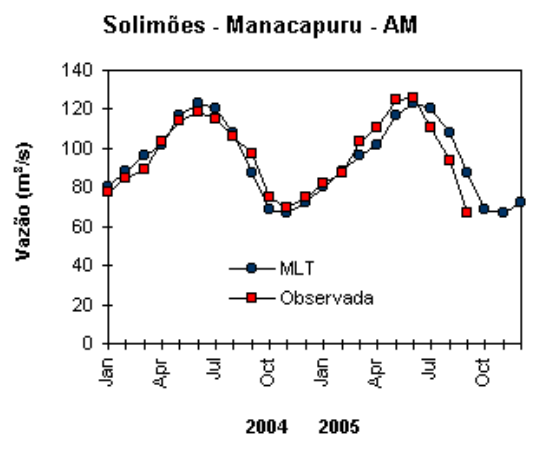
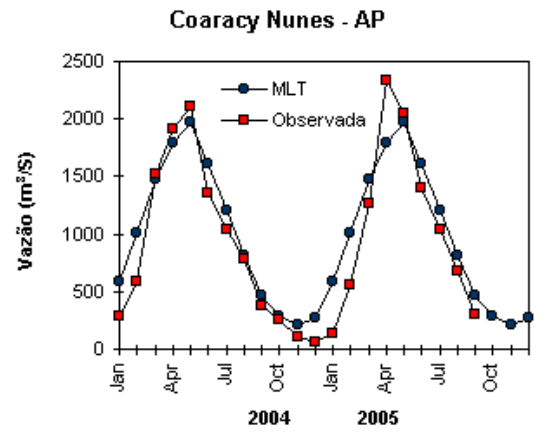
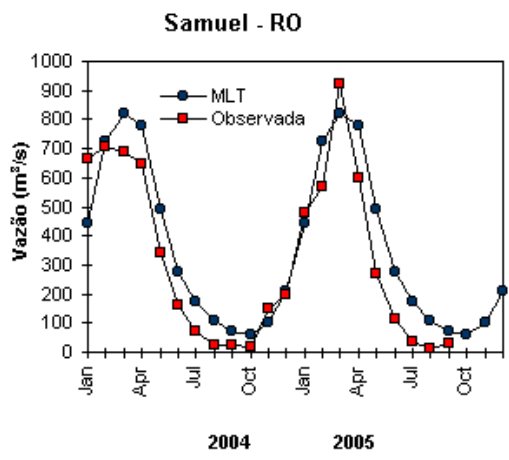


FIGURA 31 – Variação das vazões naturais médias mensais em relação à MLT para 2004 e 2005. (FONTE: ELETROBRÁS, ONS, ANEEL, ELETRONORTE e FURB).

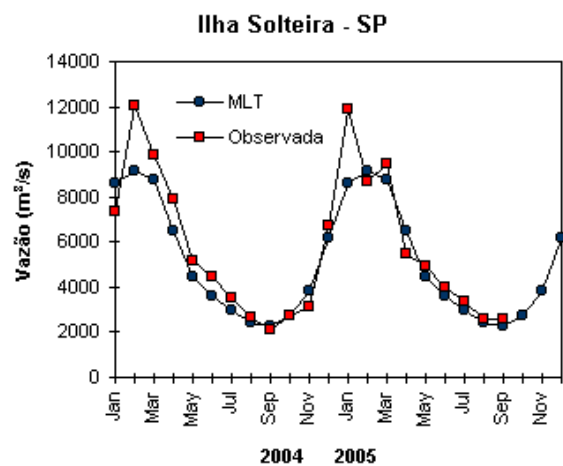
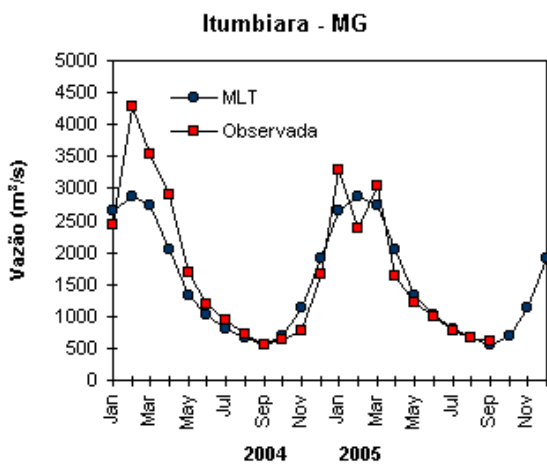
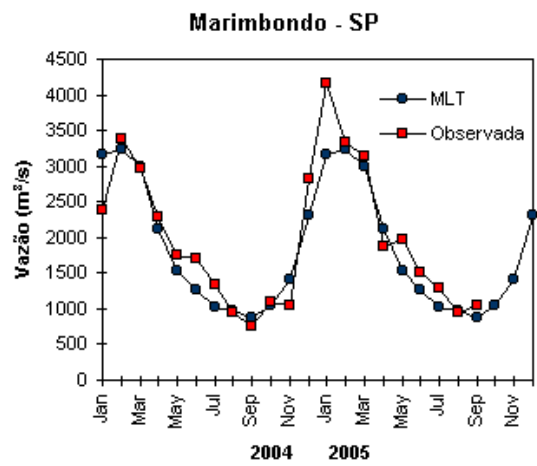
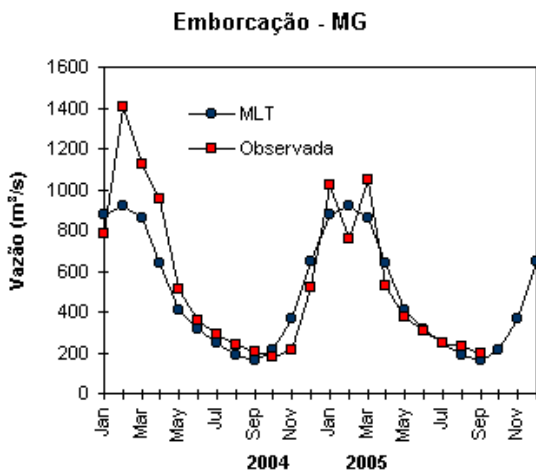
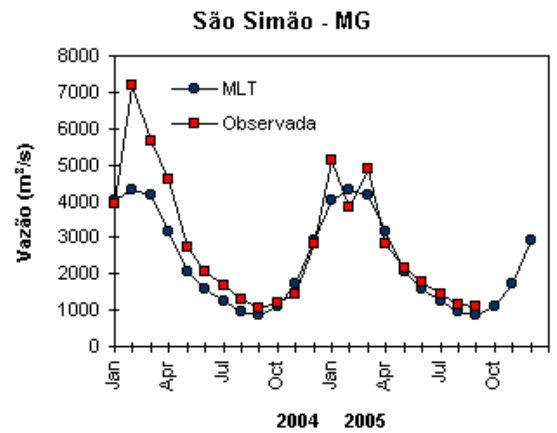
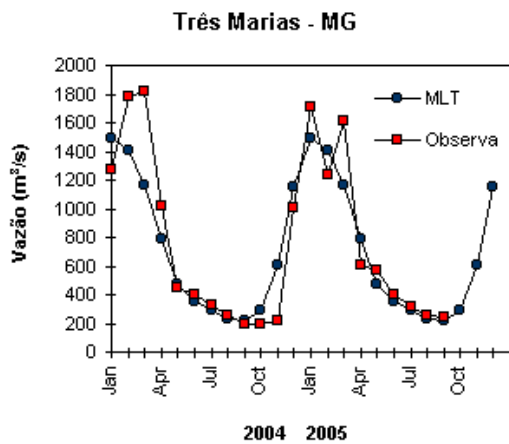


FIGURA 31 – Continuação (A).

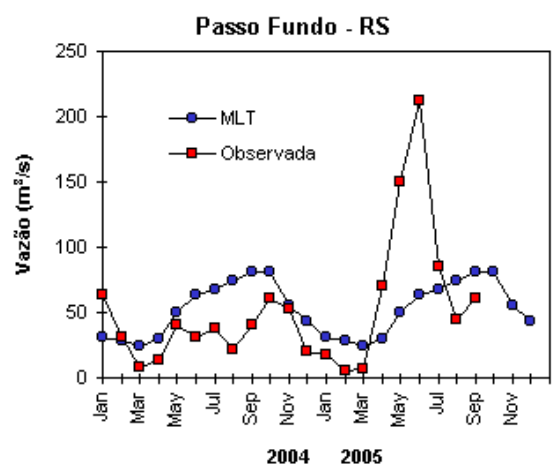
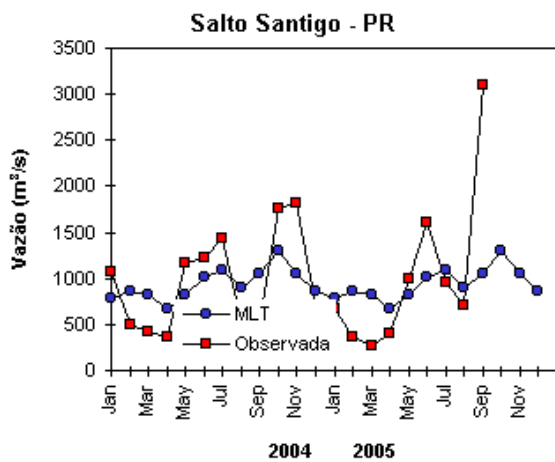
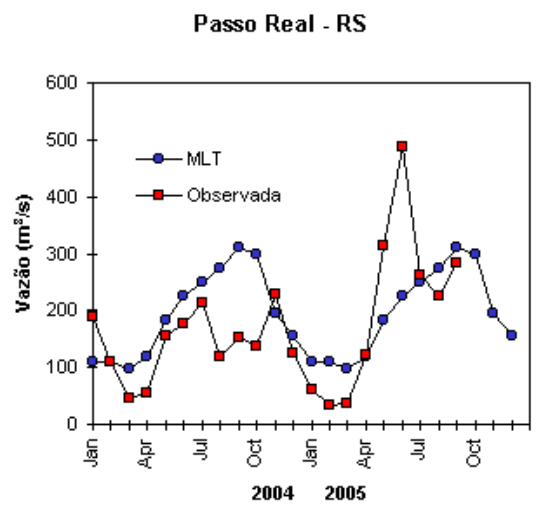
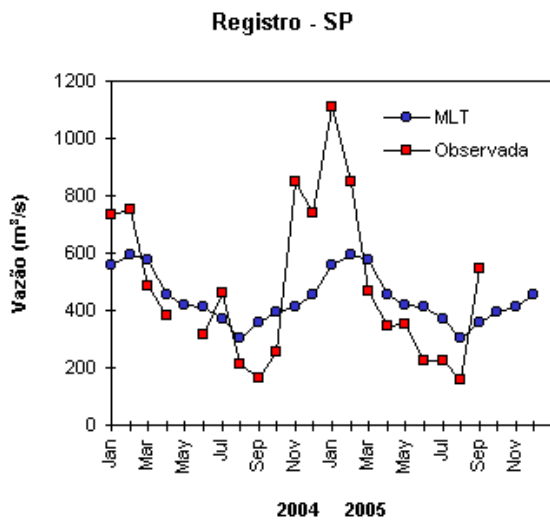
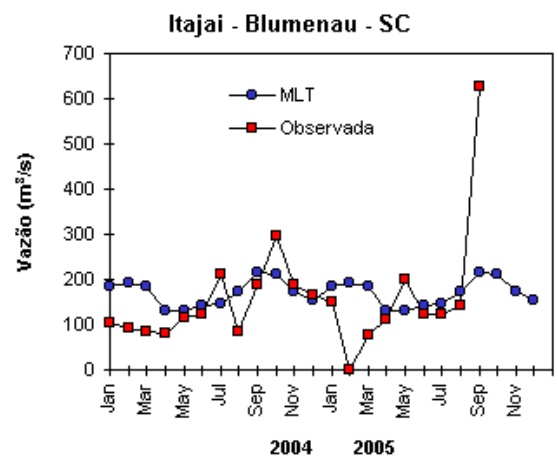
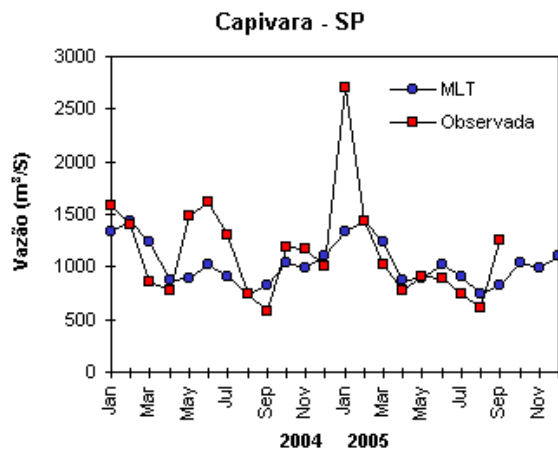


FIGURA 31 – Continuação (B).

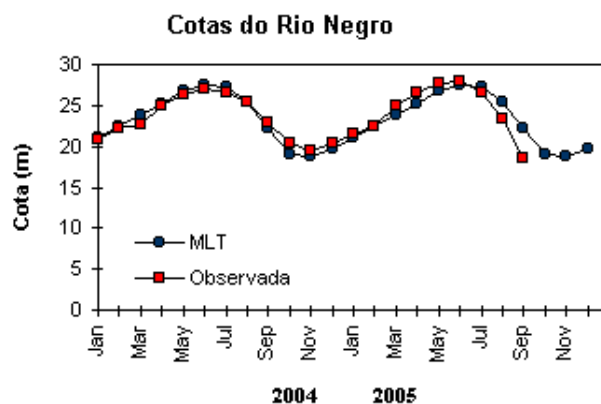


FIGURA 32 – Cotas médias do Rio Negro, expressas em metros acima do nível médio do mar, para 2004 e 2005 (quadrado) e a MLT para a média de 1903 a 1986 (círculo). (FONTE: Adm. do Porto de Manaus – CODOMAR).

| VALE DO ITAJAÍ | PRECIPITAÇÃO (mm) | DESVIOS (%) |
|----------------|-------------------|-------------|
| Apiúna-SC | 223,3 | 99,3 |
| Blumenau-SC | 242,0 | 100,5 |
| Ibirama-SC | 206,8 | 86,4 |
| Ituporanga-SC | 308,5 | 152,8 |
| Rio do Sul-SC | 209,7 | 76,8 |
| Taió-SC | 207,4 | 73,5 |

TABELA 4 - Precipitação no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, em SETEMBRO/2005. (FONTE: FURB/ANNEL).

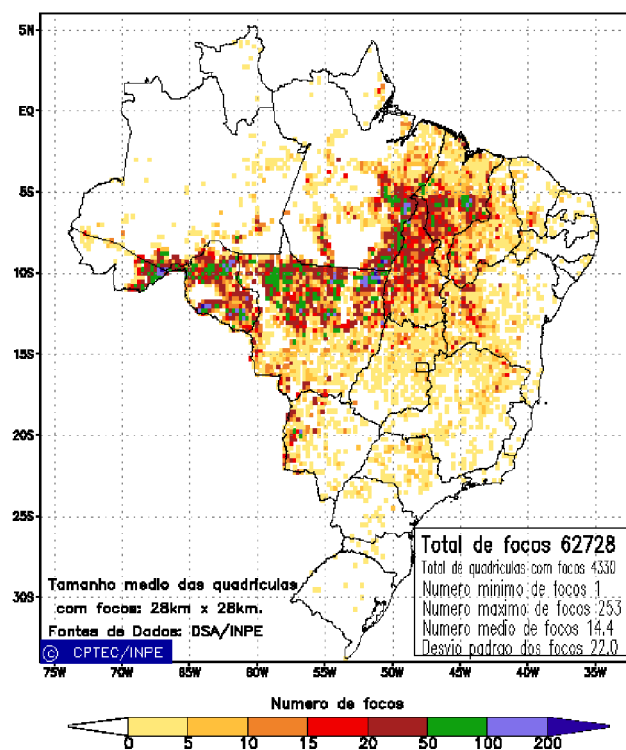


FIGURA 33 - Distribuição espacial de densidade de queimadas em unidades de grade no Brasil em SETEMBRO/2005. Focos de calor detectados através do satélite NOAA 12, às 21:00 TMG. (FONTE: DSA - Queimadas /INPE).

anomalia positiva de geopotencial, retornando ao padrão observado de março a junho (ver Figura 12, seção 1).

O campo mensal de anomalia de vento em 925 hPa mostrou o escoamento de ar da região antártica e sub-antártica, entre as longitudes de 0° e 50° W (plataformas de gelo Filchner e Ronne, Terra de Coats e mar de Weddell), para o setor sudoeste do Oceano Atlântico Sul (Figura 35a). Neste setor, foram registrados seis episódios de escoamento de ar sul-norte, totalizando onze dias, contribuindo para as

anomalias negativas de temperatura no sul do Brasil (Figura 35b). Em setembro de 2004, esta configuração ocorreu em três episódios, com a duração de sete dias, registrando-se temperaturas acima da média no sul do Brasil.

A temperatura do ar em 925 hPa apresentou-se acima da média em praticamente todo o Oceano Austral, com destaque para as anomalias positivas de até 8°C no mar de Amundsen. Anomalias negativas, de até -3°C, ocorreram no Atlântico Sul entre as longitudes

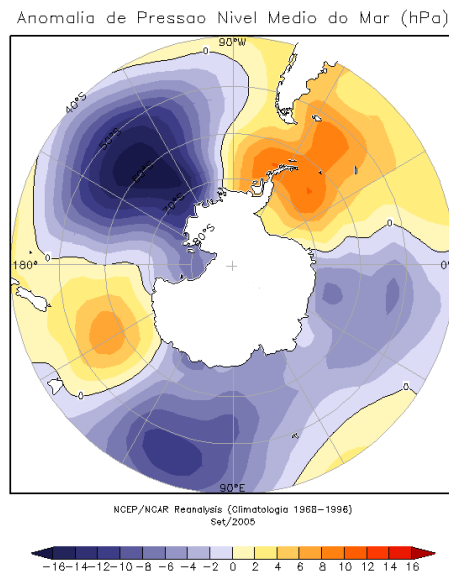


FIGURA 34 – Anomalia de Pressão ao Nível do Mar (PNM), em hPa, em SETEMBRO/2005. Destacam-se as anomalias negativas nos mares de Amundsen e Ross e positivas no setor que inclui a Península Antártica e os mares de Bellingshausen e Weddell. (FONTE: NOAA/CDC).

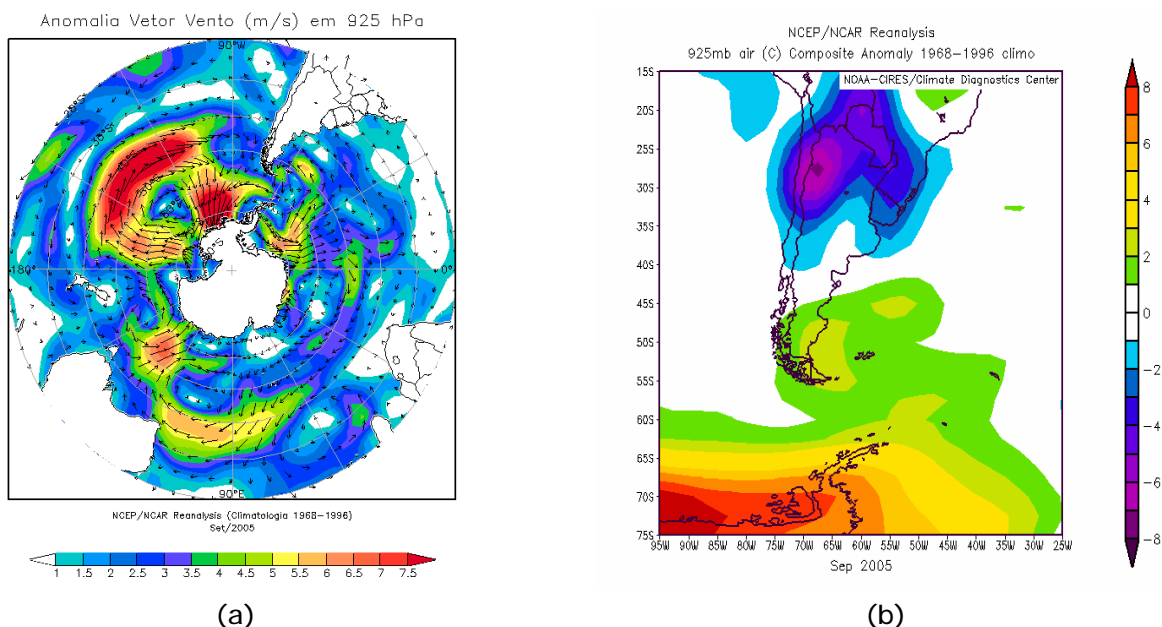


FIGURA 35 - Anomalia de vento (m/s) (a) e da temperatura do ar (°C) (b), em 925 hPa, em SETEMBRO/2005. Notam-se o escoamento de ar da região antártica e sub-antártica para o setor sudoeste do Oceano Atlântico Sul (a) e as anomalias negativas de temperatura no sul do Brasil (b). (FONTE: NOAA/CDC).

30°W e 30°E (Figura 36). No nível de 500 hPa, registraram-se temperaturas de 4°C acima da climatologia, também retornando ao padrão observado em julho passado.

É importante destacar a circulação ciclônica anômala em 925 hPa na região dos mares de Amundsen e de Bellingshausen (ver Figura 35a). Esta condição pode ter contribuído para a retração na extensão do gelo marinho no mar de Bellingshausen (Figura 37), que foi um dos eventos climatológicos e oceanográficos de maior

destaque na Antártica neste ano de 2005.

Na estação brasileira, Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), registrou-se 2,0°C de temperatura média do ar, ou seja, 1,9°C acima da média deste mês (-3,9°C). Dados completos e resumos mensais, bem como a climatologia da EACF (período de 1985 a 2005) encontram-se disponíveis no site http://www.cptec.inpe.br/prod_antartica/data/resumos/climatoleacf.xls.

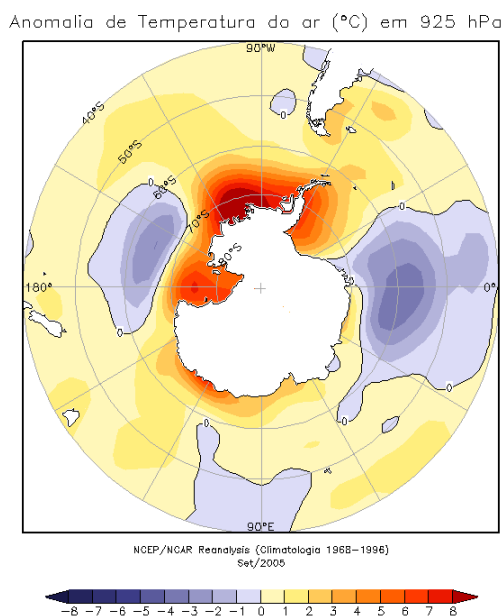


FIGURA 36 - Anomalia de temperatura do ar (°C), em 925 hPa, em SETEMBRO/2005. Notam-se as anomalias positivas nos mares de Amundsen, Ross, Bellingshausen e Weddell e na Península Antártica. (FONTE: NOAA/CDC).

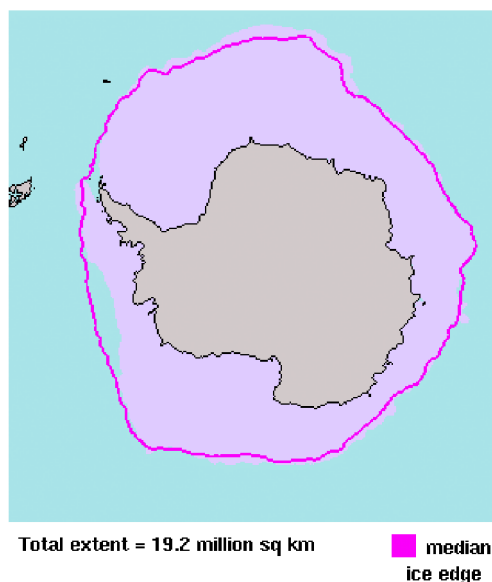


FIGURA 37 - Extensão do gelo marinho no Oceano Austral, em SETEMBRO/2005. Nota-se a redução da extensão do gelo marinho no mar de Bellingshausen. (FONTE: NOAA/NSIDC).

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:

$$t_x = u^* (u^2 + v^2)^{1/2}$$

$$t_y = v^* (u^2 + v^2)^{1/2}$$

t_x = pseudo-tensão de cisalhamento zonal do vento

t_y = pseudo-tensão de cisalhamento meridional do vento

u = componente zonal (leste-oeste) do vento

v = componente meridional (norte-sul) do vento.

Onde u^* e v^* são as componentes zonal e meridional da velocidade de fricção.

A diferença básica entre estas análises de **TSM** e as geradas pelo **NMC/CAC** está no fato de que as análises geradas por este último órgão utilizam também **TSM's** derivadas de informações de satélites meteorológicos.

3 - Na figura correspondente à variável **ROL**, mensal estimada no topo da atmosfera, os valores são modulados principalmente por temperatura e cobertura de nuvens. Como nos trópicos os gradientes horizontais de temperatura são geralmente pequenos, a **ROL** nestas regiões é primariamente função da distribuição da cobertura de nuvens. Os valores da **ROL** são menores sobre as principais áreas convectivas dos trópicos, onde nuvens altas, médias e cumulonimbus são predominantes. Os valores máximos ocorrem sobre os desertos onde não há cobertura de nuvens e as temperaturas da superfície são as mais altas. Sobre as regiões convectivamente ativas, anomalias de **ROL** negativas (positivas) indicam, em geral, atividade convectiva, isto é, precipitação acima (abaixo) da média.

4 - A localização da ZCIT sobre o Atlântico Tropical vem sendo determinada, desde os primeiros números do boletim "**CLIMANÁLISE**", devido à sua importância para o monitoramento da precipitação no norte do Nordeste do Brasil, que possui sua estação chuvosa nos meses de fevereiro a maio. Até o Vol.4, Nº 2 desta revista, a posição da **ZCIT** era determinada apenas através de imagens no canal infravermelho (IV) dos satélites da série **NOAA** que abrangem todo o Atlântico Tropical. Depois, uma nova técnica de determinação da posição da ZCIT, a partir de imagens de satélite, foi aplicada. Essa técnica, desenvolvida pelo **CRODT/ORSTOM**, utilizava imagens digitais **IV** do satélite **METEOSAT**. Eram usadas 8 imagens diariamente, e ao fim de 5 dias, era gerada uma imagem chamada síntese, utilizando-se as 40 imagens obtidas na pênstada em questão. A imagem síntese era uma imagem digital onde, em cada ponto (pixel) era retida apenas a temperatura mais alta encontrada no mesmo ponto das 40 imagens utilizadas para criá-la. Atualmente, são utilizadas duas técnicas para a avaliação da posição média da ZCIT. A primeira consiste na utilização de imagens do satélite GOES-8 para gerar imagens médias pentadais de temperatura de brilho em K. Nesta técnica, baixos valores de temperatura indicam, em geral, ocorrência de atividade convectiva. A contaminação por nuvens cirriformes é normalmente eliminada através de análise subjetiva, considerando os conceitos dos sistemas meteorológicos que atuam na região. A segunda técnica consiste na localização

dos mínimos valores de ROL, a partir de campos médios pentadais, ao longo do Oceano Atlântico Equatorial. Os dados de ROL utilizados são provenientes do NOAA/EUA e os dados para obtenção da posição climatológica mensal da ZCIT foram obtidos das reanálises do NCEP/EUA.

5 - Os mapas de precipitação contém informações de instituições no Brasil ligadas direta ou indiretamente à área de meteorologia: FUNCEME, ITEP/LAMEPE-PE, EMPARN-RN, SEMARH-BA, CMRH-SE, SEMARHN/DHM-AL, SEMARH/LMRS-PB, DHME-PI, CEMIG/SIMGE-MG, SEAG-ES, CIRAM-SC, FEPAGRO-RS, IAC-SP, GEORIO-RJ de estações automáticas de coleta de dados (PCD's), mantidas pelo INPE e dados SYNOP fornecidos pelo INMET (APÊNDICE - FIGURA A).

6 - Durante a estação do verão, observa-se a presença de atividade convectiva sobre a América do Sul. Essa convecção tropical é consequência do aquecimento do continente e associada à atuação de alguns sistemas dinâmicos, como, por exemplo, a Alta da Bolívia e à Zona de Convergência do Atlântico Sul. A técnica utilizada para estimar a região de maior atividade convectiva sobre o Brasil é a mesma utilizada nas imagens de temperatura de brilho em K, que ressalta a banda de nebulosidade associada à ZCIT.

7 - Para a determinação do centro da Alta da Bolívia e do Jato Subtropical sobre a América do Sul são utilizados campos diários de vento em altos níveis (200 hPa) provenientes de análises diárias do NCEP/EUA. A posição climatológica da Alta da Bolívia foi feita a partir das reanálises do NCEP para o período de 1948 a 1999.

8 - Os valores de vazões medidos são fornecidos pela **ELETOBRÁS, ONS e DAEE** e são obtidos por procedimentos hidrológicos padrões, através do uso de curvas cota/vazão. O valor de vazão estimado para o **Rio Solimões** em **Manacapuru** é obtido a partir do valor da cota média mensal do **Rio Negro** em **Manaus** fornecido pela **CODOMAR**, utilizando-se a formulação descrita por Fonseca e Nobre (1988) (Fonseca, L. B. e C. A. Nobre), um modelo estatístico que relaciona os valores de cota e vazão (**CLIMANÁLISE**, 3 (9):32, SET., 1988).

9 - Os termos *estiagem*, *enchente*, *cheia* e *vazante* referem-se ao ciclo sazonal das medidas nos postos. A *estiagem* corresponde ao período de baixas vazões; a *cheia* ao de altas vazões. A *enchente* à transição de *estiagem* para a *cheia*, enquanto a *vazante* corresponde à transição da *cheia* para a *estiagem*.

10 - Os sistemas frontais são localizados através das análises diárias do campo de vento e temperatura em 1000 hPa, CPTEC/INPE, no horário sinótico das 12:00 TMG. Para validação da posição dos sistemas são analisados também o campo de PNM e os campos derivados: convergência de umidade e umidade relativa em 925 hPa, assim como as imagens de satélite.

SIGLAS

| | |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ANEEL | -Agência Nacional de Energia Elétrica |
| CPC/NWS | -Climate Prediction Center/National Weather Services (Centro de Previsão Climáticas 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 |
| 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 Agronômico de Campinas |
| IBAMA | -Instituto Brasileiro do Meio Ambiente |
| ITEP/LAMEPE/PE | -Instituto Tecnológico de Pernambuco / Laboratório de Meteorologia |
| 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 | -Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento e Cooperação |
| SEMARH/BA | -Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos/Bahia |
| SEAG/ES | -Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo |
| SEMARH/LMRS/PB | -Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais/Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto da Paraíba |
| SEMARHN/DHM/AL | -Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais de Alagoas Diretoria de Hidrometeorologia. |

SIMEPAR/PR -Sistema Meteorológico do Paraná

SI GLAS TÉCNI CAS

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 Européia
MLT -Média de Longo Tempo
NOAA -Satélite Meteorológico de Órbita Polar da NOAA
PCD -Plataforma de Coleta de Dados
PNM -Pressão ao Nível do Mar
ROL -Radiação de Onda Longa emitida para o Espaço
SF -Sistema Frontal
TMG -Tempo Médio Greenwich
TSM -Temperatura da Superfície do Mar
VCAN -Vórtice Ciclônico de Altos Níveis
ZCAS -Zona de Convergência do Atlântico Sul
ZCIT -Zona de Convergência Intertropical
ZCPS -Zona de Convergência do Pacífico Sul

APÊNDICE

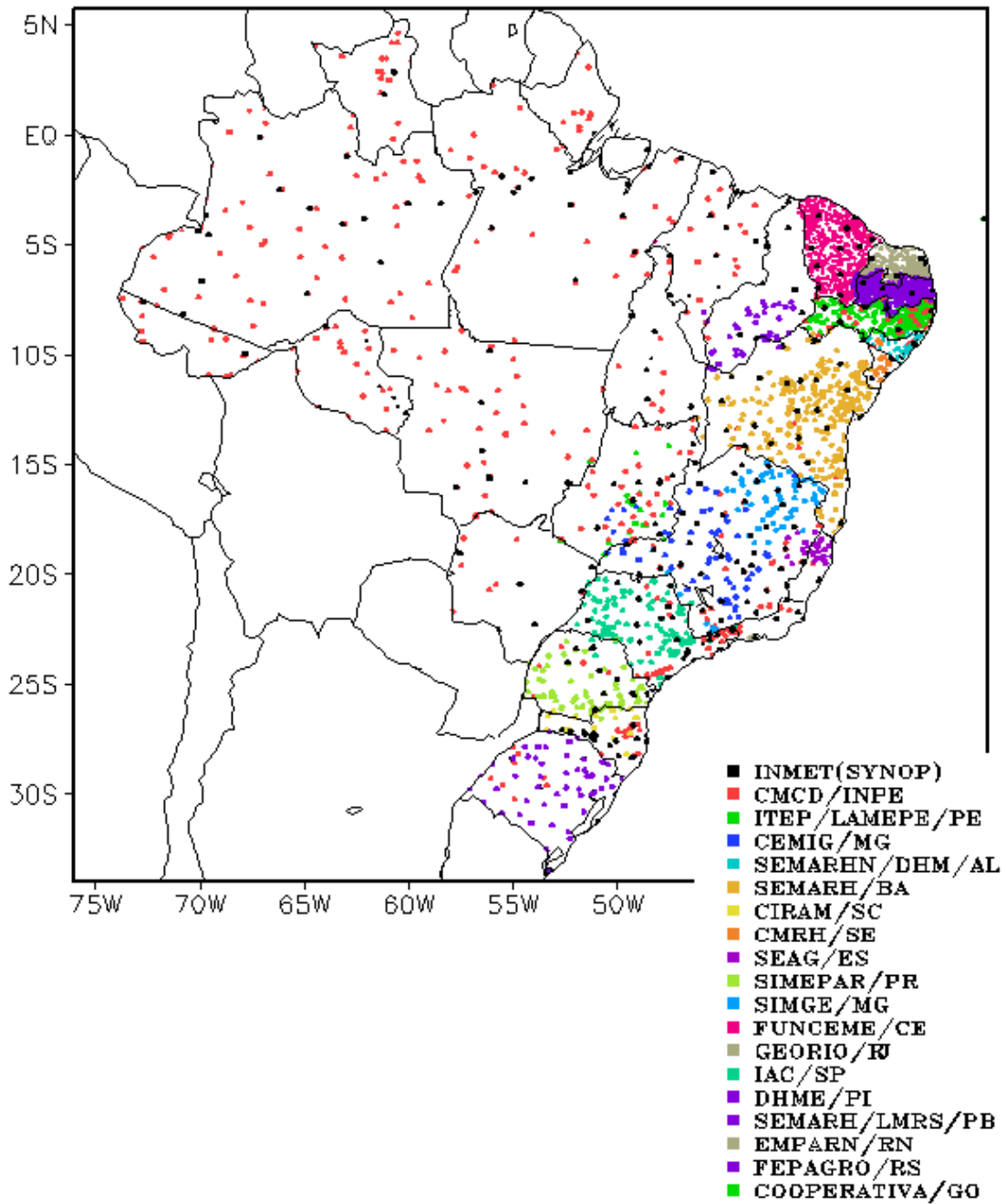


FIGURA A – Distribuição espacial das 2.902 estações pluviométricas e meteorológicas no Brasil.