



Massas de ar do Brasil
Centros de ação
Sistemas meteorológicos atuantes na América do
Sul – Breve explicação

Glauber Lopes Mariano

Departamento de Meteorologia Universidade Federal de Pelotas

E-mail: glauber.mariano@ufpel.edu.br

glaubermariano@gmail.com

Massas de ar

Expressão usada na meteorologia para designar uma grande porção da atmosfera cobrindo milhares de quilômetros de superfície e que apresenta uma distribuição aproximadamente homogênea de temperatura e umidade a uma certa altitude.

Classificação da massa de ar

Região de Origem

- Polares (P)
- Tropicais (T)

-Subclassificação

- Continentais (c)
- Marítimas (m)

-Termodinamicamente

- Temperatura (fria / quente)
- Umidade (seca / úmida)

Massas de ar

Massas de ar frio

Massa de ar se desloca sobre uma região mais quente (massa de ar frio). A camada atmosférica é aquecida por condução e gera instabilidade. Por que?



Quanto mais intensa a diferença de temperatura entre as massas maior será a convecção

Resfriamento adiabático - Expansão do ar - Nuvens convectivas - Possibilidade de chuva forte

Massas de ar

Massas de ar quente

Massa de ar se desloca sobre uma região mais fria(massa de ar quente). Perde calor para a superfície e provoca estabilidade. Por que?



Chuvas devido à nuvens baixas e contínuas(estabilidade)

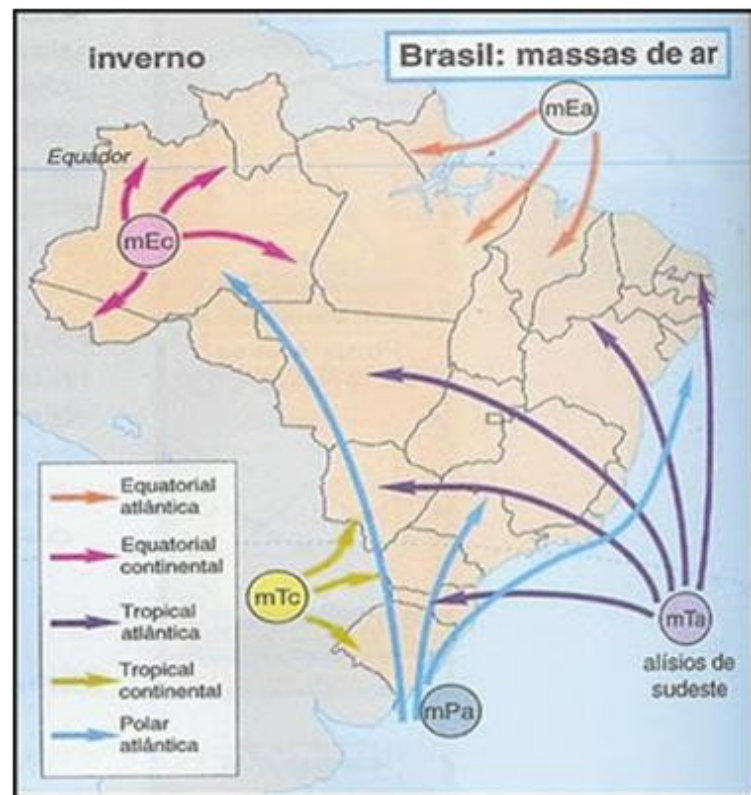
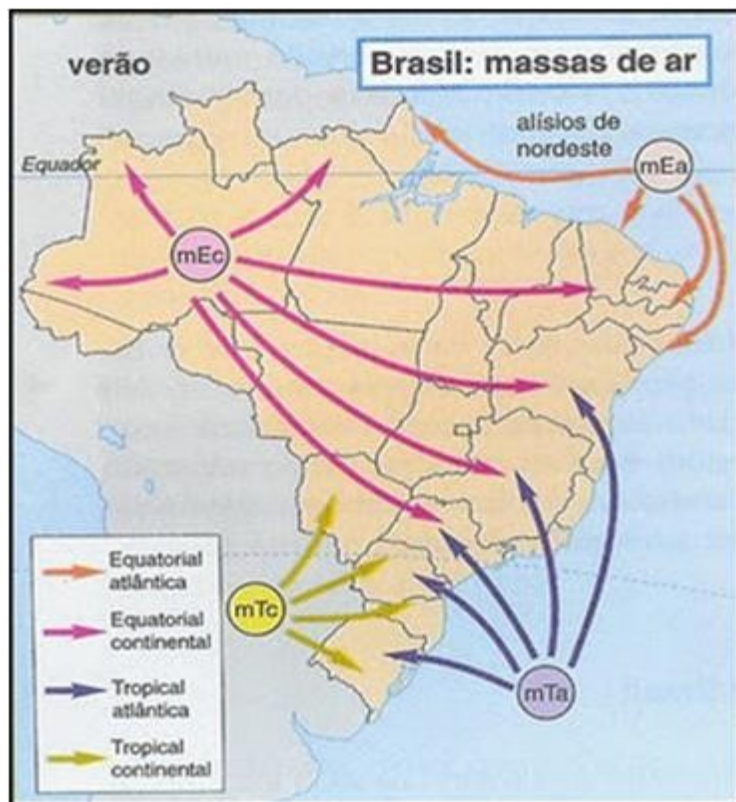
Massas de ar

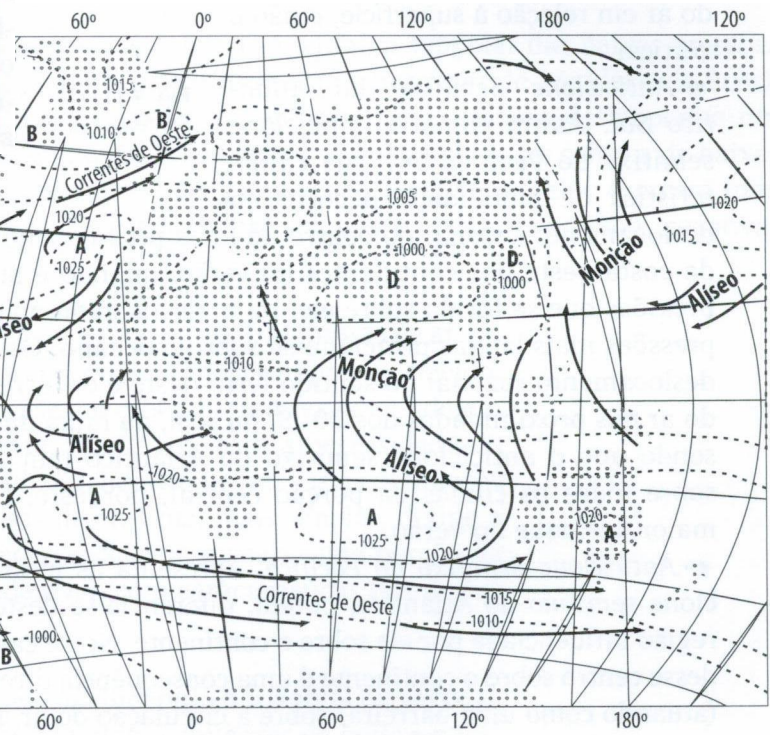
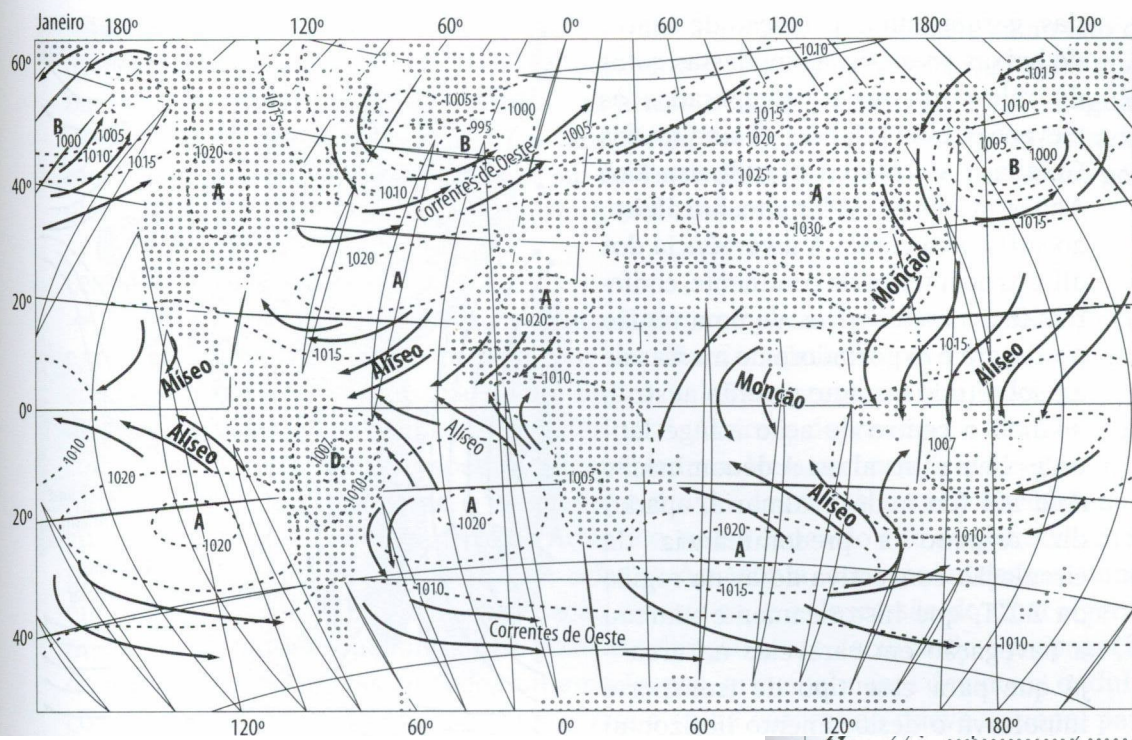
Tipos de massas de ar (em geral)

- **Quente e úmida** - formada em baixas latitudes sobre oceanos ou excepcionalmente sobre florestas úmidas
- **Quente e seca** - formada em baixas latitudes sobre os continentes
- **Fria e úmida** - formada nas latitudes médias sobre os oceanos
- **Fria e seca** - formada nas latitudes médias sobre os continentes e latitudes altas (pólos)

- As principais massas de ar que atuam sobre a América do Sul são:
 - Equatorial Continental (cE): forma-se na Região Amazônica (quente e úmida), causando chuvas.
 - Equatorial Marítima (mE): forma-se sobre o oceano, resultante da convergência dos alísios (ZCIT), causando chuva.
 - Tropical Continental (cT): Forma-se na região do Chaco (quente e seca), causando poucas chuvas.

- Tropical Marítima (mT): Forma-se sobre o oceano, associada aos anticiclones do Atlântico Sul e o Pacífico Sul, e causa poucas chuvas.
- Polar Marítima (mP): Forma-se na Região Sub-antártica (fria e seca), causa chuvas frontais.
- Continental Antártica (cA): Forma-se na Região Antártica durante o ano todo.





A - Alta pressão B - Baixa pressão

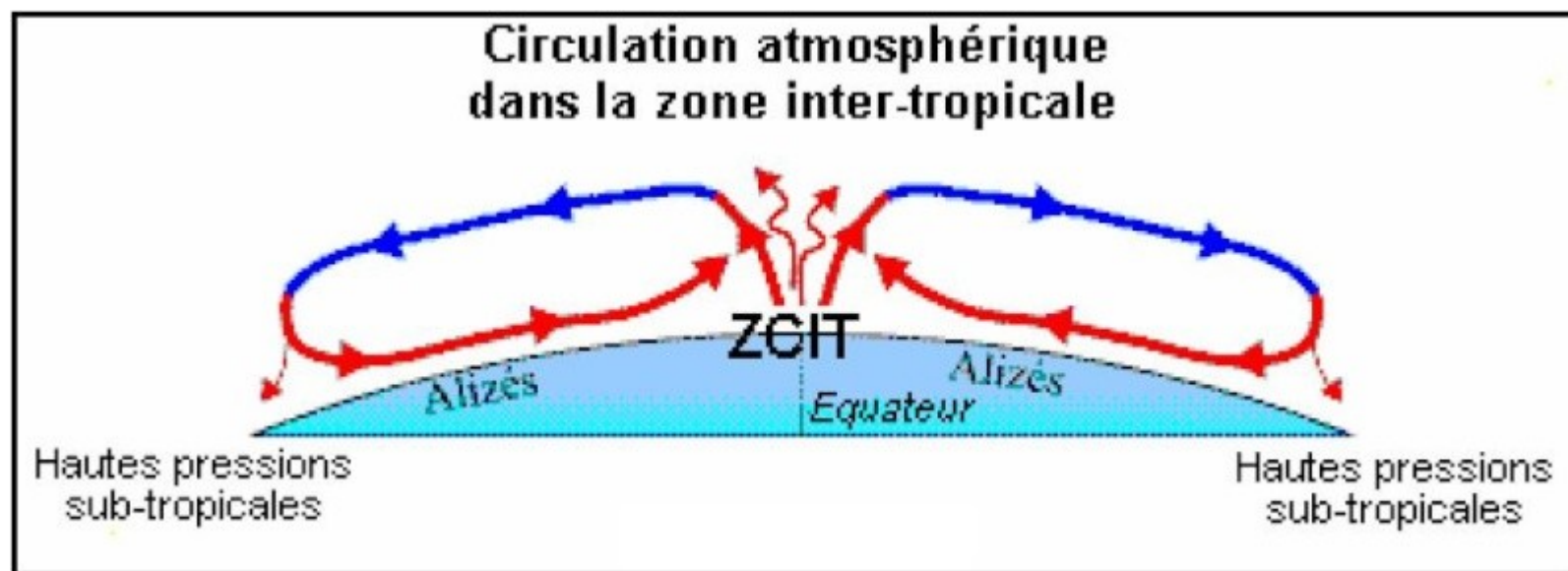
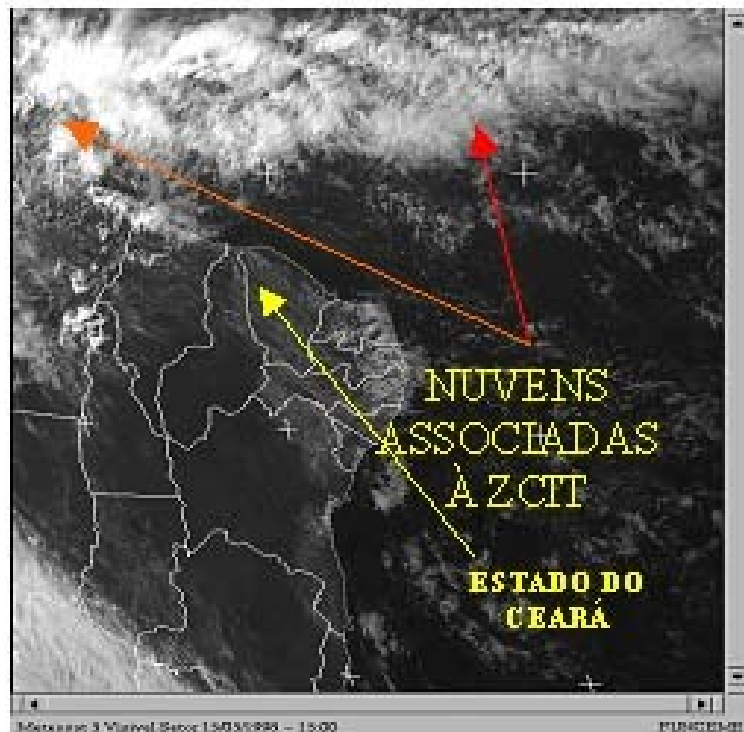
Fig. 4.10 Repartição média da pressão atmosférica (em milibares) e dos principais fluxos atmosféricos na superfície do globo, em janeiro e em julho

Circulação Atmosférica e Massas de ar sobre o Brasil

Circulação Atmosférica

Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

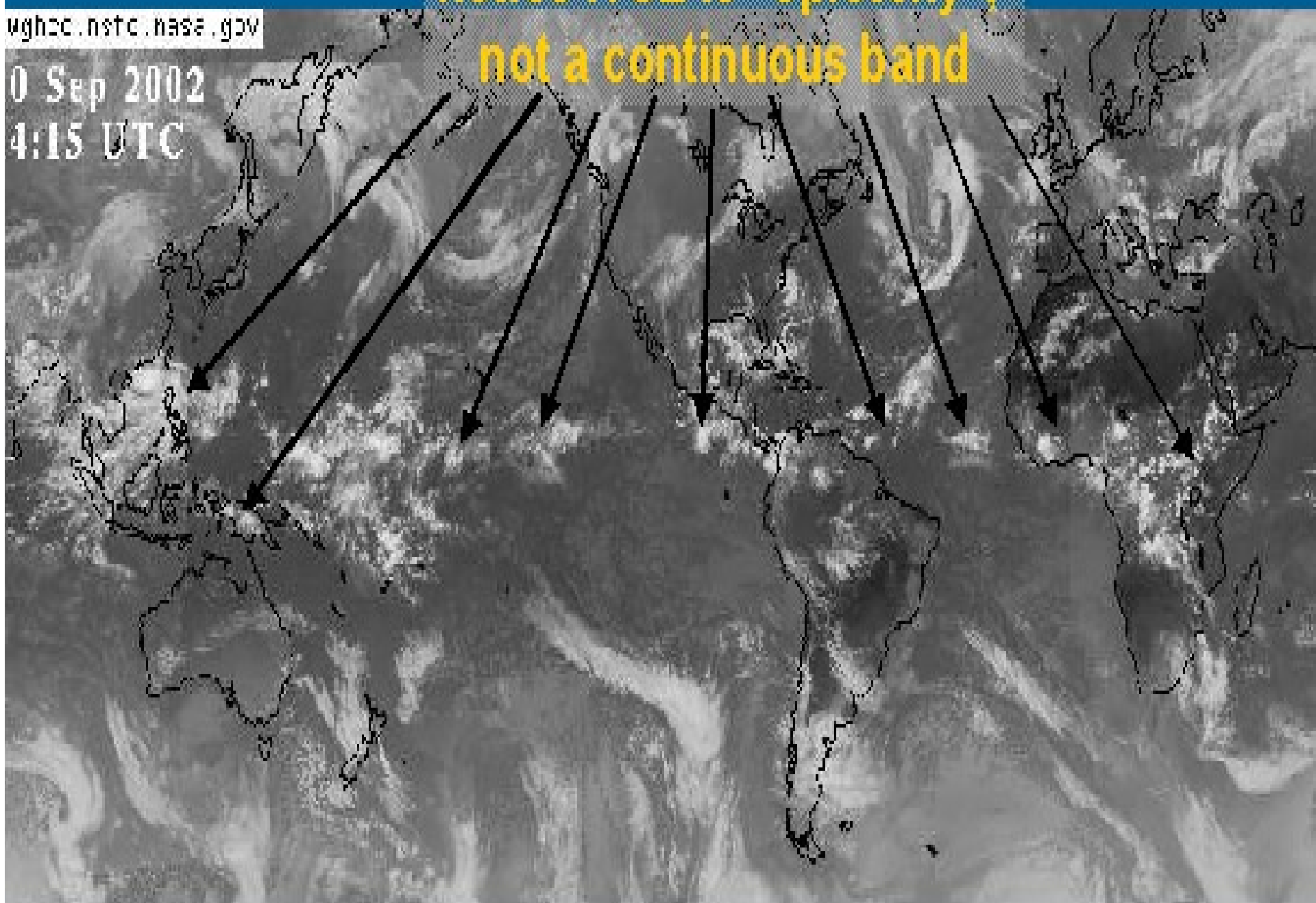
É característica bastante permanente nos trópicos, cuja posição é assinalada por uma ou mais faixas de nuvens nas imagens de satélite, embora às vezes a nebulosidade possa estar ausente;



notice ITCZ is "splotchy",
not a continuous band

ughcc.nstc.nasa.gov

0 Sep 2002
4:15 UTC



VCAN – Vórtice Ciclônico em Altos níveis

- São sistemas tropicais e subtropicais de baixa pressão, que em geral:
 - se formam em altos níveis
 - Temperatura no centro mais fria do que em suas vizinhanças
 - possui uma circulação direta com movimentos ascendentes de ar quente e úmido na periferia e movimento descendente de ar frio e seco no centro
- Origina-se sobre o Oceano Atlântico entre a faixa de 20°W - 45°W e 0° - 28°S .
- Quando penetra no Brasil produz tempo bom na região sul e central do Nordeste e chuvas no setor norte do Nordeste.



INPE/DSA GOES-8 IR 9/1/99 00:00UTC

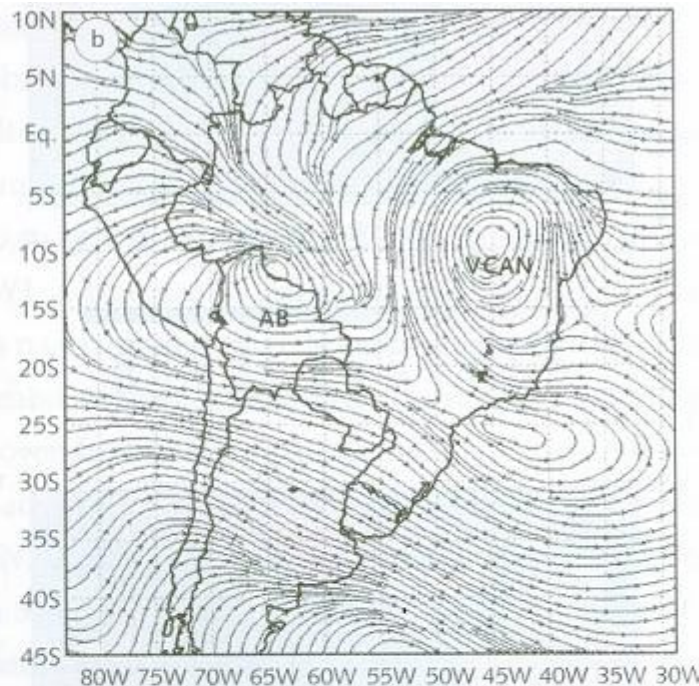
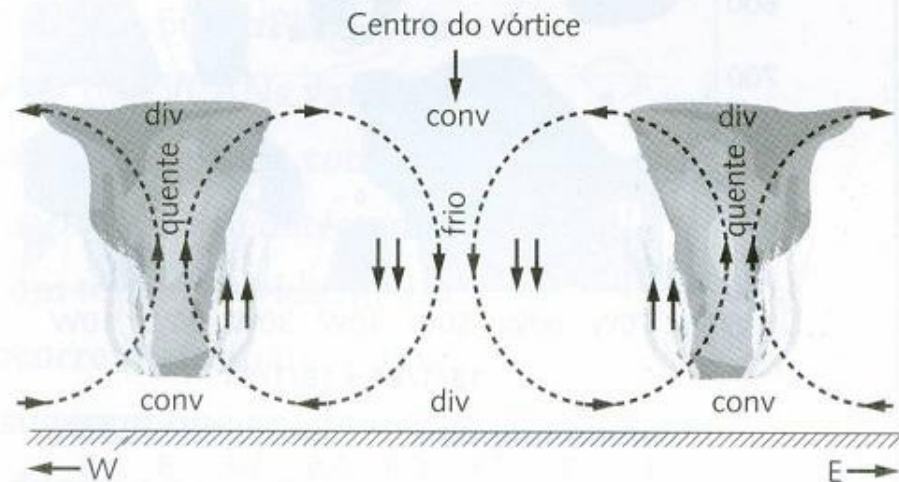
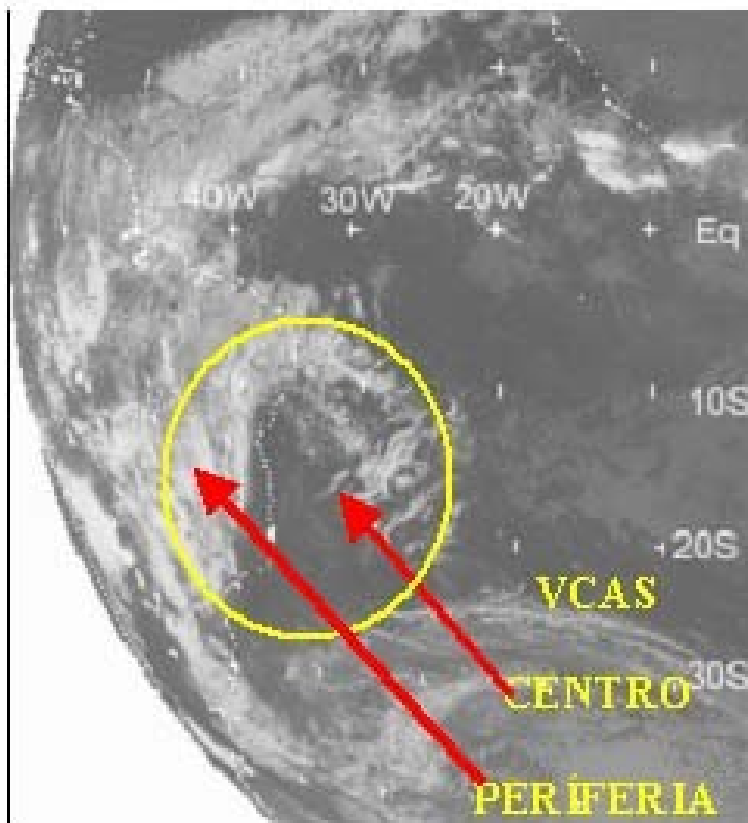
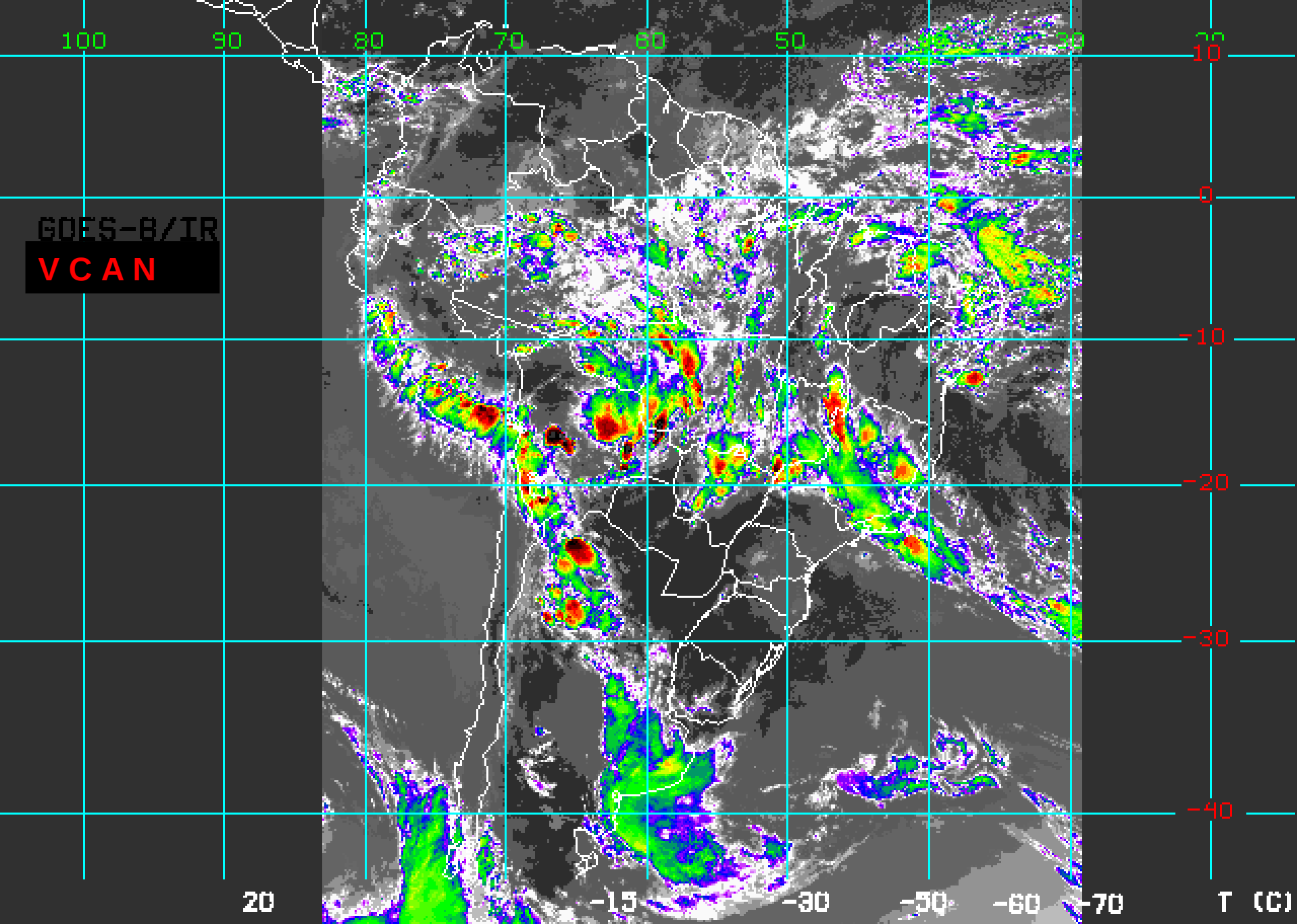


FIG. 3.3 (a) Imagem infravermelha do satélite Goes-8, 9/1/1999 IR, 00:00 UTC, mostrando uma banda de nebulosidade associada a um VCAN no NEB; (b) linhas de corrente do campo de vento no nível de 200 hPa, derivado das reanálises do NCEP, ilustrando o padrão de nebulosidade tipo “Y”







GOES-8/IR
VCAN

20

-15

-30

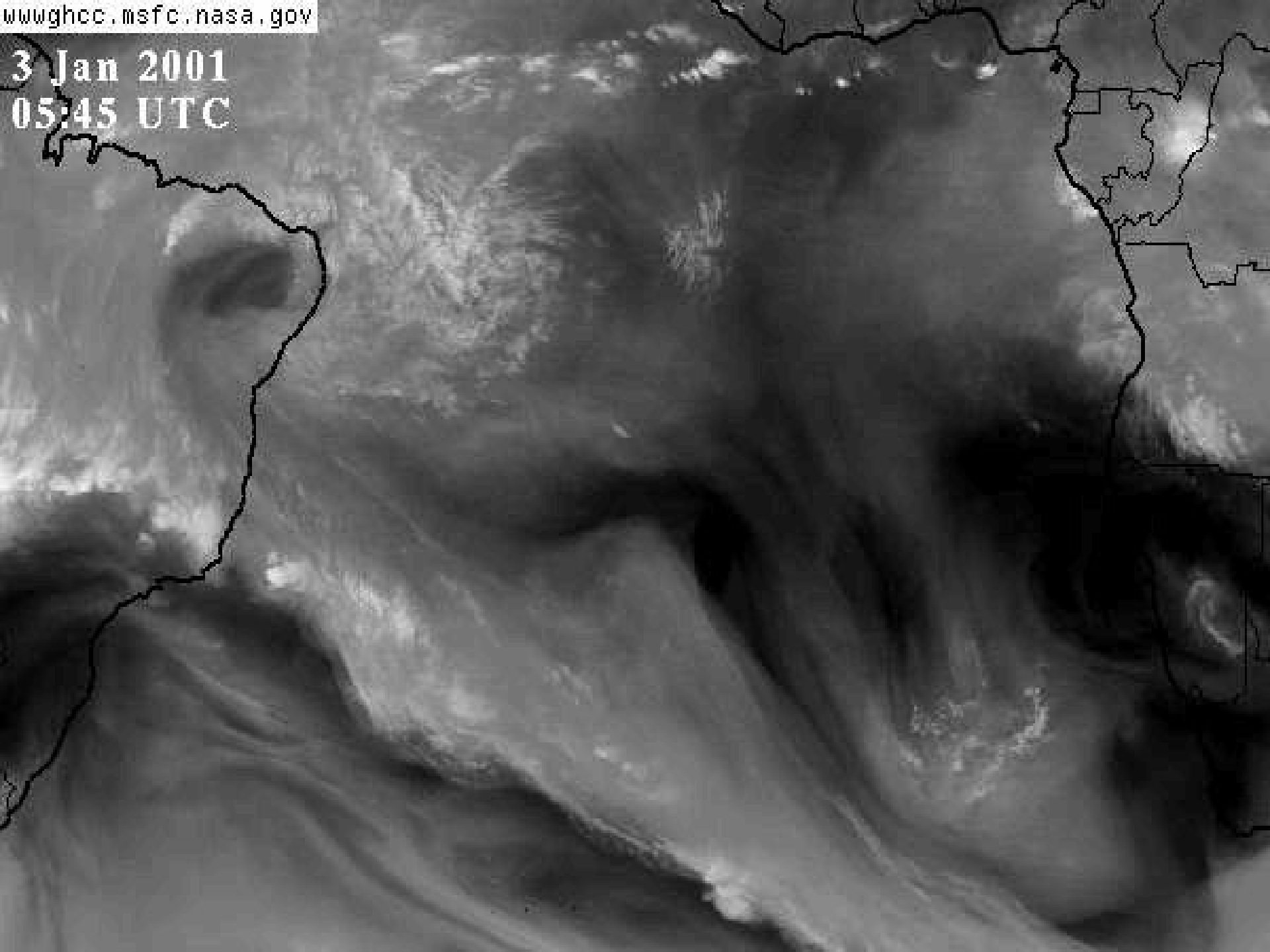
-50

-60

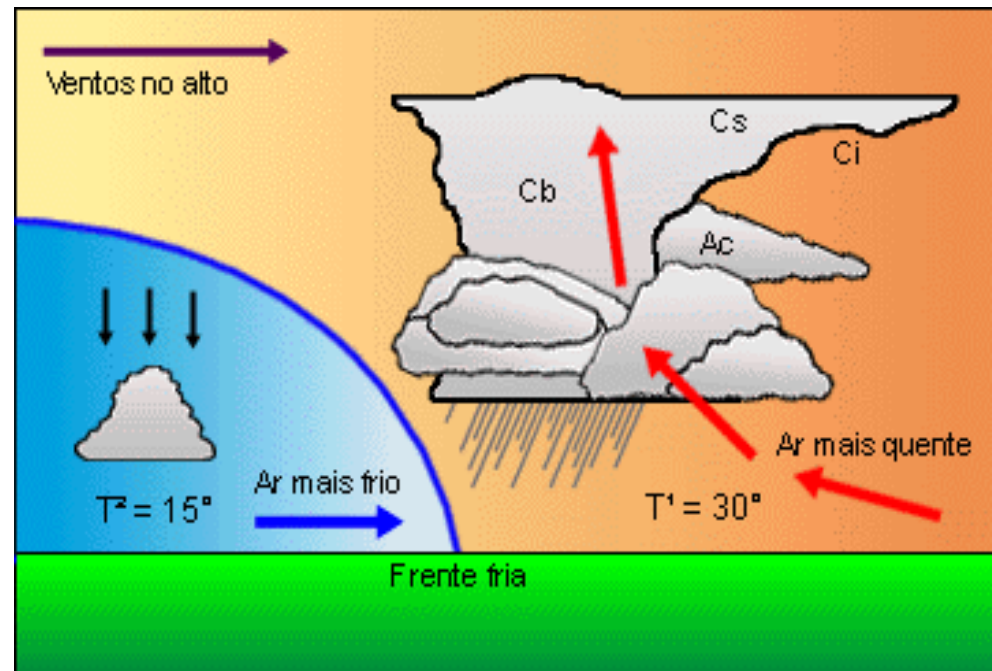
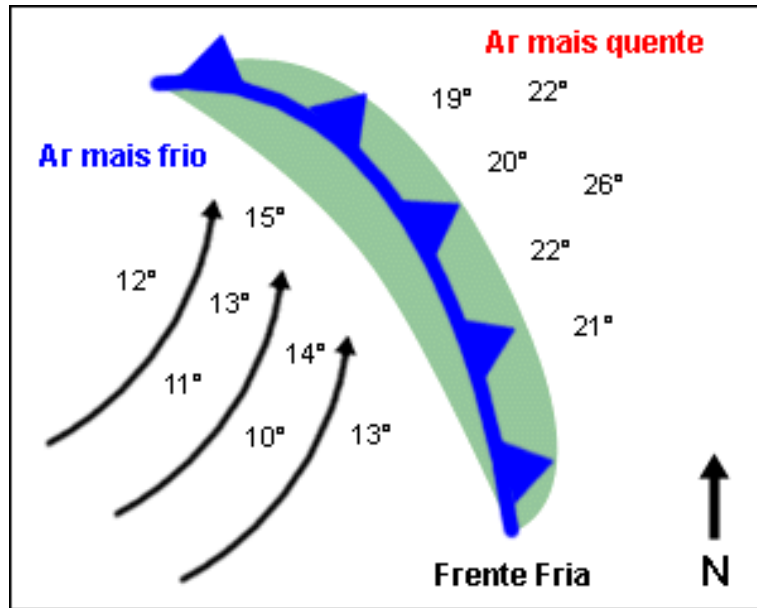
-70

T (C)

3 Jan 2001
05:45 UTC

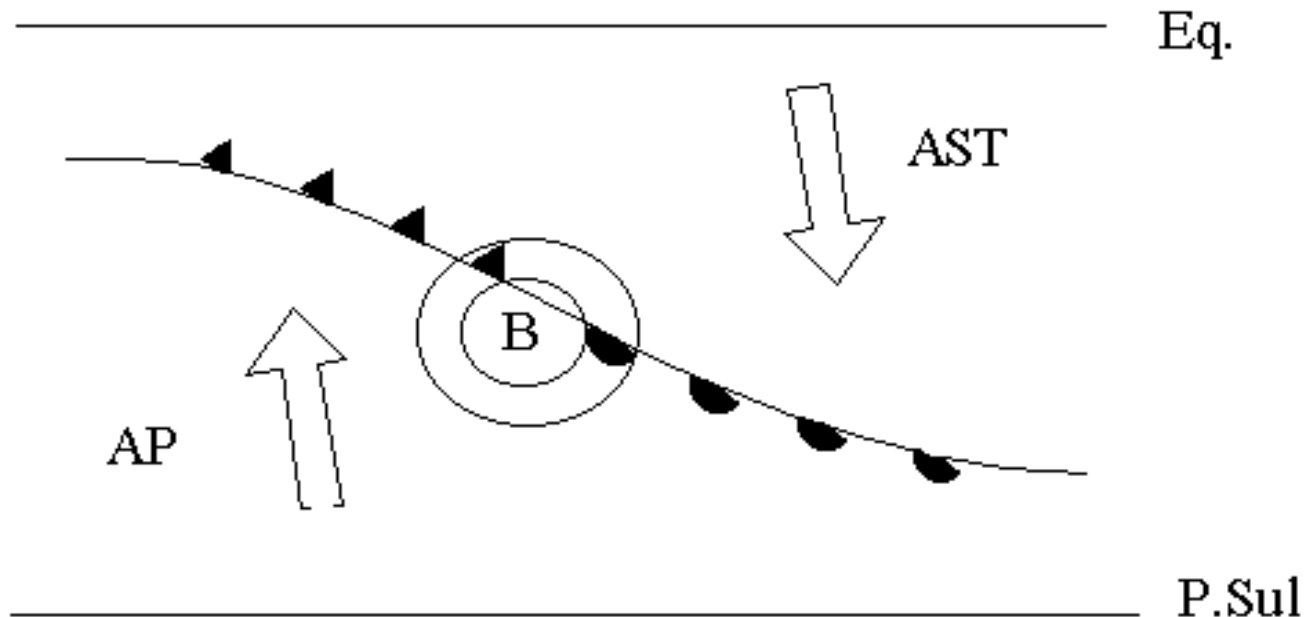


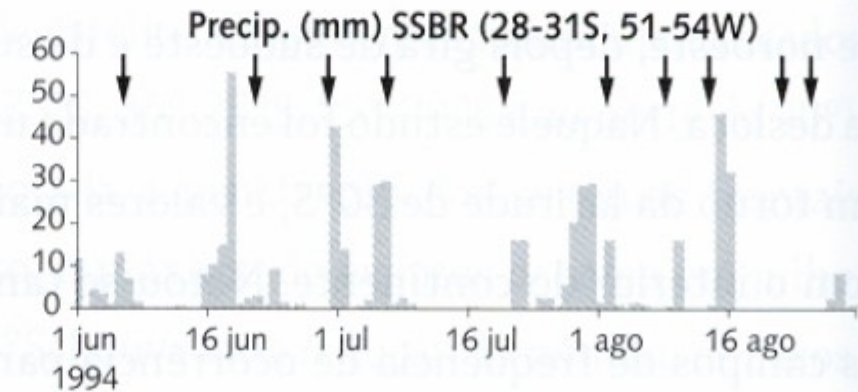
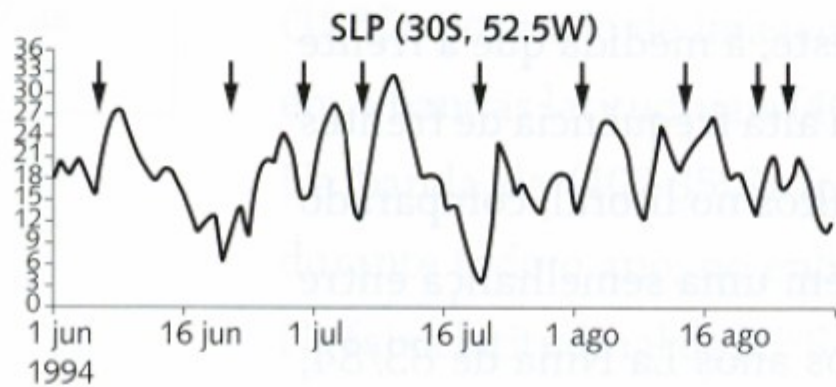
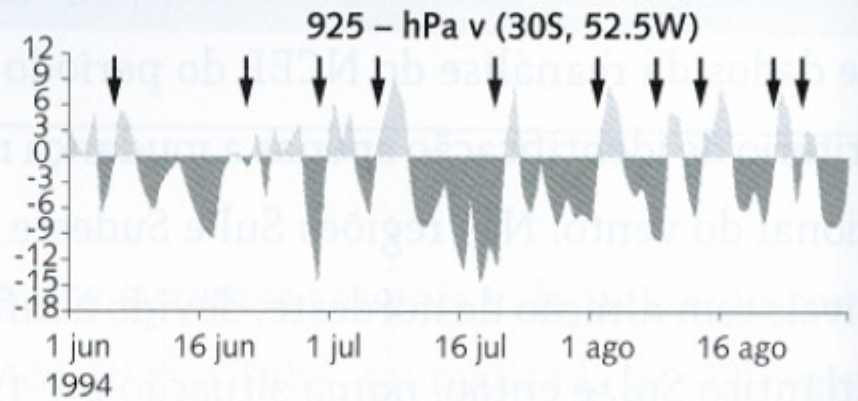
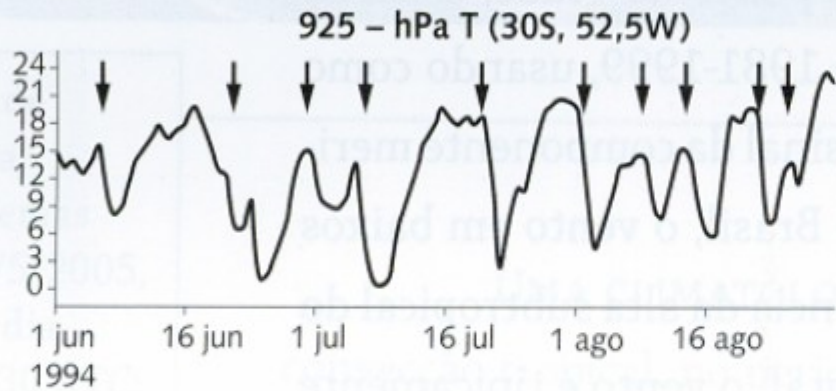
Frente fria



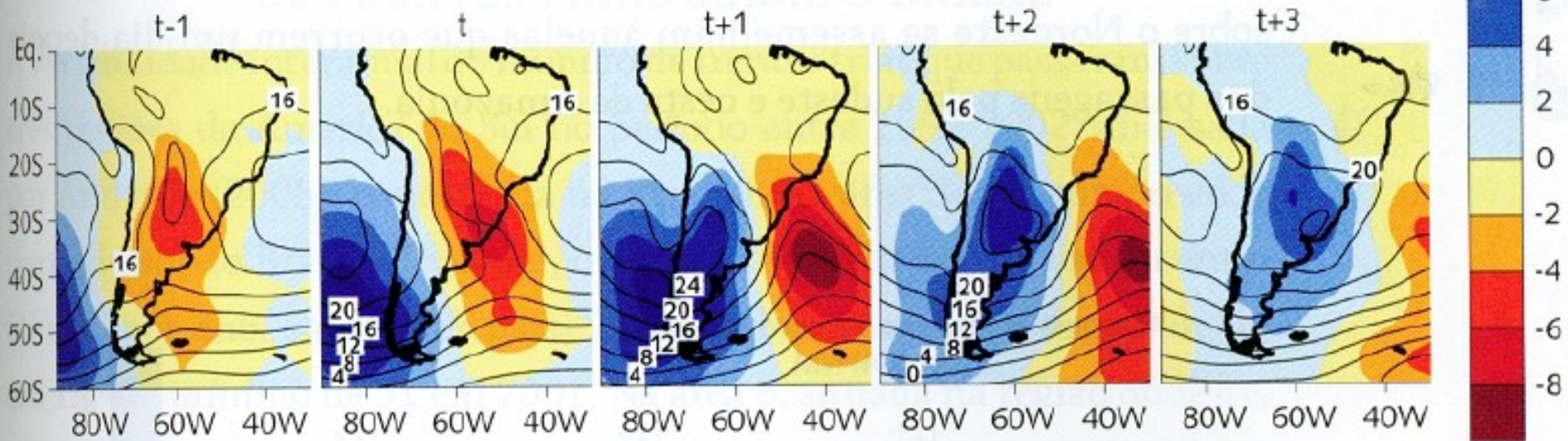
- Quando duas massas de ar de diferentes características (regiões de origem) aproximam-se, uma zona de transição se desenvolve (frente)
- A formação ou intensificação de sistemas frontais é um processo de intensificação do gradiente local de temperatura. Na meteorologia é referido como “Frontogênese”.
- Trajetória típica sobre o Brasil: sentido sudoeste-nordeste.
- Provoca:
 - Antes da passagem da frente: redução na pressão e aumento de temperatura.
 - Após a passagem da frente: Aumento da pressão e diminuição de temperatura

- Está associada a mudanças rápidas de pressão
- Passagem da frente →
 - ↓ Temperatura
 - ↑ Pressão atmosférica

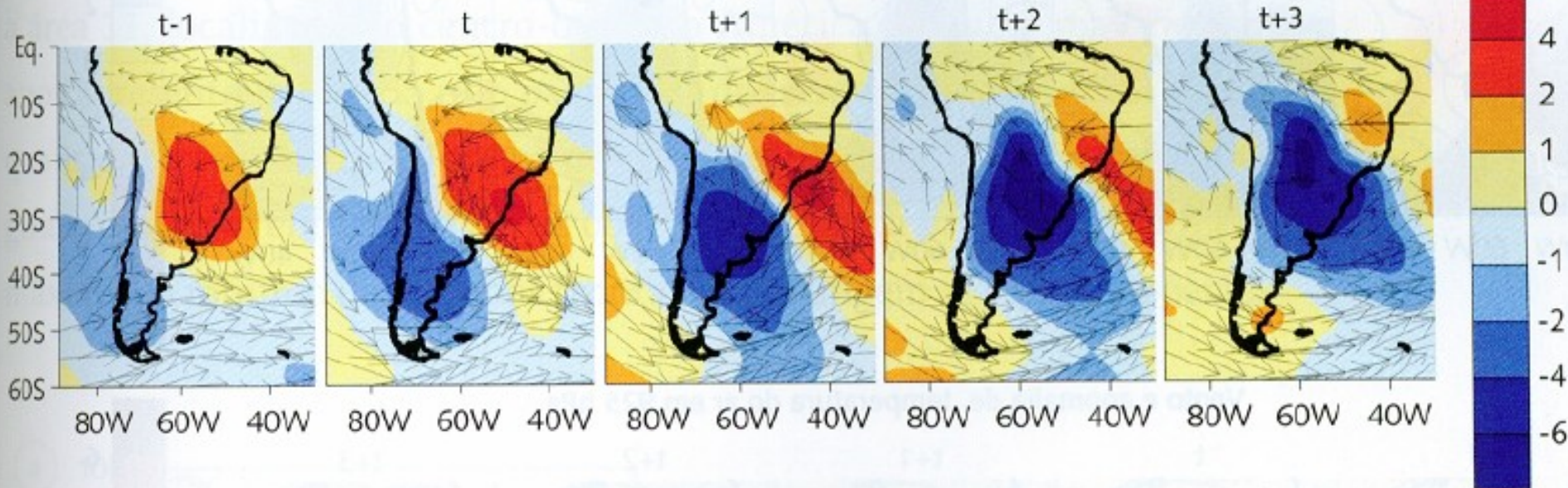


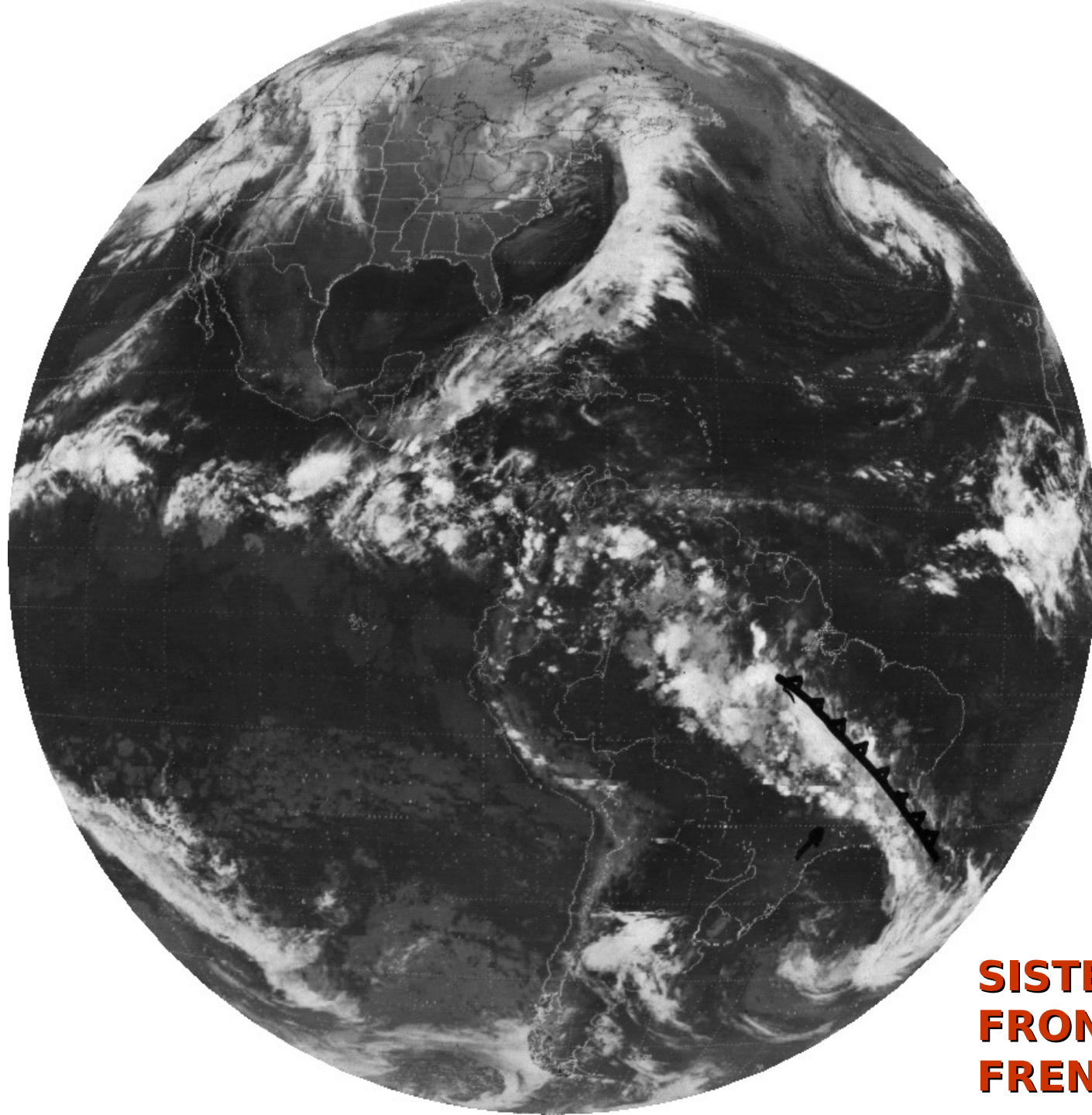


Compostos em Julho (FF em 30°S, 52,5° W)
PNM & APNM



Vento e anomalia de temperatura do ar em 925 hPa.





**SISTEMA
FRONTAL
FRENTE FRIA**

- Sistemas frontais no Brasil estão entre as perturbações atmosféricas mais importantes, responsáveis pelo regime de precipitação e mudanças nas temperaturas, mesmo nas regiões tropicais (friagem na Amazônia).
- Dependendo da circulação nas latitudes subtropicais os sistemas frontais chegam até o NEB.
- As frentes que atingem o NEB não apresentam gradiente intenso de temperatura, porém, possuem um grande contraste de umidade.

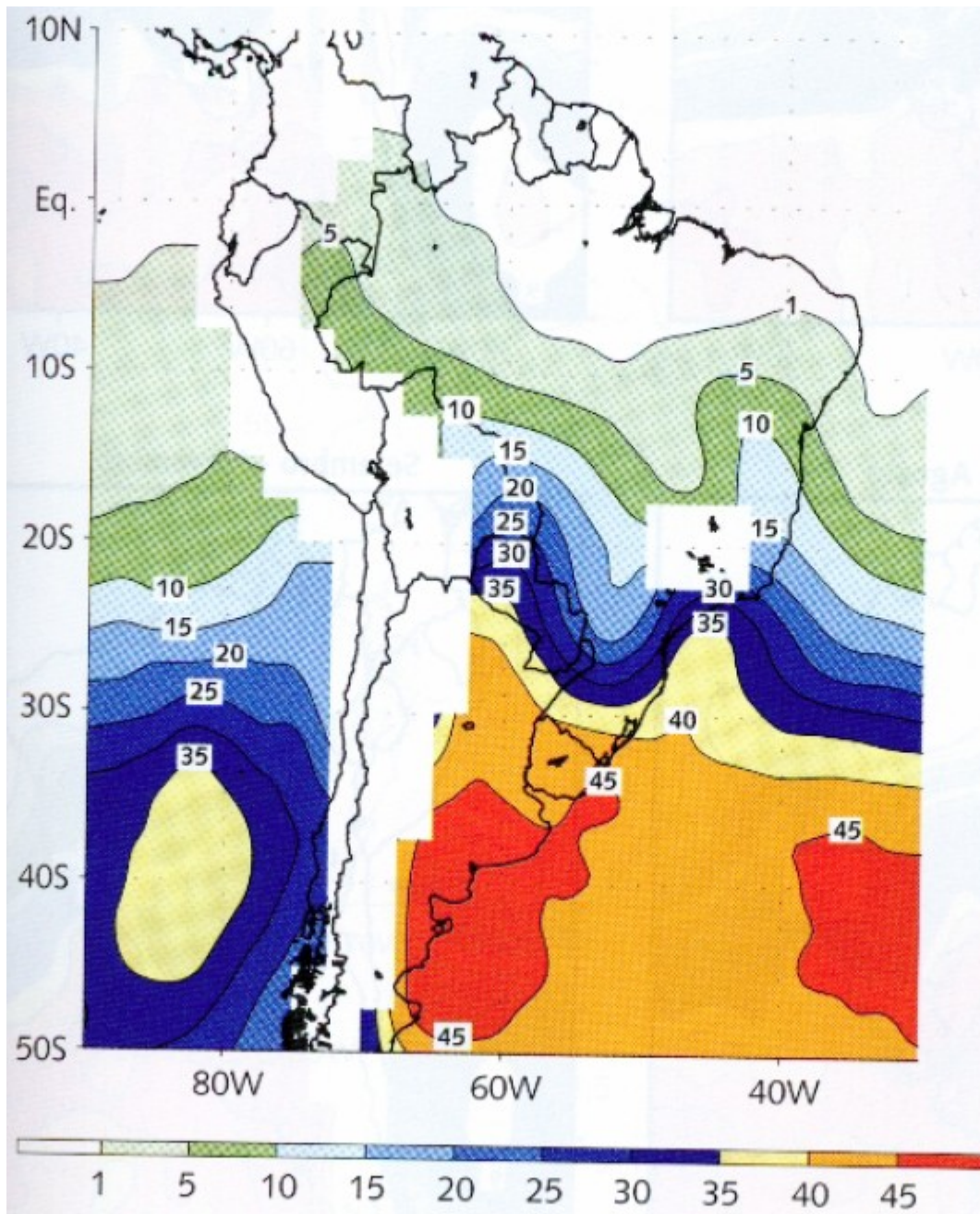


FIG. 9.3 Número médio anual de passagens de frentes frias durante o período de 1979 a 2005. Áreas onde a pressão em superfície é menor do que 925 hPa nos dados das reanálises CDAS são mascaradas

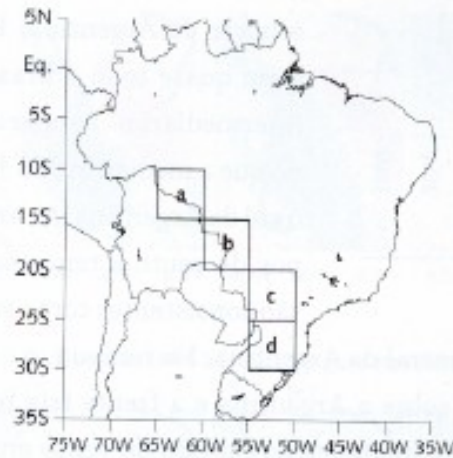
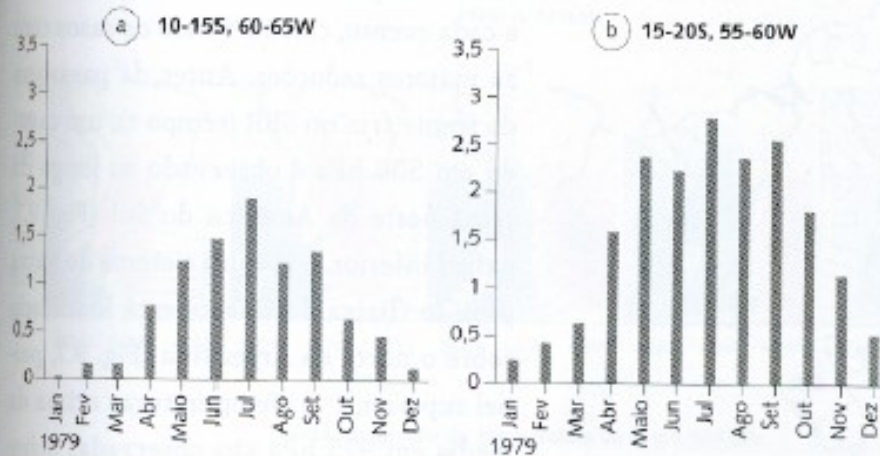
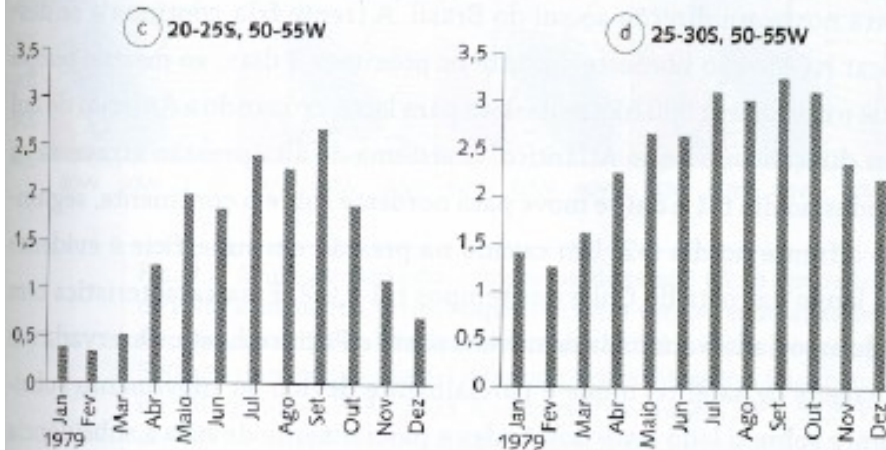
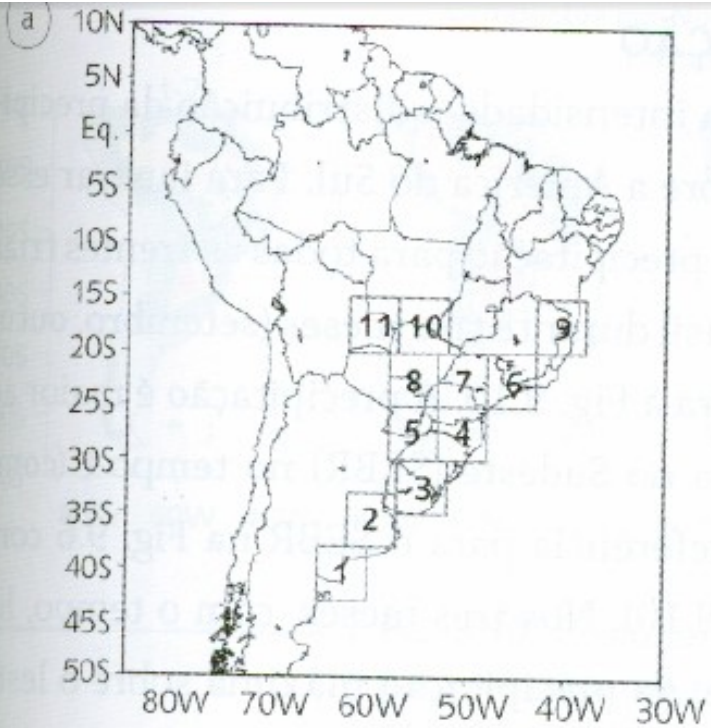
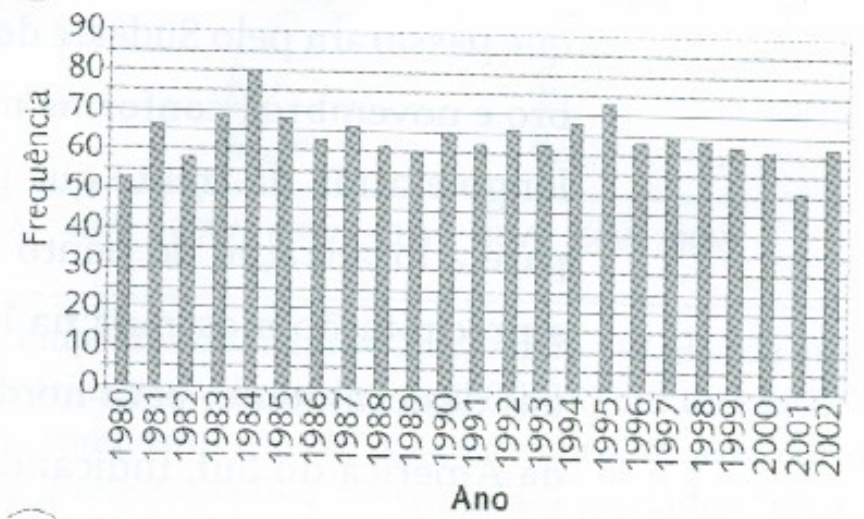


FIG. 9.5 Número médio de passagens de frentes frias por mês no período de 1979 a 2005 para as áreas mostradas no mapa

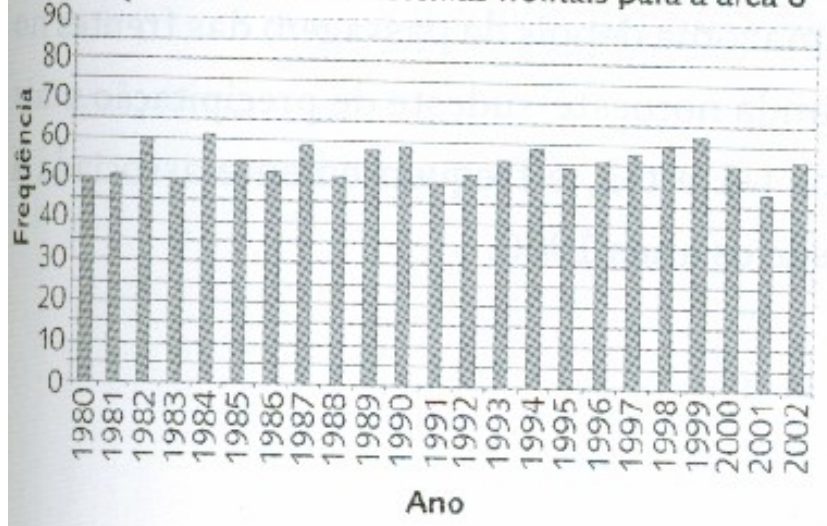




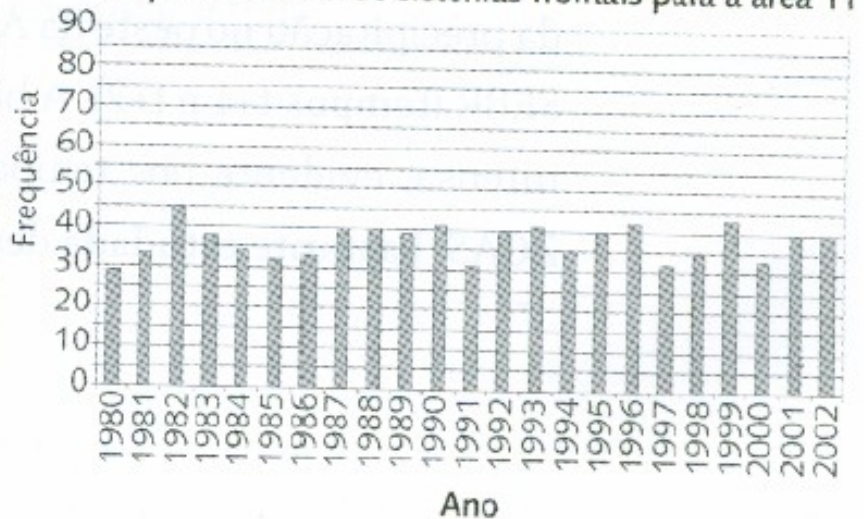
b Frequência anual de sistemas frontais para a área 3



c Frequência anual de sistemas frontais para a área 6



d Frequência anual de sistemas frontais para a área 11



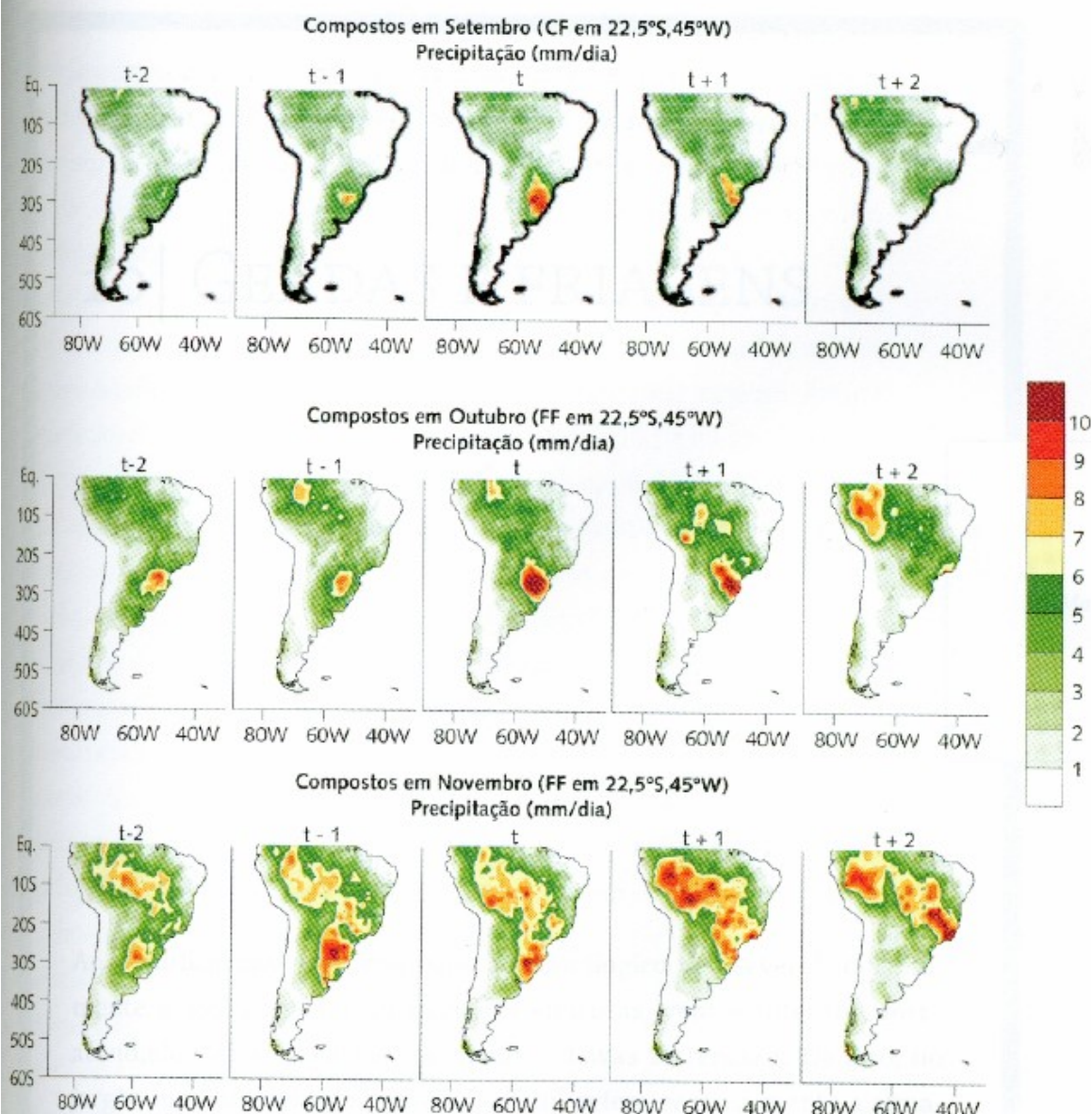
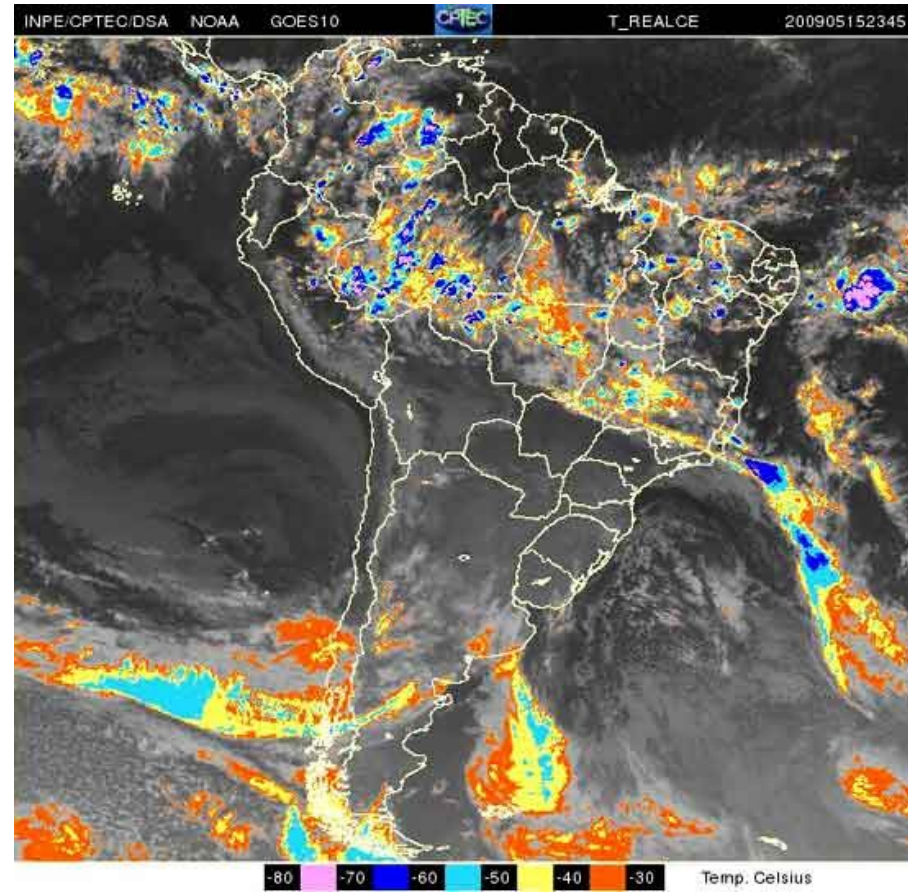
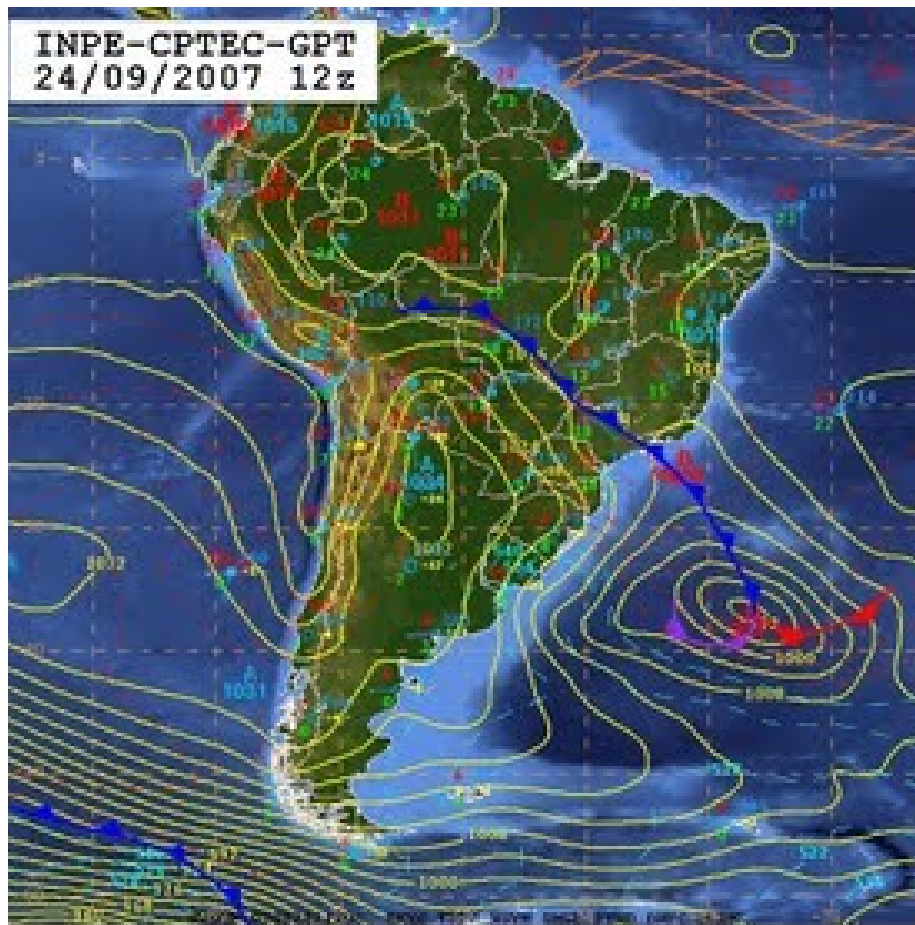
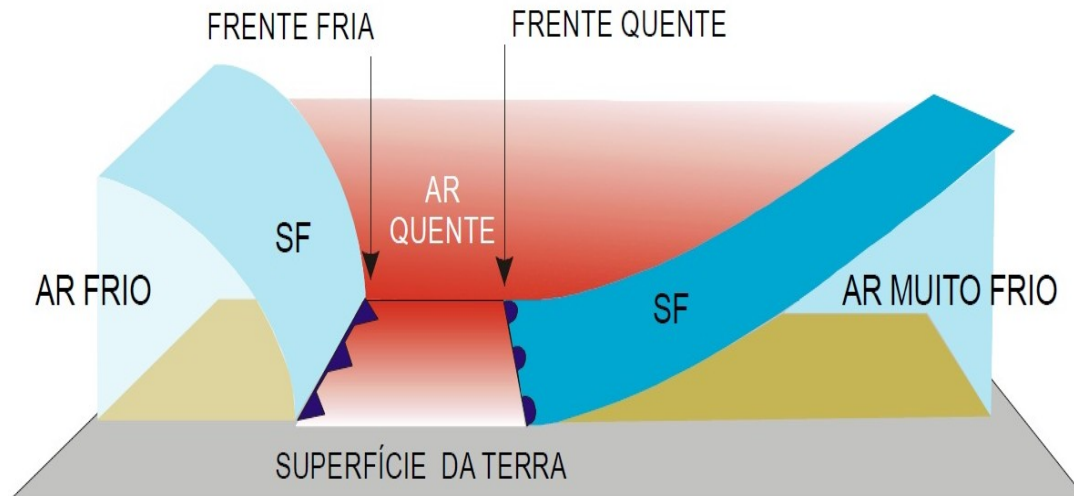
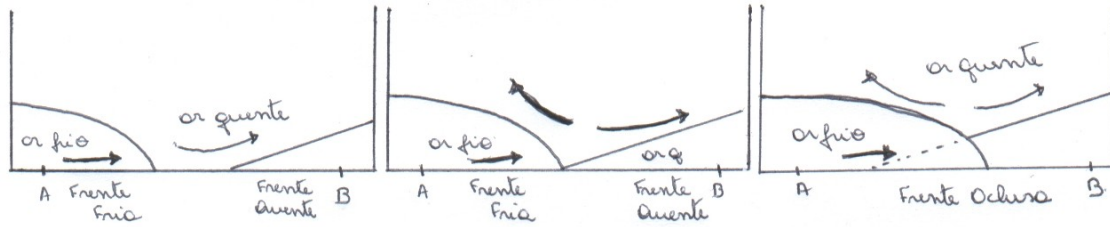
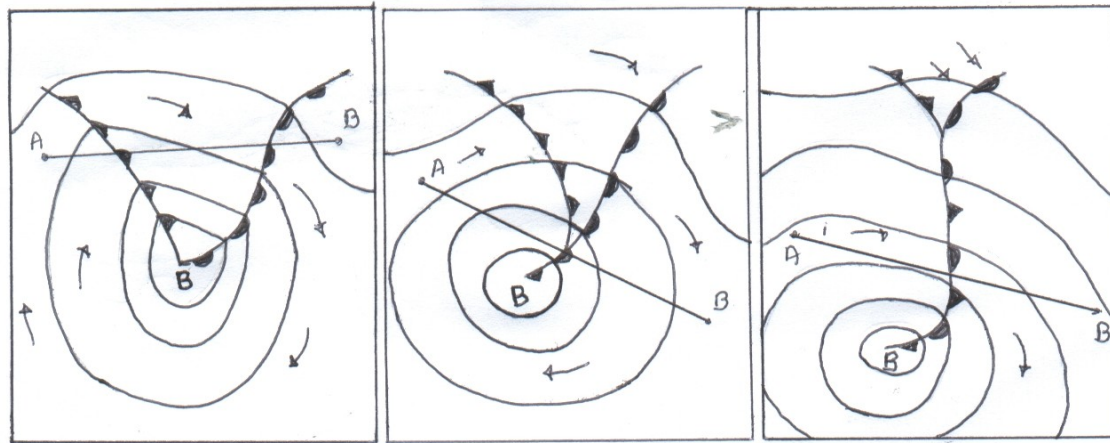
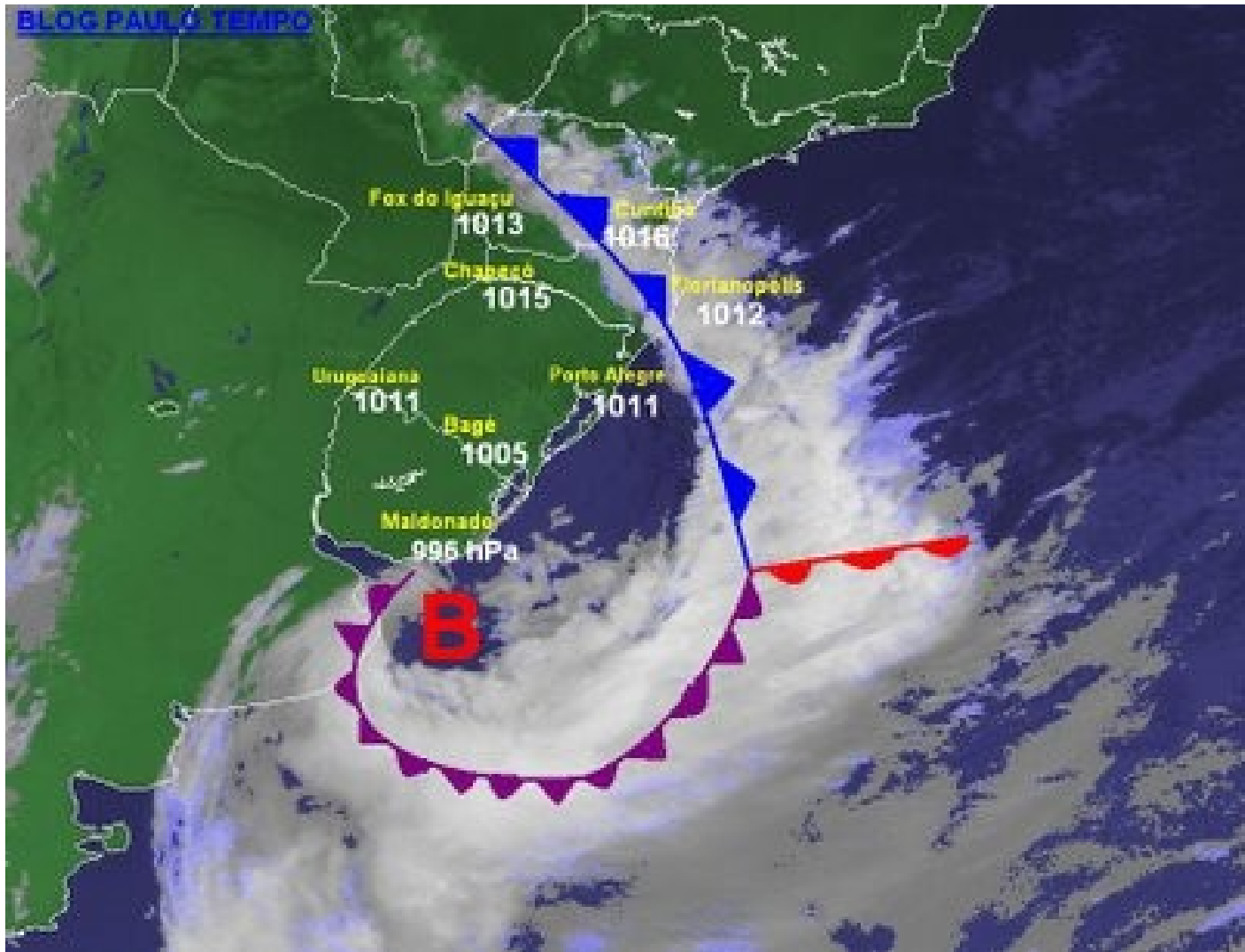


FIG. 9.10 Evolução dos compostos do tempo $t-2$ ao tempo $t+2$ dias de precipitação (mm/d) para passagem de frentes frias no Sudeste do Brasil (SEBR) durante 1979-2005. O número de frentes frias usado nos compostos é de 46 para setembro, 46 para outubro e 36 para novembro. As análises de precipitação foram realizadas com dados obtidos do NOAA/Climate Prediction Centers disponíveis em <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/realtime/GIS/SA/SA-precip.shtml>.

FRENTE FRIA NA AMÉRICA DO SUL

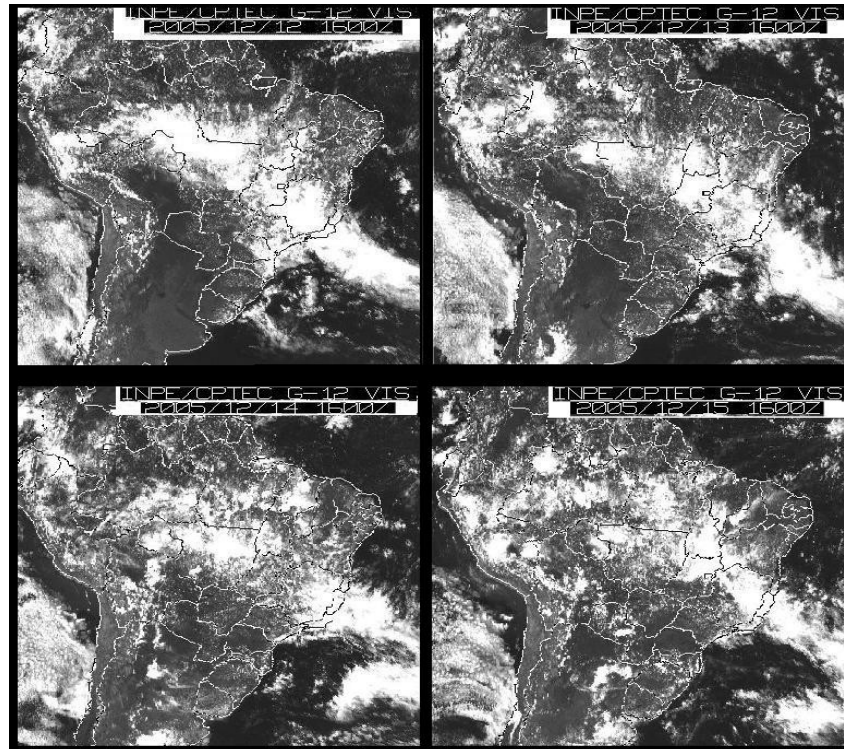






ZCAS – Zona de Convergência do Atlântico do Sul

- ZCAS pode ser definida pelas imagens de satélites como uma banda de nebulosidade de orientação NW/SE. Desde o sul da região Amazônica até a região central do Atlântico Sul (Kousky, 1988)



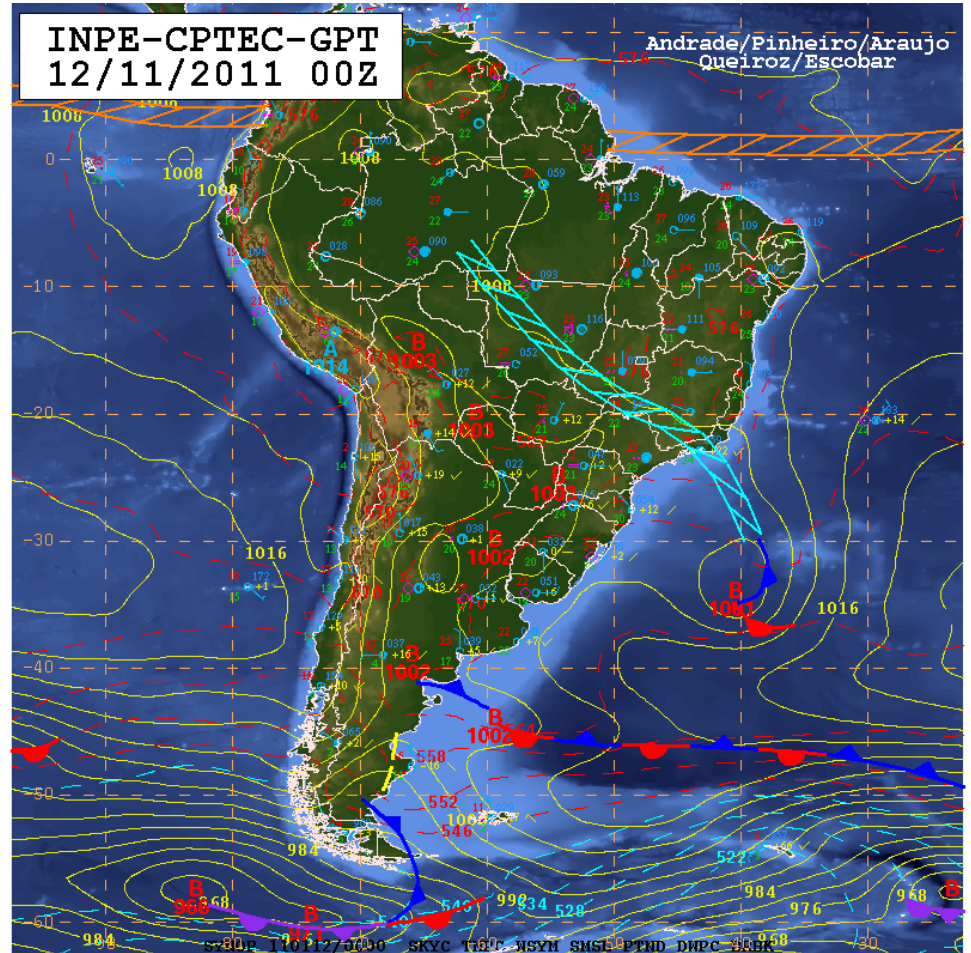
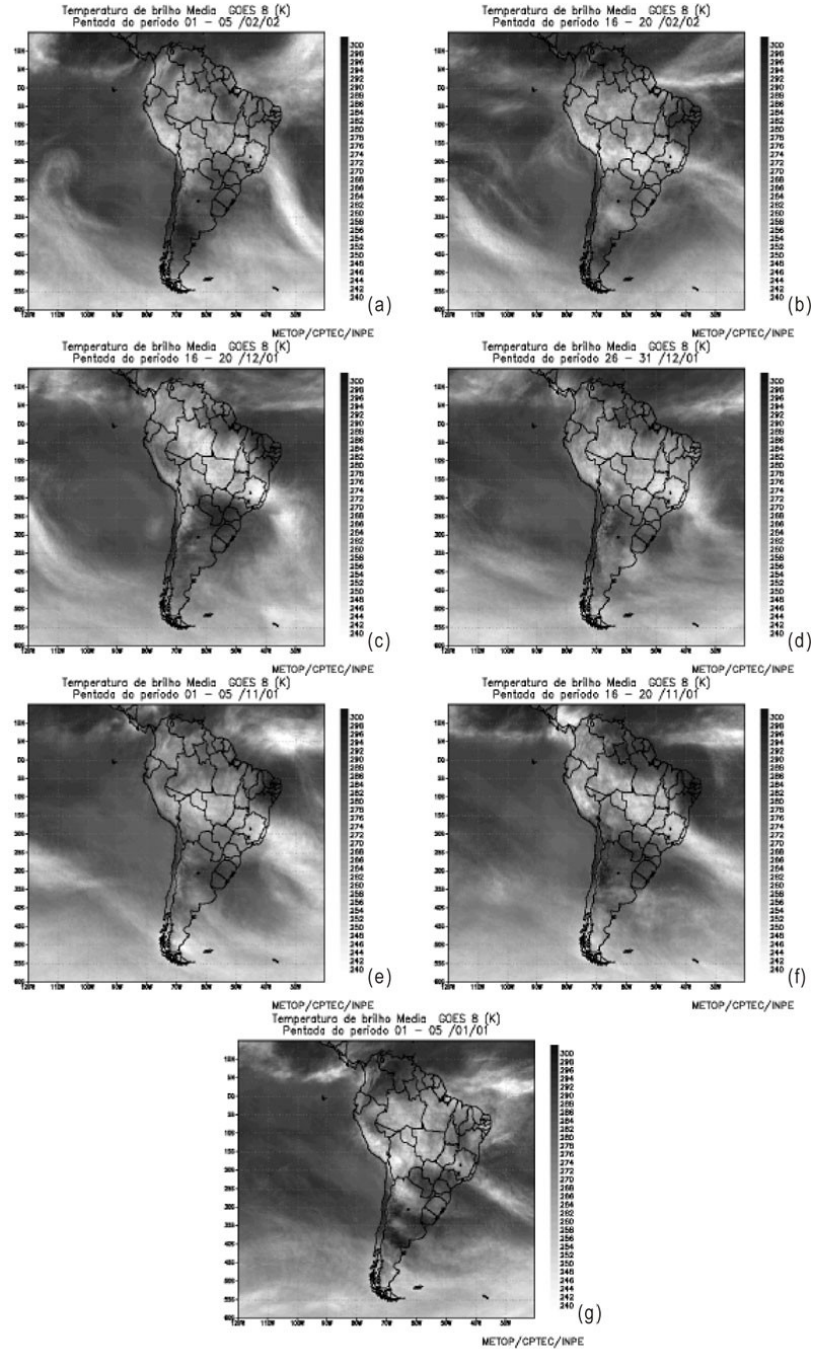
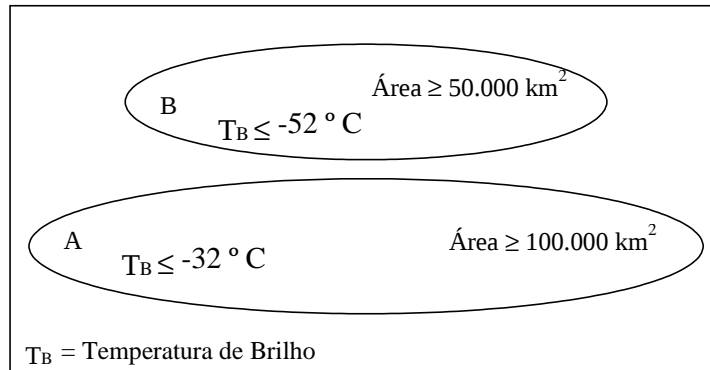
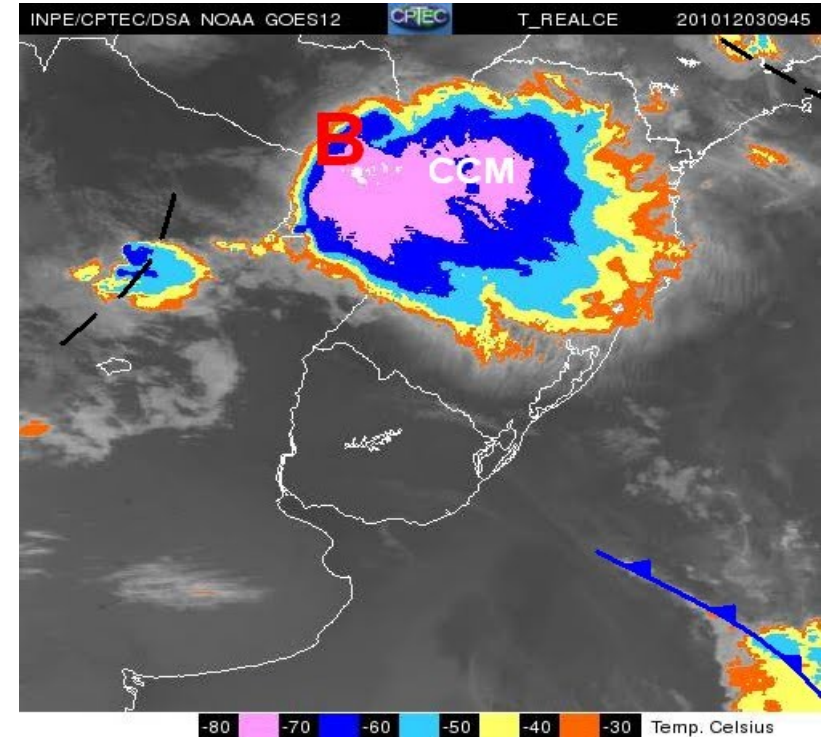
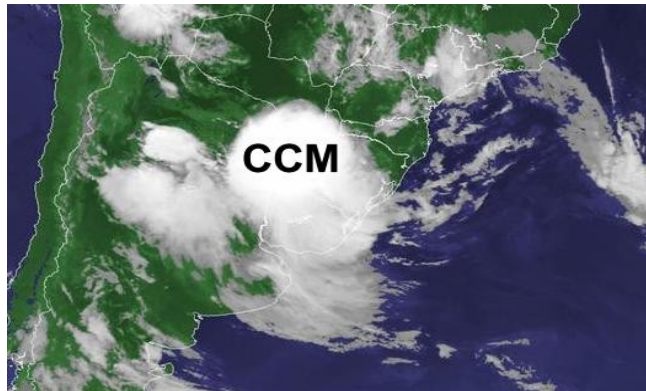


Figura 2 – Temperatura de Brilho Média para pântadas referentes aos episódios de ZCAS selecionados.
 FONTE: Metop/CPTEC/INPE.

COMPLEXOS CONVECTIVOS DE MESOESCALA (CCM)



- Sistema que possui uma espessa cobertura de nuvens frias constituída basicamente por topos e bigornas dos cumulonimbus que os constituem.

Centros de ação

Extensas zonas de alta ou baixa pressão atmosférica que dão origem aos movimentos atmosféricos

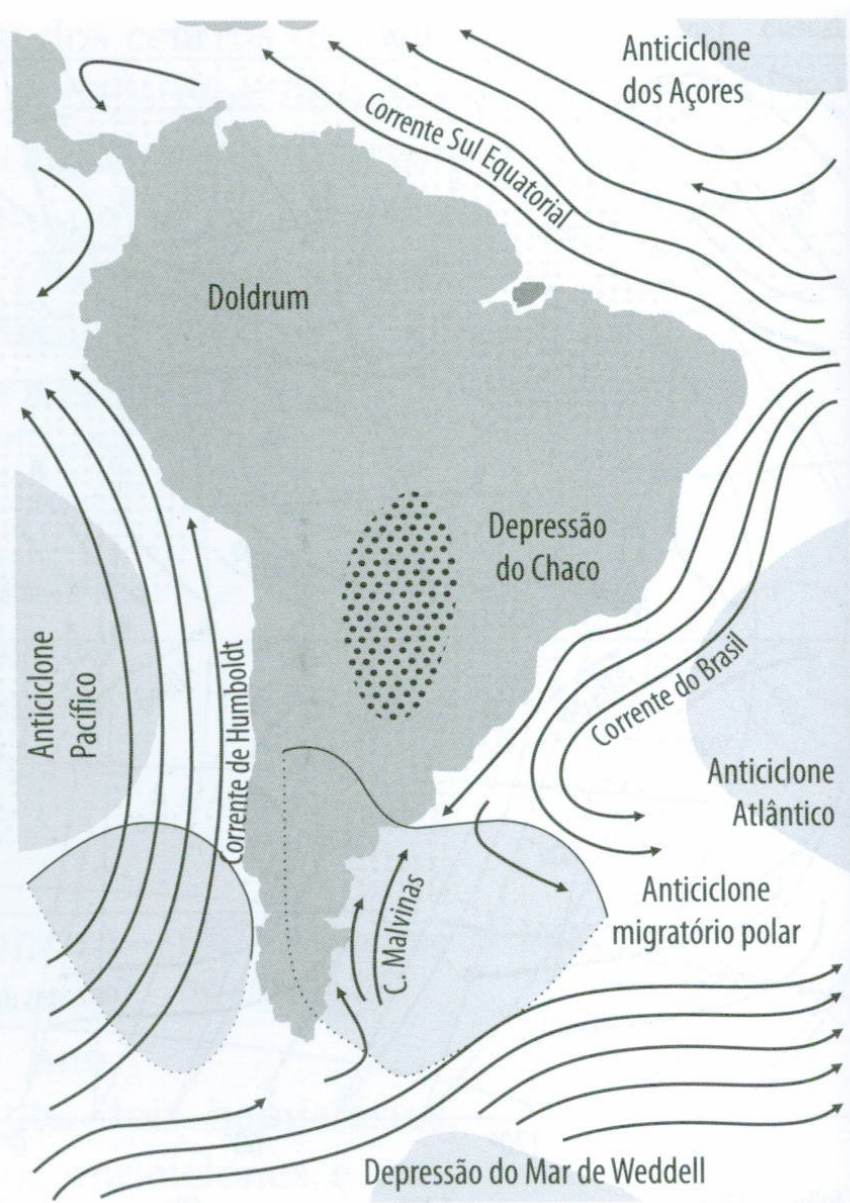
Centros de ação positivo – Alta pressão

Centros de ação negativo – Baixa pressão

Dimensão horizontal – Centenas a milhares de quilômetros

Dimensão vertical – Centenas de metros até aprox. 15km

Em geral, móveis sazonalmente



Centros de ação da América do Sul

Fig. 4.11 Principais centros de ação da América do Sul
 Fonte: Danni-Oliveira, 1999, adaptado de Monteiro, 1973.

Centros de ação da América do Sul

Centros de ação positivos – 07 centros

Anticiclone dos Açores

- Faixa de alta pressão subtropical do HN sobre o atlântico entre África e América Central
- Influencia na América do Sul (Solstício de verão)
- Afeta mais o norte e Nordeste da América do Sul

Anticiclone da Amazônia (Doldrums=Calmaria em termos marítimos)

- Mesmo sendo uma região de baixa pressão, a baixa Amazônica produz e exporta massas de ar

Centros de ação da América do Sul

Centros de ação positivos – 07 centros

Anticiclone Semi-Permanente do Atlântico Sul

- Bastante influência no Brasil
- Apresenta variação sazonal (Verão- Mais próxima aos continentes / Inverno – mais afastada do continente)

Anticiclone Semi-Permanente do Pacífico Sul

- Maior influência no Chile e Peru sendo “limitada” pelos Andes.

Anticiclone Migratório Polar

- Extremo Sul da América do Sul (atinge 30°S no inverno e 60° no verão)

Centros de ação da América do Sul

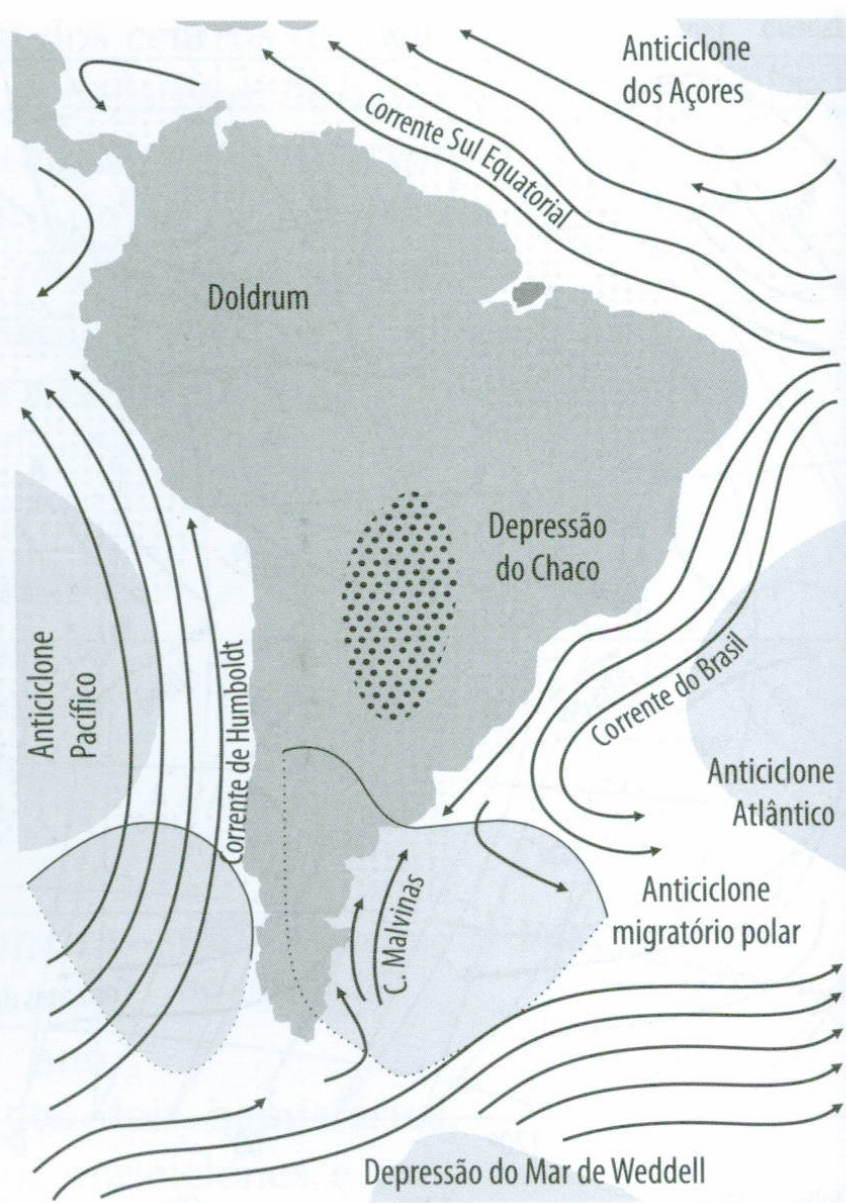
Centros de ação negativos – 02 centros

Baixa(Depressão) do Chaco

- Temperatura aumenta sobre os continentes no verão formando um centro de baixa (baixa térmica)

Baixa Extratropical

- Na faixa de latitude de 60° e apesar de afetar a dinâmica atmosférica afeta diretamente pouco a América do Sul



Centros de ação da América do Sul

Fig. 4.11 Principais centros de ação da América do Sul
 Fonte: Danni-Oliveira, 1999, adaptado de Monteiro, 1973.