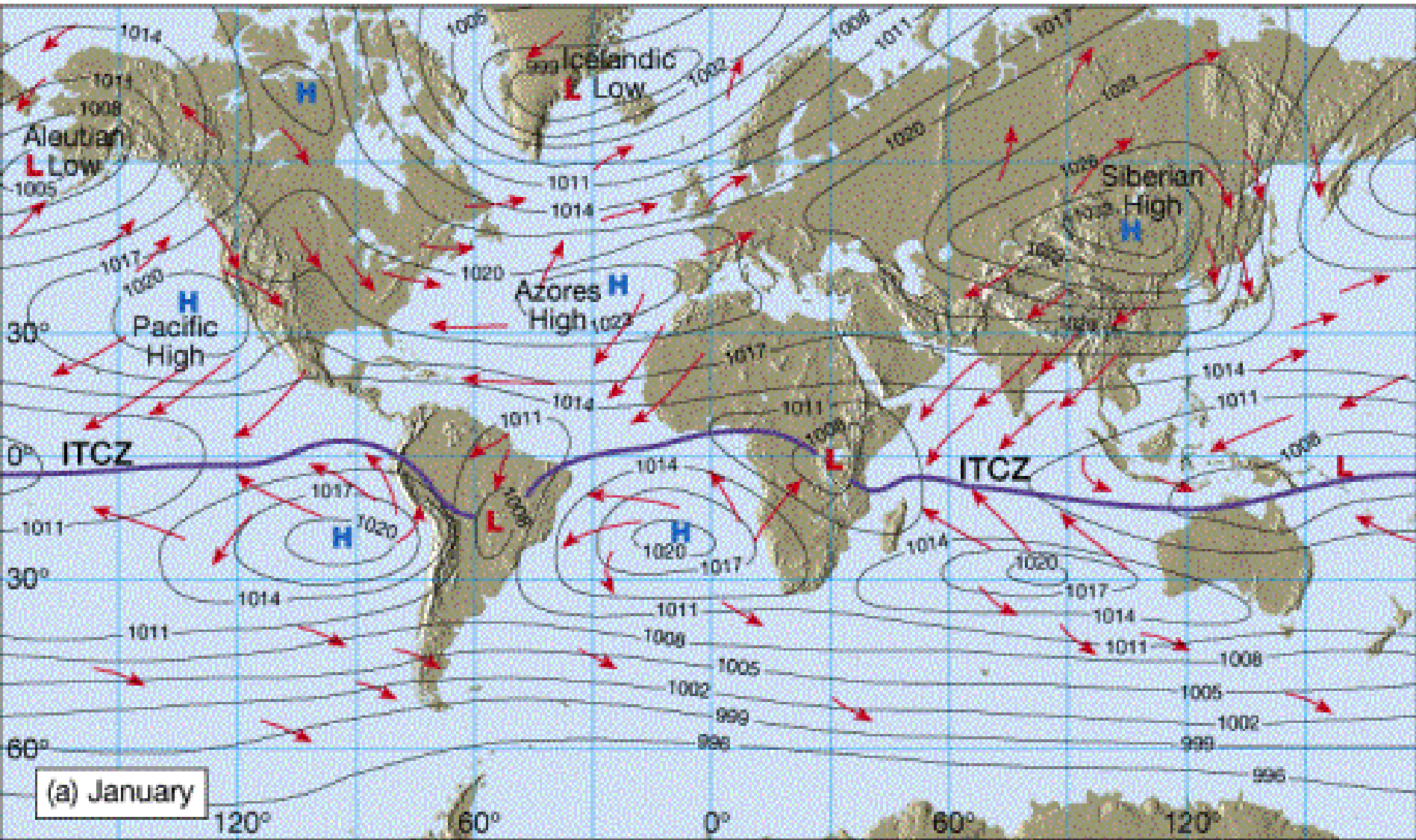


Monção na América do Sul

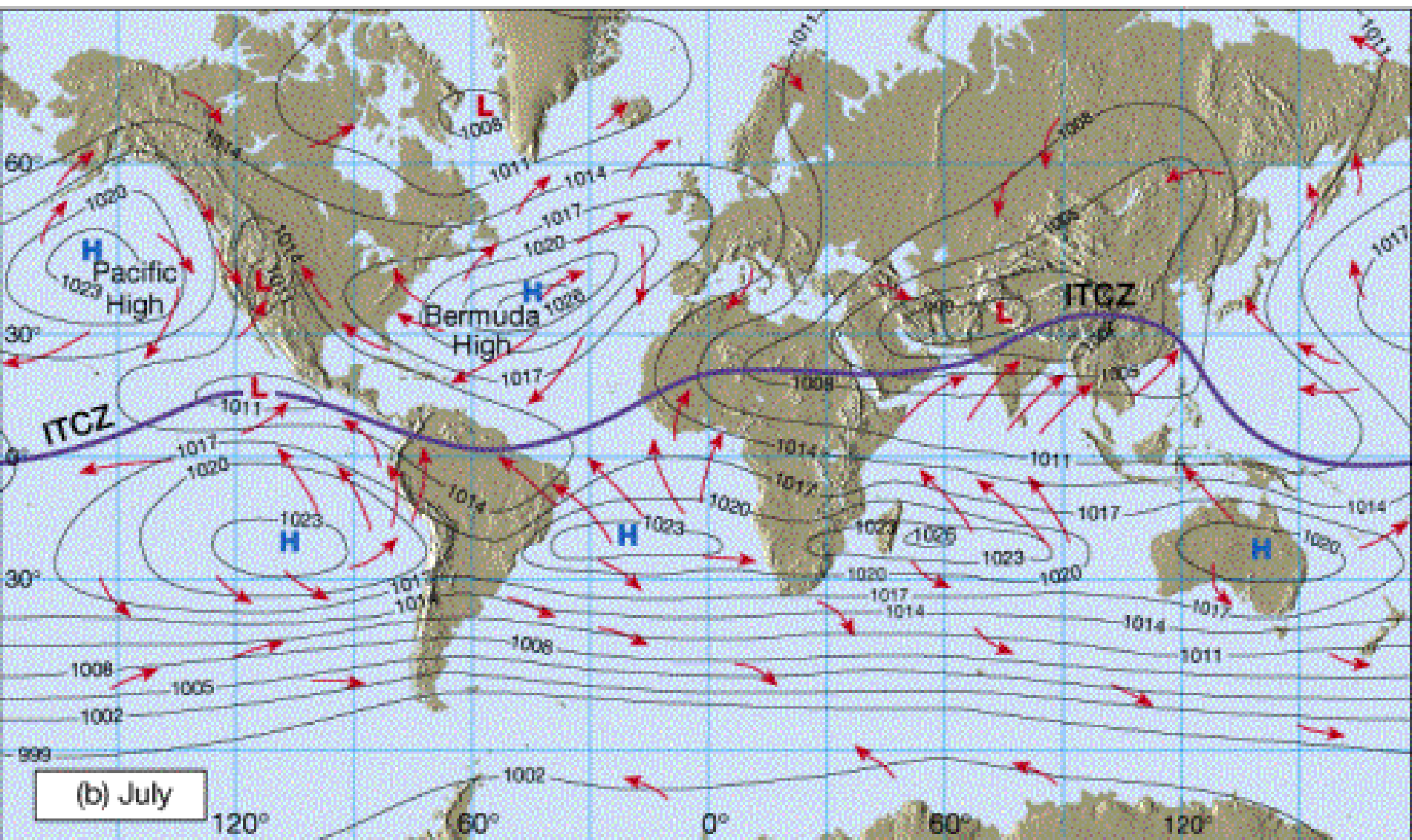
Atividade

- Faça uma figura análoga aos slides (3, 4, 5, 7, 8, 18, 19 e 27) desta apresentação utilizando o arquivo `cga_zit.nc`
- Monte um relatório com cada figura, destacando os sistemas meteorológicos e/ou as circulações importantes; comparando semelhanças e diferenças.
- Explique o que é um sistema de monções, como ela é definida para a América do Sul e o que acontece em cada fase, de acordo com o estudo de Zhou e Lao.

Average Surface Pressure Systems and Associated Circulation



**Siberian High, Azores High
Aleutian Low, Icelandic Low**



(b) July

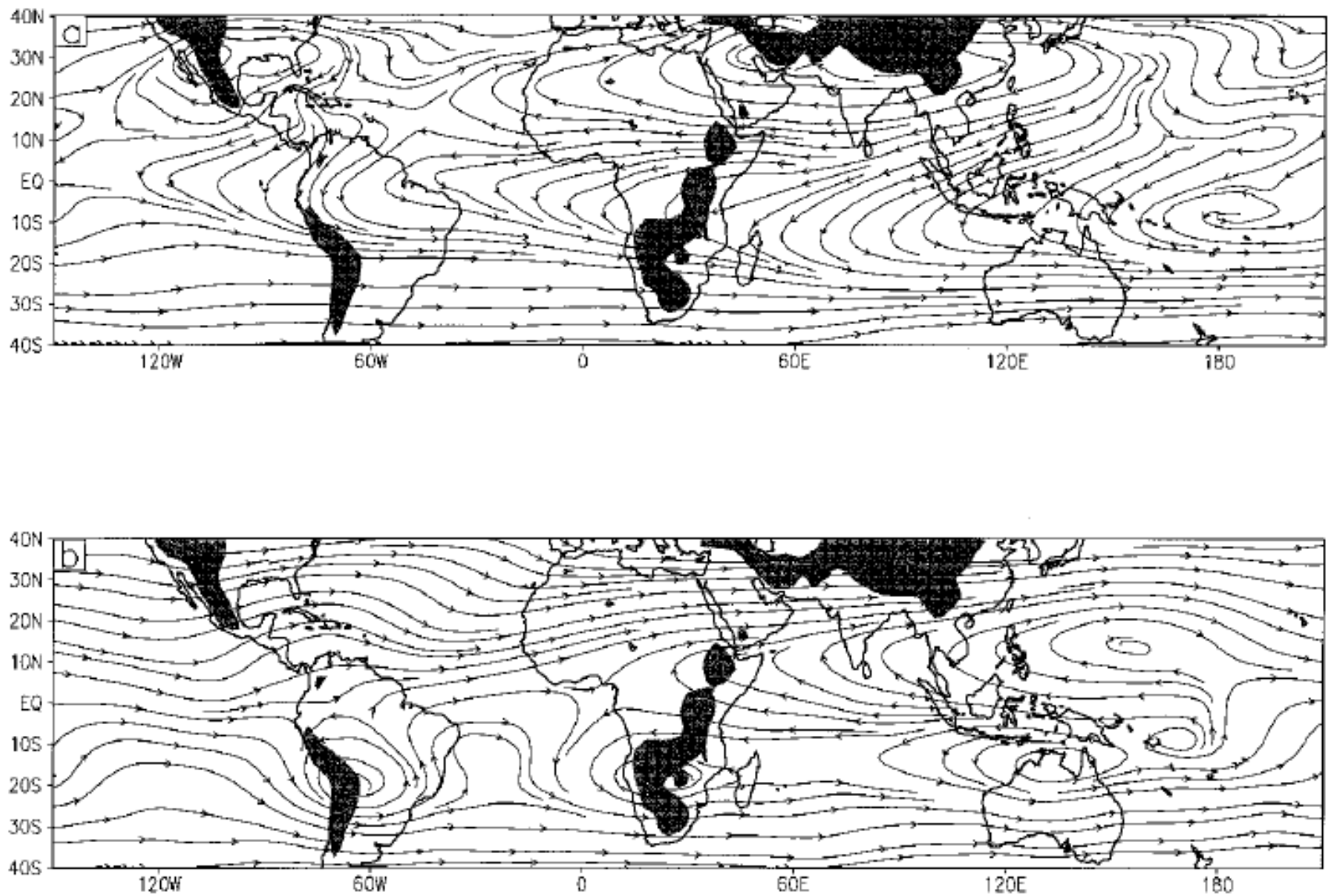


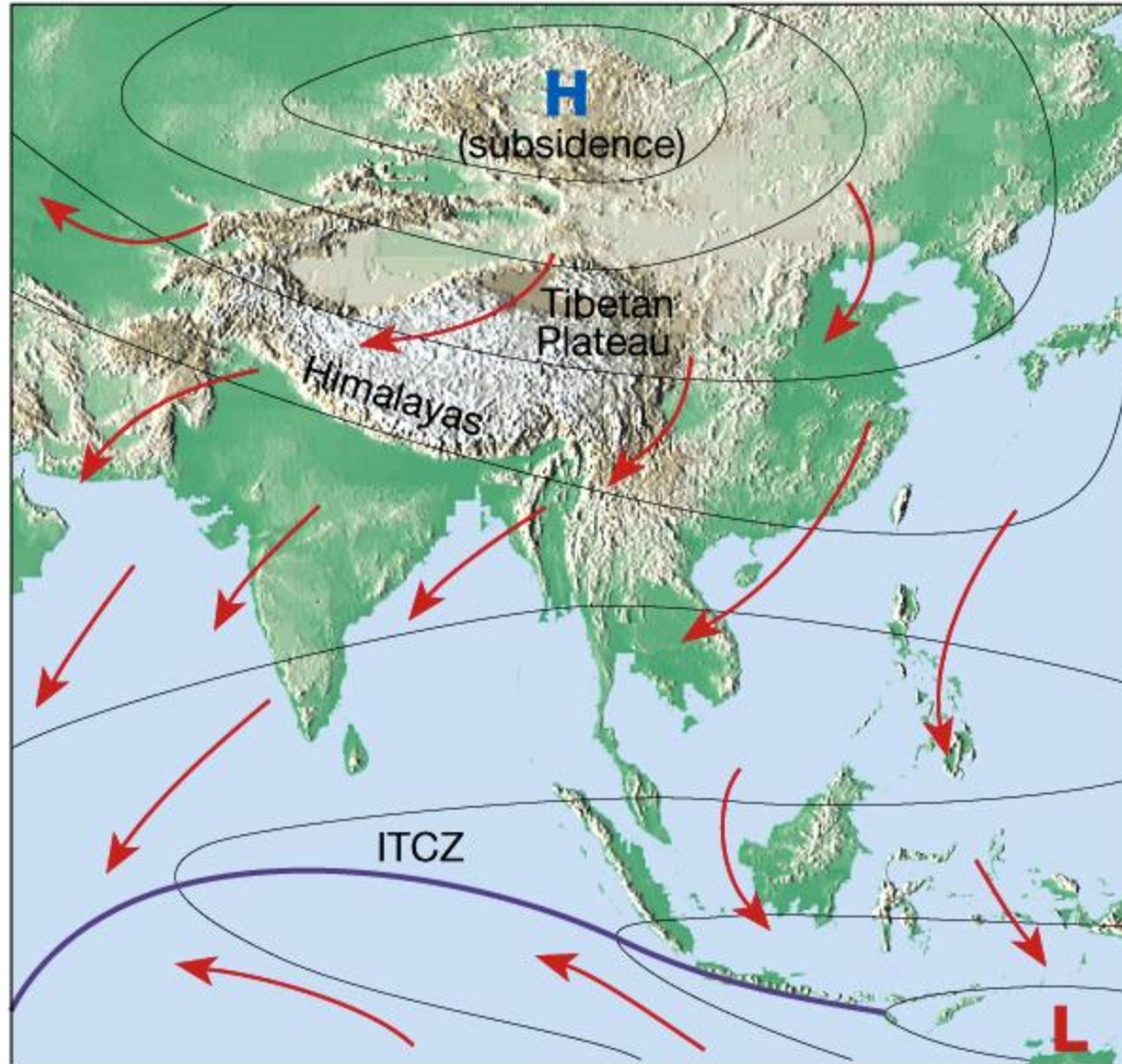
FIG. 1. (a) Climatological streamlines at 200 mb for July (from NASA/DAO 4D assimilation). Shaded regions indicate topography in excess of 1 km. (b) As in (a) but for January.

Monções

- **Reversão nas direções dos ventos sazonais associada aos grandes continentes, especialmente a Ásia.**
- **No inverno, os ventos sopram do continente para o oceano**
- **No verão, os ventos sopram do oceano para o continente**

- A monção da Ásia
- Resultado da complexa interação entre a Alta da Sibéria (que é mais intensa no inverno), a migração da ZCIT e a topografia da região (Himalaia e Tibet).

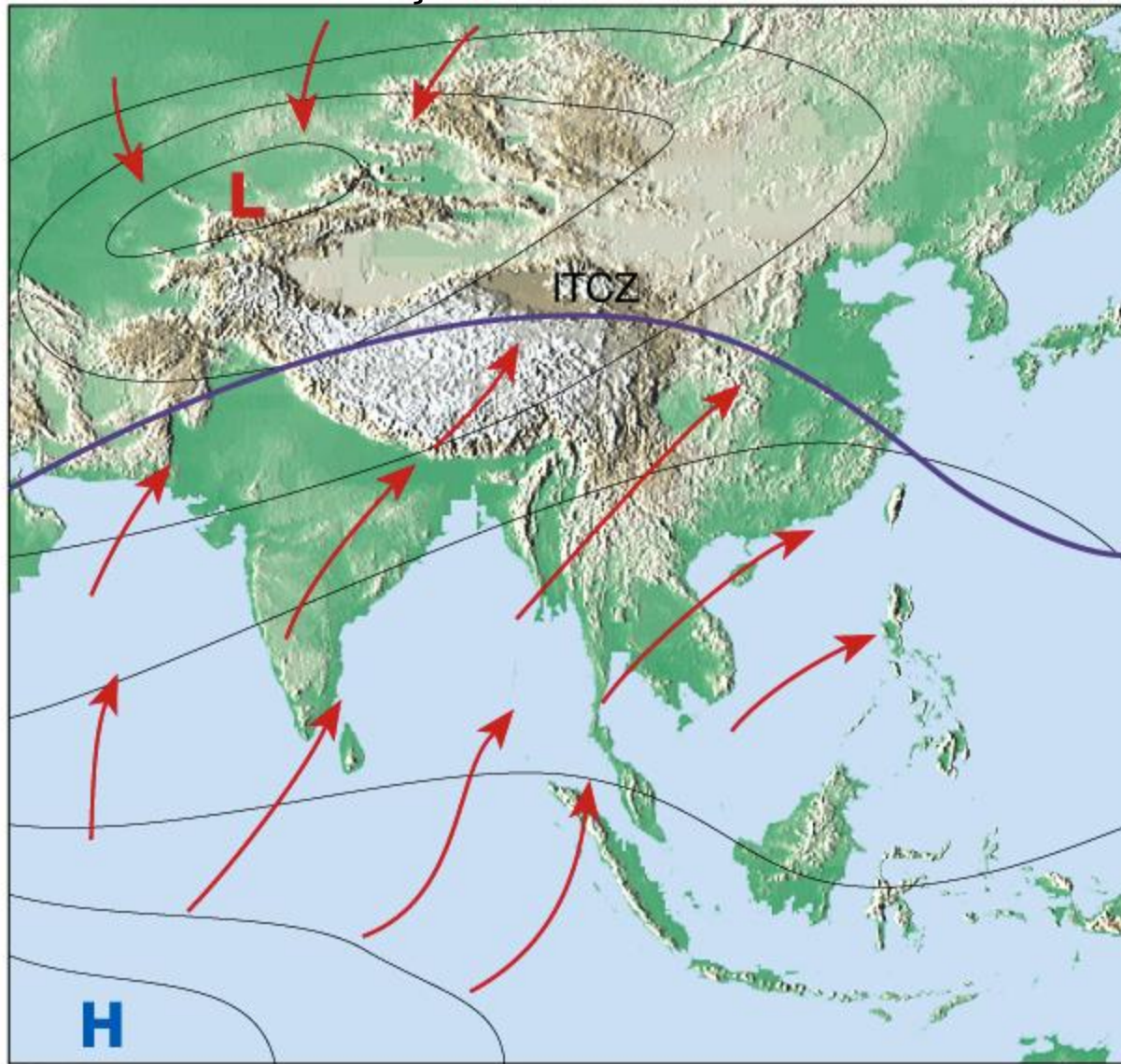
A monção da Ásia ocorre com a junção da migração sazonal da ZCIT e o desenvolvimento da Alta da Sibéria.



(a) Winter monsoon

(dry, cool, continental air)

No verão, a ZCIT migra para o norte e a Alta da Sibéria enfraquece, permitindo a reversão na direção do vento.



(b) Summer monsoon

(moist, warm, maritime air)

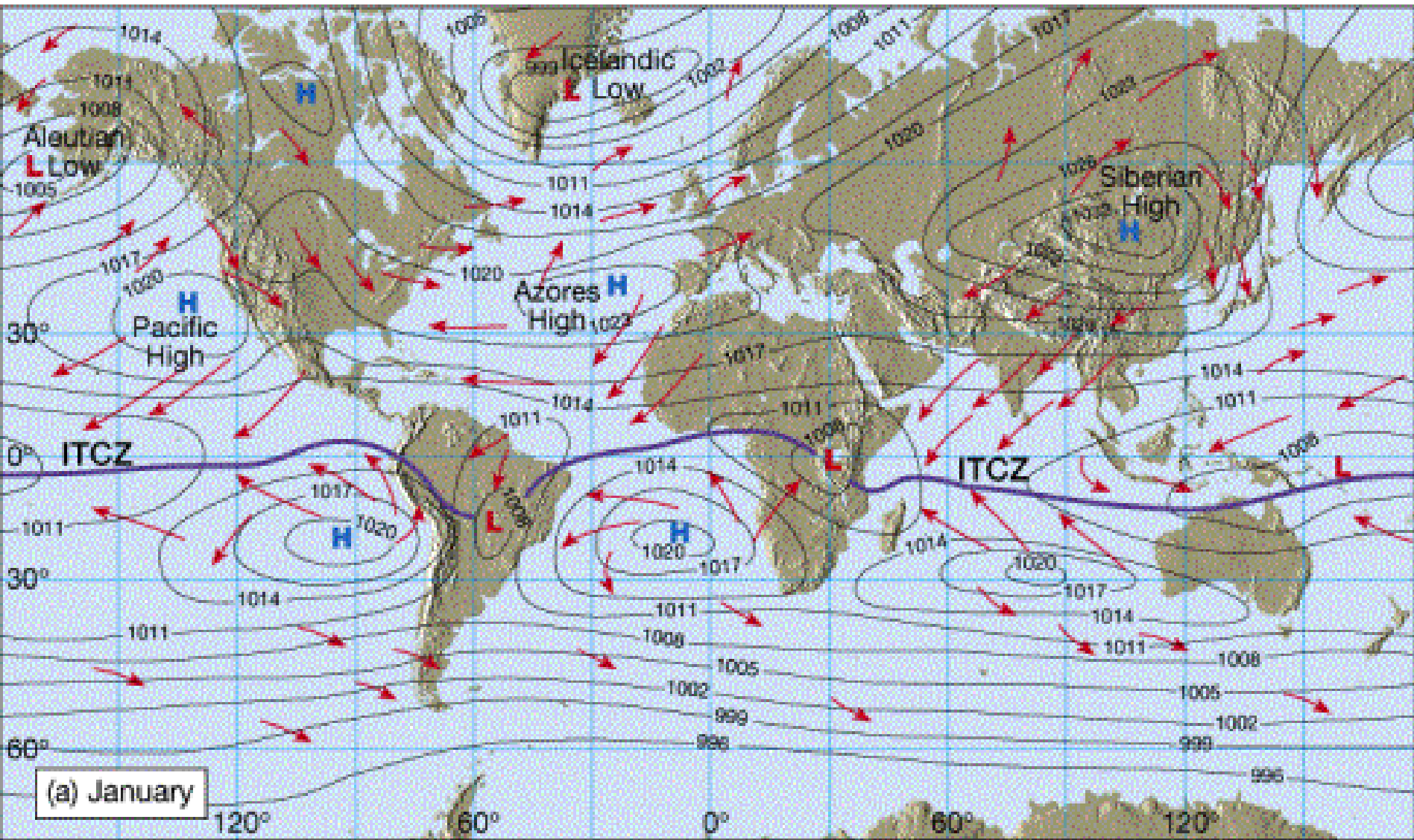
Definição de Monção

- Uma determinada região está sob circulação de monção quando reversões sazonais na direção do vento causam verões chuvosos e invernos secos (Moran e Morgan, 1986)
- Região central da AS: ciclo anual de precipitação bem definido, com seis meses secos e seis chuvosos, e 90% desta precipitação ocorrem durante os meses mais quentes do ano. ENTRETANTO, no passado não era considerado que essa região tivesse uma circulação de monção, pois os ventos em baixos níveis não revertem sua direção durante a mudança da estação seca para a chuvosa e vice-versa.

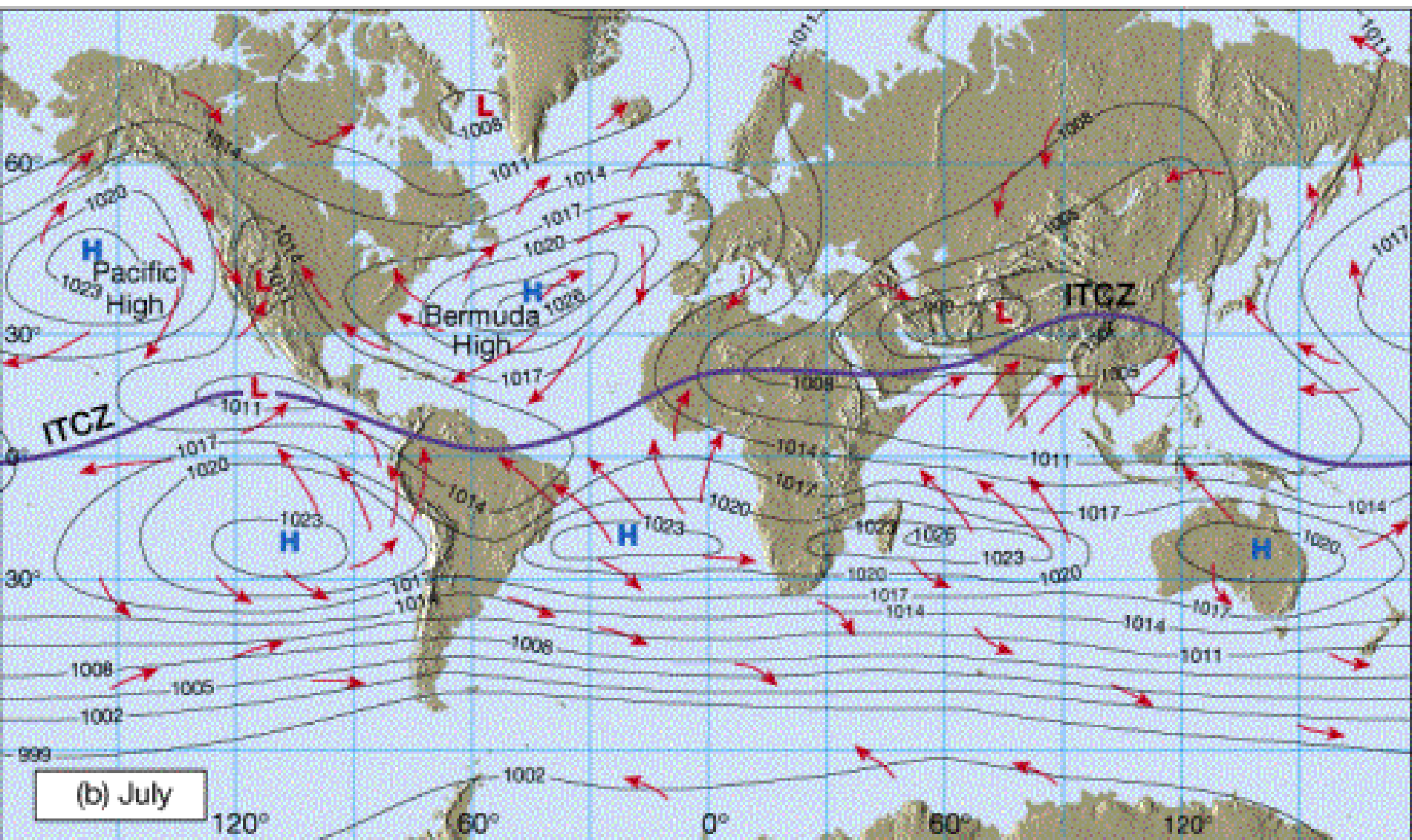
Monção na América do Sul?

- Não há reversão na direção do vento na baixa troposfera, pois, segundo Ramage (1971):
- 1. Continente vai se estreitando à medida que se afasta do Equador, limitando áreas nas quais altas polares ou baixas térmicas poderiam se formar; e
- 2. Ressurgência de águas frias na costa oeste do continente, mantendo a temperatura da superfície do mar mais baixa que a temperatura do continente por todo o ano.

Average Surface Pressure Systems and Associated Circulation



**Siberian High, Azores High
Aleutian Low, Icelandic Low**



Impacto Térmico do Altiplano Andino

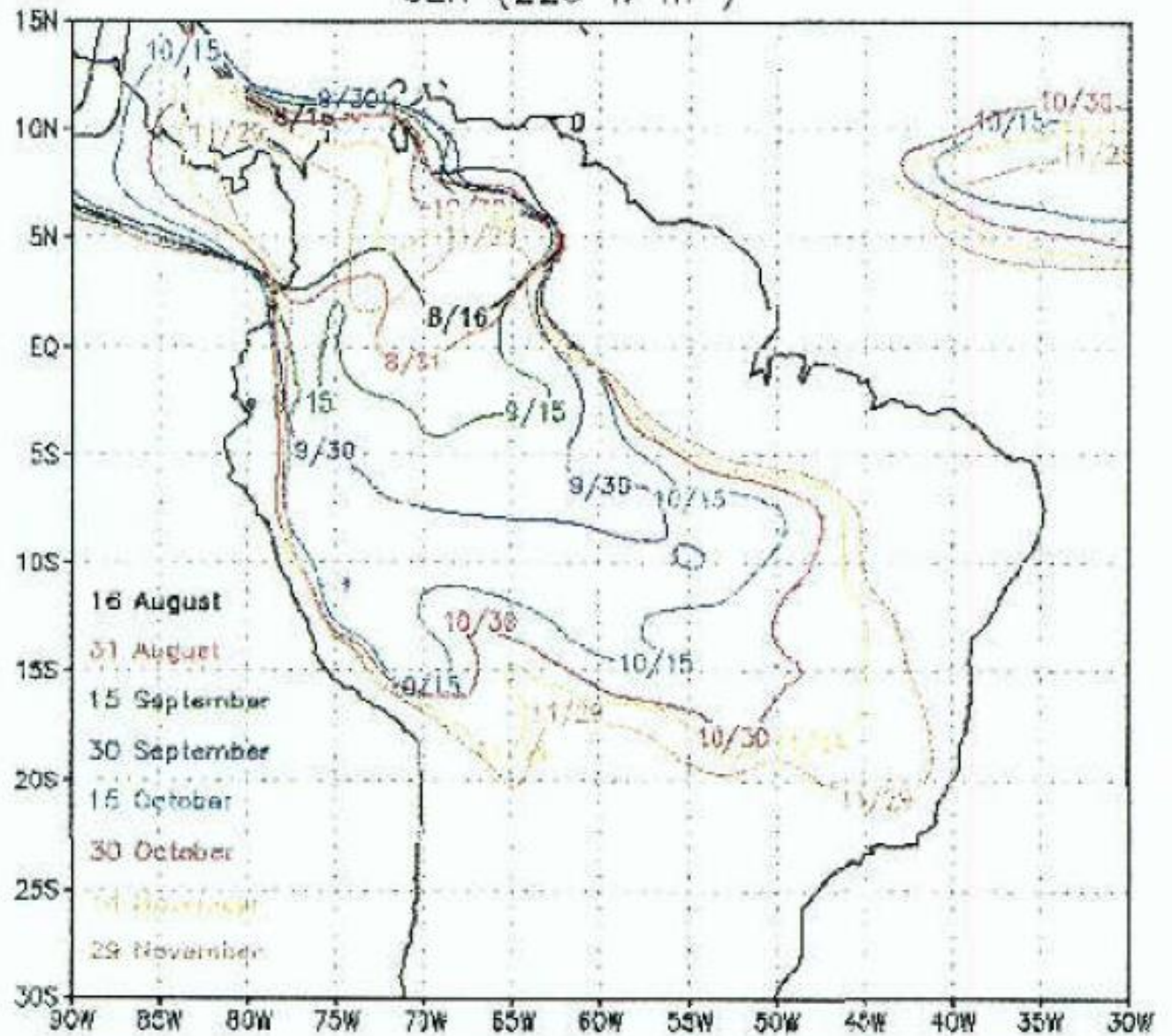
- Rao e Erdogan (1989):
- Altiplano: entre Peru e Bolívia (15° -21oS)
- Área: 100.0000 km²
- Elevação: 3700 a 4100m
- Durante o verão, um anticiclone de centro quente se desenvolve na alta troposfera sobre o altiplano (Alta da Bolívia).



Circulação de verão

- Baixa térmica se desenvolve em baixos níveis na região do Chaco (entre Paraguai e Argentina).
- Fluxos de Norte e de Noroeste evoluem ao longo das bordas orientais dos Andes Tropical e Subtropical.
- Alísios de ENE sobre a bacia amazônica

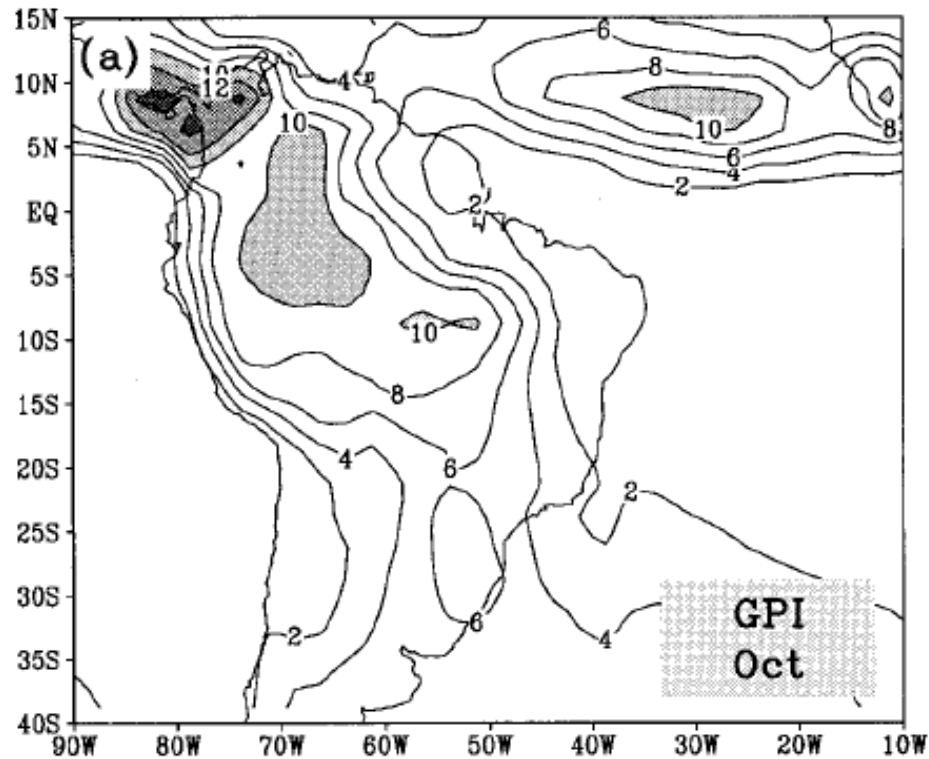
OLR (220 W m^{-2})



Início da Estação
Chuvosa
(Vera et al., 2006)

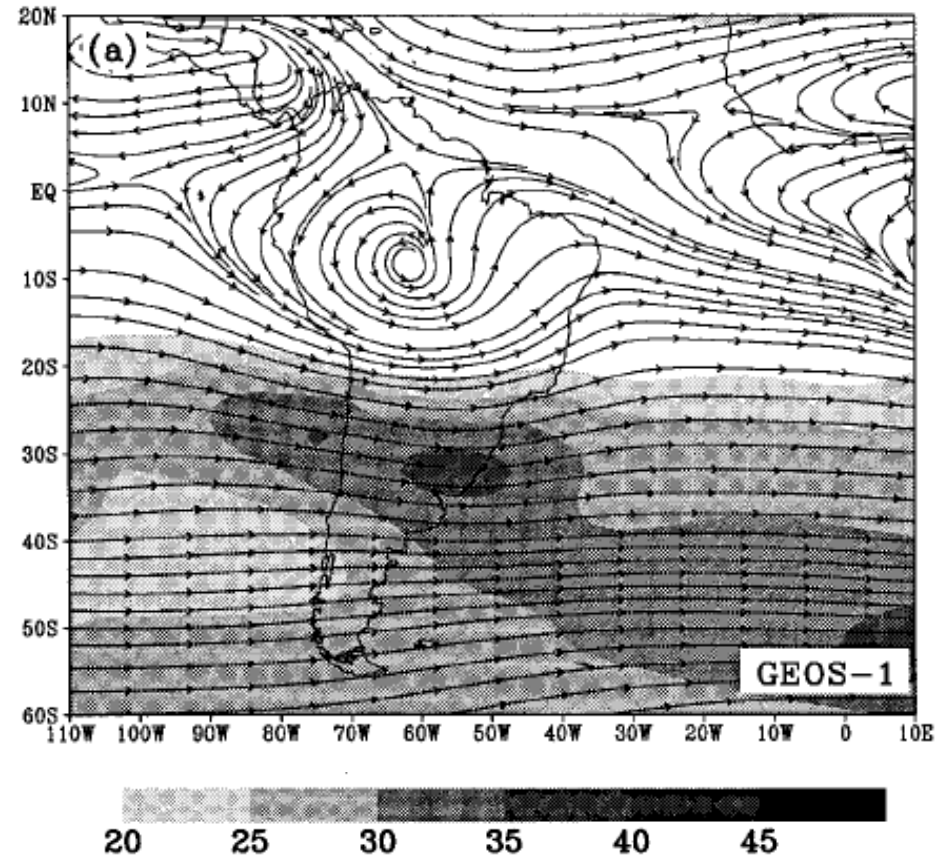
FIG. 2. Mean calendar date of onset for (a) the North American monsoon (from Higgins et al. 1999), and (b) the South American Monsoon (courtesy of V. Kousky).

Outubro



GPI climatology for the October mean.
Unit: mm/day.

Zhou e Lau, 1998



Climatology of the October mean 200-hPa streamline for GEOS-1 DAS. The shading indicates wind speed (m/s).

Janeiro

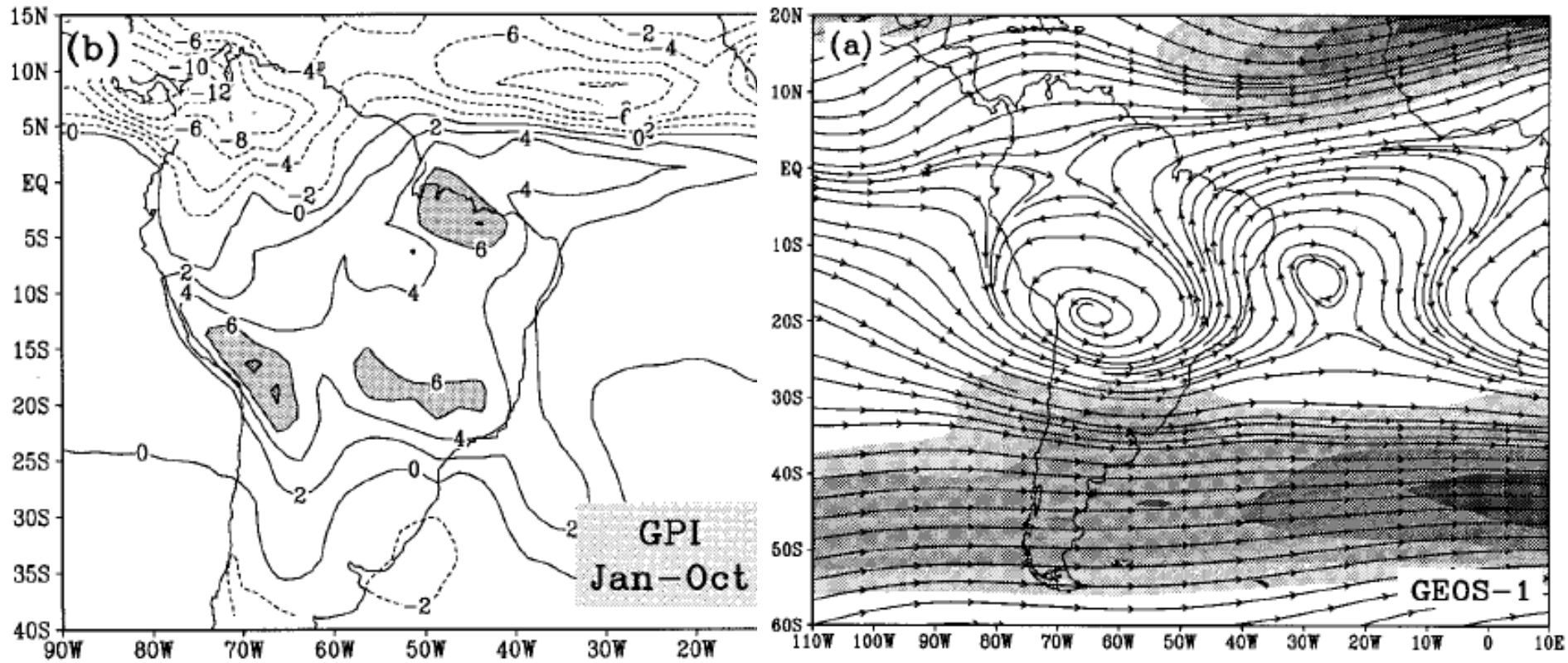
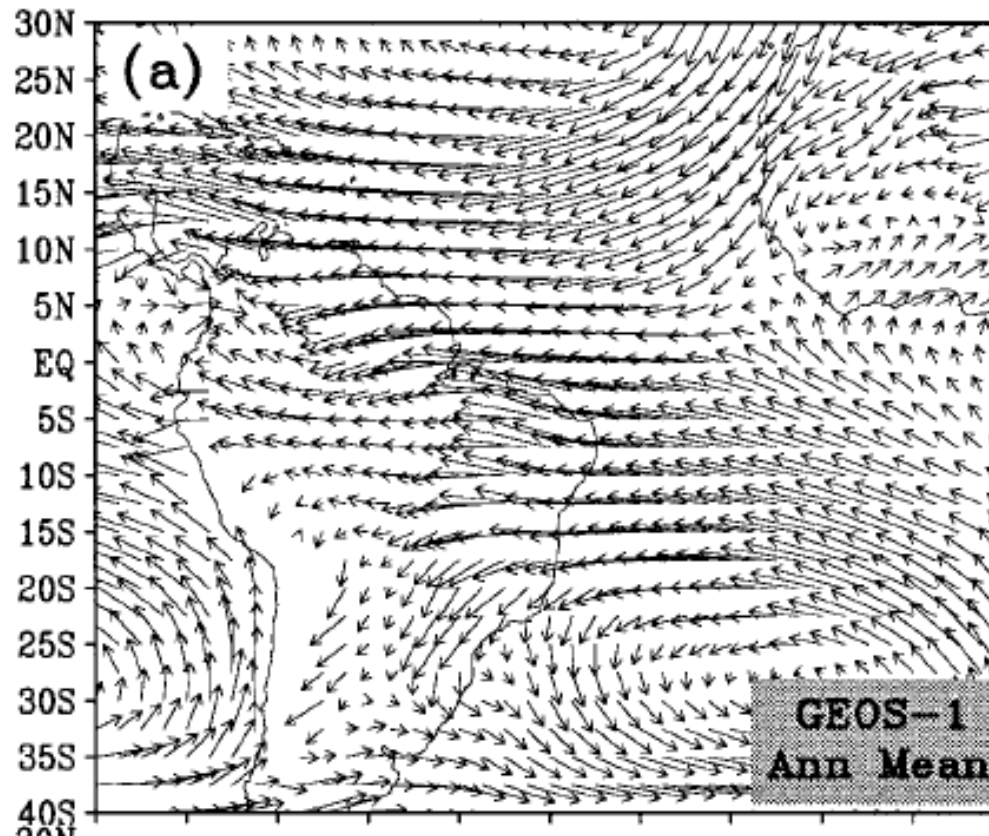
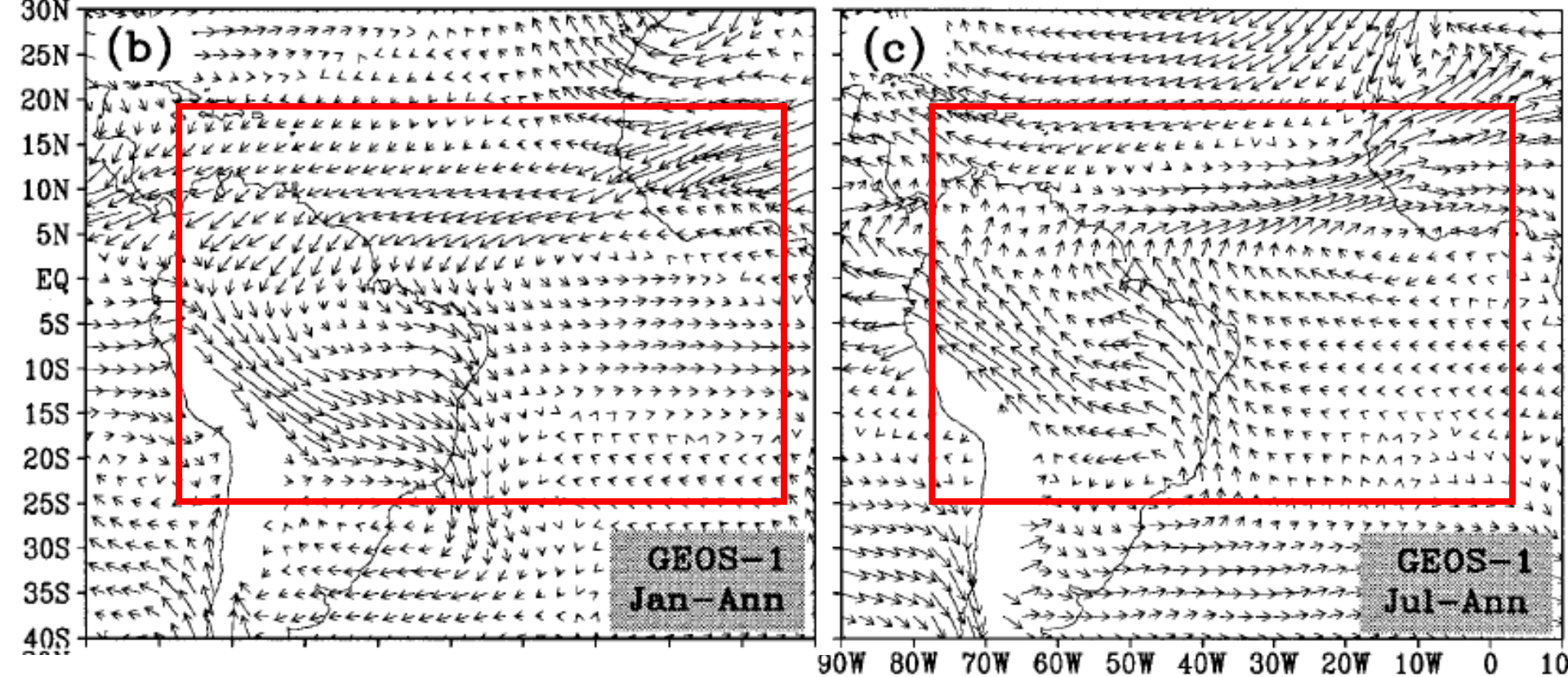


FIG. 1. GPI climatology for (a) the October mean and (b) the difference of January minus October. Unit: mm day^{-1} .

Vento em 900hPa



Halley (1686) defined monsoon as a large perturbation on the general trade winds of the Tropics. Over the tropical Atlantic, the seasonal reversal of the surface wind is not readily apparent because the easterly trade winds prevail all year round (see Fig. 9a). However,



when the annual mean component is removed, the seasonal reversal in surface wind is quite obvious. Figures 9b and 9c show, respectively, the GEOS-1 DAS climatology of January and July 900-hPa wind anomaly in which the annual mean has been subtracted. In the Southern Hemisphere summer, the anomaly flow originates from the Subsaharan region and substantially enhances the tropical North Atlantic easterly trades. After crossing the equator, it becomes a northwesterly flow along the eastern side of the Andes, then turns clockwise around the low of Gran Chaco. Clearly, this flow reverses its direction in southern winter. The above noted

Evolução temporal: estudo do verão de 1989-1990

Jatos em 200hPa

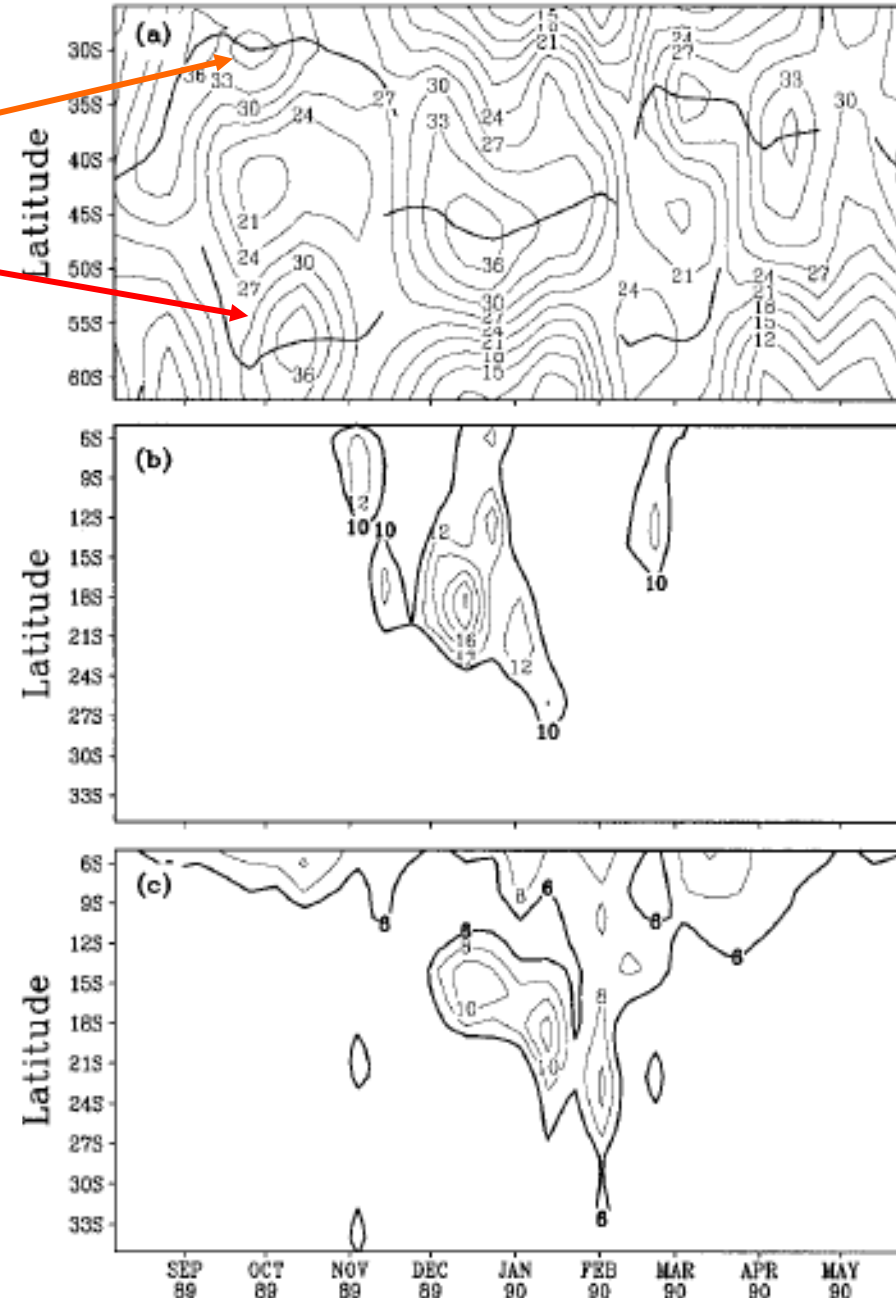
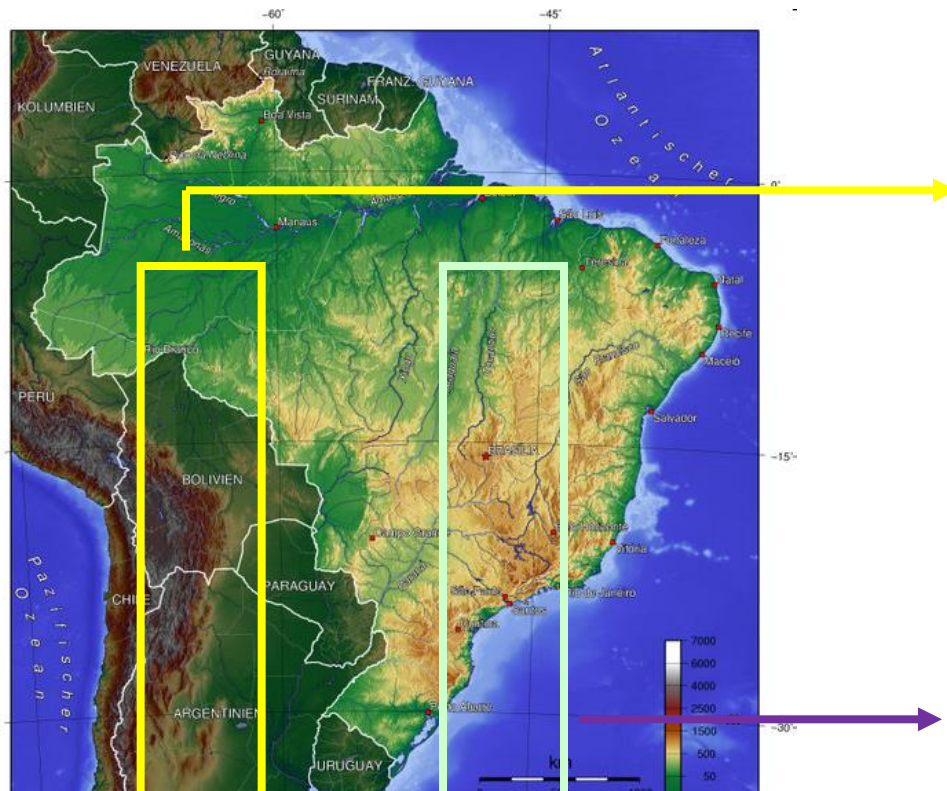
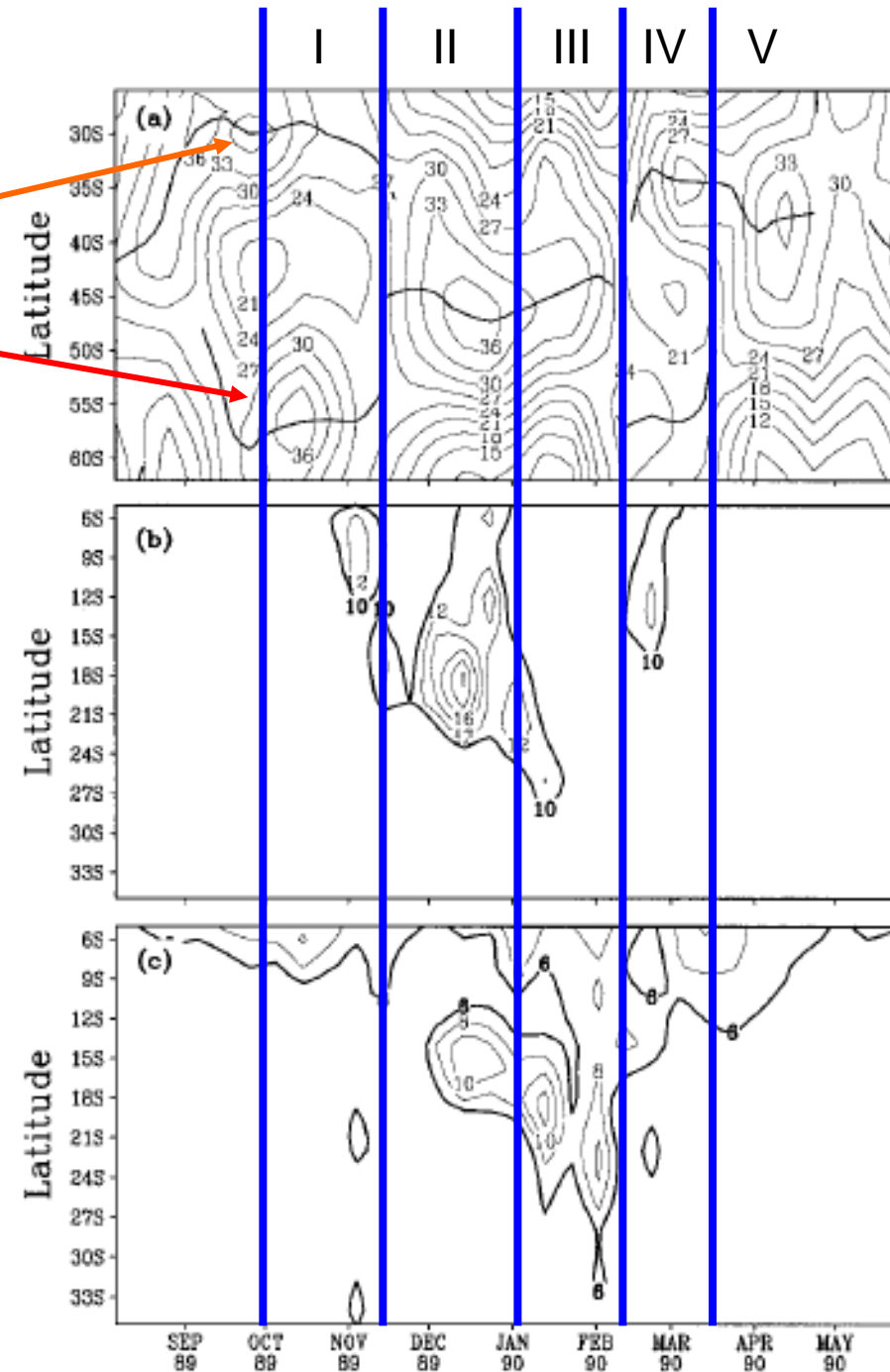
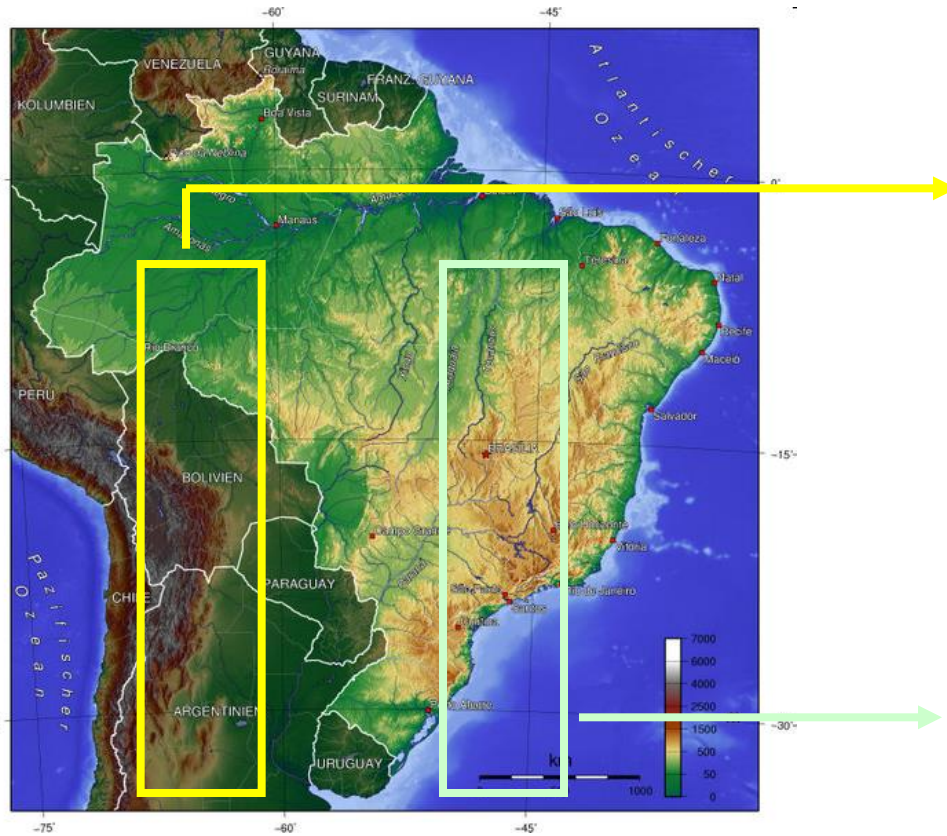


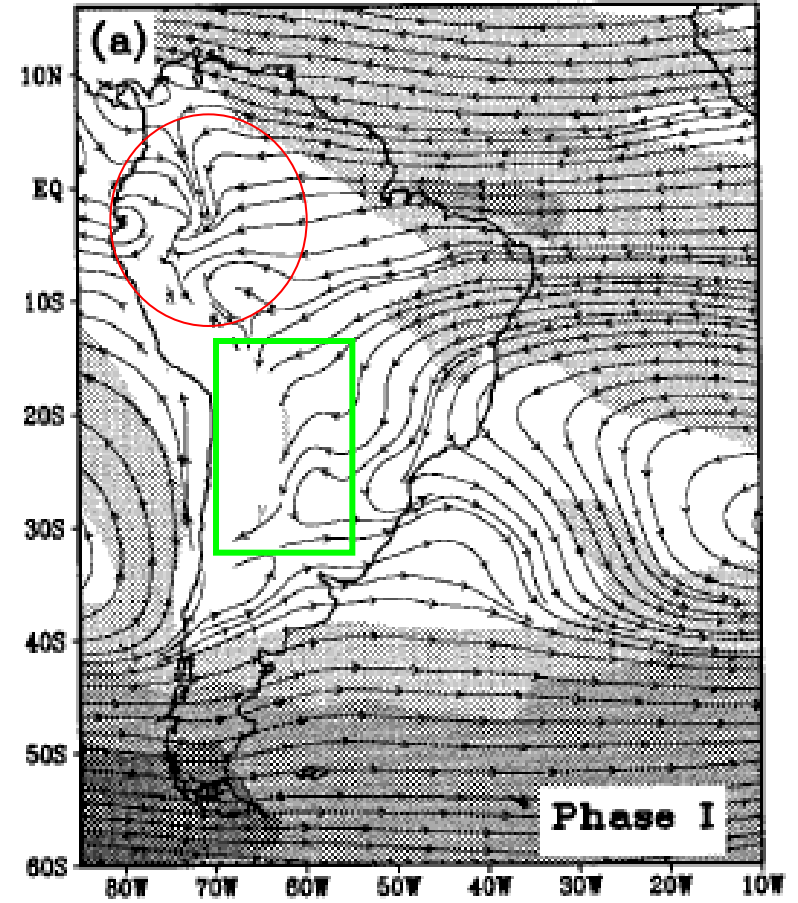
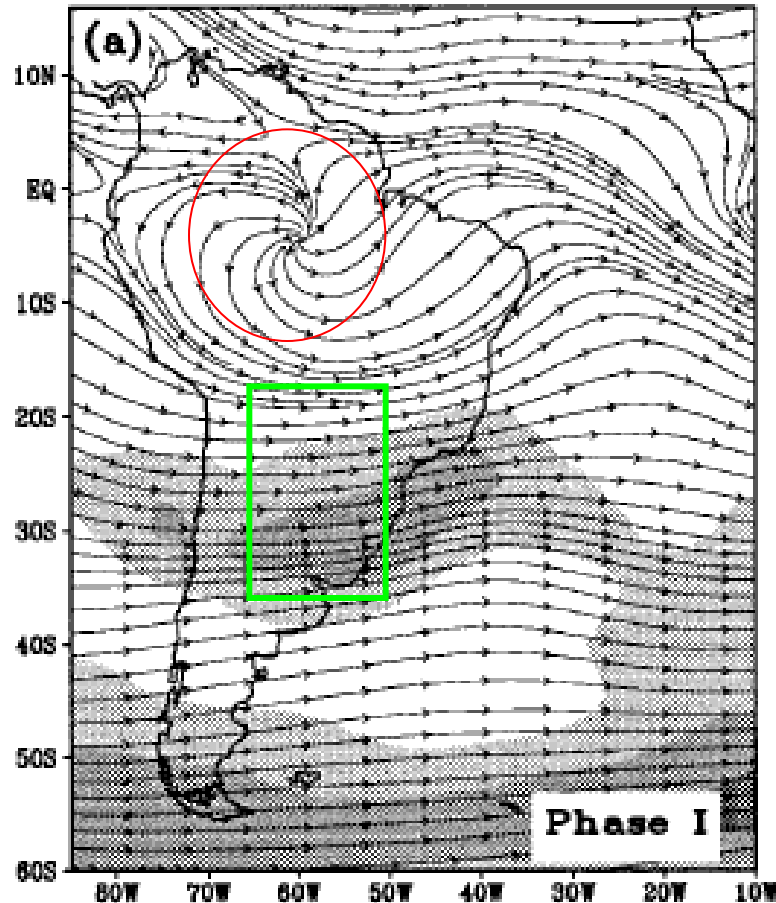
FIG. 10. Latitude–time section of GEOS-1 assimilation of (a) 200-hPa zonal wind speed (m s^{-1}), zonally averaged from 75° to 45°W ; (b) heavy precipitation (mm day^{-1}), zonally averaged from 68° to 63°W ; (c) same as (b) but from 55° to 43°W . The bold lines in (a) show the migration of the westerly jet axis.

Evolução temporal: estudo do verão de 1989-1990

Jatos em 200hPa



Fase I (pré-monção): outubro/novembro

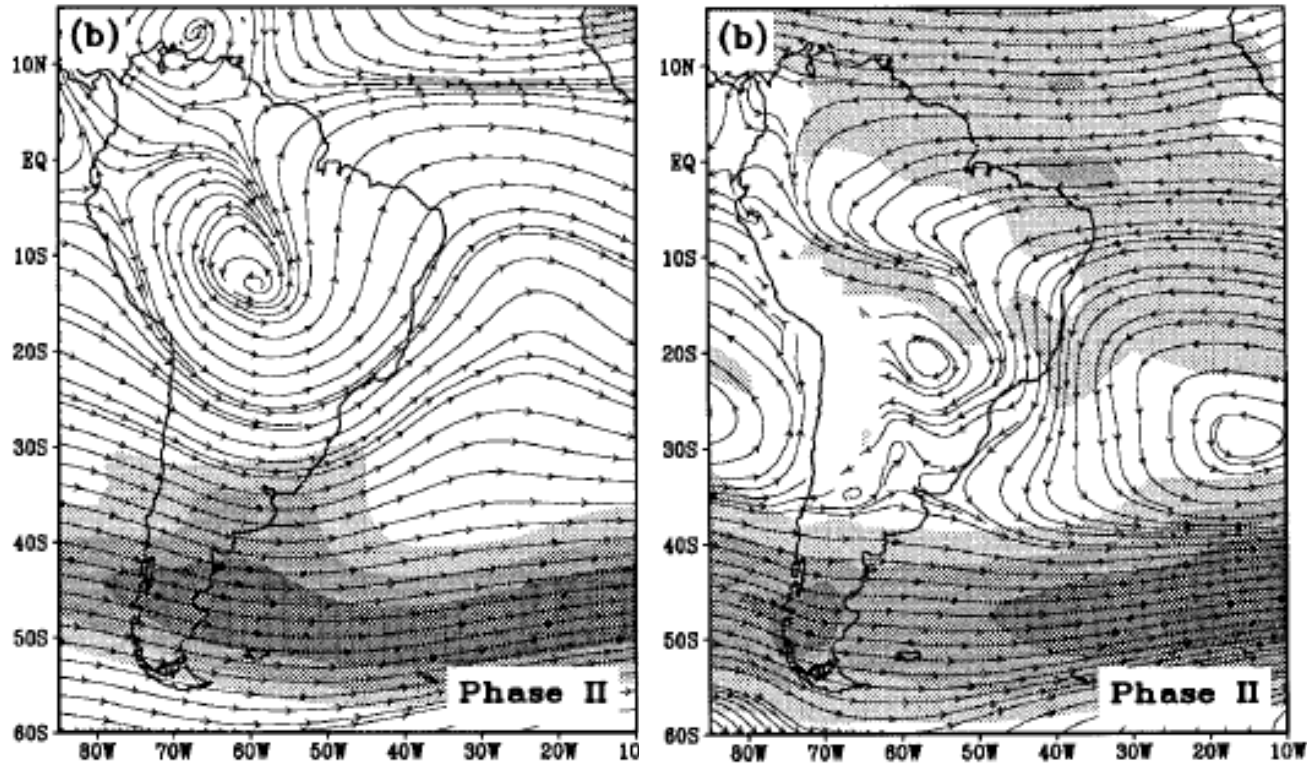


Divergência em altos níveis e convergência em baixos níveis sobre a bacia amazônica, resultante do forte aquecimento convectivo local

Região subtropical: fortes ventos de oeste em altitude, próximo à superfície: fracos ventos de leste do Atlântico Tropical e Subtropical atingindo os Andes.

Forte cisalhamento vertical: forte contraste de temperatura entre Trópicos e Extratropicos.

Fase II (desenvolvimento): novembro/dezembro



Atividade ciclônica em baixos níveis no SE do Altiplano

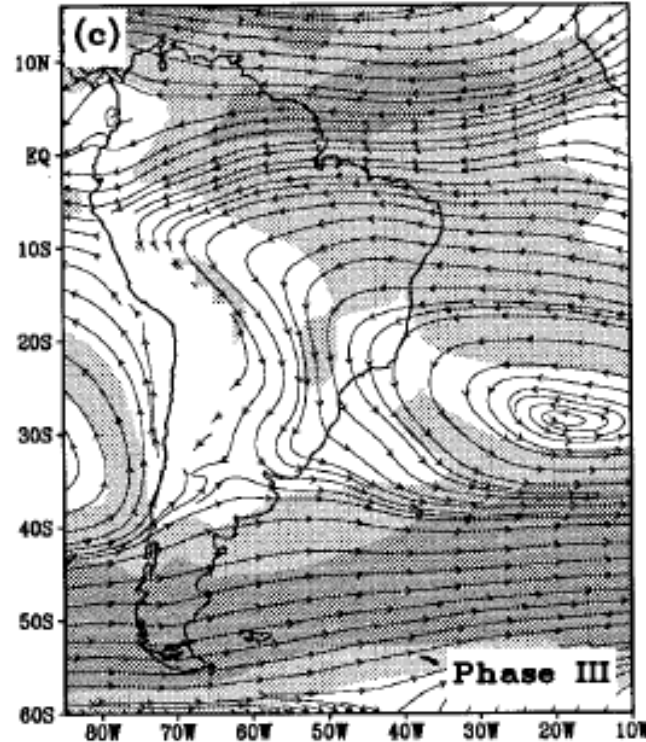
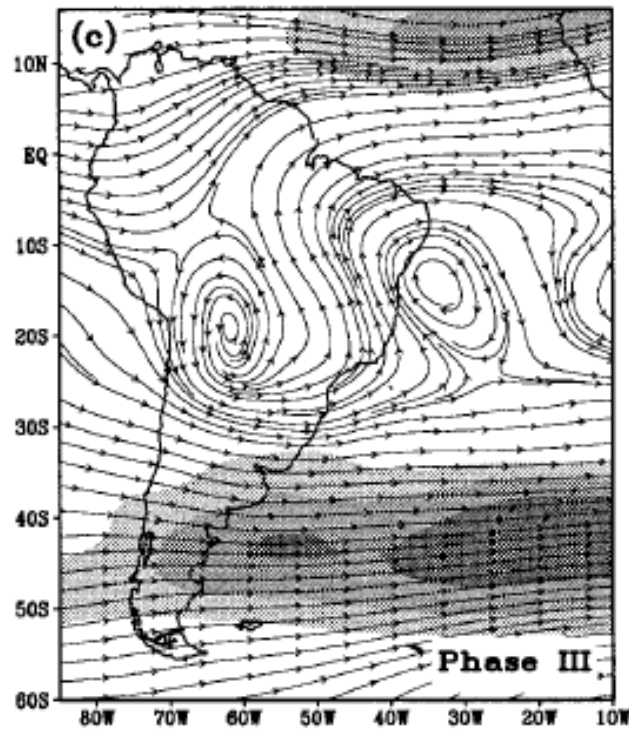
Ventos alísios sobre o Atlântico Norte mais intensos, atravessam o Equador, atingindo os Andes.
Fluxo de NW, margeando borda oeste/sul da Bacia Amazônica

Centro da ASAS se aproxima do continente

Deslocamento para sul e intensificação do anticiclone em altitude e do cavado no Atlântico Sul

Circulação mais meridional no leste do continente: indício da influência do contraste térmico entre a região central continental e Atlântico Subtropical

Fases III (madura): janeiro/fevereiro

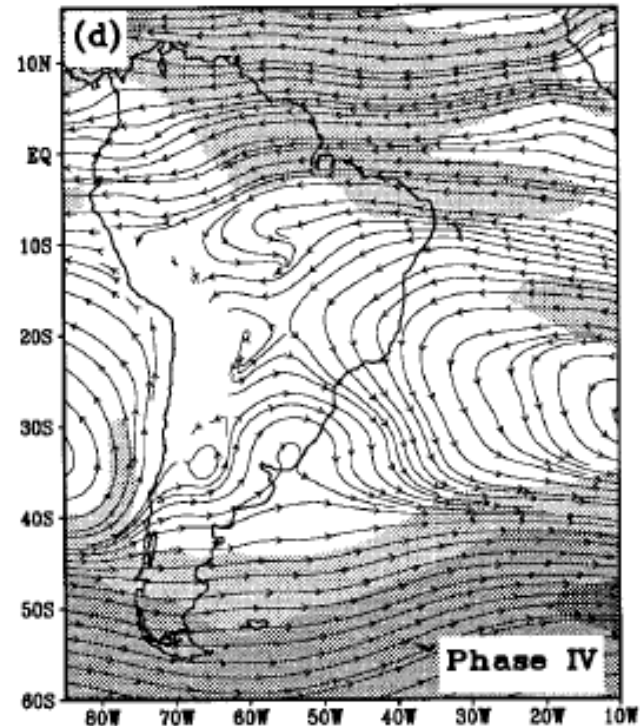
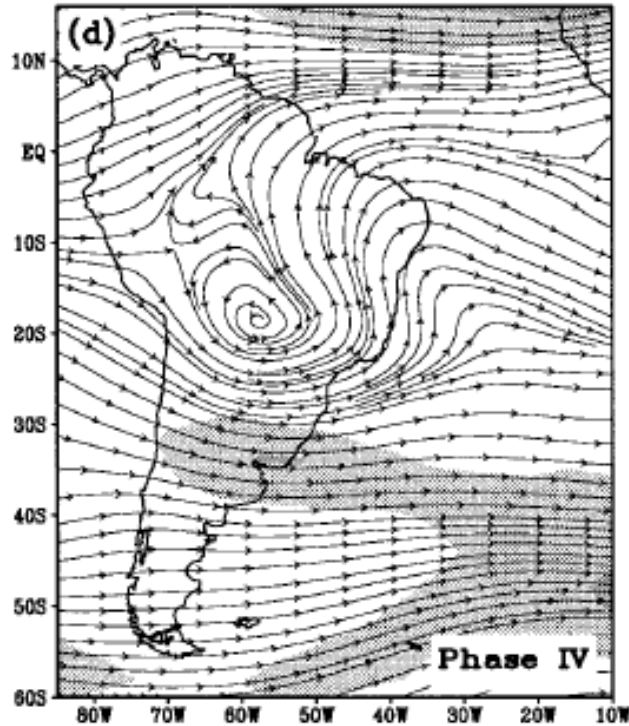


Precipitação intensa na região da ZCAS em sua posição mais ao sul (26oS) e no Andes subtropical.

Alta da Bolívia e Vórtice Ciclônico de Altos Níveis no NEB

Entre as duas circulações: ventos de norte em baixos níveis e de sul em altos níveis (forte cisalhamento vertical, pela relação do vento térmico: fortes gradientes de temperatura)

Fase IV (dissipação): fevereiro/março



Bifurcação do jato (JST + JPN)

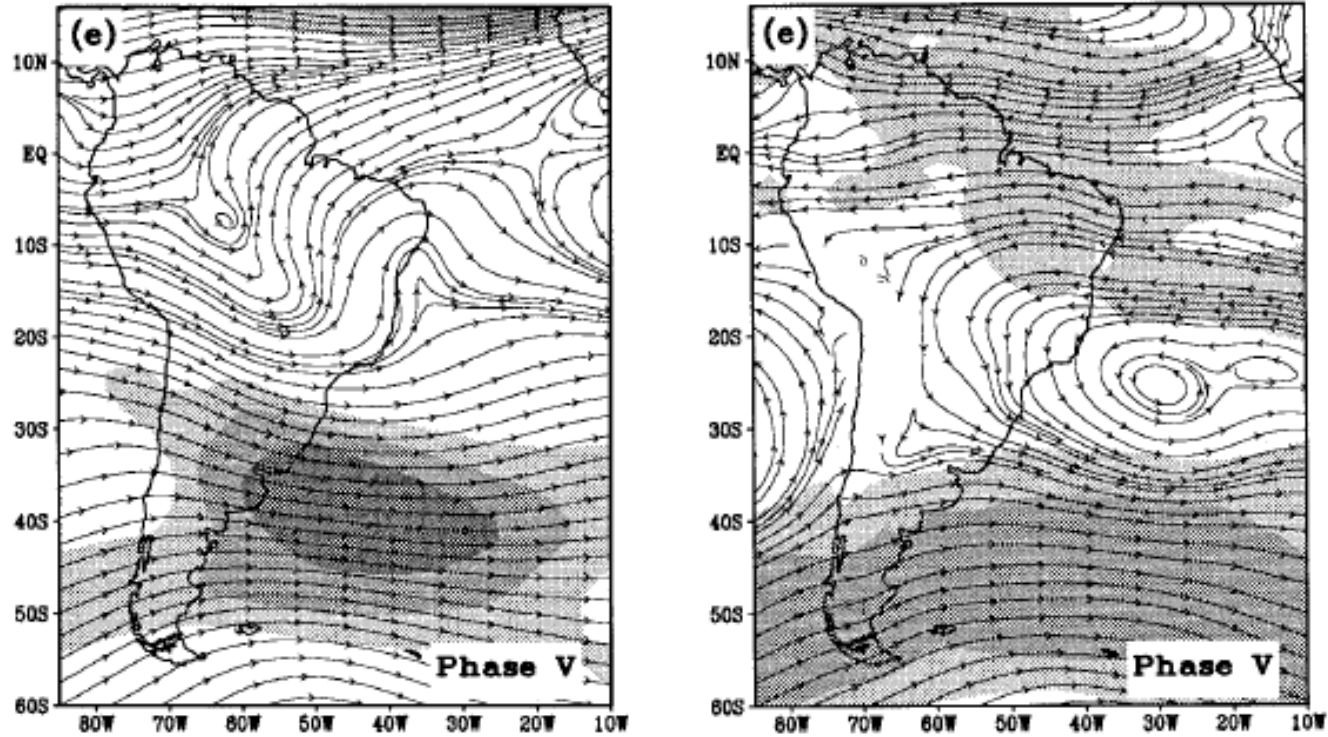
Fluxo cruzando o Equador enfraquece: fluxo de umidade para a região subtropical diminui, região de maior precipitação se move para N.

Diferença de aquecimento entre continente subtropical e oceano adjacente diminui; diminui cisalhamento vertical.

No lado oriental dos Andes tropical, o fluxo em baixos níveis de NW é interrompido.

Em altos níveis, o VCAN volta a ser apenas um cavado, AB enfraquece.

Fase V (pós-monção): março/abril



Jato “unificado” entre 35 e 40oS

Desintensificação do anticiclone e do cavado em altos níveis

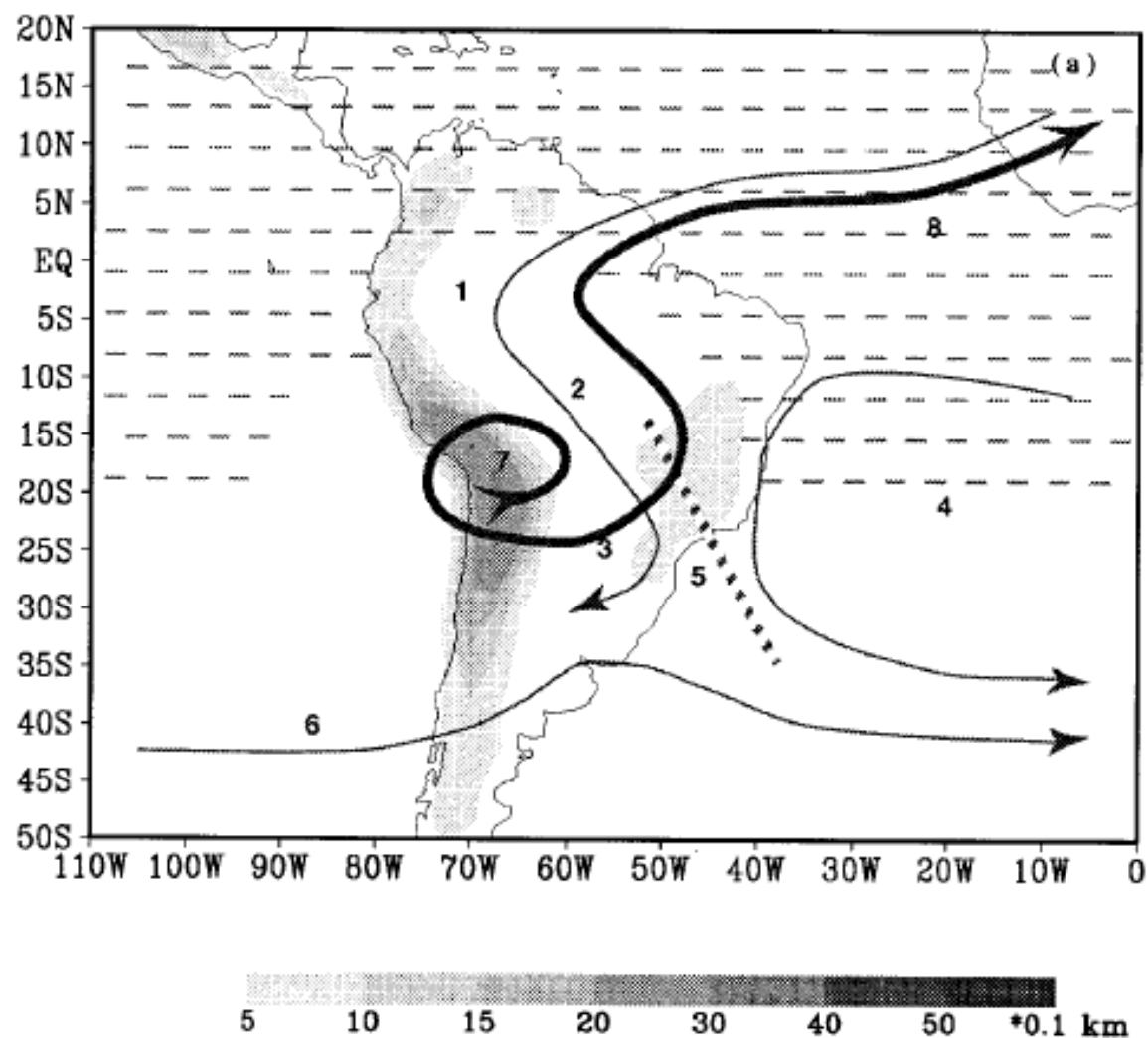


FIG. 18. Schematic illustration of elementary features for (a) SASM and (b) EASM. The shading represents the topography. The areas where easterlies prevail are indicated by dashed lines. The correspondingly numbered features are as follows: 1) low-level cross equatorial flow, 2) northwesterlies vs southwesterlies, 3) Gran Chaco low vs EASM trough, 4) subtropical high, 5) SACZ vs Mei-Yu front zone, 6) midlatitude westerlies, 7) Bolivian high vs Tibetan high, and 8) upper-level return flow.