

O jato subtropical sobre a América do Sul no período de 1980 a 1989

Luciano Ponzi Pezzi
Iracema F. A. Cavalcanti

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - (INPE)-São José dos Campos - SP

Abstract

The Subtropical Jet over South America is investigated through the magnitude wind anomalies of four average areas from 20°S to 60°S and from 80°W to 40°W. Composites of positive and of negative anomalies show the main characteristics of the patterns. A dipole pattern can be recognized presenting maximum positive and negative centers in different latitudes. Positive composites have NW winds entering the continent for all 4 areas, as well as anticyclonic circulation over the considered area. Over areas II (40°S-50°S) and III (30°S-40°S) there is confluence for the positive composite and diffluence for the negative composite. The frequency of occurrence of anomalies greater than zero is higher for area IV (20°S-30°S) than for the others areas. It is higher for area I (50°S-60°S) and II, considering anomalies greater than 10 m/s, although area IV shows the maximum value for the composite analyses. This maximum occurs in a region where convective activity develops frequently, as seen in satellite images.

1 - Introdução

As regiões dos Jatos Subtropicais da América do Sul podem ser observadas nos mapas diagnósticos da circulação global atmosférica em Hoskins et al (1989). A posição longitudinal e a intensidade dos jatos no Hemisfério Sul tem uma variação interanual, como visto em James e Anderson (1984), mas é bem diagnosticada em cartas mensais do escoamento, ao contrário do Jato Polar que é associado à trajetória dos sistemas sinóticos. Um histórico sobre a Corrente de Jato pode ser encontrado em Riehl (1969) e uma revisão sobre essa circulação é dada por Reiter (1969). A importância da Corrente de Jato na precipitação é ressaltada por Browning (1985) em seu estudo de modelos de precipitação.

A atuação do escoamento em altos níveis na precipitação também foi mencionada em Kousky e Cavalcanti (1984), durante o episódio ENOS (1982-1983). Uma climatologia do ar superior foi realizada por Chu (1985), usando altura geopotencial, temperatura e vento, obtidos a partir de várias estações de radiossonda, para o período de 1980 a 1984. Uma das regiões em que ocorre o Jato Subtropical no Hemisfério Sul é localizada sobre a América do Sul, onde os ventos de oeste no inverno se intensificam, caracterizando essa corrente.

O objetivo deste estudo é realizar uma análise climatológica sobre a posição e variação latitudinal do Jato Subtropical sobre a América do Sul, destacando as características do escoamento que acompanham as ocorrências do mesmo.

Os dados usados, provenientes do Centro Europeu de Previsão do Tempo (ECMWF), consistem da componente zonal (u) e meridional (v) do vento em altos níveis da atmosfera (200 hPa) numa grade com espaçamento longitudinal e latitudinal de 2,5° x 2,5° dos anos de 1980 a 1989. Dentro desse período escolheu-se os meses de inverno para o Hemisfério Sul (junho, julho e agosto). Estes dados foram utilizados para o cálculo da magnitude do vento, a qual foi analisada durante os 10 anos citados.

A região de estudo ficou compreendida entre as latitudes 20°S a 60°S e longitudes de 40°W a 80°W. Essa região foi dividida em quatro áreas com comprimento latitudinal de 10° e longitudinal de 40°. Calculou-se a média diária, mensal e climatológica, assim como anomalias das magnitudes do vento para cada área, sendo elas, área I (50°-60°S), II (40°-50°S), III (30°-40°S) e IV (20°-30°S), para todo o período estudado. Com os dados de anomalias da magnitude do vento, construiu-se séries temporais, para cada área, durante o período estudado.

2 - Frequência da ocorrência de anomalias positivas no escoamento (corrente de jato)

Na Tabela 1 são apresentados todos os casos com os desvios positivos da magnitude do vento. A área IV, apresentou o maior número de casos ocorridos, tanto quando analisou-se o período total de junho, julho e agosto, 482 casos, como na análise mensal, mês de agosto com 172 casos.

Tab 1 - Tabela dos totais de casos ocorridos com desvios positivos, superiores a 0 m/s.

Mês/Área	I	II	III	IV
Junho	130	140	151	140
Julho	152	162	153	170
Agosto	156	156	153	172
Total	439	456	457	482

Quando considerou-se casos em que as anomalias foram iguais ou superiores a 10 m/s, (Tabela 2) de eventos extremos, verificou-se que os maiores números de casos ocorridos foram nas áreas II e I, com um total de 83 e 82 casos respectivamente. Na análise mensal, os máximos foram nas áreas III (julho) e IV (junho)

Tab 2 - Tabela dos totais de casos ocorridos com desvios superiores a 10 m/s.

Mês \ Área	I	II	III	IV
Junho	31	29	19	32
Julho	31	28	32	25
Agosto	20	26	25	18
Total	82	83	76	75

3 - Compostos para as quatro áreas

Para os dias em que ocorreram desvios de magnitude diária superior ou inferior à um determinado limite, foram construídos compostos dos campos de vento em altos níveis (200 hPa), com a finalidade de se obter a configuração geral do escoamento, sobre o continente sul-americano para os dias extremos. Testes de significância foram realizados para a análise dos compostos os quais indicaram as regiões de confiabilidade.

As configurações dos compostos de anomalias positivas (negativas) maior (menor) que zero e maior (menor) que 10 m/s (-10 m/s), são semelhantes, porém a direção do vento é mais distinta nos casos com valores maiores ou menores que 10 m/s e -10 m/s.

Pelo que se observou nos compostos de anomalias positivas e negativas pode-se afirmar que, toda vez em que ocorre uma região de magnitudes máximas em uma área, ocorre simultaneamente uma região de magnitudes mínimas em outra área e sempre em áreas alternadas, configurando um dipolo. Quando ocorrem anomalias positivas nas quatro áreas distintamente, a direção preferencial do escoamento na entrada do continente é de NW para todas as áreas. Quando ocorrem nas áreas I e IV, o escoamento na região de máximos tem direção de NW-SE e na região de mínimos, de SW-NE. Para as áreas intermediárias, II e III, em suas regiões de máximos ocorre uma confluência no escoamento de direções NW e SW.

Nos casos de anomalias negativas do escoamento, nas regiões de mínima magnitude das áreas I e IV o escoamento tem direção preferencial de SW-NE. Sobre as áreas intermediárias II e III, nas regiões de magnitudes mínimas ocorre uma difluência (SW-NE e NW-SE). Exemplos dos compostos são mostrados nas Figuras 1 e 2 para a área IV e II. As áreas escuras dessas figuras representam as regiões onde o teste de confiabilidade indicou o nível de significância de 99,0%.

4 - Análise da série temporal

Algumas características do escoamento podem ser observadas nas séries temporais de anomalias. Um exemplo é apresentado na Figura 3 para o mês de junho de 1983. Uma dessas características é associada à bifurcação do escoamento quando duas áreas apresentam valores altos de anomalias positivas. Em muitos dias ocorreram anomalias opostas entre as regiões IV e I ou IV e II ou III e I. Em alguns dias ocorreu a oposição entre as áreas IV e III cujas fases se invertem, mostrando uma atuação do Jato em uma faixa estreita e o deslocamento latitudinal. Em alguns períodos observados esse deslocamento latitudinal do Jato apresenta máximos passando de uma região para outra, evidenciando a oscilação espacial e temporal. Através da análise dessas séries pode-se também observar o comportamento das anomalias nas quatro áreas e identificar-se os períodos com anomalias extremas, possibilitando assim em um estudo futuro fazer a associação desse comportamento com outras ocorrências meteorológicas.

5) - Discussão e conclusão

Na análise dos compostos observou-se que a máxima intensidade dos ventos ocorre na área IV, onde o centro de máximo apresenta valor de 55 m/s, seguido da área III com 50 m/s, área II com 48 m/s e área I com 42 m/s. A área IV é a região que compreende grande parte do Sudeste do Brasil, Sul e Centro Oeste. O máximo no composto desta área, se encontra em uma região onde normalmente há grande desenvolvimento de atividade convectiva. A característica geral do escoamento é de uma circulação ligeiramente anticiclônica sobre a América do Sul para os casos do Jato na área IV. Quando há um mínimo nessa área, o Jato se desloca para o sul, apresentando ainda uma circulação anticiclônica. A análise dos compostos destaca bem as regiões dos máximos e mínimos e pela série temporal pode-se identificar os dias de ocorrência extrema, que podem ser utilizados para verificação de outras variáveis que podem ser associadas à configuração observada. Esta associação será desenvolvida em um trabalho futuro, quando também serão mostradas análises de alguns casos específicos.

6) - Agradecimento

Os autores agradecem a Marcos Paulo A. G. Rosas pela valiosa contribuição na elaboração dos programas computacionais usados neste trabalho.

7) - Bibliografia

- Browning, K. A., 1985. Conceptual Models of Precipitation Systems. Meteorological Magazine, Bracknell. Eng. 114(1359):293-319.
- Chu, P. S., 1985. A contribution to the upper-air climatology of tropical South America. Journal of Climatology. Vol. 5, 403-416.

Hoskins, B. J., Hsu, H. H., James, I. N., Masutani, M., Sardeshmukh, P. D., White, G. H., 1989. Diagnostics of the Global Atmospheric Circulation. Based on ECMWF analyses 1979-1989. University of Reading. Department of Meteorology. UGAMP Technical Report No 7. pp217.

James, I. N. and Anderson, D., L., T., 1984. The seasonal mean flow and distribution of large-scale weather systems in the southern hemisphere: the effects of moisture transports. Quart. J. R. Met. Soc., 110, 943-966.

Kousky, V., e Cavalcanti, I. F. A., 1984. Eventos Oscilação Sul - El Niño: Características, evolução e anomalias de precipitação. Ciência e Cultura 36(11), 1888-1899.

Reiter, E. R., 1969. Tropopause Circulations and Jet Streams. World Survey of Climatology, v (4). Climate of Free Atmosphere, 85-204.

Riehl, H., 1969. Jet Streams of the Atmosphere. Medical Opinion & Review (September), 33-50.

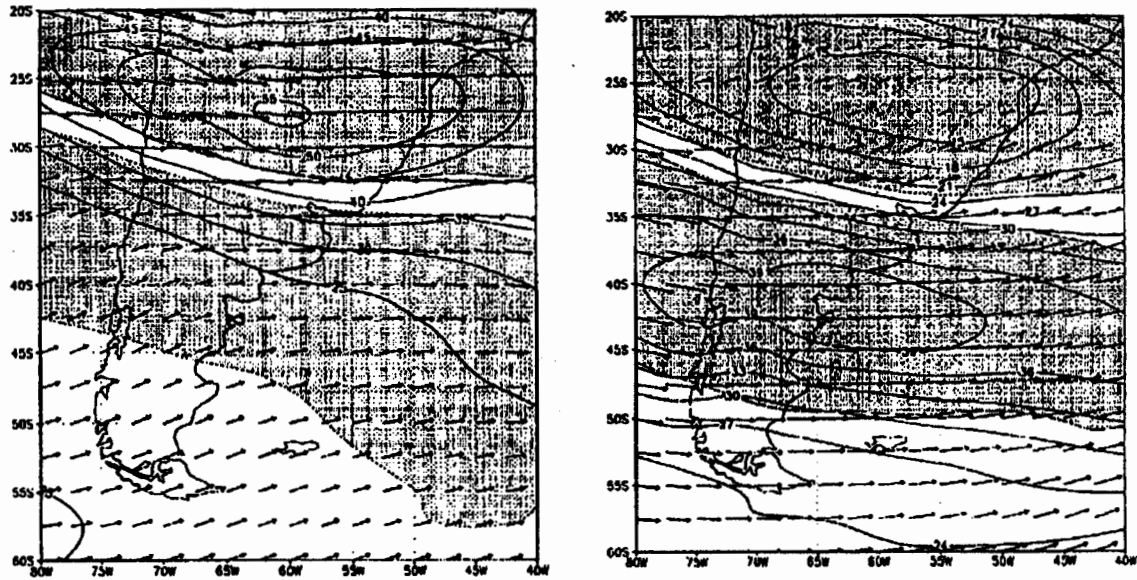


Fig 1 - Composto das anomalias positivas (maiores que 10 m/s, à esquerda) e negativas (menores que -10 m/s à direita), para a Área IV.

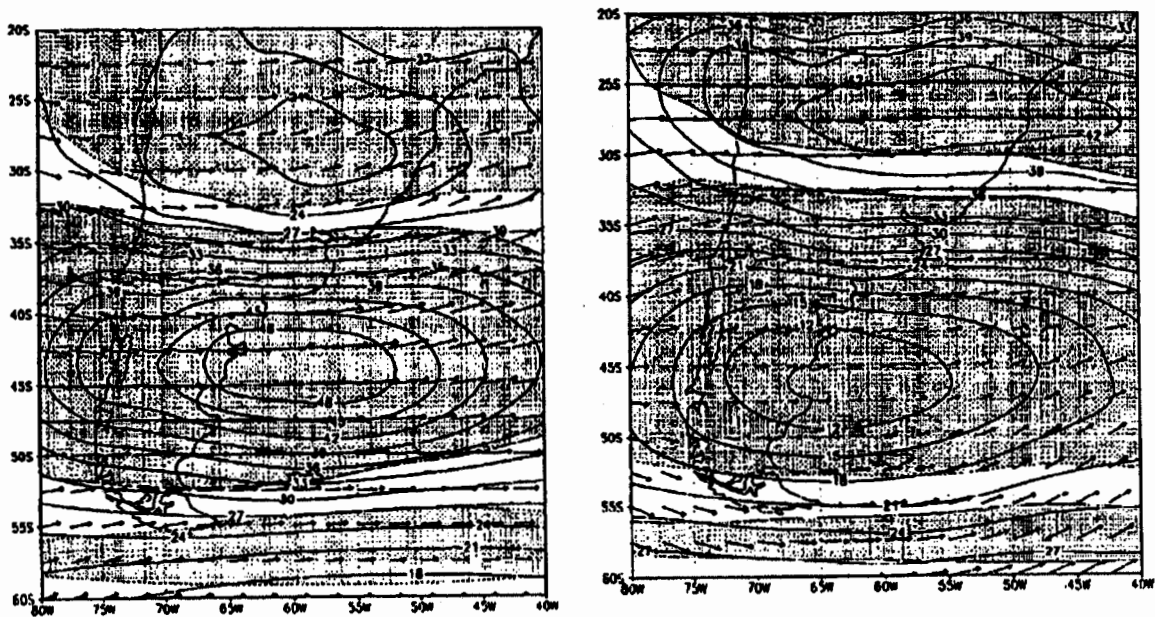


Fig 2 - Composto das anomalias positivas (maiores que 10 m/s, à esquerda) e negativas (menores que -10 m/s à direita), para a Área II.

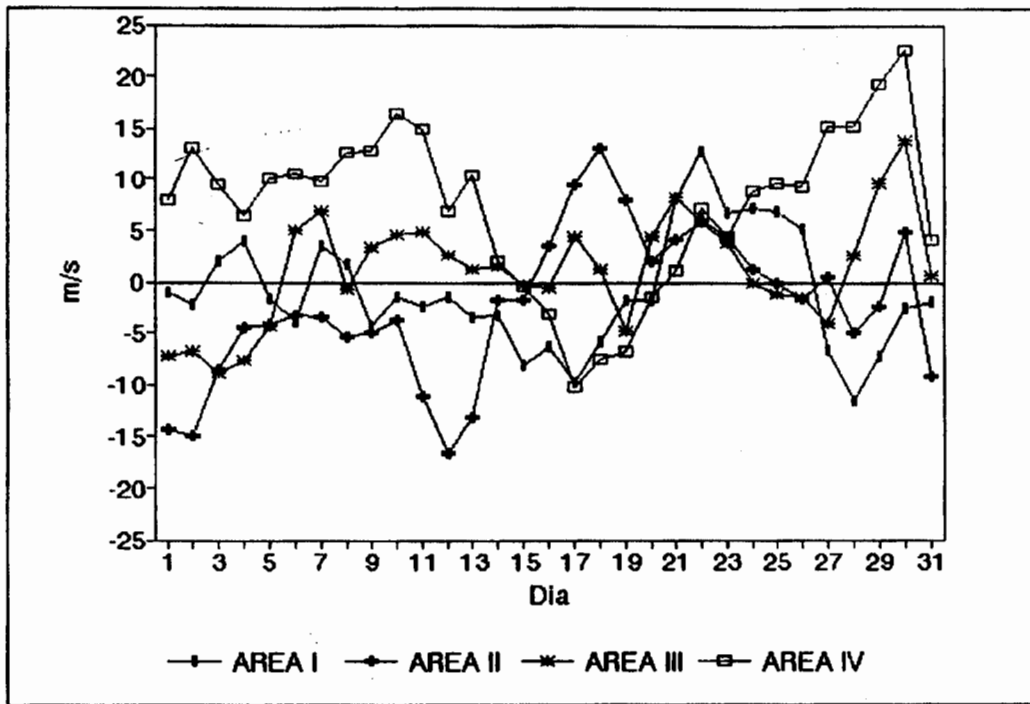


Fig 3 - Série temporal das anomalias diárias (m/s) da Corrente de Jato, para o mês de junho de 1983.