

VARIABILIDADE INTRASASONAL DA VORTICIDADE NAS VIZINHANÇAS DA AMERICA DO SUL NO VERÃO DE 1979/1980.

Guillermo O. Obregon.¹

Pedro L. Silva Dias.¹

Nelson J. Ferreira²

1 Centro de Previsão de tempo e Estudos Climáticos-CPTEC.

2 Departamenró de Aplicação e Transferência -DAT.

Instituto de Pesquisas Espaciais- INPE.

12201 São José dos Campos SP.

RESUMO. Utilizando-se campos diários de vortacidade relativa durante o verão 1979/80, tenta-se encontrar períodos de tempo no qual os sistemas sinóticos :Zona de Convergência do Pacífico Sul (ZCPS); Alta da Bolívia (AB); Baixa do Nordeste (BN) e; Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), possam estar correlacionados. Os resultados indicam que AB e BN são modulados pelas oscilações de 30-60 dias. Entretanto, o período de 3 dias nos espectros cruzados entre AB-BN e BN-ZCAS sugere que a gênese da BN é devido à intensificação da AB. O período de 7-8 dias observado entre a ZCPS-AB, pode ser importante para pronósticos de médio prazo.

I INTRODUÇÃO.

A importância do conhecimento da variabilidade intrasazonal da vortacidade sobre América do Sul e vizinhanças, no verão, encontra-se na sua relação com a variabilidade da precipitação. Este fato é acentuado na parte tropical da América do Sul (Santos, 1986). Existem indícios observacionais que a precipitação nessa região está associada às flutuações de baixa frequência, como a de 30-60 dias no ROL (Radiação de Onda Longa) e na circulação (Casarin e Kousky, 1986; Kayano, et ali, 1989); a variações de períodos de 10-20 dias como as observados por Silva Dias, et ali.(1988) e também, com flutuações em períodos menores que 10 dias, relacionados às perturbações baroclínicas de latitudes medias. Estes estudos mostram que as anomalias que ocorrem na circulação em escala regional sobre a América do Sul estão associados a flutuações de escala sinótica e global. Portanto, há evidências de que tais anomalias possam ser previstas com alguma antecedência e de esse modo, inferir as anomalias da precipitação.

O objetivo deste trabalho é estudar a variabilidade temporal e espacial da vortacidade relativa nos altos níveis da América do Sul e vizinhanças, utilizando-se análises estatísticas de séries temporais em pontos selecionados. O aprimoramento do conhecimento das conexões que existe entre a circulação sobre América do Sul e vizinhanças pode ser útil para melhorar pronósticos de curto e medio prazo.

II DADOS E METODOLOGIA.

Utilizou-se dados diários (00 UTC e 12 UTC) do National Meteorological Center dos E.U.A. (resolução 5 x 5 graus latitude/longitude) entre 45 S a 15 N e 0 W a 180 W. O período de estende-se de 16 de novembro de 1979 a 14 de março de 1980. Após o cálculo da vorticidade relativa para cada horário no domínio espacial, obteve-se a média para o período de estudo e selecionou-se 4 localidades representativas dos sistemas organizados : ZCPS; AB; BN; e ZCAS. Calculou-se a vorticidade média em 4 pontos de grade representativos de cada um. Com as séries temporais determinou-se as análises espectrais de cada um deles e os espectros cruzados a fim de obter-se os períodos ou intervalo de períodos com maior energia espectral e, nos quais estão relacionados cada um dos sistemas sinóticos indicados anteriormente.

III RESULTADOS.

As Figs. 1a-d mostram as anomalias diárias da vorticidade relativa dos quatro sistemas durante o período de estudo. Observa-se que as anomalias na ZCPS (Fig. 1a) e na ZCAS (Fig. 1d) apresentam flutuações, com amplitudes relativamente fortes, com períodos de até 15 dias e sendo mais notáveis os períodos até 5 dias, principalmente na ZCAS. Na AB (Fig. 1b) a característica mais dominante é a modulação de baixa frequência com período de 40-45 dias e amplitudes relativamente fortes e, também, apresenta flutuações em períodos de até 5 dias com amplitudes não muito fortes. A BN (Fig. 1c) não apresenta muito bem o sinal da baixa frequência presente na AB, mas a característica mais importante deste sistema é a presença de flutuações da ordem de 5-8 dias com amplitudes relativamente fortes.

As análises espectrais da AB (Fig. 2b) e da BN (Fig. 2d) mostram valores altos nos períodos de 40-45 dias que não são significativos ao nível de 95 %, devido, possivelmente, ao comprimento das séries temporais. Mais, na AB são significativos os períodos de 7 e 5 dias e na BN os períodos de 11 e 6 dias. Na ZCPS (Fig. 2a) observa-se períodos de 7-8 dias e 3.5-4 dias significativos; e na ZCAS (Fig. 2c) os períodos de 5.5-6.5 dias e 9-11 dias são significativos. Estas análises indicam que a AB e a BN apresentam uma modulação no período de 30-60 dias como foi observado, também, por Casarin e Kousky (1986) e Kayano, et alli. (1990); assim como as flutuações nos períodos entre 3.5 a 11 dias, significativos ao nível de 95 %, possivelmente, estão relacionados às perturbações frontais que atingiram a faixa tropical durante o período de estudo. A ZCPS e ZCAS apresentam períodos significativos no período de 3.5-11 dias que evidentemente estão associados às perturbações baroclínicas de latitudes médias.

Nos espectros cruzados pode-se observar que o período de 2.9-3.5 dias é significativo, ao nível de 1% entre AB-BN (Fig. 3b) e entre ZCAS-BN (Fig. 3d), e ao nível 5 % entre ZCPS-AB (Fig.3a). O período de 5-6 dias entre ZCPS-AB, ZCAS-BN, ZCPS-ZCAS (Fig.3c) é significativo ao nível de 5%; assim como o período de 7-8 dias e na ZCPS-AB. Portanto, estes resultados mostram que a AB e BN estão relacionados unicamente no período de 3.3 dias (diferença de fase de 2.6 dias), o que confirmaria a gênese da BN a partir das ondas tipo Rosby-gravidade originadas na AB (Silva Dias, et alli 1983); também a BN e a ZCAS estão associados no mesmo período de 3.3 dias (diferença de fase de 3.3 dias). O período de 5 dias presente em quase todas os espectros cruzados está, possivelmente, associado às flutuações de escala global como foi descrito por Madden e Julian (1972). Também, o período de 7-8 dias encontrado entre ZCPS-AB sugere a associação destes dois sistemas com ondas baroclínicas das latitudes médias que na região tropical da America produzem aumento de nebulosidade favorecendo a precipitação, e originando a intensificação da AB pela liberação de calor latente.

IV CONCLUSÕES.

Durante o período estudado as oscilações de baixa frequência (30-60 dias) modulam o comportamento dos sistemas tropicais da América do Sul. A relação entre AB e BN no período de 3.3 dias, assim como a relação entre ZCAS e BN no mesmo período, possivelmente, nos indica o funcionamento destes três sistemas em resposta à presença de uma onda baroclínica. Deve-se ressaltar que entre AB e BN o período de três dias é coerente com a escala de tempo associada à dinâmica de formação do cavado a leste de AB conforme sugerido por (Silva Dias, et alli 1983). O período de 5-6 dias observado nos espectros cruzados, possivelmente deve-se às flutuações globais como foi detetado por Madem e Julian (1972). A presença de períodos entre 7-11 dias, significativos nos espectros individuais ou nos espectros cruzados sugere a necessidade de se explorar mais profundamente os mecanismos de interação entre os diversos sistemas analisados neste período.

V REFERÊNCIAS.

- Casarin, D.P. e Kousky, V.E. Anomalias da precipitação no sul do Brasil e variáveis na circulação atmosférica. Revista Brasileira de Meteorologia, **1**, 83-90, 1986.
- Kayano, M.T., Kousky, V.E., Studzinski, C.D. e Silva Dias, P.L. As variações intra-sazonais da precipitação no Brasil durante o verão de 1989/1990, Climanálise, **5**(4), 40-50, 1890.
- Madden, A. e Julian, P. Further evidence of global scale 5-day pressure waves. J.Atm.Sc., **29**, 1464-1469, 1972.

Silva Dias, P.L., Schubert, W.H. e DeMaria, M. Large-scale response of tropical atmosphere to transient convection. *J. Atm.Sc.* **40**, 2689-2707, 1983.

Silva Dias, P.L., Caplan, P. e Kousky, V.E. As Chuvas intensas de fevereiro de 1988: Circulação global e Previsibilidade. *Anais do V Congresso Brasileiro de Meteorologia*, Vol 2, IX.6-IX.10, 1988.

Santos, I.A Variabilidade da circulação de verão da alta troposfera na America do Sul tropical. São Paulo, Universidade de São Paulo, Dissertação de Mestrado, 1986.

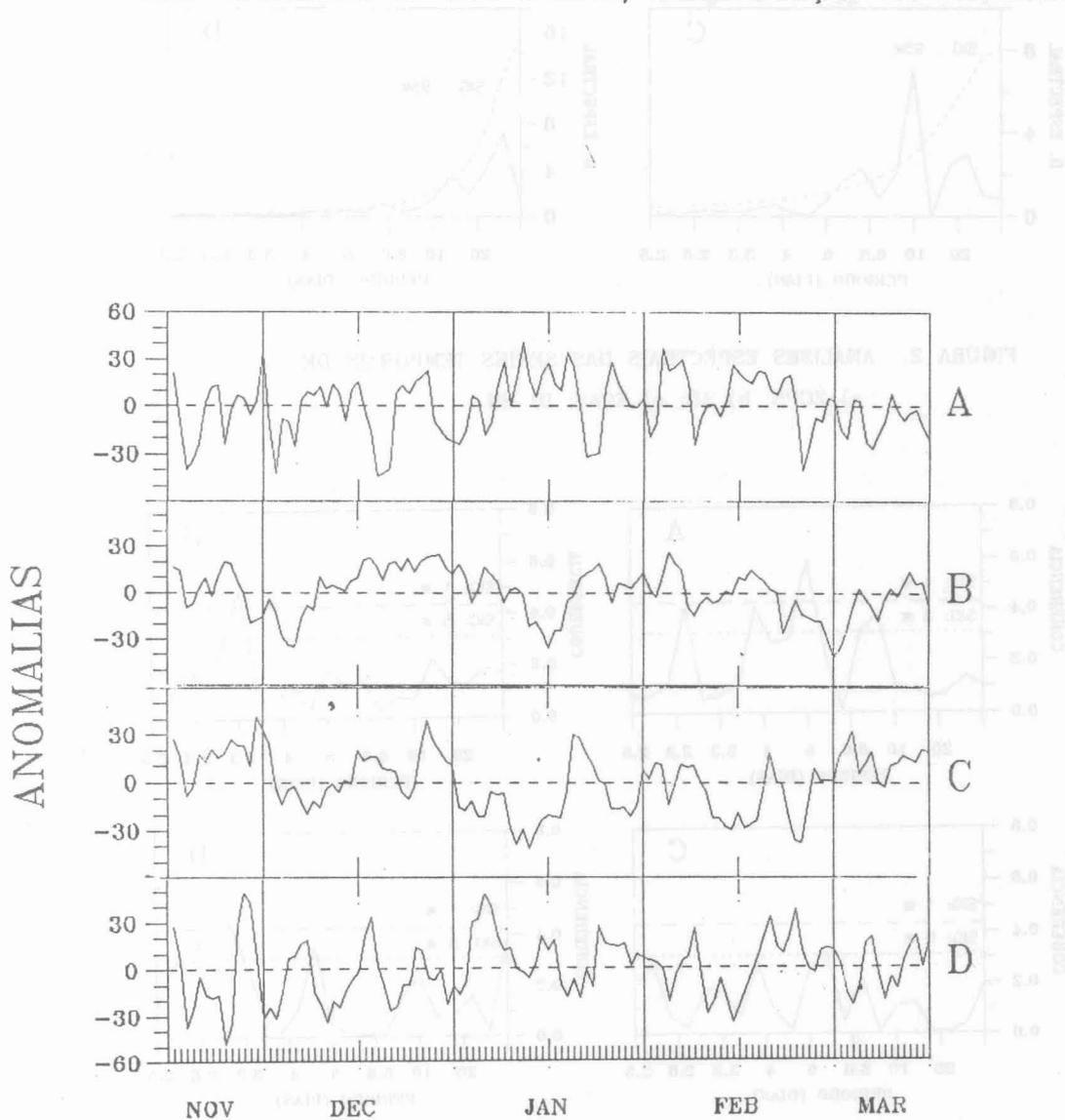


FIGURA 1. SERIES TEMPORAIS DAS ANOMALIAS DE VORTICIDADE DE:
a) ZCPS; b) AB; c) BN; d) ZCAS.

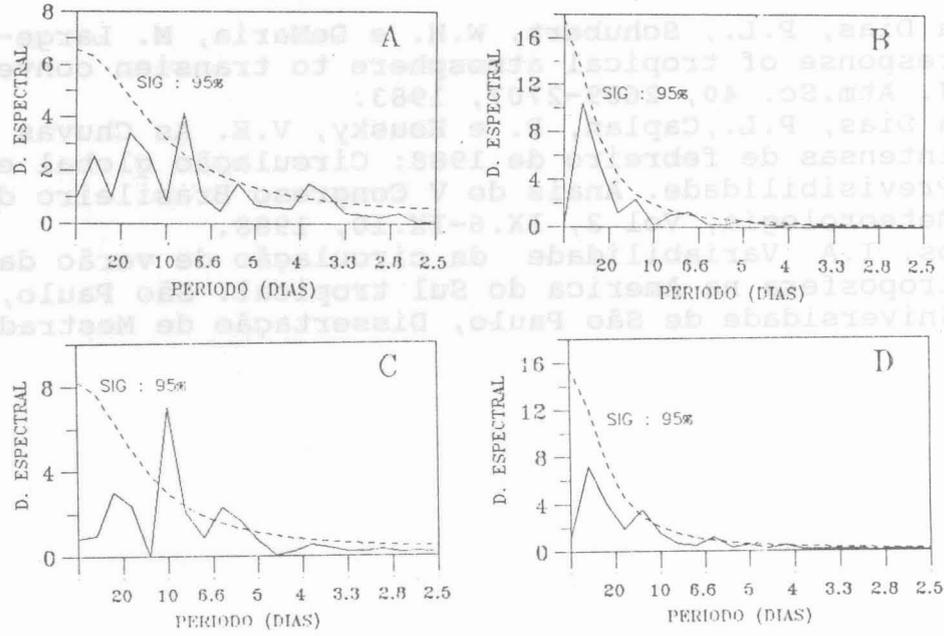


FIGURA 2. ANALISES ESPECTRAIS DAS SERIES TEMPORAIS DE :
a) ZCPS; b) AB; c) ZCAS; D) BN.

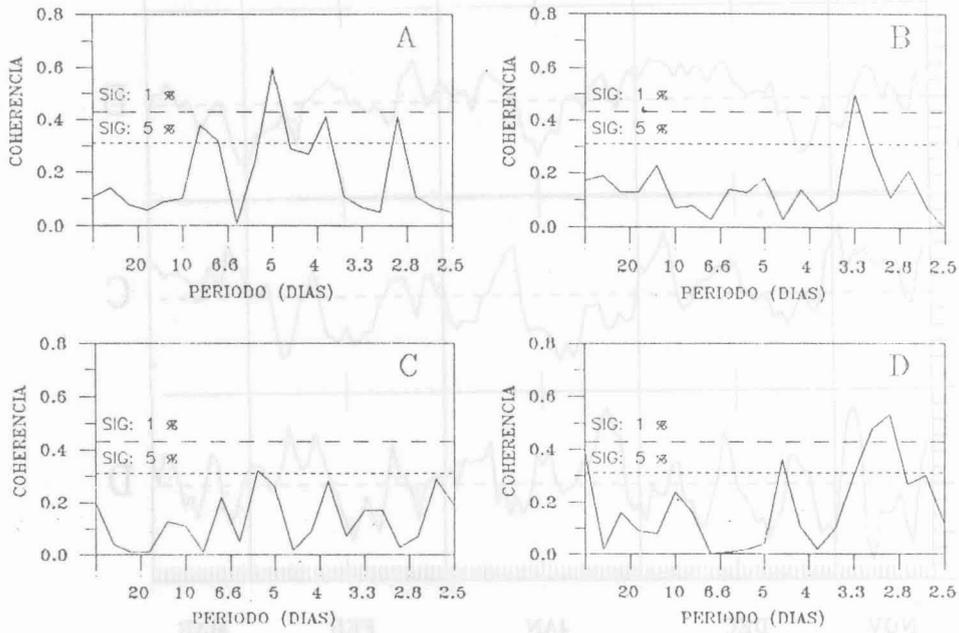


FIGURA 3. ESPECTROS CRUZADOS DE: a) ZCPS-AB; b) AB-BN;
c) ZCPS-ZCAS; d) ZCAS-BN.