

# Variabilidade intrasazonal na América do Sul

Mary Toshie Kayano

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais / CPTEC

Vernon E. Kousky

National Meteorological Center / Climate Analysis Center

## Abstract

A combined extended empirical orthogonal function (CEEOF) analysis was performed on the anomalous 250-mb circulation and outgoing longwave radiation (OLR) over the South American sector. The focus of this study is the evolution of the 30-60 day (intraseasonal) oscillations in the area. The first CEEOF mode describes a sequence of patterns in which anomalous equatorial westerlies and positive OLR anomalies over tropical Brazil gradually weaken and then reverse. The largest loadings throughout the evolution of this mode remain in the tropics and subtropics.

## 1. Introdução

Variabilidade intrasazonal (IS) na América do Sul pode resultar de uma variedade de fenômenos regionais (como vórtices ciclônicos de ar superior, frentes frias movendo-se lentamente na direção equatorial) e de grande escala. As frentes frias que se movem na direção equatorial têm papel importante para a zona de convergência do Atlântico Sul (ZCAS) (e.g., Kousky 1988). Variações na posição e intensidade da ZCAS têm sido relacionadas com oscilações IS na América do Sul, que estão relacionadas com flutuação de grande escala da circulação troposférica e convecção tropical (Weickmann et al., 1985; Casarin e Kousky 1986; Kousky e Kayano 1994). Neste estudo determinamos a evolução dos padrões anômalos associados às oscilações IS, através de uma análise das funções ortogonais empíricas estendidas combinadas (FOEEC).

## 2. Dados e metodologia

Os dados consistem de médias de 5 dias (pêntadas) das componentes zonal e meridional do vento em 250-mb, e de radiação de onda longa (ROL). A área de estudo é limitada pelos paralelos 20N e 50S e meridianos 10W e 100W, onde as variáveis foram selecionadas para uma grade com resolução de 10 graus em latitude e longitude. Anomalias das variáveis foram calculadas em relação às climatologias do período base 1979-88. Para isolar as flutuações IS as séries temporais das anomalias foram submetidas a um filtro de Lanczos passa-banda com 97 pesos e frequências de corte de 0,2/pêntada e 0,0575/pêntada.

A análise das FOEE utiliza os dados em vários passos de tempo e enfatiza o aspecto cíclico da evolução dos padrões anômalos. Nesta análise, cada 2 modos descrevem evolução similares, mas com os padrões para um certo tempo =  $t$ , 90 graus fora de fase. Na nossa análise usamos intervalo de tempo de 1 pêntada e um total de 5 passos de tempo.

## 3. Resultados

Os 2 primeiros modos descrevem evoluções similares e juntos explicam 6,5% da variância IS total. Para obter um ciclo completo mostramos os padrões para 'loadings' positivos e negativos do primeiro modo (Fig. 1). Como o intervalo usado é 1 pêntada, o período da oscilação deste modo é de aproximadamente 40-45 dias.

Na sequência mostrada na Fig. 1, os ventos de oeste associados com anomalias positivas de ROL gradualmente se enfraquecem e se revertem. Os maiores 'loadings' através da evolução dos padrões permanecem nos trópicos e subtropicais. À medida que a convecção se torna intensa sobre a Amazônia, um par de circulação anticiclônica anômala se desenvolve perto de 60W, com centros sobre o Brasil central e o leste do mar do Caribe. Acompanhando esta evolução, os ventos de oeste se enfraquecem e são substituídas por ventos de leste. A orientação noroeste-sudeste mostrada para 'loadings' negativos de ROL em alguns passos de tempo sugere uma modulação na posição e intensidade da ZCAS.

A relação entre as anomalias da circulação de ar superior e de ROL da Fig. 1 é consistente com estudos teóricos sobre a circulação atmosférica relacionada com fontes de calor tropicais (e.g., Gill 1980), e com resultados observacionais sobre a relação entre mudanças na circulação de ar superior e variações de convecção na América do Sul (Kousky 1985). Variações similares na posição da ZCAS relacionadas com as oscilações IS no setor sulamericano têm sido registradas por Casarin e Kousky (1986).

Projetando os campos de anomalias de ROL e de componentes zonal e meridional do vento nos padrões de cada passo de tempo obtemos 5 séries temporais. Exemplos de sequências de séries são mostradas para o período de novembro a março de 1984-85 e de 1987-1988. A evolução do modo pode ser determinada seguindo o tempo de ocorrência dos máximos e mínimos nas 5 séries.

## 4. Conclusões

Os resultados deste trabalho fornecem indicações claras de um grande potencial no monitoramento em tempo quase real para aprimorar os monitoramentos mensais e sazonais.

## Referências

- Casarin, D.P., & V.E. Kousky, 1986: Rainfall anomalies in southern Brazil and related atmospheric circulation features. *Rev Bras. Meteor.*, 1, 83-90.
- Gill, A.E., 1980: Some simple solutions for heat induced tropical circulation. *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.*, 106,447-462.
- Kousky, V.E., 1985: Atmospheric circulation changes associated with rainfall anomalies over tropical Brazil. *Mon. Wea. Rev.*, 113, 1951-1957.
- Kousky V.E., 1988: Pentad outgoing longwave radiation climatology for the South American sector. *Rev. Bras. Meteor.*, 3, 217-231
- Kousky, V.E., & M.T. Kayano, 1994: Principal modes of outgoing longwave radiation and 250-mb circulation for the South American sector (Accepted *J. Climate*).
- Weickmann, K.M., G.R. Lussy & J.E. Kutzbach, 1985: A global analysis of intraseasonal fluctuations of outgoing longwave radiation and 250-mb stream function during northern winter. *Mon. Wea. Rev.*, 113, 941-961.

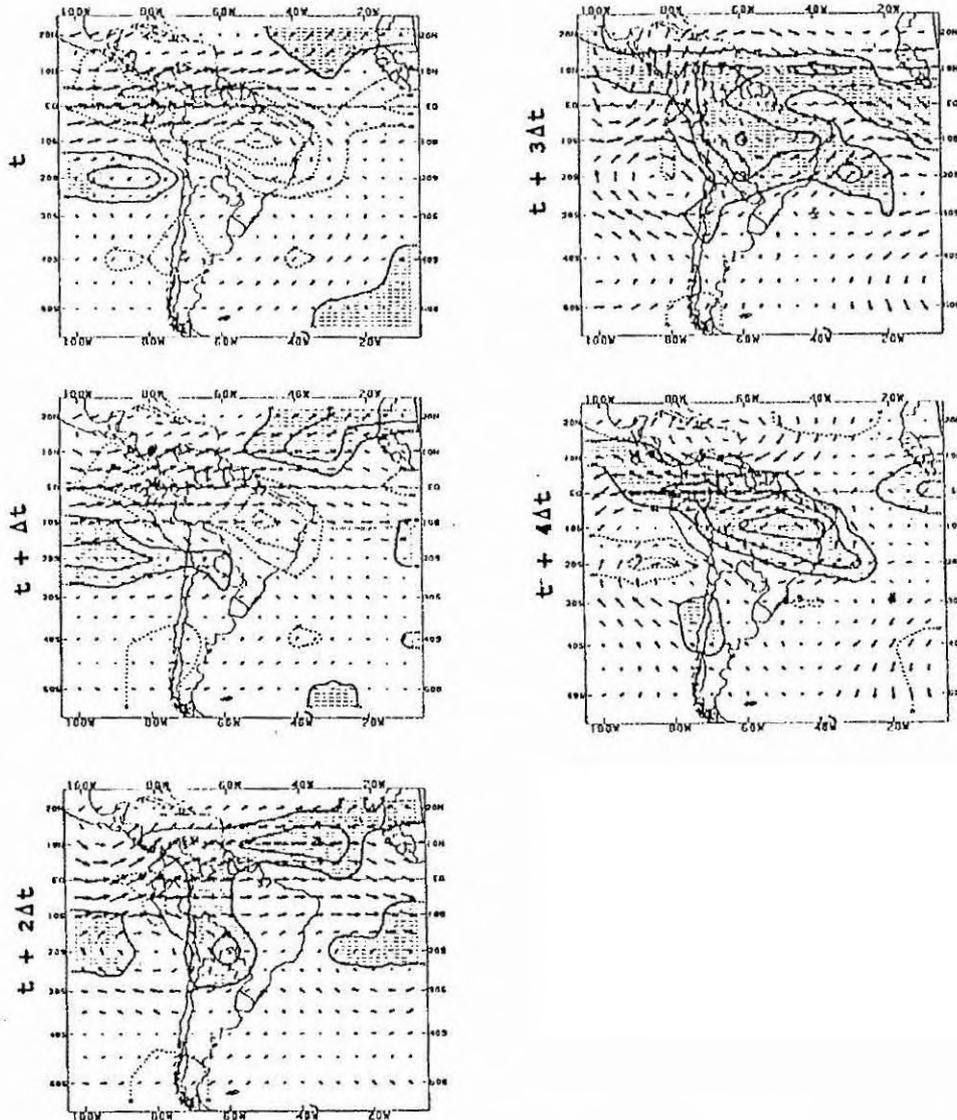


Fig. 1 Padrões para 'loadings' positivos e negativos do primeiro modo FOEEC

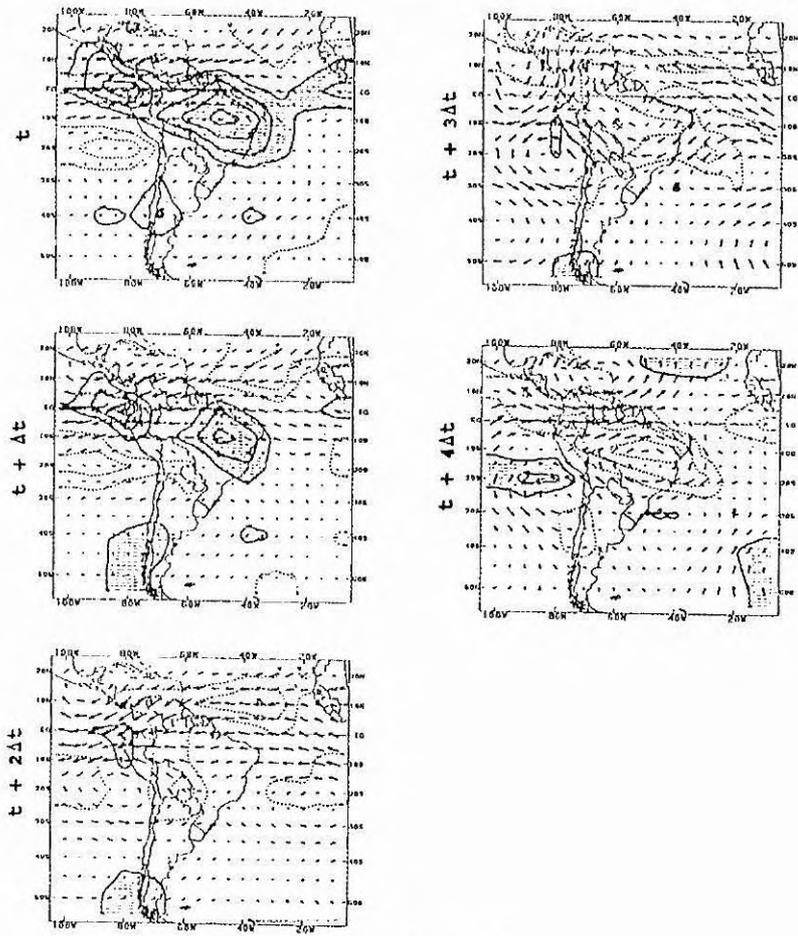


Fig. 1 (continuação)

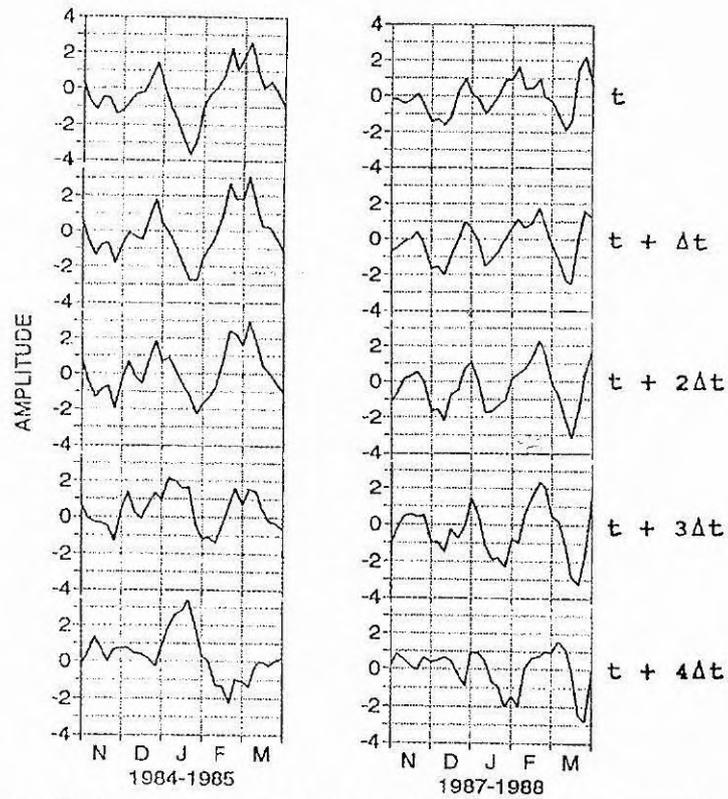


Fig. 2 Séries temporais de amplitudes dos padrões do primeiro modo FOEEC, para novembro-março de 1984-85 e de 1987-88