

# UMA COMPARAÇÃO DA VARIABILIDADE INTRASAZONAL SIMULADA PELO MCGA CPTEC/COLA E A OBSERVADA, SOBRE A AMÉRICA DO SUL

*Gláucia Meira Carneiro<sup>1</sup>*  
*Iracema Fonseca de Alburquerque Cavalcanti<sup>1</sup>*  
*Christopher Alexander Castro Cunningham<sup>1</sup>*

## RESUMO

Vários estudos têm mostrado a influência da variabilidade intrasazonal na convecção sobre a América do Sul, principalmente no período de verão. Há uma grande influência na convecção da ZCAS e também sobre o Nordeste. Análises anteriores com uma simulação de 10 anos mostraram que as configurações dominantes de variabilidade intrasazonal sobre a América do Sul são bem simuladas pelo MCGA CPTEC/COLA. Com o fim de desenvolver técnicas de monitoramento dessa influência sobre a América do Sul, é necessário fazer uma análise mais completa com resultados de uma integração mais longa. Neste estudo é feita uma comparação entre os dados observados e de uma simulação climática, no período de 1981 a 2001, ambos filtrados na banda de 30 a 90 dias. A variância de ROL mostra características semelhantes entre os dois conjuntos de dados, na maioria das áreas tropicais, mas diferem sobre o Oceano Índico. Séries temporais dos dados filtrados em algumas áreas da América do Sul mostram o comportamento do modelo e observação e destacam os valores extremos. Compostos de casos extremos de anomalias de ROL em várias áreas da América do Sul evidenciam as configurações dominantes de convecção.

## ABSTRACT

Several studies have shown the intraseasonal variability influence on South America convection, mainly in the summer season. There is a large influence on the SACZ and also over Northeastern Brazil. Previous analysis with a 10 years CPTEC/COLA AGCM simulation show that the dominant patterns of OLR intraseasonal variability are well simulated by the model. However, there is a need of a more complete study with results of a longer integration, to develop monitoring techniques of this variability over South America, in seasonal prediction results. In the present study a comparison between observed and simulated data is performed considering the summer season of 1981 to 2001, filtered in the 30 to 90 days band. The OLR variance shows similar characteristics in both sets in the majority of tropical areas, but differs over Indian Ocean. Timeseries of filtered data in several areas of South America show the model behaviour compared to the observations. Composites of extreme cases of OLR anomalies in several areas of South America show the dominant patterns of convection.

**Palavras-Chave:** Variabilidade Intrasazonal, Radiação de Onda Longa, Simulação Climática.

## INTRODUÇÃO

A Variabilidade Intrasazonal (VI) tem um papel importante nos regimes de precipitação sobre a América do Sul (AS), em especial sobre o Brasil. No período de verão, a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) sofre a ação da VI, ocasionando períodos de excesso ou de falta de precipitação na Região Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. A Região Nordeste também sofre

---

<sup>1</sup> Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais; Rodovia Presidente Dutra, km 40, Cachoeira Paulista, SP, Brasil, CEP: 12630-000; Tel: 12-3186-8400; e-mail: [meira@cptec.inpe.br](mailto:meira@cptec.inpe.br); [iracema@cptec.inpe.br](mailto:iracema@cptec.inpe.br); [castro@cptec.inpe.br](mailto:castro@cptec.inpe.br)

influência dessa VI através da ação da Oscilação de Madden e Julian (MJO), que pode afetar o regime de chuvas na estação chuvosa da região. Nas estações de transição, as ocorrências de bloqueios sobre o Pacífico Sudeste, que também podem ocorrer associados à VI, tem um profundo efeito nas condições do tempo das regiões sul e sudeste do país.

Vários estudos documentam a influência de oscilações intrasazonais na convecção da AS, como Casarin e Kousky (1986), Kousky e Kayano (1994), Kayano e Kousky (1992), Carvalho et al. 2004, Cuningham e Cavalcanti (2006), Liebmann et al (1999) entre outros. Os resultados de modelos numéricos de circulação geral da atmosfera apresentam uma previsibilidade alta na região Nordeste do Brasil, a qual está sob a influência direta da forçante de Temperatura da Superfície do Mar (TSM). Entretanto, na região sudeste, esses modelos mostram baixa previsibilidade, por ser uma região de transição e também pela falta de interação entre oceano e atmosfera.

Algumas das características dos principais modos de VI que afetam a AS e o Brasil são bem representadas pelo AGCM CPTEC/COLA, como visto em estudos com resultados de uma simulação climática de 10 anos (Cavalcanti e Castro, 2004). Uma dessas configurações é o padrão dipolo norte-sul de Radiação de Onda Longa (ROL), que indica variabilidade na intensidade da ZCAS. Como as anomalias de precipitação na região da ZCAS não são bem previstas na escala sazonal, é necessário extrair dos resultados, a componente intrasazonal, a qual tem influência nas anomalias. Na Região Nordeste a previsibilidade é maior do que nas outras regiões da AS, mas sendo também afetada pela VI, esta região poderia se beneficiar de uma previsão que contivesse essa escala.

Esse artigo é parte inicial de um estudo mais completo sobre a VI na AS, e tem como objetivo fazer uma comparação dessa variabilidade entre a observação e os resultados do MCGA CPTEC/COLA com o fim de preparar os dados do modelo para utilizar técnicas de monitoramento da influência dessa VI.

## **DADOS E MÉTODOS**

Foram utilizados os dados observados de ROL da NOAA e resultados de uma simulação climática com o MCGA CPTEC/COLA. O período de estudo foi de 1981 até 2001, considerando a estação de verão.

Inicialmente foi necessário realizar o processamento dos dados diários obtidos nas integrações para calcular as anomalias temporais, e fazer a filtragem dos dados de anomalias para reter a VI (30 a 90 dias). O filtro utilizado nos resultados da simulação foi o Lanczos (Duchon, 1979). O mesmo processo foi realizado com os dados observados e com as saídas do modelo numérico. Foram analisadas as variâncias dos dois conjuntos de dados (observado e simulado), no Hemisfério Sul e sobre a AS. Séries temporais das anomalias para o verão de cada ano dentro do período, em várias

áreas da AS, foram comparadas também e destacados os máximos de anomalias. Para cada área de estudo foram selecionados os dias com anomalias negativas de ROL acima de um valor limite (-10), para a realização de compostos, com o fim de comparar as configurações dominantes sobre a AS e Hemisfério Sul. As configurações do escoamento em altos e baixos níveis dos dados não filtrados foram analisadas para os dias com valores extremos negativos de ROL. As áreas de estudo foram:  $a1=0-13S/70-52W$  e  $a2=25-35S/58-48W$ .

## RESULTADOS

A variância de ROL mostra características semelhantes entre os dois conjuntos de dados, com máximos nas regiões de convergência do Hemisfério Sul, Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Indonésia, AS tropical e África tropical (Fig.1). Uma diferença grande é notada sobre o Oceano Índico, com valores maiores nos resultados do modelo do que na observação. Os compostos dos casos para as áreas 1 e 2, para todo o período de estudo são mostrados na Fig.2. Os compostos resultantes dos dados do modelo e os observados, apresentam configurações semelhantes, nas duas áreas estudadas. Há uma oposição de fase ao sul da região Amazônica, e a nordeste da região sul analisada. Na Fig. 3 são apresentadas alguns compostos para diferentes anos, que mostram as configurações relacionadas a convecção em outras regiões da AS e que podem explicar mecanismos associados. O padrão dipolo, semelhante ao composto total é identificado na Fig. 3 a,b; o padrão associado à ZCAS é identificado na Fig. 3 c,d; e um padrão associado à convecção na ZCIT é identificado na Fig. 3 e, f. Exemplos das séries temporais dos dados filtrados para a observação e modelo são mostradas na Fig. 4, para anos em que houve anomalias máximas e mínimas, para a área 1. O intervalo da variabilidade dos dados do modelo é semelhante ao da observação.

## CONCLUSÃO

Neste estudo preliminar notou-se que os máximos valores de variância de ROL para os dados filtrados na banda intrasazonal de 30 a 90 dias localizam-se nas mesmas regiões, nos resultados do MCGA CPTEC/COLA e nos dados observados. Sobre a AS os valores são maiores na região da ZCAS, no resultado do modelo do que no resultado observado, o que é consistente com a superestimativa de precipitação nessa região, verificada em estudos anteriores. Há uma grande diferença sobre o Oceano Índico, que pode influir no estabelecimento de teleconexões que afetam a AS. A semelhança dos resultados dos compostos, entre modelo e observação, sobre a AS, indicam uma boa confiabilidade nos padrões de anomalias na escala intrasazonal, na área de estudo. Outras análises adicionais estão em andamento, assim como o estudo em outras áreas da AS.

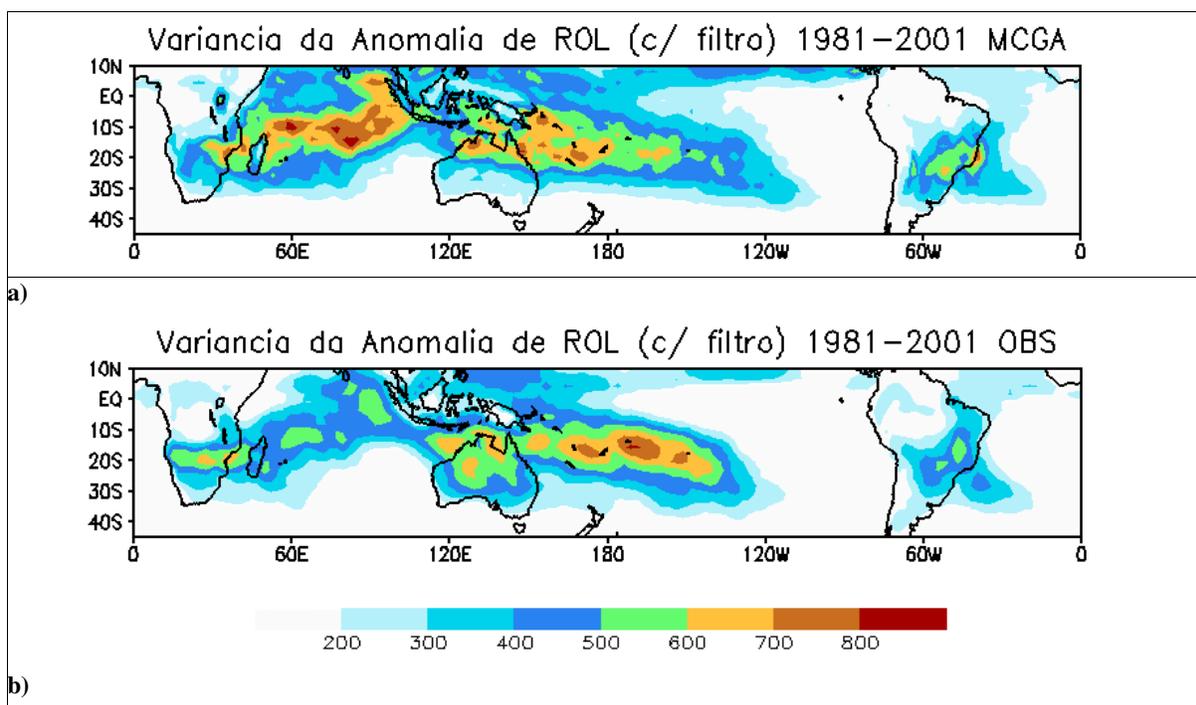


Fig. 1 - Variância de ROL para os dados filtrados na banda intrasazonal de 30 a 90 dias nos verões de 1981 a 2001. a) MCGA. b) observação.

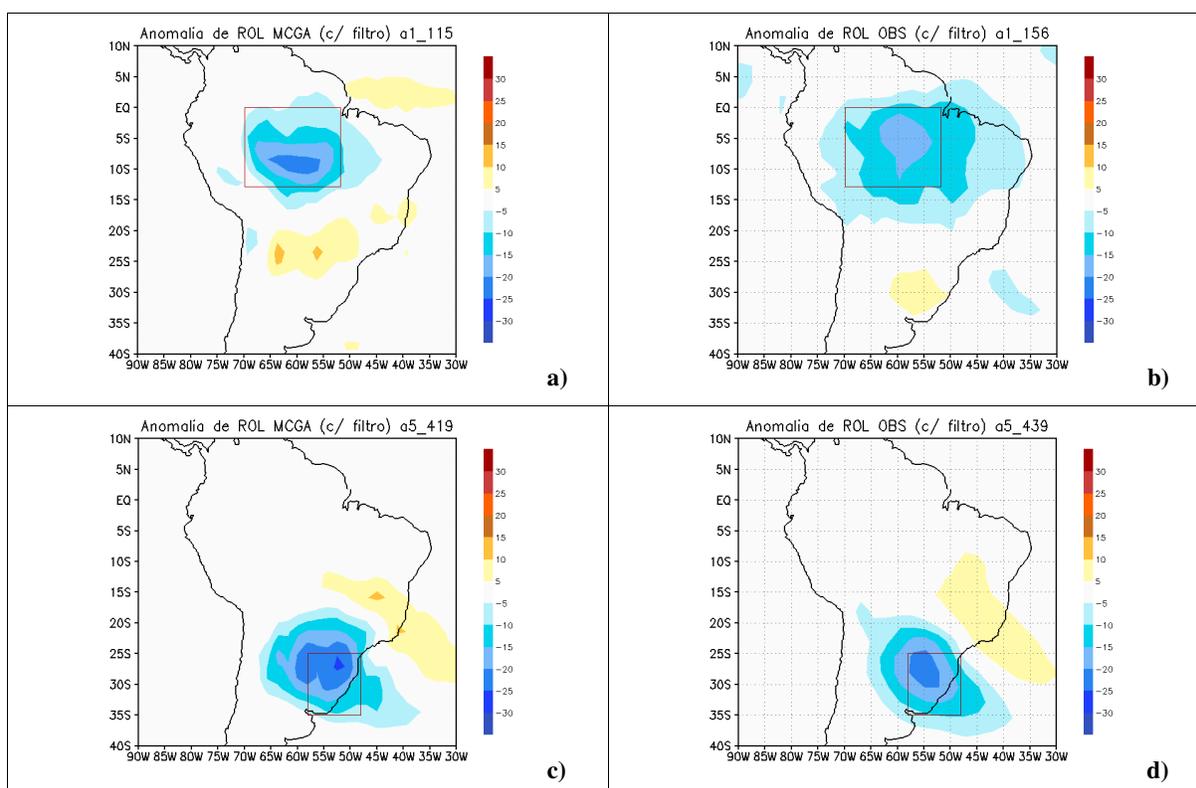


Fig.2 – Dados de anomalia de ROL filtrados na banda intrasazonal de 30 a 90 dias, para os casos selecionados nos verões de 1981 a 2001 quando a média da anomalia de ROL na área encontrava-se inferior a  $-10 \text{ W/m}^2$ . a) MCGA na a1; b) observado na a1; c) MCGA na a5; d) observado na a5.

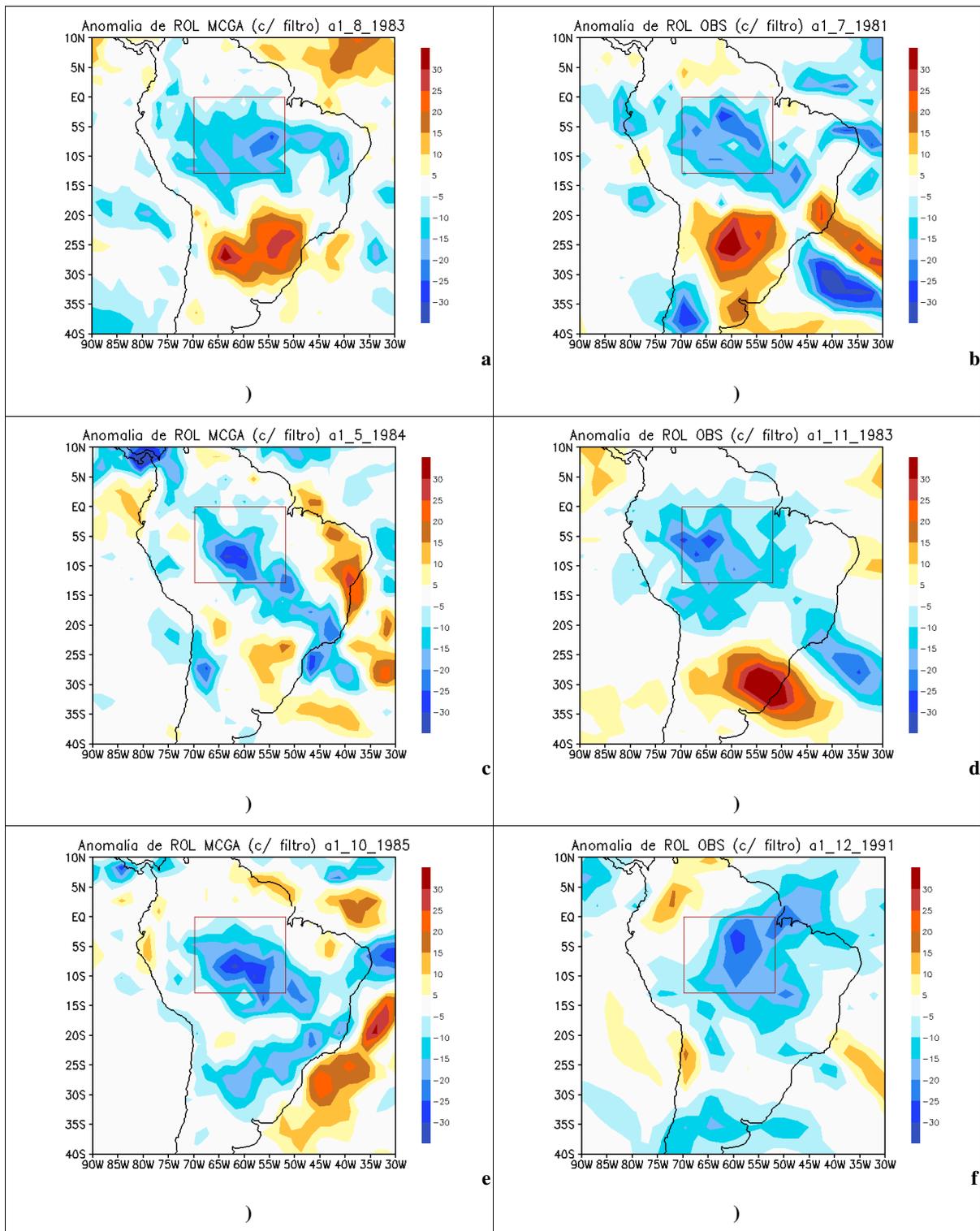


Fig.3 – Dados de anomalia de ROL filtrados na banda intrasazonal de 30 a 90 dias, para os casos selecionados no verão quando a media da anomalia de ROL na a1 encontrava-se inferior a  $-10 W/m^2$  a) MCGA no verão de 1983; b) observado, 1981; c) MCGA, 1984; d) observado, 1983; e) MCGA, 1985; f) observado, 1991.

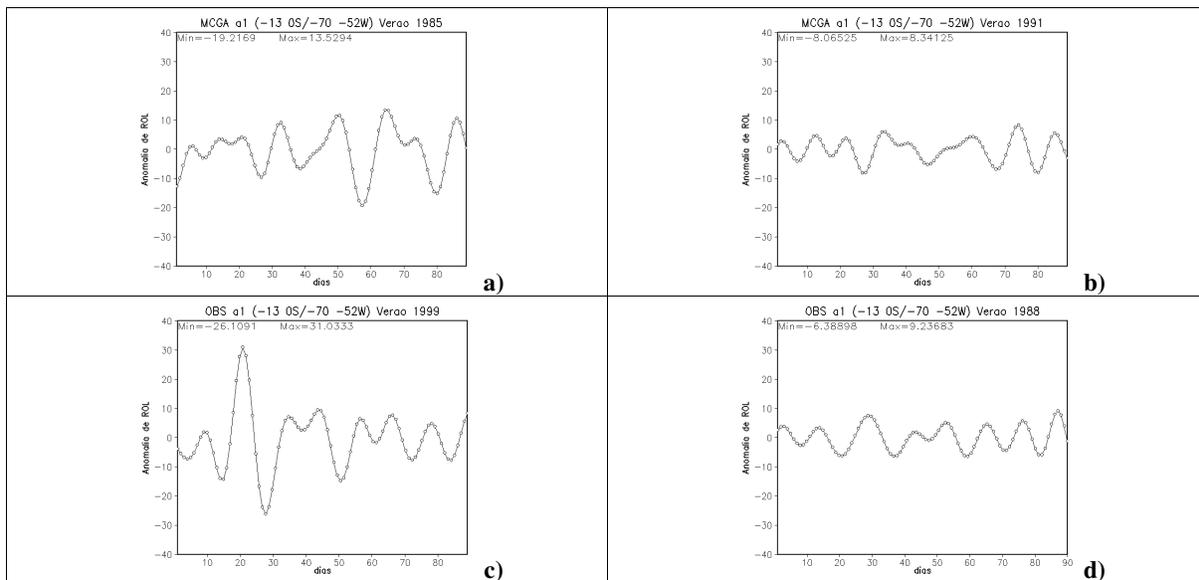


Fig.4 – Série temporal na a1 dos dados de anomalia de ROL filtrados na banda intrasazonal de 30 a 90 dias. a) MCGA no verão de 1985; b) MCGA, 1991; c) observado, 1999; d) MCGA, 1988.

### AGRADECIMENTOS

Ao Protim III e ao CNPq pelo auxílio à pesquisa.

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

Carvalho LMV, Jones C, Liebmann B. 2004. The South Atlantic Convergence Zone: Intensity, Form, Persistence, and Relationships with Intraseasonal to Interannual Activity and Extreme Rainfall. *Journal of Climate*, 17: 88-108.

Casarim DP, Kousky VE. 1986. Anomalias de precipitação no sul do Brasil e variações na circulação atmosférica. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 1:83-90.

Cavalcanti, IFA; C.Castro, 2004. Influências da variabilidade intrasazonal sobre a América do Sul m resultados de uma simulação climática com o MCGA CPTEC/COLA. XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Fortaleza, Out. 2004.

Cunningham, CC; IFA Cavalcanti, 2006. Intraseasonal modes of variability affecting the South Atlantic Convergence Zone. *International Journal of Climatology*. 26: 1165-1180.

Duchon CE. 1979. Lanczos filtering in one and two dimensions. *Journal of Applied Meteorology*, 18: 1016-1022.

Kayano MT, Kousky VE. 1992. Sobre o monitoramento das Oscilações Intrasazonais. *Revista Brasileira de Meteorologia*. 7: 593-602.

Kousky VE, Kayano MT. 1994. Principal Modes of Outgoing Longwave Radiation and 250-mb Circulation for the South American Sector. *Journal of Climate*. 7: 1131-1143.

Liebmann B, Kiladis GN, Marengo JA, Ambrizzi T, Glick JD. 1999. Submonthly convective variability over South America and the South Atlantic Convergence Zone. *Journal of Climate*. 12: 1877-1891.