

# Bloqueio no Hemisfério Sul, 1980-1989

Rosa de Fátima Cruz Marques e Vadlamudi Brahmananda Rao  
INPE - São José dos Campos, SP

## Abstract

The process of blocking in the Southern Hemisphere is studied for period 1980-1989. Seasonal preference of blocking during this period is different to what was found earlier by Lejenas for different period. This may be due to the interdecadal variation of general circulation the Southern Hemisphere. The blocking frequency varies during the occurrence of El-niño phenomenon.

## 1 - Introdução

De acordo com Rex (1950), bloqueio é uma situação em que a progressão normal para oeste dos sistemas transientes das latitudes médias são bloqueados pelo desenvolvimento de um anticiclone quasi-estacionário de grande amplitude. Desde os primeiros trabalhos de Elliot e Smith (1949) e de Rex (1950), esse fenômeno tem sido assunto de trabalhos teóricos e observacionais em mais de 40 anos. Entretanto, até o momento, não há uma teoria geral sobre o assunto. A definição mais conhecida e aceita para bloqueio segue os critérios subjetivos estabelecidos por Rex (1950). Lejenas (1984) identificou os eventos de bloqueio no Hemisfério Sul (HS) usando os critérios estabelecidos por Rex, através de um índice zonal. O autor constatou que esse índice é uma ferramenta útil para tal estudo, considerando 8 anos de dados (04/1972 a 11/1980).

Neste trabalho avaliou-se as características de bloqueio, de maneira análoga à Lejenas (1984), para o período de 1980 a 1989, para o mesmo hemisfério. O objetivo é averiguar as variações interdecadais e as diferenças entre anos de El-Niño e La-Niña.

## 2 - Dados e metodologia

São usados dados diários de altura geopotencial de 500hPa, das 12 UTC, no período de 1980-1989, obtidos do European Center for Medium Range Weather Forecasts (ECMWF). O espaço coberto é de 20°S-80°S, numa grade de 2,5° X 2,5° de latitude/longitude.

O índice zonal adotado é definido por:

$$I(L) = Z_{50^{\circ}S} - Z_{35^{\circ}S} \quad (1)$$

onde  $I$  é o índice zonal,  $L$  a longitude,  $Z_{50^{\circ}S}$  e  $Z_{35^{\circ}S}$  são as alturas geopotenciais do nível de 500hPa na latitude de 50°S e 35°S, respectivamente.

Considerou-se situações de bloqueio quando:

$$I(L) < 0 \quad e \quad (2)$$

$$(I(L - 10^{\circ}) + I(L) + I(L + 10^{\circ}))/3 < 0 \quad (3)$$

Isto significa que em adição ao índice negativo, o valor médio em 30° de longitude seria menor que zero. Usando (2) e (3), assegura-se situações de bloqueio, somente quando o fluxo prevalece sobre uma área com considerável extensão longitudinal.

## 3 - Resultados climatológicos

Os resultados confirmam as três regiões preferidas para ação de bloqueios: a região da Austrália - Nova Zelândia, o oceano Índico (sudeste da África) e o oceano Atlântico (sudeste da América do Sul). A figura 1 mostra a frequência de bloqueios para o período considerado (1980-1989). A região de maior frequência do fenômeno bloqueio ocorreu no leste da Austrália, o que é consistente com trabalhos anteriores (Trenberth and Swanson, 1983; Lejenas, 1984). Considerando as variações mensais (figura 2) e sazonais (figura 3), quanto a ocorrência do fluxo bloqueado, os resultados obtidos neste trabalho divergem dos resultados encontrados por Lejenas (1984), utilizando o mesmo índice zonal. No Pacífico, o mês com maior frequência de bloqueios (60%), ocorreu em abril à aproximadamente 160°E, e em dezembro em torno de 67° à 170°W (figura 2), enquanto que Lejenas (1984), encontrou 70% de frequência de bloqueios em agosto à 170°W e em setembro 75% de frequência à 180°E. No oceano Índico encontrou-se que a ocorrência de bloqueios é acima de 50% em setembro, em torno de 44% em fevereiro, e abaixo de 10% em novembro, entretanto essas frequências obtidas do fluxo bloqueado são significativamente maiores do que as frequências obtidas por Lejenas (1984) para o mesmo hemisfério. Quanto as variações sazonais, nossos resultados não mostraram uma estação preferida para ação dos bloqueios, observou-se apenas variações longitudinais. No verão, o máximo de ocorrência de bloqueios foi em 180°E, e nas outras estações ocorreram dois máximos na frequência de bloqueios: à oeste e à leste da linha data, sendo mais pronunciados no inverno e primavera. Lejenas (1984) encontrou a frequência máxima de ação de bloqueios no inverno e mínima no verão. Sugere-se que, a divergência encontradas em nossos resultados com os resultados obtidos por Lejenas (1984), seja devido as variações interdecadais que sofre as características climatológicas da atmosfera do Hemisfério Sul (Van Loon et al.; 1993). Na figura 4 observa-se as variações anuais de frequência de bloqueios em função da longitude. Nota-se um aumento na frequência no ano de 1982 no oceano Índico e no oceano Pacífico (180°E).

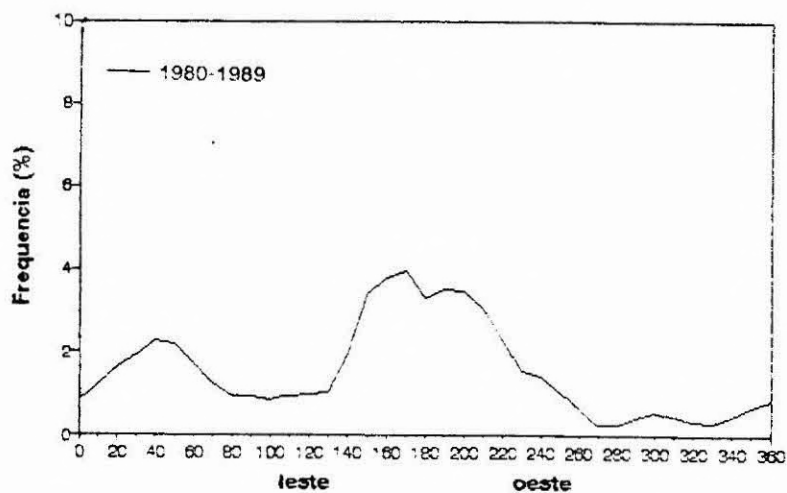


Figura 1 - Frequência de bloqueios (percentagem) em função da longitude (grau) para dez anos (1980-1989).

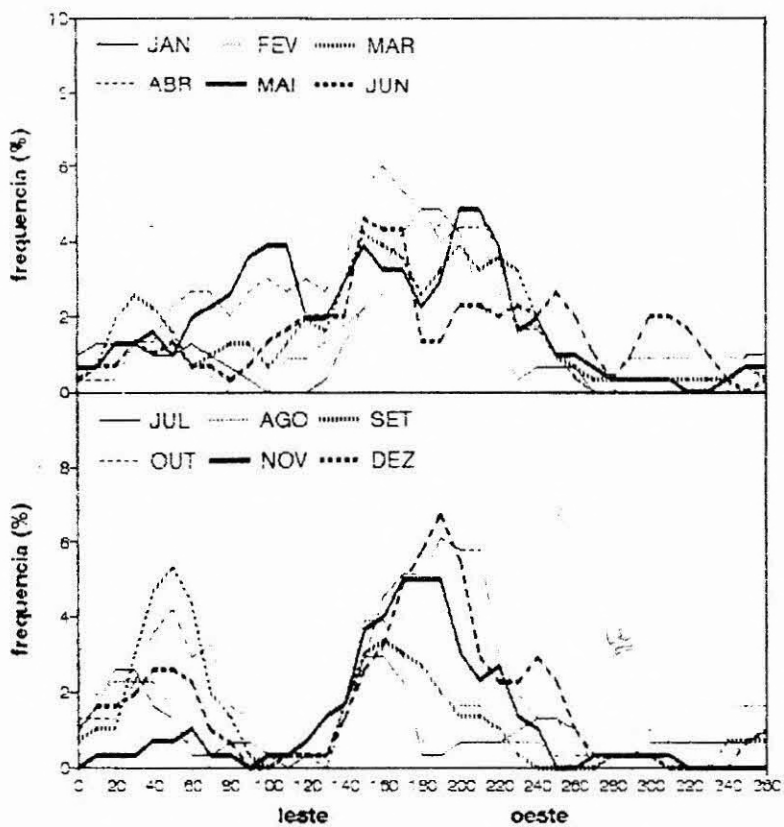


Figura 2 - Frequência mensal de bloqueio (percentagem) em função da longitude (grau) para dez anos (1980-1989).

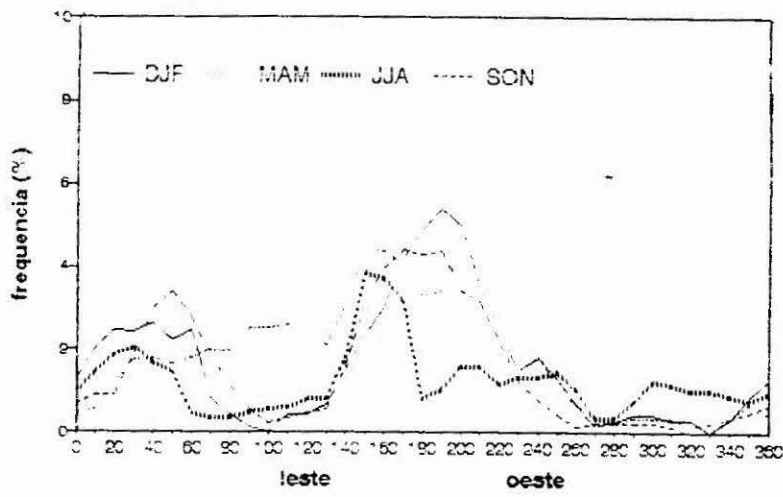


Figura 3 - Frequência sazonal de bloqueio (percentagem) em função da longitude (grau) para dez anos (1980-1989).

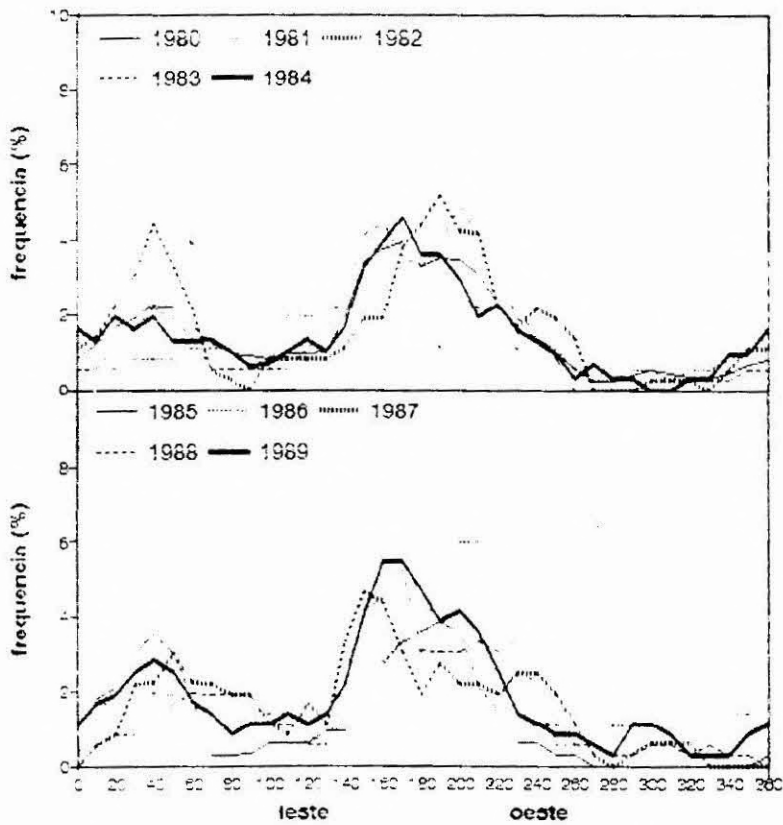


Figura 4 - Frequência anual de bloqueio (percentagem) em função da longitude (grau) para dez anos (1980-1989).

As máximas frequências no ano de 1982, 1983 e 1986 são deslocadas para oeste da linha data, quando comparadas as frequências obtidas para os outros anos em questão.

A circulação global da atmosfera de meados de 1982 à final de 1983 (Kayano and Kousky, 1990) e de dezembro de 1986 à setembro de 1987 (fase madura) (Climanálise, 1986, 1987 e 1988) foi afetada pela presença do fenômeno El-Niño sobre o leste do Pacífico equatorial. Cada evento possui suas peculiaridades, o El-Niño de 1982/1983 foi considerado forte e o El-Niño de 1986/1987 foi tido como de fraco a moderado, e com características diferentes do evento de 1982/1983. Sugere-se que a diminuição da frequência de bloqueios no leste da Austrália, principalmente em 1987 e o aumento na ocorrência do fenômeno na costa oeste da América do Sul em 1982 e 1987 (compatível com os resultados obtidos por Kayano and Kousky, 1990), possui de alguma forma um elo com as anomalias na circulação geral da atmosfera ligadas ao fenômeno El-Niño.

## 4 - Conclusões

Nossos resultados diferem dos resultados obtidos por Lejenas (1984), utilizando o mesmo índice zonal. As maiores divergências são observadas nas variações sazonais na frequência da ação de bloqueios. Sugere-se que, as variações interdecadais que ocorrem nas características da circulação atmosférica no Hemisfério Sul (Van loon et al.; 1993), justifiquem as mudanças sazonais ocorridas na frequência do fenômeno bloqueio observadas neste trabalho. As variações anuais obtidas na frequência de bloqueios no período considerado (1980-1989), relaciona-se as anomalias da circulação atmosférica devido aos eventos do El-Niño ocorridos em 1982/1983 e em 1986/1987.

## Referências bibliográficas

- Climanálise. São José dos Campos, SP, Brasil. INPE. 1986, 1987 e 1988.
- Elliott, R. D.; Smith, T. B. A study of the effects of large blocking highs on the general circulation in the Northern Hemisphere westerlies. *Journal Meteorological*, **6**:67-85, 1949.
- Kayano, M. T. and Kousky, V. E. Southern Hemisphere blocking: A comparison between two indices. *Meteorology and Atmospheric Physics*, **42**:165-170, 1990.
- Lejenas, H. Characteristics of Southern Hemisphere blocking is determined from a time series of observational data. *Quarterly Journal Royal Meteorological Society*, **110**:967-979, 1984.
- Rex, D. P. Blocking action in the middle troposphere and its effect upon regional climate. Part II: the climatology of blocking actions. *Tellus*, **2**:275-301, 1950.
- Trenbeth, and Swanson. Blocking and persistent anomalies in the Southern Hemisphere. *Proceeding of First International conference on Southern Hemisphere Meteorology*, São José dos Campos, SP, Brasil. American Meteorology Society. 73-76, 1983.
- Van Loon, H. et al. Decadal variation of the annual cycle in the Australian dataset. *Journal of Climate*. **6**(6):1227-1231, 1993.

## Some thoughts on teleconnections and the indian monsoon

Alice M. Grimm

Department of Physics - Federal University of Parana

Pedro L. Silva Dias

Department of Atmospheric Sciences - IAG - University of Sao Paulo

## Abstract

The interannual variability of the Indian summer monsoon rainfall is strongly influenced by the preceding winter and spring snow cover over the Eurasian continent, especially over the Tibetan Plateau. Another major antecedent climatic condition is El Niño-Southern Oscillation (ENSO). Green's functions of a barotropic vorticity equation model linearized about a climatological January basic state and some simple simulations suggest a connection between the SPCZ and the SACZ in ENSO events, producing anomalous convection in the SACZ. This anomalous convection is able to stimulate a pattern over North Atlantic and over Eurasia, which includes the EU pattern. This pattern is related to the Eurasian snow cover, according to Morinaga and Yasunari. Thus, part of the role of ENSO might be indirect, through the ENSO impact on the SPCZ.

## 1. Introduction

The interannual variability of the Indian summer monsoon rainfall has shown a negative correlation with the preceding winter and spring snow cover over the Eurasian continent, especially over the Tibetan Plateau (e.g. Vernekar et al., 1993). Another major related climatic condition is El Niño-Southern Oscillation (ENSO), being most ENSO years weak monsoon years (e.g., Yasunari, 1991). Besides, there are some global circulation anomalies associated with the Asian