

Universidade de Aveiro  
Dinâmica do Clima  
Prof<sup>a</sup>: Maria Dolores  
Alunos:  
Fernanda Mendonça Santana n° 38125  
Guilherme Oliveira Chagas n° 40802



# Variabilidade Circulação Geral da Atmosfera

## Introdução

Neste trabalho é verificado a variabilidade da circulação geral da atmosfera, durante o período de Dezembro de 1994 à Dezembro de 2006. Através da utilização de métodos estatísticos expõe-se as diferenças entre os resultados apresentados em *Peixoto, et al.* contra os obtidos no período indicado anteriormente.

## Desenvolvimento

### 1. Cálculos Estatísticos

- Desvio Padrão

Afim de caracterizar a variabilidade de uma série temporal, utiliza-se o Desvio Padrão. Este cálculo estatístico é caracterizado pela diferença  $x_i - \bar{x}$  entre  $x_i$  e o valor médio  $\bar{x}$ , calculando-se em seguida a média do quadrado desta diferença, para em seguida calcular a raiz quadrada do resultado obtido. Este processo é representado pela seguinte equação:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

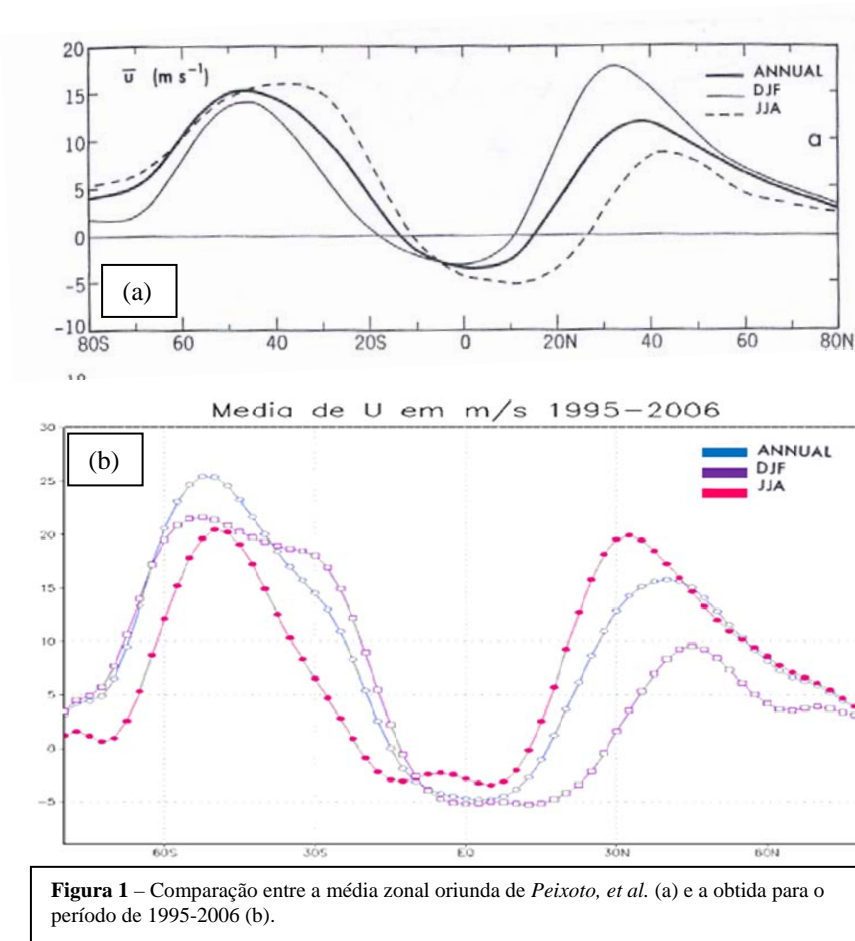
- Média Espacial e Temporal

Neste estudo também se utiliza a média temporal e espacial dos dados. Como apresentado no estudo sobre o perfil vertical da atmosfera, é realizada a média zonal dos dados, dentro do período de estudo citado anteriormente. Sobre esta média, então, é realizada a média temporal referente aos meses Dezembro, Janeiro, Fevereiro e Junho, Julho, Agosto, representando, respectivamente, o Inverno e o Verão no Hemisfério Norte, bem como a média para todo o período.

### 2. Variabilidade da Circulação Atmosférica

#### 2.1. Média Zonal

Observa-se na **figura 1** a comparação entre a média zonal de *Peixoto, et al.* e a calculada para este trabalho. Nota-se que a grande simetria entre os dois hemisférios, característica que revela o caráter turbulento da atmosfera.



**Figura 1** – Comparação entre a média zonal oriunda de Peixoto, et al. (a) e a obtida para o período de 1995-2006 (b).

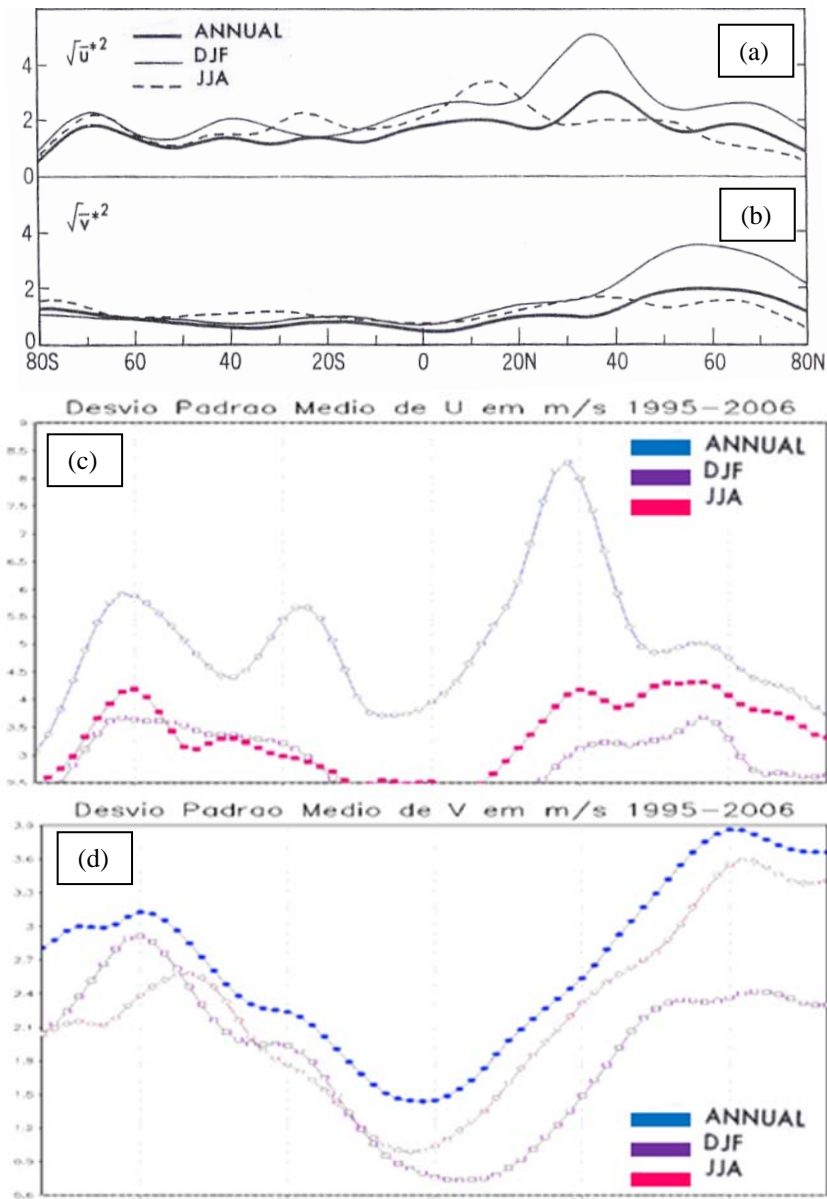
Comparando-se os resultados obtidos é notável uma diferença na amplitude das séries, onde a calculada para 1995-2006 (b) apresenta valores mais elevados.

## 2.1. Desvio Padrão

O cálculo do desvio padrão é empregado para realçar a variabilidade da série a ser estudada. Neste trabalho assume fundamental importância para melhor caracterizar as mudanças no padrão da circulação ocorridas no período a ser estudado.

Observa-se na **figura 2** os gráficos representativos do desvio padrão da média zonal como em Peixoto, et al. e os calculados para o período de 1995-2006. É importante citar a notável diferença de amplitude quando se compara o gráfico (a) com o (b), que representam o desvio padrão do vector U, algo que é reflexo directo da maior amplitude também observada na **figura 1**. No entanto, a amplitude máxima é mais nitidamente observada na respectiva curva da média anual, em (c), facto que indica a importância dos meses equivalentes à primavera e outono na caracterização do padrão de circulação.

Consequentemente, a análise do desvio padrão do vector V, representada pelos gráficos (b) e (d), revela uma menor diferença entre o padrão calculado em Peixoto, et al. (b) e para o período de 1995-2006 (d).



**Figura 2-** Nesta figura está representada o desvio padrão zonal sazonal e anual, para as coordenadas  $u$  e  $v$ ; onde (a) representa o desvio padrão para  $u$ , (b) representa o mesmo para  $v$ , ambas de *Peixoto et al.*, (c) e (d) representam  $u$  e  $v$ , respectivamente, para o período de 1995-2006.

## Conclusão

A comparação dos resultados encontrados no período de 1995-2006 com os apresentados por *Peixoto* denota importantes características da atmosfera, bem como uma variabilidade notável neste período.

A metodologia utilizada na literatura para obter o desvio padrão pressupõe que os meses referentes à primavera e outono não afectam consideravelmente o resultado da média temporal, bem como o da variabilidade, portanto não foram utilizados para efectuar tais cálculos por *Peixoto*. No entanto, neste trabalho, estes meses foram considerados nos cálculos anuais para o período de 1995-2006, o que em parte explica a grande diferença na amplitude observada. Conclui-se, portanto, que estes meses são essenciais para melhor caracterizar o comportamento da atmosfera no período estudado, logo propõe-se uma revisão da literatura para avaliar esta ocorrência.

Uma ocorrência importante que está fortemente ligada à variabilidade climática é a ocorrência de fenómenos teleconectivos, que se propagam durante um longo tempo e afectam séries temporais mais restritas, como a utilizada neste estudo, contendo onze anos. Ao se avaliar esta hipótese é notável a ocorrência de diversos fenómenos de ENSO (El-Niño Southern Oscillation) durante estes anos, mais notavelmente entre 1997 e 1998. Um estudo mais aprofundado da ocorrência desta teleconexão é necessário para determinar a origem da variabilidade observada.

## Bibliografia

Peixoto e Oort; *Physics of Climate*, American Institute of Physics, New York, 1992.

Torres, Audalio Rebelo Júnior; *Estudo Numérico sobre Tele-Conexão Atmosférica entre Fenômenos Oceânicos do Pacífico Equatorial e do Atlântico Sul*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

<http://www.cptec.inpe.br/>