



Variabilidade da Circulação Geral da Atmosfera e Transportes

Dinâmica do Clima
Prof^a Maria Dolores
Alunos: Fernanda Santana
Guilherme Chagas

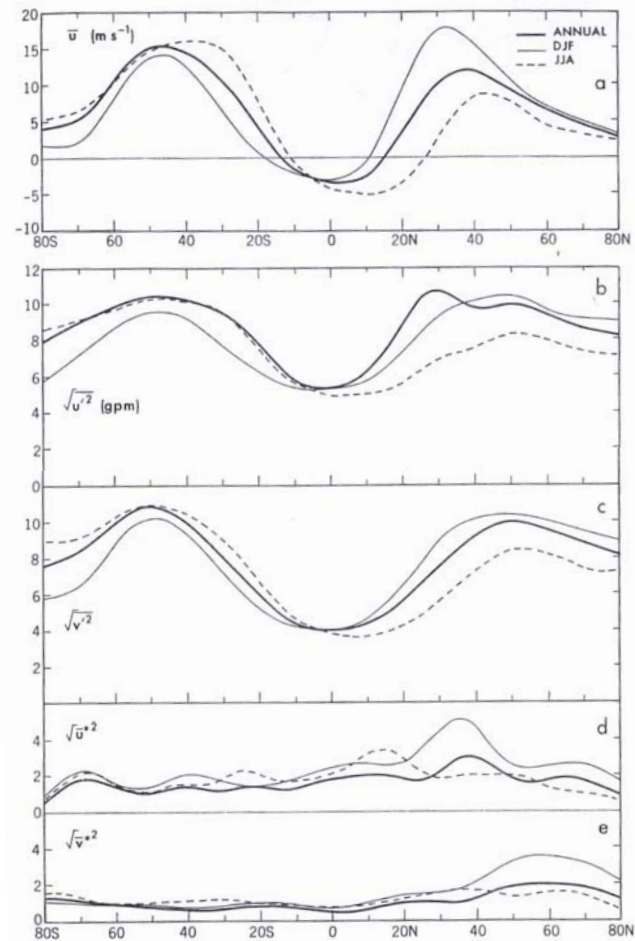


Introdução

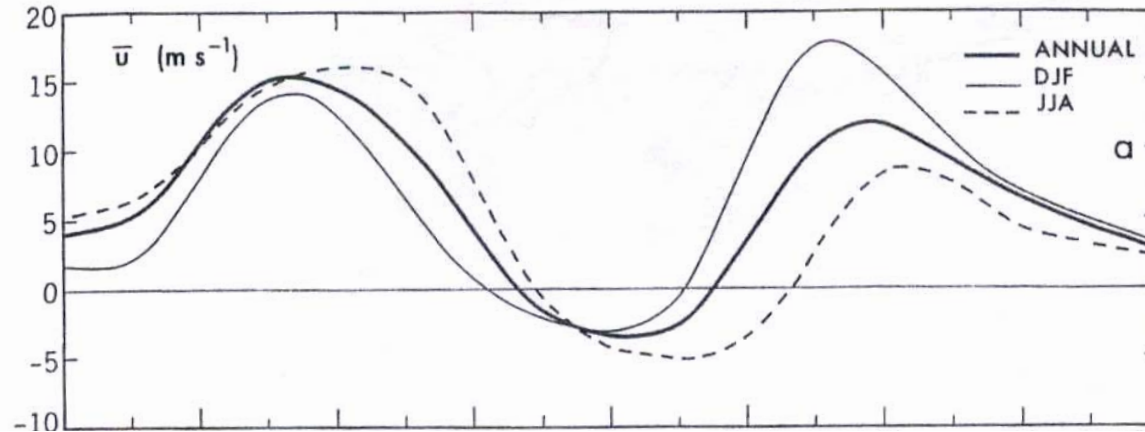
- A variabilidade da circulação geral será analisada a partir de cálculos da média, desvio padrão e os vórtices gerados.
- A circulação geral, através de seu movimento, gera um transporte na atmosfera.

Variabilidade da Circulação

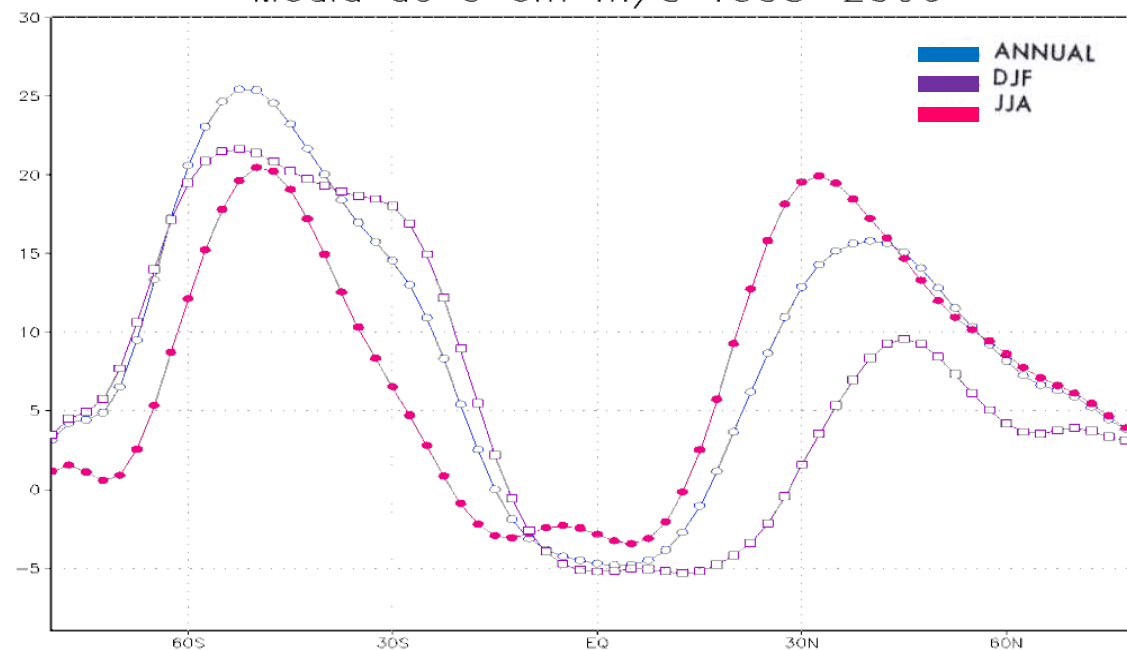
- O gráfico (a) representa a média zonal; é possível observar a simetria entre o H.N. e o H.S.
- O (b) e (c) representam o desvio padrão intra-diário. A variação na amplitude indica a natureza turbulenta da atmosfera.
- O gráfico (d) e (e) representam o desvio padrão; no H.N. é observado um pico devido a ocorrência de fortes jactos entre 20°N a 30°N.
- As curvas dos gráficos que representam a sazonalidade dos ventos são mais irregulares devido a maior ocorrência de fenômenos transientes.



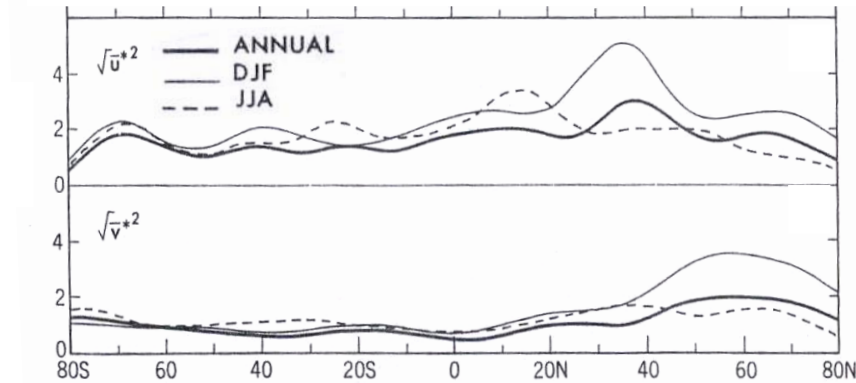
Variabilidade da Circulação



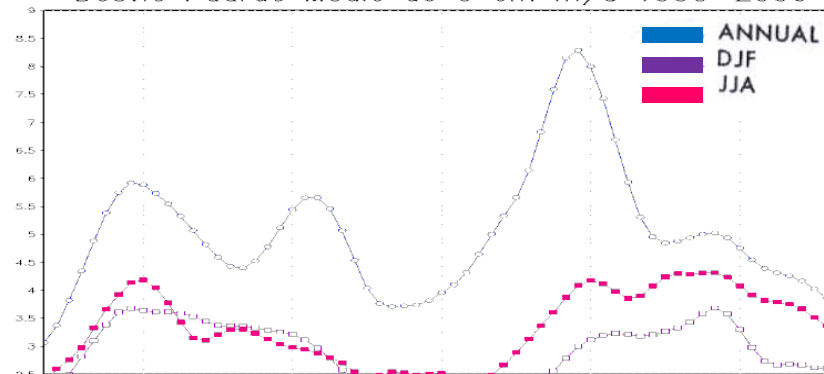
Media de U em m/s 1995–2006



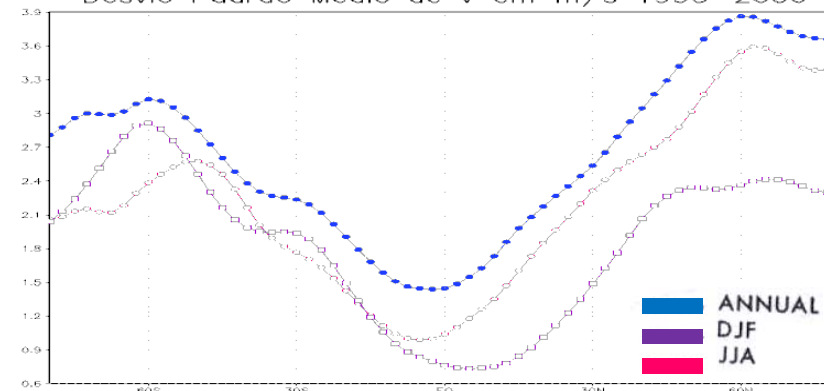
Variabilidade da Circulação



Desvio Padrao Medio de U em m/s 1995-2006



Desvio Padrao Medio de V em m/s 1995-2006



Transporte

- O transporte de massa na atmosfera é representado pela seguinte equação ao lado.
- A partir da equação da continuidade, e da equação do momento é extraído o momento angular em coordenadas esféricas. (unidade de volume e os torques).

$$\frac{\partial \bar{\rho} \bar{M}}{\partial t} = -\text{div } \bar{M} \bar{\rho} c - \text{div } \overline{M'(\rho c)'} \\ - \frac{\partial \bar{p}}{\partial \lambda} - R \cos \phi \frac{\partial \bar{\tau}_{zx}}{\partial z}.$$

This expression can be rewritten in the (λ, ϕ, p, t) system in the form

$$\frac{\partial \bar{M}}{\partial t} = -\frac{1}{R \cos \phi} \left(\frac{\partial}{\partial \lambda} \bar{J}_\lambda + \frac{\partial \bar{J}_\phi \cos \phi}{\partial \phi} \right) - \frac{\partial}{\partial p} (\bar{J}_p) \\ - g \frac{\partial \bar{z}}{\partial \lambda} - R \cos \phi \frac{\partial \bar{\tau}_{p\lambda}}{\partial p},$$

Transporte

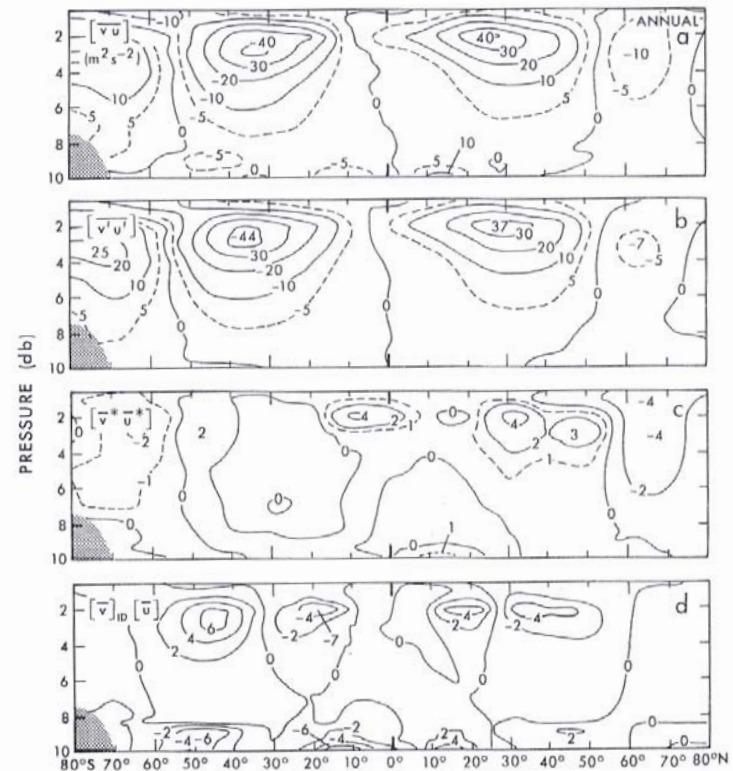
- O vector de densidade do fluxo de momento angular está representado ao lado.
- Para investigar o transporte horizontal é usado segunda equação ao lado.
- o fluxo de momento angular relativo é responsável pelo transporte horizontal do momento angular absoluto em regiões que vão dos trópicos até regiões de médias latitudes.

$$\begin{aligned}
 \bar{\mathcal{J}}_\lambda &= R^2 \cos^2 \phi \Omega \bar{u} + R \cos \phi (\bar{u} \bar{u} + \overline{u' u'}) \\
 &= \bar{\mathcal{J}}_{\Omega\lambda} + \bar{\mathcal{J}}_{r\lambda} \\
 \bar{\mathcal{J}}_\phi &= R^2 \cos^2 \phi \Omega \bar{v} + R \cos \phi (\bar{u} \bar{v} + \overline{u' v'}) \\
 &= \bar{\mathcal{J}}_{\Omega\phi} + \bar{\mathcal{J}}_{r\phi} \\
 \bar{\mathcal{J}}_p &= R^2 \cos^2 \phi \Omega \bar{\omega} + R \cos \phi (\bar{u} \bar{\omega} + \overline{u' \omega'}) \\
 &= \bar{\mathcal{J}}_{\Omega p} + \bar{\mathcal{J}}_{r p}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [\bar{\mathcal{J}}_\phi] &= R^2 \cos^2 \phi \Omega [\bar{v}] + R \cos \phi ([\bar{u}] [\bar{v}] \\
 &\quad + [\bar{u}^* \bar{v}^*] + [\overline{u' v'}]) \\
 &= [\bar{\mathcal{J}}_{\Omega\phi}] + [\bar{\mathcal{J}}_{r\phi}].
 \end{aligned}$$

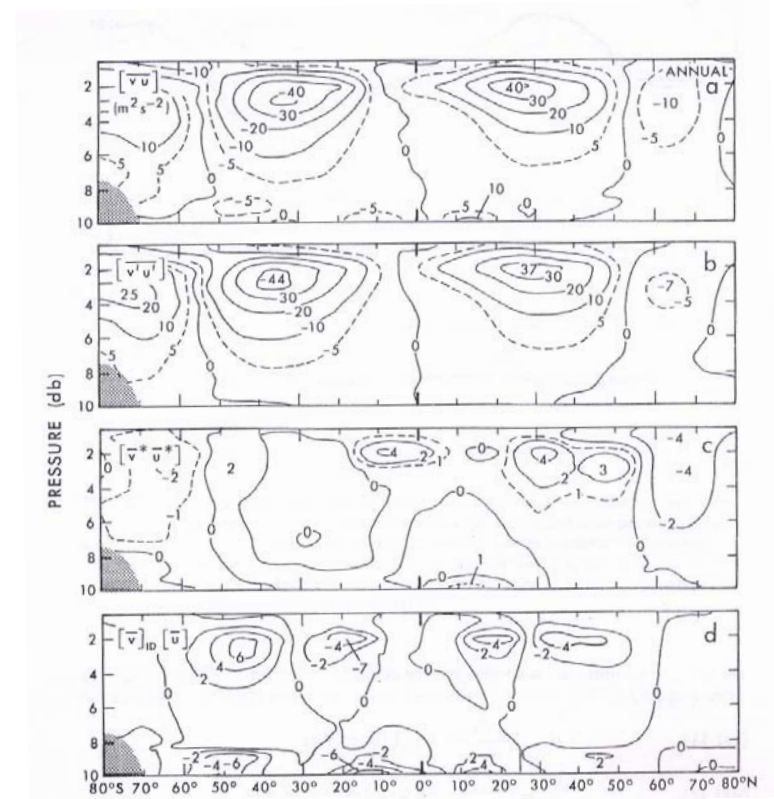
Transporte

- existe simetria no Equador (excepto nos casos dos vórtices estacionários) e nos vórtices transientes um grande transporte nos altos níveis.
- A falta de simetria no caso do transporte dos vórtices estacionários $[u^*v^*]$ reflectem mais em características zonais do fluxo na média temporal em 20° sul, onde os $[u^*v^*]$ valores são mais incertos.
- A média temporal do fluxo de momentum $[u][v]$ mostram os efeitos nas 3 células em cada hemisfério.



Transporte

- É encontrado um máximo do fluxo em direcção ao pólo perto de 35°S à 300mb,
- O máximo no H.N ocorre perto de 25°N à 200mb.
- Nas latitudes polares do H.S. existe um fluxo em direcção ao equador mais acentuado do que no H.N.





Conclusão

- Estas contribuições para o transporte total é relativamente pequeno comparado com a contribuição para os vórtices transientes, com exceção na camada limite.
- Estas diferenças estão associadas com as diferenças nos fluxos de vórtices transientes.