



# XIX CBMET

CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA

JOÃO PESSOA PB | 07 A 11 DE NOVEMBRO DE 2016

METEOROLOGIA: TEMPO, ÁGUA E ENERGIA



## ENERGÉTICA DE UM CASO DE CICLOGÊNESE NA COSTA SUL DO BRASIL EM FEVEREIRO DE 2015

**Autores:** S.H.S. Ferreira(1), M.A. Gan(1), E.D. Piva (2)

### 1.INTRODUÇÃO

O Sudeste da América do Sul (incluindo o sul do Brasil, Uruguai e Argentina Oriental) é frequentemente afetado por eventos extremos associados com precipitação intensa, ventos fortes e ondas altas do mar que causam destruição e morte. Muitos desses casos estão associados a um ciclone extratropical que intensifica quando se propaga a partir do continente da América do Sul para o Oceano Atlântico. O Objetivo deste trabalho é analisar os termos da conversão da equação de Energia Cinética do Distúrbio (ECD), descritas por Orlanski e Katzfey em 1991 [1], para o caso de ciclogênese que ocorreu no dia 06 de fevereiro de 2015, perto da costa do estado de São Paulo. A vantagem desta equação é que ela contém os três processos dominantes de formação e dissipação dos ciclones, tais como a instabilidade baroclínica (termo BRC), a instabilidade barotrópica (termo BRT) e a Convergência do Fluxo Ageostrofico (termo CFA), também conhecido como Desenvolvimento Corrente a baixo..

### 2.METODOLOGIA

Para o cálculo desses termos foram utilizadas as previsões numérica do Modelo Global do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) até 120 horas com resultados a cada 6 horas, e análises do GFS do National Centers for Environmental Prediction, a cada 12 horas. Assim, pode-se também avaliar o modelo global de previsão de tempo do CPTEC. A Figura 1 apresenta um exemplo de resultado para energia cinética verticalmente integrada para a análise do GFS. Nesta figura a área em rosa representa o volume de integração em torno do ciclone, que foi da superfície até 200 hPa. Na Figura 2 a imagem de satélite para mesma data e horário

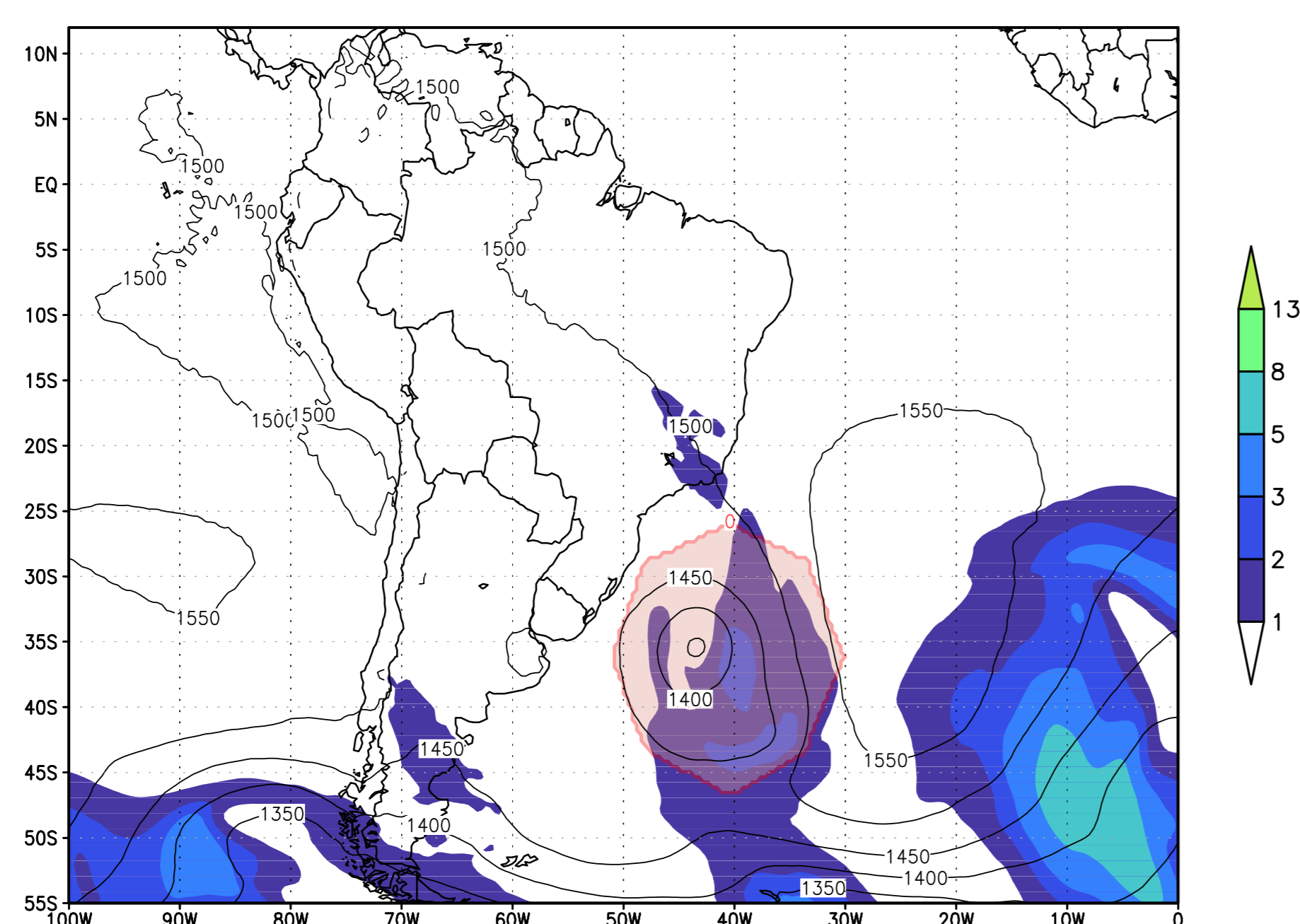


Figura 1 – Energia Cinética Integrada da superfície a 200 hPa (J/Kg) e Altura geopotencial (m) no nível de 850 hPa em 08-02-2015 0000UTC.

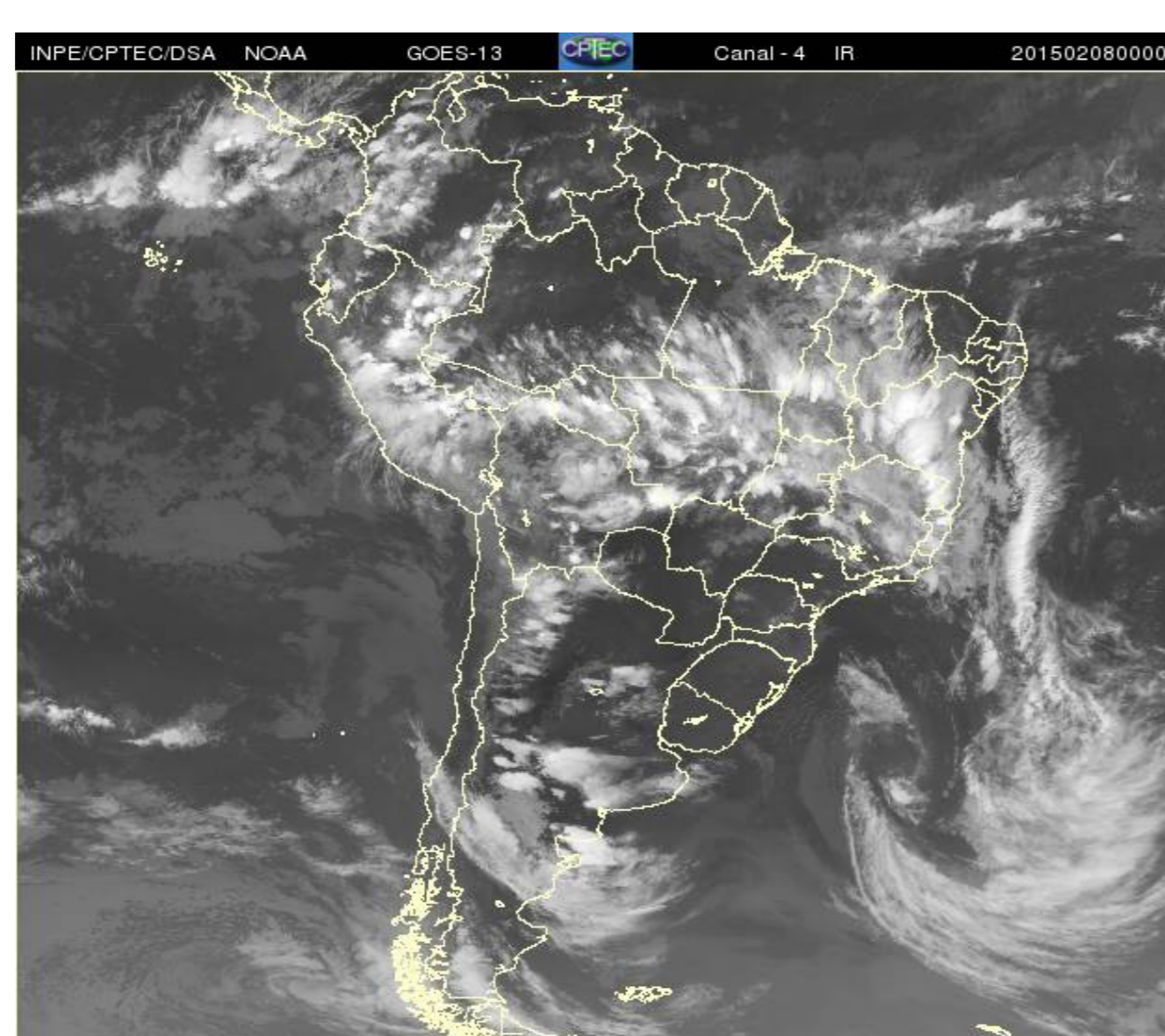


Figura 2 –Imagem de satélite IR para 08-02-2015 0000UTC.

### 3.RESULTADOS

O volume de integração (área rosa da figura 1) foi deslocada no tempo de forma a acompanhar o ciclone e permitir obter a evolução dos termos da equação ECD mostradas na figura 3. Através da figura 3 (a) verifica-se que ciclone atingiu a sua intensidade máxima em 7 de fevereiro. Durante todo o período, o termo BRC apresentou valores positivos com uma distribuição temporal semelhante ao do ECD, com valores mais elevados quando o ciclone estava completamente sobre o oceano. O termo BRT teve valores negativos até 7 de fevereiro e positivos entre os dias 7 e 9 de fevereiro, porém menores quando comparados ao BRC. Depois do dia 9, tornou-se negativo novamente. O termo CFA apresentou valores negativos, com valores mais negativos no dia 8, indicando que o o fluxo ageostrófico extraiu energia para fora da região do ciclone. No dia 9, este termo tornou-se positivo. Comparando-se os termos das duas fontes de dados (Figura 3-a e 3-b), observa-se resultados concordam apesar do modelo subestimar a energia cinética e os termos de conversão.

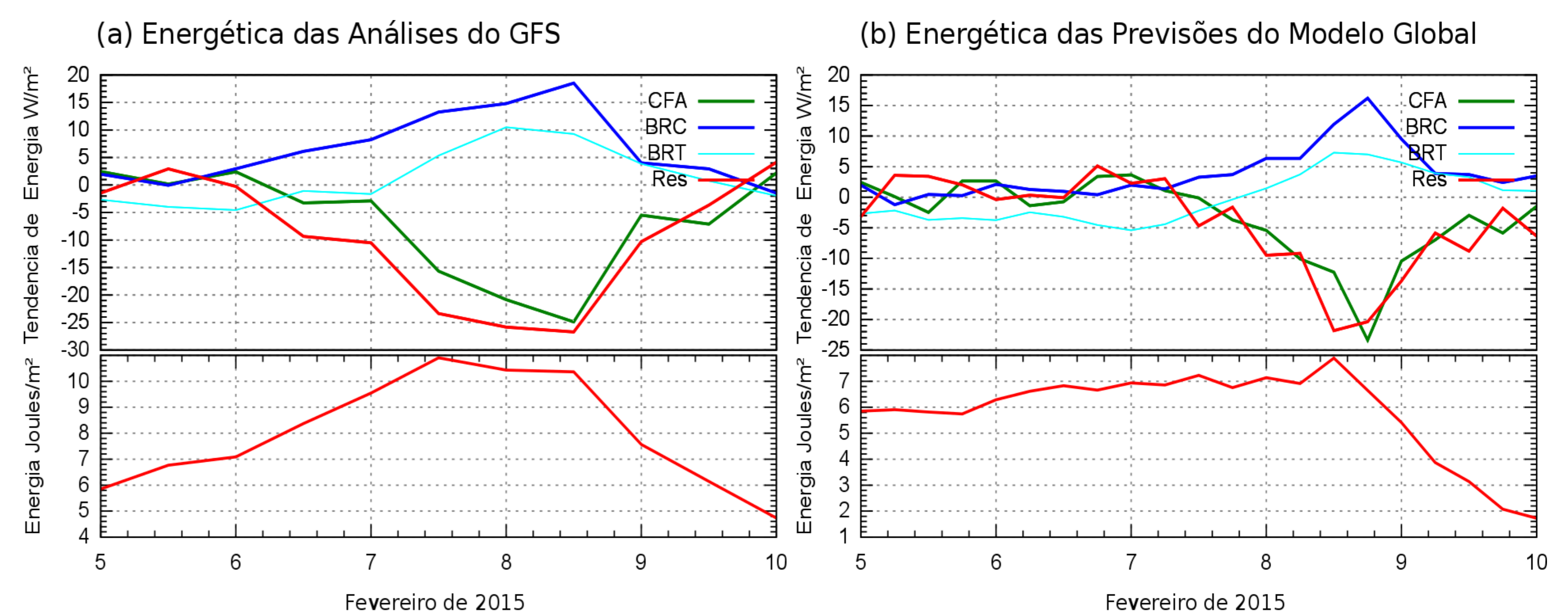


Figura 3 – Evolução temporal dos termos da equação de tendência de ECD (quadros superiores) e Energia Cinética do distúrbio (quadros inferiores) , integrados da superfície à 200 hPa

### 4.CONCLUSÕES

Esses resultados mostram que a conversão baroclínica foi mais importante, embora a conversão barotrópica também contribuiu positivamente entre 7-9 fevereiro. Por outro lado, o fluxo ageostrófico apresentou saldo negativo, indicando que este termo extrai energia cinética do ciclone e exportando corrente abaixo. As previsões de até 120hs do modelo do CPTEC foram boas em termos de intensidade e posição do ciclone e, também, para a previsão da ECD. Nas previsões, assim como na análise, os termos BRC e CFA tiveram valores opostos, um compensando o outro, porém foram subestimados pelo Modelo Global do CPTEC.

### 5.REFERÊNCIAS

[1] ORLANSKI, I.; KATZFEY, J. The life cycle of a cyclone wave in the southern hemisphere. part I: eddy energy budget. Journal of the Atmospheric Sciences, v.48, n.17 p.1972-1998, 1991..

### AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Projeto CNPQ - N.º 457906/2014-6)



(1) Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (INPE/CPTEC), (sergio.ferreira@inpe.br & manol.gan@cpfec.inpe.br ),  
(2) Universidade Federal de Santa Maria (everson.bento@gmail.com )

