

## VÓRTICES CICLÔNICOS EM ALTOS NÍVEIS QUE ATUARAM NA REGIÃO NORDESTE NO PERÍODO DE 1987 A 1995

Nuri Oyamburo de Calbete e Prakki Satyamurty  
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC)  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

Os vórtices ciclônicos em altos níveis que atuam sobre a Região Nordeste (NE) são de origem tropical e em geral são persistentes. Frank (1970) observou que o tempo de vida dos ciclones tropicais frios varia consideravelmente, de algumas semanas a algumas horas. A circulação ciclônica associada a esses vórtices é mais intensa entre os níveis de 500 e 300 hPa e diminui para baixo e para cima.

O vórtice ciclônico que atua no NE, origina-se no Oceano Atlântico e localiza-se entre a faixa de 20°W-45°W e 0°-28°S (Gan 1982). Ele apresenta um núcleo relativamente frio em relação à sua periferia, com subsidência que inibe a nebulosidade no seu centro. Este sistema é observado nas estações de primavera, verão e outono, tendo maior frequência no mês de janeiro. Os vórtices deslocam-se lentamente do oceano para o continente e vice-versa. Nebulosidade e instabilidades ocorrem nos setores leste e nordeste do vórtice.

A formação destes sistemas ciclônicos coincide com a época do ano onde o escoamento em altos níveis (200 hPa) apresenta-se meridional, de sul a norte, sobre o Brasil a leste do meridiano de 50° W. No verão o intenso aquecimento do continente causa desenvolvimento de um anticiclone (Alta da Bolívia) sobre a América do Sul tropical (Figueroa et al. 1995), e um cavado no Oceano Atlântico próximo ao litoral nordeste do Brasil, nos altos níveis. A intensidade do anticiclone sobre o continente em 200 hPa, determina a formação dos vórtices ciclônicos sobre o oceano (Gan e Kousky 1986, Rao e Bonatti 1987).

Um levantamento do número de vórtices ciclônicos em altos níveis que atuaram sobre a região, no período de 1987 a 1995 foi realizado através da revista *Climanálise*, a qual utiliza dos seguintes recursos para identificar os sistemas: a) imagens geradas pelo satélite geostacionário GOES-8, canal infravermelho em diversos horários, b) campos de linhas de corrente em 250 hPa das 00 e 12 UTC obtidos a partir das análises do NCEP (National Center for Environmental Prediction), e c) dados de precipitação obtidos a partir da carta sinótica de superfície das 12 UTC.

Os vórtices ciclônicos provocam alteração no tempo e, dependendo de sua intensidade e permanência, causam sérios problemas locais e regionais. Ao se deslocar para oeste sobre a Região Nordeste, estes sistemas com o centro sobre o interior do continente, inibem chuvas sobre esta região. O vórtice também impede o deslocamento dos sistemas frontais para o litoral do nordeste, contribuindo para a permanência dos mesmos sobre a Região Sudeste onde causam precipitações persistentes. A Tabela 1 mostra a frequência dos vórtices ciclônicos em altos níveis que atuaram sobre a Região Nordeste do Brasil no período de 1987 a 1995. Pode-se verificar que esse levantamento confirma a estação de maior frequência como dez-jan-fev com 6,8 vórtices nesses 3 meses.

Tabela 1 : Freqüência mensal e média mensal dos vórtices ciclônicos em altos níveis sobre a Região Nordeste do Brasil em 1987- 95

Ano mês	87	88	89	90	91	92	93	94	95	Média mensal
Jan	3	2	3	3	3	-	2	3	2	3,0
Fev	2	1	2	2	1	2	3	3	2	2,1
Mar	1	1	-	0	1	1	2	1	1	1,0
Abr	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0,4
Ago	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,1
Set	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Out	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0,5
Nov	0	2	0	1	-	-	1	1	1	0,8
Dez	3	3	2	0	1	0	2	2	3	1,7

A Tabela 2 destaca os vórtices ciclônicos em altos níveis que atuaram mais de oito dias sobre a Região Nordeste. Estes tiveram origem no Oceano Atlântico e se deslocaram para o interior do continente. Os centros destes sistemas permaneceram em sua maioria sobre o Estado da Bahia.

Tabela 2 - Vórtices Ciclônicos que atuaram mais de oito dias na Região Nordeste

	ANO	INÍCIO	TÉRMINO	DURAÇÃO
1	1988	11 Fev	23 Fev	13 dias
2	1989	22 Jan	31 Jan	10 dias
3	1991	01 Mar	15 Mar	15 dias
4	1993	05 Jan	18 Fev	14 dias
5	1993	22 Mar	31 Mar	10 dias
6	1994	19 Fev	27 Fev	08 dias
7	1995	01 Jan	14 Jan	14 dias

A Fig. 1 mostra a trajetória de um vórtice que atuou no período de 02-07 de fevereiro de 1996 sobre a Região Nordeste. Verifica-se que o vórtice deslocou-se para norte sobre o oceano nos primeiros 3 dias e posteriormente para oeste sobre o continente. A Fig. 2 mostra o escoamento em altos níveis nos dias 4 e 5 onde pode-se notar o vórtice no litoral da Região Nordeste. A imagem de satélite Meteosat-5 do dia 5 mostra o vórtice posicionado sobre o Nordeste do Brasil (Fig. 3).

### Referências Bibliográficas:

- Figuroa, S.N., Satyamurty, P., Silva Dias, P.L., 1995: Simulations of the summer circulation over the South American region with an Eta coordinate model. *J. Atmos. Physics.*, 52, 1573-1584.
- Frank, N.L., 1970: On the energetics of the cold lows. *Proceedings of the Symposium on Tropical Meteorology, American Meteorological Society, EIV I-EIV 6, Boston, USA.*
- Gan, M.A., 1982: Um estudo observacional sobre as baixa frias da alta troposfera, nas latitudes subtropicais do Atlântico Sul e leste do Brasil. *Dissertação de Mestrado em Meteorologia, INPE, S.J. Campos, Brasil. (INPE - 2685 - TDL/126)*
- Gan, M.A., Kousky, V.E., 1986: Vórtices ciclônicos da alta troposfera no oceano Atlântico Sul. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 1, 19-28.
- Rao, V.B., Bonatti, J.P., 1987: On the origin of upper tropospheric cyclonic vortices in the South Atlantic ocean and adjoining Brasil during the summer. *Meteorology and Atmospheric Physics*, 37, 11-16.

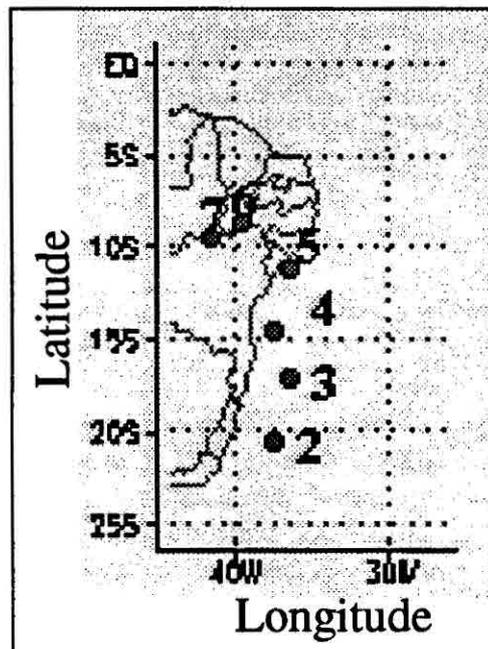
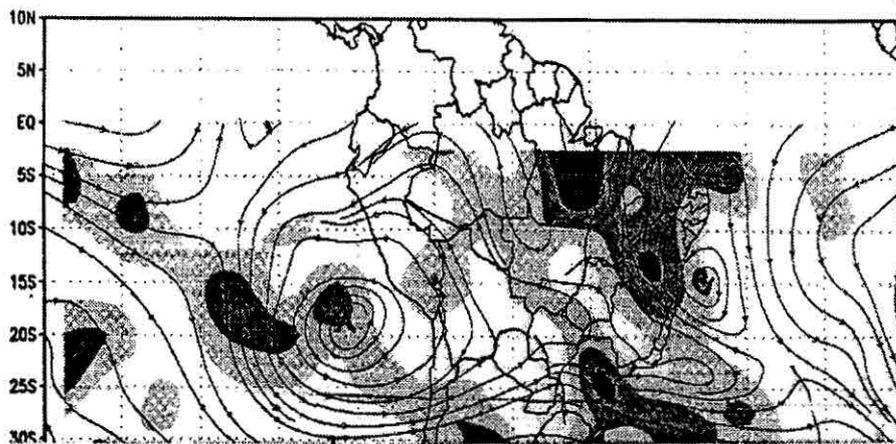


Fig.1: Trajetória do vórtice ciclônico em altos níveis no mês de fevereiro de 1996. A posição do centro do vórtice está indicada pelos círculos com os respectivos dias de ocorrência

### Análise do NMC - 00 hs em 04/02/96

Em 250 mb:  
Linhas de Corrente  
Divergencia (s<sup>-1</sup>)  
Isotacas (m/s)



### Análise do NMC - 00 hs em 05/02/96

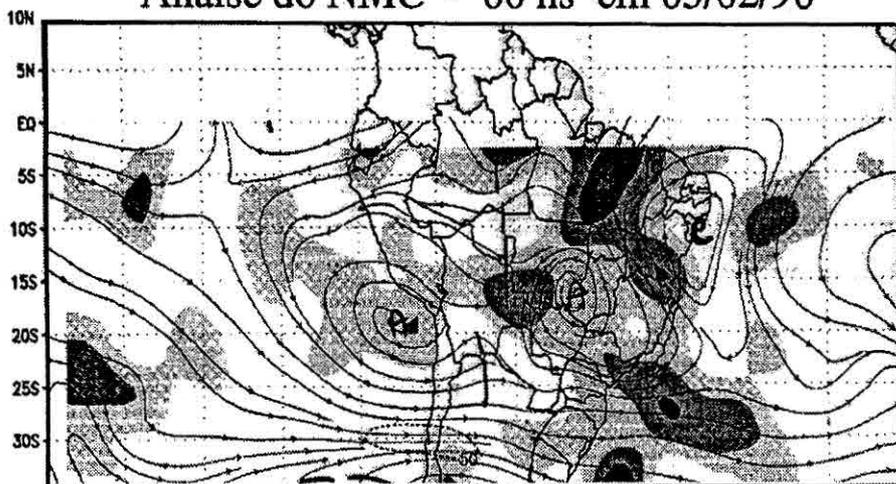


Fig. 2 - Escoamento no nível de 250 hPa nos dias 4 e 5 de fevereiro de 1996. C indica a posição do centro do vórtice ciclônico.

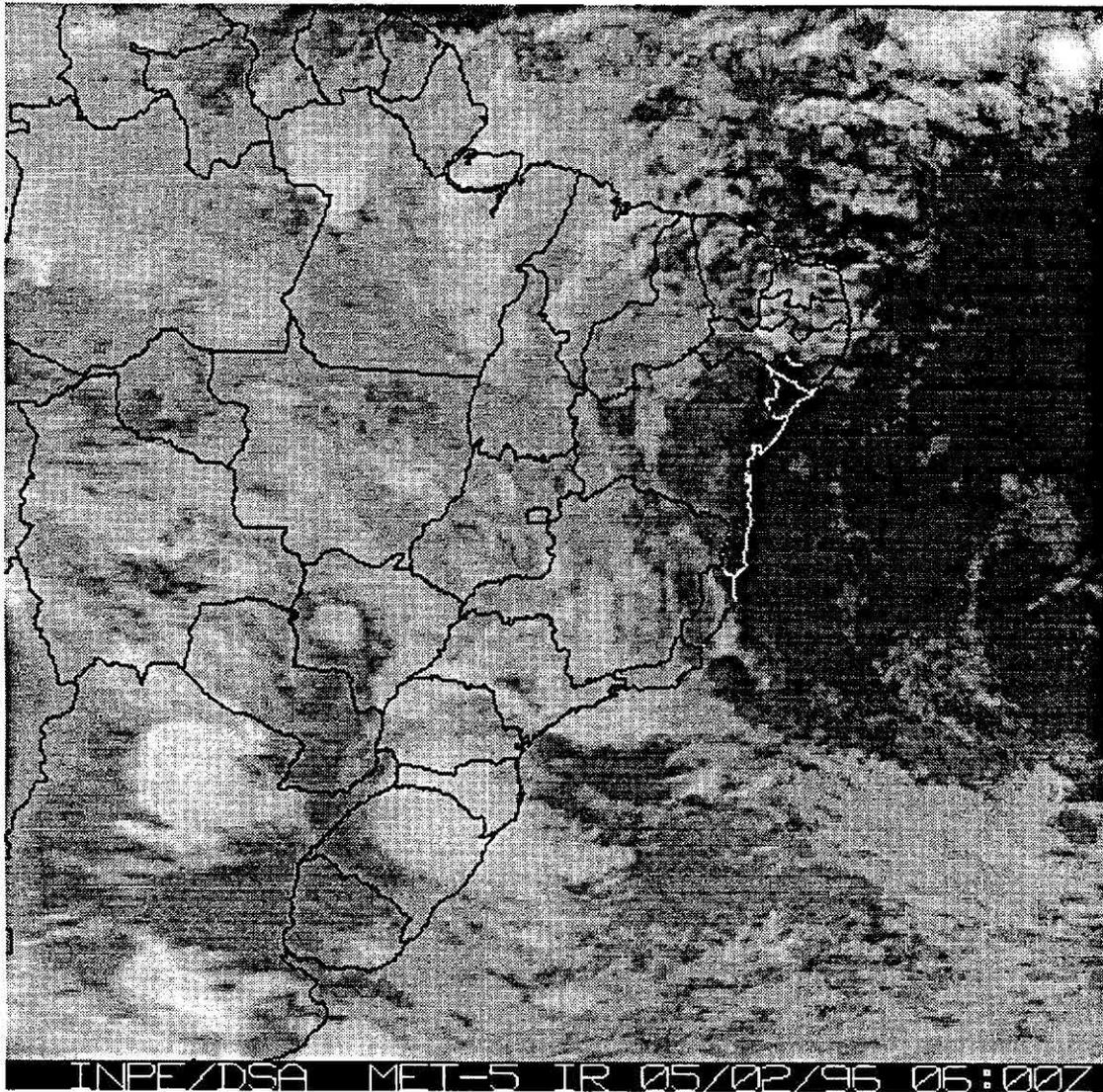


Fig 3 - Imagem do Satélite Meteosat-5 no canal infravermelho, do dia 05 de fevereiro de 1996 às 06 UTC. (FONTE: INPE/DSA).