



## IDENTIFICAÇÃO DE COMPLEXOS CONVECTIVOS DE MESOESCALA

**EICHHOLZ, Cristiano Wickboldt<sup>1</sup>; CAMPOS, Claudia Rejane Jacondino de**<sup>1</sup>.

*<sup>1</sup> Deptº de Meteorologia – FMET/UFPeI  
Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900. cristianowe@hotmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Sul, assim como outras regiões do globo, é constantemente afetado por diversos fenômenos atmosféricos, que influenciam diretamente os mais variados setores da economia. Muitas vezes, fenômenos como intensa precipitação, queda de granizo e vendaval, trazem grandes prejuízos à produção agrícola do Estado. A ocorrência destes fenômenos pode estar associada a sistemas convectivos de mesoescala (SCM) ou a passagem de sistemas frontais.

Segundo Macedo et al. (2004), os SCM influem diretamente na condição de nebulosidade, na radiação solar incidente à superfície, no regime de ventos e na precipitação de uma região.

Os SCM podem ser classificados quanto as suas características em Complexo Convectivo de Mesoescala (CCM), Linhas de Instabilidade (LI) ou Sistemas Convectivos de Mesoescala (SCM). Maddox (1980) define CCM como sendo um conjunto de nuvens Cumulonimbus (Cb) com formato aproximadamente circular e desenvolvimento vertical no período entre 6-12 horas. Estão associados à precipitação intensa e fortes rajadas de vento (Silva Dias, 1987).

Devido aos impactos gerados pelos CCM à sociedade, fica evidente a importância do estudo deste tipo de sistema. Uma ferramenta muito utilizada no estudo de SCM atualmente é o aplicativo ForTrACC (Forecasting and Tracking of Active Cloud Clusters), que utiliza os limiares, nas imagens do canal-4 do GOES, de 235 K para definir o SCM e de 210K, para definir as células convectivas imersas no SCM (Vila et al., 2008).

Com base no exposto acima, o objetivo é desenvolver um sistema que identifique os CCM, através dos dados fornecidos pelo aplicativo ForTrACC. Para o desenvolvimento deste sistema será utilizada a linguagem de programação PHP, para a confecção de scripts que irão analisar os dados fornecidos pelo aplicativo ForTrACC.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados foram do período de 01/12/2003 a 31/12/2003. Para obtenção destes dados, utilizou-se o aplicativo ForTrACC e imagens do canal 4 do satélite GOES 12 referentes ao período de estudo, fornecidos pela Divisão de satélites e Sistemas Ambientais (DSA) que é vinculado ao Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE).

Através do ForTrACC foi feita a seleção dos SCM que ocorreram no mês de dezembro de 2003.

Maddox (1980) define CCM com base nas características físicas obtidas através de imagens de satélite do canal infravermelho. Em sua definição um CCM deve satisfazer as seguintes condições:

- Possuir uma região A, com tamanho maior ou igual a 100.000 km<sup>2</sup> com uma temperatura menor ou igual a -32°C.
- Possuir uma região B, com tamanho maior ou igual a 50.000 km<sup>2</sup> com uma temperatura menor ou igual a -52°C.
- Início ocorre quando as condições para as regiões A e B forem satisfeitas.
- As definições de tamanho e temperatura para as regiões A e B devem ser mantidas por um período de 6 horas.
- A máxima extensão ocorre quando a região A atingir a máxima extensão.
- Quanto à forma, o sistema deve possuir, no momento de máxima extensão, uma excentricidade entre os eixos maior ou igual a 0.7..

Em 1987, Velasco e Fritsch utilizaram em seus trabalhos para América do Sul, parâmetros semelhantes aos de Maddox (1980), mas com valores diferentes de temperatura: -42°C no lugar de -32°C e -64°C no lugar de -52°C.

Com o ForTrACC foram identificados os SCM que ocorreram na área definida na grade 1 da figura 1, utilizando os limites de temperatura de -38°C e -63 e considerando uma área mínima de 150 pixel. Para este estudo, foram considerados apenas os CCM detectados abaixo de 20°S, que corresponde a grade 2 da figura 1. Verificaram-se também quais CCM afetaram o Estado do RS, isto é, a grade 3 da figura 1.



Figura 1: Representação da área de estudo mostrando as regiões que serão trabalhadas.

Para a seleção dos CCM foram desenvolvidos scripts em linguagem PHP (Hypertext Preprocessor), que analisam os dados fornecidos pelo aplicativo ForTrACC, comparando as características dos SCM identificados com os parâmetros definidos por Maddox (1980) e os limiares de temperatura para América do Sul utilizado por Velasco e Fritsch (1987).

Além da detecção, os scripts permitem verificar se os CCM atingiram uma determinada área de estudo. Essa área de estudo, bem como as características que definem os CCM, pode ser definida de acordo com os objetivos do usuário. Isso é importante, uma vez que as características que definem os CCM não são iguais para todas as regiões do globo.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o período de estudo, foi detectado um total de 11 CCM que afetaram a região abaixo de 20°S, mostrado em azul na figura 2. No entanto apenas 5 CCM afetaram o Estado do RS, mostrado em vermelho na figura 2.

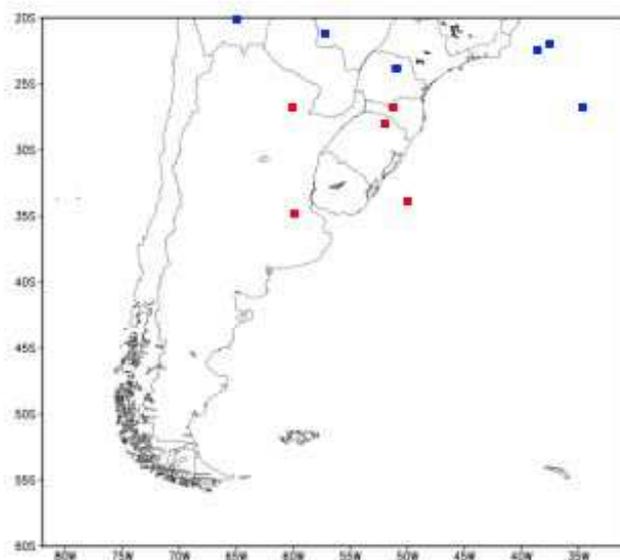


Figura 2: Centro de massa dos CCM no momento da máxima extensão, detectados durante o período de estudo (01/12/2003 a 31/12/2003). Em azul estão todos os CCM detectados abaixo de 20°S e que não afetaram o Estado do RS e em vermelho estão todos os CCM que afetaram o Estado do RS.

Algumas das principais características dos CCM que afetaram o Estado do RS são mostradas na tabela abaixo.

Tabela 1: Características apresentadas pelos CCM que afetaram o RS no período de 01/12/2003 a 31/12/2003.

Data	Início (GMT)	Duração (horas)	Lat-Lon da Max. Extensão	Excentricidade da max. Extensão
08/12	05h15min	21	-33.85 -50.00	0.83
14/12	19h45min	14	-26.80 -60.03	0.70
19/12	23h15min	25	-27.94 -52.02	0.93
20/12	22h15min	25	-26.71 -51.34	0.85
25/12	19h15min	65	-34.86 -59.88	0.75

O sistema de detecção de CCM permitiu a identificação de CCM sobre o RS e, portanto será uma ferramenta bastante útil para o estudo deste tipo de sistema.

#### 4. CONCLUSÕES

Através deste trabalho foi possível observar que os scripts de identificação de CCM desenvolvido foram capazes de detectar os CCM durante o período de estudo. Os scripts também verificaram quais CCM detectados afetaram o estado do RS. Um estudo mais abrangente será realizado com o objetivo de verificar a ocorrência de CCM sobre o RS.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Macedo R. S.; Machado L. A. T.; Vila D. A.; Morales C. A.; Laurent H.. **Monitoramento de sistemas convectivos de mesoescala atuantes no Brasil utilizando o ForTraCC.** In: anais do XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Fortaleza, 2004.

MADDOX, Robert A. 1980: Mesoscale Convective Complexes. **Bulletin of the American Meteorological Society.** Vol 61, N° 11, p.1374-1387.

SILVA DIAS, M. A. F. 1987: Sistemas de Mesoescala e Previsão de Tempo à Curto Prazo. **Revista Brasileira de Meteorologia.** Vol 2, p.133-150.

VELASCO, Inês; FRITSCH, J. Michael. 1987: Mesoscale Convective Complexes in the Americas. **Journal Geophysical Research.** Vol 92, N° D8, p.9591-9613.

Vila, D., Machado L.A.T., Laurent, H., Velasco, I., **Forecast and Tracking the Evolution of Cloud Clusters (ForTraCC) Using Satellite Infrared Imagery: Methodology and Validation.** Weather and Forecasting, v. 23, p. 233-245, 2008.

### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao CNPq e a CAPES pela concessão de bolsas.