

DESCARGAS NA REGIÃO SUDESTE PROVOCADAS POR UM SISTEMA CONVECTIVO FORMADO NA REGIÃO SUL

JOSIÉLE SOUZA DOS SANTOS¹; ROSELI GUETHS GOMES²

¹Universidade Federal de Pelotas – josi03ju@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – rggomes@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

As descargas atmosféricas são fenômenos que têm uma beleza visual muito grande, mas podem ser perigosas à população. Cardoso et al. (2014) apresentaram um levantamento de fatalidades causadas por descargas no Brasil durante um período de 10 anos (2000 a 2009). Verificaram que na região Sudeste esta lamentável ocorrência foi mais frequente e associaram este resultado à concentração populacional nestas áreas urbanas. Pinto Jr. e Pinto (2000) já haviam mostrado que no Brasil é alta a incidência de descargas, particularmente na região Sudeste. Essas descargas atmosféricas são causadas por fenômenos meteorológicos, dentre os quais os Sistemas Convectivos de Mesoescala (SCM). Os SCM são aglomerados convectivos formados por tempestades unicelulares, multicelulares e/ou supercelulares (LIN, 2007).

Na região Sudeste, os SCM são responsáveis por grande parte da precipitação observada no verão e pelas descargas detectadas em superfície, mas não necessariamente estes se formam no Sudeste. Existem situações nas quais os SCM se formam na região Sul e se deslocam na direção NE, vindo a se dissipar posteriormente no Sudeste (CARDOSO NETA, 2013). Esta é a situação da sequência apresentada neste artigo.

Durante o mês de outubro de 2009, ocorreram muitas descargas na região Sudeste. Particularmente, os dias 21 e 22 se destacaram por apresentarem os valores máximos de totais diários, devido à formação de vários SCM na região, mas principalmente, devido a um SCM que se formou na região Sul e se deslocou para a região Sudeste. O objetivo deste trabalho é analisar as evoluções temporais e espaciais das descargas atmosféricas associadas aos SCM que se formaram na região Sudeste e ao que se deslocou em direção a esta, nos dias 21 e 22 de outubro de 2009.

2. METODOLOGIA

Para este trabalho foram utilizados dados de descargas atmosféricas detectadas pelos sensores da RINDAT (Rede Integrada Nacional de Detecção de Descargas Atmosféricas). Na Fig.1 é mostrado o modelo de eficiência de detecção da mesma, desenvolvido por Naccarato e Pinto Jr. (2008). Observa-se que esses sensores estão localizados nos estados da região Sudeste e nos estados de Goiás e Paraná. Também, foram utilizadas imagens de satélite geoestacionário, da série GOES (*Geostationary Operational Environmental*), disponíveis no site do CPTEC/INPE, realçadas no canal infravermelho, para a identificação e rastreamento dos sistemas convectivos, a partir do limiar de temperatura de brilho de topo das nuvens de -50°C .

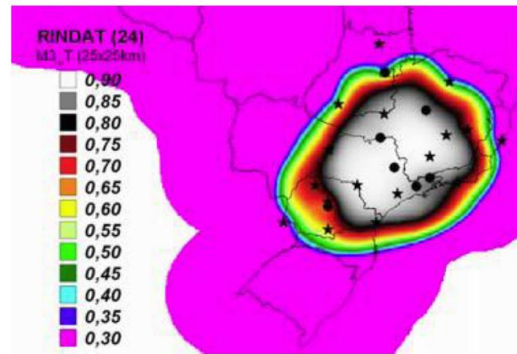


Figura 1 - Modelo de eficiência de detecção da RINDAT.

Fonte: NACCARATO; PINTO Jr., 2008.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados da RINDAT foram feitos gráficos que mostram as distribuições temporais e espaciais da sequência de ocorrência dos sistemas convectivos observados nos dias 21 e 22 de outubro de 2009. Os histogramas das frequências temporais das descargas atmosféricas detectadas nestes 2 dias são mostrados na Fig. 2. Na Fig. 2a observa-se que as descargas começaram a se intensificar a partir das 15:00UTC do dia 21 e, no período noturno, ocorreram algumas oscilações. A convecção observada na noite do dia 21 continuou bem intensa até a manhã do dia seguinte, como mostra a Fig. 2b, começando a diminuir após 06:00UTC. Esta diminuição continuou até 13:00UTC, quando houve um aumento gradual durante as 4 horas seguintes, ou seja, até as 17:00UTC. A partir desse horário a quantidade de descargas diminuiu progressivamente até 23:00UTC. Esta distribuição temporal das descargas, mostrou uma quantidade média noturna quase 3 vezes superior àquela observada na tarde do dia 22.

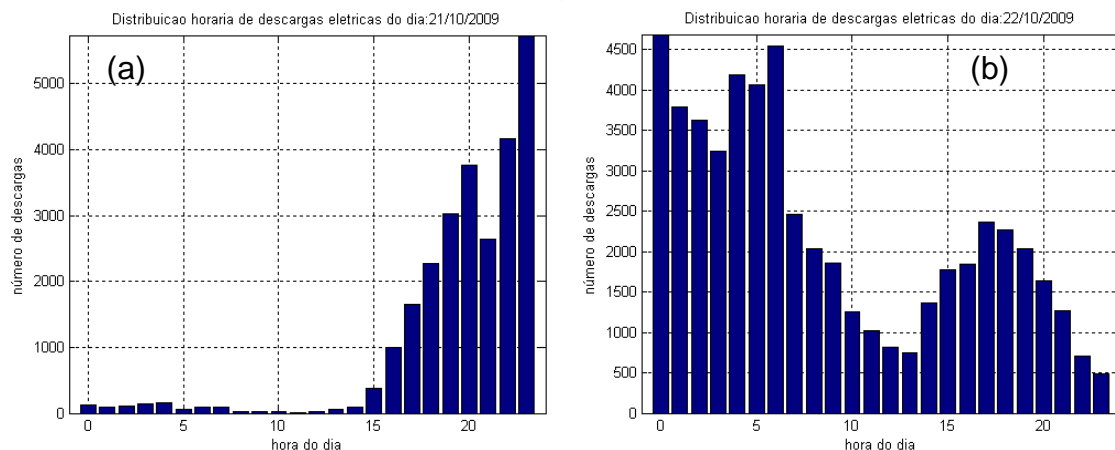


Figura 2 – Histograma das descargas atmosféricas no (a) dia 21 e (b) dia 22.

As distribuições espaciais das descargas detectadas no período de maior atividade elétrica entre os dias 21 e 22 de outubro, é mostrada na Fig. 3, onde é exibida a sequência de imagens de satélite entre 18:00UTC do dia 21 e 09:00UTC do dia 22, com intervalos de 3 horas, aproximadamente. Sobre estas imagens foram sobrepostas as descargas atmosféricas detectadas durante 30 minutos (15 minutos antes até 15 minutos depois do horário de cada imagem de satélite).

Observa-se que o aumento na quantidade de descargas comentado anteriormente, entre a noite do dia 21 até a manhã do dia 22, não foi provocado por convecção formada na região Sudeste, mas sim pela aproximação de um SCM oriundo da região Sul (Fig. 3a e 3b). Comparando o tipo de convecção formada nestas duas regiões, é nítido o diferente aspecto da nebulosidade observada. Na região Sudeste, nota-se um grande número de pequenos SCM enquanto que, na região Sul vê-se um único sistema, com área de aproximadamente 200.000km². Mesmo estando na região com eficiência de detecção da RINDAT inferior a 40%, este sistema provocou 1108 descargas do total de 1818 descargas detectadas (Fig.3b). Nas Fig. 3c e 3d (00:00UTC e 02:30UTC, respectivamente) observa-se a dissipação progressiva dos SCM formados na região Sudeste e a proximidade daquele oriundo da região Sul, já atingindo o estado de São Paulo. Às 02:30UTC o sistema encontra-se sobre o estado de São Paulo incluindo partes do sul dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. Posteriormente, às 06:00UTC (Fig. 3e) todos os estados da região Sudeste encontram-se sob ação deste SCM (agora localizado onde a eficiência de detecção da RINDAT é superior a 90%), quando foram detectadas mais de 2000 descargas em 30 minutos. Durante as 3 horas seguintes, este SCM entra em processo de dissipação, como indica a diminuição das áreas com convecção mais intensa e da quantidade de descargas detectadas (Fig. 3f).

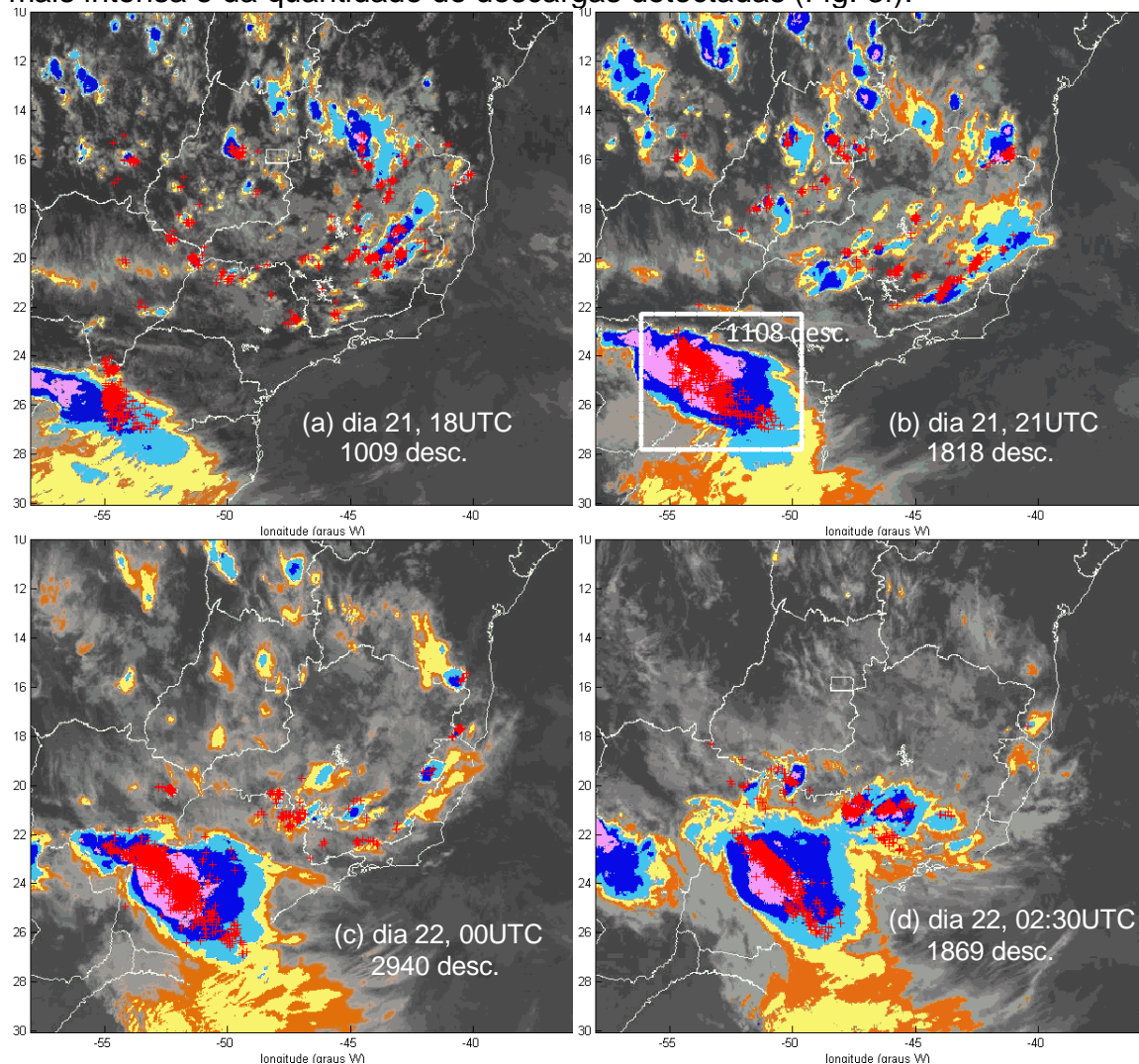


Figura 3 - Sequência de fragmentos de imagens de satélite geostacionário com sobreposição das descargas atmosféricas (cruzes vermelhas) nos dias e horários indicados nas figuras.

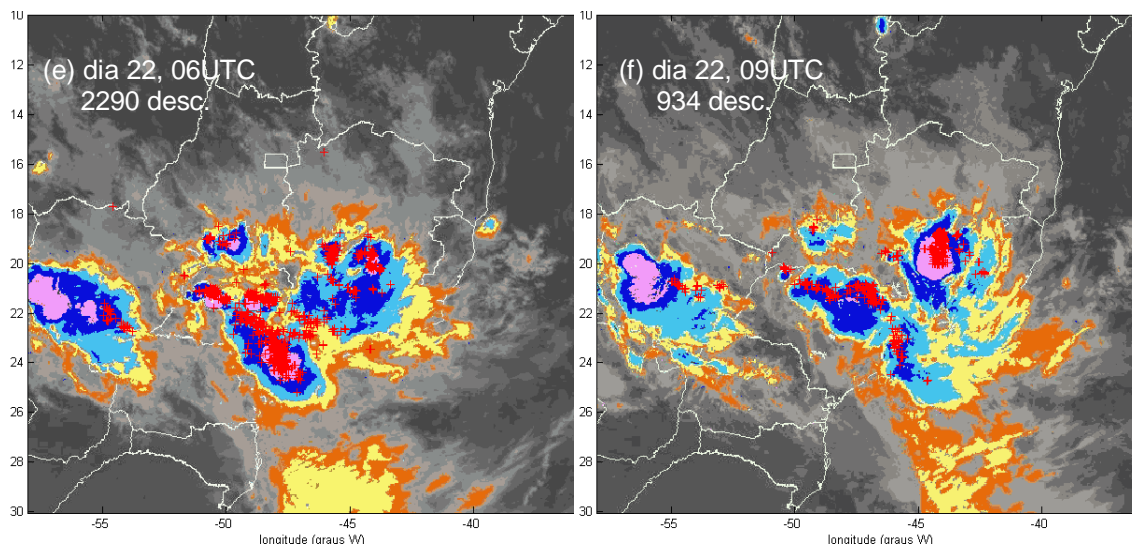


Figura 3 - Continuação.

4. CONCLUSÕES

Com os dados da RINDAT, rede que detecta descargas atmosféricas na região Sudeste do Brasil, foi mostrado um caso de estudo no qual a grande quantidade de descargas detectadas não foram provocadas por convecção local mas, sim, por um SCM formado na região Sul que se deslocou em direção à região Sudeste, onde veio a se dissipar.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, I.; PINTO Jr., O.; PINTO, I.R.C.A.; HOLLE, R. Lightning casualty demographics in Brazil and their implications for safety rules, **Atmospheric Research**, v.135-136, n.1, p. 374-379, 2014.

CARDOSO NETA, L. **Características das Descargas Nuvem-Solo na Região Sudeste do Brasil em Outubro de 2007**. 2013. 170f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) - Universidade Federal de Pelotas.

LIN, Yuh-Lang. **Meso-scale Dynamics**. New York, EUA. Cambridge University Press, 2007, 627p.

NACCARATO, K. P.; PINTO Jr., O. The third generation relative detection efficiency model for the Brazilian Lightning Detection Network (BRASILDat). **INTERNATIONAL LIGHTNING DETECTION CONFERENCE**, 20, **INTERNATIONAL LIGHTNING METEOROLOGY CONFERENCE**, 2, Tucson, Arizona, USA, **Anais...** Tucson, Arizona, USA, 2008.

PINTO Jr., O.; PINTO, I. R. C. A. **Tempestades e Relâmpagos no Brasil**. São Paulo: INPE, 2000, 196p.