

PRECIPITAÇÃO E DESCARGAS ELÉTRICAS ATMOSFÉRICAS QUE OCORRERAM EM UM EPISÓDIO DE ZCAS

**STRIEDER, Simone Maria¹; REINKE, Carina Klug Padilha²;
GOMES, Roseli Gueths³**

^{1,3}Universidade Federal de Pelotas, Curso de Meteorologia; Departamento de Meteorologia.

²Centro de Pesquisas e Previsões Meteorológicas. Pelotas - RS.

¹simonestrieder@yahoo.com.br.

1 INTRODUÇÃO

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) ocorre durante os meses de verão do Hemisfério Sul. Ela é observada sobre a América do Sul, quando há a presença de uma faixa de nebulosidade convectiva, que se estende comumente deste o sul da Amazônia em direção sudeste até o Oceano Atlântico Subtropical. Caracterizada, principalmente, pela alteração no regime de chuva e pela permanência da nebulosidade por no mínimo quatro dias (QUADRO, 1994). A ZCAS vem ganhando o interesse de muitos pesquisadores, por causa das condições de manutenção da precipitação por vários dias. O aumento na precipitação pode trazer consequências graves, como enchentes e desabamentos de terra, causando a morte de muitas pessoas e prejuízos financeiros.

As Descargas Elétricas Atmosféricas (DEA), geralmente ocorrem quando há convecção e, quanto mais intensa for a convecção, mais descargas ela pode produzir. Para que uma DEA ocorra, é necessário haver a formação e a consequente separação de cargas positivas e negativas dentro das nuvens (RAKOV; UMAN, 2003).

Segundo o Climanálise (2008), a ZCAS esteve caracterizada em três episódios durante o mês de janeiro de 2008. O primeiro episódio ocorreu entre os dias 6 e 9, episódio este objeto de estudo do presente trabalho. Serão mostradas a precipitação e a atividade elétrica ocorridas neste período.

2 METODOLOGIA

A caracterização do episódio de ZCAS em estudo seguiu a definida pelo Boletim Climanálise (CPTEC/INPE). Para acompanhar o evento foram utilizadas 316 imagens do satélite geostacionário GOES-12, realçadas no canal infravermelho, com resolução de 4 km.

Os dados de descargas elétricas atmosféricas, cedidos pela Empresa Eletrobras FURNAS, são dos 24 sensores que formam a rede RINDAT. A localização destes sensores permite a detecção de descargas atmosféricas na região sudeste do Brasil. Estes dados foram sobrepostos nas imagens de satélite, considerando os 5 minutos anteriores até os 5 minutos posteriores ao horário da imagem. Um histograma com a quantidade total de descargas em cada imagem, foi gerado, de forma que o eixo vertical apresenta o total de descargas detectadas durante intervalos de 10 minutos.

Com o programa NCL (*NCAR Command Language*), foram plotados os campos de chuva, utilizando dados de 102 estações automáticas de superfície que estão localizadas na região sudeste do Brasil e no estado de Goiás. A distribuição

espacial destas estações é mostrada na Fig. 1. Estes dados foram cedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).



Figura 1 – Localização geográfica das 102 estações automáticas de superfície do INMET na região sudeste do Brasil e no estado de Goiás, utilizadas para este estudo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 316 imagens de satélite utilizadas no acompanhamento do evento ZCAS em estudo, são imagens sequencias que correspondem aos quatro dias do evento. A primeira imagem corresponde à 00:00 UTC (Coordenada do Tempo Universal) do dia 6 de janeiro de 2008 e a imagem 316 corresponde às 23:45 UTC do dia 9. Durante os quatro dias deste evento, ocorreram 4 máximos de DEA. As imagens de satélite próximas aos horários destes máximos de detecção de descargas, para cada dia do evento, foram mostrados em Strieder et al (2012).

A Fig. 2 mostra o histograma com a distribuição temporal das DEA. Cada coluna contém dados de descargas contabilizados em intervalos de 10 minutos (ver metodologia). Nota-se que, a atividade elétrica esteve bastante intensa em quase todo o período do episódio de ZCAS. Nas primeiras imagens que correspondem à madrugada do dia 6, acredita-se que a alta atividade elétrica não esteja vinculada ao evento ZCAS, mas, sim a intensa convecção do dia anterior, que produziu uma elevada quantidade de DEA (Figura não mostrada).

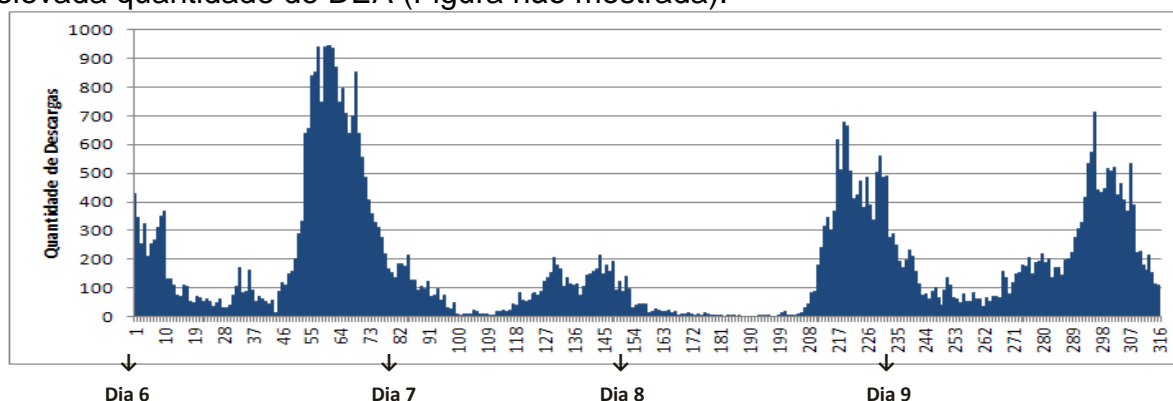


Figura 2 - Histograma total de descargas elétricas atmosféricas em todo o período do evento ZCAS, na região sudeste do Brasil. O eixo das ordenadas indica a quantidade de descargas. O eixo das abscissas indica a variação temporal (ou a ordem sequencial das 316 imagens de satélite).

O máximo absoluto ocorreu na imagem 60 (17:15 UTC), com um total de 946 DEA. No início do dia 7, a atividade elétrica caiu consideravelmente, mas continuou persistindo e, no início da tarde, voltou a ficar mais intensa. No dia 8, a

atividade elétrica chegou a ficar ausente por algum tempo, próximo à imagem 190 (10:45 UTC). No início da tarde do dia 8, a atividade elétrica voltou a ficar bem elevada e assim permaneceu até o fim deste evento ZCAS, com algumas oscilações.

Pela alta atividade elétrica observada no primeiro e nos dois últimos dias deste evento, houve muita convecção durante esses dias. Na Fig. 3 é mostrada a precipitação acumulada (mm) entre os dias 6 e 9 de janeiro de 2008. Na figura observam-se regiões atingidas pelo evento onde a precipitação foi especialmente elevada, com valores superiores a 50 mm de chuva acumulada em 4 dias.

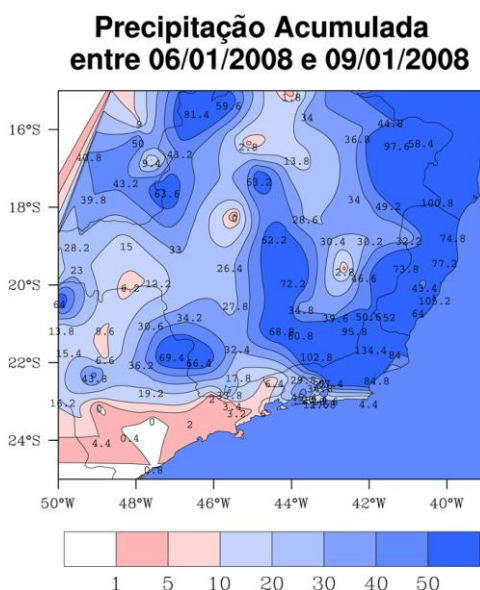
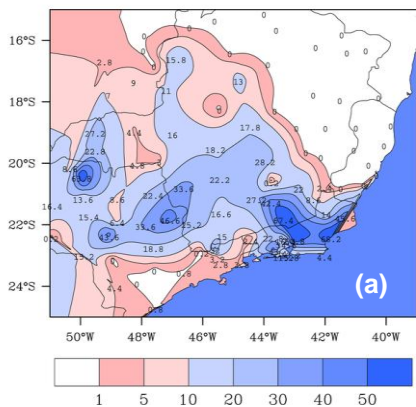


Figura 3 - Precipitação acumulada (mm) no episódio de ZCAS em estudo.

Na Fig. 4 é mostrada a precipitação acumulada para cada um dos dias deste episódio de ZCAS. Observa-se que nos dias 6 e 9 (Fig.4a e Fig.4d, respectivamente) os acumulados de chuva foram maiores, enquanto que nos dias 7 e 8 (Fig.4b e Fig.4c, respectivamente) nota-se o contrário. Comparando estes resultados com a variação temporal das descargas atmosféricas nestes dias, comentada anteriormente, pode-se dizer que nos dias com maior precipitação também houve maior atividade elétrica.

Precipitação Diária 06/01/2008 (0 a 23 horas)



Precipitação Diária 07/01/2008 (0 a 23 horas)

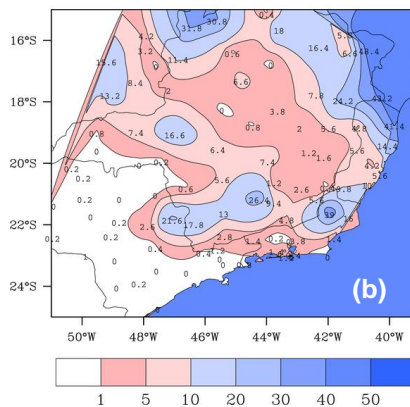


Figura 4 - Precipitação acumulada (mm) de cada dia do evento ZCAS em estudo.

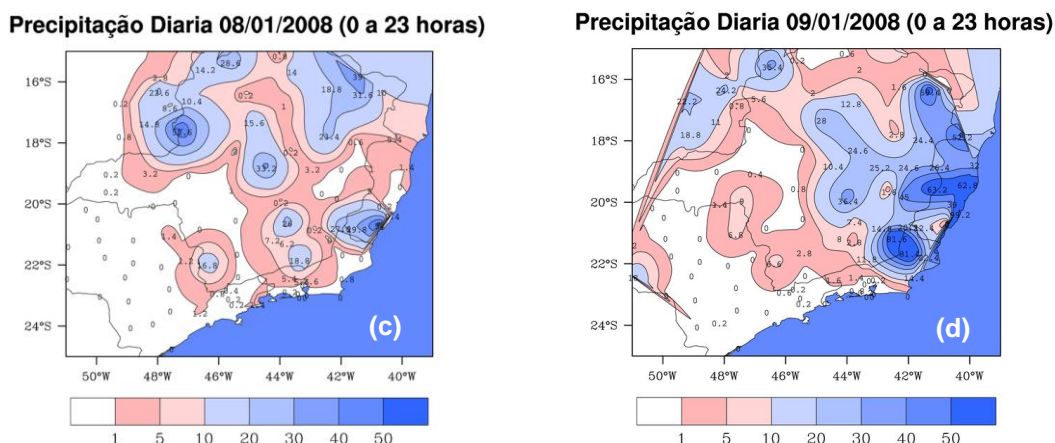


Figura 4 – Continuação.

4 CONCLUSÃO

Foi mostrada a distribuição temporal das descargas atmosféricas e da precipitação ocorridas durante o episódio de ZCAS dos dias 6 a 9 de janeiro de 2008 na região sudeste do Brasil e no estado de Goiás. A caracterização do episódio de ZCAS seguiu a definida pelo Boletim Climanalise (CPTEC/INPE). Durante este episódio de ZCAS, foram observadas oscilações na intensidade da atividade convectiva, refletida na evolução temporal da precipitação e das descargas atmosféricas. A atividade elétrica foi mais elevada no período da tarde e início da noite nos 4 dias do evento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Empresa Eletrobras FURNAS pela concessão dos dados de descargas elétricas atmosféricas e ao Instituto Nacional de Meteorologia pela concessão dos dados das estações automáticas utilizados neste estudo.

5 REFERÊNCIAS

CLIMANÁLISE. **Boletim de Monitoramento e Análise Climática**. Vol. 23 – N°01 – Janeiro/2008. Disponível em <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/>>. Acesso em: 10 de junho. 2012, 11:17:15.

QUADRO, Mário Francisco Leal de. **Estudo de Episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZACS) Sobre a América do Sul**. 1994. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, fev. de 1994.

RAKOV, V. A.; UMAN, M. A.. **LIGHTNING: PHYSICS AND EFFECTS**. Cambridge University Press, ISBN 0521583276 , 687 p., 2003.

SRTIEDER, S. M.; CARDOSO NETA, L.; REINKE, C. K. P.; GOMES, R. G.. A Atividade Elétrica na Região Sudeste do Brasil Durante um Episódio de ZCAS. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA**, 17. Gramado, 2012. (submetido).