



## DIURNAL VARIABILITY IN LIGHTNING ACTIVITY OVER SOUTHERN BRAZIL

R. R. Azambuja <sup>(1)</sup>, A. P. P. dos Santos <sup>(1)</sup>, V. R. Vargas Jr. <sup>(1)</sup>, G. S. Zepka <sup>(2)</sup>, and O. Pinto Jr. <sup>(1)</sup>

(1) National Institute for Space Research, Atmospheric Electricity Group, São José dos Campos, Brazil (rodrigoaza@gmail.com), (2) National Center for Monitoring and Warning of Natural Disasters, São José dos Campos, Brazil.

**ABSTRACT:** The southern region of Brazil is located in southeastern South America, occupying subtropical latitudes on the River Plate Basin and along the coast of Brazil adjacent to the Atlantic Ocean. The atmospheric circulation at mid-latitudes favors meteorological patterns at different spatial and temporal scales such as cyclones, cold fronts and Mesoscale Convective Systems – MCS. The effects of these patterns make this region, worldwide documented as one of the most prolific in thunderstorm activity. The recent installation of the Brazilian Lightning Location System – BrasilDAT – in southern Brazil during June 2012 has allowed a better understanding of the lightning activity in one of the regions with the highest lightning incidence in the world. The total lightning (TL) technology of BrasilDAT provides unmatched intra-cloud (IC) and cloud-to-ground (CG) lightning detection and also differentiates between negative (-CG) and positive (+CG). The main goal of this study is characterize the diurnal variability of the lightning activity in southern Brazil through four years (June/2012 - July/2016) of data from BrasilDAT. The IC, CG, -CG and +CG lightning parameters analyzed are: multiplicity, peak current, density and rate. Analysis of the diurnal variability investigates lightning parameters according to hour of the day, for that lightning will be grouped according to the time (UTC) of occurrence. Analyses of the daily behavior of the occurrence of lightning have identified hours, seasons and regions with the greatest impact of electrical activity. Considering the four years of data, most lightning occurred between 18:00 UTC and 21:00 UTC, this result was expected, thunderstorms tend to occur in the late afternoon associated with daytime heating. The quarters with highest densities and rates of lightning were December, January and February (DJF) and September, October and November (SON). The diurnal variability showed a well-defined peak for DJF quarter, with maximum 18:00 UTC and located along the coast of the states of Parana and Santa Catarina. This result is related to short-term summer thunderstorms and that occur in the late afternoon. The SON quarter showed higher lightning densities in western region, and not have a defined peak occurrence of lightning. The minimum values are around 12:00 UTC and the greatest values in the late afternoon and last until dawn. These values are associated with MCS, larger convective systems, long-term thunderstorms and producing lightning during the night time. In the quarter March, April and May (MAM) and June, July and August (JJA) the number of lightning is less. Both quarters, MAM and JJA, do not have a defined peak and the highest densities are in the western region.

**Key words:** Lightning, BrasilDAT, Southern Brazil, Diurnal Variability



# XIX CBMET

CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA

JOÃO PESSOA PB | 07 A 11 DE NOVEMBRO DE 2016

METEOROLOGIA: TEMPO, ÁGUA E ENERGIA



## VARIABILIDADE DIÁRIA DA ATIVIDADE DE RELÂMPAGOS NA REGIÃO SUL DO BRASIL

**RESUMO:** A região Sul do Brasil está localizada em latitudes médias, fato que a torna suscetível à atuação de diversos sistemas meteorológicos (como por exemplo, ciclones extratropicais, sistemas frontais e Sistemas Convectivos de Mesoescala) responsáveis pela formação de nuvens de tempestades. A instalação de sensores da Rede Brasileira de Detecção de Descargas Atmosféricas (BrasilDAT), com tecnologia *Earth Networks Total Lightning Network* (ENTLN), permitiu pela primeira vez diferenciar os relâmpagos em intranuvem (IN) e nuvem-solo (NS), além de discriminar os NS quanto à polaridade, em negativos (NS-) e positivos (NS+) em uma região com grande potencial de ocorrência de relâmpagos. O objetivo deste trabalho é caracterizar a variabilidade diária da atividade de relâmpagos na região Sul do Brasil através de quatro anos (Junho/2012 – Julho/2016) de dados da BrasilDAT. Os parâmetros dos relâmpagos IN, NS, NS- e NS+ analisados são os seguintes: multiplicidade, pico de corrente, densidade e taxa de ocorrência. A análise da variabilidade diária investiga os parâmetros de relâmpagos de acordo com a hora do dia, para isso, os relâmpagos serão agrupados de acordo com a hora (UTC) de ocorrência. As análises do comportamento diário da ocorrência de relâmpagos permitiram identificar horários, estações e regiões de maior impacto da atividade elétrica. Considerando os quatro anos de dados, a maioria dos relâmpagos ocorreram entre 18:00 UTC e 21:00 UTC, resultado esperado, pois a maioria das tempestades ocorrem no fim da tarde associadas ao aquecimento diurno. Os trimestres com maiores densidades e ocorrência de relâmpagos foram Dezembro, Janeiro e Fevereiro (DJF) e Setembro, Outubro e Novembro (SON). A variabilidade diária apresentou um pico bem definido para o trimestre DJF, com máximos as 18:00 UTC e localizados na faixa litorânea dos estados do Paraná e Santa Catarina. Este resultado está relacionado a tempestades de curta duração, de verão e que ocorrem no fim da tarde. O trimestre SON apresentou maiores densidades de relâmpagos no oeste da Região Sul, e não apresentou um pico definido de ocorrência de relâmpagos. Os valores mínimos estão em torno das 12:00 UTC e os maiores iniciam-se no fim da tarde e perduram até a madrugada. Esses valores estão associados à SCM, sistemas convectivos maiores, de longa duração, perdurando e produzindo relâmpagos durante o período noturno. Nos trimestres Março, Abril e Maio (MAM) e Junho, Julho e Agosto (JJA) o número de relâmpagos é menor. Ambos os trimestres, MAM e JJA, não apresentam um pico definido e as maiores densidades estão no oeste da região.

**Palavras Chave:** Relâmpagos, BrasilDAT, Região Sul, Variabilidade Diária