



## MEASUREMENTS OF HIGH ENERGY RADIATION ASSOCIATED WITH THUNDERSTORMS AND LIGHTNING IN SOUTHEAST BRAZIL

M. A. S. Ferro <sup>(1)</sup>, D. M. Custódio <sup>(1)</sup>, M. L. A. Pinto <sup>(1)</sup>, I. M. Martin <sup>(2)</sup>, M. P. Gomes <sup>(2)</sup>, M. M. F. Saba <sup>(3)</sup> and C. Schumann <sup>(3)</sup>

(1) Institute of Aeronautics and Space, São José dos Campos, Brazil (marcomasf@iae.cta.br),

(2) Technological Institute of Aeronautics, São José dos Campos, Brazil, (3) National Institute for Space Research, São José dos Campos, Brazil.

**ABSTRACT:** Important electromagnetic processes that occurs in our atmosphere, for example thundercloud electrification, lightning initiation, propagation, connection and discharge processes, remaining poorly understood (Dwyer et al., 2012; Rakov and Uman, 2003). In 1925, C.T.R. Wilson discovered the runaway electron mechanism in which fast electrons may obtain large energies from static electric fields in air (Wilson 1925). Recently, some works have reported the correlation between thunderstorm and lightning occurrence and X-ray and gamma emissions ( Fishman et al., 1994; Inan et al., 1996; Mccarthy, 1985; Eack, 1996; Moore, 2001; Dwyer, 2003, 2004, 2005; Jaynathi, 2005; Enoto et al., 2008; Howard et al., 2008, 2010; Montanyà et al., 2012). There is a great difficulty in correlating the emission of X-ray with lightning due its attenuation and scattering in the atmosphere. For measurements carried through in the ground level it is necessary that the sensors are located, preferably, on a short distance (ten to hundreds meters) from the point of impact of the lightning (Rakov and Uman, 2003). This is a big problem due to the unpredictable and transitory nature of the atmospheric electric discharges. In addition, all the components of the apparatus to carry out the measurements must work in a very noisy electromagnetic environment. In this work we present the infrastructure implanted in the Southeast of Brazil to investigate the emission of high energy radiation associated with thunderstorms. Will be analyzed the data from a X-ray sensor, video records from a high-speed camera and the measurements of atmospheric electric field, all of them recorded using a data acquisition system with a high time-resolution and time-synchronized by GPS. It will be also investigated, inside this project, the influence of thunderstorms and lightning in the gamma particle counting variations in the Southeast region of Brazil. It will be presented a previous analysis of the first measures done.

**Key words:** Thunderstorms, Lightning, High Energy Radiation



# XIX CBMET

CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA

JOÃO PESSOA PB | 07 A 11 DE NOVEMBRO DE 2016

METEOROLOGIA: TEMPO, ÁGUA E ENERGIA



## MEDIDAS DE RADIAÇÃO DE ALTA ENERGIA ASSOCIADA A TEMPESTADES E RELÂMPAGOS NO SUDESTE DO BRASIL

**RESUMO:** Importantes processos eletromagnéticos que ocorrem na nossa atmosfera, por exemplo, eletrificação de nuvens, mecanismos de iniciação, propagação, conexão e descarga dos relâmpagos, ainda não são completamente compreendidos (Dwyer et al., 2012; Rakov and Uman, 2003). Em 1925, C.T.R. Wilson descobriu o mecanismo dos elétrons em fuga, através do qual elétrons rápidos poderiam obter grandes quantidades de energia a partir dos campos elétricos estáticos no ar (Wilson, 1925). Recentemente, vários trabalhos têm relatado a correlação entre a ocorrência de tempestades e relâmpagos e emissões de raios-X e gama (Fishman et al., 1994; Inan et al., 1996; Mccarthay, 1985; Eack, 1996; Moore, 2001; Dwyer, 2003, 2004, 2005; Jaynathi, 2005; Enoto et al., 2008; Howard et al., 2008, 2010; Montanyà et al., 2012). Existe grande dificuldade em correlacionar a emissão de raios X com relâmpagos devido à sua atenuação e espalhamento na atmosfera. Para medidas realizadas no nível do solo, é necessário que os sensores estejam localizados, preferencialmente, a uma curta distância (dezenas a centenas de metros) do ponto de impacto do relâmpago (Rakov and Uman, 2003). Isso é um grande problema devido à natureza imprevisível e transitória das descargas elétricas atmosféricas. Além disso, todos os componentes do aparato para realizar as medidas devem trabalhar em um ambiente eletromagnético muito ruidoso. O objetivo deste trabalho é apresentar a infraestrutura montada no Sudeste do Brasil, para investigar a emissão de radiação de alta energia associada a tempestades. Serão analisados os registros de um sensor de raios X, os registros em vídeo, efetuados utilizando a câmera de alta resolução temporal, e as medidas de campo elétrico atmosférico, todos registrados utilizando um sistema de aquisição de dados com alta resolução temporal e sincronizados no tempo por GPS. Será investigada, também dentro deste projeto, a influência das tempestades e da ocorrência de relâmpagos nas variações na contagem de partículas gama na região Sudeste do Brasil. Será apresentada neste trabalho uma pré-análise das primeiras medidas efetuadas.

**Palavras Chave:** Tempestades, Relâmpago, Radiação de Alta Energia