



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

**ESTUDO DE EVENTOS DE TEMPESTADES DE UM MAGNÉTICAS  
INTENSAS NO MÍNIMO DE ATIVIDADE SOLAR**

Lucas Vinicius Rocha Franciosi

Relatório de Iniciação Científica do  
Programa PIBIC, orientado por  
Alisson Dal Lago

2022



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

**ESTUDO DE EVENTOS DE TEMPESTADES DE UM MAGNÉTICAS  
INTENSAS NO MÍNIMO DE ATIVIDADE SOLAR**

Lucas Vinicius Rocha Franciosi

Relatório de Iniciação Científica do  
Programa PIBIC, orientado por  
Alisson Dal Lago

2022

## **RESUMO**

O presente trabalho, originalmente teve como objetivo estudar os eventos de tempestades geomagnéticas intensas ocorridas no mínimo de atividade solar atual. A primeira bolsista do projeto, Letícia Catarina Morelato, que ficou no projeto de agosto de 2020 até março de 2021, utilizou dados providos pelo World Data Center de Kyoto, no Japão, que fornece o índice Dst de atividade da corrente anelar magnetosférica. A partir de maio de 2021, entrou novo bolsista João Luiz Pereira de Souza, que permaneceu por 3 meses. Ele realizou neste período uma prospecção do uso da linguagem Python e do pacote SunPy, para tratamento de dados solares. O bolsista atual realizou desenvolvimentos utilizando técnicas computacionais para tratar dados solares e interplanetários. Houve dificuldades de ordem pessoal por parte do bolsista, que diminuíram a velocidade dos trabalhos. No entanto, o bolsista apresentou seminário no evento SICINPE 2022 do INPE, conforme era exigido.

## SUMÁRIO

	<b><u>Pág.</u></b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	4
1.1. Objetivo geral	4
1.2. Objetivos específicos	4
<b>2. METODOLOGIA</b>	4
<b>3. RESULTADOS</b>	5
<b>4. CONCLUSÃO</b>	5
<b>5. REFERÊNCIAS</b>	6

## 1. INTRODUÇÃO

O estudo das perturbações geomagnéticas tem sido tema de grande interesse para a comunidade científica internacional, e sempre esteve entre os assuntos mais destacados de estudo dentro do INPE, com trabalhos importantes ao longo de 5 décadas. Recomendamos o artigo de Gonzalez et al. (2011) para uma revisão deste tipo de estudo, das origens interplanetárias das Tempestades Geomagnéticas.

Um outro trabalho importante de revisão das origens solares dos distúrbios geomagnéticos pode ser visto em Schwenn et al. (2005).

Este projeto tem por objetivo investigar as origens solares e interplanetárias de distúrbios geomangéticos usando diversas fontes de observação, tanto espaciais quanto de superfície.

**1.1. OBJETIVO GERAL:** estudar os eventos de tempestades geomagnéticas intensas ocorridas no mínimo de atividade solar atual.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Fazer um levantamento de todos os eventos de tempestades magnéticas intensas ocorridas no período do mínimo de atividade solar atual;
- Caracterizar os eventos ocorridos no meio interplanetário relacionados a estas tempestades;
- Caracterizar os eventos solares relacionados a essas tempestades;

## 2. METODOLOGIA

Nesta fase do projeto, houve utilização de metodologias computacionais para estudo de eventos solares e interplanetários. O trabalho realizado foi bastante preliminar.

### 3. Resultados

O bolsista não conseguiu realizar muitos avanços devido a um período de dificuldades pessoais, alheias ao trabalho da bolsa. No entanto, conseguiu avançar em seu conhecimento sobre técnicas computacionais para análise de dados solares e interplanetárias.

O Bolsista assistiu cursos online de pesquisadores do INPE sobre temas relacionados à Física Solar-Terrestre.

O bolsista apresentou seminário no evento SICINPE 2022.

### 4. Conclusão

Neste relatório foram apresentados os resultados do trabalho desenvolvido. Houve grande dificuldade devido a problemas de ordem particular, alheios ao trabalho da bolsa, que limitaram bastante o desenvolvimento do projeto. Mesmo assim, o bolsista conseguiu aprender conceitos sobre Física Solar-Terrestre e aplicar algumas técnicas computacionais para análise de dados solares e interplanetários. O bolsista apresentou seminário no evento SICINPE 2022.

### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GONZALEZ, W. D.; ECHER, E.; TSURUTANI, B. T.; DE GONZALEZ, A. L. C.; DAL LAGO, A. **Interplanetary origin of intense, superintense and extreme geomagnetic storms**, Março de 2011.

SCHWENN, R.; DAL LAGO, A.; HUTTUNEN, E.; GONZALEZ, W. D.. **The association of coronal mass ejections with their effects near the Earth**, Março de 2005.