



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

**OBSERVAÇÕES DAS PLUMAS DE AEROSSÓIS DEIXADAS PELA  
ERUPÇÃO DO VULCÃO HUNGA TONGA-HUNGA HA'APAI EM  
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**

Pedro Luís Rocha Maia

Relatório de Iniciação Científica  
do programa PIBIC, orientada pela  
Dra. Maria Paulete.

INPE  
São José dos Campos  
2022



## RESUMO

Esse trabalho tem como objetivo a compreensão do funcionamento de um LIDAR, além da compreensão das estruturas da atmosfera e da presença dos aerossóis na estratosfera, estudos estes realizados pelo grupo FISAT/INPE, no qual, desde 1972 tem realizado pesquisas sobre aerossóis estratosféricos utilizando LIDAR. Para isso foram utilizados dados detectados sobre a poeira atmosférica que foi deixada pela erupção vulcânica na ilha de Hunga Tonga-Hunga Ha'apai, no sul do Pacífico. Por motivos físico-químicos, a submersão do vulcão presente na ilha descrita fez com que a água entrasse em contato com o magma liberado, se transformando rapidamente em um gás que se expandiu de maneira muito rápida pela atmosfera. No dia 17 de Janeiro de 2022 o CBJLSW-NaK LIDAR estava em atividade na cidade de São José dos Campos, e conforme os dados obtidos pelo radar de laser do INPE houve um decaimento exponencial do sinal recebido nas regiões entre 20 e 40 km de altitude, estratosfera e baixa mesosfera. Tendo as informações descritas em vista, foi realizada uma coleta de dados do Na e K observados pelo radar de laser que vão do dia 17 de fevereiro até 08 de agosto de 2022. Com esse dados obtidos, foi feita uma filtragem da quilometragem que teve o decaimento, que seria entre 20 e 40 km. A próxima etapa do trabalho será realizar uma transposição matricial da tabela em questão, além de fazer uma média dos ruídos presentes em quilometragem de altitudes mais elevadas a fim de analisar qual os principais motivos para tal diferença na leitura do dado.

## SUMÁRIO

<b>1 - INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
1.1 Objetivo Geral	4
1.2 Objetivo Específico	4
<b>2 - DESENVOLVIMENTO</b>	<b>5</b>
2.1 Dados e Referências	5
2.2 Metodologia	5
2.3 Resultados e Conclusões	5
<b>3 - CONCLUSÃO</b>	<b>6</b>
<b>4 - REFERÊNCIAS</b>	<b>7</b>

# 1 - INTRODUÇÃO

A liberação de gases e resíduos emitidos por vulcões na atmosfera do planeta é algo abordado por vários centros de pesquisa espaciais. No Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) não é diferente, no qual a medição e captação desses resíduos se dá pelo radar de laser (LIDAR) instalado no instituto. Visto tais medições, no dia 17 de Janeiro de 2022, o radar detectou um decaimento exponencial do sinal recebido de fóton-contagem na região entre a estratosfera e a baixa mesosfera, mais adiante descobriu-se que tal decaimento foi proveniente da erupção do vulcão submerso Hunga Tonga-Hunga Ha'apai.

Tendo em vista tais registros coletados a respeito das plumas de aerossóis deixadas pela erupção do vulcão, a possibilidade de análise e interpretação dos dados recebidos foram diversas, pois foi possível dar continuidade a série histórica de medidas de aerossóis estratosféricos na cidade de São José dos Campos.

Para que o estudo sobre os dados pudessem ser da maneira mais precisa possível, foi preciso fazer uma filtragem da base recolhida, com isso foi possível visualizar melhor o horário da noite em que estavam ocorrendo o pico exponencial dos aerossóis, além de conseguir identificar quais quilometragens exatas da atmosfera o mesmo pico estava ocorrendo.

## 1.1 Objetivo Geral

Desenvolvimento das funcionalidades do sistema utilizando a melhor linguagem e software para processamento dos dados do lidar no período de observação dos aerossóis do vulcão Hunga Tonga, além da análise dos dados, elaboração de documentação do projeto e de relatórios de acompanhamento.

## 1.2 Objetivo Específico

Compreensão do princípio de funcionamento de um LIDAR, compreensão das estruturas da atmosfera e da presença dos aerossóis na estratosfera e o desenvolvimento de um programa para análise de dados de aerossóis do Vulcão Hunga Tonga.

## **2 - DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Dados e Referências**

Para a criação desse relatório foram lidos inúmeros artigos disponibilizados no INPE sobre geofísica espacial e sobre o estudo de plasmas vulcânicos ocorrida no final do século 20. A leitura desses artigos permitiu um entendimento muito amplo de como realmente funciona um Radar de Laser e junto disso uma contextualização sobre os principais motivos dos estudos sobre aerossóis na atmosfera. Com isso foi possível uma boa análise dos dados coletados.

### **2.2 Metodologia**

O material usado foi o radar de laser do INPE (LIDAR), e o método de análise de dados foi feito por meio de programação via Excel. No Excel foi possível filtrar os dados da maneira mais correta para um entendimento sobre os aerossóis, como por exemplo fazer toda uma tabela que mostra a relação entre quilometragem e horário da noite no qual o laser estava ativo, além de ser possível uma modelagem matemática para conseguir a média dos resíduos que existem entre 120 e 140 km.

### **2.3 Resultados e Conclusões**

O resultado e conclusões não foram possíveis de serem feitas pois ainda não nenhuma conclusão no período que estive no INPE

### **3 - CONCLUSÃO**

Não foi possível concluir esse projeto devido às circunstâncias de que entrei nessa bolsa de pesquisa apenas no mês de Junho, e iniciei meus estudos mais aprofundados apenas no mês de Agosto.

#### **4 - REFERÊNCIAS**

**BATISTA, P. P.; CLEMESHA, B.R.; SIMONICH M. D. OBSERVATIONS OF ATMOSPHERIC DENSITY AND TEMPERATURE BETWEEN 35 AND 70 KM BY RAYLEIGH LIDAR AT SÃO JOSÉ DOS CAMPO, SP. 13. vol. São Paulo: 1995**

**CLEMESHA, B.R.; SIMONICH M. D. COMPARISON BETWEEN THE EL CHICHON AND PINATUBO AEROSOL, SP. São Paulo: 1990**