

# CLASSIFICAÇÃO AUTOMATIZADA VIA REDES NEURAS DE DISTRIBUIÇÕES DE "ÂNGULO DE ARREMESSO" DE PARTÍCULAS CARREGADAS NA MAGNETOSFERA TERRESTRE: APLICAÇÃO PARA MEDIDAS IN SITU DE SATÉLITES

José Matheus da Silva Rocha<sup>1</sup> (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)  
Vitor Moura Cardoso e Souza Silva<sup>2</sup> (DIDGE/INPE, Orientador)

## RESUMO

Este trabalho, iniciado em fevereiro de 2018, tem como objetivo a continuidade do trabalho de iniciação científica, em andamento desde junho de 2017, que consistiu em realizar uma classificação automatizada, via redes neurais, das chamadas distribuições de “ângulo de arremesso” (*pitch angle*) de partículas eletricamente carregadas no espaço próximo à Terra conhecido como magnetosfera terrestre. Nesse trabalho, dados coletados *in situ* do fluxo de elétrons relativísticos fornecidos pelo instrumento REPT (*Relativistic Electron-Proton Telescope*) a bordo dos satélites gêmeos *Van Allen Probes* da NASA, foram utilizados para análise das distribuições de ângulo de arremesso de uma região conhecida como cinturão externo de radiação Van Allen. O processo de classificação automatizada deu-se por meio da utilização de um pacote de rotinas de processamento de dados, embutido no software MATLAB, conhecido como Neural Network Toolbox. Uma rede neural do tipo Mapa Auto Organizado (*Self-Organized Map* – SOM) foi empregada, uma vez que a mesma possibilita organizar em pequenos grupos, ou *classes*, subconjuntos dos dados de entrada que possuam características similares. Como critério de seleção dos dados do REPT, examinou-se períodos nos quais ocorreram intensas variações (maiores que uma ordem de grandeza) nos fluxos de elétrons relativísticos nos cinturões de radiação Van Allen. Dentre os diversos períodos disponíveis que satisfaziam esse critério, escolheu-se o mês de Novembro de 2014 para treinar a rede neural e o mês de Dezembro de 2014 para ser analisado. A rede neural foi capaz de reconhecer os padrões de distribuição advindos da literatura, porém houve alguns problemas com o número de classes estipulados para rede, que ocasionou classes sem representação e algumas distribuições diferentes das convencionais para esse tipo de estudo. A continuidade desse projeto de iniciação científica está pautada na inserção dos dados da THEMIS (*Time History of Events and Macroscale Interactions during Substorms*) na rede neural artificial com intuito de obter uma classificação automatizada para esse conjunto de dados.

---

<sup>1</sup>Aluno do curso de Engenharia Física – E-mail: [josé.matheus.rocha@usp.br](mailto:josé.matheus.rocha@usp.br)

<sup>2</sup> Pesquisador na Divisão de Geofísica Espacial – E-mail: [vitor.souza@inpe.br](mailto:vitor.souza@inpe.br)