Classificação de Tempestades Convectivas Baseada em XGBoost Utilizando Dados do ABI GOES-16

Caio Átila Pereira Sena[1*], Renato Galante Negri[2] , Maria Lívia Lins Mattos Gava[1]

[1] *PGMET/INPE, Cachoeira Paulista/SP, Brasil*
[2] *DISSM/INPE, Cachoeira Paulista /SP, Brasil*

**caio.sena@inpe.br*

RESUMO

Este estudo apresenta um modelo para a classificação de tempestades de granizo no Brasil, com foco em manter a interpretabilidade física e explorar os dados de satélite geoestacionário. Inicialmente, um banco de dados espacial foi construído rastreando tempestades convectivas associadas à queda de granizo através do canal "clean-IR-window" do Advanced Baseline Imager (ABI) a bordo do satélite GOES-16. Para cada polígono de tempestade, extraímos características críticas como a temperatura de brilho mínima, média, desvio padrão e comportamentos dinâmicos (geração espontânea, continuidade, divisão e fusão). Nossa análise inclui, atualmente, um conjunto de dados de mais de 14.000 relatos de granizo em todo o Brasil, de junho de 2018 a setembro de 2023, permitindo o rastreamento de mais de 9.000 células de tempestade associadas a esses relatos. Uma análise mais profunda, revelou novas perspectivas sobre a variabilidade temporal e espacial das características de granizo detectáveis nas bandas do ABI GOES-16. Essas variações ao longo das diferentes épocas do ano e regiões do Brasil destacam a natureza complexa do desenvolvimento de tempestades de granizo e sua dependência das condições atmosféricas locais. Ao integrar essas descobertas, nosso conjunto de classificadores atingiu uma taxa de precisão de até 90% na detecção de casos positivos de granizo, com uma precisão geral de 87%. Além disso, empregamos a análise de Valores Shapley Aditivos para explorar os parâmetros do modelo, oferecendo uma compreensão maior das características que impactam na classificação. Essa abordagem não apenas aumenta a interpretabilidade do modelo, mas também garante a consistência física dos resultados. A construção do classificador viabiliza a proficiência do algoritmo na detecção de tempestades de granizo usando dados legados de uma geração anterior do imageador à bordo dos satélites da séries GOES, adequando o modelo para estudos de longo prazo. Ao incorporar essas novas percepções sobre o comportamento dessas tempestades, nossa pesquisa expande a aplicabilidade do algoritmo para um contexto meteorológico mais amplo, abrindo caminho para estudos sobre previsibilidade de granizo e mitigação de riscos no Brasil.

Palavras-Chave: Granizo, XGBoost, ABI GOES-16.