
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA PARA COMBATE E PREVENÇÃO DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS

Miziara, João Vitor Sandim

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Luziânia.

SANTOS, Christiane Borges

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Goiânia

LUCENA, Daniel Vitor de

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Luziânia

Castro, Moema Patricia Barros de

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Luziânia

As queimadas têm se intensificado no Brasil, tornando-se uma ameaça recorrente à saúde pública, especialmente com o aumento de doenças respiratórias e o declínio da qualidade do ar pulmonar. Esse fenômeno é agravado pela dependência de sistemas de prevenção atuais, que se baseiam principalmente em índices de fogo derivados de fatores físicos, como temperatura e umidade. No entanto, esses métodos revelam-se inadequados em contextos de forte interferência humana, responsável pela maioria dos incêndios. Em 2024, por exemplo, em Goiás, cerca de

99% dos 6.247 focos de incêndio tiveram origem humana, o que reforça a necessidade de abordagens mais abrangentes, capazes de integrar fatores sociais e ambientais para prever e mitigar queimadas de maneira mais eficiente.

Nesse contexto, o projeto propôs o desenvolvimento de um sistema de previsão de queimadas baseado em aprendizado de máquina (*machine learning*) e *deep learning*, buscando aprimorar a capacidade de resposta e reduzir impactos econômicos, ambientais e à saúde, integrando dados geoespaciais, climáticos, socioeconômicos e ambientais, permitindo compreender melhor as relações causais entre as variáveis humanas e naturais associadas à ocorrência de incêndios. Essa abordagem multidimensional busca superar as limitações dos métodos tradicionais, que tratam os incêndios de forma isolada dos contextos sociais e territoriais onde ocorrem.

Os dados utilizados foram organizados em quatro grupos principais: climáticos, socioeconômicos e ambientais, fotográficos geoespaciais e registros de focos de incêndio. As informações climáticas foram obtidas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), enquanto os indicadores socioeconômicos e ambientais vieram de fontes como o MapBiomas e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Já os dados geoespaciais foram extraídos do catálogo DGI do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), e os registros históricos de focos de incêndio foram coletados na Base de Dados de Queimadas (BDQueimadas) do mesmo instituto.

O escopo geográfico do estudo concentrou-se em cinco municípios goianos — Goiânia, Luziânia, Itumbiara, Rio Verde e Morrinhos — selecionados aleatoriamente para garantir a diversidade de características. O período analisado abrangeu de 2019 a 2024, com dados mensais. A arquitetura do sistema foi concebida de forma híbrida e modular, combinando diferentes modelos de inteligência artificial conforme o tipo de dado analisado. Para dados tabulares, foi empregada Regressão Linear, enquanto os dados visuais foram tratados por uma Rede Neural Convolucional (CNN) modificada, baseada na MobileNet V3 Large, que se destaca pela eficiência na detecção de padrões em imagens de satélite.

Em geral, o projeto propôs uma solução em aprendizado de máquina, que transcende limitações tradicionais ao incorporar fatores humanos e naturais de forma sinérgica. Embora o planejamento e a concepção do projeto tenham sido bem-sucedidos, o treinamento efetivo dos modelos ainda não foi concluído, devido à escassez de dados públicos e confiáveis, especialmente em relação a registros jurídicos e administrativos sobre causas e consequências das queimadas. Os próximos passos envolvem refinamento dos conjuntos de dados, implementação do treinamento e validação com cenários reais.

Palavras-chave

incêndio florestal, visão computacional, aprendizado de máquina

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal de Goiás.