



PREVIDENGUE

Plataforma que utiliza Inteligência Artificial para monitorar e prever surtos de dengue, combinando detecção de focos e previsão epidemiológica

Autores: Arthur Gama Jorge, Daniel Dorigan de Carvalho Campos, Ion Mateus Nunes Oprea

Orientadora: Andreia Cristina de Souza / Coorientador: Guilherme de Oliveira Macedo

Instituição: Colégio Técnico de Campinas - Unicamp



INTRODUÇÃO

A **dengue** representa um dos maiores desafios da saúde pública no Brasil, agravado pelos **repentinos surtos**, dificuldade de monitoramento de amplas áreas urbanas e de **identificação de focos**. A metodologia atual de remoção de criadouros é **lenta, custosa e ineficiente**. Nesse contexto, o **PreviDengue** propõe uma solução baseada em **inteligência artificial** que integra a **detecção** de criadouros em imagens aéreas com a **previsão** de casos futuros, oferecendo aos gestores públicos uma ferramenta capaz de **prever crises** e aprimorar o **planejamento de medidas preventivas**.

METODOLOGIA

Imagens Aéreas

Uso de um conjunto de imagens de alta resolução capturadas por **drones**, com *labeling* manual de **potenciais criadouros**.

YOLO

identificação de piscinas limpas, piscinas sujas, lonas, montes de lixo, sacos de lixo, reservatórios de água e pneus nas imagens a fim de localizar os **focos de reprodução do mosquito** e atribuir um **risco** para a região através da área e tipo de cada foco.



Figura 1 - Bounding boxes propostas pela IA para duas imagens.

Dados climáticos

Uso de dados municipais da NASA sobre insolação, temperatura, precipitação acumulada e umidade.

Casos de dengue

Uso de dados municipais semanais do DATASUS.

LSTM

Previsão das próximas 4 semanas de casos de dengue em nível **municipal e estadual**, identificando tendências, **predizendo picos** e reconhecendo padrões epidemiológicos.

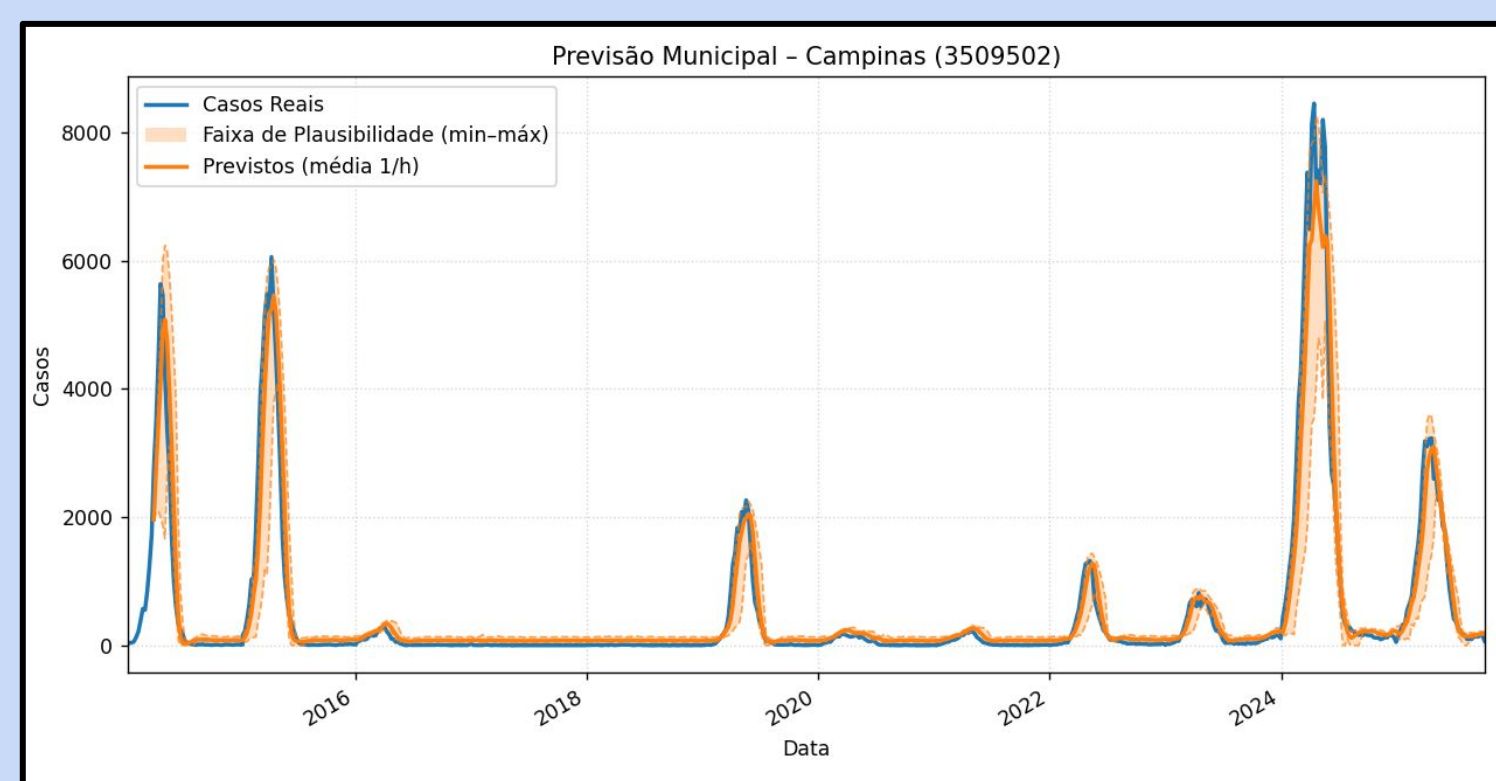


Figura 2 - Previsão de casos do município de Campinas.

Website

Os modelos foram combinados em um **sistema único**, com o **site** hospedado no Vercel e a **API** no Hugging Face, permitindo que gestores monitorem criadouros e prevejam picos de dengue, tornando a ferramenta prática, útil e acessível para a tomada de decisões.

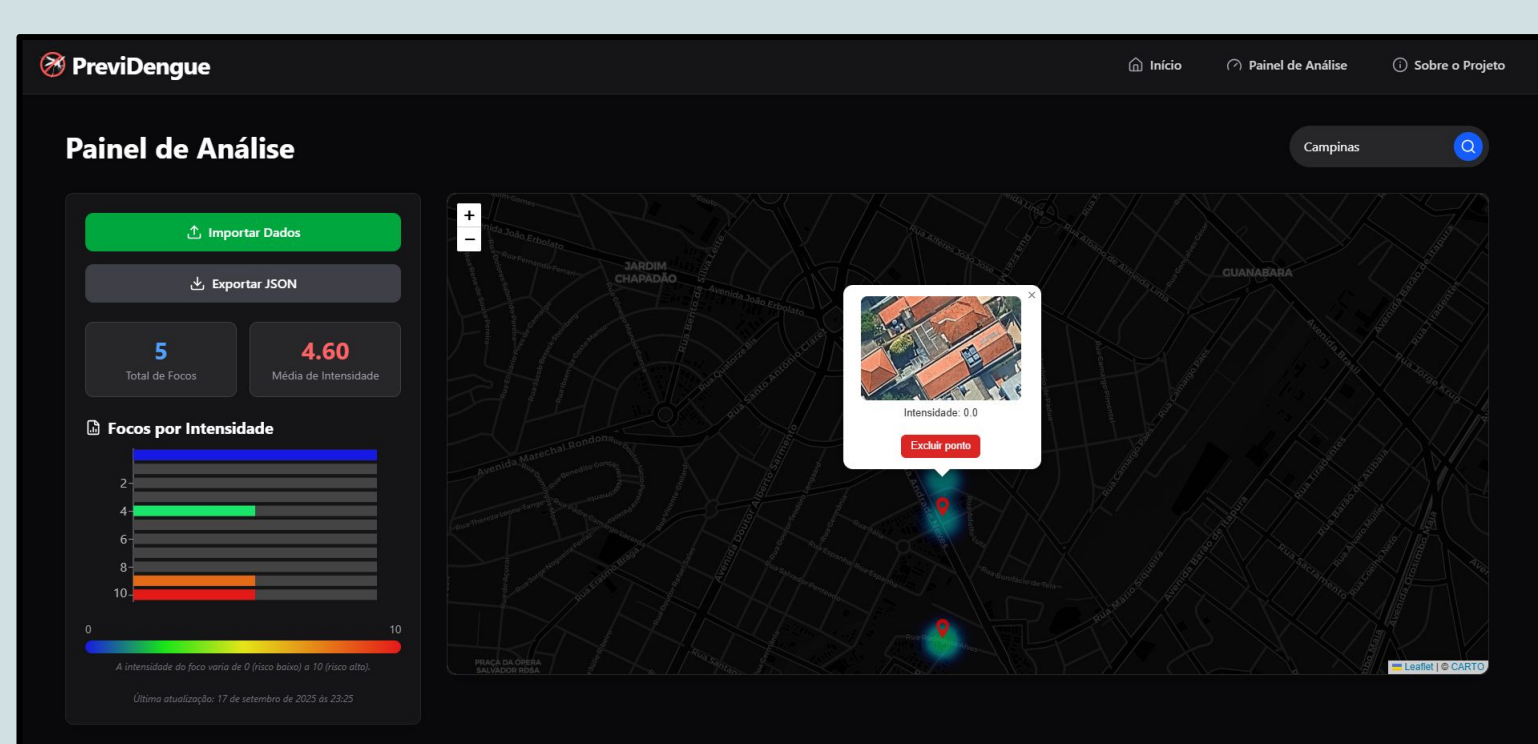


Figura 3 - Mapa de calor das regiões analisadas.

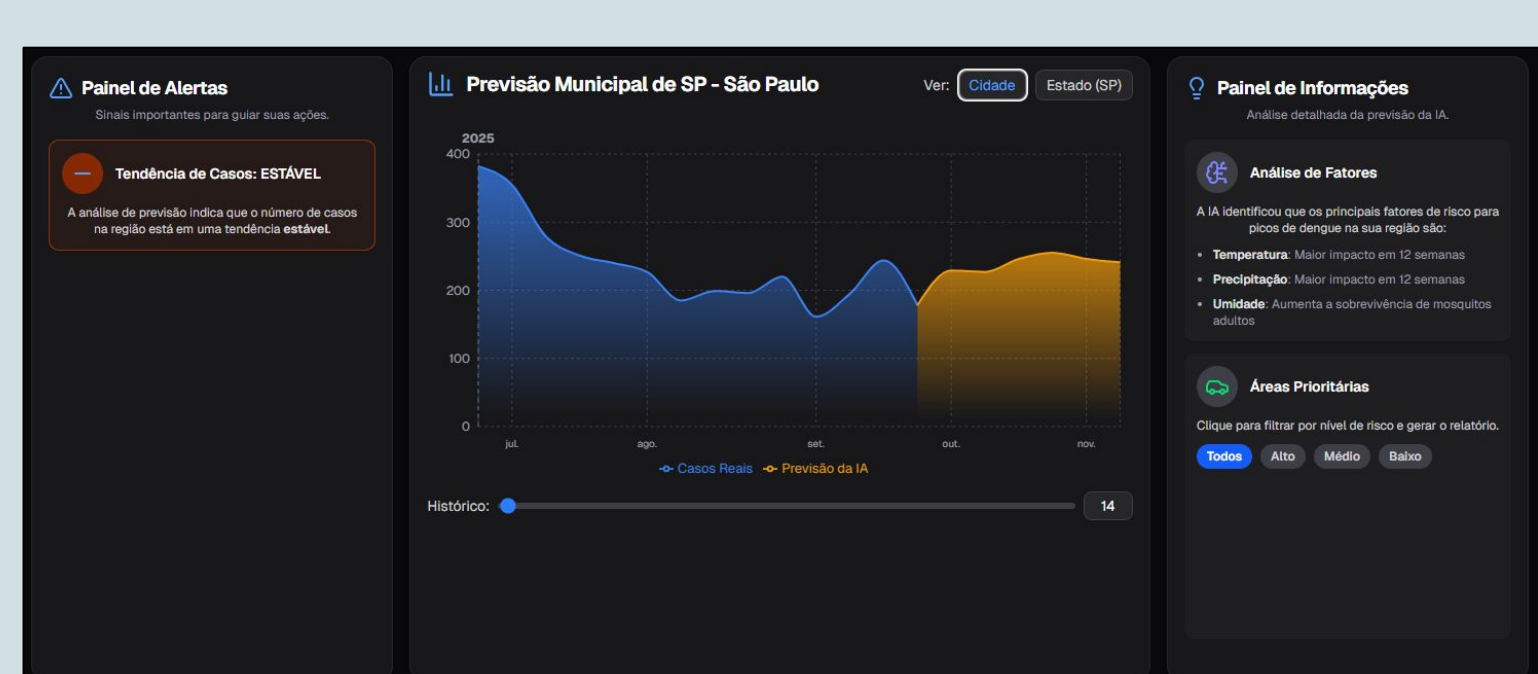


Figura 4 - Exibição das tendências de casos.

OBJETIVOS

O **PreviDengue** tem como objetivo oferecer uma plataforma que combine dois módulos principais: um sistema de visão computacional com o modelo **YOLO** para identificar criadouros do **Aedes aegypti** em imagens aéreas e um modelo de previsão com redes **LSTM** para **prever picos de casos**. Integrados em um painel com mapas e relatórios, esses recursos são úteis para gestores planejarem ações preventivas e direcionarem inspeções com maior eficiência.

RESULTADOS

Foi possível desenvolver uma **ferramenta funcional e útil**, evidenciando como IAs podem ser implementadas a serviço da **saúde pública**. Os modelos desenvolvidos alcançaram boas métricas, com a detecção de criadouros apresentando um **Mean Recall** de 68% e um **Mean Precision** de 79%, e com a previsão de casos corretamente **identificando tendências** (figura 2). A combinação dos modelos em uma plataforma única e a sua disponibilização *online* (QR Code) potencializaram seu impacto, destacando a importância de arquiteturas que permitam uma interface entre analistas e IAs.

CONCLUSÕES

Integrar **YOLO** para detecção de criadouros e **LSTM** para previsão de casos gerou uma ferramenta eficaz no combate à dengue, permitindo identificar **áreas de risco, prever surtos e planejar ações preventivas**. Apesar da efetividade dos modelos desenvolvidos, eles ainda podem ser expandidos em trabalhos futuros para incluir novas classes de criadouro menores, expandir o horizonte de previsão e aumentar tanto a precisão quanto a acurácia dos dois modelos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- REDMON, J. et al. You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. In: *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, Las Vegas, 2016. p. 779–788.
- ZHANG, Y. et al. Application of artificial intelligence in the prediction of dengue fever outbreaks: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 2, 2020.
- HOCHREITER, S.; SCHMIDHUBER, J. Long short-term memory. *Neural Computation*, v. 9, n. 8, p. 1735–1780, 1997.

