Modelagem preditiva em arboviroses: estudo de série temporal com aplicação de back e front-end em shiny para interface de usuário

AUTOR Claudia Stoeglehner Sahd; Alison Henrique Marcelino; Elisângela Ap. da Silva Lizzi

Orientador Prof. Dra. Elisângela Ap. da Silva Lizzi

Instituição Universidade Tecnológica Federal do Paraná

INTRODUÇÃO

A dengue é uma arbovirose viral transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti,* sendo um desafio de saúde pública, em regiões tropicais e subtropicais. A incidência é influenciada por fatores climáticos, como temperatura e precipitação, os quais favorecem o ciclo de vida e a proliferação do vetor. Deste modo, a modelagem preditiva de casos de dengue com base em séries temporais e variáveis climáticas tem se mostrado uma estratégia promissora para apoiar a vigilância epidemiológica e o planejamento de ações preventivas. Para além disso, é importante termos recurso acessíveis ao público em geral, gestores e profissionais, deixando os modelos preditivos acessíveis usando interfaces de usuário intuitivas de fáceis utilização e automatização de processos.

OBJETIVO

Criar uma interface de usuário dos modelos preditivos avançados para prever a incidência de casos de dengue em Londrina/PR, entre 2013 a 2024, usando análise de séries temporais, especificamente SARIMAX .

METODOLOGIA

Os dados mensais e semanais de casos de dengue foram obtidos por meio do sistema InfoDengue. Variáveis climáticas exógenas, foram coletadas de bancos meteorológicos oficiais e integradas ao conjunto de dados. Veja desenho esquemático, conforme figura 01. Foram aplicados modelos estocásticos de séries temporais, sendo: SARIMA e sua extensão SARIMAX, que permite a inclusão de variáveis externas no processo preditivo. Os modelos foram ajustados com base em critérios estatísticos de desempenho, como AIC, RMSE e análise residual, e a previsão foi “out of sample”. Em toda a etapa de análise utilizou-se o programa R e nível de significância de 5%, inclusive para a construção de back e front-end usou-se o pacote shiny com a interface de usuário para acesso aos resultados automatizados. Onde, é possível descrever as séries de dados, gerar os gráficos de autocorrelação / autocorrelação parcial e autocorrelação cruzada, para a modelagem é possível escolher os parâmetros do modelos, obter a modelagem automatizada e exportar os resultados obtidos. Facilitando o processo de obtenção de predições baseadas em modelagem estocástica.

RESULTADOS

Para os dados mensais, o modelo SARIMA $(2,1,2)(1,1,1)_{12}$ apresentou o melhor ajuste, com capacidade satisfatória de captar as tendências e sazonalidades da série, incluindo a oscilação atípica observada em 2020, durante a pandemia de COVID-19. Já para os dados semanais, o modelo SARIMAX $(2,1,8)(1,1,1)_{52}$, que incorporou a precipitação das duas semanas anteriores e a temperatura mínima das três semanas antecedentes, demonstrou desempenho superior, com elevado poder explicativo e acurácia nas previsões. A escolha dos modelos considerou não apenas o ajuste aos dados históricos, mas também a capacidade preditiva em períodos futuros, aspecto fundamental para a aplicabilidade em vigilância em saúde.

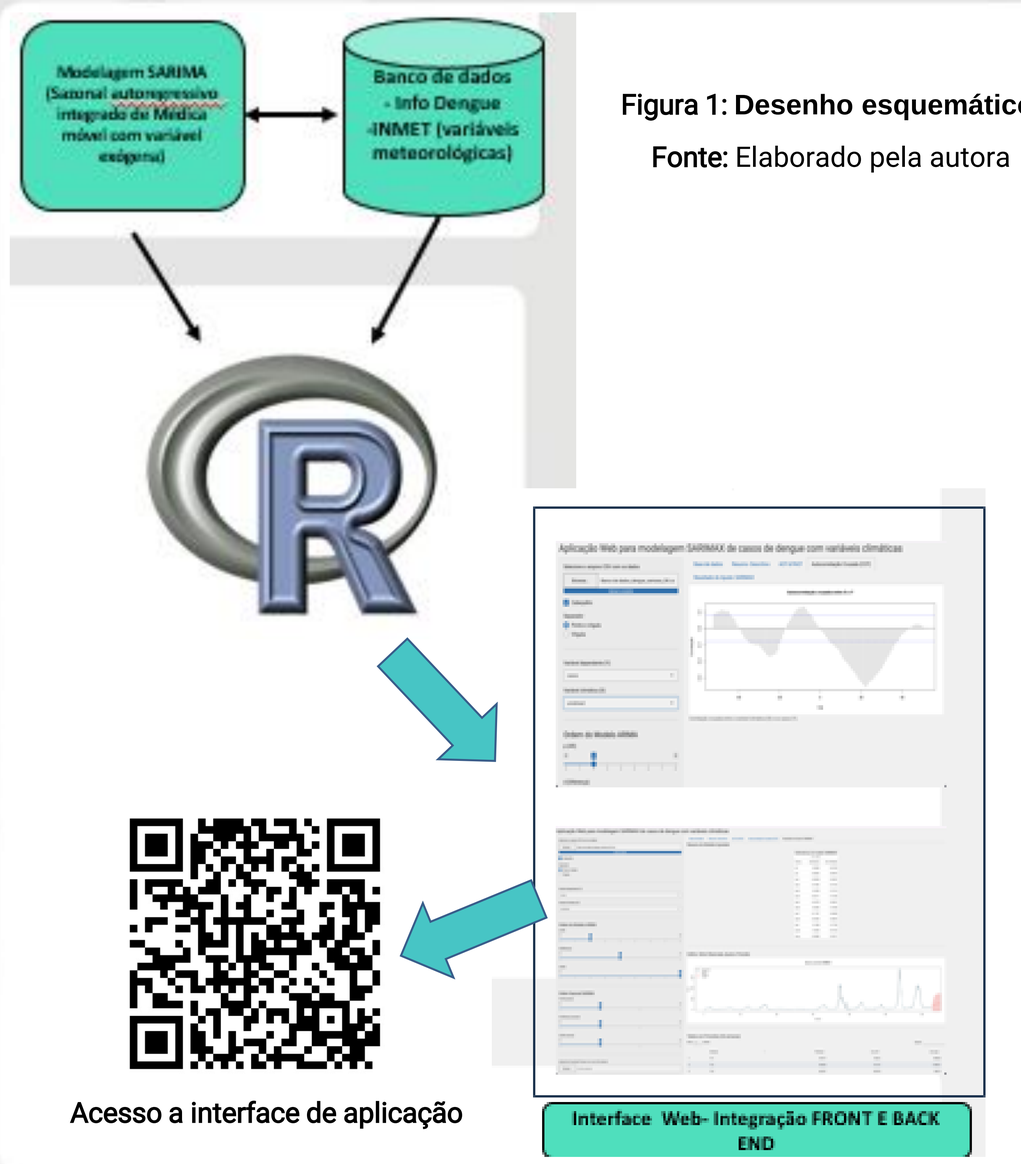

Figura 1: Desenho esquemático

Fonte: Elaborado pela autora

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que os modelos SARIMA e SARIMAX, são ferramentas eficazes na previsão de casos de dengue. Como desdobramento prático, foi desenvolvida a interface de usuário em shiny integrado aos códigos em R sendo open source, que disponibiliza automaticamente o modelo com melhor desempenho para a realização de previsões “out of sample”. Esta aplicação pode ser empregada na vigilância em saúde de forma acessível, operando como uma solução robusta de back-end com interface intuitiva front-end.

CONTATO

+55 (43) 9 99104572
claudiastoeglehner@alunos.utfpr.edu.br