

PLATAFORMA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA: TELEMONTORAMENTO DE ARBOVIROSES EM MUNICÍPIOS DE BAIXA DENSIDADE MÉDICA

Francisco das Chagas Batista Santos¹.

¹Instituto Federal do Piauí (IFPI), Teresina, Piauí. <http://lattes.cnpq.br/3783807090025756>

PALAVRAS-CHAVE: Arboviroses. Telessaúde. Vigilância Epidemiológica.

DOI: 10.47094/IVCOLUBRASC.2026/RE/10

INTRODUÇÃO

As arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* — dengue, chikungunya e zika — constituem grave problema de saúde pública no Brasil, com impacto expressivo sobre a morbimortalidade populacional, sobretudo nas regiões de menor infraestrutura sanitária e assistencial. Nos últimos anos, o país tem experimentado ciclos epidêmicos de progressiva intensidade: apenas em 2024, foram registrados mais de 6 milhões de casos prováveis de dengue, configurando o maior surto da história nacional e evidenciando os limites do modelo vigente de vigilância e resposta (BRASIL, 2024). Paralelamente, o vírus chikungunya consolidou-se como causa de artropatia crônica em milhares de brasileiros, ao passo que o zika segue associado a desfechos neurológicos graves em recém-nascidos.

Esse quadro é agravado pela distribuição geograficamente desigual de profissionais de saúde no território brasileiro. Municípios de pequeno porte e baixa densidade médica — com razão inferior a 1,0 médico por mil habitantes, conforme dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES/DataSUS) — frequentemente carecem de estrutura suficiente para a notificação oportuna de casos e para a resposta tempestiva a eventos epidêmicos locais. A subnotificação nesses territórios tende a ser superior à média nacional, estimada entre 40% e 60% dos casos reais de dengue (BRASIL, 2022), comprometendo tanto o cálculo real da carga da doença quanto a alocação adequada de recursos de controle vetorial.

A expansão da telessaúde no Brasil — impulsionada pelo Marco Legal da Telemedicina (Lei n.º 14.510/2022) e pelo Programa Telessaúde Brasil Redes do Ministério da Saúde — abriu novas possibilidades para a vigilância em saúde em territórios remotos. Registros eletrônicos de teleconsultas e dados gerados por aplicativos de autodeclaração de sintomas representam fontes de informação clínico-epidemiológica em tempo quase real, passíveis de mineração para detecção precoce de surtos. A articulação dessas fontes em uma plataforma integrada de vigilância epidemiológica remota constitui, portanto, frente estratégica para o fortalecimento da capacidade de resposta do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde (SNVS) em municípios historicamente subassistidos.

OBJETIVO

Propor a estruturação de uma plataforma de vigilância epidemiológica remota

baseada no telemonitoramento e na análise de dados secundários de plataformas de telessaúde, voltada ao mapeamento, à detecção precoce e ao acionamento de alertas de surtos de arboviroses — dengue, chikungunya e zika — em municípios brasileiros de baixa densidade médica, com vistas ao fortalecimento da vigilância em saúde e à redução do tempo entre a identificação de anomalias epidemiológicas e a resposta das equipes de saúde coletiva.

METODOLOGIA

Trata-se de proposta de estudo de natureza aplicada, com abordagem quantitativa, de caráter exploratório-descritivo, cujo delineamento adota o modelo de estudo ecológico com componente de série temporal. A unidade de análise é o município, com recorte prioritário em localidades classificadas como de baixa densidade médica (razão < 1,0 médico/1.000 hab.), identificadas a partir dos dados do CNES/DataSUS e do relatório do Conselho Federal de Medicina sobre a distribuição de médicos no Brasil.

A plataforma proposta organiza-se em três módulos funcionais interdependentes:

Módulo I — Ingestão e Integração de Dados: captação de dados secundários provenientes de teleconsultas registradas no Programa Telessaúde Brasil Redes; notificações compulsórias do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN); e registros de aplicativos de autodeclaração de sintomas, como os modelos utilizados durante a pandemia de COVID-19 (e.g., Coronavírus-SUS). Os dados serão padronizados segundo o protocolo Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR), assegurando interoperabilidade entre sistemas heterogêneos. A coleta observará as diretrizes da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD, Lei n.º 13.709/2018), com anonimização irreversível dos registros individuais antes do armazenamento.

Módulo II — Análise Epidemiológica e Detecção de Anomalias: aplicação de modelos estatísticos de série temporal — em especial os modelos ARIMA (*AutoRegressive Integrated Moving Average*) e de regressão de Poisson com efeitos aleatórios municipais — para identificação de tendências, sazonalidade e detecção de desvios significativos na incidência de casos sindrômicos compatíveis com arboviroses. A vigilância sindrômica terá como critério de triagem combinações sintomáticas predefinidas: febre de início súbito, mialgia, artralgia, exantema e dor retroorbitária.

Módulo III — Visualização Georreferenciada e Sistema de Alertas: geração automatizada de mapas de calor (*heatmaps*) georreferenciados, com atualização semanal, e acionamento de alertas escalonados em três níveis — atenção, alerta e emergência — encaminhados às equipes de Vigilância Epidemiológica municipais e estaduais por canais digitais integrados ao sistema e-SUS Notifica. Medidas de segurança e cuidados à saúde coletiva pertinentes a cada nível de alerta serão automaticamente sugeridas com base nos protocolos do

Ministério da Saúde.

O estudo utilizará dados secundários de domínio público ou cedidos institucionalmente mediante convênio, enquadrando-se nas disposições da Resolução CNS n.º 510/2016, que dispensa avaliação por Comitê de Ética em Pesquisa para pesquisas com dados secundários de acesso público, ressalvadas as hipóteses de identificação individual.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A vigilância epidemiológica convencional de arboviroses no Brasil apoia-se principalmente na notificação compulsória, operacionalizada pelo SINAN. Contudo, esse modelo é intrinsecamente passivo e dependente da capacidade diagnóstica e notificadora dos serviços de saúde locais, sendo vulnerável a subregistros sistêmicos em municípios de menor porte (BRASIL, 2022). O conceito de vigilância sindrômica — que monitora indicadores indiretos de morbidade, como padrões de busca por atendimento, procura por medicamentos sintomáticos e registros de teleorientação — surge como abordagem complementar capaz de captar sinais epidêmicos com maior antecedência.

No cenário brasileiro, o sistema InfoDengue, desenvolvido pelo Programa de Computação Científica da Fundação Oswaldo Cruz (PROCC/Fiocruz), constitui referência consolidada na integração de fontes não convencionais de dados para a vigilância de arboviroses. O sistema combina dados climáticos, de mobilidade urbana e de consultas ao Google Trends para modelagem preditiva da incidência de dengue, gerando nowcasts semanais por município. A plataforma ora proposta dialoga com essa experiência, diferenciando-se pela incorporação explícita de registros clínicos oriundos de teleconsultas — fonte de alta especificidade clínica ainda pouco explorada na vigilância epidemiológica brasileira — e pelo foco estratégico em territórios de baixa cobertura médica, historicamente subrepresentados nas bases de dados de notificação.

A legitimidade científica da vigilância sindrômica baseada em dados de telemedicina encontra respaldo na literatura internacional. Brownstein, Freifeld e Madoff (2009), em estudo seminal publicado no *New England Journal of Medicine*, demonstraram o potencial da análise de dados digitais de saúde — incluindo registros eletrônicos e consultas em plataformas de telemedicina — para a detecção precoce de eventos epidêmicos, antecipando em uma a duas semanas os picos identificados pelos sistemas de notificação convencional. Esse potencial é especialmente relevante em contextos de baixa densidade de notificadores, como o universo de municípios-alvo da presente proposta.

A dimensão espacial do monitoramento de arboviroses é igualmente central. Técnicas de análise de agrupamentos espaciais (*clusters*), como a estatística de varredura de Kulldorff implementada no *SaTScan* e o Índice de Moran, são amplamente utilizadas na epidemiologia das doenças transmitidas por vetores para identificar territórios em expansão epidêmica antes da saturação do sistema de notificação formal (BRASIL, 2022). A incorporação dessas ferramentas ao módulo de visualização da plataforma agrega rigor analítico compatível com os padrões da epidemiologia espacial contemporânea e qualifica

a tomada de decisão pelas autoridades sanitárias.

Por fim, o acionamento de alertas graduados para as equipes de Vigilância Epidemiológica é condição indispensável à tradução do monitoramento em ação efetiva. A integração entre sistemas de informação em saúde e protocolos de resposta rápida a emergências sanitárias é condição estratégica para a redução do intervalo entre a detecção de anomalias epidemiológicas e a mobilização das medidas de controle vetorial — premissa amplamente incorporada às diretrizes nacionais de vigilância epidemiológica (BRASIL, 2022), que confere substrato operacional à plataforma aqui delineada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A plataforma de vigilância epidemiológica remota proposta representa contribuição potencialmente relevante ao fortalecimento do SNVS em territórios de baixa cobertura médica. Ao articular dados de teleconsultas, registros de autodeclaração de sintomas e ferramentas de análise espacial e temporal, a proposta visa superar lacunas estruturais do modelo de notificação compulsória convencional, historicamente marcado pela subnotificação e pelo retardo na identificação de tendências epidêmicas em municípios periféricos.

Aviabilidade da proposta está condicionada a alguns aspectos essenciais: a ampliação e consolidação da cobertura do Programa Telessaúde Brasil Redes nos municípios de baixa densidade médica; o estabelecimento de protocolos de interoperabilidade entre os sistemas de informação existentes (SINAN, e-SUS Notifica, CNES/DataSUS); e a formulação de um arranjo ético-legal sólido para o uso de dados clínicos de teleconsultas em vigilância epidemiológica, em consonância com a LGPD.

Estudos futuros devem avançar na validação retrospectiva do modelo de detecção sindrômica, mediante análise de séries históricas do SINAN e dos registros do Telessaúde Brasil Redes, buscando estimar sensibilidade e especificidade do sistema de alerta em diferentes perfis epidemiológicos. A extensão da plataforma para o monitoramento de outras arboviroses emergentes no Brasil — como a febre pelo vírus oropouche, recentemente responsável por surtos na região amazônica, e a febre do Nilo Ocidental — constitui desdobramento natural de relevância para a saúde coletiva nacional e luso-brasileira, em contexto de crescente pressão das mudanças climáticas sobre a distribuição geográfica dos vetores.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

BRASIL. *Lei n.º 13.709, de 14 de agosto de 2018*. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: ago. 2026.

BRASIL. *Lei n.º 14.510, de 27 de dezembro de 2022*. Institui e disciplina a telemedicina como forma de prestação de serviços médicos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 dez. 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Lei/L14510.htm. Acesso em: ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. *Resolução n.º 510, de 7 de abril de 2016*. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 maio 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Monitoramento das arboviroses urbanas e balanço de encerramento do COE Dengue e outras Arboviroses 2024*. Boletim Epidemiológico, Brasília, v. 55, n. 11, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos>. Acesso em: ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Guia de Vigilância em Saúde*. 5. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

BROWNSTEIN, J. S.; FREIFELD, C. C.; MADOFF, L. C. Digital disease detection — harnessing the web for public health surveillance. *The New England Journal of Medicine*, Boston, v. 360, n. 21, p. 2153–2157, 2009.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA (CFM). *Resolução CFM n.º 2.314, de 20 de abril de 2022*. Define e disciplina a telemedicina como forma de prestação de serviços médicos mediados por tecnologias digitais de informação e comunicação. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 maio 2022.