

DengueMG: Um Dashboard Interativo para o Monitoramento de Dengue em Minas Gerais

Jean Pierre Dias da Silva
Departamento de Computação
Universidade Federal de Ouro Preto
Ouro Preto, Brasil
jeandias1997@gmail.com

Carlos Henrique Gomes Ferreira
Departamento de Computação e Sistemas
Universidade Federal de Ouro Preto
João Monlevade, Brasil
chgferreira@ufop.edu.br

Fernanda Sumika H. Souza
Departamento de Computação
Universidade Federal de Ouro Preto
Ouro Preto, Brasil
fsumika@ufop.edu.br

Vander L. S. Freitas
Departamento de Computação
Universidade Federal de Ouro Preto
Ouro Preto, Brasil
vander.freitas@ufop.edu.br

ABSTRACT

Dengue remains a major public health challenge in Minas Gerais, demanding effective and accessible monitoring tools. This work presents DengueMG, an interactive dashboard developed using data from the InfoDengue API, initially focused on Minas Gerais. Informed by a review of epidemiological dashboards, the tool integrates a thematic map with case distribution, alert levels, and incidence rates, along with weekly, monthly, and yearly indicators, bar and line charts, and a quick search interface. Compared to the InfoDengue dashboard, it offers significantly faster response times, improved interactivity, and colorblind-friendly visualizations. Designed to be responsive and user-centered, the dashboard supports data-driven decision-making by policymakers, researchers, and citizens, with potential for replication in other regions and diseases.

KEYWORDS

Dengue, Visualização de Dados, Dashboard, Saúde Pública, Minas Gerais

1 INTRODUÇÃO

A dengue, uma arbovirose transmitida pelo mosquito *Aedes Aegypti*, figura entre os principais desafios de saúde pública em regiões tropicais, especialmente no Brasil [5]. Nos últimos anos, o Brasil tem registrado um aumento expressivo de casos de dengue, especialmente em Minas Gerais. Dados recentes indicam que a dengue afeta não apenas a saúde da população [1], mas também impõe uma sobrecarga significativa ao sistema público de saúde, com surtos recorrentes tanto em áreas urbanas quanto rurais [7]. O controle da doença é ainda dificultado por fatores como as mudanças climáticas e a urbanização acelerada [3], o que torna imprescindíveis estratégias robustas de monitoramento e resposta. Nesse contexto, ferramentas capazes de otimizar o acompanhamento de casos e permitir a identificação precoce de áreas de risco tornam-se fundamentais

para mitigar os impactos da dengue, viabilizando ações preventivas coordenadas por gestores e autoridades locais [3].

A visualização de dados desempenha um papel central na gestão de informações epidemiológicas, ao transformar conjuntos complexos de dados em representações acessíveis que apoiam a tomada de decisão baseada em evidências [3]. *Dashboards* interativos, como os da Johns Hopkins University utilizados durante a pandemia de COVID-19 [2], demonstraram sua capacidade de comunicar padrões epidemiológicos de forma clara, auxiliando especialistas e a população na compreensão da evolução da doença. Além disso, a visualização de dados contribui para sistemas de alerta precoce, permitindo a detecção rápida de surtos e a alocação estratégica de recursos em áreas críticas [4].

Apesar do potencial das ferramentas de visualização, soluções como o *dashboard* do InfoDengue¹, mantida pela Fiocruz, apresentam limitações, como lentidão no carregamento, dificuldades na navegação intuitiva e inconsistências na interação com filtros e funcionalidades, que restringem sua usabilidade para gestores e cidadãos. Esses problemas motivaram o desenvolvimento de uma nova ferramenta de monitoramento, inicialmente aplicada ao contexto de Minas Gerais, com foco em aprimorar a experiência do usuário por meio de uma interface mais fluida e adaptada às necessidades de monitoramento da dengue, com potencial de expansão para outras regiões com problemas semelhantes.

Este trabalho apresenta o DengueMG, um *dashboard* para visualização de dados epidemiológicos da dengue em Minas Gerais, desenvolvido a partir da Interface de Programação de Aplicações (API) do InfoDengue². Projetado para ser eficaz, acessível e responsivo, o DengueMG tem como objetivo apoiar tanto gestores de saúde quanto a população em geral, contribuindo para a vigilância e a gestão da saúde pública. A abordagem adotada incluiu a análise de *dashboards* voltados a doenças epidemiológicas, com o intuito de identificar as formas mais recorrentes e eficazes de visualização de dados nesse contexto. Este artigo detalha a arquitetura, as funcionalidades e o potencial de expansão do sistema interativo, destacando sua contribuição para o controle da dengue e para o aprimoramento da gestão de dados de saúde pública em Minas Gerais,

In: XXIV Workshop de Ferramentas e Aplicações (WFA 2025). Anais Estendidos do XXXI Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web (WFA'2025). Rio de Janeiro/RJ, Brasil. Porto Alegre: Brazilian Computer Society, 2025.
© 2025 SBC – Sociedade Brasileira de Computação.
ISSN 2596-1683

¹Disponível em: <https://info.dengue.mat.br>

²Disponível em: <https://info.dengue.mat.br/services/api>

além de apontar sua aplicabilidade como modelo replicável para outras regiões com contextos epidemiológicos semelhantes.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Um levantamento de 24 *dashboards* voltados ao monitoramento de doenças infecciosas, como dengue, COVID-19, MERS, Ebola e Mpox, foi conduzido por meio das plataformas Google e Google Scholar, utilizando *queries* compostas por combinações de termos como “dashboard”, “observatory” e “data visualization”. A análise permitiu identificar padrões recorrentes de visualização, cuja frequência de uso de diferentes tipos de gráficos encontra-se resumida na Tabela 1. Observa-se que os mapas temáticos são amplamente empregados na representação da distribuição geográfica de casos, como exemplificado no *dashboard* da Johns Hopkins University [2], amplamente reconhecido por sua clareza e interatividade; no *dashboard* da World Health Organization, que prioriza indicadores-chave em um projeto minimalista; e no Covid Visualizer, que enfatiza a usabilidade por meio de representações gráficas acessíveis ao público leigo. Gráficos de barras são comumente utilizados para comparações diretas entre regiões ou períodos, enquanto gráficos de linhas evidenciam tendências temporais. Adicionalmente, recursos interativos, como filtros e legendas dinâmicas, viabilizam a exploração dos dados.

Com base nesses padrões, o *dashboard* interativo proposto incorpora mapas temáticos, indicadores-chave, gráficos de baixa complexidade e interatividade cruzada, superando limitações de sistemas como o InfoDengue, que apresentam lentidão e inconsistência em filtros. A responsividade para diferentes dispositivos e o uso de cores acessíveis favorecem a usabilidade para gestores e cidadãos.

3 ARQUITETURA DA APLICAÇÃO

O DengueMG utiliza a API do InfoDengue como fonte de dados sobre casos e taxas de incidência de dengue em Minas Gerais. Para lidar com a lentidão de respostas a requisições da API em tempo real, os dados foram otimizados antes de serem armazenados em um banco MongoDB Atlas³. O processo envolveu a agregação de informações por município e período, reduzindo o volume de consultas necessárias para exibir visualizações. Uma tarefa agendada, implementada com FastCron⁴, atualiza automaticamente o banco de dados com novos dados da API, mantendo as informações atualizadas. Essa abordagem de pré-processamento e armazenamento otimizado garante respostas rápidas às interações do usuário, ao mesmo tempo em que assegura a disponibilidade de dados atualizados para o monitoramento eficaz de surtos. A arquitetura do sistema é ilustrada na Figura 1.

Com base na otimização de dados descrita, a arquitetura do *dashboard* foi projetada para garantir interatividade e responsividade, utilizando tecnologias modernas. O *front-end*, desenvolvido com React e Next.js, suporta a renderização dinâmica de mapas temáticos e gráficos de baixa complexidade, como barras e linhas, com navegação fluida em diferentes dispositivos. Ferramentas de visualização, como Chart.js⁵ para gráficos interativos e Leaflet⁶ para

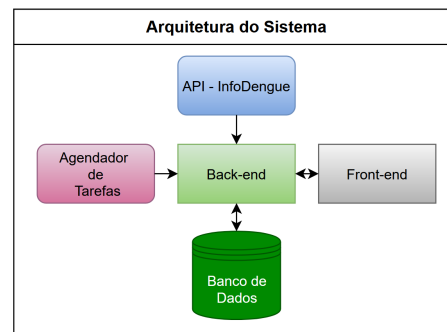


Figura 1: Arquitetura do DengueMG.

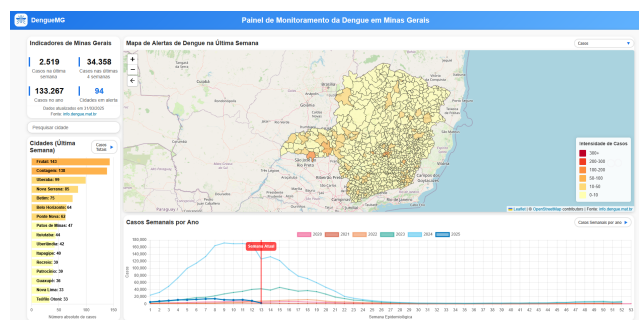


Figura 2: Tela inicial do DengueMG.

mapas geográficos, asseguram representações visuais claras e intuitivas, alinhadas aos padrões identificados na análise de *dashboards* epidemiológicos. O *dashboard* foi projetado com foco em interatividade e desempenho, seguindo princípios de visualização de dados descritos em [6], como o uso de gráficos interativos e otimizações para reduzir o tempo de carregamento. O *back-end*, baseado em Node.js, é responsável pelo processamento dos dados provenientes da API do InfoDengue e pela gestão do armazenamento no MongoDB Atlas. Hospedado na plataforma Vercel⁷, o *dashboard* oferece desempenho otimizado, facilitando o acompanhamento em tempo real de surtos de dengue em Minas Gerais.

Em suma, a arquitetura adotada segue o padrão de três camadas (apresentação, lógica e dados), com foco em baixo acoplamento e facilidade de manutenção. A combinação de pré-processamento de dados, atualização assíncrona e armazenamento otimizado visa escalabilidade, mesmo em cenários de alto volume de consultas. Além disso, o uso de tecnologias modernas (Next.js, Node.js e MongoDB Atlas) aliado a serviços de automação (FastCron) favorece escalabilidade horizontal, resiliência frente a falhas da API externa e flexibilidade para evolução futura da aplicação.

4 PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES

O DengueMG apresenta um mapa temático como componente principal, exibindo a distribuição geográfica de casos de dengue por município em Minas Gerais, com foco nos dados da última semana, conforme mostra a Figura 2. Um seletor permite alternar entre

³Disponível em: <https://www.mongodb.com/products/platform/atlas-database>

⁴Disponível em: <https://www.fastcron.com>

⁵Disponível em: <https://www.chartjs.org>

⁶Disponível em: <https://leafletjs.com>

⁷Disponível em: <https://vercel.com>

Tabela 1: Tipos de visualização e interatividade dos dashboards analisados, com links clicáveis para seus respectivos websites.

Dashboard	Gráfico de Barras	Gráfico de Linhas	Gráfico com Eixos Duplos	KPI	Pizza	Medida Cumulativa	Mapa Temático	Tabela	Interatividade Cruzada
Painel de Monitoramento das Arboviroses - Ministério da Saúde do Brasil	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dashboard Dengue - Ponta Grossa, Paraná	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Painel de Casos de Dengue - Rio Grande do Sul	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dengue Dashboard - Asia Dengue Voice & Action	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
COVID-19 Visualizer	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Observatório COVID-19 Brasil	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MonitoraCovid-19 - Fiocruz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
COVID-19 Infodemics Observatory	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
COVID-19 Observatory - University of Miami	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
World Health Organization COVID-19 Dashboard	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Johns Hopkins University COVID-19 Dashboard	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Painel Geral - Coronavírus Brasil	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
COVID-19 - Casos e Óbitos - Ministério da Saúde do Brasil	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
COVID-19 - Coronavirus Statistics - Wordometer	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MERS-CoV - MERS Outbreaks - World Health Organization	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MERS-CoV worldwide overview - European Centre for Disease Prevention and Control	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ebola Crisis Page - The Humanitarian Data Exchange	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ebola Update Dashboard for the DRC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mpox Dashboard - Chicago Department of Public Health	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mpox - Our World in Data	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mpox Data - Washington State Department of Health	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mpox Data - County of Los Angeles Public Health	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mpox Cases - City and County of San Francisco	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mpox Cases - Pan American Health Organization	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DengueMG: Dashboard Desenvolvido neste trabalho	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Total	16	19	7	20	6	16	18	12	13

visualizações de número de casos, nível de alerta e incidência por 100 mil habitantes, como mostrado na Figura 3, utilizando cores acessíveis para atender usuários com daltonismo. A interatividade possibilita filtrar por município, atualizando dinamicamente outros componentes, conforme os padrões identificados na análise de dashboards epidemiológicos. A responsividade do mapa garante usabilidade em dispositivos como *desktops*, *tablets* e *smartphones*, ampliando o acesso à informação.

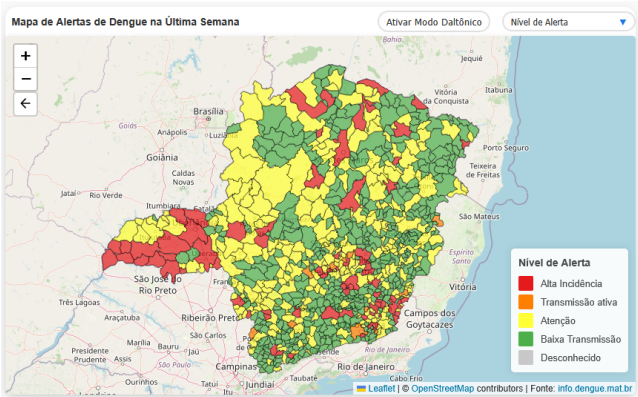


Figura 3: Mapa temático com níveis de alerta para a última semana.

Indicadores-chave de desempenho (KPIs), uma barra de busca, gráficos de barras e gráficos de linhas complementam o mapa, oferecendo uma visão consolidada e detalhada dos dados. Os KPIs,

conforme ilustrado na Figura 4, apresentam o número total de casos da última semana, do mês e do ano, além da quantidade de municípios em estado de alerta, sendo todos exibidos em painéis visuais concebidos para facilitar a compreensão. A barra de busca permite localizar rapidamente dados de municípios específicos, com apresentação instantânea dos resultados. Os gráficos de barras, organizados em ordem decrescente, apresentam o número de casos ou a incidência por 100 mil habitantes por cidade na última semana, conforme mostrado na Figura 5. Os gráficos de linhas, apresentados na Figura 6, detalham tendências semanais, permitindo análises temporais mais precisas. Esses componentes contam com interatividade cruzada, de modo que a seleção de um município no mapa atualiza automaticamente os gráficos e os KPIs, e também com interatividade própria, como zoom e legendas dinâmicas, o que contribui para uma experiência de uso mais rica e eficaz.



Figura 4: Indicadores-chave dos dados agregados.

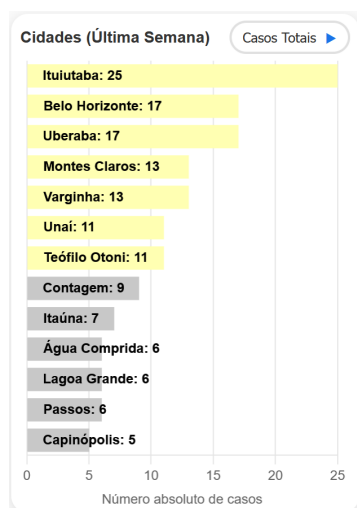


Figura 5: Gráfico de barras com os números de casos da última semana por cidade.

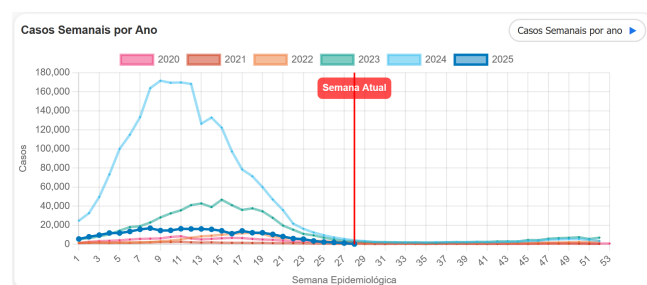


Figura 6: Gráfico de linhas dos números de casos por semana epidemiológica para diferentes anos de referência.

Em comparação com o *dashboard* do InfoDengue, que leva um tempo médio de carregamento de 38,65 segundos (desvio padrão de 2,46 segundos) e realiza cerca de 931 requisições para exibir os dados referentes a Minas Gerais, o *dashboard* desenvolvido apresenta um tempo médio de carregamento de 2,18 segundos (desvio padrão de 0,1 segundo), com aproximadamente 40 requisições realizadas, com base em testes preliminares realizados em dez execuções consecutivas no modo anônimo do Google Chrome para ambos os *dashboards*. Essa diferença contribui para uma navegação ágil, além de reduzir inconsistências observadas anteriormente no InfoDengue, como erros em filtros interativos que resultavam na exibição de valores inválidos (por exemplo, NaN ou zeros) em gráficos após determinadas interações. Ressalta-se, contudo, que o tempo de resposta mais elevado do InfoDengue está relacionado ao seu escopo nacional, ao contrário da aplicação aqui apresentada, que se concentra exclusivamente em dados do estado de Minas Gerais. Como forma de demonstrar a aplicação prática e o funcionamento do *dashboard* desenvolvido, foi elaborado um vídeo⁸ que apresenta uma navegação típica pela interface, destacando os principais recursos de visualização, interatividade e desempenho da ferramenta.

⁸Disponível em: <https://youtu.be/FBqq4TWZn94>

5 CONCLUSÃO

O DengueMG, um *dashboard* interativo desenvolvido com dados da API do InfoDengue, aprimora o monitoramento de casos de dengue em Minas Gerais, mas seu escopo geográfico limitado ao estado, diferentemente do InfoDengue que abrange o Brasil inteiro, representa uma limitação, embora sua arquitetura modular permita adaptações para outras regiões no futuro. Incorpora mapas temáticos, indicadores-chave e gráficos de baixa complexidade, conforme padrões identificados na análise de *dashboards* epidemiológicos, garantindo uma interface clara e responsiva. Além de oferecer respostas mais rápidas e eliminar inconsistências observadas em soluções existentes, a ferramenta apresenta compatibilidade com diversos dispositivos e adota esquemas de cores acessíveis, ampliando seu alcance e usabilidade para públicos diversos. Sua arquitetura modular e escalável permite adaptações para outros contextos regionais e epidemiológicos, demonstrando potencial de replicação em nível nacional.

O *dashboard* focou em apresentar dados de dengue de forma clara, com mapas e indicadores que promovem conscientização e engajamento no controle da doença e acesso a pessoas não especializadas. Com tempos de resposta reduzidos e visualizações intuitivas, a ferramenta possibilita ações preventivas mais eficazes por parte de gestores públicos e profissionais de saúde. Além disso, seu caráter demonstrativo e reprodutível reforça seu uso como modelo para iniciativas futuras, inclusive voltadas ao monitoramento de outras arboviroses, como zika e chikungunya, ou ainda em estratégias locais de vigilância epidemiológica e planejamento urbano.

O código-fonte do DengueMG⁹, do serviço de atualização de dados¹⁰ e o *dashboard* em funcionamento¹¹ estão disponíveis publicamente, sob a Licença MIT.

REFERÊNCIAS

- [1] Boletim Epidemiológico do Ministério da Saúde. 2025. Boletim Epidemiológico. <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos> Acessado em: 14 de julho de 2025.
- [2] Ensheng Dong, Hongru Du, and Lauren Gardner. 2020. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. Issue 5. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30120-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30120-1)
- [3] Myriam Gharbi, Philippe Quenel, Joël Gustave, Sylvie Cassadou, Guy L. Ruche, Laurent Girdary, and Laurence Marrama. 2011. Time series analysis of dengue incidence in guadeloupe, french west indies: Forecasting models using climate variables as predictors. *BMC Infectious Diseases* 11 (2011). <https://doi.org/10.1186/1471-2334-11-166>
- [4] Munyque Mittelman and Daniel Gomes Soares. 2017. Previsão de Casos de Dengue no Município de Guarulhos com Redes Neurais Artificiais Multicamadas e Recorrentes. Issue 2.
- [5] Andressa Francesca Ribeiro, Gisela R.A.M. Marques, Júlio C. Voltolini, and Maria Lúcia F. Condino. 2006. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. *Revista de Saúde Pública* 40 (2006). Issue 4. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102006000500017>
- [6] Alper Sarikaya, Michael Correll, Lyn Bartram, Melanie Tory, and Danyel Fisher. 2019. What do we talk about when we talk about dashboards? *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 25 (2019). Issue 1. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2018.2864903>
- [7] Denise Valle, Raquel Aguiar, and Denise Pimenta. 2015. Lançando luz sobre a dengue. *Ciência e Cultura* 67 (2015). Issue 3. <https://doi.org/10.21800/2317-66602015000300002>

⁹Disponível em: <https://github.com/yPierre/denguemg>

¹⁰Disponível em: <https://github.com/yPierre/denguemg-api>

¹¹Disponível em: <https://denguemg.vercel.app/dashboard>