

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**Sistema de denúncia e monitoramento de
focos de *Aedes aegypti* na cidade de Juiz de
Fora**

Gabriel A. de S. H. Magalhães

JUIZ DE FORA
OUTUBRO, 2022

Sistema de denúncia e monitoramento de focos de *Aedes aegypti* na cidade de Juiz de Fora

GABRIEL A. DE S. H. MAGALHÃES

Universidade Federal de Juiz de Fora

Instituto de Ciências Exatas

Departamento de Ciência da Computação

Bacharelado em Ciência da Computação

Orientador: Fabrício Martins Mendonça

JUIZ DE FORA
OUTUBRO, 2022

SISTEMA DE DENÚNCIA E MONITORAMENTO DE FOCOS DE *Aedes aegypti* NA CIDADE DE JUIZ DE FORA

Gabriel A. de S. H. Magalhães

MONOGRAFIA SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, COMO PARTE INTEGRANTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO.

Aprovada por:

Fabício Martins Mendonça
Professor Doutor em Ciência da Informação pela UFMG

<<Nome do Examinador 1>>
<<Título do Examinador 1>>

<<Nome do Examinador 2>>
<<Título do Examinador 2>>

JUIZ DE FORA
27 DE OUTUBRO, 2022

Aos meus amigos e irmãos.

Aos pais, pelo apoio e sustento.

Resumo

Nos últimos anos, diversas mudanças significativas foram provocadas pelos avanços na área da Tecnologia da Informação. Considerando uma aplicação web como sendo um software desenvolvido para ser executado em um navegador qualquer, a construção de um sistema de controle de denúncias de focos de arboviroses apresenta a possibilidade de beneficiar de diversas maneiras a saúde da população através da coleta de informações e proporcionando um melhor gerenciamento dos casos por meio de uma interface disponível online. Este trabalho então tem por objetivo elaborar e construir um formulário online para denúncias e um *software* de apoio a gestores da Prefeitura de Juiz de Fora no controle de arboviroses, monitoramento, combate e controle de focos do vetor *Aedes aegypti*. Com o sistema, os órgãos públicos responsáveis terão acesso à dados da situação de possíveis focos de arboviroses na cidade de Juiz de Fora, possibilitando a formulação de políticas públicas que atuem no combate à essas doenças.

Para alcançar este resultado, foram utilizadas a biblioteca ReactJS para a construção do formulário de coleta, o framework NextJS para o sistema de gerenciamento e o ambiente de execução NodeJS para fazer a ponte entre as interfaces e o Banco de Dados.

Palavras-chave: Monitoramento de focos de Arboviroses, Saúde Pública, Sistema de monitoramento, dashboard, arboviroses, Juiz de Fora, ReactJS, NextJS, NodeJS.

Abstract

In recent years, several significant changes have been caused by advances in Information Technology. Considering a web application as being a software developed to be executed in any browser, the construction of a health control system of focus viruses presents the possibility of benefit in different ways to the population of the collection of information and disseminating a better management of the cases by through an interface available online. This work then aims to elaborate and build an online form for collecting complaints from the population and a *software* to support managers of city of Juiz de Fora on controlling, monitoring, combating of outbreaks of the vector *Aedes aegypti*. With the system, the responsible public agencies will have access to data about possible outbreaks of arbovirus in the city of Juiz de Fora, making possible the conception of public policies that act in the fight against these diseases.

To achieve this result, the ReactJS library was used to build the collection form, the NextJS framework for the management system and the NodeJS execution environment to connect the interfaces to the Database.

Keywords: Monitoring of arbovirus outbreaks, Public Health, Monitoring System, dashboard, arbovirus, Juiz de Fora, ReactJS, NextJS, NodeJS.

Agradecimentos

A todos os meus parentes, pelo encorajamento e apoio.

Ao professor Fabrício pela orientação, amizade e principalmente, pela paciência, sem a qual este trabalho não se realizaria.

Aos professores do Departamento de Ciência da Computação pelos seus ensinamentos e aos funcionários do curso, que durante esses anos, contribuíram de algum modo para o nosso enriquecimento pessoal e profissional.

*“Lembra que o sono é sagrado e alimenta
de horizontes o tempo acordado de vi-
ver”.*

Beto Guedes (Amor de Índio)

Conteúdo

Lista de Figuras	7
Lista de Tabelas	8
Lista de Abreviações	9
1 Introdução	10
1.1 Apresentação do Tema	10
1.2 Contextualização	11
1.3 Problema	11
1.4 Motivação	13
1.5 Objetivos	14
1.5.1 Objetivo Geral	14
1.5.2 Objetivos Específicos	15
2 Fundamentação Teórica	16
2.1 Projeto ArboControl	16
2.2 Arboviroses no Brasil	17
2.3 Estudo de Caso: Juiz de Fora	18
2.4 Subnotificação por COVID	20
2.5 JavaScript e Typescript	22
2.6 ReactJS	22
2.7 Node.js	23
2.8 Prisma ORM	23
2.9 Considerações Finais	23
Bibliografia	25

Lista de Figuras

1.1	Gráfico com casos de Dengue no mesmo período de 2019 e 2020	12
1.2	LIRAA Juiz de Fora entre 2016 e 2022	13
2.1	Localização de Juiz de Fora na Zona da Mata Mineira	19

Lista de Tabelas

Lista de Abreviações

DCC	Departamento de Ciência da Computação
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
LIRAA	Levantamento de Índice Rápido para <i>Aedes aegypti</i>
IIP	Índice de Infestação Predial
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

1 Introdução

1.1 Apresentação do Tema

Nos últimos anos, pode-se dizer que a causa de uma das mais graves crises de saúde do Brasil é o mosquito *Aedes aegypti*, sendo ele o vetor de diversas arboviroses, que podem ser definidas como doenças causadas pelos chamados arbovírus, os quais incluem os vírus da dengue, Zika vírus, febre chikungunya e febre amarela ¹. Esses tipos de viroses encontram um cenário propício para sua evolução no Brasil tanto pelo clima tropical, quanto pelas ineficientes políticas sanitárias específicas para seu controle (PEREIRA et al., 2017).

Nesse contexto, este trabalho tem o objetivo de desenvolver um sistema de web monitoramento de casos de arboviroses por parte de prefeituras, com a finalidade de fornecer dados diversos agrupados por área de atuação com o propósito de propiciar uma melhor tomada de decisão por parte das equipes responsáveis, garantindo assim uma maior eficácia no combate à esta questão de saúde pública.

Este trabalho é dividido em duas frentes principais, sendo a primeira um formulário web para que a população geral possa criar denúncias de possíveis focos de arboviroses, e a segunda um dashboard de monitoramento das denúncias coletadas através do formulário, para ser utilizado pelos agentes responsáveis.

Assim, tendo em vista o momento de grande transformação digital, em que grande parte das atividades cotidianas passam a ser automatizadas por sistemas e aplicativos (GOUVEIA, 2020), a denúncia por meio de formulário online visa facilitar a coleta de dados necessários para mapear a situação dos bairros da cidade com relação às epidemias, possibilitando que o dashboard trate os dados e os divida por setores, expondo a situação individual de cada região do município.

¹<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/24607>

1.2 Contextualização

No cenário que se formou nos últimos anos de forte enfrentamento da COVID-19, é inevitável que as arboviroses, ainda que apresentem grande ameaça, sejam colocadas de lado para que os esforços da saúde pública se voltem para a situação mais alarmante no momento. Porém, não é possível ignorar o fato de que o Brasil enfrenta epidemias de Dengue desde 1986, sazonalmente de março a junho, além dos casos de Zika Vírus e Chikungunya (MASCARENHAS et al., 2020).

Apesar de ser uma proposta viável de ser escalada para outras prefeituras Brasil afora, em um primeiro momento esta possível solução tem como objetivo coletar e exibir dados que possuam relação com a cidade de Juiz de Fora, possibilitando que os servidores responsáveis direcionem ações específicas para cada bairro da cidade levando em conta os dados reunidos no sistema, contribuindo assim para um plano de ação melhor estruturado e personalizado para cada área da cidade.

Por se tratar de um tema tão sensível para o país, já existem pesquisas acerca de como monitorar e lidar com possíveis focos de doenças que são transmitidas pelo *Aedes aegypti*, e sobre a ineficácia de algumas práticas adotadas, como a estratégia tradicional de controle do mosquito por meio do trabalho de guardas sanitários, com visitas periódicas a todas as edificações urbanas. Ela não é viável e/ou não tem factibilidade administrativa atualmente, já que vem sendo proposta mas não implementada desde a década de 80 (PENNA, 2003).

1.3 Problema

Como já citado anteriormente, o clima quente e úmido do território brasileiro contribui diretamente para a proliferação do mosquito. Porém, as condições precárias de saneamento é também fator agravante neste processo, com o acúmulo de recipientes, em sua maioria artificiais, que favorecem a procriação do *Aedes aegypti*. A gravidade do problema é tamanha, que chega a atingir algo em torno de 50 e 100 milhões de pessoas no mundo anualmente (SILVA; SCOPEL et al., 2008).

No que se refere ao problema da Dengue em Minas Gerais, no ano de 2020 como

um todo, a incidência da doença se mostra muito próxima ao padrão. No entanto, a partir da semana em que o primeiro caso de COVID-19 foi registrado (06/03/2020) ², verificou-se a queda da incidência de Dengue, indicando uma possível subnotificação. Entre os meses de março e junho de 2019 houve um total de 355.292 casos de suspeita de Dengue registrados no estado. No mesmo período em 2020, os casos somam somente 33.335, segundo o Boletim Epidemiológico da Secretaria de Saúde do estado de Minas Gerais ³.



Figura 1.1: Gráfico com casos de Dengue no mesmo período de 2019 e 2020

Levando em conta a intersetorialidade da área da saúde, é possível entender que se faz necessário enxergar além de uma visão isolada na formulação e implementação de políticas públicas eficazes. É preponderante também que se incorpore conhecimentos sobre outras áreas de políticas públicas, como educação, trabalho e renda, meio ambiente, habitação etc. (MENDONÇA; SOUZA; DUTRA, 2009).

Portanto, é possível apontar a carência de sistemas web direcionados a cidadãos municipais para denunciar focos do mosquito, assim como para profissionais de saúde acompanharem o cenário de focos no município como principais problemas a serem abordados por este projeto. O sistema proposto busca servir como uma ferramenta a mais de

²<https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2020/03/08/minas-tem-primeiro-caso-confirmado-de-coronavirus.html>

³<https://www.saude.mg.gov.br/component/search/?all=&exact=Boletim%20Epidemiol%C3%B3gico%20de%20Monitoramento%20dos%20casos&any=&none=&created=&modified=&from=8&area=stories>

coleta de informações da população, assim como de fornecimento destas aos agentes de saúde.

Por fim, este trabalho espera poder levantar questões acerca da possibilidade de se utilizar os perfis construídos em cima do histórico dos focos de arboviroses e estratégias traçadas no passado para determinar quais medidas funcionaram melhor para cada região. Busca também esclarecer a plausibilidade de se esperar uma melhora na situação epidemiológica do município ao suprir a carência de sistemas web direcionados para a área da saúde.

1.4 Motivação

Observando as repetidas incidências das epidemias de Dengue no Brasil, as quais ocorrem desde 1986 (MASCARENHAS et al., 2020), revela-se a importância de disponibilizar mais uma ferramenta que contribua diretamente para o monitoramento das arboviroses no país.

A escolha da cidade de Juiz de Fora como município loco-regional para implementação da solução proposta neste artigo é justificada pela localização da Universidade, e portanto do professor orientador deste projeto, além da necessidade epidemiológica do município.

A Figura 1.2 apresenta a classificação do município no Levantamento de Índice Rápido para *Aedes aegypti* (LIRAA) quanto aos valores do Índice de Infestação Predial (IIP) do mosquito por ano de referência até o ano de 2022 em forma de tabela. Nela é possível perceber que a cidade de Juiz de Fora nos últimos anos quase sempre se encontra em estado de alerta, o que levanta a preocupação quanto à epidemia de Dengue (MENDONÇA; CASTRO; FAZZA, 2022).

UF-Município	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
MG-JUIZ DE FORA	Em alerta	Satisfatório	Em alerta	Em alerta	Em alerta	-	Alto risco

Figura 1.2: LIRAA Juiz de Fora entre 2016 e 2022

Em complemento à Figura 1.2, o último LIRAA em Juiz de Fora foi realizado

em 2022 pela Secretaria de Saúde (SS), da Prefeitura de Juiz de Fora (PJF), entre os meses de abril e maio, apontando índice de infestação de 4,4, o que é classificado como "Alto risco" pelo Ministério da Saúde ⁴. Em vista dos dados expostos e da situação de agravamento da epidemia na área urbana, o município se apresenta como a escolha ideal para a implementação desse projeto.

Por fim, a facilidade obtida ao optar por disponibilizar um formulário de denúncia online e a garantia de anonimato são fatores que contribuem como motivadores para que a população participe ativamente do projeto, realizando cada vez mais denúncias. Consequentemente, mais dados são coletados para dar suporte à tomada de decisão do órgão de saúde de Juiz de Fora.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo Geral

Como já citado anteriormente, o Objetivo Geral deste trabalho se dá na construção de um sistema que visa a facilitar a captação de denúncias de possíveis focos das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*, assim como permitir um melhor gerenciamento acerca do status dessas denúncias, e proporcionar uma visualização da situação das regiões da cidade de Juiz de Fora quanto à epidemia de arboviroses.

É possível apontar dois principais objetos gerais desta pesquisa. O primeiro consiste em um formulário web construído em ReactJS, que visa a coletar e armazenar em um Banco de Dados as denúncias que serão realizadas anonimamente pela população da cidade de Juiz de Fora. Já o segundo pode ser descrito como um dashboard, o qual será disponibilizado apenas para os agentes responsáveis da prefeitura. Este dashboard permitirá a visualização das denúncias divididas de acordo com o seu status (atendida ou não atendida) e de acordo com a sua região.

Com o desenvolvimento do sistema proposto neste trabalho, a intenção é fazer uso da tecnologia para dar suporte às tomadas de decisão por parte da prefeitura da cidade de Juiz de Fora. O esperado é que, uma vez que o sistema esteja no ar, os diferentes dados

⁴<https://www.radiocatedraljf.com.br/post/jf-levantamento-do-segundo-liraa-de-2022-%C3%A9-finalizado-e-aponta-alto-%C3%ADndice-de-infesta%C3%A7%C3%A3o>

agrupados sejam exibidos no painel informativo e disponibilizados em tabelas e gráficos, permitindo um melhor embasamento por parte dos agentes de saúde.

A longo prazo, com a documentação sendo feita de maneira correta, o município conseguirá traçar um perfil epidemiológico para ser associado ao perfil econômico/social de cada região. Com esse perfil construído em cima do histórico dos focos de arboviroses e as estratégias que foram traçadas no passado, é possível determinar o que funcionou melhor para cada região e em que situação epidemiológica.

1.5.2 Objetivos Específicos

Entre os objetivos específicos deste projeto, destacam-se:

1. Processo de escrita e validação do documento de especificação de requisitos
2. Validação do documento e do sistema com a prefeitura de Juiz de Fora
3. Construção do sistema web
4. Realização de testes a fim de garantir a qualidade do software desenvolvido
5. Garantia do anonimato dos denunciante

2 Fundamentação Teórica

Este capítulo tem como objetivo apresentar os conceitos acerca dos principais tópicos relevantes ao projeto de desenvolvimento da ferramenta proposta neste documento. Portanto, irá apresentar as fundamentações teóricas que pautaram a construção deste artigo, tratando um pouco sobre o Projeto ArboControl, o qual deu origem ao produto aqui apresentado, dicorrerá sobre a Dengue como Principal Arbovirose no Brasil, falará sobre a cidade de Juiz de Fora e também sobre as Subnotificações de Dengue em razão da COVID-19.

Além disso, também irá descrever e apontar os motivos pelos quais as linguagens e tecnologias foram escolhidas para a construção de cada produto deste trabalho. Irá descrever as características que levaram à escolha da linguagem de programação JavaScript como sendo a principal deste projeto, os pontos que levaram à decisão de utilizar o React como biblioteca de construção de interfaces e o NodeJS como framework para operar o back-end. Por fim, discorrerá um pouco sobre o Prisma como ORM escolhida para a conexão com o Banco de Dados.

2.1 Projeto ArboControl

A proposta de ajuda no controle da epidemia de Dengue presente neste documento se baseia muito no projeto ArboControl. Este se apresenta como uma proposta de investigação no âmbito da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (FS/UnB), do Núcleo de Estudos de Saúde Pública do Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares (Nesp/Ceam/Unb) ⁵.

⁵<https://arbocontrol.unb.br/>

2.2 Arboviroses no Brasil

Encontrando nos dias atuais uma problemática de difícil solução, a preocupação com arboviroses é uma questão a ser solucionada para que não sejam verificadas incidências de doenças que podem ser transmitidas por agentes, principalmente mosquitos, como o *Aedes aegypti*. Assuntos que abordam questionamentos de saúde se encontram interligados a esta realidade, servindo como base de ações para captura de informações acerca de incidências e transmissões.

Tais doenças são causadas por vírus, fazendo com que sua transmissão seja dependente de locais que estejam propícios à vida destas espécies, onde há meios de viver, se reproduzir e transmitir seus agentes patogênicos para a população ao redor.

Essas patologias são conhecidas como arboviroses, entre elas encontramos algumas doenças como a febre amarela, a dengue, a chikungunya e o Zika, além de várias outras, são as reais motivações de preocupação da saúde pública mundo afora (DONALISIO; FREITAS; ZUBEN, 2017). De acordo com o autor, os sintomas observados por essas enfermidades podem ser observados como quadro febril, possibilidade de hemorragias, além de outros sinais que mais graves que podem ocorrer, como deficiências neurológicas, e seus impactos apesar de amplamente tratados e conhecidos, quando fora de controle podem ter consequências nos índices de mortalidade.

Quando pensamos sobre os fatores que podem favorecer essas transmissões, devemos levar em consideração o aumento da população, um acometimento, principalmente de regiões urbanas, que ocorre de maneira acelerada. Conforme estudos existem estimativas de que até 2050 a população mundial chegará a mais de 9,2 bilhões de pessoas, sendo que mais de 60% dessas populações será de região urbana (OMS; (WHO), 2008), o que facilita que haja interação entre os habitantes, proliferando as doenças existentes.

A falta de planejamento é um fator que acaba corroborando para determinar tais fatos, verificando-se o crescimento elevado de ocorrências em locais onde não há coordenação e planejamento, aglomerando moradias, consequentemente seus resíduos, fazendo com que haja aumento de número de insetos, falhas no sistema de saneamento e outras mecanizações que atrasam facilitando o permanências destes agentes na região, atuando livremente como vetores de risco (MACHADO et al., 2013).

Conforme Almeida, et al (2020):

“O aumento populacional, as migrações, as viagens aéreas facilitadas, a urbanização inadequada, o funcionamento irregular dos sistemas de saúde e o aumento da densidade populacional são fatores que influenciam na garantia da atividade de “função social da cidade” e que são fundamentais para a ocorrência de doenças infectocontagiosas, em especial as arboviroses (dengue, chikungunya e Zika), que tem como principal vetor o mosquito *Aedes aegypti*” (ALMEIDA; COTA; RODRIGUES, 2020).

Assim, podemos verificar como são relacionados os fatores entre os níveis de aumento da população com o aumento das doenças, por razão das condições favoráveis para o crescimento da população de espécies transmissoras.

Em estudos realizados pelo autor Gubler (2002), a dengue é considerada uma arbovirose adaptada aos seres humanos, por conseguir se reproduzir e sobreviver bem em meios urbanos antrópicos, que transforma o *Aedes aegypti* em um grande reprodutor de sua espécie, assim, vamos tratar em especial sobre a dengue neste trabalho, e como deve ser realizado seu sistema de monitoramento para controle e prevenção (GUBLER, 2002).

2.3 Estudo de Caso: Juiz de Fora

A cidade de Juiz de Fora, localizada na Zona da Mata Mineira, possui quase 580 mil habitantes ⁶, com região urbana relevante, e predominância de população de baixa renda nas áreas norte e nordeste. Podemos visualizar melhor a região no mapa a seguir:

O mapa acima nos mostra a área de localização do município de Juiz de Fora, no interior de Minas Gerais, cidade histórica turística que representa destino e moradia de grande número de habitantes, sendo um foco no estado a ser monitorado, por sua possibilidade de apresentar focos de transmissão e reprodução do *Aedes aegypti*.

Como não somente a cidade, mas o estado trata-se de um local de grande contingente populacional, que, em geral, é concentrado em pequenas áreas, como é o caso de Juiz de Fora, foi-se necessário realizar a criação de um meio de controle que pudesse fazer

⁶<https://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2021/08/27/ibge-juiz-de-fora-segue-com-a-4a-maior-populacao.html>

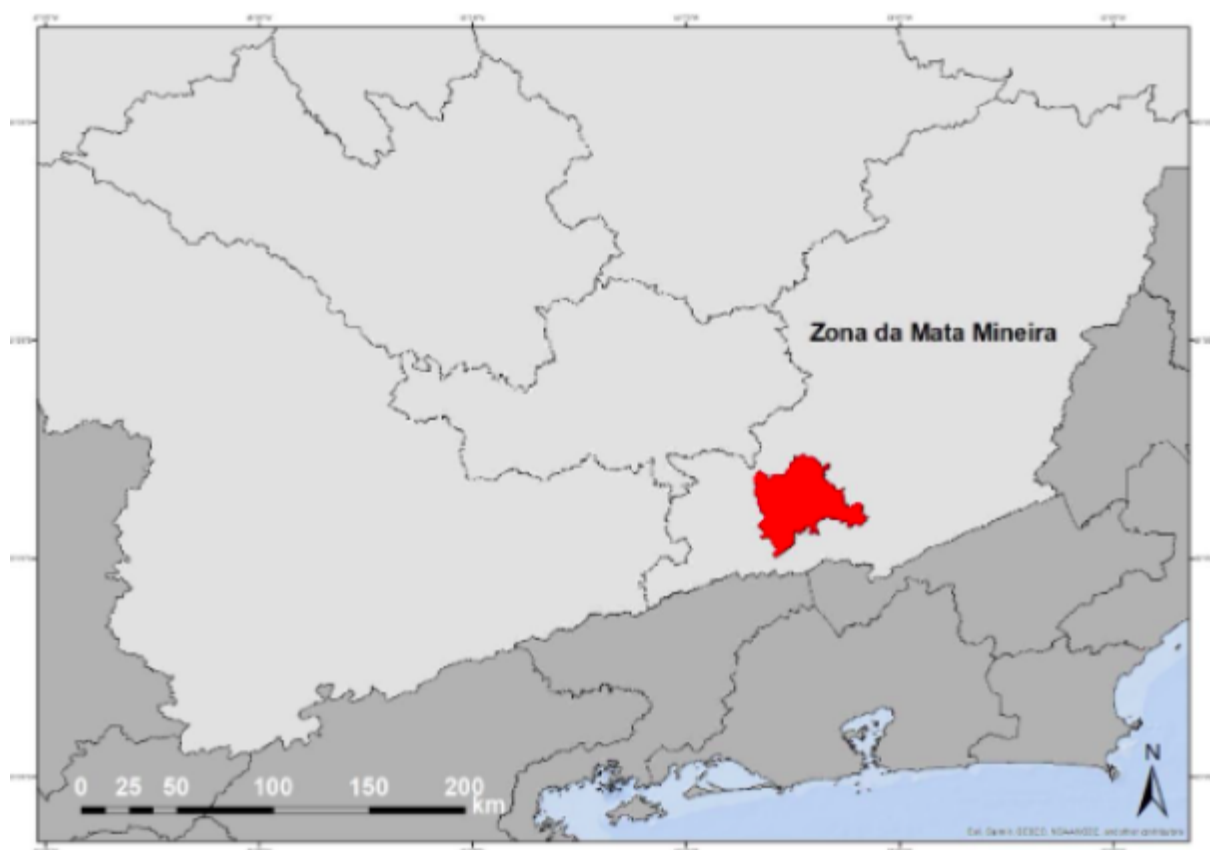


Figura 2.1: Localização de Juiz de Fora na Zona da Mata Mineira

monitoramento, e aplicar regras e sanções para deter o avanço das arboviroses no local. Assim, instituiu-se na legislação algumas cotas que fazem referência a este fato, buscando, com respaldo, exigir que haja cuidados voltados para esse problema.

Como já citado anteriormente no trabalho, um fator relacionado ao aumento das arboviroses se trata de manter condições para que os transmissores estejam convivendo com a população. Quando analisamos as condições climáticas locais vemos que podem favorecer a presença de larvas e colaborar com o crescimento de suas espécies, sendo auxiliado pela elevação da temperatura e da umidade do ar, acumulando água em locais que proporcionam condições para criadouros, que se não monitorados, podem ser vantajosos para o aumento desse índice (RIBEIRO et al., 2006).

Levando isso em conta, Juiz de Fora se apresenta como uma cidade apta e ideal para este estudo, já que atende as condições que contribuem para a proliferação dos transmissores, além de ter registrado incidência crescente nos últimos anos. Desde 2010, registrou uma elevação significativa nos índices, sendo os primeiros casos identificados no

ano de 1987, em Pirapetinga, na Zona da mata Mineira (SERUFO et al., 1993).

Desse modo, então, são levados em conta alguns desses facilitadores citados na pesquisa, que podem ser vantajosos para o agente, e é então realizada a aplicação da Lei Estadual 19.482, de 12 de janeiro de 2011, que “dispõe sobre medidas de controle da proliferação do mosquito transmissores da dengue por pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas”, fazendo com que de maneira Estadual haja uma responsabilidade sobre os números elevados de pacientes e as baixas notificações no sistema de saúde.

Esta Lei nos traz no artigo 5º, o dever de manter programas e controle de combate ao mosquito transmissor da dengue quando são responsáveis pela proliferação do agente e propagação da doença, sendo previstas penalidades para quaisquer descumprimentos à Lei. Deve-se então, pelo regimento dessas regras, iniciar políticas estaduais de saúde regional, auxiliando em atividades e ações para as devidas providências relacionadas ⁷.

2.4 Subnotificação por COVID

Quando levado em consideração as notificações ao longo dos anos, vemos que com o início da pandemia em 2019, houve uma problemática na notificação dos casos de arboviroses. Também causada por um vírus, a COVID-19 se disseminou a partir da China, para todo o mundo, fazendo com que houvesse um aumento de outras doenças infecciosas de comportamento endêmico apresentassem surtos, entre elas a dengue, como uma das mais notificadas (FREITAS et al., 2020).

As ações sofreram com impedimentos naturalmente ocorridos pela pandemia, resultando em registros precários durante o período, que não puderam conter o avanço natural do vírus, tanto por atendimento superlotado e limitações de vistorias, aumentando a incidência de controle e monitoramento contínuo quando não havia possibilidade de visitas e contato para ações governamentais, resultando no aumento no número de casos.

Este aumento ocorreu mesmo enfrentando uma subnotificação, pois mesmo quando não notificados os casos por falta de atendimentos devido a falta de contingente para tal demanda no período, ou também por preferências em tratar os sintomas como COVID antes de aplicar novos registros, evitando aumento também da pandemias, que se encontrava

⁷<https://www.saude.mg.gov.br/sobre/institucional/superintendencias-regionais-de-ensino>

como foco nos programas de controle.

Estudos mostram que a dengue explicitou números altos, até mesmo quando em comparação por doenças de mesmo transmissor como a zika e chikungunya, embora ambas sejam causadas através da mesma picada do mosquito, para reconhecer a dengue é preciso uma identificação mais clara, podendo ser explicada através das mobilizações em prol do COVID, que acabaram causando atrasos nas suas próprias atividades (Rodriguez-Morales et al. 2020).

Considerando essa época, não havia testes suficientes para identificar o COVID, sendo diagnosticado então o paciente com seus sintomas para isolamento, com a ausência de testes. O que melhorou posteriormente, quando, nos dias atuais pode-se realizar o exame que fornece o resultado, e caso o doente não apresente detecção de coronavírus, está apto a ser melhor investigado e comprovado outras doenças que o está trazendo tais sintomas, como a dengue. Este foi um fator que pôde ser observado durante vários meses de início da pandemia, e ainda se encontra em recuperação, tentando amenizar os controles que deixaram de ser realizados, assim como preservar o que ainda estava sendo notificado para continuar o controle onde teria sido pausado.

Há também comprovação de estudos que nos mostram que os meses com maiores taxas de infectados por COVID, foram, coincidentemente os meses com maiores infectados por arboviroses, causando uma demanda grande em setores de saúde, sobrecarregando serviços hospitalares e, novamente, iniciando um ciclo onde houve a criação de um novo foco de acúmulo populacional, pela grande procura por atendimentos médicos, propício ao contágio e cruzamento de enfermidades, causando escassez de leitos e profissionais para atender a todos os pacientes (Lorenz et al. 2020).

Além disso, casos subnotificados podem ter ocorridos em levantamentos não especificados, quando não havia detecção de COVID, e sintomas semelhantes deveriam ser considerados passíveis de quarentena, o que pode ter desfalcado informações sobre a dengue, ou mesmo o contrário, quando diagnosticados, porém de maneira errônea, quando verificado posteriormente que tratava-se de COVID os sintomas apresentados (Chen, et al. 2020).

2.5 JavaScript e Typescript

O JavaScript é uma linguagem de programação de alto nível, criada a princípio para ser executada em navegadores e permitir a implementação de itens complexos em páginas web. É atualmente uma das mais importantes tecnologias voltadas para o front-end. Com o advento de diversas APIs e frameworks, hoje já se utiliza JavaScript em aplicativos mobile (React Native), softwares para desktop (Electron) e até mesmo no back-end (NodeJS).

Além disso, o JavaScript conta com um *superset* (conjunto de ferramentas e formas mais eficientes de escrever código JavaScript), adicionando recursos que não estão presentes de maneira nativa na linguagem: o TypeScript. O recurso que é mais diferencial para determinar seu uso neste projeto, assim como em outros projetos complexos demais para serem feitos em JavaScript, é a tipagem estática, permitindo que os tipos das variáveis sejam definidos explicitamente no código, evitando vários erros de sintaxe. Assim, pela sua atual popularidade e flexibilidade, e por contar com o apoio de um superset muito completo, esta linguagem foi escolhida para este projeto.

2.6 ReactJS

O ReactJS foi criado em 2011 pelo time do Facebook, e surgiu com o objetivo de otimizar a atualização e sincronização de diferentes atividades simultâneas (chamadas de **estados**) que ocorriam na rede social. Seu código foi aberto à comunidade em 2013, e hoje é uma biblioteca voltada principalmente para a criação de interfaces de usuário, tendo ganhado grande popularidade desde então.

Sendo uma biblioteca front-end, tem como um dos seus principais objetivos facilitar a comunicação entre as partes de uma página. Assim, essas partes são chamadas de **componentes**, e eles formam um dos pilares de sustentação do React. Este comportamento faz com que o ele seja uma tecnologia extremamente flexível para a solução de diferentes problemas e desenvolvimento de interfaces reutilizáveis.

Além dos componentes, o React possui outros dois pilares de sustentação. O primeiro são as *props* (*propriedades*), que consistem de objetos com informações diversas,

que podem ser de variados tipos, e são a maneira mais simples de compartilhar informações entre componentes. O segundo são os já citados **states (estados)**, que são informações criadas dentro de um componente, representando objetos mutáveis, assim como variáveis de uma função.

2.7 Node.js

O Node.js é definido como um ambiente de execução JavaScript server-side. Com ele é possível criar aplicações JavaScript sem depender de um browser para a execução, rodando como uma aplicação *standalone*. Sua alta capacidade de escala, além da sua arquitetura, flexibilidade e baixo custo fazem com que seja uma boa escolha para implementação de Microsserviços e componentes de arquitetura Serverless.

2.8 Prisma ORM

O Object-Relational Mapping (ORM), em português, mapeamento objeto-relacional, é uma técnica usada para aproximar o paradigma de desenvolvimento de aplicações orientadas a objetos ao paradigma do banco de dados relacional. Isso permite que o trabalho passa a ser feito majoritariamente com classes e objetos, que representam algo do mundo real, concreto ou abstrato. O Prisma é um Object-Relational Mapping (ORM).

Sendo assim, o Prisma permite ajuda os desenvolvedores na criação de aplicações de maneira mais rápida e eficiente, contando com um kit de ferramentas de banco de dados opensource, como PostgreSQL e MySQL. Como suporta as linguagens JavaScript e TypeScript, se mostra ideal para este projeto.

2.9 Considerações Finais

Com estas informações, é possível perceber que há ainda um grande trabalho a ser realizado, visto que há um setor que precisa ser recuperado dentro da saúde pública, onde as informações são uma chave importante para que haja preservação e estudos de contenção da doença em questão. Assim, o trabalho procura fazer uma captação de dados

sobre denúncias, para que se crie uma fonte de relatos de consulta de apoio governamental, servindo de embasamento para tomadas de decisões, quanto às novas ações a serem realizadas acerca do tema.

Sendo assim, espera-se que com o desenvolvimento da proposta deste Trabalho de Conclusão de Curso, o dia a dia da população de Juiz de Fora tenha acesso a um formulário de denúncia simples e intuitivo, podendo registrar suas denúncias de possíveis focos de arboviroses rápida e anonimamente. Ao mesmo tempo, existe a expectativa de que a Prefeitura de Juiz de Fora consiga gerenciar e atender melhor às denúncias, assim como que consiga determinar o que funcionou melhor para cada região em situação epidemiológica utilizando o histórico passado registrado.

Bibliografia

- ALMEIDA, L. S.; COTA, A. L. S.; RODRIGUES, D. F. Saneamento, arboviroses e determinantes ambientais: impactos na saúde urbana. *Ciência & Saúde Coletiva*, SciELO Brasil, v. 25, p. 3857–3868, 2020.
- DONALISIO, M. R.; FREITAS, A. R. R.; ZUBEN, A. P. B. V. Arboviroses emergentes no brasil: desafios para a clínica e implicações para a saúde pública. *Revista de saúde pública*, SciELO Brasil, v. 51, 2017.
- FREITAS, J. R. de et al. Modelo de poisson e suas generalizações aplicadas a dados de dengue, brasil. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 10, p. e6629108874–e6629108874, 2020.
- GOUVEIA, L. B. O momento da transformação digital. In: *Conferência de abertura do MBA em Informação, tecnologia e inovação*. [S.l.: s.n.], 2020.
- GUBLER, D. J. Epidemic dengue/dengue hemorrhagic fever as a public health, social and economic problem in the 21st century. *Trends in microbiology*, Elsevier, v. 10, n. 2, p. 100–103, 2002.
- MACHADO, C. J. S. et al. Promoção da relação saúde-saneamento-cidade por meio da virologia ambiental. Senado Federal (Brasil), 2013.
- MASCARENHAS, M. D. M. et al. Ocorrência simultânea de covid-19 e dengue: o que os dados revelam? *Cadernos de Saúde Pública*, SciELO Brasil, v. 36, 2020.
- MENDONÇA, F. d. A.; SOUZA, A. V.; DUTRA, D. d. A. Saúde pública, urbanização e dengue no brasil. *Sociedade & natureza*, SciELO Brasil, v. 21, n. 3, p. 257–269, 2009.
- MENDONÇA, F. M.; CASTRO, L. P. d.; FAZZA, L. R. O uso de tecnologias web e aplicativos para a tradução do conhecimento. p. 9, 2022.
- OMS; (WHO), W. H. O. World urbanization prospects: The 2007 revision. United Nations Department of Economic Social Affairs/Population Division. New York: WHO, 2008.
- PENNA, M. L. F. *Um desafio para a saúde pública brasileira: o controle do dengue*. [S.l.]: SciELO Brasil, 2003. 305–309 p.
- PEREIRA, M. G. et al. O clima tropical e a dengue: uma análise como subsídio para gestão ambiental municipal. Universidade Federal do Pará, 2017.
- RIBEIRO, A. F. et al. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. *Revista de Saúde Pública*, SciELO Public Health, v. 40, p. 671–676, 2006.
- SERUFO, J. C. et al. Dengue in the south-eastern region of brazil: historical analysis and epidemiology. *Revista de saúde pública*, SciELO Brasil, v. 27, p. 157–167, 1993.
- SILVA, J. S.; SCOPEL, I. et al. A dengue no brasil e as políticas de combate ao aedes aegypti: da tentativa de erradicação às políticas de controle. *Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia, Grupo de . . . , v. 4, n. 6, 2008.