

SOS Dengue: Um Aplicativo Móvel para o Mapeamento Colaborativo de Casos de Dengue em Zonas Urbanas

Thiago Vinícios Lima de Araujo Sousa¹, Átila Rabelo Lopes¹

¹ Ciência da Computação – Universidade Estadual do Piauí (UESPI)
Parnaíba – PI – Brasil

thiagovsousa@aluno.uespi.br, atilarabelo@phb.uespi.br

Abstract. *Due to the increasing rise in Dengue cases in Brazilian municipalities in recent years, and considering the importance of joint efforts in combating the Aedes aegypti mosquito, this article presents the SOS Dengue app, a tool aimed at recording occurrences of the disease in urban areas, with the purpose of contributing to public health in tackling this ailment. The app utilizes a collaborative mapping system, allowing different users to report suspected locations with mosquito breeding sites or confirmed cases of the disease. Additionally, SOS Dengue provides dynamic reports, showing areas with higher disease incidence and displays the precise location of each case on the city map in real-time. Results obtained after evaluation by ordinary citizens in a public test demonstrate that the proposed objective was successfully achieved.*

Resumo. *Em decorrência do crescente aumento dos casos de Dengue nos municípios brasileiros nos últimos anos, e considerando a importância do esforço conjunto no combate ao mosquito Aedes aegypti, o presente artigo apresenta o aplicativo SOS Dengue, uma ferramenta voltada para o registro de ocorrências da doença em áreas urbanas, com o propósito de contribuir para a saúde pública no enfrentamento dessa enfermidade. O aplicativo utiliza um sistema de mapeamento colaborativo, permitindo que diferentes usuários informem locais suspeitos com focos do mosquito ou casos confirmados da doença. Além disso, o SOS Dengue fornece relatórios dinâmicos, mostrando locais com maior incidência da doença e exibe a localização precisa de cada caso no mapa da cidade em tempo real. Os resultados obtidos após avaliação por parte de cidadãos comuns em um teste público demonstram que o objetivo proposto foi alcançado com sucesso.*

1. Introdução

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a dengue é uma doença infecciosa febril aguda, de etiologia viral e evolução benigna na maioria dos casos. Ela pode se manifestar em diferentes formas clínicas, incluindo a Dengue Clássica e a forma grave com complicações, como a Febre Hemorrágica da Dengue ou a Síndrome do Choque da Dengue. Essa doença é causada pelo arbovírus, pertencente ao gênero flavivírus, da família flaviviridae (GARCIA et al., 2015).

A transmissão ocorre por meio da picada do mosquito *Aedes aegypti* ou *Aedes albopictus*, que costumam proliferar em águas estagnadas. A persistência da dengue, apesar das medidas preventivas e de controle, sugere a complexidade do problema, que envolve fatores ecológicos, sociais e comportamentais (BHATT et al., 2013). Esta situação

alarmante ressalta a necessidade premente de estratégias de intervenção mais eficazes e inovadoras (CDC, 2023).

O Brasil está enfrentando o maior surto de dengue da sua história com 512.353 casos prováveis de dengue, 75 óbitos confirmados e outras 340 mortes suspeitas pela doença, registrados apenas no início do ano de 2024, de janeiro até meados de fevereiro (LABOISSIÈRE, 2024).

O mosquito da dengue habita regiões de clima quente e úmido, e se prolifera em locais com água parada onde deposita suas larvas. No período das chuvas, aumenta o risco de infecção com a dengue, pois cresce o número de locais com água empossada. O acúmulo de água em pneus velhos, garrafas vazias, vaso de planta, ou qualquer outro recipiente que possa acumular água parada das chuvas torna-se ambiente propício para a reprodução do mosquito.

Com o avanço da tecnologia móvel, o uso de aplicativos para mapeamento e alerta da dengue tem se tornado uma ferramenta cada vez mais importante no controle dessa epidemia. O mapeamento colaborativo, que se refere ao processo de criação de mapas ou representações geográficas com a contribuição de diversas pessoas, desempenha um papel crucial nesse contexto. Por meio de plataformas como o *OpenStreetMap*, é possível produzir e disponibilizar dados geoespaciais atualizados e abertos na internet. Esses dados apresentam-se como uma alternativa relevante para serem utilizados em conjunto com o mapeamento de referência e outras geotecnologias na gestão urbana dos municípios brasileiros (MACHADO; CAMBOIM, 2019).

A utilização de dispositivos móveis no combate a epidemias pode ser potencializada ao considerar as impressões dos Agentes de Combate à Endemias (ACE) sobre o uso de softwares ou aplicativos em seu ambiente de trabalho. A integração dessas tecnologias pode otimizar a eficiência e eficácia das ações de controle de epidemias, desde que sejam adequadamente adaptadas às necessidades e realidades dos agentes (SILVA, 2020).

Frente ao contexto delineado, este artigo apresenta o SOS Dengue, um aplicativo móvel para o mapeamento dos casos de dengue em áreas metropolitanas, com objetivo de auxiliar na prevenção e monitoramento dos casos de dengue nas regiões e periferias urbanas. A proposta do aplicativo é mapear os casos de dengue a partir das informações e dados geográficos fornecidos pelos usuários de forma colaborativa. Dessa forma, o aplicativo obtém um conjunto de informações que podem ajudar as autoridades sanitárias no planejamento estratégico de medidas de combate e prevenção à dengue.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma: Seção 2 mostra os trabalhos relacionados; Seção 3 descreve os materiais e métodos empregados no desenvolvimento da aplicação; Seção 4 mostra as telas principais e o funcionamento da plataforma SOS Dengue; Seção 5 trata da avaliação do aplicativo pelos usuários; Seção 6 apresenta os resultados e discussões; Finalmente, é apresentada as considerações finais e trabalhos futuros na Seção 7.

2. Trabalhos Relacionados

Esta seção apresenta alguns aplicativos propostos nos trabalhos relacionados ao tema, identificados durante a etapa das pesquisas bibliográficas da literatura.

O trabalho de (HERBUELA et al., 2020), apresenta o aplicativo chamado Moz-

zify, este possui três principais funcionalidades: sistema de notificação e mapeamento de casos de dengue em tempo real, comunicação em saúde (notícias mundiais em tempo real e fórum de chat, vídeos educativos, links para sites de agências de saúde locais e internacionais e sistema interativo de verificação de sinais e sintomas e direções hospitalares) e modificação de comportamento (programa de alertas de lembretes sobre as práticas preventivas contra a dengue). Entretanto uma das desvantagens deste aplicativo, é que ele foi desenvolvido apenas para iOS, o que restringe bastante seu uso em larga escala, uma vez que os dispositivos Android são mais comuns que iOS. Além disso, o aplicativo não gera relatórios personalizados dos casos de dengue por bairro, áreas próximas, datas, etc.

Já a pesquisa de (NUNES, 2020), intitulado “Aplicativo móvel para Mapeamento Colaborativo de Focos de *Aedes aegypti* Utilizando Técnicas de *Machine Learning*”, apresenta uma ferramenta inovadora para o mapeamento de focos do mosquito *Aedes aegypti*. O aplicativo utiliza técnicas de aprendizado de máquina para identificar e mapear a ocorrência de mosquitos em uma determinada região. Este trabalho destaca a importância e o potencial dos dispositivos móveis e do aprendizado de máquina no combate a endemias. No entanto, o aplicativo fornece apenas a visualização de um mapa de calor e os marcadores vermelhos que indicam a localização de casos da doença, limitando a interação com o usuário que não pode inserir fotos dos locais com foco de dengue nem informações detalhadas dos registros das ocorrências

Em outro trabalho de (VENÂNCIO. et al., 2021), os autores apresentam o “XÔ, DENGUE!” um aplicativo abrangente para combater o mosquito *Aedes aegypti* e as doenças transmitidas por ele. A aplicação foi desenvolvida usando o *framework Android Java* e oferece funcionalidades adaptadas tanto para dispositivos móveis como para ambientes Web, utilizando Java e várias tecnologias. O aplicativo exibe um mapa onde podem ser realizados registros de infecção ou casos suspeitos, inserindo comentários descritivos das ocorrências. Também é possível obter notícias em tempo real por meio do serviço de *Feed RSS*. Por outro lado, a interface do aplicativo é pouco intuitiva comprometendo sua usabilidade e o engajamento do usuário quanto a sua utilização. O aplicativo também não disponibiliza relatórios personalizados e não oferece suporte a recursos multimídia.

Embora os aplicativos apresentados tenham funcionalidades importantes para o combate à dengue, eles compartilham algumas lacunas e limitações significativas que poderiam melhorar a eficiência das ações de prevenção e combate ao mosquito da dengue.

3. Desenvolvimento da Proposta

O aplicativo proposto neste artigo, chamado “SOS Dengue”, foi projetado para ser uma ferramenta intuitiva e atraente, fácil de utilizar e com recursos que possam suprir algumas das principais lacunas e limitações identificadas nos trabalhos relacionados.

A proposta principal é fornecer uma plataforma de mapeamento colaborativo que possa ajudar a população a registrar casos de dengue com informações que possam auxiliar as autoridades de saúde no planejamento de medidas públicas de combate à dengue.

Inicialmente, foram feitas algumas pesquisas na literatura para conhecer o estado da arte e as lacunas existentes, bem como levantar informações importantes para o desenvolvimento do aplicativo. Com base nos dados levantados, foram definidos os requisitos do aplicativo que permitiram implementar funcionalidades importantes como gerar

relatórios personalizados, inserir foto e texto no registro dos casos, obter os dados de geolocalização do GPS do celular, mapear os dados geográficos do GPS, exibir o mapa dos casos de dengue, entre outros.

Para o desenvolvimento do aplicativo, foi utilizado o Flutter, um kit de ferramentas de interface de usuário criado pelo Google e de código aberto (JAIN, 2023). Esta tecnologia foi escolhida por facilitar a criação de aplicativos multiplataforma de forma nativa para dispositivos móveis, utilizando uma única base de código.

Neste estudo, optamos por utilizar o Google *Firebase*, uma plataforma robusta criada pelo Google, que oferece uma variedade de produtos projetados para simplificar o processo de desenvolvimento, aprimoramento e escalabilidade da aplicação. Entre os diversos produtos oferecidos pelo *Firebase*, os mais notáveis são o armazenamento em nuvem (*Firestore Database*) e o banco de dados (*Storage*). Essas ferramentas permitem a integração completa de um banco de dados para aplicativos Android, iOS ou Web com baixa complexidade de algoritmos, tornando o *Firebase* uma escolha atraente para desenvolvedores de todos os níveis de experiência e que buscam rapidez e maior adaptabilidade dos projetos.

4. SOS Dengue: Um Aplicativo Móvel para o Mapeamento Colaborativo de Casos de Dengue em Zonas Urbanas

O SOS Dengue é um aplicativo leve, possui uma interface simples e intuitiva que facilita a navegação e interação do usuário, e suporta recursos multimídia. O aplicativo foi desenvolvido para auxiliar tanto a população das cidades urbanas quanto os agentes de saúde pública, em relação ao combate a dengue.

Dentre os principais serviços e funcionalidades do aplicativo SOS Dengue, podemos destacar: (1) Mapeamento Colaborativo: principal funcionalidade do aplicativo que faz o mapeamento automático dos casos de dengue, a partir dos dados e coordenadas de localização (GPS) fornecido pelos usuários de forma colaborativa; (2) Visualização em Tempo Real: o aplicativo exibe o mapa da dengue em tempo real, ou seja, o mapa é atualizado no momento em que um usuário registrar um novo caso de dengue; (3) Inserção de Fotos no registro: essa funcionalidade permite ao usuário anexar fotos dos locais de risco de possíveis focos do mosquito; (4) Mapas de Calor com alertas: funcionalidade que cria mapas de calor para alertar sobre casos de dengue em diferentes regiões, ajudando na identificação de pontos de maior incidência; e (5) Relatórios Dinâmicos: o aplicativo gera relatórios personalizados e dinâmicos que podem ser utilizados por autoridades de saúde para planejamento e tomada de decisões estratégicas.

A Figura 1 mostra três telas iniciais do aplicativo SOS Dengue. A Figura 1(a) é a tela inicial do aplicativo, mediante esta tela é possível fazer login ou cadastro no sistema, os botões foram cuidadosamente pensados e dispostos de forma a melhorar a experiência do usuário.

A Figura 1(b) é a tela principal do aplicativo onde o usuário tem acesso às diversas funcionalidades do SOS Dengue. Nesta tela apresentamos um menu de acesso rápido na parte inferior, que dá acesso ao mapa e relatórios em tempo real. Existem cartões interativos com dicas de prevenção, diagnóstico e contato das autoridades responsáveis.

A Figura 1(c) representa o mapa interativo, que permite aos usuários adicionar

marcadores georreferenciados no mapa, indicando a localização de casos suspeitos e confirmados de dengue. Os marcadores são diferenciados por cores, com marcadores vermelhos representando casos confirmados e marcadores amarelos representando casos suspeitos. Além disso, a tela oferece funcionalidades adicionais, como zoom, navegação e menu de acesso rápido para inserção de dados.

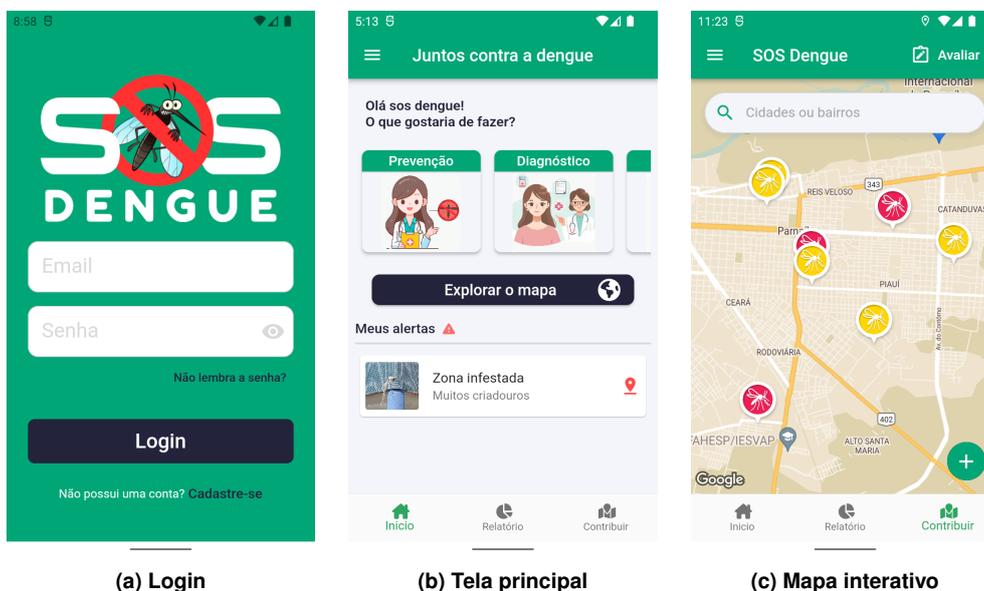


Figura 1. Telas iniciais do aplicativo SOS Dengue

Pensando em fornecer ferramentas que auxiliem tanto a população quanto os profissionais de saúde, o SOS Dengue possui telas com relatórios e um mapa interativo. A Figura 2(a) exibe a tela de relatórios, por padrão o gráfico de incidência em tempo real será exibido assim que esta tela for carregada. Nesta interface, é possível realizar pesquisas por cidades ou bairros para obter informações mais detalhadas sobre os casos confirmados ou suspeitos da doença. Por outro lado, a Figura 2(b) apresenta um mapa de calor que indica que há casos informados nesta região. Na parte superior da interface, existe uma barra de pesquisa. Quando uma localidade é inserida nesta barra, o mapa é automaticamente redirecionado para a região especificada.

Se houver casos da doença na região selecionada, uma mensagem será exibida na tela. Adicionalmente, um círculo com um raio de um quilômetro será desenhado na tela, servindo como um indicador visual para informar ao usuário se ele está em uma zona de risco. Os marcadores de cor vermelha indicam um caso confirmado de dengue. A Figura 2(c) apresenta as informações contidas nos marcadores. O usuário pode emitir um alerta e inserir no sistema uma foto do local com foco do mosquito (opcional), a data em que o alerta foi inserido no sistema, o endereço completo do local da ocorrência, o título da postagem e uma descrição concisa do caso relatado. Esses elementos juntos fornecem um panorama detalhado de cada situação de alerta.

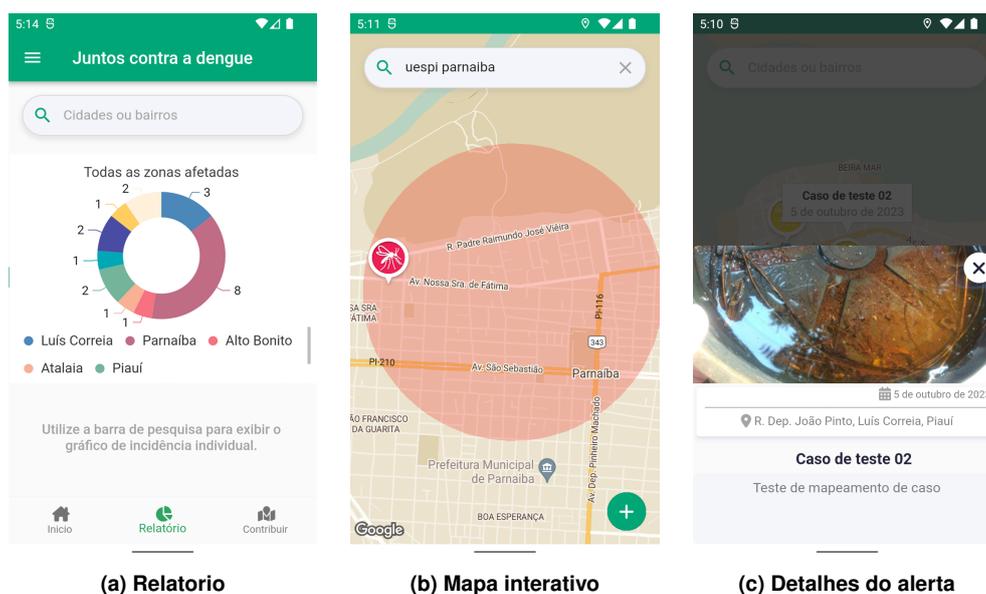


Figura 2. Telas de relatório e mapa interativo

Por outro lado, o SOS Dengue está limitado à plataforma dos dispositivos móveis, independente do sistema operacional, mas não pode executar nem interagir com sistemas *desktop* e *Web*. Além disso, o aplicativo ainda não tem um sistema de *push notification* em tempo real para enviar notificações imediatas para o usuário e também não oferece canais para a interação entre seus usuários como fórum, *chat* ou outro meio de comunicação direta.

5. Avaliação do aplicativo

Para validar o SOS Dengue foi feita uma avaliação da usabilidade e satisfação do usuário com o aplicativo, por meio de um estudo de caso prático com um grupo de 19 colaboradores voluntários de diferentes classes sociais, faixa etária, escolaridade e familiaridade com aparelho celular. É importante ressaltar que apesar da diversidade dos participantes, a maioria era de classe média, universitários e na faixa dos 19 aos 30 anos de idade.

O estudo de caso consistiu no uso prático do aplicativo pelos participantes, durante o período de uma semana. Nesse período os usuários tinham que explorar livremente o aplicativo, com o objetivo de verificar a facilidade de uso e conhecer as funcionalidades do SOS Dengue, registrando casos simulados de dengue (confirmados e suspeitos), visualizando o mapa com pontos de incidência, gerando relatórios, acessando as informações sobre sintomas e medidas preventivas, entre outros recursos.

Após o estudo de caso, foi aplicado um questionário adaptado do modelo *SUS* (*System Usability Scale*) (BROOKE, 1996), para os participantes avaliarem a facilidade de uso do SOS Dengue, eficácia das funcionalidades e nível de satisfação dos usuários com o aplicativo. O modelo de questionário *SUS* é composto por 10 itens que abordam diferentes aspectos da usabilidade e engajamento do usuário com um determinado produto de *hardware* e *software*.

Cada item do questionário apresenta uma afirmação alternada das características positivas e negativas do aplicativo, com 5 opções de resposta numa escala de 1 a 5 pontos,

em ordem crescente: Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Neutro; Concordo parcialmente; e Concordo totalmente. O modelo adota fórmulas específicas para calcular a pontuação dos itens do questionário, mensurando assim o nível de concordância do avaliador com o enunciado dos itens. Em seguida, para calcular o resultado final (*score*) a nota de cada item é somada e o resultado multiplicado por 2,5.

O valor do *score* final do questionário *SUS* classificado em um nível da escala apresentada na Tabela 1. A escala varia de 0 a 100 pontos, com diferentes níveis para mensurar a usabilidade e motivação do usuário com um produto. Ressaltando que produtos com pontuação entre 0 e 60 pontos são considerados inaceitáveis, apresentando sérios problemas de usabilidade identificados na avaliação do produto.

Tabela 1. Escala SUS.

Escala (SUS)	Resultado
0 a 60 pontos	Inaceitável
61 a 70 pontos	Razoável (Muitas melhorias precisam ser implementadas)
71 a 80 pontos	Bom (O aplicativo necessita de pequenos ajustes)
81 a 90 pontos	Excelente
91 a 100 pontos	Nível Máximo

Além disso, também foi feita uma avaliação comparativa entre o SOS Dengue e os aplicativos propostos nos trabalhos relacionados, considerando alguns critérios importantes para aplicativos dessa natureza.

6. Resultados e discussões

A Tabela 2 mostra o questionário com as notas (*score*) de cada item calculadas com as fórmulas do modelo *SUS*, bem como o resultado final da avaliação obtido pela somatória das notas dos 10 itens do questionário multiplicado por 2,5.

Conforme a Tabela 2, o SOS Dengue obteve o *score* de 86,6 pontos na avaliação da usabilidade e satisfação do usuário com o aplicativo. Essa pontuação é classificada no nível “Excelente”, de acordo com a escala adotada na avaliação, e o resultado indica que o aplicativo é fácil de utilizar, funciona corretamente e gera satisfação no usuário.

O item 1 do questionário (Tabela 2), que apresenta a seguinte afirmação “Acho o aplicativo fácil de usar”, foi avaliado com 3,95 pontos do *score SUS*, na escala de 1 a 5. Isso significa que a maioria dos participantes (89,5%) concorda parcialmente ou totalmente com o enunciado. O item 5 do questionário reforça que o SOS Dengue tem boa usabilidade, uma vez que obteve 3,47 pontos afirmando que acredita que a maioria das pessoas conseguem aprender a utilizar o aplicativo em pouco tempo.

Os itens 3, 4 e 9 do questionário destacam a motivação dos usuários, no geral foram positivas em relação ao aplicativo. O item 3, com uma média de 3,32, sugere que os usuários estão inclinados a utilizar o aplicativo com frequência, embora não com grande entusiasmo. O item 4, que obteve uma média de 3,21, indica que, apesar de algumas ressalvas, a maioria dos participantes ainda consideraria recomendar o aplicativo a outras pessoas. Por fim, o item 9, com uma média de 3,68, reflete que os usuários se sentem confiantes e motivados para utilizar o aplicativo, apontando para uma experiência de uso satisfatória.

Tabela 2. Itens do Questionário de Usabilidade

<i>Item</i>	<i>Questão</i>	<i>Score por item</i>
1	Acho o aplicativo fácil de usar	3,95
2	Acho complicado localizar as funcionalidades do aplicativo	2,11
3	Acho que gostaria de utilizar o aplicativo com frequência	3,32
4	Acho que não recomendaria o aplicativo para outras pessoas	3,21
5	Acho que a maioria das pessoas conseguem aprender a utilizar o aplicativo rapidamente	3,47
6	Acho que as telas do aplicativo estão com certa poluição visual, cheio de informações e elementos gráficos que podem causar a desatenção do usuário durante sua utilização	3,53
7	Acho que o aplicativo tem um bom desempenho, é rápido, não trava e funciona corretamente	3,37
8	Acho que o aplicativo é desnecessário e não contribui para o planejamento de medidas de combate à dengue	3,42
9	Acho que me sinto confiante e motivado para utilizar o aplicativo	3,68
10	Acho que o aplicativo tem muita inconsistência nas funcionalidades	3,79
	Resultado Final (soma das notas de cada item = 34.65 x 2,5)	86.6

Para complementar a avaliação do aplicativo SOS Dengue foi feito um comparativo com os demais aplicativos propostos e discutidos nos trabalhos relacionados, considerando um conjunto de 8 critérios funcionais e não funcionais importantes para os aplicativos de mapeamento de casos de dengue.

Tabela 3. Comparação entre SOS Dengue e outros trabalhos relacionados.

<i>Crítérios</i>	<i>SOS Dengue</i>	<i>Mozzify</i>	<i>XÔ, DENGUE!</i>	<i>Trabalho de Nunes</i>
Multiplataforma	✓	×	×	×
Atualização <i>Real Time</i>	✓	✓	✓	✓
Mapa Colaborativo	✓	✓	✓	✓
Suporte Multimídia	✓	×	×	×
Mapa de Calor	✓	×	×	✓
Gera Relatórios	✓	×	×	×
Notificação instantânea	×	✓	×	×
Canal de Comunicação	×	✓	✓	×

O critério “Multiplataforma” representa a capacidade do aplicativo executar em diferentes plataformas de *hardware* e sistemas operacionais. O critério “Atualização *Real Time*” consiste em exibir o mapa atualizado em tempo real quando novas informações forem inseridas no sistema. O “Mapa Colaborativo” é a capacidade do mapeamento ser feito de forma colaborativa com as informações inseridas pelos diferentes usuários. “Suporte Multimídia” significa que o aplicativo permite ao usuário inserir informações multimídia como texto, imagem (foto), etc. O critério “Mapa de Calor” é um recurso que sinaliza a intensidade dos casos em determinadas áreas, útil para identificar focos

de infecção. “Geração de Relatórios” avalia se o sistema pode produzir relatórios baseados nas informações coletadas. Já “Notificação Instantânea” representa a capacidade do aplicativo enviar notificações para o usuário alertando sobre novos casos, de forma imediata. Por fim, o critério “Canal de Comunicação” consiste em oferecer mecanismos de comunicação e ambientes para a interação entre usuários (fórum, *chat*, etc.).

A Tabela 3 mostra o resultado do comparativo indicando os critérios que cada aplicativo atende e não atende. De forma geral, é possível observar que o SOS Dengue atende 6 critérios, dos 8 comparativos, enquanto o aplicativo *Mozzify* só atende 4 critérios e os demais (XÔ DENGUE e o aplicativo proposto por Nunes) só atendem 3 critérios.

O comparativo mostra que o SOS Dengue é o único aplicativo que atende os critérios “Multiplataforma”, “Suporte Multimídia” e “Gera Relatórios”. Esse é o diferencial do SOS Dengue em comparação aos outros aplicativos de mapeamento da dengue. Por outro lado, o aplicativo não envia notificações instantâneas e não possui um canal para a comunicação entre seus usuários.

7. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Este artigo descreve o aplicativo SOS Dengue, criado com o objetivo de fornecer uma plataforma de fácil acesso para apoiar tanto os profissionais de saúde quanto a população no combate e monitoramento da dengue em áreas urbanas. A avaliação do aplicativo revelou resultados extremamente positivos em relação à usabilidade, motivação dos usuários e potencial contribuição para a saúde pública municipal, conforme detalhado na seção anterior.

De forma geral, o aplicativo oferece diversos benefícios para a saúde pública:

- **Prevenção da Dengue:** Ao conhecer o mapa de casos de dengue, as pessoas podem evitar áreas de maior risco.
- **Ações Ostensivas:** Os agentes de saúde podem atuar rapidamente ao identificarem regiões com elevado número de casos da doença, utilizando análises em tempo real dos relatórios para planejar e executar medidas eficazes no combate à dengue.
- **Medidas Estratégicas:** As autoridades de saúde pública podem desenvolver planos de combate à dengue, valendo-se das informações e do mapeamento dos casos, para garantir operações rápidas.
- **Comodidade:** A população pode registrar ocorrências de casos confirmados ou suspeitos de dengue, assim como focos do mosquito, diretamente no local em que se encontram, sem a necessidade de contactar um agente de saúde.

Esses benefícios contribuem significativamente no combate e prevenção da dengue, promovendo a saúde e o bem-estar da população. Os indícios obtidos validam os objetivos propostos neste trabalho, de acordo com os colaboradores que participaram da avaliação do aplicativo. Com base nas sugestões colhidas no formulário de avaliação, foi possível identificar os pontos em que o aplicativo precisa melhorar. Estes pontos específicos serão adicionados em trabalhos futuros, dos quais se destacam um sistema de alertas em tempo real utilizando push notifications toda vez que um caso for confirmado.

Referências

- BHATT, S. et al. The global distribution and burden of dengue. *Nature*, v. 496, n. 7446, p. 504–507, 2013. 1
- BROOKE, J. Sus: A 'quick and dirty' usability scale. *Book Chapter*, p. 207–212, 1996. This chapter describes the System Usability Scale (SUS), a reliable, low-cost usability scale that can be used for global assessments of system usability. Disponível em: <https://typeset.io/papers/sus-a-quick-and-dirty-usability-scale-5fqt89vfzh>. 6
- CDC. *Dengue: Prevention and Control*. 2023. <https://www.cdc.gov/dengue/prevention/index.html>. Last Reviewed: August 15, 2023. Source: Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID), Division of Vector-Borne Diseases (DVBD). 2
- GARCIA et al. Dengue: aspectos epidemiológicos, clínicos e diagnóstico laboratorial. *IX Mostra de Trabalhos Acadêmicos - III Jornada de Iniciação Científica*, out 2015. 1
- HERBUELA, V. R. D. M. et al. An integrated mhealth app for dengue reporting and mapping, health communication, and behavior modification: Development and assessment of mozzify. *JMIR Formative Research*, v. 4, n. 1, p. e16424, 2020. 2
- JAIN, P. Criando uma interface de usuário intuitiva com dicas de práticas recomendadas de vibração. *Leadgen*, 2023. Disponível em: <https://leadgenapp.io/building-intuitive-user-interface-with-flutter-best-practices-tips/>. 4
- LABOISSIÈRE, P. Brasil ultrapassa meio milhão de casos prováveis de dengue. *Agência Brasil*, Feb 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2024-02/brasil-ultrapassa-meio-milhao-de-casos-provaveis-de-dengue>. 2
- MACHADO, A. A.; CAMBOIM, S. P. Mapeamento colaborativo como fonte de dados para o planejamento urbano: desafios e potencialidades. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 11, p. e20180142, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/d6YmTQCPHhf5T5hsGVvrqHD/?lang=pt>. 2
- NUNES, L. R. *Aplicativo móvel para Mapeamento Colaborativo de Focos de Aedes aegypti Utilizando Técnicas de Machine Learning*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020. Acesso em: data de acesso. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/219097>. 3
- SILVA, A. B. As impressões dos agentes de combate às endemias no brasil sobre as tecnologias móveis. *Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar (RECEI)*, v. 4, n. 12, 2020. Disponível em: <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/2996/2694>. 2
- VENÂNCIO., M. A. F. et al. Xô, dengue! um aplicativo de apoio ao combate do mosquito *Aedes aegypti*. *Revista de Ubiquidade*, v. 4, n. 2, p. 126–138, 2021. Disponível em: <https://reben.emnuvens.com.br/revista/article/view/68>. 3