

## MAPEAMENTO COLABORATIVO: AVALIAÇÃO DE APLICATIVOS DEDICADOS À REPRESENTAÇÃO GEOESPACIAL DA DENGUE

**KAMILA TEJO PAULOVSKI**

Graduada em Geografia (licenciada e bacharel) e Especialista em Geografia, Meio Ambiente e Ensino, Universidade Estadual do Paraná, Campus Campo Mourão<sup>1</sup>

[kamila\\_mimiii@hotmail.com](mailto:kamila_mimiii@hotmail.com)

**ANA PAULA COLAVITE**

Doutora em Geografia, docente do Programa de Pós-graduação em Sociedade e Desenvolvimento e do Colegiado de Geografia, Universidade Estadual do Paraná, Campus Campo Mourão<sup>1</sup>

[apcolavite@hotmail.com](mailto:apcolavite@hotmail.com)

**RESUMO:** A dengue é considerada um problema de saúde pública, especialmente nos países tropicais, e o controle efetivo de sua disseminação envolve o poder público e a população em ações preventivas. Conhecer a ocorrência espacial é de fundamental importância para o combate à doença e consequentemente evitar epidemias. No artigo, objetivou-se identificar, analisar e avaliar os aplicativos de mapeamento colaborativo dedicados à representação geoespacial de focos e ocorrência da dengue. O desenvolvimento da pesquisa pautou-se no método analítico e as etapas práticas dividiram-se em três: levantamento e catalogação dos *apps*; classificação de acordo com critérios específicos; análise da aplicabilidade e funcionalidade. Foram identificados 21 *apps*, dos quais 6 foram selecionados para análise detalhada. Constatou-se que o mapeamento colaborativo é uma ferramenta de importante diálogo entre a população e o poder público, e seu uso deve ser incentivado por meio de campanhas e mediadas por profissionais especializados.

**Palavras-chave:** telefone móvel; cartografia social; informação geográfica voluntária; geografia da saúde.

### COLLABORATIVE MAPPING: EVALUATION OF APPS DEDICATED TO THE GEOSPATIAL REPRESENTATION OF DENGUE

**ABSTRACT:** Dengue is considered a public health problem, especially in tropical countries, and effective control of its spread involves the public power and the population in preventive actions. Knowing the spatial occurrence is crucial to fight the disease and, consequently, avoid epidemics. The article aimed at identifying, analyzing, and evaluating collaborative mapping applications dedicated to the geospatial representation of outbreaks and the occurrence of dengue. The development of the research was based on the analytical method and the practical steps were divided into three: survey and cataloging of apps; classification according to specific criteria; analysis of applicability and functionality. Twenty-one apps were identified, six of which were selected for detailed analysis. It was found that collaborative mapping is an important tool for dialogue between the population and public authorities, and its use should be encouraged through campaigns and mediated by specialized professionals.

**Keywords:** mobile phone; social cartography; voluntary geographic information; health geography.

### MAPEO COLABORATIVO: EVALUACIÓN DE LAS APP DEDICADAS A LA REPRESENTACIÓN GEOESPACIAL DEL DENGUE

**RESUMEN:** El dengue se considera un problema de salud pública, especialmente en los países tropicales, el control eficaz de su propagación implica la participación del poder público y de la población en acciones preventivas. Conocer la incidencia espacial es de fundamental importancia para combatir la enfermedad y, en consecuencia, prevenir las epidemias. El artículo tenía por objeto identificar, analizar y evaluar las aplicaciones de cartografía en colaboración, dedicadas a la representación geoespacial de los brotes y la aparición del dengue. El desarrollo de la investigación se basó en el método analítico y los pasos prácticos se dividieron en tres: estudio y catalogación de las *app*; clasificación según criterios específicos; análisis de aplicabilidad y funcionalidad. Se identificaron 21 *app*, de los cuales se seleccionaron seis para un análisis detallado. Se constató que la cartografía en colaboración es un instrumento importante para el diálogo entre la población y las autoridades públicas, que se debe alentar su utilización mediante campañas y la mediación de profesionales especializados.

**Palabras clave:** teléfono móvil; cartografía social; información geográfica voluntaria; geografia de la salud.

<sup>1</sup> Endereço para correspondência: Av. Comendador Norberto Marcondes, 733 - Centro. CEP: 87302-060 - Campo Mourão, PR - Brasil.

## Introdução

As relações entre a geografia e a saúde tem se estabelecido desde o início da institucionalização da Ciência Geográfica. Guimarães (2015) aponta que Max Sorre foi um dos primeiros geógrafos a aproximar as duas temáticas, no início do século XX, e apresenta que na atualidade “a saúde é um tema que tem interessado cada vez mais aos geógrafos” (GUIMARÃES, 2015).

Almeida (2017) coloca que, de acordo com estimativas da Organização Mundial da Saúde, atualmente dois quintos da população mundial encontra-se em risco de contrair a dengue, causando preocupação para a saúde pública em nível mundial. Entretanto, esta não é uma doença nova, Braga e Valle (2007) apontam que em 1881 o *Aedes aegypti* já foi reconhecido como o vetor que transmitia a febre amarela e em 1906, já havia evidências de que este seria também o mosquito transmissor da dengue, fato comprovado por pesquisas em 1906 e reafirmado em 1931.

Segundo o Ministério da Saúde, o vírus da dengue pertence ao gênero *Flavivirus*, família *Flaviviridae*, sendo sua infecção causada por quatro sorotipos de *Flavivirus*: DEN-1, 2, 3 e 4. O vírus pode se manifestar de várias formas: dengue clássica (DC), febre hemorrágica da dengue (FHD) ou síndrome de choque da dengue (SCD). Essas duas últimas caracterizadas como as formas clínicas mais graves da doença (BRASIL, 2006).

A dengue é uma arbovirose que se tornou um grave problema de saúde pública no Brasil, assim como em outras regiões tropicais do mundo. É de transmissão essencialmente urbana, ambiente no qual encontram-se todos os fatores fundamentais para sua ocorrência: o homem, o vírus, o vetor e principalmente as condições políticas, econômicas e culturais que formam a estrutura que permite o estabelecimento da cadeia de transmissão (MARZOCHI, 1994).

Dentre os fatores que contribuem para proliferação da dengue destaca-se a bioecologia do vetor, o comportamento do tempo/clima e a sazonalidade da doença. A incidência de casos de dengue também flutua com as condições climáticas e está associada com o aumento da temperatura, pluviosidade e umidade do ar (RIBEIRO, et al, 2006). Silva e Carvalho (2019) destacam que o desenvolvimento da dengue tem relação direta com as condições socioambientais e culturais locais e que os altos índices pluviométricos não são mais a principal variável de propagação do vetor, a estrutura urbana e a precariedade do saneamento básico em áreas carentes são fatores determinantes.

A dengue tem sido um problema para a gestão pública, fato evidenciado pelo aumento progressivo dos casos e, consecutivamente, pela dispersão territorial dos mesmos. O problema da dengue é complexo e apresenta vieses de ordens diversas que dificultam seu controle, dos quais destacam-se: desorganização e incapacidade do poder público em gerir o espaço urbano, aplicando medidas eficientes de limpeza pública (ex. bueiros) e também de propor e aplicar medidas educativas para a população e punitivas para aqueles que descuidam de seus terrenos; ausência de políticas públicas nacionais e estaduais consolidadas, voltadas a orientação e conscientização da população, sobre os perigos da dengue e os cuidados que devem ser tomados para evitar sua proliferação; falta de engajamento da sociedade nos cuidados e no processo de prevenção da propagação da dengue no espaço urbano.

Nesse sentido, a doença transmitida pelo *Aedes aegypti* deve ser entendida e controlada, não só pelas instâncias municipais, mas também estaduais e federais, envolvendo a sociedade, demandando também práticas socioambientais e de conscientização da população sobre o seu papel nesse processo. Por se tratar de uma doença que pode atingir todas as classes sociais, diferentes faixas etárias, bem como pessoas de diferentes ocupações, necessitam de constante debate, sensibilização e monitoramento, visando à contenção dos criadouros, o controle da população do vetor e, conseqüentemente, a redução quantitativa de casos. (YOKOO, 2017).

Para Melo e Moraes (2018) a rápida disseminação da dengue na atualidade, bem como a ampliação contínua dos números de casos se deve, também a ampliação da mobilidade humana no território, nacional e global, demandando, desta forma, que os casos de ocorrências sejam localizados espacialmente, para seu efetivo combate. Juventino, Colavite e Yokoo (2019) apontam que o mapeamento é fundamental, não apenas para localizar as ocorrências, mas também para avaliar a progressão das epidemias no espaço urbano e a eficiência das ações de bloqueio.

Como alternativa de auxílio no monitoramento e mapeamento para melhor reconhecer e identificar os problemas causadores da dengue, no espaço urbano, apresenta-se o mapeamento colaborativo como ferramenta, que a partir de uma metodologia pré-estabelecida permite dividir a difícil tarefa de mapear as cidades brasileiras por cidadãos voluntários. Este sistema acompanha a tendência de massificação da produção de informações geográficas obtidas com a contribuição voluntária (Volunteered Geographic Information, VGI), que envolve a necessidade de motivar, viabilizar e integrar simples contribuições de diversas pessoas a dados detalhados e sofisticados, mantidos por instituições públicas e privadas, utilizando a internet (DAVIS et al., 2009).

Neste contexto, constituiu objetivo da presente pesquisa identificar os aplicativos de mapeamento colaborativo dedicados à representação geoespacial de focos e ocorrência da dengue. Depois de identificados objetivou-se realizar a análise e a avaliação das funções e aplicações dos *apps*<sup>2</sup>.

## **Aplicação do mapeamento colaborativo na análise da dengue**

Na atualidade, algumas características do modo de mapear e disponibilizar produtos cartográficos incita a reflexão sobre o que é o mapa. Uma das questões que tem revolucionado esta reflexão consiste na produção cartográfica coletiva, que faz parte do mapeamento colaborativo, um viés da Cartografia Social.

Tavares et al, (2016), acrescentam que o Mapeamento Colaborativo se tornou uma ferramenta que viabiliza e amplia a capacidade da comunicação, do afeto, das relações sociais, das novas conexões, da interação, da cooperação e do compartilhamento de um ou vários ideais e essa informação obtida afirma o laço social garantindo autonomia e poder local. Colaborando com essa ideia Meneguette (2012), relata que:

Sem dúvida, a Web é a nova mídia dos mapas, transformando a representação cartográfica do papel e do Sistema de Informação Geográfica (SIG) desktop em serviços de informação geoespacial distribuídos, centrados no usuário, móveis e em tempo real. (MENEGUETTE, 2012).

Nesse sentido, o valor dos mapas colaborativos se evidencia na potencialidade de uma projeção mais aberta e mais fluída dos lugares, abrindo caminho para uma espacialidade mais relacional, onde os indivíduos tendem a construir maiores laços de pertencimento com os ambientes territoriais.

Com o surgimento de dispositivos digitais de projeção do espaço geográfico no ambiente da internet (*Google Maps, Google Earth*), o que possibilitou as transformações na relação dos indivíduos com os espaços projetados, uma vez que essa abertura, que denominamos de mapeamento colaborativo, permite que qualquer pessoa com acesso aos dispositivos possa construir um mapa, personalizando e divulgando seu conteúdo na internet, transformando-se em agente ativo do processo, como um produtor de informação. Nesse sentido, ao permitirem a inserção de vídeos, fotografias e comentários, tais dispositivos de projeção possibilitam a emergência de processos e vínculos mais próximos com os lugares e

---

<sup>2</sup> Ressalta-se que o termo *apps* se refere à aplicativos (*application* em inglês).

consequentemente uma maior possibilidade de produção de significados e de elementos constituintes de novas representações sociais (RIBEIRO; LIMA 2011).

Os aplicativos geolocalizados em dispositivos móveis, são denominados por Silva e Urssi (2015) como “*geoapps*” por considerar a expressão mais adequada para identificar as qualidades locativas e/ou geolocalizadas nos aplicativos. A crescente utilização dos smartphones e o acesso à rede de internet móvel, fez com que os *geoapps* entrassem na vida das pessoas de modo a potencializá-la, no que se refere à mobilidade, prática de esporte, relacionamento, negócios, entretenimento, cidadania e saúde. O uso de *geoapps* em dispositivos móveis tem crescido exponencialmente, somente na AppStore®, loja de aplicativos oficial da Apple®, existem mais de um milhão de aplicativos disponíveis para download. Muitos desses aplicativos, com características geolocalizadas ou locativas, estão tornando as cidades mais eficientes e dando maior autonomia ao cidadão em diferentes momentos (SILVA; URSSI, 2015).

Esses novos fluxos de comunicação com os lugares, mediados por mapas colaborativos, dilatam as possibilidades de produção de sentidos e adicionam novas camadas de informações aos territórios. Tais mapas expressam, assim, uma forma diferente de estabelecer comunicação e de compartilhar uma imagem-ideia dos ambientes experienciados em suas dimensões materiais e simbólicas (RIBEIRO; LIMA 2011).

Atualmente a falta de informações na evolução das doenças tem sido um problema principalmente na criação de campanhas para prevenção de doenças, a necessidade de um acompanhamento da evolução destas doenças se faz necessário para verificarmos geograficamente qual o caminho que infestações epidemiológicas estão seguindo. A necessidade de se criar uma ferramenta de fácil utilização para o mapeamento de doenças em qualquer local do mapa mundial, onde seus utilizadores têm acesso às informações evolutivas das doenças epidemiológicas, com base em informações geográficas seus usuários compartilham os casos de doenças ocorridos em qualquer ponto do mapa através de coordenadas de latitude e longitude, bem como qualquer pessoa pode incluir informações por se tratar de um mapa colaborativo (JARDIM & LOH, 2011).

O resultado desse mapeamento georreferenciado possibilita visualizar de forma espacial qualquer informação geográfica. Sendo assim, esse sistema é de grande relevância para a geografia da saúde, pois a mesma tem como objeto de estudo a distribuição geográfica e a ecologia das doenças. Portanto, a agilidade e precisão das informações processadas através do mapeamento colaborativo contribuem para entender a manifestação espacial de patologias, possibilitando a ação eficaz para mitigar a ocorrência das mesmas (LEITE & FONSECA, 2008).

## **Procedimentos da pesquisa na análise de *apps* dedicados a representação da dengue**

O desenvolvimento da pesquisa pautou-se no método analítico, com base no qual se buscou analisar o conjunto de *apps* existentes que se dedicam ao mapeamento colaborativo da dengue. As etapas práticas dividiram-se em três: levantamento e catalogação dos *apps*; Classificação dos *apps* de acordo com critérios específicos, descritos na sequência; análise da aplicabilidade e funcionalidade dos *apps*.

O levantamento e a catalogação dos *apps* foram realizados por meio de busca detalhada na internet e pelos principais sistemas operacionais móveis, utilizados em smartphones, tablets e outros dispositivos móveis. O iOS é o sistema operacional da Apple responsável pelos iPhone e iPad e o ANDROID é o sistema operacional criado pelo Google, utilizado por diversas marcas de aparelhos celulares. A classificação dos *apps* de acordo com critérios específicos baseou-se na seleção de *apps* que tinham como base a representação geoespacial dos focos de dengue por meio do mapeamento colaborativo, excluindo assim, jogos e *apps* que eram apenas de cunho informativo.

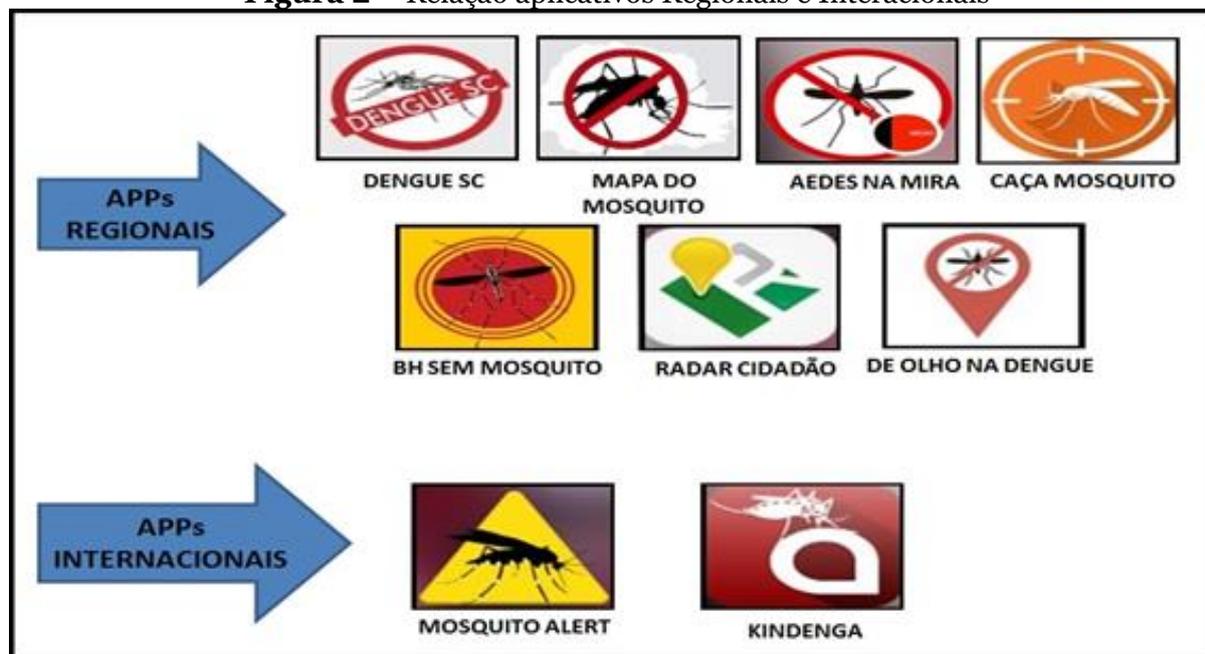


Os aplicativos internacionais são: Mosquito Alert; Kidenga; Os nacionais: Sem Dengue; Busca Dengue; Sai Zika; Sem Zika; Vectormap; Mapa do Mosquito; Dengue Zero; Aedes em Foco; Xô Aedes; Dengue GO; Anti Zika; Sai Zika; Já os regionais são: Dengue SC (estado de Santa Catarina); Mapa do Mosquito (estado do Paraná); Radar Cidadão (estado do Paraná); BH Sem Mosquito (Belo Horizonte); De Olho na Dengue (estado do Piauí); Caça Mosquito (estado da Bahia); Aedes na Mira (estado da Paraíba).

Com relação ao sistema base para funcionamento, os *apps* foram analisados de acordo com a interface de instalação (Android, IOS e Web). Constatou-se que apenas 03 rodam nos três sistemas, 09 podem ser instalados tanto em Smartphones com sistema Android ou IOS; 08 rodam apenas em Android e 01 apenas em IOS. Tem-se ainda 01 que roda em Android e Web e 01 que roda em IOS e Web.

Sobre o funcionamento, averiguou-se que 13 sistemas estão funcionando conforme o estipulado e 08 não estão atualizados ou o sistema está fora do ar. Dos *apps* que se encontram em pleno funcionamento descartou-se os regionais (07) e os internacionais (02) (Figura 2), pois embora tenham interface interessante e apresentem funções e forma de representação ideal, não seria possível o teste prático e o comparativo.

**Figura 2** – Relação aplicativos Regionais e Interacionais



Fonte: Paulovski; Colavite (2020).

Neste contexto, optou-se por analisar de forma mais aprofundada, conforme Figura 3, os *apps*: Aedes em Foco; Sai Zika; Sai Zika; Sem Dengue; Mapa do Mosquito; Anti Zika. Estes foram analisados, com relação às funções disponíveis, à interface com o usuário e o layout, a forma de representação temática dos dados lançados no sistema.

**Figura 3** – Relação dos aplicativos analisados



Fonte: Paulovski; Colavite (2020).

### *Aedes em Foco*

O Aedes em foco (Figura 4), é um aplicativo gratuito liberado para os sistemas operacionais Android e iOS. Na análise de suas funções e aplicações identificou-se:

**Figura 4** – Características aplicativo Aedes em Foco



Fonte: Paulovski; Colavite (2020).

- **Acesso ao sistema:** Para acessar o app é necessário realizar cadastro completo com nome, cidade, sexo, se está em algum grupo de risco, e-mail, telefone, CEP, RG e CPF, destacando que são importantes para cidades que possuem desconto no IPTU. Após o cadastro inicia o sistema já com o nome do usuário.

- **Interface:** A interface do aplicativo é moderna e intuitiva, ao contrário dos demais aplicativos analisados. Apresenta inúmeras funções como um menu completo apresentando seus dados,

como o mapa que já aparece na interface inicial. Os dados do usuário com todas as informações preenchidas no cadastro inicial. Os itens Reprodução e Doença têm ícones informativos que abordam o ciclo do mosquito e formas de evitar, bem como sintomas das doenças transmitidas pelo mesmo. Notícias que deveriam trazer informações de como está o combate contra o mosquito, porém até o momento não há informações. E a opção de sair do aplicativo.

- Dado que pode ser registrado: O usuário tem a opção de denunciar um foco, notificar um caso das doenças relacionadas e avaliar o serviço realizado pelos agentes de saúde. Para registrar quaisquer das três opções oferecidas pelo *app*, o usuário precisa responder a um questionário, com informações relevantes para cada função. O mapa tem como base a plataforma de mapeamento da Google. O *app* usa a localização do usuário, a partir dos dados do GPS do celular, identificando assim a localização exata que o usuário está para apontar a existência de um foco. Para denunciar um foco o *app* apresenta a opção de anexar ou não uma foto, requisita informações como o tipo do foco, estágio da larva, bem como o endereço e tipo do imóvel e se alguma ação já foi realizada. Já para notificar um caso, o usuário responde perguntas que irão auxiliar na identificação da doença em questão, questionando sobre os sintomas apresentados, tempo que exposição a estes sintomas, informações cruciais para um diagnóstico mais preciso. A avaliação dos agentes também se utiliza de um questionário, que enfatiza a importância de se realizar a avaliação do agente, para que o serviço possa ser avaliado pelos responsáveis e assim, manter a qualidade.

Importante destacar que as três funções apresentada pelo *app*, apresentam a opção de fazer quaisquer das avaliações e denúncias em opção anônima, o que passa maior confiança para os usuários.

- Funções adicionais: Outro diferencial importante do aplicativo está na opção de avaliar o serviço prestado pelos agentes de saúde, também através de um questionário, o que é muito importante para manter a qualidade do serviço realizada pelos servidores.

- Representação temática: O layout do *app* apresenta-se intuitivo, com ícones e informações bem completas sobre as doenças, formas de reproduções e notícias em geral, bem como utiliza simbologia iconográfica, por meio de pictogramas, o que torna fácil e intuitivo o processo de associação do problema real no meio virtual, porém não diferencia os tipos de doenças.

- Desempenho do sistema: O aplicativo tem desempenho satisfatório, não trava, não fica lento. As funcionalidades são mais do que suficientes para ajudar a população a se prevenir e a combater a doença.

### *Sem Zika*

O Sem Zika (Figura 5) é um aplicativo disponível para ser utilizado por meio de navegadores de internet, sem interface própria para sistemas operacionais específicos de celulares.

- Acesso ao sistema: Apresenta a opção de fazer o *login*, utilizando os dados das redes sociais como Facebook, Twitter e Google+. Bem como um passo a passo de como utilizar o *app*, desde o *login* até término do registro do foco e informações de como entrar em contato, para sanar possíveis dúvidas.

- Interface: Traz uma interface simples sem funções complementares.

- Dado que pode ser registrado: O usuário tem apenas a opção de registrar uma denúncia, destacando as denúncias já realizadas por outros usuários, utiliza a plataforma de mapeamento da Esri, porém por não se tratar de um *app* e não ter a opção de utilizar o GPS do celular, o usuário precisa digitar o endereço correto do local onde o foco ocorre, não tendo a mesma precisão. Ao registrar uma denúncia é necessário identificar o tipo de ocorrência, descreve-la e se identificar através do nome e e-mail, bem como tem a opção de anexar e tirar a foto do local da denúncia.

- Funções adicionais: O *app* não apresenta funções adicionais.

**Figura 5** – Características aplicativo Sem Zika



Fonte: Paulovski; Colavite (2020).

-Representação temática: Apresenta um diferencial em relação aos demais *apps* analisados. As representações temáticas em relação às doenças são diferenciadas por cores, sendo a cor amarela os casos de Zika, a cor azul os casos de Chikungunya a cor laranja com um D maiúsculo identifica os casos de Dengue e a cor rosa os registros de foco do mosquito, facilitando assim identificação e interpretação dos dados.

- Desempenho do sistema: É um aplicativo com desempenho satisfatório que auxilia a população no controle das doenças relacionadas.

*Sai Zika*

O aplicativo Sai Zika, é gratuito e liberado para o sistema operacional Android (Figura 6).

**Figura 6** – Características aplicativo Sai Zika



Fonte: Paulovski; Colavite (2020).

- Acesso ao sistema: Ao fazer o *login* o Sai Zica é um dos poucos *apps* analisados que realiza um cadastro do usuário com o nome, e-mail, data de nascimento e senha.
- Interface: Interface simples, sem funções complementares.
- Dado que pode ser registrado: O *app* apresenta apenas a opção de reportar uma denúncia, utilizando a plataforma de mapeamento da Google tendo a opção de utilizar o GPS do celular como uma versão automática, bem como a versão manual, onde com o cursor o usuário seleciona o local do foco, podendo ser editada. Ao fazer a denúncia tem a opção de tirar uma foto ou anexar uma existente na galeria. *app* deixa a desejar por não apresentar no mapa as denúncias feitas por outros usuários.
- Funções adicionais: Não apresenta funções adicionais.
- Representação temática: A representação temática do *app* é muito simples, apresenta apenas o ícone da versão manual em formato de mosquito, não diferencia os tipos de doenças em questão.
- Desempenho do sistema: Após fazer o cadastro ou pedir uma nova senha o *app* fica lento e trava, atrapalhando assim o bom funcionamento.

### Sem Dengue

Sem Dengue é um aplicativo gratuito, liberado para os sistemas operacionais Android e iOS (Figura 7).

**Figura 7** – Características do aplicativo Sem Dengue



Fonte: Paulovski; Colavite (2020).

- Acesso ao sistema: O acesso é simples, o usuário não precisa se inscrever ou fazer cadastro para realizar uma denúncia, apenas utiliza as informações das redes sociais, caso o usuário queira compartilhar a denúncia.
- Interface: O *app* apresenta uma interface organizada que facilita a utilização do usuário. Na tela inicial traz informações da cidade escolhida e do país e informações de como se combater a doença, bem como um teste de sintomas, denúncias feitas pelo usuário e formas de compartilhamento, tudo organizado separadamente.
- Dado que pode ser registrado: O *app* apresenta apenas a opção de fazer uma denúncia, utilizando a plataforma de mapeamento da Google por meio do GPS do celular, que auxilia na precisão do local do foco. Ao fazer a denúncia e necessário descrever o local e apresentar algo

como ponto de referência para auxiliar a identificação. Tendo a opção de tirar uma foto ou anexar uma existente na galeria. Seu diferencial dos demais *apps* analisados está ao realizar a denúncia o usuário recebe a notificação de entrega da denúncia o que passa mais segurança sobre a funcionalidade do *app*.

-Funções adicionais: Não apresenta funções adicionais.

-Representação temática: A representação temática é simples, não difere o tipo de foco ou doença, porém a ícone utilizado para fazer a denúncia aparece em todas as funções da interface o que facilita a utilização.

-Desempenho do sistema: Apresenta problemas funcionais ao anexar imagens e salvar a denúncia, porém nada que prejudique o desempenho do *app*.

### Mapa do Mosquito

O aplicativo Mapa do Mosquito é gratuito, liberado para o sistema operacional Android (Figura 8).

**Figura 8** – Características Aplicativo Mapa do Mosquito



Fonte: Paulovski; Colavite (2020).

- Acesso ao sistema: O acesso é simples, o usuário não precisa se inscrever ou fazer cadastro para entrar no *app* ou fazer uma denúncia.

- Interface: A interface é bem organizada, dividida em denúncias, informações sobre as doenças, característica do mosquito, cuidados e curiosidades, contato com o desenvolvedor e informações sobre a versão do *app*, apresentados de forma organizada.

- Dado que pode ser registrado: O *app* apresenta apenas a opção de denúncia, utilizando a plataforma de mapeamento da Google, diretamente com imagem de satélite, onde de forma manual o usuário encontra seu estado, cidade e local onde existe um foco. Não utiliza o GPS do celular o que dificulta a precisão do local. Após identificar o local é necessário clicar pressionando, assim abre uma aba de opção de tipos e foco, bem como pede a descrição mais detalhada, sendo esta opcional. O *app* deixa muito a desejar, por não haver a necessidade de identificação do usuário, não precisa se identificar para fazer uma denúncia, assim como não traz a opção de anexar imagens ou vídeos do local e compartilhar os dados nas redes sociais.

- Funções adicionais: O *app* traz a opção de entrar em contato diretamente com o desenvolvedor do sistema para que possa discutir sobre dúvidas, sugestões, problemas entre outros, o que destaca a importância da colaboração para o bom funcionamento no aplicativo.
- Representação temática: A representação temática é simples e não traz nenhum diferencial, não diferencia os tipos de doenças e representação dos focos.
- Desempenho do sistema: É um *app* leve e não trava e muito fácil de usar.

### Antizika

O aplicativo Antizika é gratuito liberado para o sistema operacional Android (Figura 9).

**Figura 9** – Características do aplicativo Antizika



Fonte: Paulovski; Colavite (2020).

- Acesso ao sistema: O acesso é simples, o usuário não precisa se inscrever ou fazer cadastro para entrar no *app* ou fazer uma denúncia, quanto se instala o *app*, o usuário fica registrado com um número de perfil tanto para denúncia quanto para o ranking de jogador. O usuário tem a opção de fazer o compartilhamento das informações em suas redes sociais.
- Interface: Apresenta uma interface organizada de fácil compreensão, com funções relacionadas à competição como o Ranking, os focos e perfil dos competidores, bem como termo de uso e políticas de privacidade e informações sobre o aplicativo.
- Dado que pode ser registrado: Ao fazer uma denúncia tem apenas como opção tirar a foto não podendo utilizar as existentes na galeria, bem como utiliza a plataforma de mapeamento da Google, por meio do GPS do celular que deveria auxiliar na precisão do local, porém o *app* não traz a opção de corrigir a localização, que nem sempre é exata.
- Funções adicionais: O *app* traz uma abordagem bem diferente dos demais *apps* analisados, através de uma competição entre os usuários que ganham pontos ao anexar um foco de mosquito no mapa, fortalecendo desta maneira a rede colaborativa. É o único que faz notificações aos usuários lembrando-os de verificar situações que possam causar focos e possíveis locais de proliferação. Traz ainda um jogo, que pode ser jogado por crianças e, desta forma, inicia-las de forma didática a essa problemática.
- Representação temática: A representação temática desse *app* é bem interessante, apresenta uma simbologia quantitativa, destacando os números de focos por estado e ao ampliar identifica os focos por cidades, ao clicar em cima do símbolo aparece a foto do foco, porém os símbolos não diferem os

tipos de doenças que o mosquito pode vir a transmitir. Destaca-se por ser utilizado em outros países também.

- Desempenho do sistema: Em geral o aplicativo funciona bem. Nos testes, não foi detectada nenhuma instabilidade ou erros.

### *Análise comparativa dos apps*

Com relação ao acesso ao sistema, dentre os *apps* analisados o Aedes em Foco, Sai Zika e Sem Zika se destacaram por realizarem um cadastro completo do usuário com informações relevantes para uma com relacionamento entre usuário e desenvolvedor. Já os *apps* Antizika, Mapa do Mosquito e Sem dengue, deixam a desejar nesse quesito por não realizar o cadastro, simplificando o acesso do usuário, deixa dúvidas sobre a credibilidade dos *apps*.

Os *apps* que apresentaram interfaces intuitivas, organizadas e de fácil compreensão aos usuários, se destacam o Aedes em Foco, Sem Dengue, Mapa do Mosquito e Antizika. Já os *apps* Sem Zika e Sai Zika trazem uma interface simples sem funções complementares.

Os dados que podem ser registrados em todos os seis *apps* analisados (Aedes em Foco, Mapa do Mosquito, Antizika, Sai Zika, Sem Zika e Sem Dengue) cumprem com esse quesito de fazer uma denúncia.

Já o que diz respeito às funções adicionais os *apps* Aedes em Foco, Mapa do Mosquito e Antizika apresentaram funções diferenciadas, que auxiliam para um bom relacionamento para com os usuários, fugindo do básico apresentado pelos demais *apps*, Sem Zika, Sai Zika e Sem Dengue.

Com relação à representação temática, apenas o Aedes em Foco e o Sem Zika se destacaram, um trazendo ícones que diferenciam os tipos de focos e o outro classificando as doenças através de cores. Os demais *apps*, Sai Zika, Sem Dengue, Antizika e Mapa do mosquito limitaram-se por versões mais simples voltadas apenas a função de denunciar um foco ou epidemia.

Em relação ao desempenho dos sistemas os *apps* Aedes em Foco, Sem Zika, Mapa do Mosquito e Antizika, apresentaram desempenho satisfatório sem falhas como travar e lentidão no sistema. Já os *apps* Sai Zika e Sem Dengue, apresentaram problemas funcionais, porém nada que atrapalhasse seu uso.

Dentre os *apps* avaliados o que se destacou positivamente em todos os quesitos analisados foi o Aedes em Foco, *app* completo de fácil acesso e compreensão que merece destaque.

### **Considerações finais**

A produção de informação geográfica voluntária tem promovido uma série de alterações no que se entende por mapa e nas metodologias de mapeamento. Faz parte de uma inovação vinculada à cartografia social, que tem associado constantemente o uso de tecnologias e, especialmente, de *apps* em smartphones à produção da geoinformação.

O mapeamento colaborativo é também uma importante ferramenta de interação social e com alto potencial para estreitar os laços entre a sociedade e o poder público, servindo como uma base de dados que pode ser continuamente abastecida pela população.

Entretanto, observou-se que existe uma grande diversidade de *apps* que têm sido criados, como no caso os aplicativos dedicados à representação geoespacial da Dengue, mas que nem sempre tem atingido suas plenas funções de diálogo com a comunidade. Até mesmo porque nem todos os aplicativos são divulgados, ou seu uso não é estimulado pelo poder público.

Constatou-se também que os *apps* analisados nesta pesquisa apresentam um alto potencial para aplicação social, com funções interessantes e com representação temática diferenciada e atrativa. Porém, acredita-se que para seu uso atingir os objetivos propostos pela cartografia colaborativa seria necessária a criação de campanhas municipais que divulgassem os *apps* e estimulasse à população a utilizá-los, auxiliando desta forma o poder público na tomada de decisões acerca do problema da dengue.

## Referências

ALMEIDA, C. A. P. Análise Geoespacial dos casos de Dengue e sua relação com fatores socioambientais em Bayeux – PB. **Hygeia** - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, Uberlândia, v. 13, n. 26, p. 71 - 86, 7 dez. 2017.

BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: inseticidas, mecanismos de ação e resistência. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 16, n. 4, p. 279-293, out-dez, 2007.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Abordagens espaciais na saúde pública**. Brasília – DF, 2006. Fundação Oswaldo Cruz, Vol. 01. Série: Capacitação e atualização em Geoprocessamento e saúde. 136 p.

DAVIS JUNIOR, C.A.; FONSECA, F.T.; CÂMARA, G. Infraestruturas de dados espaciais na integração entre ciência e comunidades para promover a sustentabilidade ambiental. In: I Workshop de Computação Aplicada à Gestão do Meio Ambiente e Recursos Naturais, 2009, Bento Gonçalves (RS). **Anais...**, Porto Alegre (RS): Sociedade Brasileira de Computação, 2009.

GUIMARÃES, RB. **Saúde**: fundamentos de Geografia humana [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2015.

JUVENTINO, P. D.; COLAVITE, A. P.; YOKOO, S. C. O Sig na análise espacial da epidemia de dengue no município de Janiópolis/PR em 2013. **Okara**: Geografia em Debate, João Pessoa, v. 13, n. 2, p. 520-537, 2019.

LEITE, M.E.; FONSECA, D. S. R. Uso do SIG na análise da Dengue: Aplicação na Microrregião de Montes Claros/Bocaiúva (MG). **Hygeia** - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, Uberlândia, v. 3, n. 6, p. 126-141, Jun - 2008.

MARZOCHI, K. B. F. Dengue in Brazil: situation, transmission and control - a proposal for ecological control. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 89, n. 2, p. 235- 245, 1994.

MENEGUETTE, A. A. C. Cartografia no Século 21: Revisitando conceitos e definições. **Revista Geografia e Pesquisa**, Ourinhos, v.6, n.1, jan./jun. 2012.

RIBEIRO, A. F *et al.* Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 671-676, 2006.

MELO, J.C.S.; MORAES, R.M.. Sistema Espacial de Suporte à Decisão para Gestão do Combate ao Dengue usando Lógica Fuzzy. **Tema**, São Carlos, v. 19, n. 3, p. 405-421, Dez. 2018 .

RIBEIRO, J.C.; LIMA, L. B. Mapas colaborativos digitais e (novas) representações sociais do território: uma relação possível. **C-legenda** - Revista do Programa de Pós-graduação em Cinema e Audiovisual da Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, n. 25, p. 38-47, 2011.

SILVA, J. S.; CARVALHO, M. E. S. Análise socioambiental e espaço-temporal das doenças de veiculação hídrica no município de Barra dos Coqueiros/Sergipe. **Okara: Geografia em debate**, João Pessoa, v. 13, n. 2, p. 448-473, 2019.

SILVA, R. J.; URSSI, N. J. UrbX – como os aplicativos móveis potencializam a vida urbana. **Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**, São Paulo, v.5, n. 1, . Edição Temática: Comunicação, Arquitetura e Design, jun - 2015.

TAVARES G. U. et al. Mapeamento Colaborativo: Uma interação entre Cartografia e Desenvolvimento Sustentável no campus do PICI - Universidade Federal do Ceará. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, Ed. Esp. V CBEAGT, p.44-56, 2016.

YOKOO, C. S. **A sazonalidade da ocorrência de dengue no município de Campo Mourão – PR.** 2017. 211f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2017.

**Recebido em:** 15/01/2020

**Aprovado para publicação em:** 27/07/2020