

## MapAedes: sistema de mapeamento georreferenciado de focos de *Aedes aegypti* e suas patologias

Zara Hiraoka Marks, Mateus Ragazzi Balbino, Jiyam Yari

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – IFMS

zarahiraoka@gmail.com, mateusragazzi@hotmail.com, jiyans@gmail.com

A incidência de doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* tem assolado o Brasil e muitos outros países da América Latina, Ásia, África, Estados Unidos e Europa nas últimas décadas, tendo assim uma dimensão e cobertura global, principalmente por estar associada à Dengue, entretanto, transmite outras enfermidades tão ou mais problemáticas como o Zika, provocando inclusive a Microcefalia em bebês com as mães infectadas. A falta de informação e dados digitais sobre o mosquito e suas patologias tem sido um impedimento dos órgãos de saúde pública para otimizar e planejar ações. O aplicativo MapAedes foi criado para permitir o mapeamento de larvas, mosquito e as doenças relacionadas em tempo real pelas agências de saúde de forma georreferenciada, fornecendo informações, consultas, relatórios e gráficos que permitem um planejamento mais organizado no controle do vetor e na prevenção de suas consequências.

**Palavras-chave:** Dengue, Zika, Microcefalia, tempo real, aplicativo.

### Introdução

SGARBI (2016) relata que o *Aedes aegypti* foi descoberto em 1762, no Egito. Espalhando-se da costa leste do continente em direção às Américas e, depois, costa oeste seguindo rumo à Ásia. No Brasil provavelmente foi introduzido por meio dos navios negreiros.

As patologias associadas a ele são a Dengue, no país há mais de duas décadas; o Zika, temido pelos casos de Microcefalia em bebês por infecção da mãe durante a gravidez; Chikungunya originário da Tanzânia; Nyonyong, atribuído a ele por alguns especialistas; Guillain-Barre; e o Mayaro, já existente no país e que retorna transmitido pelo mosquito.

A abrangência do *Aedes aegypti* é mundial, sendo encontrado nas regiões do centro-sul dos Estados Unidos, nos países mediterrânicos da Europa, do Oriente Médio e da África do Norte, no sul da Rússia, arquipélagos atlânticos, a África (onde é originária), o Sudeste Asiático, o Pacífico, as Ilhas Indianas e o Norte da Austrália (ECDC, 2017).

No Brasil, em 2017, a Região Sudeste registrou o maior número de casos de Dengue com 18.660 (38,7%) em relação ao total do país, seguida das Regiões Nordeste com 9.655 casos (20,0%), Centro-Oeste com 9.169 casos (19,0%), o Norte com 7.447 casos (15,5%) e o Sul com 3.246 casos (6,7%). A Zika registrou 1.653 casos no País e a Chikungunya 10.294 casos, o que representa uma taxa de

incidência de 5,0 casos para cada 100 mil habitantes (PORTAL BRASIL, 2017).

### Metodologia

Foi aplicado questionário para a população no sentido de se validar e justificar o aplicativo, o questionário foi aplicado in loco em 2 Postos de Saúde na cidade de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul com 33 entrevistados em dois (02) Postos de Pronto Atendimento e Saúde. A seguir, o mesmo questionário foi aplicado via internet em formulário eletrônico e nesta fase foram coletadas informações de 430 pessoas de diversos locais do país.

A seguir foi realizada a prototipagem, utilizando-se o software Pencil, dando início à criação de telas do aplicativo, metodologia utilizada na fase anterior à escrita do código para definição da cronologia de trabalho de codificação e de design da ferramenta. Foram definidas as seguintes telas: Login e Senha; Cadastro; Mapa; Adicionar casos; Meus casos adicionados; Buscar casos; Informações; Configurações; Logout.

Após a prototipagem foi feita a escolha da plataforma de desenvolvimento, no caso o Android, devido ao fato de possuir em torno de 88% do mercado de dispositivos móveis (MONTEIRO, 2015). Utilizou-se para tal o Android Studio.

Foi realizada a modelagem de dados com a construção dos bancos de dados (JAGADISH et al., 2015), usando o SQLite, nativo do Android, uma para autenticação dos servidores de saúde e a outra para o registro dos focos e patologias.

A seguir foram realizados testes de telas, testes de interação, alternância entre telas, cadastro do usuário, login, logout, conexão de dados wifi ou 3G, chamada do mapa geolocalizado, escolha do tipo de ocorrência e registro dos focos e patologias selecionando-se marcadores tipificados com cores diferenciadas para cada tipo de registro de ocorrência.

Para os registros de ocorrências utilizou-se marcadores de cores diferentes. Esta diferenciação permite que a visualização dos focos e casos possa ser perfeitamente distinguível do ponto de vista visual.

Na validação do uso do aplicativo foi feita solicitação de acompanhamento de Agentes de Saúde a campo para verificar a funcionalidade e design do software, de forma verificar a sua usabilidade por parte dos agentes.

Apoio:

Realização:

O teste de campo foi realizado apenas com 04 (quatro) Agentes de Saúde a princípio devido à autorização de apenas esse número, no entanto, pretende-se estender o uso do aplicativo para mais servidores e por maior tempo, de forma a obter mais informações de usabilidade e design e tornar a ferramenta de mais fácil operacionalidade.

Assim, após análise das informações coletadas durante as reuniões, foram criados e inseridos novos usuários no aplicativo na tela de cadastro, com respectivas hierarquias de uso do aplicativo: Agente de Posto de Saúde (inserção de casos das patologias e a retirada, caso o paciente esteja curado); Médico (inserção de casos das patologias e a retirada, caso o paciente esteja curado); População (permite que a população atue como registrador de focos de larva e mosquito em locais onde não haja Agentes de Saúde).

Foi criada também a Tela de Idiomas que permite escolher o idioma com que a ferramenta irá operar: Português, por ser a língua nativa; Inglês, para ser utilizado em países desta língua; e o Espanhol, para uso por países da América Latina em geral.

### Análise e Discussão

Os primeiros testes realizados em laboratório resultaram em efetividade do aplicativo com efetivo inserção, edição e deleção de casos, assim como foi obtido resultado satisfatório tanto nas consultas realizadas quanto nos relatórios e gráficos gerados.

Os testes realizados com os Agentes de Saúde também resultaram em efetiva satisfação por parte destes pois observaram que facilitou muito o trabalho deles, já que o sistema registra automaticamente o endereço e também a geolocalização do endereço de visita, zerando assim as inconsistências.

Assim, foi alcançado objetivo da primeira fase do projeto que era o de propor o aos órgãos de saúde pública uma ferramenta computacional automatizada e em tempo real de registros georreferenciados para focos e patologias. A conclusão desta fase compreende em realizar a implantação e os testes finais de efetiva utilização.

A fase posterior será estabelecer um sistema web que receba os dados coletados de todos os dispositivos móveis de todos os agentes públicos de saúde e os formate em um registro único para que se possa ter acesso às informações de todas as ocorrências na localidade.

Como complemento final ao aplicativo pretende-se portar o código para a plataforma Apple iPhone iOS, de forma que possa ser utilizada com mais facilidade e maior escala em países em que adotam esta tecnologia com maior profusão, principalmente países como Estados Unidos da América, Canadá e Reino Unido.

### Conclusão

Os primeiros testes realizados em laboratório resultaram em efetividade do aplicativo com efetivo inserção, edição e deleção de casos, assim como foi obtido resultado

satisfatório tanto nas consultas realizadas quanto nos relatórios e gráficos gerados.

Os testes realizados com os Agentes de Saúde também resultaram em efetiva satisfação por parte destes pois observaram que facilitou muito o trabalho deles, já que o sistema registra automaticamente o endereço e também a geolocalização do endereço de visita, zerando assim as inconsistências.

Assim, foi alcançado objetivo da primeira fase do projeto que era o de propor o aos órgãos de saúde pública uma ferramenta computacional automatizada e em tempo real de registros georreferenciados para focos e patologias. A conclusão desta fase compreende em realizar a implantação e os testes finais de efetiva utilização.

A fase posterior será estabelecer um sistema web que receba os dados coletados de todos os dispositivos móveis de todos os agentes públicos de saúde e os formate em um registro único para que se possa ter acesso às informações de todas as ocorrências na localidade.

Como complemento final ao aplicativo pretende-se portar o código para a plataforma Apple iPhone iOS, de forma que possa ser utilizada com mais facilidade e maior escala em países em que adotam esta tecnologia com maior profusão, principalmente países como Estados Unidos da América, Canadá e Reino Unido.

### Agradecimentos

Agradecemos ao IFMS pelo apoio, por nossos pais e a todos os demais que contribuiram de forma efetiva para a realização desse Projeto de Pesquisa.

### Referências

JAGADISH, H. V., LISHSTONE, S.; TEOREY, T.; NADEAU, T. Projeto e Modelagem de Banco de Dados. 5a Edição. Editora Campus, 2013, p. 328.

Machado, F. N. Análise e Gestão de Requisitos de Software, Editora Érica, 2011, p. 288.

MONTEIRO, J. B. Google Android - Crie aplicações para celulares e tablets, Editora Casa do Código, 2015, p. 382.

ECDC. Hazards associated with mosquito species. Disponível em: <<http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/mosquitoes/Pages/aedes-aegypti.aspx>>. Acesso em: 25 jul 2017.

PORTAL SAÚDE. País registra queda nos casos de dengue, chikungunya e zika. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2017/03/pais-registra-queda-nos-casos-de-dengue-chikungunya-e-zika>>. Acesso: 25 jul 2017

SGARBI, K. Mosquito Aedes Aegypti é o transmissor de três doenças. Disponível em: <[http://www.diariodecanoas.com.br/\\_conteudo/2015/05/vida/166835-mosquito-aedes-aegypti-e-o-transmissor-de-tres-doencas.html](http://www.diariodecanoas.com.br/_conteudo/2015/05/vida/166835-mosquito-aedes-aegypti-e-o-transmissor-de-tres-doencas.html)>. Acesso: 20 jul 2017.

Apoio:

Realização: