

XÔ, DENGUE! UM APLICATIVO DE APOIO AO COMBATE DO MOSQUITO *AEDES AEGYPTIS*

*XÔ, DENGUE! A SUPPORT APPLICATION TO COMBAT THE *AEDES AEGYPTIS* MOSQUITO*

Marco Aurélio Fontes VENÂNCIO

marcosym@live.com

Ciência da Computação, Universidade Cruzeiro do Sul

Fernando TAMATAYA

ftamataya@outlook.com

Ciência da Computação, Universidade Cruzeiro do Sul

Lucas Fermiano TEIXEIRA

lucas.nota10@hotmail.com

Ciência da Computação, Universidade Cruzeiro do Sul

Juliano SCHIMIGUEL

schimiguel@gmail.com

Centro Universitário Anchieta, e Universidade Cruzeiro do Sul

Carlos Adriano MARTINS

ead.adriano@gmail.com

Universidade Cidade de São Paulo, e Faculdade Fernão Dias

Resumo

Este trabalho tem como objetivo descrever um aplicativo para dispositivos móveis, com apoio ao ambiente WEB, visando ao combate do mosquito *Aedes Aegypti* e suas doenças. O aplicativo foi construído utilizando-se do framework Android Java, com funcionalidade compatível com dispositivos móveis e também em ambiente Web, Java e tecnologias diversas, tendo múltiplas funções. Como resultado preliminar, durante o seu desenvolvimento, o aplicativo foi avaliado e caracterizado como um aplicativo com tema relevante e de fácil uso, constituindo iniciativa adequada para apoio à comunidade. Espera-se atingir o objetivo de conscientizar a população acerca dos riscos do mosquito, bem como utilizar a tecnologia móvel para incrementar o trabalho de ajuda coletiva.

Palavras-Chave

Aplicativo, Android, Dispositivos Móveis, *Aedes Aegypti*, Conscientização.

Abstract

This study aims to describe a software to mobile application, with the support to the WEB environment, focusing on the combat against the mosquito *Aedes Aegypti* and its diseases. The application was developed on an Android Java framework, supporting mobile devices and Web environments, utilizing Java and multiple technologies, having multiple functions. As preliminary results, during its development, the application was evaluated and characterized as a relevant application and easy to use, an adequate idea to help the community. It is expected to achieve the goal of raising awareness population about of the risks of mosquito and its diseases, and how to make use of mobile technology to increase the collective work of help.

Keywords

Software Application, Android, Aedes Aegypti, Awareness.

INTRODUÇÃO

O Zika Vírus, o Flavivírus, é uma doença que possui sintomas similares à dengue comum, sendo transmitida pelo mosquito *Aedes Aegypti*, e que foi primeiramente registrada em 1947, em um caso isolado na floresta Zika, localizada na Uganda, continente africano. Até 2013, a doença não teve muito destaque, permanecendo restrita apenas a locais específicos da África e Ásia. Seu primeiro registro fora desses continentes ocorreu na Ilha da Páscoa, há mais de 3.000 km. A doença entraria em foco no Brasil em meados de 2015, com denúncias de um surto em Camaçari, Bahia, de uma doença que se caracterizava por sintomas de febre, dores musculares, dores nas articulações e conjuntivite (CAMPOS et al., 2015).

Em 26 de março de 2015, amostras foram coletadas de 24 pacientes considerados infectados, no hospital de Santa Helena e então encaminhados à Universidade Federal da Bahia. Após estudos, foram constatados que 10 pacientes possuíam casos confirmados do Zika, dando início a um surto da doença que ocorreria no país. Apesar dos sintomas do Zika Vírus, a doença em si não parecia apresentar riscos tão grandes para a população, pois o real risco seria identificado a partir de estudos e observações de pacientes infectados. Percebeu-se que o número de ocorrências da Microcefalia (condição neurológica rara em que a cabeça e o cérebro do recém-nascido são significativamente menores do que outras crianças da mesma idade com desenvolvimento típico) teve mais casos ocorridos após o surto do vírus da Zika, com mais de 8.000 casos registrados em um curto período de apenas 9 meses.

Relacionado à esta doença, o Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos (CDC) afirmou que a transmissão do Zika Virus pode, inclusive, se dar por meio de relações sexuais, alertando para a necessidade de conscientização da população (EXAME, 2016).

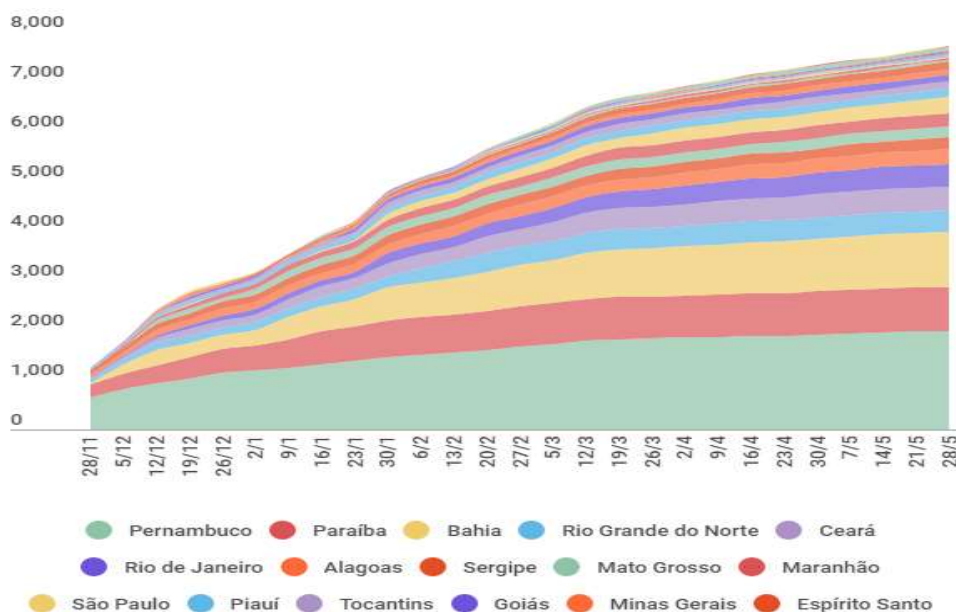


Figura 1. Participação de cada estado brasileiro nos casos de microcefalia entre 2015 e 2016.

Fonte: www.exame.abril.com.br

Ao mesmo tempo em que acontecia o surto da doença, a popularidade dos smartphones ou celulares inteligentes continuava o seu crescimento no país, com mais de 20 milhões de usuários dos aparelhos. Em função de suas características de fácil transporte e mobilidade, além de rápida acessibilidade, diversos projetos de aplicação estão em estudo em diferentes áreas, como na área da saúde, devido às possibilidades que a rede móvel oferece, como acesso a controle de dados, lembretes e diagnósticos. Tal tecnologia pode incrementar a agilidade e precisão dos profissionais em seu trabalho, independentemente de sua área. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo principal apresentar o desenvolvimento de um sistema para auxílio no controle da doença Zica, através do suporte da tecnologia de rede móvel, visando oferecer um recurso à comunidade. Além disso, o trabalho se propõe a identificar o estado atual da doença no país, discutir brevemente o impacto da tecnologia móvel e alguns estudos já realizados sobre tecnologia móvel na área da saúde e áreas diversas.

Assim, o aplicativo aqui proposto constitui ferramenta de apoio ao processo de conscientização e educação da população na área de saúde, envolvendo um tema altamente relevante e atual que é o *Aedes Aegypti* e as doenças a ele associadas, as quais podem causar graves consequências como sequelas e até mesmo óbitos.

Para a abordagem do tema em foco buscamos primeiramente caracterizar a sua relevância na atualidade, visto que o ressurgimento do mosquito *Aedes Aegypti* e os recentes casos de Zika Vírus e Microcefalia no Brasil, passaram a frequentar cada vez mais os noticiários divulgados pela mídia em geral. Números e estatísticas alarmantes estavam sendo constantemente publicadas, conforme mostra a Figura 2, e a população começou a entender o quão grave era a situação que nos encontrávamos, fato que demanda iniciativas que proporcionem o enfrentamento e a minimização dos problemas relacionados a esta grave doença.

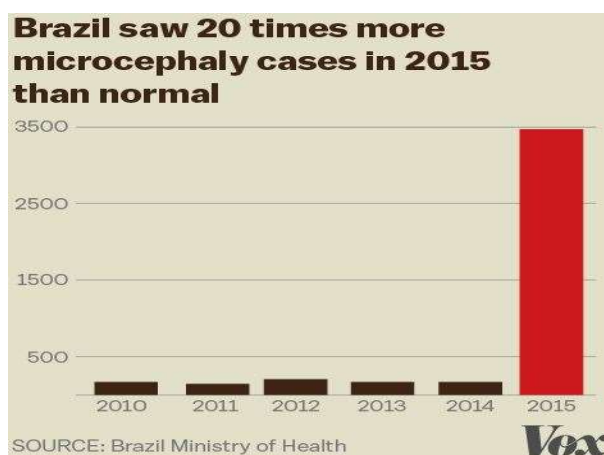


Figura 2. Número de casos de Microcefalia no Brasil entre 2010 e 2015.

Complementarmente, este trabalho enfatiza a evolução da tecnologia, com foco na grande utilização de dispositivos móveis por parte da população. Em diversos lugares se presenciavam pessoas com smartphones ou tablets e percebemos que seria adequado aproveitar essa tendência em nosso estudo e, assim, buscamos identificar quais as preferências dos usuários para funções dos dispositivos. O gráfico da Figura 3 mostra o crescimento no uso de aplicativos para dispositivos móveis.

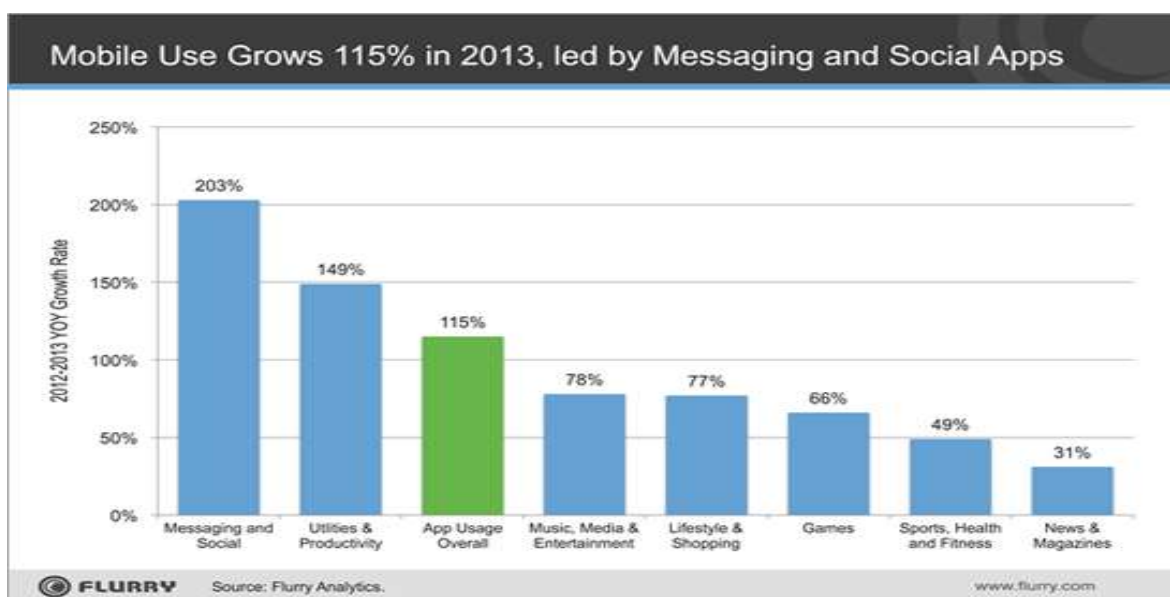


Figura 3. Crescimento do uso de aplicativos para dispositivos móveis.

Levando em consideração que os dispositivos apresentam em seus atalhos diversas funções e opções, e ainda possibilitam a opção de serem estendidas e melhoradas, os usuários recorrem com frequência a diferentes aplicativos desenvolvidos para facilitar algumas atividades de seu cotidiano. Podemos afirmar que tal fato não é surpresa, pois além de existirem milhares de aplicativos disponíveis, tais Apps variam em suas finalidades, fornecendo desde puro entretenimento em jogos, até aplicativos para aprendizagem em áreas diversas, auxílio à mobilidade, entre outros.

REFERENCIAL TEÓRICO

Visando desenvolver um mecanismo de combate ao mosquito, analisamos quais as metodologias e procedimentos são normalmente usados neste combate. O monitoramento do mosquito já estava em ação desde 2007, apresentando diferentes metodologias e tratativas para a identificação do risco que o mosquito e suas doenças trariam ao país. Em seu artigo, Braga e Valle (2007a) acreditam que certas metodologias adotadas eram inviáveis e não conseguiam obter dados suficientes para apresentar o risco do mosquito.

A primeira opção foi a coleta de larvas, sendo recipientes e depósitos de água vistoriados, com atenção especial a locais estratégicos para proliferação do mosquito (ferros-velhos, borracharias, cemitérios, entre outros locais que sejam favoráveis ao espécime). Entretanto, essa metodologia não se mostrou eficaz para medir a abundância do mosquito adulto, sendo ineficiente para estimar o risco de transmissão na área.

Na segunda metodologia, a coleta de mosquitos adultos foi referenciada. Mesmo oferecendo dados suficientes, Braga e Valle (2007a) defendem ser esta estratégia inviável, pois os mosquitos adultos geralmente pousam e se alocam em locais inacessíveis, sendo impossível determinar a quantidade total de mosquitos, pois uma coleta seria apenas uma estimativa do seu total. O segundo ponto observado seria a relação entre humanos infectados e o número de mosquitos, outro método que se mostrou falho em determinar o risco. Acerca das estratégias de controle, as autoras destacam que:

O monitoramento da susceptibilidade das populações de Aedes Aegypti a inseticidas, em diferentes regiões do país, contribuirá para a definição de estratégias racionais de controle fundamentadas no perfil da resistência do vetor e dos mecanismos envolvidos no nível local. (BRAGA e VALLE, 2007a, p. 298).

Equipes de diferentes estados e municípios brasileiros realizavam diversos experimentos com larvas e mosquitos empregando inseticidas diferentes, como fenitrothion, malation e temephos, para determinar a resistência do espécime frente a estes produtos.

Em 1999, o laboratório da Fiocruz foi responsável por realizar testes em exemplares provenientes do Rio de Janeiro e do Espírito Santo em 10 de seus municípios. O resultado foi a resistência do mosquito ao temephos em todos os municípios do Rio de Janeiro, e em um dos três municípios do Espírito Santo. Ainda em 2001, novas avaliações realizadas identificaram a resistência ao produto temephos em larvas, e alterações de susceptibilidade em mosquitos adultos para os produtos organofosforados fenitrothion e malation, sinalizando possíveis alternativas de controle (BRAGA e VALLE, 2007a).

Durante o período de determinação de alternativas de controle, o primeiro passo da FUNASA foi substituir inseticidas organofosforados por piretróides e então encontrar uma alternativa para o temephos. Um dos produtos recomendados para o controle do mosquito foi o Methoprene, tendo uma característica única de controlar o surgimento de mosquitos adultos devido à sua composição química. Em estudos de laboratório, foi definido que o produto não apresentava uma taxa de mortalidade ao espécime, mas inibia o crescimento das

larvas, além de que todos os exemplares estudados mostraram-se susceptíveis ao methoprene (BRAGA e VALLE, 2007a).

Com estes primeiros resultados, é possível indicar que o methoprene seja uma alternativa de controle para o temephos, desde que acompanhada por avaliação de campo, caso a tratativa sofra algum tipo de alteração. Nesta perspectiva, Braga e Valle (2007b) cita o pyriproxifen, que possui os mesmos efeitos do methoprene, com a adição de serem utilizáveis em água potável, não causando complicações de contaminação de risco. A autora reforça que, mesmo com as alternativas apresentadas, o combate ainda não é suficiente, e que deveria ser estimulado com investimentos em laboratórios com infraestrutura adequada e capacitação técnica e apoio às redes e equipes existentes.

Buscando associar a tecnologia de rede móvel com este importante tema atual, procuramos identificar algumas contribuições da tecnologia em outras áreas e também na área de saúde. Neste sentido, o trabalho de Sena, Oliveira e Carvalho (2014) teve como foco uma aplicação da tecnologia para auxiliar no ensino da disciplina de Matemática, mas não se limitando a tal assunto, apresentando aplicativos existentes e identificando a necessidade de inovações no ensino da Matemática, sendo esta necessidade justamente uma motivação para a realização do estudo desenvolvido.

Por sua vez, Tibes, Dias e Zem-Mascarenhas (2014) oferecem em seu artigo informações sobre o surgimento e crescimento da popularidade dos dispositivos móveis, citando suas características, vantagens e razões de utilização, enquanto relaciona este assunto com a área de saúde. Para reforçar seu estudo, foram realizadas pesquisas em bases de dados de artigos conhecidas, como SCIELO, Biblioteca Virtual, Google Scholar, entre outras, usando critérios como: serem on-line, da língua portuguesa e terem sido desenvolvidos por pesquisadores brasileiros entre 2006 e 2013. Após análise, os autores concluíram que o uso da tecnologia móvel na área de saúde era algo recente e com pouca utilização até 2013, e que devido às suas características seria oportuno o crescimento da sua utilização, citando como a tecnologia móvel poderia revolucionar a área e como as pesquisas poderiam ser realizadas.

Neste cenário, podemos destacar o mobile learning (m-learning), ou aprendizagem móvel, que se caracteriza pelo uso de equipamentos móveis e portáteis, em um cenário de computação pervasiva, baseado na mobilidade do usuário, pela conexão ubíqua e pela independência de dispositivo e ambiente computacional (BARCELOS et al., 2009).

Os smartphones têm potencial para oferecer vários níveis de envolvimento do usuário, mas a maioria das aplicações educacionais para mobile ainda oferecem o conteúdo da mesma forma que apresentavam em um computador tradicional, de modo que se constata a necessidade de criação de novas metodologias e paradigmas para o desenvolvimento de aplicações para celulares (BARCELOS et al., 2009).

Para Silva et al. (2011), o mobile learning é uma forma de oferecer um ensino capaz de permitir que alunos e professores possam acessar as vantagens oferecidas pelos recursos das tecnologias móveis, destacando-se a

possibilidade de acesso, a visualização e a disponibilização de conteúdo, independente da hora e em qualquer local.

Constata-se, assim, que a utilização dos recursos tecnológicos, particularmente dos dispositivos móveis, tende a oferecer diversas contribuições para os usuários em diferentes áreas.

Identificação de Sistemas Correlatos

Primeiramente, realizamos pesquisas para localizar aplicativos que pudessem auxiliar no entendimento das funcionalidades em geral e assim identificarmos funções que poderiam constituir diferenciais em nosso aplicativo.



Figura 4. Logo do aplicativo Vigilantus.

O Vigilantus, cujo logo é mostrado na figura 4, é um software desenvolvido pela empresa chamada ‘Perspectiva’, disponível exclusivamente para o ambiente WEB, sendo pioneiro na utilização da tecnologia para apoio ao combate do mosquito. Este aplicativo ganhou reconhecimento do SEBRAE, FAPESC e o Ministério da Saúde, além de contar com o apoio de outros projetos, como ‘Visão de Sucesso’, destinado a pequenos empreendedores.

Em sua estruturação, a geração de relatórios é sua principal característica, por estar em conformidade com o padrão PNCD (Plano Nacional de Combate à Dengue) e tais relatórios serem encaminhados diretamente à área de saúde do governo. Além de tal função, também conta com gráficos, mapas, planilhas e indicadores. Utilizando a função de registro de pontos infectados, o software disponibiliza consultas a tais pontos, oferece uma área de infecção aproximada para o usuário e fornece orientações para agir em situações diversas em que o mosquito esteja presente.

Os registros feitos por usuários são avaliados e estudados pela equipe e encaminhados ao órgão de saúde do governo, retornando um protocolo para o usuário utilizar de referência para consulta.



Figura 5. Logo do aplicativo Sem Dengue.

O ‘Sem Dengue’ (Figura 5), é um aplicativo desenvolvido pela Colab e que se encontra disponível exclusivamente para dispositivos móveis, sendo o aplicativo de maior utilização e votação positiva apontada na PlayStore no ano de 2016. Em parceria com diversas áreas, o aplicativo teve grande sucesso, devido às suas funcionalidades e interface simples. Na página inicial do aplicativo, é apresentada uma visão geral de todos os focos reportados, sendo eles confirmados e dicas para agir contra o mosquito. Em ‘Mapa’, é oferecido ao usuário uma tela com o mapa do país, onde podem ser realizados registros de novos casos, ou consultas de casos registrados anteriormente. O usuário pode também consultar seus registros diretamente com informações mais detalhadas em outra tela, além de receber notificações sobre tais registros. Por fim, o aplicativo apresenta suas parcerias e áreas de trabalho.

Após a consulta e utilização dos aplicativos apresentados, como diferencial buscamos inserir em nosso aplicativo as opções de: notícias em tempo real, fornecidas pela revista Science Maganize Org, e notificações para lembrete de tratativas contra o mosquito, além de duas formas de acesso, ou seja, através da Web e pelo dispositivo móvel (celular, smartphome). Além disso, nosso aplicativo se diferencia dos demais existentes por fornecer alertas aos usuários, diretamente no próprio mapa, quando a região apresentar risco para a manifestação da doença.

ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Este trabalho envolve inicialmente uma pesquisa bibliográfica, além de se enquadrar como pesquisa de cunho laboratorial. A pesquisa laboratorial ocorre em situações controladas, onde a maioria das pesquisas se encontra em locais fechados (laboratórios), ao ar livre ou em ambientes artificiais. As pesquisas laboratoriais necessitam de um ambiente possível de controle, definido previamente de acordo com o estudo a ser desenvolvido (PORTAL EDUCAÇÃO, 2018).

Consideramos a parte WEB da aplicação um recurso capaz de oferecer apoio para o desenvolvimento do aplicativo e sua futura extensão. O ambiente WEB foi incluído, pois mesmo que grande parte da população opte pela utilização da rede móvel, a tecnologia ainda abrange a parte de desktops e há pessoas que optam pelo seu uso, seja por motivos de segurança ou mais conforto e outras funcionalidades.

Por fim, definimos as ferramentas necessárias para a realização do trabalho e optamos pela linguagem Java, tecnologias HTML e CSS por fornecerem opções de fácil acesso para o usuário e para o programador; o recurso RSS da linguagem XML possibilita gerar notícias e atualizações em tempo real; o Bootstrap para ajustamento de resolução para dispositivos de tamanhos variados; o Push Notifications para criação de alarmes e notificações de lembrete aos usuários; o API Locations para geração do mapa e localização da denúncia feita; e o MySQL como banco de dados e informações.

DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO/RESULTADOS

Inicialmente planejamos quais funções e opções seriam necessárias para o aplicativo. Definimos utilizar um mapa para localização, notícias que são encaminhadas em tempo real, testes de infecção, consulta de denúncias e registros já realizados, sintomas comuns das doenças, procedimentos básicos de tratamento, informações sobre os desenvolvedores e o apoio de acesso WEB.

Após realizar uma pesquisa em artigos publicados sobre o mosquito e suas origens, tratativas e metodologias já existentes, além do impacto da tecnologia em trabalhos publicados no Scielo, INPE, SBIE e JHI, estabelecemos quais seriam as opções inovadoras para trabalhos neste contexto.

Estruturação do Aplicativo

Para o desenvolvimento do aplicativo, cuja tela inicial é mostrada na figura 6, utilizamos as linguagens HTML (Hypertext Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets) e JavaScript.

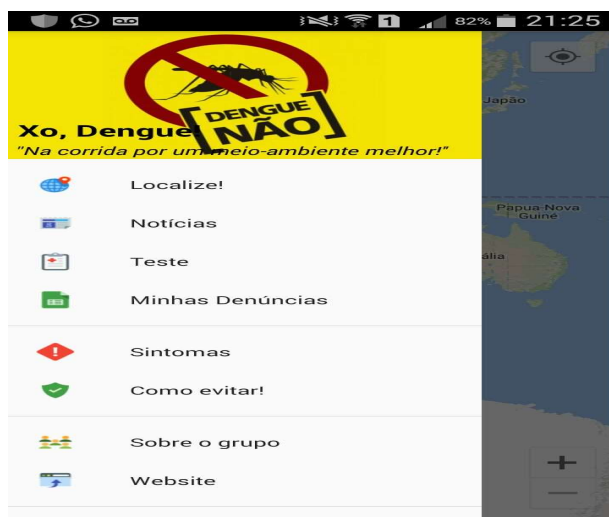


Figura 6. Visão do Menu inicial em Android (Versão 4.4.4).

Após a realização de testes em diversos aparelhos, foi constatado que o aplicativo é compatível com o sistema Android, com versão superior a 4.0 Ice Cream Sandwich, e com necessidade da utilização da internet móvel para acompanhamento de notícias. No caso, fizemos a utilização do Framework do Android Java.

Optou-se por utilizar o recurso Google Maps API, oferecido pela empresa Google, por ser compatível com os sistemas Android, iOS, WEB e WEB services, além de ser de livre acesso e oferecer diversas alternativas para tais sistemas. Para acesso às notícias, foi empregado um recurso da XML (eXtensive Markup Language), o RSS, que permitiu desenvolver a funcionalidade de atualizar-se em tempo real, devido à sua característica de recebimento de dados atualizados.

As opções de Teste, Sintomas, Como Evitar e Sobre o Grupo foram desenvolvidas utilizando comandos padrões da linguagem Java, servindo de lembretes e consultas para os usuários.

No caso das notificações, enviadas aos usuários que possuem o aplicativo instalado, lembretes de tratativas simples são encaminhados através de Push Notifications, uma tecnologia que encaminha notificações sem nenhuma ação por parte do usuário. O banco de dados para o aplicativo móvel utiliza tecnologia SQLite, conseqüentemente não disponibilizando os dados para o usuário. Futuramente este recurso será convertido para o MySQL. O ambiente WEB utiliza a tecnologia MySQL para seu Banco de Dados. Por fim, destaca-se que o ambiente WEB foi desenvolvido através dos recursos da linguagem Java, HTML e PHP, com apoio ao banco de dados através do MySQL.

Funcionalidades do Aplicativo

As opções de funções do aplicativo são explanadas a seguir.

- **Localize** - está diretamente ligada ao mapa, quando tal opção é selecionada, o usuário é encaminhado à tela inicial do mapa, onde poderá realizar registros de infecção ou suspeitas através do toque, com adição de comentários através do teclado.
- **Notícias** - fornece notícias atualizadas em tempo real, devido à sua estruturação RSS, acompanhando o conteúdo fornecido pela Science Magazine Org.
- **Teste, Sintomas e Como Evitar** - foram opções criadas a partir da coleta de informações de Órgãos de Saúde e Ciência, que estudaram a doença e o mosquito, fornecendo os devidos procedimentos a partir de estudos, artigos e notícias.
- **Minhas Denúncias** - permite ao usuário consultar seus registros feitos anteriormente, tendo a possibilidade de alteração ou exclusão, caso seja necessário.
- **Sobre o Grupo** - oferece informações dos desenvolvedores do trabalho.
- **Website** - encaminhará o usuário ao ambiente Web, localizado no endereço xodengue.esy.es

O Diagrama de Navegação do aplicativo é fornecido na figura 7 mostrada a seguir, enquanto o Diagrama de Sistema é apresentado na sequência, na figura 8.

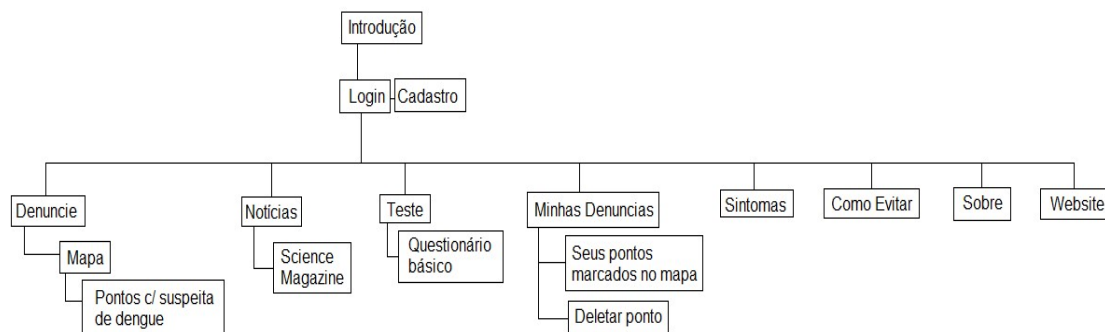


Figura 7. Diagrama para o aplicativo.

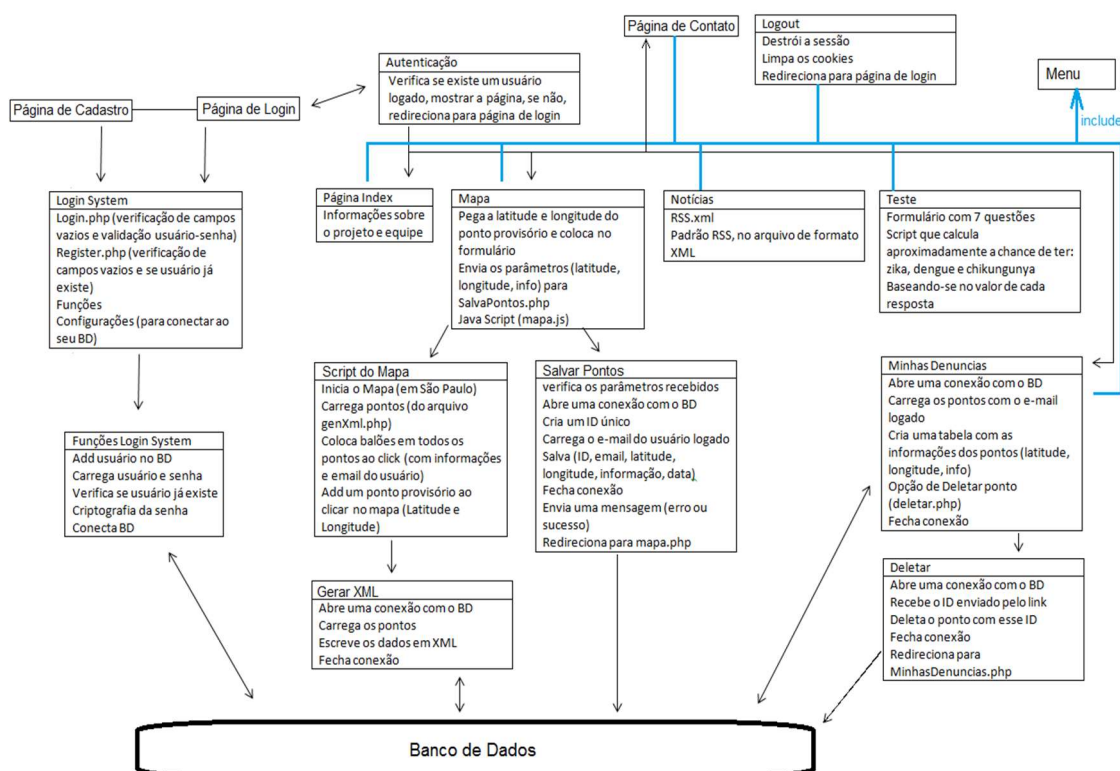


Figura 8. Diagrama de Sistema para o aplicativo.

Identificação e solução de conflitos e falhas

Durante o desenvolvimento do aplicativo, recebemos o feedback de alguns potenciais usuários, onde eles questionaram sobre como poderíamos contornar falhas específicas que não fossem decorrentes do sistema, mas sim pelo próprio uso do aplicativo. Como exemplo, cabe mencionar o que ocorreria caso um usuário tentasse, de propósito, marcar um mesmo local várias vezes a fim de sobrecarregar os dados na aplicação. Pensando neste caso específico, consideramos inserir futuramente no aplicativo um limite de marcações por local para cada usuário, com uma quantidade ainda a ser definida, para evitar problemas decorrentes desta situação. Também consideramos realizar um monitoramento das marcações em datas distantes, para validar se as marcações estão sendo feitas corretamente e coerentemente.

Serão consideradas, ainda, outras possíveis falhas que podem ser encontradas no uso do aplicativo pelo usuário, como a realização de testes de sintomas em branco ou marcações em branco, alternativas que estão sendo pensadas e que serão tratadas com cautela, conforme o feedback recebido dos usuários do aplicativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos realizados possibilitaram perceber que a tecnologia móvel tem grande potencial para ser utilizada em diversas áreas, devido à sua mobilidade e atraente usabilidade, aspectos que favorecem a agilidade e precisão deste recurso. Entendendo isso, analisamos algumas aplicações da tecnologia na área da saúde e alguns trabalhos focados em outras áreas, como a Educação.

Simultaneamente, analisamos dados e estatísticas sobre a predominância do mosquito *Aedes Aegypti* e doenças a ele relacionadas em nosso país no período de 2015-2016, visando incrementar o desenvolvimento do aplicativo e confirmar os graves riscos de saúde gerados pelo mesmo. Entendemos que as funcionalidades do aplicativo se mostraram adequadas, de modo que o primeiro objetivo do trabalho foi atingido, fornecendo informações adicionais, relevantes e novas para os usuários acerca do assunto.

Esperamos que futuramente seja possível oferecer o projeto do aplicativo aqui descrito para Órgãos de Saúde locais, de modo a alcançarmos o objetivo principal do mesmo, ou seja, contribuir efetivamente para a minimização dos problemas de saúde provocados pelo mosquito *Aedes Aegypti*, combatendo a sua proliferação.

O aperfeiçoamento do aplicativo será buscado com a implantação de melhorias, de acordo com as necessidades observadas e sugestões colhidas, sendo focadas inicialmente as funções já existentes no aplicativo, além de melhoria da interface e do seu desempenho. Cabe ressaltar ainda que será dada atenção ao ambiente WEB, criando-se novas funções que serão adicionadas, além do oferecimento de suporte para sistemas operacionais mais antigos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARCELOS, R. J. S.; TAROUCO, L.; BERCH, M. *O uso de mobile learning no ensino de algoritmos*. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 7, n. 2, p. 327-337, 2009.
- BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes Aegypti: vigilância, monitoramento da resistência e alternativas de controle no Brasil*, Epidemiologia e Serviços de Saúde, Brasília, v. 16, n. 4, p. 295-302, 2007a.
- BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes Aegypti: histórico de controle no Brasil*, Epidemiologia e Serviços de Saúde, Brasília, v. 16, n. 2, p. 113-118, 2007b.
- CAMPOS, G. S.; BANDEIRA, A. C.; SARDI, S. I. *Zika Virus Outbreak, Bahia, Brazil*, Emerging Infectious Diseases, v. 21, n. 10, p. 1885-6, 2015.
- EXAME. Revista Exame, 2016. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/mundo/eua-confirmam-caso-de-zika-por-transmissao-sexual-no-pais/>. Último acesso: 10/02/2018.
- Portal Educação, 2018. *Metodologia Científica: Tipos de pesquisa*. Portal Educação [on line]. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/pedagogia/metodologia-cientifica-tipos-de-esquisa/50264>. Último acesso: 10/02/2018.
- SENA, D. M.; OLIVEIRA, E. H. T.; CARVALHO, L. S. G. *Aplicativos móveis para o aprendizado de Matemática*, In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), XXV, v. 25, n. 1, p. 174, Anais ..., Dourados – MS, 2016.
- SILVA, L. C. N. DA; MENDES NETO, F. M.; JÁCOME JR., L. *MobiLE: Um ambiente Multiagente de Aprendizagem Móvel para Apoiar a Recomendação Sensível ao Contexto de Objetos de Aprendizagem*. In: XXII SBIE - XVII WIE, Anais ..., Aracaju - SE, 2011.
- TIBES, C. M. S.; DIAS, J. D.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. *Aplicativos móveis desenvolvidos para a área de saúde no Brasil: revisão integrativa da literatura*, Revista Mineira de Enfermagem, Belo Horizonte – MG, v. 18, n. 2, p. 471-478, 2014.