
O USO DE APLICATIVOS PARA TORNAR MAIS ÁGIL E EFICIENTE O PROCESSO DE DETECÇÃO E CONTROLE DE ENDEMIAS

Autores:

Adenilton Alves Silva;
Victor Vitalino da Silva;
Valdick Barbosa de Sales Junior.

RESUMO

Este trabalho descreve a utilização de aplicativos que podem auxiliar no serviço realizado pelos Agentes no Combate a Endemias (ACE). Também incentivam a participação da população, interagindo-as sobre as doenças, e através de fotografias tiradas pelos usuários podem fornecer as coordenadas de localização geográfica de focos dos vetores endêmicos para acelerar o processo de tratamento. Este serviço precisa de maior rapidez no envio e recebimento de dados, bem como de comunicações confiáveis, pois representam requisitos indispensáveis na avaliação e planejamento das atitudes tomadas pelos órgãos de saúde, para reduzir a proliferação dos vetores causadores de doenças. A análise dos vários aplicativos citados neste estudo, aliada às inovações tecnológicas possibilitará a criação de novos aplicativos similares aos já existentes, porém, com novas funcionalidades que permitirão uma maior facilidade e eficácia na execução dessa atividade.

Palavras-chave: Aplicativos; Detecção; Endemias.

ABSTRACT

This paper describes the use of applications that can assist in the service performed by the agents to combat endemic diseases (CED). Also encourage the participation of the population, informing them about diseases, and through photographs taken by users can provide the coordinates of geographical location of foci of endemic vectors to speed up the process of treatment. This service needs more quickly in sending and receiving data, as well as reliable information, since they represent requirements in evaluating and planning the attitudes taken by health authorities to reduce the proliferation of disease-causing vectors. The analysis of the various applications mentioned in this study, coupled with technological innovations will allow the creation of new applications similar to those that already exist, however, with new features that allow greater ease and effectiveness in the execution of this activity.

Keywords: Applications; Detection; Endemics diseases.

INTRODUÇÃO

A situação epidemiológica atual das endemias no país está bastante preocupante, necessitando de todas as ferramentas capazes de ajudar na

prevenção e combate dos vetores causadores de doenças. A tecnologia aplicada em dispositivos móveis se destaca por sua versatilidade, pois com um simples *smartphone*, por exemplo, é possível executar inúmeras tarefas, estando em qualquer lugar. E essa versatilidade dos dispositivos, como *tablets e smartphones*, contendo aplicativos criados para fins específicos, pode ser a principal ferramenta contra as endemias.

As doenças causadas pelo mosquito *Aedes aegypti* têm assolado a população de maneira assombrosa, onde se constata a falta de saneamento básico necessário para boas condições ambientais, que acabam aumentando a proliferação de vetores potenciais de agravo à saúde (Banco Mundial apud Phillipi Jr). Assim como a dengue, que já se destacou por ter causado grande impacto na saúde pública mundial, entre as doenças mais relevantes transmitidas por um mosquito, depois da malária, duas outras apareceram causando mais preocupação à população. Trata-se da *chikungunya* que causa fortes dores nas articulações, e a *zika* que, dentre os danos, os mais sérios são: a microcefalia, em bebês de gestantes acometidas por essa doença, e a assustadora *Guillain-Barré*, que paralisa o sistema nervoso; ambas transmitidas pelo mesmo mosquito, o *Aedes aegypti*, que tem se adaptado a ambientes que antes eram considerados impróprios para o seu desenvolvimento (OLIVEIRA, 2016).

Os agentes de combate a endemias são os profissionais com as atribuições de detecção de focos do *Aedes aegypti* nos municípios infestados, além de evitar a formação de criadouros também orientam a comunidade com ações educativas (SAÚDE, 2001).

As técnicas de trabalho utilizadas por esses “Agentes” são bastante antigas e geram bons resultados, porém, a situação atual necessita de mais agilidade no processo de entrega das informações para a coordenação municipal do programa de controle de endemias.

Um bom motivo para a informatização dessa atividade de combate às endemias, pois com a tecnologia em constante desenvolvimento, torna-se cada vez mais comum a utilização de recursos digitais que substituem a maneira convencional de realizar diversas tarefas. Os *softwares* tornaram-se produtos indispensáveis no mercado tecnológico, e as necessidades humanas se transformaram em inspiração

para a criação de aplicativos, que ajudam e facilitam atividades cotidianas (PRESSMAN, 2011).

Outro motivo que favorece o uso da tecnologia para facilitar a execução dessas tarefas é pelo fato dos aparelhos celulares se tornarem mais acessível:

As vendas de *smartphones* no Brasil durante o segundo trimestre de 2014 somaram 13 milhões de aparelhos comercializados, um crescimento de 22% em relação ao mesmo período de 2013 [...]. Entre abril e junho, foram vendidos mais de 100 *smartphones* por minuto [...] (IDC consultoria apud (G1, 2014)).

Alguns fatores econômicos possibilitaram a aquisição desses dispositivos até mesmo para pessoas de baixa renda, provendo uma maior comunicabilidade.

Todo esse contexto torna o momento propício para criação de ferramentas capazes de ajudar a combater essas doenças.

Em 2015, o governo de Alagoas divulgou o projeto inicial de um aplicativo que recebe denúncias dos possíveis focos do mosquito *Aedes aegypti*, o “Xô Aedes”. Alagoas não é o primeiro Estado a utilizar a tecnologia e nem será o último, pois muitos outros já aprovaram a ideia promissora.

O constante crescimento tecnológico e do mercado de aplicativos para dispositivos móveis, com certeza vem estimulando bastante a informatização de serviços que antes eram executados “à mão”. Formulários de papel preenchidos manualmente, são substituídos por *tablets* e *smartphones* contendo aplicativos que automatizam atividades diversas.

Na saúde não pode ser diferente. A adesão da tecnologia para substituir os formulários de papel no trabalho dos agentes de endemias tornará mais ágil o envio dos dados coletados no seu trabalho diário de campo e a comunicação entre todos os setores envolvidos com o trabalho de combate aos vetores endêmicos, reduzindo, com isso, a burocracia causada no processo de entrega desses formulários (de papel), além de contribuir com a TI Verde.

Há muitos recursos tecnológicos para serem explorados, e é perceptível a precariedade nos métodos de trabalho dos profissionais encarregados de combater as endemias no país, e não usufruir desses recursos tecnológicos, disponíveis no mercado atualmente, chega a ser um desperdício.

As doenças têm se alastrado, os agentes causadores se tornaram mais fortes, a população fecha as portas de suas casas ao perceberem a presença de um agente de endemias, e, assim, desperdiça momentos cruciais de comunicação informativa e possível localização de foco de mosquitos. E, em meio a todo esse caos, há ainda uma preocupação com a falta de material (formulários de papel em quantidade insuficiente), a demora na entrega dos formulários preenchidos pelos agentes, porque antes serão corrigidos pelo supervisor de agentes de endemias, que ainda irá sintetizar o que foi coletado em outros formulários específicos e repassá-los para a Coordenadoria Municipal de Saúde, que, por sua vez, processará as informações para geração de dados estatísticos, para só, então, tratar uma possível proliferação do vetor. Tudo isso demanda muito tempo, ocasionando a mudança nas áreas pesquisadas e no perfil da infestação vetorial.

A utilização de uma ferramenta tecnológica não acabará com as doenças, mas será uma arma muito útil contra as endemias, um instrumento de trabalho com fontes de material inacabáveis, viabilizando uma ação imediata na exata localização. É o momento de usar o avanço desenfreado da tecnologia contra o atual problema que está assolando parte da humanidade.

O presente estudo tem como objetivo uma reflexão sobre a importância da utilização de aplicativos, no processo de informatização das atividades de prevenção e combate às endemias, que possibilitam a interação da comunidade. Para isso, foi realizada uma pesquisa em diversas fontes, como: livros, artigos e sites que mostram as tecnologias empregadas nos aplicativos existentes atualmente no mercado tecnológico; e foi feita uma pequena abordagem no trabalho desempenhado pelos Agentes de Endemias, para entendermos quais requisitos foram coletados para que esses aplicativos fossem desenvolvidos.

1 CONHECENDO AS PARTES

Para que se entenda a importância do uso de aplicativos que possam intermediar um trabalho conjunto entre a população, agentes municipais e as demais partes envolvidas no controle de endemias é necessário que se faça uma abordagem das atribuições do pessoal de combate ao vetor e nas causas que levam

os órgãos de saúde a tomarem medidas urgentes. Dessa forma, tentar mostrar como o uso de aplicativos pode ajudar, tanto na localização de focos, como também na forma de colher e enviar os dados para que sejam analisados, e assim adiantar o tratamento do problema.

1.1 ENDEMIAS

As doenças endêmicas se constituem no foco de trabalho dos ACE's e de objeto de pesquisa nas mais diversas áreas da saúde, no intuito de compreender as suas causas e desenvolvimento, pois durante muito tempo vêm causando a morte de elevado número de pessoas em vários países.

As endemias são caracterizadas pela regularidade que determinada doença acomete pessoas em áreas geográficas, cujo clima e outros fatores acabam favorecendo a sua existência e agravamento:

No Brasil foram designadas por convenção como “endemias”, “grandes endemias” ou “endemias rurais” determinadas doenças, sendo a maioria parasitária ou transmitidas por vetor, a malária, a febre amarela, a esquistossomose, as filariose, a peste, a doença de Chagas, além do tracoma, da bouba, do bócio endêmico e de algumas helmintíases intestinais, principalmente a ancilostomíase (SAÚDE, 2001).

Atualmente, apesar de várias dessas endemias ainda não terem sido erradicadas, as atenções dos órgãos de saúde estão voltadas para um vetor que já havia sido erradicado em 1955, voltando por diversas vezes, mas sempre eliminado, sendo naquela época o causador da febre amarela, o *Aedes aegypti* (SAÚDE, 2001).

1.2 AEDES AEGYPTI

Como foi mostrado, são vários os tipos de doenças convencionadas como endemias, porém, para delimitarmos este estudo focaremos no *Aedes aegypti*, que já, há muitos anos, até este momento (meados de 2016), tem preocupado a saúde pública brasileira, por ser um dos principais transmissores de quatro sorotipos de dengue (DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4), podendo se agravar para um tipo hemorrágico e, atualmente, com o vírus da *chikungunya* (que causa outras complicações), e o *zika* vírus que foi classificado pelo infectologista e coordenador

do Controle de Doenças da Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo, Marcos Boulos, como a primeira epidemia do mundo ocorrida no Brasil:

Quando começa a ter esses paraefeitos você começa a pensar: ‘espera aí, o que está acontecendo?’. Nós não conhecemos. Até agora nós inferimos que a epidemia de microcefalia é por causa do zika. Por quê? Porque está acontecendo uma epidemia de zika (EBC, 2016).

O *Aedes aegypti* se desenvolve em climas de temperaturas mais quentes e de menor latitude, ou em climas subtropicais, e frequenta principalmente lugares urbanizados.

Antes de alcançar o estado adulto, o *Aedes aegypti* passa por várias fases. A primeira é o ovo, que tem um contorno alongado e mede aproximadamente 1 milímetro de comprimento; eles são depositados nas paredes de qualquer objeto que acumula água, e acabam servindo de criadouro, permanecendo lá, próximo à superfície da água até a eclosão. Ao eclodirem os ovos surgem as larvas, e nessa fase elas se alimentam de material orgânico, e crescem. Após quatro estágios que compreendem a fase larvária, surgem as pupas que não se alimentam, e duram de dois a três dias para completar a sua metamorfose (SAÚDE, 2001).

O *Aedes Aegypti* se prolifera geralmente em grandes reservatórios como: caixa d’água, tonéis, pneus velhos, vasos, calhas entupidas, garrafas, terrenos baldios onde se joga lixo indiscriminadamente, bandejas de ar-condicionado, poço de elevador, entre outros.

1.3 AGENTES NO COMBATE A ENDEMIAS (ACE)

Os Agentes no Combate a Endemias (ACE), também conhecidos como Agentes Comunitários no Combate à Dengue, são os responsáveis pela importante missão de colher os dados que serão utilizados para a elaboração das medidas de tratamento dos locais infestados. Eles promovem, de certo modo, uma integração entre as vigilâncias epidemiológica e sanitária, envolvendo as pessoas para buscar soluções de problemas que prejudicam a saúde da comunidade.

Na organização das atividades de campo, cada ACE tem a responsabilidade de visitar, em ciclos bimestrais entre 800 a 1000 imóveis por área de abrangência

restrita (zona), de maneira estratégica, quando em municípios infestados pelo *Aedes aegypti*(SAÚDE, 2001).

Segundo o Manual de Normas Técnicas da Fundação Nacional de Saúde, são atribuições dos Agentes de Endemias:

Realizar a pesquisa larvária em imóveis para levantamento de índice e descobrimento de focos nos municípios infestados e em armadilhas e pontos estratégicos nos não infestados; Eliminar os criadouros tendo como método de primeira escolha o controle mecânico (remoção, destruição, vedação, etc.), utilizando equipamentos de proteção individual (EPI); Orientar a população com relação aos meios de evitar a proliferação dos vetores; Manter atualizado o cadastro de imóveis e pontos estratégicos da sua zona de trabalho; Registrar as informações referentes às atividades executadas nos formulários específicos; Deixar seu itinerário diário de trabalho no posto de abastecimento (PA) e encaminhar aos serviços de saúde os casos suspeitos das doenças causadas pelo mosquito *Aedes aegypti* (SAÚDE, 2001).

Cabe aos agentes também repassar para o Supervisor da área os problemas de maior grau de complexidade não solucionados. Por sua vez, o Supervisor é o encarregado de orientar, fiscalizar, organizar os agentes, controlar a frequência e distribuição de materiais e insumos. É ele quem corrige possíveis erros nos formulários preenchidos pelos ACE's antes de serem entregues ao Supervisor Geral.

O servidor de campo que planeja, acompanha, supervisiona e avalia todas as atividades operacionais de campo é denominado Supervisor Geral de Agente no Combate às Endemias (SGACE), ao qual se atribui maior responsabilidade. Ele deve solucionar problemas em situações de emergência, tendo conhecimento de todos os recursos técnicos empregados no combate aos vetores. Ele também elabora relatórios mensais, com base nos formulários preenchidos pelos ACE's, e os encaminha para o coordenador municipal do programa (SAÚDE, 2001).

1.4 IDENTIFICAÇÃO DOS ACEs

Como se pode observar, há uma organização hierárquica que é distribuída da seguinte maneira: uma equipe de dez Agentes para cada Supervisor (subdistrito), cinco Supervisores para cada Supervisor Geral (frente de trabalho) coordenada no município (distrito).

A identificação do pessoal de campo é baseada nessa distribuição. Cada Agente recebe um código numeral que obedece a um cadastramento, permitindo a

sua localização dentro da equipe, área de abrangência (subdistrito e distrito), vinculando a um Supervisor de equipe e Supervisor Geral (SAÚDE, 2001).

Para exemplificar, o Agente portador do código “3268/1” corresponderia ao Agente 01 da equipe 08, do subdistrito 06 (6º Supervisor de Equipe), da segunda frente de trabalho (2º Supervisor Geral), do distrito 03 (SAÚDE, 2001).

2 OS APLICATIVOS NO COMBATE ÀS ENDEMIAS

Os aplicativos ou “apps” são programas de computador que processam dados eletronicamente e são criados para facilitar a vida do usuário em diversas tarefas. Os aplicativos para celulares fomentam um mercado, com desenvolvedores que precisam estar bastante atentos com as necessidades das pessoas:

Sabemos que o usuário é bombardeado de informações o tempo todo e isso gera um acúmulo de referências que vão orientar as suas necessidades. Se os profissionais que atuam com o desenvolvimento de aplicativos estiverem atentos a isso, vão conseguir prever as necessidades futuras deste usuário, e de quebra, poderão oferecer algo novo antes dele mesmo sentir essa necessidade (BALIBERDIN, 2014).

A atual situação da saúde, em grande parte do mundo, com relação às endemias – em especial àquelas causadas pelo mosquito *Aedes aegypti*, –, tem sido uma motivação a mais na criação de diversos aplicativos.

A iniciativa do uso dessas tecnologias, que tem sido vista com bons olhos, ainda é uma novidade e deve levar algum tempo para ser totalmente aderida.

Existem, atualmente, dezenas de aplicativos que foram criados para contribuir no controle de endemias, porém, a maioria deles tem como principais funcionalidades dar notícias atualizadas sobre as doenças transmitidas pelo mosquito; possibilitar o acesso para que a população faça denúncia de possíveis focos do *Aedes aegypti* e obtenha informações sobre a lista de sintomas das doenças, possibilitando com algumas restrições médicas, um alto diagnóstico através do preenchimento de um formulário com diversas perguntas sobre sintomas. Os jogos também entram nesta relação, ensinando de maneira descontraída como evitar a proliferação do mosquito.

Esses aplicativos são direcionados à população, facilitando a interação das pessoas para que elas se previnam e contribuam no combate endêmico. Além desses aplicativos, é possível encontrar alguns que são implementados para auxiliar os serviços dos ACE's, com a finalidade de reduzir a morosidade no processo de suas atividades.

Atualmente podemos citar os seguintes aplicativos disponíveis no mercado, dos quais seis, segundo o site da revista eletrônica “*Brasileiros*” foram selecionados pelo *Google*, como os melhores aplicativos *Android* para combater o mosquito *Aedes aegypti* (SAÚDE!BRASILEIROS, 2016):

Zika Vírus – Notícias – Foi produzido pela EVEV Powered com o objetivo de divulgar as últimas notícias relacionadas ao zika vírus (Google Play, 2015);

ANTIZIKA – Foi implementado pela Creatixcode. Esse aplicativo foi desenvolvido para motivar as pessoas a contribuírem para o controle de endemias. Ele possui funcionalidades que utilizam os recursos de câmera e GPS do dispositivo do usuário para ajudar os profissionais da saúde a mapearem os focos do *Aedes aegypti*. Por meio dele, a pessoa pode fotografar o lugar que contém um foco de mosquitos. O aplicativo detecta automaticamente a sua localização, desde que a pessoa tenha habilitado o GPS. Com as coordenadas mapeiam-se os pontos de maior incidência. O aplicativo dispõe ainda de um recurso para estimular a colaboração do usuário. Sempre que um usuário colabora com o “AntiZika”, ele ganha um ponto que o aplicativo usa para posicioná-lo em um *ranking* dos maiores colaboradores do mapeamento de focos (Google Play, 2015).

Caça Mosquito – Foi implementado pela Secretaria da Saúde do Estado da Bahia em parceria com a Companhia de Processamento de Dados do Estado. Este também foi desenvolvido para incentivar a participação da comunidade. Com ele busca-se mapear os focos de mosquitos através do *georreferenciamento* das fotos tiradas dos locais com focos. Requer *Android* 4.0.3 ou superior (SAÚDE!BRASILEIROS, 2016).

Sem Dengue – É um aplicativo da Colab Tecnologia e Serviços de Internet S.A., com o apoio de prefeituras de vários estados, criado, inicialmente, para fotografar e denunciar problemas de infraestrutura nas ruas, mas agora, sem perder o objetivo de denunciar também, os pontos de água parada que servem de criadouro de mosquitos. Assim como os já citados, conta com as mesmas ferramentas e um questionário que avalia os sintomas das doenças. Requer o iOS 7.0 ou posterior, iPhone, iPad e iPod touch (Google Play, 2015).

Vasa Dengue! – É um aplicativo feito pelo desenvolvedor Leonardo da Silva Sousa que permite ao usuário ver os locais dos focos informados pela comunidade em um mapa em tempo real. Esse aplicativo monitora o Twitter e o Instagram à procura de postagens sobre o *Aedes aegypti* e categoriza apenas as mais relevantes (Google Play, 2015). Além de apresentar cada um dos focos cadastrados individualmente, o “Vaza Dengue!” apresenta uma visão das zonas de concentração. Essa visão facilita a exposição de áreas críticas, onde muitos focos de mosquito estão sendo reportados.

Na mesma linha dos aplicativos já citados, podem ser apresentados também o “**Radar Cidadão**” da Webgenium; o “**Aedes na Mira**” da Companhia de Processamento de Dados da Paraíba (CODATA); o “**Dengue SC**” da Centro de Informática e Automação de Santa Catarina (CIASC); e o “**RS Contra AEDES**” da Telessaúde RS/URFGS. Todos contendo funcionalidades similares.

Seguem outros aplicativos que têm funcionalidades diferenciadas:

DENGUE VS CHIK VS ZIKA da DVG Gerenciadora de Projetos. Esta empresa, que atua desde 2015, em desenvolvimento de ferramentas tecnológicas (aplicativos para *smartphones* – na plataforma *Androide iOS*), que contribuam com os profissionais da área da saúde e usuários do SUS, afirma que: “É um aplicativo técnico desenvolvido sob orientação de uma das

maiores referências médicas em infectologia do país, e pesquisador internacional, Dr. Roberto Badaro” (GUIMARÃES, 2011).

O aplicativo traz os seguintes conteúdos: Diagnóstico Diferencial que é realizado por meio de um questionário estruturado de alternativas respondidas pelo usuário, que resultará em uma probabilidade deste usuário estar com *Dengue*, *Zika* ou *Chikungunya*; Notificação Compulsória, para o caso de constatação de uma das doenças, esse caso será inserido no formulário do Ministério da Saúde e enviado para a autoridade epidemiológica; Conduta Terapêutica, que é uma orientação de tratamentos existentes; Exames Laboratoriais; Links de Referência Técnica, através dele o usuário poderá pesquisar maiores informações; Vídeo do Especialista, explicando quais os sintomas das doenças; e um Vídeo sobre o teste rápido de diagnóstico da *Chikungunya*. Porém, a *DVG* faz o seguinte alerta: “Mas se faz necessário a consulta médica e a prescrição do tratamento apropriado por um profissional devidamente habilitado e registrado junto ao Conselho Regional de Medicina” (GUIMARÃES, 2011).

SP x Dengue da Cia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo – Desenvolveu um aplicativo que contém o jogo “Mate o mosquito!”, que consiste em eliminar o mosquito enquanto ele sobrevoa os ambientes de uma casa. Além do jogo, também disponibiliza informações sobre como identificar um *Aedes aegypti*, os sintomas da dengue, as campanhas de combate à doença no Estado de São Paulo e dicas de como se proteger do mosquito (Google Play, 2015).

Osmódulos **SIGDENGUE Mobile** e **SIGDENGUE WEB** foram desenvolvidos por Eder Schaphauser Ziomek, da Universidade do Paraná, e são aplicativos especialmente elaborados para auxiliar as atividades desenvolvidas pelos Agentes de Endemias, informatizando o preenchimento dos formulários utilizados diariamente no trabalho de campo.

As informações são *georreferenciadas* com o módulo SIGDENGUE MOBILE e todos os dados coletados são enviados via web para o servidor do SIGDENGUE WEB. Os dois módulos se comunicam mutuamente, possibilitando que o trabalho

realizado pelos agentes seja visualizado em mapas posteriormente. Para essa função, o idealizador do SIGDENGUE MOBILE se inspirou no software de telefonia móvel, o “*EpiCollect*”, que fornece uma web e aplicativo móvel para geração de *forms* (questionários) e sites de projetos hospedados livremente para coleta de dados (ZIOMEK, 2013).

Para acessar a área de formulários, cada Agente deve se identificar por meio de seu código de acesso cadastrado no banco de dados do servidor.

Assim como esses, muitos outros aplicativos surgirão trazendo melhorias inovadoras e bem mais funcionais. Essa é uma tendência positiva, e ela pode ser observada durante a fase de utilização do *software*, quando se percebe o surgimento de outras necessidades que quando supridas vão tornar o aplicativo mais funcional.

3 AS TECNOLOGIAS POR TRÁS DA CRIATIVIDADE

Devido a crescente adesão da tecnologia, está cada vez mais difícil imaginar o mundo sem as facilidades que ela oferece.

É comum ver pessoas por todos os lados utilizando seus celulares, desfrutando de diversos serviços que eles dispõem: consulta de saldo *online*, pagamento com leitura de código de barras, e outros que a tecnologia aplicada aos dispositivos móveis podem nos oferecer hoje.

Atualmente, a maioria dos sistemas computadorizados é representada por dispositivos móveis e, por esse motivo, os aplicativos se tornam alvo de desenvolvedores que usam toda sua criatividade para reduzir as tarefas cotidianas no simples apertar do botão de um *smartphone*.

Para desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis que auxiliem no combate às endemias, como os que foram relacionados, é necessário que o seu propósito seja bem definido, e também é importante escolher as ferramentas tecnológicas que serão utilizadas na sua implementação. Tais ferramentas irão implicar nas funcionalidades do aplicativo.

Foram selecionadas algumas dessas tecnologias, das quais a maioria dos aplicativos citados a utilizam:

3.1 SISTEMA OPERACIONAL (SO)

Todo dispositivo computacional possui um sistema operacional, pois é ele que “gerencia” todas as funcionalidades de um aplicativo e, muitas vezes, é por causa dele que o usuário define sua preferência, baseada na forma como as aplicações se comportam na sua plataforma.

Existe hoje uma grande quantidade de SO para dispositivos móveis. Empresas como Nokia, Apple, Microsoft, Intel e outras, concorrem entre si para alcançar a poderosa Google.

“Mac OSX – iPhones”, “Symbian” e o “PalmwebOS” são apenas alguns exemplos de SO disponíveis no mercado. Segundo o especialista em aplicações *móviles*, Higor Medeiros, para desenvolver aplicativos para dispositivos móveis “é preciso conhecer o mercado”, ou seja, quais são os sistemas operacionais mais usados, com mais facilidade de desenvolvimento e além de outros aspectos, os que possuem bibliotecas públicas; Todos esses fatores são bastante importantes para o sucesso do aplicativo.

Em um artigo de sua autoria para o site da *DevMidia*, Higor Medeiros destacou o sistema operacional favorito dos usuários, entre os mais procurados:

Analisando o mercado atual de sistemas operacionais tem-se que o Android já detém 79,3% do mercado como era esperado há alguns anos atrás, seguido por Apple iOS com 13,2%, RIM com 2,9%, Windows Phone com 3,7% e outros sistemas com apenas 0,9% do mercado (MEDEIROS, 2015).

Ele destaca ainda que uma das vantagens do sistema operacional *Android* é que este possui diversas versões que rodam em diversos dispositivos (como Samsung, LG, Sony, Asus, Motorola, HTC, etc.) e, cada vez mais, os novos *Smartphones* e as grandes companhias estão aderindo ao SO da *Google*, e que ela se mostra cada vez mais confiável e melhor (MEDEIROS, 2015).

A importância de conhecer os sistemas operacionais mais utilizados é de alcançar o maior número possível de usuários para o aplicativo. Dessa forma, com base na análise de mercado citada, para que esse objetivo seja alcançado o aplicativo deverá rodar principalmente nestes três respectivos sistemas operacionais: Android, iOS e Windows Phone.

Os aplicativos no combate a endemias, assim como muitos outros *apps* para dispositivos móveis, apresentam *interfaces* que primam pela facilidade de usabilidade. *Interfaces* de aplicativos devem seguir um padrão para que as “lojas de aplicativos” os aceitem. Para isso, os sistemas operacionais disponibilizam guias que ajudam os desenvolvedores a padronizar as *interfaces* de acordo com suas especificações. Por exemplo, para que o aplicativo seja aceito no “*AppStore*” (loja de aplicativos da *Apple*), usa-se o *iOs Human Interface Guidelines*; da mesma forma, para que seja aceito na “*Microsoft Store*”, usa-se o *Windows Phone Design Guidelines*, e ainda, para que um aplicativo possa ser aceito no “*Play Store*”, a *Google* disponibiliza o *Android Styleguide*(MEDEIROS, 2015).

Cada um com suas características: O guia da *Apple* destaca-se por ser completo; o guia do *Windows* trás seis princípios básicos que devem ser seguidos: “*Preste atenção aos detalhes*”, “*Menos é mais*”, “*Rápido e fluido*”, “*Seja Autenticamente Digital*”, “*Tente não Reinventar a Roda*” e “*Privilegie a Experiência do Usuário*”; O guia da *Google* parte de três premissas básicas: “*Encante-me*”, “*Simplifique minha vida*” e “*Surpreenda-me*” (MEDEIROS, 2015).

Esses motivos justificam a preferência dos usuários ao escolherem esses sistemas operacionais e seus aplicativos.

3.2 ANDROID SDK

O *Android Studio* é a linguagem de programação que contém o *SDK*, que é um *kit* de desenvolvimento de aplicativos para a plataforma do *Google*, e possui uma versão para praticamente qualquer sistema operacional. Esse *kit* oferece tudo o que se precisa para construção de aplicações, inclusive um emulador para testá-las.

Essa é uma das ferramentas mais utilizadas para construção da maioria dos aplicativos.

3.3 SQLITE

Alguns dos aplicativos citados, como os que auxiliam diretamente os ACE's, necessitam de um banco de dados estruturado. Para esses, o banco de dados é utilizado para armazenar, temporariamente no dispositivo móvel, as informações

colhidas pelos agentes de endemias durante as visitas, já que nem sempre será possível ter acesso à web.

Após a inserção dos dados no dispositivo móvel dos *ACE's*, eles poderão ser editados, ou seja, caso ocorra um erro de digitação, esse poderá ser corrigido ou deletado.

Para evitar a necessidade de suporte de empresas como a *Oracle* e *SQL Server*, opta-se por um banco de dados pequeno e de código aberto, como o *SQLite* (FELIX, 2015).

A maioria dos aplicativos referenciados não tem grande complexidade, e não exige banco de dados tão poderosos, que precisam de completa assistência da empresa proprietária do sistema. Além disso, o *SQLite* é um sistema de gerenciamento de base de dados relacionais nativo do *Android*, que é utilizado pela maioria dos aplicativos citados.

O banco de dados do *SQLite* pode ser entregue junto com a aplicação, e se torna perfeito para pequenas aplicações. Dessa forma, evita-se, também, as complicações da instalação de uma arquitetura cliente/servidor, onde o processamento da informação é dividido em processos, cujo servidor é responsável pela manutenção da informação e o cliente, pela obtenção dos dados (FELIX, 2015 apud *SQLite*).

No caso do *SQLite* o servidor não é utilizado, tornando essa biblioteca autossuficiente. Vale salientar que o *SQLite* é zero configuração, ou seja, não necessita de instalação, configuração e, como já foi dito, nem de administração e a manipulação de dados é feito através de comandos *SQL*. Seu código fonte pode ser encontrado no domínio público (<http://www.sqlite.org>).

3.4 HTML 5

Outra tecnologia que contribui muito para o aumento crescente de aplicativos nas “prateleiras” das lojas “*Play Store*”, “*AppStore*” e da “*Microsoft Store*”, é o *HTML 5*.

A Linguagem de Marcação de Hipertexto, atualmente com a sua versão 5, é utilizada para construção de páginas na web, juntamente com *CSS 3* e *JavaScript*, e tem revolucionado a forma de desenvolver aplicativos.

Por ser multiplataforma, o *HTML 5* se limita somente a compatibilidade dos *browsers*, permitindo que aplicações genéricas sejam portáteis para diferentes sistemas operacionais (MEDEIROS, 2015).

Os aplicativos que reproduzem áudio e vídeo, atualmente podem ter sido implementados com os novos padrões que foram definidos em *HTML 5*, que reproduzem esses arquivos diretamente no navegador sem a necessidade de *plug-ins* externos, fazendo uso dos elementos `<audio>` e `<vídeo>`(CALMON, 2015).

Aplicativos nativos em *HTML 5*, possibilitam o acesso para utilização de sensores do dispositivo, tais como câmera, *GPS*, *SMS* que o aplicativo suporta, fazendo uso de elementos da *interface* nativa. Para utilizar recursos de hardware disponíveis nos kits de cada plataforma, basta desenvolver aplicativos híbridos nessa linguagem de marcação (FELIX, 2015).

Outra novidade também foi o suporte à geolocalização que já é bastante utilizada pelos aplicativos.

3.5 GEOLOCALIZAÇÃO

Curiosamente a *geolocalização* foi lançada no ano de 2008, no mesmo ano que a *HTML 5*. Essa coincidência confunde algumas pessoas, fazendo-as pensar que a *geolocalização* é uma funcionalidade da *HTML 5*.

O desenvolvedor e principal tradutor de documentos da *W3C*, Maurício Samy Silva, explicou em um de seus livros dizendo:

É comum afirmar que geolocalização é uma funcionalidade da *HTML 5*, mas tal afirmativa não está correta. A API para Geolocation foi implementada pelo *W3C* que publicou o seu primeiro Rascunho de Trabalho em 22 de dezembro de 2008; desde então vinha desenvolvendo sua especificação que, em 24 de outubro de 2013, atingiu o status de Recomendação do *W3C* e é uma especificação independente e sem relação com a *HTML 5* (SILVA, 2015).

A *geolocalização* é utilizada pela maioria dos aplicativos citados nesse artigo, cujo objetivo é possibilitar que, ao fotografar o foco do mosquito, o usuário permita que o seu dispositivo seja *georreferenciado*. Com ela, obtêm-se coordenadas de localização geográfica do dispositivo de usuário que hospeda a funcionalidade.

Com a *geolocalização* pode-se prover três estados de localização do dispositivo: a posição estática atual; a localização dinâmica, quando se faz atualização repetida e contínua da posição atual; e a posição em *cache*, quando a posição foi armazenada no dispositivo é possível recuperá-la (SILVA, 2015).

Os parâmetros de localização geográfica são captados com o uso de GPS, sinais de redes sem fio ou com endereços de IP, *Bluetooth* ou com uso de dados fornecidos pelo usuário (SILVA, 2015).

O *georreferenciamento* de uma imagem (como uma foto tirada por um dispositivo móvel), de um mapa ou outra forma de informe geográfico é um termo usado para indicar que as coordenadas num dado sistema de referência são reconhecidas. Quando os dados *georreferenciados* são processados, diz-se que eles foram *geoprocessados*.

Nos aplicativos como o SIGDENGUE WEB, o *geoprocessamento* é utilizado para *georreferenciar* localidades onde o trabalho foi realizado, nos casos suspeitos de dengue, amostras coletadas a campo, pontos estratégicos entre outros. O acompanhamento das equipes de *ACE's* também é feita nesse aplicativo, possibilitando o rastreamento dos profissionais no exercício de suas atribuições (ZIOMEK, 2013).

Essa funcionalidade, por obrigação, deve fornecer mecanismos que torne opcional a escolha por compartilhar ou não os dados relativos à sua localização geográfica, para evitar que a privacidade do usuário seja comprometida (SILVA, 2015).

CONCLUSÃO

Como pode ser visto no decorrer deste estudo, existe uma recíproca verdadeira com relação a grande motivação, caracterizada pelo aumento de casos de vítimas e agravamento das doenças causadas por vetores endêmicos, e o surgimento de dezenas de aplicativos, criados especificamente para auxiliar no controle desses vetores.

Contudo, apesar das inovações tecnológicas que têm aumentado a quantidade de recursos nos aplicativos criados, a facilidade com que as pessoas com baixo poder aquisitivo tem conseguido obter aparelhos, como *smartphones* e

tablets e outros fatores que contribuem para a melhoria dos serviços de combate às endemias, pouco se tem usufruído desses recursos tecnológicos por parte dos órgãos de saúde pública de alguns estados brasileiros.

A população tem colaborado utilizando esses aplicativos para enviar denúncias, mas sem um retorno positivo dos órgãos competentes, pois muitos ainda não utilizam métodos modernos que permitem maior eficiência na execução de suas atribuições.

É esperado que, com o processo evolutivo da tecnologia nessas aplicações, tais órgãos de saúde tomem como exemplo a experiência de uso desses aplicativos de outros que já os utilizam.

BIBLIOGRAFIA

BALIBERDIN, I. Profissionais do Texto – Comunicação Corporativa. **NN Notícias & Negócios – Notícias para quem decide!**, 2014. Disponível em: <<http://noticiasenegocios.com.br>>. Acesso em: 23 Mai. 2016.

CALMON, A. Guia Essencial Web Design. **Future Publishing Limited**, São Paulo, v.1, n.1, p. 113, 29 Abril 2015. ISSN 978-85-432-0893-0.

EBC. Brasil vive "primeira grande epidemia de zika" do mundo, diz especialista. **Portal EBC**, 2016. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br>>. Acesso em: 02 Mai. 2016.

ENDEMIAS, P. D. C. D. **Instrução para preenchimento de formulários usados nas atividades de controle do Aedes aegypti – SISFAD 2006**. Secretaria Municipal de Saúde. Rio Largo. 2006.

FELIX, R. DEVMEDIA. **SQLite – O Pequeno Notável**, 2015. ISSN 7249. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br>>. Acesso em: 31 Mai. 2016.

FILHO, W. D. P. P. **Engenharia de Software: Fundamentos, Métodos e Padrões**. 3. Ed., Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Ltda, v.III, 2009, 1212 p.

FOWLER, M. **UML Essencial – Um breve guia para linguagem padrão de modelagem de objetos**. 3. Ed., Porto Alegre: Bookman Companhia Editora – ARTMED Editora S.A, 2005.

G1. Globo.com. **G1 Tecnologias e Games**, 2014. Disponível em: <<http://www.globo.com>>. Acesso em: 02 Mai. 2016.

GOOGLE Play. **Google Play Apps**, 2015. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.dvgsaude>>. Acesso em: 02 Jun. 2016.

GUIMARÃES, D. DVG – GERENCIADORA DE PROJETOS Excelência na Gestão de Projetos e Apoio Executivo. **DVG – GERENCIADORA DE PROJETOS**, 2011. Disponível em: <<http://www.dvgsaude.com.br/>>. Acesso em: 02 Jun. 2016.

MEDEIROS, I. DEVMEDIA. **Projetando e Criando Aplicativos para Dispositivos Móveis**, 2015. ISSN 30671. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br>>. Acesso em: 23 Mai. 2016.

OLIVEIRA, T. Além da síndrome de Guillain-Barré, há mais três doenças ligadas ao zika. **Diário de Pernambuco**, 2016. Disponível em: <<http://www.diariodepernambuco.com.br>>. Acesso em: 02 Mai. 2016.

OMS, O. P. A. D. S. /. **Módulo de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades (MOPECE)**. 2. Ed., 6º Módulo. Brasília – DF: All Type Assessoria Editorial Ltda, v.VII, 2010. 38 p.

PHILLIPI JR, Arlindo; PELICIONI, Maria Cecilia Focesi. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. 2. Ed., Barueri: Manole Ltda., v.II, 2014, 71-72 p.

PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software. In: PRESSMAN, R. S. **Uma Abordagem Profissional**. Tradução de Mario Moro Fecchio Ariovaldo Griesi. 7. Ed., Nova York, EUA: Mc Graw Hill – AMGH Editora Ltda., 2011. Cap. 31.3.3, p. 707.

SAÚDE! BRASILEIROS. Brasileiros. **Saúde! Brasileiros – Informação na dose certa para viver melhor**, 2016. Disponível em: <<http://www.brasileiros.com.br>>. Acesso em: 23 Març. 2016.

SAÚDE, M. D. **Dengue Instruções para Pessoal de Combate ao Vetor**. [S.l.], p. 84. 2001.

SILVA, L. J. D. ENDEMIAS. **O Controle das Endemias no Brasil e sua História**, São Paulo, LV, Março 2003, p. 44-47.

SILVA, M. S. **HTML 5**. 2. Ed., [S.l.]: Novatec Editora Ltda, 2015.

SQLITE. **SQLite**. Disponível em: <<http://www.sqlite.org>>. Acesso em: 30 Mai. 2016.

ZIOMEK, E. S. **Desenvolvimento do módulo SIGDENGUE MOBILE para o SIGDENGUE WEB com captura e processamento de dados via dispositivos móveis**. DOC PLAYER, Cascavel, p. 69, 6 Novembro 2013. ISSN 4709285. Disponível em: <<http://docplayer.com.br>>. Acesso em: 25 Mai. 2016