

Aplicação móvel como ferramenta de coleta e geração de dados da área epidemiológica

Henrique Dezani¹, Lucas Garrute do Carmo¹, Aline Cristina Y. Y.Chen¹, Carlos Magnus Carlson Filho¹, Luciene Cavalcanti Rodrigues¹, Mônica Regina Bocchi¹

¹Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto (FATEC)
São José do Rio Preto – SP – Brasil

{dezani, prof.carlos, prof.luciene, monica}@fatecriopreto.edu.br,
lucas.garrute@gmail.com, linechen_06@hotmail.com

Abstract. *This paper describes a mobile application to collect data on outbreaks of dengue by Community Health Workers in order to accelerate the transmission of these data to the Environmental Health Surveillance, allowing them to take preventive and corrective actions in real time before a situation risk. For this work it was defined São José do Rio Preto as the city for the case study.*

Resumo. *Neste artigo é descrita uma aplicação móvel para a coleta de dados de focos de dengue pelos Agentes Comunitários de Saúde de maneira a acelerar a transmissão destes para a Vigilância Ambiental em Saúde, permitindo que sejam tomadas ações preventivas e corretivas em tempo real diante de uma situação de risco. Para este trabalho foi definida São José do Rio Preto como a cidade para o estudo de caso.*

1. Introdução

A Vigilância Ambiental em Saúde tem como alguns dos objetivos principais prevenir e controlar os fatores de riscos de doenças e de outros agravos à saúde, decorrentes do ambiente e das atividades produtivas, além de interferir com ações diretas para eliminar os principais fatores ambientais de riscos à saúde humana [Ministério da Saúde 2009].

No município de São José do Rio Preto, no estado de São Paulo, de acordo com o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), houve um grande número de casos de dengue notificados em 2010, conforme mostrado na Figura 1, cabendo à Vigilância Ambiental em Saúde juntamente com a Vigilância Epidemiológica tomar medidas como, por exemplo, controle do vetor e conscientização da população.

Uma das ações tomadas pela Secretaria de Saúde consiste em visitas realizadas pelos Agentes Comunitários de Saúde nos domicílios, conscientizando a população e procurando focos da dengue que, caso existam, são eliminados pelos agentes. Durante as visitas é preenchido manualmente um boletim, registrando a situação do imóvel, se há focos de dengue e o tipo de intervenção levada a cabo para eliminação dos criadouros.

Esse tipo de preenchimento gera atrasos no envio dos dados para a Vigilância Ambiental em Saúde, pois sua digitação é feita posteriormente. Além disso, o preenchimento manual contém problemas como caligrafias ilegíveis e rasuras, o que

acarreta inserção errônea dos dados no sistema. Todo o processo, desde o preenchimento do boletim até a análise dos dados digitalizados, dura 30 dias.

A agilidade na obtenção dos dados é importante, uma vez que serão armazenados e analisados de maneira a gerar informações relevantes para a tomada de decisões sobre ações preventivas.

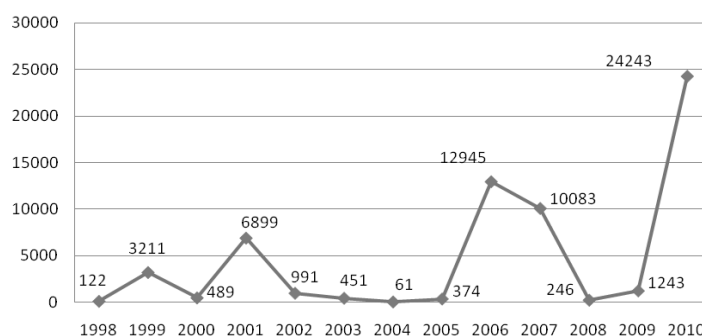


Figura 1. Casos de dengue confirmados na cidade de São José do Rio Preto.
Fonte: adaptado de SINAN Web (2011)

Visto que o *Aedes aegypti*, mosquito transmissor da dengue, tem em torno de 45 dias de vida e nesse período pode transmitir a doença para 300 pessoas [Ministério da Saúde 2011], propõe-se neste projeto o desenvolvimento de uma aplicação móvel a ser utilizada pelos agentes para armazenar e transmitir as informações dos focos de dengue em tempo real, permitindo assim a tomada rápida de ações pelos órgãos responsáveis.

2. Desenvolvimento da aplicação

O sistema desenvolvido neste projeto consiste em uma aplicação móvel e em outra servidora. A aplicação móvel é responsável pela captura dos dados pelos Agentes Comunitários de Saúde e envio desses para a aplicação servidora, a qual recupera esses dados em tempo real e processa-os no sistema de informações geográficas.

2.1. Aplicação Móvel

A aplicação móvel foi desenvolvida utilizando-se a tecnologia J2ME (Java 2 Micro Edition), criada pela empresa Sun Microsystems com o intuito de permitir o desenvolvimento de aplicações para dispositivos consumidores com processamento, vídeo e memória limitados [Muchow 2004]. A escolha desta tecnologia é justificada devido à compatibilidade com uma grande quantidade de dispositivos móveis, diminuindo, desse modo, custos de implantação e manutenção.

Visto que esta aplicação será utilizada por diversos agentes e em diversos dispositivos, a facilidade para manuseá-la foi um dos principais requisitos levados em consideração para o desenvolvimento do projeto. Conforme pode ser observado na Figura 2(a), a busca do logradouro é facilitada para os teclados alfanuméricos, pois o usuário pode digitar os primeiros caracteres do nome da rua, por exemplo, e o sistema apresenta possíveis correspondentes que poderão ser selecionados. É importante ressaltar que os nomes definidos na Figura 2(a) são logradouros da cidade de São José do Rio Preto e estão armazenados na aplicação. Há também possibilidade de atualização dessa listagem por meio de um pedido de serviço à aplicação servidora.

Depois de selecionar o logradouro, o agente informará o número do estabelecimento e se esse foi trabalhado, ou seja, se foi vistoriado ou se estava fechado. Após término da vistoria, o sistema apresenta a tela contendo o logradouro selecionado anteriormente, tornando necessária somente a inserção do número do novo imóvel.

Se o estabelecimento for vistoriado, o agente selecionará os tipos de recipientes encontrados, informando a quantidade, quantos possuíam água e destes, quantos possuíam larvas. O agente poderá informar também a quantidade de amostras coletadas para a análise e se houve o controle mecânico. Posteriormente, o sistema conecta-se automaticamente com a aplicação servidora e envia os dados coletados, que serão armazenados e analisados pelo sistema de informações geográficas. Caso não haja conexão disponível no momento da conclusão do preenchimento, o sistema armazena os dados na memória do dispositivo para que possam ser enviados assim que a conexão com a Internet for restabelecida ou para que sejam gravados localmente no servidor, a partir de uma conexão USB ou Bluetooth.

The figure displays four screenshots of a mobile application interface, arranged horizontally. Each screenshot shows a different screen of the application:

- (a) Pesquisa de logradouro:** A search screen with a text input field labeled 'Endereço - Logradouro:' containing 'Rua al'. Below it is a list of street names: RUA ALEXANDRE FLORIANO, RUA ANTONIO LUPORINI, RUA ANTONIO MARCONI, and RUA AURIFLAMA. A 'Voltar' button is at the bottom left and a 'Qwerty' keyboard icon is at the bottom right.
- (b) Cadastro:** A registration screen for the selected address. It shows 'Logradouro: RUA AURIFLAMA' and a 'Número:' field with '123'. There is a 'Trabalhada:' section with radio buttons for 'Sim' and 'Não'. A 'Voltar' button is at the bottom left and a '123' keyboard icon is at the bottom right.
- (c) Tipo de Recipiente:** A screen for selecting recipient types. It lists options A through G: A - Depósito Elevado, B - Depósito Não Elevado, C - Moveis, D - Fixos, E - Pneus, F - Passíveis, Remoção/Alteração, and G - Naturais. A 'Voltar' button is at the bottom left.
- (d) Recipientes:** A screen for recording analysis data. It includes fields for 'Tipo do recipiente: 28', 'Quantidade de Recipiente:', 'Com Água:', 'Com Larva:', and 'Quantidade de Amostra:'. There is also a 'Controle Mecânico:' section with radio buttons for 'Sim' and 'Não'. A 'Voltar' button is at the bottom left.

Figura 2. Principais telas da aplicação móvel: (a) Pesquisa de logradouro (b) Cadastro do endereço visitado (c) Escolha dos recipientes encontrados (d) Cadastro das análises dos recipientes

2.2. Aplicação servidora

A aplicação servidora consiste em uma aplicação *web* que foi desenvolvida utilizando a tecnologia J2EE (Java 2 Enterprise Edition) [Oracle 2011]. Esta aplicação contém vários serviços *web* que efetuam o recebimento dos dados advindos da aplicação móvel e armazenam-nos em uma base de dados, para que seja possível tratá-los por meio de um sistema de informações geográficas. Esta aplicação também fornece serviços de autenticação do agente e de envio de dados, tal como os logradouros que um agente deve vistoriar num determinado período.

3. Resultados Preliminares

Após o processo de transferência dos dados para o servidor e de alteração dos arquivos de texto, quando necessária, para o formato do sistema de informações geográficas, processou-se os dados utilizando o programa MapInfo Professional [Pitney 2011], instalado na prefeitura municipal de São José do Rio Preto. Este programa permite processar os dados de várias formas, conforme mostrado na Figura 3. Como exemplos, apresentam-se um mapa temático dos estabelecimentos pendentes (Figura 3-a), ou seja, que não foram possíveis vistoriar, e um mapa temático de interpolação (Figura 3-b),

onde é possível identificar as áreas de maior risco a partir das tonalidades de cinza exibidas no mapa, por exemplo, a área com 33 recipientes infectados possui a cor mais escura e as áreas com menor quantidade de recipientes possuem cores mais claras.

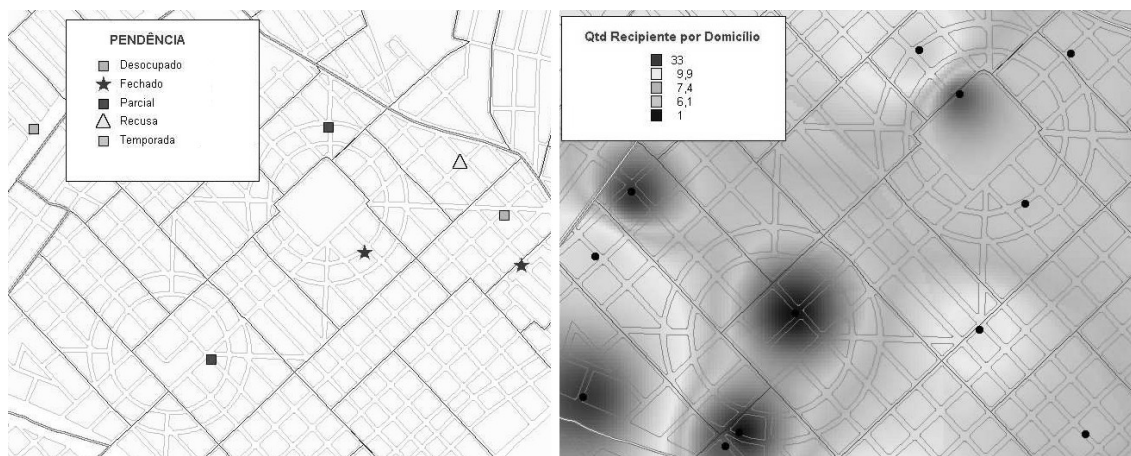


Figura 3. Mapas temáticos (a) Estabelecimentos Pendentes (b) Interpolação

4. Conclusão

A partir deste projeto inicial, os dados transmitidos imediatamente para uma base de dados única podem ser utilizados nos mais diversos sistemas de informações geográficas. A análise espacial dos focos do mosquito determina as ações de eliminação de criadouros imediatas e são fundamentais para interrupção da transmissão viral.

A coleta de informações em tempo real permite a tomada rápida de decisões como: transferência de agentes para áreas de maior risco, para eliminação de larvas do mosquito, bloqueio químico por meio de nebulização para eliminação do inseto adulto, com redução imediata da transmissão e alerta à população para buscar assistência médica, evitando casos graves. Para uma divulgação mais ampla, a distribuição dos dados em formato XML (eXtensible Markup Language) tem sido estudada.

Por utilizar uma tecnologia capaz de ser executada em diversos dispositivos móveis de baixo custo (preço médio de duzentos reais) e com requisitos mínimos de *hardware*, esta aplicação pode ser utilizada em diversas localidades do país.

Referências

- Muchow, John W. (2004), Core J2ME: Tecnologia & MIDP. São Paulo: Pearson Makron Books, 2004.
- Ministério da Saúde. (2009) Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue. Brasília – DF.
- Ministério da Saúde. (2009) “Campanha de combate a dengue”, <http://www.combatadengue.com.br>, Março de 2011.
- Oracle (2011) “Java 2 Enterprise Edition (J2EE)”, <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/overview>, Janeiro de 2011.
- Pitney Bowes Software Inc. (2011) “MapInfo Professional” <http://www.pbinsight.com/welcome/mapinfo>, Março de 2011.