



UMA SOLUÇÃO TECNOLÓGICA PARA A VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA E CONTROLE DE VETORES DAS ARBOVIROSES NO PARANÁ

Diogo Felipe Soares da Silva (Universidade Estadual de Maringá)

Mateus Henrique dos Santos Fagundes Nogueira (Universidade Estadual de Maringá)

Carlos Eduardo da Silva (Universidade Estadual de Maringá)

Guilherme Frare Clemente (Universidade Estadual de Maringá)

João Augusto da Silva Gomes (Universidade Estadual de Maringá)

João Vitor Borges de Souza (Universidade Estadual de Maringá)

Vitor Felipe de Souza Siqueira (Universidade Estadual de Maringá)

Thelma Elita Colanzi Lopes (Universidade Estadual de Maringá)

diogoexecutive@gmail.com

Resumo:

De acordo com o Ministério da Saúde, o Paraná tem sido constantemente um dos estados do Brasil com mais mortes por dengue. Segundo a Secretária de Estado da Saúde do Paraná (SESA/PR), uma parcela considerável dos 399 municípios paranaenses realiza manualmente todo o trabalho do controle do mosquito transmissor (vetor), sofrendo com a morosidade de atualização dos dados o que impede a rápida tomada de decisão para prevenir surtos e epidemias no Paraná. Porém, o uso de dispositivos móveis permite uma mobilização mais rápida dos agentes de saúde e da vigilância entomológica no combate ao vetor. Nesse contexto, este trabalho inclui o desenvolvimento de uma solução tecnológica, que envolve um software Web e um aplicativo móvel, cujo objetivo principal é o fortalecimento da vigilância entomológica do mosquito transmissor das arboviroses no Paraná. A execução do trabalho passou por várias etapas, desde o levantamento e validação dos requisitos e do protótipo com servidores da SESA/PR até a implementação dos produtos de software e realização de testes para corrigir erros e melhorar a experiência do usuário. Com os recursos oferecidos pela solução tecnológica o processo será otimizado, a coleta das informações e a notificação de focos passa a ser simplificada, permitindo acompanhar as informações coletadas em campo e síntese dos dados em relatórios para apoiar a tomada de decisões em tempo oportuno.

Palavras-chave: Arboviroses; Aplicativo móvel; Saúde pública.



1. Introdução

O crescimento urbano desordenado, a globalização e as mudanças climáticas têm contribuído significativamente para a propagação de arboviroses, como dengue, zika e chikungunya, no Brasil (LIMA-CAMARA, 2016). O Paraná tem sido constantemente um dos estados do Brasil com mais mortes por dengue segundo o Ministério da Saúde. Segundo a Secretária de Estado da Saúde do Paraná (SESA/PR), uma parcela considerável dos 399 municípios paranaenses realiza manualmente a coleta de dados a respeito do controle vetorial, desde a inspeção dos imóveis, controle laboratorial das amostras coletadas, gerenciamento dos casos de bloqueio, registro das aplicações do fumacê e sumarização dos dados para migração para o sistema de informação denominado Sistema do Programa Nacional de Controle da Dengue (SisPNCD). Mesmo os municípios que contrataram software para controle vetorial específico para sua região, sofrem com a morosidade de atualização dos dados no SisPNCD, o que prejudica a rápida tomada de decisão para prevenir surtos e epidemias no Paraná.

Esse trabalho foi desenvolvido no contexto de um projeto de extensão, financiado pelo Programa Universidade Sem Fronteiras do Governo do Paraná, realizado em parceria com a Secretaria de Estado da Saúde (SESA/PR), cujo objetivo é desenvolver uma solução tecnológica que envolve um software Web e um aplicativo para dispositivos móveis a fim de fortalecer a vigilância entomológica do mosquito transmissor das arboviroses, tais como Dengue, Zika e Chikungunya, em todos os municípios do estado do Paraná. Este projeto é de grande relevância, pois busca não apenas otimizar as operações de controle de vetores durante o trabalho de campo dos agentes de saúde, mas também proporcionar uma formação prática e tecnológica aos alunos envolvidos, integrando pesquisa, ensino e extensão.

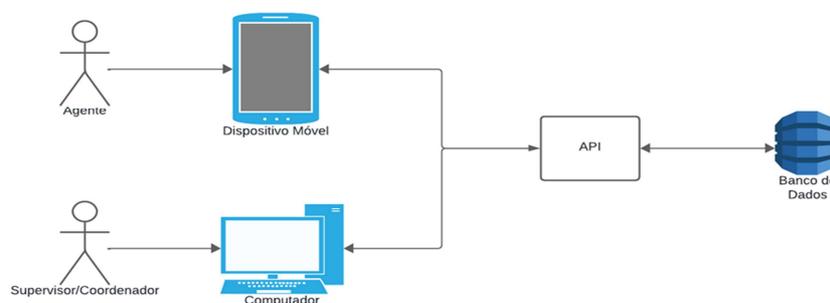
Os públicos envolvidos no projeto incluem os agentes de saúde da SESA, que serão diretamente beneficiados pela melhoria das ferramentas de trabalho. Os bolsistas, que terão a oportunidade de aplicar conhecimentos teóricos em um contexto real, desenvolvendo habilidades técnicas e interpessoais essenciais para sua formação profissional. E também a sociedade como um todo com a utilização da solução tecnológica criada.

2. Metodologia

As atividades do projeto de extensão foram organizadas em etapas interconectadas. Inicialmente, foi revisado e melhorado o protótipo previamente desenvolvido por alunos da Pós-graduação em Ciência da Computação da UEM, analisando detalhadamente suas funcionalidades e usabilidade para identificar pontos de melhoria. Paralelamente, foi definido o estilo arquitetural em camadas, tanto para a aplicação web quanto para o aplicativo móvel.

Após realizar uma reunião com a equipe de tecnologia da informação da SESA/PR, analisamos as potenciais tecnologias e plataformas para o desenvolvimento do software web e do aplicativo móvel. Tendo em vista a necessidade de utilizar software livre, e visando garantir a sustentabilidade do projeto, optou-se por adotar as seguintes tecnologias: Java, Angular, SpringBoot, Android Studio e PostgreSQL. Na sequência, definiu-se a arquitetura da solução tecnológica (Figura 1) e as interfaces de comunicação para permitir a integração entre os módulos de software.

Figura 1. Arquitetura da Solução Tecnológica em Desenvolvimento



Fonte: autoria própria

Foi realizado um estudo piloto no Departamento de Informática (DIN) da UEM, envolvendo 35 servidores da SESA/PR para validar o protótipo desenvolvido e coletar *feedback* dos usuários finais, permitindo-nos identificar necessidades adicionais e ajustar o desenvolvimento conforme as demandas reais do campo. Na sequência, o desenvolvimento do código-fonte foi iniciado com a divisão dos bolsistas em três equipes: *back-end*, *front-end* do aplicativo móvel e *front-end* do software web. Cada equipe ficou responsável por implementar funcionalidades específicas, seguindo as especificações definidas nas etapas



anteriores. Para superar a falta de conhecimento técnico inicial dos bolsistas, eles passaram por treinamentos nas tecnologias e ferramentas utilizadas no projeto, ministrados por um professor do projeto que atua como líder técnico.

Foram executados testes funcionais e de usabilidade para garantir que as soluções desenvolvidas fossem intuitivas e funcionais para os usuários finais. Estes testes envolveram a simulação de cenários de fluxo de utilização real, buscando encontrar pontos que necessitavam de melhorias de usabilidade e também encontrar possíveis falhas na aplicação. A partir dos resultados dos testes, foram realizadas as correções no código para aprimorar pontos cruciais como a interface do usuário e a eficiência do sistema. Antes da conclusão do projeto será realizado um estudo piloto em campo no município de Marialva.

3. Resultados e Discussão

Com base nos requisitos levantados, iniciou-se a implementação do aplicativo móvel e do software web. Os resultados obtidos no estudo piloto realizado no DIN/UEM foram fundamentais para identificar pontos críticos e áreas para aprimoramento nos dois produtos de software. Os principais feedbacks recebidos destacaram a necessidade de uma interface mais intuitiva e a integração de funcionalidades adicionais para facilitar o monitoramento e a gestão das arboviroses, o que ajudou a guiar o desenvolvimento durante todas as fases de implementação. A Figura 2 mostra duas telas da interface de usuário do aplicativo móvel.

Os testes funcionais e de usabilidade realizados confirmaram que a aplicação era intuitiva e funcional, embora tenha sido necessário ajustar alguns aspectos da interface e corrigir alguns detalhes com base no feedback dos testes.

A solução resultante representa uma inovação tecnológica para o estado do Paraná uma vez que ela possibilita um gerenciamento de todos os estados em um único software, centralizado na SESA/PR e acessível a todos os 399 municípios paranaenses e, com isso, ter mais celeridade nos processos de combate à epidemias de dengue e demais arboviroses no estado. Ressalta-se ainda que a formação prática proporcionada aos bolsistas também foi um resultado positivo, preparando-os melhor para o mercado de trabalho.



Figura 2. Interface Gráfica do Aplicativo Móvel

The image shows a mobile application interface for 'Formulário PNCD' (PNCD Form) under the 'Arboviroses' (Arboviruses) section. The interface is divided into two main areas. On the left, there is a sidebar with a menu icon and the text 'Controle Vetorial Paraná'. Below this, the title 'Arboviroses' is displayed. Underneath, there are four green buttons: 'IMÓVEL', 'FICHAS', 'ROTAS', and 'SINCRONIZAR'. On the right, the 'Formulário PNCD' is shown. It starts with a dropdown menu for 'Tipo de Visita' with the value 'EM_ABERTO'. Below that is a checkbox labeled 'Larva Encontrada'. The next section is titled 'Depósitos Tratados e Inspeccionados' and contains several input fields: 'A1:' and 'A2:', 'B:' and 'C:', 'D1:' and 'D2:', 'E:', and 'Eliminado:'.

Fonte: autoria própria

4. Considerações

O projeto de extensão cumpriu seus objetivos, oferecendo uma solução tecnológica inovadora para as necessidades da SESA/PR. Com os recursos oferecidos todo o processo será otimizado, mais preciso e permitirá que as informações da vigilância entomológica estejam disponíveis em tempo real, permitindo a tomada de decisões em tempo oportuno.

A integração das equipes de bolsistas e a escolha de tecnologias livres foram estratégias acertadas que contribuíram para o sucesso do desenvolvimento. O projeto destaca a importância da combinação entre tecnologia e saúde pública para enfrentar desafios emergentes. A população paranaense será indiretamente beneficiada pela potencial redução dos surtos de arboviroses e pela melhoria na qualidade dos serviços de saúde pública. A continuidade e a expansão da utilização da solução são essenciais para garantir benefícios duradouros à população. A formação prática dos bolsistas foi um benefício adicional que contribuiu para sua capacitação profissional.

Referências

LIMA-CAMARA, Tamara Nunes. **Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil**. Revista de Saúde Pública, v. 50, p. 36, 2016.