



Desenvolvimento de aplicativo móvel de referência sobre vacinação no Brasil

Development of mobile application for reference to vaccination in Brazil

Desarrollo de aplicaciones móviles para hacer referencia a la vacunación en Brasil

Thiago Robis de Oliveira¹, Francielly Moraes Rodrigues da Costa²

RESUMO

Descritores: Vacinação, Programas de Imunização, Informática Médica

Objetivo: Esse trabalho objetiva descrever o desenvolvimento de um aplicativo móvel, multiplataformas, de referência sobre vacinação, utilizando fundamentalmente dados atualizados do Programa Nacional de Imunização, do Ministério da Saúde do Brasil. **Métodos:** A partir de um planejamento de desenvolvimento em etapas, o aplicativo foi construído utilizando um *framework* de programação voltado para dispositivos móveis, incluindo Android e iOS, utilizando as tecnologias HTML, CSS e JavaScript. Disponibilizaram-se elementos-chaves para cada vacina: composição; apresentação; indicação; idade de aplicação; via de administração; esquema; eventos adversos; contraindicações; conservação; validade e uso em situações especiais. **Resultados:** O aplicativo foi construído com sucesso, tendo seu uso avaliado pelos utilizadores nos seguintes critérios: facilidade de uso, tempo de carregamento, adequação a resolução da tela, frequência de uso e relevância dos dados. **Conclusão:** Espera-se que esse trabalho contribua para o desenvolvimento de sistemas informatizados móveis, demonstrando a relevância do tema no contexto de atualização profissional em saúde.

ABSTRACT

Keywords: Vaccination, Immunization Programs, Medical Informatics

Objective: This study aims to describe the development of a mobile application, multi-platform, reference on vaccination, primarily using updated data from the National Immunization Program, Ministry of Health of Brazil. **Methods:** From a development plan in stages, the application was built using a programming framework aimed at mobile devices, including Android and iOS, using technologies HTML, CSS and JavaScript. Made available key elements for each vaccine: composition, presentation, indication, age of application, route of administration, schedule, adverse events, contraindications, conservation, validity and use in special situations. **Results:** The application was successfully constructed, and its use was evaluated by users in the following criteria: ease of use, charging time, fit the screen resolution, frequency of use and relevance of the data. **Conclusion:** It is expected that this work contributes to the development of mobile information systems, demonstrating the relevance of the issue in the context of professional development in health.

RESUMEN

Descriptores: Vacunación, Programas de Inmunización, Informática Médica

Objetivo: Este estudio describe el desarrollo de una aplicación móvil, multi-plataforma, de referencia en vacunación, a partir de datos del Programa Nacional de Inmunización del Brasil. **Métodos:** Se desarrolló en etapas de planificación, la aplicación fue construida con un *framework* de programación destinado a dispositivos móviles, como Android y iOS, utilizando las tecnologías HTML, CSS y JavaScript. Disponibilizaron elementos-chaves para cada vacuna: composición, presentación, indicaciones, edad de aplicación, vía de administración, eventos adversos, contraindicaciones, validez de conservación y uso en situaciones especiales. **Resultados:** La aplicación se construyó con éxito, y su uso fue evaluado por los usuarios en los siguientes criterios: facilidad de uso, tiempo de carga, ajuste la resolución de pantalla, frecuencia de uso y relevancia de los datos. **Conclusión:** Se espera que este trabajo contribuya al desarrollo de sistemas de información móviles, lo que demuestra la del tema en el desarrollo profesional de la salud.

¹ Acadêmico do 10º Período de Medicina da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte (MG), Brasil.

² Graduação em Ciência da Computação. Mestranda em Modelagem Matemática e Computacional no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte (MG), Brasil.

INTRODUÇÃO

O benefício de tecnologia de informação aplicado à saúde é bem conhecido⁽¹⁾. Diversos estudos já relataram benefício em intervenções⁽²⁻³⁾, melhora da tomada de decisão clínica⁽⁴⁾, educação de pacientes⁽⁵⁾ e profissionais da saúde⁽⁶⁻⁷⁾. Outro modo bastante estudado é o uso da tecnologia móvel como suporte para telemedicina e programas de educação continuada voltada para profissionais de saúde em países em desenvolvimento ou grandes dimensões⁽⁸⁾, visto que os centros acadêmicos ou de atualização científica se concentram em determinadas áreas, como ocorre no Brasil.

Um dos pontos da saúde pública que mais efetivamente tem melhorado nas últimas décadas é a vacinação⁽⁹⁾. O programa brasileiro tem obtido sucesso em diversas frentes, e o estímulo à educação para promover conhecimento nessa área é de suma importância. Esse ponto justifica o presente trabalho, que propende relatar a construção de um aplicativo de referência em vacinação utilizando um *framework* de desenvolvimento para plataformas móveis, com posterior avaliação de usabilidade pelos usuários.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

O aplicativo foi construído utilizando um *framework*, PhoneGap⁽¹⁰⁾. A escolha baseou-se numa característica importante: promover interoperabilidade entre os principais sistemas operacionais móveis disponíveis na atualidade: iOS, Android, Symbian, BlackBerry e webOs⁽¹¹⁾. Isso implica que, para o desenvolvedor, o aplicativo pode ser construído utilizando um código-fonte único, que será processado e compilado em diferentes linguagens de programação, próprias de cada sistema operacional móvel⁽¹²⁾. Define-se aqui sistema móvel como PDA (*Personal Digital Assistant* ou Assistente Pessoal Digital), celular, *tablet* ou *smartphone*, caracterizados por poder de processamento, armazenamento local, acesso a tecnologia de transmissão de dados como Wifi (*Wireless Fidelity*) e *Bluetooth*, dotados de sistema operacional adaptado às suas especificações de *hardware*⁽¹³⁾.

A base de dados utilizada foi disponibilizada pelo Ministério da Saúde do Brasil, do Programa Nacional de Imunização⁽¹⁴⁾. Tal escolha baseou-se no fato de esse programa ser universalmente adotado no contexto de atenção a saúde, fornecendo as diretrizes mínimas de imunização a qual a população brasileira é provida. Existem outros calendários vacinais em uso no país, que, contudo, se aplicam a uma população específica, como indígenas ou pacientes com imunodeficiências, não atingindo o aspecto de universalidade proposto pelo aplicativo. Além desses, há calendários específicos publicados pelas Sociedades Brasileira de Pediatria e Sociedade Brasileira de Imunizações, que igualmente não são adotados universalmente, fugindo do escopo desse aplicativo. O processo de desenvolvimento⁽¹⁵⁾ ocorreu em quatro etapas:

Planejamento

Definiu-se, nesse momento, o conteúdo a ser

disponibilizado, o modo como será exibido e as ferramentas utilizadas para análise pelos usuários. Sinteticamente, para cada vacina presente no aplicativo, disponibilizou-se as seguintes informações: composição; apresentação; indicação; idade de aplicação; via de administração; esquema ou programação; eventos adversos mais comuns; contraindicações; conservação; validade e uso em situações especiais. Optou-se por disponibilizar todo o conteúdo referente a cada vacina, para atender as demandas dos diferentes profissionais envolvidos no processo vacinal. Realizou-se, a seguir, revisão bibliográfica sobre o tema, utilizando os seguintes descritores em saúde: vacina; vacinação; saúde pública; nas bases de produção científica MedLine, PubMed, Scielo e LiLacs. Pesquisou-se por mudanças significativas nas condutas em vacinação que não foram abordadas pela mais recente publicação do Ministério da Saúde do Brasil. Não foram encontradas alterações importantes de conduta que impedissem o uso da publicação do Ministério da Saúde, após a revisão bibliográfica. Verificaram-se as limitações de cada sistema operacional móvel, no intuito de disponibilizar a mesma experiência para todos os usufrutuários. Por fim, optou-se pela interface gráfica disponibilizando as vacinas em uma lista, subdividida por idade de aplicação, para facilitar o acesso pelo usuário. Na página dedicada a cada vacina em si, dispôs-se de um menu compactado, com todas as características já citadas, permitindo o acesso ao conteúdo que mais interessa o usuário no momento.

Construção

O aplicativo utilizou de um *framework* para desenvolvimento, que permite a construção de aplicativos móveis utilizando as linguagens de programação HTML (*HyperText Markup Language*), CSS (*Cascading Style Sheets*) e JavaScript⁽¹⁰⁾.



Figura 1 – Visão geral da página inicial Android (Android versão 2.3.3)

Optou-se por não utilizar funções extras como acesso a internet móvel, renderização em 3D e imagens em alta resolução com o intuito de incluir o maior número de dispositivos compatíveis, com reduzida demanda por

processamento. Após a construção e depuração em testes internos, utilizando o *hardware* HTC Desire HD Android 2.3.3, o aplicativo foi enviado para teste em outros modelos de smartphones. Em análises realizadas pela equipe de autores, apenas para o sistema Android, o aplicativo mostrou-se compatível com 546 modelos de celulares/smartphones distintos. Nos demais sistemas, mostrou também alta taxa de compatibilidade. A Figura 1 e a Figura 2 exibem a versão final do aplicativo, utilizado no sistema Android e iOS, respectivamente.



Figura 2 – Visão geral da página no inicial no iPhone (iOS versão 4.0)

Publicação

Nessa fase, o aplicativo, já finalizado, foi submetido à avaliação de uso por voluntários em diferentes modelos de aparelhos. Após *feedback* dos mesmos, e ajustes sugeridos pelos usuários, o software em fase final foi submetido às lojas online de armazenamento e distribuição de softwares móveis: AppStore (<http://itunes.apple.com/us/app/>), Android Market (<https://market.android.com/>) e Ovi Store (<http://store.ovi.com/>), possibilitando o acesso pelos usuários finais.

Avaliação

Uma avaliação foi proposta aos utilizadores da versão final do aplicativo. A indicação era avaliar a usabilidade do programa⁽¹⁶⁾ sob os aspectos: facilidade de uso, tempo de carregamento, adequação a resolução da tela, frequência de uso e relevância dos dados. Sexo e escolaridade foram também solicitados. Esses dados estão disponíveis na Tabela 1.

Houve 451 respondentes (18,1%), do total de 2489 usuários à época de aplicação do questionário de uso. A maior representatividade é dada por homens (56,5%), e pessoas em curso ou com formação em ensino superior na área de saúde (61,4%). De modo geral, o aplicativo atende ao objetivo, tendo grande relevância de dados (81,6%), fácil utilização (68,5%), sendo empregado frequentemente (72% o utilizaram mais que quatro ocasiões na semana). A interoperabilidade foi alcançada, promovendo adequação de resolução da tela do dispositivo móvel e tempo de carregamento para a maioria dos usufrutuários.

Tabela 1 – Avaliação, pelos usuários, do aplicativo desenvolvido.

Característica	Quantidade	
	Absoluta	%
Sexo		
Masculino	255	56,5
Feminino	196	43,4
Escolaridade		
Ensino Superior completo/em curso (Área de saúde)	277	61,4
Ensino Superior completo/em curso (Outras áreas)	87	19,2
Ensino Médio completo/em curso	35	7,8
Ensino Fundamental completo/incompleto	52	11,5
Tempo de Carregamento do aplicativo		
Adequado	243	53,8
Inadequado	124	27,5
Não opinou	84	18,6
Adequação a resolução da tela do dispositivo móvel		
Adequado	296	65,6
Inadequado	83	18,4
Não opinou	72	15,9
Frequência de Uso		
< 3 utilizações semanais	126	27,9
4 – 10 utilizações semanais	282	62,5
> 11 utilizações semanais	43	9,5
O aplicativo é de fácil utilização?		
Sim	309	68,5
Não	86	19,0
Não opinou	56	12,4
Relevância dos dados		
Relevante à prática/informação	368	81,6
Parcialmente relevante à prática/informação	69	15,3
Irrelevante à prática/informação	14	3,1

DISCUSSÃO

No Brasil, 16 milhões de usuários da rede móvel possuem *smartphones*⁽¹⁷⁾. Essa expressiva adoção se deve a facilidade de compra, a grande capacidade de processamento alcançada, a usabilidade, principalmente em celulares com entrada no sistema *touch*, e ao senso de “estar sempre conectado”⁽¹⁸⁾. Isso implica diretamente na sociedade, e garante um elevado potencial de uso na área de educação, saúde e cuidado integral. Um extenso trabalho de revisão do uso de ferramentas móveis realizado por Free *et al*⁽¹⁹⁾ elencou algumas das características-chaves que suportam o uso de aplicações móveis no contexto de saúde: acessibilidade, mobilidade, baixo-custo, capacidade contínua de transmissão de dados, geolocalização e capacidade multimídia.

A adoção de aparelhos móveis por profissionais de saúde é bastante elevada, variando de 45-85% segundo recente revisão de Garrity e colaboradores⁽²⁰⁾. Baseado nisso, medidas direcionadas a fornecer conteúdo a esses dispositivos tem alcançado bastante popularidade. Na AppStore da Apple, versão americana, são encontrados 8005 aplicativos na categoria Medicina, número semelhante ao encontrado no Android Market, plataforma de distribuição do sistema Android.

Estudos amplos⁽²¹⁻²²⁾ já evidenciaram que profissionais com acesso a educação continuada ou uso acessível de ferramentas de referência, podem prestar melhor assistência a saúde. Um dos aspectos observados é a cobertura vacinal obtida na região onde atuam esses profissionais. Verificou-se que, quando os mesmos

estavam instruídos, ou tinha disponíveis ferramentas de consultas, tanto mídia impressa, quanto armazenamento em outras mídias, a oferta de vacinação, a busca ativa por pessoas não vacinadas, e, no geral, índices de saúde de doenças preveníveis pela vacinação, obteriam índices melhores em relação aos demais profissionais.

Avaliando-se que esse grupo de doenças ainda é responsável por grande parte de morbimortalidade, principalmente em população jovem, e de custos para os sistemas nacionais de saúde, a aplicação dos atuais conhecimentos em informática médica e tele-saúde e o uso da grande disponibilidade de aparelhos móveis são ferramentas estratégicas na melhora da cobertura vacinal.

CONCLUSÃO

Esse trabalho acompanhou a construção de um aplicativo móvel, voltado para a educação permanente de profissionais de saúde e pacientes. Utilizou-se tecnologias de programação amplamente conhecidas no meio de desenvolvimento de *softwares*, com resultado final atingindo excelente grau de usabilidade, segundo questionário respondido por usuários. Esse trabalho, consoante com o que já foi publicado em literatura mundial, mostra a importância de se adequar conteúdo a dispositivos móveis, estendendo seu uso a informação e educação em saúde. Existem, no momento, poucos relatos de tal experiência na literatura, e espera-se que esse trabalho sirva como referência para construção de aplicativos e incentivo a ensino e atualização de profissionais de saúde e pacientes.

REFERÊNCIAS

- Geissbuhler A, Kulikowski C, editors. IMIA Yearbook of Medical Informatics. Methods Inf Med 2008; 47 Suppl 1:157-64.
- Chaudhry B, Wang J, Wu S, Maglione M, Mojica W, Roth E, et al. Systematic review: impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care. Ann Intern Med 2006; 144(10):742-52.
- Soto RG, Chu LF, Goldman JM, Rampil IJ, Ruskin KJ. Communication in critical care environments: mobile telephones improve patient care. Anest Analg 2006;102(2):535-41.
- Garg AX, Adhikari NKJ, McDonald H, Rosas-Arellano MP, Devereaux PJ, Beyene J, et al. Effects of computerized clinical decision support systems on practitioner performance and patient outcomes. JAMA 2005;293(10):1223-38.
- Kukafka R. Public health informatics: the nature of the field and its relevance to health promotion practice. Health Promot Pract 2005;6(1):23-8.
- Downing K. Information technology, education and health care: constructivism in the 21st century. Educ Stud 2001;27(3):229-35.
- Ward JP, Gordon J, Field MJ, Lehmann HP. Communication and information technology in medical education. Lancet 2001;357(9258):792-6.
- Oak MR. A review on barriers to implementing health informatics in developing countries. J Health Informatics in Developing Countries 2007;1(1):19-22.
- Feijó RB, Sáfiadi MA. Imunizações: três séculos de uma história de sucessos e constantes desafios. J Pediatr 2006;82(3):s1-s3.
- PhoneGap®, version 1.3 [software na internet]. San Jose, CA, EUA: Adobe Systems Inc; 2012 [cited 2011 Aug 24]. Available from: <http://www.phonegap.com/>
- comScore Reports February 2011 U.S. Mobile Subscriber Market Share [Internet]. comScore. 2011. [cited 2011 Aug 28]. Available from: http://www.comscore.com/Press_Events/Press_Releases/2011/4/comScore_Reports_February_2011_U.S._Mobile_Subscriber_Market_Share
- Allen S, Graupera V, Lundrigan L, Allen S, Graupera V, Lundrigan L. PhoneGap pro smartphone cross-platform development. Apress; 2010.
- Silveira DT, Catalan VM, Neutzling AL, Martinato MLH, Borges GC de M. Sistema nursing activities score: etapas de desenvolvimento de um sistema móvel para enfermagem. J. Health Inform. 2010;2(2):44-50.
- Brasil. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Imunização. 2004. [acesso em 20 ago 2011]. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar_texto.cfm?idtxt=30281
- Chen M. A methodology for building mobile computing applications. IJEB. 2004; 3(2):229-43.
- Bastien JMC. Usability testing: a review of some methodological and technical aspects of the method. Int J Med Inform 2010;79(4):e18-e23.
- Brasil. Ministério das Comunicações. Agência Nacional de Telecomunicações. Quantidades de Acessos/Plano de Serviço/Unidade da Federação. Julho/2011. [acesso em 24 ago 2011]. Disponível em: <http://sistemas.anatel.gov.br/SMP/Administracao/Consulta/AcessosPrePosUF/telaConsulta.asp>
- Agar J. Constant touch: a global history of the mobile phone. Cambridge: Icon Books; 2004.
- Free C, Phillips G, Felix L, Galli L, Patel V, Edwards P. The effectiveness of M-health technologies for improving health and health services: a systematic review protocol. BMC Res Notes. 2010;3(250):1-7.

20. Garritty C, El Eman K. Who's using PDAs? Estimates of PDA use by health care providers: a systematic review of surveys. *J Med Internet Res*. 2006; 8(2):e7.
21. Stone EG, Morton SC, Hulscher ME, Maglione MA, Roth EA, Grimshaw JM, et al. Interventions that increase use of adult immunization and cancer screening services: a meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2002;136(9):641-51.
22. Shefer A, Briss P, Rodewald L, Bernier R, Strikas R, Yusuf H, et al. Improving immunization coverage rates: an evidence-based review of the literature. *Epidemiol Rev* 1999;21(1):96-142.