



DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO MOBILE PARA GESTÃO DE RESÍDUOS DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Danillo Rodrigues da Silva*¹, Barbara Duarte Cunha¹, Gabrielle Macedo Pereira¹ e Thaynara Rodrigues Silva¹

¹FEELT – Universidade Federal de Uberlândia

Resumo - O cotidiano de um hospital, no que diz respeito à efetividade do gerenciamento de resíduos, depende essencialmente das etapas iniciais em que os resíduos são segregados nos coletores. A falta de informação por parte dos usuários do sistema de saúde, em como descartar corretamente alguns tipos de materiais, é um fator preocupante, pois gera gastos adicionais ao hospital, que por lei deve tratar todo material que descarta, incluindo aqueles descartados de forma inadequada. O seguinte trabalho apresenta a criação e a elaboração de um aplicativo mobile para a gestão de resíduos hospitalares do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), atuando no gerenciamento do descarte correto dos resíduos. Assim, visa-se contribuir com a reciclagem adequada realizada com os diversos grupos de materiais. Como resultado, obteve-se a efetivação do aplicativo para posteriores testes de implementação com usuários reais dentro do estabelecimento de saúde, onde poderão ser avaliadas as sua aplicabilidade e aceitação do protótipo.

Palavras-chave - Aplicativo, resíduos, descarte, reciclagem.

DEVELOPMENT OF MOBILE APPLICATION FOR WASTE MANAGEMENT OF THE CLINICS HOSPITAL OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF UBERLÂNDIA

Abstract - The daily life of a hospital, with respect to the effectiveness of waste management, depends essentially on the initial stages in which the waste is segregated in the collectors. The lack of information by health system users on how to properly dispose of certain types of materials correctly is a cause for concern, as it generates additional expenses for the hospital, which by law must treat all material that it discards, including those that are discarded in a way inadequate. The following work presents the creation and elaboration of a mobile application for hospital waste management at the

*danillorodrigues.ds@gmail.com

University Hospital of Uberlândia (UFU), acting in the management of the correct waste disposal. Thus, it is intended to contribute to the appropriate recycling carried out with the various groups of materials. As a result, the implementation of the application was obtained for further implementation tests with real users within the health facility, where their applicability and acceptance of the prototype could be evaluated.

Keywords - App, waste, discard, recycling.

I. INTRODUÇÃO

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306, dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, a ser seguido em todos os estabelecimentos geradores desses resíduos, classificando-os em cinco Grupos: Grupo A (resíduos biológicos), com presença de material biológico que, em função de suas características, pode oferecer algum tipo de risco de contaminação; Grupo B (resíduos químicos) que, em sua composição, contém substâncias químicas que podem representar risco ao meio ambiente e à saúde pública, por suas características de inflamabilidade, corrosividade, toxicidade e reatividade; Grupo C (rejeitos radioativos), resíduos contendo radionuclídeos em concentrações superiores às estabelecidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), sem a possibilidade de reaproveitamento; Grupo D (resíduos comuns), que não apresentam nenhuma das características dos grupos citados anteriormente; e Grupo E (perfuro cortantes), abrangendo todos os materiais perfurantes, cortantes e escarificantes [1].

Associado ao descarte, há a falta de preparo dos profissionais em relação aos diferentes tipos de resíduos e o correto modo de eliminação desses insumos [2]. Os profissionais enfermeiros considerados os principais profissionais responsáveis pelo descarte dos resíduos dos serviços de saúde (RSS) possuem conhecimento limitado quanto ao manejo correto dos mesmos. O caminho para

solucionar esta questão seria o exercício do bom-senso, aliado com a educação e o treinamento dos profissionais de saúde e o esclarecimento da população. A aplicação de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde, dentro de um estabelecimento, reduz os riscos de saúde para a população atendida e também para o meio ambiente [3].

A utilização de ferramentas computacionais na área da saúde está em crescente expansão, pois esse tipo de suporte pode proporcionar aos profissionais alcancarem mais precisão e agilidade em seus trabalhos [4]. A popularização dos smartphones tem sido considerada por muitos a revolução tecnológica de maior impacto nos últimos tempos após a revolução causada pela internet e pelas redes sociais. O crescimento do mercado de dispositivos móveis tem gerado oportunidades comerciais e sociais em diversas áreas. Isso se deve principalmente à facilidade com que esses aplicativos podem ser acessados em suas respectivas lojas virtuais. Desse modo, desenvolver soluções computacionais no formato de aplicativos móveis representa um meio eficaz de disponibilizar a ferramenta e atingir o público-alvo desejado [5].

As aplicações dessa tecnologia na área da saúde são diversas. Analisando o estado da arte atual, nota-se a existência de aplicativos desenvolvidos para monitoramento remoto, auxílio no diagnóstico e apoio à tomada de decisão dos profissionais da saúde [5, 6], mas há lacunas no desenvolvimento soluções que auxiliem a gestão hospitalar. Esse fator, aliado a importância da gestão de resíduos dentro de um estabelecimento assistencial de saúde, foi um fator motivacional para a realização deste artigo. O trabalho realizado teve como objetivo a criação de um aplicativo mobile, o qual informa corretamente o descarte dos resíduos utilizados no ambiente hospitalar, atuando no gerenciamento dos RSS. O aplicativo pretende apoiar os seus usuários no descarte adequado de rejeitos e resíduos sólidos, contribuindo também para o programa de coleta seletiva da instituição, estimulando as boas práticas no ambiente de trabalho.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

O passo inicial para a elaboração do aplicativo é a escolha da plataforma em que ele será desenvolvido. Existem diversas ferramentas que auxiliam programadores experientes e não experientes a desenvolver projetos relacionados à criação de aplicativos. Com base nos aspectos de praticidade e níveis de linguagem de programação requeridas, a arquitetura do software foi construída através de um ambiente de desenvolvimento formado por duas plataformas: o Ionic e o Apache Cordova.

O Ionic é um framework de fácil acesso, manipulação e aprendizado, que não requer nenhum gasto adicional com licenças para sua utilização. Ele utiliza ferramentas HTML, CSS e Java script para desenvolver a interface gráfica do aplicativo, os controles e as funções necessárias para a sua aplicação funcional em um problema cotidiano. O Apache Cordova é a plataforma genérica que encapsula o código feito com o Ionic e gera o aplicativo de modo compartilhável, fazendo com que ele possa ser publicado nas lojas e instalado

em qualquer smartphone que possua como sistema de operação os principais sistemas do mercado.

Baseando-se nos métodos de desenvolvimento adotados em [6], estipulamos um plano de trabalho com as funções desejados no software mobile desenvolvido. Essencialmente, o aplicativo deve possuir a funcionalidade de pesquisa para que os profissionais que trabalham constantemente no hospital realizem a consulta de qual lugar seria o mais correto para descarte dos resíduos. Essa função é a grande proposta do aplicativo, ela também poderá ser útil para os visitantes ou pessoas que não tem permanência longa no EAS, mas que interagem de alguma forma com o ambiente hospitalar. Além disso, o aplicativo deve comportar em suas funções a abertura da chamada Ordem de Serviço (OS), onde o usuário pode solicitar ao setor responsável pela gestão e gerenciamento de resíduos hospitalares, que realize algum tipo de manutenção ou vistoria.

Ações de consulta e solicitação são as mais básicas e que caracterizam o intuito primário principal do aplicativo. Todas as funções disponíveis no software foram desenvolvidas em linguagem Java Script por meio do Ionic Creator. Nessa plataforma foi possível criar o layout do aplicativo e depois exportar o código fonte para acrescentar opções mais robustas que estão disponíveis apenas no código. A linguagem HTML foi utilizada para estruturar o aplicativo, o CSS permitiu mudar o aspecto visual e a programação em javascript atribuiu as funções do aplicativo aos seus respectivos botões e controles funcionais. O banco de dados SQLite se mostrou uma boa opção para a criação do banco de resíduos que o aplicativo possui para consulta, pois o Android e o Ionic vêm com suporte completo para o mesmo. Ao todo, foram cadastrados cerca de 1800 resíduos hospitalares para consulta pelos usuários.

Após a estruturação, criação do layout, comunicação entre as páginas do aplicativo e conexão entre o banco de dados e página de busca, o aplicativo foi exportado.

III. RESULTADOS

Como resultado, obteve-se a conclusão de um aplicativo referente à gestão de resíduos humanos, onde o usuário tem a opção de realizar pesquisas direcionadas à materiais e objetos e o seu respectivo descarte correto dentro de um hospital que realiza coleta seletiva. O aplicativo é compatível com o sistema Android e IOS.

As imagens que vão da Figura 1 - Figura 4 apresentam o resultado de interface de desenvolvimento do aplicativo GRHapp.

Figura 1: Interface da tela inicial desenvolvida para Android do aplicativo GRHapp.



A Figura 3 destaca a conexão com o banco de dados, ela mostra a tela que o usuário irá ver após realizar a busca por um resíduo qualquer na aba “Pesquisar Resíduo”, que pode ser visualizada na Figura 2. A busca rápida não exige que o usuário digite corretamente o nome do material, pois por associação, todos os materiais que possuam as mesmas iniciais, aparecem instantaneamente na tela.

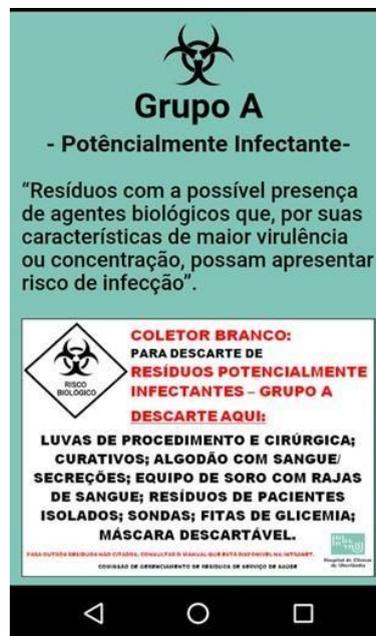
Figura 2: Interface da Tela de opções desenvolvida para Android, onde o usuário tem acesso direto às funções do aplicativo.



Figura 3: Interface que apresenta a busca no banco de dados sobre o resíduo, seu grupo de descarte correspondente e a sua destinação final



Figura 4: Interface da tela do aplicativo desenvolvido que descreve ao usuário os tipos de resíduos, sua correta destinação para descarte dentro do hospital e alguns exemplos de materiais pertencentes ao grupo. A mesma informação é encontrada na tampa dos coletores e lixeiras do hospital.



O botão “Abrir chamado” da figura 2 redireciona o usuário para o site de solicitações de Ordem de Serviço, que são encaminhadas ao setor de gerenciamento ambiental do hospital.

IV. DISCUSSÃO

O desenvolvimento de um aplicativo para funcionalidades e público alvo específicos é sem dúvidas uma tarefa difícil. Muitos aspectos por trás da implementação de uma plataforma têm de ser tecnicamente pensados, para que ela tenha relevância frente aos desafios de sua utilização. A principal característica dos aplicativos móveis é a quebra da limitação da mobilidade, uma vez que os smartphones são como um computador de bolso, que podem acompanhar seu usuário 24 horas por dia onde ele estiver. Estas características são cruciais no que se diz respeito à aderência do usuário com a aplicabilidade momentânea do aplicativo. Se a informação sobre o descarte correto do resíduo estiver há uma distância, mesmo que não tão grande, do usuário, ele não se preocuparia em realizar a ação errônea de descartar algo em um lugar inapropriado.

Outro aspecto relevante é a pessoalidade que o aplicativo proporciona aos seus usuários, considerando que o profissional ou visitante pode utilizar seu aparelho pessoal, com o qual já está acostumado a lidar diariamente, para se informar de algo simples – coleta seletiva de resíduos hospitalares - que causa grande impacto dentro e fora dos EAS. Cada aspecto do aplicativo foi pensado para que houvesse a adesão do usuário.

A revisão bibliográfica realizada em [5] mostra que não há muitas soluções em forma de aplicativos móveis para a gestão de resíduos em um EAS. Sendo assim, o presente trabalho é um dos poucos dentro do ramo. Espera-se, por meio deste impulsionar esta área de pesquisa e incentivar futuros trabalhos com esse mesmo intuito, para que cada vez mais a temática do controle ambiental e a importância da coleta seletiva seja colocada em pauta.

V. CONCLUSÃO

Sabemos que, se o descarte de RSS é feito de forma inapropriada, muitas são as consequências. Primeiramente para o gestor, que irá demandar de mais recursos para se adequar às legislações que atuam sobre o tratamento de resíduos hospitalares. E posteriormente, para a sociedade, que poderia usar os recursos públicos destinados a corrigir inadequações de descarte ambiental de resíduos, para outros setores que carecem de investimentos. Com o desenvolvimento de uma ferramenta que auxilia na gestão de resíduos de um hospital de grande porte, muitas são as perspectivas de melhora quanto aos hábitos de descarte correto de resíduos.

O aplicativo GRHapp para a plataforma Android e IOS se mostra potencialmente efetivo para o intuito ao qual foi desenvolvido. Após seu término, acrescenta-se para compartilhamento, mais uma ferramenta de utilidade pública para a população. Espera-se que ela faça parte da rotina dos profissionais de saúde do hospital e de seus visitantes.

Para trabalhos futuros, sugere-se uma análise da usabilidade do aplicativo, pois não foi possível cobrir esta questão durante o desenvolvimento do sistema. Sendo assim, necessita-se do desenvolvimento dos mais atuais testes de usabilidade com usuários reais e através dos resultados de uma análise aprofundada, caso haja necessidade, providenciar a

reengenharia da interface gráfica do aplicativo para que a mesma se torne mais intuitiva.

REFERÊNCIAS

- [1] Ministério da Saúde (2004). *Resolução nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde*. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União, Brasília - DF; 10 dez. 2004. Seção 1, p. 49-55.
- [2] A. Moutte, S.S. Barros, G.C.B. Benedito, *Conhecimento do enfermeiro no manejo dos resíduos hospitalares*. Rev Inst Ciênc Saúde. 2007.
- [3] J.I. Macedo, M.R. Ferreira, *Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em um hemocentro do estado do Paraná*. Rev Bras de Ciênc Ambientais . 2013.
- [4] International Data Corporation (IDC). *Worldwide Business Use Smartphone. Forecast and Analysis*. Framingham: MA; 2013.
- [5] C.M.S Tibes, J.D. Dias, S.H.Z. Masacarenhas. *Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: revisão integrativa da literatura*. Rev. Min. de Enf. 2014.
- [6] V.M Catalan et al, *Sistema NAS: nursing activities score em tecnologia móvel*. Rev Esc Enferm USP. 2011.