

DESCARTECO: APLICATIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS QUE INDICA LOCAIS DE DESCARTE DE FÁRMACOS E COSMÉTICOS

DESCARTECO: APPLICATION FOR MOBILE DEVICES THAT INDICATES DRUG AND COSMETIC DISPOSAL LOCATIONS

Vinicius Henrique dos Santos Gomes¹

Victor Fellipe dos Santos Gomes²

Ana Pavla Almeida Diniz Gurgel³

Fernando Menezes Matos⁴

Resumo: Este artigo apresenta o protótipo do aplicativo *descartECO*, projetado para auxiliar no processo de descarte adequado de fármacos e cosméticos. Esse aplicativo permite que os usuários contribuam para uma cidade mais limpa e evitem o descarte incorreto no meio ambiente. A plataforma Android Studio foi usada para o desenvolvimento preliminar e a API do Google Maps foi responsável pelo mapa, além de direcionar a assistência aos pontos de coleta. Espera-se que o *descartECO* auxilie na correta destinação final de fármacos e medicamentos.

Palavras-chave: Aplicativo. Descarte. Resíduos sólidos urbanos. Tecnologia.

Abstract: This article presents the prototype of the *descartECO* application, designed to assist in the proper disposal of drugs and cosmetics. This application allows users to contribute to a cleaner city and avoid incorrect disposal in the environment. The Android Studio platform was used for preliminary development and the Google Maps API was responsible for the map, in addition to directing assistance to collection points. *DescartECO* is expected to assist in the correct disposal of drugs and medications.

Keywords: Application. Disposal. Urban solid waste. Technology.

¹  Graduando Ciência da Computação. Universidade Federal da Paraíba (UFPB). CEP – 58.297-000 – Rio Tinto – Paraíba – Brasil. vinicius.henrique@dex.ufpb.br

²  Graduando Ecologia. Universidade Federal da Paraíba (UFPB). CEP – 58.297-000 – Rio Tinto – Paraíba – Brasil. souvictorgomes@hotmail.com

³  Doutora. Universidade Federal da Paraíba (UFPB). CEP – 58.297-000 – Rio Tinto – Paraíba – Brasil. apavla@yahoo.com.br

⁴  Doutor. Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – João Pessoa – Paraíba – Brasil. fernando@ci.ufpb.br

Cite como

American Psychological Association (APA)

Gomes, V. H. S., Gomes, V. F. S., Gurgel, A. P. D., & Matos, F. M. (2020, jul./dez.). Descarteco: aplicativo para dispositivos móveis que indica locais de descarte de fármacos e cosméticos. *Revista Inovação, Projetos e Tecnologias*, São Paulo, 8(2), 158-167. <https://doi.org/10.5585/iptec.v8i2.17183>.

1 Introdução

A geração de resíduos é um problema que acompanha o desenvolvimento da humanidade ao longo dos séculos. No entanto, foi somente após a revolução industrial, que este problema se tornou relevante e passou a comprometer a qualidade de vida das comunidades (Ribeiro *et al.*, 2009). Mediante a geração desenfreada de resíduos sólidos (RS), no final do século XX, várias discussões ambientalistas surgiram. Após várias reuniões nacionais e internacionais, foi realizada no Rio de Janeiro, em 1992 (Rio-92), a elaboração do documento Agenda 21, contendo diversas normas e diretrizes para problemáticas ambientais. Entre os 40 capítulos descritos, um foi exclusivamente sobre o gerenciamento adequado de resíduos sólidos. A Norma Brasileira [NBR] nº 10.004/2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas [ABNT] (2004), define resíduos sólidos como: “[...] resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de saúde e de varrição”.

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são os resíduos gerados em qualquer estabelecimento que atue em qualquer atividade de saúde humana ou animal. Este resíduo necessita de um cuidado diferente por causar problemas ambientais e sanitários (Diário, 2010). No Brasil, os RSS estão sob a normatização das Resoluções RDC n.º 306/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária [ANVISA] (2004) e Resolução n.º 358/ 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente [CONAMA] (2005), que regulamenta sobre o gerenciamento e disposição final dos RSS. De acordo com o CONAMA (2005), os RSS são classificados em cinco grupos principais, a saber: A (biológico), B (químico), C (rejeitos radioativos), D (comum) e E (perfurocortantes). Os fármacos e cosméticos são classificados como os poluentes do grupo B, que englobam substâncias químicas que apresentam riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, entre eles: hormônios, antimicrobianos, citostáticos, antineoplásico, imunossupressores, imunomoduladores e antirretrovirais.

Fármaco é o princípio ativo de qualquer medicamento que possui a finalidade de tratar a saúde do paciente. Os medicamentos são produtos farmacêuticos ativos (PhACs) utilizados tanto na Medicina Humana quanto na Medicina Veterinária para tratar doenças e patógenos. Os produtos de uso pessoal (PPCPs) são utilizados para melhorar a qualidade de vida cotidiana. Esses produtos, quando não depositados em locais apropriados, são lançados de maneira contínua e errônea no meio ambiente, atingindo corpos hídricos e solos. Evitar que estes produtos químicos cheguem às matrizes naturais é um grande desafio na atualidade, pois a

tecnologia ainda utilizada para o tratamento é pouco operante a ponto de impedir o surgimento de consequências no meio ambiente.

Pensando na legislação brasileira como o método mais adequado para mitigar esse impacto no meio ambiente e, sobretudo, em prever a destinação correta desse tipo específico de resíduo, Blankenstein e Junior (2018) realizaram um estudo de caráter exploratório, cujo objetivo foi averiguar se as metodologias estabelecidas na legislação em vigor são aplicáveis com os conhecimentos técnico-científicos existentes. A hipótese levantada pelos autores e estabelecida ao final do trabalho era de que o conhecimento técnico não está em conformidade com o avanço da tecnologia, isso significa que a técnica não é aplicável segundo a legislação em vigor e com as regulamentações sanitárias.

Os medicamentos, assim como também produtos de higiene, cosméticos, fragrâncias, agrotóxicos, produtos veterinários e outras mercadorias comerciais são conhecidos como POE (Produtos Orgânicos Emergentes), que contém possíveis contaminantes ao capital natural. Apesar dos POE serem produtos que a população faz uso frequente, os resíduos que são gerados é caracterizado com: *i)* Ineficácia de fiscalização e *ii)* Encontra-se ausência de normativas que estabeleçam um melhor desígnio aos resíduos, sendo estes, potenciais causadores de perigo à saúde em geral e também ao meio ambiente.

Vale ressaltar, que a entrada de substâncias ativas no meio ambiente mesmo em concentrações baixas pode acarretar problemas danosos aos organismos aquáticos e terrestres. Uma composição farmacêutica e cosmética é composta por princípios ativos que podem se aglomerar no organismo e gerar o efeito de bioacumulação de substâncias em espécimes não-alvos. A maior preocupação para os ambientalistas são as implicações toxicológicas que estas substâncias irão causar na biodiversidade, na qual, recebe involuntariamente tais doses aumentando os riscos dos efeitos ecotoxicológicos (Fabbri & Franzellitti, 2016).

Apesar da constante mobilização acerca da coleta seletiva e do fomento de um ambiente mais limpo, há uma pequena falta de ferramentas que informam a população sobre pontos recicláveis de resíduos sólidos, particularmente no estado da Paraíba. Almejando a conscientização da população sobre a importância disso, fica evidente que a criação de uma ferramenta móvel que interligue a sociedade aos pontos responsáveis pela coleta, contribui na hipótese de um ambiente limpo. Portanto, espera-se que, por meio deste projeto, o aplicativo *descartECO* auxilie na reciclagem de resíduos sólidos urbanos (RSU) e outros materiais, além de aprimorar os serviços prestados com a logística reversa.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é propor um aplicativo móvel para conscientizar sobre o descarte correto de fármacos e cosméticos, além de mapear pontos de coleta em algumas

regiões do estado da Paraíba, a fim de dirimir a desinformação e, de modo consequente, o impacto ambiental local. Vale ressaltar que os resíduos sólidos, alvos desta proposta, são dos tipos cosméticos e fármacos (medicamentos), causando uma preocupação maior devido a carência de informações, bem como, no estado da Paraíba, onde não existe uma aplicação que forneça esse conhecimento onde a população pode descartar esses poluentes de forma adequada.

Este trabalho está dividido em cinco seções além desta introdução. Na seção 2, serão discutidos os aplicativos relacionados e sua corroboração para o desenvolvimento vigente. Na Seção 3, serão reportados os procedimentos e ferramentas utilizados no desenvolvimento da aplicação. A seção 4, intitulada “PROTÓTIPO”, detalha cada tela do *descartECO*. E na seção 5, serão apresentadas as considerações finais e em seguida, as referências.

2 Aplicativos relacionados

Os aplicativos relacionados foram selecionados a partir de uma pesquisa de referências utilizando a ferramenta da loja do Google Play Store, vinculada a dispositivos Android. Com isso, as referências serviram de apoio para o desenvolvimento de uma interface que fosse “amigável” e que tivesse suas funcionalidades evidentes e de fácil utilização. Com as referências definidas, protótipos das telas foram desenvolvidos no ambiente de programação Android Studio.

Apesar da existência de diversas aplicações, o presente estudo utilizou três apps de maior relevância e contribuição como referência para o desenvolvimento do *descartECO*. O primeiro app é o *Descartaê*⁵, que é um projeto open source e sua base de dados é alimentada por bibliotecários voluntários de cada cidade envolvida. Ele pode ser baixado a partir do Android 4.4 ou superior e possui mais de cem instalações em dispositivos. O outro app utilizado como referência é o *EcoMind*⁶. Este aplicativo centraliza informações sobre destinação correta e reutilização de resíduos e é uma rede onde se pode compartilhar suas atividades de descarte, ganhar pontos e disputar uma posição no ranking do aplicativo e, assim como o *Descartaê*, permite *download* a partir do Android 4.4 e conta com mais de cem instalações. Por fim, o *Cataki*⁷ também foi utilizado como referência, pois trata também de destinação final de resíduos com catadores, cooperativas, pontos de entrega voluntária, ecopontos e ferros velhos. Este aplicativo permite o *download* a partir do Android 4.1 e soma mais de cem mil instalações.

⁵ Descartaê

⁶ Ecomind

⁷ Cataki

Sumarizando uma análise dos apps relacionados, o *Descartaê* dispõe de uma boa interface, mas não abrange a região Nordeste, em especial a Paraíba. O *EcoMind* também possui uma boa interface e consegue atender a muitos resíduos, inclusive o intitulado “medicamento”, mantendo uma aproximação com o projeto vigente. Na sequência, o *Cataki* apresenta uma função diferente dos anteriores, sendo mais direto na comunicação entre o usuário e o coletor (cooperativa, catador, etc.). Embora existam muitos aplicativos para coleta seletiva de resíduos sólidos, o protótipo desenvolvido neste trabalho difere dos apps relacionados pelo fato de trazer destaque, principalmente, o tipo de RSU, já que nenhum se destina à indicação de coletores de fármacos e, principalmente, cosméticos.

3 Desenvolvimento

Com as referências definidas, os protótipos das telas foram desenvolvidos no Ambiente de Desenvolvimento Integrado (*IDE*, na sigla em inglês) Android Studio⁸ 3.4.2. Em seguida, com o auxílio desta mesma ferramenta, foram montados os protótipos funcionais que possuíam funções clicáveis, ressaltando sempre a melhor experiência para o usuário. Utilizou-se da linguagem de programação Java para a implementação do aplicativo e a linguagem de marcação XML para ser criado a interface do usuário (*UI*).

Nenhum modelo de processo foi utilizado para o desenvolvimento da aplicação, por se tratar de um projeto simples, com equipe pequena e escopo limitado. Para alcançar os objetivos deste projeto, foi preciso: *i*) desenvolver um protótipo *mobile*, visando a comunicação entre a população paraibana e os locais da coleta; *ii*) disponibilizar, por meio da API do Google Maps, a duração e a distância do percurso até os pontos de descarte do RSU; *iii*) localizar a posição do usuário; *iv*) georreferenciar os pontos de partida e chegada da rota utilizando a API do Google Maps; *v*) georreferenciar dados dos endereços, utilizando uma API do Google Maps; *vi*) implementar e testar o protótipo desenvolvido.

A plataforma Android foi escolhida por ser considerada a mais utilizada entre os dispositivos móveis no Brasil. Mediante pesquisa da *International Data Corporation – IDC*⁹, o sistema que pertence ao Google está presente em 95% dos smartphones do país e evoluiu grandemente, passando a funcionar em carros, TVs e outros dispositivos.

Sendo assim, utilizando termos técnicos de programação, o aplicativo foi desenvolvido para Android versão 6.0, API 29 para *Min Sdk Version 23* (Marshmallow). Em outras palavras,

⁸ Android Studio and SDK Tools

⁹ Sistema Operacional Dominante no Brasil

o app só funcionará para versões iguais ou superiores ao Android 6.0. Projetou-se nesta versão porque as tecnologias que a abrangem, encontram-se com 16,9% de distribuição segundo as estatísticas de instalação do Google Play, coletadas num período de 7 dias, disponível no portal do Android Developers¹⁰.

Até então, o app não foi distribuído para nenhum grupo de usuários, a fim de identificar possíveis problemas com diferentes tipos de dispositivos móveis e também para obter críticas, dicas e sugestões de usuários para o aplicativo. Logo, nenhuma função foi adicionada a partir de experiências do usuário e ainda não houve nenhuma validação do aplicativo com o público alvo. É ainda um protótipo que gradualmente será liberado para validação.

4 Protótipo

Em consideração aos resultados, procurou-se desenvolver a interface de maneira mais simples, utilizando os princípios básicos da boa usabilidade, onde a maioria dos leigos digitais possam ter um uso eficiente e atingir os objetivos determinados nos requisitos do projeto (a informação). O protótipo pode ser visualmente acessível neste vídeo¹¹ disponível na nuvem do Google Drive. As imagens a seguir, representam as cinco telas desenvolvidas, cada uma segue com a descrição de seus componentes. É válido ressaltar que elas configuram a versão preliminar do protótipo, que pode ser livremente aprimorada conforme novas definições de usabilidade.

Imagem 1 - Tela Splash



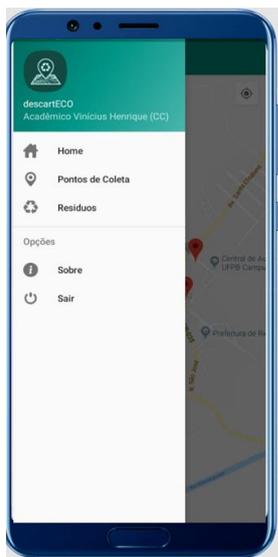
Fonte: Autores (2019).

¹⁰ Painel de Distribuição | Android Developers

¹¹ Vídeo Protótipo do aplicativo *descartECO*

Tela 1: Corresponde à tela Splash Screen. Nesta tela (Imagem 1) é mantida em três segundos a logomarca com o nome “descartECO”, enquanto está sendo carregado os componentes do aplicativo.

Imagem 2 - Barra lateral



Fonte: Autores (2019).

Imagem 3 - Tela home



Fonte: Autores (2019).

Tela 2: É apresentada a tela principal (Imagem 3), onde contém uma barra superior de pesquisa pelos endereços mapeados. No centro, encontra-se o mapa com os pontos definidos (representados por pinos vermelhos) e o botão que, ao clicá-lo, indica a localização atual do usuário.

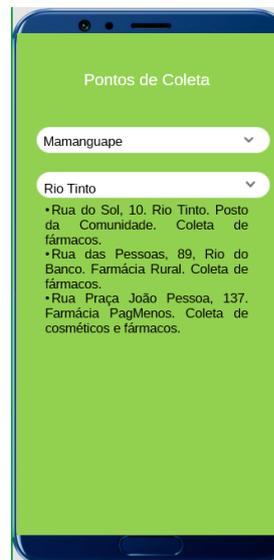
Além disso, há dois modos para expandir a barra lateral (Imagem 2), tanto ao deslizar a tela do lado esquerdo ao direito, como no ato de clicar no botão superior esquerdo. Nesta barra lateral conterão cinco botões listados, representando as opções junto aos seus respectivos ícones, decorrentes do primeiro botão definido “*Home*”, isto é, toda vez que clicá-lo levará o usuário à tela Home (Imagem 3). O seguinte botão nomeado “*Pontos de Coleta*”, levará à Tela 3 (Imagem 4 e 5). Na sequência, o botão “*Resíduos*” encaminhará à Tela 4 (Imagem 6 e 7). O penúltimo botão indicará à Tela 5 (Imagem 8). Por fim, o botão “*Sair*” abrirá uma caixa de texto solicitando a confirmação para sair do app. A imagem 5 a seguir representa melhor a descrição da faixa expansiva.

Imagem 4 - Tela pontos de coleta



Fonte: Autores (2019).

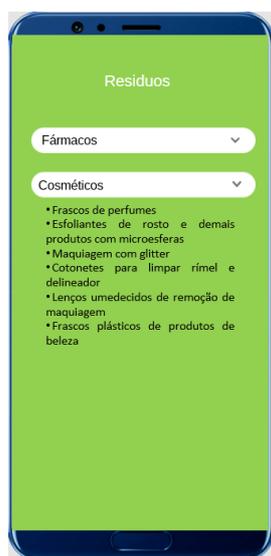
Imagem 5 - Tela pontos de coleta



Fonte: Autores (2019).

Tela 3: Nesta tela (Imagem 4 e 5) contém os dados informacionais dos pontos coletores existentes. Ao clicar na faixa com o nome da região mapeada, surgirá informações como contato, endereço, horário de funcionamento e tipos de resíduos coletados.

Imagem 6 - Tela Resíduos



Fonte: Autores (2019).

Imagem 7 - Tela Resíduos



Fonte: Autores (2019).

Tela 4: Nesta tela (Imagem 6 e 7) buscou-se fornecer aos usuários as informações gerais sobre cada tipo de resíduo em sua especificidade. Como o alvo são resíduos fármacos e cosméticos, nestes campos serão informados quais exemplos de RSU são consideráveis fármacos e quais se encaixam na tipificação dos cosméticos.

Imagem 8 - Tela Sobre

Fonte: Autores (2019).

Tela 5: Nesta última tela (Imagem 8) haverá um formulário onde pode ser preenchido o nome do usuário, email e caixa de texto para que o mesmo possa enviar o feedback ou qualquer informação/dúvida aos desenvolvedores. Incluindo também, na mesma tela, uma breve explicação sobre o projeto logo abaixo da área “Sobre”.

Sumarizando as definições acima, o protótipo consistiu nas seguintes telas: uma tela apresentando o mapa que indica os pontos mais próximos do cidadão, outra tela irá dispor de informações sobre cada ponto de coleta (contato, tipo de resíduo acolhido, horário de funcionamento), outra tela visa fornecer informações gerais sobre cada tipo de resíduo em específico, e a última tela refere-se a um espaço para contato com os desenvolvedores, incluindo também uma breve explicação sobre o projeto.

5 Considerações finais

A utilização do aplicativo *descartECO* permitirá uma correta destinação final dos fármacos e, principalmente, cosméticos. O protótipo ainda não foi disponibilizado para acesso aos usuários, pois pretende-se realizar algumas melhorias e implementações. Certamente, nas próximas versões, algumas das funções já mencionadas serão adicionadas, como: melhorias na interface e na usabilidade. Mapear outras cidades para registrar novos pontos de coleta e implementá-los no aplicativo como também acrescentar mais informações sobre os tipos de resíduos e descartes inadequados. Após realizar essas complementações de funções, a intenção é torná-lo acessível para os cidadãos das regiões onde contém os locais de coleta e que estão registrados no aplicativo.

Referências

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (2004) *Resolução n° 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. (2004) *NBR 10004: resíduos sólidos: classificação*. Rio de Janeiro.
- Blankenstein, G. M. P., & Phillip Junior, A. (2018). *O descarte de medicamentos e a Política Nacional de Resíduos Sólidos: uma motivação para a revisão das normas sanitárias*. Revista De Direito Sanitário, 19(1), 50-74. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9044.v19i1p50-74>.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (2005) *Resolução n° 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre a destinação final dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.
- Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. (2010). *Lei n° 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências*.
- Fabbri, E. and Franzellitti, S. (2016). *Human pharmaceuticals in the marine environment: Focus on exposure and biological effects in animal species*. Environ Toxicol Chem, 35: 799-812. doi:10.1002/etc.3131
- Ribeiro, J. A.; Albuquerque, J. L.; Silva, D. M. C; Navares, A. M.; Caldas Junior, G. C. (2009). *A reciclagem como uma ação Econômica, Social e Ambiental. A experiência da associação dos Agentes de Reciclagem do Ipojuca*. Programa de Pós Graduação em Administração e Desenvolvimento Rural- UFRPE. Recife-PE.