

Capítulo II – RECICLON: Soluções para descarte de resíduos sólidos

Cristyan Gabriel Rocha ⁶

Felipe Olivato Coimbra ⁷

Lucas Peterson Aoki Mukai ⁸

Camila Fogaça de Oliveira ⁹

Fabio Takeshi Matsunaga ¹⁰

RESUMO

Com o aumento populacional e industrial, não é segredo que esse lixo, em sua maioria, não é descartado de maneira correta. Grande parte das vezes, o cidadão comum não tem sequer noção de que existe uma maneira correta de descartar cada um de seus resíduos domésticos. Diante disso, este artigo tem como objetivo o desenvolvimento de um aplicativo de caráter informativo, voltado para pessoas, prefeituras e empresas interessadas na coleta seletiva de resíduos domésticos. Além de proporcionar de maneira mais eficiente e conveniente as informações sobre como separar o lixo, o aplicativo também oferece uma ferramenta que fornece ao usuário a localização de pontos de descarte de diversos materiais, bem como uma agenda com alarmes e notificações dos cronogramas da coleta seletiva. A ideia central do Reciclon é proporcionar ao cidadão comum acesso imediato e simplificado às informações necessárias sobre o descarte, auxiliando no desenvolvimento de hábitos sustentáveis. Além disso, busca-se que as empresas e prefeituras disponibilizem mais pontos de coleta acessíveis à população, com localização precisa no aplicativo. Inicialmente foi desenvolvido um protótipo de baixa fidelidade na plataforma Invision, aplicando a metodologia "crazy eight". Posteriormente, foi possível evoluir para um protótipo de maior fidelidade utilizando o Figma, com melhor visualização das funcionalidades. O Reciclon ainda está em fase de criação, mas seu objetivo é cada vez mais aproximar os cidadãos comuns das informações corretas e, conseqüentemente, contribuir para o meio ambiente por meio do auxílio fundamental na criação de hábitos sustentáveis.

Palavras-chave: Aplicativo. Descarte. Resíduos.

RECICLON: Solutions for solid waste disposal

ABSTRACT

With the increase in population and industrialization, it is no secret that most of this waste is not properly disposed of. Often, ordinary citizens are not even aware that there is a correct way to dispose of each of their household waste items. In light of this, the objective of this article is to develop an informative app targeting

⁶ Estudante UniSenaiPR - Campus Londrina, cristyanrochaoff@gmail.com

⁷ Estudante UniSenaiPR - Campus Londrina, flepzpz@gmail.com

⁸ Estudante UniSenaiPR - Campus Londrina, lucas.aoki2001@gmail.com

⁹ Docente UniSenaiPR - Campus Londrina, camila.oliveira@sistemafiep.org.br

¹⁰ Docente UniSenaiPR - Campus Londrina, fabio.matsunaga@sistemafiep.org.br

individuals, municipalities, and businesses interested in household waste recycling. In addition to providing efficient and convenient information on waste separation, the app also offers a feature that allows users to locate disposal points for various materials, as well as an agenda with alarms and notifications for selective waste collection schedules. The central idea behind Reciclón is to provide immediate and simplified access to necessary disposal information for ordinary citizens, assisting in the development of sustainable habits. Furthermore, the aim is for companies and municipalities to make more collection points accessible to the public, with precise locations provided within the app. Initially, a low-fidelity prototype was developed using the Invision platform, applying the "crazy eight" methodology. Subsequently, it was possible to progress to a higher-fidelity prototype using Figma, with improved visualization of functionalities. Reciclón is still in the creation phase, but its objective is to increasingly connect ordinary citizens with accurate information and, consequently, contribute to the environment by providing fundamental support in the development of sustainable habits.

Keywords: Application. Waste. Disposal.

1 INTRODUÇÃO

Com o rápido crescimento da população, é também imprescindível o aumento na geração e disposição de todos os tipos de lixo, assim, cada tipo de lixo deve ser disposto de sua própria maneira. Segundo Brasil (2010), foi estipulada a classificação de resíduos sólidos, que devem, portanto, ser manuseados como determinado pela lei.

Com o objetivo de auxiliar o processo de separação e descarte desses resíduos sólidos, será desenvolvido um aplicativo para facilitar e ajudar na obtenção de informação de locais de descarte. O aplicativo fornecerá uma integração entre tecnologias do dia a dia e o ato de jogar o lixo, buscando envolver as pessoas nesse processo com mais efetividade que abordagens tradicionais de gestão de resíduos sólidos.

Um aplicativo é uma alternativa indicada para solucionar a desconexão da população com esse processo pois além de ser uma tecnologia com grande alcance graças ao constante aumento no acesso e dependência desse mercado, ele também permite a criação de uma conexão entre as partes envolvidas no processo, pessoas, organizações e governo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O descarte correto de lixo é um tema que costuma ser debatido em escolas, onde explicam por exemplo sobre reciclagem. Apenas o lixo deve ser simplesmente descartado. Segundo Fiorillo (2013), apesar de tenderem a serem tratados como sinônimos, enquanto lixo é o resto que já não possui valor, resíduo é o que ainda o possui após se tornar restos. De acordo com Brasil (2010), o descarte, ou disposição final, de resíduos sólidos é a última medida em ordem de prioridade.

Tratando especificamente dos chamados resíduos sólidos, essa questão passa a atingir também outras áreas. Sendo estipulada em 2010 pela Lei nº 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o objetivo principal dessa política é mudar o que era visto como lixo em um ciclo de transformação (BRASIL, 2010). Como constatado pelo artigo 13º da mesma lei, os resíduos sólidos receberam classificações abrangendo todas as áreas do espectro socioeconômico.

A classificação dos resíduos sólidos urbanos é fundamental para identificar o processo ou a atividade de origem dos resíduos e de seus constituintes as propriedades dessa classificação, e a comparação com a lista de resíduos e substâncias com efeitos conhecidos na saúde e no meio ambiente. Segundo a NBR n.10004, de 1987, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, que versa a classificação dos rejeitos quanto a sua forma física, química, infectocontagiosa que podem representar possível risco à saúde pública os resíduos podem ser classificados como perigosos (que apresenta periculosidade), não-inertes (baixa periculosidade, porém há reativos químicos) e inertes (não se solubilizam).

A crescente produção de resíduos urbanos, pela população em geral, é motivo de constante preocupação, causada pelo alto consumo de produtos industrializados e o descarte impróprio de lixo em margens de rios, terrenos baldios e ruas. Segundo Oliveira e Carvalho (2004) essas práticas geram diversos impactos ambientais que contribuem direta ou indiretamente para a degradação do meio ambiente, incluindo a proliferação de insetos e animais que se alimentam dos resíduos descartados. De acordo com Mucelin e Bellini (2008)

essa situação pode causar contaminação de rios, enchentes e disseminação de doenças como diarreia, dengue e leptospirose, entre outras. Além disso, esses detritos causam poluição visual e mau cheiro.

A destinação dos resíduos sólidos de construções normalmente é feita através da reciclagem em canteiros de obras, enquanto os materiais orgânicos têm um caminho diferente, sendo utilizados em plantações ou criadouros. Com o crescimento do lixo eletrônico cada vez maior, sua reciclagem por meio da separação pode ser reaproveitada em uma boa parte. No entanto, o descarte inadequado dentro das cidades pode causar muitos danos tanto à cidade quanto ao ecossistema da região. É importante separar os materiais para reciclagem e destinar os resíduos restantes para aterros sanitários controlados.

O mercado de desenvolvimento de aplicativos móveis tem crescido de forma exponencial nestes últimos anos. Segundo Statista (2022), a receita do mercado de aplicativos está prevista para atingir US \$614,40 bilhões até 2026, com um crescimento anual de 7,77%.

Esses aplicativos podem ser usados para diversas funções, de acordo com Nogueira (2021), aplicativos podem auxiliar no processo de descarte ou reciclagem de lixo. Eles podem ajudar com rotas para pontos de descarte, ou até mesmo apresentar maneiras de reutilizar o lixo de forma criativa antes de ser simplesmente descartado.

Com base nos dados e conceitos apresentados, o presente projeto busca unir essas informações em um aplicativo focado em auxiliar o processo de descarte baseando-se nos estudos dos parágrafos anteriores. A seguir, serão apresentados os materiais e métodos utilizados no processo de desenvolvimento.

3 METODOLOGIA

No desenvolvimento do aplicativo, a linguagem de programação Kotlin foi empregada por meio do software Android Studio, visando o sistema operacional Android. Para gerenciar o processo de desenvolvimento foram adotados os métodos Scrum e Kanban. O banco de dados utilizado para guardar as

informações necessárias dos locais foi o firebase. Foi também utilizada a biblioteca osmdroid para geração de mapas fornecidos pelo OpenStreetMap.

A linguagem Kotlin é uma tecnologia multiplataforma, permitindo economizar tempo e facilitando o desenvolvimento de projetos para diferentes plataformas ao utilizar o mesmo código entre elas. Essa linguagem permite esse feito mantendo a flexibilidade e benefícios da programação nativa, além de ser uma das linguagens oficialmente suportadas pelo Android Studio, o que justifica sua escolha como parte do projeto.

O Android Studio é um ambiente de desenvolvimento oficial para o sistema operacional Android, fornecendo todas as ferramentas necessárias para a criação de aplicativos. Ele possui um sistema de compilação baseado no Gradle e um plugin de recursos específicos para desenvolvimento em Android. O Android Studio foi escolhido pela facilidade no desenvolvimento direcionado para a plataforma Android.

O Scrum é uma metodologia de desenvolvimento ágil amplamente utilizada no contexto de software. Ela se baseia num conjunto de práticas e funções bem definidas realizadas em curtos intervalos de tempo chamados de sprints, que geralmente duram de 2 a 4. Durante cada sprint o projeto recebe um feedback e ajustes são feitos de acordo com os objetivos e requisitos estabelecidos no começo do projeto.

No nosso processo de desenvolvimento do aplicativo, utilizamos 6 sprints semanais seguindo um cronograma. Após o final de cada semana foi elaborado um relatório, retratando e documentando o andamento do projeto.

O Kanban, por sua vez, é um sistema visual de gestão de trabalho que busca conduzir cada tarefa por um fluxo pré-definido. Ele foi selecionado por ser uma ferramenta eficaz na gestão de demandas, de fácil aplicação e apresentando resultados ágeis, evitando a procrastinação. Seu objetivo é priorizar a produtividade, entregando um trabalho mais transparente e direcionado, permitindo ajustes contínuos ao processo e priorizando a organização.

O Firebase é uma plataforma desenvolvida pela Google que oferece diversos serviços para o desenvolvimento de aplicativos. Escolhemos esta plataforma para armazenamento de informações, banco de dados, por utilizar

um banco de dados em tempo real e principalmente por sua escalabilidade e fácil integração com o próprio Android Studio.

Ao utilizar essa combinação de linguagens e metodologias, teve-se como propósito foi garantir a eficiência e qualidade do processo de desenvolvimento do aplicativo. Essas escolhas e abordagens visaram maximizar a produtividade da equipe, para melhorar o fluxo de trabalho e entregar um produto alinhado com as necessidades e requisitos do projeto.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O primeiro protótipo do “Reciclón” foi realizado por meio do uso da ferramenta Invision App, ferramenta específica para prototipação e design de produtos digitais. O método empregado foi, o Crazy Eight, no qual foram apresentadas oito ideias para então serem selecionadas. Essa versão foi concebida como um protótipo de baixa fidelidade, representando apenas um wireframe, cujo propósito era demonstrar o layout dos elementos fundamentais do aplicativo (Figura 1).

Figura 1 – Tela de agenda protótipo 1



Fonte: elaborado pelos autores (2023)

O segundo protótipo do aplicativo foi criado com o intuito de apresentar maior fidelidade, utilizando da ferramenta Figma, que, assim como a Invision, é voltada para a prototipagem e desenvolvimento de design. Isso possibilitou uma representação mais detalhada do aplicativo. O processo de desenvolvimento do segundo protótipo foi realizado em pequenos sprints para cada tela, recebendo feedback e sendo comparado ao design das demais telas para realizar ajustes.

Como apresentado na Figura 2, o design protótipo foi focado em clareza e objetividade, utilizando esse esquema de cores que remete à natureza. Na figura 2, podemos observar a principal tela do aplicativo, onde o usuário pode verificar os horários de coleta de lixo recicláveis em sua rua. Além disso, há, uma aba que permite criar alarmes e lembretes personalizados.

Figura 2 - Tela de agenda protótipo 2



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

A aplicação apresentará também funcionalidades de mapa, como mostrado na figura 2, para localização de pontos de coleta que permitirá que organizações que possam tirar proveito desse descarte se registrem como pontos. Assim o Reciclón criará uma dualidade entre essas duas funções com o intuito de facilitar o acesso à informação e auxiliar na criação de bons hábitos de descarte de lixo.

A primeira versão do aplicativo, em comparação com as ideias iniciais demonstradas no protótipo, sofreu alterações em relação às prioridades das funcionalidades fornecidas. Agora, em vez de se focar no gerenciamento de horários de coleta, o app apresenta como principal função mostrar pontos de descarte específicos no mapa. Sendo a mesma, em sua primeira versão, restrita apenas à região de Londrina.

Figura 3 – Tela de menu primeira versão



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Essa versão do Reciclon é composta por duas telas. A tela inicial, o menu mostrado na figura 3, é responsável por listar pontos de descarte registrados no banco de dados, apresentando nome e tipo de descarte do local.

É possível navegar pelo mapa a vontade, aumentar ou diminuir o zoom. Clicando em um dos botões o usuário é enviado para a tela de mapa, onde são gerados dois marcadores, um com a localização atual em tempo real do mesmo e outro nas coordenadas do ponto de descarte selecionado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos estudos realizados foi possível observar a validade de aplicações móveis como um vetor para informação correta e a importância do tratamento e destinação correta dos resíduos. E com a realização do aplicativo, uma solução prática e acessível, é possível trazer a promoção de informação correta para meios que acompanhem a era atual.

Em suma, o aplicativo é um sistema para auxiliar no descarte corretos de resíduos sólidos, com seu design simples e de fácil uso, que contribui assim para a disseminação da sustentabilidade através dos meios digitais.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. Quase metade dos municípios ainda despeja resíduos em lixões. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-08/quase-metade-dos-municipios-ainda-despeja-residuos-em-lixoes>> Acesso em: 14/06/2023.

ANDROID. Sobre o Android. Android Developers. Disponível em: <<https://developer.android.com/about?hl=pt-br>>. Acesso em: 14/06/2023.

BRASIL. Lei N° 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 06/04/2023.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2013.

KOTLIN. Kotlin Multiplatform. Kotlin. Disponível em: <<https://kotlinlang.org/lp/multiplatform/>>. Acesso em: 14/06/2023.

MOREIRA, G. D. A importância da Geografia na Educação Básica. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uel_geo_artigo_gesa_donizeti_moreira.pdf>. Acesso em: 14/06/2023.

MOZILLA. JavaScript. MDN Web Docs. Disponível em:
<<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript>>. Acesso em:
14/06/2023.

MUCELIN, C. A., BELLINI, M. Lixo e Impactos Ambientais Perceptíveis no Ecosistema Urbano, Sociedade & Natureza.

NIMBLEWORK. Metodologia Scrum. Nimblework. Disponível em:
<<https://www.nimblework.com/pt-br/agile/metodologia-scrum/>>. Acesso em:
14/06/2023.

NOGUEIRA, E. Aplicativos que auxiliam na reciclagem de resíduos. Disponível em:
<<https://umsoplaneta.globo.com/sociedade/noticia/2021/05/24/6-aplicativos-que-auxiliam-na-reciclagem-de-residuos-sem-sair-de-casa.ghtml>>. Acesso em
18/05/2023.

OLIVEIRA, M. V. de C; CARVALHO, A. de R. Princípios básicos do saneamento do meio.

RODRIGUES, I. State of mobile 2023. Disponível em:
<<https://g4educacao.com/portal/state-of-mobile-2023>>. Acesso em 17/05/2023.

STATISTA. Mobile app usage - Statistics & Facts. Disponível em:
<<https://www.statista.com/topics/1002/mobile-app-usage/#topicOverview>>.
Acesso em 18/05/2023.

TOTVS. Kanban: o que é e como aplicar na sua empresa. TOTVS. Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/negocios/kanban/>>. Acesso em: 14/06/2023.