

Proposta de Sistema Móvel para Auxílio na Resolução de Problemas Urbanos por meio de *Crowdsourcing*

Daniel Gustavo Strege, Matheus Matias De Paula, Érick Eduardo Ferreira Campos Flauzino, Alexandre Aiki Suzumura Cintra, Gabriel Santana De Oliveira, Kauã Cavalcante Carias De Freitas, Petterson Ryan Da Silva, Darley Domingos De Almeida.

Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) – Rondonópolis – MT – Brazil

{daniel.gustavo, matheus.matias, erick.eduardo, alexandre.aiki, santana.oliveira, kaua.freitas, petterson.ryan}@estudante.ifmt.edu.br, darley.domingos@ifmt.edu.br

Abstract. *Urban expansion in Brazil has created challenges for public management, especially in addressing urban issues. This project proposes a crowdsourcing-based system to centralize citizens' demands in Rondonópolis, aiming to support problem identification and resolution. The methodology followed PMBOK and Design Thinking. An online survey with local residents identified main issues, report frequency, and the effectiveness of current channels. Results showed the system's feasibility, leading to a high-fidelity prototype. The study concludes that such a tool can improve communication between citizens and public authorities, enhancing urban management.*

Resumo. *No Brasil, a expansão urbana tem gerado desafios à gestão pública, especialmente na solução de problemas urbanos. Este projeto propõe um sistema que concentre as demandas da população em um único ambiente acessível, baseado em crowdsourcing, para apoiar a identificação e resolução desses problemas em Rondonópolis. A metodologia seguiu o PMBOK e o Design Thinking. Foi realizada uma pesquisa online com moradores locais para mapear os principais problemas, a frequência de relatos à prefeitura e a eficácia dos canais atuais. Os resultados indicaram a viabilidade do sistema e levaram à criação de um protótipo de alta fidelidade. Conclui-se que é necessário um sistema que facilite a comunicação entre cidadãos e poder público para melhorar a gestão urbana.*

1. Introdução

A urbanização das cidades brasileiras tem gerado diversos desafios para a administração pública, sobretudo no que diz respeito à infraestrutura, segurança e saúde. Os cidadãos de Rondonópolis possuem dificuldades de relatar problemas relacionados à cidade e monitorar as ações do poder público por conta da falta de canais de comunicação eficazes. Este artigo sugere a criação de um aplicativo móvel com base no *crowdsourcing* destinado a facilitar a comunicação entre os residentes e a prefeitura local para resolver problemas na cidade e apresenta um protótipo do mesmo.

A literatura científica sobre participação cidadã e gestão urbana realça a necessidade que a população tem de envolver-se na determinação e resolução daquelas questões que afetam a sua esfera. Estudos como os de Howe (2006) acerca do *crowdsourcing* e Kimbell (2011) sobre *Design Thinking* indicam que o compartilhamento de conhecimento por meio de intelecto coletivo pode contribuir para flexibilizar a comunicação e colaborar para o

aperfeiçoamento dos serviços públicos. No entanto, os cidadãos podem não saber como fazer isso por meio dos canais apropriados. Os resultados parciais deste estudo evidenciam que o principal motivo da desmotivação em reportar problemas urbanos é a falta de informações sobre como reportar o problema e a falta de um meio de comunicação eficaz para a resolução dos mesmos.

Assim sendo, este artigo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo que utiliza o modelo *crowdsourcing* para envolver cidadãos e autoridades públicas de Rondonópolis, visando à resolução dos problemas urbanos.

A proposta apresentada neste artigo proporciona uma solução viável e eficaz para permitir uma intervenção prática dos cidadãos na administração e vida da cidade.

2. Referencial Teórico

Esta seção descreve os principais conceitos teóricos que fundamentam este estudo, abordando metodologias e abordagens que contribuem para a compreensão e aplicação de práticas inovadoras no contexto organizacional. A compreensão desses referenciais é essencial para embasar a análise proposta, fornecendo fundamentação teórica para o desenvolvimento e aplicação das práticas investigadas.

2.1 Design Thinking

O *Design Thinking* é uma abordagem centrada no ser humano que visa à inovação por meio da compreensão das necessidades dos usuários, integrando-as às possibilidades tecnológicas e às estratégias de negócios. Essa metodologia busca resolver problemas complexos de forma criativa e colaborativa, utilizando práticas e processos que estimulam o pensamento crítico e a empatia, como ilustrado na Figura 1.

Tim Brown, CEO da IDEO, define o *Design Thinking* como uma disciplina que:

Utiliza a sensibilidade e os métodos do designer para alinhar as necessidades das pessoas com o que é tecnologicamente viável e o que uma estratégia de negócios viável pode transformar em valor para o cliente e em oportunidades de mercado.

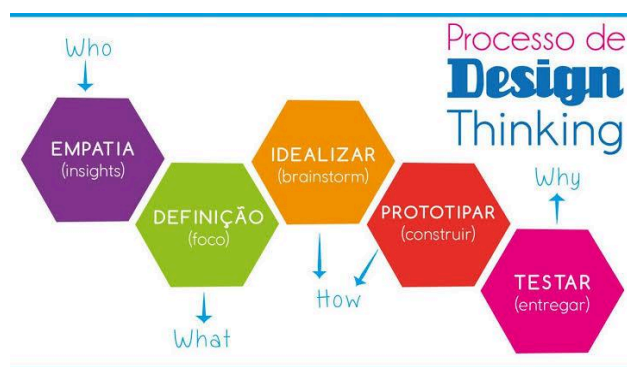


Figura 1: Principais etapas do *Design Thinking*. Fonte: DTI DIGITAL (2023).

O processo de *Design Thinking* geralmente é estruturado em etapas, de acordo com a Figura 1, as etapas são: empatia, definição do problema, ideação, prototipagem e testes. A fase de Empatia envolve compreender profundamente os usuários e suas necessidades, colocando-se no lugar deles para identificar problemas e oportunidades. A Definição do problema consiste em sintetizar as informações obtidas para estabelecer um ponto de vista

claro e direcionado. Na Ideação, busca-se gerar o máximo de ideias possíveis para solucionar o problema identificado. A Prototipagem envolve a criação de representações tangíveis das ideias, permitindo a visualização e experimentação das soluções propostas. Por fim, a fase de Testes permite avaliar as soluções desenvolvidas, obtendo *feedback* dos usuários para refiná-las e aprimorá-las.

A aplicação do *Design Thinking* nas empresas permite a criação de soluções que atendam às reais necessidades dos clientes, resultando em produtos e serviços mais eficazes e satisfatórios. Além disso, essa abordagem estimula a inovação contínua, tornando as organizações mais adaptáveis às mudanças do mercado e às demandas dos consumidores.

2.2 Crowdsourcing

De acordo com o Dicionário Priberam, a palavra inglesa, de *crowd* (multidão) + *sourcing* (terceirização), refere-se ao processo de delegar tarefas, ideias ou soluções a um grande grupo de pessoas, geralmente por meio de plataformas online, (CROWDSOURCING, 2025). Essa abordagem permite que organizações aproveitem a inteligência coletiva de uma comunidade diversificada para resolver problemas utilizando-se dos conhecimentos dos diversos indivíduos.

Jeff Howe, jornalista que cunhou o termo em 2006, define o *crowdsourcing* como "o ato de terceirizar tarefas tradicionalmente realizadas por um funcionário ou contratado para um grande grupo de pessoas ou comunidade, através de uma chamada aberta". Essa definição destaca a natureza colaborativa e aberta do processo, em que indivíduos de diversas origens contribuem com suas habilidades e conhecimentos para atingir um objetivo comum.

3. Metodologia

A metodologia deste estudo foi baseada nos princípios de *Design Thinking* (Denning, 2013) e no *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) (*Project Management Institute*, 2017). O *Design Thinking* foi empregado com o objetivo de aprofundar a compreensão das experiências dos usuários, visando oferecer soluções que proporcionem uma experiência otimizada e alinhada às suas necessidades. Paralelamente, o PMBOK foi adotado como referência para estruturar a organização e o gerenciamento do projeto. A Figura 2 ilustra as principais etapas do Guia PMBOK.



Figura 2: Principais etapas estabelecidas baseadas no guia PMBOK.
Fonte: ARTIA (2022).

Conforme ilustrado na Figura 2 e levando em consideração as boas práticas do guia PMBOK, estruturou-se este projeto de acordo com as etapas estabelecidas em Artia (2022), como a definição do gerente de projetos, planejamento do projeto, monitoramento do andamento do projeto, como o rendimento de produção e comprometimento de cada

integrante com o projeto, mostrando dessa maneira resultados significativos que serão demonstrados na Seção “Resultados”.

O *Design Thinking* é estruturado em cinco fases: (i) Empatia: trata-se do uso de diversos métodos para o entendimento do problema que se pretende solucionar; (ii) Definição: nessa etapa, de acordo com o conhecimento adquirido na etapa anterior, definiu-se o problema central a qual se busca resolver; (iii) Idealizar: refere-se à geração de alternativas de soluções para o problema definido anteriormente, onde foram utilizadas técnicas como *brainstorming*, mapas mentais, entre outras; (iv) Prototipar: a partir do entendimento do problema e seu efeito para os indivíduos, procurou-se trazer um resultado que possibilite a resolução do problema definido anteriormente, o protótipo; e (v) Testar: refere-se ao teste dos protótipos tangíveis e de baixo custo gerados antes, apresentando-os para potenciais usuários com o propósito de coletar o *feedback*, permitindo identificar quais partes do protótipo funcionam e o que precisa ser melhorado antes da implementação.

No início desse projeto, buscou-se identificar quais os principais possíveis problemas que os cidadãos poderiam encontrar ao realizar os relatos de problemas urbanos e, para isso, foi realizado um teste que consistiu no seguinte, dois integrantes do grupo realizaram os relatos de problemas do município aos órgãos públicos e, assim, observaram e avaliaram o atendimento dos órgãos públicos ao cidadão. Obteve-se do teste resultados que reforçaram a proposta do sistema, e serão melhor descritos no tópico posterior.

Em seguida, foi realizada uma sessão de *brainstorming*, em que elaborou-se um esboço inicial do sistema em questão, e com base nisso, o grupo se reuniu para a realização da elicitación de requisitos do sistema, com os dados obtidos houve a revisão de material, para permanência do que era importante e o que deveria ser descartado.

Para complementação da elicitación de requisitos, foi realizada uma pesquisa qualitativa e aplicada, fundamentada nos princípios estabelecidos por Gil e Wazlawick (2009).

A coleta de dados foi realizada de forma *online*, utilizando a plataforma *Google Forms*, entre os dias 30 de agosto e 21 de setembro de 2024, e divulgada por meio do *WhatsApp* entre moradores de Rondonópolis.

O questionário conteve 8 perguntas, sendo 5 de natureza quantitativa e 3 qualitativas, além de 3 questões adicionais, que variam conforme as respostas dos participantes. As perguntas abordaram diversos aspectos, como faixa etária, bairro de residência, profissão, faixa de renda, familiaridade com tecnologia, nível de escolaridade, problemas percebidos na cidade e a experiência prévia dos participantes ao relatar reclamações ao órgão público responsável.

Além da pesquisa descrita anteriormente, foi realizada a observação de campo no município, onde três integrantes do grupo saíram pelas ruas da cidade e conforme observaram problemas urbanos públicos, fotografaram e o colocaram em um documento, sendo os resultados da observação de campo apresentados na próxima sessão.

A fase inicial de desenvolvimento do protótipo incluiu a criação de *personas*, representando diferentes perfis de usuários, para guiar o *design* do sistema, sendo a criação das *personas* com os dados coletados da pesquisa realizada e descrita anteriormente. Essa abordagem garante que as soluções sejam centradas nas necessidades dos usuários, promovendo um processo de *design* mais eficaz.

Foi construído um protótipo de alta fidelidade do sistema, utilizando a ferramenta *online* Figma. Após a construção do protótipo, foram realizados testes de usabilidade, nos quais foi utilizada a *System Usability Scale* (SUS) para avaliar a experiência do usuário, em que 13 participantes foram convidados para experimentar o protótipo desenvolvido e, após a interação, responderam a um questionário *online* avaliando o protótipo apresentado. Conforme os dados coletados, realizou-se o cálculo do *score* do teste de usabilidade.

Após o desenvolvimento do protótipo e com base nos dados coletados, foi elaborado o Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER) e o dicionário de dados, utilizando a ferramenta MySQL Workbench para garantir a estruturação e organização adequadas do banco de dados.

A metodologia utilizada se mostrou eficaz para o desenvolvimento do estudo apresentado. Utilizando-se das abordagens citadas anteriormente, foi possível uma coleta de dados eficiente, sendo assim possível ao grupo desenvolver o protótipo na ferramenta Figma, entre outros resultados que serão apresentados no tópico posterior.

As atividades envolvendo os participantes foram conduzidas em conformidade com a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, que orienta os aspectos éticos em pesquisas com seres humanos. Todos os participantes receberam informações sobre os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios do estudo, participando de forma voluntária. Os dados obtidos permaneceram sob acesso exclusivo dos pesquisadores, e a transparência foi assegurada mediante o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4. Resultados

A utilização do Guia PMBOK se demonstrou eficaz, um dos resultados a ser citado é a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), em que estruturou-se o projeto em componentes menores se fazendo melhor para o gerenciamento do projeto, disponível em <https://encurtador.com.br/CYgcd>. Após a estruturação do projeto, realizou-se a criação da planilha dos possíveis riscos que poderiam eventualmente acontecer, disponível em <https://encurtador.com.br/dtwAp>.

Conforme descrito anteriormente, foi realizada a observação de campo, e obteve-se resultados animadores para o projeto, pois foram observado diversos problemas públicos, problemas como infraestrutura, terrenos abandonados com lixo acumulado, falta de fiscalização, entre outras imagens dos problemas que estão disponíveis em <https://encurtador.com.br/5Rvi8>.

Com base na pesquisa realizada, foi possível concluir que o público-alvo do sistema possui as seguintes características: a maioria dos indivíduos tem por volta de 21 a 40 anos e são cidadãos de baixa renda; cerca de 90% desses cidadãos têm pouca ou baixa familiaridade com a tecnologia, possuem ensino básico completo e mais de 80% disseram observar problemas urbanos diariamente. Desses, ao serem questionados se relatam os problemas observados, mais de 70% responderam que não, justificando desconhecerem um ambiente ágil e de fácil acesso. Como última pergunta, foi questionado se usariam um sistema unificado e organizado para relatos de problemas, mais de 90% dos entrevistados afirmaram que sim.

De acordo com a etapa de Idealizar do *Design Thinking*, foi realizada a elicitação de requisitos mínimos do sistema por meio de uma sessão de *brainstorming* e validação de material. Como resultado, obteve-se os principais requisitos que o sistema deveria conter, e

com esses dados foi realizada a criação do documento de requisitos, disponível em <https://encurtador.com.br/n5Rk6>.

Com base nos dados obtidos da primeira pesquisa, concluiu-se que há interesse por parte dos cidadãos em utilizar no futuro um sistema para registrar seus relatos de problemas aos órgãos responsáveis com praticidade. E com base nesses dados foi elaborado um protótipo de alta fidelidade, ilustrado na Figura 3.

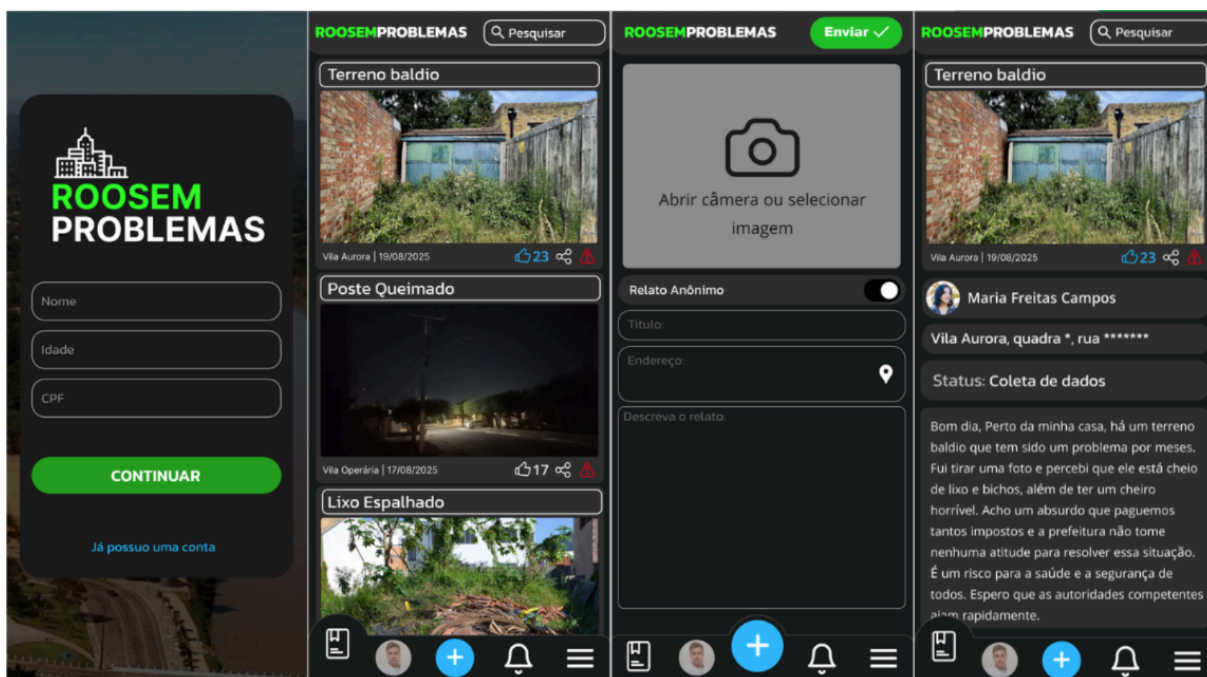


Figura 3: Principais interfaces do protótipo

Após a construção do protótipo, realizou-se o teste de usabilidade e aplicação de um questionário online utilizando o instrumento *System Usability Scale* (SUS). Esse teste foi realizado na I Feira de Ciência, Tecnologia e Inovação do Campus Rondonópolis - IFMT. Obteve-se 13 respostas, em que após assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, disponível em <https://encurtador.com.br/ZuiMr>, fizeram a experimentação do protótipo interativo desenvolvido na ferramenta Figma. Após a interação com o protótipo, os participantes responderam o questionário online do teste de usabilidade, disponível em <https://encurtador.com.br/uSl4F>. De acordo com as respostas obtidas, realizou-se o cálculo do *score*, o resultado obtido foi de 90.2, segundo a escala do *score*, devido o protótipo estar acima de 85 pontos, o protótipo é de excelente usabilidade; as respostas foram tabuladas em uma planilha, a qual está disponível em <https://encurtador.com.br/wZ9lF>.

5. Considerações Finais

Como discutido anteriormente, a população e as autoridades públicas de Rondonópolis carecem de um meio de denúncia e gerenciamento eficaz dos problemas urbanos. Este estudo teve como objetivo desenvolver um protótipo de um aplicativo para a resolução desses problemas e validar a aceitação dos usuários quanto a sua necessidade, objetivo que foi atingido de forma satisfatória.

Dessa forma, os resultados finais da pesquisa destacam a necessidade de um aplicativo voltado para facilitar a comunicação entre cidadãos e o poder público na resolução de problemas urbanos. Com base nos dados coletados, o desenvolvimento do protótipo se

mostrou promissor, evidenciando alta aceitação tanto entre a população quanto entre os líderes comunitários. Isso sugere que o aplicativo pode se tornar uma ferramenta que favorece a melhoria da eficiência da gestão urbana e a qualidade de vida dos moradores.

Apesar dos resultados promissores quanto à aceitação da população, há limitações quanto às autoridades públicas, que podem apresentar resistência inicial quanto à adoção da proposta. No entanto, para trabalhos futuros, sugere-se a realização de entrevistas com as autoridades, aprimoramento do protótipo e coleta de *feedbacks* dos usuários visando a melhoria contínua do projeto.

6. Referências

ARTIA. Gestão de projetos: entenda o que é e como fazer um bom gerenciamento de projetos. 2022. Disponível em: <https://sl1nk.com/p9j9o>. Acesso em: 19 dez. 2024.

BROWN, Tim. Design Thinking para a inovação estratégica. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/design-thinking/>. Acesso em: 20 dez. 2024.

BUCHELE, Gustavo Tomaz et al. Métodos, técnicas e ferramentas para inovação: o uso do brainstorming no processo de design contribuindo para a inovação. Pensamento & Realidade, v. 32, n. 1, p. 61-61, 2017.

CROWDSOURCING. In: DICIONÁRIO PRIBERAM DA LÍNGUA PORTUGUESA. Lisboa: Priberam Informática, 2025. Disponível em: <https://encurtador.com.br/l9Bgo>. Acesso em: 9 out. 2025.

DENNING, Peter J. Design thinking. Communications of the ACM, v. 56, n. 12, p. 29-31, 2013.

DTI DIGITAL. Design thinking: tudo o que você precisa saber sobre. 2023. Disponível em: <https://encurtador.com.br/jmZWG>. Acesso em: 19 dez. 2024.

Gil, A. C. (2010) “Métodos e técnicas de pesquisa social”, 6. ed., São Paulo: Atlas.

Howe, J. (2006) “Crowdsourcing: Why the Power of the Crowd is Driving the Future of Business”, Crown Business.

HOWE, Jeff. O Poder das Multidões: porque a força da coletividade está remodelando o futuro dos negócios. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Campus, 2009.

Kimbell, L. (2011) “Rethinking Design Thinking: Part 1”, Design and Technology Education: An International Journal, v. 16, n. 3, p. 5-10.

Project Management Institute. Guia do conhecimento em gerenciamento de projetos: guia PMBOK. 6. ed. Newtown Square: Project Management Institute, 2017. 592 p. (PMBOK Guide).

WAZLAWICK, Raul Sidnei. Metodologia de pesquisa para ciência da computação. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020.