



## **APLICATIVO PARA DENÚNCIAS URBANAS: contribuindo para a melhoria da infraestrutura de Imperatriz**

Júlio César Amorim da Rocha<sup>1</sup>; Mariana de Oliveira Ribeiro<sup>2</sup>; Simone Azevedo Bandeira de Melo Aquino<sup>3</sup>; Daniel Duarte Costa<sup>4</sup>

### **Resumo**

Este estudo aborda os desafios da infraestrutura viária em Imperatriz, onde a persistente problemática dos buracos nas vias públicas impacta negativamente a segurança e qualidade de vida da população. Diante da ausência de canais eficientes de denúncia, foi desenvolvido o aplicativo Scanitz para facilitar a comunicação entre comunidade e autoridades municipais. A metodologia adotou desenvolvimento com framework Flutter para multiplataforma e Firebase como backend, seguindo processos de análise de requisitos, prototipagem e testes de usabilidade. O aplicativo foi validado com usuários reais, demonstrando potencial para viabilizar resposta mais ágil às demandas urbanas e promover a mobilização popular. Conclui-se que o Scanitz representa uma ferramenta tecnológica promissora para fortalecer a participação cidadã na gestão pública municipal.

**Palavras-chave:** Aplicativo móvel. Infraestrutura urbana. Buracos. Imperatriz. Mobilização popular.

### **Financiamento**

O presente projeto foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA .

### **Introdução**

A problemática dos buracos nas vias públicas de Imperatriz configura-se como uma questão urbana persistente, com impactos diretos na qualidade de vida da população e na segurança viária local. Essas falhas na infraestrutura não apenas causam desconforto a motoristas, ciclistas e pedestres, como também podem resultar em danos materiais e, em situações mais graves, acidentes de trânsito. Estudos indicam que a má conservação

---

<sup>1</sup> Estudante do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto Federal do Maranhão - Campus Imperatriz; E-mail: [cesarj@acad.ifma.edu.br](mailto:cesarj@acad.ifma.edu.br).

<sup>2</sup> Estudante do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto Federal do Maranhão - Campus Imperatriz; E-mail: [mariana.r@acad.ifma.edu.br](mailto:mariana.r@acad.ifma.edu.br).

<sup>3</sup> Me em Engenharia de Eletricidade Ciência da Computação e Prof<sup>a</sup> de Ciência da Computação do IFMA do Campus Imperatriz. E-mail: [simonebandeira@ifma.edu.br](mailto:simonebandeira@ifma.edu.br).

<sup>3</sup> Dr em Biotecnologia e Prof da Universidade Federal do Maranhão Campus Imperatriz. E-mail: [daniel.dc@ufma.br](mailto:daniel.dc@ufma.br).



do pavimento está entre as principais causas de avarias veiculares e conflitos no tráfego em centros urbanos de médio porte, como é o caso de Imperatriz (BOSCH, 2023).

Atualmente, a população local encontra-se vulnerável a esses problemas, uma vez que não dispõe de canais eficientes para registrar denúncias e exercer pressão popular. A carência de mecanismos ágeis e transparentes de comunicação com o poder público dificulta a realização de manutenções rápidas e precisas, perpetuando os transtornos enfrentados pelos moradores. Essa lacuna na gestão urbana participativa reforça a necessidade de soluções inovadoras que aproximem cidadãos e gestores, alinhando-se ao conceito de cidades inteligentes, que integram progressos humanos, sociais e tecnológicos para enfrentar os principais desafios da vida urbana (PATRÃO; MOURA; ALMEIDA, 2020).

Nesse contexto, o avanço tecnológico e os conceitos de cidades inteligentes surgem como alternativas promissoras. De acordo com Mohanty, Choppali e Kougianos (2016), a aplicação de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) pode potencializar a eficácia dos serviços públicos, aprimorando a administração dos recursos e elevando a qualidade de vida dos habitantes (KHATOUN; ZEADALLY, 2016). A concepção de um aplicativo de denúncias para Imperatriz baseia-se em resultados positivos registrados em outras metrópoles que adotaram esse modelo, como o SP156, em São Paulo, e o Buracômetro, em Manaus. Tais iniciativas demonstram que plataformas digitais podem empoderar os cidadãos para a identificação e resolução colaborativa de problemas urbanos, promovendo engajamento cívico e respostas mais ágeis por parte das autoridades (DESOUZA; BHAGWATWAR, 2012).

No entanto, essas soluções apresentam limitações funcionais – como a falta de acompanhamento dinâmico das denúncias (BALUZ; PEREIRA, 2019) – e não foram concebidas para atender às particularidades socioterritoriais do município de Imperatriz. Além disso, a efetividade dessas ferramentas depende da participação ativa da população (DESHMUKH; RAJPUT, 2016) e da capacidade de mobilização popular para garantir respostas do poder público.

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo geral criar e validar um aplicativo destinado ao mapeamento e gerenciamento de denúncias de irregularidades nas vias públicas de Imperatriz. Como objetivos específicos, busca-se: (1) planejar e desenvolver um aplicativo funcional e de fácil utilização; (2) validar suas funcionalidades por meio de testes com usuários; (3) promover seu uso como instrumento de pressão popular para a manutenção das vias públicas. A iniciativa visa promover a participação social, a transparência na gestão pública e a melhoria contínua da infraestrutura urbana, alinhando-se às tendências contemporâneas de inovação tecnológica e controle social.



## Metodologia

Este estudo adotou uma abordagem qualitativa e aplicada, fundamentada em pesquisa bibliográfica e análise de ferramentas existentes, com o objetivo de desenvolver e validar um aplicativo móvel para denúncias de buracos e melhoria da infraestrutura urbana em Imperatriz.

O desenvolvimento do aplicativo Scanitz seguiu os processos estabelecidos pela norma ISO/IEC 12207, que define diretrizes para o ciclo de vida de software, com destaque para três etapas principais: análise de requisitos, construção do software e testes de qualificação.

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa extensiva de trabalhos acadêmicos e aplicativos similares – como o Buracômetro e o SP156 – para identificar funcionalidades, limitações e boas práticas. A partir dessa revisão, foram especificados os requisitos funcionais e não funcionais do sistema.

A implementação do aplicativo utilizou o framework Flutter para desenvolvimento e o Firebase como backend, responsável pela autenticação, banco de dados em tempo real (Firestore) e armazenamento de imagens. A arquitetura do software foi baseada nos princípios da arquitetura limpa (MARTIN, 2012), visando a criação de um código modular, testável e de fácil manutenção.

Após a codificação da versão inicial, o aplicativo foi disponibilizado para testes com usuários Android por meio de distribuição via APK (Android Application Package). Nessa fase, foram realizados testes de usabilidade e aplicados questionários para coletar feedback sobre a experiência do usuário, funcionalidades e interface.

O monitoramento e a avaliação do projeto foram conduzidos por meio de reuniões periódicas com a equipe de desenvolvimento e análise contínua dos resultados dos testes. Esse processo permitiu a identificação de pontos de melhoria e a realização de ajustes iterativos, assegurando a efetividade da ferramenta e sua aderência às necessidades da comunidade.

## Resultados e Discussões

Com base na análise de requisitos levantados por meio de formulários aplicados à população de Imperatriz, foi desenvolvido um protótipo de alta fidelidade do aplicativo Scanitz, acompanhado de um painel de controle administrativo. O design foi elaborado priorizando a usabilidade e a clareza, destacando-se pela simplificação do fluxo de denúncia, que reduziu etapas e organizou os campos entre obrigatórios e opcionais, pela



integração de mapas interativos com geolocalização para garantir maior precisão nos registros e pela implementação de um sistema de categorização automática das ocorrências conforme o tipo e o grau de gravidade. O painel de controle (Figura 01) possibilita a visualização em tempo real de métricas importantes, como o total de denúncias registradas, o status de resolução e a distribuição por região, proporcionando maior eficiência no monitoramento e auxiliando os órgãos públicos na gestão das demandas.

Figura 1 – Tela do painel de controle no aplicativo.



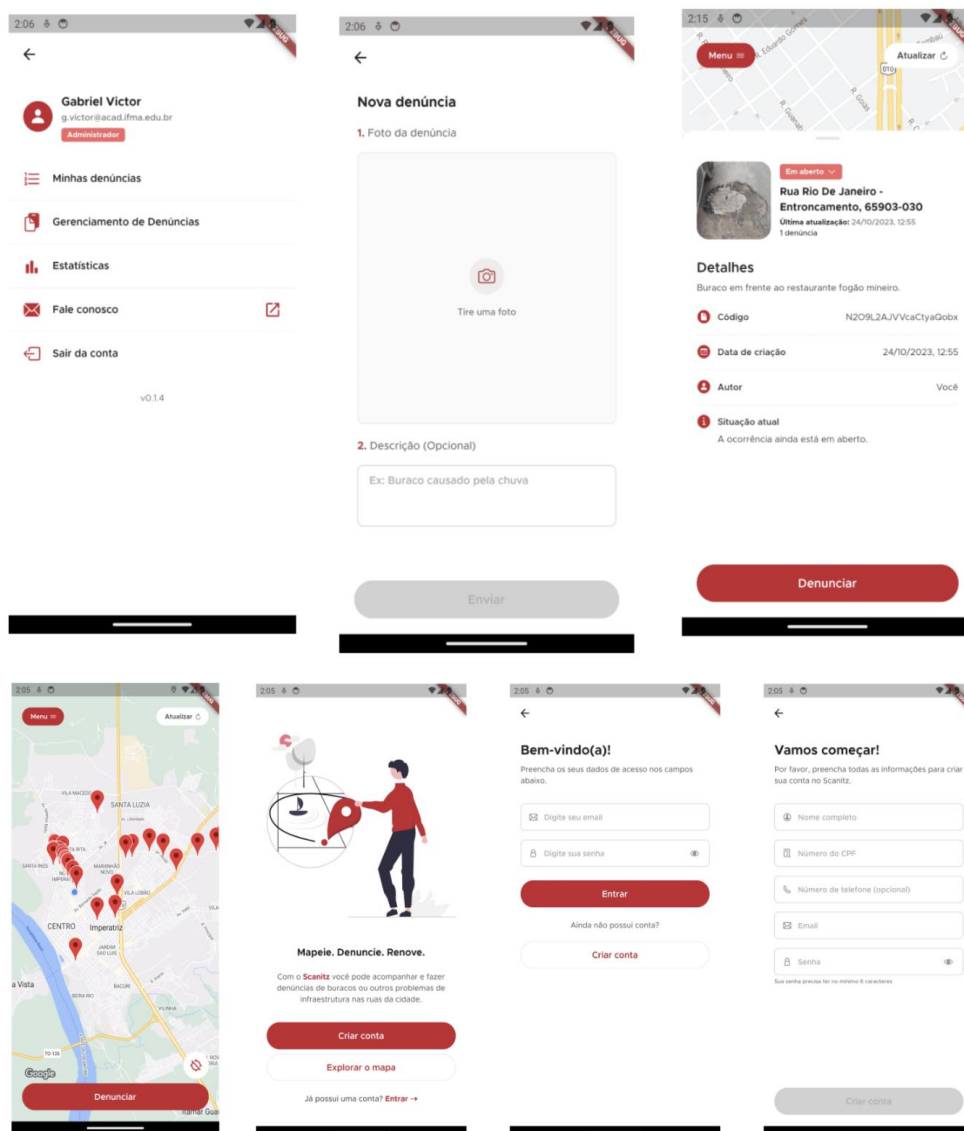
A infraestrutura do sistema foi implementada utilizando Flutter para o frontend móvel e Firebase para autenticação e banco de dados em tempo real. Paralelamente, deu-se início ao desenvolvimento de uma Interface de Programação de Aplicações (API) para futura migração para um servidor robusto, visando segurança e escalabilidade. A



arquitetura seguiu os princípios da Arquitetura Limpa, resultando em um código modular e de fácil manutenção.

Foram realizados testes com 20 usuários por meio da distribuição do APK do Scanitz, cujos resultados preliminares apontaram uma aceitação positiva quanto à simplicidade do fluxo de denúncia, além da valorização de funcionalidades como o anexo de imagens e a geolocalização. Também foram registradas sugestões de melhorias relacionadas à notificação de status e à inclusão de filtros por bairro, as quais foram incorporadas nas versões subsequentes do aplicativo.

Figura 2 - Telas do aplicativo Scanitz.





Com base nas telas do aplicativo Scanitz representadas na Figura 2, foi possível implementar um fluxo de uso intuitivo e acessível, que guia o usuário desde o cadastro inicial até o acompanhamento detalhado de suas denúncias. A tela de boas-vindas, com o slogan “Mapeie, Denuncie, Renove”, introduz de forma clara o propósito cívico da ferramenta, incentivando o registro e a participação. O processo de cadastro coleta informações essenciais como nome, CPF e e-mail, assegurando a identificação segura do usuário, enquanto a tela de login mantém a simplicidade e o acesso rápido para quem já possui conta.

A funcionalidade central de nova denúncia permite que o usuário tire uma foto do problema e adicione uma descrição opcional, com suporte à geolocalização para garantir a precisão do registro. Após o envio, a tela de detalhes exibe um código único, data, autor e a situação atual da ocorrência como “em aberto”, assegurando transparência e permitindo que o cidadão acompanhe o andamento de sua solicitação. Além disso, a área de estatísticas e gerenciamento oferece uma visão consolidada das denúncias realizadas, reforçando o engajamento por meio da transparência e do feedback visual.

A navegação entre as telas como “Minhas Denúncias”, “Mapa” e “Fale Conosco” foi organizada de forma linear e objetiva, reduzindo o número de cliques e tornando a experiência fluida mesmo para usuários com menor familiaridade com a tecnologia. O design adotou cores sóbrias, ícones explicativos e textos curtos, priorizando a usabilidade e a inclusão digital. Esse conjunto de interfaces reflete o alinhamento entre as demandas da população coletadas durante a fase de pesquisa e as soluções tecnológicas implementadas, consolidando o Scanitz como uma ferramenta viável e orientada ao cidadão.

Figura 3 - Telas do Painel Web de Transparência.

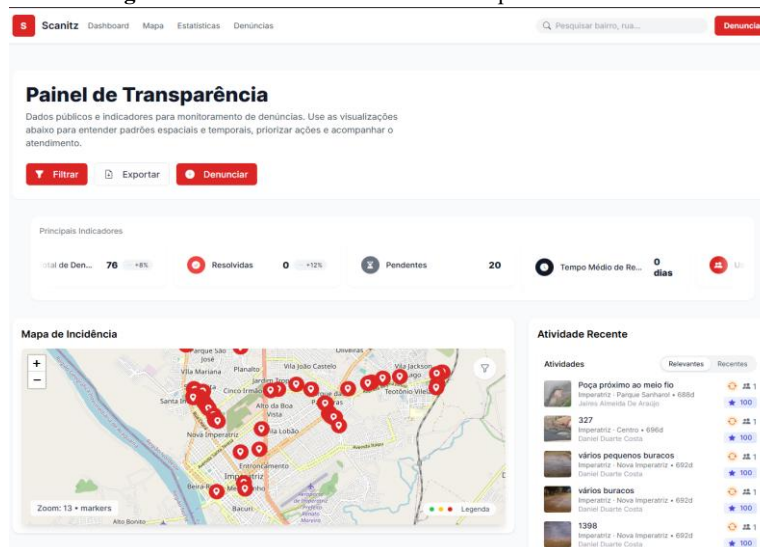
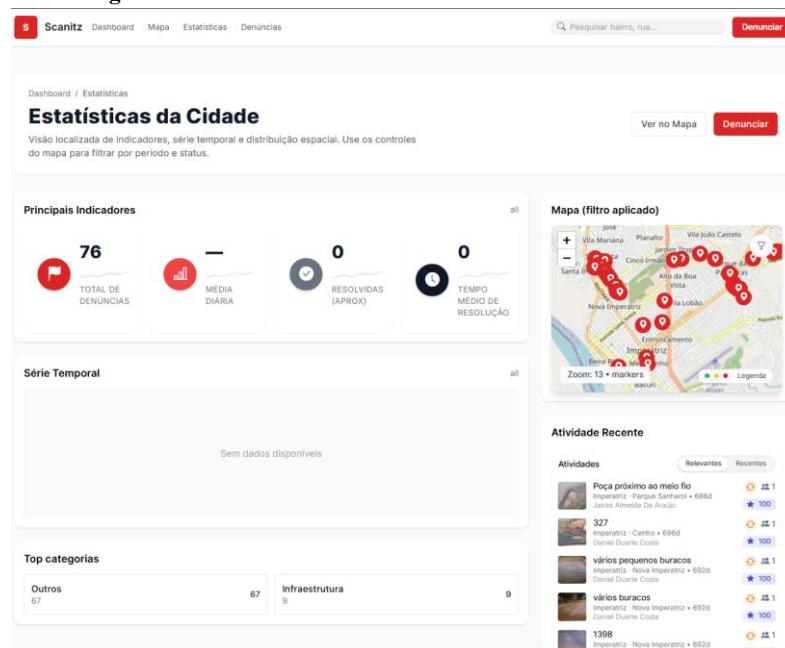




Figura 4 - Telas do Painel Web de estatística da cidade.



Como parte integrante do ecossistema Scanitz, foi desenvolvido um painel de controle web (Figuras 3) que consolida e apresenta de forma transparente todas as denúncias registradas, permitindo tanto o acompanhamento público quanto a gestão administrativa. Esse painel oferece três visões principais: Mapas de Incidência, Estatísticas Localizadas e Painel de Transparência, cada um com funcionalidades específicas para análise espacial e temporal.

Já a seção de Estatísticas (Figura 4) traz uma visão localizada com indicadores-chave, como total de denúncias, média diária, percentual resolvido e tempo médio de resolução. Gráficos de série temporal e a listagem de “Top Categorias” complementam a análise, facilitando a identificação de tendências e a avaliação de desempenho por área.

O Painel de Transparência foi concebido como uma ferramenta de prestação de contas à sociedade, exibindo dados abertos sobre o andamento das solicitações. Nele, são apresentados resumos rápidos, mapas de calor e listagens de atividades recentes, com a opção de exportação de dados para fins de auditoria ou pesquisa.

A integração entre o aplicativo móvel e o painel web garante que as informações estejam sempre atualizadas e acessíveis, promovendo a participação social e a gestão baseada em dados. A arquitetura do sistema permite ainda que gestores públicos utilizem esses insumos para planejar ações de manutenção urbana de forma mais eficiente e transparente.



Os resultados obtidos corroboram estudos sobre tecnologias cívicas (DESOUZA; BHAGWATWAR, 2012) e cidades inteligentes (KHATOUN; ZEDADALLY, 2016), que destacam o potencial de aplicativos móveis para promover participação social e melhorar a eficiência dos serviços urbanos.

### **Conclusões ou Considerações Finais**

O desenvolvimento do aplicativo Scanitz demonstra que a tecnologia móvel pode servir como uma ferramenta eficaz de mediação entre cidadãos e o poder público, especialmente no contexto da gestão urbana participativa. A implementação do sistema permitiu não apenas a criação de um canal acessível para denúncias, mas também a promoção de um ambiente de transparência, onde a população pode acompanhar e cobrar a resolução dos problemas reportados.

O papel do cidadão como agente ativo na fiscalização e na melhoria da infraestrutura urbana foi reforçado por meio de uma plataforma intuitiva e funcional, que incorporou as principais demandas levantadas durante a fase de pesquisa com a população de Imperatriz. A integração de funcionalidades como geolocalização, categorização automática e painel de controle web possibilitou uma gestão mais ágil e baseada em dados, alinhando-se aos princípios das cidades inteligentes e da governança digital.

Nesse sentido, o Scanitz não se limita a ser um aplicativo de denúncias, mas configura-se como um instrumento de mobilização e empoderamento cidadão. Ele contribui para a construção de uma cultura de participação social e para a valorização do espaço público como bem coletivo.

Embora os resultados iniciais sejam promissores, reconhece-se que o sucesso da ferramenta depende também do engajamento contínuo da população e da responsividade dos órgãos municipais. Recomenda-se, portanto, a realização de parcerias institucionais para a ampla divulgação do aplicativo e a integração com os sistemas de gestão pública já existentes.

Por fim, conclui-se que o Scanitz representa um avanço concreto na aplicação de tecnologias cívicas para o enfrentamento de problemas urbanos, oferecendo um modelo replicável que pode ser adaptado a outros municípios e contextos.

### **Agradecimentos**

Agradecemos à FAPEMA, pelo fomento do projeto por meio de parceria com o IFMA campus Imperatriz.



## Referências

BOSCH. Acidentes de trânsito: principais causas e soluções. 2023. Disponível em: <https://www.bosch.com.br/noticias-e-historias/mobilidade/acidentes-de-transito-principais-causas-e-solucoes/>. Acesso em: 10 Set. 2025.

PATRÃO, C.; MOURA, P.; ALMEIDA, A. T. d. Review of smart city assessment tools. *Smart Cities*, v. 3, n. 4, p. 1117–1132, 2020. ISSN 2624-6511. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2624-6511/3/4/55>>.

KHATOUN, R.; ZEADALLY, S. Smart cities: Concepts, architectures, research opportunities. *Commun. ACM*, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 59, n. 8, p. 46–57, jul 2016. ISSN 0001-0782. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2858789>>.

DESOUZA, K.; BHAGWATWAR, A. Citizen apps to solve complex urban problems. *Journal of Urban Technology*, v. 19, 07 2012.

BALUZ, J. L.; PEREIRA, L. F. *Smart Cities e Aplicativos Móveis: Estudo e Aplicação na Cidade de Parnaíba - PI*. 2019. Universidade Estadual do Piauí (UESPI) - Parnaíba - PI - Brasil

DESHMUKH, M.; RAJPUT, S. Smartphone based citizen complaint system for urban maintenance using gis. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, v. 7, n. 5, 2016.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/IEC 12207:2017: Systems and software engineering — Software life cycle processes. Geneva: ISO, 2017.

MARTIN, R. C. The Clean Architecture. 2012. Acesso em: 11 Set. 2025. Disponível em: <<https://blog.cleancoder.com/uncle-bob/2012/08/13/the-clean-architecture.html>>.