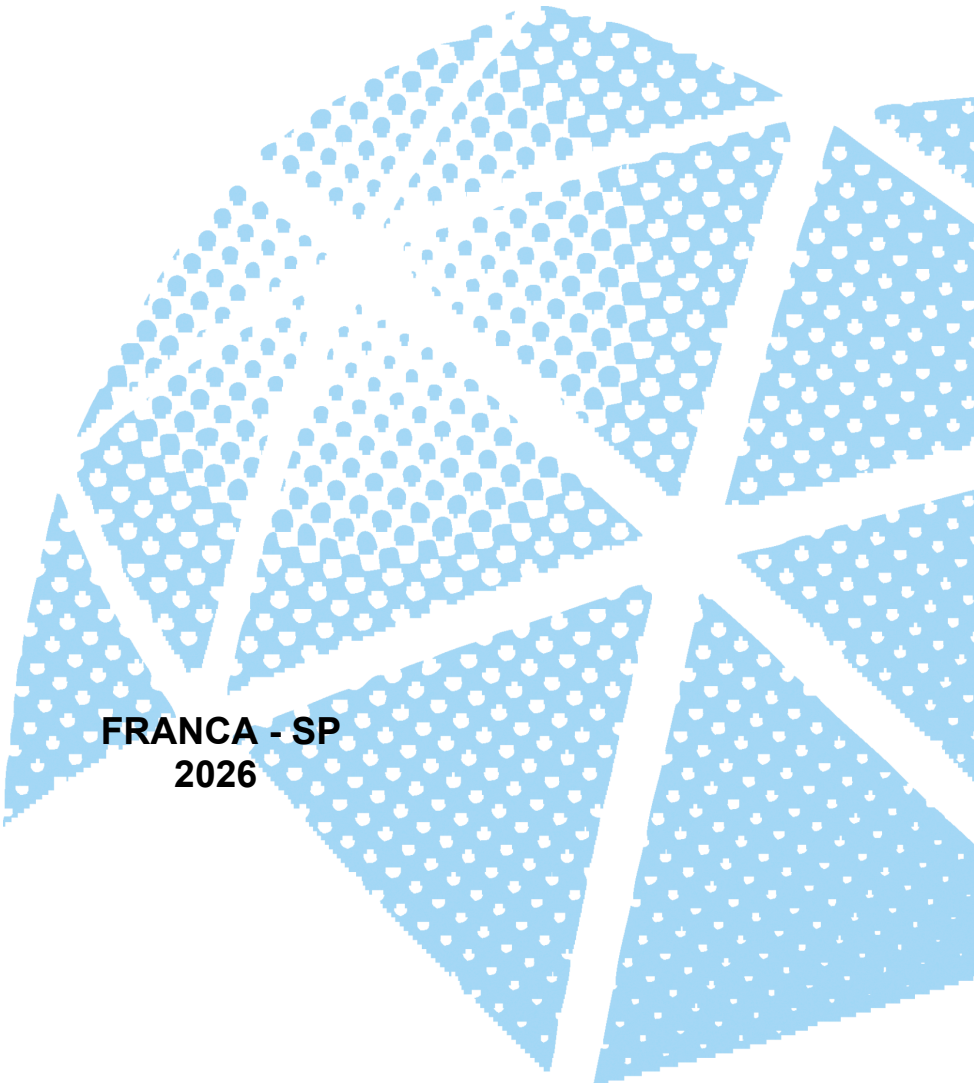


UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS – CAMPUS
FRANCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO E ANÁLISE
DE POLÍTICAS PÚBLICAS

IGOR XAVIER DE MAGALHÃES SILVA BRASIL

**Promovendo a Participação Cidadã: Uma Abordagem Tecnológica
para o Desenvolvimento Sustentável**



**FRANCA - SP
2026**

IGOR XAVIER DE MAGALHÃES SILVA BRASIL

**PROMOVENDO A PARTICIPAÇÃO CIDADÃ: UMA ABORDAGEM
TECNOLÓGICA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Análise de Políticas Públicas, da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Câmpus de Franca, como requisito final para a obtenção do título de Mestre em Planejamento e Análise de Políticas Públicas.

Linha de Pesquisa: Desenvolvimento urbano, rural, regional e ambiental

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Stela Luiza de Mattos Ansanelli

**FRANCA - SP
2026**

B823p

Brasil, Igor Xavier de Magalhães Silva

Promovendo a Participação Cidadã: Uma Abordagem Tecnológica
para o Desenvolvimento Sustentável / Igor Xavier de Magalhães Silva
Brasil. – Franca, 2026

90 p. : il., tabs.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual
Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Franca
Orientadora: Stela Luiza de Mattos Ansanelli

1. Participação cidadã. 2. Governança digital. 3. Políticas públicas
municipais. 4. Tecnologia da informação. 5. Participação digital. I.
Título.

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

Pesquisa com potencial científico, técnico, social, inovador, econômico, educacional e cultural, voltada à participação cidadã e à governança municipal sustentável. Possui inserção local e potencial regional, nacional e internacional. Os impactos são potenciais, pois o protótipo ainda não foi validado empiricamente.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

Research with scientific, technical, social, innovative, economic, educational, and cultural potential, focused on citizen participation and sustainable municipal governance. It has local relevance and regional, national, and international potential. Its impacts remain potential, as the prototype has not yet been empirically validated.

IGOR XAVIER DE MAGALHÃES SILVA BRASIL

**PROMOVENDO A PARTICIPAÇÃO CIDADÃ: UMA ABORDAGEM TECNOLÓGICA
PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Análise de Políticas Públicas, da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Campus de Franca, para obtenção do título de Mestre em Planejamento e Análise de Políticas Públicas.

Linha de Pesquisa: Desenvolvimento urbano, rural, regional e ambiental

Data da defesa: 02/07/2026

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Stela Luiza de Mattos Ansanelli
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências e Letras – UNESP - Campus de Araraquara
Orientadora

Prof. Dr. Álvaro Martim Guedes
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências e Letras – UNESP - Campus de Araraquara

Prof. Dr. Mario Augusto Bertella
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências e Letras – UNESP - Campus de Araraquara

Dedico este trabalho à minha família, alicerce de minha trajetória e parte essencial de cada conquista.

Aos meus pais, **Élcio e Maria Bernadete**, pela base sólida que construíram para mim, pelos valores transmitidos ao longo da vida e pelo apoio que, de tantas formas, tornou possível chegar até aqui.

À minha esposa, **Dérica**, pelo companheirismo, pela compreensão e pelo apoio durante esta caminhada, compartilhando comigo os desafios e as conquistas que fizeram parte deste percurso.

À minha filha, **Lavínia**, que esteve presente ao longo desta trajetória e que, com sua presença, sempre me trouxe razões para seguir em frente.

Ao meu filho, **Miguel**, cuja chegada, nos momentos finais desta caminhada, tornou esta conquista ainda mais significativa e marcou o encerramento de um ciclo com o início de uma nova etapa em nossas vidas.

A todos vocês, que estiveram presentes, direta ou indiretamente, em cada etapa desta jornada, dedico esta conquista com profunda gratidão.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Prof^a Dr^a Stela Luiza de Mattos Ansanelli, pelas orientações e contribuições realizadas ao longo do desenvolvimento desta pesquisa.

Aos professores que participaram das bancas de qualificação e de defesa, pelas considerações, críticas e sugestões apresentadas, que contribuíram para o aprimoramento deste trabalho e para a reflexão sobre seus limites e possibilidades de continuidade.

Ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Análise de Políticas Públicas (PPG-PAPP) e à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), pela oportunidade de formação e pelos conhecimentos proporcionados ao longo desta trajetória acadêmica.

Aos professores, servidores e colegas que, em diferentes momentos, contribuíram para minha formação durante o curso e para a realização desta pesquisa.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, colaboraram para a conclusão desta etapa, registro meu agradecimento.

PROMOVENDO A PARTICIPAÇÃO CIDADÃ: UMA ABORDAGEM TECNOLÓGICA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

LINHA DE PESQUISA: Desenvolvimento urbano, rural, regional e ambiental

Orientadora: Prof^a. Dr.^a Stela Luiza de Mattos Ansanelli

RESUMO

A participação cidadã constitui um dos maiores desafios da gestão pública contemporânea, em razão da falta de canais eficazes que permitam aos cidadãos expressar suas demandas e contribuir para a formulação de políticas públicas. Este trabalho tem como objetivo desenvolver e documentar tecnicamente um protótipo funcional de plataforma digital, em formato web e mobile, voltado à promoção da participação cidadã e ao apoio à governança participativa municipal. A proposta busca oferecer um canal acessível, estruturado e orientado por dados, capaz de coletar manifestações da população e transformá-las em informações úteis para o planejamento e a análise de políticas públicas locais. A proposta integra tecnologia da informação e estratégias de inclusão digital para ampliar o acesso e a representatividade nas decisões públicas. A metodologia contempla revisão bibliográfica e documental, engenharia de requisitos, desenvolvimento do artefato tecnológico, testes internos de funcionalidade e avaliação heurística da interface, sem coleta de dados com participantes nesta etapa da pesquisa. Espera-se que a iniciativa amplie a transparência, qualifique a colaboração entre governo e sociedade e fortaleça o potencial de apoio à formulação de políticas públicas locais, contribuindo para um modelo de governança mais inclusivo, responsivo e sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Participação cidadã; governança digital; políticas públicas municipais; tecnologia da informação; participação digital.

ABSTRACT

Citizen participation constitutes one of the greatest challenges of contemporary public management, due to the lack of effective channels that allow citizens to express their demands and contribute to the formulation of public policies. This study aims to develop and technically document a functional prototype of a digital platform, in web and mobile format, designed to promote citizen participation and support municipal participatory governance. The proposal seeks to provide an accessible, structured, and data-driven channel capable of collecting public input and transforming it into useful information for the planning and analysis of local public policies. The proposal integrates information technology and digital inclusion strategies to broaden access and representativeness in public decision-making. The methodology includes bibliographic and documentary review, requirements engineering, development of the technological artifact, internal functionality testing, and heuristic evaluation of the interface, without data collection from participants at this stage of the research. The initiative is expected to enhance transparency, improve collaboration between government and society, and strengthen the potential to support the formulation of local public policies, contributing to a more inclusive, responsive, and sustainable governance model.

KEYWORDS: Citizen participation; digital governance; municipal public policies; information technology; digital participation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo conceitual da participação digital mediada por tecnologia.....	27
Figura 2 – Ciclo de engajamento contínuo baseado em gamificação.....	37
Figura 3 – Jornada de interação do cidadão no Sistema de Gestão Participativa Municipal.....	40
Figura 4 – Fluxo metodológico do desenvolvimento do artefato tecnológico.....	44
Figura 5 – Arquitetura geral do Sistema de Gestão Participativa Municipal.....	56
Figura 6 – Ecossistema funcional do Sistema de Gestão Participativa Municipal.....	57
Figura 7 – Fluxo analítico de apoio à formulação de políticas públicas baseadas em evidências.....	68
Figura 8 – Tela de abertura do aplicativo Gestão Participativa.....	82
Figura 9 – Tela de boas-vindas com introdução à plataforma.....	82
Figura 10 – Tela de orientação inicial: “Vote e Opine”.....	83
Figura 11 – Tela de orientação inicial: “Acompanhe Resultados”.....	83
Figura 12 – Tela de orientação inicial: “Ganhe Pontos”.....	84
Figura 13 – Tela de orientação inicial: “Fique Informado”.....	84
Figura 14 – Tela de login do cidadão.....	85
Figura 15 – Painel principal do usuário com enquetes ativas, pontuação e histórico de participação.....	85
Figura 16 – Tela de login do painel administrativo.....	85
Figura 17 – Página inicial do painel administrativo com resumo geral de usuários, enquetes e votos.....	86
Figura 18 – Tela de criação de nova enquete com definição de perguntas e opções de resposta. (parte 1).....	86
Figura 19 – Tela de criação de nova enquete com definição de perguntas e opções de resposta. (parte 2).....	87
Figura 20 – Tela de listagem de enquetes publicadas e status de participação.....	87
Figura 21 – Módulo de gestão de secretarias municipais vinculadas às enquetes...	88
Figura 22 – Fluxo de interação do cidadão com a plataforma.....	89
Figura 23 – Fluxograma do processo de criação de enquetes no backend da plataforma.....	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Marcos regulatórios relacionados ao sistema proposto.....	31
Tabela 2 - Comparação entre plataformas de participação cidadã e o sistema proposto.....	36
Tabela 3 - Relação entre lacunas identificadas e respostas do sistema proposto....	39
Tabela 4 - Relação entre objetivos específicos e etapas metodológicas.....	43
Tabela 5 - Matriz de rastreabilidade entre problema, requisito e componente do sistema.....	50
Tabela 6 - Requisitos funcionais e não funcionais implementados.....	58
Tabela 7 - Proposta de plano piloto para adoção municipal futura.....	59
Tabela 8 - Casos de uso simulados do Sistema de Gestão Participativa Municipal.	61
Tabela 9 - Exemplos de microenquetes por secretaria municipal.....	62
Tabela 10 - Avaliação heurística da interface do Sistema de Gestão Participativa Municipal.....	65

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
O DESAFIO DA PARTICIPAÇÃO SOCIAL NA GESTÃO PÚBLICA CONTEMPORÂNEA...	15
AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) COMO VETOR DE GOVERNANÇA E CIDADANIA.....	16
O DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTÁVEL E A ESCALA MUNICIPAL.....	18
GOVERNO ABERTO, COPRODUÇÃO E A RECONFIGURAÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO.....	19
O PAPEL DA TECNOLOGIA MÓVEL NA REDUÇÃO DE ASSIMETRIAS DE INFORMAÇÃO.....	20
DELIMITAÇÃO DO ESCOPO E RIGOR METODOLÓGICO NA PRODUÇÃO TECNOLÓGICA.....	21
JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	22
OBJETIVOS.....	24
OBJETIVO GERAL.....	24
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
CAPÍTULO 1: REFERENCIAL TEÓRICO E MARCOS REGULATÓRIOS DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DIGITAIS.....	25
1.1. A EVOLUÇÃO DO ESTADO E A GOVERNANÇA PÚBLICA 4.0.....	26
1.2. O MARCO CIVIL DA INTERNET E A GARANTIA DE DIREITOS DIGITAIS.....	27
1.3. LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS (LGPD) E A ÉTICA NA GESTÃO DE DADOS.....	28
1.4. LEI DO GOVERNO DIGITAL (LEI Nº 14.129/2021) E A MODERNIZAÇÃO ADMINISTRATIVA.....	29
1.5. CIDADES INTELIGENTES (SMART CITIES) E SUSTENTABILIDADE TERRITORIAL.....	30
1.6. GOVERNANÇA DIGITAL, INCLUSÃO TECNOLÓGICA E PARTICIPAÇÃO CIDADÃ NO CONTEXTO BRASILEIRO.....	31
1.7. PLATAFORMAS DIGITAIS DE PARTICIPAÇÃO: PANORAMA NACIONAL E INTERNACIONAL.....	35
1.8. LACUNAS IDENTIFICADAS NA LITERATURA E NAS SOLUÇÕES EXISTENTES	36
1.9. CONVERGÊNCIA TEÓRICA COM O SISTEMA DE GESTÃO PARTICIPATIVA MUNICIPAL.....	39
CAPÍTULO 2: PERCURSO METODOLÓGICO.....	41
2.1. ESTRATÉGIA METODOLÓGICA DA PESQUISA.....	41
2.2. TIPO DE PESQUISA.....	42
2.3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	42
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	48
2.5. PLANO DE ANÁLISE.....	50
2.6. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	51
2.7. PROPRIEDADE INTELECTUAL, TITULARIDADE E USO ACADÊMICO DO	

ARTEFATO.....	51
2.8. LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	52
CAPÍTULO 3: RESULTADOS DO DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO TÉCNICA DO ARTEFATO.....	53
3.1. DESCRIÇÃO DO ARTEFATO TECNOLÓGICO.....	55
3.2. AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DA INTERFACE.....	65
CAPÍTULO 4: DISCUSSÃO E IMPLICAÇÕES PARA A GOVERNANÇA DIGITAL.....	66
4.1. ESCOPO E PERSPECTIVA ANALÍTICA DA DISCUSSÃO.....	66
4.2. PARTICIPAÇÃO CIDADÃ DIGITAL E RECONFIGURAÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO..	67
4.3. DADOS GEORREFERENCIADOS, EVIDÊNCIAS E CAPACIDADE INSTITUCIONAL DE RESPOSTA.....	68
4.4. PROTEÇÃO DE DADOS, CONFIANÇA INSTITUCIONAL E LIMITES ÉTICOS DA PARTICIPAÇÃO DIGITAL.....	69
4.5. INCLUSÃO DIGITAL, USABILIDADE E RISCO DE NOVAS DESIGUALDADES PARTICIPATIVAS.....	70
4.6. SUSTENTABILIDADE INSTITUCIONAL, INTERSETORIALIDADE E PERSPECTIVAS DE ADOÇÃO MUNICIPAL.....	70
CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
REFERÊNCIAS.....	75
APÊNDICE A – DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA (VERSÃO PRELIMINAR DO SISTEMA DE GESTÃO PARTICIPATIVA MUNICIPAL).....	78
A.1. RESUMO EXECUTIVO.....	78
A.2. ARQUITETURA E REPOSITÓRIO (MONOREPO).....	78
A.3. MODELO DE DADOS.....	79
A.4. SEGURANÇA E CONFORMIDADE.....	79
A.5. CLIENTE MOBILE (FLUTTER).....	80
A.6. GAMIFICAÇÃO.....	80
A.7. ANÁLISE GEOGRÁFICA E INSIGHTS.....	80
A.8. NOTIFICAÇÕES PUSH.....	80
A.9. DEPLOY E VARIÁVEIS.....	81
A.10. RESULTADOS E PRÓXIMOS PASSOS.....	81
A.11. CAPTURAS DE TELA DO SISTEMA (VERSÃO DE TESTES).....	82
APÊNDICE B - FLUXOGRAMAS.....	89

INTRODUÇÃO

Na era digital, em que a conectividade e o acesso à informação moldam a sociedade, a promoção da participação cidadã transcende a mera inclusão de opiniões individuais, tornando-se um imperativo para garantir a legitimidade e a eficácia das políticas públicas.

Nos marcos do Estado Democrático de Direito, a consolidação de mecanismos que viabilizem a efetiva participação cidadã tem se configurado como um dos maiores desafios para a gestão pública contemporânea, especialmente quando articulada às agendas de desenvolvimento sustentável. A participação social não se resume ao ato periódico do voto, ela pressupõe o engajamento contínuo dos sujeitos na formulação, monitoramento e avaliação das políticas públicas que afetam diretamente suas vidas e seus territórios. Contudo, a distância histórica e estrutural entre o cidadão e os processos decisórios do Estado tem resultado em um cenário de apatia política e no distanciamento da sociedade civil em relação aos rumos da administração pública. Esse distanciamento contribui para a redução da confiança nas instituições e para baixos níveis de engajamento político, comprometendo a legitimidade e a efetividade das políticas públicas.

No contexto brasileiro, instrumentos normativos como o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) representam avanços importantes ao institucionalizar a participação popular na gestão urbana, estabelecendo diretrizes para a gestão democrática das cidades. Ainda assim, a efetividade desses mecanismos encontra limitações relacionadas à acessibilidade, representatividade e integração com os processos decisórios, o que limita sua capacidade de influenciar de forma concreta a formulação de políticas públicas.

A literatura especializada aponta que a construção de uma sociedade civil ativa depende da existência de espaços reais e democráticos de interlocução, sendo a disputa pelo sentido da cidadania um elemento central das transformações democráticas na América Latina (DAGNINO, 2004). Diante desse cenário, a ausência de canais dinâmicos, transparentes e eficientes na esfera pública, sobretudo no âmbito municipal, onde a vida comunitária efetivamente acontece, faz com que os cidadãos encontrem barreiras severas para expressar suas reais necessidades e inquietações. Essa lacuna gera um distanciamento nocivo entre a

comunidade e o planejamento governamental, resultando na implementação de políticas públicas que nem sempre refletem as prioridades e particularidades locais.

Paralelamente a essa crise de representatividade e participação, o século XXI assiste a uma revolução tecnológica sem precedentes. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) reconfiguraram as formas de trabalho, socialização, consumo e, inevitavelmente, as relações de poder e comunicação política. O uso da rede mundial de computadores e de dispositivos móveis abre novas oportunidades civis de engajamento na democracia contemporânea. As Tecnologias de Informação e Comunicação possuem potencial de aproximar representantes e representados, expandindo a esfera pública para além das limitações das instituições tradicionais (Gomes, 2005).

Ao mesmo tempo, a literatura identifica oportunidades e limites concretos da participação digital como Marques (2008) e Freitas, Lima e Lima (2015). Aqui, por hora, importa destacar que as ferramentas digitais precisam ser desenhadas com foco na inclusão e na capacidade real de influenciar decisões governamentais, sob pena de se tornarem canais sem retorno efetivo.

No Brasil, o uso dessas tecnologias para a promoção da participação cidadã tem sido objeto de diversas experiências e estudos. Experiências brasileiras de uso de TICs no âmbito legislativo e executivo demonstram que, quando há intencionalidade política e desenho metodológico adequado, as ferramentas digitais podem atuar como pontes entre sociedade e Estado (MATHEUS, 2012). Transpondo essa lógica para o nível local e para a gestão executiva municipal, o potencial das tecnologias móveis torna-se ainda mais evidente, dada a capilaridade dos smartphones na população brasileira e a urgência de respostas governamentais mais ágeis e contextualizadas.

É nesse ponto de intersecção entre a inovação tecnológica, a participação social e a gestão pública que este estudo se ancora, tendo como foco o desenvolvimento sustentável. Compreende-se aqui a sustentabilidade não apenas em sua dimensão ecológica, mas em um sentido amplo e integrado que abarca as dimensões social, econômica, cultural e política. Conforme leciona Jara (1998), a sustentabilidade do desenvolvimento local depende intrinsecamente de um processo em construção que empodere os atores locais e garanta que o crescimento econômico ande de mãos dadas com a justiça social e a preservação ambiental. Sem a participação ativa da comunidade, qualquer projeto de sustentabilidade corre

o risco de se tornar uma imposição tecnocrática fadada ao fracasso ou à descontinuidade.

Nessa mesma linha de raciocínio, Little (2003) analisa as políticas ambientais no Brasil e ressalta a importância de instrumentos e experiências compartilhadas que integrem a sociedade na gestão dos recursos e do território. O planejamento e a análise de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sustentável exigem, portanto, um fluxo constante de informações qualificadas que partam da base, isto é, das vivências cotidianas dos cidadãos em direção aos tomadores de decisão.

Diante das lacunas identificadas na literatura e das limitações dos modelos tradicionais de participação, torna-se necessário avançar para soluções que integrem inovação tecnológica e gestão pública de forma mais efetiva e acessível. Nesse contexto, emerge a proposta central desta pesquisa: o desenvolvimento de uma abordagem tecnológica materializada em um aplicativo móvel voltado a promover a participação cidadã e subsidiar o planejamento de políticas sustentáveis. Trata-se de uma plataforma digital interativa que visa não apenas coletar manifestações da população, mas estruturá-las como insumos qualificados para a formulação de políticas públicas locais. A escolha por um dispositivo móvel justifica-se pela sua onipresença na vida moderna. Diferente dos computadores de mesa, o smartphone acompanha o cidadão em seus deslocamentos diários pela cidade, permitindo que ele registre e reporte, em tempo real, problemas de infraestrutura, demandas de serviços públicos, sugestões de melhorias e percepções sobre a qualidade de vida em seu bairro.

A criação de um artefato tecnológico dessa natureza não visa substituir os canais tradicionais de participação, como as audiências públicas e os conselhos municipais, mas sim complementá-los e potencializá-los. Trata-se de democratizar o acesso à palavra pública, oferecendo um canal direto, intuitivo e desburocratizado para que o cidadão exerça sua soberania não apenas no dia da eleição, mas na construção cotidiana da cidade sustentável que deseja habitar.

Além do benefício direto ao cidadão, a tecnologia proposta visa oferecer suporte substancial aos gestores públicos. Ao centralizar as manifestações populares em uma plataforma estruturada, a gestão municipal passa a dispor de um banco de dados georreferenciado e qualificado sobre as reais necessidades da população. Isso possibilita a transição de um modelo de gestão reativo e intuitivo

para uma administração pública baseada em evidências, onde a alocação de recursos e a priorização de obras e serviços respondam a diagnósticos precisos fornecidos pela própria comunidade.

O DESAFIO DA PARTICIPAÇÃO SOCIAL NA GESTÃO PÚBLICA CONTEMPORÂNEA

A compreensão da relevância de uma ferramenta tecnológica voltada à participação cidadã, faz-se necessário debruçar-se sobre a crise das democracias representativas e os limites dos modelos tradicionais de gestão. Ao longo das últimas décadas, observou-se um esvaziamento progressivo dos canais convencionais de participação política. As instituições políticas tradicionais muitas vezes parecem operar em uma lógica insular, distante das demandas imediatas e pulsantes das comunidades locais.

Esse distanciamento configura um quadro de déficit democrático. A cidadania, nestes termos, acaba reduzida a uma condição passiva, na qual o indivíduo é chamado a opinar apenas em ciclos eleitorais rígidos, restando-lhe pouca ou nenhuma ingerência sobre a execução orçamentária e o desenho das políticas urbanas e sustentáveis em seu cotidiano. Dagnino (2004) ressalta que a superação desse modelo exige a invenção de novas gramáticas sociais e políticas capazes de devolver ao cidadão o protagonismo na esfera pública.

No contexto dos municípios brasileiros, essa problemática ganha contornos de urgência. É na escala local que as contradições do desenvolvimento se manifestam de forma mais aguda: a precariedade do saneamento básico, a deficiência no transporte público, a degradação dos espaços verdes e a vulnerabilidade social são problemas sentidos na pele pelo morador. Logo, as soluções para tais desafios não podem ser concebidas exclusivamente de cima para baixo. Exigem a escuta ativa daqueles que vivenciam o território.

Contudo, os mecanismos formais de participação disponíveis nos municípios, como as audiências públicas do orçamento participativo ou as reuniões de conselhos municipais frequentemente sofrem de problemas crônicos de acessibilidade e representatividade. Muitas vezes, tais espaços exigem deslocamento físico, ocorrem em horários incompatíveis com a rotina de trabalho da maioria da população e carecem de ampla divulgação. O resultado é a captura

desses espaços por grupos de interesse organizados ou o seu esvaziamento, perpetuando a sensação de que a participação institucionalizada é ineficaz ou inacessível ao cidadão comum.

É nesse hiato que as soluções baseadas em Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) se apresentam não como uma panaceia, mas como uma poderosa ferramenta de mediação e inclusão. A transposição dos mecanismos de escuta e deliberação para o ambiente digital tem o potencial de romper as barreiras de tempo e espaço que limitam a participação presencial.

Nesse sentido, a transição para o meio digital não deve ser encarada como uma simples transposição de burocracias ou canais físicos para a rede, mas como uma verdadeira reengenharia da relação entre Estado e sociedade. Trata-se de reconfigurar os fluxos de informação para que eles deixem de ser unidirecionais, do governo para o cidadão, e passem a ser dialógicos, colaborativos e em rede.

Contudo, para que essa transição seja efetivamente democrática, é imperioso enfrentar o desafio da exclusão digital. Freitas, Lima e Lima (2015) alertam que a mera disponibilização de uma ferramenta na internet não garante a participação. Se a interface for complexa, se exigir alto consumo de dados ou se não fizer sentido prático para a vida do usuário, a tecnologia acaba por aprofundar as desigualdades, privilegiando a participação apenas daqueles segmentos sociais já incluídos e familiarizados com a cultura digital. É por essa razão que o desenvolvimento de um aplicativo móvel voltado à governança pública deve ser antecedido e acompanhado por um rigoroso desenho metodológico focado no usuário. A simplicidade no manuseio, a acessibilidade e a relevância social do conteúdo são critérios de sobrevivência e eficácia para qualquer proposta de governo eletrônico ou ciberdemocracia.

AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) COMO VETOR DE GOVERNANÇA E CIDADANIA

Para compreender a fundamentação desta pesquisa, faz-se necessário aprofundar o debate sobre o papel das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no rearranjo das práticas de governança. A governança pública, diferentemente da simples administração governamental, pressupõe a inclusão de atores não estatais no processo de tomada de decisão e na implementação de

políticas públicas. Ela exige transparência, prestação de contas (accountability) e, acima de tudo, canais de comunicação permeáveis que permitam ao tecido social influenciar a agenda do Estado. Ainda que esses aspectos sejam aprofundados na revisão de literatura, cabe aqui destacar o papel das TICs como elemento estruturante das transformações recentes na participação cidadã.

Historicamente, o fluxo de comunicação entre o governo e a população pautou-se por um modelo de difusão em massa, caracterizado pela passividade do receptor. O governo emite decretos, leis e informativos, e a sociedade os absorve. Com a emergência das TICs e a popularização da Web 2.0, esse paradigma ruiu. Gomes (2005) sustenta que a internet inaugurou uma nova esfera pública, descentralizada e multifacetada, onde qualquer indivíduo munido de um dispositivo conectado pode produzir e disseminar informações, questionar autoridades e organizar ações coletivas.

Essa mudança estrutural cria um ambiente propício para o que Marques (2008) define como oportunidades digitais de participação civil. A rede oferece ferramentas para que a sociedade civil exerça uma vigilância constante sobre os atos do poder público e, mais do que isso, colabore ativamente na resolução de problemas complexos. No entanto, a literatura também aponta que a existência da tecnologia por si só não gera engajamento espontâneo. Há uma vasta diferença entre o uso recreativo ou comercial da internet e o seu uso para fins de deliberação política e cidadania.

O grande desafio das democracias contemporâneas, portanto, não é criar mais tecnologia, mas sim criar tecnologias que sejam intencionalmente desenhadas para a participação democrática qualificada. Muitas iniciativas governamentais de e-democracia falham porque são concebidas sob a ótica da burocracia estatal e não sob a ótica do cidadão. São portais complexos, de difícil navegação, que demandam cadastros exaustivos e que raramente oferecem um retorno claro sobre como a contribuição do cidadão foi utilizada.

Nesse contexto, os aplicativos móveis (apps) surgem como uma evolução natural e necessária para as plataformas de participação digital. O smartphone transformou-se em uma extensão do indivíduo. Ele está presente no ambiente de trabalho, no transporte público e no lar. Desenvolver uma tecnologia para participação cidadã em formato de app significa colocar o canal de diálogo com a prefeitura literalmente no bolso do cidadão. Significa permitir que ele reporte um

vazamento de água na rua no momento exato em que o presencia, ou que opine sobre o plano de arborização do seu bairro enquanto aguarda o ônibus.

Matheus (2012), ao analisar o uso de TICs para a promoção da participação cidadã no Legislativo Federal, demonstra que o sucesso dessas iniciativas depende da capacidade institucional de processar essas demandas e inseri-las no ciclo de políticas públicas. Transpondo essa lição para o âmbito do Executivo Municipal, a tecnologia proposta nesta pesquisa visa não apenas coletar dados da população, mas estruturá-los de forma que os gestores possam utilizá-los na análise e no planejamento de políticas públicas sustentáveis, fechando o ciclo da participação com devolutivas transparentes à comunidade.

O DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTÁVEL E A ESCALA MUNICIPAL

Em termos introdutórios, a segunda viga de sustentação teórica desta pesquisa repousa sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, articulado à escala local. Frequentemente, as discussões sobre sustentabilidade são remetidas a grandes conferências globais, tratados internacionais e metas macroeconômicas. Todavia, a verdadeira sustentabilidade se constrói na escala micro, no território onde as pessoas vivem, trabalham e estabelecem suas relações sociais.

O referencial teórico adotado nesta pesquisa, detalhado no Capítulo 2, compreende a sustentabilidade do desenvolvimento local como processo que exige o empoderamento dos atores locais e a integração de saberes comunitários aos instrumentos de gestão pública (JARA, 1998; LITTLE, 2003). Sem a participação popular, as diretrizes de sustentabilidade tendem a se tornar meras peças retóricas ou leis que "não pegam", pois carecem de legitimidade e de conexão com a realidade vivida pela população.

A tecnologia digital proposta neste estudo atua exatamente nessa lacuna. Ao fornecer um canal direto e georreferenciado para que os cidadãos apontem problemas e sugiram soluções relacionadas ao ambiente urbano e à sustentabilidade, o aplicativo transforma cada munícipe em um potencial sensor de fiscalização e cogestor da cidade. Isso permite à gestão pública mapear com maior precisão quais regiões da cidade carecem de infraestrutura básica, onde há focos de degradação ambiental ou quais comunidades demandam maior atenção das políticas de assistência e desenvolvimento social.

Integrar a participação popular via TICs ao planejamento de políticas públicas sustentáveis representa, portanto, um avanço em direção a cidades mais inteligentes (smart cities), mas no sentido humano do termo: cidades que utilizam a tecnologia não apenas para automatizar processos, mas para empoderar pessoas e democratizar a gestão do bem comum.

GOVERNO ABERTO, COPRODUÇÃO E A RECONFIGURAÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO

Para que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) cumpram cabalmente o seu papel de fomento à cidadania, torna-se imperioso inseri-las na filosofia do Governo Aberto (Open Government). Este paradigma transcende a mera disponibilização de dados em portais eletrônicos; pressupõe uma nova postura do Estado, pautada por três pilares fundamentais: transparência, participação e colaboração.

A transparência exige que a informação pública seja acessível, compreensível e reutilizável por qualquer cidadão. A participação evoca o direito e o dever da sociedade civil de se envolver no debate público e na tomada de decisões. Por fim, a colaboração implica a coprodução do bem público, onde governo e sociedade unem esforços e saberes para solucionar os complexos problemas urbanos e sociais.

Neste contexto, a tecnologia digital proposta nesta pesquisa apresenta potencial para favorecer práticas de coprodução entre governo e sociedade. Ao permitir que os cidadãos registrem demandas territoriais e contribuam com informações estruturadas sobre o espaço urbano, o aplicativo pode ampliar mecanismos de colaboração e aproximar a população dos processos de gestão pública municipal. Nessa perspectiva, o cidadão passa a ocupar posição mais ativa nos fluxos de comunicação entre sociedade e poder público, contribuindo com informações que podem subsidiar processos de planejamento e tomada de decisão.

Embora Matheus (2012) tenha desenvolvido sua análise no contexto do Legislativo Federal, a lição é diretamente transposta ao Executivo Municipal: a abertura de canais digitais de participação força as instituições a modernizarem seus processos internos de trabalho. Não basta recolher as manifestações da população através de uma tela, é necessário que a estrutura administrativa municipal possua a

capacidade de processar esses dados, encaminhá-los aos setores competentes e oferecer um retorno transparente ao usuário. Portanto, o desenvolvimento deste artefato tecnológico carrega em si uma proposta de transformação cultural na gestão pública, induzindo à superação do insulamento burocrático em prol de uma governança verdadeiramente aberta e responsiva. A discussão aprofundada desses conceitos será retomada na revisão de literatura, onde são exploradas suas implicações teóricas e práticas no contexto das políticas públicas.

O PAPEL DA TECNOLOGIA MÓVEL NA REDUÇÃO DE ASSIMETRIAS DE INFORMAÇÃO

Um dos maiores entraves à participação democrática reside na assimetria de informação entre o Estado e a sociedade civil. Frequentemente, os cidadãos desconhecem os canais disponíveis para manifestação, os prazos de execução das obras públicas ou as dotações orçamentárias destinadas aos seus bairros. Por outro lado, a gestão pública muitas vezes carece de dados precisos e atualizados sobre as reais demandas da população na escala local.

As TICs, e muito particularmente as tecnologias móveis, possuem a capacidade ímpar de reduzir drasticamente estas assimetrias. Através de um dispositivo que acompanha o indivíduo em todos os momentos, a comunicação torna-se instantânea e bidirecional. O aplicativo móvel atua como uma ponte de dupla via: fornece ao cidadão um meio simplificado para exercer a sua soberania e oferece ao gestor público um fluxo contínuo de dados qualificados para subsidiar o planejamento e a análise de políticas públicas.

Dessa forma, a ferramenta digital dialoga com perspectivas contemporâneas de governança urbana apoiadas em tecnologia e participação cidadã. Contudo, a proposta desta pesquisa afasta-se de abordagens estritamente tecnocêntricas, priorizando o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação como instrumento de aproximação entre cidadãos e gestão pública municipal. Nessa perspectiva, a tecnologia é compreendida como meio de ampliação da escuta pública e apoio à construção de políticas públicas mais responsivas às demandas territoriais.

DELIMITAÇÃO DO ESCOPO E RIGOR METODOLÓGICO NA PRODUÇÃO TECNOLÓGICA

Uma das principais premissas que norteiam esta dissertação de mestrado é a compreensão de que o desenvolvimento de um artefato tecnológico constitui, por si só, um processo de pesquisa científica legítimo e de elevada complexidade. Na área das ciências sociais aplicadas e interdisciplinares, as pesquisas de desenvolvimento metodológico têm conquistado um espaço vital, pois transpõem a barreira da mera diagnose teórica para propor soluções tangíveis aos problemas da sociedade.

Para garantir o necessário rigor científico a esse percurso e evitar que a criação da tecnologia digital seja compreendida como mero exercício de programação desvinculado de fundamentação teórica e metodológica, esta pesquisa adotou como referencial basilar o modelo de Design Instrucional de Filatro (2007; 2008). Este referencial oferece uma estrutura sistemática e intencional que guia o pesquisador desde a fase de análise das necessidades e diagnóstico do problema até a efetiva materialização do protótipo digital.

Face às delimitações temporais e de escopo inerentes a um curso de mestrado, cumpre esclarecer e fundamentar que o presente estudo concentrou-se estritamente nas etapas de análise, design e desenvolvimento do artefato. As fases subsequentes de implementação em larga escala e avaliação estatística de usabilidade com grandes contingentes de usuários não integram o escopo desta dissertação.

Esta opção metodológica ampara-se no fato de que a produção rigorosa de um protótipo funcional, fundamentado em sólidos referenciais teóricos e metodológicos de design centrado no usuário, representa uma contribuição científica relevante no campo das pesquisas aplicadas de desenvolvimento tecnológico. O artefato aqui gerado servirá como prova de conceito e base sólida para que futuras pesquisas ou administrações municipais possam proceder aos testes de validação em campo ou em ambiente institucional real.

Com esta abordagem fundamentada, a pesquisa delimita de forma transparente seu escopo e evita interpretações equivocadas quanto à ausência de dados empíricos coletados com usuários reais. O rigor da dissertação reside, portanto, na qualidade do percurso de concepção, na coerência metodológica

adotada e na robustez teórica que sustenta a arquitetura da solução tecnológica proposta.

JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

A realização deste estudo justifica-se por uma tríplice vertente: social, acadêmica e prática. Do ponto de vista social, a pesquisa responde a uma demanda urgente por maior transparência e participação nos rumos da administração pública municipal. Em um cenário nacional marcado pela desconfiança nas instituições políticas, a criação de ferramentas que aproximem o cidadão do Estado e permitam uma participação tangível no desenho das políticas públicas locais é um passo fundamental para o resgate da legitimidade democrática e para a promoção da justiça social.

No âmbito acadêmico, esta pesquisa insere-se no campo do Planejamento e Análise de Políticas Públicas, dialogando diretamente com a linha de pesquisa em Desenvolvimento urbano, rural, regional e ambiental, ao articular participação cidadã, governança digital, planejamento territorial e desenvolvimento local sustentável. O trabalho contribui para o estado da arte ao unir referenciais teóricos clássicos da participação cidadã e do desenvolvimento local sustentável com as modernas metodologias de desenvolvimento de software e design instrucional centrado no usuário. O rigor conferido pela adoção do modelo de Filatro (2007; 2008) para a construção da tecnologia serve como referencial empírico para futuras pesquisas que busquem conciliar as ciências humanas e sociais aplicadas com a engenharia de tecnologia da informação.

Por fim, a relevância prática do estudo materializa-se na entrega de um protótipo funcional de aplicativo móvel. Diferente de estudos puramente teóricos que se encerram na diagnose de problemas, esta pesquisa de desenvolvimento metodológico propõe uma solução aplicável. O artefato produzido poderá servir como base para que municípios de médio porte que muitas vezes não dispõem de recursos financeiros para contratar grandes empresas de tecnologia possam implementar canais próprios de participação cidadã digital, impulsionando a governança local e as metas de sustentabilidade urbana. Dessa forma, a presente introdução busca situar o problema de pesquisa e seus principais referenciais,

reservando à revisão de literatura o aprofundamento teórico das categorias analíticas mobilizadas neste estudo.

Os referenciais teóricos que sustentam cada uma dessas dimensões — participação cidadã, democracia digital, desenvolvimento local sustentável e governança aberta — são apresentados e discutidos de forma aprofundada no Capítulo 2, que situa o presente estudo no estado da arte da literatura e nos marcos regulatórios pertinentes.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem por objetivo geral desenvolver, documentar e avaliar tecnicamente um protótipo funcional de plataforma digital interativa, em formato web e mobile, voltada ao fortalecimento da participação cidadã e ao apoio à governança participativa municipal, com foco na coleta estruturada de manifestações, análise territorial por bairro e geração de subsídios para a formulação de políticas públicas locais. Essa solução busca criar um canal eficiente, acessível e inclusivo que permita aos cidadãos contribuir ativamente para o processo de tomada de decisões públicas, expressando suas necessidades, expectativas e sugestões de forma estruturada e transparente, subsidiando o ciclo de formulação e análise de políticas públicas.

A proposta integra tecnologias da informação e estratégias de engajamento comunitário para estabelecer um ambiente dinâmico de diálogo entre governo e sociedade. Além de coletar opiniões e contribuições, a plataforma será capaz de processar e analisar dados participativos, transformando-os em evidências estruturadas, fornecendo subsídios concretos para a formulação de políticas públicas mais inclusivas, responsivas e eficazes.

O protótipo foi desenvolvido com o framework Flutter e banco de dados relacional, tendo como propósito avaliar a viabilidade técnica e conceitual de um modelo digital de governança participativa aplicável a municípios de pequeno e médio porte. A médio prazo, a proposta prevê o fortalecimento da cultura democrática, estimulando a colaboração entre cidadãos e gestores e estabelecendo uma base sólida para a governança inclusiva e sustentável.

Ao final, o projeto pretende não apenas aprimorar os mecanismos de participação cidadã, mas também oferecer um modelo replicável que possa inspirar outras localidades a adotarem práticas inovadoras de engajamento social mediado por tecnologia, contribuindo para a modernização da gestão pública e para o desenvolvimento sustentável alinhado às necessidades reais da população.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Mapear e analisar as fragilidades dos canais tradicionais de participação cidadã, por meio de revisão bibliográfica e documental.
2. Identificar lacunas existentes em plataformas de participação cidadã nacionais e internacionais, considerando critérios como territorialização, acessibilidade, engajamento contínuo e adequação a municípios de pequeno e médio porte.
3. Estruturar os requisitos funcionais e não funcionais do Sistema de Gestão Participativa Municipal, articulando-os aos referenciais teóricos, marcos regulatórios e necessidades da governança pública digital.
4. Desenvolver o protótipo funcional da plataforma digital interativa, utilizando tecnologias web e mobile, com foco em usabilidade, segurança, escalabilidade e aderência à LGPD.
5. Implementar mecanismos de análise territorial e organização de dados que permitam transformar contribuições cidadãs em informações úteis à gestão pública municipal.
6. Avaliar tecnicamente a interface do protótipo com base nas heurísticas de Nielsen, identificando conformidades e oportunidades de aprimoramento.
7. Documentar tecnicamente o artefato desenvolvido, gerando subsídios para futuras validações empíricas e eventual replicação em contextos municipais.

CAPÍTULO 1: REFERENCIAL TEÓRICO E MARCOS REGULATÓRIOS DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DIGITAIS

Este capítulo apresenta os principais referenciais teóricos e marcos regulatórios das políticas públicas digitais, articulando os conceitos de participação cidadã, democracia digital, governança pública, cidades inteligentes e proteção de dados. Além disso, situa o sistema proposto no panorama nacional e internacional das plataformas de participação cidadã, evidenciando suas contribuições frente às lacunas identificadas na literatura e nas soluções existentes.

1.1. A EVOLUÇÃO DO ESTADO E A GOVERNANÇA PÚBLICA 4.0

A participação cidadã constitui um dos pilares fundamentais da democracia contemporânea e tem sido amplamente discutida na literatura, especialmente no contexto das transformações institucionais e tecnológicas. O fortalecimento de mecanismos participativos é reconhecido como elemento essencial para ampliar a legitimidade das decisões públicas e promover maior responsividade estatal (Avritzer, 2016; Dagnino, 2004).

O debate sobre participação cidadã intensificou-se especialmente a partir dos processos de redemocratização, que ampliaram os mecanismos institucionais de interação entre Estado e sociedade. Nesse contexto, a participação deixa de ser compreendida apenas como instrumento administrativo e passa a assumir papel estruturante na construção da cidadania e na transformação das relações de poder.

Embora os dispositivos participativos tenham se expandido nas últimas décadas, sua efetividade permanece limitada em diversos contextos, seja pela baixa adesão da população, seja pela dificuldade de incorporar as contribuições cidadãos aos processos decisórios. Essa lacuna entre previsão institucional e impacto real reforça a necessidade de novos arranjos participativos, especialmente aqueles mediados por tecnologias digitais acessíveis, responsivas e integradas às rotinas administrativas do poder público.

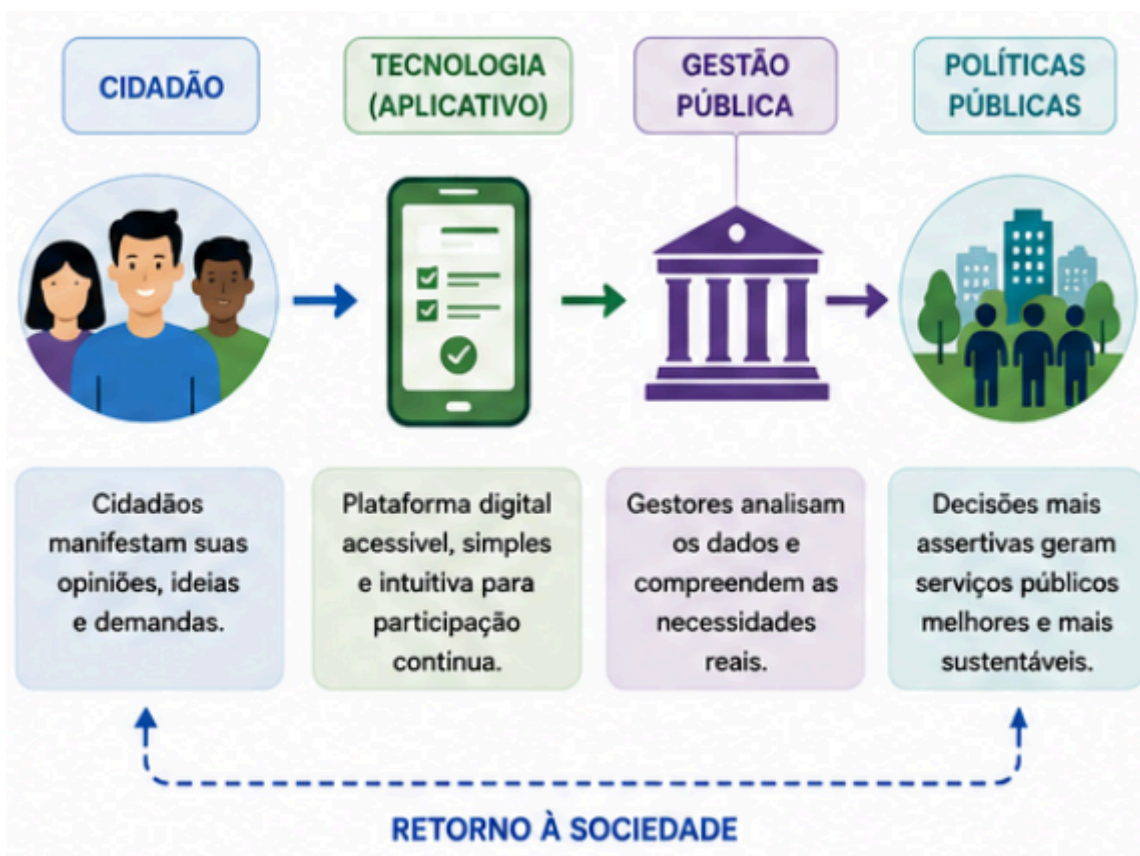
A administração pública contemporânea atravessa uma fase de transição paradigmática, impulsionada pela Quarta Revolução Industrial. Se no modelo burocrático weberiano o foco era o processo e a hierarquia, e na Nova Gestão Pública (New Public Management) o foco era a eficiência e o resultado, a Governança 4.0 propõe um modelo centrado na colaboração e na horizontalidade.

Neste novo cenário, a governança deixa de ser uma atividade exclusiva do Estado para se tornar um ecossistema de co-criação. Schwab (2016) argumenta que a velocidade das transformações tecnológicas exige que os governos sejam mais ágeis e abertos. No Brasil, esta transição é suportada pela Estratégia Brasileira de Transformação Digital (E-Digital), que visa harmonizar as iniciativas de digitalização para que o cidadão esteja no centro das políticas públicas.

Nesse contexto, a governança pública 4.0 articula-se diretamente com a ampliação da participação cidadã mediada por tecnologias digitais, consolidando um

modelo no qual Estado e sociedade atuam de forma mais colaborativa na formulação e implementação de políticas públicas, conforme aponta a Figura 1.

Figura 1 – Modelo conceitual da participação digital mediada por tecnologia



Fonte: Elaboração própria.

No contexto urbano brasileiro, o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) constitui marco relevante ao estabelecer diretrizes para a gestão democrática das cidades, prevendo instrumentos como audiências públicas, consultas e conselhos participativos. Embora esses mecanismos sejam fundamentais, a literatura aponta dificuldades recorrentes relacionadas à baixa adesão, à descontinuidade e à limitada capacidade de influenciar decisões governamentais, o que reforça a necessidade de soluções digitais mais acessíveis e engajadoras.

1.2. O MARCO CIVIL DA INTERNET E A GARANTIA DE DIREITOS DIGITAIS

No contexto da democracia digital, a ampliação do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na esfera pública exige a existência de marcos

normativos que garantam direitos, segurança e confiabilidade nas interações entre cidadãos e governo.

A democracia digital, nesse sentido, configura-se como um campo teórico e prático que busca reconfigurar as formas de participação política por meio do uso das tecnologias. Não se trata apenas da digitalização de serviços públicos, mas da criação de novos espaços de deliberação, interação e colaboração entre cidadãos e governo.

Para que a participação cidadã ocorra de forma segura, o ordenamento jurídico brasileiro estabeleceu o Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014). Esta legislação é fundamental para esta pesquisa, pois define a rede como um instrumento essencial para o exercício da cidadania.

O Marco Civil estabelece três pilares que sustentam o desenvolvimento do aplicativo aqui proposto:

1. **Neutralidade da Rede:** Garante que o tráfego de dados para ferramentas de participação social não seja discriminado.
2. **Privacidade:** Protege os dados dos cidadãos contra usos indevidos por terceiros.
3. **Participação Social:** Incentiva o uso da internet como meio de fiscalização e diálogo com a administração pública.

Esses princípios não apenas asseguram direitos fundamentais no ambiente digital, como também criam as condições necessárias para o desenvolvimento de plataformas participativas confiáveis, como a proposta nesta pesquisa.

Entretanto, a literatura aponta que iniciativas digitais frequentemente enfrentam desafios relacionados à baixa interação, à descontinuidade e à limitada integração com decisões governamentais, o que reduz seu impacto efetivo na formulação de políticas públicas.

1.3. LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS (LGPD) E A ÉTICA NA GESTÃO DE DADOS

A crescente utilização de dados no contexto das plataformas digitais de participação cidadã intensifica a necessidade de proteção das informações pessoais,

especialmente em sistemas que envolvem coleta de dados territoriais e comportamentais.

Um dos pontos mais críticos desta dissertação é a conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018). Ao desenvolver uma tecnologia que poderá, em eventual implementação futura, tratar dados pessoais, dados territoriais e manifestações cidadãs, torna-se necessário considerar previamente as responsabilidades relacionadas à proteção de dados. Nesta etapa da pesquisa, não houve coleta de dados pessoais de usuários reais; contudo, o protótipo foi concebido com atenção aos princípios da LGPD, especialmente finalidade, necessidade, transparência, segurança e prevenção.

A aplicação da LGPD no setor público, conforme discutido por autores como Doneda (2020), exige que todo o tratamento de dados pessoais tenha uma finalidade específica e seja pautado pela transparência. O aplicativo foi concebido em diálogo com o princípio do Privacy by Design (Privacidade desde a Concepção), buscando reduzir a coleta desnecessária de dados, proteger informações sensíveis e fortalecer a confiança do usuário em eventual implementação futura. Tal abordagem é fundamental para favorecer a adesão contínua à plataforma, elemento crítico identificado na literatura sobre participação digital.

1.4. LEI DO GOVERNO DIGITAL (LEI Nº 14.129/2021) E A MODERNIZAÇÃO ADMINISTRATIVA

Recentemente, a promulgação da Lei do Governo Digital consolidou o caminho para a "desburocratização" do Estado brasileiro. Esta lei é o suporte jurídico direto para o artefato tecnológico desta pesquisa, uma vez que estabelece a obrigatoriedade de os órgãos públicos disponibilizarem canais digitais para a interação com a população.

A lei reforça o conceito de "Cidadão Único" e incentiva a utilização de ferramentas de autoatendimento e feedback em tempo real. Dessa forma, o aplicativo proposto nesta pesquisa pode ser compreendido como uma materialização conceitual e tecnológica das diretrizes de governo digital, ao propor um canal de interação entre administração pública e cidadãos alinhado aos princípios de digitalização, transparência, participação e melhoria da prestação de serviços públicos.

1.5. CIDADES INTELIGENTES (SMART CITIES) E SUSTENTABILIDADE TERRITORIAL

No âmbito das discussões contemporâneas sobre participação cidadã e inovação pública, o conceito de cidades inteligentes (*Smart Cities*) tem sido progressivamente associado à capacidade de integrar tecnologia, governança e engajamento social.

O conceito de Smart Cities evoluiu da visão puramente tecnológica para a visão humana e sustentável. Segundo Nam e Pardo (2011), uma cidade não é inteligente porque possui muitos sensores, mas porque utiliza a informação para melhorar a qualidade de vida e a sustentabilidade ambiental.

No contexto do desenvolvimento local sustentável, Jara (1998) e Little (2003) defendem que o território é a escala onde a sustentabilidade se materializa. A inteligência urbana, portanto, reside na capacidade de ouvir o "senso comum" da população e transformá-lo em "dados técnicos" de planejamento. Entretanto, a literatura evidencia que muitas soluções tecnológicas voltadas à gestão urbana ainda apresentam limitações relevantes, tais como a baixa promoção de engajamento contínuo, a ausência de mecanismos de incentivo à participação e a limitada integração territorial das informações coletadas. Essas limitações evidenciam que o avanço tecnológico, por si só, não garante maior participação cidadã, sendo necessário incorporar estratégias que promovam engajamento contínuo, acessibilidade e relevância prática para o usuário.

O aplicativo atua como mecanismo de mediação e estruturação dessa inteligência coletiva, aproximando os princípios do desenvolvimento sustentável das demandas cotidianas vivenciadas pela população nos territórios urbanos. Dessa forma, questões relacionadas à infraestrutura, resíduos urbanos e qualidade ambiental podem ser incorporadas de maneira mais dinâmica aos processos de escuta e planejamento público. Nesse sentido, o sistema proposto nesta pesquisa busca superar essas limitações ao integrar mecanismos de participação contínua, análise territorial e interface acessível, alinhando-se às lacunas identificadas na literatura e nas plataformas existentes. Além disso, a Lei do Governo Digital dialoga diretamente com os princípios da democracia digital, ao incentivar a ampliação de

canais digitais de participação, transparência e prestação de serviços públicos centrados no cidadão.

A seguir, apresenta-se um quadro-síntese dos principais marcos regulatórios que fundamentam o desenvolvimento do artefato tecnológico proposto (Quadro 1).

Tabela 1 - Marcos regulatórios relacionados ao sistema proposto

Legislação	Foco Principal	Impacto no Aplicativo
Marco Civil (2014)	Direitos e deveres na rede.	Garante o acesso livre e a liberdade de expressão.
LGPD (2018)	Proteção da privacidade e dados.	Orienta o tratamento de dados pessoais, dados territoriais e informações de localização eventualmente utilizadas pela plataforma.
Lei do Governo Digital (2021)	Eficiência e digitalização.	Justifica a substituição de meios físicos por digitais.
E-Digital (Estratégia)	Transformação digital nacional.	Alinha o app às metas de modernização do Estado.

Fonte: Elaboração própria a partir da legislação brasileira (2026).

1.6. GOVERNANÇA DIGITAL, INCLUSÃO TECNOLÓGICA E PARTICIPAÇÃO CIDADÃ NO CONTEXTO BRASILEIRO

1.6.1. O Panorama da Conectividade: Do Acesso à Participação

A viabilidade de uma ferramenta de participação cidadã via dispositivos móveis sustenta-se, primordialmente, nos dados de penetração tecnológica no território brasileiro. Segundo a última pesquisa TIC Domicílios (2023/2024), conduzida pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), o Brasil atingiu a marca de mais de 150 milhões de usuários de internet.

Contudo, o dado mais relevante para esta pesquisa refere-se à centralidade do smartphone como principal dispositivo de acesso à internet,

especialmente entre as classes populares. Esse cenário reforça a pertinência de uma estratégia mobile-first, em detrimento de soluções centradas exclusivamente em portais tradicionais para computador, uma vez que o smartphone passou a ocupar lugar central nas práticas cotidianas de acesso à informação, aos serviços públicos e ao exercício da cidadania digital.

1.6.2. Exclusão digital e barreiras de usabilidade

Embora o acesso à internet tenha crescido, a literatura contemporânea de governança digital identifica o que se chama de "exclusão de segunda ordem". Não basta estar conectado; é preciso ter letramento digital para navegar em sistemas complexos.

Muitos sistemas governamentais atuais (como portais de transparência municipais) são desenhados sob uma lógica burocrática e não sob a lógica do usuário. Isso cria uma barreira de participação: o cidadão quer reportar um problema, mas não entende os termos técnicos ou a interface do portal. A proposta deste aplicativo, fundamentada no Design Centrado no usuário, visa romper este fosso. Ao simplificar a interface e utilizar ícones intuitivos, conforme os princípios do Design Centrado no Usuário e das orientações propostas por Filatro, o artefato busca utilizar o smartphone como meio acessível de manifestação cidadã e participação social, reduzindo barreiras operacionais de acesso aos canais digitais de interação com a gestão pública (FILATRO, 2007; 2008)

1.6.3. A Lei do Governo Digital e a transformação da administração pública

A promulgação da Lei nº 14.129 em 2021 estabeleceu princípios e regras para o aumento da eficiência pública através da digitalização. A lei impõe que a administração pública deve ser "digital por padrão" (digital by default).

Esta dissertação insere-se exatamente no vácuo de implementação desta lei em municípios de médio porte. Enquanto o Governo Federal avançou com o

portal "Gov.br", as prefeituras ainda carecem de ferramentas de "vizinhança" — aplicações que tratam do cotidiano urbano (lixo, poda, iluminação). O aplicativo aqui desenvolvido busca alinhar-se às diretrizes estabelecidas pela Lei do Governo Digital, especialmente no que se refere à ampliação de canais digitais de interação entre administração pública e cidadãos, bem como à promoção de mecanismos de transparência e comunicação mais acessíveis no contexto municipal.

1.6.4. GovTechs, inteligência coletiva e governança orientada por dados

A ampliação do uso de plataformas digitais colaborativas no setor público aproxima-se das discussões contemporâneas sobre o chamado “Estado Plataforma”, modelo no qual o Estado deixa de atuar apenas como executor centralizado de serviços e passa também a operar como articulador de fluxos de informação, participação cidadã e inteligência coletiva.

Nesse contexto, a tecnologia não atua apenas como ferramenta operacional, mas como meio de mediação entre cidadãos, gestores públicos e processos de planejamento e tomada de decisão. Ao permitir o envio estruturado de manifestações georreferenciadas e dados territoriais, o sistema proposto nesta pesquisa pode contribuir para a construção de mecanismos mais dinâmicos de escuta pública e apoio à tomada de decisão baseada em evidências.

Essa perspectiva dialoga com tendências contemporâneas de governança digital orientadas por dados, colaboração e participação cidadã contínua, especialmente em contextos municipais marcados por limitações operacionais e assimetrias de informação.

1.6.5. Privacidade, ética e soberania de dados

Um diagnóstico completo sobre a adoção de tecnologias digitais na gestão pública não pode omitir os riscos associados ao tratamento de dados pessoais. Com a vigência da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais — LGPD, o

tratamento de dados, inclusive nos meios digitais, passou a exigir maior responsabilidade dos agentes públicos e privados, especialmente quanto aos princípios da finalidade, adequação, necessidade, transparência, segurança, prevenção e responsabilização (BRASIL, 2018). No âmbito do poder público, essa responsabilidade é ainda mais relevante, pois a utilização de dados deve estar vinculada ao atendimento de finalidades públicas legítimas, observando-se os direitos dos titulares e os limites legais para coleta, armazenamento, compartilhamento e uso das informações.

Nesse sentido, a discussão sobre governança digital deve considerar não apenas a eficiência administrativa, mas também a proteção contra usos indevidos dos dados, como práticas de vigilância, discriminação, exposição indevida ou perseguição política. A Autoridade Nacional de Proteção de Dados destaca que o tratamento de dados pessoais pelo poder público deve observar bases legais adequadas, transparência perante o titular e mecanismos de governança capazes de reduzir riscos e assegurar a conformidade com a legislação (ANPD, 2023). Assim, plataformas digitais voltadas à participação cidadã devem ser concebidas desde sua origem com medidas de proteção de dados, segurança da informação, controle de acesso e minimização da coleta de informações pessoais.

O sistema proposto prevê, portanto, camadas de anonimização, termos de uso claros e mecanismos voltados à segurança, à auditabilidade e à transparência no tratamento das informações. Essa abordagem dialoga com a Lei nº 14.129/2021, que estabelece princípios e diretrizes para o governo digital e determina que as plataformas digitais públicas devem dispor de instrumentos de transparência e controle sobre o tratamento de dados pessoais (BRASIL, 2021). Dessa forma, os dados coletados pelo Sistema de Gestão Participativa Municipal devem ser compreendidos como informações sensíveis vinculadas ao cidadão e à coletividade, não como simples insumos administrativos disponíveis para usos discricionários.

Nesse contexto, o Sistema de Gestão Participativa Municipal proposto nesta pesquisa busca alinhar-se às diretrizes contemporâneas de governança digital, oferecendo uma solução acessível, centrada no usuário, orientada à

participação contínua da população e comprometida com a proteção de dados pessoais. Ao articular participação cidadã, segurança da informação, transparência e controle social, a proposta procura contribuir para uma governança municipal mais responsável, ética e orientada ao interesse público.

1.7. PLATAFORMAS DIGITAIS DE PARTICIPAÇÃO: PANORAMA NACIONAL E INTERNACIONAL

Diversas plataformas de participação surgiram nas duas últimas décadas, cada qual com enfoques distintos. No Brasil, destacam-se ferramentas como:

- **Colab.re** – voltada ao registro de demandas urbanas e execução de enquetes pontuais;
- **Fala.BR/e-OUV** – plataforma oficial de ouvidoria pública;
- **Participa+Brasil** – sistema federal de consultas públicas;
- Iniciativas cívicas desenvolvidas pelo **AppCívico** e **muove.br**, geralmente sob demanda.

Essas plataformas representam diferentes modelos de participação digital, variando entre abordagens mais institucionais, centradas em processos formais, e iniciativas mais abertas, voltadas ao engajamento cívico contínuo.

Embora relevantes, tais ferramentas privilegiam manifestações formais, registro de problemas ou participação episódica, não incorporando mecanismos de engajamento contínuo, gamificação ou análise territorial detalhada. Ademais, a linguagem técnica e a complexidade operacional podem afastar usuários de baixa familiaridade digital.

No cenário internacional, soluções como Decidim (Espanha), CitizenLab (Bélgica) e EngagementHQ (EUA/Austrália) representam modelos avançados de participação e deliberação. Contudo, exigem maior capacidade institucional, apresentam custos elevados ou interfaces robustas, pouco adequadas a municípios brasileiros com baixa estrutura tecnológica.

Em síntese, no Quadro 2, encontra-se a revisão das plataformas existentes evidenciando avanços importantes, mas também lacunas quanto à

simplicidade de uso, acessibilidade, escalabilidade e estímulo ao engajamento cotidiano.

Tabela 2 - Comparação entre plataformas de participação cidadã e o sistema proposto

Plataforma	Tipo	Territorialização	Gamificação	Engajamento contínuo	Adequação a municípios médios
Colab.re	participação urbana	parcial	não	baixo	médio
Fala.BR	ouvidoria	não	não	baixo	alto
Participa+Brasil	consulta pública	não	não	baixo	médio
Decidim	deliberação	parcial	não	médio	baixo
CitizenLab	participação integrada	parcial	não	médio	baixo
Sistema proposto	participação municipal	sim	sim	alto	Alto

Fonte: Elaboração própria (2026).

1.8. LACUNAS IDENTIFICADAS NA LITERATURA E NAS SOLUÇÕES EXISTENTES

A análise do referencial teórico apresentado nas seções anteriores, especialmente a partir das contribuições de Dagnino (2004), Gomes (2005), Marques (2008), Matheus (2012), Freitas, Lima e Lima (2015), Avritzer (2016; 2019), Nam e Pardo (2011), Nielsen (1993), Norman (2013) e Doneda (2020), permite identificar limitações recorrentes nas experiências de participação cidadã mediadas por tecnologias digitais. Esses autores fundamentam a discussão sobre participação cidadã, democracia digital, governança pública, inclusão tecnológica, usabilidade, cidades inteligentes e proteção de dados, dimensões diretamente relacionadas ao sistema proposto nesta pesquisa.

Além da literatura mobilizada no referencial teórico, a análise comparativa das plataformas nacionais e internacionais apresentadas na seção 2.7 — Colab.re, Fala.BR/e-OUV, Participa+Brasil, Decidim, CitizenLab e EngagementHQ — também permite observar limitações práticas quanto à simplicidade de uso, acessibilidade,

territorialização, engajamento contínuo e adequação a municípios de pequeno e médio porte.

A partir dessa articulação entre os autores discutidos anteriormente e a comparação das plataformas existentes, é possível sistematizar as seguintes lacunas estruturais no campo da participação digital, especialmente relevantes para o contexto municipal brasileiro:

1. Falta de mecanismos de engajamento contínuo

A maioria das plataformas analisadas privilegia consultas formais e interações pontuais, sem estratégias suficientes para manutenção do interesse do cidadão ao longo do tempo. Essa limitação dialoga com Gomes (2005), Marques (2008) e Matheus (2012), ao indicarem que a participação digital depende não apenas da existência de canais tecnológicos, mas também de desenho institucional, capacidade de resposta e incorporação das contribuições cidadãs aos processos públicos.

Figura 2 – Ciclo de engajamento contínuo baseado em gamificação



Fonte: Elaboração própria.

2. Ausência de gamificação como elemento de motivação

As plataformas analisadas não apresentam, de forma integrada, elementos de gamificação, análise georreferenciada e conformidade com a LGPD simultaneamente, conforme síntese apresentada no Quadro 2. No sistema proposto, a gamificação é utilizada como estratégia de estímulo à participação recorrente, em diálogo com a preocupação de Freitas, Lima e Lima (2015) quanto aos desafios de criação de ambientes digitais efetivamente participativos e com a necessidade de reduzir barreiras de adesão.

3. Interface pouco acessível a públicos com baixo letramento digital

Muitas soluções apresentam linguagem tecnicada, excesso de funcionalidades ou fluxos complexos, dificultando a adesão de usuários com menor familiaridade com tecnologias digitais. Essa lacuna relaciona-se às discussões sobre exclusão digital e participação política digital presentes em Freitas, Lima e Lima (2015), bem como aos princípios de usabilidade e design centrado no usuário discutidos por Nielsen (1993) e Norman (2013).

4. Carência de abordagens territorializadas

Mesmo plataformas robustas raramente integram mecanismos de análise espacial por bairros, o que limita o uso desses sistemas como ferramenta de diagnóstico urbano para gestores municipais. Essa lacuna dialoga com Nam e Pardo (2011), ao compreenderem as cidades inteligentes como articulação entre tecnologia, pessoas e instituições, e com Jara (1998) e Little (2003), que enfatizam a importância do território e da participação local nos processos de desenvolvimento sustentável.

Essas lacunas revelam a necessidade de ferramentas mais simples, acessíveis, interativas, territorializadas e adaptadas ao cotidiano dos municípios, especialmente dos pequenos e médios, articulando participação cidadã, usabilidade, governança digital, proteção de dados e apoio à tomada de decisão pública.

Essas lacunas revelam a necessidade de ferramentas mais simples, acessíveis, interativas e adaptadas ao cotidiano dos municípios, especialmente dos pequenos e médios, maioria no Brasil (Quadro 3).

Tabela 3 - Relação entre lacunas identificadas e respostas do sistema proposto

Lacuna	Evidência	Resposta do sistema
baixa participação contínua	uso episódico	gamificação
interfaces complexas	dificuldade de uso	UX simplificada
ausência de territorialização	pouca análise espacial	PostGIS + bairros
baixa devolutiva	perda de engajamento	notificações e feedback

Fonte: Elaboração própria (2026).

1.9. CONVERGÊNCIA TEÓRICA COM O SISTEMA DE GESTÃO PARTICIPATIVA MUNICIPAL

À luz do referencial teórico, dos marcos regulatórios e do panorama das plataformas analisadas, observa-se que o Sistema de Gestão Participativa Municipal proposto nesta pesquisa ocupa posição singular no campo da democracia digital municipal:

- Micro enquetes rápidas como forma de participação leve e contínua;
- Gamificação estruturada para estimular engajamento progressivo, com pontos e níveis;
- Análise georreferenciada por bairros, apoiada em PostGIS, oferecendo insumos valiosos para a gestão;
- Interface acessível e multiplataforma desenvolvida em Flutter;
- Aderência aos princípios da LGPD, com previsão de mecanismos de consentimento, exportação e eliminação de dados pessoais;

Figura 3 – Jornada de interação do cidadão no Sistema de Gestão Participativa Municipal



Fonte: Elaboração própria (2026).

Dessa forma, o artefato tecnológico aqui proposto não apenas dialoga com os desafios identificados pela literatura, como oferece um modelo prático e replicável de inovação pública municipal. A plataforma atende às diretrizes do Estatuto da Cidade, favorece a transparência, amplia a representatividade e contribui para o desenvolvimento sustentável ao permitir decisões mais informadas e sensíveis ao território.

Em convergência com Gomes (2005) e Marques (2008), a solução proposta reconhece as TICs como mediadoras da esfera pública contemporânea, mas avança ao estruturar um ambiente digital intuitivo, inclusivo e motivacional. Ao mesmo tempo, responde às críticas de Avritzer (2016) e Dagnino (2004) sobre a falta de efetividade de mecanismos participativos ao integrar a participação cotidiana aos fluxos institucionais municipais.

Dessa forma, o sistema proposto não apenas responde às lacunas identificadas na literatura, como também contribui para o avanço das práticas de participação digital em contextos municipais, especialmente aqueles com limitações institucionais e tecnológicas.

CAPÍTULO 2: PERCURSO METODOLÓGICO

2.1. ESTRATÉGIA METODOLÓGICA DA PESQUISA

A presente pesquisa adota uma estratégia metodológica orientada ao desenvolvimento de artefato tecnológico, característica das pesquisas aplicadas em programas profissionais e pesquisas interdisciplinares no campo das políticas públicas digitais.

Diferentemente de pesquisas estritamente descritivas ou explicativas, esta dissertação concentra-se na concepção, modelagem e implementação de uma solução tecnológica voltada à mitigação de um problema público relacionado à participação cidadã e à governança municipal.

Nesse contexto, a pesquisa aproxima-se dos princípios da Design Science Research (DSR), abordagem metodológica voltada à criação e avaliação de artefatos tecnológicos destinados à resolução de problemas organizacionais e sociais. Conforme Hevner et. al. (2004), a DSR fundamenta-se na construção rigorosa de soluções inovadoras articuladas a bases teóricas consistentes.

Complementarmente, Peffers et. al. (2007) destacam que pesquisas orientadas à Design Science devem estabelecer um fluxo estruturado entre identificação do problema, definição de objetivos, desenvolvimento do artefato e avaliação da solução proposta.

Embora a presente pesquisa não contemple validação empírica extensiva com usuários reais, incorpora princípios centrais da Design Science ao estruturar o desenvolvimento do sistema com base em requisitos identificados na literatura, marcos regulatórios e necessidades relacionadas à governança pública digital.

Dessa forma, o desenvolvimento do protótipo é compreendido não apenas como atividade técnica, mas como produção científica aplicada, orientada à construção de conhecimento tecnológico no contexto das políticas públicas e da transformação digital do Estado.

A articulação entre a Design Science Research e o modelo ADDIE justifica-se pelo caráter aplicado da pesquisa. Enquanto a Design Science Research oferece a base epistemológica para compreender o artefato tecnológico como produção científica voltada à resolução de um problema público, o modelo ADDIE organiza operacionalmente as etapas de análise, design, desenvolvimento, implementação e avaliação. Nesta dissertação, as fases de análise, design e desenvolvimento foram efetivamente executadas, ao passo que a implementação em ambiente real e a avaliação com usuários permanecem delimitadas como etapas futuras.

2.2. TIPO DE PESQUISA

O presente projeto caracteriza-se como uma pesquisa aplicada de natureza tecnológica e exploratória, voltada ao desenvolvimento de um produto digital, ou seja, uma plataforma web interativa destinada a promover a participação cidadã e fortalecer a governança local.

Segundo Gil (2017), a pesquisa aplicada tem como objetivo gerar conhecimento para aplicação prática e solução de problemas concretos, ao passo que a abordagem exploratória é indicada quando há pouco conhecimento acumulado sobre o fenômeno a ser pesquisado.

Nesse sentido, o estudo busca aplicar fundamentos teóricos da participação social e das tecnologias de informação em um contexto real de gestão pública, resultando em um produto inovador que sirva de apoio à tomada de decisão municipal. O foco principal está na concepção, modelagem e desenvolvimento técnico da plataforma, e não em sua validação empírica com usuários reais, privilegiando a análise de seu potencial técnico e funcional como ferramenta de apoio à governança participativa.

2.3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O desenvolvimento do artefato tecnológico seguiu uma abordagem estruturada baseada no modelo ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation e Evaluation), amplamente utilizado em projetos de desenvolvimento de sistemas e soluções educacionais e tecnológicas.

A adoção desse modelo permitiu organizar o processo de construção da plataforma de forma sistemática, garantindo coerência entre os objetivos da pesquisa, os requisitos do sistema e a solução proposta.

As etapas metodológicas foram estruturadas como consta no Quadro 4.

Tabela 4 - Relação entre objetivos específicos e etapas metodológicas

Objetivo específico	Etapas metodológicas	Produto gerado
Mapear fragilidades dos canais tradicionais de participação cidadã	Revisão bibliográfica e análise documental	Fundamentação teórica
Planejar e estruturar o modelo conceitual da plataforma	Fase de análise e design	Arquitetura conceitual do sistema
Definir requisitos funcionais e estruturais	Engenharia de requisitos	Documento de requisitos
Desenvolver a plataforma digital	Fase de desenvolvimento	Protótipo funcional
Estruturar interface e experiência do usuário	UX/UI e Design Centrado no Usuário	Wireframes e interfaces
Implementar mecanismos de análise de dados	Modelagem de dados e backend	Estrutura analítica
Garantir acessibilidade e inclusão digital	Design de interface e usabilidade	Interface acessível
Realizar testes internos de funcionalidade	Testes técnicos e integração	Relatório técnico

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Figura 4 – Fluxo metodológico do desenvolvimento do artefato tecnológico



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

4.3.1 Fase I – Análise (Diagnóstico e Levantamento de Requisitos)

Esta etapa constituiu o alicerce da pesquisa, envolvendo:

- Revisão bibliográfica sobre participação cidadã, democracia digital e governança pública;
- Análise de marcos regulatórios, como:
 - Marco Civil da Internet

- Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)
- Lei do Governo Digital
- Identificação das limitações dos canais tradicionais de participação;
- Definição de requisitos funcionais e não funcionais do sistema;
- Construção de perfis de usuários (personas), considerando diferentes níveis de letramento digital.

Essa fase garantiu que o desenvolvimento da solução estivesse alinhado às necessidades reais da gestão pública municipal e da população.

4.3.2 Fase II – Design (Arquitetura e Experiência do Usuário)

Nesta etapa, foram definidos os aspectos estruturais e de usabilidade da plataforma, com base em princípios de Design Centrado no Usuário (Norman, 2013).

As atividades incluíram:

- Modelagem da arquitetura da informação;
- Definição do fluxo de navegação do sistema;
- Elaboração de wireframes e protótipos de interface;
- Aplicação de diretrizes de acessibilidade e inclusão digital;
- Planejamento da experiência do usuário (UX), visando reduzir barreiras de uso e estimular o engajamento contínuo.

4.3.3 Fase III – Desenvolvimento (Construção do Protótipo)

Nesta fase, as definições conceituais foram convertidas em implementação técnica, com:

- Desenvolvimento da aplicação utilizando o framework Flutter;
- Estruturação do banco de dados relacional;
- Integração entre front-end e back-end;
- Implementação de funcionalidades como:
 - enquetes
 - registro de participação
 - visualização de resultados

- Testes internos de funcionalidade e desempenho.

A escolha de tecnologias multiplataforma visou garantir escalabilidade, redução de custos e viabilidade de adoção no setor público.

4.3.3.1 Ferramentas e Ambiência de Desenvolvimento

Para a materialização do protótipo, a escolha das ferramentas tecnológicas não ocorreu apenas sob critérios técnicos, mas também considerando aspectos relacionados à escalabilidade, sustentabilidade financeira e viabilidade de adoção no setor público.

O frontend da aplicação foi desenvolvido utilizando a linguagem Dart e o framework Flutter, escolhido por sua arquitetura multiplataforma, permitindo a construção de aplicações móveis e web a partir de um único código-base. Essa abordagem contribui para redução de custos de desenvolvimento e manutenção, aspecto relevante para futuros cenários de implementação em administrações municipais.

Para o backend e gerenciamento de dados, foi utilizada a plataforma Supabase, que integra serviços de autenticação, banco de dados PostgreSQL, armazenamento e políticas de segurança baseadas em Row Level Security (RLS). A utilização do Supabase permitiu estruturar mecanismos de controle de acesso, sincronização em tempo real e conformidade com princípios da LGPD.

Adicionalmente, foram empregados recursos do PostGIS para tratamento de informações geoespaciais, permitindo análises territorializadas por bairros e suporte à geração de indicadores espaciais relacionados às manifestações cidadãos.

O ambiente de desenvolvimento também incorporou serviços complementares, como Cloudflare Pages e Cloudflare Workers, utilizados para hospedagem da aplicação web e implementação experimental de notificações push e rotinas de integração.

A seleção dessas ferramentas apoiou-se em suas documentações técnicas oficiais, especialmente no que se refere ao desenvolvimento multiplataforma com Flutter, à estruturação do backend no Supabase e à hospedagem e integração por meio de recursos da Cloudflare (GOOGLE, 2025; SUPABASE, 2025; CLOUDFLARE, 2025).

4.3.4 Fase IV – Implementação (Escopo Futuro)

Considerando as limitações de tempo do curso de mestrado, a fase de implementação em ambiente real não foi executada.

Contudo, foi estruturado um plano de implantação que contempla:

- Publicação em lojas de aplicativos;
- Integração com sistemas municipais;
- Uso institucional por gestores públicos.

4.3.5 Fase V – Avaliação (Critérios de Qualidade)

A avaliação do protótipo foi realizada de forma teórica e técnica, com base em:

- Heurísticas de usabilidade de Nielsen (1993);
- Testes de integração e consistência funcional;
- Análise de desempenho e estabilidade do sistema.

Foram considerados critérios como:

- Facilidade de uso
- Clareza da interface
- Confiabilidade do sistema
- Aderência aos objetivos da pesquisa

Além dos critérios anteriormente apresentados, também foram considerados aspectos relacionados à robustez arquitetural e à viabilidade técnica da solução, incluindo:

- Escalabilidade da aplicação, considerando futura ampliação do número de usuários e volume de dados;
- Responsividade da interface em diferentes dispositivos e resoluções de tela;
- Interoperabilidade entre os módulos do sistema e serviços externos integrados;
- Consistência arquitetural entre front-end, back-end e banco de dados;

- Tolerância a falhas operacionais e estabilidade das rotinas de autenticação e persistência de dados;
- Eficiência na comunicação entre cliente e servidor, minimizando latência e inconsistências transacionais.

Esses critérios permitiram avaliar não apenas a funcionalidade imediata do protótipo, mas também sua capacidade potencial de evolução e adaptação a contextos institucionais de maior complexidade.

A avaliação técnica também considerou a aderência do sistema aos princípios da governança digital, especialmente no que se refere à acessibilidade, transparência, segurança da informação e potencial de apoio à formulação de políticas públicas baseadas em evidências.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Considerando que o foco desta etapa da pesquisa esteve no desenvolvimento do produto tecnológico, não houve coleta de dados com participantes. Os dados utilizados durante os testes foram simulados ou derivados da própria modelagem técnica do sistema, com finalidade exclusiva de verificação funcional, sem identificação de usuários reais.

Complementarmente às técnicas descritas, para garantir o rigor metodológico na definição das funcionalidades do sistema, foi utilizada uma abordagem de Engenharia de Requisitos, incluindo:

- Modelagem de requisitos funcionais e não funcionais;
- Uso de matriz de rastreabilidade, assegurando alinhamento entre problema, literatura e solução proposta;
- Análise documental de legislações e diretrizes institucionais.

Essa abordagem permitiu estruturar o sistema de forma coerente com as demandas sociais e institucionais identificadas.

Para a definição e organização das funcionalidades do sistema, adotou-se uma abordagem baseada em Engenharia de Requisitos, visando assegurar coerência entre os problemas identificados na literatura, os objetivos da pesquisa e os componentes implementados no artefato tecnológico.

Entre os instrumentos utilizados destacam-se:

- Matriz de rastreabilidade de requisitos, empregada para relacionar funcionalidades do sistema aos referenciais teóricos e problemas identificados na literatura sobre participação cidadã e governança digital;
- Análise documental de legislações, diretrizes governamentais e normativas relacionadas à participação digital, proteção de dados e governo eletrônico;
- Modelagem de requisitos funcionais e não funcionais, permitindo estruturar as características técnicas e operacionais da plataforma;
- Definição de fluxos de interação e cenários de uso, utilizados para orientar a experiência do usuário, a arquitetura da aplicação e a elaboração de exemplos demonstrativos de aplicação por secretaria municipal.

Foram utilizadas as seguintes técnicas:

- Modelagem de dados e arquitetura da informação, conforme recomendações de Pressman e Maxim (2020) para projetos de engenharia de software;
- Testes de integração entre módulos de front-end e back-end;
- Simulações de interações entre cidadãos e gestores, visando avaliar consistência funcional e usabilidade, de acordo com princípios de Nielsen (1993) sobre heurísticas de interface.

Esses procedimentos garantem uma abordagem sistemática de desenvolvimento e verificação do produto.

Para explicitar a coerência entre o diagnóstico teórico, os requisitos do sistema e os componentes implementados, apresenta-se a matriz de rastreabilidade do Quadro 5.

Tabela 5 - Matriz de rastreabilidade entre problema, requisito e componente do sistema

Problema identificado	Requisito derivado	Componente implementado	Contribuição esperada
Baixa participação contínua	Criar mecanismos de engajamento recorrente	Pontos, níveis e badges	Estimular retorno do cidadão à plataforma
Dificuldade de uso de sistemas governamentais	Simplificar fluxos e linguagem da interface	Onboarding, ícones intuitivos e telas objetivas	Reduzir barreiras de uso
Ausência de análise territorial	Associar manifestações a bairros	PostGIS, cadastro de bairros e painel analítico	Apoiar decisões com base territorial
Falta de devolutiva ao cidadão	Criar mecanismos de feedback	Notificações acompanhamento e resultados	Aumentar confiança institucional
Risco de uso indevido de dados	Implementar controle de acesso e consentimento	RLS, logs, consentimento e exportação/eliminação de dados	Aderência à LGPD e proteção do usuário

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

2.5. PLANO DE ANÁLISE

A análise concentrou-se na funcionalidade, no desempenho e na escalabilidade potencial da plataforma, conforme parâmetros técnicos e de experiência do usuário.

De acordo com Yin (2015), a análise de produtos tecnológicos em pesquisa aplicada deve priorizar a coerência entre o problema e as soluções desenvolvidas, destacando a aderência aos objetivos e a viabilidade prática.

Foram observados os seguintes critérios:

- Eficiência na comunicação entre interface e banco de dados;
- Clareza e coerência na apresentação das informações;
- Estabilidade e segurança do sistema;
- Aderência aos padrões de acessibilidade digital e boas práticas de design (Nielsen, 1993; Norman, 2013).

Os resultados obtidos nos testes técnicos foram sistematizados na descrição do artefato, incluindo os desafios enfrentados, as soluções implementadas e as recomendações para futuras versões da plataforma. Essa documentação busca contribuir para o aprimoramento de soluções digitais voltadas à participação cidadã.

2.6. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Nesta etapa, o projeto não envolverá coleta de dados pessoais nem participação direta de indivíduos, sendo, portanto, dispensada a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

Eventuais versões futuras da plataforma que prevejam interação com cidadãos ou coleta de informações identificáveis deverão ser submetidas à avaliação ética, em conformidade com a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

Mesmo sem dados sensíveis nesta fase, o projeto observa os princípios da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018), garantindo o tratamento ético e seguro das informações simuladas ou geradas nos testes.

Embora a presente etapa da pesquisa não envolva interação direta com participantes humanos, a concepção do protótipo considerou os princípios éticos previstos na Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde e nas diretrizes da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

O sistema foi projetado prevendo mecanismos de consentimento digital, nos quais o usuário é informado, de forma clara e transparente, sobre os dados eventualmente coletados e suas respectivas finalidades de utilização.

2.7. PROPRIEDADE INTELECTUAL, TITULARIDADE E USO ACADÊMICO DO ARTEFATO

O artefato tecnológico desenvolvido nesta pesquisa constitui produto técnico-tecnológico vinculado ao percurso acadêmico do mestrado profissional, com finalidade científica, demonstrativa e de validação conceitual. O sistema foi concebido, modelado e desenvolvido pelo autor no contexto da pesquisa, sendo apresentado nesta dissertação como resultado aplicado do processo investigativo.

Considerando a natureza acadêmica e tecnológica do produto, eventuais procedimentos futuros de registro, proteção, licenciamento, transferência, cessão,

parceria institucional ou exploração econômica deverão observar as normas internas das instituições envolvidas, a legislação brasileira aplicável à propriedade intelectual e os instrumentos jurídicos específicos que vierem a ser formalizados.

Nesta etapa, a documentação técnica apresentada possui finalidade exclusivamente acadêmica e demonstrativa, razão pela qual informações sensíveis, credenciais, códigos-fonte completos, rotinas internas e componentes estratégicos foram suprimidos ou sintetizados nos apêndices. Tal decisão busca preservar a segurança, a integridade e o potencial de evolução futura do artefato, sem comprometer a transparência metodológica necessária à avaliação científica do trabalho.

Assim, a apresentação do sistema no âmbito desta dissertação não implica, por si só, cessão automática de direitos patrimoniais, licenciamento irrestrito ou autorização de uso por terceiros, devendo qualquer uso institucional, comercial ou derivado ser objeto de análise e formalização própria.

2.8. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente estudo, por se caracterizar como uma pesquisa aplicada de desenvolvimento tecnológico, apresenta limitações inerentes ao seu escopo metodológico e temporal, as quais devem ser explicitadas para adequada compreensão de seus resultados e contribuições.

A principal limitação refere-se à ausência de validação empírica com usuários reais. O protótipo desenvolvido não foi submetido a testes com cidadãos ou gestores públicos em ambiente real, restringindo-se a testes internos de funcionalidade, integração e desempenho. Essa delimitação decorre tanto das restrições de tempo inerentes ao curso de mestrado quanto da opção metodológica de concentrar esforços nas fases de concepção, modelagem e desenvolvimento do artefato.

Adicionalmente, a pesquisa não contempla a implementação institucional da plataforma em um município específico, o que impede a análise de fatores contextuais relacionados à adoção da tecnologia, como cultura organizacional, capacidade administrativa e engajamento da população.

Outra limitação relevante diz respeito à utilização de dados simulados ou provenientes de fontes secundárias para testes do sistema. Embora essa

abordagem seja adequada para validação técnica da solução, não permite avaliar plenamente o comportamento dos usuários, padrões reais de interação e impactos efetivos na participação cidadã.

No que se refere ao escopo técnico, o estudo priorizou o desenvolvimento de um protótipo funcional, não abrangendo aspectos mais avançados de produção, como escalabilidade em larga escala, integração completa com sistemas governamentais existentes ou validação extensiva de segurança em ambiente real.

Apesar dessas limitações, destaca-se que a pesquisa cumpre seu objetivo ao apresentar uma prova de conceito tecnicamente estruturada e teoricamente fundamentada, oferecendo uma base sólida para futuras pesquisas e aplicações práticas. Nesse sentido, o artefato desenvolvido pode ser utilizado como ponto de partida para estudos posteriores que envolvam validação empírica, testes de usabilidade com usuários reais e implementação em contextos institucionais.

CAPÍTULO 3: RESULTADOS DO DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO TÉCNICA DO ARTEFATO

Os resultados apresentados nesta seção referem-se ao processo de desenvolvimento e validação técnica do artefato tecnológico proposto, concentrando-se na análise da viabilidade estrutural, consistência funcional e integração entre os módulos da aplicação. Os componentes desenvolvidos: gamificação, interface simplificada, análise georreferenciada e mecanismos de feedback, correspondem diretamente às lacunas sistematizadas no Quadro 3 (seção 2.8), conferindo coerência entre o diagnóstico teórico e a solução técnica proposta.

O desenvolvimento da plataforma digital de participação cidadã resultou em uma versão funcional preliminar do protótipo, voltada à demonstração acadêmica, validação técnica interna e documentação do artefato. Essa versão contempla os principais fluxos de uso previstos na pesquisa, incluindo cadastro, autenticação, visualização de enquetes, registro de votos, organização dos dados no backend e estrutura inicial do painel administrativo. A aplicação foi desenvolvida utilizando o framework Flutter, escolhido por sua versatilidade multiplataforma, que permite a execução do sistema em dispositivos móveis e navegadores web com um único código-base. Essa abordagem favorece a escalabilidade, a manutenção

simplificada e a ampliação do alcance social da ferramenta, aspectos fundamentais para o objetivo do projeto de promover a inclusão e acessibilidade digital.

No escopo desta pesquisa, foram concluídas a arquitetura e a organização dos módulos principais da aplicação, abrangendo as funções de cadastro de usuários, autenticação, painel de enquetes, envio de contribuições e visualização de resultados. A interface gráfica (UI) foi concebida com base em princípios de usabilidade e acessibilidade digital, priorizando clareza visual, legibilidade e facilidade de navegação. Foram elaborados wireframes e protótipos de interface que orientam o fluxo de interação entre o cidadão e o sistema, possibilitando testes preliminares de navegabilidade e adequação visual.

O banco de dados foi estruturado utilizando a plataforma Supabase, que oferece um ambiente integrado de hospedagem e gerenciamento de dados, com suporte a autenticação segura e controle de acesso baseado em permissões. Essa solução permite a comunicação em tempo real entre o aplicativo e o banco de dados, garantindo a sincronização imediata das informações enviadas pelos usuários e a atualização dinâmica dos resultados apresentados no painel administrativo. Embora ainda em fase de testes internos, a integração entre o aplicativo e o banco de dados já demonstrou estabilidade e eficiência na troca de informações.

Em relação à estrutura lógica da aplicação, foram definidos os fluxos principais de uso: (1) acesso ao sistema por meio de login individual; (2) navegação nas enquetes e temas disponibilizados pela gestão pública; (3) registro de respostas e feedbacks dos cidadãos; e (4) consolidação automática dos resultados em painéis de análise. Esses fluxos foram modelados de forma a garantir simplicidade de uso e transparência no retorno das informações, princípios essenciais para a credibilidade do processo participativo.

Foram realizados testes de desempenho e consistência funcional em ambiente controlado, a fim de validar a comunicação entre os módulos e identificar eventuais pontos de otimização. Os testes iniciais indicam bom desempenho nas operações de leitura e gravação de dados, além de compatibilidade satisfatória entre os diferentes dispositivos de acesso (desktop, tablet e smartphone).

Do ponto de vista metodológico, os resultados obtidos até o momento confirmam a viabilidade técnica e conceitual da proposta, indicando que a plataforma poderá, em etapas futuras, ser testada com usuários reais e integrada a contextos

institucionais de participação social, como consultas públicas e audiências municipais. Essa etapa posterior permitirá a coleta de dados empíricos para avaliar o impacto da ferramenta na ampliação da participação cidadã.

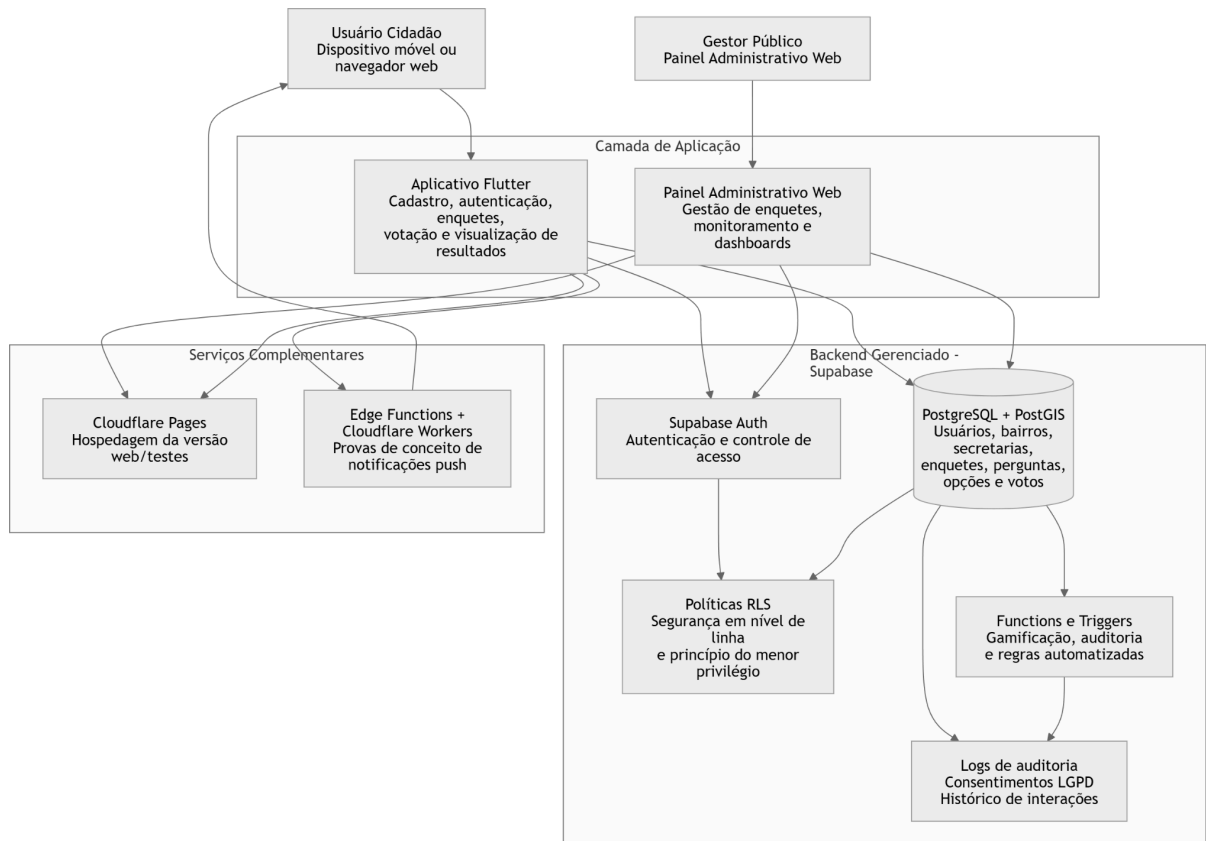
Como aprimoramentos futuros, destacam-se a expansão do módulo analítico por bairro, o refinamento dos painéis de visualização para gestores públicos, a ampliação das rotinas de notificação e o aprofundamento dos testes de segurança em ambiente institucional real. A documentação técnica preliminar da aplicação encontra-se sistematizada no Apêndice A, consolidando a arquitetura, os principais componentes desenvolvidos, os fluxos de funcionamento e os próximos passos previstos para evolução do artefato.

Em síntese, os resultados obtidos evidenciam avanços significativos na consolidação do artefato tecnológico proposto, demonstrando coerência entre os requisitos definidos, a arquitetura implementada e os objetivos da pesquisa. A solução apresenta potencial para apoiar iniciativas de participação cidadã mediadas por tecnologias digitais, especialmente em contextos de gestão pública orientada por dados e mecanismos de governança participativa.

3.1. DESCRIÇÃO DO ARTEFATO TECNOLÓGICO

O artefato tecnológico desenvolvido consiste em um Sistema de Gestão Participativa Municipal (web e mobile) voltado a ampliar a participação cidadã em processos decisórios, com ênfase em coleta estruturada de opiniões, análise geográfica por bairro e mecanismos de engajamento (gamificação). A solução foi concebida com foco em segurança, escalabilidade e aderência aos princípios estabelecidos pela Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), adotando abordagem de desenvolvimento incremental orientado por requisitos funcionais e princípios de usabilidade.

Figura 5 – Arquitetura geral do Sistema de Gestão Participativa Municipal



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A Figura 5 apresenta a arquitetura geral da solução proposta, evidenciando a integração entre os componentes de frontend, backend e serviços complementares utilizados na implementação do sistema.

Figura 6 – Ecossistema funcional do Sistema de Gestão Participativa Municipal



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A Figura 6 apresenta o ecossistema funcional do Sistema de Gestão Participativa Municipal, evidenciando a articulação entre os principais atores, módulos e componentes da solução: cidadão, secretarias e gestores, painel administrativo, banco de dados e geoprocessamento, gamificação, notificações e mecanismos de segurança. A partir dessa estrutura, observa-se que o sistema foi concebido para integrar participação cidadã, gestão administrativa, análise territorial e proteção de dados em um mesmo ambiente tecnológico.

Do ponto de vista estrutural, a arquitetura foi concebida de forma modular, permitindo separação entre as camadas de interface, processamento e persistência de dados, favorecendo escalabilidade, manutenção e evolução incremental da aplicação.

Do ponto de vista técnico e arquitetural, o sistema adota arquitetura monorepo, organizada em três componentes principais: (i) aplicativo Flutter (cidadão), (ii) painel administrativo (web) e (iii) backend gerenciado no Supabase (PostgreSQL, PostGIS, autenticação e políticas RLS). A modelagem contempla entidades para usuários/perfis, secretarias, bairros (com geometria), enquetes, perguntas, opções e votos, além de logs de auditoria e consentimentos. Foram

implementadas políticas de segurança em nível de linha (RLS) para garantir isolamento de dados e aplicação do princípio do menor privilégio, bem como rotinas automatizadas no banco de dados por meio de funções e triggers.

No estágio atual de desenvolvimento, encontram-se concluídos: (a) estrutura de dados e RLS, (b) fluxos principais do app (cadastro, autenticação, enquetes e registro de votos), (c) camadas de serviço no cliente (persistência local com Hive e integração Supabase), e (d) provas de conceito de notificações push via Edge Functions + Cloudflare Workers. Como aprimoramentos futuros, destacam-se o aperfeiçoamento do módulo analítico por bairro no painel administrativo, o refinamento das rotinas associadas à LGPD, como exportação e eliminação de dados, e a ampliação dos dashboards para gestores públicos. A documentação técnica completa encontra-se no Apêndice A.

Tabela 6 - Requisitos funcionais e não funcionais implementados

ID	Requisito	Descrição Técnica	Justificativa Social
RF01	Geolocalização	Uso da API do Google Maps para capturar latitude / longitude.	Contribui para que o gestor identifique com maior precisão a localização da manifestação, reduzindo ambiguidades na descrição do problema.
RF02	Categorização	Menu suspenso com eixos (Lixo, Iluminação, Poda, Água).	Organiza os dados para as secretarias municipais específicas.
RF03	Feedback	Notificações push sobre o status da demanda (Em análise / Resolvido).	Reduz a percepção de ausência de retorno institucional e fortalece a confiança do cidadão no processo participativo.
RF04	Gamificação	Sistema de pontos, níveis e badges via triggers no banco	Estimula engajamento contínuo, superando o uso episódico identificado na literatura
RF05	Análise territorial	PostGIS + views por bairro no painel administrativo	Permite decisões baseadas em evidências espaciais
RNF01	Segurança	Controle de acesso por autenticação, políticas RLS, comunicação segura e restrição de acesso a dados sensíveis.	Contribui para a aderência aos princípios da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e para a redução de riscos de acesso indevido.
RNF02	Leveza	Otimização de imagens para baixo consumo de dados móveis.	Inclusão digital para cidadãos com pacotes de internet limitados.

ID	Requisito	Descrição Técnica	Justificativa Social
RNF03	Aderência à LGPD	Mecanismos de consentimento, exportação e eliminação de dados	Contribui para a aderência aos princípios da Lei nº 13.709/2018 e para o fortalecimento da confiança do usuário.
RNF04	Offline-first	Persistência local com Hive para manutenção de sessão, cache de informações e suporte a interações em cenários de conectividade instável, com sincronização posterior condicionada às regras de integridade do sistema.	Inclusão de usuários com acesso intermitente à internet

Embora a implementação institucional não integre o escopo desta dissertação, a estrutura do artefato permite projetar um plano piloto de adoção municipal em etapa futura. Esse plano reforça o caráter aplicado do sistema, sem confundir a validação técnica realizada nesta pesquisa com uma implementação empírica já executada.

Tabela 7 - Proposta de plano piloto para adoção municipal futura

Fase	Objetivo	Ações previstas	Resultado esperado
Fase 1 – Preparação institucional	Estruturar as condições mínimas para uso controlado da plataforma.	Definir a secretaria responsável; cadastrar gestores; parametrizar bairros; revisar termos de uso; elaborar política de privacidade; definir fluxos internos de encaminhamento das manifestações.	Ambiente institucional preparado para teste controlado, com responsabilidades mínimas definidas.
Fase 2 – Teste controlado	Verificar o funcionamento da plataforma em ambiente restrito.	Utilizar a plataforma com grupo limitado de servidores e cidadãos convidados; monitorar erros; registrar falhas técnicas; observar clareza dos fluxos de uso; ajustar inconsistências identificadas.	Identificação de ajustes técnicos, operacionais e de usabilidade antes da abertura ao público.

Fase	Objetivo	Ações previstas	Resultado esperado
Fase 3 – Piloto territorial	Aplicar a plataforma em escala reduzida e em situação real de participação.	Selecionar número limitado de bairros ou uma política pública específica, como iluminação, zeladoria urbana, resíduos, mobilidade ou manutenção de espaços públicos; acompanhar demandas recebidas; encaminhar manifestações às áreas responsáveis.	Geração de dados territoriais iniciais e avaliação da capacidade administrativa de resposta.
Fase 4 – Avaliação e expansão	Avaliar resultados do piloto e definir possibilidades de ampliação.	Analisar indicadores de adesão, recorrência de participação, tempo de resposta, qualidade das informações recebidas, devolutivas realizadas e satisfação dos usuários; propor ajustes para expansão gradual.	Subsídios para aperfeiçoamento do sistema e eventual ampliação para outros bairros, temas ou secretarias.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A proposta de plano piloto apresentada no Quadro 7 não corresponde a uma etapa executada nesta pesquisa, mas a um desdobramento futuro possível a partir do protótipo desenvolvido. Sua inclusão permite explicitar caminhos de continuidade para validação empírica, testes com usuários reais e eventual adoção institucional em municípios interessados.

5.1.1 Casos de uso simulados do Sistema de Gestão Participativa Municipal

Para exemplificar o potencial de aplicação do Sistema de Gestão Participativa Municipal em contextos reais de administração pública, apresentam-se casos de uso simulados. Esses casos não representam validação empírica com usuários reais, mas cenários analíticos construídos a partir das funcionalidades implementadas no protótipo e das demandas típicas da gestão municipal. A finalidade é demonstrar como o artefato poderia apoiar a coleta estruturada de manifestações cidadãs, o encaminhamento administrativo e a produção de informações úteis à formulação de políticas públicas locais.

Tabela 8 - Casos de uso simulados do Sistema de Gestão Participativa Municipal

Caso de uso	Ator principal	Fluxo resumido	Informação gerada	Potencial uso pela gestão
Priorização de iluminação pública	Cidadão e Secretaria de Obras/Serviços Urbanos	O cidadão responde sobre ruas com baixa iluminação ou registra percepção de insegurança em determinado bairro.	Mapa de bairros ou ruas com maior recorrência de apontamentos sobre iluminação.	Apoiar a priorização de manutenção, troca de lâmpadas ou expansão da rede de iluminação.
Consulta sobre coleta de resíduos	Cidadão e Secretaria de Meio Ambiente/Serviços Urbanos	A gestão publica sobre dias, horários e qualidade da coleta. O cidadão avalia o serviço em seu bairro.	Indicadores territoriais de satisfação, atrasos ou ausência de coleta.	Reorganizar rotas, horários e ações de educação ambiental.
Diagnóstico de mobilidade urbana	Cidadão e Secretaria de Trânsito/Mobilidade	O cidadão opina sobre pontos críticos de trânsito, travessias perigosas ou necessidade de sinalização.	Identificação de locais com maior percepção de risco ou demanda por intervenção.	Subsidiar instalação de faixas, redutores de velocidade, placas e ajustes no trânsito.
Consulta sobre áreas verdes e lazer	Cidadão e Secretaria de Meio Ambiente/Esporte/Lazer	A população indica praças, parques ou espaços públicos que necessitam de manutenção ou revitalização.	Ranking territorial de espaços públicos prioritários.	Planejar ações de zeladoria, arborização, revitalização e manutenção urbana.
Avaliação de serviços de saúde no território	Cidadão e Secretaria de Saúde	O cidadão responde sobre acesso, tempo de espera e atendimento em unidades de saúde.	Dados agregados por bairro ou região sobre percepção de acesso aos serviços.	Apoiar diagnóstico preliminar de gargalos e planejamento de melhorias no atendimento.

Caso de uso	Ator principal	Fluxo resumido	Informação gerada	Potencial uso pela gestão
Planejamento de ações educacionais ou culturais	Cidadão e Secretaria de Educação/Cultura	A gestão consulta preferências por oficinas, cursos, eventos ou ações comunitárias.	Levantamento de interesses por bairro, faixa etária ou tema.	Orientar a programação de atividades, eventos e uso de espaços públicos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Os casos de uso apresentados no Quadro 8 evidenciam que o sistema pode operar tanto como canal de escuta cidadã quanto como instrumento de apoio à gestão territorial. Ao estruturar as manifestações por tema, bairro e secretaria responsável, a plataforma permite transformar opiniões dispersas em insumos organizados para análise administrativa, sem substituir os canais presenciais ou os processos formais de participação já existentes.

Além dos casos de uso, o sistema pode apoiar a criação de microenquetes vinculadas a diferentes secretarias municipais. A seguir, apresentam-se exemplos de perguntas que poderiam ser cadastradas no painel administrativo, respeitando o caráter demonstrativo da pesquisa e sem representar aplicação empírica efetivamente realizada.

Tabela 9 - Exemplos de microenquetes por secretaria municipal

Secretaria/Área	Tema da enquete	Exemplo de pergunta	Tipo de resposta sugerido	Uso potencial do dado
Obras e Serviços Urbanos	Iluminação pública	Como você avalia a iluminação pública da sua rua ou região?	Escala: ótima, boa, regular, ruim, péssima	Identificar bairros com maior demanda por manutenção ou expansão da iluminação.
Obras e Serviços Urbanos	Manutenção viária	Qual problema é mais recorrente nas	Múltipla escolha: buracos, falta de calçada,	Priorizar intervenções de infraestrutura urbana.

Secretaria/Área	Tema da enquete	Exemplo de pergunta	Tipo de resposta sugerido	Uso potencial do dado
		vias do seu bairro?	sinalização, alagamento, outro	
Meio Ambiente	Coleta seletiva	Você teria interesse em participar de um programa de coleta seletiva no seu bairro?	Sim, não, talvez	Mapear adesão potencial e orientar campanhas ambientais.
Meio Ambiente	Arborização urbana	Sua região precisa de mais árvores ou áreas verdes?	Sim, não, parcialmente	Apoiar planejamento de arborização e revitalização urbana.
Saúde	Acesso à unidade de saúde	Qual a principal dificuldade para acessar serviços de saúde no seu bairro?	Múltipla escolha: distância, demora, falta de informação, falta de profissionais, outro	Identificar gargalos percebidos pela população.
Educação	Cursos e oficinas	Quais cursos, oficinas ou atividades educativas seriam mais úteis para sua comunidade?	Múltipla escolha com opção aberta	Planejar ações de formação e extensão comunitária.
Cultura e Esporte	Uso de espaços públicos	Que tipo de atividade você gostaria de ver nas praças e espaços públicos do seu bairro?	Múltipla escolha: esporte, música, feira, lazer infantil, atividades culturais	Orientar calendário de eventos e ocupação de espaços públicos.

Secretaria/Área	Tema da enquete	Exemplo de pergunta	Tipo de resposta sugerido	Uso potencial do dado
Assistência Social	Demandas sociais	Qual tema social deveria receber mais atenção no seu bairro?	Múltipla escolha: juventude, idosos, emprego, segurança alimentar, pessoas em vulnerabilidade	Apoiar diagnóstico territorial de demandas sociais.
Mobilidade/Trânsito	Segurança no trânsito	Em quais locais do seu bairro há maior risco para pedestres?	Resposta georreferenciada ou seleção por bairro/rua	Subsidiar intervenções de sinalização e segurança viária.
Administração/Governo	Avaliação dos canais públicos	Você considera fácil obter informações e atendimento da prefeitura?	Escala de satisfação	Melhorar canais de comunicação e atendimento ao cidadão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Esses exemplos demonstram a flexibilidade do sistema para diferentes agendas municipais, permitindo que a gestão pública formule consultas simples, rápidas e territorializadas. Ao mesmo tempo, reforçam a proposta de participação leve e contínua defendida nesta pesquisa, baseada em microinterações que reduzem barreiras de participação e favorecem a produção de evidências para o planejamento público.

Para fins de demonstração acadêmica e validação técnica, uma versão preliminar do protótipo encontra-se disponibilizada em ambiente controlado de testes no Cloudflare Pages, acessível em: <https://gestao-participativa.pages.dev/>.

O endereço eletrônico indicado tem finalidade meramente demonstrativa e poderá sofrer alterações, indisponibilidade temporária ou substituição em razão de ajustes técnicos, custos de hospedagem, políticas da plataforma utilizada ou evolução futura do projeto.

Ressalta-se que se trata de versão preliminar e demonstrativa do protótipo, destinada exclusivamente à validação técnica e de usabilidade no contexto da pesquisa, não representando versão final para uso institucional em produção.

3.2. AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DA INTERFACE

A avaliação da interface do protótipo foi conduzida com base nas dez heurísticas de usabilidade propostas por Nielsen (1993), amplamente utilizadas em pesquisas de desenvolvimento de sistemas como instrumento de verificação qualitativa da experiência do usuário. Por se tratar de uma avaliação técnica interna, sem participação de usuários reais, os resultados refletem a análise do pesquisador sobre o grau de conformidade da interface desenvolvida com cada princípio, tendo como referência as telas implementadas e documentadas no Apêndice A.

Tabela 10 - Avaliação heurística da interface do Sistema de Gestão Participativa Municipal

Heurística	Descrição	Implementação no sistema	Conformidade
H1 – Visibilidade do status do sistema	O sistema deve manter o usuário informado sobre o que está acontecendo	Painel principal exibe pontuação, histórico de participação e enquetes ativas em tempo real	Alta
H2 – Compatibilidade com o mundo real	O sistema deve usar linguagem e convenções familiares ao usuário	Ícones intuitivos (sino para notificações, troféu para gamificação, gráfico para resultados); linguagem direta e não técnica nas telas de onboarding	Alta
H3 – Controle e liberdade do usuário	O usuário deve poder desfazer ações e navegar livremente	Botão "Pular" disponível nas telas de onboarding; botão "Voltar" presente no painel administrativo	Média
H4 – Consistência e padrões	Elementos semelhantes devem se comportar de forma previsível	Paleta de cores, tipografia e componentes Material 3 aplicados de forma consistente em todas as telas	Alta
H5 – Prevenção de erros	O design deve evitar que problemas ocorram	Campos obrigatórios sinalizados no formulário de criação de enquetes; validação de e-mail no cadastro	Média
H6 – Reconhecimento em vez de memorização	Minimizar a carga cognitiva do usuário	Ícones acompanhados de rótulos textuais; categorias de enquetes visíveis na tela inicial sem necessidade de navegação prévia	Alta
H7 – Flexibilidade e eficiência de uso	O sistema deve atender tanto usuários	Fluxo de onboarding guiado para novos usuários; acesso	Média

Heurística	Descrição	Implementação no sistema	Conformidade
	iniciantes quanto experientes	direto às enquetes ativas para usuários recorrentes	
H8 – Estética e design minimalista	Interfaces não devem conter informações irrelevantes	Telas com elementos essenciais, sem excesso de texto ou funcionalidades expostas simultaneamente; uso de espaço em branco adequado	Alta
H9 – Ajuda ao usuário para reconhecer e recuperar erros	Mensagens de erro devem ser claras e orientar a solução	Mensagens de autenticação implementadas; tratamento de estados offline previsto na arquitetura com persistência local via Hive	Média
H10 – Ajuda e documentação	O sistema deve oferecer suporte acessível quando necessário	Aba informativa (Info/Chat-CMS) prevista na arquitetura; telas de onboarding funcionam como tutorial inicial integrado	Média

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Nielsen (1993) e nas telas desenvolvidas (2026).

De forma geral, o protótipo apresenta alta conformidade com as heurísticas relacionadas à consistência visual, clareza informacional e compatibilidade com convenções do usuário, aspectos diretamente associados às escolhas de design centrado no usuário adotadas durante o desenvolvimento. As conformidades classificadas como médias indicam oportunidades de aprimoramento em versões futuras, especialmente no que se refere à recuperação de erros, flexibilidade de navegação e recursos de ajuda contextual, cujo desenvolvimento completo extrapola o escopo do presente protótipo.

CAPÍTULO 4: DISCUSSÃO E IMPLICAÇÕES PARA A GOVERNANÇA DIGITAL

4.1. ESCOPO E PERSPECTIVA ANALÍTICA DA DISCUSSÃO

Este capítulo analisa as implicações do Sistema de Gestão Participativa Municipal para além de sua funcionalidade técnica, estruturando a discussão em torno de cinco eixos: reconfiguração do espaço público, uso de dados territoriais, proteção de dados, inclusão digital e sustentabilidade institucional. Considerando que o estudo se concentrou nas etapas de concepção, modelagem,

desenvolvimento e validação técnica interna, as reflexões aqui apresentadas não afirmam impactos empíricos já comprovados, mas analisam o potencial do artefato como instrumento de mediação entre cidadãos e poder público, com base no referencial teórico, nos marcos regulatórios e nas características técnicas do protótipo desenvolvido.

4.2. PARTICIPAÇÃO CIDADÃ DIGITAL E RECONFIGURAÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO

A proposta do aplicativo dialoga diretamente com o debate sobre a ampliação dos espaços de participação cidadã na sociedade contemporânea. Os mecanismos tradicionais de participação, como audiências públicas, conselhos e reuniões presenciais, continuam relevantes, mas apresentam limitações relacionadas à acessibilidade, disponibilidade de tempo, deslocamento físico e representatividade social.

Nesse sentido, o artefato tecnológico desenvolvido pode atuar como canal complementar de participação, ampliando as possibilidades de manifestação cidadã por meio de dispositivos móveis. Ao permitir que o cidadão registre opiniões, demandas e percepções sobre o território em que vive, a plataforma contribui para deslocar a participação de espaços institucionais restritos para ambientes digitais mais próximos da rotina cotidiana da população.

Essa reconfiguração, entretanto, não deve ser compreendida como substituição dos canais presenciais. A tecnologia, por si só, não garante participação democrática. Seu papel deve ser o de ampliar, qualificar e diversificar os meios de escuta pública, evitando que a digitalização produza novas formas de exclusão. Assim, o aplicativo deve ser entendido como ferramenta complementar aos instrumentos participativos já existentes, e não como solução isolada para os desafios da democracia local.

Além disso, a estrutura do sistema, ao organizar manifestações cidadãs em dados passíveis de análise, permite que a participação deixe de ser apenas uma expressão individual de insatisfação e passe a compor um fluxo mais estruturado de informações voltadas ao planejamento público. Essa característica aproxima o artefato de uma lógica de coprodução, na qual o cidadão não apenas demanda

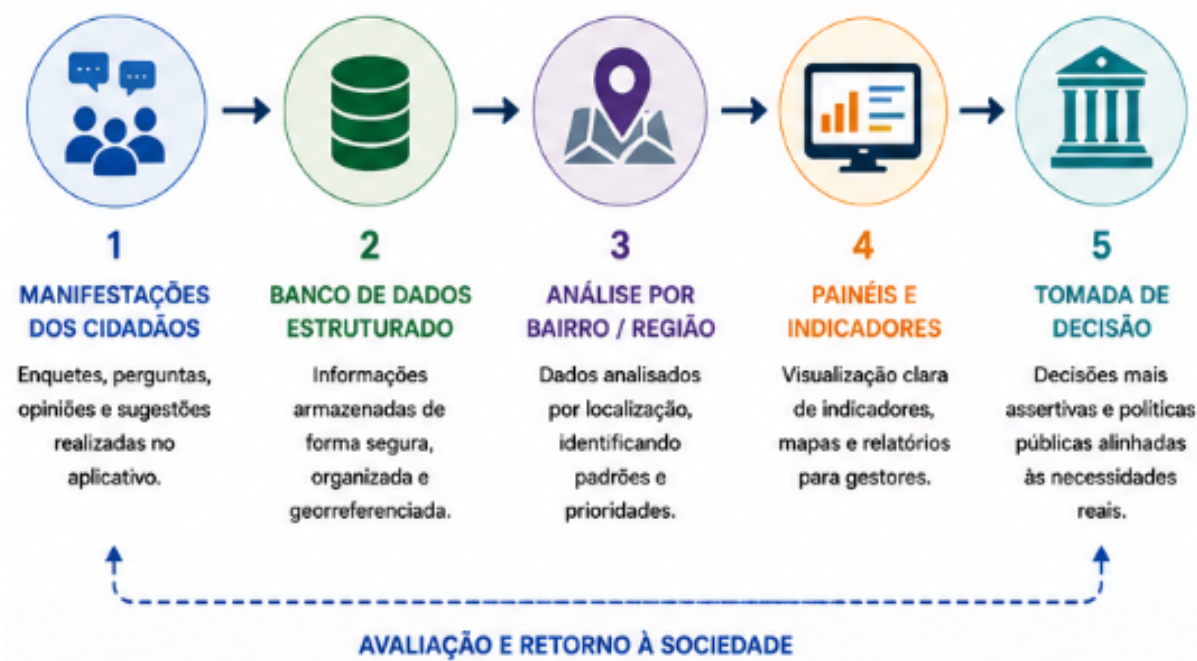
serviços, mas contribui para a identificação de prioridades e para a construção de diagnósticos territoriais.

4.3. DADOS GEORREFERENCIADOS, EVIDÊNCIAS E CAPACIDADE INSTITUCIONAL DE RESPOSTA

Uma das contribuições centrais do protótipo está na possibilidade de organizar manifestações cidadãs em bases de dados estruturadas, com potencial de análise territorial. A utilização de recursos como banco de dados relacional, categorização de enquetes e análise por bairros permite transformar contribuições dispersas em informações úteis à gestão pública.

Essa dimensão é particularmente relevante no contexto municipal, em que muitas decisões ainda são tomadas com base em percepções fragmentadas, pressões políticas pontuais ou dados desatualizados. Ao permitir a visualização de padrões territoriais de participação e demandas, o sistema pode contribuir para uma administração pública mais orientada por evidências.

Figura 7 – Fluxo analítico de apoio à formulação de políticas públicas baseadas em evidências



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Contudo, a adoção de ferramentas digitais de coleta e análise de dados impõe um desafio institucional relevante: a capacidade de resposta do poder público. Uma plataforma participativa só alcança efetividade se as informações produzidas forem incorporadas aos fluxos administrativos, às rotinas de planejamento e aos processos decisórios das secretarias municipais.

Assim, o principal desafio não está apenas na coleta de dados, mas na capacidade de transformar esses dados em ação pública. Caso a administração municipal não disponha de protocolos de triagem, encaminhamento, acompanhamento e devolutiva, a ferramenta corre o risco de ampliar expectativas sem produzir respostas concretas. Portanto, a implementação futura do sistema exigiria não apenas infraestrutura tecnológica, mas também governança administrativa, pactuação entre setores e definição clara de responsabilidades institucionais.

4.4. PROTEÇÃO DE DADOS, CONFIANÇA INSTITUCIONAL E LIMITES ÉTICOS DA PARTICIPAÇÃO DIGITAL

A confiança do cidadão constitui condição essencial para o sucesso de qualquer iniciativa de participação digital. Sistemas que envolvem cadastro, manifestação de opinião, registros territoriais ou dados de localização devem observar rigorosamente os princípios da proteção de dados pessoais, especialmente no contexto da Lei Geral de Proteção de Dados.

O protótipo desenvolvido incorporou essa preocupação ao prever mecanismos de consentimento, controle de acesso, políticas de segurança e tratamento adequado das informações. Essa opção técnica não deve ser vista apenas como requisito jurídico, mas como elemento estruturante da legitimidade democrática da solução.

Em plataformas de participação cidadã, a proteção de dados assume papel ainda mais sensível, pois o cidadão pode utilizar o sistema para relatar problemas urbanos, avaliar serviços públicos ou manifestar insatisfações em relação à gestão municipal. Nesse contexto, a ausência de garantias de privacidade pode inibir a participação e comprometer a adesão à ferramenta.

Por essa razão, princípios como minimização de dados, transparência no tratamento das informações, controle de acesso e rastreabilidade das ações

administrativas devem orientar qualquer implementação futura do sistema. O poder público, ao adotar uma plataforma dessa natureza, passa a assumir não apenas a gestão técnica do sistema, mas também a responsabilidade ética de proteger os dados e preservar a confiança dos usuários.

4.5. INCLUSÃO DIGITAL, USABILIDADE E RISCO DE NOVAS DESIGUALDADES PARTICIPATIVAS

Embora o uso de aplicativos móveis amplie as possibilidades de participação, é necessário reconhecer que a digitalização dos canais públicos pode também reproduzir desigualdades sociais. O acesso à internet, a qualidade dos dispositivos, o domínio de ferramentas digitais e o letramento tecnológico variam significativamente entre diferentes grupos sociais.

Dessa forma, uma plataforma de participação cidadã deve ser concebida com atenção especial à simplicidade da interface, à clareza das informações, ao baixo consumo de dados e à acessibilidade. A escolha por tecnologias multiplataforma, como o Flutter, e a adoção de princípios de design centrado no usuário dialogam com essa preocupação, ao buscar reduzir barreiras técnicas de acesso.

No entanto, a inclusão digital não depende apenas do desenho da aplicação. Em uma eventual implementação municipal, seria necessário articular o uso do sistema a políticas complementares, como manutenção de canais presenciais, oferta de apoio em unidades públicas, disponibilização de pontos de acesso à internet e ações de orientação à população.

Assim, o aplicativo deve ser compreendido como parte de uma estratégia mais ampla de governança inclusiva. Sua adoção isolada, sem medidas complementares, poderia beneficiar principalmente os grupos já familiarizados com tecnologias digitais, limitando sua capacidade de ampliar efetivamente a representatividade da participação cidadã.

4.6. SUSTENTABILIDADE INSTITUCIONAL, INTERSETORIALIDADE E PERSPECTIVAS DE ADOÇÃO MUNICIPAL

A sustentabilidade de uma solução tecnológica para o setor público não depende apenas de seu funcionamento técnico. Ela envolve custos de manutenção, capacidade institucional, integração com rotinas administrativas, formação de servidores, segurança da informação e aderência aos objetivos estratégicos da gestão municipal.

Nesse aspecto, o sistema desenvolvido apresenta potencial relevante ao utilizar tecnologias escaláveis e arquitetura modular, favorecendo manutenção, adaptação e evolução incremental. Todavia, sua adoção em ambiente real exigiria planejamento institucional e definição de um modelo de governança responsável por administrar o ciclo completo da participação: recebimento da manifestação, classificação, encaminhamento, análise, resposta e prestação de contas ao cidadão.

A intersectorialidade constitui ponto central nesse processo. Muitas demandas urbanas não pertencem exclusivamente a uma única secretaria. Questões relacionadas a resíduos, iluminação, mobilidade, saúde pública, meio ambiente e infraestrutura frequentemente exigem atuação coordenada entre diferentes setores da administração municipal. Sem fluxos intersectoriais bem definidos, a tecnologia pode apenas acelerar a circulação de demandas sem garantir sua resolução.

Outro aspecto relevante refere-se à moderação e qualificação das informações recebidas. Plataformas abertas à participação podem receber registros inconsistentes, duplicados ou inadequados. Por isso, futuras versões do sistema devem prever critérios transparentes de validação, classificação e tratamento das manifestações, preservando o direito de participação sem comprometer a qualidade dos dados utilizados na gestão pública.

Por fim, o artefato desenvolvido dialoga com a agenda de cidades sustentáveis e instituições eficazes ao propor uma ferramenta capaz de aproximar cidadão e Estado, ampliar a transparência e subsidiar decisões públicas orientadas por evidências. No entanto, seus impactos concretos dependerão de futuras etapas de validação empírica, testes com usuários reais e implementação em contexto institucional.

Para uma futura validação empírica, recomenda-se a adoção de indicadores mínimos de acompanhamento, tais como: número de usuários cadastrados, taxa de participação por enquete, recorrência de uso, distribuição territorial das manifestações por bairro, tempo médio de resposta administrativa,

percentual de demandas encaminhadas às secretarias competentes, percentual de devolutivas realizadas ao cidadão e nível de satisfação dos usuários com a interface. Esses indicadores permitiriam avaliar não apenas o funcionamento técnico da plataforma, mas também sua capacidade de gerar valor público e fortalecer a governança participativa municipal.

Dessa forma, a principal contribuição desta pesquisa não está em afirmar que a tecnologia, isoladamente, resolverá os desafios da participação cidadã municipal, mas em demonstrar que um artefato digital tecnicamente estruturado, juridicamente orientado e teoricamente fundamentado pode constituir uma base promissora para novas práticas de governança participativa.

CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão desenvolvida no Capítulo 6 revelou que o artefato tecnológico proposto possui potencial para atuar em pelo menos três dimensões da governança participativa municipal: (i) ampliar os canais de escuta pública para além dos espaços presenciais; (ii) estruturar manifestações cidadãs dispersas em dados territoriais passíveis de análise; e (iii) fortalecer a confiança institucional por meio de mecanismos de proteção de dados e transparência. Ao mesmo tempo, a discussão evidenciou que nenhuma dessas dimensões se realiza automaticamente pela disponibilização da tecnologia, pois todas dependem de capacidade institucional, governança administrativa e políticas complementares de inclusão digital.

A presente pesquisa dedicou-se a enfrentar um dos maiores desafios da gestão pública contemporânea no âmbito municipal: a distância estrutural entre o cidadão e os processos de tomada de decisão voltados ao desenvolvimento local sustentável. Partindo da compreensão de que o desenvolvimento sustentável não se restringe à dimensão ambiental, mas pressupõe também participação democrática, justiça social e capacidade institucional, o estudo buscou nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) uma via para mitigar esse déficit de representatividade.

O objetivo geral desta pesquisa foi alcançado no âmbito da proposta metodológica adotada com o desenvolvimento do protótipo funcional de um aplicativo móvel voltado para a promoção da participação cidadã e o suporte ao

planejamento de políticas públicas sustentáveis. O artefato produzido não se apresenta como um fim em si mesmo, mas como um meio de reconfigurar os fluxos de informação entre a prefeitura e a comunidade, permitindo que a voz do morador do bairro chegue de forma qualificada, georreferenciada e estruturada aos tomadores de decisão.

Os objetivos específicos foram contemplados no âmbito do escopo metodológico delimitado para esta pesquisa, especialmente no que se refere ao mapeamento teórico das fragilidades da participação cidadã, à definição dos requisitos do sistema, ao desenvolvimento do protótipo funcional, à avaliação técnica interna e à documentação do artefato produzido. O mapeamento das fragilidades nos canais de comunicação tradicionais evidenciou a urgência de ferramentas digitais acessíveis. A identificação dos requisitos funcionais garantiu que o sistema respondesse às dores reais da população e às necessidades de análise dos gestores. Por fim, a estruturação da arquitetura de informação e a codificação do aplicativo em Flutter resultaram em uma solução tecnológica multiplataforma, de baixo custo de manutenção e passível de replicação por municípios de médio porte que não possuem grandes orçamentos para tecnologia.

A apresentação de casos de uso simulados e de exemplos de microenquetes por secretaria municipal reforça a dimensão aplicada do artefato, demonstrando possibilidades concretas de utilização da plataforma em agendas como iluminação pública, resíduos urbanos, mobilidade, saúde, educação, meio ambiente e assistência social. Tais exemplos não configuram validação empírica, mas contribuem para evidenciar a aderência do sistema às rotinas e demandas potenciais da gestão municipal.

Sob o ponto de vista metodológico e epistemológico, este trabalho reafirma a legitimidade das pesquisas de desenvolvimento tecnológico no campo das ciências sociais aplicadas. A utilização combinada de princípios da Design Science Research (DSR), do modelo ADDIE e das etapas de análise, design e desenvolvimento propostas por Filatro conferiu rigor metodológico necessário para que a produção do software não fosse compreendida como mero exercício de programação desvinculado de fundamentação teórica e metodológica. As principais decisões de arquitetura, funcionalidade e interface foram orientadas pelos referenciais teóricos mobilizados na pesquisa, especialmente aqueles relacionados à

democracia digital, governança aberta, usabilidade, inclusão digital e proteção de dados.

O escopo da pesquisa concentrou-se nas fases de concepção, modelagem e desenvolvimento do artefato, conforme detalhado na seção 1.6 e nas limitações do estudo (seção 4.8). A entrega de um protótipo funcional, tecnicamente estruturado e teoricamente fundamentado, constitui contribuição científica relevante no campo das pesquisas aplicadas de desenvolvimento tecnológico.

Como recomendações para trabalhos futuros, sugere-se a continuidade desta pesquisa por meio da aplicação do protótipo em um projeto-piloto em um município específico. Essa nova etapa deverá focar nas fases de Implementação e Avaliação do modelo de Filatro, permitindo mensurar o impacto do aplicativo no engajamento cívico real e na melhoria dos indicadores de atendimento às demandas urbanas sustentáveis.

Conclui-se que a tecnologia, isoladamente, não substitui a vontade política, a capacidade institucional e a cultura democrática necessárias à efetivação da participação cidadã. Contudo, ao ampliar canais de comunicação, reduzir barreiras operacionais e estruturar mecanismos digitais de escuta pública, soluções como a proposta nesta pesquisa apresentam potencial para fortalecer práticas de governança participativa orientadas ao desenvolvimento local sustentável.

REFERÊNCIAS

AUTORIDADE NACIONAL DE PROTEÇÃO DE DADOS (ANPD). Guia orientativo: tratamento de dados pessoais pelo Poder Público. Versão 2.0. Brasília, DF: ANPD, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anpd/>. Acesso em: 2 out. 2025.

AVRITZER, L. Impasses da democracia no Brasil. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2016.

AVRITZER, L. O pêndulo da democracia. São Paulo: Todavia, 2019.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 11 jul. 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 2 out. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 24 abr. 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 2 out. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 98, p. 44-46, 24 maio 2016. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em: 2 out. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 2 out. 2025.

BRASIL. Decreto nº 9.319, de 21 de março de 2018. Institui o Sistema Nacional para a Transformação Digital e estabelece a estrutura de governança para a implantação da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 22 mar. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9319.htm. Acesso em: 2 out. 2025.

BRASIL. Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020. Institui a Estratégia de Governo Digital para o período de 2020 a 2022, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 29 abr. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10332.htm. Acesso em: 2 out. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.129, de 29 de março de 2021. Dispõe sobre princípios, regras e instrumentos para o Governo Digital e para o aumento da eficiência pública. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 30 mar. 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14129.htm. Acesso em: 2 out. 2025.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2023. São Paulo: CGI.br, 2024.

CLOUDFLARE INC. Cloudflare Workers Documentation. Disponível em: <https://developers.cloudflare.com/workers/>. Acesso em: 2 out. 2025.

DAGNINO, E. Sociedade civil, participação e cidadania: de que estamos falando? In: MATO, D. (org.). Políticas de ciudadanía y sociedad civil en tiempos de globalización. Caracas: FACES, Universidad Central de Venezuela, 2004. p. 95-110.

DONEDA, D. Da privacidade à proteção de dados pessoais: fundamentos da Lei Geral de Proteção de Dados. 2. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2020.

FILATRO, A. Design instrucional contextualizado: educação e tecnologia. São Paulo: Senac São Paulo, 2007.

FILATRO, A. Design instrucional na prática. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FREITAS, C. S. de; LIMA, F. F.; LIMA, F. Q. Os desafios ao desenvolvimento de um ambiente para participação política digital: o caso de uma comunidade virtual legislativa do projeto e-Democracia no Brasil. Organizações & Sociedade, v. 22, n. 75, p. 639-658, 2015.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GOMES, W. Internet e participação política em sociedades democráticas. Revista Famecos, v. 12, n. 27, p. 58-78, 2005.

GOOGLE. Flutter documentation. Disponível em: <https://docs.flutter.dev/>. Acesso em: 2 out. 2025.

HEVNER, A. R.; MARCH, S. T.; PARK, J.; RAM, S. Design science in information systems research. MIS Quarterly, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.

JARA, C. J. A sustentabilidade do desenvolvimento local: desafios de um processo em construção. San José: IICA, 1998.

LITTLE, P. E. (org.). Políticas ambientais no Brasil: análises, instrumentos e experiências. Brasília, DF: IIEB; São Paulo: Peirópolis, 2003.

MARQUES, F. P. J. A. Participação política e internet: meios e oportunidades digitais de participação civil na democracia contemporânea, com um estudo do caso do

estado brasileiro. 2008. Tese (Doutorado em Comunicação e Cultura Contemporâneas) – Faculdade de Comunicação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

MATHEUS, R. Uso das tecnologias de informação e comunicação para a promoção da participação cidadã: estudo de caso da consulta pública online da lei das lan houses no Legislativo Federal Brasileiro. 2012. 177 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. DOI: <https://doi.org/10.11606/D.12.2012.tde-15012013-154220>.

NAM, T.; PARDO, T. A. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In: ANNUAL INTERNATIONAL DIGITAL GOVERNMENT RESEARCH CONFERENCE, 12., 2011, College Park. Proceedings [...]. New York: ACM, 2011. p. 282-291.

NIELSEN, J. Usability engineering. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1993.

NORMAN, D. A. The design of everyday things. Rev. and expanded ed. New York: Basic Books, 2013.

PEFFERS, K.; TUUNANEN, T.; ROTHENBERGER, M. A.; CHAT. A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. Software engineering: a practitioner's approach. 9. ed. New York: McGraw-Hill, 2020.

SCHWAB, K. A quarta revolução industrial. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

SUPABASE INC. Supabase Documentation: build in a weekend, scale to millions. Disponível em: <https://supabase.com/docs>. Acesso em: 2 out. 2025.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APÊNDICE A – DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA (VERSÃO PRELIMINAR DO SISTEMA DE GESTÃO PARTICIPATIVA MUNICIPAL)

A.1. RESUMO EXECUTIVO

Plataforma (web/mobile) para participação cidadã, com enquetes temáticas, análise espacial por bairro, gamificação e aderência aos princípios da LGPD (consentimento, exportação e eliminação). Objetiva gerar insights locais para apoiar a decisão pública e elevar engajamento com notificações e UX acessível.

A.1.1 Observações sobre escopo e documentação

A documentação apresentada neste apêndice possui finalidade exclusivamente acadêmica e demonstrativa, restringindo-se à descrição estrutural, arquitetural e funcional do sistema desenvolvido. Informações relacionadas a componentes internos, códigos-fonte completos, credenciais, chaves de acesso, rotinas proprietárias, regras de negócio sensíveis e implementações específicas foram suprimidas ou sintetizadas, com o objetivo de preservar a segurança da aplicação, a integridade do ambiente de testes e os aspectos estratégicos associados à evolução futura do artefato.

A.2. ARQUITETURA E REPOSITÓRIO (MONOREPO)

gestao_participativa_municipal/

```

├── apps/
│   ├── mobile/      # Flutter (cidadão)
│   └── admin/       # Next.js (painel administrativo)
├── supabase/        # BaaS (PostgreSQL + Auth + Edge Functions)
│   ├── schema.sql
│   └── functions/

```

Principais decisões

- Flutter 3 / Dart 3 (mobile/web) com Riverpod e GoRouter.
- Supabase: Auth (JWT), RLS, Realtime, PostGIS, pgcrypto.
- Edge Functions (Deno) para LGPD (export/delete) e push.
- Cloudflare Workers para disparo de notificações.
- Deploy web em Cloudflare Pages; admin planejado em Vercel/Netlify; DB/Auth gerenciados no Supabase Cloud.

A.3. MODELO DE DADOS

Entidades nucleares: profiles (1:1 com auth.users), secretarias, bairros (geom), enquetes, perguntas, opções, votos.

Suporte/segurança: consents (LGPD), audit_logs, notification_tokens, user_points.

Relacionamentos-chave

- profiles ↔ bairros (N:1)
- enquetes ↔ secretarias (N:1)
- perguntas ↔ opcoes (1:N)
- votos ↔ perguntas (N:1)

Views/Funções

- user_level (nível por pontos)
- find_bairro_from_point(lat, lon) (geocodificação reversa via PostGIS)
- Triggers de gamificação pós-voto e hash de auditoria.

A.4. SEGURANÇA E CONFORMIDADE

RLS em todas as tabelas com políticas de leitura/escrita restritas ao usuário (ex.: profiles, votos) e regras específicas de acesso a enquetes publicadas/ativas.

LGPD:

- Registro de consentimento (versão, IP, timestamp);

- Exportação integral de dados do titular (Edge Function);
- Eliminação de dados pessoais e conta (Edge Function admin), incluindo cascata em tabelas dependentes;
- Auditoria: log de ações sensíveis com hash de integridade.

A.5. CLIENTE MOBILE (FLUTTER)

Arquitetura por features (auth, enquetes, perfil, gamificação), estado reativo (Riverpod), GoRouter com proteção de rotas, persistência local (Hive) com estratégia offline-first e camada de serviço centralizada (Supabase).

Fluxos: onboarding → login/registro → enquetes ativas → voto → pontos/nível → perfil.

Acessibilidade/UX: Material 3, feedbacks claros, i18n via intl.

A.6. GAMIFICAÇÃO

Pontuação sugerida (cadastro, primeira enquete, enquetes adicionais, compartilhamento, feedback) e progressão por níveis com badges. RPC no banco/função server-side para somar pontos de forma auditável.

A.7. ANÁLISE GEOGRÁFICA E INSIGHTS

PostGIS para mapear bairros e calcular métricas (participantes, votos, médias).

Consultas para mapas de calor e rankings por bairro; painel administrativo exibirá tendências temporais e temas prioritários.

A.8. NOTIFICAÇÕES PUSH

Pipeline: App → Edge Function (Supabase) → Cloudflare Worker → Web Push API → Dispositivo.

Suporte a segmentação (toda a cidade, por bairro, por enquete).

A.9. DEPLOY E VARIÁVEIS

- Mobile Web: build Flutter web (CanvasKit) → Cloudflare Pages.
- Admin: Next.js (Vercel/Netlify) – planejado.
- Segredos: SUPABASE_URL e SUPABASE_ANON_KEY via variáveis de ambiente (não expor no cliente).

A.10. RESULTADOS E PRÓXIMOS PASSOS

Entregas concluídas: modelagem de dados; políticas RLS; autenticação; fluxos básicos de enquetes e votos; camadas de serviço; prova de conceito de notificações push; e rotinas preliminares de exportação e eliminação de dados.

Em desenvolvimento futuro: ampliação do módulo administrativo de enquetes, aprimoramento da análise por bairro e operacionalização completa das notificações push.

Planejado: chat de suporte, compartilhamento social, recompensas avançadas, WCAG 2.1 e dark mode.

A.11. CAPTURAS DE TELA DO SISTEMA (VERSÃO DE TESTES)

A.11.1. Aplicativo mobile (Flutter Web)

Figura 8 – Tela de abertura do aplicativo Gestão Participativa.



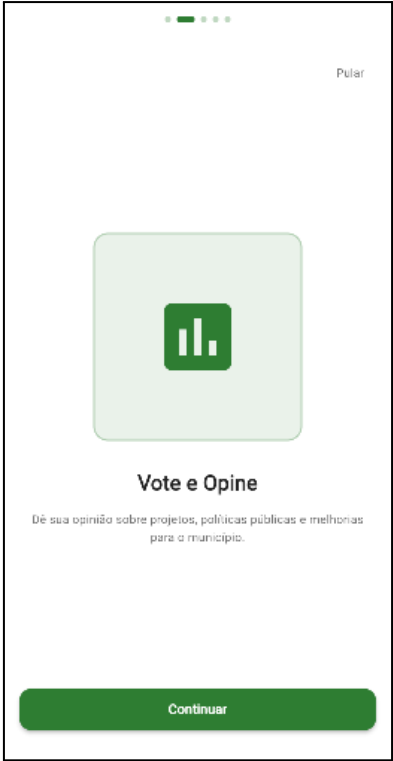
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 9 – Tela de boas-vindas com introdução à plataforma.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 10 – Tela de orientação inicial: “Vote e Opine”.



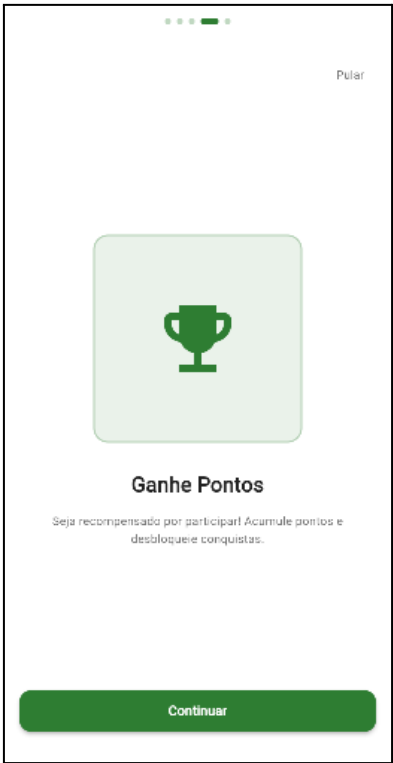
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 11 – Tela de orientação inicial: “Acompanhe Resultados”.



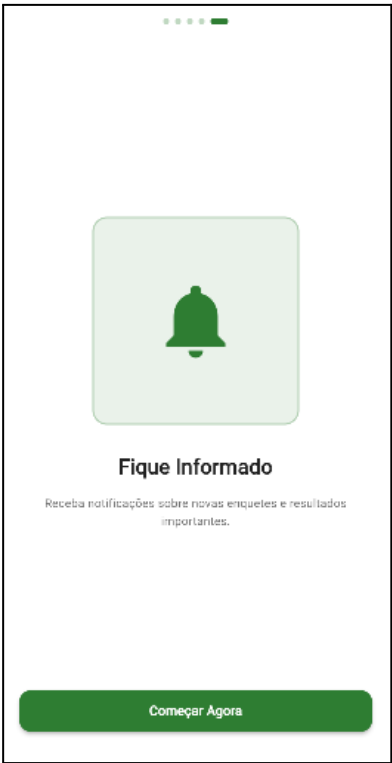
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 12 – Tela de orientação inicial: “Ganhe Pontos.



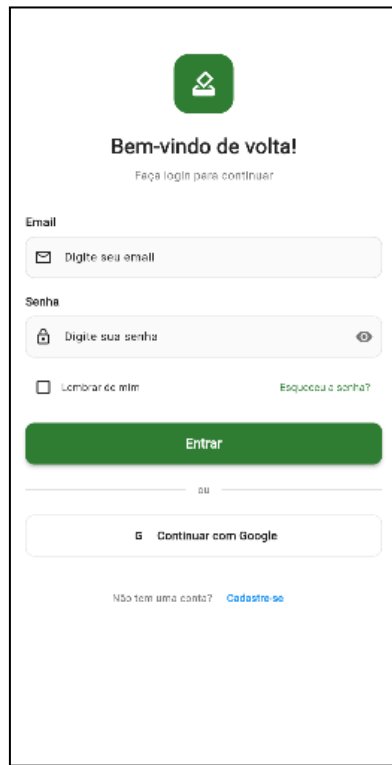
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 13 – Tela de orientação inicial: “Fique Informado”.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 14 – Tela de login do cidadão.



Logo de uma casa com uma seta verde apontando para cima.

Bem-vindo de volta!
Faça login para continuar

Email

Senha

☐ Lembrar de mim [Esqueceu a senha?](#)

Entrar

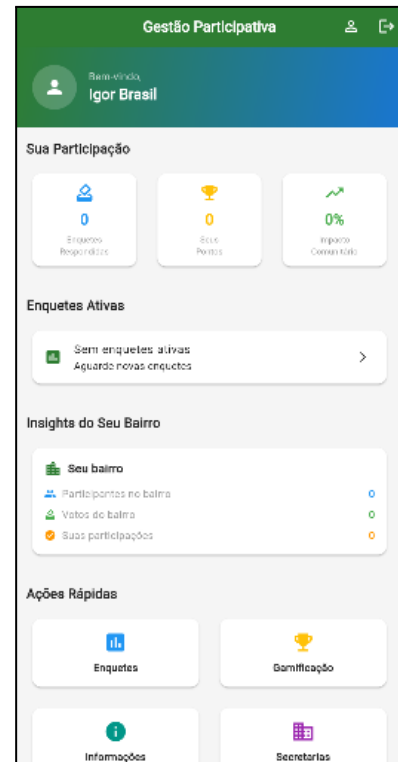
ou

Continuar com Google

[Não tem uma conta? Cadastre-se](#)

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 15 – Painel principal do usuário com enquetes ativas, pontuação e histórico de participação.



Gestão Participativa

Bem-vindo, **Igor Brasil**

Sua Participação

 0 Enquetes Respondidas	 0 Seus Pontos	 0% Impacto Cívico Total
-------------------------------	----------------------	--------------------------------

Enquetes Ativas

Sem enquetes ativas
Aguarde novas enquetes

Insights do Seu Bairro

Seu bairro

Participantes no bairro	0
Votos do bairro	0
Suas participações	0

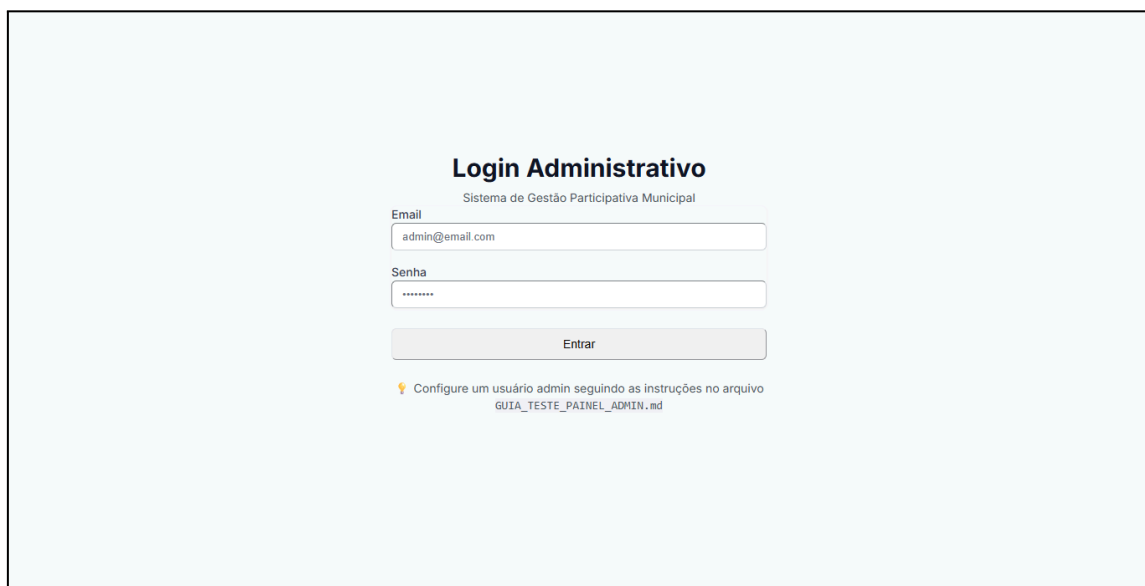
Ações Rápidas

Enquetes	Gamificação
Informações	Secretarias

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A.11.2. Painel administrativo (protótipo web)

Figura 16 – Tela de login do painel administrativo.



Login Administrativo
Sistema de Gestão Participativa Municipal

Email

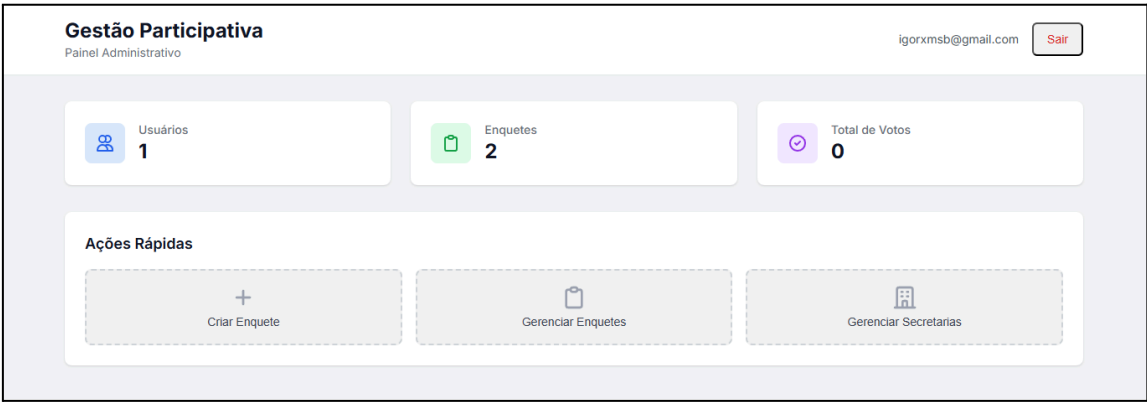
Senha

Entrar

Configure um usuário admin seguindo as instruções no arquivo
GUIA_TESTE_PAINEL_ADMIN.md

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 17 – Página inicial do painel administrativo com resumo geral de usuários, enquetes e votos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 18 – Tela de criação de nova enquete com definição de perguntas e opções de resposta. (parte 1)

Criar Nova Enquete
Preencha os dados da enquete

Voltar

Informações Básicas

Título da Enquete *

Ex: Melhorias na Mobilidade Urbana

Secretaria *

Selecione uma secretaria

Alvo da Enquete

Cidade Inteira

Data de Início

dd/mm/aaaa --:--

Data de Fim

dd/mm/aaaa --:--

Descrição

Descreva o objetivo e contexto da enquete...

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 19 – Tela de criação de nova enquete com definição de perguntas e opções de resposta. (parte 2)

The screenshot shows a form titled 'Perguntas (1)' with a 'Remover' button. It contains the following fields and controls:

- Pergunta 1**: A section header.
- Título da Pergunta ***: A text input field with the example text 'Ex: Qual é sua principal preocupação?'.
- Tipo de Pergunta**: A dropdown menu currently set to 'Múltipla escolha'.
- Pergunta obrigatória**: A checkbox that is checked.
- Opções de Resposta**: A section with two text input fields labeled 'Opção 1' and 'Opção 2', and an 'Adicionar Opção' button.
- Buttons**: 'Adicionar Pergunta' (top right), 'Remover' (top right, red), 'Adicionar Opção' (bottom right), 'Cancelar' (bottom left), and 'Criar Enquete' (bottom left).

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 20 – Tela de listagem de enquetes publicadas e status de participação.

The screenshot shows a dashboard titled 'Enquetes' with the subtitle 'Gerencie as enquetes municipais'. It includes a navigation bar with tabs: 'Todas', 'Rascunhos', 'Publicadas', 'Arquivadas', and 'Revisão'. The main content area displays two survey cards, both marked as 'Publicada'.

Nome da Enquete	Secretaria	Status	Perguntas	Votos	Cidade	Alvo	Prazo	Criada em	Ações
Teste	Secretaria de Saúde (SMS)	Publicada	1	0	Cidade	Alvo	31/12/2025	30/10/2025	Ver Detalhes, Editar, Fechar, Arquivar
Melhoria na mobilidade urbana	Secretaria de Educação (SME)	Publicada	1	0					

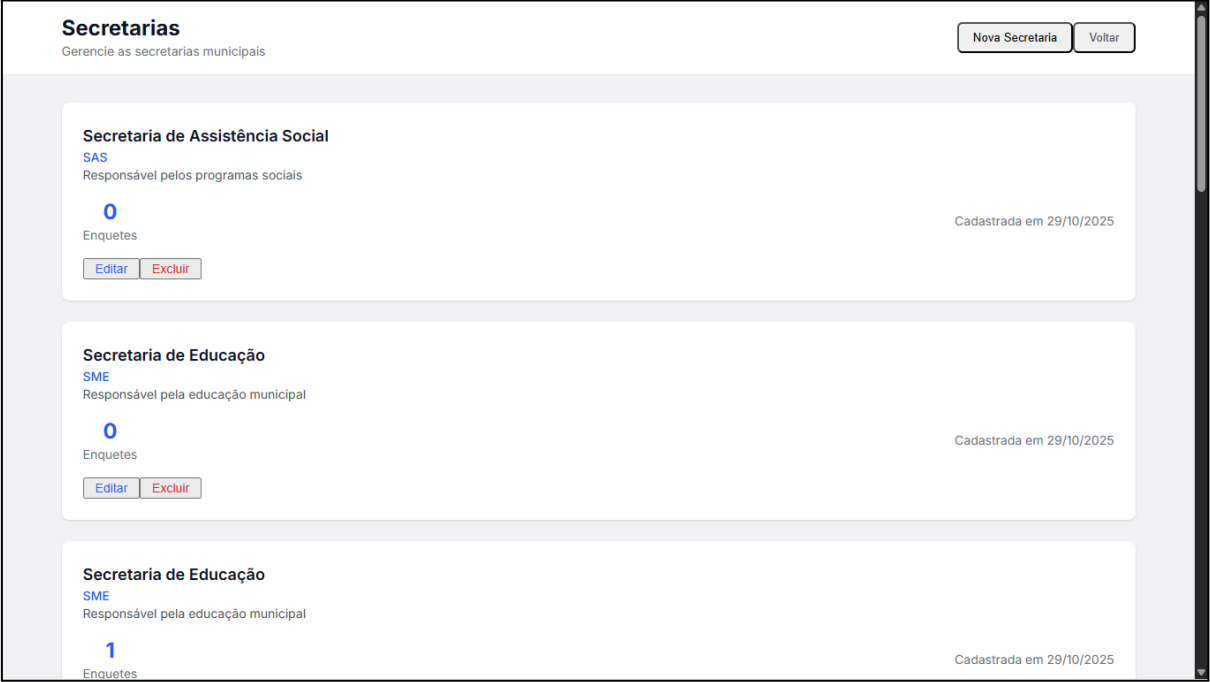
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A.11.2.1 Módulo de gestão de secretarias municipais

O módulo de gestão de secretarias municipais permite organizar as enquetes e manifestações cidadãs por área de responsabilidade administrativa. Essa estrutura favorece o encaminhamento das demandas aos setores competentes, a análise temática dos resultados e a futura criação de painéis de

acompanhamento por secretaria, contribuindo para maior rastreabilidade entre participação cidadã e resposta institucional.

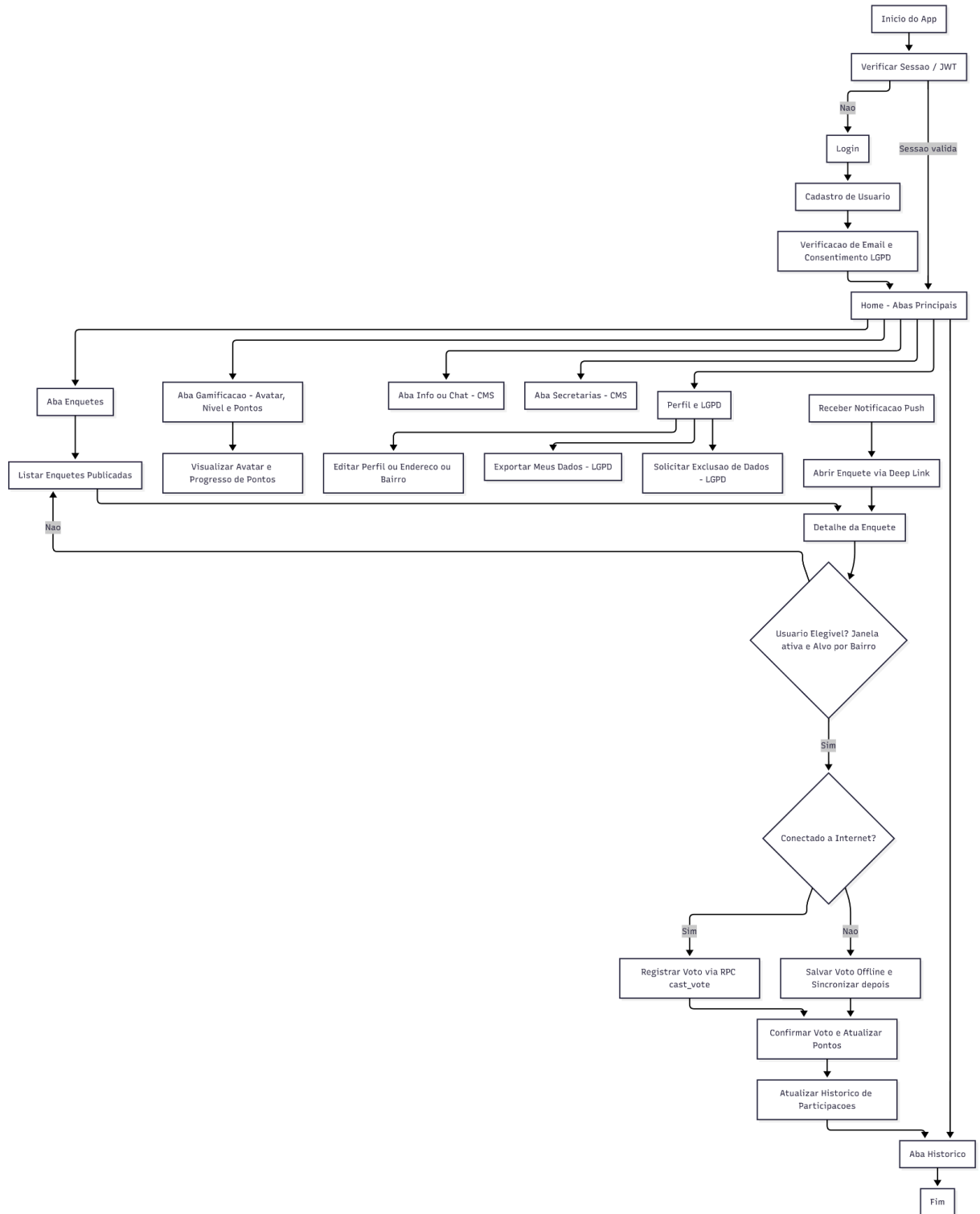
Figura 21 – Módulo de gestão de secretarias municipais vinculadas às enquetes.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

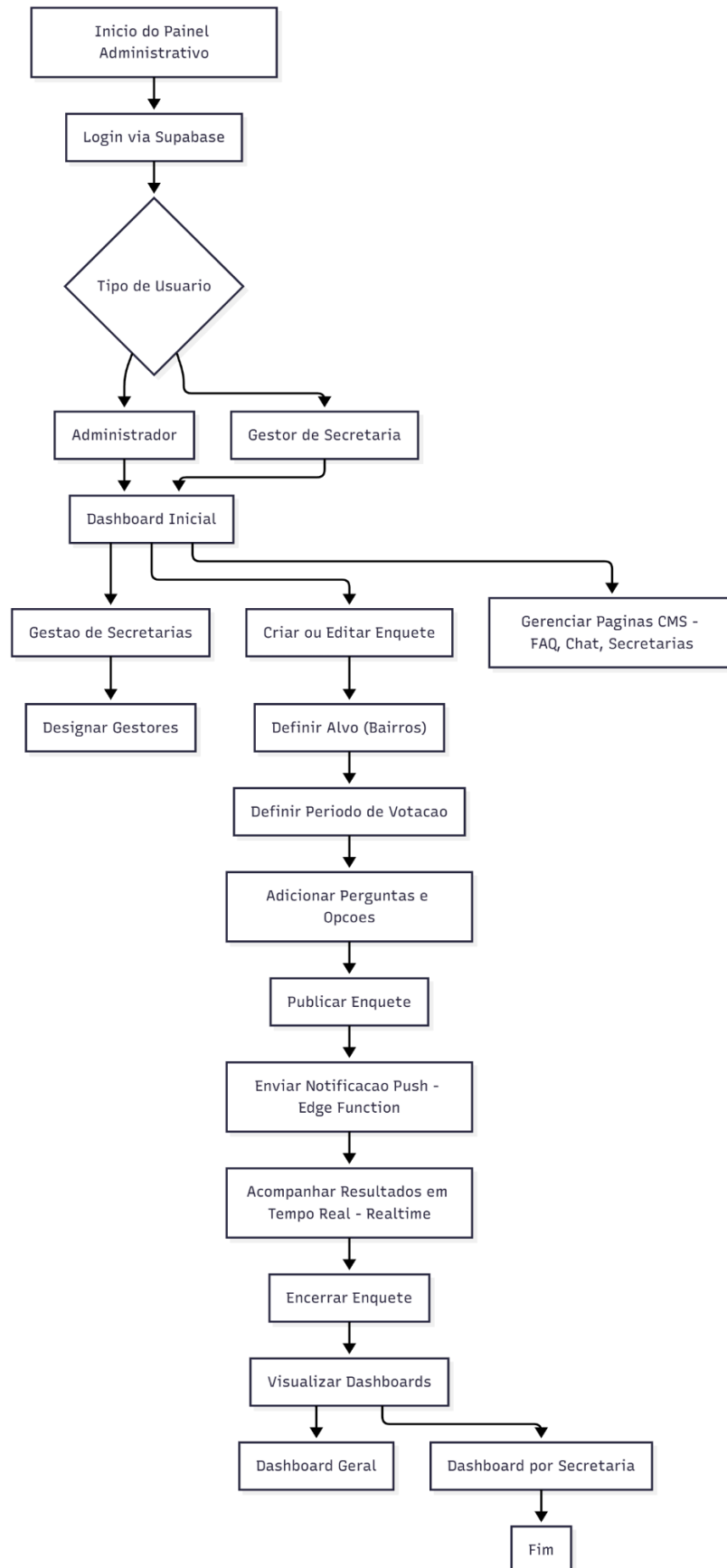
APÊNDICE B - FLUXOGRAMAS

Figura 22 – Fluxo de interação do cidadão com a plataforma.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 23 – Fluxograma do processo de criação de enquetes no backend da plataforma



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).