Da Base Cartográfica ao Campo: Automação e Gestão Eficiente da Fiscalização Urbana com QField em Itabirito-MG

From Cartographic Database to the Field: Automation and Efficient Management of Urban Inspection Using QField in Itabirito, Minas Gerais, Brazil

Miquéias dos Santos Rocha[1]

Jonas de Freitas Teófilo[2]

Pedro Henrique Moreira Rigueira[3]

RESUMO: Este artigo apresenta um estudo de caso de uma aplicação desenvolvida em QGIS Mobile (QField), integrada ao Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) do município de Itabirito - MG, a fim de apoiar a fiscalização urbanística. Escolheu-se definir a parcela cadastral como unidade de referência para aplicação, pois, dessa forma, é possível automatizar etapas do processo fiscalizatório, reduzir a fragmentação das informações, e melhorar o uso dos recursos públicos. Este estudo analisa o fluxo de trabalho, a arquitetura tecnológica e as funcionalidades implementadas por meio da aplicação. A solução combina a base cadastral, o banco de dados geoespacial, o projeto do QGIS, os formulários digitais, e a operação móvel em campo. Os resultados obtidos apontam que a proposta de solução traz melhor integração, padronização documental, rastreabilidade, e menor número de repetições no trabalho de transcrição. Considera-se que a principal contribuição seja a indicação de que o CTM pode funcionar como infraestrutura operacional de gestão territorial, não servindo somente como base de consulta ou como instrumento tributário. Ademais, foi possível compreender que a eficiência da automação depende da qualidade do cadastro, da avaliação quantitativa do desempenho, da capacitação dos fiscais, assim como da governança dos dados. Este trabalho apresenta uma arquitetura que os municípios podem replicar, visto que funciona para qualquer município que possua bases cadastrais estruturadas e busque soluções abertas para a fiscalização urbana.

Palavras-chave: Base Cadastral; Fiscalização Urbanística; Qfield; QGIS.

ABSTRACT: This article presents a case study of an application developed using QGIS Mobile (QField), integrated with the Multipurpose Cadastre (CTM) of the municipality of Itabirito, Minas Gerais, to support urban enforcement activities. The cadastral parcel was selected as the reference unit for the application, as this approach enables the automation of enforcement process stages, reduces information fragmentation, and improves the use of public resources. This study analyzes the workflow, technological architecture, and functionalities implemented through the application. The solution combines the cadastral database, the geospatial database, the QGIS project, digital forms, and mobile field operations. The results indicate that the proposed solution offers improved integration, document standardization, and traceability, while reducing repetitive transcription work. The study's primary contribution is demonstrating that a CTM can function as an operational infrastructure for territorial management, rather than serving merely as a reference database or a taxation tool. Furthermore, the findings highlight that automation efficiency depends on cadastre quality, quantitative performance assessment, inspector training, and data governance. This work presents an architecture that other municipalities can replicate, as it is suitable for any municipality possessing structured cadastral databases and seeking open-source solutions for urban enforcement.

Keywords: Cadastral Database; Urban Planning Enforcement; QField; QGIS.

[1] Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Civil / miqueias.rocha@ufv.br
[2] Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Civil / jonas.teofilo@ufv.br
[3] Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Civil / pedro.h.rigueira@ufv.br

1 INTRODUÇÃO

A gestão territorial municipal precisa de informações que relacionem os objetos que estão no espaço às suas características físicas, jurídicas, econômicas, ambientais e administrativas. Quando as informações são produzidas por setores diferentes e ficam armazenadas em bancos de dados incompatíveis, a administração pública tem dificuldade para localizar imóveis, acompanhar as mudanças urbanas, fiscalizar o uso do solo e planejar a aplicação dos recursos. Na prática, a falta de integração das informações atrapalha a gestão territorial municipal e complica o trabalho da administração pública.

No Brasil, o debate sobre a multifinalidade do cadastro visa ir além da ideia de que o cadastro está restrito à tributação e consolidar a perspectiva de uma base de informação para a administração do território (LOCH; PHILIPS; SCHUCH, 2012; SILVA et al., 2021). A parcela territorial é uma referência muito importante nesse processo. Quando o município associa diferentes atributos e registros à geometria de um lote, torna-se possível ligar a fiscalização, a tributação, o planejamento urbano, o licenciamento, as obras públicas, o meio ambiente e a defesa civil. A Portaria nº 511/2009, do Ministério das Cidades, estabelece diretrizes para a instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros. Na portaria é reforçada a a necessidade de um inventário territorial oficial, organizado e baseado em parcelas que são identificadas de forma inequívoca (BRASIL, 2009).

A fiscalização urbanística depende muito da identificação correta do imóvel Na prática, o agente precisa encontrar o imóvel, conferir os dados cadastrais, anotar a situação de irregularidade encontrada, juntar as provas e elaborar um documento administrativo que depois pode ser acompanhado. Quando se trabalha com mapas impressos, formulários em papel e digitação posterior, cada passo fica separado por transcrições que aumentam o tempo de processamento e o risco de inconsistências.

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) móveis aumentam a chance de levar a base territorial do escritório para o campo. O QField, versão móvel do Quantum GIS (QGIS), permite a utilização de mapas, formulários, regras de preenchimento, fotos e posicionamento por satélite em dispositivos móveis. A experiência em projetos de coleta espacial mostra que a integração entre QGIS, QField, bancos de dados e serviços de sincronização substitui as rotinas fragmentadas inerentes à utilização de um sistema analógico, otimizando a coleta e atualização de dados (GASPARI et al., 2023).

Este artigo apresenta o desenvolvimento de uma aplicação QField para a fiscalização de urbanismo no município de Itabirito, em Minas Gerais. O municipio já possui uma basse sólida que compõe seu CTM e passou a usar os dados do cadastro para facilitar a identificação dos lotes e para apoiar a notificação de contribuintes. O objetivo do artigo é analisar a aplicação QField sob os pontos de vista: gestão territorial, automatização de processos fiscalizatórios e gestão eficiente de recursos públicos.

A literatura sobre CTM no Brasil discute sua concepção, gestão da informação e estruturação sistêmica, e os estudos sobre QField relatam seu uso na coleta de dados territoriais (GASPARI et al., 2023; KAMARA et al., 2025). Permanece, porém, uma lacuna: há poucos registros documentados de como integrar, de ponta a ponta, um CTM

municipal a um fluxo fiscalizatório urbano executado em campo, especialmente em municípios de pequeno e médio porte, e de que forma essa integração transforma o cadastro em infraestrutura operacional de gestão territorial. É essa lacuna que o presente estudo busca endereçar.

A contribuição do trabalho é aplicada e metodológica. Em vez de mostrar o QField como uma ferramenta isolada, o artigo discute como o cadastro, o banco geoespacial, os formulários, a fiscalização e a atualização territorial se integram neste estudo de caso.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Cadastro Territorial Multifinalitário e gestão territorial

O cadastro moderno se baseia na parcela territorial e incorpora informações sobre os direitos, as restrições e as responsabilidades que afetam o território. Essa concepção traz a concepção do cadastro como parte de um sistema de administração do território, em que os dados geométricos, jurídicos, fiscais, econômicos e ambientais se agrupam para apoiar decisões públicas e privadas (FIG, 1995; ERBA; CARNEIRO; AUGUSTO, 2012).

No Brasil, o CTM mudou junto com a cartografia, com o avanço das geotecnologias, com as políticas públicas e com a formação profissional. Loch, Philips e Schuch (2012) afirmam que o CTM precisa coletar, guardar e tratar informações da parcela para vários fins de planejamento e gestão. A Portaria nº 511/2009 indica que o CTM é um processo que continua evoluindo, aberto à integração e atualização constante de informações temáticas e de diferentes atores (BRASIL, 2009).

A gestão da informação representa um dos desafios centrais dessa abordagem. Dal Santo, Hübner e Oliveira (2015) apontam que a demanda brasileira por informação geográfica e cadastral está crescendo, mas que a multifinalidade e o compartilhamento ainda são limitados dada a necessidade de uniformidade, regras padronizadas e regras de gestão. Na prática, implantar uma base cadastral não encerra o trabalho. É preciso colocar a base cadastral nas rotinas das secretarias e manter a base cadastral atualizada dentro dos próprios processos administrativos.

Silva et al. (2021) propõem que o cadastro territorial brasileiro seja organizado de forma sistêmica. Eles apontam a necessidade de rigor técnico, validação e integração dos cadastros urbanos, rurais e temáticos. Essa proposta se relaciona diretamente com o caso de Itabirito. A aplicação desenvolvida visa transformar a fiscalização urbanística em uma fonte que utilize e atualize a informação cadastral. Assim, a base oficial do cadastro fica mais próxima das atividades do dia a dia do município.

A relação entre cadastro e planejamento urbano foi mostrada por Bonilla e Carneiro (2019). Os autores usaram informações territoriais integradas e geotecnologias para apoiar projetos de requalificação urbana em Recife. O estudo mostra que a informação cadastral pode ser utilizada para identificar imóveis, analisar condições urbanas e orientar intervenções, ultrapassando então a função tributária. No caso de Itabirito, a mesma lógica de cadastro e planejamento urbano se aplica a uma atividade de fiscalização. A parcela funciona como vínculo entre o território observado e o procedimento administrativo.

2.2 Fiscalização urbanística e automatização de processos

A fiscalização urbanística recebe a demanda, localiza o imóvel, planeja a vistoria, inspeciona, registra as evidências, classifica a ocorrência, notifica e acompanha. A eficiência da fiscalização urbanística não depende só da rapidez do agente no campo, mas tmabém da qualidade da informação disponível, da clareza dos formulários, da integração entre os sistemas e da capacidade de acompanhar o procedimento da ocorrência até a sua conclusão.

Para Davenport (1994), a inovação de processos pede que as equipes olhem de novo o fluxo de trabalho, tirem as etapas que não trazem valor e reorganizem a informação para que a informação circule entre as atividades. Essa perspectiva ajuda a fiscalização municipal, ao mitigar a necessidade de redigitar informações que já estão no cadastro, de imprimir mapas que podem ser consultados no dispositivo móvel, ou de elaborar manualmente documentos que seguem padrões repetitivos.

No caso de Itabirito, a automação ajuda a identificar o lote no espaço, a acessar os dados cadastrais e a registrar a fiscalização de forma estruturada. A automação não substitui a decisão do fiscal nem a análise jurídica da autoridade competente. A automação organiza as informações que são necessárias para que a decisão seja tomada com mais consistência, maior rastreabilidade e com mais proximidade da situação observada.

A evidência georreferenciada tem relevância administrativa. A associação entre a ocorrência, a parcela e as fotografias ajuda a reconstruir o contexto espacial da vistoria. A evidência georreferenciada não garante, sozinha, a validade jurídica de uma notificação, pois a mesma depende da legislação municipal, da competência do agente, da observância do devido processo e dos requisitos formais do ato. Na prática, a localização precisa e o registro organizado garantem a unicidade do processo e reduzem as ambiguidades sobre o imóvel fiscalizado.

2.3 QField e geotecnologias livres na administração municipal

O QField é um aplicativo móvel que faz parte do ecossistema QGIS e serve para coletar e editar dados espaciais no campo. O QField permite que um projeto estruturado no computador com suas camadas, simbologias, e formulários seja aportado em um dispositivo celular ou tablet. A literatura indica que no QField podem ser coletados dados por GPS e incorporados registros de multimídia (MAŤAŠOVSKÁ; KRATINA; KABELÁČ, 2024).

A arquitetura pode operar em modo offline, e isso é importante para áreas com conectividade limitada. Quando há necessidade de múltiplos usuários e de sincronização centralizada, o projeto pode usar serviços de nuvem ou conexões com bancos de dados espaciais. Em uma avaliação de vulnerabilidade de estradas em Serra Leoa, QGIS, QField, QFieldCloud e PostGIS foram articulados para coletar dados em segmentos de 100 metros, sincronizar as informações e produzir análises para priorização de intervenções (KAMARA et al., 2025).

Gaspari et al. (2023) utilizaram a aplicação de QField para atualização e gestão do cadastro viário na província de Piacenza, na Itália. O estudo comparou as aplicações

móveis e avaliou a precisão e a usabilidade. O estudo também destacou a importância dos scripts de validação, da estrutura de projeto e dos formulários documentados. Embora o objetivo seja diferente da fiscalização urbanística, a experiência demonstra que a qualidade da solução depende do fluxo de trabalho e não apenas da escolha do aplicativo.

3 METODOLOGIA

3.1 QField e geotecnologias livres na administração municipal

O estudo foi realizado no município de Itabirito, que está na região central de Minas Gerais, próximo à Região Metropolitana de Belo Horizonte. O município tem cerca de 52 mil habitantes, de acordo com o Censo Demográfico de 2022. Itabirito apresenta uma dinâmica territorial ligada à atividade de mineração, ao aumento de imóveis e ao crescimento da infraestrutura urbana. A administração municipal desenvolveu o CTM em parceria com a Universidade Federal de Viçosa - UFV e possui uma base geoespacial para apoiar as atividades do poder público.

O estudo de caso parte da existência do CTM e se concentra na forma como a fiscalização de urbanismo utiliza os dados do cadastro no dia a dia. A unidade territorial de referência do Cadastro Territorial Multifinalitário é o lote ou a unidade cadastral. na unidade cadastral são consultados os atributos e são registradas as ocorrências que a equipe observa no campo.

A escolha de Itabirito abre espaço para discutir um problema que aparece em municípios de pequeno e médio porte: a distância temporal entre a produção de uma base cadastral e a utilização real da base cadastral pelos setores administrativos. O desenvolvimento do QField foi analisado como estratégia para aproximar o CTM da rotina fiscalizatória. O QField usa dispositivos móveis e formulários digitais para facilitar o trabalho do fiscal em campo.

3.2 Desenho da pesquisa

A pesquisa possui natureza aplicada, abordagem qualitativa e caráter descritivo. O método adotado é o estudo de caso, adequado à análise de uma solução tecnológica inserida em uma organização pública específica. A investigação concentrou-se na arquitetura desenvolvida, no fluxo de trabalho e nas possibilidades de integração entre cadastro e fiscalização.

A coleta e a análise foram organizadas em quatro etapas: diagnóstico do processo anterior; estruturação da solução geoespacial; observação do fluxo de uso em campo e no escritório; e discussão dos efeitos esperados e observados sobre gestão territorial, automação e recursos. Não foi realizada, até o momento, uma avaliação experimental com grupo de controle ou série histórica suficiente para estimar estatisticamente a redução de custos ou de tempo. Por essa razão, os resultados quantitativos não são apresentados como comprovação causal.

As informações técnicas do estudo foram confrontadas com referências sobre

cadastro territorial, gestão da informação geográfica, geotecnologias livres e aplicações móveis. Foram priorizados trabalhos disponíveis na biblioteca do projeto e referências científicas verificáveis em periódicos e anais, incluindo estudos sobre cadastro brasileiro, gestão cadastral, requalificação urbana, QField e atualização de bases territoriais.

3.3 Diagnóstico do fluxo fiscalizatório

O fluxo anterior à aplicação era composto pelo recebimento da demanda, consulta aos registros disponíveis no sistema tabular, localização do imóvel, deslocamento, preenchimento das informações em formulário em papel, registro fotográfico, retorno ao escritório, elaboração da notificação e inserção dos dados nos sistemas administrativos. A fragmentação entre mapas, atributos cadastrais, fotografias e documentos exigia consultas e transcrições em momentos diferentes.

O diagnóstico indicou três pontos críticos. O primeiro era a identificação do lote em situações nas quais a numeração predial não era suficiente ou não estava disponível. O segundo era o retrabalho de transcrição das informações observadas em campo. O terceiro era a dificuldade de organizar o histórico espacial das fiscalizações, pois a ocorrência nem sempre permanecia vinculada diretamente à parcela territorial correspondente.

Esses pontos foram convertidos em requisitos para a aplicação: localizar o lote por mapa e posicionamento, disponibilizar atributos cadastrais durante a vistoria, registrar a ocorrência em formulário estruturado, anexar fotografias, identificar o servidor e a data da ação e manter a associação espacial do procedimento.

3.4 Arquitetura da Solução

A arquitetura foi organizada em camadas complementares. O Cadastro Territorial Multifinalitário fornece a referência espacial e os atributos cadastrais. O banco de dados geoespacial organiza as camadas e os registros. O QGIS é utilizado na preparação do projeto e na configuração dos formulários. O QField disponibiliza essas informações no dispositivo móvel utilizado durante a fiscalização. Após a vistoria, os registros são validados e incorporados ao fluxo administrativo municipal. A Imagem 1 abaixo ilustra a fluxograma da arquitetura descrita.

Figura 1 – Fluxograma da Arquitetura.



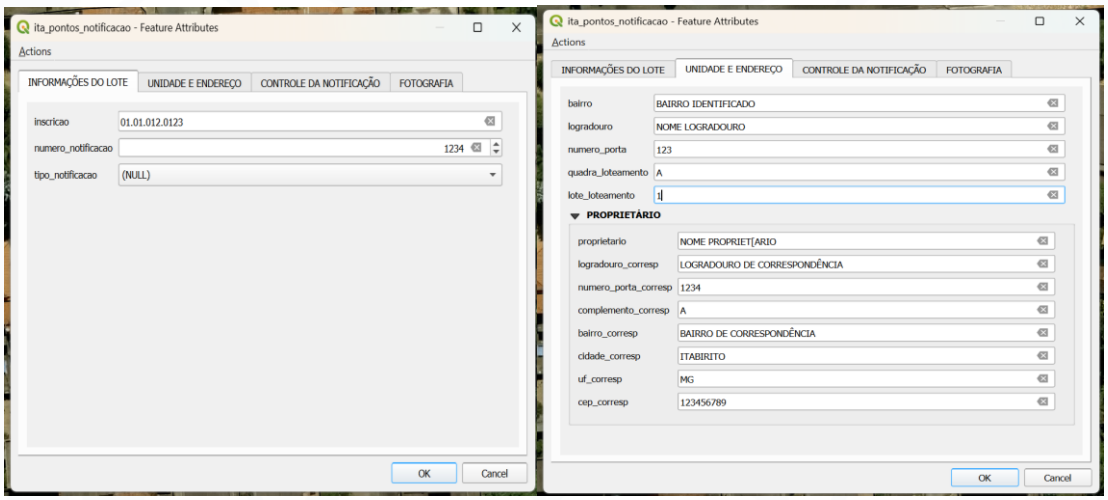
Fonte: Os autores (2026).

3.5 Modelagem dos formulários e protocolo de campo

O projeto QGIS foi utilizado para organizar as camadas e configurar os formulários que seriam executados no QField. A parcela cadastral foi adotada como unidade de referência e os registros de fiscalização foram estruturados em camada própria, preservando a separação entre a base oficial do cadastro e os dados produzidos pelas ações de campo.

Os formulários foram concebidos para reduzir digitação e padronizar os registros. Entre os elementos utilizados estão listas de seleção, campos de data, identificação do servidor, tipo de ocorrência, situação da notificação, observações técnicas, localização e anexação de fotografias. Os atributos cadastrais podem ser consultados durante a seleção da parcela e utilizados como referência para a elaboração da notificação. Vide Figuras 2 e 3 abaixo:

Figura 2 e 3 – Formulários de Identificação do Imóvel.



Fonte: Os autores (2026).

O protocolo de campo parte da localização do lote pelo mapa ou pelo posicionamento do dispositivo. Em seguida, o fiscal consulta os atributos disponíveis, registra a situação encontrada, seleciona o enquadramento correspondente, produz as evidências e salva a ocorrência. O retorno ao escritório envolve a validação do registro, a conferência das fotografias e o encaminhamento do procedimento de acordo com as regras administrativas do município.

A solução não deve ser interpretada como um mecanismo autônomo de aplicação de penalidades. A seleção de um formulário ou o preenchimento de um campo não substitui a análise do agente competente. A automação organiza o processo, reduz tarefas repetitivas e melhora a rastreabilidade, mas a decisão administrativa continua sujeita à legislação e aos procedimentos institucionais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Integração do CTM ao processo fiscalizatório

A principal contribuição do desenvolvimento é deslocar o CTM de uma posição passiva, de simples consulta, para uma posição ativa no fluxo de fiscalização. O fiscal passa a trabalhar diretamente sobre a representação espacial oficial da parcela. A geometria do lote funciona simultaneamente como referência de localização, unidade cadastral e vínculo do procedimento administrativo.

Essa integração responde a um problema identificado na literatura brasileira: a existência de informações geográficas e cadastrais sem compartilhamento efetivo entre as instituições e sem política organizacional uniforme (DAL SANTO; HÜBNER; OLIVEIRA, 2015). No caso de Itabirito, o uso do cadastro no campo cria uma oportunidade de aproximar a informação territorial da atividade administrativa que fiscaliza a ocupação do solo.

O resultado mais relevante não é apenas a localização mais rápida do imóvel. Cada ocorrência passa a possuir uma referência espacial estável, permitindo organizar o histórico das fiscalizações por parcela, analisar reincidências e identificar concentrações territoriais de ocorrências. A aplicação, portanto, produz um vínculo entre o fato administrativo e o território no qual ele ocorreu.

Essa mudança também pode favorecer a retroalimentação do cadastro. Uma fiscalização pode revelar alterações na edificação, mudanças de uso, ocupações irregulares ou divergências entre a situação observada e os atributos existentes. Essas informações não devem alterar automaticamente a base oficial, mas podem gerar pendências de validação para o setor responsável pela manutenção cadastral.

4.2 Automatização e reorganização do trabalho

A aplicação automatiza partes do processo ao disponibilizar a identificação da parcela, os atributos cadastrais e o formulário de ocorrência no mesmo ambiente. O fiscal não precisa interromper a vistoria para consultar diferentes mapas ou sistemas, nem depende exclusivamente de anotações que serão transcritas posteriormente. As fotografias e demais evidências ficam associadas ao registro produzido.

A padronização dos formulários é igualmente importante. Campos obrigatórios, listas de valores e regras de preenchimento reduzem a variabilidade entre fiscais e facilitam a conferência. Além disso, registros estruturados podem ser consultados e analisados posteriormente, ao contrário de documentos textuais sem campos uniformes.

É importante separar três níveis de resultado. O primeiro é a viabilidade técnica, demonstrada pela integração entre CTM, QGIS e QField. O segundo é o ganho operacional percebido, relacionado à redução de consultas e transcrições. O terceiro é o impacto mensurável, que exige indicadores antes e depois da implementação. O estudo atual sustenta os dois primeiros níveis, mas recomenda uma etapa específica para medir o terceiro.

4.3 Automatização e reorganização do trabalho

A gestão eficiente de recursos não significa somente reduzir despesas com licenças de software. Ela envolve utilizar melhor o tempo dos servidores, diminuir deslocamentos desnecessários, reduzir retrabalho, prevenir erros, reaproveitar dados e priorizar ações com base em evidências territoriais. A aplicação QField pode contribuir para esses objetivos ao aproximar coleta, consulta e registro. A redução do retrabalho é particularmente relevante. Quando o fiscal registra a ocorrência diretamente em uma estrutura digital, o município pode reduzir a necessidade de digitação posterior. Esse benefício depende, entretanto, da qualidade do formulário, da estabilidade do dispositivo, da conectividade necessária para a sincronização e da existência de uma rotina de validação.

Outro ganho potencial é o planejamento das equipes. Com as ocorrências associadas às parcelas, a administração pode identificar áreas de maior concentração de denúncias, reincidências ou irregularidades. Esses dados podem apoiar roteiros, ações preventivas e distribuição de equipes, embora a definição dos critérios de prioridade deva ser transparente e compatível com a legislação municipal.

4.4 Limitações e indicadores para avaliação futura

A primeira limitação da aplicação é a dependência da qualidade do CTM. Erros de geometria, endereçamento ou atributos podem ser reproduzidos no dispositivo móvel e afetar a fiscalização. Por isso, a implementação do QField deve ser acompanhada por procedimentos de atualização, validação e controle de qualidade da base cadastral.

A segunda limitação é operacional. O QField pode funcionar offline, mas a sincronização, a atualização centralizada e o acesso a determinados serviços dependem da infraestrutura definida pelo município. Equipamentos, bateria, conectividade, armazenamento e segurança dos dados precisam ser considerados no desenho da solução.

A terceira limitação é metodológica. O desenvolvimento analisado ainda não possui uma série histórica consolidada de indicadores. Não é possível afirmar, com base apenas na descrição da implementação, uma redução percentual específica de tempo ou custo. A afirmação adequada é que a solução possui mecanismos capazes de reduzir etapas de consulta e transcrição, devendo seus efeitos ser medidos em pesquisa posterior.

Recomenda-se que a avaliação futura utilize indicadores como tempo de preenchimento, tempo entre vistoria e notificação, número de registros incompletos, taxa de retrabalho, distância percorrida, quantidade de fiscalizações por equipe e custo médio por procedimento. Esses indicadores devem ser calculados antes e depois da implantação, considerando sazonalidade, complexidade das ocorrências e composição das equipes.

5 Replicabilidade e integração com outros setores

AA arquitetura desenvolvida para Itabirito pode ser adaptada a outros municípios que possuam uma base cadastral estruturada. A replicabilidade não depende de copiar integralmente os formulários, pois cada município possui legislação, nomenclaturas, fluxos e responsabilidades próprias. O que pode ser reproduzido é o princípio de utilizar a parcela como referência, preparar o projeto no QGIS, levar o formulário ao campo e reintegrar os registros à base institucional.

A aplicação também pode apoiar outras áreas, desde que sejam respeitados os

diferentes requisitos técnicos e legais. Entre os possíveis usos estão fiscalização ambiental, obras públicas, posturas, patrimônio, defesa civil, manutenção de vias e inventário de equipamentos. A existência de uma unidade espacial comum favorece a integração, mas não autoriza o compartilhamento indiscriminado de dados pessoais ou informações restritas.

A expansão deve ocorrer de forma gradual. Uma estratégia possível é iniciar com a fiscalização urbanística, consolidar os procedimentos de qualidade e segurança e, posteriormente, integrar novas camadas e setores. A evolução gradual reduz riscos, permite capacitar os usuários e cria condições para avaliar o retorno de cada etapa.

6 CONCLUSÃO

Quanto à gestão territorial, o estudo demonstra que a parcela cadastral pode operar como vínculo estável entre a ocorrência fiscalizatória e o território, deslocando o CTM de base de consulta para infraestrutura operacional. Quanto à automatização, a solução reorganiza o fluxo ao concentrar localização, consulta cadastral, registro e evidências em um único ambiente, reduzindo transcrições e padronizando documentos. Quanto à gestão de recursos públicos, os ganhos potenciais concentram-se na redução de retrabalho e no planejamento de equipes com base em evidências territoriais, condicionados à qualidade do cadastro, à capacitação e à governança de dados.

O estudo de caso de Itabirito demonstra como uma aplicação QField pode transformar uma base cadastral em uma infraestrutura operacional para a fiscalização urbanística. A integração entre CTM, banco geoespacial, QGIS e dispositivo móvel aproxima a informação oficial da atividade de campo e permite que o imóvel seja identificado pela parcela territorial, reduzindo a dependência de mapas isolados, endereços incompletos e consultas sucessivas.

A automação observada está relacionada à reorganização do fluxo, e não apenas à substituição do papel por uma tela. A solução concentra consulta, registro, evidência e identificação espacial em um processo estruturado. Com isso, tende a reduzir retrabalho, melhorar a padronização e criar um histórico espacial das ocorrências. Esses benefícios são coerentes com a concepção multifinalitária do cadastro, que requer uso compartilhado e atualização contínua por diferentes processos administrativos.

A gestão eficiente de recursos públicos deve ser avaliada em sentido amplo. O uso de ferramentas livres pode reduzir dependências e custos de licenciamento, mas os resultados dependem de capacitação, equipamentos, manutenção do cadastro, conectividade, segurança e governança. A tecnologia não substitui a organização institucional nem a responsabilidade administrativa.

A principal limitação desta etapa é a ausência de uma avaliação quantitativa completa. O artigo não apresenta como resultado comprovado uma redução percentual específica de tempo, custo ou produtividade. Recomenda-se que a continuidade do estudo compare indicadores antes e depois da implantação, incluindo tempo de localização, tempo de notificação, retrabalho, completude dos registros, produtividade das equipes e custo por

fiscalização.

A contribuição do trabalho para o debate do COBRAC 2026 está em mostrar que a justiça territorial também depende da capacidade municipal de localizar corretamente os imóveis, aplicar procedimentos de forma rastreável, atualizar a informação e utilizar recursos com critérios. Nesse sentido, a aplicação QField não é o fim da política cadastral. Ela é um componente de uma estratégia mais ampla de gestão territorial orientada por dados, interoperabilidade e responsabilidade pública.

Agradecimentos

Esta seção não é obrigatória e deve ser incluída antes das referências quando ocorrer a necessidade de fazer agradecimentos às entidades financiadoras, pessoas etc. Não é necessário fazer a numeração desta seção.

Referências

BONILLA, Ricardo J.; CARNEIRO, Andréa Flávia Tenório. Cadastro territorial como instrumento de desenvolvimento de projetos de requalificação urbana. Revista Cartográfica, n. 91, 2019. DOI: 10.35424/rcarto.i91.453.

BRASIL. Ministério das Cidades. Portaria nº 511, de 7 de dezembro de 2009. Diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário nos municípios brasileiros. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Decreto nº 6.666, de 27 de novembro de 2008. Institui, no âmbito do Poder Executivo Federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais, INDE. Brasília, DF, 2008.

DAL SANTO, Mariane Alves; HÜBNER, Cleice Edinara; OLIVEIRA, Francisco Henrique de. Gestão da informação geográfica e cadastral no Brasil. Revista Brasileira de Cartografia, v. 67, n. 2, 2015. DOI: 10.14393/rbcv67n2-44674.

DAVENPORT, Thomas H. Process innovation: reengineering work through information technology. Boston: Harvard Business School Press, 1994.

ERBA, Diego Alfonso; CARNEIRO, Andréa Flávia Tenório; AUGUSTO, Eduardo. 3D cadastres in South America. Revista Brasileira de Cartografia, v. 64, n. 4, p. 887-900, 2012. DOI: 10.14393/rbcv64n4-43828.

FIG. INTERNATIONAL FEDERATION OF SURVEYORS. Statement on the cadastre. FIG Publication n. 11. Copenhagen: FIG, 1995.

GASPARI, Federica et al. Mobile mapping solutions for the update and management of traffic signs in a road cadastre free open-source GIS architecture. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, v. XLVIII-4/W7,

p. 61-68, 2023. DOI: 10.5194/isprs-archives-xlviii-4-w7-2023-61-2023.

GOODCHILD, Michael F. Citizens as sensors: the world of volunteered geography. GeoJournal, v. 69, n. 4, p. 211-221, 2007.

KAMARA, Phodie Musa et al. Framework for assessing the climate vulnerability of unpaved roads in Sierra Leone. Frontiers in Climate, 2025. DOI: 10.3389/fclim.2025.1608176.

LOCH, Carlos; PHILIPS, Jürgen; SCHUCH, Fernanda Simoni. The multipurpose cadastre evolution in Brazil. Revista Brasileira de Cartografia, n. 64/6, p. 919-930, 2012.

MAŤAŠOVSKÁ, Václava; KRATINA, Josef; KABELÁČ, Radim. QField: mobilní aplikace pro sběr dat založená na principech open source software. Vodohospodářské technicko-ekonomické informace, 2024, p. 22-28.

SILVA, Suzana Daniela Rocha Santos e et al. Por uma estruturação sistêmica e de abrangência nacional para o Cadastro Territorial Brasileiro. Revista Brasileira de Cartografia, v. 73, n. 2, 2021. DOI: 10.14393/rbcv73n2-57862.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. QGIS documentation. Disponível em: https://docs.qgis.org. Acesso em: 31 jul. 2026.

OPENGIS.CH. QField documentation. Disponível em: https://docs.qfield.org. Acesso em: 31 jul. 2026.