

## CONCURSO PRÊMIO FENAFIM - 2024

### Categoria Administração Tributária

#### Nome do Autor

### UMA ABORDAGEM ECONÔMICA E EFICAZ PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO MUNICIPAL

**RESUMO:** Hoje o Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) é ferramenta imprescindível para a organização e planejamento urbano na gestão municipal brasileira, o que facilita a gestão de recursos fiscais e promove o desenvolvimento sustentável. Este artigo tem como objetivo propor uma abordagem para viabilização dos CTM municipais, através de um modelo eficaz e econômico. A metodologia adotada concentrou-se em investir em consultorias de especialistas para o treinamento e capacitação da equipe municipal. O programa abrangeu o uso de softwares geoespaciais (SIG) e bancos de dados, além de conhecimentos em cartografia, engenharia, urbanismo e mercado imobiliário, visando convencer e preparar os colaboradores para lidar com o CTM, adaptando esses instrumentos à realidade do município. Os resultados obtidos demonstraram que a estratégia adotada apresenta custos significativamente inferiores em comparação ao utilizado em outros municípios comparados (aproximadamente 13,4% da média). Além disso, observou-se uma melhoria no envolvimento e participação da equipe na implementação do CTM como política pública de longo prazo. Este estudo destaca a importância de investir em treinamento especializado e estratégias adaptativas para promover o CTM nos municípios. A abordagem não apenas reduz custos, mas também fortalece o

comprometimento da equipe, promovendo o CTM e seus frutos, além de uma gestão municipal mais eficiente e sustentável.

Palavras-chave: Cadastro Territorial Multifinalitário, Gestão Municipal, Capacitação, Eficiência.

## **1 INTRODUÇÃO**

No contexto da gestão municipal contemporânea, a eficiência na administração pública é fundamental para o desenvolvimento sustentável das cidades. Sendo assim, o Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) surge como uma ferramenta estratégica para integrar informações geoespaciais com dados administrativos, permitindo uma gestão do território urbano mais precisa e integrada (LEITE et al., 2022).

Apesar dos benefícios potenciais do CTM, sua implementação enfrenta desafios significativos em municípios de pequenos e médios portes, devido à limitações financeiras e à falta de capacitação técnica adequada das equipes municipais (PIMENTEL e CARNEIRO, 2012). A complexidade na aquisição e integração de dados espaciais também representa uma barreira considerável para a adoção generalizada do CTM (PESSOA et al., 2018).

Diante deste contexto, a pergunta central deste estudo é: Como viabilizar a implementação eficaz do CTM nos municípios de maneira econômica e sustentável? especialmente nos de pequenos e médios porte.

Nossa hipótese é que investimentos estratégicos em capacitação técnica especializada e o desenvolvimento de estratégias adaptativas podem reduzir os custos de implementação do CTM e fortalecer o engajamento das equipes municipais, promovendo a viabilização do CTM, que por conseguinte uma gestão mais eficiente.

Sendo assim, o objetivo geral é investigar e propor uma abordagem viável para a implementação eficaz do CTM nos municípios brasileiros. Cujos objetivos específicos podemos identificar por: Revisar na literatura a importância do CTM para a gestão municipal; analisar os desafios enfrentados na adoção do CTM; propor uma metodologia para viabilizar a implementação do CTM de forma econômica e sustentável; e avaliar os resultados obtidos da aplicação da abordagem proposta ao se comparar com a experiência de outros municípios.

Este estudo propõe uma abordagem inovadora ao focar no treinamento das equipes municipais, especialmente na formação teórica sobre o que é o CTM, seus conceitos e princípios, seguido de treinamentos de softwares geoespaciais. Para então partir para o desenvolvimento de estratégias personalizadas de um CTM adaptado às realidades do município. Para aplicação da metodologia proposta, os resultados apontaram uma redução de custos da ordem de 86% em relação aos custos médios do CTM de outros municípios que adotaram estratégias tradicionais de implementação. Observou-se uma quantidade de serviços similares aos dos demais comparados, uma qualidade superior dos produtos em determinados casos e um forte envolvimento dos servidores com o CTM. No entanto, esses ganhos ocorrem a prazos mais longos que os modelos tradicionais. Diante desses resultados, se destaca a relevância desse artigo ao apresentar a adoção de um CTM eficaz e econômico.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

O Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) é uma ferramenta fundamental para o planejamento urbano, gestão e desenvolvimento sustentável. Seu objetivo é fornecer um registro amplo de informações sobre o território, incluindo propriedades, valor e dados espaciais, o que é essencial para uma tributação justa e eficiente gestão

territorial (PEREIRA e LOCH, 2008). O cadastro evoluiu de um simples registro de propriedade para um sistema que integra várias fontes de dados e atende a múltiplos propósitos.

Torna-se assim, fundamental na implementação de instrumentos e princípios de planejamento urbano delineados no Estatuto da Cidade, facilitando a criação de planos diretores bem estruturados (PEREIRA e LOCH, 2008; MOURA e FREIRE, 2013). Além disso, o CTM é fundamental no desenvolvimento de comunidades resilientes, fornecendo uma visão estratégica das condições de um território por meio de dados geoespaciais, que podem ser utilizados para a tomada de decisões mais informadas e eficazes (FLORES-ROZAS et al., 2023).

Um marco importante é o surgimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), que teve forte impacto no desenvolvimento de CTM nas cidades. O SIG possibilita a integração de diversas fontes de dados, permitindo que os cadastros evoluam de simples registros de imóveis para sistemas mais abrangentes (ADLER et al., 2011), capazes de registrar, armazenar e fornecer uma ampla gama de informações relacionadas à propriedade, apoiando o desenvolvimento da gestão urbana (MAJID, 2000). Segundo Silva e Fernandes (2020), os CTM baseados em SIG facilitam o planejamento e melhora a transparência. Além disso, o SIG auxilia na detecção de irregularidades e no monitoramento do crescimento urbano, o que aprimora a arrecadação de receitas municipais (FRANÇOSO et al., 2014). Em resumo, para obter os benefícios do CTM se deve considerar sua integração aos SIG.

## 2.1 CTM NA GESTÃO MUNICIPAL

Hoje se pode considerar que o CTM é uma ferramenta imprescindível para a gestão municipal. Ele fornece uma base cadastral integrada, informatizada e

atualizada que permite aos gestores públicos acessarem informações de forma rápida e eficiente (PESSOA et al., 2018). Ao apoiar os processos de tomada de decisão, o CTM facilita a implementação de políticas públicas e contribui significativamente para o desenvolvimento municipal (LEITE et al., 2022).

Também, o CTM desempenha seu papel na implementação dos instrumentos de regulação urbana delineados no Estatuto da Cidade e nos planos diretores (RÚBIO e BERTOTTI, 2013), sendo vital para materializar esses instrumentos e princípios no planejamento territorial, a exemplo do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) (MOURA e FREIRE, 2013). Além disso, ao proporcionar uma maior compreensão do território, o CTM ajuda a enfrentar desafios urbanos, otimizar recursos e melhorar a qualidade de vida da população (PESSOA et al., 2018; LEITE et al., 2022).

Segundo Leite et al. (2022) e Rúbio e Bertotti (2013), o CTM facilita os processos de tomada de decisão e apoia o cumprimento da função social da propriedade urbana. À medida que as cidades crescem, a necessidade de organização espacial se intensifica, tornando o CTM essencial para promover o bem-estar social (LINO, 2022). Ele guia a administração municipal na oferta eficiente de serviços como mobilidade urbana, saneamento básico, arrecadação de impostos e melhoria dos serviços de saúde e educação (LINO, 2022).

Para além de suas raízes fiscais, o CTM evoluiu para uma ferramenta que suporta a gestão territorial e o desenvolvimento sustentável (PAIXÃO et al., 2012). Com a vantagem de que a sua implementação tem se demonstrado economicamente viável, com índices favoráveis de recuperação desses investimentos com o aumento da arrecadação do IPTU (MOLETA et al., 2018). No entanto, apesar dos benefícios evidentes, a implementação do CTM no Brasil enfrenta desafios, especialmente em municípios de pequeno e médio porte (PESSOA et al., 2018).

## 2.2 DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DO CTM

Os desafios na implementação do CTM persistem em países em desenvolvimento, especialmente em relação à disponibilidade de dados e acesso aberto (SILVA e FERNANDES, 2020).

No Brasil, os geoportais de órgãos federais e o CTM de algumas capitais são vistos como avanços, embora ainda sejam necessárias melhorias na ampliação e disponibilidade desses dados (SILVA e FERNANDES, 2020). Em cidades maiores, como o Rio de Janeiro, a existência de múltiplos bancos de dados de uso do solo legalmente válidos, porém cartograficamente contraditórios, adiciona complexidade à implementação do CTM (LIMA et al., 2023).

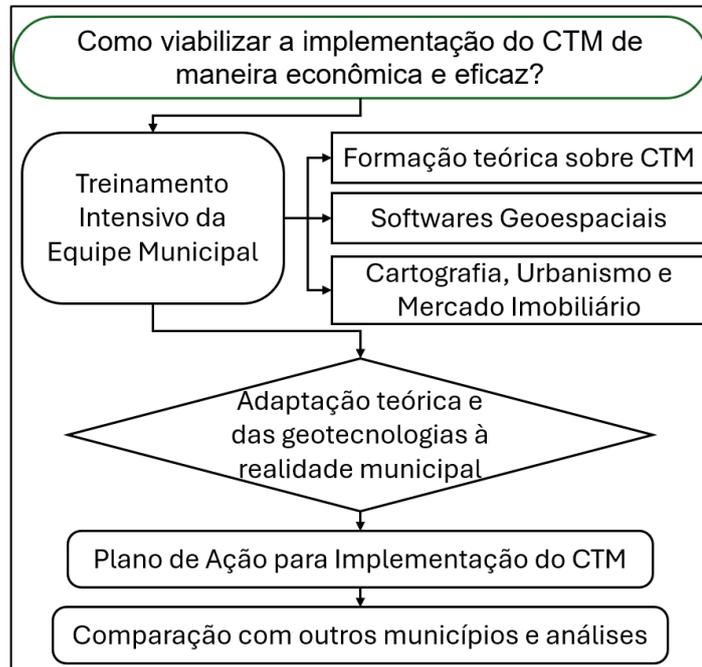
No caso de municípios de pequeno e médio porte, a implementação do CTM enfrenta diversos desafios significativos. A dispersão, desatualização e incompletude das informações são obstáculos principais, comprometendo a precisão e a confiabilidade do cadastro (PIMENTEL e CARNEIRO, 2012). Além disso, muitos municípios carecem de uma base cadastral integrada, informatizada e atualizada, o que dificulta o acesso rápido às informações necessárias para os gestores públicos (PESSOA et al., 2018). As restrições financeiras também se apresentam como um entrave significativo, embora a adoção de software livre para o cadastro territorial possa oferecer uma solução viável para superá-las (PIMENTEL e CARNEIRO, 2012).

## 3 METODOLOGIA

O CTM representa uma ferramenta fundamental para a gestão municipal contemporânea, oferecendo uma visão integrada do território que vai além das necessidades tradicionais de cadastro imobiliário. Este capítulo apresenta uma metodologia para a implementação eficaz do CTM em municípios brasileiros, baseada

em uma abordagem estratégica que combina capacitação intensiva, uso de tecnologias geoespaciais e adaptação personalizada às realidades locais. A Figura 1 apresenta o fluxograma das etapas metodológicas.

Figura 1 – Fluxograma das etapas metodológicas.



Fonte: Autor

A estratégia proposta inicia-se com um foco rigoroso no treinamento teórico dos agentes municipais, garantindo não apenas familiaridade com os conceitos fundamentais do CTM, mas também uma compreensão clara de suas aplicações práticas e potenciais benefícios para a administração pública. Em seguida, abordamos a formação específica em softwares geoespaciais e bancos de dados geográficos, essenciais para a coleta, organização e análise de informações territoriais complexas.

Além disso, exploramos a aplicação prática desses conhecimentos em áreas críticas como cartografia, engenharia urbana e mercado imobiliário, demonstrando como o CTM pode ser utilizado. Por fim, destacamos a importância da adaptação das tecnologias do CTM às características únicas de cada município, assegurando que a implementação seja não apenas eficaz, mas também sustentável e alinhada às necessidades locais. Este capítulo não apenas descreve cada etapa da metodologia

proposta, mas também oferece um guia prático para gestores municipais e pesquisadores interessados em adotar essa estratégia de implementação de CTM.

### 3.1 TREINAMENTO INTENSIVO DA EQUIPE MUNICIPAL

Para garantir a eficácia na implementação do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), é essencial proporcionar à equipe municipal um treinamento intensivo que abranja diferentes aspectos fundamentais para a gestão territorial.

Os estágios de formação devem ser projetados para fornecer habilidades essenciais aos agentes públicos na implementação do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM). O primeiro estágio foca na compreensão teórica dos propósitos do CTM, capacitando os participantes a integrá-lo estrategicamente às políticas públicas municipais. No segundo estágio, há ênfase na capacitação em softwares geoespaciais, especialmente no QGIS, para análise e manipulação de dados espaciais. O terceiro estágio abrange cartografia, urbanismo e mercado imobiliário, fundamentais para a gestão territorial e a atualização cadastral municipal.

### 3.2 ADAPTAÇÃO À REALIDADE MUNICIPAL

As discussões para adaptação dos conceitos teóricos e das geotecnologias para a realidade municipal não só assegura a eficácia na implementação do CTM, mas também contribui significativamente para a redução de custos operacionais. A escolha criteriosa de metodologias e tecnologias geoespaciais ajustadas às necessidades específicas de cada município evita desperdícios com soluções excessivamente complexas ou inadequadas, diminuindo o risco de retrabalho e reduzindo a dependência de serviços geotecnológicos externos que não se alinham ao plano estratégico adotado.

Essa abordagem não apenas otimiza o uso de recursos financeiros, mas também maximiza a eficiência dos processos administrativos municipais, fortalecendo a autonomia e capacidade de resposta do município. Ainda, estabelece uma base sólida para a proposição de um Plano de Ações de Implementação mais alinhados às necessidades reais da administração municipal.

### 3.3 PLANO DE AÇÃO PARA IMPLEMENTAÇÃO DO CTM

Esta etapa delinea uma série de estratégias e ações operacionais para a adoção do CTM. Inicialmente, esse plano deve considerar a implantação e materialização de uma rede geodésica como um dos pilares fundamentais do plano. Esta etapa é essencial para estabelecer uma base cartográfica precisa e confiável, facilitando operações subsequentes de georreferenciamento e atualização cadastral. Segue-se a execução de serviços de aerolevanteamento para a produção de ortofotos de escala 1:1000 padrão INDE (Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais), o que garante uma visão detalhada e atualizada do território municipal.

Outro aspecto essencial do plano envolve o cadastro e vetorização de setores, quadras, lotes, edificações e logradouros, promovendo a organização e a padronização dos dados territoriais. A reambulação e atualização cadastral de imóveis são etapas subsequentes que visam corrigir inconsistências e garantir a precisão das informações registradas. A instalação de um Observatório de Valores para a Planta de Valores é também um passo estratégico, permitindo uma avaliação precisa e justa dos valores imobiliários municipais. Por fim, a implantação de um sistema webGIS (Sistema de Informação Geográfica na web) completa o plano, fornecendo uma plataforma acessível e intuitiva para consulta e análise dos dados geoespaciais, promovendo a transparência e a participação cidadã na gestão territorial.

Estes pontos para o Plano de Ação não apenas estabelece um roteiro para a implementação do CTM, mas também visa garantir que todas as etapas sejam realizadas de maneira integrada e eficiente, alinhadas com os objetivos estratégicos e as necessidades específicas do município.

### 3.4 COMPARAÇÃO COM OUTROS MUNICÍPIOS E ANÁLISES

Para contextualizar a viabilidade econômica da metodologia proposta para a implementação do CTM, foi realizada uma análise comparativa com municípios da região e de porte semelhante que estão implementando o CTM. A pesquisa focou na identificação do modelo adotado, custos totais, serviços contratados e fase atual do processo. Essa comparação visa quantificar os investimentos necessários e avaliar a eficiência da metodologia proposta em termos de custo-benefício e eficácia operacional. Por fim, a padronização desses custos em função do porte dos municípios permite uma análise simplificada das estratégias adotadas, facilitando a comparação desses investimentos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município em estudo, localizado no semiárido nordestino e com uma população de aproximadamente 98 mil habitantes, é escassa de recursos humanos qualificados, justificado pela ausência na cidade de universidades. Apesar dessas dificuldades, o município se destaca por uma vigorosa atividade econômica e imobiliária. Tal qual muitos municípios brasileiros que possuem sérias deficiências na qualidade das informações do cadastro imobiliário, esta realidade impulsionou a busca por estratégias alternativas para viabilizar a implementação do CTM municipal.

#### 4.1 FORMAÇÃO: A BASE DO CTM MUNICIPAL

Para viabilizar a primeira etapa da metodologia proposta, que envolveu um treinamento intensivo, foi integrado à equipe um especialista em CTM com perfil estritamente acadêmico. Este profissional foi responsável pelas primeiras formações da equipe e pelas definições das primeiras estratégias para a implementação do CTM no município. A formação foi realizada em três etapas a saber:

O primeiro estágio da formação concentrou-se na formação teórica sobre CTM. Este componente visou fornecer uma base sólida de conhecimento aos servidores, capacitando-os não apenas nas técnicas operacionais do cadastro territorial, mas também na compreensão abrangente dos propósitos e princípios do CTM. Ao compreenderem profundamente as funções multifinalitárias do cadastro, os participantes tornaram-se aptos não apenas a implementar o CTM, mas também a integrá-lo de forma estratégica às políticas públicas municipais.

O segundo estágio do treinamento focou na capacitação em softwares geoespaciais, com ênfase especial nas funcionalidades do QGIS. Esta plataforma foi essencial para análise geoespacial, manipulação de dados espaciais e geração de mapas temáticos. Os participantes foram treinados desde os conceitos gerais de geoprocessamento até técnicas de vetorização e georreferenciamento, permitindo-lhes utilizar o QGIS de maneira prática para resolver problemas rotineiros. Além disso, o treinamento incluiu a utilização de bancos de dados geográficos na AWS (Amazon Web Services), preparando os agentes municipais para gerenciar grandes volumes de dados espaciais de maneira segura e escalável na nuvem.

O terceiro e último estágio abrangeu a formação em uma gama diversificada de conhecimentos essenciais para a gestão territorial. Isso incluiu aprofundamentos em cartografia, com foco na produção de mapas e na interpretação de dados

cartográficos. A compreensão das redes geodésicas foi fundamental para o georreferenciamento adequado no contexto do CTM. Além disso, o treinamento abrangeu aspectos legais, como o direito urbano, fornecendo aos participantes *insights* sobre as legislações pertinentes à gestão territorial e ao desenvolvimento urbano sustentável. Por fim, a formação em mercado imobiliário capacitou os agentes municipais a compreenderem as dinâmicas locais de valorização imobiliária, essencial para a atualização cadastral contínua e precisa dentro do sistema fiscal.

A formação ocorreu ao longo de aproximadamente oito meses, simultaneamente a outros processos. Isso incluiu o diagnóstico do cadastro municipal, a estruturação e o levantamento de dados do observatório de valores, além do levantamento de informações espaciais importantes para integração aos futuros bancos de dados espaciais, como a digitalização de plantas de loteamentos já aprovados. Paralelamente, houve o desenvolvimento progressivo da contratação dos serviços de aerolevamento, agendados para meses posteriores.

#### 4.2 A PARTIR DA TEORIA, UMA PRÁTICA ACERTADA

Além das reuniões específicas, o ambiente de treinamento e formação criou oportunidades para discussões aprofundadas sobre a aplicação das teorias do CTM e geotecnologias aos desafios daquele município, utilizando exemplos e casos reais da cidade. Isso promoveu um ambiente colaborativo entre os agentes públicos envolvidos na iniciativa do CTM. O papel das lideranças municipais, como secretários e prefeito, foi essencial nesse processo, proporcionando orientação e apoio indispensáveis.

A adaptação cuidadosa dos conceitos teóricos e das tecnologias geoespaciais às necessidades específicas do município não apenas garantiu a eficácia na

implementação do CTM, mas também contribuiu para reduzir os custos operacionais e minimizar a dependência de serviços externos não alinhados ao plano estratégico adotado. Essa abordagem não só otimizou o uso dos recursos financeiros, mas também maximizou a eficiência dos processos administrativos municipais, fortalecendo a autonomia e a capacidade de resposta da gestão municipal, e estabelecendo uma base sólida para um Plano de Ações de Implementação mais adaptado às necessidades reais da administração local.

Dessa forma, o Plano de Ação para implementação do CTM foi estruturado de modo a contemplar os seguintes elementos:

a) **Implantação da Rede Geodésica:** Envolveu a materialização de marcos geodésicos em áreas urbanas e rural. Ela fornece uma base precisa para o registro e identificação de propriedades, útil para projetos civis e mapeamento (FERREIRA JUNIOR, 2023). Esses marcos são fundamentais para estabelecer uma referência geoespacial consistente, essencial para a confiabilidade e precisão das operações do CTM. Como por exemplo, quando os novos empreendimentos georreferenciam seus projetos topográficos à base geodésica municipal, se evitará sobreposições de áreas entre imóveis. Foram materializados um total de dez marcos geodésicos para compor a rede, e a Figura 2 apresenta algumas etapas da implantação da Rede.

b) **Aerolevanteamento:** Contratou-se serviços de aerolevanteamento para se obter produtos cartográficos estritos ao CTM, visando a redução de custos, mas atendendo sua qualidade. Utilizou-se drone para capturar imagens que posteriormente foram processadas para criar ortofotos de alta resolução, conforme os padrões INDE, resultando em um ortomosaico georreferenciado na escala 1:1000. Esses dados foram integrados à Rede Geodésica municipal, proporcionando uma base atualizada e precisa para o CTM. A Figura 3 apresenta um recorte de ortofotos com detalhe.

Figura 2 – Implantação dos marcos geodésicos, com padrão IBGE.



Fonte: Autor

c) **Cadastro e Vetorização:** Incluiu o levantamento minucioso de dados cadastrais. Esses dados foram convertidos para formatos digitais, integrando-se ao sistema de banco de dados geoespaciais. A padronização dessas informações, se deram via criação de grupo de trabalho municipal com colaboração de câmara de vereadores, cartório de imóveis, e concessionárias de serviços públicos. A vetorização dos dados permitiu a facilitação de consultas e de análises espaciais. A Figura 3 apresenta um recorte de bairro, tendo como base a ortofoto, que junto às plantas de loteamentos existentes serviram para a vetorização da estrutura cadastral básica: Setores, quadras, lotes, áreas edificadas e logradouros.

d) **Reambulação e Atualização Cadastral:** A partir do produto da etapa anterior, esta fase focou em relacionar os dados do cadastro imobiliário com as feições poligonais dos lotes, utilizando o cruzamento de informações dos registros de aprovação de plantas de loteamentos e de outras secretarias e órgãos parceiros, recorrendo à verificação in loco quando necessário, sempre seguindo os trâmites legais. Esta etapa está em execução, com 30% concluído.

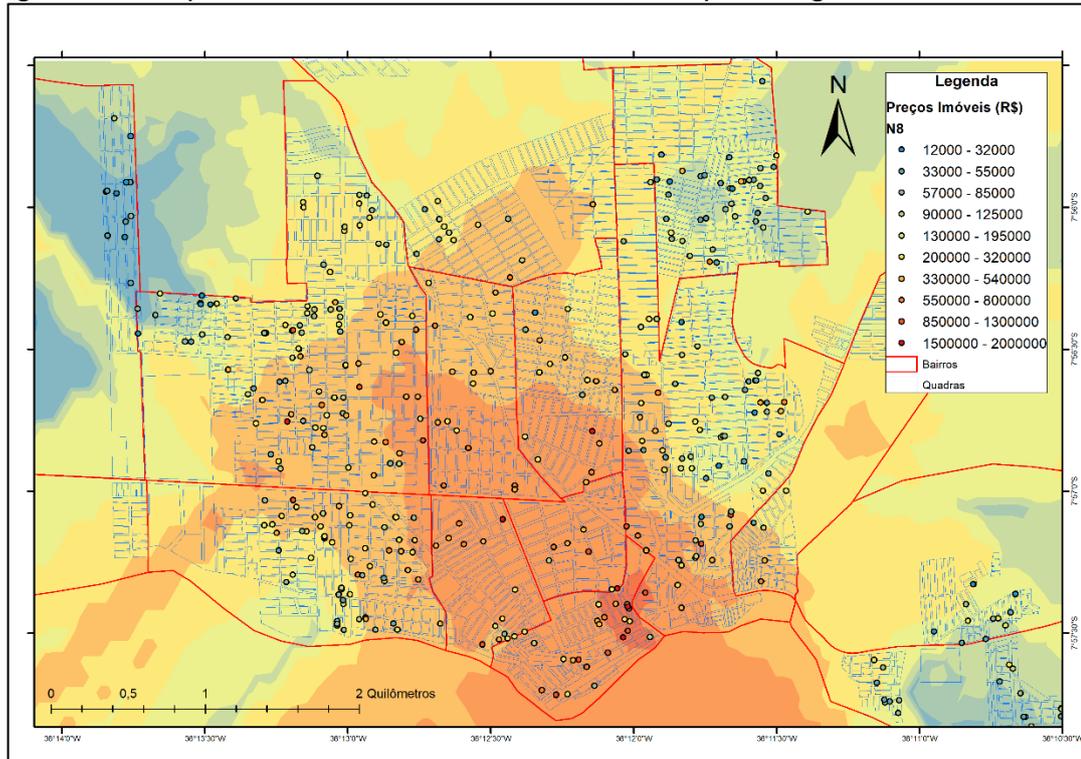
Figura 3 – Recorte de bairro em ortofotos, com camadas de bairros, lotes (com destaque de atributos), áreas edificadas, logradouros e rede geodésica.



Fonte: Autor.

e) **Observatório de Valores:** Foi criado um observatório de valores para coletar dados de preços de imóveis. Esses dados são úteis para a elaboração de estudos de mercado e para a geração da Planta de Valores Genéricos (PVG). Embora já seja possível gerar superfícies de tendências via geoprocessamento, como adotado por muitos municípios e demonstrado na Figura 4, a equipe municipal entende que esse modelo não atende à ABNT NBR 14653-2011. Por isso, está aperfeiçoando as modelagens econométricas para a PVG.

Figura 4 – Mapa do Observatório de Valores, interpolado geoestatisticamente.



Fonte: Autor.

### 4.3 COMPARAÇÃO COM OUTRAS EXPERIÊNCIAS

A comparação com outras experiências se deu a partir da escolha de três outros municípios da região, que também estão em fase de desenvolvimento ou conclusão dos respectivos CTM. Esses municípios estão localizados a um raio de 179 km do município estudado e possuem populações que variam de 70 a 350 mil habitantes. Dois desses municípios são litorâneos e inscritos em regiões metropolitanas, enquanto o outro é interiorano e na região do semiárido.

Foram enviados questionários aos gestores desses municípios, solicitando informações úteis para esta etapa do estudo, como: o percentual atual de execução do CTM, o prazo de execução, o orçamento estimado, os serviços contratados e a quantidade de servidores diretamente envolvidos com a implantação do CTM. Vale destacar que os três municípios em questão adotaram alguma modalidade de licitação que contemplava todos os serviços contratados em seus modelos de implementação

do CTM. Isso difere do modelo adotado na proposta metodológica deste artigo, onde o município assume a execução da maior parte dos serviços.

A primeira comparação a ser analisada está apresentada na Tabela 1, que mostra como os serviços de CTM dos municípios foram agrupados. Na Tabela 1, distingue-se entre os serviços fundamentais para a viabilização de um CTM e aqueles considerados adicionais, ou seja, dispensáveis. Embora se reconheça a importância desses produtos para a modernização do CTM.

Tabela 1 – Comparação dos serviços para implantação dos CTM.

<b>Serviços</b>		<b>Estudo</b>	<b>Mun1</b>	<b>Mun2</b>	<b>Mun3</b>
1 -	Aquisição e Ortofotos	ok	ok	ok*	ok
2 -	Cadastro de Quadras e Logradouros	ok	ok	ok	ok
3 -	Vetorização de Imóveis	ok	ok	ok	ok
4 -	Reambulação (Relacionamento Dados)	ok**	ok	ok	ok
5 -	Planta de Valores	ok**	ok	-	ok
6 -	Rede Geodésica Municipal	ok	ok	-	-
7 -	Treinamentos	ok	ok	-	ok
Adicionais	webGIS	ok***	-	ok	ok
	Imageamento Terrestre	-	ok	-	ok
	Aquisição de equipamentos	ok	-	-	-

\* Imagens de satélites, não são ortofotos pois não podem ser ortorretificadas.

\*\* Execução em andamento.

\*\*\* Não executado, porém previsto.

Fonte: Autor.

Verifica-se ainda na Tabela 1 que, pela metodologia proposta, alcança-se uma ampla quantidade de serviços. Evidenciam-se também questões mais sérias no modelo tradicional, como nos casos que há ausência de treinamentos, de Planta de Valores, de Rede Geodésica e o uso de imagens de satélites como base cartográfica, que são de qualidade muito inferior das ortofotos. Esses fatores apontam sérios problemas de qualidade dos CTM desses casos. Na Tabela 2, verifica-se que através da presente metodologia, o prazo de execução chega a dobrar em relação à média

dos demais, o que constitui um contraponto para escolha desse modelo. Ao analisar os custos totais e o custo padronizado, observa-se a principal descoberta do estudo que justifica a contribuição deste artigo: os custos de implantação do CTM pela metodologia proposta podem representar até 13,4% dos custos de um CTM feito por estratégias tradicionais.

Tabela 2 – Comparação dos custos de implantação dos CTM.

<b>Município</b>	<b>Prazo (meses)</b>	<b>Estágio atual</b>	<b>Quant. Serv.</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>	<b>Custo Pad. (R\$/mil hab.)</b>	<b>% Média</b>
Mun1	18/24	70%	20	2.800.000,00	8.000,55	37,8%
Mun2	1/15	80%	7	1.793.000,00	12.581,93	59,4%
Mun3	12/12	99%	40	3.000.000,00	42.996,57	202,9%
Estudo	18/36	60%	5	279.528,56	2.844,96	13,4%

Fonte: Autor.

## 5 CONCLUSÕES

A implementação do CTM foi viabilizada por meio de uma formação intensiva, resultando em uma estratégia que reduziu custos operacionais e fortaleceu a autonomia administrativa. Comparado a outros municípios, a metodologia adotada priorizou a autonomia na execução dos serviços, alcançando uma economia média de 86,6% nos custos totais de implantação do CTM. Apesar dos prazos de execução mais longos, essa abordagem proporcionou uma cobertura mais ampla de serviços, incluindo treinamentos, rede geodésica e planta de valores.

O estudo investigou e propôs uma abordagem viável para a implementação eficaz do CTM, confirmando a hipótese de que investimentos em capacitação técnica reduzem os custos de implementação. Os objetivos foram atingidos satisfatoriamente, incluindo a revisão da importância do CTM na gestão municipal, análise dos desafios na sua adoção, proposição de uma metodologia econômica e sustentável para implementação, e avaliação comparativa com experiências de outros municípios.

Na literatura, há consenso sobre a complexidade do cadastro brasileiro, contribuindo para os altos custos de implementação dos CTM. Contudo, existe uma lacuna quanto aos modelos de implementação. A produção técnica no Brasil frequentemente enfatiza os aspectos tecnológicos do CTM, negligenciando os fundamentos teóricos que orientam sua aplicação interdisciplinar, incluindo integração de dados, multifinalidade, eficiência econômica, transparência e desenvolvimento sustentável. Quando as administrações municipais perdem autonomia sobre os detalhes operacionais e técnicos, correm o risco de contratar serviços de qualidade inferior ou desnecessários. Por outro lado, o domínio efetivo do CTM pode inspirar soluções criativas para os desafios da gestão territorial. As limitações deste estudo incluem o status atual da implementação do CTM e a falta de comparação com mais municípios. Por fim, este estudo não apenas destaca a urgência de uma abordagem mais integrada e teoricamente embasada para a implementação dos CTM, mas também oferece uma base para promover eficiência e economia, demonstrando sua importante contribuição para o avanço da prática e pesquisa neste campo.

## REFERÊNCIAS

- ADLER, Charles D.; ALBANESE, Sal F.; BAUM, Robert Martin; BEELER, H. C. **Return to Table of Contents**. 2011. Nebraska Information Technology Commission (.gov). Disponível em: [https://nitc.nebraska.gov/LIS\\_Cad\\_Data\\_5-11-00](https://nitc.nebraska.gov/LIS_Cad_Data_5-11-00).
- FERREIRA JUNIOR, E. I. **Importância da geodésia na engenharia civil e no cadastro de lotes urbanos e rurais: uma visão sobre o posicionamento geodésico com GPS**. Rev. Ibero-Americana de Humanidades, Ciênc. e Educ, 2023.
- FLORES-ROZAS, D.; et al. **Design and research of a multipurpose cadastre for the development of smart communities in municipalities of Chile**. Environmental Sciences Proceedings. 2023.
- FRANÇOSO, Maria Teresa; LIMA, Luís António Santos; TREVISAN, Fernanda Lodi. **Simplification of the cadastre updating for small municipalities**. In: 9º Congresso Città e Territorio Virtuale, Roma, 2014.

- LEITE, Marcos Esdras; VELOSO, Robson José; REIS, Geraldo Antonio Dos. **O cadastro territorial multifinalitário na gestão dos municípios do norte de Minas Gerais.** Geografia: Ensino & Pesquisa, 2022.
- LIMA, F. R.; COELHO JR., L. C. T.; BARBALHO, L. V. **Desafios para implementação do cadastro territorial multifinalitário no Rio de Janeiro.** In: IV Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana, 2023.
- LINO, J.A.A. **A importância da criação do cadastro territorial multifinalitário para cidade de Sobral-CE.** Revista Brasileira de Desenvolvimento, 2022.
- MAJID, S. A. **Benefits and issues of developing a multi-purpose cadastre.** International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Amsterdam, 2000.
- MOLETA, E. R.; OLIVEIRA, A. G; CATAPAN, A. **Cadastro multifinalitário como instrumento de responsabilidade fiscal e gestão urbana: análise da viabilidade de sua implantação.** Desenvolvimento em Questão, 2018.
- MOURA, A. C. R.; FREIRE, G. J. M. **O papel do cadastro territorial multifinalitário nas políticas públicas de planejamento e gestão urbana como apoio a instrumentos do Estatuto da Cidade.** Revista Brasileira de Cartografia, 2013.
- PAIXÃO, Silvane Karoline Silva; NICHOLS, Sue; CARNEIRO, Andréa Flávia Tenório. **Cadastro territorial multifinalitário: dados e problemas de implementação do convencional ao 3D e 4D.** Boletim de Ciências Geodésicas, v. 18, p. 3-21, 2012.
- PEREIRA, Camila Cesário; LOCH, Carlos. **A importância do Cadastro Técnico Multifinalitário para elaboração de Planos Diretores.** In: LARES. Mercados Emergentes de Imóveis: novos desafios e oportunidades. São Paulo, 2008.
- PESSOA, Lorayne Costa; REIS FILHO, Antônio Aderson dos; ROCHA, João Victor Vieira. **O cadastro territorial multifinalitário como ferramenta no planejamento urbano.** Revista Brasileira de Desenvolvimento, 2018.
- PIMENTEL, Junívio da Silva; CARNEIRO, Andréa Flávia Tenório. **Cadastro territorial multifinalitário em município de pequeno porte de acordo com os conceitos da Portaria n. 511 do Ministério das Cidades.** Revista Brasileira de Cartografia, 2012.
- RÚBIO, Mônica Rodrigues Brisolla; BERTOTTI, Luiz Gilberto. **O cadastro territorial multifinalitário na implementação dos instrumentos de regulação urbana previstos no Estatuto da Cidade.** Revista Brasileira de Cartografia, 2013.
- SILVA, Andrea Lago da; FERNANDES, Ricardo Augusto Souza. **Smart governance based on multipurpose territorial cadastre and geographic information system: An analysis of geoinformation, transparency and collaborative participation for Brazilian capitals.** Land Use Policy, v. 97, p. 104752, 2020.