

Do cadastro fiscal ao cadastro multifinalitário: proposta de implementação de um sistema de informação territorial no município de Florianópolis/SC

Kaliu TEIXEIRA, Everton SILVA, Brasil

Key words: Multipurpose cadastre, Land information system, Conceptual data model

SUMMARY

This document presents a proposal for the reformulation of the cadastral system of the Municipality of Florianópolis-SC, following modernization guidelines recommended at the national and international levels, aiming at the establishment of a multipurpose cadastre. In this proposal, the Land Administration Domain Model (LADM) is used as a reference. The proposed model is based on the parcel as the core element of cadastral management, considering the spatial unit, the related party, the type of relationship between them (Administrative), and its graphical representation (Surveying). In order to advance the provision of services derived from the multipurpose cadastre, the potentialities of implementing a Land Information System are presented, with a focus on interoperability through geoservices. The proposal suggests that the Territorial Information System should provide the municipality's official territorial base, so that other institutions can use it to develop their activities, thereby avoiding the duplication of data production by different entities. Finally, the relationship between the Territorial Information System and a spatial data infrastructure is demonstrated, including services and documents that can be automated through cadastral data and other thematic cartographies, such as land use and occupation zoning, environmental mapping, and cultural heritage. This broadens the benefits to society. It is verified that the reformulation of the cadastral system has enabled broad access to municipal services, promoting transparency and efficiency in public service delivery. The automated services are directly related to the municipality's commitment to achieving the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 11 – Sustainable Cities and Communities. Furthermore, transparency in the sharing of territorial data and information allows for continuous social oversight by citizens in relation to public administration. It also continuously reinforces actions to maintain and improve the municipality's official territorial base, with daily routines of updating cartography and cadastral alphanumeric data. It can be concluded that the reform of the cadastral system has brought tangible benefits to society and public administration, making the multipurpose cadastre a central element in the functioning of the municipality and in the generation of services and activities in Florianópolis. This is evidenced by the quantitative figures on service issuance, the availability of access, and the awards the municipality has received related to competitiveness, social development, and economic progress.

Do cadastro fiscal ao cadastro multifinalitário: proposta de implementação de um sistema de informação territorial no município de Florianópolis/SC

Kaliu TEIXEIRA, Everton SILVA, Brasil

1. INTRODUÇÃO

Apesar da proximidade em relação ao monitoramento das transformações territoriais, decorrente da escala local de atuação, os municípios brasileiros apresentam elevada heterogeneidade. As diferentes condições econômicas, físicas e sociais resultam em uma malha administrativa composta por 5.570 municípios, configurando um país de dimensões continentais com 8,5 milhões de km². Essa fragmentação gera, diariamente, uma quantidade significativa de dados e informações. Contudo, a desigualdade na disponibilidade de recursos humanos, tecnológicos e políticos entre as prefeituras dificulta a padronização das ações e compromete a integração de dados oriundos de diferentes fontes. Tal descompasso provoca impactos não apenas na escala local, mas também na gestão sistemática do território em níveis metropolitanos, estaduais e nacionais.

O cadastro territorial constitui-se como um instrumento essencial para o registro de informações espaciais. No Brasil, entretanto, sua regulamentação e estrutura são distintas para áreas rurais e urbanas. No meio urbano, a responsabilidade pela constituição e gestão do cadastro recai sobre os municípios e, diferentemente do espaço rural, ainda não existe um marco legal de abrangência nacional que estabeleça sua obrigatoriedade. Com a intenção de orientar e estimular a padronização, o então Ministério das Cidades publicou a Portaria n. 511, em 7 de dezembro de 2009, posteriormente substituída pela Portaria n. 3242/2022/MDR, de 9 de novembro de 2022, que estabelece que o Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) é constituído pelos dados do cadastro territorial associados aos dados dos cadastros temáticos, sendo o Cadastro Territorial o inventário oficial e sistemático das parcelas do município (Brasil, 2022).

Nesse contexto, a fragmentação administrativo-territorial torna-se um dos principais desafios para a gestão do território. A necessidade de padronização na produção e no uso de dados geoespaciais levou à instituição da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), por meio do Decreto Presidencial n. 6.666, de 27 de novembro de 2008, definida como o conjunto integrado de tecnologias, políticas, mecanismos de coordenação, padrões e acordos destinados a facilitar a geração, o armazenamento, o compartilhamento e o uso de dados geoespaciais em todas as esferas governamentais (Brasil, 2008). A INDE não se limita ao cadastro territorial, mas busca integrar dados de diferentes temáticas e níveis de governo.

Outra iniciativa relevante foi a criação do Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais (SINTER), pelo Decreto Presidencial n. 8.764, de 10 de maio de 2016. O SINTER tem como objetivo integrar as informações jurídicas do registro público de imóveis às bases cadastrais. Posteriormente, a Receita Federal do Brasil instituiu, por meio da Instrução Normativa n. 2.030 de 24 de junho de 2021, o Cadastro Imobiliário Brasileiro (CIB), incorporando-o ao SINTER.

Diante desse cenário, os municípios brasileiros enfrentam o desafio de avançar em direção a uma administração territorial digital, fundamentada no sistema cadastral. Tal sistema deve responder às demandas internas da gestão municipal como tributação e licenciamento

urbanístico, oferecer serviços e documentos à sociedade e garantir interoperabilidade com sistemas de diferentes esferas governamentais.

Na prática, a maioria dos cadastros municipais ainda mantém caráter predominantemente fiscal, voltado à arrecadação tributária. Nesse sentido, a implementação de um Sistema de Informação Territorial (SIT) pode ampliar o escopo de uso dos dados cadastrais. Para tanto, o SIT deve adotar um modelo de dados centrado na parcela cadastral e permitir integrações além das relações já existentes na base. Do ponto de vista tecnológico, a arquitetura de softwares deve ser flexível e interoperável, possibilitando que diferentes atores acessem e utilizem a base territorial. Essa premissa atende aos requisitos de um Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), entendido como a integração do cadastro territorial aos diversos cadastros temáticos. Além da dimensão tecnológica, medidas institucionais são igualmente necessárias para assegurar a plena manutenção do CTM.

O presente trabalho propõe a implementação de um SIT no município de Florianópolis-SC. Para isso, realiza-se uma análise da estrutura cadastral atual, suas classes, principais integrações e procedimentos de manutenção. A partir desse diagnóstico, propõe-se um novo modelo conceitual de dados, incluindo a migração da estrutura vigente, a definição de novas possibilidades de integração por meio de geoserviços, a concepção de uma interface de gestão do sistema cadastral e o desenvolvimento de um Geoportal voltado à disponibilização pública dos dados no âmbito de uma Infraestrutura de Dados Espaciais municipal.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A presente pesquisa insere-se no campo da gestão territorial, dialogando com conceitos e tendências nacionais e internacionais sobre o cadastro territorial e sua evolução para o modelo multifinalitário. Busca-se evidenciar como ferramentas como o Sistema de Informação Territorial (SIT) e a Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) podem ampliar benefícios tanto para a administração pública quanto para a sociedade, tendo como eixo central a modernização do banco de dados cadastral e sua interoperabilidade.

2.1 O Cadastro Territorial

O cadastro é reconhecido internacionalmente como instrumento essencial de gestão do território, mas sua forma varia conforme condições físicas, jurídicas, econômicas e sociais de cada país. Há múltiplas denominações — como cadastro técnico, imobiliário, urbano, rural, ambiental ou multifinalitário — que refletem diferentes enfoques conceituais e finalidades.

A Federação Internacional de Geômetras (FIG), entidade de referência nesse debate, define o cadastro como um sistema de informação territorial baseado em parcelas, no qual se registram interesses sobre a terra, incluindo descrições geométricas, jurídicas e econômicas (FIG, 1995; Erba & Piumetto, 2013). O cadastro tradicional, estruturado nesses três tipos de dados, serve de base para a evolução em direção ao Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), entendido como a integração do cadastro às diversas bases temáticas — ambientais, urbanísticas, de redes e infraestrutura (Dantas, 2017).

Independentemente da legislação nacional, o sistema cadastral deve apoiar o planejamento e a administração territorial, relacionando cidadãos e seus direitos, restrições e responsabilidades (RRR) sobre a terra (FIG, 1995; Erba, 2005; Bennet *et al.*, 2006; Enemark, 2009; Lemmen *et*

al., 2010). Os direitos associam-se à posse e propriedade; as restrições, ao controle de usos; e as responsabilidades, ao compromisso com a manutenção e preservação do território.

Com o estudo “Cadastro 2014”, a FIG projetou um sistema cadastral futuro baseado na plena informatização, na integração entre cartografia e dados alfanuméricos e no registro de todos os objetos territoriais legais sobre uma mesma parcela (Kaufmann & Steudler, 1998). Essa perspectiva ampliou a concepção do cadastro como inventário público de direitos e restrições sobre o espaço, incluindo também objetos físicos — rios, árvores, elementos urbanos — ainda que sem conotação jurídica (Erba, 2005; Carneiro *et al.*, 2012; Santos, 2014).

Posteriormente, o documento “Cadastro 2034”, elaborado pelo Comitê Intergovernamental de Levantamento e Mapeamento da Austrália (ICSM, 2015), reforçou a necessidade de sistemas cadastrais capazes de identificar, de forma precisa e integrada, todos os terrenos e imóveis, assim como os direitos, restrições e responsabilidades associados.

A maioria dos países ainda adota representações 2D nos cadastros, mas tais modelos apresentam limitações diante da complexidade crescente das cidades contemporâneas (Ho *et al.*, 2015; Kitsakis *et al.*, 2016). Assim, avança o desenvolvimento de soluções em cadastros 3D, que permitem registrar parcelas e objetos territoriais em modelos tridimensionais, ampliando a capacidade de representação de direitos, restrições e responsabilidades (Stoter, 2004; Stoter; Zevenbergen, 2006; Stoter *et al.*, 2016; Oosterom, 2018).

2.1.1 O Cadastro Territorial na América Latina

Segundo Phillips (2013), o século XIX foi marcado pela consolidação do cadastro na Europa como instrumento central de gestão territorial. Na América Latina, o modelo foi herdado de Portugal e Espanha, estruturando-se em três tipos de dados: físicos (geométricos), jurídicos (registro público de imóveis) e econômicos (tributação da terra) (Erba & Piumetto, 2013). Entre os 19 países latino-americanos, apenas quatro adotam o regime federativo — Argentina, Brasil, México e Venezuela —, nos quais o sistema de publicidade territorial combina cadastros e registros públicos, cada qual com características próprias (Erba, 2008).

Ao longo do século XX, intensificaram-se as tentativas de centralizar a gestão cadastral. Já no século XXI, novas leis e instituições surgiram, em grande parte de caráter nacional, com destaque para iniciativas que aproximam os cadastros dos registros de imóveis e, em paralelo, impulsionam a criação de Infraestruturas de Dados Espaciais (Erba, 2008). Em países como Colômbia, Uruguai, República Dominicana, Costa Rica, Paraguai, Guatemala, El Salvador, Panamá, Chile, Venezuela e Nicarágua, a gestão permanece centralizada em nível nacional (Erba, 2008; Erba; Piumetto, 2013; Rivera *et al.*, 2018).

Por outro lado, Argentina, Brasil, Bolívia, Equador, Honduras, Peru e México adotam modelos descentralizados, baseados em acordos de cooperação técnica. Nesses casos, instituições nacionais são responsáveis pela padronização e coordenação, garantindo interoperabilidade e compartilhamento de dados — como o Instituto Mexicano de Cadastro e o Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (UMSA, 2015). Na Colômbia, embora o IGAC ainda concentre a maior parte da gestão, cidades como Bogotá, Medellín, Cali e Barranquilla, além do departamento de Antioquia, já operam cadastros autônomos, respeitando as diretrizes técnicas nacionais (IGAC, 2020).

Na Argentina, a gestão é compartilhada entre órgãos provinciais e municipais, sob coordenação do Consejo Federal de Catastro (CFC). Cada província possui autonomia para estruturar seu Sistema de Informação Territorial. Córdoba, por exemplo, dispõe de uma plataforma tecnológica digital padronizada, que exige a administração e divulgação de dados em formato

digital, inclusive via web, conforme previsto na Lei de Cadastro Territorial da província (Córdoba, 2017).

Em síntese, não existe um modelo único na América Latina: cada país desenvolveu sua própria estrutura normativa e institucional. Entretanto, em todos eles, a publicidade imobiliária se apoia na integração entre cadastros e registros, ainda que com diferentes graus de padronização e interoperabilidade (Rivera *et al.*, 2018).

2.1.2 O Cadastro Territorial no Brasil

O cadastro de terras no Brasil apresenta regulamentações distintas para áreas rurais e urbanas. No meio rural, sua gestão é federal. Criado pelo Estatuto da Terra (Lei nº 4.504/1964) e regulamentado pela Lei nº 5.868/1972, o Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR) foi estruturado com quatro componentes: Cadastro de Imóveis Rurais, de Proprietários, de Arrendatários e Parceiros, e de Terras Públicas (Loch & Erba, 2007). Em 2001, a Lei nº 10.267 instituiu o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR), tornando obrigatório o georreferenciamento das propriedades. A lei também previu a integração do SNCR (INCRA), do CAFIR (RFB) e a conexão com os registros imobiliários (Souza Neto & Carneiro, 2013; Dantas, 2017).

Nas áreas urbanas, a gestão cadastral é municipal. Sua origem remonta à Constituição de 1946 e ao fortalecimento do processo de municipalização, sobretudo para viabilizar a arrecadação do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) (Araújo, 2007; Cunha *et al.*, 2019). A partir da década de 1970, diversos municípios, principalmente de médio e grande porte, estruturaram cadastros imobiliários. Nesse período, o Ministério da Fazenda criou o Convênio de Incentivo ao Aperfeiçoamento Técnico-Administrativo das Municipalidades (CIATA), com foco em ampliar a arrecadação. Como consequência, os cadastros urbanos assumiram caráter predominantemente fiscal, centrados na tributação da propriedade (Loch & Erba, 2007).

Até o início dos anos 2000 não havia legislação nacional que padronizasse conceitos e procedimentos. Esse cenário mudou com a criação do Ministério das Cidades (MC), em 2003, e com o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), que evidenciou a necessidade de dados cadastrais para aplicação dos instrumentos de política urbana (Carneiro *et al.*, 2011; Moura & Freire, 2013). O MC desenvolveu iniciativas de capacitação, como o Programa Nacional de Capacitação das Cidades (PNCC), e criou em 2007 o GT-Cadastro, voltado à formulação de diretrizes nacionais. Esse esforço resultou na Portaria nº 511/2009, que estabeleceu orientações gerais para a criação do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), sendo substituída pela Portaria nº 3242/2022, que foi publicada em 09 de novembro de 2022 pelo Ministério do Desenvolvimento Regional.

Vale destacar que em 2023 o Ministério das Cidades, com o apoio da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), publicou o livro intitulado “Cadastro Territorial Multifinalitário aplicado à Gestão Municipal”, sendo este a base para o curso de autoinstrução de mesmo nome disponibilizado na plataforma capacidades do Ministério das Cidades. O livro e o curso foram preparados por vários especialistas da área, podendo ser acessados pelos respectivos links: <https://zenodo.org/records/7869277> e <https://www.escolavirtual.gov.br/curso/1247>.

Posteriormente, novas iniciativas buscaram integração nacional. O Decreto nº 8.764/2016 criou o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais (SINTER), sob responsabilidade da RFB, com a finalidade de articular cadastros geoespaciais e registros públicos. Em 2021, a RFB instituiu o Cadastro Imobiliário Brasileiro (CIB), incorporado ao SINTER, com a missão de

agregar informações de imóveis urbanos e rurais, públicos e privados, em todo o território nacional, incluindo áreas de subsolo, mar territorial e zona econômica exclusiva (RFB, 2021). Essas medidas evidenciam a preocupação federal em modernizar e integrar os sistemas cadastrais, sobretudo nas áreas urbanas, onde a gestão é descentralizada. As ações reforçam a necessidade de interoperabilidade, padronização e disponibilização de dados e serviços, ampliando o papel do cadastro como instrumento estratégico de gestão territorial.

2.3 Desenvolvimento de Sistemas Cadastrais

O desenvolvimento de sistemas cadastrais tem se apoiado, cada vez mais, em tecnologias de geoinformação, que oferecem ferramentas voltadas à gestão de dados territoriais, sobretudo à edição de informações cartográficas. Segundo Nubiato (2019), metodologias de projetos em geoinformação auxiliam na definição da solução mais adequada para um Sistema de Informação Territorial (SIT), enquanto as metodologias de desenvolvimento de sistemas orientam sua implementação e implantação.

De acordo com esse autor, o fluxo básico para implantação de um SIT deve contemplar as seguintes etapas: planejamento, levantamento de requisitos, análise e desenvolvimento, implementação, transferência de tecnologia, manutenção e suporte. O projeto deve ser representado de forma textual e gráfica, descrevendo cada etapa do processo, desde a identificação das necessidades dos usuários até a definição das entidades e classes do banco de dados geográficos, seus atributos e escalas (Engefoto, 2020). Para isso, são empregados mecanismos como questionários, definição de requisitos funcionais e não funcionais, mapeamento de processos e elaboração de casos de uso.

Além da construção do SIT, o desenvolvimento de sistemas cadastrais demanda métodos de modelagem de banco de dados capazes de integrar informações, assegurar integridade e possibilitar análises espaciais avançadas. Tais métodos utilizam a parcela cadastral como unidade básica de gestão, permitindo concentrar diferentes informações temáticas e, assim, viabilizar o Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) (Radulovic *et al.*, 2019).

2.3.1 Método de Modelagem de Banco de Dados

Um sistema cadastral eficiente deve apoiar-se em um modelo de dados robusto, que assegure consistência, estabeleça relações entre as informações e possibilite pesquisas rápidas para subsidiar a tomada de decisão. O modelo precisa permitir integração e compartilhamento contínuo de dados territoriais, articulando diferentes cadastros temáticos em torno da parcela cadastral.

Entre os principais métodos discutidos neste trabalho estão:

- Unified Modeling Language (UML)
- Object Modeling Technique for Geographic Applications (OMT-G)
- Land Administration Domain Model (LADM), voltado à administração territorial formal
- Social Tenure Domain Model (STDM), orientado à administração territorial informal

2.3.1.1 Unified Modeling Language (UML)

A Linguagem Unificada de Modelagem (UML) é uma linguagem gráfica padronizada para visualização, especificação, construção e documentação de sistemas. Seu objetivo é unificar métodos de modelagem desenvolvidos nos anos 1990 (Booch, OOSE e OMT) em um arcabouço único (Brooch *et al.*, 2006).

No contexto cadastral, a UML permite representar graficamente classes, seus atributos, relações e cardinalidades, compondo diagramas que resumem o modelo de banco de dados a ser implementado. A construção de um modelo UML envolve três componentes principais: itens, relacionamentos e diagramas.

2.3.1.2 Object Modeling Technique for Geographic Applications (OMT-G)

A representação de objetos e fenômenos do mundo real em ambiente computacional enfrenta limites devido à sua complexidade. Para viabilizar o uso em bancos de dados geográficos, é necessário construir abstrações que capturem as principais características do território, permitindo sua modelagem adequada (Borges & Davis, 2001).

Segundo Borges et al. (2005), os modelos de dados podem ser classificados conforme o nível de abstração adotado. Nesse contexto, a Object Modeling Technique for Geographic Applications (OMT-G) surge como uma extensão da técnica de modelagem orientada a objetos, incorporando conceitos específicos para dados geográficos.

O OMT-G permite a representação de objetos espaciais (como parcelas, edificações e rios) e de seus atributos, bem como dos relacionamentos espaciais entre eles (topológicos, métricos ou hierárquicos). A técnica diferencia objetos geográficos de objetos convencionais, estabelecendo categorias como classes georreferenciadas (com localização explícita no espaço), classes convencionais (sem atributos espaciais) e campos geográficos (fenômenos contínuos como altitude, temperatura ou declividade).

Com isso, o OMT-G constitui-se em uma ferramenta robusta para modelagem conceitual de bancos de dados geográficos, servindo de suporte à construção de sistemas cadastrais mais próximos da realidade territorial, ao mesmo tempo em que mantém a consistência e a integridade das informações.

2.3.2 Land Administration Domain Model (LADM)

O modelo de dados é o núcleo de qualquer sistema cadastral, especialmente quando se busca integrar informações de diferentes fontes. Para atender a essa necessidade, foi desenvolvido o Land Administration Domain Model (LADM), um padrão internacional para administração territorial (LEMMEN et al., 2015).

A iniciativa surgiu em 2002, a partir da FIG, e resultou em 2012 na aprovação da norma ISO 19152:2012, no âmbito do Comitê Técnico 211 da ISO, responsável por padronização em geomática (Oosterom & Lemmen, 2003; ISO, 2012). O LADM estimula o desenvolvimento de aplicações de software e a implementação de sistemas de administração territorial interoperáveis, com informações padronizadas que apoiam o desenvolvimento sustentável (Lemmen & Oosterom, 2013).

Segundo Lemmen e Oosterom (2013), o modelo atende a quatro objetivos principais:

- Estabelecer uma ontologia compartilhada no domínio da administração territorial.
- Apoiar o desenvolvimento de software para administração da terra.
- Facilitar a troca de dados cadastrais em sistemas distribuídos.
- Contribuir para a gestão da qualidade dos dados territoriais.

O LADM é um modelo conceitual orientado a objetos, estruturado em classes UML e baseado na arquitetura MDA (Model Driven Architecture). Sua terminologia é fruto da síntese de diferentes práticas nacionais e internacionais, permitindo tanto a padronização quanto a adaptação a realidades locais. Os usuários podem adicionar ou omitir classes conforme a relevância, garantindo flexibilidade (Santos, 2012). O modelo organiza-se em três pacotes principais e um subpacote, com classes prefixadas por *LA_* para diferenciá-las das demais normas ISO relacionadas à informação geográfica.

Uma especialização do LADM é o Social Tenure Domain Model (STDM), proposto pelo UN-Habitat. Ele amplia o alcance da administração territorial, permitindo integrar sistemas fundiários formais, informais e consuetudinários, ao mesmo tempo em que associa componentes administrativos e espaciais (Augustinus, 2010; ISO, 2012).

O STDM é voltado para contextos de países em desenvolvimento, áreas pós-conflito ou regiões com grande presença de assentamentos informais. Seu foco é representar as relações de posse social da terra, independentemente de sua formalização ou legalidade, incluindo direitos, restrições e reivindicações sobrepostas. Assim como o LADM, trata-se de um modelo conceitual descritivo, não prescritivo, cuja função é fornecer uma linguagem comum para compreender as múltiplas formas de relacionamento entre pessoas e território.

No Brasil, Teixeira *et al.* (2019) demonstraram a aplicação do STDM em assentamentos informais de Florianópolis, utilizando um plugin no QGIS. O experimento obteve bons resultados na integração de dados cartográficos, alfanuméricos e documentos vinculados aos imóveis, evidenciando a aplicabilidade do modelo em contextos urbanos complexos.

2.3.3 Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE)

O termo Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) refere-se a um conjunto de tecnologias, políticas e arranjos institucionais destinados a facilitar a disponibilidade, o acesso e o compartilhamento de dados espaciais (GSDI, 2004). Criado nos Estados Unidos em 1994 pelo Federal Geographic Data Committee (FGDC), o conceito impulsionou a criação de IDEs em diversos países (GUERRERO, 2014).

As IDEs apoiam-se em arquiteturas orientadas a serviços e têm como objetivos principais:

- viabilizar o compartilhamento automatizado de informações espaciais;
- oferecer funções de busca, visualização e uso de dados via geoserviços;
- estabelecer padrões de interoperabilidade que integrem dados e sistemas de diferentes origens (Bretas & Borges, 2016; Rajabifard *et al.*, 2002).

Mais do que dados e serviços, uma IDE envolve também políticas, arranjos institucionais e redes de cooperação, refletindo sua natureza dinâmica. Sua efetividade depende da resolução de entraves técnicos e sociais, como falhas institucionais, inconsistências de dados e falta de conhecimento sobre qualidade e disponibilidade da informação. O sucesso de uma IDE está diretamente relacionado às parcerias institucionais e à integração com os sistemas que ela apoia (Williamson, 2001; Mohammadi, 2009).

No Brasil, a relação entre sistemas cadastrais municipais e a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) ainda é incipiente, mas já há exemplos de integração em cidades como Belo Horizonte (MG), Fortaleza (CE), Embu das Artes (SP), Paracambi (RJ) e Aracaju (SE). A tendência atual é que sistemas cadastrais modernos sejam projetados para se integrar a IDEs, fornecendo a cartografia cadastral como base de referência, com qualidade geométrica e posicional adequada e em conformidade com o sistema geodésico (Amorim *et al.*, 2018).

A INDE, instituída pelo Decreto nº 6.666/2008, é definida como um conjunto integrado de tecnologias, políticas, mecanismos de coordenação, padrões e acordos destinados a ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento e o uso de dados geoespaciais de todas as esferas de governo (Brasil, 2008). Desde sua criação, documentos técnicos vêm sendo produzidos para padronizar conceitos e orientar a estruturação de IDEs em diferentes níveis federativos e escalas cartográficas.

3. MÉTODO

O desenvolvimento desta pesquisa iniciou-se com a análise do estado da arte sobre sistemas cadastrais, considerando os principais debates nacionais e internacionais relacionados ao tema. Em seguida, realizou-se um diagnóstico do sistema cadastral do município de Florianópolis, por meio da análise de bancos de dados, legislações e materiais técnicos disponíveis. Essa etapa incluiu um detalhamento específico das relações do cadastro com outros setores da administração municipal. Com base nesse diagnóstico, foi proposto um novo modelo conceitual de dados voltado à modernização e qualificação do sistema cadastral existente. Para viabilizar sua implementação, elaborou-se também uma proposta de migração do modelo atual para a nova estrutura. Por fim, foram exploradas novas possibilidades de interoperabilidade, demonstrando como os dados cadastrais podem servir de base para integração com outros sistemas e apoiar diferentes demandas de gestão territorial.

4. ANÁLISE DO SISTEMA CADASTRAL ATUAL

O sistema cadastral de Florianópolis teve início na década de 1950, com a Lei Municipal nº 91/1951, que determinava os procedimentos para criação do cadastro imobiliário. Esse movimento acompanhava a tendência nacional, estimulada pela Constituição de 1934, que instituiu os impostos predial e territorial, unificados em 1946. Em 1958, a Lei Municipal nº 365 criou a “secção de cadastro imobiliário”, consolidando a estrutura administrativa responsável pela gestão do sistema, inicialmente voltada à tributação imobiliária.

Nesse período, o cadastro era composto exclusivamente por informações alfanuméricas sobre imóveis e pessoas relacionadas (proprietários, inquilinos, arrendatários ou ocupantes). Somente na década de 1980 surgiu a primeira referência cartográfica, a partir de restituição analógica em escala 1:10.000, utilizada para criar 31 distritos cadastrais e plantas de quadra. Entretanto, a vinculação entre dados gráficos e alfanuméricos era limitada e dependia de processos manuais, comprometendo a gestão.

A informatização teve início em 1997, com a elaboração da cartografia digital em softwares CAD, seguida da criação do primeiro Sistema de Informação Geográfica (2003), que permitiu integrar dados tributários à cartografia digital. Posteriormente, o município implementou ações de manutenção e qualificação dos dados, incluindo o Programa de Atualização Cadastral (PAC) (1995, regulamentado em 2005) e a contratação de levantamento aerofotogramétrico (2016), que gerou ortofotos na escala 1:1.000.

Em 2017, a Lei Municipal nº 596 instituiu a Diretoria de Cartografia, Cadastro e Geoprocessamento, posteriormente renomeada Diretoria de Gestão Territorial (2021), responsável por liderar a modernização do sistema cadastral. O I Seminário Municipal de Cadastro Territorial (2019) fortaleceu o debate, e naquele ano foi contratado um software

específico de gestão territorial, prevendo integração das bases de dados, criação de cadastros temáticos vinculados à parcela e desenvolvimento de ferramentas para garantir a qualidade da informação.

4.1 Base Espacial do Cadastro Territorial

Até 1996, a base cartográfica do cadastro era derivada de restituição analógica (escala 1:10.000) de levantamento aerofotogramétrico da década de 1970 (escala 1:25.000). Em 1997, iniciou-se a produção da cartografia digital na escala 1:2.000, concluída em 2007, abrangendo todos os distritos administrativos. Os dados foram estruturados em 624 arquivos vetoriais (.DGN), organizados por distritos.

A digitalização possibilitou a criação de uma base temática distrital, com camadas de Cadastro, Hidrografia, Altimetria, Planejamento, Vegetação, Logradouros e Infraestrutura (Lima Junior et al., 2008). O processo envolveu ajustes topológicos e validação dos dados para uso em ambiente SIG. Atualmente, a base cartográfica integra o Geoprocessamento Corporativo Municipal, armazenada em banco de dados com cerca de 171 tabelas e 51 views no schema *public*.

A manutenção é realizada principalmente via QGIS, substituindo gradualmente o uso do Microstation. A integração com o Sistema de Tributos Municipal ocorre por meio da inscrição imobiliária, composta por 17 dígitos, que vincula as informações alfanuméricas às feições espaciais (distrito, setor, quadra, lote).

Atualmente, o cadastro contém:

- Distritos cadastrais: 40 feições
- Lotes: 122.627
- Edificações: 158.263
- Quadras: 4.348
- Vias: 4.762
- Unidades imobiliárias: 392.479 (view)

Essa integração entre base espacial e base alfanumérica permite gerar mapas temáticos sobre uso, patrimônio e conservação dos imóveis, ampliando a capacidade de análise e suporte à gestão territorial em diferentes escalas, do lote à totalidade municipal.

4.2 Modelo de Dados do Cadastro Atual

O modelo cadastral de Florianópolis foi estruturado prioritariamente para atender às demandas tributárias, funcionando como cadastro fiscal. A unidade de gestão é a unidade imobiliária, e não a parcela, como preconizado pelas instituições que discutem a modernização dos sistemas cadastrais.

As principais informações alfanuméricas — atributos de valoração, características físicas, uso, localização e pessoa relacionada — estão centralizadas em uma única tabela denominada “cotr_imobiliário”, mantida pelo Sistema de Tributos Municipais e armazenada em banco de dados Oracle. Essa estrutura concentra dados de lotes e edificações, mas gera redundâncias. Quando um lote possui mais de uma unidade imobiliária (relação 1:N), os atributos do lote são repetidos para cada registro, aumentando desnecessariamente o volume de dados.

Para reduzir essa limitação, é criada uma view da tabela *cotr_imobiliário*, disponibilizada no banco de dados geográficos do Geoprocessamento Corporativo. Essa view permite associar as informações alfanuméricas à tabela “cd_lote”, que contém a geometria dos lotes, viabilizando a integração cartográfica.

O modelo de dados atual, representado em diagrama UML, possui as seguintes principais classes:

- pessoas: armazena dados de pessoas físicas e jurídicas (nome, CPF, telefone, endereço de correspondência). Relaciona-se à tabela *cotr_imobiliário* via campo CPF.
- cotr_imobiliário: classe central do sistema, reúne os dados das unidades imobiliárias. Relaciona-se à tabela *pessoas* (via CPF) e à tabela *seções* (via cd_secao).
- seções: contém informações de seções de logradouro, infraestrutura urbana e serviços públicos (iluminação, coleta de resíduos, água, esgoto), além do valor de referência do m² para cálculo do valor venal dos imóveis. Relaciona-se à tabela *cotr_imobiliário* (via cd_secao) e à tabela *logradouro* (via cd_logr).
- logradouro: reúne dados sobre os logradouros (nome, tipo, CEP). Relaciona-se à tabela *seções* (via cd_logr).

No contexto do Sistema de Tributos Municipais, essa estrutura atende diretamente ao lançamento do IPTU, ITBI e taxas. Para ampliar sua finalidade, os dados são migrados para o Geoprocessamento Corporativo Municipal, permitindo integração aos dados cartográficos e consumo em mapas e serviços.

4.3 Integração e Interoperabilidade

A primeira iniciativa de integração ocorreu em 2003, com o projeto-piloto de Geoprocessamento Corporativo, que estruturou a base cartográfica digital em ambiente SIG e possibilitou seu relacionamento com os dados alfanuméricos do cadastro imobiliário.

Atualmente, o núcleo de manutenção dos dados continua sendo o Sistema de Tributos Municipais, com banco de dados próprio, enquanto a cartografia é gerida em softwares CAD e SIG, armazenada no banco de dados do geoprocessamento corporativo. A integração ocorre por meio da comunicação entre bancos de dados, com scripts de atualização diária que sincronizam informações alfanuméricas e espaciais. Essa estrutura permite a visualização em mapas, consultas no visualizador web do Geoprocessamento Corporativo e o consumo por webservices, ampliando a transparência e o acesso público às informações.

Entre as principais integrações destacam-se:

- Sistema de Protocolos: utiliza dados cadastrais (identificação do imóvel, proprietário, endereço, uso) para emissão de documentos oficiais. A consulta é feita pela inscrição imobiliária, relacionando atributos alfanuméricos e gráficos, incluindo análises com camadas temáticas como zoneamento urbano.
- Sistema de Monitoramento Territorial – Monitora Floripa: realiza monitoramento sistemático por imagens de satélite e algoritmos de inteligência artificial para detectar alterações territoriais. Em casos identificados, drones capturam imagens de alta resolução (2–5 cm/píxel) em até 24 horas. O sistema cruza essas informações com o cadastro imobiliário, permitindo verificar dados sobre o imóvel (ex.: terreno vazio, ampliação, mudança de uso) e subsidiando a fiscalização e atualização cadastral.

Essa rede de integrações demonstra que o cadastro já ultrapassa sua função tradicional tributária, tornando-se uma infraestrutura central para a gestão territorial municipal, com potencial de interoperar com diferentes sistemas administrativos.

4.4 Manutenção e Procedimentos

A manutenção do sistema cadastral municipal está regulamentada pelo Decreto nº 5.156/2007, que complementa o Código Tributário e define conceitos, regramentos e a obrigatoriedade de inscrição imobiliária para cada unidade autônoma.

A gestão é compartilhada por dois órgãos:

- Secretaria Municipal da Fazenda (SMF): responsável pelos dados alfanuméricos das unidades imobiliárias, incluindo lançamentos, alterações cadastrais, uso do imóvel, mudanças de sujeito passivo e lançamentos do ITBI.
- Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF): por meio da Diretoria de Gestão Territorial, gerencia os dados cartográficos e alfanuméricos de logradouros e seções, além de solicitações de georreferenciamento de imóveis e vias.

Além dos processos administrativos, o sistema cadastral também é atualizado a partir de procedimentos urbanísticos, como:

- licenciamento de obras (informações de edificação encaminhadas pela SMF e plantas ao IPUF após emissão de *habite-se*);
- parcelamento do solo (desmembramentos, loteamentos, condomínios);
- demolições e desapropriações;
- alterações em imóveis do patrimônio público municipal, repassadas pela Gerência de Patrimônio Imobiliário.

Desde 1995, Florianópolis adota incentivos para atualização cadastral. Em 2005, o Programa de Atualização Cadastral (PAC) foi regulamentado pelo Decreto nº 3.654, estabelecendo critérios, atividades e valores pagos aos servidores.

Com o tempo, a aposentadoria dos técnicos do PAC e o avanço tecnológico levaram à adoção de geotecnologias como QGIS, imagens de satélite, drones e ortofotos. Hoje, a manutenção cartográfica é realizada de forma contínua pelo Departamento de Cadastro e Base Territorial do IPUF, com atualizações *ex officio* baseadas na situação observada em imagens, buscando corrigir “vazios” e melhorar a qualidade cartográfica.

Em 2019, foi implementado um projeto-piloto de atualização massiva voltado a terrenos cadastrados como “sem uso”. O processo inclui:

1. Consulta no Sistema de Geoprocessamento Corporativo;
2. Análise da camada temática de utilização;
3. Verificação em ortofotos, imagens de satélite e fachada;
4. Atualização cartográfica e alfanumérica no SIG;
5. Encaminhamento à SMF para consolidação no cadastro.

É importante ressaltar que outros procedimentos específicos podem ocorrer de acordo com demandas pontuais da administração municipal.

5. PROPOSIÇÃO DO NOVO SISTEMA CADASTRAL

A partir da análise do sistema cadastral vigente — incluindo modelo de dados, tecnologias e procedimentos — este capítulo apresenta a proposta de modernização, alinhada ao conceito de Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM). A construção da proposta partiu de três premissas principais (Eguino & Erba, 2020):

1. Incorporar e integrar novas variáveis territoriais ao modelo de dados;
2. Aproveitar tecnologias da informação e comunicação (TICs);
3. Promover inovação e cooperação institucional por meio da interoperabilidade.

5.1 Modelagem Conceitual da Base de Dados Cadastrais

O modelo conceitual proposto incorpora referências nacionais e internacionais sobre modernização cadastral: Cadastro 2014, LADM (Land Administration Domain Model), STDM (Social Tenure Domain Model) e as diretrizes brasileiras do CTM. Além disso, apoia-se em experiências práticas, como o município de Fortaleza-CE, pioneiro na implementação de um SIT interoperável, e a Infraestrutura de Dados Espaciais de Córdoba (IDECOR), que se consolidou como integrador regional, apoiando inovação e inteligência artificial para atualização de valores imobiliários (Piumetto, 2020).

No caso de Fortaleza, a modernização iniciada em 2009 baseou-se em mudanças de paradigmas, modelos e tecnologias, permitindo a integração de dados temáticos à parcela cadastral e ampliando o uso do sistema em diferentes setores da administração (Silva; Oliveira, 2020). Já em Córdoba, a adoção de programas livres, protocolos de interoperabilidade e integração regional fortaleceu a IDECOR como referência internacional em gestão territorial. Com base nesses referenciais, foi elaborado o diagrama de classes do modelo conceitual para Florianópolis, utilizando a técnica de modelagem OMT-G (Object Modeling Technique for Geographic Applications).

Seguindo as recomendações do Cadastro 2014, o modelo inclui objetos territoriais, definidos como porções homogêneas do território (Carneiro et al., 2012). Estes podem ser:

- Objetos físicos: edificação, blocos, quadra, trecho de logradouro.
- Objetos legais: logradouros, distritos.

O modelo contempla tanto classes convencionais (alfanuméricas) quanto classes espaciais (cartográficas), organizadas de forma a normalizar a base de dados e reduzir redundâncias.

Principais classes:

- Parcela (espacial): unidade central, associada a dados alfanuméricos e cartográficos.
- Composição de Parcelas (convencional): associação de duas ou mais parcelas.
- Edificação (espacial) e Unidade Autônoma (convencional): registro detalhado de imóveis.
- Pessoas (convencional): dados de pessoas físicas/jurídicas vinculadas às unidades.
- Atividades Econômicas (convencional): registros de usos produtivos.
- Logradouros (convencional) e Trecho de Logradouros (espacial): rede viária.
- Nó (espacial): interseções da malha viária.
- Quadra, Distrito, Limite Municipal (espaciais): estruturação administrativa.
- Parcelamento do Solo (espacial): desmembramentos, loteamentos e condomínios.
- Blocos (espacial) e Condomínios (convencional): registro de edificações coletivas.

Comparado ao modelo de dados do sistema atual, o modelo proposto promove:

- normalização da base (menos redundância e maior integridade);
- maior flexibilidade para integrações futuras;
- estrutura orientada à parcela, como unidade central de gestão;

- otimização das consultas e análises;
- abertura para interoperabilidade com diferentes sistemas e camadas temáticas.

5.2 Migração do Modelo Cadastral Atual para o Novo Modelo

Após o desenvolvimento do modelo conceitual, a etapa seguinte é a migração dos dados do sistema atual para a nova estrutura. Essa migração é essencial para garantir a continuidade do funcionamento do cadastro, adequando-o ao conceito de Cadastro Territorial Multifinalitário. As principais diferenças entre os modelos foram apresentadas no subcapítulo anterior: no sistema atual, a unidade de gestão é a unidade imobiliária, enquanto no modelo proposto o núcleo passa a ser a parcela cadastral, com dados normalizados e classes específicas para reduzir redundâncias e ampliar integrações.

Além das classes herdadas, o novo modelo prevê a inserção de novas classes, destinadas a ampliar o uso do sistema cadastral como ferramenta de gestão territorial. Foram incorporadas camadas cartográficas temáticas já existentes no banco do Geoprocessamento Corporativo (prefixo *camada_*), que antes não faziam parte do cadastro. Nesta etapa, descreve-se apenas a relação classe de origem - classe de destino. A definição de campos e atributos específicos de cada classe será detalhada na fase de implementação.

5.3 Integração e Interoperabilidade

A proposta de modernização do sistema cadastral prevê não apenas a preservação das integrações já existentes, mas sobretudo a ampliação de seu uso para diferentes finalidades de gestão territorial. A principal inovação é a individualização da parcela cadastral em uma classe própria, o que possibilita a integração com outros dados por meio de:

- código chave (inscrição imobiliária), ou
- operações espaciais (intersecções, sobreposições, vizinhança etc.).

Dessa forma, o sistema cadastral passa a ter como missão central a manutenção da base territorial, mantendo-a disponível para integrações com dados temáticos produzidos por diferentes instituições.

Conforme preconizado pela literatura e experiências internacionais, a parcela cadastral é a menor unidade de gestão do sistema e serve como elo entre dados alfanuméricos e espaciais. Na prática, ela permite integrar cadastros temáticos vinculados também a trechos de logradouros, que representam outra unidade de análise relevante no contexto urbano.

Para além das integrações por relacionamento de tabelas no banco de dados, a proposta adota padrões de geosserviços para comunicação entre sistemas distintos. O Open Geospatial Consortium (OGC) estabelece protocolos amplamente reconhecidos, que asseguram a interoperabilidade e a reutilização de dados geoespaciais. As vantagens da abordagem distribuída são várias, a citar:

- Sincronismo garantido: os dados são consumidos diretamente na origem, sempre atualizados.
- Segurança e performance: evita acesso direto ao banco de dados, preservando integridade.
- Flexibilidade: permite integrar diferentes sistemas municipais, estaduais e federais sem centralização.

- Aderência ao conceito de Cadastro Territorial Multifinalitário: modular, distribuído em rede e apoiado em serviços padronizados (Eguino & Erba, 2020).

5.4 Sistema de Informação Territorial

O Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) deve ser entendido como um sistema cadastral modular, no qual a base territorial constitui a referência para o funcionamento dos diversos cadastros temáticos municipais. Esse sistema deve operar por meio de serviços distribuídos em rede, garantindo acesso remoto e promovendo interoperabilidade entre órgãos e setores da administração (Pesi, 2013).

A proposta inclui a existência de um sistema central de gestão da base territorial, estruturado em ambiente web, permitindo que diferentes setores da administração pública atualizem e mantenham seus cadastros temáticos conforme perfil de acesso. Esse arranjo pode ser denominado Sistema de Informação Territorial (SIT), que materializa o conceito de e-cadastro (Borzacchiello & Craglia, 2013), fornecendo serviços digitais tanto para a administração quanto para a sociedade.

Entre os módulos temáticos propostos destacam-se:

- Logradouros
- Macrozoneamento
- Quadras
- Parcelas Territoriais
- Zonas Especiais

Um diferencial é a possibilidade de gestão direta dos dados cartográficos no sistema, com ferramentas de edição vetorial que assegurem consistência geométrica e topológica. Esse requisito é central, pois a qualidade dos dados espaciais será um desafio permanente do SIT.

Para consolidar uma cultura cadastral municipal (Loch, 2007), o SIT deve contar com um geoportal público. Essa interface funcionará como:

- Catálogo de dados geoespaciais;
- Ferramenta de visualização de mapas temáticos;
- Ponto de acesso a geoserviços OGC (WMS, WFS, etc.);
- Plataforma de download de dados;
- Repositório de documentos técnicos e normativos.

Além disso, o geoportal viabilizará a emissão de documentos automatizados a partir do cruzamento entre dados cadastrais e temáticos. Um exemplo é a Consulta de Viabilidade de Instalação, que pode ser gerada por intersecção espacial entre parcelas e zoneamento urbano.

O caso de Fortaleza-CE ilustra o potencial dessa abordagem. Com o portal Fortaleza Online, foram disponibilizados 34 documentos automatizados até 2019, incluindo consultas de aptidão para atividades econômicas e construção. O tempo de resposta caiu de 120 dias (processo em papel) para atendimento imediato, resultando em 265 consultas diárias (Silva & Oliveira, 2020). Esse processo gerou ganhos econômicos estimados em R\$ 1,8 milhão em 2018, além da melhoria direta no atendimento ao cidadão. Com o SIT podem ser verificados os seguintes benefícios:

- Redução de custos administrativos (pessoal, papel, processos analógicos);
- Agilidade e desburocratização para cidadãos e empresas;
- Transparência e controle social por meio do acesso aberto aos dados e metadados;

- Integração institucional: concessionárias de serviços urbanos e órgãos parceiros podem consumir diretamente a base territorial oficial, reduzindo redundâncias e inconsistências;
- Inovação em políticas públicas: atualização automatizada, serviços online e interoperabilidade favorecem uma gestão territorial mais democrática e eficiente.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica-se que a reformulação do sistema cadastral possibilitou um amplo acesso aos serviços municipais, promovendo a transparência e a eficiência do serviço público. Nos primeiros 6 meses do ano de 2025 foram gerados cerca de 27.614 Consultas de Viabilidade para Construção, 16.062 Consultas Ambientais, 14.090 Certidões de Confrontantes Territoriais, 7.829 Consultas para Instalação de Atividades Econômicas. Estes serviços eram gerados de maneira manual, após a implementação do Sistema de Informação Territorial, são fornecidos no Geoportal, uma plataforma online e gratuita. Os serviços automatizados tem uma relação direta com o compromisso do município ao alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), principalmente em relação ao ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis. Além disso, a transparência no compartilhamento de dados e informações territoriais permitem um controle social contínuo do cidadão junto a administração pública. E reforça continuamente as ações de manutenção e qualificação da base territorial oficial do município, com rotinas diárias de atualização da cartografia e dados alfanuméricos cadastrais. É possível concluir que a reforma no sistema cadastral trouxe ganhos reais a sociedade e a administração pública, tornando o cadastro multifinalitário como elemento central no funcionamento da prefeitura e geração de serviços e atividades no município de Florianópolis. Isso fica evidente pelos números quantitativos na emissão dos serviços, na disponibilidade de acesso e nas premiações que o município tem recebido em relação a competitividade, desenvolvimento social e econômico.

REFERENCES

AFONSO, J. R. R.; ARAÚJO, E. A.; NÓBREGA, M. A. R. O IPTU no Brasil: um diagnóstico abrangente. Rio de Janeiro: FGV, 2009. Disponível em: <https://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/iptu_no_brasil_um_diagnostico_abrangente_0.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2019.

AMORIM, A.; PELEGRINA, M. A.; JULIÃO, R. P. Cadastro e gestão territorial: uma visão luso-brasileira para a implementação de sistemas de informação cadastral nos municípios. São Paulo: Editora UNESP, 2018.

ARAÚJO, H. E. C. Fortaleza e o cadastro territorial multifinalitário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO, Florianópolis, 2018.

ARAÚJO, E. A. Os recursos tributários próprios no financiamento dos municípios brasileiros. 2007. Disponível em: <<https://publications.iadb.org/handle/11319/5601>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

AUGUSTINUS, C. Social Tenure Domain Model: what it can mean for the land industry and the poor. In: XXIV FIG International Congress, Sydney, 2010. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.632.1855&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2019.

AVERBECK, E. A. Os sistemas de cadastro e planta de valores no município: prejuízos da desatualização. 2003. 200 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

BENNETT, R. M.; WALLACE, J.; WILLIAMSON, I. P. Managing rights, restrictions and responsibilities affecting land. In: 5th Trans Tasman Survey Conference & 2nd Queensland Spatial Industry Conference, Cairns, 18-23 set. 2006. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/50ed/154cb35aa571b5698b2478e783c941097c59.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2019.

BORGES, K. A. V. Modelagem de dados geográficos: uma extensão do modelo OMT para aplicações geográficas. 1997. Dissertação (Mestrado) – Fundação João Pinheiro, Escola de Governo de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

BORGES, K. A. V. Modelagem de dados geográficos. Apostila do Curso de Especialização em Geoprocessamento. Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.

BORGES, K. A. V.; JUNIOR, C. A. D.; LAENDER, A. H. F. Modelagem conceitual de dados geográficos. In: BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS. Curitiba: INPE, 2005. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/livros/bdados/cap3.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2019.

BORZACCHIELLO, M. T.; CRAGLIA, M. Estimating benefits of spatial data infrastructures: a case study on e-Cadastrres. Computers, Environment and Urban Systems, v. 41, p. 276–288, 2013.

BRASIL. Decreto nº 8.764, de 10 de maio de 2016. Institui o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais e regulamenta o disposto no art. 41 da Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009.

BRETAS, N. L.; BORGES, K. A. V. Infraestrutura de dados espaciais e participação cidadã. In: Tecnologias da Geoinformação para representar e planejar o território urbano. Rio de Janeiro: Interciência, 2016.

CÂMARA, G. Modelos, linguagens e arquiteturas para bancos de dados geográficos. 1995. Tese (Doutorado em Computação Aplicada) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1995.

CARNEIRO, A. F. T.; ERBA, D. A.; AUGUSTO, E. A. A. Cadastro multifinalitário 3D: conceitos e perspectivas de implantação no Brasil. Revista Brasileira de Cartografia, n. 64/2, p. 257-271, 2012.

DE CESARE, C. M.; CUNHA, E. M. P. Avaliação em massa de imóveis para fins fiscais: discussão, análise e identificação de soluções para problemas e casos práticos. Brasília: Ministério das Cidades; Lincoln Institute of Land Policy, 2012.

CÓRDOBA. Ley nº 10.454 - Catastro Territorial de la Provincia de Córdoba, 2017.

CUNHA, E. M. P.; ERBA, D. A. Manual de apoio – CTM: diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário nos municípios brasileiros. Brasília: Ministério das Cidades, 2010.

CUNHA, E. M. P. et al. O cadastro urbano no Brasil: histórico e evolução. Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), n. 17, p. 55-74, 2019. DOI: 10.17127/got/2019.17.003.

DALE, R. F.; MCLAUGHLIN, J. D. Land information management. Oxford: Clarendon, 1988. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XF2015016826>>. Acesso em: 24 jun. 2019.

DANTAS, Y. V. Sistema multifinalitário de cadastros: contribuição conceitual com ênfase nas restrições ambientais do Brasil. 2017. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

DANTAS, Y. V. Sistema multifinalitário de cadastros: contribuição conceitual com ênfase nas restrições ambientais do Brasil. 2017. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

EGUINO, H.; ERBA, D. A. Evolução do modelo cadastral e dos métodos de avaliação. In: Cadastro, avaliação imobiliária e tributação municipal: experiências para melhorar sua articulação e eficiência. Washington, DC: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2020.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. Fundamentals of database systems. Pearson Education, 2004.

ENEMARK, S.; SEVATDAL, H. Cadastres, land information systems and planning: is decentralisation a significant key to sustainable development? 1999. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/c517/ca80e932565cecd81d3af19e80232340b463.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2019.

ENEMARK, S. Managing rights, restrictions and responsibilities in land. In: GSDI-11 WORLD CONFERENCE, Rotterdam, 15-19 jun. 2009. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.483.9398&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2019.

ERBA, D. A. El catastro territorial en América Latina y el Caribe. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2008. Disponível em: <<https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/el-catastro-territorial-america-latina-full.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2019.

ERBA, D. A.; PIUMETTO, M. Catastro territorial multifinalitario. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2013. (Documento de Trabajo, WP14DE1SP). Disponível em: <https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/erba-wp14de1sp-full_0.pdf>. Acesso em: 2 maio 2019.

ERBA, D. A. et al. Cadastro multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana: o cadastro territorial, passado, presente e futuro. Rio de Janeiro: Lincoln Institute of Land Policy, 2005. 144 p.

FIG – International Federation of Surveyors. Statement on the Cadastre. 1995. Disponível em: <<https://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub11/figpub11.asp#2>>. Acesso em: 16 jun. 2019.

FREDERICO, L. N. S.; CARNEIRO, A. F. T. Considerações sobre a aplicação do Land Administration Domain Model (LADM) na modelagem do cadastro territorial brasileiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 5., Recife, 2014.

GEOSERVER. Introduction to Open Geospatial Consortium. 2021. Disponível em: <https://docs.geoserver.geo-solutions.it/edu/en/ogc_protocol_intro/index.html>. Acesso em: 23 jul. 2021.

GSDI. The SDI Cookbook. Version 2.0. 2004. Disponível em: <http://gsdiassociation.org/images/publications/cookbooks/SDI_Cookbook_GSDI_2004_ver2.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2019.

GUERRERO, M. N. R. Diseño metodológico para crear infraestructuras de datos espaciales a escala ciudad-región en Colombia. 2014. Disertación (Magíster en Geomática) – Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2014.

HO, S.; RAJABIFARD, A.; KALANTARI, M. Invisible constraints on 3D innovation in land administration: a case study on the city of Melbourne. Land Use Policy, v. 42, p. 412-425, 2015. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/265604372>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Informações Básicas Municipais – MUNIC, 2015. Rio de Janeiro, 2015.

IGAC – Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Geoportal IGAC. 2020. Disponível em: <<https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-catastro>>. Acesso em: 24 nov. 2020.

ISO. Land Administration Domain Model (LADM). ISO/FDIS 19152:2012. 2012.

KITSAKIS, D. et al. 3D real property legal concepts and cadastre: a comparative study of selected countries to propose a way forward. In: INTERNATIONAL FIG WORKSHOP ON 3D CADASTRES, 5., Athens, 2016. p. 1-24. Disponível em: <http://www.gdmc.nl/3dcadastres/literature/3Dcad_2016_11.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2019.

LEMMEN, C. H. J.; VAN OOSTEROM, P. J. M. The Land Administration Domain Model standard. In: LAND ADMINISTRATION DOMAIN MODEL WORKSHOP, 5., Kuala

Lumpur, 2013. FIG, 2013. Disponível em: <https://www.fig.net/resources/proceedings/2013/2013_ladm/01.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2019.

LEMMEN, C. H. J.; VAN OOSTEROM, P. J. M. The Land Administration Domain Model. Land Use Policy, v. 49, p. 535–545, 2015. Disponível em: <<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0264837715000174>>. Acesso em: 30 maio 2021.

LEMMEN, C.; VAN OOSTEROM, P.; EISENHUT, C.; UITERMARK, H. The modelling of rights, restrictions and responsibilities (RRR) in the Land Administration Domain Model (LADM). In: FIG CONGRESS, Sydney, 2010. Disponível em: <http://www.gdmc.nl/publications/2010/RRR_in_LADM.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2019.

LISBOA, J. Modelos conceituais de dados para sistemas de informações geográficas. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1997.

LONGLEY, P. A. et al. Sistemas e ciência da informação geográfica. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

LOPES, C. H. R. Considerações sobre a estrutura de dados espaciais de rodovias no Brasil. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

MOHAMMADI, H.; RAJABIFARD, A.; WILLIAMSON, I. P. Enabling spatial data sharing through multi-source spatial data integration. In: GSDI 11 WORLD CONFERENCE, Rotterdam, 2009. Disponível em: <<http://www.gsdi.org/gsdiconf/gsd11/papers/pdf/170.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2019.

MONDAL, S. et al. GIS based land information system using cadastral model: a case study of Tirat and Chalbalpur rural region of Raniganj in Bardhaman district. Modeling Earth Systems and Environment, v. 2, p. 120, 2016. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s40808-016-0161-3#citeas>>. Acesso em: 28 jun. 2019.

MOURA, A. C.; FREIRE, G. J. M. O papel do CTM nas políticas públicas de planejamento e gestão urbana com apoio a instrumentos do Estatuto da Cidade. Revista Brasileira de Cartografia, n. 65/2, p. 315-325, 2013.

NUBIATO, E. L. Proposta de requisitos para aquisição de sistema de informação territorial por administrações públicas municipais. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

PEREIRA DO NASCIMENTO, F. H. O cadastro territorial multifinalitário de Fortaleza – Ceará: origem, integrações e desafios. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO, 2018.

OOSTEROM, P. V. Best practices 3D cadastre. Copenhagen: International Federation of Surveyors (FIG), 2018. Disponível em:

<https://www.fig.net/resources/publications/figpub/FIG_3DCad/FIG_3DCad-final.pdf>.
Acesso em: 1 jun. 2019.

OOSTEROM, P.; LEMMEN, C. Towards a standard for the cadastral domain. *Journal of Geospatial Engineering*, v. 5, n. 1, p. 11-27, 2003.

PELS, I. Cadastre and other public registers: multipurpose cadastre or distributed land information system? In: FIG WORKING WEEK, Paris, 2003.

PHILLIPS, J. O cadastro napoleônico. *Boletim Eletrônico do Instituto de Registro Imobiliário do Brasil – IRIB*, 2013. Disponível em: <<http://www.irib.org.br/boletins/detalhes/3008>>.
Acesso em: 23 jun. 2019.

PIUMETTO, M. A inovação como solução para a atualização dos valores: o caso da província de Córdoba. In: *Cadastro, avaliação imobiliária e tributação municipal: experiências para melhorar sua articulação e eficiência*. Washington, DC: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2020.

QUEIROZ, G. R.; FERREIRA, K. R. Tutorial sobre banco de dados geográficos. São José dos Campos: INPE, 2006. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/TutorialBdGeo_GeoBrasil2006.pdf>. Acesso em: 5 maio 2019.

RADULOVIC, A. et al. LADM based utility network cadastre in Serbia. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, v. 8, n. 5, p. 206, 2019. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2220-9964/8/5/206/htm>>. Acesso em: 27 jun. 2019.

RAJABIFARD, A.; FEENEY, M. E. F.; WILLIAMSON, I. P. Future directions for SDI development. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 2002.

RAJABIFARD, A.; WILLIAMSON, I. P. Spatial data infrastructures: concept, SDI hierarchy and future directions. In: *GEOMATICS' 80 CONFERENCE*, Tehran, 2001. Disponível em: <https://minerva-access.unimelb.edu.au/bitstream/handle/11343/33897/66253_00001151_01_4_01Raj_Iran.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2019.

RFB – RECEITA FEDERAL DO BRASIL. Instrução Normativa RFB nº 2030/2021: institui o Cadastro Imobiliário Brasileiro (CIB).

RIVERA, A. M. R.; LEÓN, G. R.; YACTAYO, E. J. H. Modernización del catastro en el Perú: creación del organismo técnico especializado – ente rector del sistema nacional catastral. 2018. Trabajo de investigación (Maestría en Gestión Pública) – Universidad Nacional de Asunción, Asunción, 2018.

SANTOS, J. C. Análise da aplicação do modelo de domínio de conhecimento em administração territorial (LADM) ao cadastro territorial urbano brasileiro – estudo de caso para o município de Arapiraca-AL. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

SILVA, E. Cadastro técnico multifinalitário: base fundamental para avaliação em massa de imóveis. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SILVA, E.; OLIVEIRA, A. O cadastro multifinalitário na prática: o caso do município de Fortaleza-CE. In: Cadastro, avaliação imobiliária e tributação municipal: experiências para melhorar sua articulação e eficiência. Washington, DC: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2020.

SILVA, A. A.; SILVA, E.; TEIXEIRA, K. A dinâmica do imposto predial e territorial urbano na região metropolitana da Grande Florianópolis. In: SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA – SIMGEO, 18., 2018.

SILVA, E., ERBA, D. A., CARNEIRO, A. F. T., FERNANDES, C. E., DE CESARE, C. M., CUNHA, E. M. P., OLIVEIRA, F. H., SILVA, L. R., & SANTOS, S. S. (2023). Cadastro Territorial Multifinalitário aplicado à Gestão Municipal. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7869277>

SOUZA NETO, J. A.; CARNEIRO, A. F. T. Modelagem do cadastro nacional de imóveis rurais – CNIR com vistas à sua integração à infraestrutura nacional de dados espaciais – INDE. Revista Brasileira de Cartografia, n. 65/2, p. 303-314, 2013.

STEUDLER, D. Cadastre 2014 and beyond. Copenhagen: International Federation of Surveyors (FIG), 2014. Disponível em: <<https://fig.net/resources/publications/figpub/pub61/Figpub61.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2019.

STOTER, J.; ZEVENBERGEN, J. Changes in the definition of property: a consideration for a 3D cadastral registration system. 2006. Disponível em: <http://www.gdmc.nl/publications/2001/Definition_of_property.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2019.

STOTER, J. et al. First 3D cadastral registration of multi-level ownerships rights in the Netherlands. In: INTERNATIONAL FIG 3D CADASTRE WORKSHOP, 5., Athens, 2016. Disponível em: <http://www.gdmc.nl/3DCadastres/workshop2016/programme/Pres2016_27.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

STUBKJAERS, E. The cadastre as a socio-technical system. GIS Development Asia Pacific Monograph Magazine Geographic Information Science, v. 10, n. 6, p. 26–28, 2006. Disponível em: <https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/65320547/The_cadastre_as_a_socio_technical_system.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2019.

UMSA – Instituto de Investigaciones Geográficas. Construyendo el sistema de administración de tierras para el Estado Plurinacional de Bolivia. La Paz, 2015. ISBN 978-99974-54-92-8. Disponível em:

<<http://www.geografia.umsa.bo/documents/437373746/0/Catastro+y+Valoración.+Construyendo+el+sistema+de+administración+de+tierras>>. Acesso em: 30 nov. 2020.

VALDEVINO, D. S. Modelagem de dados espaciais, no padrão OMT-G, para cartas de sensibilidade ambiental ao óleo. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010. Disponível em: <https://www.ufpe.br/latecgeo/images/PDF/geo_oleo.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2019.

VALSTAD, T. 3D cadastres in Europe. In: CADASTRAL INFRASTRUCTURE, Bogotá, 2005. Disponível em: <<http://www.juritecture.net/3ddoc/113.doc>>. Acesso em: 29 jun. 2019.

WILLIAMSON, I. P. Land administration 'best practice': providing the infrastructure for land policy implementation. Land Use Policy, v. 18, n. 4, p. 297-307, 2001. Disponível em: <<http://repository.unimelb.edu.au/10187/1404>>. Acesso em: 28 jun. 2019.

BIOGRAPHICAL NOTES

Kaliu Teixeira é formado em Geografia e possui mestrado em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial, ambos pela Universidade Federal de Santa Catarina. Estudou com aluno ouvinte no curso de mestrado em Tecnologias da Informação Geográfica na Universidade de Coimbra em Portugal. Possui experiência no uso de geotecnologias para apoio no planejamento e gestão territorial. Atualmente é Subsecretário de Planejamento e Inteligência Urbana na Prefeitura de Florianópolis/SC.

Everton da Silva é formado em Engenharia de Agrimensura pela União das Faculdades de Criciúma, mestre em Cadastro Técnico Multifinalitário e doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina. Coordenou trabalhos de levantamentos cadastrais e avaliação em massa de imóveis para fins fiscais em diversos municípios brasileiros. Professor da Universidade Federal de Santa Catarina junto ao Departamento de Geociências e ao Programa de Pós-Graduação Engenharia de Transportes e Gestão Territorial, onde atua na linha de pesquisa em Cadastro Territorial Multifinalitário. Foi professor associado do Lincoln Institute of Land Policy, onde colaborou em cursos à distância e presenciais. Líder do Grupo de Observação de Transformação do Território – GOTT (<https://gott.ufsc.br>).

CONTACTS

Kaliu Teixeira

Prefeitura de Florianópolis

Florianópolis

BRAZIL

Phone: +55 48 98475 6158

Email: kaliu.ipuf@pmf.sc.gov.br

Website: www.pmf.sc.gov.br

Everton da Silva

UFSC

Florianopolis

BRAZIL

Phone: +55 48 99950 8483

E-mail: everton.silva@ufsc.br

Website: www.ufsc.br