



## O CADASTRO 3D NO BRASIL – SIMILARIDADES E DIFERENÇAS ENTRE A PORTARIA 511/2009 E A ISO 19.152

*T. Panchiniak<sup>1</sup>, F. H. Oliveira<sup>1,2</sup>, R. P. Ribas<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

<sup>2</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil

**Comissão V - Gestão Territorial e Cadastro Técnico Multifinalitário**

### RESUMO

O cadastro urbano no Brasil, principalmente nos municípios de menor porte, ainda apresentam uma situação precária, onde cada município gerencia um sistema cadastral diferente, sem haver um modelo padronizado, em função de não haver uma regulamentação federal que estabeleça um padrão cadastral. No entanto, o aumento na utilização das geotecnologias e nos estudos relacionados ao tema do cadastro, demonstram o momento propício para o desenvolvimento de uma cultura cadastral no Brasil. Neste sentido o objetivo do presente trabalho é de apresentar uma análise geral do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) no Brasil, através da análise da Portaria 511/2009 que estabelece as diretrizes para a criação, instituição e atualização do CTM nos municípios Brasileiros, comparando-o com os parâmetros estabelecidos pela Land Administration Domain Model (LADM) na ISO 19.152 de 2012 que estabelece um padrão internacional que vem sendo adotado em muitos países que são referencia no tema de cadatro territorial.

**Palavras-chave:** Cadastro Urbano, Cadastro 3D, Gestão Territorial.

### ABSTRACT

The urban cadastre in Brazil, especially in smaller municipalities, still presents a precarious situation, where each municipality manages a different cadastral system, without a standardized model, due to the fact that there is no federal regulation that establishes a cadastral standard. However, the increase in the use of geotechnologies and in the studies related to the cadastre theme, demonstrate the propitious moment for the development of a cadastral culture in Brazil. In this sense, the objective of the present work is to present a general analysis of the Multifinal Land Registry in Brazil, through the analysis of Administrative Rule 511/2009 that establishes the guidelines for the creation, institution and updating of the CTM in the Brazilian municipalities, with the parameters established by the Land Administration Domain Model (LADM) in ISO 19.152 of 2012 that establishes an international standard that has been adopted in many countries that are reference in the theme of territorial cadastre.

**Keywords:** Urban Cadastre, 3D Cadastre, Land Administration.

### 1 - INTRODUÇÃO

A crescente pressão sobre o território urbano nacional, principalmente em suas regiões centrais, juntamente ao seu crescimento populacional, ao crescimento desordenado, ao aumento do valor da terra e ao aumento na demanda por infraestruturas, ocasiona o uso mais intensivo e complexo do território, como consequência, este fato tem despertado nos agentes e pesquisadores da gestão territorial sobre a importância do desenvolvimento de um Cadastro Territorial que aborde não simplesmente os limites das parcelas sobre o solo, mas também a extensão dos direitos, restrições e responsabilidades do proprietário da terra no subsolo e acima dele. Tais aspectos confirmam a necessidade do desenvolvimento e a utilização da informação 3D nos registros cadastrais (LEMMEN, 2012). A implementação de um cadastro 3D possibilita um

aumento nas funcionalidades do Cadastro Multifinalitário e do planejamento urbano (Stoter & Oosterom, 2006 apud. AIEN et al, 2011).

O Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) é definido pela Federação Internacional de Geômetras (FIG) como sendo um inventário público, metodicamente ordenado, de dados concernentes as propriedades de um determinado país ou distrito, baseado na agrimensura de seus limites, sendo sistematicamente identificadas por meio de alguma designação (sistema de código/ID) distinta. Representados em mapas de grande escala, que juntamente a outros registros, podem mostrar para cada propriedade distinta, a natureza, o tamanho, o valor e os direitos legais associados com a parcela. (KAUFMANN & STEUDLER, 1998). A Portaria N° 511, de 7 de dezembro de 2009, elaborado pelo

Ministério das Cidades, define o CTM, como sendo o inventário territorial oficial e sistemático do município e será embasado no levantamento dos limites de cada parcela, que recebe uma identificação numérica inequívoca.

Tendo em vista os diferentes entendimentos sobre o cadastro territorial ao redor do mundo, a FIG publicou em 2012 a ISO 19.152 denominada “Land Administration Domain Model” (LADM), que visa estabelecer uma padronização da arquitetura de banco de dados para os cadastros territoriais, de forma a incorporar todos os dados que fazem referência a gestão territorial, em que destacam-se as informações referentes a administração, por exemplo o conjunto de leis que contemplam os direitos, restrições e responsabilidades dos atores com relação as parcelas territoriais, as pessoas envolvidos na gestão territorial, a representação das unidades espaciais como edificações e redes de infraestrutura e por fim o levantamento dos dados/informações contidas no banco de dados.

Com base nessas definições, em um sistema cadastral bidimensional, a representação espacial dos Direitos, Restrições e Responsabilidades sobre as parcelas, não apresenta suporte para os casos de sobreposição de usos observados na realidade, como por exemplo em edificações comerciais e condomínios residenciais, ou nos casos das redes de infraestrutura subterrânea e aérea, como redes de esgoto, distribuição de água e eletricidade (KITSAKIS et al, 2016).

Com exceção da terceira dimensão, um cadastro 2D e 3D possuem os mesmos componentes básicos, neste sentido, o principal desafio do cadastro 3D observado, vem sendo a dificuldade em como registrar construções sobrepostas e interligadas quando projetadas na superfície de um cadastro 2D. Muito embora as construções sobrepostas como prédios e as redes de infraestrutura existam a muitos anos, apenas recentemente foi levantada a questão de registra-los no cadastro territorial a existência dos casos de sobreposição de usos (STOTER, 2004).

Sendo assim, e com base no que foi exposto anteriormente, o objetivo deste trabalho é apresentar uma avaliação do estado da arte do cadastro 3D no Brasil, bem como o real entendimento de alguns órgãos gestores municipais sobre a sua necessidade, planejamento e aplicação. Soma-se a essa realidade de avaliação e o entendimento do Cadastro 3D segundo o ponto de vista legal nacional. Assim, apresenta-se uma tabela comparativa que avalia analiticamente, considerando as similaridades e diferenças entre as definições e o entendimento do CTM 3D, segundo a portaria 511/2009 e a ISO 19.152/2012.

## 2 – O CADASTRO TERRITORIAL URBANO NO BRASIL

No Brasil o entendimento, adoção e implantação do Sistema Cadastral pelas administrações públicas municipais ainda é fraco. Considerando que o CTM é de competência do poder local, é possível que tenhamos 5570 cadastros distintos, um para cada município, isto porque não há atualmente uma lei federal que regulamente o CTM para todo território nacional, que seja orientativa se utilizando de diretrizes técnicas baseada em um manual de cadastro urbano.

O cadastro territorial brasileiro possui estruturas distintas para as áreas urbanas e rurais. Tendo em vista que o objetivo deste trabalho é abordar os cadastros territoriais nas áreas urbanas, o cadastro rural que é de responsabilidade do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), não será abordado neste trabalho.

O cadastro urbano no Brasil, diferentemente do rural, é de responsabilidade das prefeituras, de acordo com o Ministério das Cidades através da portaria Nº 511/2009 que estabelece diretrizes para a criação, instituição e atualização do CTM nos municípios Brasileiros. A portaria define o CTM como sendo o inventário territorial oficial e sistemático do município e será embasado no levantamento dos limites de cada parcela, que recebe uma identificação numérica inequívoca.

O CTM tendo como base o que estabelece a portaria nº511, é considerado multifinalitário quando atende as necessidades sociais, ambientais, econômicas, da administração pública e de segurança jurídica da sociedade. E deve ser utilizado como referência para qualquer atividade de sistemas ou representação geoespacial do município.

Sendo assim, o CTM deve ser constituído de: a) Arquivo de documentos originais de levantamento cadastral de campo, b) Arquivo dos dados literais (alfanuméricos) referentes às parcelas cadastrais e c) carta cadastral contendo o levantamento sistemático do município. As informações contidas no CTM e no registro de imóveis devem ser devidamente coordenadas e conectadas por meio de troca sistemática de dados com a finalidade de permitir o exercício pacífico do direito de propriedade, proteger e propiciar a segurança jurídica, o mercado imobiliário e os investimentos a ele inerentes.

Haja visto a dificuldade de grande parte dos municípios em desenvolver um cadastro territorial urbano, seja por falta de interesse, conhecimento ou mão de obra técnica especializada, quem dirá, implementar um cadastro que cumpra todos os pré requisitos para ser multifinalitário.

### 3 - O CADASTRO TERRITORIAL NO MUNDO

Ao redor do mundo, muitos países em diferentes níveis de desenvolvimento (Ex: Alemanha, Canada, China, Turquia, Polônia, Austrália, etc.) tem consciência da importância de ter seu território devidamente cadastrado, tendo em vista os ganhos econômicos bem como os ganhos sociais que o CTM proporciona (ERBA & LOCH, 2007). Atualmente a FIG, apresenta-se como a organização mundial responsável pelas principais pesquisas relacionadas aos rumos que os CTM's devem tomar tendo a vista o seu aperfeiçoamento e as inovações tecnológicas recentes.

Neste sentido em 2012 a FIG publicou a ISO 19.152, contendo o Land Administration Domain Model (LADM), que se configura como o resultado de anos de trabalho dos membros da FIG para desenvolver um modelo que tivesse como objetivo padronizar os cadastros territoriais ao redor do mundo, mas ao mesmo tempo respeitando as particularidades de cada país. Sendo assim, a LADM tem como objetivo padronizar a arquitetura dos bancos de dados cadastrais tendo em vista o futuro dos cadastros territoriais, visando os aspectos 3D dos cadastros territoriais.

O conceito de cadastro 3D vem sendo um tema de grande interesse nas pesquisas relacionadas a gestão territorial desde o fim dos anos 90 ao redor do mundo, no entanto apesar de ser tema constante em estudos acadêmicos, isto não se reflete nos sistemas cadastrais oficiais na maioria dos países (KITSAKIS et al, 2016).

Países como Áustria, Grécia e Polônia, não possuem em seus sistemas cadastrais direitos que possam ser cadastrados em 3D (KITSAKIS et al, 2016). No entanto, nos casos de Grécia e Polônia, ambos possuem sistemas cadastrais parcialmente 3D por possuírem certas características que fazem parte de um cadastro 3D, como por exemplo, as leis elaboradas na Grécia para os objetos com características 3D e o cadastro com a informação de condomínios dividida em camadas na Polônia (KITSAKIS et al, 2016).

A Áustria, apesar de possuir uma cultura cadastral, e já ter vários tipos de objetos 3D registrados em seu sistema cadastral, a autoridade nacional em levantamento, o BEV, está atento as pesquisas mundiais a respeito do cadastro 3D (KITSAKIS et al, 2016). Na Croácia as propriedades particulares são registradas em 2D com a indicação do andar que a propriedade está localizada, esta abordagem, é considerada como parcialmente em 3D.

Por fim, países como Suécia, Alemanha e Austrália, destacam-se entre aqueles que apresentam o que há de mais avançado dentro do cadastro 3D (KITSAKIS et al, 2016); (GRUBER et al, 2014); (ICSM, 2015). A Suécia já possui legislação para objetos 3D desde 2004, e legislação específica para

condomínios desde 2009. Na Alemanha, a economia, ciência e administração vem demandando informações espaciais tridimensionais oficiais para diversas aplicações, e órgão responsável pelo cadastro aceitou o desafio de desenvolver um cadastro com informação em 3D (GRUBER et al, 2014). O ICSM, órgão responsável pelo levantamento cadastral na Austrália, publicou em 2015 o documento denominado Cadastro 2034, onde o desenvolvimento de um cadastro 3D está entre um dos seus principais objetivos (ICSM, 2015).

### 4 - PARÂMETROS DA PORTARIA 511/2009 E DO LAND ADMINISTRATION DOMAIN MODEL (LADM)

A tabela 1 apresenta os principais parâmetros obtidos a partir da Portaria 511/2009 que estabelece diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios Brasileiros. Segundo a portaria nº 511, a parcela cadastral, é a menor unidade do cadastro, sendo definida como uma parte contígua da superfície terrestre, onde toda e qualquer porção da superfície territorial no município deve ser cadastradas em parcelas. As unidades territoriais como lotes, glebas, vias públicas, rios, entre outras, são modeladas a partir de uma ou mais parcelas. Toda parcela deve possuir um código de identificação único e estável.

Os artigos 4º, 5º, 7º e 9º da portaria, estabelecem que obrigatoriamente deve haver o relacionamento entre os dados do CTM, com as informações contidas no Registro de Imóveis (RI), constituindo assim o Sistema de Cadastro e Registro Territorial – SICART. A vinculação entre o SICART e os cadastros temáticos recebe o nome de Sistema de Informação Territorial (SIT). O CTM deve ainda suportar arquivos de documentos originais de levantamento cadastral de campo (Croquis, etc.), arquivos de dados literais (alfanuméricos) referente às parcelas cadastrais (banco de dados), e a carta cadastral. As informações contidas no CTM e RI devem ser devidamente coordenadas e conectadas por meio de trocas sistemáticas de dados.

O artigo 10º obriga que o levantamento cadastral que identifica a geometria das parcelas territoriais seja referenciado ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB). O artigo 28º, estabelece que o CTM deva manter uma planta de valores genéricos atualizada para retratar a real situação dos valores dos imóveis no mercado, permitindo o fortalecimento da arrecadação local dos tributos imobiliários e a promoção da justiça fiscal e social. Com a coordenação das informações contidas no CTM e no RI por meio de troca sistemática de dados, torna-se possível a manutenção da planta de valores genéricos atualizada.

TABELA 1 - PARÂMETROS PORTARIA 511/2009

Fonte	Parâmetros	
Portaria 511/2009	Art 2º	Define a parcela cadastral como a menor unidade do cadastro, definida como uma parte contígua da superfície terrestre com regime jurídico único
	Art 3º	Define que toda e qualquer porção da superfície territorial no município deve ser cadastrada em parcelas.
	Art 4º	Estabelece obrigatoriamente o relacionamento entre os dados do CTM, com as informações constantes no Registro de Imóveis (RI) constituindo o Sistema de Cadastro e Registro Territorial – SICART
	Art 5º	Define que o Sistema de Informações Territoriais (SIT) é a vinculação dos cadastros temáticos ao SICART
	Art 7º	Suporta arquivos de documentos originais de levantamento cadastral de campo;
	Art 7º	Suporta arquivos dos dados literais (alfanuméricos) referentes às parcelas cadastrais; (banco de dados)
	Art 7º	Suporta Carta Cadastral.
	Art 9º	Permite que as informações contidas no CTM e no RI sejam devidamente coordenadas e conectadas por meio de troca sistemática de dados
	Art 10º	Permite que o levantamento cadastral para a identificação geométrica das parcelas territoriais deve ser referenciado ao Sistema Geodésico Brasileiro – SGB
	Art 28º	Planta de Valores Genéricos atualizada

A tabela 2 apresenta os principais parâmetros obtidos a partir da Land Administration Domain Model, ISO 19.152/2012, que trata de um modelo conceitual que define uma padronização da arquitetura dos bancos de dados cadastrais. A LADM se apresenta como uma ferramenta em gestão territorial com interesse nos direitos, responsabilidades e restrições que afetam o solo (ou água), e os componentes geoespaciais que estão sobre eles. A LADM possui dois objetivos principais (ISO, 2012), prover uma base para o desenvolvimento e refinamento da eficiência e efetividade dos sistemas de gestão territorial baseados em MDA (model driven architecture), e permitir a comunicação das partes envolvidas a partir de um vocabulário comum presente no modelo. O segundo objetivo trata-se de criar um serviço de informação padronizado que deve ser distribuído entre regiões e/ou países. Dessa forma o modelo deve contemplar

aspectos semelhantes na gestão territorial ao redor de todo o mundo.

LADM deve ser organizado a partir de três pacotes básicos e um subpacote, os pacotes/ subpacotes são grupos de classes com certo grau de coesão, onde cada um deles possui um nome, e foram introduzidos para facilitar a manutenção do conjunto de dados por diferentes organizações (ISO, 2012). Os pacotes presentes na LADM são os seguintes: “party”, que representam as pessoas, grupos e/ou organizações ao qual as unidades espaciais estão relacionadas, “administrative” que diz respeito aos direitos, deveres e restrições que cada unidade está submetida, e por último “SpatialUnit” que é composta pelas unidades espaciais, ou seja, as parcelas, edifícios, redes de infraestrutura e cada unidade cadastrada, e este último pacote possui um subpacote “surveying and representation”, ou seja levantamento e representação.

TABELA 2 - PARÂMETROS ISO 19.152/2012 (LADM)

Fonte	Parâmetros	
ISO 19.152/2012 - LADM	Cap. 5.3	Vincula as partes envolvidas, ou seja, as pessoas, organizações entre outros.
	Cap. 5.3	Caracteriza a representação dos grupos de pessoas e organizações
	Cap. 5.4	Caracteriza e vincula a representação dos Direitos, Restrições e Responsabilidades que incidem na Parcela, bem como abaixo (subsolo) e acima (espaço aéreo) da mesma.
	Cap. 5.4	Permite a representação das unidades administrativas básicas.
	Cap. 5.4	Define as fontes de informação administrativa.
	Cap. 5.4	Representar/insere os relacionamentos entre as unidades espaciais e as unidades administrativas
	Cap. 5.6	Representa/insere unidades espaciais dos tipos, ponto, linha, polígono, Isolinhas, Tesselação, imagens raster, entre outros.
	Cap. 5.5	Representa espacialmente a faixa de domínio das redes de infraestrutura existentes
	Cap. 5.5	Representa as unidades construídas
	Cap. 5.5	Representa o objeto 3D no espaço 2D.
	Cap. 5.6	Representa no espaço a unidade 3D. (volume)
	Cap. 5.5	Representa a elevação do objeto. (número de pavimentos)
	Cap. 5.6	Representação da documentação cartográfica, como por exemplo, levantamentos topográficos, memorial descritivo, etc.
	Cap. 6.2.1	Define a dinâmica histórica do objeto na base de dados, através do registro das alterações.

## 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho vimos que apesar do Brasil possuir uma portaria avançada no que diz respeito ao CTM, o cadastro territorial urbano na grande maioria dos municípios ainda são modelos adaptados do proposto pelo Governo Federal nos anos 70, o CIATA (Convenio de Incentivo ao Aperfeiçoamento Técnico-Administrativo da Municipalidades) o qual resulta em plantas de quadras isoladas, obtidas sem o apoio de uma rede de referência geodésica (CARNEIRO, 2003).

Devido a realidade cadastral observada no Brasil, não se observa um ambiente propício para o desenvolvimento de um cadastro multifinalitário, uma vez que as concessionárias e os órgãos gestores não estão vinculados a um “único” e “exclusivo” identificador cadastral, base única de reconhecimento entre os atores da sociedade.

Segundo Carneiro et al (2012), a popularização das geotecnologias no país, a convicção da necessidade de compartilhar dados, e os estudos profundos da legislação territorial, criam um momento propício para a reflexão e definição de estratégias para estruturar um CTM 3D. Nesse cenário em que o Brasil amadurece frente a inovação tecnológica a a gestão dos cadastros cartográficos e alfanuméricos, especialmente de interesse ao cadastro, tem-se os maiores enfoques voltados para as temáticas de LADM e Cadastro 3D.

Portanto, o Brasil precisa desenvolver uma cultura cadastral em todo território nacional, permitindo a interoperabilidade da informação produzida nos sistemas cadastrais locais, e que os sistemas cadastrais desenvolvidos estejam abertos para o desenvolvimento de um cadastro 3D quando necessário. A criação de uma Lei Federal do Cadastro que seja orientativa e baseada em um manual do cadastro, poderia ser uma primeira etapa para que o Brasil tenha um sistema cadastral consolidado.

Sendo assim, não deve-se ter como objetivo a implantação dos mesmo modelos cadastrais, como os vistos em países como Alemanha, Holanda e outros países referencia no tema. É necessário que se tenha consciência das limitações observadas na realidade Brasileira. Neste sentido é importante levar em consideração o que diz Enemark et al. (2014), ao propor a ideia do cadastro “Fit to Purpose”, ou seja cadastros ajustados a realidade local. Onde os cadastros sofisticados devem ser visto como o objetivo final, e não o ponto de partida. Dessa forma o cadastrado deve ser construído de forma a atender as necessidades da sociedade de hoje, mas que possa melhorado e incrementado ao longo do tempo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIEN, Ali et al. Advanced principles of 3D cadastral data modelling. 2011.

BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES. Portaria Ministerial N°511/2009: Diretrizes para o Cadastro Territorial Multifinalitário, 2009.

CARNEIRO, Andrea FT; ERBA, Diego A.; AUGUSTO, Eduardo AA. Preliminary Analysis of the Possibilities for the Implementation of 3D Cadastre in Brazil. In: 2nd International Workshop on 3D Cadastres. 2011. p. 16-18.

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, v. 64, n.2, p. 257-271. 2012.

ENEMARK, Stig et al. Fit-for-purpose land administration. FIG Denmark, 2014.

ERBA, Diego Alfonso ; LOCH, Carlos. Cadastro técnico multifinalitário rural e urbano. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, p. 104-112, 2007.

GRUBER, Ulrich; RIECKEN, Jens; SEIFERT, Markus. Germany on the Way to 3D-Cadastre. In: Proc. FIG Congress. 2014. p. 1-11.

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

ICSM, Intergovernmental Committee for Surveying and Mapping. Cadastre 2034: Powering Land and Real Property (Cadastral Reform and Innovation for Australia – A National Strategy). In: <http://www.icsm.gov.au/cadastral/Cadastre2034.pdf> 2015

KAUFMANN, J.; STEUDLER, D. Cadastre 2014: A vision for a future cadastral system. 1a. ed. Rüdlingen: FIG - Federação Internacional de Geômetras, v. 1, 1998.

KITSAKIS, Dimitrios et al. 3D Real Property Legal Concepts and Cadastre: A Comparative Study of Selected Countries to Propose a Way Forward. In: 5th International FIG Workshop on 3D Cadastres, 18-20 October 2016, Athens, Greece. 2016. p. 1-24.

LEMMEN, Christiaan Herman Jacobus. A domain model for land administration. 2012.

PAIXÃO, SILVANE KS; NICHOLS, SUE; CARNEIRO, ANDREA FT. Cadastro Territorial Multifinalitário: dados e problemas de implementação do convencional ao 3D e 4D. Boletim de Ciências Geodésicas, v. 18, n. 1, 2012.

SOUZA, Wendson de Oliveira; PIMENTEL, Júnio da Silva; CARNEIRO, Andrea Flávia Tenório. Cadastro 3D e 4D: a realidade territorial no espaço e no tempo.