

CADASTRO 3D: UMA ANÁLISE DA LITERATURA NACIONAL E INTERNACIONAL

NATHAN DAMAS ANTONIO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
nathandamas@ufpr.br

Resumo: O presente trabalho tem o propósito de fazer uma breve análise acerca das pesquisas mais atuais realizadas no tema do Cadastro 3D nacional e internacionalmente. Para tal adotou-se como metodologia de trabalho a revisão bibliográfica e análise bibliométrica, conforme utilizado em [1]. Esse tipo de metodologia de estudo visa determinar as áreas de prioridades em um assunto específico de interesse [2-4]. Dado que não é possível coletar todos os trabalhos, os artigos publicados foram selecionados do site do Grupo de Trabalho da FIG em Cadastro 3D [5]. Foram considerados documentos (teses, dissertações e artigos) dando maior enfoque nos periódicos, a partir do ano de 2016, dado que o último workshop realizado pela FIG acerca desse tema ocorreu no mesmo ano [6]. A discussão teórico-científica sobre o tópico de pesquisa do Cadastro 3D de Propriedade, abreviadamente Cadastro 3D, foi iniciada na década de 1990, quando a FIG, no Grupo de Trabalho 7.1, publicou em 1998, o documento Cadastro 2014. O Cadastro 3D é um cadastro que registra e representa o espaço em que Direito, Restrições e Responsabilidades (RRR) se aplicam [7]. O assunto ganhou força na virada do milênio, quando os primeiros resultados de pesquisas científicas foram publicados e quando os primeiros fóruns internacionais foram organizados [8-9]. Nestas pesquisas, os autores encontram que os sistemas de representação 2D não proviam segurança legal em se tratando dos direitos e restrições das propriedades imobiliárias e poderiam não satisfazer outras funcionalidades necessárias a sistemas de administração territorial. O primeiro workshop abordando o tópico de cadastro de propriedades imobiliárias realizado pela FIG, em 2001, definiu os campos de pesquisa dentro desta temática, sendo eles, os aspectos técnicos (infraestrutura de dados espaciais, modelagem de dados, gerenciamento de banco de dados e representação geométrica), os aspectos legais e os aspectos organizacionais [10]. Neste estudo, os trabalhos analisados foram classificados dentro das três categorias propostas supracitadas. Considerando os aspectos técnicos diversos avanços foram feitos desde a proposição do Modelo de Domínio Central do Cadastro (CCDM), em 2003 [11], passando pela primeira menção do Modelo de Domínio de Administração Territorial (LADM), em 2008 [12], até se tornar o padrão internacional ISO 19152:2012 proposto pela FIG, em 2012 [13-14]. Além disso, outros importantes aspectos da modelagem 3D das informações cadastrais foram estudados e desenvolvidos, por exemplo, a possibilidade de conectar os RRRs dos espaços 3D, modelados com o LADM, com a realidade física dos objetos 3D (descritos via *CityGML*, *IFC*, *IndoorGML*). O primeiro estudo aprofundado e extensivo dos aspectos legais referentes ao cadastro 3D de propriedades, abrangendo o contexto internacional, foi publicado em 2007 [15], em que a autora tratou a problemática de se definir as unidades de propriedade 3D, além de tratar e definir os direitos, restrições e responsabilidades acerca dessas unidades. Em [16], os autores propuseram cinco questões práticas para serem pesquisadas, referentes às questões legais do Cadastro 3D, que ainda continuam relevantes. Outro ponto colocado foi a falta de terminologia e estudos comparativos entre diferentes países [17]. Contudo as pesquisas realizadas por [18-21] fizeram análises comparativas e apresentaram definições legais das unidades de propriedade 3D em diversos países. Outros resultados preliminares mostram que os tópicos mais proeminentes de pesquisas internacionais acerca do Cadastro 3D foram publicações no âmbito das soluções técnicas para a modelagem 3D das unidades de propriedades nos sistemas de administração territorial [22-26]. Outras soluções de modelagem para a integração de ambientes indoor aos sistemas cadastrais e ao padrão LADM também foram pesquisadas [27-29]. Outro fato encontrado foi a existência de um total de 160 publicações internacionais entre o período selecionado, sendo que, o número de publicações foi maior nos anos de 2016 e 2018. As pesquisas nacionais sobre Cadastro 3D começaram em 2010, porém, de maneira incipiente. A partir de 2016, podemos observar que pesquisas realizadas em território nacional ainda estão em estágios iniciais e abordam os aspectos técnicos (modelagem de dados e representação geométrica) de maneira veemente [30-36]. As pesquisas mais recentes sobre o Cadastro 3D estão marcadas pela publicação de padrões, como o LADM, o *CityGML*, o *IndoorGML*, entre outros, e a maioria desses estudos tem como foco a possibilidade de se utilizar, analisar e comparar os pontos fortes e fracos individualmente de cada um desses padrões, porém poucos deles continuam focando nos aspectos legais, conforme apontado por [17]. No Brasil, pode-se observar que o Cadastro 3D é um tema que começa a ser estudado a partir do começo da década passada, porém, existem esforços por todo o território para que esse tópico continue se desenvolvendo e fazendo parte da realidade dos sistemas cadastrais do país. O Cadastro 3D precisa ser considerado a partir de uma perspectiva mais abrangente, aceitando que a

informação da propriedade 3D é uma, dentre outros tipos de informação necessária para a criação de uma infraestrutura de gestão de cidades. Como recomendação de pesquisas futuras nessa temática, temos a integração do Cadastro 3D com o BIM, o uso de modelos de dados digitais no cadastro, como fazer a disseminação de dados cadastrais 3D via infraestruturas de dados espaciais (SDI), bem como, a integração dos objetos 3D físicos e legais nos sistemas cadastrais, além de revisões e atualizações no Modelo de Domínio de Administração Territorial.

Palavras-chave: Cadastro 3D, LADM, Cadastro Legal.

Referências

- [1] SCHLOEGL, C.; GORRAIZ, J. Document delivery as a source for bibliometric analyses: the case of Subito. **Journal of Information Science**, v. 32, n. 3, p. 223-237, 2006.
- [2] MOTOYAMA, Y.; EISLER, M. N. Bibliometry and nanotechnology: A meta-analysis. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 78, n. 7, p. 1174-1182, 2011.
- [3] BILJECKI, F. A scientometric analysis of selected GIScience journals. **International Journal of Geographical Information Science**, v. 30, n. 7, p. 1302-1335, 2016.
- [4] DE BAKKER, F. GA; GROENEWEGEN, P.; DEN HOND, F. A bibliometric analysis of 30 years of research and theory on corporate social responsibility and corporate social performance. **Business & society**, v. 44, n. 3, p. 283-317, 2005.
- [5] 3D Cadastre Literature. Disponível em: www.gdmc.nl/3dcadastres/literature/ (acessado em 04/10/2020).
- [6] 5th International FIG 3D Cadastre Workshop. Disponível online: <http://www.gdmc.nl/3DCadastres/workshop2016/> (acessado em 04/10/2020).
- [7] DÖNER F. A **3D Approach for Turkish Cadastral System**, PhD Thesis, Karadeniz Technical University, Turkey, 2010.
- [8] STOTER, J. **Needs, possibilities and constraints to develop a 3D cadastral registration system**. UDMS 2000 Annual Congress (pp. 43–58). Savannah, USA, 2000.
- [9] STOTER, J., ZEVENBERGEN, J. **Changes in the definition of property: a consideration for a 3D cadastral registration system**. FIG Working Week 2001 (pp. 1–12). Seoul, 2001.
- [10] LEMMEN, C., van OOSTEROM, P. **3D Cadastres**. *Computers, Environment and Urban Systems*, 27 (4), 337–343, 2003
- [11] van OOSTEROM, P., LEMMEN, C. Towards a Standard for the Cadastral Domain: Proposal to establish a Core Cadastral Data Model. **Journal of Geospatial Engineering**, 5 (1), 11–27, 2003.
- [12] GROOTHEDDE, A., van der MOLEN, P., LEMMEN, C., van OOSTEROM, P. **A Standardized Land Administration Domain Model As Part Of The (spatial) Information Infrastructure**. In van Oosterom, P., Zlatanova, S. (Eds.) *Creating Spatial Information Infrastructures* (pp. 129–150). CRC Press, 2008.
- [13] LEMMEN, C., van OOSTEROM, P., UITERMARK, H. **Transforming the Land Administration Domain Model (LADM) into an ISO Standard (ISO19152)**. FIG Working Week, 3–8 May 2009 (pp. 1–24). Eilat, Israel, 2009.
- [14] LADM. **ISO 19152:2012. Geographic information—Land Administration Domain Model (LADM)**. International Organization for Standardization (ISO), Geneva, Switzerland, 2012.
- [15] PAULSSON, J. **3D property rights - An analysis of key factors based on international experience**. Doctoral thesis. Stockholm: Royal Institute of Technology, Sweden, 2007.

- [16] PLOEGER, H. (2011). **Legal framework 3D cadastres - Position paper 1**. In: van Oosterom, P., Fendel, E., Stoter, J., Streilein, A. (Eds.), Proceedings 2nd International Workshop on 3D Cadastres, 16–18 November 2011, Delft, the Netherlands, pp. 545–549.
- [17] PAASCH, J. M., PAULSSON, J. **Legal Framework 3D Cadastres – Position Paper 1**. In: van Oosterom, P., Fendel, E. (Eds.), Proceedings 4th International FIG 3D Cadastre Workshop, 9-11 November 2014, Dubai, UAE, pp. 411-416, 2014.
- [18] KITSAKIS, D., PAASCH, J. M., PAULSSON, J. (2016). **3D Real Property Legal Concepts and Cadastre: A Comparative Study of Selected Countries to Propose a Way Forward**. 5th International FIG 3D Cadastre Workshop, 18-20 October 2016 (pp. 1–24). Athens, Greece
- [19] KITSAKIS, D., DIMOPOULOU, E. (2017). **Addressing Public Law Restrictions within a 3D Cadastral Context**. ISPRS International Journal of Geo-Information, 6 (7), 1–14.
- [20] PAASCH J. M., PAULSSON J., NAVRATIL G., VUČIĆ N., KITSAKIS D., KARABIN M., EI-MEKAWY M. (2016). **Building a modern cadastre: legal issues in describing real property in 3D**. Geodetski vestnik, 60 (2), 256–68.
- [21] VUČIĆ, N., ROIĆ, M., MAĐER, M., VRANIĆ, S., van OOSTEROM, P. (2017). **Overview of the Croatian Land Administration System and the possibilities for its upgrade to 3D by existing data**. ISPRS International Journal of Geo-Information, 6, 1–20.
- [22] AIEN, A., RAJABIFARD, A., KALANTARI, M., WILLIAMSON, I. (2017). **Review and Assessment of Current Cadastral Data Models for 3D Cadastral Applications**. In Rahman, A. A. (Ed.) Advances in 3D Geoinformation, Lecture Notes in Geoinformation and Cartography (pp. 423–442). Berlin: Springer-Verlag, 2017.
- [23] DIMAS, E. **3D Cadastral Objects of the Hellenic Cadastre**. 5th International FIG 3D Cadastre Workshop, 18–20 October 2016 (pp. 331–332). Athens, Greece, 2016.
- [24] GULLIVER, T., HAANEN, A., GOODIN, M. **A 3D Digital Cadastre for New Zealand and the International Opportunity**. ISPRS International Journal of Geo-Information, 6 (12), 1–375, 2017.
- [25] SOON, K. H., TAN, D., KHOO, V. **Initial Design to Develop a Cadastral System that Supports Digital Cadastre, 3D and Provenance for Singapore**. 5th International FIG 3D Cadastre Workshop, 18-20 October 2016 (pp. 419–432). Athens, Greece, 2016.
- [26] ARAÚJO, A. L. De, OLIVEIRA, F.H. De. **Overlapping Characterization of Spatial Parcels in Brazil: Case in Florianopolis**. 5th International FIG 3D Cadastre Workshop, 18–20 October 2016 (pp. 405–418). Athens, Greece, 2016.
- [27] ZLATANOVA, S., van OOSTEROM, P., LEE, J., LI, K. J., LEMMEN, C. H. J. (2016). **Ladm and Indoorgml for Support of Indoor Space Identification**. ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, IV-2/ W1 (October), 257–263, 2016.
- [28] ALATTAS, A., ZLATANOVA, S., van OOSTEROM, P., CHATZINIKOLAOU, E., LEMMEN, C., LI, K. J. (2017). **Supporting Indoor Navigation Using Access Rights to Spaces Based on Combined Use of IndoorGML and LADM Models**. ISPRS International Journal of Geo-Information, 6 (12), 1–32.
- [29] KANG, H.-K., LI, K. J. (2017). **A Standard Indoor Spatial Data Model—OGC IndoorGML and Implementation Approaches**. ISPRS International Journal of Geo-Information, 6 (4), 1–25.
- [30] DA SILVA COSTA, T. S. P.; CARNEIRO A. F. T. **Modelagem de cadastro 3d de edifícios**. Revista Brasileira de Cartografia, v. 70, n. 4, p. 1177-1205, 2018.

-
- [31] ARAÚJO, A. L. **Cadastro 3D no Brasil a partir de varredura a laser (laser scanning)**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. 178 p. Florianópolis, SC, 2015.
- [32] RIBEIRO, S. R.; MOURA, A. C. M. **Geodesign in the Proposition of Urban Parameters of Occupation: Possibilities of Application of a 3D Cadastre in Landscape Management**. Revista Brasileira de Cartografia, v. 69, n. 8, 2018.
- [33] ANTONIO, N. D.; ANTUNES, A. F. B. **Uma Abordagem Metodológica Para Representar Objetos Territoriais 3D**. Revista Brasileira de Cartografia, v. 68, n. 8, 2016.
- [34]. PANCHINIAK, T. **Discussão sobre modelos conceituais relacionados ao cadastro territorial: estudo de caso de Joinville**. 2017.
- [35] de SENA, I. S. et al. **Metodologia para Análise do Volume Vegetacional e Construído**. Mercator, v. 17, 2018.
- [36] de CARVALHO ROCHA, G. D. **Cadastro 3D Da Casa Da Pólvora Como Instrumento De Gestão De Patrimônios Históricos**. Acta Scientia, v. 1, n. 1, 2019.