Artigo Compacto Summer School

Plano Diretor como instrumento da gestão universitária: Uma abordagem sob a ótica da Modelagem da Informação da Cidade (CIM)

Master Plan as an instrument of university management: an approach from the perspective of City Information Modeling (CIM)

Leandro Knopp, Instituto Politécnico UFRJ Macaé, leandrotknopp@macae.ufrj.br
Rodrigo Paraizo, PROURB FAU UFRJ, rparaizo@gmail.com

Como citar:

KNOPP, Leandro; PARAIZO, Rodrigo. Plano diretor como instrumento da gestão universitária: uma abordagem sob a ótica da modelagem da informação da cidade (CIM). In: III SIMPÓSIO NACIONAL DE GESTÃO E ENGENHARIA URBANA: SINGEURB, 2021, Maceió. Anais...Maceió: ANTAC, 2021. p. 612-618. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/sin

RESUMO

Este trabalho focaliza a relação do plano diretor universitário com a Modelagem da Informação da Cidade. Toma como ponto de partida os desafios da gestão urbana de campi, a falta de efetividade do PD e a necessidade de buscar novas formas de planejamento amparadas nos recursos das tecnologias da informação e comunicação. O objetivo é investigar as potencialidades em que o CIM pode contribuir para a elaboração e implementação do plano diretor universitário enquanto instrumento de desenvolvimento urbano, considerando os campi recortes das cidades. O trabalho está na fase pré-qualificação de doutorado. Será adotada abordagem qualitativa, por meio de pesquisa exploratória na primeira etapa para construir o referencial teórico. E aplicação experimental empírica na segunda etapa, embasada na metodologia da Design Science Research, por meio da modelagem de um campus. Esperam-se evidências que o modelo CIM possa proporcionar mais efetividade à operacionalização do plano diretor universitário, permitindo sua generalização para a escala da cidade. A pesquisa vai trazer a oportunidade de aprofundamento na conceituação do CIM como contribuição ao meio acadêmico, possibilitando uma abordagem prática do conceito que se mostra escassa nas pesquisas em nível nacional.

Palavras-chave: Gestão urbana, Plano diretor universitário, CIM.

ABSTRACT

This paper focuses on the relationship between the university master plan and the City Information Modeling. It takes as starting point the challenges of urban management on campi, the lack of effectiveness of the máster plan and the need to seek new forms of planning supported by the resources of information and communication technologies. The objective is to investigate the potential that CIM can contribute to the elaboration and implementation of the university master plan as an instrument of urban development, considering the campi as a city clippings. The work is in the doctoral pre-qualification phase. A qualitative approach will be adopted, through exploratory research in the first stage to build the theoretical framework. And empirical experimental application in the second stage, based on the Design Science Research methodology, through the modeling of a

campus. Evidence is expected that the CIM model can provide more effectiveness to the operationalization of the university master plan, allowing its generalization to the scale of the city. The reserach will bring the opportunity to deepen the conceptualization of the CIM as a contribution to academy, enabling a practical approach to the concept that is scarce in national level research.

Keywords: Urban management, University master plan, CIM.

1 INTRODUÇÃO

A gestão urbana engloba o planejamento dos aspectos físicos e territoriais, disponibilizando infraestrutura básica e serviços sociais. Mas o dinamismo, complexidade e crescimento das cidades geram dificuldades ao gestor público, acrescentando um incomensurável conjunto de variáveis e diferentes atores. Uma possibilidade de lidar com esses desafios é mesclar os conceitos da administração estratégica no setor público com a abordagem sistêmica da cidade (ABIKO, 2010). O objetivo é diminuir os contrastes, conflitos e solucionar os múltiplos problemas, tarefas que exigem caminhos mais eficientes em face da sociedade da informação que se consolidou (CASTELLS, 1999 apud FREY, 2000). O produto básico e dominante dos órgãos públicos são as informações, mas sua disseminação e compartilhamento necessitam dos recursos das Tecnologias da Informação e Comunicação. Nesse sentido, o alinhamento entre o planejamento estratégico da TIC e os planos municipais promove a adequação estratégica/operacional das tecnologias disponíveis no município, como uma ferramenta de gestão da cidade (REZENDE, 2004).

É o caso do plano diretor (PD), o principal instrumento da gestão urbana (BRASIL, 2001). Souza (2020) e Villaça (2010) apontam a falta de efetividade do PD devido a diversos problemas, além das dificuldades dos órgãos públicos de armazenar e disponibilizar as informações dos espaços, patrimônio e ambiente construído das cidades. Nessa lacuna, podemos vislumbrar as potencialidades dos sistemas de modelagem da informação, aplicados tanto na escala das edificações (BIM, Building Information Modeling) quanto da cidade (CIM, City Information Modeling). São pontos de partida para a convergência dos sistemas de informações urbanos e a possibilidade de integração tecnológica para monitoramento e planejamento.

Considerando que os campi universitários são recortes das cidades, podemos assumir que algumas demandas e problemas são semelhantes na escala dessas instituições. Assim, o planejamento estratégico universitário deve ter embasamento em um plano diretor ao tratar dos aspectos físicos e territoriais, orientando o desenvolvimento institucional. Partindo do pressuposto que há benefícios ao PD, a pesquisa objetiva investigar as potencialidades que o CIM tem para contribuir na elaboração e implementação do instrumento. O recorte na universidade limita o campus como parte da cidade, da qual é possível extrair generalizações para escalas maiores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O planejamento urbano prevê a evolução de um fenômeno, simula os desdobramentos e provê insumos para coordenar ações no território, com o objetivo de precaver problemas ou aproveitar benefícios, definindo o direcionamento do desenvolvimento urbano (SOUZA, 2020; VILLAÇA, 1999). A gestão urbana trata da resolução dos fenômenos urbanos numa escala de tempo presente, imediata e instantânea, controlando os recursos para atingir as metas estabelecidas pelo planejamento. O plano diretor é o instrumento de planejamento urbano que estabelece as regras de ocupação do solo, as estratégias e políticas, restrições, proibições e limitações (BRASIL, 2001). Diversos são os fatores que influenciam os resultados do PD, exigindo constante revisão. Dessa forma, o planejamento envolve processos permanentes de gestão, dispondo o município de capacidade técnica para o licenciamento, controle, monitoramento, fiscalização e

operacionalização das atividades urbanas, articulados às políticas públicas, que não se esgotam na produção de planos diretores (VILLAÇA, 1999).

Diversos métodos foram colocados em prática para a criação de PD's. No entanto, as falhas trouxeram descrença no instrumento, com destaque para a precariedade de informações. Presume-se que o PD não é capaz de lidar com a complexidade urbana, o que é um desafio para as tarefas administrativas e um exercício hercúleo para os gestores considerando os métodos tradicionais.

Ao passo que essas teorias expõem a idealização do desenvolvimento urbano e sua instrumentalização em prol da função social da cidade, o urbanista Françoise Ascher relata que nossas sociedades contemporâneas estão cada vez mais complexas, envolvendo uma infinidade de interesses e desafios que dificilmente convergem em consenso e estabilidade coletiva como um todo. Diante dessas características e considerando também o avançado estágio de evolução tecnológica, ele afirma que o planejamento urbano muda e precisa de diferentes formas de concepção, implementação e gestão das cidades. Ele chama de "neourbanismo" aquele que tem potencial para lidar com tamanha complexidade, exigindo competências técnicas e profissionais mais sofisticados para produzir regras incentivadoras e limitantes (ASCHER, 2010). Ou seja, um urbanismo de resultados que produz respostas específicas adaptadas a cada situação, levando em consideração suas especificidades e incertezas. Ascher (2010) deixa clara a necessidade de ferramentas compostas por amplos bancos de dados urbanos, modelos de simulação e visualização tridimensional, capazes de integrar as lógicas, avaliar propostas, julgar a adequação em relação aos objetivos e a eficiência coletiva, identificando e avaliando seus efeitos. Complementando, Lima afirma que o projeto urbano deixa de ser um mero desenho e passa a ser uma ferramenta de análise e negociação, que antecedem o projeto em si mas simultâneas a ele numa permanente recorrência (LIMA, 2016).

Esse debate pode ser trazido para a escala dos campi universitários, considerados como pequenas cidades dentro de cidades onde o desenvolvimento deve ser orientado pelo planejamento estratégico. Pressupondo que as mesmas falhas e demandas se reproduzem, a busca por métodos, técnicas e procedimentos que tragam auxílio à gestão estratégica universitária também é válida. Este é um caminho viável na busca por superar dificuldades rumo ao desenvolvimento. O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) é o instrumento que representa a figura institucional, e aborda superficialmente as questões do espaço físico. O PD aprofunda esses aspectos, pois orienta o desenvolvimento nos planos físico-territorial e patrimonial, ordena a expansão e planeja a destinação e uso dos recursos em espaços e instalações a médio e longo prazos, visando impedir improvisações, soluções tomadas às pressas e possíveis beneficiamentos de determinados grupos. Os responsáveis pela implementação do PD são os setores que cuidam do espaço físico. Deve contemplar as necessidades na escala dos Departamentos e na escala global da universidade, além de contribuir para o planejamento do entorno (ESTEVES, 2013).

As TIC's aplicadas à cidade são meios eficientes para lidar com a complexidade do espaço urbano. No entanto, há carência de métodos aplicados que considerem as soluções tecnológicas como um conjunto, assim como a interação entre as informações geradas na administração da infraestrutura. As tecnologias estão presentes em sistemas que gerenciam partes da cidade, mas sem integração que trate o ambiente urbano como um todo. A proposta do CIM tem alinhamento com essas lacunas. Pode ser compreendido como "modelos de informação utilizados na escala da cidade para o armazenamento de dados, desenvolvimento de projetos, gestão e planejamento, capazes de auxiliar nos processos decisórios de políticas urbanas" (BARBOSA; PEREIRA FILHO, 2021). O conceito encontra-se em construção no meio acadêmico, seguindo duas vertentes (ALMEIDA; ANDRADE, 2018):

Integração entre CAD (Computer Aided Design) e GIS (Geographic Information System) para o suporte à tomada de decisão de desenho urbano;

Interoperabilidade entre BIM e GIS, resultando em modelos digitais 3D georreferenciados que representam o território urbano, as edificações e infraestruturas, para diversas aplicações.

A segunda abordagem é a mais difundida, tendo entre os arcabouços teóricos a pesquisa de Xu et al (2014), que propõem uma metodologia a partir do estudo de caso de planejamento territorial de um campus universitário. A interoperabilidade entre BIM e GIS representada na figura 1 mostra as diferenças de alcance das escalas de cada plataforma, permitindo traçar as escalas de atuação do CIM. Esta será a abordagem adotada na presente pesquisa.

Figura 1 – As escalas de alcance do CAD / BIM e do GIS



Fonte: Przybyla (2010) apud Almeida e Andrade (2015). Adaptado pelos autores.

3 MÉTODO DE PESQUISA

O presente trabalho encontra-se em fase pré-qualificação de doutorado, à qual será apresentado o projeto de pesquisa acrescido do referencial teórico e o método adotado. A tese terá abordagem qualitativa na busca do estado da arte sobre gestão urbana e universitária, planos diretores e CIM.

A primeira etapa será uma pesquisa exploratória (GIL, 2002), para construir o referencial teórico baseada em: levantamento bibliográfico de livros, artigos, teses, normas e legislação; entrevistas e questionários com servidores; e análise de planos diretores. A segunda etapa, de natureza prática, será embasada na metodologia Design Science Research, que busca desenvolver conhecimento para a concepção e desenvolvimento de artefatos (DRESCH et al, 2015). Um modelo baseado nos conceitos de CIM será ensaiado em um campus para atender três frentes:

- Auxílio na tomada de decisão coletiva quanto à futura ocupação do polo universitário;
- Administração das salas de aula, laboratórios e auditórios para uso compartilhado;
- Criação de banco de dados para acervamento de informações técnicas das edificações e patrimônio construído.

A estrutura complementa-se com a terceira etapa de sistematização e análise crítica dos resultados. Uma composição preliminar dos procedimentos metodológicos e da estrutura do trabalho estão representados no quadro 1.

Quadro 1 – Estrutura teórico-metodológica da tese.

	Estrutura	**Conteúdo**
ETAPA I Referencial teórico Pesquisa exploratória de abordagem qualitativa <u>Materiais e procedimentos:</u> Levantamento bibliográfico: livros, artigos, teses, normas e legislação Entrevistas e questionários com servidores Análise de planos diretores	CAPÍTULO 1 Introdução	1.1. Contextualização 1.2. Problematização 1.3. Hipótese 1.4. Objetivos 1.5. Procedimentos metodológicos
	CAPÍTULO 2 Cidade e universidade	2.1. Desenvolvimento, planejamento e gestão urbana 2.2. A ferramenta do plano diretor 2.3. A universidade no espaço urbano 2.4. Desenvolvimento espacial da universidade: território, ocupação, patrimônio e ambiente construído
	CAPÍTULO 3 Gestão universitária e plano diretor	3.1. Gestão estratégica universitária 3.2. Plano diretor como instrumento da gestão universitária 3.3. Gestão do espaço físico da universidade: atores e processos
	CAPÍTULO 4 CIM	4.1. Sistemas de informação urbana e a inserção do CIM 4.2. Definições e abordagens 4.3. Aplicações: foco na integração BIM x SIG 4.4. A evolução no sentido de gêmeos digitais 4.5. Potencialidades e alinhamento com o plano diretor
ETAPA II Metodologia e ensaio empírico Pesquisa de natureza aplicada experimental <u>Materiais e procedimentos:</u> Modelagem do campus UFRJ Macaé	CAPÍTULO 5 PD e CIM: uma possibilidade de aplicação	5.1. Detalhamento metodológico: pesquisa ação 5.2. Caracterização da área de estudo e mapeamento dos processos na UFRJ 5.3. Coleta e análise de dados 5.4. Construção do modelo 5.5. Modelagem e arquitetura da informação 5.6. Ensaio experimental e validação
ETAPA III Sistematização e análise	CAPÍTULO 6 Resultados	6.1. Exposição e sistematização 6.2. Discussão e análise
	CAPÍTULO 7 Conclusão	7.1. Considerações finais 7.2. Contribuições e implicações 7.3. Desdobramentos e trabalhos futuros

Fonte: Os autores

4 RESULTADOS PARCIAIS DA PESQUISA

A pesquisa ainda não possui resultados. O conteúdo levantado até o momento mostra que o CIM pode ser compreendido como uma abordagem sistêmica que engloba pessoas, processos e TIC's para planejar, monitorar e gerenciar o ambiente construído. Sua característica abrangente no espaço urbano pode proporcionar a visão global da cidade e contribuir para a melhor atuação das diversas disciplinas empregadas no meio urbano. Acredita-se que é possível gerar redução dos riscos envolvidos nos projetos,

permitindo simulação, redução de custos e maximização do desempenho. Assim, espera-se que o ensaio traga evidências que o CIM pode proporcionar mais eficiência ao plano diretor universitário, permitindo sua generalização para a escala da cidade.

5 IMPLICAÇÕES DA PESQUISA

O trabalho vai trazer a oportunidade de aprofundamento na conceituação do CIM como contribuição ao meio acadêmico. Mais além, será possível colocar em prática uma abordagem do conceito que se mostra escassa nas pesquisas de nível nacional. Acredita-se que ainda haverá muitas lacunas devido ao campo de pesquisa ser relativamente recente e à vastidão de temas. Este trabalho vai se concentrar na relação PD x CIM.

REFERÊNCIAS

ABIKO, A. Urban Engineering: Concepts and Challenges. University of São Paulo – Escola Politécnica. Brazil. *In*: PINA FILHO, A. C. **Methods and Techniques in Urban Engineering**. In-Tech. intechweb.org. 2010.

ALMEIDA, F.; ANDRADE, M. A integração entre BIM e GIS como ferramenta de gestão urbana. In: VII ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO. **Anais**... Recife: UFPE, 2015. p. 1-12. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5151/engpro-TIC 2015-034.

ALMEIDA, F.; ANDRADE, M. **Considerações Sobre O Conceito De City Information Modeling**. InSitu, v. 1, n. 4, p. 21–38, 2018.

ASCHER, F. **Os novos princípios do urbanismo**. 4. ed. São Paulo: Romano Guerra, 2010.

BARBOSA, I. S..; PEREIRA FILHO, Z. R.. A produção científica sobre CIM no planejamento e gestão urbana no Brasil. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 12, p. e021013, 2021.

BRASIL. Estatuto da Cidade - Lei n. 10257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 10 jul. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 13 dez. 2014.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 6. ed. [s.l.] Editora Paz e Terra, 1999.

DRESCH, A.; LACERDA, D. A.; ANTUNES, J. A. V. **Design Science Research: a method for Science and Technology advancement**. Springer Science+Business Media, 2015.

ESTEVES, J. C. **Planejamento e gestão do ambiente construído em universidades públicas**. [s.l.] Universidade Federal de São Carlos, 2013.

FREY, K. Governança Eletrônica: experiências de cidades européias e algumas lições para países em desenvolvimento. *In*: CONFERÊNCIA ELETRÔNICA DO CENTRO VIRTUAL DE ESTUDOS POLÍTICOS (CEVEP), 1., 2000, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CEVEP, 2000. Disponível em: <www.e-democracy.lcc.ufmg.br.>. Acesso em: 10 nov. 2019

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

LIMA, M. Q. C. Limites e possibilidades do City Information Modeling (CIM) em Planejamento Urbano. In: IV ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2016. s. 14.

PRZYBYLA, J. The Next Frontier of BIM: Interoperability with GIS. **Journal of Building Information Modeling**, Local de publicação, n. Fall, p. 14–18, 2010.

REZENDE, D. A. Alinhamento estratégico da tecnologia da informação ao planejamento estratégico: proposta de um modelo de estágios para governança em serviços públicos. **Revista de Administração Pública**, Local de publicação, v. 38, n. 4, p. 519–542, 2004.

SOUZA, M. L. DE. **Mudar a cidade: uma introdução crítica do planejamento e à gestão urbana**. 13. ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2020.

VILLAÇA, F. Dilemas do plano diretor. **O Município do Século XXI: Cenários e Perspectivas**, v. 9, n. 2, p. 237–247, 2010.

VILLAÇA, F. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. *In*: DEÁK, C.; SCHIFFER, S. R. (ed..). **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo: EDUSP - Editora da Universidade de São Paulo, 1999. p. 170–243.

XU, X.; HANBIN LUO, L. D.; LING MA. From Building Information Modeling to City Information Modeling. **Journal of Information Technology in Construction** v. 19, p. 292-307, 2014.