Artigo Compacto

CIM como metodologia na gestão de SMART CITIES

CIM as the methodology in the management of SMART CITIES

Karolinne Galvão Bastos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, bastoskg@poli.ufrj.br
Isabel Madureira Filipe Fernandes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, isabelfernandes@poli.ufrj.br
Eduardo Cabral Guimarães Júnior, Universidade Federal do Rio de Janeiro, eduardocabralguimaraes@poli.ufrj.br

RESUMO

Este trabalho foi motivado pela grande necessidade de soluções demandada pelas grandes cidades e de como a modelagem CIM pode contribuir com inúmeras formas de aplicação, sendo parte de um estudo feito no programa de mestrado em Engenharia Urbana da UFRJ. À medida que as cidades têm se tornado ambientes mais complexos, as relações de troca que ali se manifestam foram tornando-se aprimoradas e intensas. Por exemplo, na sociedade o uso de aplicativos para smartphones, entre os quais aqueles de navegação veicular, de monitoramento do transporte público, de solicitação de serviços de transporte privado, de redes sociais, entre outros trouxe consequentemente a adesão de cada vez mais pessoas aos sistemas urbanos, o que, segundo demonstram dados da ONU (2020) mais da metade da população mundial vive em cidades. A abordagem para implantação de uma Modelagem da Informação da Cidade ou City Information Modeling (CIM) pode vir a ser um dos caminhos para se alcançar a situação adequada de Smart City (cidade inteligente). No artigo traz-se presente o caso da cidade de Curitiba, no qual essa plataforma buscaria a integração global de todos os sistemas urbanos envolvidos no planejamento, gestão e construção das cidades, principalmente no que tange a estrutura urbana, além de propiciar ao cidadão uma participação efetiva.

Palavras-chave: City Information Modeling (CIM), Smart City, Gestão urbana, Curitiba.

ABSTRACT

This work was motivated by the great need for solutions demanded by large cities and how CIM modeling can contribute to numerous forms of application, being part of a study carried out in the Master's Program in Urban Engineering at UFRJ. As cities have become more complex environments, the exchange relationships that are manifested there have become improved and intense. For example, in society, the use of smartphone applications, including those for vehicular navigation, monitoring of public transport, requesting private transport services, social networks, among others, has consequently brought the adhesion of more and more people to the urban systems, which, according to UN data (2020), more than half of the world population lives in cities. The approach to implementing a City Information Modeling or City Information Modeling (CIM) may turn out to be one of the ways to reach the

Como citar:

BASTOS, Karolinne; FERNANDES, Isabel; JÚNIOR, Eduardo. CIM como metodologia na gestão de SMART CITIES. In: III SIMPÓSIO NACIONAL DE GESTÃO E ENGENHARIA URBANA: SINGEURB, 2021, Maceió. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2021. p. 525-530.
Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/singeurb/issue/view/14

appropriate situation of Smart City (smart city). The article presents the case of the city of Curitiba, in which this platform would seek the global integration of all urban systems involved in the planning, management and construction of cities, especially with regard to the urban structure, in addition to providing citizens with a effective participation.

Keywords: City Information Modeling (CIM), Smart City, Urban management, Curitiba.

1 INTRODUÇÃO

Para lidar com o crescimento das cidades e com a escassez de recursos no planejamento urbano de áreas extensas surge a necessidade de inovar e empregar o Building Information Modeling (BIM) como uma nova metodologia, principalmente para a modelagem de ativos. O BIM representa um marco tecnológico de grande importância e é tido como tecnologia e nova metodologia de trabalho que virtualiza as construções incorporando informações do seu ciclo de vida de uma maneira colaborativa e ágil. (COSTA, 2018). Já Cheng, Lu e Deng (2016) apontam que BIM tem sido largamente adotado na indústria da construção, mas seu uso para infraestrutura ainda é pouco explorado.

Referenciado como City Information Modeling (CIM), é compreendido como uma extensão do conceito de BIM aplicado a projetos urbanos (AMORIM, 2015), o que se tornou objeto de estudo deste trabalho, possuindo como objetivo principal investigar como a metodologia CIM pode ser desenvolvida e aliada no processo de planejamento, gestão, e monitoramento das cidades. Além disso, averiguar a contribuição na oferta de melhores serviços públicos com foco na mobilidade urbana, bem como mostrar onde a metodologia CIM se encaixa perante o crescimento e manutenção das cidades.

A implantação de uma Modelagem da Informação da Cidade ou City Information Modeling (CIM) pode vir a ser um dos caminhos para obter a denominação de Smart City (ou cidade inteligente), no qual esse modelo virtual traz como vantagem a integração global da infraestrutura de todos os sistemas urbanos, auxiliando no planejamento, construção e gestão pública.

As discussões sobre smart cities emergem e se divergem por todo o mundo, mas ainda se encontra em uma fase de definição do conceito. Apesar disso, já parece certo que é inevitável o uso da tecnologia. Portanto, há uma contribuição neste trabalho na argumentação dos possíveis usos de tecnologia no planejamento e gestão das smart cities, neste caso, o uso da modelagem CIM nos sistemas de mobilidade, trazendo para estudo de caso a cidade de Curitiba.

2 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA CIM NA ABORDAGEM DAS SMART CITIES

2.1 Smart Cities

As smart cities ou cidades inteligentes possuem diversas definições e nenhuma delas é amplamente aceita, o que parece ser correto afirmar, por enquanto, é que o objetivo das cidades inteligentes é melhorar a qualidade de vida com o uso de dados e tecnologia. Vitor et al (2021) mostra um conjunto de definições coletadas em seu estudo, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Conceitos e palavras-chave de Smart Cities

Desdemoustier, J., Crutzen, N., Giffinger, R. (2019)	Cidades Inteligentes combinam seus objetivos para melhorar a qualidade de vida das pessoas. Para isso, deve adotar TICs em sistemas urbanos, implementar nova governança e focar em capital humano e sustentabilidade.
Nilssen, M. (2019)	Combinação de tecnologia, recursos humanos e governança interativa é importante no desenvolvimento urbano contemporâneo de uma Cidade Inteligente, embora a governança seja o aspecto que mais provavelmente garantirá a sustentabilidade holística.
BednarskaOlejniczak, D., Olejniczak, J., Svobodová, L. (2019)	Uma Cidade Inteligente envolve seus residentes no processo de cooperação inteligente. A participação pública é um elemento importante para o desenvolvimento sustentável da cidade.
Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Buys, L., (...), da Costa, E.M., Yun, J.J. (2018)	Cidades inteligentes apresentam três tipos de impulsionadores - comunidade, tecnologia, política - que estão ligados a cinco resultados desejados - produtividade, sustentabilidade, acessibilidade, bem-estar, habitabilidade e governança. Juntos montam uma estrutura onde cada um deles representa uma dimensão distinta da noção de cidades inteligentes.
D'Auria, A., Tregua, M., Vallejo-Martos, M.C. (2018)	Uma cidade inteligente é a evolução de uma cidade digital, pois considera além da tecnologia e inovação características humanas da vida da cidade, e caminha para o conceito de cidade sustentável, sendo Cidade Inteligente uma cidade transformadora, enquanto a Cidade Sustentável pensa uma abordagem e uma filosofia para as cidades modernas.

Fonte: Adaptado de Vitor et al (2021)

Tais definições e palavras-chaves referenciadas na Tabela 1 foram escolhidos para apresentar a variedade de conceitos que permeiam a definição do tema, todos os autores esclarecem os objetivos e impulsionadores das cidades inteligentes. Tais conceituações, reafirmam a importância e problemática do tema, além de esclarecer os conceitos envolvidos.

Ainda na Tabela 1 é possível verificar cinco características recorrentes na maioria dos estudos e definições deste conceito: i) TICs; ii) pessoas; iii) sustentabilidade; iv) urbanização; e v) governança (Vitor et al, 2021).

Ainda em relação à conceituação, a ABNT NBR ISO 37122 diz que a cidade sustentável é um conceito primário, portanto, a cidade inteligente é uma das formas de se alcançar a sustentabilidade urbana.

Em relação às formas de implementação seriam duas: top-down e bottom-up. O modelo top-down é definido por OLIVERA (2015) como uma organização de um ecossistema dinâmico e inovador por parte dos governos municipais, os planejadores urbanos, as universidades, as empresas de base tecnológica e instituições de financiamento. Como o próprio nome diz, o modelo top-down não envolve diretamente os cidadãos nas soluções, elas vêm de cima para baixo. Já o modelo bottom-up torna o cidadão protagonista da ocupação de seu espaço (PRAÇA FILHO, 2017). Nele as soluções são de baixo para cima, onde as ideias e as soluções surgem pulverizadas e não existe um poder controlador de todos os dados e tecnologias. Em seu artigo, (PRAÇA FILHO, 2017) conclui que as ações inovadoras dos municípios têm promovido melhorias aos cidadãos mesmo quando não há a participação direta deles neste processo (top-down).

Um dos aspectos discutidos nos modelos top-down de planejamento é o uso de softwares para a modelagem virtual das cidades que, juntamente com os dados coletados por sensores em tempo real, podem dar informações úteis para a concepção de projetos ou gestão das cidades. Essa modelagem também é conhecida como City Information Modeling ou CIM.

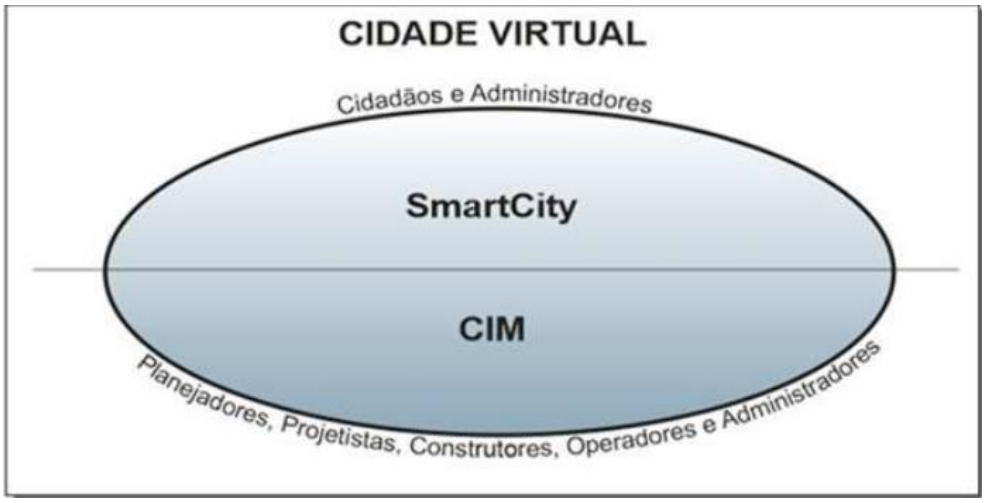
2.2 CIM

Devido a crescente e contínua evolução dos processos digitais associado ao aumento das demandas da área de Arquitetura, Engenharia e Construção, tem se difundido o conceito de transformação digital nas cidades. Em seus estudos, Gil, Almeida e Duarte (2011) apontam que: O CIM se refere ao uso dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) no planejamento urbano como ferramentas de apoio à decisão (WEBSTER, 1993; BATTY et al., 1998), através da integração com o Projeto Assistido por Computador (CAD), constituindo uma ferramenta de apoio ao projeto. Nesse sentido, define-se o CIM como uma metodologia que envolve desenvolvimento de um modelo de cidade digital associado a ferramentas de informações geográficas e tecnologias da informação, tudo isto no contexto do planejamento e infraestrutura urbana.

A implantação de um City Information Modeling (CIM) pode ser um dos caminhos para uma cidade alcançar o status de CitySmart, uma vez que o CIM, em última instância, procura compreender uma eficácia global de todos os sistemas de infraestrutura urbana, e consequentemente, dos serviços e atividades dependentes desses sistemas de infraestrutura. Já uma SmartCity se caracteriza pelo uso de sistemas e tecnologias de informação e comunicação (TIC), além daqueles contidos no CIM, para atingir a eficiência e a eficácia de todos os sistemas urbanos em benefício da qualidade de vida dos seus cidadãos.

Implantar o CIM não é suficiente para chegar à SmartCity. Nota-se que são dois conceitos de grande envergadura, tanto pelos custos e riscos tecnológicos envolvidos, quanto pelas dificuldades operacionais, administrativas e legais. Entretanto, eles são dotados de uma relativa interdependência, pressupostos de uma grande sinergia. A decisão de uma implementação integrada entre City Information Modeling (CIM) e SmartCity reduz os riscos inerentes aos processos, minimiza os custos e maximiza os resultados, ficando mais fácil seu entendimento conforme a Figura 1.

Figura 1 - Cidade Virtual: integração CIM/Smart City



Fonte: AMORIM, A. L.

3 O CASO DA CIDADE DE CURITIBA

Desde 2010 houve a criação de um projeto na cidade de Curitiba onde delimitou possíveis caminhos para que a cidade em si se torne uma cidade voltada para o futuro, sendo iniciado em maio de 2016. Houve a ideia de criar o projeto Curitiba 2030, que buscou colocar a cidade como uma das mais inovadoras. Foram definidos como temas: Governança; Cidade em Rede; Cidade do Conhecimento; Transporte e Mobilidade; Meio Ambiente e Biodiversidade; Saúde e Bem-estar; e Coexistência em uma Cidade Global.

O projeto tem o propósito de instrumentalizar as aspirações e o futuro almejado pela sociedade curitibana, bem como de suas interrelações metropolitanas, no sentido de preparar o município para um crescimento ordenado, um desenvolvimento socioeconômico e sustentável, aproveitando de forma consciente as oportunidades e os investimentos inerentes à cidade, primando pela qualidade de vida e bem-estar da população local (CURITIBA 2035, 2017), sendo o projeto Curitiba 35 englobando as evoluções dos últimos 5 anos para continuar com o fio condutor dos temas até então escolhidos.

Como principais barreiras à concretização da visão referida foram elencadas: burocracia em processos administrativos, pequena participação social no acompanhamento da gestão municipal, escassez de dados e informações sobre a gestão pública, comunicação ineficiente com os diferentes estratos da população, Utilização limitada de tecnologias da informação e comunicação, deficiência nos modelos e ferramentas de gestão e ausência de uma cultura de planejamento de longo prazo (CURITIBA 2035, 2017).

4 CONCLUSÃO

A população mundial está, ao longo dos anos, se concentrando em áreas urbanas trazendo diversos desafios para os gestores públicos, que têm a difícil tarefa de garantir qualidade de vida a todas essas pessoas. Com isso, este artigo propôs explorar como o City Information Modeling aplicado nas Smart Cities pode ser vantajoso para o planejamento e gestão urbana.

Neste contexto o CIM pode ser visto como uma solução top-down de uma Smart City, porém, apesar da participação popular ser menor nesse modelo, ele ainda gera benefícios aos cidadãos. Entretanto, há de se ter uma discussão em relação à privacidade de dados pessoais.

Em relação à efetividade da aplicação CIM conclui-se que, por si só, não é suficiente para se chegar a uma Smart City. O CIM pode trazer inúmeras vantagens de gestão, mas para o uso efetivo de sua tecnologia é necessário um governo inteligente, com participação pública, onde os habitantes indiquem seus interesses e escolham os projetos futuros. No caso da cidade de Curitiba, embora existam fatores críticos, seria um exemplo para que outras cidades possam seguir o mesmo modelo, visto que as cidades do futuro trabalharão em conjunto com o bem-estar dos cidadãos em equilíbrio com o planejamento estratégico municipal.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer à professora Rosane Martins Alves do Programa de Engenharia Urbana da UFRJ por nos apoiar o envio do nosso trabalho para o simpósio, assim como pelas inúmeras vezes que solicitamos alguma ajuda e ela sempre se mostrava disponível e disposta a tirar nossas dúvidas.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A. L. **Discutindo City Information Modeling (CIM) e conceitos correlatos: Gestão e Tecnologia de Projetos**. São Paulo. v. 10. n. 2. 2015. Disponível em: http://dx.doi.org.br/10.11606/gtp.v10i2.103163. Acesso em 13 maio 2021.

CHENG, J. C. P., LU, Q., DENG, Y. **Analytical review and evaluation of civil information modeling**. Automation in Construction, 2016.

COSTA, A. C. **BIM e a digitalização da construção e das infraestruturas**. Instituto Superior Técnico, COTEC Portugal. 2018.

CURITIBA. Curitiba 2035. Senai-PR, 2017. Disponível em: <http://www.curitiba2035.org.br/publicacoes>. Acesso em: 29 agosto 2021.

GALEGO, A. C. **Exploring the potential of the City Information Models in Territorial Management Instruments for Urban Scale**. Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Portugal, 2014.

OLIVEIRA, Álvaro de. **Cidades Inteligentes e Humanas na Europa e no Brasil.** Fórum Nacional de Secretarias e Dirigentes Municipais de Ciência, Tecnologia e Inovação, Brasília, 2015.

Praça Filho, Mauro de Souza. **A cidade do futuro e as possibilidades de transformação no modelo de gestão pública: de top-down para bottom-up**. Trabalho de conclusão de curso em especialização em Gestão Pública, UNISUL. Florianópolis, 2017. Disponível em: <https://www.riuni.unisul.br/handle/12345/2934>. Acesso em 06 Junho 2021.

SIGRADI, 2016.**Cidades Inteligentes e City Information Modeling Smart Cities and City Information Modeling**. XX Congresso of the Iberoamerican Society of Digital Graphics 9-11, Buenos Aires, Argentina, 2016.

Vitor, Andreici Diani Vedovatto et al. **Cidades Inteligentes: Percepções e Definições em uma Análise Sistemática da Literatura. Perspectivas em Engenharia, mídias e gestão do conhecimento**, v. 02. Disponível em: <https://www.editorapantanal.com.br/ebooks/2021/perspectivas-em-engenharia-midias-e-gestao-do-conhecimento-volume-ii/ebook.pdf#page=129>. Acesso em 13 junho de 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 3712: Cidades e comunidades sustentáveis – Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida**. Rio de Janeiro, p. 24. 2021.