

## BIM E ENSINO DE ARQUITETURA E URBANISMO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA (RSL)

LUCIANO DE VASCONCELLOS<sup>1</sup>; LOURDES MARIA BRAGAGNOLO FRISON<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas – arqvasconcellos@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – frisonlourdes@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

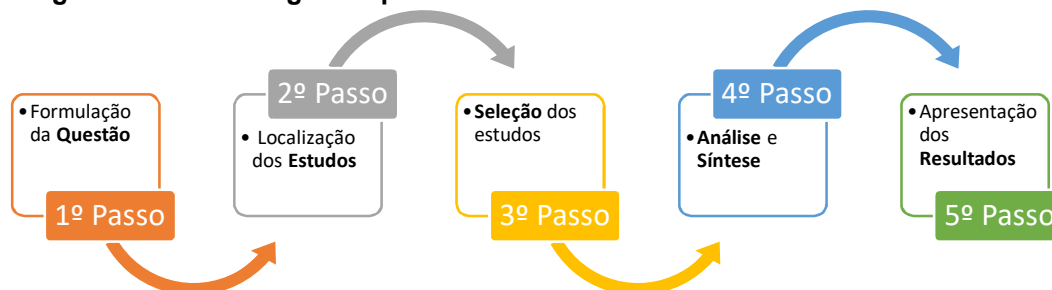
A presente revisão sistemática buscou investigar de que modo a implementação do BIM (*Build Information Modeling*) na academia pode contribuir para que acadêmicos de arquitetura e urbanismo utilizem estratégias de autorregulação da aprendizagem no desenvolvimento de projetos arquitetônicos. Visando reconhecer e tabular as produções de artigos científicos dentro de um contexto recente, foi inicialmente tomada como base a produção que englobasse BIM, Ensino, Arquitetura e Urbanismo e Autorregulação da Aprendizagem. A busca nas bases de pesquisa não localizou artigos ou outras produções que contemplassem esse *string* de busca. A ausência de produções que atendessem todas essas temáticas foi o que direcionou as buscas para a produção sobre BIM com enfoque em ensino e as estratégias empregadas por professores e pesquisadores em sua implementação, especificamente, nos cursos de arquitetura e urbanismo.

A adoção do BIM pelas universidades como parte integrante da grade curricular ou como conteúdo interdisciplinar tem dividido educadores e pesquisadores com relação aos benefícios de sua implementação, as características dos futuros profissionais que serão formados, as possibilidades e os limites pedagógicos do BIM. Dentro desse panorama sua adoção não tem sido direta, dada a complexidade das tecnologias envolvidas, a necessidade de um qualificado aporte humano, físico e tecnológico.

### 2. METODOLOGIA DE PESQUISA DE RSL<sup>1</sup>

Cabe ressaltar que as RSL se diferenciam de outros tipos de revisões de literatura em função de suas características, adotamos como procedimentos os passos conforme apresentados na figura 1.

Figura 1 - Passos seguidos para a revisão de literatura



Fonte: autor adaptado de Abdirad e Dossick (2016)

A pesquisa foi sistematizada a partir de uma base eletrônica *on-line* chamada Parsifal (<https://parsif.al/>) com a “**Questão**” de investigação formulada no sentido de investigar publicações sobre o BIM e/ou *Building Information Modeling* relacionado como Ensino de Arquitetura e Urbanismo. O *string* de busca foi

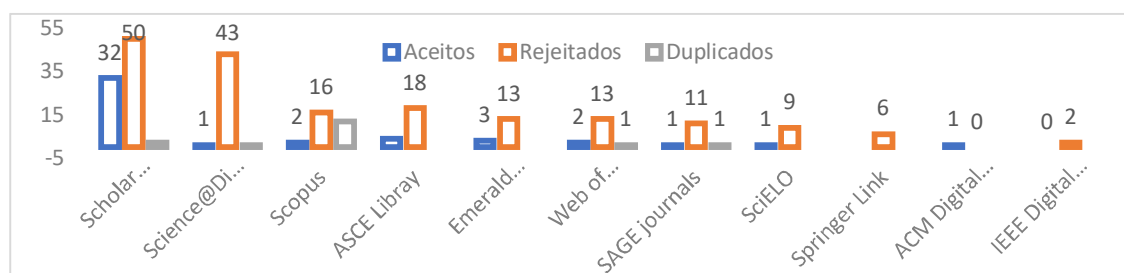
<sup>1</sup> Revisão Sistemática de Literatura

proposto de forma a abarcar as principais questões da revisão: Como é visto por pesquisadores o ensino de tecnologia BIM?; Como se articula o BIM com o ensino de projeto arquitetônico?; Quais os benefícios pedagógicos do ensino de BIM em Arquitetura e Urbanismo?

A “**Localização das bases e estudos**” foi feita a partir do Portal de Periódicos CAPES/MEC<sup>2</sup> com acesso pela Comunidade Acadêmica Federada (CAFe). A seleção das bases e fontes relevantes foi feita a partir da Área de Conhecimento “Ciências Sociais Aplicadas” e Subárea Arquitetura e Urbanismo. Embora não conste das bases da subárea o Google Acadêmico este foi incluído porque que o mesmo é um direcionador para bases, sites, páginas de eventos, repositórios, etc. Pode-se perceber uma maior concentração de trabalhos no buscador devido a esta característica que lhe dá grande amplitude na busca.

A “**Seleção de estudos e Avaliação**” foi feita com base em critérios de inclusão e exclusão dos artigos visando estabelecer a relevância dos artigos para o tema estudado. Por uma questão metodológica da RSL foram descartados da coleta de dados, todas as publicações que se tratavam de uma RSL. Cabe ressaltar que vários artigos e publicações apresentam revisões para introduzir os temas os quais abordam ou desenvolvem logo, em nossa busca e coleta de dados, foram consideradas apenas as seções exploratórias de cada trabalho com esta característica. A figura 2 apresenta a distribuição entre artigos aceitos, rejeitados e duplicados os quais foram classificados e separados por bases.

**Figura 2 – Artigos aceitos, distribuídos por base**



Fonte: autor

Na etapa de “**Análise e Síntese**” cada publicação foi analisada individualmente com base nas questões de estudo e nos critérios formulados. Foi conduzido um processo recursivo de leitura e os achados nos artigos permitiram implementar melhorias na formulação de questões à medida em que o conhecimento das abordagens e questões de pesquisas de outros autores ia se tornando conhecimento do pesquisador. Este processo permite aos autores sintetizar achados de estudos individuais (ABDIRAD e DOSSICK, 2016). Cada publicação passou por um duplo crivo, no primeiro passava por uma lista de verificação da qualidade da publicação recebendo nota de zero a 100 e com ponto de corte em 60. No segundo momento um formulário de extração de dados captou as “**Tendências dos estudos**” e “**Quais as investigações no campo da aprendizagem**” que vinham sendo realizadas pelos pesquisadores.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao sumarizar os achados de sua análise em uma apresentação de resultados ou comentar as informações estatísticas de outro pesquisador na sua revisão de literatura, é vital ter o senso de como e o que comunicar (ROSNOW e ROSNOW,

<sup>2</sup> <http://www.periodicos.capes.gov.br>

2011). Para o cumprimento dessa etapa a bibliografia também recomenda que se utilize uma seção exclusiva para os resultados. Primeiramente foi verificada a pertinência da busca dado o crescimento exponencial de publicações nesse campo distribuídos por países em cinco continentes. As publicações se caracterizam por utilizar como método de pesquisa os Estudos de Caso. Esta foi a escolha em 41% dos trabalhos analisados. Em menor porcentagem participam as pesquisas com coleta de dados, ou *Survey* com 28%. Um ponto inicial da pesquisa busca um acordo semântico, um tratamento único para o termo BIM que vá além do acrônimo de *Build Information Modeling*. A pesquisa buscou sintetizar como o BIM é tratado por pesquisadores. De acordo com uma bibliografia básica sobre o assunto, iniciou-se a investigação com seis categorias e uma sétima aberta buscando encontrar outras definições que fossem pertinentes. O tratamento do BIM como uma “**tecnologia**” apresenta a maior recorrência, em 12 referências, seguido por “**conceito**” em nove referências. Um achado interessante da pesquisa foi que três publicações não apresentam nenhuma definição de BIM e empregam o termo já com um senso comum sobre sua definição tal que sua explicitação não se faz necessária para o entendimento do que é tratado no trabalho. Ambrose (2012, p. 55) define BIM de modo bastante mais abstrato e amplo, segundo o autor o BIM não é uma ferramenta, mas um modo de pensar, um posicionamento conceitual. No exemplo do autor o BIM não é o formão, mas o conceito de remover madeira que o formão representa. Adotaremos, conjuntamente a outro mais amplo o conceito que BIM é um método para o *design thinking*<sup>3</sup> o que o torna mais poderoso que se pensado apenas como uma ferramenta.

As ferramentas de software utilizadas nos artigos pesquisados por essa revisão tiveram uma tendência ao suíte de programas da Autodesk®, principalmente o Revit Architecture®. O foco do uso desse software foi muito no desenvolvimento das habilidades de “BIM 1.0”<sup>4</sup> dando aos alunos as bases de modelagem e documentação dos projetos arquitetônicos. Florio (2007, p. 3) apresenta uma discussão mais ampla, avaliando os aspectos inerentes às interações entre o *software* BIM e processos generativos variados, mesmo que sendo processos não computacionais e fazendo destaque para a importância de esboços ambíguos no levantamento de hipóteses. Abrose (2012) propõe discutir abertamente aspectos de pedagogia, integração, tecnologias, ferramentas, e produtos. Entre elas destaca-se que o impacto do conceito de nível de desenvolvimento em diferentes etapas de projeto arquitetônico, contribua para que os educadores das escolas de Arquitetura e Urbanismo possam entender como lidar com o conceito de BIM em suas práticas de atelier.

#### 4. CONCLUSÕES

A revisão de artigos voltados ao ensino de BIM revelou achados interessantes que remetem aos objetivos da pesquisa e dão indicadores de investigação que apontam na direção da aprendizagem-autorregulada. Destacamos Abrose (2012) o qual aponta que o potencial do BIM no ensino do projeto arquitetônico se dá tanto para que estudantes sejam estimulados a desenvolver suas habilidades como aprendizes quanto para professores como os facilitadores do processo e

---

<sup>3</sup> O termo *design thinking* é empregado mesmo em língua portuguesa e seu conceito é composto de imersão/entendimento, ideação/criação, prototipação/teste e desenvolvimento/aplicação.

<sup>4</sup> BIM 1.0 – com enfoque na modelagem paramétrica, a tecnologia é utilizada apenas como uma ferramenta, pois o processo de trabalho ainda é individualizado, sem envolvimento e colaboração de outras disciplinas. (MARIA, 2015)

colocando-lhes a necessidade de constante revisão dos processos já consagrados. O autor *op. cit.* indica que o BIM deve ser visto como um provocador a esta suposição e fornece a análise crítica potencial de como o projeto arquitetônico é ensinado, e ainda postula que a “academia deve procurar novas metodologias de design<sup>5</sup> para explorar a arquitetura, que refletem a mudança representacional do BIM, desenvolvendo métodos de ensino que repriorize maneiras de ver, pensar e fazer”.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDIRAD, H.; DOSSICK, C. S. BIM curriculum design in architecture, engineering, and construction education: a systematic review. **ITcon**, Vol. 21, May 2016. pg. 250-271. Disponível em: <<http://www.itcon.org/2016/17>>.
- ABROSE, M. A. Agent Provocateur–BIM in the academic design studio. **International Journal of Architectural Computing**, v. 10, n. 1, 2012. p. 53-66.
- FLORIO, W. Contribuições do Building Information Modeling no processo de projeto em arquitetura. **Encontro de tecnologia da informação e comunicação na construção civil**, v. 3, 2007.
- ROSNOW, R.; ROSNOW, M. **Writing Papers in Psychology**. 19th. ed. Belmont: Cengage Learning, v. 1, 2011. 195 p. ISBN 978-1-111-72613-3. <https://books.google.com.br/>.
- RUSCHEL, R. C.; DE ANDRADE, M. L. V. X.; DE MORAIS, M. O ensino de BIM no Brasil: onde estamos? **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 151-165, abr./jun. 2013. ISSN 1678-8621.
- SCHUNK, D. H.; ZIMMERMAN, B. J. Conclusions and Future Directions for Academic Interventions. In: SCHUNK, D. H.; ZIMMERMAN, B. J. **Self-regulated Learning: From Teaching to Self-reflective Practice**. 1. ed. New York: The Guilford Press, v. 1, 1998. Cap. 11, p. 225-235. ISBN 1-57230-306-9.
- VEIGA SIMÃO, A. M. D. Ensinar para a Aprendizagem Escolar. In: VEIGA, F. **Psicologia da Educação - Teoria, Investigação e Aplicação: Envolvimento dos Alunos na Escola**. Lisboa: Climepsi Editores, 2013. Cap. 12, p. 495-541. ISBN 978-972-796-337-9. Utilize este identificador para referenciar este registo: <http://hdl.handle.net/10451/10133>.
- VINŠOVÁ, I.; ACHTEN, H.; MATĚJOVSKÁ, D. Integrating BIM in Education: Lessons Learned. **Real Time-Proceedings of the 33rd eCAADe Conference**, p. 127-131, 2015.
- ZIMMERMAN, B. J. Attaining Self-Regulation: A social cognitive perspective. In: BOEKAERTS, M.; ZEIDNER, M.; PINTRICH, P. R. **Handbook of Self-Regulation**. New York: Academic Press, v. 1, 2000. Cap. 2, p. 13-39. ISBN 0-12-109890-7.
- ZIMMERMAN, B. J. Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. **Theory Into Practice**, Columbus, v. 41, n. College of Education, The Ohio State University, p. 65-70, Spring 2002.
- ZIMMERMAN, B. J. From Cognitive Modeling to Self-Regulation: A Social Cognitive Career Path. **Educational Psychologist**, v. 48:3, p. 135-147, 2013. ISSN DOI: 10.1080/00461520.2013.794676.
- ZIMMERMAN, B. J.; MOYLAN, A. R. Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. In: D. J. HACKER, J. D. & A. C. G. **Handbook of Metacognition in Education**. New York: Routledge, 2009. p. 299-315.

---

<sup>5</sup> Projeto – preferimos este termo dada a amplitude e, por que não dizer, banalização da palavra design.