

BIM COMO AUXÍLIO AO PROCESSO DE PROJETO DA ARQUITETURA ESCOLAR ¹

SILVA, J., Universidade Estácio de Sá, email: juliana_christiny@hotmail.com; BRASIL, P., Universidades Estácio de Sá e UNILASSALE, email: paula.brasil@lasalle.org.br

ABSTRACT

The creation and execution of school projects are characterized by the extensive program of needs, the complexity of the architectural projects and the innumerable established project norms. The present research aims to examine the contributions of Building Information Modeling (BIM) technology in the development of school architecture projects. We analyzed the design process of educational buildings, systematizing their main design challenges, and the potential of Information Technology for this type of construction. The three-dimensional model BIM is a database that facilitates the dissemination of information in the collaborative project, which requires the participation of professionals in the design decisions. The parameterization allows the architect to experiment through modeling, providing the plastic development of projects. It also allows the changes made to be instantly transmitted to all existing documents. As a result of the research, it was possible to observe that the creation of three-dimensional models allows the organization of the school architectural program. Furthermore, it enables the development of numerous simulations that contribute to the environmental comfort of the building, benefiting the entire production chain, reducing the error rates that exist in the production process and subsequently its maintenance.

Keywords: BIM; Design process; School architecture

1 INTRODUÇÃO

Produto de um longo processo histórico, a escola na contemporaneidade é conhecida como uma instituição de ensino, que deve transmitir valores e conhecimentos de uma sociedade através de metodologias de ensino-aprendizagem. Assim, o avanço educacional demonstra o desenvolvimento de uma sociedade no âmbito cultural, econômico e político.

Os desafios da arquitetura escolar começam na concepção de projetos, que precisam atender o extenso e complexo programa de necessidades, as diretrizes do sistema educacional, as características climáticas e geográficas locais, além de articular todos os agentes envolvidos (colaboradores, usuários, MEC), a fim de atender a comunidade para qual prestará serviços.

Deste modo, o objetivo desta pesquisa é demonstrar a importância da arquitetura escolar para a qualidade do ensino e a necessidade de empregar métodos e ferramentas que auxiliem o desenvolvimento de projetos de edificações de ensino. Acredita-se que, a tecnologia da informação e comunicação (TIC) porta-se como um instrumento de auxílio ao gerenciamento do processo de projeto de arquitetura escolar.

¹ SILVA, J.; BRASIL, P. BIM como Auxílio ao Processo de Projeto da Arquitetura Escolar. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

2 DESAFIOS NO PROCESSO DE PROJETO DE ARQUITETURA ESCOLAR NO BRASIL

Estudar o impacto da arquitetura escolar na qualidade do ensino e na aprendizagem dos alunos é essencial para se projetar edifícios que atendam às necessidades de seus usuários. Um bom projeto de ambiente de ensino produz impactos positivos na frequência e nos resultados educacionais contribuindo para uma elevação significativa na progressão acadêmica dos alunos (CABE, 2007).

A construção de edifícios escolares no Brasil é guiada por parâmetros e leis estabelecidas pelo Ministério da Educação. O projeto escolar começa na formação da equipe que o desenvolverá, sendo um dos principais desafios a articulação da comunicação de todos os profissionais envolvidos. Outro fator imprescindível é a organização dos documentos e informações projetuais. No projeto de edifício escolar são elaborados muitos projetos complementares ao projeto de arquitetura como: projeto estrutural, projeto hidráulico, projeto elétrico, projeto paisagístico entre outros. O que torna essencial a realização de um gerenciamento consistente de dados com objetivo de compatibilizar toda a cadeia produtiva.

O programa de necessidades da edificação escolar porta-se como uma das etapas mais complexas de sua cadeia produtiva, pois inclui valores que o projeto representará e os indicadores qualitativos que se pretende alcançar. O programa não é uma mera lista de ambientes, mas um documento que interage com as pedagogias e o modo de abrigar as atividades essenciais para o tipo de ensino aplicado (KOWALTOWSKI, 2011).

Assim, valorizar o programa de necessidades, estruturando um levantamento detalhado dos problemas e as possíveis soluções, adotar um processo participativo e incentivar o debate são medidas que irão enriquecer todo o processo de projeto, disponibilizando a base necessária para a sua execução (SANOFF, 2001).

Considera-se ainda como primordial para a qualidade do ensino, o tratamento adequado do conforto térmico, lumínico e sonoro. Quando estes agentes ambientais não tratados de maneira correta influenciam negativamente o ambiente escolar e o desempenho dos alunos, professores e demais colaboradores. O Brasil possui grande variação em relação à topografia, morfologia e clima devido sua escala continental. O que deixa claro que estabelecer padrões para o tratamento do conforto ambiental não é a melhor solução de projeto. Logo, observa-se que o déficit no conforto ambiental de edifício prejudica e minora a qualidade dos espaços de ensino. Deste modo, é imprescindível a utilização de ferramentas que possibilitem a análise e execução de simulações, a fim de atender as necessidades de conforto dos usuários do edifício escolar.

Historicamente a construção de edifícios escolares no Brasil possui o objetivo de atender à crescente demanda por vagas em salas de aulas, assim a prioridade muitas vezes é a quantidade e não a qualidade do espaço de ensino. O que se agrava quando se trata da realização de edificações

públicas que dependem de fatores políticos e possuem limitações de prazos e orçamentos (FERREIRA; MELLO, 2006).

Deste modo, a ocorrência de erros na execução dos projetos, ocasiona a paralisação da construção por interferir no cumprimento da previsão orçamentária, tornando necessários aditivos financeiros.

Frente a estes desafios, observa-se que, o produto final edificado sofre influência do projeto arquitetônico e de todos os seus projetos complementares. Sendo necessário que o gerenciamento de dados aconteça de maneira fidedigna eliminando ou excluindo incidência de erros em todo o ciclo de vida edificação.

3 CONTRIBUIÇÕES DA PLATAFORMA BIM PARA A ARQUITETURA ESCOLAR

Para atender as necessidades dos projetos de edifícios na contemporaneidade tornou-se indispensável o gerenciamento de informações no desenvolvimento do processo de projeto. A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) traz o suporte necessário para administrar as informações digitais de projetos que possuem complexa geometria, forma e estrutura.

“A Tecnologia BIM é um modelo e um conjunto de associações de processos voltados para a produção da obra, comunicação e análise do modelo do edifício” (EASTMAN et al., 2008).

Segundo Sheldon (2006, tradução), diretor da Gehry Technologies, “BIM é uma base comum e integrável de informações e dados organizados em três ou mais dimensões”. A TIC da plataforma BIM é essencial para o gerenciamento da qualidade e funcionalidade dos edifícios escolares. A modelagem 4D (modelagem + tempo), a partir de um protótipo, possibilita gerenciar o tempo da construção, algo importante visto a delimitação de prazos para a construção escolas públicas. Já a modelagem 5D (modelagem + tempo + custo), permite visualizar etapas de produção da edificação, e também dos recursos financeiros, a fim de controlar a viabilidade financeira do empreendimento, prevendo com mais exatidão o tempo, os materiais e o custo, o que evitaria a paralisação de obras de edificações públicas escolares. E a modelagem 6D (operação e manutenção) vem para atender as necessidades durante e depois da execução da construção do prédio escolar, permitindo o gerenciamento e manutenção do ambiente de ensino em todo o seu ciclo de vida até o pós-ocupação.

Figura 1: Gerenciamento em BIM



Fonte: Os autores.

O modelo BIM permite tratar da elaboração de um conjunto de representações (modelos) da construção. E possibilita construir um banco de dados da construção, que pode ser usado e atualizado durante todo seu ciclo de vida, desde a concepção até a fase de uso-operação e manutenção da edificação (SILVA; SALGADO; SILVA, 2015).

A criação deste banco de dados possibilita o detalhamento e a coordenação do programa de necessidades, apontado como um dos principais agentes de complexidade da cadeia produtiva de projetos escolares.

A realização do processo de projeto de edificações de ensino na plataforma BIM possibilita observar sua construção física em um protótipo, elaborado em ambiente virtual. O que permite executar simulações, que auxiliam a análise do projeto da edificação em função da sua implantação e da localidade do terreno proposto, proporcionando assim a definição das melhores decisões projetuais para o conforto ambiental e qualidade do produto final edificado. Para tal, a interoperabilidade da plataforma BIM integra todo o processo e ciclo da edificação sendo determinante para o processo de modelagem da informação. Os modelos interagem entre si para a análise tridimensional, permitindo a manipulação da volumetria, possibilitando a execução de simulações do projeto arquitetônico e de todos os projetos complementares. Integrando e coordenando todos os dados e informações diminuindo/eliminando os erros na construção de escolas.

A TIC possibilita a implementação do Trabalho colaborativo, que acontece quando toda a equipe estabelece em conjunto as decisões e o prosseguimento do processo, articulando o trabalho de equipes multidisciplinares, compostas por arquitetos e profissionais responsáveis pelos projetos complementares. Os mesmos utilizarão modelos integrados, cujos fluxos de informações acontecerão de forma contínua, sem perdas ou sobreposições. Tal modelo contribui para o processo de tomada de decisões quanto ao conforto ambiental e a qualidade do espaço construído. A parametrização permite que a troca de informações aconteça de forma fidedigna no desenvolvimento de um projeto de arquitetura. Possibilita assim a gestão das comunicações (reuniões e arquivos de projetos), onde documentos são revisados e alterados continuamente.

É fundamental que haja um padrão de comunicação aceita e utilizada por todos. Nesse sentido, os programas BIM podem contribuir enormemente para a integração das informações provenientes dos diversos projetos em um único modelo digital 4D, constituído por um

banco de dados de todos os elementos construtivos e suas relações espaciais (FLORIO, 2007).

Figura 2: BIM e o trabalho colaborativo



Fonte: Os autores.

Destaca-se ainda, que a gestão do processo de projeto em BIM permite a avaliação do ciclo de vida (ACV) da edificação, o que inclui a percepção das suas perspectivas, a avaliação dos impactos ambientais ao longo do processo, uma abordagem interativa das etapas e agentes, além da transparência dos dados do produto a ser edificado (BRASIL, 2014).

Portanto, nota-se que modelar o edifício escolar em ambiente virtual possibilita a análise de sua real exequibilidade, permitindo prever os riscos/erros antes da construção do estabelecimento de ensino, o que contribui para a elaboração de projetos de prédios educacionais com qualidade espacial e ambiental.

4 CONCLUSÕES

Pela observação dos aspectos analisados nesta pesquisa, fica clara a importância do edifício escolar na administração do ensino de qualidade. Sendo imprescindível que seu projeto atenda às necessidades dos usuários e da comunidade.

Foi possível observar que no modelo gerado na plataforma de BIM, todas as informações de todas as instâncias do projeto estabelecimentos de ensino ficam concentradas e integradas. Todos os projetos estão vinculados em um

mesmo modelo, tornando o gerenciamento de dados e informação projetuais coordenado, articulando toda a cadeia produtiva e todo o ciclo de vida da edificação até o pós- ocupação.

Torna-se evidente, portanto, as irrefutáveis contribuições do *Building Information Modeling* (BIM) na gestão do processo de projeto escolar. As ferramentas do BIM agilizam, racionalizam o processo diminuindo/ eliminando os erros existentes em um processo de projeto escolar convencional e possibilitam o trabalho colaborativo que é indispensável no projeto de ambientes de ensino. No qual, o trabalho colaborativo se porta como agente determinante na elaboração de projetos de arquitetura escolar. Assim, a utilização da TIC para a concepção de projetos de edifícios escolares permite aumentar os indicadores de qualidade e conforto do produto final edificado.

REFERÊNCIAS

BRASIL, P. **Arquitetura Sustentável em Edificações Públicas**: planejamento Para Licitações de Projeto. 2014. 229 f.. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

CABE COMMISSION FOR ARCHITECTURE AND THE BUILT ENVIRONMENT. **Building schools for the future**. A guide for clients. London, 2007.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **BIM Handbook**: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons, 2008.

FERREIRA, F.; MELLO, M. **Fundação para o desenvolvimento escolar - estruturas pré-fabricadas**. Arquitetura Escolar Paulista. São Paulo: FDE, 2006.

FLORIO, W. **Contribuições do Building Information Modeling no Processo de Projeto em Arquitetura**. In: ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 3., 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2007.

KOWALTOWSKI, D. **Arquitetura Escolar: O Projeto do Ambiente de Ensino**. Oficina de textos, 2011.

SANOFF, H. **A Visioning Process for Designing Responsible Schools**. Washington: National Clearinghouse for Educational Facilities, 2001.

SHELDEN, D. **Entrevista. ZETLIN & DECHIARA, V. 11, N. 4, 2006**. Disponível em:<<http://zetlindeciarallp.com/enews/2006- vol11-num4-01.php>>.

SILVA, F.; SALGADO, M.; SILVA, C. **Plataforma BIM, Retrofit e Sustentabilidade Ambiental**: Estudo de Caso no Rio de Janeiro. In: ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 7., 2015, Recife. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2015.