

## Integração entre arquitetura e estruturas através do BIM

Sanderson Carvalho Souza de Medeiros;  
Contato: sandersoncmedeiros@yahoo.com.br

Linha de pesquisa: Projeto, morfologia e conforto no ambiente construído.

### INTRODUÇÃO

O processo de integração entre as disciplinas de arquitetura e estruturas vem sendo, historicamente, citada como uma integração a qual se tem dado pouca atenção, mesmo diante do fato da estrutura representar a maior porcentagem de gastos na construção. Isso se verifica, possivelmente, pelo fato de não haver integração entre os cursos de engenharia civil e arquitetura. Segundo CORRÊA e NAVEIRO (2001), a comunicação entre dois projetistas de formação diferenciada é um fator que interfere na integração dos dois projetos, visto que o conhecimento técnico, capacidade de trabalho em equipe e a experiência destes atuam diretamente na qualidade desta integração. Além disso, CORRÊA e NAVEIRO (2002), afirmam que “a cultura de se fazer esses projetos em série (...) implica em aumentar o risco de retrabalho, fazendo com que o projeto fique indo e vindo nas mãos de arquitetos e engenheiros até que todos problemas de interface sejam resolvidos”. Os autores defendem, também, que o emprego da ferramenta computacional serve para auxiliar no ensino dos tópicos que envolvem a integração, buscando harmonia entre arquitetura e estrutura, bem como informar ao professor dados sobre a aprendizagem dos alunos com a ferramenta.

Comumente se usam os sistemas CAD (*Computer-Aided Design* ou desenho assistido por computador) para trabalhar o processo de integração, mas sabemos que esta tecnologia fornece muitos problemas e limitações. Atualmente existe solução da utilização de BIM (*Building Information Modeling* ou modelagem da informação da construção), tida como uma tecnologia revolucionária de processos e softwares que vem quebrando com a forma tradicional de colaboração entre os profissionais da construção civil, baseada nas trocas de documentos e desenhos 2D. Essa forma mais tradicional conta com muitas limitações, pois demanda muito gasto de tempo

com retrabalho, além de perda no compartilhamento de informações do projeto, durante o processo de projeção. Segundo EASTMAN et al. (2008), esses erros e omissões nos documentos em papel muitas vezes causam custos imprevistos, atrasos e eventuais ações judiciais entre as várias partes em uma equipe de projeto. Esses problemas causam atrito, despesas e atrasos. O BIM vem prometendo resolver muitos desses problemas.

Uma das vantagens da tecnologia está no potencial de integração entre as disciplinas da construção civil. Segundo KOWATOWLSKI Et. AL (2011), “a eficiência de uma prática de projeto integrada também está apoiada no uso do BIM. Com ele, aumenta-se a interoperabilidade entre *softwares* utilizados em diferentes tipos de projeto, auxiliando na colaboração entre projetistas”.

BARISON e SANTOS (2012) mostram que existem hoje muitas companhias no mundo todo que estão desenvolvendo projetos utilizando processos BIM e estas têm procurado profissionais que possam efetivamente trabalhar em projetos BIM. Para atender esta demanda, muitas universidades têm implementado cursos para expor os alunos a esse novo paradigma. Mesmo que as experiências sejam relativamente novas e baseadas em pedagogias ainda não consolidadas, existem estudos, como este último citado, que nos fornecem o estado da arte sobre o ensino da integração entre as disciplinas aqui tratadas e de BIM, ou da relação entre a integração e BIM.

Para atender ao objetivo específico (da dissertação de mestrado do autor em andamento) de testar a inserção da tecnologia BIM no curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), este trabalho propõe a inserção da tecnologia BIM na disciplina “Projeto de Arquitetura III”, da graduação no período letivo 2013.1. A disciplina trabalha com a proposição de um projeto arquitetônico residencial de 3 pavimentos sob pilotis. Esta proposta atende aos



requisitos da pesquisa, pois os alunos podem desenvolver o projeto e fazer o lançamento estrutural preliminar, baseados nos princípios aprendidos na disciplina “Estruturas I”, que corre em paralelo. Com o auxílio do software BIM, acredita-se que isso possa contribuir para o aprendizado da concepção integrada do projeto de arquitetura e estruturas. Espera-se que haja uma melhora da visualização da inserção da estrutura no projeto arquitetônico, por meio da modelagem paramétrica.

## OBJETIVOS

**Objetivo geral:** contribuir para uma maior e melhor integração entre as disciplinas de Projeto de arquitetura III, Estruturas I e desenho auxiliado por computador II no curso de arquitetura e urbanismo da UFRN, com auxílio da tecnologia BIM para tal.

**Objetivo específico:** propor a utilização da tecnologia BIM no quinto período do curso da arquitetura como ferramenta de integração de ensino do projeto de arquitetura e do projeto de estruturas, aplicada durante o processo de concepção projetual, visando facilitar a assimilação dos seus conteúdos específicos.

## MÉTODO

Além disso, será feita uma análise articulada das ementas das disciplinas de Projeto de arquitetura III, Estruturas I e Desenho auxiliado por computador II. Para atingir os objetivos esperados, este trabalho propõe um método que utilizará por estratégia de ensino o ateliê de projeto, onde será possível coletar dados qualitativos por meio de questionários aplicados com os alunos a respeito do aprendizado obtido; os dados quantitativos serão estabelecidos por parâmetros atribuídos aos projetos.

## DESENVOLVIMENTO

O campo de BIM vem se desenvolvendo a cada ano e os exemplos, de como estão sendo sucedidos e como tem resolvido os problemas enfrentados, estão cada vez mais presente na literatura do campo. O artigo de BARISON e SANTOS (op. Cit.) fez uma revisão da literatura internacional a cerca das tendências atuais do ensino de BIM no cenário internacional e mostrou os obstáculos que se tem enfrentado no campo e exemplos de como superá-los. Os autores afirmam que atualmente tem se adotado estratégias de ensino para

três níveis: introdutório, intermediário e avançado. No nível introdutório o aluno se torna um modelador BIM, onde trabalharia em nível de representação. Um exemplo de projeto proposto seria o de um edifício simples com elementos estruturais; no nível intermediário tem-se a formação de um analista BIM, que envolveria ateliê de projeto integrado e tecnologia da construção. O projeto contemplaria um edifício comum e com forma retangular; Para o nível avançado o estudo mostra que o aluno se torna um gerente BIM, onde aprende a participar de ateliê de projeto colaborativo interdisciplinar e gerenciamento da construção. Nesse nível se pode projetar um edifício real e complexo.

Este estudo foi importante para estabelecer a estratégia de implementação adequada ao ateliê proposto na disciplina de Projeto de Arquitetura III, do quinto período da UFRN, onde será adotada uma estratégia de nível introdutório, já que os alunos estarão aprendendo os primeiros conceitos de BIM e o software ensinado na disciplina de representação “Informática Aplicada à Arquitetura II”, mas que contribui bastante com os objetivos propostos, proporcionando aos alunos, que estão sendo iniciados no novo paradigma, a modelagem de um edifício com inserção de elementos estruturais. Dessa forma integramos disciplinas de projeto, estruturas e de representação, em conformidade com as ementas das disciplinas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ateliê integrado exige muitos esforços, por parte dos professores, pois envolve estrutura curricular, horários de aulas, entre outras questões existentes que, por vezes causam entraves. Através deste trabalho, que fará parte do estágio docência do autor, espera-se contribuir para esta integração por meio da participação nas aulas junto aos alunos, elaboração de planejamento e reunião de período com os docentes para decisão de todos aspectos envolvidos, visto que existem outras disciplinas que se integram com o projeto, tais quais Projeto e Planejamento Urbano e Conforto Ambiental.

Para que se chegue a níveis mais avançados, recomendam-se estudos como este nos períodos posteriores ao quinto, quando os alunos já têm desenvolvidas habilidades BIM básicas.

Cumprindo os objetivos propostos, a dissertação prosseguirá para a tabulação e organização dos dados obtidos e análise dos resultados encontrados para, em seguida, estabelecer diretrizes metodológicas por meio



1º SIMPÓSIO DE PESQUISA DO PPGAU-UFRN – DOUTORADO, MESTRADO ACADÊMICO e MESTRADO PROFISSIONAL

de um diagrama de trabalho, para a utilização da tecnologia BIM na integração de Projeto de arquitetura III e Estruturas I no ensino de projeto do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRN, que se trata do último objetivo específico da dissertação do autor.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES pelo apoio financeiro.

Aos professores e orientadores Marcelo Tinôco e Carlos Nome pela atenção.

Aos professores e colegas de turma do PPGAU pelas valiosas contribuições.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARISON, M. B.; SANTOS, E. T.. **Ensino de BIM: tendências atuais no cenário internacional**. Gestão & tecnologia de projetos, v. 6, p. 67-80, 2011.

CORRÊA, R. M.; NAVEIRO, R. M. **A importância do ensino da integração dos projetos de arquitetura e estrutura de edifícios: fase de lançamento das estruturas**. In: Workshop Nacional Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2001, São Carlos, 2001. v. CD-ROM.

CORRÊA, R. M. **Integração de projetos de estrutura e arquitetura de edifícios ensinados através do auxílio computacional**. In: VIII Encontro de Educação em Engenharia, 2002, Petrópolis e Juiz de Fora, 2002.

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

KOWALTOWSKI, Doris; MOREIRA, Daniel; PETRECHE, João; FABRICIO, Márcio (orgs.). **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.