

Ricardo C. Mozzato
rmozzato@terra.com.br

Zacarias M. Chamberlain Pravia
zacarias@upf.br

Programa de Mestrado em Engenharia
Universidade de Passo Fundo

Uso de BIM nas estruturas de aço: diagnóstico e desafios

As mudanças de paradigmas na elaboração de projetos têm sido aceleradas na necessidade de aprimorar os escassos e caros recursos naturais disponíveis para desenvolver empreendimentos, sejam estes comerciais, industriais ou ainda, habitacionais. Nessa direção o uso de BIM (Building Integrated Management) tem demonstrado em vários países ser um alternativa importante, não só para o desenvolvimento do projeto, assim como seu planejamento para fabricação, transporte, montagem, assim como a fase de vida de uso útil com a devida manutenção, e o reuso se tal destino é previsto.

O presente trabalho avaliou o estado de aplicação de técnicas BIM em empreendimentos de estruturas de aço, para isso foi desenvolvida uma pesquisa em várias empresas fabricantes de estruturas de aço nos mesmos moldes que pesquisas nesse sentido são desenvolvidas nos Estados Unidos e na Europa. Os resultados são animadores, porém, ainda a integração necessária entre diversas ferramentas e

participantes envolvidos no processo de projeto e produção de estruturas de aço.

O uso de estruturas de aço é um fator reconhecido da economia de um país, tanto que nas estatísticas mundiais os países desenvolvidos e em desenvolvimento são os maiores consumidores de estruturas de aço. As indústrias de estruturas de aço possuem grande importância na economia do Rio Grande do Sul, constituindo-se um polo de empresas deste setor sendo responsável pela geração de empregos, e pelo fornecimento de estruturas em aço para construção de edifícios industriais, edifícios de processo e outras obras civis. Para que estas se mantenham competitivas no mercado, é imprescindível que adotem técnicas e políticas que evitem ao máximo o desperdício de tempo, recursos humanos e materiais aliado a garantia da qualidade da obra. Nesse sentido, a metodologia BIM, que é um sistema de gerenciamento das informações do produto a ser elaborado, aqui em específico para estruturas de aço, apresenta-se como uma nova geração de ferramentas CAD inteligentes orientadas ao objeto que gerenciam a informação da construção no ciclo de vida do projeto, através de um banco de dados, constando na totalidade o conjunto de informações integrantes de um projeto modelado em três ou mais dimensões (3D – 6D).

Para a melhoria no processo de desenvolvimento do produto da construção de estruturas metálicas para obras civis,

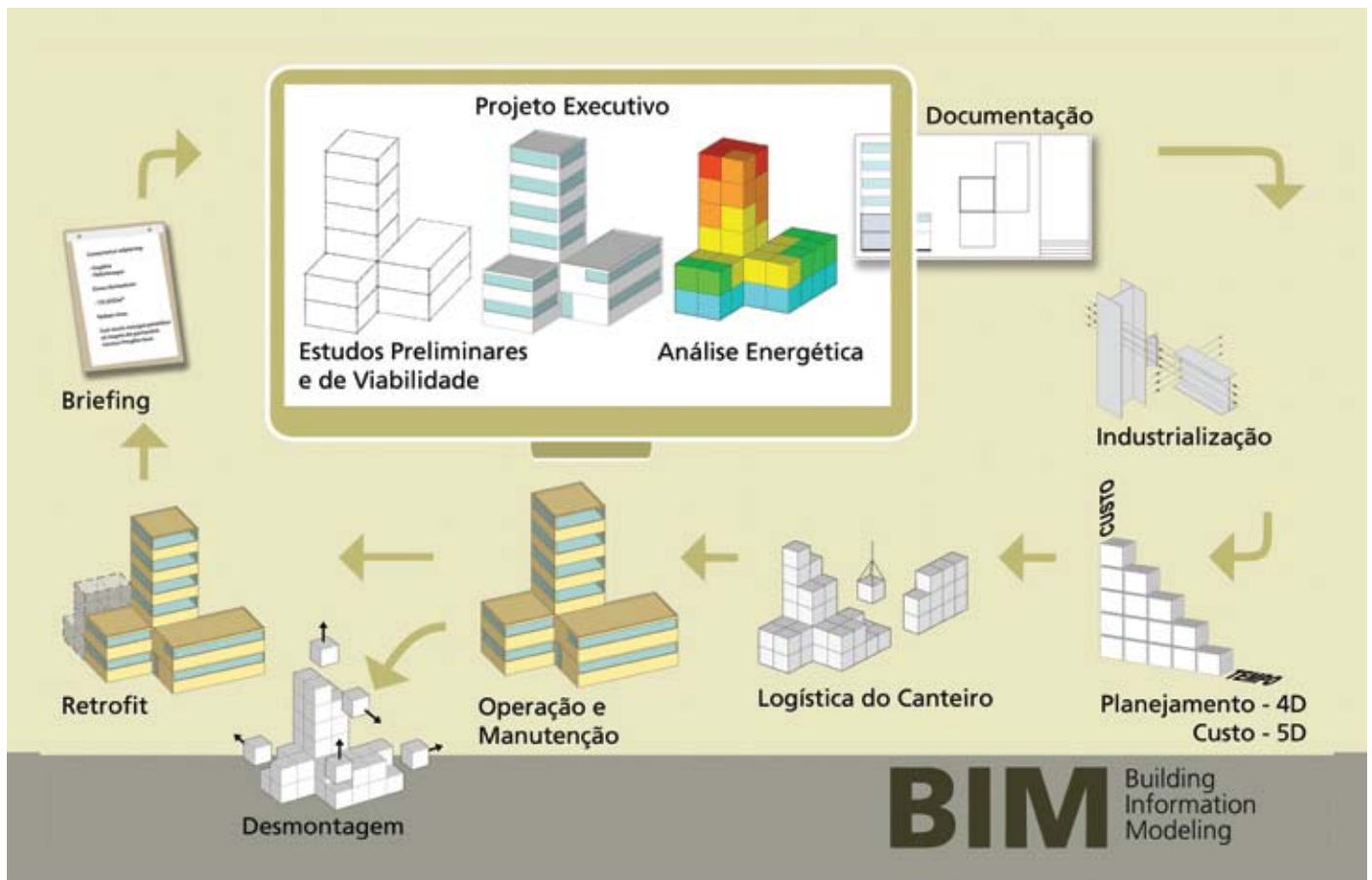


FIGURA 1 Ciclo de vida do projeto de estrutura metálica usando BIM

aliada aos sistemas de gestão da qualidade, de custos e de gestão ambiental, é essencial a utilização de softwares integrados com tecnologia BIM que através do modelo computacional tridimensional e utilizando a tecnologia da informação e recursos de comunicação, empresas e profissionais envolvidos no processo podem gerenciar e simular as várias etapas do projeto em todas suas fases, e assim, planejar e analisar melhor antes da execução. Uma visão geral sobre o ciclo de vida de projeto usando BIM é representada na Figura 1.

A metodologia BIM proporciona uma importante vantagem no gerenciamento de um projeto de construção, em relação ao gerenciamento dos principais recursos envolvidos no empreendimento que são os recursos financeiros, custos, materiais, recursos humanos, equipamentos, produto e manufatura. Nesse sentido, acarreta resultados positivos na execução

da obra, como aumento da precisão, diminuição de desperdício de tempo e materiais, reduzindo as alterações no decorrer da execução da construção.

PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Durante a fase de coleta de dados primários, por meio de entrevistas com às pessoas chaves das empresas, aplicando o protocolo de entrevista semi-estruturada de acordo com um questionário pré-elaborado de acordo com padrões internacionais. Nessa oportunidade foram coletadas as informações sobre como estão realizando o desenho, o detalhamento, o dimensionamento, a fabricação, a montagem e o orçamento das estruturas de aço, ou seja, quais os softwares estão sendo utilizados e a interoperabilidade dos mesmos.

No quadro 1 são mostradas quatro empresas pesquisadas com a descrição dos programas computacionais que eles usam.

	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Porte da empresa	Grande	Grande	Média	Média
Número de Funcionários	1800	850	320	200
Software para desenhar	Tecnometal	Tekla e Tecnometal-Pró	Tecnometal-Pró Strucad -3D	Auto-Cad, Intellicad e Bricscad
Software para cálculo estrutural	Strap	Strap, SAP2000 e ANSYS	M-CALC e SAP 2000	STRAP e Cype Cad Metálicas 3D
Software para detalhamento	Tecnometal	Tekla	Tecnometal-Pró e Strucad	Strucad
Software para auxiliar na fabricação (CAM)	Tecnocam	Tecnometal, Tekla e Tecnoin	Tecnometal	Lantec, Vacam e Vacad
Software para cálculo de custos	Próprio desenvolvido pela empresa	ERP	Oracle	Sistema RM ERP (Totus)
Software para planejamento	Próprio desenvolvido pela empresa	MS-Project	Não	MS-Project
Os softwares estão integrados, utilizam a mesma base de dados?	Não	Sim	Não	Não

QUADRO 1 Características das empresas pesquisadas (dados de 2011 dos autores)

Sobre o conhecimento de uso a definição de BIM em empresas responderam de acordo com o exposto no Quadro 2.

	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Sabe o que é BIM?	Sim	Não	Sim	Sim
Como está funcionando?	Não está	Parcial	Parcial	Não está
Há programa para gerenciar todas as informações para funcionar em BIM completo?	Não	Não	Não	Não
Há a intenção de incrementar o uso do BIM?	Sim	Sim	Sim	Não
Tem vantagens em utilizar BIM?	Sim	Sim	Sim	Não
Tem limitações na utilização do BIM?	Não	Sim	Sim	Sim

QUADRO 2 Conhecimento sobre o uso de BIM nas empresas pesquisadas

Analisando as respostas do Quadro 2, percebe-se que a maioria dos entrevistados que responderam ao questionário das empresas pesquisadas até tem alguma ideia do conceito do que é o BIM, mas pode-se questionar: com qual profundidade? Portanto, não se sabe até que ponto as respostas das duas últimas questões do quadro 2 podem ser consideradas para análise em profundidade, dado ao fato óbvio de que só se pode analisar vantagens e desvantagens quando se conhece, de fato, tal metodologia.

Tais afirmações são confirmadas com o fato de que duas das empresas referem não estarem utilizando e outras duas estão utilizando parcialmente a metodologia. Além do mais, nenhuma a utiliza de maneira a gerenciar todas as informações para o funcionamento do BIM completo, o que seria indispensável. A evolução da metodologia inicia pelo BIM 1.0 onde os projetos bidimensionais são substituídos por modelos em 3D parametrizados. O BIM 2.0 já expande o projeto a outros profissionais, trabalho de equipes, além dos trabalhos de arquitetura, estrutura e instalações. Associando informações de tempo (4D), informações financeiras (5D), dentre outros. E o BIM 3.0 que é considerada a era pós-interoperabilidade, onde o intercâmbio das informações entre os profissionais envolvidos no projeto da edificação é feito através de protocolos abertos, como o IFC* e os protocolos realizados pela BuildingSmart*, que possibilita o aos profissionais envolvidos desenvolvimento colaborativo de um modelo de dados, podendo ser considerado o protótipo completo da edificação. E especula que o modelo estará disponível através da internet, através de um banco de dados onde os modelos BIM serão construídos colaborativamente e em um ambiente 3D.

No quadro 3 a seguir são apresentados dados sobre a aplicação de BIM nos projetos da empresa.

	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Quantos projetos estão sendo desenvolvidos com a metodologia BIM?	0	Todos	6	0
Qual percentual que eles representam no todo?	0	100%	100%	0

QUADRO 3 Aplicação da metodologia BIM a projetos

As empresas possuem ferramentas (softwares) diferenciadas e caras, mas não a utilizam em sua plenitude. Tal afirmação fica evidente por meio das respostas do quadro anterior, bem como no Quadro 1, que demonstra que das quatro empresas pesquisadas, apenas duas acreditam que realizam todos os seus projetos por meio de tal metodologia, mas segundo quadro 2, nenhuma das empresas possui um programa (software) para gerenciar todas informações para funcionar em BIM completo. Assim, pode-se inferir que todas as empresas estão deixando de se beneficiarem da metodologia BIM, umas mais, outras menos. Nesse sentido BIM é definido como a construção virtual da edificação, salienta que tudo é definido antes da obra: sistemas, materiais etc., podendo checar interferências construtivas, extrair os quantitativos de materiais, simular soluções de logística de produção, estudar sequências construtivas. De certa forma, todo o processo realizado por meio da metodologia BIM resulta em uma melhor precisão para o projeto, desde a dimensão dos componentes até o cronograma bem definido (TAMAKI, 2011).

O Quadro 4 apresenta em que estágio de utilização da metodologia BIM as empresas se encontram.

	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Qual dos estágios de implementação do BIM a empresa se encontra?	1	3	Nenhum	2

QUADRO 4 Identificação dos estágios do uso da tecnologia BIM

Os resultados do Quadro 4 confirmam com as análises realizadas até então, tanto que, apenas uma empresa afirma estar trabalhando de acordo com o estágio 3 (segue abaixo a descrição dos estágios de implementação do BIM). Dessa forma, mais uma vez torna-se evidente o desconhecimento, e, conseqüentemente, a falta da utilização do sistema BIM.

Estágio 1: conhecimentos básicos de modelagem, projetos em BIM somente da sua especialidade, trocas de arquivos via e-mail ou extranets colaborativas, processo de trabalho em BIM ainda não estruturado, BIM usado para visualização 3D e compatibilização, pouco nível de detalhamento dos projetos, contratos com clientes não sofreram reformulação com o uso do

BIM, BIM utilizado como ferramenta de projetos, equipamentos ainda não são em número ou configuração suficientes, poucas licenças de software, não existem indicadores de desempenho para medir melhorias de qualidade ou produtividade.

Estágio 2: desenvolvimento dos modelos já permite tanto trocas em 2D como 3D, já existem trocas com outras especialidades em formatos como o IFC ou outros, já existe divisão de trabalho na construção do modelo que permita o trabalho da equipe toda, trocas de informações já utilizam um Model Server na rede local, os equipamentos e licenças já atendem normalmente a demanda de trabalho, os processos de trabalho em BIM encontram-se definidos dentro da empresa, o BIM já é entendido como metodologia para a mudança de processos, começam a ser definidos indicadores para medir as melhorias de qualidade e produtividade.

Estágio 3: a troca entre as diferentes especialidades já é corrente e com poucos problemas de interoperabilidade, trocas de informações se processam com um Model Server em uma rede local, processos de trabalho interorganizacionais encontram-se definidos incluindo a participação do cliente, a visão do BIM como ferramenta de mudança de processos já é entendida por toda a equipe, os procedimentos de trabalho encontram-se estruturados e detalhados em nível operacional, existem indicadores de desempenho para o processo.

O Quadro 5 demonstra como estão se preparando os entrevistados para o uso da metodologia BIM, foram consideradas todas as respostas das empresas entrevistadas.

Como está se preparando para o uso do BIM?	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Faço treinamento no uso do software	X	X	X	
Leio livros especializados		X		
Consulto blogs e comunidades na web	X			X
Faço cursos de extensão e pós-graduação		X	X	
Outro: Interface com setor específico de P & D		X		

QUADRO 5 Identificação da preparação para o BIM

Por mais que os resultados do Quadro 5 apontem uma busca por preparação para a utilização do sistema BIM, sabe-se que tais buscas são realizadas de maneira incompleta. Entende-se por busca incompleta o fato de que a busca de qualificação é feita em relação a um software específico, de maneira isolada e não integrada como preconiza o verdadeiro conceito da metodologia BIM. Nesse sentido, Eastman et al. (2008) afirma que os custos de treinamento e a curva de aprendizagem são muito altos na implantação da metodologia BIM e só trará resultados plenos quando for definida uma política adequada de treinamento e nas mudanças nos processos de trabalho. O investimento em software e hardware é geralmente ultrapassado pelos custos de treinamento e perdas de produtividade inicial.

Contudo, salienta-se como positivo o fato de que as empresas parecem estar buscando o conhecimento de metodologias modernas que auxiliam na melhoria dos processos de produção de edificações.

O Quadro 6 evidencia quais são as maiores dificuldades que estão tendo com a metodologia BIM.

Quais são as maiores dificuldades que está tendo com o BIM?	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Entendimento e treinamento do software				
Desenvolvimento de famílias de componentes			X	
Dificuldade em mudar o meu processo de trabalho	X			
Dificuldade em compartilhar o projeto em BIM com os colaboradores		X	X	X

QUADRO 6 Dificuldades na implantação e uso de sistemas BIM

DIAGNÓSTICOS E DESAFIOS

O uso da metodologia Bim veio para ficar, já não mais se questiona se vai ser usada, mais quando será incluída nos processos das empresas. Em diversos países já há legislações que demandam o uso da tecnologia em projetos de mediano e grande porte. Neste estudo foram levantadas questões sobre o tipo de ferramentas usadas, como estão sendo usadas e quais dificuldades estão encarando as empresas para implementar o uso de BIM. Além do custo elevado de programas computacionais, há necessidade de treinamento específico para entender a filosofia básica de gerenciar modelos com atributos, que permitem reduzir custos, discussões, retrabalhos e outros empecilhos que reduzem o desempenho e a competitividade das empresas de estruturas de aço.

O maior desafio está na formação dos atores nesse processo, já que as Universidades continuam nos modelos ciclo de vida dos projetos como se usa há várias décadas, e apenas através de cursos desconexos que se ensinam as ferramentas avançadas computacionais que deveriam se integrar no verdadeiro processo de gerenciamento de informações de modelos durante todo o ciclo de vida.

REFERÊNCIAS

- EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. BIM Handbook: A guide to Building Information Modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors. John Wiley and Sons, 2008.
- FORTES, B. A. C. Estudo do planejamento para a implementação de construção industrializada em aço. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto- MG, 2009.
- PUGH, Carl. BIM and Beyond: Catching the BIM wave requires an understanding of the forces behind it. Modern steel construction, nov., 2008.
- ROCHA, A. P. Por dentro do BIM. Revista Técnica, n. 168, a. 19, Março de 2011, p. 38-41.
- TAMAKI, L. Plataforma democrática. Revista Técnica, n. 168, a. 19, Março de 2011, p. 22- 26.

Todas as opções de fixadores e vedações para a construção civil.



Maior fabricante de parafusos autoperfurantes do país, a Metalúrgica Manzato desenvolve soluções para as mais variadas aplicações na construção civil. Sua ampla linha de produtos é sinônimo de qualidade, diversificação e tecnologia em parafusos e peças especiais estampadas a frio. São mais de quarenta anos de sucesso, obtidos com uma busca constante por soluções inovadoras, excelência em sua equipe e comprometimento com a qualidade de seus produtos. E inovando sempre.

www.manzato.com.br



MANZATO
P | A | R | A | F | U | S | O | S