

# PLATAFORMA BIM: NA GESTÃO DE PROJETOS\*

Ana Paula da Cunha\*\*

**Resumo:** É evidente a importância da construção civil no setor econômico e social, porém em seu processo de produção, gera elevada quantidade de resíduos sólidos, utiliza muito material extraído da natureza, e além de tudo desperdiça muito do que utiliza. O Brasil ainda apresenta deficiências na fase de elaboração de projetos, devendo se dedicar mais tempo na projeção e menos na execução em si. Muitos problemas ainda são resolvidos in loco, refazendo serviços, no qual é notória a deficiência nos procedimentos de gestão. Com a evolução da tecnologia, também presente nesse setor, medidas podem ser tomadas para mudar esse quadro. A plataforma BIM, software de base de dados em formato digital, proporciona que todo o processo de construção seja ensaiado antes da execução, com isso é possível diminuir a quantidade de material utilizado, de resíduos sólidos gerados, além de aumentar a velocidade e diminuir o custo da edificação. Assim, este artigo propõe-se a analisar os principais aspectos para um processo de gestão mais eficiente, expondo como ferramenta de auxílio a plataforma BIM, revisando os conceitos dos temas apresentados e destacando os benefícios do uso da ferramenta.

**Palavras-chave:** Construção civil. Gestão ambiental. Plataforma BIM.

## 1 Introdução

Atualmente a construção Civil é um dos ramos da economia com maior índice de taxa de emprego, de produto e de renda. Diante de um setor, com tamanha concorrência, os profissionais envolvidos, tem anseio pelo aumento da produtividade, redução do custo com material, para chegar a um preço final de venda atrativo ao consumidor. Objetivos que podem ser alcançados através da implantação de metodologias, construindo de forma mais planejada, desde a elaboração do projeto a proficiência da edificação.

A Gestão e a logística são grandes aliados para atingir as metas exposta acima, pois auxiliam na forma de conduzir o ciclo de produção visando à redução e o desperdício. Como ferramenta para implantação da gestão será apresentado a plataforma BIM, modelagem da edificação, do qual é possível extrair informações precisas e importantes para o andamento da obra.

---

\* Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de MBA de gestão e obras e projetos pela da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL, orientado pelo prof. Ms José Humberto Dias de Tolêdo.

\*\* Credenciais profissionais do Autor do Artigo. Engenheira civil graduada pela UNISUL. E-mail: anapaulacunha08@gmail.com

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Investigar se com o uso da plataforma BIM é possível reduzir a utilização de materiais com alto impacto ambiental, evitando desperdícios com a elaboração de projetos compatibilizados, podendo aumentar produtividade, diminuir tempo de execução e gerar empreendimentos mais econômicos.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Descrever a plataforma BIM;
- Descrever sustentabilidade; gestão ambiental e compatibilização de projetos na construção civil;
- Verificar se através da compatibilização de projetos é possível evitar desperdícios de materiais e diminuir o tempo de execução de serviços.

## **1.2 Metodologia**

A metodologia utilizada foi através de levantamento e revisão bibliográfica, em busca de um conhecimento mais amplo por gerenciamento na construção civil e do software apresentado. O trabalho está estruturado em três etapas de revisão de conceitos-chave, sustentabilidade na construção civil, gestão ambiental e plataforma BIM, mostrando a possível integração e colaboração entre eles.

## **2 Referencial Teórico**

### **2.1 Sustentabilidade na Construção Civil**

Por ser destaque no consumo de recursos naturais, no desperdício e na geração de resíduos, o setor da construção civil vem ganhando destaque quando o tema é sustentabilidade. Com isso as empresas devem mudar sua postura, no que se refere a forma de produzir e gerir suas obras. Essa nova configuração de trabalho em muitas ocasiões é influenciada pelas leis implantadas pelos órgãos governamentais e por associações e

conselhos da construção civil que apresentam princípios básicos que devem ser atendidos para considerar a edificação sustentável. (CORRÊA, 2009)

Desde a elaboração do projeto a sustentabilidade está presente, nessa fase, medidas podem ser estudadas para tornar uma edificação mais sustentável. Como por exemplo, uma boa solução acústica e térmica, diminuindo o consumo de energia elétrica, racionalização da iluminação, sistema de ventilação cruzada, entre outras ações, que analisadas tornam-se harmônicas, praticas e econômicas para o empreendimento. (ÁRAUJO, 2016)

Existem muitas medidas e normativas, pensando no impacto que a nova ocupação pode trazer para a sociedade, como por exemplo, desmatamento, destino final do esgoto sanitário, mas ainda temos como desafio promover a redução do consumo, ou seja, consequente redução da extração da matéria prima. Segundo Correia (2009), a redução de desperdícios começa na concepção do projeto, que deve prever o aumento da vida útil do edifício, especificando materiais adequados e minimizando desperdícios de insumos advindos da obra, que muitas vezes ocorrem por deficiências de projeto.

## **2.2 Gestão ambiental**

Assim como um grande influenciador da economia, a construção civil também é um dos maiores produtores de resíduos sólidos, o que preocupa os envolvidos com relação à gestão e manejo do material. Uma proposta de gestão sustentável deve procura por um processo capaz de possibilitar a redução da geração de resíduos na fonte, ou seja, uma produção com baixos níveis de perdas. (CORRÊA, 2009)

Atualmente têm surgido no mercado diferentes disciplinas de projetos específicos, sendo um desafio para os gestores unir todas as informações, e analisar as interferências geradas entre os mesmos, por exemplo, projeto de piscina, aquecimento de água, paisagismo, de segurança. No qual também pode ser destacada a dificuldade de comunicação entre os agentes envolvidos no processo. (NAKAMURA, 2011)

O que a experiência mostra é que quase nunca o projeto almejado é o que efetivamente se constrói, pois há interferências, ineficiências, alterações de projeto, mudanças de especificações e, o que não é raro acontecer, a obra é iniciada sem que o projeto esteja num grau mínimo de maturação minimamente compatível com os serviços de construção, gerando desperdício de matéria prima. (MATTOS, 2014)

Os projetos encaminhados para obra devem ter um maior nível de detalhamento, sem deixar dúvidas no momento da execução, outro aspecto importante é a compatibilização de todas as disciplinas, antes do início da execução, assim como falta uma aproximação maior dos projetistas com os fornecedores, no momento das definições de projeto. (LIMA, 2014).

Um modelo de gestão ambiental proposto dentro dos contornos delineados pelo método de gestão ambiental, sistêmico e metodológico, requer o envolvimento de todos os técnicos e gestores para garantir a eficiência na implantação de medidas mais sustentáveis a edificação (ANDRADE, 2000).

Além da comunicação entre todos os envolvidos outro item de extrema importância é fornecer a obra um quantitativo de materiais preciso, fragmento para cada etapa da obra, evitando desperdício de materiais. (CICHINELLI, 2012).

O gestor da obra, ira trabalhar com a meta da quantidade levantada em projeto, deixando de comprar material a medida que é necessário, terá um orçamento limitado. Não sendo comprada a exceção de material, não será produzido, o que envolve todo um ciclo, diminuindo a extração de matéria prima, água para produção, transporte, energia embutida em todo processo, tendo uma obra mais ecoeficiente.

A ecoeficiência, para Barbieri (2007), é a redução de materiais e energia por unidade de produto ou serviço, no qual aumenta a competitividade da empresa, ao mesmo tempo que reduz as pressões sobre o meio ambiente, seja como fonte de recurso ou como depósito de resíduos.

Já Andrade (2000), defende que não pode existir uma gestão eficaz sem a correspondente avaliação das ações desenvolvidas pela organização, sendo condição indispensável no processo de gestão a adoção de indicadores que mensurem os resultados da ação dos gestores.

É necessário para isso ferramentas que forneçam dados com os resultados das ações tomadas, para comparativos e tomadas de decisão. Concentrar os dados de projetos em um único meio, no qual seja possível analisar as interferências, conforme pode ser observado na figura 1.

Figura 1 – Esquema de gestão ambiental



Fonte: Disponível em: < [http://antaq.gov.br/Portal/MeioAmbiente\\_GestaoAmbiental.asp](http://antaq.gov.br/Portal/MeioAmbiente_GestaoAmbiental.asp)>. Acesso em: 19 de abril de 2017.

Os critérios estabelecidos acima pelos autores para uma gestão com mais eficiência, podem ser alcançados com o uso de novas tecnologias a serem implantadas, no qual a plataforma BIM é uma delas.

### 2.3 Plataforma BIM

O BIM (*Building Information Modeling*), trata-se de um conceito de virtualização, modelagem e gerenciamento das atividades inerentes de forma totalmente coordenada, permitindo a extração de informações da construção virtual. A ideia por trás do BIM é ser uma plataforma em que se carreguem todas as informações para a gestão do projeto, da obra e de toda a vida útil da edificação. (BARISON, 2010)

A plataforma pode proporcionar testar e analisar o edifício de qualquer ponto, verificar interferências entre as varias disciplinas atuantes na construção, quantificar elementos com precisão, simular a construção e analisar os custos de cada fase, entre outros (LIMA, 2014).

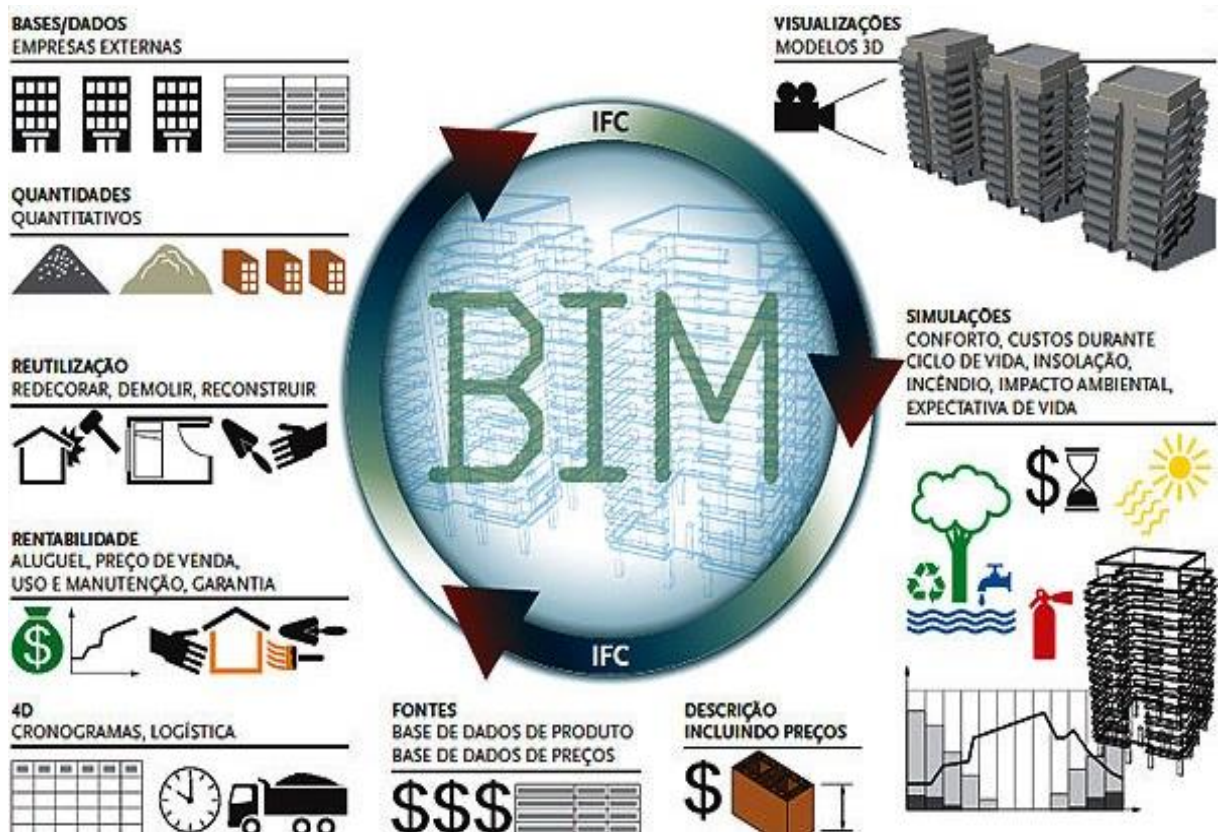
É destacado também por Lima (2014), que através da possibilidade de utilizar informações reais para realizar estudo de conflitos, de insolação, uso de energia, entre outras facilidades é possível economizar tempo e material utilizado em obra.

A plataforma ainda permite a integração em momento simultâneo de todos os envolvidos na construção virtual do produto, fornecendo dados precisos. O projeto neste novo

conceito torna-se muito mais próximo a realidade, facilitando a concepção, as inconformidades (erros de projeto, sobreposições, etc.), e assim diminuindo custos de retrabalhos e material e na qualidade final da obra. (ARAÚJO,2016)

Segundo Crespo (2007), no processo de desenvolvimento do produto da construção, vários tipos de informação, em diversos formatos, são trocados entre os intervenientes, obrigando o desenvolvimento da interoperabilidade (Figura 2) para a troca de dados entre sistemas, onde cada sistema tem conhecimento de formato e linguagem do qual interage.

Figura 2 – Interoperabilidade



Fonte: Disponível em: <<http://www.au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/208/bim-quem-e-quem-224333-1.aspx>>. Acesso em: 11 abril de 2017.

Segundo Tachizava (2005) estamos passando por um processo de transformação, passando da computação interna para a computação interorgazacional, ou seja, os sistemas de informação estão ampliando o alcance externo, ligando a organização aos seus fornecedores, parceiros e clientes. O encurtamento dos ciclos de vida dos produtos ressalta a situação pela redução do numero de anos, ao longo dos quais os custos fixos serão amortizados.

### **2.3.1 BIM 3D, 4D, 5D E 6D**

Bomfim (2016) descreve os avanços da plataforma BIM em 3D,4D,5D,6D e 7D, conforme descrito a seguir.

O BIM 3D é definido por modelo de objeto, possibilita adicionar informações referenciadas nos modelos geométricos, integrando o projeto de todas as disciplinas em um único espaço, facilitando a identificação de inconsistências entre os diversos projetos, oferecendo ainda um nível de detalhamento melhor comparado a um software 2D, evitando dúvidas no momento da execução, além de ser possível identificar métodos de produção mais eficaz para cumprir determinada tarefa.

No BIM 4D, caracterizado pelo tempo, os elementos gráficos da edificação podem ser ligados ao cronograma da obra. Esta correlação torna possível ao gestor acompanhar o avanço físico da construção, inclusive podendo ser gerados vídeos com o andamento da construção antes mesmo da execução de determinada tarefa.

No BIM 5D, agrega-se a dimensão custo ao modelo tridimensional, cada elemento do projeto passa a ter o acréscimo da informação de custo. O material ou equipamento apresentado em planta está diretamente vinculado ao seu orçamento e a seus respectivos insumos de produção. Permitindo a geração de orçamentos de custos financeiros, reduzindo o tempo de quantificação, além de fornecer uma precisão mais exata.

O BIM 6D, enfoque na operação, auxiliando na gestão de instalações e no relacionamento de contratante com o fornecedor. Constitui o gerenciamento do ciclo de vida do bem em questão. Com o BIM 6D, pode-se controlar a garantia dos equipamentos, planos de manutenção, dados de fabricantes e fornecedores, custos de operação entre outras vantagens.

O BIM 7D, direcionado para sustentabilidade, analisa o consumo da edificação, permite a medição e verificação durante a construção e obtenção de melhor desempenho de sistemas e instalações. É nessa etapa que se pode agregar sistemas alternativos e sustentáveis como energia eólica, energia solar.

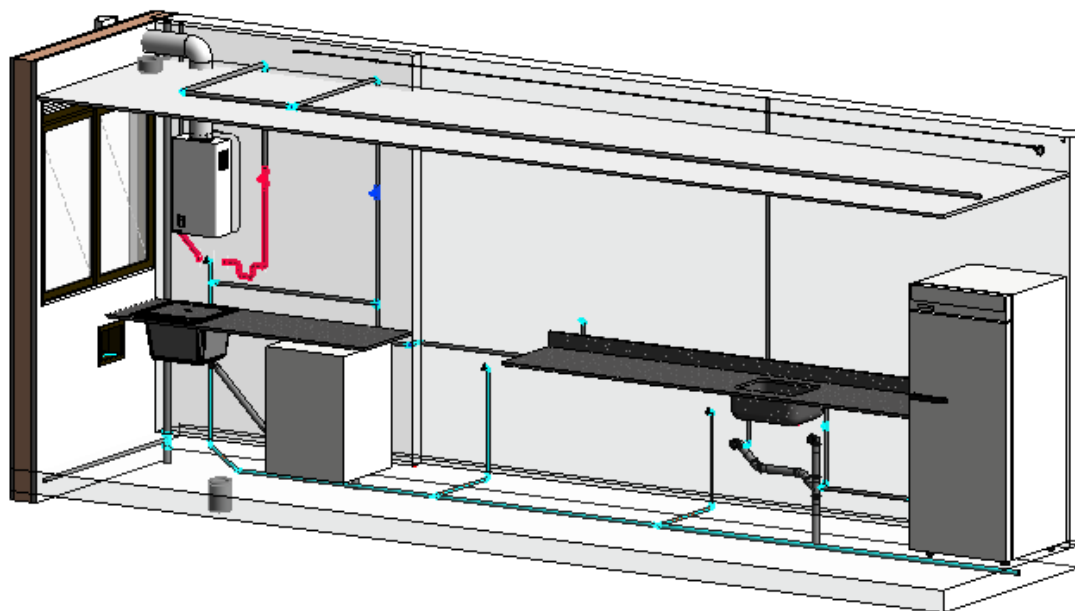
## **4. Resultados**

Como o intuito de demonstrar os benefícios da implantação da plataforma, será apresentado a seguir relatos do empreendimento de uma construtora da grande Florianópolis que está implantando o sistema como forma de melhoria da sua gestão de projeto e obra.

A equipe de projetistas é a mesma utilizada pela construtora em empreendimentos anteriores, no qual se utilizava o software da Autodesk autocad, na dimensão 2D, sendo que no empreendimento do estudo de caso o desenvolvimento do projeto arquitetônico foi feito no Revit, programa da Autodesk que utiliza a plataforma BIM, assim como os projetos complementares, hidrossanitário e preventivo contra incêndio. O projeto estrutural é fornecido na extensão IFC, tornando possível abrir o arquivo no software utilizado na compatibilização, Revit.

Foi apontado pela compatibilização que o projeto hidrossanitário e o preventivo contra incêndio, que utilizaram a plataforma BIM, apresentaram um nível de detalhamento maior do que quando fornecidos no programa anterior, diminuindo a troca de e-mails com interpretações equivocadas ou dúvidas por falta de especificação. Essas duas disciplinas em específico apresentaram apenas duas revisões na transição da fase de projeto legal para projeto executivo. Na figura 3 é apresentada a vista interna da parede da cozinha/área de serviço de um apartamento, no qual se pode observar que não há conflito nos pontos de água e gás.

Figura 3 – Vista interna da cozinha/área de serviço

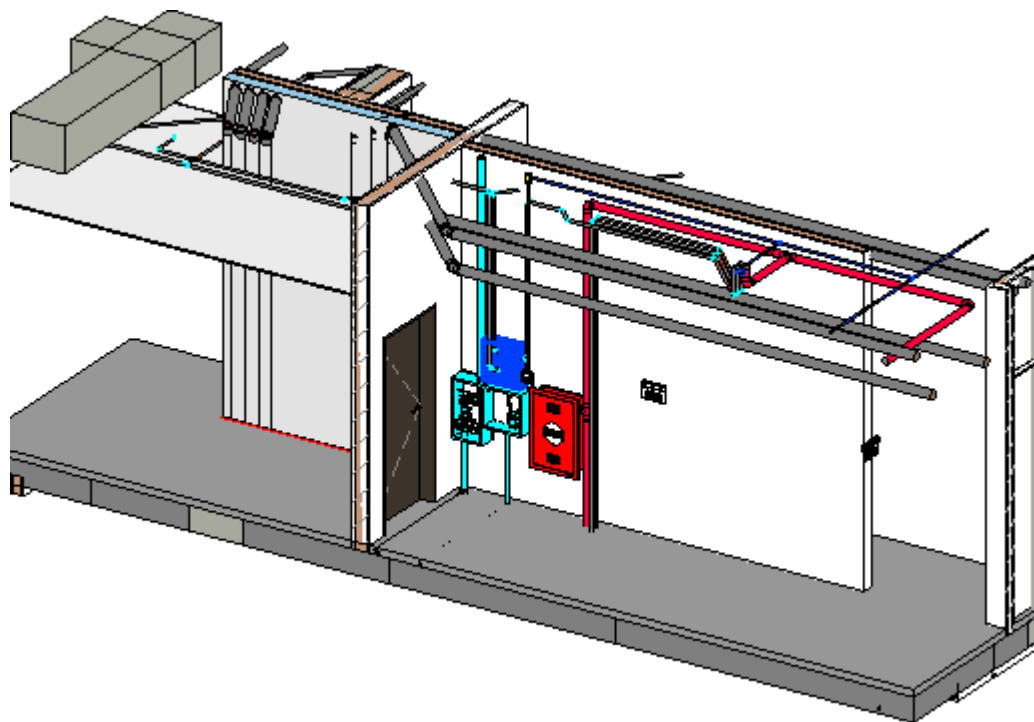


Fonte: O autor, 2017

Na imagem 4 é possível verificar a altura que cada tubulação deve passar no teto para evitar conflito entre tubulações e estrutura.



Figura 4 – Medidores e tubulações no teto da circulação



Fonte: O autor, 2017

No momento o empreendimento encontrasse na laje de cobertura do subsolo, em conversa com o Engenheiro responsável pela obra, já foram vistas vantagens no novo método de trabalho. Sendo possível deixar toda furação prevista na estrutura (vigas e laje), principalmente para as tubulações pluviais e de esgoto sanitário que alguns casos foram de 18x18cm.

Também foi relatado pelo Engenheiro da obra que no projeto desenvolvido nas plataformas anterior como o autocad, não era representado em projeto a altura do piso acabado que deveriam ter as furações nas vigas, devido a inclinação mínima exigida para escoamento.

O quantitativo de material passado para chegou perto do valor exato do utilizado, sendo necessária uma quantidade um pouco maior do especificado, o Engenheiro ainda alega que a diferença pode ter ocorrido devido ao desperdício dos funcionários, por hábitos que ainda não foi possível alterar em obra.

## 5. Considerações Finais

As empresas de projeto e da construção ainda têm muito a explorar com a plataforma BIM, devendo haver um processo de mudança cultural para consolidação do novo software.

A utilização de plataformas computacionais para simulação é de grande valia, com a implantação do BIM é possível diminuir os custos em várias etapas do processo construtivo devido à otimização do uso da matéria-prima, à agilidade que confere no processo de projeto ou compra dos componentes, ao aumento da produtividade e à diminuição dos desperdícios e das perdas.

Com relação à sustentabilidade, a utilização traz um melhor aproveitamento dos componentes construtivos e, em consequência disso, otimização do consumo de matérias-primas, de consumo energético para produção desses componentes, diminuindo assim a extração de matéria-prima.

Possibilita um trabalho de integração entre os profissionais, compartilhando um único modelo digital, no qual é possível acrescentar todas as informações do ciclo de vida da construção, facilitando a comunicação entre escritório e obra.

A plataforma trará benefícios que irão além da sustentabilidade, acarretará em um produto final de melhor qualidade e menor preço, sendo benefícios fortes para o setor em questão, tem tudo para ser implantado trazendo melhorias a todas as áreas envolvidas.

### **BIM PLATFORM: IN PROJECT MANAGEMENT**

**Abstract:** It is evident the importance of civil construction in the economic and social sector, but in its production process, it generates a large amount of solid waste, uses a lot of material extracted directly from nature, and besides, it wastes a lot of what it uses. Brazil still has deficiencies in the project elaboration phase, with more time being devoted to projection and less to execution itself. Many problems are still solved in loco, redoing services, in which the deficiency in the management procedures is notorious. With the evolution of technology, also present in this sector, measures can be taken to change this framework. The BIM platform, a database software in digital format, allows the entire construction process to be tested before execution, so it is possible to reduce the amount of material used, solid waste generated, and increase the speed and decrease the Cost of building. Thus, this article proposes to analyze the main aspects for a more efficient management process, exposing as a tool of assistance the BIM platform, reviewing the concepts of the presented themes and highlighting the benefits of the use of the tool.

**Keywords:** Civil construction. Environmental management. BIM platform.

## Referências

ANDRADE, Rui Otavio Bernades; TACHIZAWA, Takeshy; CARVALHO, Ana Barreiros. **Gestão ambiental: Enfoque Estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Ed. Makron books do Brasil Editora Ltda, 2000.

ARAÚJO, Carolina Miranda de. **Simulação de modelos de edifícios utilizando a tecnologia BIM.** 2016. 185f. Tese (Mestre em Arquitetura e Urbanismo)-Curso de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2016.

BARBIERI, Jose Carlos. **Gestão empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** 2.ed.atual e ampliada. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARISON, Maria Bernardete; SANTOS, Eduardo Toledo. **Estratégias de ensino BIM: uma visão geral das abordagens atuais.** Versão em português do artigo publicado nos anais do ICCCB2010 – Nottingham.2010.

BOMFIM, Carlos Alberto Andrade; MATOS, Pedro Cesar Correia de; LISBOA, Bruno Teixeira Wildberger. **Gestão de Obras com BIM – Uma nova era para o setor da Construção Civil. SIGraDi 2016, XX Congress of the Iberoamerican Society of Digital Graphics 9-11,** Buenos Aires, Argentina. 2016.

CICHINELLI, Gisele. **Orçamentação com BIM: Engenheiro explica as vantagens e os desafios da orçamentação baseada em modelagem 3D.** Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/135/orcamentacao-com-bim-engenheiro-explica-as-vantagens-e-os-299649-1.aspx>>. Acesso em: 07 jul. 2017.

CORRÊA, Lásaro Roberto. **Sustentabilidade Na Construção Civil.** 2009. 70 f. Monografia (Departamento de engenharia de materiais da construção civil)–Escola de engenharia, UFMG, Belo Horizonte, 2009.

CRESPO, Cláudia Campos; RUSCHEL, Regina Coeli. **Ferramentas BIM: um desafio para a melhoria no ciclo de vida do projeto. Integração de sistemas em arquitetura, engenharia e construção – III Encontro de tecnologia de informação e comunicação na construção civil.** Porto Alegre. Jul. 2007.

KASSEM, Mohamad; AMORIM, Sergio R.Leusin de. **Bim building information modeling no brasil e na união europeia.** Brasília 2015. Disponível em: <<http://sectorialogues.org/sites/default/files/acoes/documentos/bim.pdf>> Acesso em: 11 abril. 2017.

LIMA, Claudia Campos Netto Alves de. **Autodek Revit Architecture2015: conceitos e aplicações.** 1ed. - São Paulo: Erica,2014.

MOTA, Silvio R.F. **Sustentabilidade e processos de projetos de edificações.** Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/viewFile/50953/55034>> Acesso em: 07 jul. 2017.

NAKAMURA, Juliana. Como compatibilizar bem projetos de diferentes especialidades. **PINI**, São Paulo, Ed. 221, 2011.

ROSA, André Henrique; FRACETO, Leornado Fernandes; MOSCHINI-CARLOS, Viviane. **Meio Ambiente e Sustentabilidade**. Porto Alegre: Bookman,2012.

ROSSO, Silvana Maria. **Softwares BIM: conheça os programas disponíveis, seu custo, principais características e segredos**. Disponível em: <  
<http://www.au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/208/bim-quem-e-quem-224333-1.aspx>>.  
Acesso em: 07 jul. 2017.

TACHIZAVA, Takeshy. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira**. 3ed. Revisada e ampliada – São Paulo: Atlas 2005.