

## **Abordagem do BIM na produção científica brasileira: Uma pesquisa bibliométrica**

(CALMON, J. L.<sup>1</sup>, CAVALCANTE, M. C.<sup>2</sup>, E SALUME, A. F.<sup>3</sup>)

**João Luiz Calmon**

*Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Engenharia Civil (UFES/FAPES), Vitória (ES), Brasil*

[calmonbarcelona@gmail.com](mailto:calmonbarcelona@gmail.com)

**Marianne Cortes Cavalcante**

*Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Engenharia Civil (UFES), Vitória (ES), Brasil*

[mariannecavalcante@gmail.com](mailto:mariannecavalcante@gmail.com)

**Alberto Frederico Salume**

*Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Engenharia Civil (UFES), Vitória (ES), Brasil*

[afscosta11@gmail.com](mailto:afscosta11@gmail.com)

**ABSTRACT:** *Building Information Modeling (BIM)* está transformando como as edificações são projetadas, construídas, operadas, mantidas e demolidas, e tem atraído uma atenção significativa como um processo que pode impactar positivamente no desempenho dos projetos de arquitetura, engenharia e construção. O BIM pode facilitar a coordenação multidisciplinar em todos os estágios do ciclo de vida de um edifício. A pesquisa e o uso dos processos BIM no Brasil é incipiente. Este artigo objetiva promover uma pesquisa bibliométrica do escopo da literatura brasileira sobre BIM e descreve a quantidade de publicações, as distribuições anuais de publicações, universidades com produções mais expressivas e as respectivas regiões geográficas, os principais autores, além de propor uma categorização temática para publicações. O trabalho é desenvolvido com base em uma extensa pesquisa bibliográfica em periódicos, documentos, congressos e dissertações de mestrado e doutorado de autoria brasileira. Os resultados mostram que, embora haja uma pequena contribuição brasileira significativa no campo internacional, houve um aumento gradual nas publicações nos últimos anos.

**Keywords** BIM, construção, sustentabilidade, bibliometria, Brasil

## 1. INTRODUÇÃO

As comunidades da Arquitetura, Engenharia, Construção, Gerenciamento de Instalações e Desconstrução vêm sendo motivadas a gerir de maneira mais eficiente os recursos das construções (Volk et. al 2014) devido à escassez de recursos, a importância da sustentabilidade nas edificações (Akbarnezhad et. al 2014), e leis mais rigorosas para a reciclagem e reuso dos materiais de construção (EU, 2011). Para atingir tais objetivos, e ao mesmo tempo diminuir o custo e tempo de entrega, e aumentar a produtividade e qualidade de um empreendimento (Azhar 2011), a inovação da tecnologia Building Information Modeling (BIM) - definido como um conjunto de políticas inter-relacionadas, tecnologias e processos que geram uma abordagem para a gestão de informações e dados do projeto em formato digital por todo o ciclo de vida de um edifício (Penttilä 2006, Akbarnezhad et al 2014) - propicia meios para predição, gerenciamento e monitoramento de impactos ambientais da construção e desenvolvimento do projeto através de uma tecnologia de prototipagem e visualização virtual (Wong & Zhou 2015).

No Brasil, ao ser comparado com outros países, o processo de implantação dos conceitos e processos de BIM tem sido dificultado devido à pouca padronização no setor, desde componentes aos produtos de construção, além da fragmentação dos processos de construção e falta de entendimento dos profissionais sobre as potencialidades do BIM (Souza et. al 2012). Na esfera científica, o Brasil tem publicado vários artigos abordando a temática BIM, mas muitas pesquisas abrangem conceitos básicos de BIM e revisões bibliográficas (Scheer & Ayres, 2009, Ywashima & Ilha 2010, Andrade & Chuschel 2011, Costa et. al 2014), ou se restringem a implantação e processos de projeto em escritórios de arquitetura ou construtoras (Souza et. al 2009, Lima et. al 2014).

Este artigo objetiva analisar a produção brasileira sobre o BIM em eventos e bibliométricas nacionais e internacionais e demonstrar o atual panorama em relação ao estado da arte do tema por meio de indicadores bibliométricos. Embora existam dois artigos brasileiros com análises bibliométricas referentes aos períodos de 2005-2010 (Checcucci et. al 2011) e 2010-2011 (Carneiro et. al 2012) esta pesquisa se justifica por compreender um período mais amplo da literatura brasileira (2007 à 2015), permitindo uma visão maior sobre o desenvolvimento das publicações no decorrer dos anos, e por analisar o conteúdo das publicações.

## 2. METODOLOGIA DA PESQUISA

A estrutura da pesquisa se baseou em outros trabalhos de mesma natureza e seu desenvolvimento se iniciou com a busca nas bases de dados virtual de produção científica disponíveis no Portal Periódicos da Capes, Infohab, ENEGEP, Scielo, Compendex®, além do acervo das bibliotecas da Universidade de São Paulo e Universidade Estadual de Campinas.

Durante a realização da busca estabeleceram-se três critérios iniciais para a delimitação da amostra: foram computadas apenas publicações relacionadas ao tema BIM de autores brasileiros; as publicações poderiam ser nacionais e internacionais em congressos e periódicos indexados, além de dissertações de mestrado e teses de doutorado; e o período compreendeu a produção científica de 2007 a 2015. Os termos utilizados para a pesquisa

foram: BIM, Building Information Modeling, Interoperabilidade, 3D, 4D, 5D, 6D, 7D, e deveriam constar nos campos assunto, título ou palavras chaves.

De acordo com os critérios adotados, foram reunidas 144 publicações acadêmicas. Esses trabalhos foram arquivados e seus dados foram listados e processados com a finalidade de permitir análises, identificação de indicadores bibliométricos e elaboração de gráficos e tabelas. Os indicadores bibliométricos utilizados para a contagem foram: distribuição anual, distribuição por autores e índice de coautoria, distribuição por universidades e regiões publicadoras. Além disso, esta pesquisa traz um diferencial em relação às demais análises bibliométricas observadas ao analisar o conteúdo a produção científica levantada, propor uma classificação temática própria e categorizá-los a fim de identificar lacunas e delinear estratégias para pesquisas futuras.

## 2.1 Caracterização das fontes consultadas

As fontes nacionais consultadas foram os congressos brasileiros tais como Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC), Encontro Nacional De Engenharia De Produção (ENEGEP), Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído (SBQP), Encontro de Tecnologia de Informação Comunicação na Construção Civil (TIC) e Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios (WBGPPCE), bem como o periódico Ambiente Construído, conforme tabela Tabela 1. Além disso, foram analisadas 10 teses e dissertações da Universidade de São Paulo (USP) e da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). A pesquisa identificou 116 trabalhos publicados no Brasil, sendo o ENTAC o congresso que apresentou o maior número de publicações sobre a temática, com 46 artigos distribuídos nos eventos de 2008, 2010, 2012 e 2014.

Tabela 1: Publicações brasileiras em eventos, periódicos e universidades brasileiras

	Fontes	Quantidade de publicações
Congressos	WBGPPCE (2007)	1
	TIC (2007; 2009; 2011)	24
	SBQP&WBGPPCE (2011)	7
	SBQP&TIC (2013)	17
	ENTAC (2008; 2010; 2012; 2014)	46
	ENEGEP (2015)	3
Revistas	Ambiente Construído (2013; 2014; 2015)	8
Teses e Dissertações	USP (2007; 2012; 2013; 2014; 2015)	6
	UNICAMP (2012; 2014; 2015)	4
	Total de publicações	116

Quanto às fontes internacionais, a busca foi realizada no site de pesquisas indexadas "Engineering Village" na base de dados Compendex®. Conforme mostra a Tabela 2, foram encontrados 28 trabalhos publicados nos anais dos seguintes congressos: Encontro Latinoamericano de Edificações e Comunidades Sustentáveis (ELECS), International Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering Computing (ICCSEE), International Conference on Computing in Civil and Building Engineering (ICCCBE), Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), CIB W102 Conference, Bim International Conference (BIC), European Congress and Exposition on

Noise Control Engineering (EuroNoise) e Conference of International Building Performance Simulation Association (BS); além dos periódicos Innovations and Advances in Computer Sciences and Engineering, IFIP Advances in Information and Communication Technology, Simulation Series, Advanced Techniques in Computing Sciences and Software Engineering, Green Design, Materials and Manufacturing Processes, Innovative Developments in Design and Manufacturing - Advanced Research in Virtual and Rapid Prototyping. A produção brasileira no âmbito internacional é pouco expressiva, mas mostra que os congressos com o maior número de trabalhos são o ICCSEE e IFIP ambos com 5 publicações.

Tabela 2: Publicações brasileiras em eventos e periódicos internacionais

	Fontes	Quantidades de publicações
Congressos	ELECS (2013)	1
	ICCSEE (2009)	1
	ICCCBE (2011; 2014; 2015)	5
	IGLC (2011; 2012; 2013)	4
	CIB-W102 (2009)	1
	BIC (2015)	3
	EuroNoise(2012)	1
	BS (2013)	1
Revistas	Innovations and Advances in Computer Sciences and Engineering(2010)	2
	IFIP Advances in Information and Communication Technology (2014; 2015)	5
	SimulationSeries (2013)	1
	Advanced Techniques in Computing Sciences and Software Engineering (2010)	1
	Green Design, Materials and Manufacturing Processes (2013)	1
	Innovative Developments in Design and Manufacturing –Advanced Research in Virtual and Rapid Prototyping (2010)	1
	Total de publicações	28

### 3. RESULTADOS DA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

#### 3.1 Distribuição anual das publicações

A análise do indicador de distribuição anual das publicações demonstrou um crescimento gradual da produção científica brasileira sobre o BIM. Conforme a Figura 1, no ano de 2007, primeiro ano no período englobado pela pesquisa, foram identificadas apenas 4 publicações, o correspondente a 2,8% do total levantado, enquanto que no ano de 2014, que consiste no período de maior número de trabalhos, a quantidade é de 29 publicações, ou 20,1% do total. É importante destacar também que a partir de 2011 houve um aumento expressivo na produção, indicando uma atuação crescente das pesquisas brasileiras sobre a temática. Ressalta-se que a queda de publicações no ano de 2015 é um reflexo da inexistência eventos nacionais neste ano, visto que alguns congressos não são anuais.

Uma das causas prováveis para o aumento das pesquisas sobre a temática BIM seria o crescimento do uso da plataforma pelo mercado de construção civil brasileiro (Barbosa & Carvalho 2012). A adoção do BIM essencialmente para modelagem tridimensional, detalhamento, documentação (Hippert & Araújo 2010) visibilidade de projetos e

verificação de conflitos (Padilha Junior & Teixeira 2015), também pode ser um motivador para o desenvolvimento de pesquisas em outras áreas.

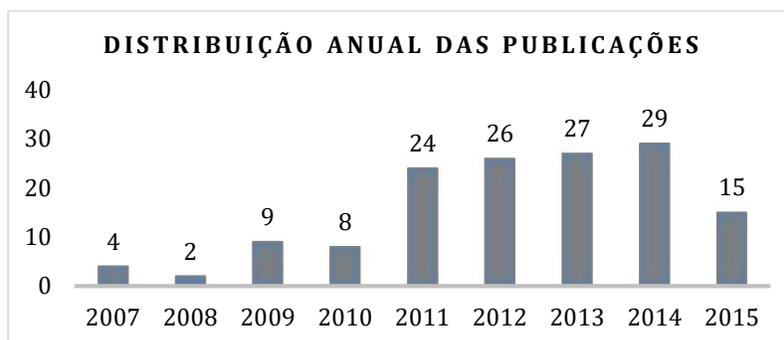


Figura 1: Gráfico de distribuição anual das publicações.

### 3.2 Distribuição das publicações por Universidades e Regiões

Ao analisar a produção brasileira no âmbito das universidades, foram contabilizadas 32 universidades diferentes, sendo 29 brasileiras e 3 estrangeiras. Conforme a Tabela 3, a Universidade de São Paulo (USP) foi a que participou do maior número de publicações, com 35 trabalhos, representando 21,9% do total. Os segundo, terceiro e quarto lugares são ocupados respectivamente pela UNICAMP, com 23 publicações, a UFPR, com 16 publicações, e a UFBA, com 10 publicações. Juntas, as quatro universidades representam 52,5% da produção nacional.

Tabela 3: Número de publicações por universidades.

Universidades	Quantidades de publicações	Porcentagem
Universidade de São Paulo (USP)	35	21,9%
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	23	14,4%
Universidade Federal do Paraná (UFPR)	16	10,0%
Universidade Federal da Bahia (UFBA)	10	6,3%
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	9	5,6%
Universidade Federal do Ceará (UFC)	8	5,0%
Universidade Federal Fluminense (UFF)	6	3,8%
Universidade Paulista (UNIP)	5	3,1%
Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL)	5	3,1%
Outras	43	26,9%

As universidades enquadradas em “Outras” na Tabela 3 possuem de 1 a 4 publicações, e correspondem a 26,9% das publicações. Este grupo é formado por 20 instituições nacionais e 3 estrangeiras, sendo elas: Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de Brasília (UNB), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal de Sergipe (UFSE), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Unisinos, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) Centro Universitário

Adventista de São Paulo (UNASP), Universidade Fundação Mineira de Educação e Cultura (FUMEC), Universidade Presbiteriana Mackenzie, Positivo, Universidade Feevale, Universidade Grande Rio (UNIGRANRIO) Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Technion, de Israel, Carleton University, do Canadá, e Tamil Nadu Open University da Índia.

Dentre as publicações computadas na Tabela 3, 16 foram desenvolvidas partir de colaborações envolvendo as seguintes instituições: USP, UNIP, UNICSUL, UFRGS, Universidade Feevale, UNIGRANRIO, UEL, UFMG, UFPE, UFF, UNIVASF, UFCG, Technion, Carleton University, e Tamil Nadu Open University.

A pesquisa também investigou a distribuição das publicações por Estados brasileiros, como mostra a Figura 2, e constatou que o estado que mais produziu sobre o BIM foi São Paulo, com 73 trabalhos. Em segundo lugar tem-se o Paraná, com 22 publicações, seguido pelo Rio Grande do Sul com 14 publicações e o Rio de Janeiro com 11 trabalhos. A análise permite afirmar que a Região Sudeste foi a que mais contribuiu para a produção científica brasileira, correspondendo a 55,9% dos trabalhos, dado que pode estar associado ao maior número de instituições de ensino superior da região, melhor infraestrutura, e até mesmo à maior demanda de pesquisa na área devido às necessidades do mercado de construção civil, mais desenvolvido nessa região do Brasil.



Figura 2: Distribuição De Publicações Por Estado.

### 3.3 Distribuição das publicações por autores

A contagem de autores revelou que 207 autores diferentes publicaram sobre BIM, o que representa 0,69 artigos por autor ao se realizar uma média aritmética simples com o total de artigos pesquisados. Desses autores, 135 participaram de apenas uma produção. A Tabela 4 lista os 10 autores que mais publicaram sobre o tema. O número de publicações se refere a trabalhos dos quais os pesquisadores participaram como autores ou coautores. O principal pesquisador é Santos, E. T., filiado ao corpo docente da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, com 19 publicações que corresponde a 13% do total. O autor é seguido por Ruschel, R. C. com 18 publicações, filiada à Universidade Estadual de

Campinhas (UNICAMP), e Scheer, S., com 13 publicações, da Universidade Federal do Paraná (UFPR.).

Tabela 4: Número de publicações por autores.

Autores	Número de Publicações	Porcentagem %
Santos, E.T. (USP)	19	13%
Ruschel, R. C. (UNICAMP)	18	12%
Scheer, S. (UFPR)	13	9%
Andrade, M. L. V. X. (UNICAMP)	8	6%
Formoso, C. T. (UFRGS)	8	6%
Melhado, S. B. (USP)	8	6%
Freitas, M. C. D. (UFPR)	8	6%
Mendes Junior, R.(UFPR)	6	4%
Amorim, A. L. (UFBA)	6	4%
Isatto, E. L. (UFRGS)	6	4%

Conforme listado na Tabela 5, a pesquisa também analisou a coautoria dos trabalhos para identificar a cooperação por publicações escritas por no mínimo dois pesquisadores, levantando 135 publicações. Dessa produção 43% das coautorias são realizadas por 2 autores e 34,1% por 3 autores. É importante destacar que das coautorias, apenas 2 possuem colaboração de autores estrangeiros, o que parece demonstrar incipiência da produção científica nacional no processo colaborativo internacional sobre o tema.

Tabela 5: Índice de coautoria por publicações com mais de 1 autor.

Colaboradores por publicação	Número de Publicações	Porcentagem
2	58	43,0%
3	46	34,1%
4	23	17,0%
5	8	5,9%
Total	135	100%

### 3.4 Classificação temática

Devido sua ampla abordagem no decorrer do ciclo de vida das edificações, o BIM pode ser caracterizado em dimensões, conhecidas como 3D, 4D, 5D, 6D, 7D (Czmoch & Pękala 2014, Smith 2014), mas após a análise dos artigos, constatou-se que tal classificação não se adequaria para a categorização da literatura brasileira. Assim, baseada em termos e abordagens identificadas após extenso estudo sobre o tema, a pesquisa propôs as seguintes áreas: implementação e processos, que engloba publicações em introdução do BIM na indústria da Construção Civil e metodologia de projeto; modelagem, desenho e documentação, que abrange a produção e apresentação do modelo BIM; ensino, que engloba os ensinamentos e instruções sobre o BIM em universidades de Arquitetura e Engenharia Civil; gestão do tempo, que envolve o planejamento da construção; gestão do custo e viabilidade, sobre cálculos e levantamentos de custos; interoperabilidade, que abrange o processos e recursos de comunicação e intercâmbio de dados entre softwares; operação; manutenção e gerenciamento de instalações, que se refere a publicações com foco na fase de pós-construção; e análise do ciclo de vida e controle energético, térmico e

acústico. Os resultados são demonstrados na Tabela 6, sendo que 19 artigos foram classificados em 2 categorias por se enquadrarem em mais de uma área.

A classificação das publicações e demonstrou que a maior parte dos artigos brasileiros foca nas questões de implantação e processos, com 49 publicações, bem como na modelagem, desenho e documentação, com 41 publicações. A revisão do conteúdo dessas publicações demonstra que o uso do BIM no Brasil se dá prioritariamente como uma ferramenta não como um processo, sendo usualmente adotado para modelagem tridimensional, verificação de conflitos e geração de plantas simultâneas (Hippert & Araújo 2010, Mota & Barros Neto 2012, Barbosa & Carvalho 2012, Padilha Junior & Teixeira 2015).

Tabela 6: Definições das temáticas sobre o BIM e classificação dos artigos brasileiros.

Classificação	Número de publicações
Implementação e Processos BIM	49
Modelagem Desenho e Documentação	41
Gerenciamento do Tempo	19
Análise do Ciclo de Vida e Controle Energético, Térmico e Acústico	18
Gerenciamento de Custos e Viabilidade	15
Ensino	12
Interoperabilidade	6
Operação Manutenção e Gerenciamento de Instalações	3

A pesquisa identificou 19 publicações sobre Gerenciamento de Tempo, com abordagens principalmente em simulações do planejamento do canteiro de obras, e 15 trabalhos sobre Gerenciamento de Custo e Viabilidade, com pesquisas sobre cálculos e estimativas de custo baseados do modelo BIM (Soares & Amorim 2012, Lima et. al 2013, Mendes Júnior et. al 2013). As áreas menos pesquisadas são a de Operação Manutenção e Gerenciamento de Instalações e Interoperabilidade, que apresentaram, respectivamente 3 e 6 publicações, demonstrando a deficiência de estudos nessa área.

#### 4. CONCLUSÃO

Com base na análise da produção científica brasileira sobre o BIM verificou-se que, embora ainda incipiente, o número de publicações sobre o assunto vem aumentando no decorrer dos anos. Ao se analisar a distribuição geográfica por estados brasileiros, observa-se uma concentração de publicações na região Sudeste, guiada principalmente pela produção científica paulista. É importante destacar também que os três autores que mais publicaram estão respectivamente vinculados às três universidades com o maior número de trabalhos. Ressalta-se também que a cooperação com universidades estrangeiras é pequena, e o aumento da colaboração internacional se mostra como um dos desafios da produção científica brasileira.

Embora o BIM apresente grande potencial para utilização Construção Civil, a revisão das 144 publicações demonstrou que indústria brasileira é deficiente no entendimento do conceito do BIM e tem usado a tecnologia apenas como ferramenta, e que a produção científica tem priorizado publicações de revisões bibliográficas, pesquisas exploratórias sobre a implantação em escritórios e construtoras, simulações hipotéticas de

planejamento, levantamentos de quantitativos e análises de ciclo de vida superficiais, que desconsideram algumas etapas do processo construtivo.

Torna-se importante destacar que o BIM pode trazer uma grande contribuição no que se refere à sustentabilidade das cidades e das edificações principalmente ao possibilitar simulações ambientais e avaliação do ciclo de vida energético, sendo que nesse aspecto, existe uma grande carência de pesquisas tanto em nível nacional como internacional. Além dessas abordagens tem-se como desafios, pesquisas e iniciativas que abordem a implementação do BIM em todo o ciclo de vida do empreendimento, questões legais e contratuais, padronização, bibliotecas, práticas de planejamento e orçamento, gestão pós-construção, interoperabilidade entre as plataformas, análises ambientais e desconstrução.

Embora esse artigo não tenha considerado nos seus objetivos o estado da arte de BIM em nível internacional, sugere-se a necessidade de identificarem-se as lacunas existentes para o desenvolvimento do BIM em nível internacional, realizando um comparativo com os estado da arte no Brasil. Este trabalho poderá ajudar no direcionamento dos projetos de pesquisa e desenvolvimento.

O BIM consiste em um novo paradigma para a indústria de Construção Civil brasileira e as melhorias dos processos serão promovidas não apenas com soluções pragmáticas e de curto prazo, mas através da maturidade organizacional, evolução dos procedimentos e fluxos de trabalho que aliem a plataforma em todo o processo.

## 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## REFERÊNCIAS

- Akbarnezhad, A., Ong, K. C. G., & Chandra, L. R. 2014. Economic and environmental assessment of deconstruction strategies using building information modeling. *Automation in Construction*, 37, 131-144.
- Azhar, S. 2011. Building Information Modeling (BIM): Benefits, Risks, and Challenges for AEC Industry. *Leadership Management Engineering*, 11(3): 241-252, 2011.
- Barbosa, V. C. S. & Carvalho, M. T. M. 2012. Impactos Do Uso X Perfil Das Empresas E Analisar Seus Processos De Gestão De Projetos. XIV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC). Juiz de Fora, 29-31 October 2012.
- Carneiro; T. M., Lins, D. M. O. & Barros Neto, J. P. 2012. Building Information Modeling: Análise da Produção Científica nos Anos de 2010 e 2011. XIV ENTAC - Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Juiz de Fora, 29 a 31 de Outubro de 2012.
- Cherucci, E. S., Pereira, A. P. C. & Amorim, A. L. 2011. A difusão das tecnologias BIM por pesquisadores do Brasil. V Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção Civil (TIC 2011). Salvador, 04-05 August 2011.
- Czmoch, I. & Pękala, A. 2014. Traditional Design versus BIM Based Design. *Procedia Engineering*. 91. 210-215. 2014.
- Hippert, M. A. S.; Araújo, T. T. 2010. BIM e a qualidade do projeto: um estudo de caso em uma pequena empresa de projeto. XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC), Canela 06-08 October 2010.

- Lima, A. C. L., Albuquerque, D. M. S., Pereira, I. K. L. & Melhado, S. 2014. Plataforma BIM como Sistema de Gestão e Coordenação de Projeto da Reserva Camará. XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC). Maceió, 12 -14 November 2014.
- Maciel, M., Oliveira, F., Santos, D. O Uso de Tecnologias BIM e quais os Tipos de Perdas no Processo de Elaboração de Projetos em Escritórios de Arquitetura em Aracaju-Sergipe. III Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído, VI Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção. Campinas, 24-26 July 2013.
- Maciel, M.; Oliveira, F.; Santos, D. 2014. Dificuldades para a Implantação de Softwares Integradores de Projeto (BIM) por Escritórios de Projetos de Cidades do Nordeste do Brasil. XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC). Maceió, 12 -14 November 2014.
- Mendes Junior, R., Scheer, S., Garrido, M. C. & Campestrini, T. F. 2014. Integração da Modelagem da Informação da Construção (BIM) com o Planejamento e Controle da Produção. XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC). Maceió, 12 -14 November 2014.
- Mota, P. P. & Barros Neto, J. P. 2012. Processo de Implantação do BIM em uma Construtora de Pequeno Porte. XIV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC). Juiz de Fora, 29-31 October 2012.
- Penttilä, H. 2006. Describing the changes in architectural information technology to understand design complexity and free-form architectural expression.
- Permonian R. R., Marques Neto, J. C. 2015. Diagnóstico da Gestão Dos Processos de Projetos de Arquitetura e Engenharia: Estudo de Caso em Empresas de São Carlos-SP. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Fortaleza, 2015.
- Padilha Júnior,  
Ruschel; R.C. & Fabricio, M. M. 2008. Tecnologia Da Informação e Comunicação na Construção Civil: Uma Experiência de Ensino. XII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC). Fortaleza 07-10 October 2008.
- Scheer, S. & Ayres Filho, C. G. 2009. Abordando a BIM em níveis de modelagem. In SBQP 2009- Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído. São Carlos 18-20 October 2014.
- Smith, P. 2014. BIM & the 5D project cost manager. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 119, 475-484.
- Soares, R. C. & Amorim, S. R. L. 2012. Aplicação da Tecnologia BIM em Estudos de Viabilidade. XIV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC). Juiz de Fora 29-31 October 2012.
- Souza, F. R., Hisamoto, M., Santos, E. T. & Melhado, S. B. 2012. Abordagem para Introdução do Conceito BIM em Empresas Incorporadoras e construtoras Brasileiras: Análise Crítica sobre as Posturas Estratégicas, Tática E Operacional. XIV ENTAC - Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Juiz de Fora, 29 a 31 de Outubro de 2012.
- Souza, L. L. A., Lyrio Filho, A. M. & Amorim, S. R. L.. 2009. Impactos do Uso do BIM em Escritórios de Arquitetura: Oportunidades no Mercado Imobiliário. IV Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção Civil (TIC 2009). Rio de Janeiro, 17-19 July 2009.
- Uechi, M. E., Paula, N. & Moura, N. C. da S. 2013. Projeto Integrado de Edifícios – Análise da Postura dos Profissionais de Projeto. III Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído, VI Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção. Campinas, 24-26 July 2013.
- Volk, R., Stengel, J. & Schultmann, F. 2014. Building Information Modeling (BIM) for existing buildings—Literature review and future needs. *Automation in construction*, 38, 109-127.
- Ywashima, L. A. Ilha, M. S. O. Concepção de Projeto dos Sistemas Hidráulicos Sanitários Prediais: mudanças no processo de projeto com a utilização de Building Information Modeling (BIM). XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC), Canela 06-08 October 2010.
- Wong, J. K. W., & Zhou, J. 2015. Enhancing environmental sustainability over building life cycles through green BIM: A review. *Automation in Construction*, 57, 156-165.