

A evolução do significado atribuído ao acrônimo BIM: uma perspectiva no tempo

The evolution of the meaning ascribed to the acronym BIM: a perspective in time

João Alberto da Motta Gaspar

Universidade de Campinas

192355@unicamp.br

joaogaspar@gmail.com

<https://www.facebook.com/joao.m.gaspar>



Regina Coeli Ruschel

Universidade de Campinas

ruschel@fec.unicamp.br

regina.ruschel@gmail.com



Sumário

Introdução

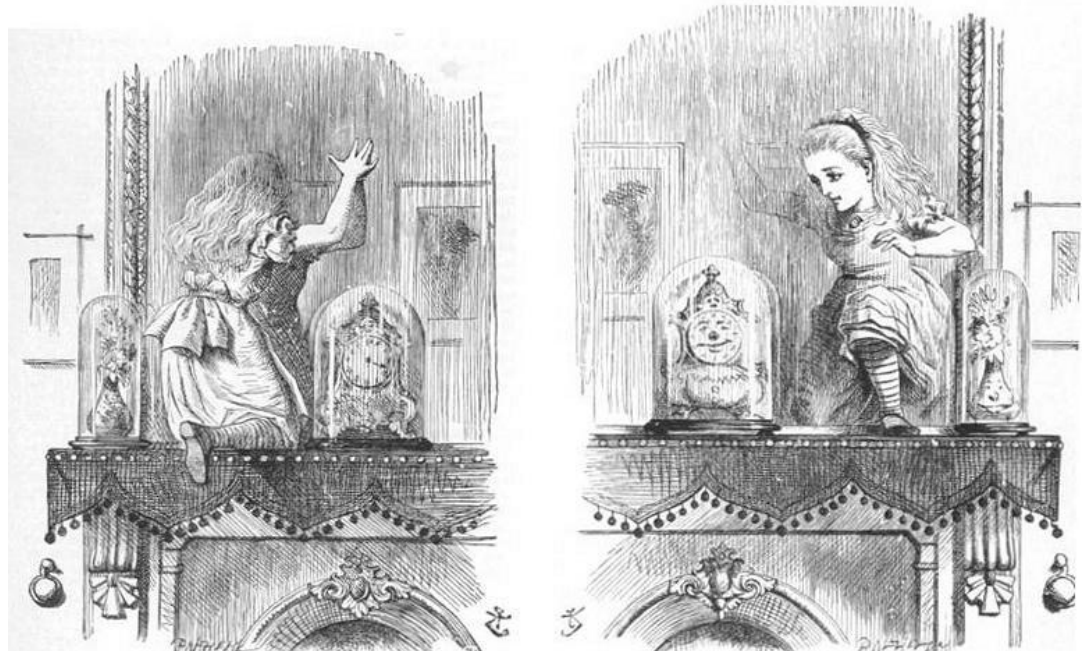
Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão



“But oh, Kitty! now we come to the passage. You can just see a little peep of the passage in Looking-glass House, if you leave the door of our drawing-room wide open: and it’s very like our passage as far as you can see, only you know it may be quite different on beyond.” Dodgson (1896, apud EASTMAN, 1974)

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão

- Succar (2009) faz considerações a respeito do significado do termo BIM à época em que foi publicado e aponta as dificuldades relacionadas à compreensão de seu sentido:
 - *“Mesmo que o termo BIM sofra contestações a respeito de sua utilidade, continua a ser utilizado pela academia e pela indústria como o ‘novo paradigma CAD’” (tradução nossa).*
- O autor afirma ainda que existem diversos termos, "amplamente utilizados" pela academia e indústria, que têm a mesma conotação do termo BIM; contudo, não apresenta critérios objetivos para a inclusão de um ou outro termo em sua lista.
- A partir dessa leitura, foi possível assumir que pesquisar a respeito da evolução do significado do termo BIM ao longo de sua história pode representar uma importante contribuição.

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão

- O objetivo deste estudo foi registrar a evolução do termo BIM ao longo de sua história, assim como seu significado.
- Para tanto, adotou-se o método da Revisão Sistemática da Literatura (KITCHENHAM, 2004). Os termos foram identificados preliminarmente a partir das leituras de Engelbart (1962), Eastman et al. (2008) e Bergin (2011) e, posteriormente, a partir dos resultados encontrados dentro das bases de dados acadêmicas.

Termos utilizados na pesquisa	Origem e função no contexto da pesquisa
<i>Object-based Design</i> <i>Parametric Manipulation</i> <i>Relational Database</i>	Bergin (2011) a partir de Engelbart (1962): termos de referência para identificar outros termos que podem ter relação de significado com o termo BIM para fins de controle.
<i>BIM (Building Information Model)</i>	Eastman et al. (2008): termo contemporâneo, que dá significado a BIM, para controle da pesquisa.
<i>Building Description System</i> <i>Building Design System</i> <i>Parametric Building Model</i>	Bergin (2011): termos encontrados na investigação preliminar
<i>Building Product Model</i> <i>Integrated Product Model</i> <i>Design Data Model</i> <i>Computer-aided Architectural Design</i> <i>Virtual Design and Construction</i> <i>Integrated Design Model</i> <i>Integrated Building Model</i>	termos encontrados na investigação secundária

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão



Computer-aided Architectural Design

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão

1974

1975

1976

1980

1982

1988

1989

1992

2000

2004

2006

2008

2009

2010

2011

Definição **mais antiga** está em Eastman (1974).
Dentre os principais aspectos que definem CAAD, estão:

- *automated design;*
- *reading and interpretation of architectural drawings;*
- *information structures for achitectural information.*

Definição do **artigo mais citado**, de Heylighen e Neuckermans (2000).
Os autores afirmam que a vertente filosófica mais popular do CAAD era o *Case-Based Design* (CBD), metodologia computacional de desenvolvimento de projetos baseada em inteligência artificial aplicada a um repertório prévio de soluções de projeto (Watson e Perera, 1997).



Building Design System

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão

1974

1975

1976

1980

1982

1988

1989

1992

2000

2004

2006

2008

2009

2010

2011

No artigo de Lesniak, Grodzki e Wintarski (1975), o **mais antigo** que contém o termo, este é definido como sendo um sistema computacional de projetos de edifícios adequado à construção sistematizada e industrializada.

No artigo **mais citado** que contém o termo, de Augenbroe (1992), um *Intelligent Integrated Building Data System* (IIDBS) é definido como um sistema orientado a objetos capaz de oferecer uma descrição completa da edificação por meio de um *building data model* conceitual que permite a troca de dados a partir de uma especificação de padrão neutro (à época, o STEP era a opção sugerida pelo autor).



Building Description System

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão

1974

1975

1976

1980

1982

1988

1989

1992

2000

2004

2006

2008

2009

2010

2011

A **primeira definição** do termo Building Description System (BDS) aparece em Eastman (1976). Esse artigo é também o que contém **mais citações** dentre aqueles que apresentam o termo. O autor afirma que os BDS são programas constituídos por grandes bancos de dados que têm o potencial de substituir desenhos como documentos para a construção.

Além disso, afirma o autor, esse modo sistemático de descrição de edifícios poderia permitir análises visuais, coordenação, quantitativos, avaliação de códigos de edificações e até mesmo fabricação automatizada de componentes.



Integrated Building Model

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão

1974

1975

1976

1980

1982

1988

1989

1992

2000

2004

2006

2008

2009

2010

2011

Eastman (1980) publica o **primeiro** (e único, no âmbito desta pesquisa, dentre os mais citados) artigo que traz a definição do termo *Integrated Building Model*.

O autor deu o nome de *Integrated Building Model* ao resultado de seu trabalho, formado por um sistema de equipamentos (hardware) que dava suporte a um banco de dados com as informações do modelo. A solução realizada por Eastman deveria ser capaz de fornecer e armazenar informações para programas de análise de critérios funcionais, análise estrutural e térmica, orçamento e modelagem financeira.



Design Data Model

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão

1974

1975

1976

1980

1982

1988

1989

1992

2000

2004

2006

2008

2009

2010

2011

O **primeiro registro** do termo *Design Data Model* encontrado na pesquisa está em um artigo de Foisseau e Valette (1982), porém não foi possível encontrar o texto original para consulta. O primeiro artigo (e também o **mais citado**) encontrado com uma clara definição do termo é de Wang e Naaji (2004). O trabalho que apresentam, à época, é a proposição de uma nova estrutura de *design data model*. Para conceituar o termo, os autores fazem uma lista de requisitos que definem o que é um *object-oriented CAD data model*, com base em Spooner (1991).



Integrated Product Model

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos 1988

Os termos no tempo

Conclusão

1974

1975

1976

1980

1982

1988

1989

1992

2000

2004

2006

2008

2009

2010

2011

O artigo **mais antigo** e que traz a definição desse termo, de acordo com o protocolo desta pesquisa, é de Arai e Iwata (1988). Wölkl e Shea (2009) escrevem o artigo com **mais citações** com uma definição para esse termo. Em ambos os casos, um *Integrated Product Model* deve ser estruturado de modo a poder representar e conectar requisitos, funções e princípios de um modelo, suportando múltiplos níveis de abstração e detalhe, para ser reutilizado total ou parcialmente e que possibilite a criação de representações de si próprio, facilitando o trabalho dos projetistas.

Building Product Model

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão

1974

1975

1976

1980

1982

1988

1989

1992

2000

2004

2006

2008

2009

2010

2011

Björk (1989) apresenta dois significados para o termo *Building Product Model* (BPM), no artigo **mais antigo** relacionado à busca. Afirma que um BPM deve conter objetos e atributos relacionados com a função de descrever uma edificação, além de uma descrição relacionada a processos, a fim de que o modelo pode ser expandido e alterado pelos diversos participantes para atender às demandas de todo o ciclo de vida do projeto e obra.

No artigo **mais citado**, de Howard e Björk (2008), o termo é definido como identificador de um método de se fazer a descrição digital de uma edificação utilizando objetos com classificação estruturada. Esses autores comentam que, recentemente (para a época), vendedores de software cunharam um novo termo – o *Building Information Model* (BIM) – para se referir essencialmente à mesma coisa.

Building Information Model

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão

1974

1975

1976

1980

1982

1988

1989

1992

2000

2004

2006

2008

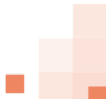
2009

2010

2011

O termo *Building Information Model* (BIM) aparece pela **primeira vez**, nesta pesquisa, entre as palavras-chaves do artigo de Nederveen e Tolman (1992).

A definição do termo entre os artigos **mais citados** e que estão no escopo desta pesquisa é de Succar (2009), que usa um trecho de Penttilä (2006). Succar afirma que BIM é um conjunto de políticas, processos e tecnologias que, interagindo, geram uma metodologia para a gestão, em formato digital, do projeto de uma edificação e de seus dados, durante todo seu ciclo de vida. Verificou-se que essa foi a **primeira definição** encontrada em que um autor utiliza palavras como *polícies, process* e *manage* na elaboração do significado, afastando-o, nesse caso, de uma conotação essencialmente computacional ou tecnológica. Foi constatado, também, que Succar (2009) foi o artigo com **mais citações dentre todas as categorias** (ou seja, entre todos os termos) investigadas nesta pesquisa.



Integrated Design Model

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão

1974

1975

1976

1980

1982

1988

1989

1992

2000

2004

2006

2008

2009

2010

2011

O artigo **mais antigo** que contém uma definição é de Huebel, Ruland e Siepmann (1992). Em Braukhane e Quantius (2011), o artigo com **mais citações** na pesquisa que contém a definição do termo, os autores descrevem o processo adotado pela Agência Espacial Europeia, chamado *Integrated Design Model*, que consiste em um conjunto de arquivos de Excel padronizados que recebem dados de diferentes ferramentas de projeto, entre outros sistemas, com o objetivo de permitir a colaboração transcontinental, evitando redundância nas informações.

Parametric Building Model

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão

1974

1975

1976

1980

1982

1988

1989

1992

2000

2004

2006

2008

2009

2010

2011

Salazar, Polat e Almeida (2004) apresentam a definição **mais antiga** encontrada sobre o termo *Parametric Building Model* no escopo desta pesquisa. No artigo **mais citado** que contém definição sobre o termo, Lee, Sacks e Eastman (2006) afirmam que, dentre os vários sistemas que permitem o trabalho em BIM, um sistema de modelagem paramétrica, rico em informações e em 3D, tem a propriedade de manter a validade das informações produzidas, sendo crucial para a revisão e reutilização da informação da construção a partir da imposição de restrições geométricas e outras regras, enquanto o modelo da construção passa por revisões.



Virtual Design and Construction

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão

1974

1975

1976

1980

1982

1988

1989

1992

2000

2004

2006

2008

2009

2010

2011

Kam e Fischer (2004) são autores do artigo **mais antigo** sobre o termo. Afirmam que a modelagem e simulação por meio de projeto e construção virtual permite alternar rapidamente entre escolhas de projeto, prever e quantificar o comportamento dos objetos com o objetivo de avaliar alternativas antes de tomar decisões importantes.

Publicação com **mais citações**: Sacks et al. (2010), afirmam que o conceito de VDC pode ser tomado como uma representação do BIM, ou de aspectos do BIM, dadas as similaridades nos princípios e tecnologias que os sustentam.

Introdução

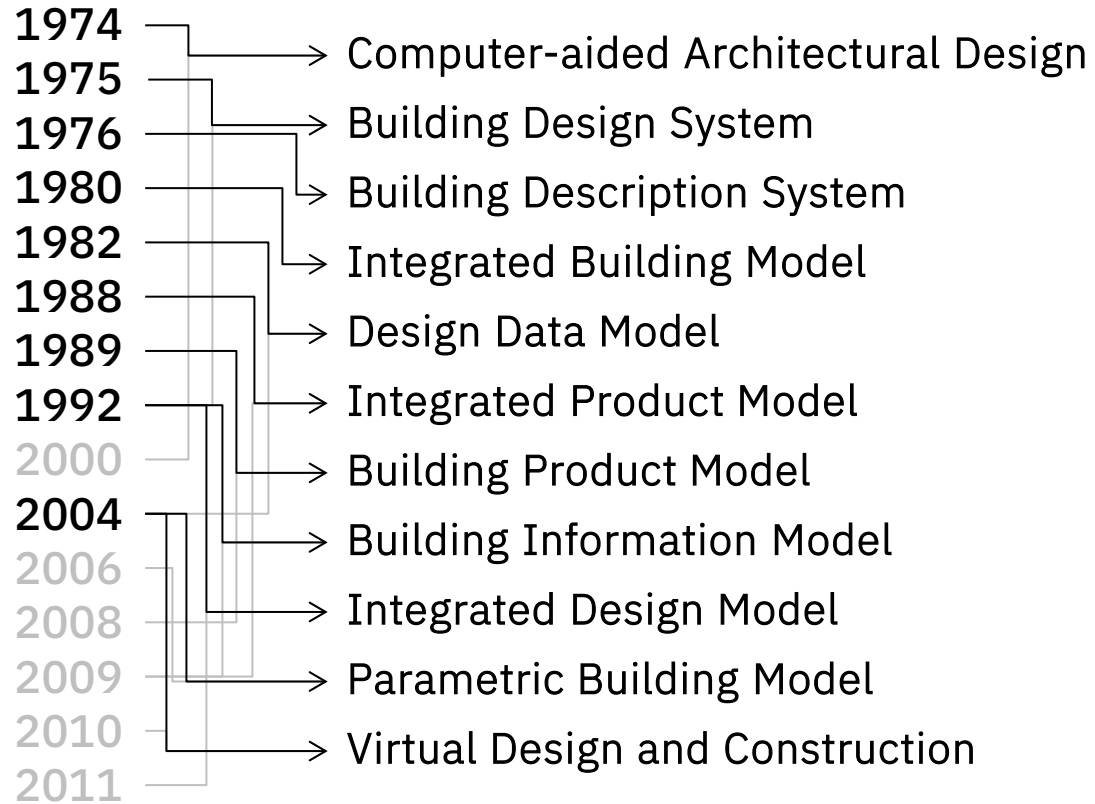
Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão



Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão

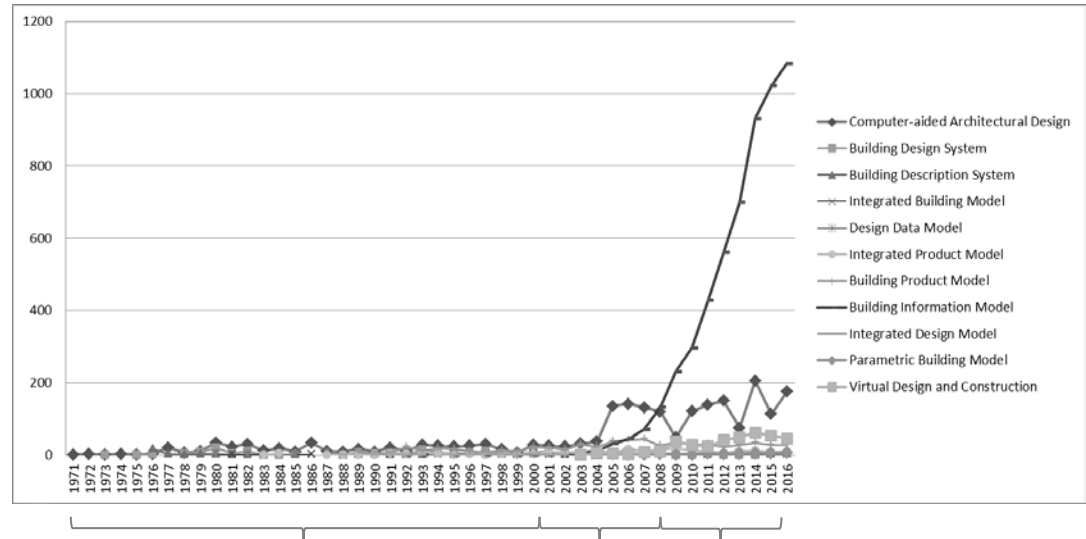


Figura 2

Figura 3 Figura 4

Figura 1: Quantidade de publicações que apresentam os termos que guardam relação de significado com o significado do termo BIM de referência (Eastman et al., 2008) ao longo dos anos. Fonte: Autores.

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo – até 2000

Conclusão

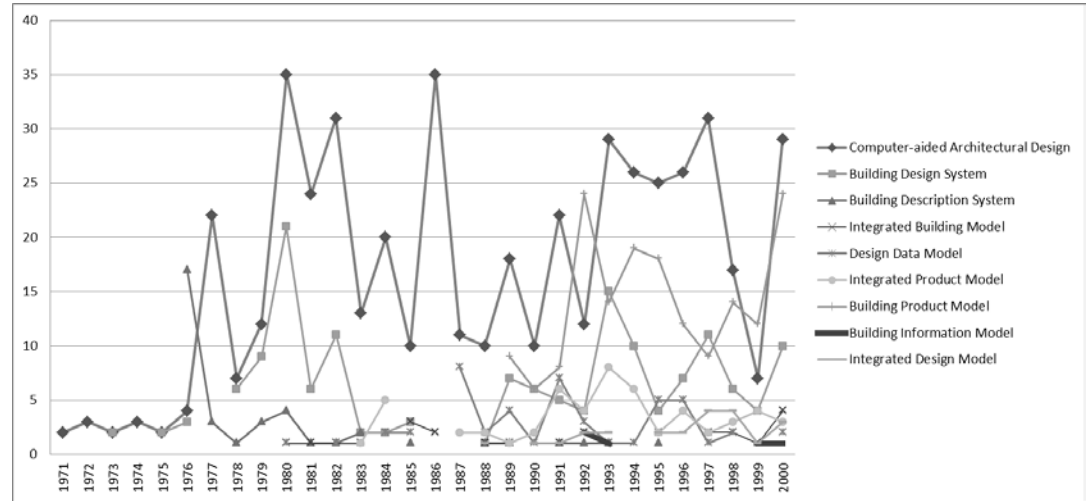


Figura 2: Resultados da pesquisa até 2000. Fonte: Autores.

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo – 2001 a 2008

Conclusão

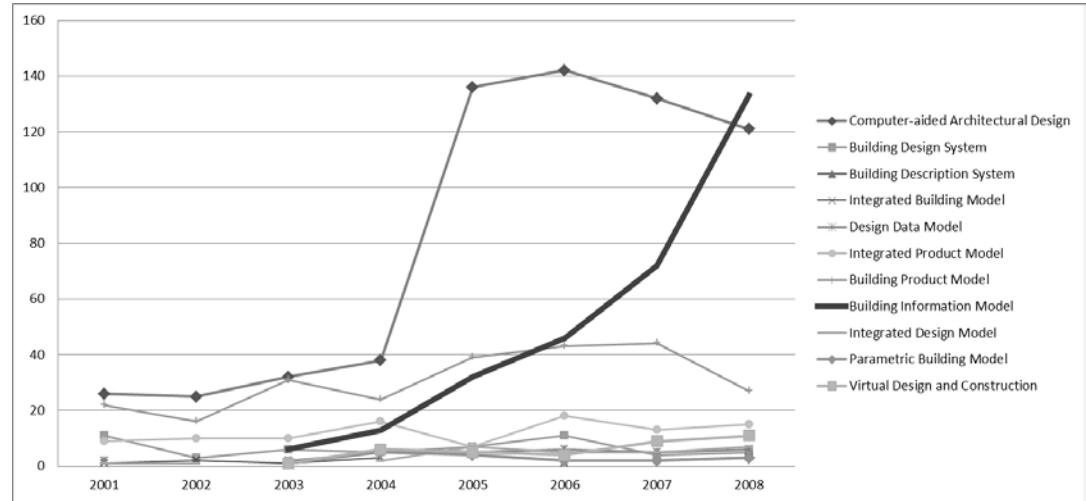


Figura 3: Resultados da pesquisa entre 2001 e 2008. Fonte: Autores.

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo – 2009 a 2016

Conclusão

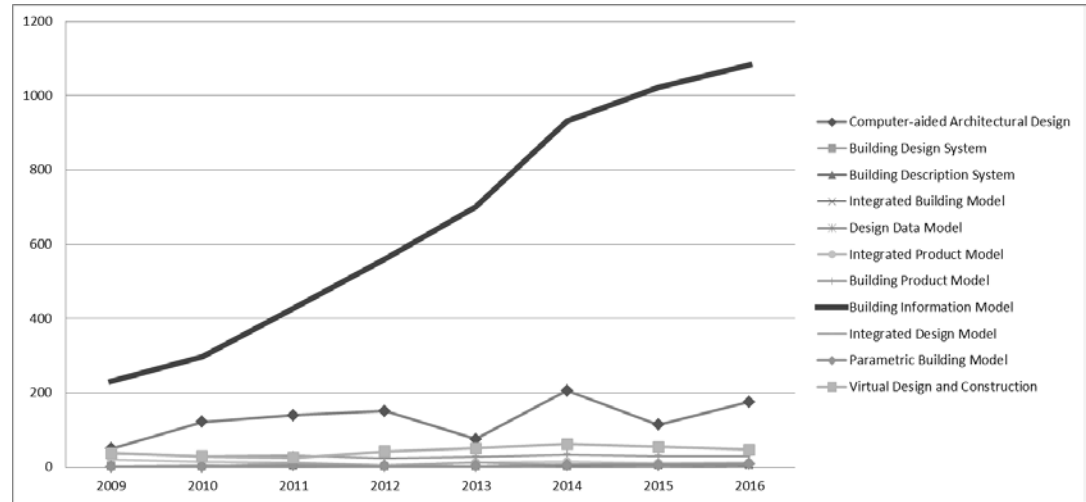


Figura 4: Resultados da pesquisa entre 2009 e 2016. Fonte: Autores.

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo – 5 em 5 anos

Conclusão

Termo Unificador	1971- 1975	1976- 1980	1981- 1985	1986- 1990	1991- 1995	1996- 2000	2001- 2005	2006- 2010	2011- 2016	Total Geral
Computer-aided Architectural Design (1974)	12	80	98	84	114	110	257	567	863	2185
Building Design System (1975)	4	39	24	14	38	38	32	23	14	226
Building Description System (1976)		28	5	2	4		1	1	24	65
Integrated Building Model (1980)		1	6	4	6	9	7	6	14	53
Design Data Model (1982)		1	5	15	17	10	14	26	16	104
Integrated Product Model (1988)			6	7	26	16	52	80	66	253
Building Product Model (1989)				15	83	71	132	180	175	656
Building Information Model (1992)					4	3	52	781	4726	5566
Integrated Design Model (1992)				2	7	14	11	24	47	105
Parametric Building Model (2004)							10	11	31	52
Virtual Design and Construction (2004)							12	91	282	385
Total Geral	16	149	144	143	299	271	580	1790	6258	9650

Tabela 4: Quantidade de publicações que apresentam os termos, agrupados em períodos de 5 anos. Fonte: Autores.

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão – sobre os termos

- Sobre os significados dos termos
 - Dois termos, inicialmente, tinham semelhança em significado, mas se diferenciaram com o tempo: *Computer-aided Architectural Design* (HEYLIGHEN; NEUCKERMANS, 2000) e *Building Information Modeling* (SUCCAR, 2009).
 - O termo *Virtual Design and Construction* (SACKS et al., 2010), guarda semelhança de significado com o termo *Building Information Modeling*.
 - Os termos precursores do BIM (*Building Design System, Building Description System, Integrated Building Model, Design Data Model, Integrated Product Model*) apresentam significados semelhantes, com ênfase nas tecnologias de produção de projeto.
 - Apenas Succar (2009), na amostra estudada, em sintonia com o termo BIM de controle (Eastman et al., 2008), confere-lhe um sentido que tem relação com os processos de produção de projeto e construção, além da tecnologia.
 - Percebe-se, assim, uma evolução no significado atribuído ao termo BIM.



Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão – sobre os termos

- Sobre os termos no tempo
 - Termos precursores ao BIM:
 - *Building Design System* (Lesniak, Grodzki e Wintarski 1975);
 - *Building Description System* (Eastman, 1976);
 - *Integrated Building Model* (Eastman, 1980);
 - *Design Data Model* (Encarnacao e Krause, 1982);
 - *Integrated Product Model* (Arai e Iwata, 1988).
 - O termo *Building Product Model* (Björk, 1992) continua em uso, porém, em menor escala.
 - Percebe-se que o termo *Building Information Model* ganha força a partir de 2004 e se torna o mais utilizado entre 2008 e 2009; hoje, seu uso é predominante.
 - *Computer-aided Architectural Design* teve um grande crescimento em 2005; o número absoluto de artigos que usam esse termo, por ano, não sofreu grande aumento entre 2005 e 2016.
 - Termos mais novos que o *Building Information Model*:
 - *Integrated Design Model*;
 - *Parametric Building Model*;
 - *Virtual Design and Construction*, que se destaca dos anteriores por sua maior adoção.

Introdução

Objetivo e Método

Protocolo

Os significados dos termos

Os termos no tempo

Conclusão – sobre a pesquisa

- Sobre a Revisão Sistemática da Literatura
 - A RSL desenvolvida deu suporte a este estudo.
 - Todos os termos apresentados tiveram seus significados confirmados e validados dentro das regras estabelecidas pelo protocolo de pesquisa.
 - Alguns termos preliminares foram eliminados, por não terem atingido resultados aceitáveis de acordo com os parâmetros de qualidade estabelecidos pelo protocolo.
 - O método apresentado poderá ser utilizado para verificar outros termos em outra oportunidade, como forma de ampliar ou atualizar o presente estudo.
- Limitações da pesquisa
 - Alguns dos termos originalmente procurados foram eliminados na fase preliminar porque os artigos que os definem não estão listados na base Scopus.
 - Dificuldade de acesso a publicações muito antigas, em que não existem versões eletrônicas.
- Trabalhos futuros
 - Estudos sobre a importância relativa dos termos, aferindo a proporção de cada um em relação ao total, ao longo do tempo.
 - Analisar se os termos identificados tem definições que se aproximam ou se afastam ao longo dos anos, e em que momentos isso acontece.
 - Ampliação do ponto de partida (lista de termos)
 - Aplicação de processos de análise qualitativa de dados para extrair significado de grandes quantidades de texto, de mais bases de dados.

João Alberto da Motta Gaspar

Universidade de Campinas

192355@unicamp.br

joaogaspar@gmail.com

<https://www.facebook.com/joao.m.gaspar>

Regina Coeli Ruschel

Universidade de Campinas

ruschel@fec.unicamp.br

regina.ruschel@gmail.com

OBRIGADO!

MUCHAS GRACIAS!

THANK YOU!



UNICAMP



PDF do artigo: <https://www.proceedings.blucher.com.br/download-pdf/296/27662>

Esta apresentação está em: <https://goo.gl/bNKQ5K>

