

PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL:

ASPECTOS HUMANOS
E SOCIOAMBIENTAIS

VOL. II

ARISTON DA SILVA MELO JÚNIOR
(ORGANIZADOR)



EDITORA
ARTEMIS

2022

PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL:

ASPECTOS HUMANOS
E SOCIOAMBIENTAIS

VOL II

ARISTON DA SILVA MELO JÚNIOR
[ORGANIZADOR]



**EDITORA
ARTEMIS**

2022



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Ariston da Silva Melo Júnior
Imagem da Capa	stylephotographs
Bibliotecária	Janaina Ramos – CRB-8/9166

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof.^a Dr.^a Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano, Peru*
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato, México*
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil



Prof.^ª Dr.^ª Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México
Prof.^ª Dr.^ª Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional*, Argentina
Prof.^ª Dr.^ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona*, Espanha
Prof.^ª Dr.^ª Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina
Prof.^ª Dr.^ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.^ª Dr.^ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru
Prof.^ª Dr.^ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile
Prof.^ª Dr.^ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College*, Estados Unidos
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil
Prof. Dr. José Cortez Godínez, Universidad Autónoma de Baja California, México
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, México
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil
Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, Universidad Nacional Autónoma de México, México
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof.^ª Dr.^ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha
Prof.^ª Dr.^ª Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha
Prof.^ª Dr.^ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I*, Espanha
Prof.^ª Dr.^ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^ª Dr.^ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal

Prof.^a Dr.^a Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana*, Cuba
Prof.^a Dr.^a Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof.^a Dr.^a Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru
Prof.^a Dr.^a Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof.^a Dr.^a Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof.^a Dr.^a Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.^a Dr.^a Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Universidade de São Paulo (USP), Brasil
Prof.^a Dr.^a Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
Prof.^a Dr.^a Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil
Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
Prof.^a Dr.^a Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P712 Planejamento urbano e regional: aspectos humanos e socioambientais II / Organizador Ariston da Silva Melo Júnior. – Curitiba-PR: Artemis, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-87396-62-0

DOI 10.37572/EdArt_270822620

1. Planejamento urbano. 2. Planejamento regional. 3. Pesquisa. I. Melo Júnior, Ariston da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 333.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166



APRESENTAÇÃO

O título **Planejamento Urbano e Regional: Aspectos Humanos e Socioambientais** representa uma importante análise nas relações humanas nos grandes centros urbanos, visto que o recrudescimento das populações urbanas acaba desafiando a convivência humana; mostrando muitas vezes condições sub-humanas com falta de infraestrutura adequada e acessível.

O planejamento urbano passa pela adoção de uma nova conscientização da população de como gerir o crescimento urbano, sendo responsabilidade de todos os envolvidos: sociedade, poder público e setor privado. O encarecimento e supervalorização dos centros urbanos colidem com o poder aquisitivo de uma parcela considerável da população. Não é por acaso que segundo dados da Organização das nações Unidas (ONU), mais de 100 milhões de vidas em todo o mundo não possuem um local para viver, trabalhar e educar seus filhos. A ONU vem, inclusive, incentivando projetos preocupados com cidades mais humanas e justas, denominado *smart city*. Pais e mães de família vêm sendo forçados a residir em lotes clandestinos nas periferias das cidades sem o mínimo de infraestrutura digna e necessária para a saúde humana no quesito bem-estar. Se não fosse o suficiente, ainda existe a problemática ocasionada pelo custo dos novos empreendimentos que oneram os valores imobiliários, nesse ponto tornando-se importante a adoção de novas tecnologias e materiais de construção de modo a possibilitar novos projetos arquitetônicos acessíveis à população mais carente.

O volume II de **Planejamento Urbano e Regional: Aspectos Humanos e Socioambientais** tem como missão apresentar a contribuição de pesquisadores e pesquisadoras de diversos lugares, formação e conhecimentos para instigar nos leitores/leitoras que se possa conhecer o que se tem feito pela melhoria das cidades e inspirar novos cientistas engajados com o desenvolvimento sustentável.

É com olhar apaixonado pelo conhecimento e pela troca de ideias e pensamentos que esse livro irá contribuir de forma democrática para que o leitor/leitora possa apreciar e também desenvolver suas próprias ideias e teses para que juntos possamos deixar as futuras gerações cidades mais bem preparadas, dignas e também com olhar humano no social. Possa-se assim construir uma nova mentalidade quanto ao conceito denominado planejamento urbano e regional.

Boa leitura!

Ariston da Silva Melo Júnior

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

URBANIZACIÓN Y HABITABILIDAD EN DOS POBLADOS RURALES. MÉXICO

Concepción Sánchez Quintanar

Johana Cruz López

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226201

CAPÍTULO 2..... 14

ESCUELA POPULAR DE URBANISMO: COCREANDO LUGARES MEDIANTE METODOLOGÍAS PARTICIPATIVAS DE ANÁLISIS Y DISEÑO URBANO

Marije Van Lidth de Jeude

Oliver Schütte

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226202

CAPÍTULO 3..... 25

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y DEMOGRÁFICAS: FACTORES RELACIONADOS CON LA POBREZA URBANA Y RURAL EN HUANCAVELICA, 2018

Edgardo Félix Palomino Torres

Kenia Aguirre Vilchez

Rússel Freddy Ramos Serrano

Sinthia Sullca Calderon

Raúl Eleazar Arias Sánchez

Lidia Juscamaita Huamán

Erika Paitan Poma

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226203

CAPÍTULO 4..... 48

O PLANETA URBANO: A PELE QUE HABITAMOS E A CIDADE DENTRO DA CIDADE – SMART CITIES

Adriana Nunes de Alencar Souza

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226204

CAPÍTULO 5..... 62

PP4 E A VILA EXPO'98: 20 ANOS DE UMA IDEIA DE DESENHO URBANO

Pedro Luz Pinto

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226205

CAPÍTULO 6..... 81

BIM APLICADO NO ESTUDO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS

Ariston da Silva Melo Júnior

Kleber Aristides Ribeiro

Abrão Chiaranda Merij

Leonardo Gerardini

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226206

CAPÍTULO 7..... 94

PAISAJES INFRAESTRUCTURALES: EL PROYECTO COMO MEDIADOR URBANO EN LAS ÁREAS CENTRALES

Eduardo Bertiz

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226207

CAPÍTULO 8..... 105

O AGENCIAMENTO DA BICICULTURA ATRAVÉS DOS PROGRAMAS DE CICLOVIAS RECREATIVAS: DEMARCANDO O PROBLEMA DE PESQUISA

Leandro Dri Manfiolete Trncoso

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226208

CAPÍTULO 9..... 120

AVALIAÇÃO TÉCNICO-ECONÔMICA ENTRE OS SISTEMAS DE BUBBLEDECK E LAJES NERVURADAS

Ariston da Silva Melo Júnior

Bruno Pereira Santos

Paloma Santos de Barros

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226209

CAPÍTULO 10.....134

GAM(ISMO): EL CÍRCULO VICIOSO DE LA FRAGMENTACIÓN ESPACIAL Y LA SEGREGACIÓN SOCIAL EN LA GRAN ÁREA METROPOLITANA DE COSTA RICA

Marije Van Lidth de Jeude

Oliver Schütte

Florencia Quesada Avendaño

 https://doi.org/10.37572/EdArt_27082262010

CAPÍTULO 11.....147

CONTRA LA ESTÉTICA POSMODERNA: CIUDAD, HISTORIA E IDENTIDAD MANTENER
LAS ÁREAS HOMOGÉNEAS DE NUESTRAS CIUDADES

Iñigo Galdeano Pérez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_27082262011

SOBRE O ORGANIZADOR..... 166

ÍNDICE REMISSIVO167

CAPÍTULO 6

BIM APLICADO NO ESTUDO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS

Data de submissão: 05/07/2022

Data de aceite: 18/07/2022

Ariston da Silva Melo Júnior

<http://lattes.cnpq.br/0010807076892082>

Kleber Aristides Ribeiro

<http://lattes.cnpq.br/8299301338155638>

Abrão Chiaranda Merij

<http://lattes.cnpq.br/2449030752617156>

Leonardo Gerardini

<http://lattes.cnpq.br/1349234597661457>

RESUMO: Diferente de um simples modelador 3D, BIM é uma metodologia que integra arquitetos, engenheiros e construtores para a elaboração de um modelo virtual preciso, que contém tanto informações tipológicas como os subsídios necessários para orçamento, cálculo energético e previsão das fases da construção, entre outras atividades. Sendo assim, essa metodologia propõe minimizar conflitos de informações, antecipando possíveis falhas que possam ocorrer durante a execução de um projeto. Este trabalho de conclusão de curso de graduação em Engenharia Civil tem como objetivo principal identificar, através de levantamento bibliográfico e pesquisa de

campo, como se encontra o mercado atual e quais são suas perspectivas para os próximos anos. Para isso, foram descritos os principais assuntos relacionados ao BIM, como sua definição, suas aplicações, as principais vantagens e desvantagens da sua utilização.

PALAVRAS CHAVE: Perspectivas do BIM. Construção Civil. Modelagem 3D.

BIM APPLIED IN THE STUDY OF ARCHITECTURAL PROJECTS

ABSTRACT: Unlike a simple 3D modeler, BIM is a methodology that integrates architects, engineers and builders to elaborate an accurate virtual model, which contains both typological information and the necessary subsidies for budgeting, energy calculation and prediction of construction phases, among others Activities. Therefore, this methodology proposes to minimize conflicts of information, anticipating possible failures that may occur during the execution of a project. This work of conclusion of undergraduate course in Civil Engineering has as main objective to identify, through a bibliographical survey and field research, how is the current market and what are its prospects for the next years. In this way, the main issues related to BIM were described, such as their definition, their applications, the main advantages and disadvantages of their use.

KEYWORDS: BIM perspectives. Construction. 3D Modeling.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Eastman *et al.* (2014), os conceitos, abordagens e metodologias que hoje são relacionadas ao BIM têm cerca de trinta anos, sendo que a terminologia do *Building Information Model* existe há pelo menos 15 anos, e apesar de não ser um novo conceito, o BIM ainda está em fase embrionária no Brasil quando comparado com outros países como Noruega e Reino Unido (SILVEIRA, 2016 p. 12).

“O BIM será inevitavelmente a ferramenta do futuro para se conceber e construir, onde todos acessarão, de forma integrada e colaborativa, todas as informações de qualquer lugar a qualquer hora [...]” (BUSINESS REVIEW, 2013), ou seja, há uma tendência para que o mercado insira cada vez mais essa metodologia de trabalho em seus projetos.

Diante desse cenário, criou-se a motivação para o estudo e desenvolvimento do tema em questão, pois é possível explorar a literatura atual, apresentando as definições de BIM, sua evolução, as possíveis aplicações dessa plataforma, suas vantagens e desvantagens, assim como o que se espera dessa metodologia para os próximos anos.

Esse trabalho tem como objetivo principal analisar a posição atual do BIM no mercado da Construção Civil e descrever, com base nessa análise, quais as perspectivas dessa metodologia para os próximos anos.

2 O BIM (*BUILDING INFORMATION MODEL*)

A atual evolução dos princípios tecnológicos na construção civil está aliada a um novo conceito, o Building Information Modeling, ou Modelagem de Informação da Construção, conhecido como BIM, que permite incluir informações necessárias (custos, prazos, especificações, dados dos fabricantes, parâmetros de desempenho, entre outros) para todo o ciclo de vida da edificação, desde a concepção até a demolição, incluindo até mesmo a reutilização.

Sendo assim, é possível afirmar que BIM nada mais é que a utilização de informações computacionais consistentes e coordenadas sobre um determinado projeto de edificação (MATTEI, 2008). É utilizado para tomada de decisões de projeto, documentos de alta qualidade da construção, previsão, estimativa de custos, planejamento da construção e eventualmente gerenciamento e operação do empreendimento após o término. Também é possível definir BIM como uma tecnologia de modelagem e conjuntos associados de processos para produzir, comunicar e analisar, disto vem o nome building model, ou seja, modelo de edificação.

Schlueter e Thesseling (2009) afirmam que os modelos BIM são capazes de armazenar diferentes tipos de informação tais como informações geométricas, semânticas

e informações topológicas. Onde as informações geométricas estão voltadas diretamente a forma de construção em três dimensões, as semânticas tratam das propriedades dos componentes e as topológicas absorvem as dependências dos componentes. Já, segundo Harris (2013), o BIM 4D reúne informações de tempo ao modelo 3D, permitindo aos planejadores uma visão do progresso da construção no ambiente 4D. Junto ao processo de análise e modelagem, os projetos em si podem aumentar a transparência em relação ao processo por um todo, aumentando a flexibilidade da sequência durante o processo de planejamento e junto a isso aumentando a capacidade de todos os participantes envolvidos no projeto visualizarem o processo.

Diante de um cenário em que a demanda é cada vez maior e exige construções cada vez mais práticas, rápidas, seguras e de qualidade, a ferramenta BIM, em destaque as simulações BIM 4D, podem funcionar principalmente como ferramenta de visualização e comunicação. E de acordo com Chau, Anson e Zhang (2005), essas ferramentas em 4D podem demonstrar todo o progresso da construção de maneira nítida e mostrar os potenciais conflitos existentes nos canteiros de obras.

Contudo, ainda é possível acrescentar o custo, obtendo dessa forma o 5D e assim por diante, numa realidade multidimensional (ADDOR et al., 2010) conforme:

- **3D:** visualização e aproveitamento de toda a compatibilização que um modelo 3D pode fornecer; análise, medição e simulação de métodos construtivos no modelo; planejamento do canteiro;
- **4D:** cronograma e sequência de obra; fases de implantação;
- **5D:** estimativa de custos; integração de empreiteiros e contratantes; e
- **6D:** operação e manutenção do edifício;

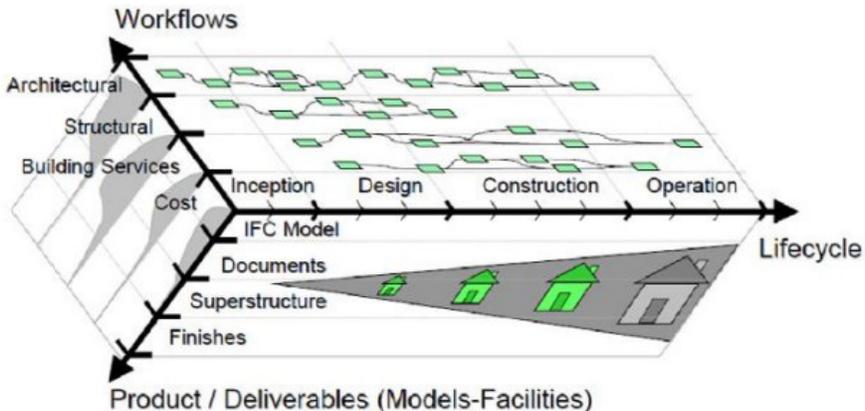
2.1 AS FERRAMENTAS BIM

Definição Segundo Migilinskas *et al* (2013), a sigla BIM descreve diferentes objetos e ainda não possui uma definição amplamente aceita.

Os conceitos iniciais do BIM remontam às primeiras tentativas de otimização das informações dentro das plataformas CAD. Trata-se de um modelo tridimensional enriquecido pela inteligência adicional (informações associadas com gráficos ou parâmetros).

A base desta tecnologia (Figura 1) é constituída pelas informações gráficas do modelo, que abrange a construção do modelo geométrico, suas características físicas, propriedades, nomes e peculiaridades funcionais de seus componentes.

Figura 1: Diagrama de sistema de projeto unificado. Fonte: Migilinskas *et al* (2013)



As ferramentas BIM envolvem a modelagem das informações que cercam a produção de uma edificação através da criação de um modelo digital que integra todas as interfaces que compõem um edifício, abrangendo todo o ciclo de vida da edificação, que se inicia no projeto, passa pela execução, uso, readaptação e demolição. Este modelo permite a redução de erros de projeto e aumenta a produtividade da indústria da construção, porque está sendo usado não apenas um software, mas uma família de ferramentas que, de uma forma integrada, resultam em um modelo integrado que têm, no interior, todos os diferentes tipos de informação conjugados em um mesmo modelo. Assim, o BIM proporciona um novo paradigma para o desenvolvimento de projetos e gerenciamento de construção de arquitetura, engenharia e a indústria da construção (MIETTINEN e PAAVOLA, 2014).

2.2 CARACTERÍSTICAS BIM

Os sistemas BIM identificam os elementos de construção (paredes, lajes, janelas, portas e escadas) por seus atributos (funções, estruturas, utilização, dentre outros) utilizando a tecnologia paramétrica, e reflete nas alterações das informações na edificação, reconhecendo as relações entre esses atributos. Assim, as características dos elementos de construção e das suas interfaces podem ser analisadas, o que permite a tomada de decisão de maneira rápida.

A análise permite a conjugação de diversas informações como quantidade de materiais, custos, prazos e relação com o meio ambiente (SONG *et al.*, 2012).

A utilização de ferramentas BIM pode proporcionar quantificação precisa e, conseqüentemente, reduzir a variabilidade no processo de orçamento, aumentando a sua

velocidade e permitindo que sejam exploradas diversas alternativas de projeto, sem que haja a sobrecarga das demais atividades.

A parametrização garante que todos os desenhos e documentações (plantas, cortes e detalhes) possam ser automaticamente atualizados. Tal característica permite que a análise dos custos se estenda a todas as fases do empreendimento, apoiando o processo de decisão (CICHINELLI, 2009).

O projeto e construção de uma edificação é o resultado do gerenciamento de diferentes recursos (materiais, insumos, mão-de-obra, contratos, equipamentos e capital) que podem estar sujeitos a limitações e restrições.

As informações sobre os recursos são fundamentais para o controle do projeto e o sucesso do planejamento depende da eficácia do modelo computacional adotado.

O planejamento não envolve apenas a dimensão tempo, mas também a estimativa de custo para a execução das atividades no tempo programado. Enquanto a fase de planejamento contempla o processo de decisão, etapa em que são definidos os programas, as metas, os objetivos a serem atingidos e os resultados desejados, o orçamento considera os insumos e os custos atribuídos aos processos e aos produtos da empresa (SANTOS *et al.*, 2009).

Quando uma empresa programa soluções BIM, há um impacto substancial em todas as fases de projeto. Há um aumento na colaboração das partes interessadas através de diferentes etapas de desenvolvimento do projeto. No entanto, é necessária uma mudança nos processos de negócio, e não apenas na tecnologia, pois há uma mudança significativa nos fluxos, que precisam ser readequados frente ao modelo anteriormente utilizado (EARDIE *et al.*, 2013).

No final, com o BIM, é possível ter uma forma mais precisa de trabalho, com a redução de resíduos e perdas diversas (materiais, recursos, horas-trabalho, etc.). Além disso, o trabalho em 3 dimensões permite um melhor desenvolvimento de projeto. Porém também é necessária a utilização de protocolos de segurança para gestão das informações, a fim de garantir sua integridade (EARDIE *et al.*, 2013).

No Brasil, visando aumentar a competitividade e melhorar a produtividade através das ferramentas de Tecnologia da Informação, em 2009, o então Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC - estabeleceu uma agenda de ações denominadas Política de Desenvolvimento Produtivo - PDP - setorial da Construção Civil.

Surge como base desta agenda a implantação de ferramentas BIM nos processos produtivos visando à modernização do processo produtivo da área da construção civil (SILVA e AMORIM, 2011).

Analisando o cenário do setor àquela época, o MDIC destacou a importância da definição de um padrão nacional e de um sistema de classificação de componentes da construção, tendo em vista a necessidade de suprir esta lacuna de falta de padrões de referência nacionais para os arquivos BIM.

Tal padronização não existia no mercado nacional, e interferia diretamente na qualidade e nos projetos desenvolvidos até então. Os trabalhos de elaboração da norma foram capitaneados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, de forma a organizar o plano de ação de forma a atender as demandas. Para tanto, foi criada a Comissão de Estudo Especial 134, reunindo agentes fornecedores, consumidores e neutros do setor de AEC (público e privado), passando a ter como objetivos normativos a simplificação, voluntariedade, atualização, representatividade, paridade, transparência e consenso de forma a conferir credibilidade a todo o processo de elaboração da normativa BIM.

Para o desenvolvimento da norma, foram utilizadas as referências internacionais da norma ISO/PAS 12.006-2, dividindo a estrutura em seis níveis básicos de classificação.

2.3 INTEROPERABILIDADE

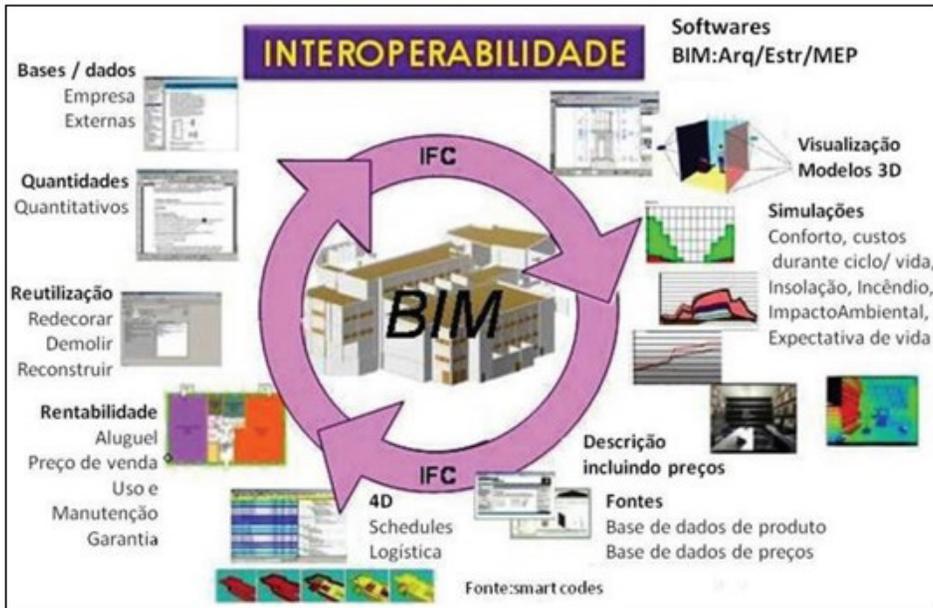
De acordo com Addor *et al.* (2010), um processo BIM envolve diversos integrantes ao longo do ciclo de vida do projeto, ou seja, é necessária a comunicação entre os vários sistemas de análise do modelo tridimensional. Dessa forma, a interoperabilidade é a condição básica para que os modelos conversem entre si.

A interoperabilidade é a capacidade de identificar os dados necessários para serem passados entre aplicativos (EASTMAN *et al.*, 2014), ela facilita o fluxo de trabalho entre diferentes aplicativos durante o processo de projeto e elimina a necessidade de réplica de dados já usados anteriormente.

Associada ao processo BIM surge a especificação Industry Foundation Classes (IFC), que é um formato de arquivo baseado em objeto que define a forma como a informação (por exemplo: geometria, cálculo, quantidades, preços, etc.) deve ser fornecida/armazenada para todas as fases de um ciclo de vida de projetos BIM (FERRAZ; MORAIS, 2012).

Para Addor *et al.* (2010), a IFC é um formato de arquivo de dados voltado para o objeto, baseado na definição de classes que representam elementos, processos, aparências, etc. utilizados pelos softwares aplicativos durante o processo de construção de um modelo ou projeto (Figura 2).

Figura 2: Esquema do fluxo de informações em um processo de trabalho considerando-se o IFC como viabilizador da interoperabilidade das informações. (Fonte: ADDOR *et al.*,2010).



3 EVOLUÇÃO DO BIM

O conceito de modelagem computacional foi proposto em meados de 1975, ainda quando os primeiros softwares comerciais estavam sendo desenvolvidos.

Segundo Eastman *et al.* (2014), esta nova tecnologia gera um único banco de dados integrado, para análises visuais e quantitativas, sendo esta uma representação vantajosa para a programação e pedidos dos materiais.

Em meados dos anos 80, com a introdução de softwares de Desenho Auxiliado pelo Computador ou “Computer Aided Design”, mais conhecidos pela abreviatura CAD, houve uma revolução no setor da construção e arquitetura e desde então novas tecnologias vem surgindo e se aprimorando nessas áreas (EASTMAN *et al.*, 2014).

O Building Information Modeling (BIM) foi introduzido por volta de 2003 e pode ser traduzido tanto como Modelo de Informação da Construção quanto a Modelagem de Informação da Construção e permite a construção virtual de edifícios em terceira dimensão antes que eles sejam erguidos no plano real. Essa tecnologia começou a ser difundida em todo o mundo em 2008, através de um evento chamado BIM Storm e batizado como “Woodstock da Engenharia”, realizado em Los Angeles (EUA) (SILVEIRA, 2016).

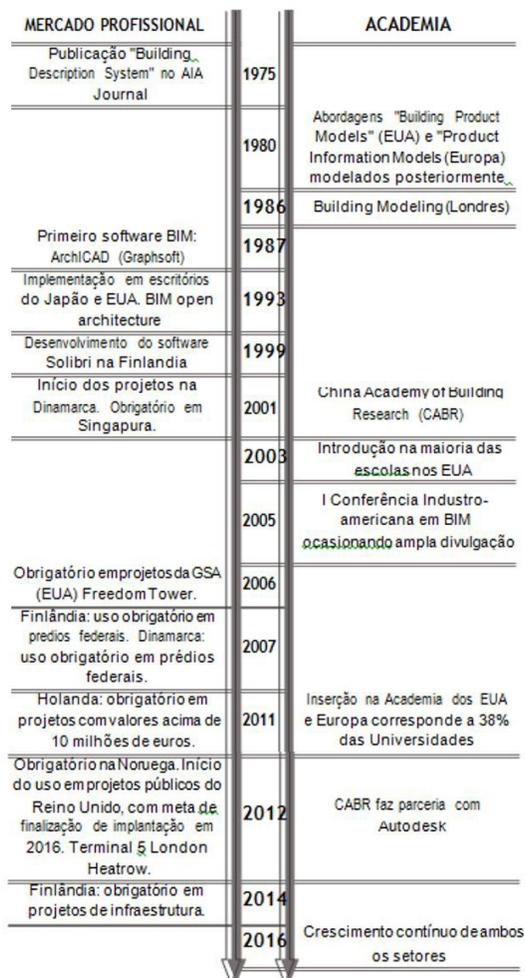
A principal diferença entre CAD e BIM é que no BIM as informações são mais importantes que os desenhos em si, pois além de um software de design, ele também processa um conjunto de informações geradas e mantidas durante todo o ciclo de vida

de uma construção. Sendo assim, através de um modelo computacional, o BIM simula o planejamento, o projeto, a construção e a operação de uma obra. A procura por essa plataforma é cada vez maior, isso porque ela é capaz de detectar antecipadamente as incompatibilidades construtivas de um projeto, dessa forma fica mais fácil estabelecer a viabilidade econômica do projeto, assim como os prazos e orçamentos.

De acordo com a revista Business Review (11/2013 – “A evolução do BIM no Brasil”), um evento intitulado “Caminhos para a inovação na construção e implantação do BIM”, realizado em setembro de 2013 em São Paulo, chegou à conclusão de que o BIM “será inevitavelmente a ferramenta do futuro para se conceber e construir, onde todos acessarão, de forma integrada e colaborativa, todas as informações de qualquer lugar a qualquer hora”.

Diante desse cenário, a figura 3 apresenta a evolução do BIM no cenário internacional tanto no mercado de trabalho quanto no meio acadêmico.

Figura 3: Linha do Tempo – Evolução do BIM no cenário internacional. (Fonte: SILVEIRA, 2016 p.22, adaptado pelo autor).



Já a figura 4, ilustra também essa evolução, mas dessa vez no cenário nacional.

Figura 4: Evolução do BIM no Brasil. (Fonte: SILVEIRA, 2016 p.25, adaptado pelo autor).



Como é possível observar, o Brasil está bem atrasado em relação ao cenário internacional, isso porque nos demais países o mercado profissional evoluiu juntamente com a academia, ao contrário do cenário nacional, exigindo então uma iniciativa individual com alto custo agregado.

De acordo com Menezes (2011), o surgimento de pesquisas sobre esse tema no Brasil teve início apenas em 2000 e Andrade (2015) classifica a versão nacional como 1.0, ou seja, é preciso aprofundar as pesquisas na prática de projeto para que as mudanças ocorram.

Ishibaro (2015) afirma que o cenário nacional ainda não possui trabalhos tão evoluídos quando comparados aos internacionais, isso porque a maioria das experiências nacionais aborda o BIM em disciplinas isoladas, como é possível observar na figura 4.

A lenta evolução nacional do BIM no Brasil é constatada também por Medeiros (2015) que diz não identificar trabalhos sobre o uso do BIM em projetos que visam à quantificação de resíduos gerados na construção civil e soluções para a gestão destes em sua pesquisa, demonstrando o precoce interesse por novas tecnologias detentoras de auxílio operacional (figura 5).

Figura 5: Classificação dos trabalhos acadêmicos nacionais sobre BIM quanto ao nível de competência. (Fonte: RUSCHEL *et al.*, 2013, p. 157).

Trabalho avaliado	Nível de competência (BARISON; SANTOS, 2011)	Estágio de adoção (SUCCA, 2009)	Fases do ciclo de vida abordadas	Modelo	Produtos Gerados
UFAL (ANDRADE, 2007)	Nível Introdutório (habilita modelador)	BIM Estágio 1	Projeto	Modelagem e produtividade	Modelagem paramétrica (arquitetura) e extração de documentação automática
CBM (RUSCHEL <i>et al.</i> , 2011)	Nível Introdutório (habilita modelador)	BIM Estágio 1	Projeto	Modelagem e produtividade	Modelagem paramétrica (arquitetura, instalações e estrutura) e extração de documentação automática.
UPM (FLORIO, 2007)	Nível Introdutório (habilita modelador)	BIM Estágio 1	Projeto	Modelagem e Produtividade	Modelagem paramétrica (arquitetura e estrutura) e extração de documentação automática
UPM (VINCENTI, 2006)	Nível Intermediário (habilita analista)	BIM Estágio 1	Projeto	Integração de modelos e uso aplicado do modelo	Modelagem paramétrica, integrada, extração de documentação automática, quantitativos e estimativas de custos.
UFSCar (SERRA; RUSCHEL; ANDRADE, 2011)	Nível Intermediário (habilita analista)	BIM Estágio 2	Projeto Construção	Modelagem e produtividade, integração de modelos e uso aplicado	Modelagem paramétrica, extração de documentação automática e 4D
UNICAMP (RUSCHEL; GUIMARAES FILHO, 2008)	Nível Intermediário (habilita analista)	BIM Estágio 2	Projeto Construção	Integração de modelos e uso aplicado do modelo	Modelagem paramétrica (arquitetura e estrutura), extração de documentação automática, detecção de conflitos 4D
UNICAMP (RUSCHEL <i>et al.</i> , 2010)	Nível Intermediário (habilita analista)	BIM Estágio 2	Projeto Construção	Integração de modelos e uso aplicado do modelo	Modelagem paramétrica (arquitetura, instalações e estrutura), extração de documentação automática, detecção de conflitos 4D.

4 VANTAGENS E DESVANTAGENS

Um dos principais benefícios do Building Information Modeling (BIM) é o desenvolvimento de projetos confiáveis, garantindo maior precisão e documentação sólida. Dentre outras vantagens do BIM, destaca-se a interoperabilidade, que é considerada uma das principais características desta metodologia, pois permite aos profissionais envolvidos no projeto interagir de forma integrada e alinhada ao objetivo do projeto. Cada profissional pode extrair informações conforme a sua necessidade para tomar decisões mais precisas e evitar conflitos e sobreposições de projetos. Além disso, todas e quaisquer alterações realizadas pelos profissionais envolvidos são processadas e atualizadas em tempo real, colaborando assim, para economia de tempo e redução de custos (KASSEM; AMORIM, 2015).

De acordo com Kassem e Amorim (2015), as vantagens que o BIM pode oferecer são:

- Cumprimento das datas especificadas no cronograma de obra;
- Possibilidade de testar as soluções antecipadamente;
- O projeto pode ser visualizado em perspectiva 3D, facilitando a sua compreensão e garantindo mais precisão ao projeto, possibilitando avaliar alternativas para otimizar recursos;
- Comunicação mais eficiente entre os projetistas;
- Planejamento mais eficiente; e
- Mitigação de Riscos.

Ainda segundo Kassem e Amorim (2015) uma das maiores dificuldades para implantação do BIM decorre da mudança de paradigma.

Há uma resistência entre os projetistas, pois relutam em realizar investimentos necessários para sua total implantação. Outra dificuldade é a contratação de pessoal com competência BIM. Muitos projetistas exigem que o investimento seja arcado pelo projeto ofertado, e isso inviabiliza a contratação.

5 O FUTURO DO BIM

Segundo Eastman *et al.* (2014), fatores econômicos, tecnológicos e sociais irão direcionar o desenvolvimento futuro de ferramentas e fluxo de trabalho BIM.

Eastman *et al.* (2014) ainda afirmam que esses fatores:

“Incluirão globalização, especialização e transformação dos serviços de engenharia e arquitetura em commodities; o movimento em direção aos métodos de construção enxutos, o crescimento do uso do método de contratação projeto & construção e de empreendimentos com projeto e construção simultâneos (fast track); e a demanda por informação de gerenciamento de falhas” (EASTMAN *et al.*, 2014, p. 303)

Diante desse cenário, é possível afirmar que a tendência econômica mais importante para sistemas BIM e sua adoção é a redução de custos e a qualidade da informação oferecida aos clientes durante a construção.

Para Addor *et al.* (2010), os profissionais envolvidos no processo devem estar envolvidos com a necessidade de mudança nos processos e inteirados dessa mudança, isso porque a mudança nos softwares e hardwares são essenciais, por conta da implantação de novos sistemas de projeção. Sendo assim, o treinamento das equipes é primordial para o sucesso da transformação, assim como a interação de toda a cadeia produtiva AEC.

O BIM não pode ser visto como uma versão atualizada do CAD, pois desta forma impede a exploração de alternativas de projeto, pois as habilidades necessárias para a utilização dessa nova ferramenta são totalmente diferentes.

De acordo com Eastman *et al.* (2014), enquanto a parte de desenho requer habilidade com símbolos e linguagem arquitetônica, o BIM demanda um entendimento muito com de como os edifícios são construídos. E embora ocorram diferenças de papel, o BIM proporciona a integração de tecnologias voltadas para a sustentabilidade, redução de custo e novos tipos de papéis especializados.

A indústria AEC no Brasil precisa acompanhar a evolução mundial no que se diz respeito à adaptação do BIM para o perfil nacional, modernizando assim o método atual e trazendo vantagens como a parametrização dos objetos, engenharia simultânea e maior integração entre os engenheiros e outros profissionais.

De acordo com Breder, Lima e Ribeiro (2016), essa aceleração leva o know-how brasileiro ao patamar mundial no que diz respeito à tecnologia da modelagem das edificações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADDOR, M. et al. Colocando o “i” no BIM. **Revista Arq. Urb.**, São Paulo, n. 4, p. 104 - 115, 2010. Disponível em < http://www.usjt.br/arq.urb/numero_04 >. Acesso em: 18/04/2022.

ANDRADE, Max L. V. X. de; RUSCHEL, Regina C. Interoperabilidade de aplicativos BIM usados em arquitetura por meio do formato IFC. **Revista Gestão e Tecnologia de Projetos da USP**, São Paulo, 2015. Disponível em < <http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/50960> >. Acesso em 18/04/2022.

BREDER, Murilo D.; LIMA, Natália B. V.; RIBEIRO, Sidnea E. C. Conhecimento e estimativa do uso do BIM pelos profissionais atuantes das indústrias AEC no Brasil. **Revista Construindo**, Minas Gerais, v. 08 n. 2. 2016. Disponível em < <http://fumec.br/revistas/construindo/article/view/4803> >. Acesso em 24/04/2022.

CHAU, K. W.; ANSON, M.; ZHANG, J. P. 4D dynamic construction management and visualization software: 1. Development. *Automation in Construction*, v. 14, n. 4. 2005. 433 - 584. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/09265805>>. Acesso em 18/04/2022.

CICHINELLI, G. C. Como orçar com BIM: Entenda como o BIM (Modelagem de Informações para a Construção) automatiza processos e garante maior 117 precisão à orçamentação in *Revista Guia da Construção*. Ed. 94. Editora Pini. São Paulo, 2009.

EASTMAN, Chuck, et al. **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. 1 ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

EARDIE, R. ; BROWNE, R. ; ODEYINKA, H. ; MCKEOWN, C. ; MACNIFF, S. BIM Implementation throughout the UK construction project lifecycle: an analysis in *Automation in Construction*, n.36, p. 145-151. Disponível em Dezembro 2013. Acesso em Abril de 2022.

FERRAZ, Miguel; MORAIS, Ruben. O conceito BIM e a especificação IFC na indústria da construção e em particular na indústria de pré-fabricação em betão. 2012. Disponível em < https://paginas.fe.up.pt/~be2012/Indice/BE2012/pdf_files/187_Artigo.pdf >. Acesso em 24/04/2022.

HARRIS, B.; ALVES, T. D. C. L. 4D Building Information Modeling and field operations: an exploratory study. *Iglc-21*, p. 811–820, 2013. Disponível em < <http://www.iglc.net/Papers/Details/908> >. Acesso em 18/04/2022.

ISHIBARO, Willian. Análise da transição do uso de software CAD à plataforma BIM. 2015. Disponível em < <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/157261> >. Acesso em 18/04/2022.

KASSEM, Mohamad; AMORIM, Sergio R. Leusin de. BIM: Building Information Modeling no Brasil e na União Europeia. Brasília, 2015. Disponível em: < <http://sectordialogues.org/sites/default/files/acoes/documentos/bim> > Acesso em 18/04/2022.

MATTEI, Luiz de R. **BIM e a informação no subsector de edificações da indústria da construção civil**. Porto Alegre. 2008. Disponível em < <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26090/000756065.pdf> > Acesso em 24/04/2022.

MEDEIROS, Sanderson C. S. de. **Integração de projetos no ensino através do BIM**: uma abordagem dos cursos de arquitetura e urbanismo da UFRN e da UFPB. Natal. 2015. Disponível em < https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/20240/1/SandersonCarvalhoSouzaDeMedeiros_DISSERT.pdf >. Acesso em 24/04/2022.

MENEZES, Gilda L. B. B. de. Breve histórico de implantação da plataforma BIM. **Caderno de Arq. Urb.** Minas Gerais, abr/2011. Disponível em < <http://periodicos.pucminas.br/index.php/Arquiteturaurbanismo/article/view/P.2316-1752.2011v18n22p152/3719> >. Acesso em 18/04/2022.

MIGILINSKAS, D.; POPOV, V.; JUOCEVICIUS, V; USTINOVICHUS, L. The Benefits, Obstacles and Problems of Practical BIM Implementation in 11th International Conference on Modern Building Materials, Structures and Techniques, MBMST (2013). Science Verse. Disponível online em Acesso em abril de 2022.

MIETTINEN, R.; PAAVOLA, S. Beyond the BIM Utopia: Approaches to the development and implementation of Building Information Modeling in Automation in Construction, n. 43, p. 84-91. Acessado em abril de 2022.

RUSCHEL, Regina C.; ANDRADE, Max L. V. X. de; MORAIS, Marcelo de. O ensino de BIM no Brasil: onde estamos? **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p 151 – 165, abr/jun 2013. Disponível em < <http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/36881> >. Acesso em 18/04/2022.

SCHLUETER, A.; TRESSLING, F. Building information model based energy/exergy performance assessment in early design stages. **Automation in Construction**, v 18, n. 2, 2009. p. 95 - 238. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/journal/09265805> >. Acesso em 18/04/2022.

SILVEIRA, Talita de Andrade. Aplicação do sistema BIM para um projeto de habitação. 2016. 60f. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/> >. Acesso em 18/04/2022.

SONG, S.; YANG, J; KIM, N., Development of a BIM-based structural framework optimization and simulation system for building construction in *Computers in Industry*, n. 63, p. 895–912. 2012. Acessado em maio de 2022.

SILVA, J.C.B; AMORIM, S.R.L. A contribuição dos sistemas de classificação para a tecnologia BIM - uma abordagem teórica in *TIC 2011 – Anais do V Encontro da Tecnologia da Informação na Construção*. Salvador, Bahia. 2011.

SOBRE O ORGANIZADOR

ARISTON DA SILVA MELO JÚNIOR - GRADUADO em Engenharia agrícola e civil pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP; com PÓS-DOUTORADO no estudo de sinterização e obtenção de compósitos de terras raras em células à combustível pelo Centro de Ciências de Tecnologia de Materiais (CCTM) e PÓS-DOUTORADO no estudo da poluição atmosférica e a contribuição dos gases de efeito estufa (GEE) no impacto ambiental pelo Centro de Química e Meio Ambiente (CQMA) ambos realizados no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) da Universidade de São Paulo - USP. MESTRE em Engenharia de Recursos Hídricos - Água e Solos no estudo da relação e interferência dos parâmetros ecofisiológicos de macrófitas na depuração de esgoto doméstico na Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da UNICAMP. DOUTOR em Engenharia de Recursos Hídricos e Energéticos estudando a relação e presença de metais pesados dispersos na atmosfera através da coleta de material particulado PM10 e análise pelas técnicas de reflexão total por raios X e microfluorescência com uso de radiação síncrotron aplicadas às análises pela Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC) da UNICAMP. Possui mais de 45 artigos publicados com temática no uso da engenharia e tecnológicas de ponta e alternativas para estudo dos processos de tratamentos de resíduos líquidos, gasosos e sólidos. Autor de 5 livros técnicos e de 2 capítulos de livros na área de engenharia civil e sanitária. Membro da Associação de Engenheiros da SABESP (Companhia de Saneamento Básico de São Paulo) atuou como avaliador e examinador na IBFCRL para concursos públicos na área de engenharia civil e agronomia, além de participar em bancas de mestrado e de concursos na UNICAMP e no IFSP. Adepto do ensino continuado realizou mais de 102 cursos de aperfeiçoamento no ensino superior pela Universidade Federal do Ceará, pela Universidade Estadual do Maranhão e outras IES. Possui mais de 10 anos no ensino superior na Universidade Paulista (UNIP); Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU); Universidade Braz Cubas e FATEC-SP. Sendo professor nos cursos de Engenharia: Civil; Sanitária e Ambiental; Elétrica; Mecânica; além dos cursos de tecnologia de edifícios; gestão ambiental e arquitetura e urbanismo. Foi coordenador geral do curso de engenharia civil na FMU durante a gestão de 2015-2016. Tem como linha de pesquisa o estudo contínuo de novas tecnologias de tratamento de resíduos sólidos e líquidos para depuração e conservação do meio ambiente, atuando como pesquisador colaborador na USP e UNICAMP.

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/0010807076892082>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acupunturas urbanas 14, 16, 20

Áreas homogêneas 147, 164, 165

C

Ciclovias recreativas 105, 107, 108, 109, 110, 113, 114, 115, 116, 117, 118

Cidade inteligente 48, 54, 55

Cidade tradicional 48, 49, 55, 58, 64, 68, 69

Ciudades sostenibles 14

Construção civil 81, 82, 85, 89, 93, 120, 133

D

Demografia 12, 25, 30, 46

Derecho a la ciudad 102, 134, 135, 136, 139, 141, 142, 144

Desarrollo urbano 19, 21, 22, 24, 102, 134, 135, 143, 145, 146

Desenho urbano 62, 64, 66, 67, 68, 71, 73, 75, 78

Diseño urbano participativo 14

E

Econometría 25

Edifícios 15, 62, 68, 69, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 87, 92, 95, 100, 120, 144, 150, 155, 156

Engenharia civil 81, 120, 133

Espacio público 18, 19, 94, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 115, 118, 139, 140, 141, 143, 145, 146

Expo'98 62, 63, 64, 65, 70, 76, 78, 79, 80

F

Fragmentación espacial 134, 136, 138, 143, 144

H

Habitabilidad 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 13

I

Identidad 15, 143, 147, 163, 164

Infraestructuras 94, 96, 99, 100, 101, 102

Investigación económica 25

J

Justicia espacial 134, 135, 136, 139, 142, 144

L

Lajes 84, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133

M

Memória 48, 49, 57, 58, 60, 61, 67, 80

Mobilidade ativa 105, 106, 107, 109, 116, 117, 118, 119

Modelagem 3D 81

Morfologia 62, 66, 73

Movilidad 9, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 109, 113, 118, 138, 143, 144

P

Paisaje 2, 5, 15, 94, 138, 147

Patrimonio 29, 63, 108, 109, 113, 147, 164

Perspectivas do BIM 81

Planejamento de cidades 105, 106

Poblados rurales 1

Pobreza 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 55, 56

Política pública 46, 60, 105, 107, 108, 109, 117

Postmodernismo 147, 163, 164

R

Regeneración urbana 14, 16, 22

S

Segregación social 96, 134, 136, 138, 141, 143, 144, 145

Seguridad ciudadana 134, 136, 142

Soluciones basadas en la naturaleza 14, 18, 20, 22, 23

U

Urbanismos tácticos 14, 16

Urbanização 48, 49, 50, 51, 60, 61, 64, 65, 80

Urbanización 1, 2, 3, 5, 12, 47

V

Vila Expo 62, 63, 65, 76

Vivienda 1, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 33, 38, 44, 139, 142, 150, 160