

CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC
MASTER IN BUSINESS INNOVATION

BRUNA BITENCOURT COSTA
JESSICA AIDA PEREIRA DA SILVA
VILCA ARAUJO SANTOS

REPOSITÓRIO DE INSUMOS BIM PARA O CICLO DE VIDA DA
EDIFICAÇÃO

Relatório Técnico de Anterioridade

Salvador - Bahia
2021

BRUNA BITENCOURT COSTA
JESSICA AIDA PEREIRA DA SILVA
VILCA ARAUJO SANTOS

**REPOSITÓRIO DE INSUMOS BIM PARA O CICLO DE VIDA DA
EDIFICAÇÃO**

Relatório Técnico de Anterioridade

Relatório final, apresentado ao curso MBI
BIM do Centro Universitário SENAI
CIMATEC, como parte das exigências
para a obtenção do título de Especialistas.
Orientador: Prof. Msc. Bruno Leão de
Brito

Salvador - Bahia
2021

BRUNA BITENCOURT COSTA
JESSICA AÍDA PEREIRA DA SILVA
VILCA ARAUJO SANTOS

REPOSITÓRIO DE INSUMOS BIM PARA O CICLO DE VIDA DA EDIFICAÇÃO

Relatório Técnico de Anterioridade

Relatório final, apresentado ao Centro
Universitário SENAI CIMATEC, como
parte das exigências para a obtenção do
título de Especialistas.

Salvador, 25 de fevereiro de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Bruno Leão de Brito
Centro Universitário SENAI CIMATEC

Prof. Carlos Alberto Andrade Bomfim
Centro Universitário SENAI CIMATEC

Profa. Juliana Sampaio Álvares
Centro Universitário SENAI CIMATEC

Fernanda Almeida Machado
Centro Universitário SENAI CIMATEC

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fases de implementação.	10
Figura 2 - Fluxo metodológico.	11
Figura 3 - " <i>What we do</i> ", no BIMObject.	17
Figura 4 - Perfil do usuário da plataforma BIM Store, o Control Center.	18
Figura 5 - <i>Home page</i> da Plataforma BIMBR.	19
Figura 6 - Página inicial da plataforma Vitrine Revit.	20

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AECO – Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação

API – *Application Programming Interface* (Interface de programação de aplicações)

AVAC-R – Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado

BIM – *Building Information Modeling* (Modelagem da Informação da Construção)

CAD – *Computer Aided Design* (Desenho assistido por computador)

FM – *Facility Management* (Gestão de Facilidades)

HVAC – *Heating, Ventilating and Air Conditioning* (Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado)

MBI – *Master in Business Innovation*

MDIC – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços

MEP – *Mechanical, Electrical, and Plumbing* (Mecânica, Elétrica e Hidráulica)

MVP – *Minimum Viable Product* (Produto Mínimo Viável)

PCI – Projeto de Combate a Incêndio

SaaS – *Software as a Service* (Software como Serviço)

TCC – Trabalho de Conclusão do Curso

SUMÁRIO

1. EQUIPE TÉCNICA	7
2. INTRODUÇÃO	8
3. A PLATAFORMA	9
4. OBJETIVOS.....	11
4.1 Objetivos gerais	11
4.2 Objetivos específicos	11
5 METODOLOGIA DE PESQUISA	11
5.1 Pesquisas em publicações acadêmicas.....	12
5.2 Plataformas nacionais e estrangeiras	12
6 RESULTADOS DAS PESQUISAS	12
6.1 Revisão de literatura	13
6.2 Análise dos recursos das plataformas encontradas	15
6.3 Análise das plataformas mais relevantes	16
6.4 Comparação entre plataformas mais relevantes.....	21
7. CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	24

1. EQUIPE TÉCNICA

- Bruna Bitencourt Costa

Função no projeto: Arquiteta desenvolvedora

Formação: Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Bahia e, atualmente, cursa o MBI em *Building Information Modeling* (BIM) no SENAI CIMATEC além da Pós-Graduação em Gerenciamento de Projetos na Fundação Getúlio Vargas. Foi contemplada pelo programa Ciências sem Fronteiras (CNPq) e estudou Arquitetura por dois semestres na *Korea University*, em Seul na Coreia do Sul. É sócia-fundadora do RV03 Estúdio no qual desenvolve projetos de arquitetura e arquitetura de interiores em BIM e, em paralelo, tem atuado como bolsista de pesquisa em projetos PDI (EMBRAPII) no setor de Construção Civil do SENAI CIMATEC, com trabalho focado no Reaproveitamento do estoque remanescente do mármore Bege Bahia. Entusiasta do conceito BIM e do Revit, tem experiência prática em projeto de arquitetura, de intervenção em pré-existência arquitetônica e de desenho urbano com projeto desenvolvidos para capital baiana e o interior, sempre procurando soluções em BIM para o processo de projeto.

- Jessica Aida Pereira da Silva

Função no projeto: Arquiteta desenvolvedora

Formação: Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Realizou graduação sanduíche no exterior através do programa de bolsas de estudo federal Ciências Sem Fronteiras na Universidade Técnica de Lisboa. Tem experiência em projetos de arquitetura e urbanismo utilizando metodologia BIM. Desenvolveu pesquisa de iniciação científica no PPGAU-UFBA e monitoria na graduação da Faculdade de Arquitetura da UFBA. Concluinte do *Master Business Innovation* em *Building Information Modeling* no SENAI CIMATEC com previsão de conclusão em 2020. Participou do desenvolvimento projeto EMBRAPII, também através do SENAI CIMATEC, com as áreas de Construção Civil e *Software*. É também sócia-fundadora do RV03 Estúdio, onde desenvolve projetos de arquitetura, interiores e modelagem em BIM.

- Vilca Araújo Santos

Função no projeto: Arquiteta desenvolvedora

Formação: Arquiteta e Urbanista, graduada pela Universidade Federal da Bahia, com intercâmbio na *Universitat Politècnica de Catalunya*. Concluinte em Gerenciamento BIM pelo SENAI CIMATEC através do curso MBI em *Building Information Modeling*. Possui extensa experiência no desenvolvimento de projetos urbanísticos e arquitetônicos de diferentes setores, como residenciais, de interiores, comerciais, institucionais e industriais, desenvolvidos em plataforma CAD e em *softwares* de modelagem BIM, como o Revit e o ARCHICAD.

- Bruno Leão de Brito

Função no projeto: Orientador

Formação: Arquiteto e Urbanista, Mestre em Engenharia Civil e Doutorando em Arquitetura e Urbanismo, todos pela Universidade Federal da Bahia, atua como professor universitário e Coordenador do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo no Centro Universitário SENAI CIMATEC, além de ser referencial técnico do MBI BIM (pós-graduação lato sensu). No mestrado desenvolveu pesquisa relativa a geração de formas com uso de algoritmos generativos para estimativa de custo em fases iniciais de projeto. No doutorado desenvolve pesquisa com enfoque no estudo de construtibilidade de formas arquitetônicas complexas geradas com uso de ferramentas digitais de Design Paramétrico. Além disso atuou no desenvolvimento de projetos de arquitetura (residencial, comercial e efêmera) e complementares, participando também de orçamento, gerenciamento e controle de obras na capital baiana

2. INTRODUÇÃO

A indústria da construção apresenta uma série de dificuldades durante a execução de seu principal produto: a edificação. Dentre os principais problemas, podem ser mencionados atrasos, contratemplos em obra por falta de compatibilização entre projetos, perda de informação e dificuldades com manutenção de ativos. O paradigma *Building Information Modeling* (BIM) aparece neste cenário como um meio para mitigação destas questões, propondo entender a edificação inserida no seu ciclo de vida como um todo (COSTA, MADRAZO, 2015, p. 91). Em outras palavras, a informação será considerada e tratada desde a fase conceitual de projeto até etapas posteriores do ciclo de vida, como a operação e manutenção.

No entanto, a implantação e uso do BIM não se limitam à compra de licenças de *software* e de computadores (EASTMAN *et al.*, 2013, p. 27). Dentre as dificuldades encontradas durante a adoção do BIM, Eastman (2013) cita: a aprendizagem de novas aplicações de *software*, a reformulação do fluxo de trabalho, o treinamento de equipes e a atribuição de responsabilidades. O uso efetivo da metodologia requer, portanto, um entendimento profundo sobre a tecnologia e os processos relacionados à mesma, havendo necessidade da figura de um consultor que auxilie a conversão do CAD para o BIM (EASTMAN *et al.*, 2013).

O uso do BIM ainda enfrenta outros problemas como a dificuldade de encontrar objetos paramétricos com dados dos fabricantes (JACOSKI; HOFFMEISTER, 2014) e a pouca informação sobre os documentos necessários para contratações de projeto e obra em BIM.

Em relação aos repositórios on-line de objetos BIM, eles são importantes por viabilizarem uma modelagem rica em informações sobre os componentes da edificação. No entanto, apesar do seu inegável valor, nota-se que o cenário mundial do desenvolvimento das bibliotecas BIM ainda é moroso, concentrando-se principalmente no norte global (AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL, 2020). Existe, todavia, uma movimentação por parte dos países da América do Sul para difundir o BIM

e desenvolver bibliotecas virtuais. Um exemplo disso é a Estratégia BIM BR que pretende disseminar o uso do BIM em âmbito nacional (SILVA, 2018).

Entretanto, ainda não existe no cenário nacional uma plataforma que contemple o BIM para além de objetos paramétricos e que forneça documentos necessários às novas formas de contratação que serão cada vez mais comuns no país após o Decreto Nº 10.306 de 02 de abril de 2020. Este tipo de insumo é importante para o profissional uma vez que, segundo Manzione (2013), a implantação do BIM irá mudar não só as práticas de trabalho, mas também as relações contratuais entre os agentes.

Diante dos problemas citados e tomando como exemplo empresas e plataformas que disponibilizam softwares para desenvolvimento de atividades como o Microsoft Office através do modelo de negócio tipo *Software-as-a-Service* (SaaS), o objetivo deste trabalho é propor uma plataforma que apresente um repositório de documentos de apoio para contratos em BIM e de objetivos inteligentes (*building object models*), como também um disseminador de conhecimento e ambiente de conexão entre fornecedores e especificadores de produtos da indústria da construção civil.

3. A PLATAFORMA

A plataforma proposta neste documento será, portanto, um repositório virtual que fornecerá à população brasileira de profissionais da Construção Civil não apenas *smart objects* BIM – tanto genéricos quanto de fabricantes disponíveis no mercado nacional – para os mais diversos usos (ver Quadro 1), mas também a abastecerá com documentos deliberantes de apoio à contratação e à implementação. Ademais, funcionará como portal disseminador de conhecimento e informação sobre o BIM: um blog divulgará as licitações de médio e grande porte, que, devido ao Decreto 10.306 de 02 de abril de 2020, obrigará o uso da metodologia BIM nesses tipos de projeto a partir do ano de 2021. Haverá também uma sessão voltada para cursos sobre BIM, tanto conceituais quanto ferramentais.

Quadro 1 - Requisitos de objetos para Modelagem da Informação da Construção.

Parte	Descritivo
Parte 1	Terminologia e aspectos gerais
Parte 2	Objetos em modelos de concepção arquitetônica
Parte 3	Objetos em modelos de concepção de estruturas
Parte 4	Objetos em modelos de concepção de sistemas prediais hidráulicos
Parte 5	Objetos em modelos de concepção de sistemas prediais elétricos
Parte 6	Objetos em modelos de concepção de sistemas AVAC-R
Parte 7	Objetos em modelos de concepção de sistemas de iluminação
Parte 8	Objetos em modelos de concepção de sistemas de impermeabilização
Parte 9	Objetos em modelos usados para análise acústica
Parte 10	Objetos em modelos usados para extração de quantitativos

Parte	Descritivo
Parte 11	Objetos em modelos usados para planejamento e controle de obras
Parte 12	Objetos em modelos usados para análise energética
Parte 13	Objetos em modelos usados para análise de sustentabilidade
Parte 14	Objetos em modelos usados para geração de documentação gráfica
Parte 15	Objetos em modelos usados para detecção de interferências
Parte 16	Objetos em modelos usados para visualização
Parte 17	Objetos em modelos usados para <i>facilities management</i> (FM)
Parte 18	Objetos em modelos usados para comissionamento
Parte 19	Objetos em modelos usados para análise do ciclo de vida

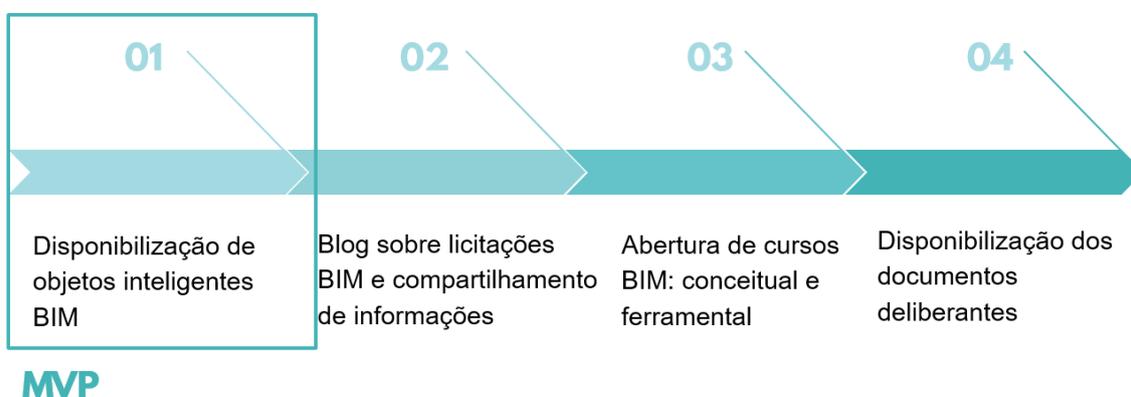
Fonte: Boletim ABNT Jul/Agosto, 2020.

A plataforma será implementada em fases, como pode ser visto na Figura 1 de modo a controlar os processos e resultados. Esta decisão foi tomada de maneira a viabilizar a preparação de insumos BIM e marketing de conteúdo de qualidade para o público-alvo, além de permitir à equipe técnica oportunidades de avaliar o desempenho esperado da plataforma e, caso necessário, implementar mudanças de estratégia.

As fases ocorrerão, respectivamente, como citadas abaixo:

- a) Fase 01: Inauguração e disponibilização de objetos inteligentes BIM na plataforma;
- b) Fase 02: Lançamento de blog sobre licitações BIM e demais informações relevantes ao universo;
- c) Abertura de cursos BIM: tanto conceituais quanto ferramentais;
- d) Disponibilização de documentos deliberantes BIM (BIM Execution Plan, BIM Mandate, entre outros).

Figura 1 - Fases de implementação.



Fonte: As autoras, 2020.

Entre as fases citadas anteriormente, a primeira corresponde ao Mínimo Produto Viável (MVP) do modelo de negócios desenvolvido pela equipe técnica e, portanto, é a etapa descrita no presente relatório.

4. OBJETIVOS

Com a finalidade de estruturar a pesquisa que embasa a construção deste relatório, foram definidos objetivos gerais e específicos. Estes seguem descritos abaixo.

4.1 Objetivos gerais

O objetivo geral deste trabalho é apresentar e analisar as publicações acadêmicas e plataformas similares ao tema, que é a disponibilização de insumos BIM em plataformas on-line.

4.2 Objetivos específicos

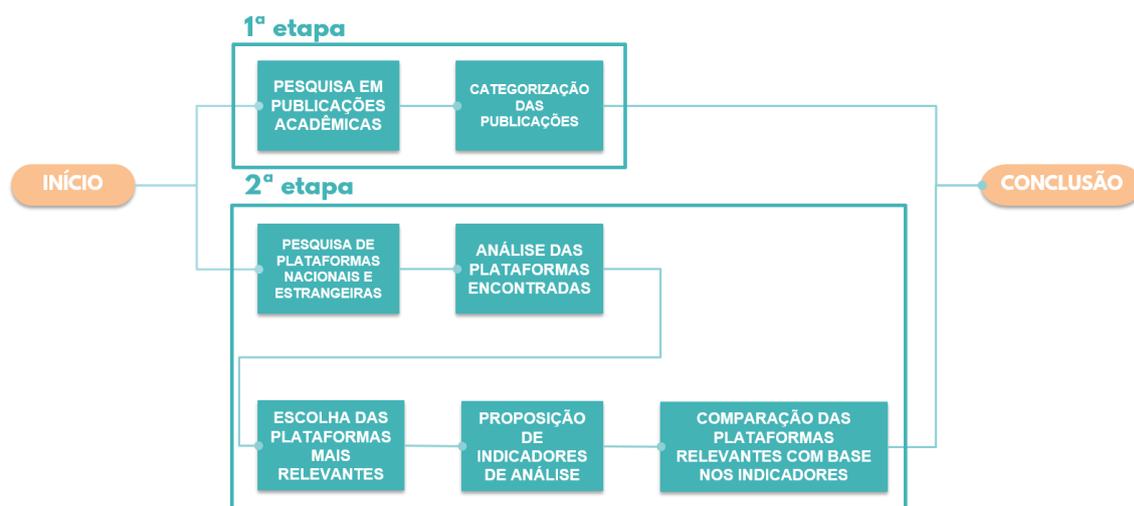
Os objetivos específicos do trabalho são:

- Realizar revisão da literatura das publicações relacionadas como explicitado anteriormente;
- Realizar pesquisa comparativa sobre as plataformas similares à proposta;
- Analisar as funcionalidades e os insumos oferecidos pelas plataformas escolhidas.

5 METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa para este trabalho se desenvolveu em duas etapas, conforme pode ser visto na Figura 2 abaixo. A primeira etapa consistiu na busca por publicações acadêmicas (artigos, dissertações e teses) em repositórios abertos e on-line. A segunda fase abarcou a busca por plataformas digitais similares à proposta do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) descrito neste documento, de modo a analisar e comparar os recursos e funcionalidades disponibilizados pelas mesmas.

Figura 2 - Fluxo metodológico.



Fonte: As autoras, 2020.

5.1 Pesquisas em publicações acadêmicas

Com o objetivo de produzir uma base comparativa entre diferentes experiências em termos de construção de bibliotecas de *smart objects* BIM, a pesquisa se iniciou pela busca por palavras-chave como “BIM *smart object*”, “BIM *library*” e “Repositório BIM” dentro do espaço temporal entre os anos de 2010 e 2020.

Os trabalhos foram selecionados por critérios de seleção e qualidade. O critério de seleção foi a disponibilidade dos mesmos em repositórios on-line de dados científicos, tais quais Google Scholar, Portal de Periódicos CAPES/MEC, ResearchGate, Scopus e ScienceDirect. Já no que se trata de critério de qualidade, em caso de artigos, os trabalhos deveriam ter sido publicados em periódicos ou anais de eventos, além de revisados pelos pares da comunidade científica. No caso de dissertações e teses, os trabalhos deveriam ter sido aprovados em banca examinadora.

Após a pesquisa nos repositórios citados anteriormente, as publicações foram organizadas em forma de tabela para análise das mesmas. Esta tabela, presente no Anexo I deste documento, consta com: categorização da publicação, título da publicação, autor, ano de publicação e objetivo. A categorização das publicações será explicada na sessão Resultados.

5.2 Plataformas nacionais e estrangeiras

A pesquisa por plataformas que disponibilizam objetos e demais insumos BIM se iniciou com a busca no Google pelos termos “BIM”, “BIM *object*” e “BIM *family*”. Após a enumeração de plataformas sugeridas neste primeiro momento, a publicação “Análise de repositórios de objetos BIM e os níveis de desenvolvimento” dos autores Claudio A. Jacoski e Lissandro M. Hoffmeister, pesquisadores da Universidade Comunitária da Região de Chapecó, auxiliou na ampliação deste repertório.

De maneira a analisar e comparar as plataformas compiladas, compõe-se então uma tabela contendo seus nomes, o país em que foram desenvolvidas, as disciplinas de projeto contempladas nos recursos disponibilizados pelas mesmas, os formatos de arquivo que ofertam e o número de objetos disponíveis para download (quando informado). O intuito da tabela é, portanto, avaliar qualitativa e comparativamente a quantidade de informações disponibilizadas em cada plataforma e, desta maneira, obter um panorama do mercado como um todo.

6 RESULTADOS DAS PESQUISAS

Após os procedimentos de pesquisa previamente citados, foi possível entender a abordagem do tema “objeto BIM” e “biblioteca BIM” nas publicações científicas recentes, além de compreender quais são os requisitos mais comuns em uma plataforma de disponibilização de objetos e insumos BIM, e, por fim, identificar elementos e características que podem ser considerados como um diferencial em relação às demais plataformas existentes.

6.1 Revisão de literatura

Durante a fase de pesquisa, foram encontradas vinte e duas publicações relevantes e relacionadas ao assunto abordado no presente trabalho. As publicações que mais possuíam afinidade com o tema eram aquelas que se debruçavam sobre repositórios ou biblioteca de objetos, uma vez que a disponibilização de objetos BIM para download é o Mínimo Produto Viável da plataforma proposta no Trabalho de Conclusão de Curso do qual esse relatório faz parte. Entretanto, a seleção não se restringiu somente às publicações de maior adesão, organizadas na categoria chamada “Análise de Repositório”: também foram identificadas categorias de “Desenvolvimento de Bibliotecas para Fins Específicos” e “Estudos Relacionados a Objetos BIM” (ver Quadro 2). Todas as publicações encontradas, no entanto, foram importantes para a contextualização do desenvolvimento e divulgação de insumos BIM através de plataformas digitais.

Quadro 2 - Revisão de Literatura.

CATEGORIA	TÍTULO	AUTOR(ES)	ANO
Análise de repositórios	Análise de repositórios de objetos BIM e os níveis de desenvolvimento	Claudio Alcides Jacoski, Lissandro Machado Hoffmeister	2014
	<i>Social Involvement to Empower a Better BIM Content Library</i>	R. Fu, J. Zhang	2014
	<i>Enabling the diffusion of sustainable product innovations in BIM library platforms</i>	Soheila Bahrami, Brian Atkin, Anne Landin	2019
Desenvolvimento de bibliotecas BIM para fins específicos	<i>Developing an Open Access BIM Objects Library: A Hong Kong Study</i>	Weisheng Lu <i>et al.</i>	2017
	<i>Smart BIM Objects for Design Intelligence</i>	Szu-Yin Chen <i>et al.</i>	2016
	<i>BIM Electric Objects Plug-in for Industry 4.0</i>	Alberto Pavan <i>et al.</i>	2017
	<i>Specification of Objects for Modeling Information in Construction: A Study with Fire Doors</i>	Claudio Alcides <i>et al.</i>	2019
	<i>Developing a physical BIM library for building thermal energy simulation</i>	Jong Bum Kim <i>et al.</i>	2014
	<i>Creation of Parametric BIM Objects from Point Clouds Using NURBS</i>	L. Barazzetti <i>et al.</i>	2015
	<i>Topology Reconstruction of BIM Wall Objects From Point Cloud Data</i>	Maarten Bassier, Maarten Vergauwen	2020

CATEGORIA	TÍTULO	AUTOR(ES)	ANO
Desenvolvimento de bibliotecas BIM para fins específicos	<i>An enabling BIM block library: an online repository to facilitate social inclusion in Australia</i>	Catherine Bridge , Phillippa Carnemolla	2014
	<i>Design-for-Safety knowledge library for BIM-integrated safety risk reviews</i>	Aslam Hossaina <i>et al.</i>	2018
	<i>Establishment and Application of CIGS Photovoltaic Building Family Library Based on BIM</i>	Xinyu Fan <i>et al.</i>	2019
	<i>Investments in preservation and development of regional cultural heritage</i>	Olga Bakhareva, David Kordonchik	2019
	<i>A Study on the Feature-based Modeling of Han-ok and the Development of a Parametric BIM Library Browser</i>	Kim In-Han <i>et al.</i>	2012
	<i>The Development of BIM Library for Building Life Cycle CO2 Assessment</i>	Lee Byeong-Ho <i>et al.</i>	2012
Estudos relacionados a objetos BIM	<i>BIMSeek++: Retrieving BIM components using similarity measurement of attributes</i>	Nanxing Li <i>et al.</i>	2020
	<i>Natural-language-based intelligent retrieval engine for BIM object database</i>	Songfei Wu <i>et al.</i>	2019
	<i>Connecting building component catalogues with BIM models using semantic technologies</i>	G. Costa, L. Madrazo	2015
	<i>Exchange of Relevant Information in BIM Objects Defined by the Role- and Life-Cycle Information Mode</i>	Eilif Hjelseth	2010
	<i>Naming Objects in BIM: A Convention and a Semiautomatic Approach</i>	Ke Chen <i>et al.</i>	2017
	<i>A conceptual framework for utilising BIM digital objects (BDO) in manufacturing design and production</i>	Yayha Al-Saeed <i>et al.</i>	2019

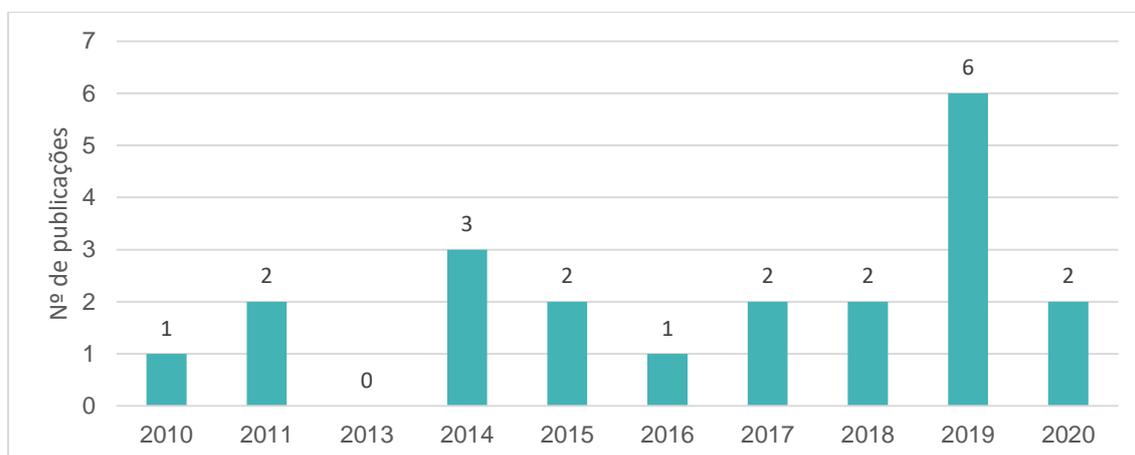
Fonte: As autoras, 2020.

A categoria de mais afinidade com o tema (“Análise de repositórios”) diz respeito às publicações que não focam em estudar os objetos BIM ou seu desenvolvimento em si e sim nas plataformas em que esse tipo de conteúdo está hospedado e disponibilizado para download. Somente três publicações foram classificadas nessa categoria. São elas:

- Análise de Repositórios de Objetos BIM e os Níveis de Desenvolvimento, por Claudio Alcides Jacoski e Lissandro Machado Hoffmeister (2014);
- “*Social Involvement to Empower a Better BIM Content Library*”, por R. Fu e J. Zhang (2014); e
- “*Enabling the Diffusion of Sustainable Product Innovations in BIM Library Platforms*”, por Soheila Bahrami, Brian Atkin e Anne Landin (2019).

Com a composição da planilha de comparação (ver Quadro 2), foi possível perceber que, apesar de existirem publicações recentes cujos objetivos se destinam a estudar os objetos BIM em geral, a minoria delas – somente três no universo de vinte e duas – analisam as plataformas de disponibilização de objetos e outros insumos. Outro fator que chama atenção é a atualidade do tema abordado. A primeira publicação encontrada durante a pesquisa data do ano de 2010, sendo que o ano de 2019 contou com seis publicações pertinentes, evidenciando, desta forma, um crescimento no interesse pelo estudo de objetos BIM como pode ser visto no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Relação entre número de publicações e seus respectivos anos.



Fonte: As autoras, 2020.

6.2 Análise dos recursos das plataformas encontradas

Os dados compilados abaixo na Tabela 1 dizem respeito sobre as características de cada plataforma e foram encontrados em seus respectivos *websites*.

Tabela 1 - Pesquisa de plataformas similares.

Plataforma	País	Disciplinas	Recursos	Formatos disponíveis	N. de objetos disponíveis
BIMobject	Suécia	A; MEP; PCI; HVAC; P	Objetos e <i>plug-in</i> .	ARCHICAD, Revit, Allplan, Vectoworks.	154.088
Família BIM	Brasil	A; MEP; PCI; HVAC.	Objetos, <i>templates</i> Revit, Rotinas para o Dynamo BIM.	Revit.	788
Vitrine Revit	Brasil	A.	Objetos e cursos.	Revit.	-

Plataforma	País	Disciplinas	Recursos	Formatos disponíveis	N. de objetos disponíveis
Plataforma BIMBR	Brasil	A; MEP; P.	Objetos, Contatos Profissionais Guias, Manuais e Normas, Planos de execução e Notícias.	Revit, ARCHICAD.	1.656
Revit City	EUA	A; MEP; PCI; HVAC; P.	Objetos.	Revit.	20.833
ARCAT	EUA e Canadá	A; MEP; PCI; HVAC.	Objetos.	Revit.	-
Sweets	EUA e Canadá	A; MEP; PCI; HVAC.	Objetos.	Revit.	59.959
NBS	Reino Unido, Canadá e Austrália	A; MEP; PCI; HVAC; P.	Objetos <i>Plug-in</i> Guias.	AECOSim, ARCHICAD, Revit, Vectorworks.	19.163
Productspec	Nova Zelândia	A; MEP; HVAC.	Objetos e <i>Templates</i> .	ARCHICAD, Vectorworks, Revit.	349
Parametric Components	EUA	A.	Objetos e <i>Templates</i> .	Revit.	149
BIM Store	Reino Unido	A; MEP; P	Objetos, Fórum e Notícias.	Revit.	-
BIM.Archiproducts	Portugal	A.	Objetos e <i>plug-in</i> .	Revit,	158.618
Plannerly	EUA	Documentos	Plano de execução. Escopo. Planejamento Gerenciamento Verificação de modelo.	Não possui arquivos para softwares BIM.	-

A: Arquitetura; MEP: Mecânica, elétrica e hidrossanitária; HVAC: Aquecimento, ventilação e ar-condicionado; PCI: Projeto de combate a incêndio; P: Paisagismo; C: Construção.

Fonte: As autoras, 2020.

6.3 Análise das plataformas mais relevantes

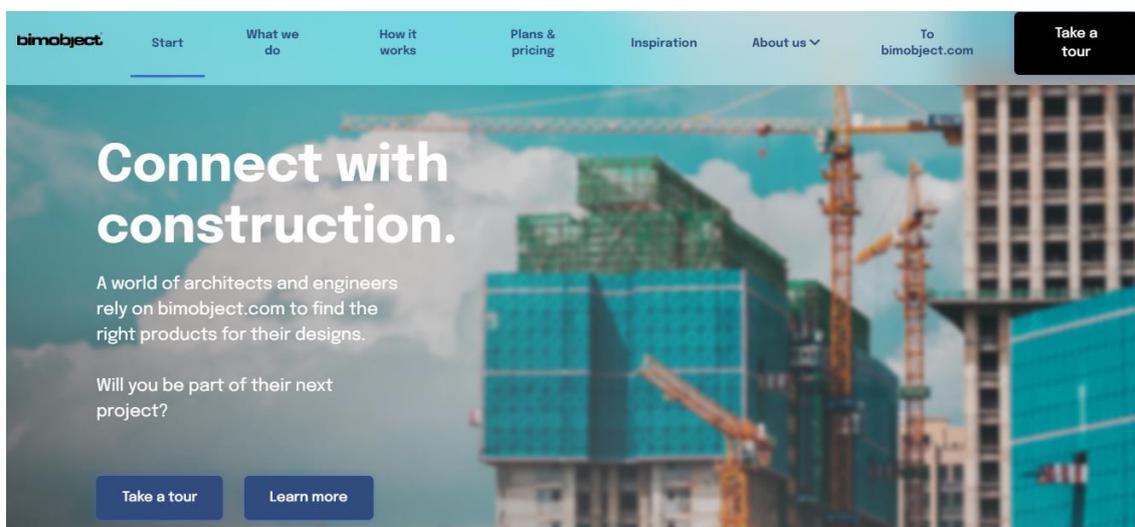
De acordo com Jacoski e Hoffmeister (2014, p. 3), as bibliotecas BIM possuem como função permitir que “os projetistas utilizem os objetos dos repositórios fazendo inserção no projeto, com informações consistentes, confiáveis [...]”. Deste modo, pode-se inferir que elas são importantes facilitadores para a implementação BIM na prática profissional de muitos. No entanto, viu-se necessário para os fins comparativos deste trabalho a classificação destas plataformas de acordo com critérios de qualidade pré-definidos pela equipe técnica. Estes foram:

- a) Disponibilização gratuita de objetos inteligentes BIM;
- b) Quantidade de objetos disponíveis
- c) Disciplinas atendidas;
- d) *Softwares* atendidos;
- e) *Interface*; e
- f) Portfólio de serviços oferecidos.

Estes fatores elencados acima foram essenciais para comparar as plataformas umas com as outras e compreender os pontos fortes e fracos das mesmas. Além da determinação de critérios, foram escolhidas também quatro plataformas (duas nacionais e duas internacionais) com o intuito de entender o mercado de maneira global.

A plataforma BIMObject foi a primeira a ser escolhida, pois conta com o acervo mais diversificado no que tange diferentes extensões de *software*, além de possuir uma grande gama de disciplinas oferecidas e objetos BIM. Além disso, esta também é a plataforma – dentre as escolhidas como visto na Tabela 1 – que possui o mais portfólio de serviços mais sortido. Estas ocupações são encontradas na aba de “What we do” no *website* (www.bimobject.com/) conforme Figura 3 e estão descritas no Quadro 3 abaixo.

Figura 3 - “What we do”, no BIMObject.



Fonte: *Website* do BIMObject¹.

Quadro 3 - Soluções oferecidas pelo BIMObject.

Solução	Descritivo
Academy	Artigos sobre os modelos BIM para assinantes do BIM Object Cloud.
BIM Analytics	Ferramenta para análise de <i>leads</i> conectadas aos downloads.
BIM Hub	Plataforma para empresas, indivíduos e grupos da indústria AEC/BIM.
BIMObject Cloud	Serviço para fabricantes hospedarem seus modelos BIM, disponibilizando-os para arquitetos e engenheiros.
BIMObject EVO	Aplicativo de gestão de processos BIM.
BIM Script	Aplicativo de desenvolvimento de objetos BIM em vários formatos e níveis de complexidade.
BIM Supply	Aplicativo que permite criação de materiais, propostas e pedidos diretamente do Autodesk Revit.
BIMObject Hercules	Aplicativo para grandes empresas gerenciarem seu conteúdo BIM na nuvem.
Mosquito	Permite que os usuários criem objetos BIM na nuvem e os disponibilizem.

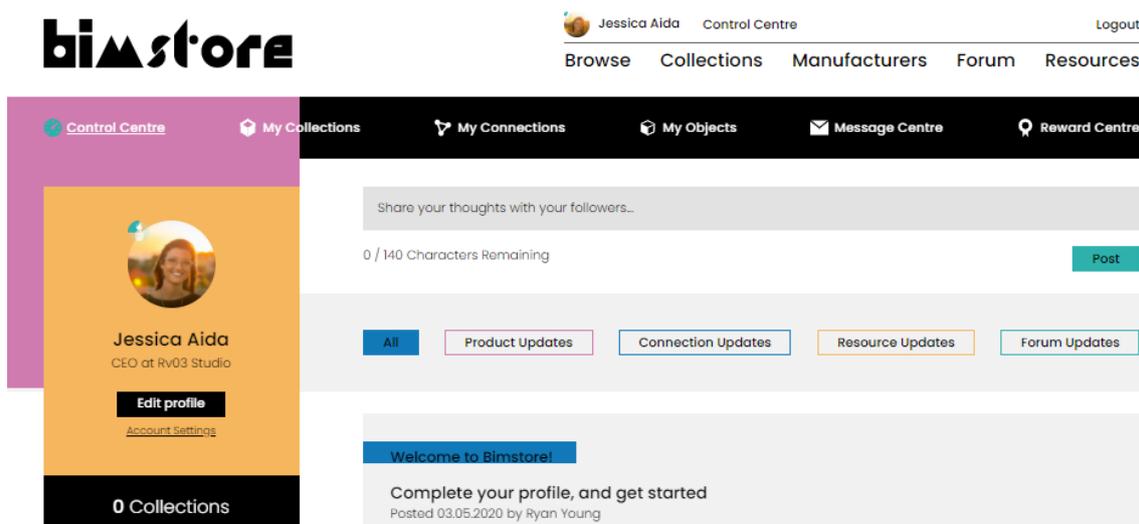
¹ Disponível em: <<https://business.bimobject.com/>>. Acesso em: 17 jan. 2021.

Solução	Descritivo
Product Sites	Serviço para fabricantes que querem expor seus produtos BIM em sites próprios.
API	Interface para desenvolvedores de aplicativos.

Fonte: As autoras, 2020.

Fu e Zhang (2014) defendem a importância da existência de um mini-fórum na página de cada objeto, pois permite que os usuários postem comentários, possibilitando correções rápidas dos modelos, o que, por sua vez, aperfeiçoa os modelos disponíveis para *download*. Pensando nisso, a segunda plataforma escolhida para a presente análise foi a britânica BIM Store (www.bimstore.co/). O seu diferencial em relação a outras plataformas é sua comunicação visual alegre e a semelhança com uma rede social, sugerindo que seus usuários interajam entre si. É possível, por exemplo, criar um perfil com foto e breve descrição (ver Figura 4), fazer o *upload* de objetos inteligentes BIM autorais – aumentando, desta forma, o acervo do repositório – e se comunicar com outros usuários com sua função de Fórum. A plataforma também disponibiliza um documento com diretrizes de modelagem de objetos BIM chamado de “The bimstore Bible”, em uma tentativa de padronizar o conteúdo dos seus usuários.

Figura 4 - Perfil do usuário da plataforma BIM Store, o Control Centre



Fonte: Website do BIM Store².

O BIM Store trabalha com objetos BIM de diversas disciplinas da Construção Civil. No entanto, ao contrário do BIMObject, a plataforma não apresenta formatos compatíveis com outros *softwares* além do Revit. Eles também não fornecem a informação de quantidades de objetos disponíveis. Os serviços disponibilizados para além do *download* gratuito de objetos estão listados no Quadro 4.

² Disponível em: <https://www.bimstore.co/>. Acesso em: 14 dez. 2020.

Quadro 4 - Serviços oferecidos pelo BIM Store.

Serviço	Descritivo
Content Criation	Desenvolvimento de biblioteca BIM.
BIM Training	Treinamento BIM.
App Developer	Desenvolvimento de aplicativos.
VR/AR Experiences	Aluguel de equipamentos de Realidade Virtual e Aumentada.
PIM and CRM Integrations	Desenvolvimento de sistemas para apoio de fluxos BIM.
Digital Content Services	Desenvolvimento de renderizações baseadas em BIM.
Our API Types	Disponibilização de três tipos de API: para desenvolvedores, para fornecedores e para parceiros.

Fonte: As autoras, 2020.

Em contraposição às duas plataformas estrangeiras previamente analisadas e com o intuito de entender de forma mais precisa os processos de desenvolvimento e disponibilização de insumos BIM no mercado brasileiro, serão estudados dois outros exemplares nacionais.

A primeira escolha nacional para análise foi a Plataforma BIMBR (www.plataformabimbr.abdi.com.br/), uma vez que se trata de uma iniciativa governamental e possui como propósito de incentivar todos os envolvidos na indústria da construção civil nacional a iniciar seus processos BIM.

A Plataforma BIMBR e a Biblioteca Nacional BIM (BNBIM) são ambas fruto dos esforços da Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* – Estratégia BIM BR promulgada em 17 de maio de 2018. Ao analisar a Plataforma BIMBR, é possível perceber que esta não se limita a disponibilização de download gratuito de objetos BIM. Algumas possibilidades são apresentadas na *home page* da plataforma, conforme pode ser visto na Figura 5 abaixo.

Figura 5 - *Home page* da Plataforma BIMBR.



Fonte: *Website* da Plataforma BIMBR³

³ Disponível em: <https://plataformabimbr.abdi.com.br/>. Acesso em: 17 jan. 2021.

Entre as funções disponibilizadas pela plataforma, destaca-se a criação de um perfil profissional que pode ser buscado por colegas na seção “Profissionais BIM”, sendo essa uma tentativa de incentivar o *networking* entre os profissionais da indústria da construção brasileira. Ainda no perfil profissional, é possível fazer *upload* de objetos BIM, gerenciar os objetos baixados e visualizar o histórico de navegação. Ainda na *home page* existe um lista com artigos que podem ser acessados em “Notícias”, um compilado de eventos sobre BIM organizados em ordem cronológica em “Eventos”, a disponibilização gratuita dos materiais desenvolvidos pela ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial) e MDIC (Ministério da Indústria Comércio Exterior e Serviços) em “Guias e Normas”, documentos regulatórios e explicações sobre a Estratégia BIM BR em “Regulamentos” e a logomarca das empresas parceiras em “Parceiros”.

No entanto, havia a necessidade de se escolher mais uma plataforma de maneira que a análise fosse mais completa possível. Para tal, decidiu-se que deveria ser um *website* de origem privada, afinando o leque de escolha da equipe para duas opções: Vitrine Revit (www.vitrinerevit.com/) e Família BIM (www.familiabim.com.br/). Para a comparação proposta, o primeiro se mostrou uma escolha mais assertiva, uma vez que oferece objetos BIM autorais ao contrário do último, que se trata de uma curadoria de objetos encontrados em outros portais.

A plataforma “Vitrine Revit”, no entanto, possui o escopo reduzido quando comparado as outras três anteriormente analisadas, sendo sua atuação direcionada somente à disciplina de arquitetura. A *home page* é dividida em “Sobre”, no qual a arquiteta responsável explica a missão da empresa; “Biblioteca”, no qual é possível escolher o tipo de objeto desejado e filtrá-los por ambientes (estar, dormitórios, banho e trabalho); “Ambientes”, no qual é possível fazer o *download* de um ambiente completo e “Aulas Gratuitas” (ver Figura 6).

Figura 6 - Página inicial da plataforma Vitrine Revit.



Fonte: Website do Vitrine Revit⁴

⁴ Disponível em: <https://www.vitrinerevit.com/>. Acesso em: 17 jan. 2021.

Nesta plataforma, é possível também criar um perfil de usuário no qual cadastra-se opcionalmente os dados bancários para aquisição dos cursos disponíveis.

6.4 Comparação entre plataformas mais relevantes

De modo a comparar as plataformas citadas anteriormente, foram compostos indicadores de análise, baseados tanto na literatura estudada – com destaque especial para as três publicações classificadas no Quadro 2 como “Análise de Repositório” – quanto nos tópicos comparativos da Tabela 1. Estes indicadores foram selecionados devido a suas importâncias no que tangem a boa usabilidade de uma plataforma on-line de insumos BIM e podem ser encontrados no Quadro 5.

Quadro 5 - Descrição dos indicadores de análise.

	INDICADOR	DESCRITIVO	FONTE
A	Conteúdo aberto	Plataformas e conteúdos gratuitos.	(BAHRAMI <i>et al.</i> , 2019; HOFFMEISTER, JACOSKI, 2014).
B	Informações prévias do objeto	Possibilidade de ler informações do objeto antes de fazer o <i>download</i> .	(HOFFMEISTER, JACOSKI, 2014).
C	Avaliação de qualidade do objeto BIM	Possibilidade de avaliar a qualidade do objeto antes do <i>download</i> .	(FU, ZHANG. 2010)
D	Diversidade de disciplinas	Não se limitar a uma disciplina.	Tabela 1 - Pesquisa de plataformas similares.
E	Diversidade de recursos: aplicativos	Oferecimento de aplicativos.	Tabela 1 - Pesquisa de plataformas similares.
F	Diversidade de recursos: Materiais didáticos	Materiais didáticos, como guias ou manuais.	Tabela 1 - Pesquisa de plataformas similares.
G	Acessibilidade da informação	Possuir mais de uma opção de filtro para sobreposição.	(BAHRAMI <i>et al.</i> , 2019; HOFFMEISTER, JACOSKI, 2014).

Fonte: As autoras, 2020.

7. CONCLUSÃO

É notório que o BIM é a solução da indústria 4.0 para mitigação de problemas centenários da indústria da Construção Civil, como percalços em obras, atrasos e desperdícios. Entretanto, o uso da metodologia exige conhecimento tanto da tecnologia quanto dos processos e políticas envolvidos para uma transição tranquila do CAD para o BIM (EASTMAN *et al.*, 2013). Portanto, vê-se a necessidade de um *middleman* que auxilie essa mudança, sendo os repositórios on-line de insumos BIM uma solução quase automática e muito utilizada por muitos escritórios de arquitetura e construtoras.

Todavia, ao se debruçar sobre o tema “biblioteca BIM”, é possível perceber que o mesmo é pouco explorado pela comunidade acadêmica, tendo sido encontradas durante a revisão de literatura apenas vinte e duas publicações relevantes a respeito do tópico em questão. No entanto, como pode ser visto no Quadro 2, admite-se que há um interesse crescente pelo tema nos últimos dez anos, começando pelo ano de 2010 com uma publicação e culminando em seis publicações no ano de 2019. Para além deste crescimento, nota-se uma tendência de publicações relacionadas à segunda categoria do Quadro 2: o estudo do “Desenvolvimento de bibliotecas para fins específicos” começando pelo ano de 2012.

Ademais, ao direcionar a atenção para as plataformas de insumos BIM já disponíveis no mercado, é possível notar algumas tendências comerciais entre elas, conforme explicitadas na Tabela 1 citada anteriormente e no Quadro 6 abaixo.

A Tabela 1 revela a predominância que o *software* BIM da Autodesk, o Revit, possui no mercado da Construção Civil global, uma vez que poucas plataformas se aventuram em diferentes extensões. Outro ponto de análise significativo é a oferta de diferentes disciplinas, notando-se que o predomínio é de conteúdo para arquitetura e MEP.

Por outro lado, o Quadro 6 se propõe a paragonar os mercados nacional e estrangeiro através da análise comparativa entre quatro diferentes plataformas escolhidas por relevância e características significativas.

Quadro 6 - Comparação das plataformas com base nos indicadores desenvolvidos.

INDICADOR	BIM OBJECT	BIM STORE	PLATAFORMA BIMBR	VITRINE REVIT
Conteúdo aberto	●	●	●	●
Informações prévias do objeto	●	●	○	○
Avaliação de qualidade do objeto BIM	○	●	○	○
Diversidade de disciplinas	●	●	●	○
Diversidade de recursos: aplicativos	●	●	○	○
Diversidade de recursos: Materiais didáticos	○	●	●	○
Acessibilidade da informação	●	●	●	○
● Característica existente		○ Característica não-existente		

Fonte: As autoras, 2020.

Após avaliação, é possível chegar a algumas conclusões: primeiramente, todas as plataformas trabalham com conteúdo gratuito. No entanto, os *websites* estrangeiros – ao contrário dos nacionais – oferecem também material exclusivo para assinantes. Outra distinção entre as plataformas brasileiras e estrangeira, foi o investimento da última por aplicativos por assinatura, expandindo, portanto, o seu leque de serviços pagos.

Uma outra diferença notória é que ambas as plataformas estrangeiras avaliadas possibilitam que o usuário visualize o objeto previamente, evitando desta forma que o mesmo faça o *download* de um objeto que não seja do seu interesse. No que tange a avaliação do conteúdo pelos usuários, somente a plataforma britânica BIM Store possui essa funcionalidade que é de grande interesse para os profissionais. A diversidade de disciplinas é um atributo imprescindível para esse tipo de serviço, já que é necessário atrair a maior quantidade de profissionais o possível. Além disso, é comum que as plataformas disponibilizem materiais didáticos, configurando-se, portanto, em um traço neutro entre os *websites* estudados.

Conclui-se, portanto, que, para o sucesso de uma plataforma desse tipo, é necessário atingir a maior quantidade possível de profissionais da Construção Civil: arquitetos, engenheiros, fabricantes e fornecedores. Vê-se também a inevitabilidade de oferecer uma boa gama de serviços – preferencialmente pagos por assinatura – de maneira a viabilizar esse plano de negócios. Ademais, para o bem comum da comunidade BIM brasileira, vê-se fundamental que informações e conhecimentos sejam alastrados para a maior quantidade de profissionais o possível, conseqüentemente permitindo que os processos em BIM entre empresas sejam facilitados como um todo.

REFERÊNCIAS

BAHRAMI, Soheila; ATKIN, Brian; LADIN, Anne. Enabling the Diffusion of Sustainable Product Innovation in BIM Library Plataforms. **Journal of Innovations Management**. p. 106-130, 2019.

BIMOBJECT. 2021. Disponível em: <https://www.bimobject.com/>. Acesso em: 17 jan. 2021.

BIM STORE. Disponível em: <https://www.bimstore.co/>. Acesso em: 14 dez. 2020.

BOLETIM ABNT. Rio de Janeiro: Abnt, v. 17, n. 244, 2020. Bimestral.

COSTA, G.; MADRAZO, L. Connecting building component catalogues with BIM models using semantic technologies: an application for precast concrete components. **Automation in Construction**, v. 57, p. 239-248, 2015.

EASTMAN, Chuck *et al.* **Manual de BIM**: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookman, 2013. 500 p.

FU, R.; ZHANG, J. Social Involvement to Empower a Better BIM Content Library. **Computing In Civil And Building Engineering**. p. 9-16, 2014.

JACOSKI, Claudio; HOFFMEISTER, Lissandro. Análise de repositórios de objetos BIM e os níveis de desenvolvimento. **ENGEVISTA**. Rio de Janeiro, v. 20, abril 2014. Disponível em: <http://www.uff.br/engista/ser/>. Acesso em: 11 de out. 2020.

PLATAFORMA BIMBR. Biblioteca Nacional BIM. Disponível em: <https://plataformabimbr.abdi.com.br/bimBr/conteudo/122>. Acesso em: 11 out. 2020.

VITRINE REVIT. Disponível em: <https://www.vitrinerevit.com/>. Acesso em: 17 jan. 2021.