

# Uso do BIM em projetos de extensão do IFPB: Diagnóstico de maturidade

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.164.34>

**Jorge Maciel<sup>1</sup>, Evely Lira<sup>2</sup>, Antonio Júnior<sup>3</sup>,  
Francisco Abreu<sup>4</sup>, Francisco Silva<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Federal da Paraíba, Cajazeiras-PB, ID 0009-0006-0456-2416

<sup>2</sup> Instituto Federal da Paraíba, Cajazeiras-PB, ID 0009-0002-7470-9875

<sup>3</sup> Instituto Federal da Paraíba, Cajazeiras-PB, ID 0000-0002-0529-5894

<sup>4</sup> Instituto Federal da Paraíba, Cajazeiras-PB, ID 0000-0002-2457-5234

<sup>5</sup> Superintendência de Obras do Plano de Desenvolvimento do Estado,  
Cajazeiras-PB, ID 0009-0008-6630-6113

## Resumo

O BIM está cada vez mais presente no setor AECO (Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação), pois auxilia no desenvolvimento e gerenciamento eficiente de projetos, entretanto, ainda existem dificuldades na implementação desta metodologia na área, problema que origina-se ainda na formação acadêmica dos profissionais. Nesse contexto, o Campus Cajazeiras do Instituto Federal da Paraíba (IFPB) possui um déficit na aplicação do BIM nas atividades de pesquisa e ensino, fato constatado pela: ausência do assunto nas ementas das disciplinas do curso de Engenharia Civil, falta de qualificação dos docentes e carência de iniciativas para projetos sobre o tema. Entretanto, destacam-se dois ambientes da extensão acadêmica na instituição que utilizam a ferramenta em suas atividades: o Cactus-cz e a I-Minerva. Destarte, discentes do campus objetivando complementar sua formação, buscam estes espaços como meio desenvolvedor de habilidades, por meio de práticas com BIM. No Cactus-cz, a ferramenta é utilizada na elaboração de projetos de habitações de interesse social, e na I-Minerva, empresa júnior, auxilia na realização dos projetos de engenharia e arquitetura, qualificando os profissionais para ingressar no mercado de trabalho. Neste cenário, o presente artigo tem como objetivo realizar um diagnóstico do uso do BIM nesses ambientes de extensão acadêmica para compreender seu impacto na formação dos estudantes e suas possibilidades de curricularização exigidas pelo Ministério da Educação (MEC). Será utilizado dentro dos processos metodológicos o modelo de maturidade para instituições de ensino superior proposto por Lima, Barros Neto e Boes [1] que estabelece indicadores de processos, tecnologias e políticas associados ao BIM.

## 1. Introdução

A metodologia Building Information Modeling (BIM) tem se consolidado como uma ferramenta fundamental no âmbito da Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO), oferecendo benefícios significativos para o desenvolvimento e gerenciamento eficiente de projetos. No entanto, a implementação bem-sucedida do BIM enfrenta desafios, especialmente quando consideramos a formação acadêmica dos profissionais envolvidos. Esta problemática ganha contornos específicos no contexto do Campus Cajazeiras do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), onde se evidencia um déficit na aplicação do BIM nas atividades de pesquisa e ensino.

A ausência do tema nas ementas das disciplinas do curso de Engenharia Civil, a falta de qualificação dos docentes e a escassez de iniciativas para projetos relacionados ao BIM contribuem para a carência de uma sólida base acadêmica nessa área. Contudo, destaca-se a presença do BIM em dois ambientes de extensão acadêmica na instituição: o Centro de Assessoria Comunitária a Tecnologias de Utilidades Sociais (Cactus-cz) e a I-Minerva Engenharia. Esses espaços se destacam como pontos de referência para os discentes que buscam complementar sua formação, encontrando neles oportunidades para desenvolver habilidades práticas com BIM.

O Cactus-cz surgiu em dezembro de 2019 como um centro de extensão, oferecendo uma alternativa para a criação de um espaço que possibilite aos estudantes cultivarem autonomia, solidariedade e responsabilidade social por meio de projetos concebidos e conduzidos pelos próprios alunos, com supervisão e orientação dos professores. Já a I-Minerva é a Empresa Júnior do curso de Engenharia Civil, vinculada ao Instituto Federal da Paraíba, que também foi fundada em 2019. No Cactus-cz, a ferramenta é empregada na elaboração de projetos voltados para habitações de interesse social, enquanto na I-Minerva, o BIM desempenha um papel crucial na realização de projetos de engenharia e arquitetura. Essas iniciativas não apenas preenchem lacunas na formação acadêmica, mas também qualificam os estudantes para os desafios do mercado de trabalho.

Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo realizar um diagnóstico do uso do BIM nos ambientes de extensão acadêmica, a fim de compreender seu impacto na formação dos estudantes e avaliar suas possibilidades de curricularização, conforme exigências do Ministério da Educação (MEC). Para alcançar esse propósito, será adotado o modelo de maturidade para instituições de ensino superior proposto por Lima, Barros Neto e Boes [1], que estabelece indicadores relacionados a processos, tecnologias e políticas associadas ao BIM. A pesquisa fundamenta-se em uma revisão bibliográfica abrangente sobre BIM, aliada à investigação das atividades extensionistas que incorporam essa ferramenta. A aplicação do modelo de matriz de maturidade BIM para instituições de ensino superior, associada à metodologia de pesquisa-ação, proporcionará *insights* valiosos para compreender o nível de maturidade BIM nos projetos extensionais Cactus-CZ e I-Minerva, contribuindo assim para o avanço do uso do BIM no contexto acadêmico.

## 2. Referencial teórico

O BIM tem se tornado cada vez mais presente no setor AECO (Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação) por auxiliar no desenvolvimento e gerenciamento eficiente de projetos, entretanto, ainda existem dificuldades e relutâncias na implementação desta metodologia na área, problema este que origina-se ainda na formação acadêmica dos profissionais, uma vez que as universidades brasileiras ainda não se adaptaram a ferramenta BIM, formando profissionais que até fazem uso de *softwares* BIM, mas que não possuem o conhecimento do real potencial da metodologia [2].

A Constituição Brasileira prevê que as universidades do país são formadas pela indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão. O primeiro corresponde a construção do conhecimento, o segundo a criação de novos conceitos e ideias, e o último está relacionado ao compartilhamento de resultados com a sociedade [3]. Nesse contexto, o Campus Cajazeiras do Instituto Federal da Paraíba (IFPB) possui um déficit na aplicação do BIM nas atividades de pesquisa e ensino, fato constatado por uma pesquisa realizada na instituição, que identificou que o conhecimento acerca da metodologia ainda é bastante restrito na comunidade [4].

Para Abranches [5] as atividades extensionistas são de grande valia para a formação acadêmica, dado que atuam por meio da sistematização de ideias e da promoção do saber intrínseco a essas atividades. Desse modo, apresenta-se claramente a notoriedade e magnitude da extensão universitária como alternativa e suplementação à formação acadêmica dos discentes da instituição em relação ao BIM.

Destarte, dois ambientes da extensão acadêmica na instituição utilizam a ferramenta em suas atividades: a I-Minerva (empresa júnior) e o Cactus-cz (escritório modelo). As empresas juniores (EJs) realizam projetos de engenharia e arquitetura, qualificando os profissionais para o ingresso no mercado de trabalho. No Brasil, o BIM é utilizado em quase todas as EJs de engenharia e arquitetura, demonstrando o papel delas na formação profissional dos seus membros [6]. Segundo Bezerra [7] “os escritórios modelos possuem objetivos semelhantes aos das empresas juniores, porém com um viés muito forte social e tem como princípio o trabalho coletivo.”

Entender o nível de maturidade BIM de uma instituição é essencial para possibilitar a tomada de ações de incentivo e fortalecimento da temática com base na análise dos pontos fortes e fracos elencados, Lima, Barros Neto e Boes [1] propõem um modelo de matriz de maturidade BIM voltado para a aferição do nível de maturidade BIM das Instituições de Ensino Superior (IES), denominada *m<sup>2</sup>BIM-IES*.

A metodologia proposta está estruturada em três campos BIM: Políticas, Processos e Tecnologia [8], que por sua vez possuem 16 critérios divididos em cinco níveis de maturidade atrelados a diferentes pontuações, que são:

- a) Pré-BIM (5 pontos);
- b) Inicial (20 pontos);
- c) Definido (30 pontos);

- d) Integrado (40 pontos);
- e) Otimizado (50 pontos).

O Grau de Maturidade é definido como sendo a média aritmética da pontuação dos critérios, enquanto o Índice de Maturidade é um valor percentual referenciado ao Grau, ou seja, o índice máximo de 100% corresponde ao grau máximo possível (50 pontos). Por fim, o Nível de Maturidade BIM que indica o desempenho das IES no tema é extraído pela relação entre o Índice de Maturidade e o Grau de Maturidade (Tabela 1).

Tabela 1: Grau de Maturidade BIM

	Índice de Maturidade	Nível de Maturidade	Classificação
a	0 - 19%	Pré-BIM	Sem maturidade
b	20 - 39%	Inicial	Baixa maturidade
c	40 - 59%	Definido	Média maturidade
d	60 - 79%	Integrado	Alta maturidade
e	80 - 100%	Otimizado	Maturidade muito alta

### 3. Metodologia

De início, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre BIM, em complemento, investigou-se atividades extensionistas que adotassem a ferramenta. Em consequência disso, o presente trabalho utiliza como ferramenta de pesquisa o modelo de matriz de maturidade BIM para IES proposto por Lima, Barros Neto e Boes [1]. Com base nos 3 campos de Succar [8] e 16 critérios do  $m^2BIM-IES$  foi elaborado um questionário, no *Google Forms*, visando a obtenção do nível de maturidade BIM dos projetos extensionistas Cactus-CZ e I-Minerva. Entretanto, fez-se necessário a retirada de alguns critérios que possuíam pouca relevância ou nenhuma correspondência com as atividades extensionistas foco da presente pesquisa. Ademais, a metodologia aplicada neste estudo foi de pesquisa-ação, dado que os autores desta pesquisa se encontram emergidos dentro dos ambientes de extensão estudados.

Dessa maneira, adaptaram-se os critérios conforme o cenário individual dos dois ambientes extensionistas supracitados, logo, a exemplo, a pergunta sobre o engajamento do corpo docente em BIM refere-se apenas à visão do entrevistado em relação aos professores orientadores que compõem o seu projeto de extensão. Entretanto, as perguntas quantitativas. Portanto, a aplicação dos questionários, limitou-se aos professores integrantes do escritório modelo do Cactus-cz e da I-Minerva, que responderam perguntas com base nos seguintes critérios filtrados e adaptados, vide Tabela 2.

Tabela 2: Critérios filtrados e adaptados

<b>Campo</b>	<b>Critério</b>
Políticas	1) Capacitação para o corpo docente
	2) Engajamento do corpo docente em BIM
	3) Visão institucional do BIM
	4) Decreto Federal 9.377 de 2018
Processos	5) Uso do BIM
	6) Publicações
	7) Alunos capacitados
Tecnologias	8) Softwares
	9) Acordos institucionais com desenvolvedores de software
	10) Hardware
	11) Acordos institucionais com desenvolvedores de hardware
	12) Infraestrutura

Para cada pergunta existem cinco opções de respostas ligadas ao critério em questão e cada item remete a um nível da escala de maturidade BIM proposta por Lima, Barros Neto e Boes [1]. Quase todas as perguntas utilizadas da tese original não foram alteradas ou sofreram pequenos ajustes, bem como suas opções suas cinco opções de resposta. Vale ressaltar que as opções de respostas do Campo Tecnologias não sofreram qualquer adaptação da tese original. No Campo Processos, apenas o critério “Alunos Capacitados” precisou ser adaptado, uma vez que a metodologia citava valores numéricos em nível de IES, logo, foi alterado para valores percentuais, sendo as opções: nenhum aluno treinado em BIM, até 25% treinados, até 50%, até 75% e por fim, acima de 75%. Já no Campo Políticas, as perguntas mantiveram sua estrutura, onde apenas houve a ênfase que a resposta deveria ser no tocante ao ambiente extensionista, e não a IES, como era previsto pela instituição.

A pergunta inicial referente ao projeto de extensão do participante permitiu filtrar e entender o cenário individual dos ambientes extensionistas estudados. Uma vez que existiam diversas respostas para um mesmo critério, adotou-se a média da pontuação das respostas dos professores em relação a um mesmo projeto extensionista para o cálculo do grau de maturidade, que é definido como a média aritmética dos 12 itens analisados (soma das pontuações dividida por 12). Vale salientar que embora as respostas fossem qualitativas, para cada item exista atrelado um valor numérico responsável por permitir os cálculos das classificações apresentadas.

Por fim, de posse do Grau de Maturidade de cada projeto extensionista, encontra-se o Índice de Maturidade, bem como o Nível de Maturidade e a classificação deles quanto a sua maturidade em BIM.

## 4. Resultados e discussão

O formulário elaborado para a pesquisa foi preenchido por três professores orientadores do Cactus-cz e dois da I-Minerva. Vale ressaltar que um deles participa como orientador em ambos os projetos e, portanto, preencheu duas vezes conforme sua ótica em relação a cada projeto. Ressalta-se que a metodologia utilizada [1] foi aplicada apenas aos professores orientadores devido a presença de perguntas de cunho demasiadamente específico, e até mesmo de informações de pouco conhecimento por outros intervenientes dos projetos extensionais, como a existência de acordos institucionais com desenvolvedores de softwares. Por fim, atualmente existem poucos professores orientadores atuando nos ambientes supracitados, desse modo, o número de colaboradores que responderam a pesquisa foi pequeno. Destarte, os resultados serão analisados individualmente por ambiente extensionista, bem como serão feitas análises comparativas entre eles.

Tabela 3: Respostas do formulário para o Cactus-cz

Campo	Critério	Resposta 1	Resposta 2	Resposta 3	Média	Grau do campo	Índice do campo
Políticas	1	20	30	20	23,33	33,33	66,67%
	2	30	40	30	33,33		
	3	50	40	50	46,67		
	4	40	30	20	30,00		
Processos	5	20	20	30	23,33	30,00	60,00%
	6	30	20	20	23,33		
	7	40	40	50	43,33		
Tecnologias	8	40	30	40	36,67	23,33	46,67%
	9	20	20	5	15,00		
	10	20	40	20	26,67		
	11	30	20	5	18,33		
	12	20	20	20	20,00		

Conforme a Tabela 3, o Grau de Maturidade do campo políticas é o maior no Cactus-cz (33,33 pontos), além de ser um pouco próximo do campo processos (30 pontos), entretanto, observa-se que o campo tecnologias apresenta o pior desempenho, com apenas 23,33 pontos. De acordo com os índices obtidos, nota-se que os campos BIM políticas e processos possuem “Alta Maturidade”, com um nível de maturidade “Integrado”, já o campo tecnologias possui “Média Maturidade”, consequentemente, um nível de maturidade “Definido” com base na metodologia proposta.

Seguindo a metodologia, obteve-se também o desempenho do Cactus-cz como um todo, sendo o Grau de Maturidade igual a 28,33 pontos, com Índice de 56,67%, o que significa uma “Média Maturidade”. Ressalta-se que o campo tecnologias possui cinco critérios dos 12 totais, logo, desempenha um alto peso nas definições de maturidade, explicando assim as classificações obtidas.

Portanto, observa-se que o desempenho de dois campos é bem satisfatório para o Cactus-cz, entretanto, alguns critérios ainda podem ser potencializados com apoio da IES, além disso, o campo tecnologias apresentou o pior cenário, exigindo uma

resposta ainda mais urgente e forte da IES e do projeto para sanar tais questões, permitindo assim a melhora no Grau de Maturidade do ambiente extensionista.

Tabela 4: Respostas do formulário para a I-Minerva

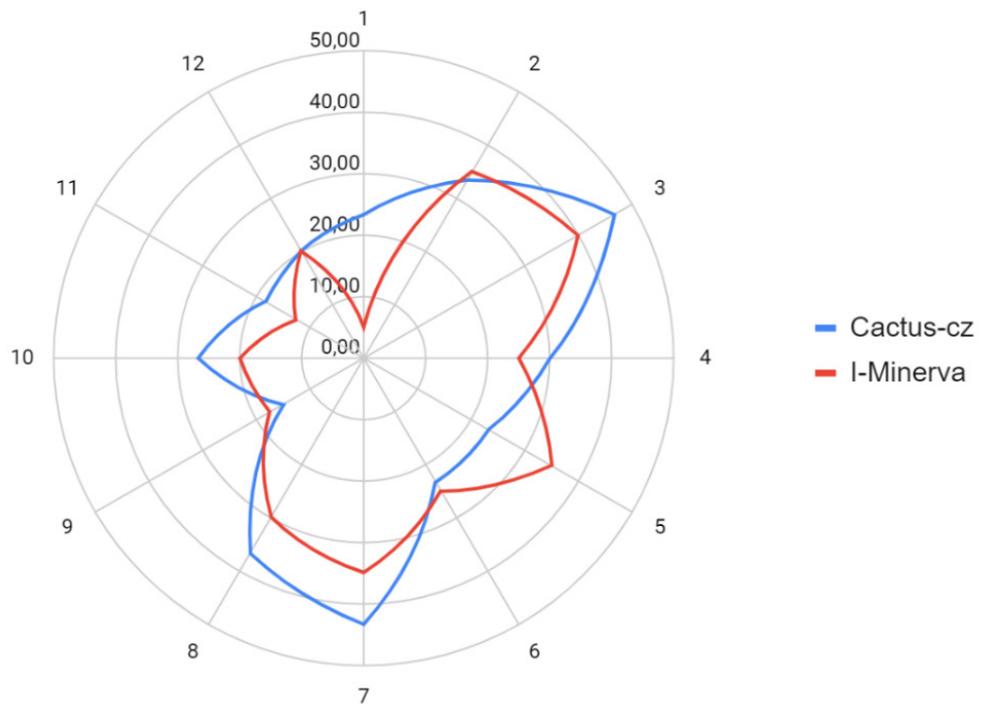
Campo	Critério	Resposta 1	Resposta 2	Média	Grau do campo	Índice do campo
Políticas	1	5	5	5,00	26,25	52,50%
	2	40	30	35,00		
	3	30	50	40,00		
	4	30	20	25,00		
Processos	5	30	40	35,00	31,67	63,33%
	6	30	20	25,00		
	7	30	40	35,00		
Tecnologias	8	30	30	30,00	20,00	40,00%
	9	30	5	17,50		
	10	20	20	20,00		
	11	20	5	12,50		
	12	20	20	20,00		

Na I-Minerva, novamente destacam-se os campos políticos e processos em detrimento de tecnologias. Nesse ambiente, o Grau de Maturidade do campo processos é de 31,67 pontos com um Índice de 63,33%, ou seja, apresenta “Alta Maturidade”. No campo políticas temos um Grau de 26,25 pontos e no campo tecnologias 20,00 pontos, logo, ambos apresentam uma “Média Maturidade”.

O Grau de Maturidade da I-Minerva em si é de 25,00 pontos, o que representa um Índice de 50%, desse modo, temos que o ambiente apresenta uma “Média Maturidade”, com um Nível de Maturidade classificado como “Definido” pela metodologia. Destarte, embora o campo processos tenha tido um bom desempenho, seu peso para a composição do Grau de Maturidade é de apenas 25%, bem abaixo do peso de tecnologias que teve um resultado não satisfatório, demonstrando assim que é uma área a ser melhor avaliada pela instituição buscando melhorias.

**Figura 1**

Média do Grau de Maturidade para cada critério.



Ao analisar o gráfico da Figura 1, percebemos as diferenças dos critérios entre os projetos, sendo notável que o Cactus-cz sobressai relativamente ao ambiente I-Minerva em diversos critérios (7 de 12) e empatando em apenas um, referente ao último critério.

O campo tecnologias, que compreende toda a infraestrutura tecnológica ou física disponível para a execução das atividades extensionistas possui no geral pontuações bem destoantes em relação aos demais campos em ambos, algo esperado, uma vez que tais espaços e licenças são muitas vezes compartilhados na instituição pelos dois projetos extensionistas. Apenas o critério 8 do campo supracitado obteve uma classificação de “Alta Maturidade” nos dois projetos, enquanto os outros quatro foram definidos como “Baixa Maturidade” (critérios 9 e 11) e “Média Maturidade” (critérios 10 e 12).

No campo BIM de processos, apenas o Cactus-cz obteve um critério com Maturidade “Muito Alta”, que diz respeito aos alunos capacitados (critério 7), ou seja, acima de 75% dos alunos participantes são treinados em BIM, já a I-Minerva obteve “Maturidade de Alta” no mesmo critério, o que estava atrelado a até 75% dos alunos participantes serem treinados em BIM.

Por fim, em relação ao campo políticas encontramos o critério com a maior diferença de pontuação, a pergunta 1 faz menção a capacitação para o corpo docente que integra cada projeto, onde novamente o Cactus-cz se destaca, embora a classificação seja “Média Maturidade” no referido projeto, temos na I-Minerva uma definição de “Sem Maturidade”, a classificação mais crítica possível, indicando um Nível de Maturidade “Pré-BIM”, tal critério foi o único a obter a referida classificação. Ademais, o

Cactus-cz e a I-Minerva obtiveram uma classificação de “Maturidade Muito Alta” em apenas um critério no campo políticas, referente a visão institucional do BIM no ambiente extensionista (critério 3), sendo esse o único dos 12 critérios que a I-Minerva obteve a classificação máxima de maturidade BIM.

## 5. Considerações finais

De posse dos dados obtidos e com base nas análises realizadas, vislumbra-se a importância dos referidos ambientes extensionistas na formação profissional dos estudantes participantes no tocante a ferramenta BIM, entretanto, alguns indicadores mostram a necessidade de mais investimentos em ações, infraestrutura e processos para melhoria da maturidade BIM não apenas do Cactus-cz e da I-Minerva, mas de todo o Instituto Federal da Paraíba, Campus Cajazeiras.

A metodologia utilizada permitiu uma análise confiável e detalhada da situação individualizada dos projetos extensionistas do IFPB que utilizam o BIM em suas atividades. Os resultados mostraram que os projetos supracitados possuem uma “Média Maturidade”, enquanto o Índice de Maturidade do Cactus-cz e da I-Minerva é de 56,67% e 50,00% respectivamente, ou seja, o primeiro ambiente extensionista apresenta desempenho um pouco superior ao da I-Minerva.

Os critérios que obtiveram o pior desempenho na pesquisa estão contidos no campo tecnologias, correspondentes a infraestrutura física e tecnológica disponibilizadas pela instituição para as atividades extensionistas, sendo esse o principal obstáculo encontrado. A importância atribuída ao campo de tecnologias na determinação do índice geral de maturidade destaca a necessidade de investimentos estratégicos nessa dimensão. A implementação de melhorias nesse sentido não apenas elevará a pontuação específica desse campo, mas também contribuirá significativamente para a maturidade global dos projetos. A falta de engajamento de professores também foi um problema notado durante a pesquisa, uma vez que poucos professores orientadores se disponibilizam a participar das atividades de extensão que envolvem BIM (apenas três no Cactus-cz e dois na I-Minerva, sendo um em comum).

Desse modo, destaca-se que a metodologia proposta e adaptada da original, que por sua vez possuía foco na maturidade das IES, mostrou-se passível de aplicação no meio extensionista, produzindo resultados satisfatórios e importantes para desdobramentos futuros. Isto posto, o presente trabalho não buscou fazer comparações com outros trabalhos que utilizaram a mesma metodologia, uma vez que possuíam caráter de análise a nível de instituições e cursos, não havendo possibilidade comparativa com o objeto formal do presente trabalho: a investigação da aplicabilidade da metodologia a ambientes acadêmicos.

Conclui-se, portanto, que os resultados não devem ser interpretados como um ponto final, mas como o ponto de partida para a implementação de estratégias para fins de melhorias contínuas em nossos ambientes extensionistas tanto quanto de outras instituições. É recomendado que ambos os projetos envolvidos desenvolvam planos

de ação específicos, direcionados para as áreas identificadas como menos maduras. Esse comprometimento com a evolução constante é vital para garantir que os projetos de extensão alcancem seu potencial máximo, proporcionando benefícios significativos tanto para a comunidade acadêmica quanto para a comunidade local beneficiária das atividades realizadas.

## Referências

- [1] J. S. Böes, J. de P. Barros Neto and M. M. X. de . Lima, “BIM maturity model for higher education institutions”, *Ambient. constr.*, vol. 21, no. 2, pp. 131-150, Apr. 2021, doi: 10.1590/s1678-86212021000200518.
- [2] E. N. COSTA, “Avaliação da metodologia BIM para a compatibilização de projetos”, Dissertação de Mestrado, Univ. Fed. Ouro Preto, Ouro Preto, 2013. Consult. 2023-11-26. [Em linha]. Disponível: <http://www.repositorio.ufop.br/jspui/handle/123456789/3415>
- [3] L. SEPAROVIC e P. PASSARIN. “Universidade: Ensino, Pesquisa e Extensão: Definições e Conceitos. *A USP no Ensino, na Pesquisa e na Extensão*”, 2016.
- [4] P. D. S. Rosa, “perspectivas da utilização da tecnologia BIM no curso de bacharelado em engenharia civil de uma Instituição de Ensino na Paraíba”, 2023.
- [5] M. ABRANCHES. “Política Nacional de Extensão Universitária: identidade e diretriz para a prática extensionista no ensino superior brasileiro.” In: SILVA, L. D.; CÂNDIDO, J. G. *Extensão universitária: conceitos, propostas e provocações*. São Bernardo do Campo: Editora da Universidade Metodista de São Paulo, 2014. pp. 39-62.
- [6] B. C. T. D. AMORIM, “Levantamento do uso BIM nas empresas juniores de arquitetura e engenharia civil do Brasil”, Trabalho de Conclusão de Curso, Fac. Ari SA, Fortaleza, 2020. Consult. 2023-12-22. [Em linha]. Disponível: <http://repositorio.faculdadearidesa.edu.br/jspui/handle/hs826/42>
- [7] J. E. Bezerra, “Implantação do escritório modelo CACTUS: experiência multidisciplinar e parceria com o escritório EDIFICAR”, *Rev. Prax.*, vol. 5, n.º 9, pp. 23-33, 2017. Consult. 2023-11-16. [Em linha]. Disponível: <https://doi.org/10.18265/2318-23692017v5n9p23-33>
- [8] B.SUCCAR. “Building information modelling maturity matrix. In: UNDERWOOD, J.; ISIKDAG, U. (ed.). *Handbook of research on building information modeling and construction informatics: concepts and technologies*. Hershey: Information Science Reference”, 2010.