XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8940

Building Information Modeling aplicado em projetos elétricos: uma análise de custo da infraestrutura

Building Information Modeling applied to electrical designs: an infrastructure cost analysis

Michelle Massessini Faria Freitas
UFMG | Belo Horizonte | Brasil | eng.mi.freitas@gmail.com
Sidnea Eliane Campos Ribeiro
UFMG | Belo Horizonte | Brasil | sidnea@ufmg.br

Resumo

No processo tradicional de elaboração de projetos de engenharia e arquitetura, uma das etapas que podem ser exaustivas é o levantamento de quantitativos por meio de desenhos em 2D. Por ser um trabalho manual, essa atividade está sujeita a erros que impactam o orçamento e a previsão de custo do empreendimento. Nesse contexto, a literatura aponta que a Modelagem da Informação da Construção apresenta grande vantagem no processo de extração automática de quantitativos. O objetivo deste estudo é analisar o custo de infraestrutura, correlacionando o desenvolvimento em BIM em comparação ao método tradicional para o caso de um projeto elétrico de uma edificação pública. O método inclui a análise comparativa dos custos para categorias mais relevantes, considerando as listas de materiais tanto para o caso tradicional em 2D quanto utilizando o modelo BIM. Como resultado do estudo de caso, demonstra-se que a abordagem BIM proporciona maior precisão no processo de estimativa de custo quando comparada ao método tradicional indicando uma redução de aproximadamente 5,60% no custo total do projeto dos itens analisados, sendo a categoria de eletrodutos e curvas a que apresentou maior divergência.

Palavras-chave: BIM. Projeto elétrico. Extração de quantitativos. Estimativa de custo.

Abstract

In the traditional process of preparing engineering and architectural designs, one of the steps that can be exhausting is the quantitative take off through 2D drawings. As it is manual work, this activity is subject to errors that impact the budget and the cost estimation of the project. In this context, the literature points out that Building Information Modeling has a great advantage in the process of automatic quantitative extraction. The goal of this study is to analyze the cost of infrastructure, correlating the development in BIM compared to the traditional method for the case of an electrical project of a public building. The method includes comparative analysis of costs for the most relevant categories, considering the bills of materials both for the traditional 2D case and using the BIM model. As a result of the case study, it is demonstrated that the BIM approach provides greater precision in the cost estimation process when compared to the traditional method, indicating a reduction of approximately 5.60% in the total cost of the project of the items analyzed, with the category of conduits and curves being the one that presented the greatest divergence.

Keywords: BIM. Electrical design. Quantity take off. Cost Estimation.

Como citar:
FREITAS, M.M.F, RIBEIRO, S.E.C. *Building Information Modeling* aplicado em projetos elétricos: uma análise de custo da infraestrutura. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. Anais... Goiânia: ANTAC, 2026.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8940

INTRODUÇÃO

Uma das motivações mais relevantes para promoção e evolução tecnológica com o BIM é o processo de extração de quantitativos da fase de projeto [1], o qual está diretamente relacionado ao custo do empreendimento. Assim, a abordagem BIM tende a auxiliar esse processo que por vezes pode ser muito exaustivo e sujeito a erros e imperfeições quando realizado no método manual, além de melhorar a orçamentação e previsão de custos.

No Brasil, uma das formas de incentivo pelo governo para a implementação de projetos públicos está sendo feita via legislação. Alguns exemplos são o Decreto n° 10.306 [2] e a estratégia BIM BR lançada em 2018 e atualizada em 2024 pelo Decreto nº 11.888 [3]. No Decreto n° 10.306 há previsão de implementação de forma gradual em três fases, sendo a primeira incluindo elaboração dos projetos, a deteção de interferências e a extração de quantitativo. A segunda fase prevê os usos da primeira fase acrescidos da orçamentação, planejamento e controle da execução de obras com atualização dos modelos conforme construído (*as built*). Nota-se ainda a existência de desafios e a necessidade de contínua motivação e impulsionamento para realização dessa mudança.

Dessa forma, para continuar a fomentar as discussões sobre os benefícios do BIM, este estudo visa analisar o custo de infraestrutura, correlacionando o desenvolvimento em BIM em comparação ao método tradicional para o caso de um projeto elétrico. São analisados os modelos de infraestrutura elétrica, de cabeamento e alarme de uma edificação pública em itens relevantes, comparando-se um levantamento de quantitativos com o levantamento em abordagem BIM antes e depois da compatibilização dos modelos elétricos entre si e com arquitetura e estrutura e o método tradicional 2D.

FUNDAMENTAÇÃO

Para Sabol [4], a estimativa de custo realizada com o processo tradicional inicia-se com a quantificação. Esse processo é demorado e está sujeito a falhas. Além disso, qualquer alteração no projeto implica na necessidade de recontagem e alteração dos documentos e listas de forma manual.

Para obtenção da estimativa de custo no processo BIM, a literatura aponta que o levantamento de quantitativos, ou *quantity takeoff* (QTO), por meio de um modelo digital traz características como, por exemplo, da consistência, da precisão e da agilidade na extração das informações. Dessa forma, com o auxílio de *softwares*, a extração de quantidades pode ser feita de forma automática. Nesse caso, as tabelas de quantidades são alimentadas diretamente pelas alterações no modelo [5] [6] [7].

Alguns estudos buscaram afirmar a premissa do parágrafo anterior e fizeram comparações em ambos os métodos [8] [9] [10] [11]. Santos, Antunes e Balbinot [8] realizaram 3 experimentos para levantamento de quantitativos de obras. Foram levantados serviços relacionados como alvenaria, chapisco, emboço, pintura, eletroduto, tubulação PVC, concreto, entre outros relacionados às especialidades de

arquitetura, hidráulica e elétrica, utilizando método tradicional manual, Revit e Autodesk Quantity Takeoff. Os dois métodos BIM resultaram em valores idênticos. Já no método manual resultaram em desvios que variaram entre 0,6 a 42,3% dependendo do material. Os quantitativos que obtiveram maior diferença foram os referentes aos projetos elétrico e hidráulico. A diferença no método manual representou um aumento de 13,4% para eletroduto e 42,3% para tubulação de PVC com diâmetro de 25mm. Nesse estudo o valor inicial de referência para o cálculo da diferença percentual foi o obtido com a abordagem BIM.

Wahab e Wang [9] realizaram um estudo de caso com uma edificação com área bruta total de piso de aproximadamente 9.698,15m² no qual se analisaram as quantidades de concreto, aço e envoltória externa. Obteve-se com o BIM a exatidão média de 95%, já com o método manual a exatidão alcançada foi de 78%.

Por sua vez, Miranda *et al*. [10] analisaram os ganhos da abordagem BIM em relação ao CAD ao analisar a superestrutura. As divergências encontradas em relação ao impacto nos custos foram de 10,89% para laje de forro e 60,76% para concreto armado. Uma economia de 7,18% foi obtida como resultado geral. A precisão, processo automatizado de extração, confiabilidade e facilidade de visualização do projeto são pontos apresentados como benefícios da abordagem BIM.

MÉTODO E PROCEDIMENTO DE PESQUISA

Optou-se por realizar uma pesquisa do tipo exploratória, como define Gil [12, p. 41], com ênfase nos aspectos que a caracterizam que são o levantamento bibliográfico, a flexibilidade e a “análise de exemplos que estimulem a compreensão” [12, p. 41].

O exemplo de aplicação proposto foi a utilização de um objeto de estudo em modelo BIM, a partir de um projeto de uma edificação real utilizado em outros estudos em andamento [13]. Assim, esse modelo, ao invés de ser obtido diretamente da situação concreta, ele foi constituído a partir de modelos e documentos técnicos disponíveis de um estudo de caso. Nesse aspecto, o método utilizado aproxima-se da abordagem de pesquisa construtiva (*Constructive Research Approach*) como define Lukka [14], uma vez que houve a proposta da construção de um “artefato”, no caso o modelo BIM, para uma implementação prática e exploração.

O estudo aborda apenas uma edificação de um projeto específico, sendo, portanto, um estudo exploratório e não conclusivo. A pesquisa se desenvolveu seguindo as seguintes etapas, como mais bem detalhadas nas subsecções a seguir:

a) seleção da edificação para estudo de caso;

b) preparação do material de estudo: listas de materiais de um projeto elaborado em método tradicional 2D; orçamento do empreendimento; modelos BIM antes e depois da compatibilização elaborados a partir dos projetos 2D e que fazem parte de outros estudos em andamento;

c) seleção das ferramentas: identificou-se a utilização do *software* de modelagem para ajustes e elaboração das tabelas de quantitativos; *software*

para edição de planilhas eletrônicas para realização das comparações dos resultados.

d) resultados e análises: a partir da obtenção dos resultados dos quantitativos dos modelos, procedeu-se à organização das quantificações obtidas e tabelas comparativas para elaboração de análise e discussões.

ESTUDO DE CASO

A edificação é de uma instituição pública e conta com 2 (dois) pavimentos com a finalidade de uso educacional ilustrada na Figura 1. Selecionou-se o primeiro e o segundo pavimentos e trecho do barrilete da cobertura para aplicação do estudo, com áreas de 660,50m², 542,40m² e 22,80m² respetivamente.

Figura 1: Edificação educacional para o estudo de caso.



Fonte: Elaboração própria, a partir do Navisworks. Modelo do acervo do escritório de projeto da instituição estudada (2022).

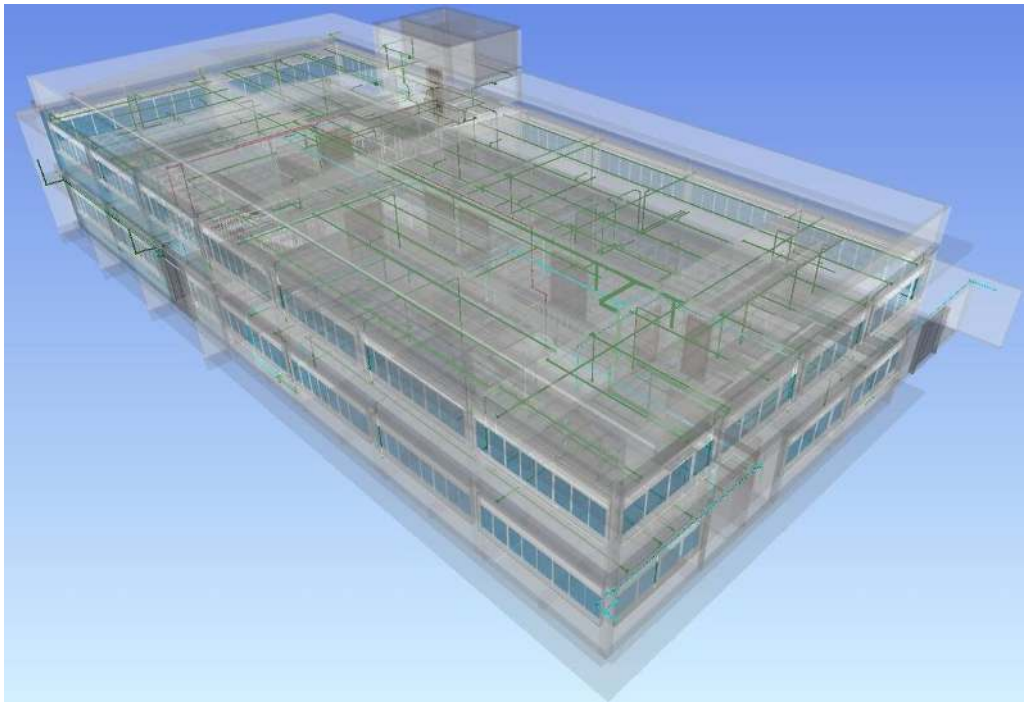
Os projetos elétricos foram modelados (denominados como "*BIM-AC*") a partir dos projetos 2D (CAD) em outro estudo em andamento, no qual houve a compatibilização, disponibilizando-se, então, um modelo BIM compatibilizado (identificado como "*BIM-DC*"). O modelo BIM representativo é apresentado na Figura 2. A arquitetura e estrutura foram configuradas com transparência. O sistema elétrico está representado em verde, o cabeamento estruturado em ciano e o sistema de alarme em vermelho. Nota-se, portanto, uma limitação do estudo, uma vez que não havia disponíveis modelos BIM dos sistemas hidrossanitário, de incêndio e de exaustão, presentes nos projetos 2D, para permitir um estudo mais abrangente.

ELABORAÇÃO DAS LISTAS DE QUANTITATIVOS BIM

Utilizou-se o *software* de modelagem para elaboração das listas de quantitativos. Na Figura 3 ilustra-se parte do processo, na qual é mostrada a tabela de quantitativos de eletrodutos. Utilizaram-se alguns parâmetros para auxiliar na separação, como foram configurados durante a modelagem o tipo de sistema (ex.: Elétrica, Cabeamento, Alarme PNE, Incêndio (Alarme)) e a localização no projeto (ex.: 1º pavimento – PAVTO 01, 2º pavimento - PAVTO 02 ou Cobertura - COB). A partir dessa configuração é

possível viabilizar a separação das listas, individualizando por sistema e por pavimento, caso necessário.

Figura 2: Modelo BIM do estudo de caso.



Fonte: Elaboração própria, a partir do Navisworks.

Figura 3: Tabela de levantamento de eletrodutos para o modelo BIM antes da compatibilização, fornecida pelo Revit.

<Tabela de conduites>

A	B	C	D	E
Nivel do pavimento	Tipo de serviço	Tipo	Tamanho	Comprimento
COB	Elétrica	DPP_ELETRODUTO RIGIDO ROSCAVEL_MEDIO_ACO GF	20ø	12,12 m
COB	Elétrica	DPP_ELETRODUTO RIGIDO ROSCAVEL_MEDIO_ACO PZ	20ø	16,83 m
PAVTO 01	AL PNE	DPP_ELETRODUTO RIGIDO ROSCAVEL_MEDIO_ACO PZ	20ø	7,27 m
PAVTO 01	Cabeamento	DPP_ELETRODUTO RIGIDO ROSCAVEL_MEDIO_ACO GF	20ø	59,80 m
PAVTO 01	Cabeamento	DPP_ELETRODUTO RIGIDO ROSCAVEL_MEDIO_ACO PZ	20ø	80,98 m
PAVTO 01	Cabeamento	DPP_ELETRODUTO RIGIDO ROSCAVEL_MEDIO_ACO PZ	25ø	2,69 m
PAVTO 01	Elétrica	DPP_ELETRODUTO FLEXIVEL CORRUGADO_REFORCADO_PVC_LARANJA	25ø	9,36 m
PAVTO 01	Elétrica	DPP_ELETRODUTO RIGIDO ROSCAVEL_MEDIO_ACO GF	20ø	56,17 m
PAVTO 01	Elétrica	DPP_ELETRODUTO RIGIDO ROSCAVEL_MEDIO_ACO PZ	20ø	226,34 m
PAVTO 01	Elétrica	DPP_ELETRODUTO RIGIDO ROSCAVEL_MEDIO_ACO PZ	25ø	1,12 m
PAVTO 01	Incêndio	DPP_ELETRODUTO RIGIDO ROSCAVEL_MEDIO_ACO PZ	20ø	24,53 m
PAVTO 02	AL PNE	DPP_ELETRODUTO RIGIDO ROSCAVEL_MEDIO_ACO PZ	20ø	18,15 m
PAVTO 02	Cabeamento	DPP_ELETRODUTO RIGIDO ROSCAVEL_MEDIO_ACO PZ	20ø	42,45 m
PAVTO 02	Cabeamento	DPP_ELETRODUTO RIGIDO ROSCAVEL_MEDIO_ACO PZ	25ø	1,08 m
PAVTO 02	Elétrica	DPP_ELETRODUTO RIGIDO ROSCAVEL_MEDIO_ACO GF	20ø	0,43 m
PAVTO 02	Elétrica	DPP_ELETRODUTO RIGIDO ROSCAVEL_MEDIO_ACO PZ	20ø	222,23 m
PAVTO 02	Incêndio	DPP_ELETRODUTO RIGIDO ROSCAVEL_MEDIO_ACO PZ	20ø	28,52 m

Fonte: o autor.

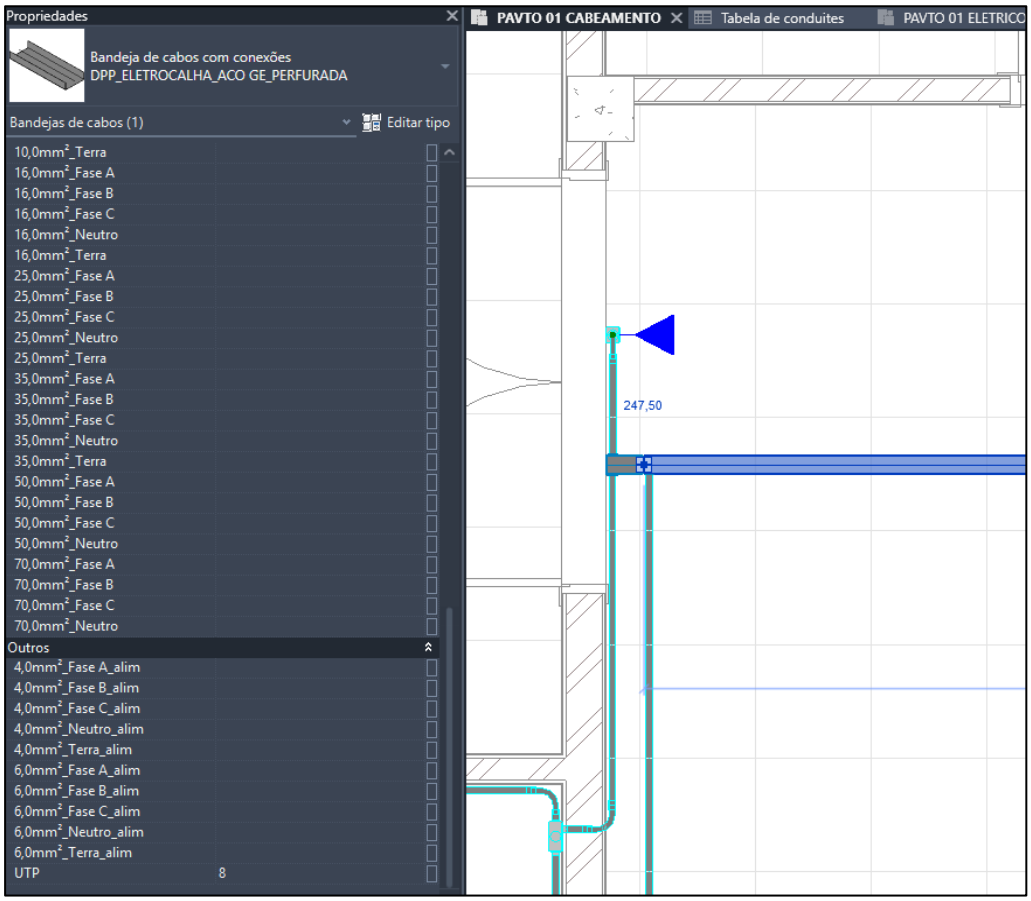
Para este estudo, utilizaram-se itens para a análise tais como eletrocalhas e suas peças principais como curvas, saída para perfilado e flanges, perfilados e suas peças principais como junções, curvas e sapata; eletrodutos e suas peças principais como curvas e caixas do tipo conduletes; cabos de energia e cabos de cabeamento lógico. Não foram considerados neste estudo elementos de fixação, suspensão e elementos de união das eletrocalhas, perfilados e eletrodutos.

O processo ilustrado para os eletrodutos foi repetido para os demais itens de infraestrutura. Na planilha de custo será considerado o número em peças inteiras do item, portanto, nos casos necessários foi feito um arredondamento.

Para o quantitativo de cabos, o Revit não possui de forma nativa uma forma de realizar essa quantificação. Dessa forma, para realização dessa tarefa, necessitou-se utilização de parâmetros que representassem a quantidade de cada tipo de cabo a serem preenchidos para item da infraestrutura como eletrocalhas, eletrodutos e suas peças. A partir desses parâmetros foram elaboradas tabelas no Revit para a sumarização dos quantitativos totais. Para contabilização dos trechos de eletrocalhas e perfilados, foi inserido um parâmetro novo nas famílias para informar qual o "comprimento da peça". Nas Figuras 4, 5 e 6, ilustra-se o processo.

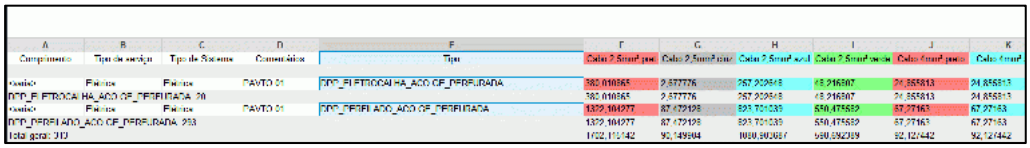
Como premissa para a previsão dos cabos elétricos, cabeamento e alarme, utilizaram-se os comprimentos das infraestruturas, peças e caixas, adicionando-se 15% para acomodação, folgas e desperdícios, além de comprimentos extras para conexões e arredondamento das metragens para múltiplos de 5 ou 10, conforme boas práticas de engenharia citadas em [15].

Figura 4: Exemplo de indicação do número de cabos UTP para Cabeamento no trecho de eletrocalha utilizado para quantificação do cabo no Revit.



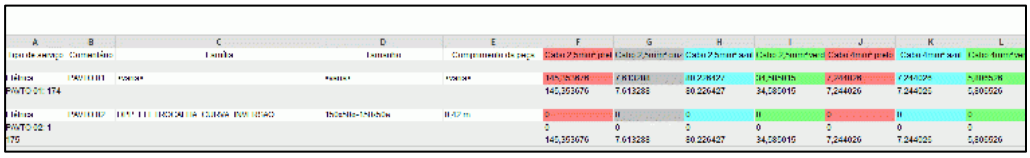
Fonte: o autor.

Figura 5: Tabela para quantificação de cabos elétricos na eletrocalha no Revit.



Fonte: o autor.

Figura 6: Tabela para quantificação de cabos elétricos na peça da eletrocalha no Revit.



Fonte: o autor.

Para os itens dos circuitos terminais do projeto elétrico, cabos de 2,5mm², 4mm² e 6mm², como o processo de indicação dos cabos na infraestrutura é mais longo pelo elevado número de elementos e informações, optou-se por realizá-lo somente no modelo compatibilizado. Assim, no comparativo para o modelo BIM antes e depois da compatibilização foram adotados os mesmos quantitativos como aproximação para comparação com o processo tradicional.

CUSTO

Utilizou-se como referência de custo um orçamento do empreendimento realizado anteriormente. Como o objetivo deste estudo será realizar a análise percentual, não se viu necessidade de atualização de valores para base de preços atuais. Os custos unitários utilizados referem-se a material e mão de obra sem Lucro e Despesas Indiretas (LDI), data base maio/2021.

Durante a etapa de compatibilização houve necessidade de ajustes nos projetos e algumas peças foram alteradas de modelo. Assim, alguns itens não possuíam valores na planilha orçamentária e foram utilizados preços para itens próximos quando não se obteve referência nas bases de referência adotadas com a data do orçamento (como exemplo Sinapi, Sudecap, entre outros).

Para comparação dos resultados adotou-se como referência a equação de diferença percentual (%) a seguir na equação (1), na qual as variáveis x e y utilizadas estão na unidade de preço em reais R$:

$$Diferença\ percentual = 100 \cdot \left(\frac{y - x}{x}\right)(\%) \quad (1)$$

Para comparação entre modelo BIM compatibilizado e método tradicional, aplicou-se na equação (1) as seguintes variáveis:

- x = CAD (R$), em que CAD é o custo em reais obtido com o método tradicional;
- y = *BIM-DC* (R$), em que BIM-DC é o custo em reais obtido com a abordagem BIM após a compatibilização.

Já para comparação entre o modelo BIM compatibilizado e o modelo BIM antes da compatibilização, aplicou-se na equação (1) as variáveis assim definidas:

- x = *BIM-AC* (R$), em que BIM-AC é o custo em reais obtido com a abordagem BIM antes da compatibilização;
- y = *BIM-DC* (R$), em que BIM-DC é o custo em reais obtido com a abordagem BIM após a compatibilização.

RESULTADOS

Nas Tabelas 1 a 3, apresentam-se os resultados de custos para cada um dos sistemas analisados Elétrica, Cabeamento e Alarme, respetivamente, e na Tabela 4 o custo geral de todos os sistemas. A cor verde sinaliza redução de custo e a vermelha aumento de custo.

Observa-se que para o sistema elétrico (Tabela 1), todas as categorias de itens tiveram redução de custo em relação ao CAD. A maior redução foi para "Eletrodutos e curvas" de 21,67% seguido de "Caixas e confluentes" de 7,29%. A categoria que mais se aproximou foi a de "Eletrocalhas, perfilados e peças" com redução de -3,91%. A diferença percentual entre o modelo BIM depois e o BIM antes, indicou um aumento geral de 0,27%. Nota-se nesse caso que o custo para os cabos foi considerado o mesmo (indicação de * na Tabela 1). Na quantificação dos cabos alimentadores foram obtidos os mesmos valores e para os cabos dos circuitos terminais as quantidades foram igualadas para ambos os modelos.

Tabela 1: Custo Elétrica – valores em reais (R$)

-		Elétrica		Diferença %	Diferença %
Categoria de itens	**CAD**	***BIM-AC***	***BIM-DC***	***BIM-DC* x CAD**	***BIM-DC* x *BIM-AC***
Caixas e conduletes	10.468,62	9.411,03	9.705,68	-7,29	3,13
Eletrodutos e curvas	21.212,51	16.331,01	16.614,81	-21,67	1,74
Eletrocalhas, Perfilados e peças	50.623,30	48.838,81	48.643,25	-3,91	-0,40
Cabos	69.201,30	66.974,05*	66.974,05	-3,22	0
Total	151.505,73	141.554,90	141.554,90	-6,32	0,27

Fonte: o autor.

Para o sistema de Cabeamento, conforme a Tabela 2, o item que se aproximou mais foi o de "Eletrocalhas, perfilados e peças" com redução de 0,23%. O percentual mais relevante em redução de custo foi "Eletrodutos e curvas", porém a categoria "Caixas

e conduletes" aumentou 18,83%. Uma possível motivação pode ser o processo de compatibilização que provocou aumento no percentual de caixas, como pode ser percebido no comparativo entre *BIM-DC* e *BIM-AC*. Nesse comparativo da sexta coluna da Tabela 2, todos os itens sofreram aumento de custo. A categoria que resultou menor divergência foi a de cabos.

Tabela 2: Custo Cabeamento – valores em reais (R$)

-	Cabeamento			Diferença % *BIM-DC* x CAD	Diferença % *BIM-DC* x *BIM-AC*
Categoria de itens	**CAD**	***BIM-AC***	***BIM-DC***		
Caixas e conduletes	1.644,61	1.701,95	1.954,32	18,83	14,83
Eletrocalhas, Perfilados e peças	2.334,95	2.303,30	2.329,51	-0,23	1,14
Eletrodutos e curvas	5.995,94	5.246,53	5.565,79	-7,17	6,09
Cabos	25.232,70	24.709,20	24.918,60	-1,24	0,85
Total	35.208,20	33.960,98	34.768,22	-1,25	2,38

Fonte: o autor.

Na Tabela 3 mostra-se o resultado para o sistema de alarme. Esse sistema foi o de menor montante de custo, uma vez que tem menor abrangência no projeto. O item de maior redução ao comparar o modelo BIM-DC com o CAD foi "Eletrodutos e curvas" com 20,84%. O item que mais se aproximou foi "Caixas e conduletes" com redução de -1,45%. Na comparação entre o modelo *BIM-DC* e o *BIM-AC*, houve uma leve redução na categoria cabos e as demais categorias representaram um aumento percentual.

Tabela 3: Custo Alarme – valores em reais (R$)

-	Alarme			Diferença % *BIM-DC* x CAD	Diferença % *BIM-DC* x *BIM-AC*
Categoria de itens	**CAD**	***BIM-AC***	***BIM-DC***		
Caixas e conduletes	961,40	923,95	947,44	-1,45	2,54
Cabos	1.168,25	1.028,15	1.028,15	-11,99	0,00
Eletrodutos e curvas	2.746,41	2.106,39	2.173,95	-20,84	3,21
Eletrocalhas, Perfilados e peças	0	0	0	Não se aplica	Não se aplica
Total	4.876,06	4.058,49	4.149,54	-14,90	2,24

Fonte: o autor.

Ao analisar todos os sistemas, o resultado em relação ao custo percentual para o total, indicou uma possível economia de 5,60% do modelo BIM em relação ao método tradicional CAD (Tabela 4). Ao analisar as categorias, a que gerou a maior diferença percentual do custo do item foi "Eletrodutos e curvas', com redução de 18,70%, representando também o maior montante financeiro quando analisada a diferença (-R$ 5.600,31). Todos os itens sofreram redução, indicando que o processo BIM pode levar a uma aproximação maior com a realidade. A categoria que mais se aproximou foi a de "Cabos" com redução de -2,81%.

Tabela 4: Resumo do custo Total e diferenças percentuais – valores em reais (R$)

-	**Total – Elétrica, Cabeamento e Alarme**			**Diferença %** ***BIM-DC*** **x CAD**	**Diferença %** ***BIM-DC*** **x** ***BIM-AC***
Categoria de itens	**CAD**	***BIM-AC***	***BIM-DC***		
Caixas e conduletes	13.074,63	12.036,93	12.607,44	-3,57	4,74
Eletrodutos e curvas	29.954,86	23.683,93	24.354,55	-18,70	2,83
Eletrocalhas, perfilados e peças	52.958,25	51.142,11	50.972,76	-3,75	-0,33
Cabos	95.602,25	92.711,40	92.920,80	-2,80	0,23
Total	191.589,99	179.574,37	180.855,55	-5,60	0,71

Fonte: o autor.

A comparação do custo do modelo BIM antes e depois da compatibilização indica que em geral o modelo BIM após a compatibilização representou uma elevação do custo de 0,71%. O item que mais elevou o custo foi o de "Caixas e conduletes" com 4,74%.

Para todas as disciplinas, ao analisar o custo total parcial, no modelo BIM representou uma diminuição do custo em relação ao CAD e o modelo BIM compatibilizado representou um custo maior que o modelo BIM antes da compatibilização.

A generalização dos resultados necessitaria da aplicação dos métodos para mais edificações, mas o resultado obtido já demonstra a importância do uso do BIM na extração de quantitativos e consequentemente no custo do projeto elétrico, principalmente no setor público.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo é exploratório e não conclusivo, no qual se realizou a análise em um projeto específico de uma edificação com 2 pavimentos, limitando a generalização dos resultados. Em estudos futuros, pode-se ampliar a abrangência replicando para outros tipos de edifícios e de diferentes complexidades, pois este estudo ofereceu um método replicável.

Para este estudo notou-se uma diminuição no custo global dos itens analisados para um projeto de instalações elétricas, com uma redução de 5,60% em relação ao método

tradicional. A categoria que mais gerou divergência foi a de “Eletrodutos e curvas” com um percentual de 18,70%. Portanto, foi possível demonstrar o impacto financeiro mensurável com a mudança do método tradicional para o método com a construção virtual na etapa de projeto.

O estudo evidenciou empiricamente que com o BIM há uma vantagem em relação ao método tradicional para previsão de custo de um projeto elétrico. Isso contribui para que se possa continuar impulsionando e fortalecendo as discussões sobre o BIM no setor público e para a discussão das implicações da adoção do BIM para políticas públicas sobretudo no âmbito da orçamentação dos projetos.

DECLARAÇÃO DE USO DE IA

Os autores declaram que não utilizaram IA generativa nem tecnologias assistidas por IA no processo de preparação do manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **10 Motivos para evoluir com o BIM.** CBIC. – Brasília, DF: CBIC, 2016, Vol. 1.
2. BRASIL, **Decreto n. 10.306, de 02 de Abril de 2020**. Brasília, DF: Presidência da República, 2020.
3. BRASIL, **Decreto n. 11.888, de 22 de Janeiro de 2024**. Brasília, DF: Presidência da República, 2024.
4. SABOL, Louise. Challenges in cost estimating with Building Information Modeling. **Design + Construction Strategies**, v. 1, p. 1-16, 2008.
5. CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Coletânea: Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras: Volume 01 - Fundamentos BIM.** CBIC. – Brasília, DF: CBIC, 2016, Vol. 1, p. 31-32.
6. SACKS, Rafael, EASTMAN, Charles, GHANG, Lee, TEICHOLZ, Paul. **BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, designers, engineers, contractors, and facility managers**. John Wiley & Sons, 2018, p. 24.
7. OLIVEIRA, Giulia Curi; SANTOS, João Felipe dos; MACIEL, Ana Carolina Fernandes; COSTA, Bruno Barzellay Ferreira da. Aplicação da modelagem BIM para fins de orçamentação em uma edificação residencial multifamiliar no Brasil. **Brazilian Journal of Production Engineering**, São Mateus, Espírito Santo, Brazil, v. 10, n. 5, p. 103–114, 2024. DOI: 10.5585/gep.v13i3.22337
8. SANTOS, Adriana de Paula Lacerda; ANTUNES, Cristiano Eduardo; BALBINOT, Guilherme Bastos. Levantamento de quantitativos de obras: comparação entre o método tradicional e experimentos em tecnologia BIM. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, v. 6, n. 12, p. 134-155, 2014. ISSN 2175-8018. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/104516. Acesso em: 20 jun. 2026.
9. WAHAB, Abdul; WANG, Jun. Factors-driven comparison between BIM-based and traditional 2D quantity takeoff in construction cost estimation. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 29, n. 2, p. 702-715, 2021. DOI: 10.1108/ecam-10-2020-0823.
10. MIRANDA, Gustavo Macedo *et al*. Análise comparativa do maior impacto no orçamento extraído pelo método convencional e pela tecnologia BIM. **Conjecturas**, v. 22, n. 1, p.

1245-1259, 2022. ISSN: 1657-5830. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/367804144_Analise_comparativa_do_maior_impacto_no_orcamento_extraido_pelo_metodo_convencional_e_pela_tecnologia_BIM. Acesso em: 20 jun. 2026.

11. CARNEIRO, Vanessa Lima; CAMPOS, Ana Rita Sulz de Almeida; BORJA, Luis Claudio Alves. Extração de quantitativos utilizando o BIM: estudo de caso em um projeto de edifício educacional. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 4., 2023. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2023. p. 1–15. DOI: 10.46421/sbtic.v4i00.2665

12. GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª edição. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2002.

13. FREITAS, Michelle M. F.; RIBEIRO, Sidnea E. C. Comparative study of compatibility and bill of materials in electrical design between the classic 2d cad method and Building Information Modeling. **REMUNOM**, v. 13, n. 11, p. 1–27, 2026. DOI: 10.66104/30g2k869.

14. LUKKA, Kari. The constructive approach. *In:* Ojala, Lauri; Hilmola, olli-Pekka (ed.). **Case study research in logistics**. Turku: Publications of the Turku School of Economics and Business Administration, 2003, Series B-1, p. 83-101. ISBN 951-564-102-0. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/247817908. Acesso em: 20 jun. 2026.

15. JAFFARIAN, Richard. **Electrical estimating techniques.** Florida: Electrical Resources, Inc., 2018, p. 33.