

APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA BIM NA MODELAGEM E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS DE UM EDIFÍCIO EM ALVENARIA ESTRUTURAL

APPLICATION OF BIM TECHNOLOGY IN THE MODELING AND COORDINATION OF STRUCTURAL MASONRY BUILDING PROJECTS

APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA BIM EN EL MODELADO Y LA COMPATIBILIZACIÓN DE PROYECTOS DE UN EDIFICIO DE ALBAÑILERÍA ESTRUCTURAL

Daniel George Macêdo Neres¹
Eduardo Martins Fontes do Rêgo²

RESUMO: Este artigo avaliou a viabilidade de aplicar a metodologia *Building Information Modeling* (BIM) no Autodesk Revit para modelagem e compatibilização de projetos de um edifício em alvenaria estrutural, contemplando arquitetura, estrutura e instalações elétricas. O estudo foi conduzido como estudo de caso a partir de um projeto arquitetônico de referência, com utilização de biblioteca BIM de blocos estruturais e desenvolvimento de modelagens específicas em modelos genéricos, uma vez que o Revit não dispõe de ferramentas nativas para projetos em alvenaria estrutural. A metodologia incluiu: modulação e modelagem por fiadas, parametrização de elementos, criação de filtros e tabelas para extração automática de dados, elaboração do projeto elétrico no Revit MEP e coordenação das disciplinas por meio de arquivos vinculados (*link* Revit). Como resultados, obteve-se um fluxo de trabalho capaz de gerar quantitativos automáticos — com destaque para o cálculo do volume de argamassa por grupos de paredes — além de melhorar a coordenação entre disciplinas e a identificação/correção de incompatibilidades. Conclui-se que a aplicação do BIM no Revit é viável para alvenaria estrutural, desde que haja padronização das famílias, planejamento de parâmetros e organização do modelo para manter desempenho e rastreabilidade do projeto.

Palavras-chave: Alvenaria Estrutural. BIM. Compatibilização.

ABSTRACT: This article evaluated the feasibility of applying Building Information Modeling (BIM) in Autodesk Revit to model and coordinate a structural masonry building design, integrating architecture, structure, and electrical systems. A case study approach was adopted using a reference architectural project, a BIM block library, and dedicated modeling strategies in generic models, since Revit does not provide native tools for structural masonry workflows. The method comprised: modular coordination and course-by-course modeling, element parameterization, creation of filters and schedules for automated data extraction, development of the electrical design in Revit MEP, and discipline coordination via linked models (Revit links). The results demonstrate a workflow capable of generating automated quantities — especially mortar volume per wall groups — while improving multidisciplinary coordination and enabling the detection and correction of design clashes. The study concludes that applying BIM in Revit is feasible for structural masonry provided that families are standardized and parameters and model organization are planned to ensure performance and traceability.

Keywords: BIM. Compatibility. Structural masonry.

RESUMEN: Este artículo evaluó la viabilidad de aplicar Building Information Modeling (BIM) en Autodesk Revit para modelar y coordinar el diseño de un edificio de albañilería estructural, integrando arquitectura, estructura e instalaciones eléctricas. Se adoptó un estudio de caso utilizando un proyecto arquitectónico de referencia, una biblioteca BIM de bloques y estrategias de modelado específicas en modelos genéricos, ya que Revit no ofrece herramientas nativas para flujos de albañilería estructural. La metodología incluyó: modulación y modelado por hiladas, parametrización de elementos, creación de filtros y tablas para extracción automática de datos, desarrollo del proyecto eléctrico en Revit MEP y coordinación de disciplinas mediante modelos vinculados (*links* de Revit). Los resultados muestran un flujo capaz de generar cuantificaciones automáticas —destacando el volumen de mortero por grupos de muros— y mejorar la coordinación interdisciplinaria con identificación y corrección de incompatibilidades. Se concluye que el uso de BIM en Revit es viable para albañilería estructural, siempre que se estandaricen familias y se planifiquen parámetros y organización del modelo.

Palabras clave: Albañilería Estructural. BIM. Compatibilización.

¹Bacharel em engenharia civil pela Universidade Federal do Piauí (UFPI).

²Docente do Departamento de Estruturas da Universidade Federal do Piauí (UFPI)

INTRODUÇÃO

Em 2019, o Brasil registrou déficit habitacional de 5,876 milhões de moradias, considerando domicílios precários, coabitação e elevado custo de aluguel (Fundação João Pinheiro, 2021). Esse cenário pressiona a construção civil por soluções com maior produtividade, menor desperdício e redução de custos. Nesse contexto, a alvenaria estrutural se destaca por possibilitar construções com redução significativa de custo e prazos de execução quando comparada a sistemas convencionais (Wendler, 2005; Silva e Fernandes, 2019).

Apesar das vantagens, a alvenaria estrutural exige elevado controle de modulação, detalhamento e compatibilização, pois os elementos de vedação e estrutura são o mesmo sistema, e interferências de instalações podem impactar diretamente desempenho e execução. Assim, ferramentas capazes de integrar disciplinas e reduzir inconsistências de projeto são decisivas.

O *Building Information Modeling* (BIM) é uma abordagem que integra informações ao modelo digital, favorecendo coordenação e extração automática de dados ao longo do ciclo do empreendimento (Eastman et al., 2014). No entanto, no caso específico da alvenaria estrutural, há uma limitação prática: o Autodesk Revit, amplamente utilizado em fluxos BIM, não possui ferramentas nativas dedicadas à concepção de projetos em alvenaria estrutural, demandando estratégias de modelagem e parametrização para viabilizar quantitativos e coordenação.

Diante disso, este artigo tem como objetivo descrever e avaliar um fluxo de trabalho BIM em Autodesk Revit para modelagem e compatibilização (arquitetura, estrutura e elétrica) de um edifício em alvenaria estrutural, com ênfase na extração de quantitativos automáticos e na coordenação interdisciplinar.

MÉTODOS

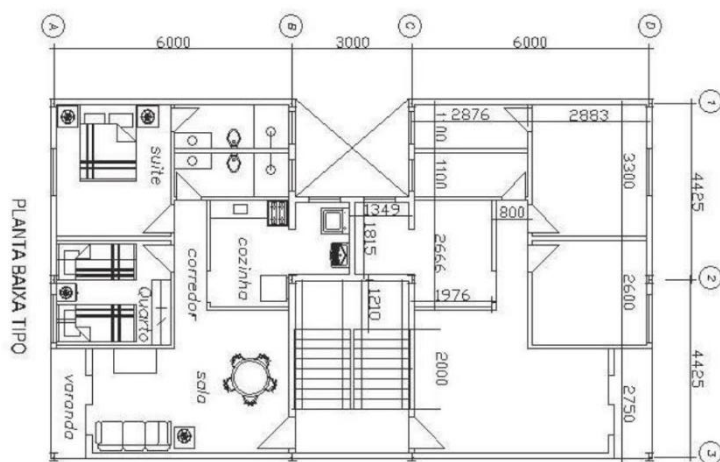
Pesquisa aplicada, do tipo estudo de caso, com desenvolvimento e análise de um fluxo de modelagem BIM para um edifício em alvenaria estrutural.

Utilizou-se o software Autodesk Revit para modelagem e detalhamento, com suporte do Revit MEP para o projeto elétrico. Como base, adotou-se um projeto arquitetônico de referência e uma biblioteca BIM de blocos estruturais (Pauluzzi, 2026).

O desenvolvimento do trabalho baseou-se na modelagem de um edifício de pequeno porte, adaptando o projeto arquitetônico disponibilizado no manual “Edifícios de pequeno porte estruturados em aço” da CBCA (2018). Esse projeto está posto na figura 1, e mesmo sendo

o projeto originalmente planejado para ser utilizado o método construtivo de estrutura de aço, ele foi adaptado para a aplicação em alvenaria estrutural.

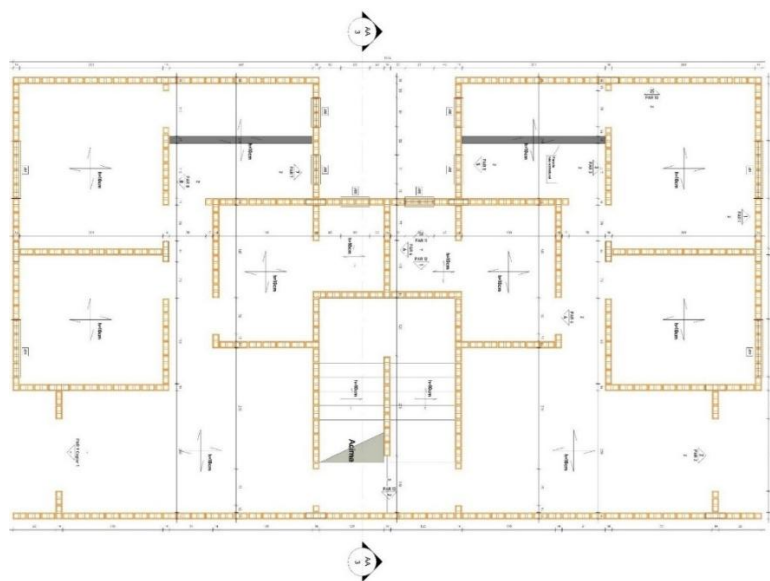
Figura 1: Projeto Arquitetônico



Fonte: CBCA (2014).

Para o projeto estrutural, como o software não possui ferramentas nativas para alvenaria estrutural, optou-se pelo uso de famílias de "Modelos Genéricos" baseadas nos blocos do fabricante Pauluzzi (2026). Foram utilizados blocos da classe 14x19x29 cm, configurando parâmetros de instância e tipo para possibilitar a classificação e extração de informações. A modulação seguiu as diretrizes de coordenação modular, buscando minimizar o uso de graute e cortes de blocos, visto na figura 2.

Figura 2: Planta de primeira fiada (em cm)

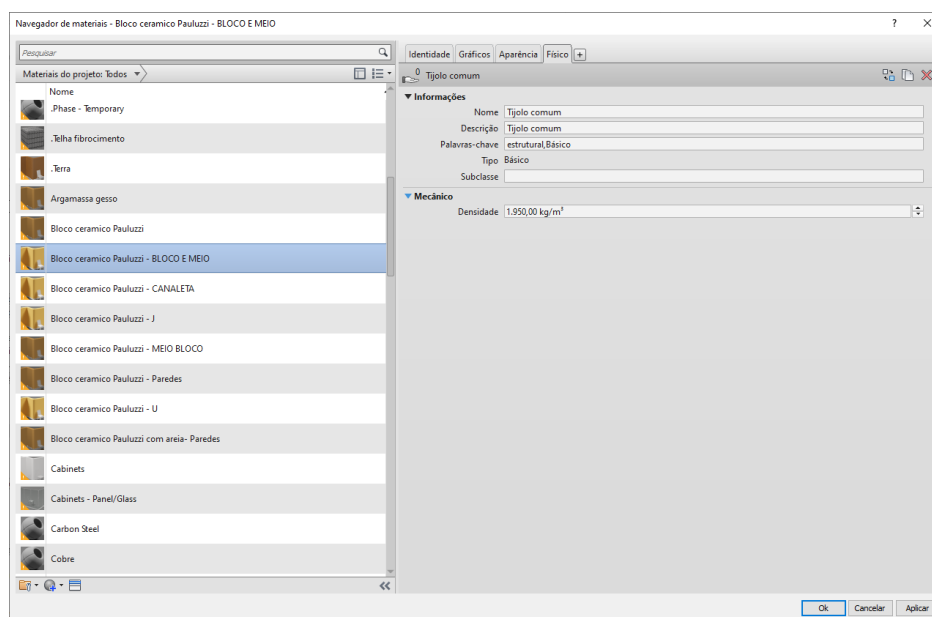


Fonte: O autor (2022).

A partir do levantamento da primeira fiada com o auxílio da ferramenta de matriz no *software* Revit, foi desenvolvida a segunda fiada utilizando-se de vistas diferentes com faixas de vistas configuradas especialmente com o limite da altura de cada fiada. Com o uso da mesma ferramenta de matriz, foi possível desenvolver todo o pavimento tipo com muita facilidade, porém é importante ressaltar a necessidade de alterar a altura do peitoril das janelas (com exceção do banheiro), para que todas ficassem com a mesma altura de contraverga.

Para que fosse possível a criação da abertura das janelas, foi utilizado blocos de canaleta e meio blocos que estão disponíveis no template original da Pauluzzi. Porém foi criado materiais específicos para cada bloco utilizado, para que fosse possível a configuração de cada material específico de cada bloco e que ainda facilitasse a visualização e entendimento do projeto, conforme exposto na figura 3.'

Figura 3: Materiais especiais



Fonte: O autor (2022).

O passo mais fundamental para um bom detalhamento é a utilização de parâmetros dentro dos blocos para a filtragem futura de cada parede. Foram utilizados dois parâmetros principais, o de “Marca de tipo”, e o parâmetro “Comentários”. O primeiro é um parâmetro de tipo, que identificaria esse bloco em qualquer parte do projeto sem necessitar outra aplicação. Já o segundo é um parâmetro de instância, que funciona de forma individual para cada bloco utilizado. Essa configuração é fundamental pois um parâmetro de instância possibilita a

classificação dos blocos por grupo de parede, e assim detalhá-los individualmente, como mostrado na figura 4 e 5.

Figura 4: Parâmetros de instância do bloco 14x19x29

Fonte: O autor (2022).

Figura 5: Parâmetros de tipo do bloco 14x19x29

Fonte: O autor (2022).

Com isso posto, é possível extrair quantitativos exatos de cada bloco utilizado no projeto e filtrá-los por grupo de parede ou qualquer outro filtro. Dentro das tabelas é fundamental a criação de outro parâmetro para esses blocos de forma a classificar todos de uma única vez por pavimento tipo, demonstrado na figura 6.

Figura 6: Configuração e filtragem de tabelas

<QUANT. DE BLOCOS - PAVIMENTO TIPO>			
A	B	C	D
PPP	DESCRIÇÃO	QTD.	Localização
B01	EST40-14_BLOCO 14x19x29: BR.141929.00	4183	PAVIMENTO TIP
B02	EST40-14_BLOCO E MEIO: BR.141944.00	172	PAVIMENTO TIPO
B03	EST40-14_MEIO BLOCO: BR.141914.00	221	PAVIMENTO TIPO
B04	CANALETA 14cm_CANALETA: BC.141929.00	157	PAVIMENTO TIPO
B05	CANALETA 14cm_CANALETA J_H10cm: BC.141029.81	213	PAVIMENTO TIPO
B06	CANALETA 14cm_CANALETA U: BC.141029.82	184	PAVIMENTO TIPO
B07	BLOCO U - 14 MEIA: BC.141029.82	3	PAVIMENTO TIPO
B08	CANALETA 14 - MEIO BLOCO: BC.141929.00	9	PAVIMENTO TIPO
Total geral: 5142			

Fonte: O autor (2022).

O próximo passo fundamental para o detalhamento do projeto de alvenaria estrutural é o quantitativo de argamassa utilizada no projeto e em cada parede detalhada. Para isso foi desenvolvida uma fórmula utilizando como base parâmetros individuais para cada bloco. Como a concepção inicial do projeto era utilizar uma espessura de argamassa de 1 cm entre os blocos, tanto entre blocos laterais quanto para os blocos que ficarão acima e abaixo, foi desenvolvida a equação 1 para o cálculo de volume de argamassa individual de cada modelo, a fim de quantificar um total de argamassa utilizada em todos os filtros já utilizados.

$$\begin{aligned}
 VOLUME &= (LARGURA + 0,01) * (ALTURA + 0,01) \\
 &* (ESPESSURA + 0,01) - LARGURA * ALTURA \\
 &* ESPESSURA
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

6

Para essa aplicação foi necessário criar o parâmetro de largura, altura e espessura internamente em cada bloco utilizado, já que isso não estava configurado dentro dos blocos já utilizados (figura 7). Foi inserido essa equação dentro da criação de parâmetros nas tabelas dos blocos, o Revit possibilita a criação de equações em “Adicionar parâmetro calculado”. Com o volume de argamassa calculado para cada bloco, foi feito um parâmetro para cálculo do volume total de grupos de paredes. Para isso, foi tomado o parâmetro “Contador” que os modelos genéricos possuem e na janela de “Formatação” o parâmetro “Volume total” foi configurado para “Calcular os totais”.

Figura 7: Parâmetro de volume de argamassa

Fonte: O autor (2022).

Então, utilizando os filtros já estabelecidos e classificando nossa tabela por “Marca de tipo” desse bloco, conseguimos resultar em um quantitativo de argamassa assertivo do pavimento tipo por grupos de paredes. Vale ressaltar que esse quantitativo está majorado devido a contar com argamassas nos blocos de cantos, mas como nesses locais será utilizado algum revestimento, e como essa majoração também é mínima se considerar o total, podemos dizer que é extraído um quantitativo muito preciso do projeto, agora configurado para emitir essa informação de forma automática. Todos os resultados estão demonstrados na figura 8.

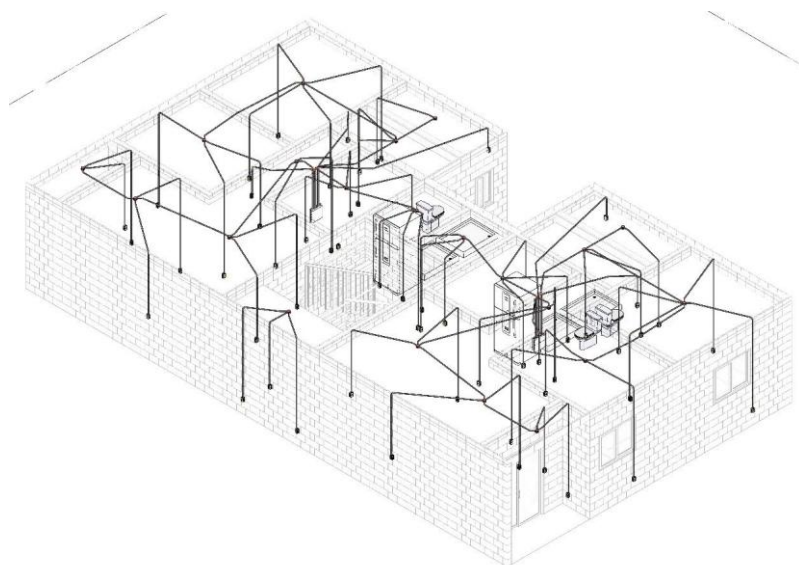
Figura 8: Resultado de quantitativo

<QUANTITATIVO DE ARGAMASSA>			
A	B	C	D
ID	DESCRIÇÃO	QTD.	VOL. TOTAL (m³)
B01	EST40-14_BLOCO 14x19x29: BR.141929.00	4203	5,405058
B02	EST40-14_BLOCO E MEIO: BR.141944.00	172	0,308912
B03	EST40-14_MEIO BLOCO: BR.141914.00	213	0,165288
B04	CANALETA 14cm_CANALETA: BC.141929.00	157	0,201902
B05	CANALETA 14cm_CANALETA J_H10cm: BC.141029.81	213	0,273918
B06	CANALETA 14cm_CANALETA U: BC.141029.82	184	0,16376
B07	BLOCO U - 14 MEIA: BC.141029.82	3	0,00267
B08	CANALETA 14 - MEIO BLOCO: BC.141929.00	9	0,006984
Total geral: 5154			6,528492

Fonte: O autor (2022).

O projeto elétrico foi elaborado conforme a NBR 5410 (ABNT, 2005), utilizando a ferramenta de vínculo (*Link Revit*) para integrar o projeto arquitetônico como referência. A compatibilização das disciplinas (Arquitetura, Estrutura e Elétrica) foi realizada em um arquivo de coordenação no Revit (figura 9), permitindo a análise visual e verificação de interferências.

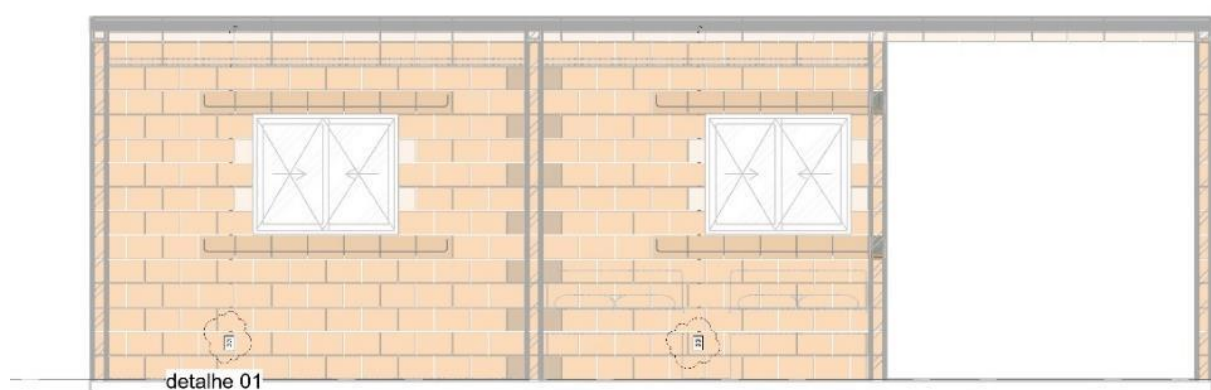
Figura 9: Arquivo de Coordenação



Fonte: O autor (2022).

A partir disso, foi analisado e corrigido problemas de compatibilizações entre os projetos modelados. Para referência, foi feito a análise de uma parede do projeto estrutural. Por visualização da parede em elevação, com a figura 10, é visível a passagem dos dois eletrodutos sobre a verga e a contraverga previstos no projeto estrutural. Além disso, no “detalhe 1” é visto um problema que pode surgir em projetos de alvenaria estrutural, que é das caixas de luz ou passagem estar locadas em conflito com vigas ou em posições que necessitaria a quebra inadequada do bloco (quebra lateral).

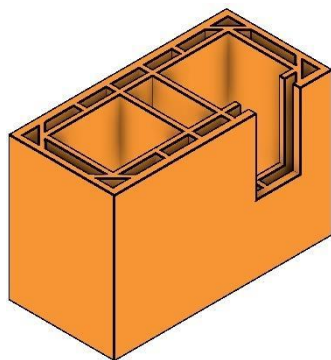
Figura 10: Incompatibilidade em parede



Fonte: O autor (2022).

Para realizar a correção, o arquivo do projeto elétrico precisou ser descarregado e editado com o vínculo do projeto estrutural via Revit. Esse procedimento possibilitou a visualização correta da verga, da contraverga e do bloco estrutural relativo à caixa. No projeto elétrico foi ainda modelado um bloco especial para o posicionamento das caixas e para o detalhamento específico do elemento (figura 11).

Figura 11: Modelagem de bloco especial para instalações







Fonte: O autor (2022).

RESULTADO E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos evidenciam a superação de limitações técnicas de desempenho já relatadas na literatura, especialmente no estudo de caso apresentado por Eastman et al. (2014) referente ao Tribunal Federal em Jackson, Mississippi. Naquele projeto, o modelo ultrapassou 250 *megabytes* (MB), gerando prejuízos significativos à manuseabilidade e ao desempenho operacional do arquivo. Neste trabalho, por outro lado, a otimização do modelo digital foi tratada como requisito de projeto desde as primeiras etapas, o que se refletiu na manutenção da estabilidade do arquivo durante o desenvolvimento das disciplinas e na viabilidade do processo de coordenação.

Figura 12: Descrição dos arquivos do projeto

Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho
 TCC_ARQUITETÔNICO.rvt	22/04/2022 14:21	Projeto do Autode...	23.324 KB
 TCC_COORDENAÇÃO.rvt	09/04/2022 18:15	Projeto do Autode...	3.456 KB
 TCC_ELÉTRICO.rvt	22/04/2022 18:13	Projeto do Autode...	39.208 KB
 TCC ESTRUTURAL.rvt	20/04/2022 19:21	Projeto do Autode...	8.096 KB

Fonte: O autor (2022).

A principal estratégia de desempenho adotada foi reduzir a dependência de famílias importadas de softwares externos, uma vez que esse tipo de conteúdo tende a aumentar o peso do arquivo e incorporar geometria desnecessariamente complexa. Em substituição, priorizou-se a modelagem de famílias nativas com geometria simplificada, composta por um conjunto reduzido de elementos básicos, porém estruturada com alta densidade de parâmetros. Essa abordagem permitiu que um mesmo objeto paramétrico atendesse a múltiplas variações e situações do projeto por meio de instâncias, evitando redundância geométrica, minimizando duplicações e reduzindo a necessidade de intervenções posteriores de “limpeza” que pudessem comprometer dados relevantes.

A organização dos dados por disciplina também se mostrou determinante para o desempenho. A utilização do *Link Revit* possibilitou a segregação da arquitetura, estrutura e instalações em arquivos independentes, com integração apenas no arquivo central de coordenação. Esse arranjo reduziu o carregamento simultâneo de informações e viabilizou a compatibilização com maior controle e rastreabilidade. Ao final, a aplicação da rotina “Limpar não utilizados” (*Purge*) consolidou o processo de otimização, garantindo que apenas famílias, tipos e elementos efetivamente empregados permanecessem no banco de dados do projeto.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a aplicação da metodologia BIM no Autodesk Revit para alvenaria estrutural é viável e pode trazer ganhos concretos de coordenação e automação de informações, mesmo na ausência de ferramentas nativas específicas. O fluxo desenvolvido permitiu: (1) modelagem estruturada da alvenaria por fiadas com modulação consistente; (2) extração automática de quantitativos, com destaque para o volume de argamassa por grupos de paredes; e (3) coordenação entre arquitetura, estrutura e elétrica via modelo central, possibilitando identificar e corrigir incompatibilidades.

Como limitações, destacam-se a necessidade de parametrização cuidadosa das famílias e a maior complexidade do fluxo quando comparado à modelagem convencional. Recomenda-se, como continuidade, automatizar regras específicas para reduzir a majoração de argamassa em cantos e ampliar a integração com análise estrutural e interoperabilidade em *Industry Foundation Classes* (IFC).

REFERÊNCIAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12118: Blocos vazados de concreto para alvenaria – métodos de ensaios. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15873: Coordenação modular para edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.
5. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16868-1: Alvenaria estrutural – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.
6. BIOTTO C, FORMOSO C, ISATTO E. Método para o uso da modelagem BIM 4D na gestão da produção em empreendimentos de construção. In: Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído, 3., 2013, Campinas. Anais... Campinas, 2013.
7. CBCA. Edifícios de pequeno porte estruturados em aço. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2011.
8. COSTA AA. Industry Delivery Manuals: Building Smart ISO Standard. IDMS, 2013.
9. DOSSICK CS, NEFF G. Organizational divisions in BIM commercial construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 2010; 136(4): 459-467.

10. EASTMAN C, et al. Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. 1ª ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2014.
11. ISIKDAG U, UNDERWOOD J. A synopsis of the Handbook of Research on Building Information Modelling. In: CIB World Building Congress. Proceedings..., 2010.
12. KHEMLANI L. Autodesk Revit: implementation in practice. White paper. Autodesk, 2004.
13. NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION. Understanding metadata. Bethesda: NISO Press, 2004.
14. PARSEKIAN GA, SOARES MM. Alvenaria estrutural em blocos cerâmicos: projeto, execução e controle. São Paulo: O Nome da Rosa, 2011; 240p.
15. PAULUZZI. Biblioteca BIM Pauluzzi. Disponível em: <<https://pauluzzi.com.br/bim/>>. Acesso em 19 de jan. de 2026.
16. SACKS R, BARAK R. Impact of three-dimensional parametric modeling of buildings on productivity in structural engineering practice. Automation in Construction, 2007.
17. SILVA JP, FERNANDES RTV. Análise comparativa de produtividade entre os sistemas CAD e BIM na elaboração de projetos arquitetônicos. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia (CONTECC), 2019, Palmas. Anais... 2019.
18. TAUIL CA, NESE FJM. Alvenaria estrutural. São Paulo: Pini, 2010; 183p.
19. WHYTE J, BOUCHLAGHEM D, THORPE T. IT implementation in the construction organization. Engineering, Construction and Architectural Management, 2002; 9(5-6): 371-377.
20. ZENG ML, CHAN LM. Trends and issues in establishing interoperability among knowledge organization systems. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2004; 55(5): 377-395