EXPERIÊNCIA COM O USO DO BIM 5D NA DISCIPLINA DE ORÇAMENTO NO IFCE CAMPUS QUIXADÁ

5D BIM Experience in the Budgeting Course at IFCE Quixadá Campus

Vanessa Lira Angelim
Instituto Federal do Ceará | Quixadá, Ceará | angelim.vanessa@ifce.edu.br

Jailton de Sousa Santos
Instituto Federal do Ceará | Quixadá, Ceará | jailton.santos10@aluno.ifce.edu.br

Ana Luisa Freitas de Oliveira
Instituto Federal do Ceará | Quixadá, Ceará | ana.luisa06@aluno.ifce.edu.br

Francisco Victor Souza Xavier
Instituto Federal do Ceará | Quixadá, Ceará | francisco.victor62@aluno.ifce.edu.br

RESUMO

A implementação do *Building Information Modeling* (BIM) na construção civil tem sido fortemente incentivada pelo setor público para licitação de obras e serviços. Nesse cenário, a inserção do BIM na formação acadêmica de futuros profissionais da área é essencial para o ensino superior. Este trabalho apresenta uma pesquisa qualitativa no Instituto Federal do Ceará, campus Quixadá, que avaliou o conhecimento prático sobre BIM entre docentes e discentes dos cursos de Engenharia, evidenciando lacunas, especialmente em dimensões além da modelagem 3D. Em seguida, foi realizado um estudo piloto que incorporou o BIM 5D como ferramenta didática na disciplina de Especificações e Orçamento do curso de Engenharia de Produção Civil. Os resultados indicam que, apesar do conhecimento inicial limitado, a experiência prática com o BIM 5D ampliou significativamente as competências técnicas dos alunos, promovendo ganhos em produtividade e assertividade na quantificação e elaboração de orçamentos. O método passo a passo desenvolvido apresenta potencial para ser replicado por outros docentes, contribuindo para a inclusão gradual do BIM 5D no currículo acadêmico. Conclui-se que, embora persistam desafios como infraestrutura e capacitação docente, o BIM possui grande potencial para enriquecer o ensino superior e fortalecer a formação de profissionais alinhados às exigências do mercado atual.

Palavras-chave: *Building Information Modeling*; BIM 5D; Ensino; Orçamento.

ABSTRACT

The implementation of Building Information Modeling (BIM) *in the construction industry has been strongly encouraged by the public sector for the bidding of works and services. In this context, integrating BIM into the academic training of future professionals is essential for higher education. This study presents a qualitative research conducted at the Federal Institute of Ceará (IFCE), Quixadá campus, which assessed the practical knowledge of BIM among engineering faculty and students, highlighting gaps—especially in dimensions beyond 3D modeling. A pilot study was then carried out, incorporating 5D BIM as a didactic tool in the course of Specifications and Budgeting within the Civil Production Engineering program. The results indicate that, despite the initially limited knowledge, the practical experience with 5D BIM significantly enhanced students' technical skills, leading to gains in productivity and accuracy in quantity takeoff and cost estimation. The step-by-step method developed shows potential for replication by other instructors, contributing to the gradual integration of 5D BIM into the academic curriculum. It is concluded that, although challenges such as infrastructure and faculty training persist, BIM holds great potential to enrich higher education and strengthen the training of professionals aligned with current market demands.*

Keywords: Building Information Modeling; BIM 5D; Education; Budgeting.

1 INTRODUÇÃO

O *Building Information Modeling* (BIM) destaca-se como uma das tecnologias mais promissoras no setor de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) (AZHAR, 2011), sendo reconhecido como uma metodologia inovadora que vai além da simples visualização tridimensional (Chen; Luo, 2014; Tse; Wong; Wong, 2005). Complementando essa perspectiva, Eastman *et al.* (2011) destacam que o BIM abrange diversas aplicações além da modelagem tridimensional (3D), ampliando sua utilidade ao longo do ciclo de vida da edificação. Entre essas aplicações estão o planejamento da obra com integração do tempo (4D) e a estimativa de custos (5D), que permite maior precisão na extração de quantitativos e no orçamento.

O interesse da indústria da AEC pela implementação do BIM vem crescendo significativamente, gerando um aumento na demanda por profissionais que dominem suas ferramentas e metodologias (Godoy; Cardoso; Borges, 2013; Lino; Azenha; Lourenço, 2012). Além disso, há incentivos governamentais para a adoção do BIM em obras públicas, conforme estabelecido na nova Lei de Licitações e Contratos (BRASIL, 2020). O Art. 19, § 3º da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, determina que, nas licitações de obras e serviços de engenharia, deve-se preferencialmente adotar o BIM ou tecnologias e processos integrados similares ou mais avançados que o substituam (BRASIL, 2020).

O ensino do BIM na construção civil tem ganhado espaço como prática essencial para a formação de profissionais alinhados às novas exigências do setor (Castro; Santos, 2022; Lima *et al.*, 2020; Ruschel; Andrade; Morais, 2013). A experiência de Castro e Santos (2022) evidencia que a aplicação do BIM 5D em disciplinas de orçamento permite maior automação nos processos de extração de quantitativos e vinculação aos modelos 3D, gerando orçamentos mais precisos e confiáveis. No entanto, a inserção do BIM no ensino superior brasileiro ainda é incipiente, marcada por iniciativas isoladas e resistência institucional (Cantreva; Diniz, 2023) e enfrenta desafios significativos, como a lenta adoção, a necessidade de capacitação docente, infraestrutura tecnológica e integração curricular para que o Brasil possa formar profissionais plenamente preparados para as demandas contemporâneas da AEC (Alencar; Barros; Costa; Toledo, 2023; Cantreva; Diniz, 2023; Castro, 2021; Chaves *et al.*, 2022; Ruschel; Andrade; Morais, 2013).

Um estudo bibliométrico e sistemático recente sobre o ensino do BIM no Brasil aponta crescimento significativo no interesse pelo tema entre 2018 e 2022, com destaque para a região Nordeste, apesar da produção acadêmica ainda ser limitada frente ao cenário internacional (Alencar; Barros; Costa; Toledo, 2023). O estudo revela que o BIM está mais consolidado no setor produtivo do que na academia, indicando a necessidade de maior integração entre universidades e mercado. Assim, a adoção do BIM na academia demanda um esforço contínuo de treinamento e investimentos, visando preparar profissionais aptos para um mercado de trabalho cada vez mais competitivo e exigente (Alencar; Barros; Costa; Toledo, 2023).

No contexto da elaboração de orçamentos, Andrade *et al.* (2021) destacam a importância de integrar o uso do BIM 5D ao Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). Os autores demonstram que a extração de quantitativos via modelagem BIM requer critérios específicos desde a concepção do modelo para garantir compatibilidade com o SINAPI. O estudo reforça a necessidade de ajustes e maior detalhamento na modelagem.

Diante do exposto, é essencial que o ensino do BIM avance para além das disciplinas voltadas exclusivamente à modelagem, capacitando os futuros profissionais da AEC a aplicarem essa metodologia em áreas como orçamento e planejamento. Neste contexto, este artigo tem como objetivo relatar uma experiência piloto com o uso do BIM 5D como ferramenta didática na disciplina de Especificações e Orçamento do curso de Engenharia de Produção Civil do Instituto Federal do Ceará (IFCE), campus Quixadá. A experiência resultou na elaboração de um método passo a passo, com integração ao SINAPI, com potencial de ser replicado por outros docentes, contribuindo de forma prática para a inserção gradual do BIM 5D no ensino superior.

2 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se por uma abordagem qualitativa, compreendida como um meio para analisar o significado que indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano (Creswell, 2010). Além disso, apresenta uma finalidade aplicada, uma vez que visa à aquisição de conhecimentos voltados à resolução de uma situação específica (Gil, 2008).

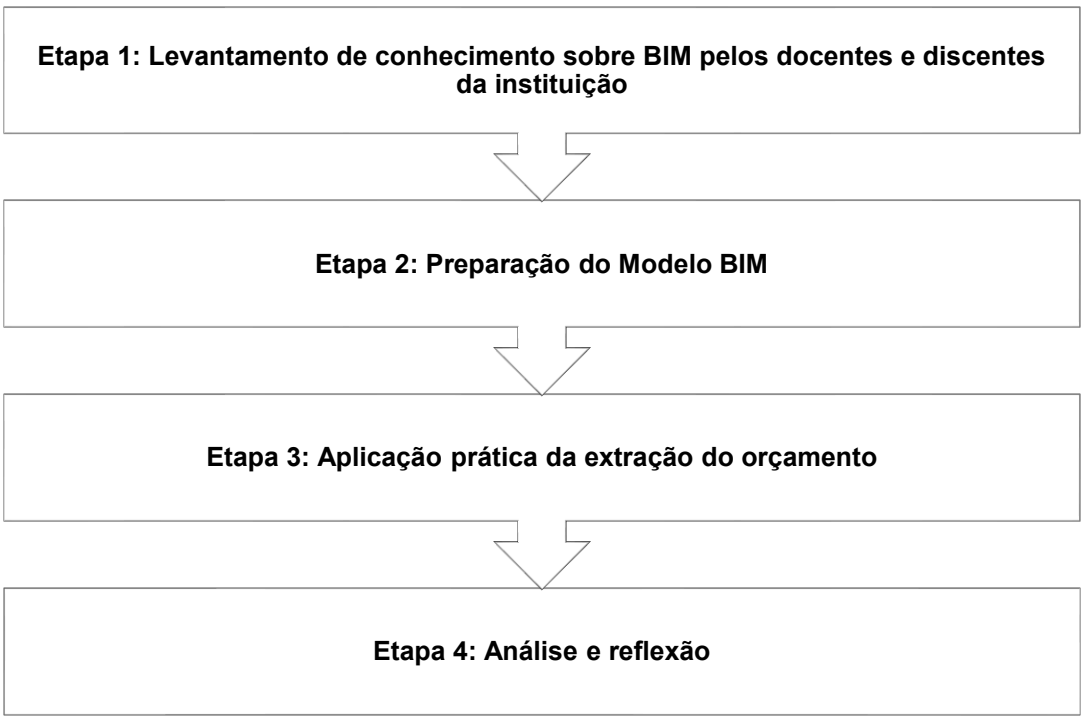
A pesquisa consistiu na implementação do BIM 5D como ferramenta didática na disciplina de Especificações e Orçamento, do curso de Engenharia de Produção Civil do IFCE, campus Quixadá. A disciplina foi selecionada para essa aplicação por contar com uma turma composta por três discentes e uma docente,

todos com domínio prévio da modelagem BIM 3D, o que viabilizou a introdução da dimensão adicional relacionada aos custos (5D).

O método adotado, estruturado em etapas, foi elaborado e executado diretamente pelos alunos, sob orientação da docente, utilizando computadores pessoais. As atividades concentraram-se na extração de quantitativos e na elaboração do orçamento de três elementos específicos: fundação tipo radier, parede de blocos cerâmicos (09x19x19 cm) e piso cerâmico, considerando a carga horária reduzida da disciplina.

A pesquisa foi conduzida por meio de um estudo piloto, estruturado em quatro etapas principais, conforme o delineamento apresentado na Figura 1.

Figura 1: Delineamento da pesquisa



Fonte: Autores

Na primeira etapa da pesquisa, foi realizado um levantamento sobre o nível de conhecimento de docentes e discentes em relação à metodologia BIM na instituição, com o objetivo de identificar desafios e oportunidades para sua implementação no ambiente acadêmico. A coleta de dados ocorreu por meio de questionários online (*Google Forms*), compostos por sete perguntas de múltipla escolha para docentes e seis para discentes.

O questionário destinado aos docentes investigou a área de atuação, familiaridade com *softwares* BIM, aplicação em sala de aula, ferramentas utilizadas, percepção sobre a importância do BIM na disciplina de Orçamentos e os principais obstáculos enfrentados para sua adoção. Por sua vez, o questionário aplicado aos discentes abordou o curso de graduação, o nível de conhecimento prático em BIM, as dimensões e *softwares* já utilizados, a presença ou ausência do BIM na disciplina de Orçamentos, além da percepção sobre sua relevância nesse contexto.

O fluxograma do método desenvolvido a partir da pesquisa, com ênfase nas etapas 2 e 3 — que tratam da aplicação prática do BIM 5D —, é apresentado na Figura 2.

Figura 2: Fluxograma do método desenvolvido



Fonte: Autores

Na etapa 2, foi disponibilizado aos alunos um modelo BIM 3D previamente desenvolvido no *software Autodesk Revit,* referente a uma residência unifamiliar. Esse modelo serviu de base comum para a execução das atividades práticas ao longo da disciplina.

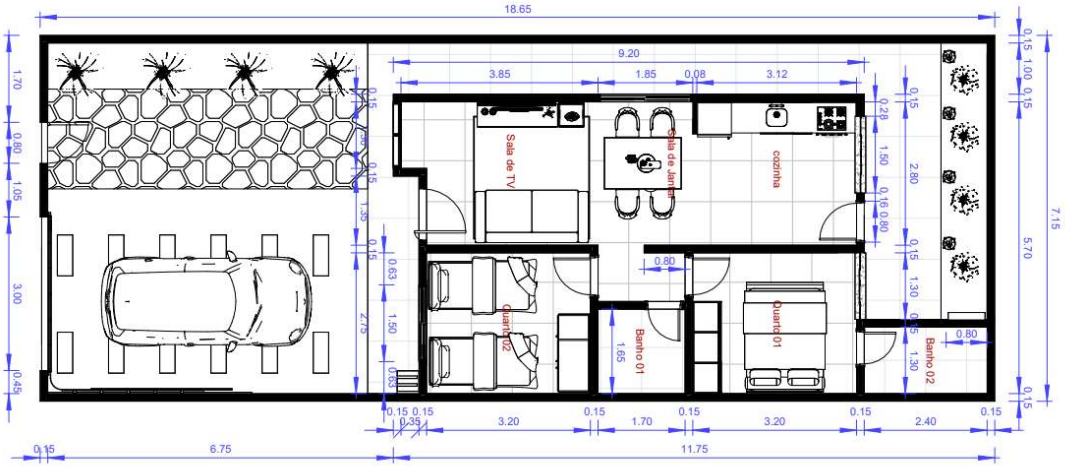
A edificação modelada corresponde a uma residência térrea com cinco compartimentos internos e inclui os elementos de parede e piso necessários à aplicação do BIM 5D, conforme definido no escopo da pesquisa. A representação tridimensional do modelo pode ser visualizada na Figura 3, enquanto sua respectiva planta baixa é apresentada na Figura 4.

Figura 3: Modelo 3D



Fonte: Autores

Figura 4: Planta baixa



Fonte: Autores

Para garantir uniformidade na modelagem e facilitar a extração de quantitativos, utilizou-se um *template* padronizado, adaptado ao contexto acadêmico e aos objetivos da disciplina, com famílias paramétricas específicas para acabamentos de paredes e pisos. Essa parametrização permitiu a automatização da quantificação e a exportação dos dados para análise orçamentária. Na etapa 3, o modelo BIM foi disponibilizado aos alunos, e os dados extraídos foram exportados para *Excel* e vinculados às composições orçamentárias baseadas na tabela SINAPI.

Por fim, na etapa 4, analisaram-se os resultados considerando o desempenho dos alunos, os dados coletados e as dificuldades enfrentadas, avaliando as potencialidades e limitações do BIM 5D como ferramenta didática e sua viabilidade de integração curricular em cursos superiores de engenharia.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTO SOBRE BIM PELOS DOCENTES E DISCENTES

A pesquisa traçou um panorama do ensino do BIM nos cursos de Engenharia Civil e Engenharia de Produção Civil do campus analisado. Dos 9 docentes participantes, mais da metade declararam não ter familiaridade prática com *softwares* BIM, e apenas 25% possuem algum domínio na modelagem 3D. Quanto ao uso de *softwares*, 25% já utilizaram o *Revit*, 12,5% o Civil 3D, enquanto 62,5% nunca empregaram ferramentas BIM em suas atividades acadêmicas. Embora 75% considerem importante incluir o BIM na disciplina de Orçamentos, a falta de capacitação docente foi a principal barreira apontada.

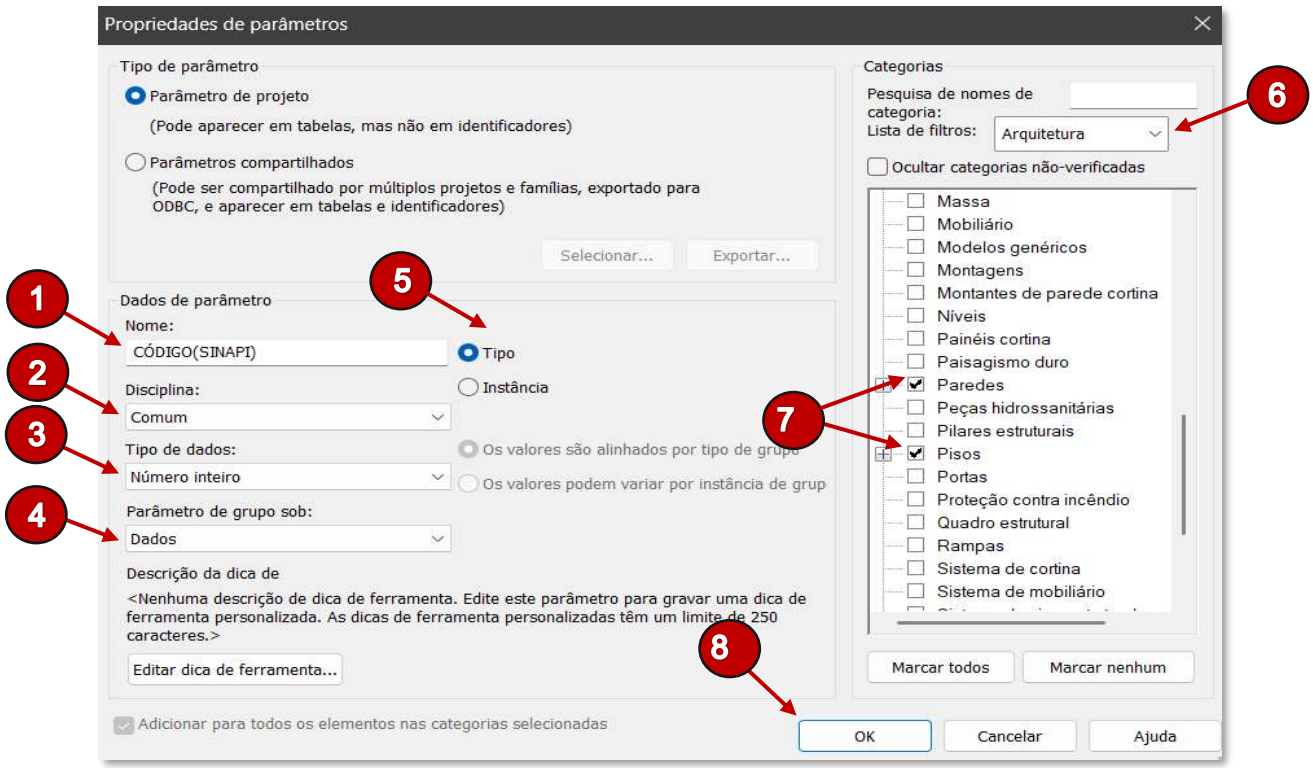
Entre os 51 discentes participantes, observou-se déficit no domínio prático do BIM, com mais da metade apresentando baixo ou nenhum conhecimento. Cerca de 50% possuem alguma experiência com BIM 3D, enquanto poucos têm contato com as dimensões 4D e 5D. O *software* mais citado foi o *Revit*, seguido por *Archicad*, *Navisworks* e *AltoQI Builder*. Dos 43% dos alunos que já cursaram a disciplina de Orçamento, apenas 2% relataram ter utilizado ferramentas BIM nesse contexto. Apesar disso, 98% dos estudantes reconhecem a importância da inclusão do BIM no conteúdo dessa disciplina.

Esses achados revelam um panorama consistente sobre o ensino do BIM no campus estudado, destacando desafios e oportunidades. Tanto docentes quanto discentes apresentam lacunas relevantes no domínio prático das ferramentas BIM, especialmente em dimensões além da modelagem 3D, o que evidencia a necessidade de fortalecer a capacitação técnica e o suporte institucional. Embora haja reconhecimento quase unânime da importância de incluir o BIM na disciplina de Orçamentos, a baixa utilização efetiva das ferramentas em sala de aula indica uma defasagem entre o interesse e a prática pedagógica. Dessa forma, a superação dos obstáculos relacionados à formação docente, à infraestrutura tecnológica e à adequação curricular é fundamental para que o ensino do BIM contribua efetivamente para a preparação de profissionais alinhados às demandas digitais e integradas do mercado da construção civil atual.

3.2 APLICAÇÃO DO ESTUDO PILOTO

Para a realização do estudo piloto, foi necessária a seleção de um *template* inicial que já contemplasse as famílias essenciais, permitindo assim a criação do modelo BIM 3D. Com o objetivo de viabilizar o processo de orçamentação e incorporar as informações necessárias, como códigos de composições e custos, utilizou-se uma funcionalidade importante do *Revit*: a parametrização. Dessa forma, foram criados parâmetros de projeto a serem inseridos nas famílias relevantes para o orçamento. A criação desses parâmetros seguiu os seguintes passos: acesse a aba Gerenciar no *Revit*; clique em “Parâmetros de Projeto”; selecione a opção “Novo Parâmetro” para iniciar a criação; digite o nome desejado do parâmetro (Figura 5, item 1); defina a disciplina como Comum (Figura 5, item 2); escolha o tipo de dado do parâmetro, no caso, “Número Inteiro” (Figura 5, item 3); determine o grupo do parâmetro, selecionando Dados (Figura 5, item 4); selecione Tipo (Figura 5, item 5); selecione Arquitetura (Figura 5, item 6); escolha as categorias específicas às quais o parâmetro será aplicado – parede e piso (Figura 5, item 7); e enfim clique em “OK” para concluir (Figura 5, item 8).

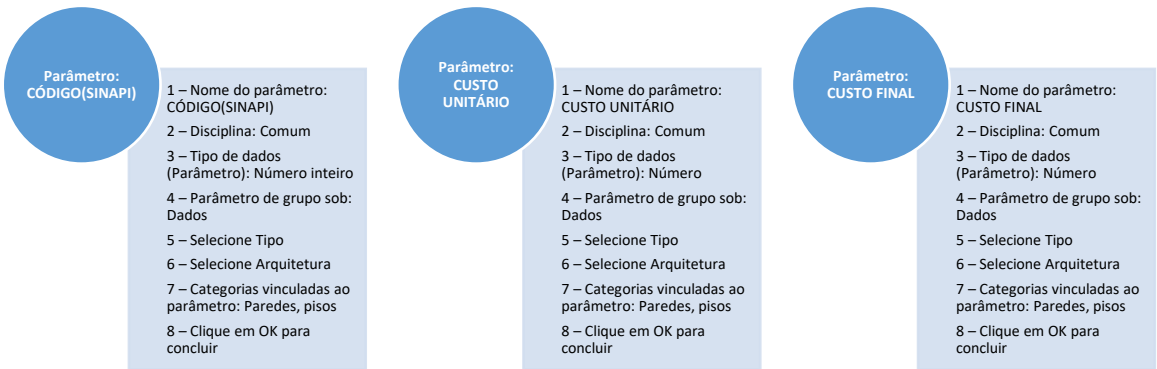
Figura 5: Configurando parâmetro



Fonte: Autores

Assim, seguindo o passo a passo da Figura 5, foram criados os parâmetros descritos na Figura 6 a seguir com as respectivas configurações.

Figura 6: Configurações dos parâmetros criados



Fonte: Autores

Em seguida, foi realizada a integração entre o *Revit* e o *Excel*. Para atingir esse objetivo, inicialmente foi feito o *download* da planilha da SINAPI no formato ".xlsx", disponível no site da Caixa Econômica Federal. A tabela utilizada foi a "SINAPI - Relatório de Insumos e Composições - DEZ/2024 - Sem Desoneração", referente ao estado do Ceará. Essa planilha será utilizada posteriormente como tabela-fonte para consulta dos valores associados aos códigos das composições.

Com a planilha em mãos e os parâmetros previamente criados no modelo BIM, foi realizada a inserção dos códigos das composições diretamente no *Revit*, por meio do parâmetro nomeado CÓDIGO(SINAPI). Esse parâmetro foi preenchido com os códigos específicos das composições previstas na planilha, vinculando as informações de custo aos elementos do modelo 3D. Entre os códigos utilizados, destacam-se: fundação tipo radier (código 97101), parede de blocos cerâmicos 09x19x19 cm (código 103328) e piso cerâmico (código 104594).

Para cadastrar os códigos, foram realizados os seguintes passos das Figuras 7 e 8 a seguir para elementos paredes:

Figura 7: Comando parede



Fonte: Autores

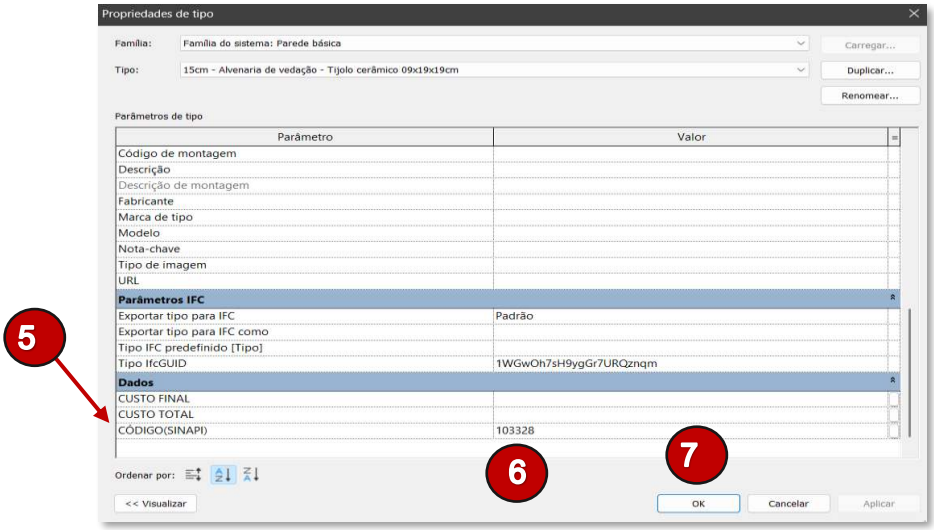
Figura 8: Editar tipo



Fonte: Autores

Ao clicar em editar tipo, buscou pelo parâmetro CÓDIGO(SINAPI), indicação 5 na Figura 9 que foi criado e preencha com o código referente a composição de alvenaria de vedação (Figura 9, item 6), após isso clique em OK (7) conforme Figura 9.

Figura 9: Inserindo código



Fonte: Autores

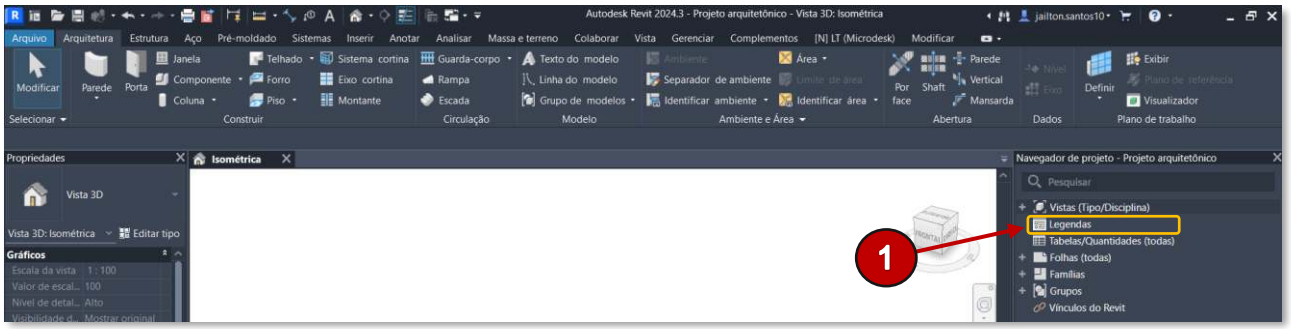
Para realizar a extração dos quantitativos do modelo 3D para orçamentação das composições, se fez necessária a criação de tabelas dentro do *Revit* que exibem informações dos elementos de parede e piso. Sendo posteriormente exportadas para serem utilizadas no *Excel*.

A etapa seguinte consistiu na criação das tabelas de quantitativos dentro do *Revit*, necessárias para a extração das informações e posterior orçamentação. Essas tabelas foram construídas com base nos parâmetros personalizados criados anteriormente e em parâmetros nativos da plataforma.

Para isso, na tela inicial do *Revit*, clicou-se com o botão direito sobre a opção Tabelas/Quantidades (todas) (Figura 10) e, a partir disso, foi criada uma nova tabela (Figura 11). A configuração da tabela foi realizada conforme indicado na Figura 12, onde foram inseridos os parâmetros relevantes, conforme sequência mostrada na Figura 13.

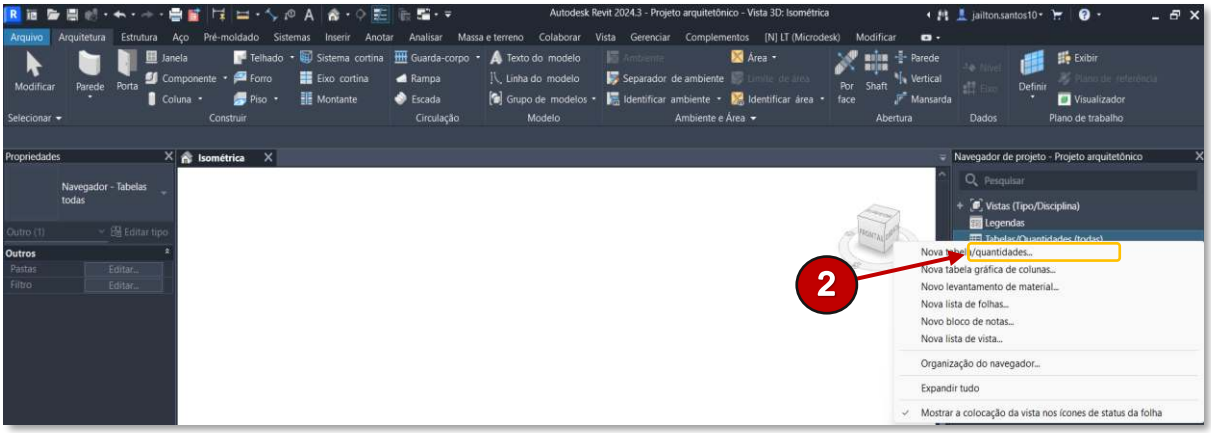
Foram adicionados os campos “Tipo”, “Área”, ‘CUSTO TOTAL” e “CUSTO FINAL”, sendo cada um inserido individualmente com a repetição dos passos demonstrados na Figura 13. Após a inclusão de todos os parâmetros, clicou-se em OK (indicação 9 na Figura 13) para concluir a criação da tabela.

Figura 10: Criando tabela



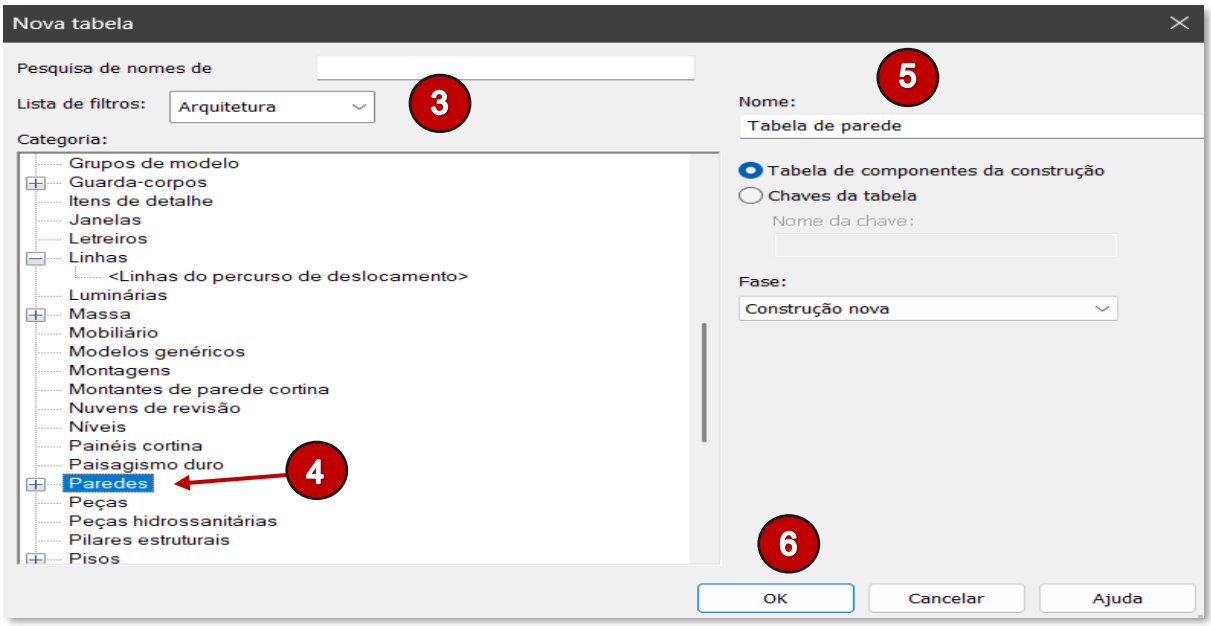
Fonte: Autores

Figura 11: Criando tabela



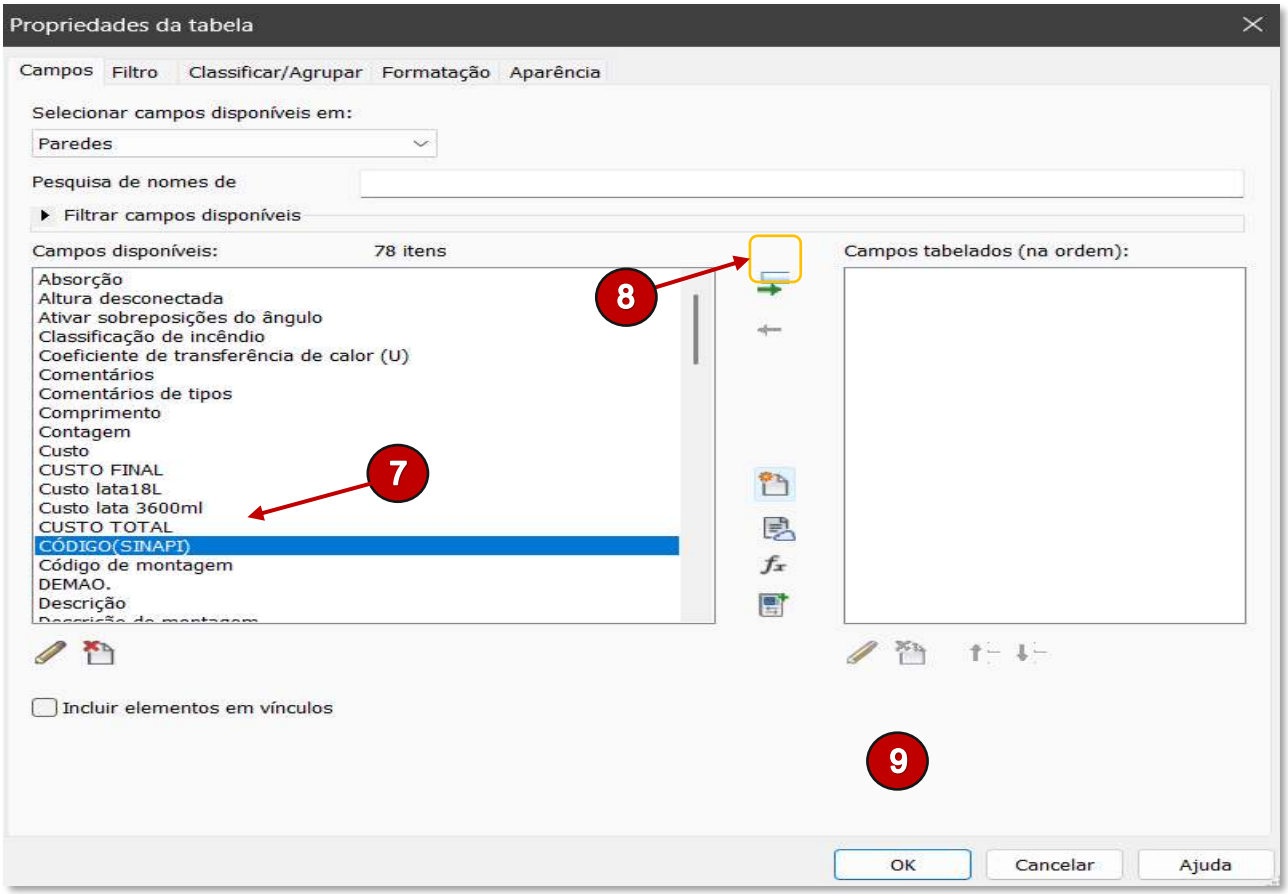
Fonte: Autores

Figura 12: Configurando tabela



Fonte: Autores

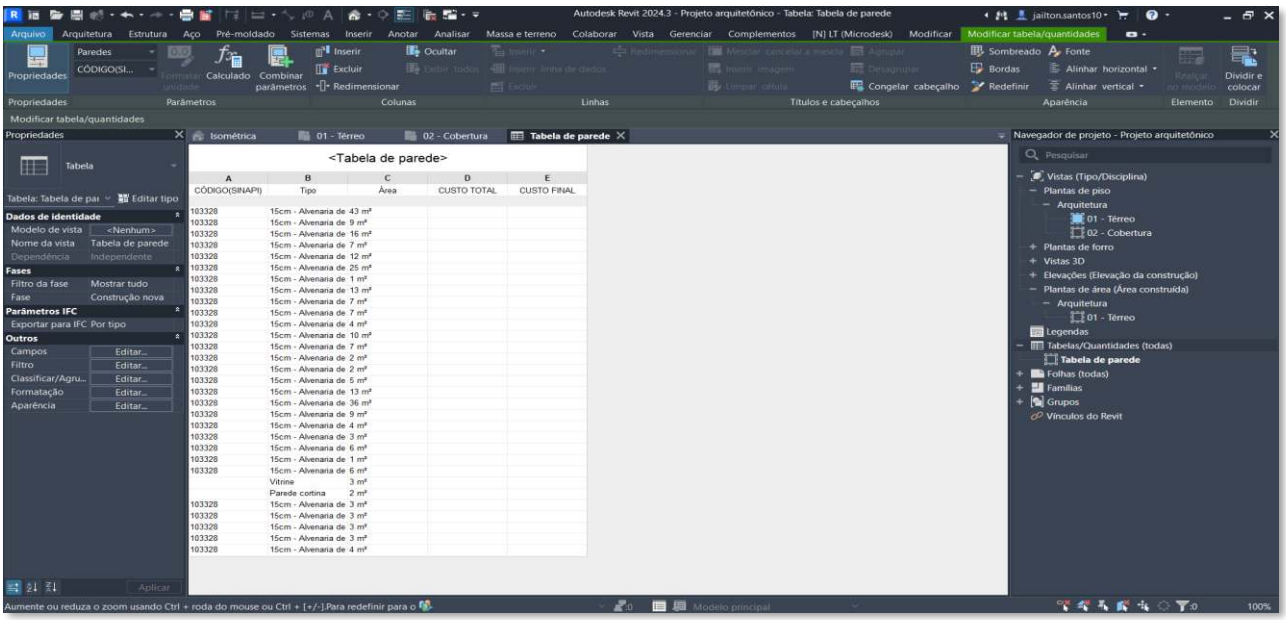
Figura 13: Inserindo parâmetros na tabela



Fonte: Autores

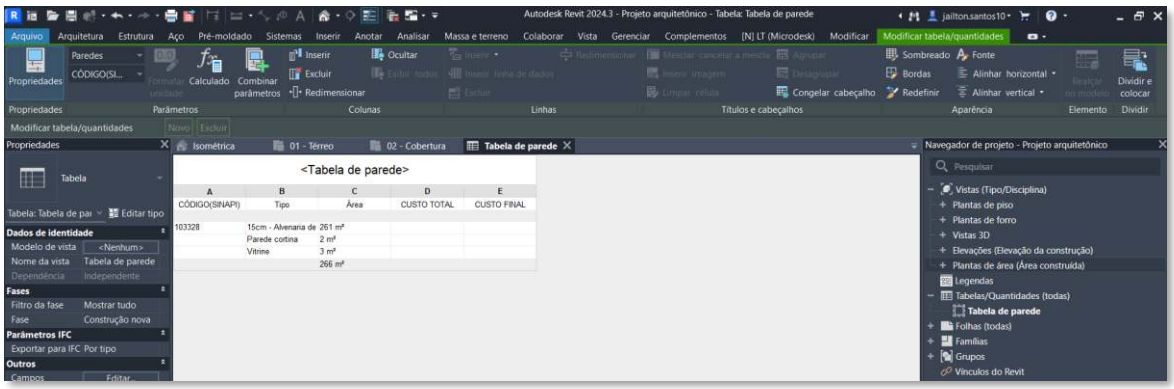
A tabela foi gerada com sucesso (Figura 14); contudo, foi necessário organizar as informações quantificadas. Observa-se que ela continha elementos não pertinentes ao escopo do estudo (Figura 14), os quais foram posteriormente excluídos, resultando na tabela final apresentada na Figura 15.

Figura 14: Tabela parede inicial com quantificação dos elementos



Fonte: Autores

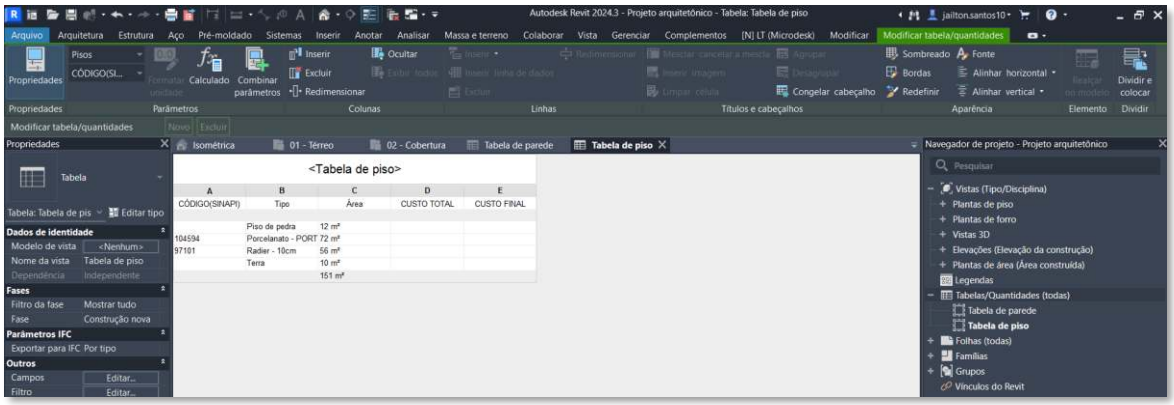
Figura 15: Tabela perede final após exclusão dos elementos não relevantes para o estudo



Fonte: Autores

A criação da tabela para os elementos de piso (Figura 16) seguiu os mesmos passos utilizados para paredes, com a única alteração na etapa de seleção da categoria, em que em vez de Paredes selecionou-se a opção Pisos, conforme indicado na etapa indicado pelo número 4 na Figura 12.

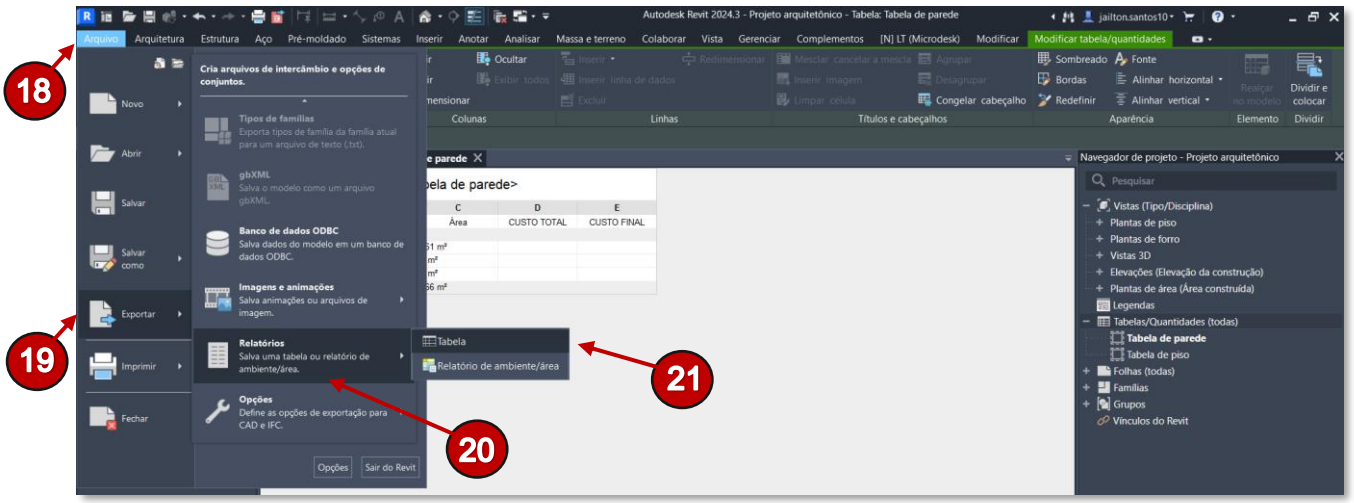
Figura 16: Tabela de piso



Fonte: Autores

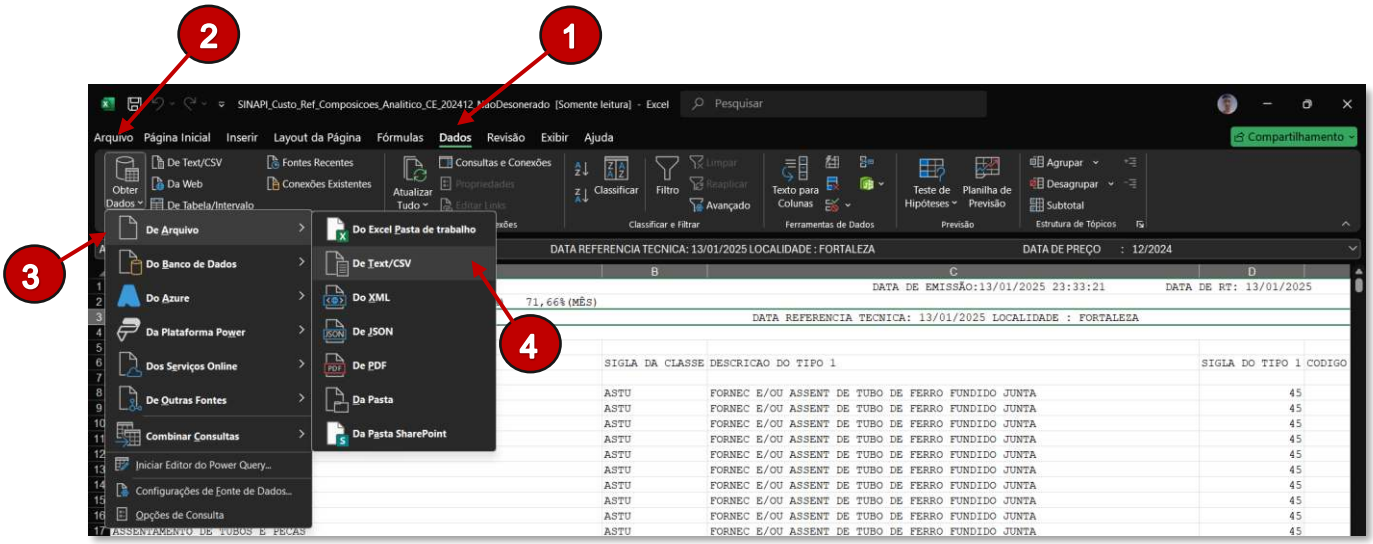
Com as tabelas criadas, procedeu-se à exportação dos dados para o *Excel* (Figura 17). No *Excel*, a tabela da SINAPI já aberta em formato ".xlsx" serviu de base para a consolidação dos dados extraídos do modelo. A inclusão das tabelas exportadas do *Revit* no *Excel* foi realizada conforme mostrado na Figura 18, e os dados importados podem ser visualizados na Figura 19.

Figura 17: Exportando tabela



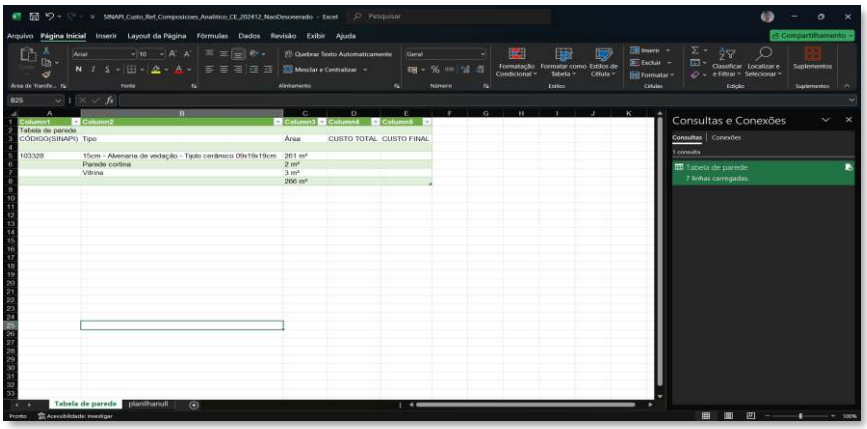
Fonte: Autores

Figura 18: Incluindo tabelas exportadas do *Revit* no *Excel*



Fonte: Autores

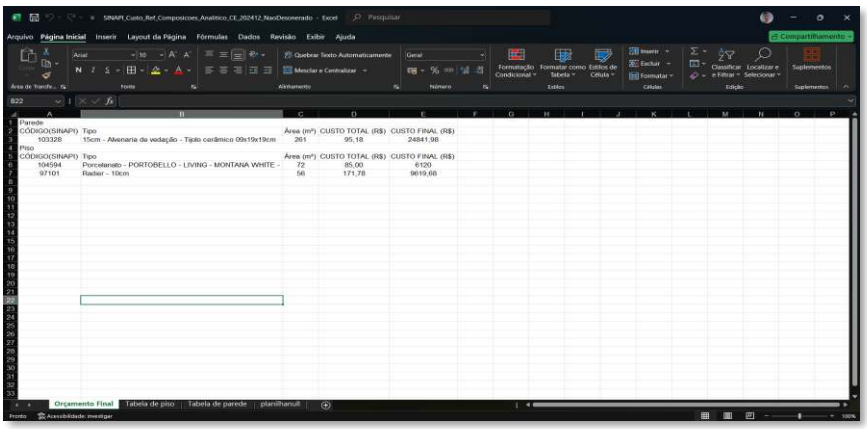
Figura 19: Tabela com dados exportados do *Revit* para o *Excel*



Fonte: Autores

A partir da associação entre os quantitativos extraídos do modelo e os custos obtidos na tabela SINAPI, foi possível gerar o orçamento da obra. Esse orçamento apresenta, de forma estruturada, as quantidades, os preços unitários dos serviços e os respectivos valores totais (Figura 20).

Figura 20: Tabela orçamento final



Fonte: Autores

A aplicação da abordagem automatizada proporcionada pelo BIM na extração de quantitativos demonstrou ganhos significativos em produtividade, agilidade e precisão dos dados extraídos quando comparado ao método manual, contribuindo diretamente para o desenvolvimento das competências práticas dos alunos na disciplina. Essa comparação evidencia o BIM como recurso técnico e pedagógico eficaz, que favorece cálculos mais assertivos e orçamentos mais confiáveis.

A principal contribuição deste trabalho é a proposição de um método estruturado, um passo a passo, para a aplicação do BIM no processo de orçamentação de obras. Trata-se de uma abordagem com elevado potencial de replicação por docentes de outras instituições de ensino que atuam na área de orçamento, fortalecendo a integração entre ensino e prática profissional. Assim, a contribuição deste estudo para o conhecimento é essencialmente prática, oferecendo uma metodologia acessível e aplicável ao contexto acadêmico, com impactos positivos na aprendizagem e na formação técnica dos futuros profissionais da construção civil.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresentou o uso do BIM como metodologia de ensino, evidenciando seus benefícios tanto na formação acadêmica quanto no ambiente profissional, onde sua adoção é cada vez mais exigida. Os resultados da pesquisa indicam que, apesar das lacunas no domínio da metodologia entre discentes e docentes, há um grande potencial para a implementação do BIM no currículo dos cursos de engenharia.

Os resultados revelam um panorama consistente sobre o ensino do BIM no campus estudado, destacando desafios e oportunidades. Tanto docentes quanto discentes apresentam dificuldades significativas no domínio prático das ferramentas, especialmente em dimensões além da modelagem 3D, o que reforça a necessidade de fortalecer a capacitação técnica, a infraestrutura tecnológica e o suporte institucional. Embora haja reconhecimento quase unânime da importância do BIM na disciplina de Orçamentos, a baixa utilização efetiva das ferramentas em sala de aula evidencia uma defasagem entre o interesse e a prática pedagógica. A integração do BIM em diferentes disciplinas, de forma multidisciplinar, mostra-se como caminho promissor para ampliar a compreensão da metodologia e preparar os estudantes para todas as etapas do ciclo de vida de uma obra.

A experiência prática com o BIM 5D na disciplina de Orçamento e Especificações demonstrou que a interação com a tecnologia amplia o conhecimento técnico dos alunos e apresenta um método estruturado, em formato de passo a passo, que pode ser replicado por outros docentes. A modelagem 3D mostrou-se essencial para o processo, uma vez que somente com a correta preparação do modelo foi possível extrair e inserir as informações necessárias à elaboração orçamentária. A adequada configuração no *Revit* permitiu a definição precisa de parâmetros e a quantificação confiável dos elementos, enquanto a integração com o Excel facilitou a vinculação com os custos da tabela SINAPI, resultando na geração automatizada da planilha de orçamento.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Felipe Miguel Rocha; BIOTTO, Clarissa Notariano; SERRA, Sheyla Mara Baptista. Modelagem BIM para orçamentação com uso do SINAPI. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 16, n. 3, p. 107-115, 2021.

ALENCAR, Lia et al. A utilização do BIM como ferramenta de ensino no Brasil: uma revisão bibliométrica e sistemática. **Revista Ímpeto**, v. 2, n. 13, p. 51-65, 2023.

AZHAR, S. Building Information Modeling (BIM): tendências, benefícios, riscos e desafios para a indústria AEC. **Gestão de Liderança em Engenharia**, v. 11, n. 3, págs. 241–252, 2011.

BRASIL. **Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020**. Estabelece a utilização do Building Information Modelling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling – Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 158, n. 65, p. 5, 3 abr. 2020.

CANTREVA, Philipe Lopes; DINIZ, Luciana Nemer. Maturidade BIM na Escola de Arquitetura e Urbanismo-UFF. **Encontro Nacional Sobre o Ensino de BIM**, v. 5, p. 1-1, 2023.

CASTRO, Izabella Pessoa. BIM 4D e 5D aplicado à disciplina de orçamentação de empreendimentos. **Encontro Nacional Sobre o Ensino de BIM**, v. 3, p. 1-1, 2021.

CASTRO, Izabella Pessoa; SANTOS, Felipe Garcia. BIM 5D aplicado à disciplina de orçamento de empreendimentos. **Encontro Nacional Sobre o Ensino de BIM**, v. 4, p. 1-1, 2022.

CHAVES, Isabella Andreczevski et al. Diagnóstico sobre a utilização da metodologia BIM na nova matriz curricular do curso de Engenharia Civil da UFPR. **Encontro Nacional Sobre o Ensino de BIM**, v. 4, p. 1-1, 2022.

CHEN, LiJuan; LUO, Hanbin. A BIM-based construction quality management model and its applications. **Automation in construction**, v. 46, p. 64-73, 2014.

EASTMAN, Charles M. BIM handbook: **A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors**. John Wiley & Sons, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. p. 27.

GODOY, V.; CARDOSO, C.; BORGES, Marcos. BIM: desafios para um conceito em construção no ensino de arquitetura e engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 41., Gramado, 2013. **Anais** [...]Gramado: Cobenge, 2013.

LINO, J. C.; AZENHA, M.; LOURENÇO, P. Integração da metodologia BIM na engenharia de estruturas. In: ENCONTRO NACIONAL BETÃO ESTRUTURAL, Porto, 2012. **Anais** [...] Porto: FEUP, 2012.

RUSCHEL, Regina Coeli; ANDRADE, Max Lira Veras Xavier de; MORAIS, Marcelo de. O ensino de BIM no Brasil: onde estamos?. **Ambiente Construído**, v. 13, p. 151-165, 2013.

TSE, T. C. K.; WONG, K. D. A.; WONG, K. W. F. The utilization of building information models in nD modelling: a study of data interfacing and adoption barriers. **Electronic Journal of Information Technology in Construction**, v. 10, p. 85-110, 2005.