

ANDREY FIGUEREDO NOLETO

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O PROCESSO DE
ORÇAMENTAÇÃO UTILIZANDO O *MICROSOFT EXCEL* E
UM *SOFTWARE* ESPECÍFICO DE UMA OBRA DE
PEQUENO PORTE**



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Andrey Figueredo Noletto

Matrícula: 20161090040055

Título do Trabalho: Análise Comparativa entre o Processo de Orçamentação Utilizando o Microsoft Excel e um Software Específico de uma Obra de Pequeno Porte

Autorização - Marque uma das opções

1. ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- ☐ O documento está sujeito a registro de patente.
☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
☐ Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Aparecida de Goiânia - GO, 11/07/2023.

Local

Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

ANDREY FIGUEREDO NOLETO

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO
UTILIZANDO O *MICROSOFT EXCEL* E UM *SOFTWARE* ESPECÍFICO DE UMA
OBRA DE PEQUENO PORTE**

Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Aparecida de Goiânia, como requisito parcial para conclusão de curso.

Orientador(a): Ma. Lorryne Correia Sousa

APARECIDA DE GOIÂNIA, 2023



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS APARECIDA DE GOIÂNIA

TERMO DE APROVAÇÃO

ANDREY FIGUEREDO NOLETO

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO UTILIZANDO O MICROSOFT EXCEL E UM SOFTWARE ESPECÍFICO DE UMA OBRA DE PEQUENO PORTE

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Aparecida de Goiânia como requisito parcial para a obtenção do título de **Bacharel em Engenharia Civil** e desenvolvido na linha de pesquisa **Orçamento e Planejamento** sob orientação de **Lorrayne Correia Sousa**.

Aprovado em 29 de junho de 2023.

BANCA EXAMINADORA:

(assinado eletronicamente)

Ma. Lorrayne Correia Sousa (Presidente - orientador)

(assinado eletronicamente)

Me. Ricardo Fernandes de Andrade (Membro Interno)

(assinado eletronicamente)

Eng. Esp. Thaís Christine Lima Chagas (Membro Externo)

Documento assinado eletronicamente por:

- **Thaís Christine Lima Chagas, Thaís Christine Lima Chagas - 214205 - Engenheiro civil - Cr Engenharia e Projetos Cíveis Ltda (47809968000127)**, em 11/07/2023 13:00:27.
- **Ricardo Fernandes de Andrade, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 29/06/2023 18:46:48.
- **Lorrayne Correia Sousa, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 29/06/2023 18:25:47.
- **Jessica Azevedo Coelho, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 29/06/2023 18:24:30.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 28/06/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 424949

Código de Autenticação: 95309f2051



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Avenida Universitária Vereador Vagner da Silva Ferreira, Qd. 1, Lt. 1-A, Parque Itatiaia, APARECIDA DE GOIÂNIA / GO, CEP 74968-755
(62) 3507-5959 (ramal: 5959)

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO UTILIZANDO O MICROSOFT EXCEL E UM *SOFTWARE* ESPECÍFICO DE UMA OBRA DE PEQUENO PORTE¹

Andrey Figueredo Noleto, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG
andreynoleto73@gmail.com

Ma. Lorrayne Correia Sousa, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG
lorrayne.sousa@ifg.edu.br

RESUMO

O orçamento de obras é fundamental para prever custos e assegurar o controle financeiro na construção civil. Este artigo compara a aplicação do Microsoft Excel e do *software A*, específico para orçamentação de obras, na orçamentação de uma residência unifamiliar de pequeno porte, comparando tempo de execução do orçamento e impactos práticos nos custos. O método consistiu na elaboração do orçamento por ambas as ferramentas, com uma comparação dos valores obtidos e do tempo despendido em cada plataforma, e valores de custos reais da obra, que já foi executada. Os resultados indicam uma diferença de 9,19% entre os custos orçados pelos dois métodos, sendo que o orçamento via Excel apresentou desvio de apenas 2% em relação ao custo real da obra, contra 11% do *software A*, e uma diferença de tempo de elaboração dos orçamentos em 06 horas e 02 minutos. Conclui-se que, embora tenha ocorrido uma diferença percentual entre as ferramentas, o impacto financeiro em obras de pequeno porte é limitado. No entanto, a maior precisão do Excel sugere que a flexibilidade da planilha pode favorecer ajustes finos em contextos específicos, enquanto o *software A*, apesar da agilidade, pode requerer parametrizações mais aprimoradas para elevar sua confiabilidade onde precisa-se de maior agilidade.

Palavras-chave: Construção Civil; Engenharia Civil; Obras de Pequeno Porte; Orçamento; Tecnologias.

ABSTRACT

¹NOLETO, A. F. **COMPARAÇÃO ENTRE SOFTWARES NA ORÇAMENTAÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL UNIFAMILIAR DE PEQUENO PORTE.** Aparecida de Goiânia: IFG, 2023.

The construction budget is essential for forecasting costs and ensuring financial control in civil construction. This study compares the use of Microsoft Excel and software A, specifically designed for construction budgeting, in the budgeting of a small single-family residence, comparing the time taken to prepare the budget and the practical impacts on costs. The method consisted of preparing the budget using both tools, comparing the values obtained and the time spent on each platform, and the actual values and costs of the construction work, which has already been completed. The results indicate a difference of 9.19% between the costs budgeted by the two methods, with the Excel budget showing a deviation of only 2% from the actual cost of the construction, compared to 11% for the software A, and a difference in budget preparation time of 06 hours and 02 minutes. It can be concluded that, although there was a percentage difference between the tools, the financial impact on small-scale projects is limited. Nevertheless, Excel demonstrated greater accuracy, suggesting that its flexibility allows for fine adjustments in specific contexts, whereas the specialized software, despite being faster, may require more refined parameterization to increase its reliability.

Keywords: Budget; Civil Construction; Civil Engineering; Small-scale construction; Technologies.

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico, ferramentas digitais tornaram-se indispensáveis para otimizar processos na construção civil, particularmente na orçamentação de obras. Enquanto planilhas eletrônicas como o Microsoft Excel são amplamente utilizadas por sua flexibilidade, sendo a ferramenta principal de 73% das empresas de pequeno porte no setor da construção civil, os *softwares* especializados ganham espaço ao oferecerem integração de dados, automação e padronização, com uma crescente de 40% entre 2019 e 2023 na integração dessas plataformas (ABRAINC, 2022; FREZATTI, 2017; MELHADO, 2015).

Essa dualidade exige comparação, pois a escolha da ferramenta impacta diretamente a precisão orçamentária, o tempo de execução e o controle financeiro de empreendimentos. Estudos mostram que orçamentos via *software* especializados, reduzem até 40% o tempo de quantificação para elaboração do orçamento (ABRAINC, 2022). Essa diferença pode ser comparada, especialmente em edificações unifamiliares, onde margens de erro podem significar prejuízos significativos (LIMMER, 2010; SOUZA, 2018).

Apesar da disponibilidade de diferentes ferramentas, não está claro se *softwares* específicos de orçamentação oferecem vantagens substantivas em comparação ao Excel em contextos de pequena escala, uma vez que *softwares* especializados tendem a ter um custo de aquisição maior, e geralmente em construções de pequeno porte há menos recursos de investimento em tecnologias mais avançadas. Diante desse cenário, torna-se necessário investigar se os *softwares* específicos de orçamentação de fato apresentam vantagens em comparação ao Excel em contextos de pequena escala, comparando tempo e custo.

Estudos recentes alertam para riscos de superestimação ou subestimação de custos em obras devido a falhas metodológicas ou limitações das ferramentas (KOSKELA *et al*, 2020). A comparação direta entre

métodos é urgente para orientar orçamentistas na adoção de tecnologias que equilibrem agilidade e precisão, reduzindo retrabalhos e garantindo sustentabilidade financeira em projetos de menor porte (CASTRO, 2020).

Com isso obtém-se como objetivo geral comparar o processo de orçamentação da construção de uma edificação unifamiliar de pequeno porte no Microsoft Excel do *software* A, utilizando bases de dados padronizadas, como SINAPI e GOINFRA. Como objetivos específicos levantar os quantitativos de insumos e serviços para uma edificação unifamiliar de pequeno porte., elaborar um orçamento via Microsoft Excel e um orçamento via *software* A para orçamentação de obra, mantendo as bases de dados. e comparar tempo de execução, custos orçados e desvios em relação ao custo total da obra finalizada.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção é apresentado uma breve especificação de edificação unifamiliar. Além de um pequeno relato histórico sobre as origens do orçamento na engenharia civil, abundantemente necessário na execução de projeto, demonstrando os pontos principais para elaboração de um orçamento, e as relevâncias desta prática para o início das obras.

2.1. Edificação unifamiliar

Edificações unifamiliares são caracterizadas por seu uso habitacional exclusivo para uma única família, com estrutura independente e área limitada. Do ponto de vista técnico-normativo, a NBR 15575 (ABNT, 2021) define que edificações unifamiliares de até dois pavimentos e 250 m² de área construída possuem requisitos de desempenho simplificados em comparação a edifícios multifamiliares ou de maior porte. Essa classificação é respaldada por critérios urbanísticos, como a Lei Federal nº 13.465 (BRASIL, 2017) e códigos de obras municipais, como por exemplo o Decreto 59.456/2019 de São Paulo, que facilitam licenciamentos e aprovações para esse perfil de construção.

Para gestão de custos e orçamentação, edificações unifamiliares são frequentemente associadas a orçamentos inferiores a R\$ 500.000,00 e prazos curtos, conforme parâmetros do SINAPI e estudos recentes (OLIVEIRA, 2020). Sua simplicidade estrutural, com vãos curtos e ausência de pretensão, reduz a variabilidade de insumos, mas exige ferramentas orçamentárias ágeis e adaptáveis, como Excel ou *softwares* especializados, para o processo de orçamentação da obra, esse processo é descrito como orçamento.

2.2. Orçamento na construção civil

O orçamento na construção civil é um processo de previsão e controle de custos que antecipa os recursos necessários para a execução de uma obra, integrando aspectos técnicos, financeiros e gerenciais. Sua função primordial é subsidiar decisões sobre viabilidade econômica, alocação de recursos e acompanhamento de desvios durante a execução (FREZATTI, 2017; LIMMER, 2010).

Diferente de outras indústrias, a construção civil possui especificidades que ampliam a complexidade orçamentária, como a dependência de fatores externos (clima, logística, disponibilidade de mão de obra), o alto grau de customização por projeto, e a necessidade de integração com projetos e planejamento para evitar retrabalhos e ultrapassagens de custos (MELHADO, 2015).

A elaboração de um orçamento confiável requer não apenas domínio técnico, mas também metodologia clara e organização das etapas de levantamento de quantitativos e composição de custos. Um orçamento bem elaborado reduz a margem de erros, como demonstra Ferreira (2019) em estudo de caso sobre planejamento e orçamentação, a adoção de roteiros estruturados reduz significativamente erros e omissões, especialmente em obras de menor escala.

A evolução das ferramentas de orçamentação, de planilhas manuais a *softwares* especializados, reflete a busca por maior precisão, agilidade e confiabilidade. Enquanto o Excel oferece flexibilidade para ajustes em projetos singulares, como por exemplo edificações unifamiliares, os *softwares* automatizados padronizam composições de custos e reduzem erros humanos, entretanto exigem parametrização cuidadosa (KOSKELA *et al*, 2020; SOUZA, 2018).

O orçamento não é apenas calcular custos, mas sim modelar economicamente a obra, demonstrando ser uma ferramenta de decisão onde é possível desenvolver um fluxo de caixa bem planejado no decorrer da obra por exemplo (ROCHA, 2010).

A elaboração de orçamentos requer uma metodologia estruturada para garantir precisão, rastreabilidade e confiabilidade dos custos estimados. Embora abordagens clássicas, como a de Jungles e Ávila (2006), ainda sejam relevantes, metodologias contemporâneas incorporam integração digital, parametrização e gestão de riscos (PMI, 2021; EASTMAN *et al*, 2018).

A metodologia tradicional de Jungles e Ávila (2006), propõe cinco etapas interligadas. Primeiro a estruturação do orçamento por fases, etapas, sub etapas e elementos, tudo isso de acordo com cada processo construtivo adotado, tomando por base os projetos básicos ou executivos. Depois a definição do tipo de estrutura utilizada no projeto, tipo de tecnologia utilizada na execução e as necessidades relacionadas ao controle. Em seguida, o levantamento dos quantitativos de serviço com base nos projetos e memoriais descritivos do empreendimento, identificação dos insumos necessários e seus preços unitários. Após isso utilizar as composições de custos de materiais, equipamentos e mão de obra necessários para cada ação, acrescidas de encargos sociais sobre a mão de obra. Por último a inserção do BDI (Benefícios e Despesas Indiretas), adquirindo-se, o preço de cada serviço, etapas e fases do empreendimento.

Essa abordagem é eficaz para obras convencionais, porém depende fortemente de intervenção manual e é suscetível a erros em projetos complexos (KOSKELA *et al*, 2020). Metodologias atuais, como BIM

5D e gestão baseada no PMBOK, integram orçamentação ao ciclo de vida do projeto. O BIM 5D, extrai quantitativos automaticamente de modelos 3D e associa bases de custos em tempo real, reduzindo inconsistências e permitindo orçamentação automática, planejamento financeiro e o controle de gastos ao longo do ciclo de vida do projeto (EASTMAN *et al*, 2018). O PMBOK é um conjunto de práticas, processos e diretrizes para a gestão, e inclui gestão de riscos, contingências e análise de valor agregado para controle dinâmico de custos, funcionando como um guia através da compilação de conhecimentos e melhores práticas em gestão (PMI, 2021). Metodologias tradicionais são válidas para pequenos empreendimentos, mas a automação via *softwares* ou BIM tende a reduzir erros e aumentar a eficiência. O desafio é equilibrar custo, complexidade e ganho operacional através dessas tecnologias.

2.3. Tecnologias envolvidas no processo de orçamentação

A transformação digital na construção civil tem revolucionado a orçamentação, substituindo métodos manuais por ferramentas integradas e baseadas em dados. Enquanto planilhas eletrônicas, como por exemplo o Microsoft Excel, permanecem populares pela flexibilidade e baixo custo, *softwares* especializados e plataformas BIM ganham espaço ao oferecerem automação, precisão e interoperabilidade (CARVALHO, 2018; EASTMAN *et al*, 2018).

A escolha da ferramenta ideal depende do porte do empreendimento, complexidade e recursos disponíveis. Para edificações unifamiliares (até 250 m²), Excel e *softwares* de custo moderado são viáveis, mas a tendência é a migração para soluções integradas, conforme a maturidade digital do setor avança (SILVA, 2021).

Existe também índices que podem ser utilizados na comparação de um orçamento de construção civil, como por exemplo, o CUB, Custo Unitário Básico, ele representa o custo por metro quadrado de construção civil e é calculado mensalmente pelos sindicatos estaduais de construção civil. Esse índice serve como um parâmetro para estimar custos de imóveis e atua, também, como um termômetro da variação de custos na construção civil, conforme definido pela NBR 12721 (ABNT, 2006).

3. METODOLOGIA

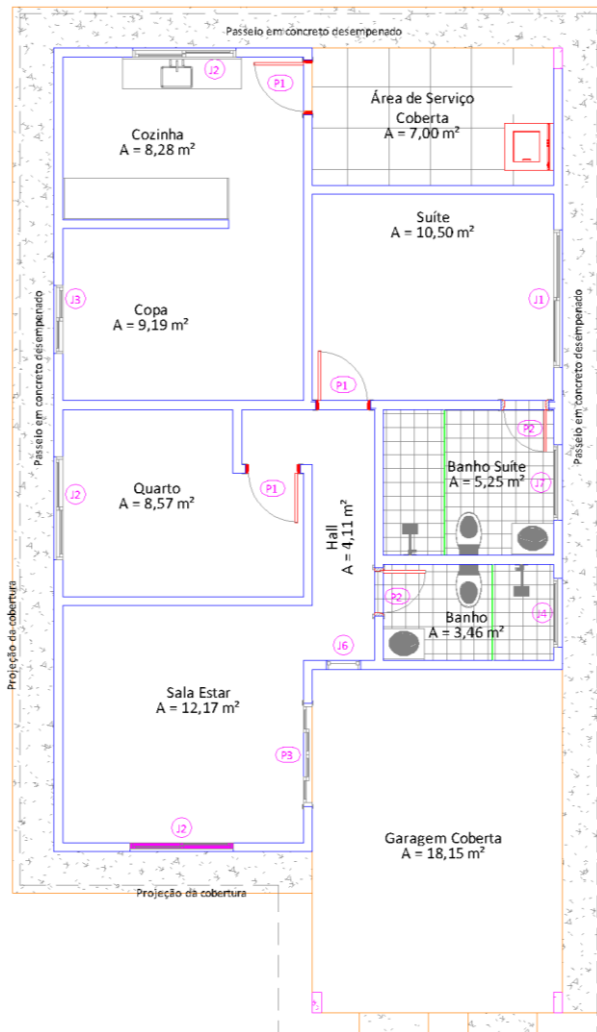
Nesta seção são descritos os processos adotados para a obtenção dos dados e resultados esperados nesse estudo. Iniciando-se desde a avaliação dos projetos envolvidos para execução do empreendimento a ser orçado, as formas de obtenção de dados quantitativos até as formas de elaboração do orçamento específico de construção civil. Avaliando assim as maneiras mais eficazes para esses processos.

3.1. Caracterização do estudo de caso

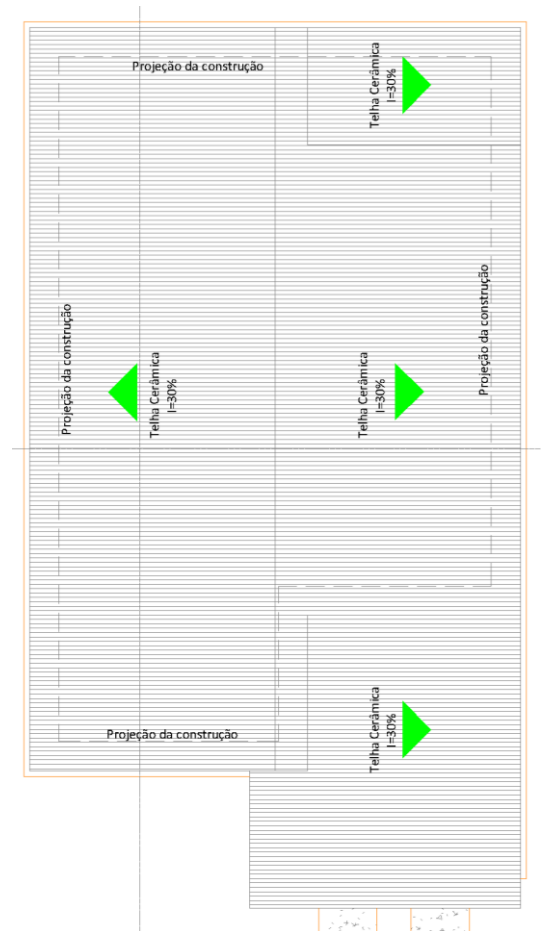
Frezatti (2017) diz que para preencher a lacuna entre a teoria e prática é necessário utilizar estudos de caso para aplicar a teoria. A fim de comparar os *softwares* de orçamentação e avaliar as formas de obtenção de dados quantitativos até as formas de elaboração do orçamento específico de construção civil, foi escolhido um projeto residencial de pequeno porte, desenvolvido e fornecido por um escritório de arquitetura. A escolha desse empreendimento justifica-se por representar um perfil típico de obra de pequeno porte, conforme classificação da NBR 15575 (ABNT, 2021) e do Código de Obras do Município de Goiânia (Lei Complementar nº 255/2019), que definem como pequeno porte edificações unifamiliares com até 250 m² de área construída e até dois pavimentos.

A edificação escolhida para este estudo de caso contém apenas o pavimento térreo e não possui estruturas de protensão. De acordo com o projeto estrutural, os pilares da edificação possuem, no máximo 3,00 metros de altura. Possui uma área construída de 94,90 metros quadrados e o terreno utilizado para a construção da edificação é de 360 metros quadrados. Na Figura 1 estão representadas a planta baixa e planta de cobertura da edificação.

Figura 1 – Projeto arquitetônico do empreendimento estudo de caso para orçamentação



a) planta baixa



b) planta de cobertura

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

A edificação para o estudo de caso possui pavimento único, inferior ao limite de 250 m² estabelecido pela norma de desempenho para edificações de baixa complexidade, atendendo aos critérios de simplicidade estrutural para pequeno porte NBR 6118 (ABNT, 2014). O sistema construtivo utilizado foi alvenaria convencional, fundação em estacas escavadas manualmente, estrutura de concreto moldada in loco e cobertura em telhado cerâmico de duas águas. Com a disposição do *layout* contendo dois quartos (sendo uma suíte), sala de estar, cozinha, área de serviço e garagem coberta.

A escolha desse perfil de edificação alinha-se a estudos sobre orçamentação em pequenas obras, que destacam a prevalência de métodos convencionais e a necessidade de ferramentas ágeis e precisas para orçamentos nesse segmento (OLIVEIRA, 2020; SILVA, 2021). Além disso, a ausência de protensão e a baixa complexidade estrutural permitem isolar variáveis e comparar diretamente a performance de ferramentas de orçamentação, tanto no Excel quanto no *software A*, como proposto por Frezatti (2017).

3.2. Atividades e etapas para orçamentação

Para a edificação unifamiliar em análise, adotou-se uma adaptação da metodologia de Jungles e Ávila (2006), com o levantamento de quantitativos a partir de projetos arquitetônicos, a utilização de bases SINAPI/GOINFRA para composições, a aplicação de BDI padrão para pequenas obras. A GOINFRA é a Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes, e oferece tabelas de composições, preços e insumos para obras de construção civil, assim como a SINAPI, tem parceria para a criação das tabelas, envolvendo a Fundação Getúlio Vargas para esse processo (GOINFRA, 2020).

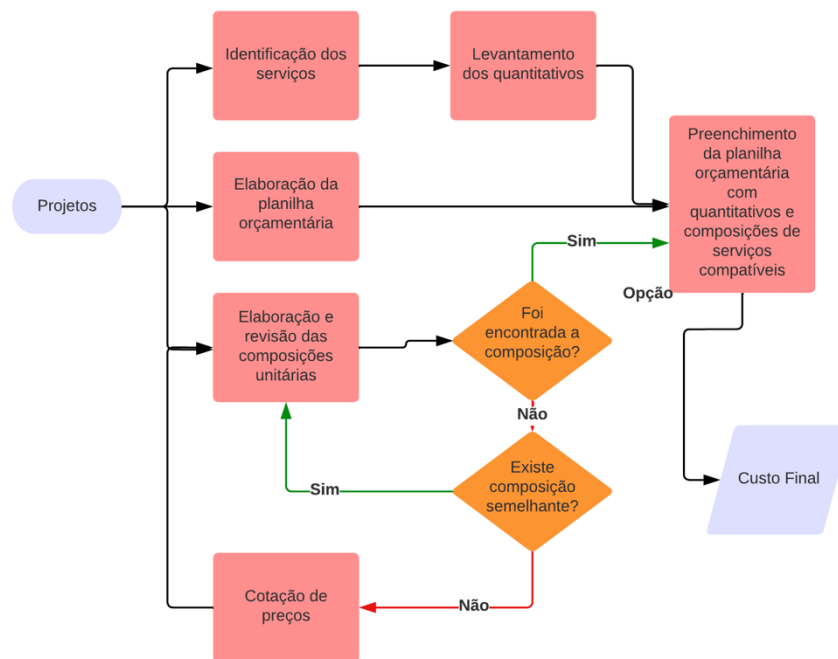
O processo consistiu em três fases principais, com a preparação e levantamento de quantitativos através da análise projetual, estudo dos projetos arquitetônico, estrutural e complementares para extração de quantitativos, com base em memorial descritivo e especificações técnicas, e adoção das bases de custos, tabelas SINAPI (03/2021 desonerada) e GOINFRA (11/2020 desonerada) para garantia de padronização e confiabilidade dos insumos (SINAPI, 2021; GOINFRA, 2020).

O SINAPI é um sistema brasileiro de pesquisa de custos e índices da construção civil e é a principal fonte de referência de custos para obras e serviços de engenharia, determinado pelo decreto 7.983/2013, e é mantido através de parceria entre a Caixa Econômica Federal e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (SINAPI, 2021).

A configuração do processo no *software A* foi semelhante, com a configuração inicial com as mesmas bases de custo, SINAPI e GOINFRA, o lançamento de quantitativos via interface gráfica e a geração automática de relatórios sintéticos e analíticos. O *software A* permite gerar os documentos do projeto a partir de uma base de dados, inclusive, importando dados de uma folha de cálculo. Pode-se, inclusive, introduzir medições via arquivos de imagem.

Um fluxograma apresentado na Figura 2 descreve as atividades necessárias para o desenvolvimento do trabalho, tendo em vista a quantificação e monitoramento do tempo e precisão do orçamento, onde os três primeiros retângulos do fluxograma, identificação dos serviços, elaboração da planilha orçamentária e elaboração das composições unitárias, foram executadas paralelamente.

Figura 2 - Fluxograma de processos de um orçamento.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Após a preparação e levantamento de quantitativos foi executado a elaboração do orçamento, através do Excel e do *software A*, seguindo a estruturação por etapas construtivas, como por exemplo, serviços preliminares, fundação e superestrutura, a utilização de funções avançadas para vinculação automática entre planilhas de quantitativos, composições e custos, e a criação de composições customizadas para itens não padronizados, com base em três cotações de mercado, adotando a média de valores. Na terceira fase foi executada a comparação dos resultados com o custo efetivo da obra, já executada, e a identificação de variações superiores a 5% para a comparação.

3.3. Análise dos orçamentos

A comparação entre os orçamentos elaborados no Microsoft Excel e no *software A* foi realizada por meio de análise quantitativa de desvios percentuais, considerando como referência o custo real da obra já executada. O método seguiu a abordagem proposta por Oliveira (2020) para avaliação de precisão em orçamentação de pequenas obras. Essa abordagem adota três itens, critério de comparação, calculando

o desvio percentual por cada etapa construtiva, como por exemplo, fundação, alvenaria e instalações, utilizando a fórmula:

$$Desvio (\%) = \left(\frac{Valor\ orçado - Valor\ real}{Valor\ real} \right) * 100 \quad (I)$$

calculando o desvio global, através de média ponderada dos desvios por etapa, considerando o peso de cada etapa no custo total da obra. E referência de validação, considerando o custo real da obra, já executada, e valores unitários de referência do CUB, Custo Unitário Básico, para Goiás em 2021, conforme tabelas do Sinduscon-GO.

Análise comparativa, adotando a significância de desvios, onde desvios superiores a $\pm 5\%$ foram considerados relevantes, com base em parâmetros adotados em estudos de precisão orçamentária (KOSKELA *et al*, 2020). E representação gráfica, através da utilização de gráficos de barras e linhas, comparativos com os custos orçados e o custo real da obra. Por fim, o terceiro item, variáveis analisadas, proximidade entre valores orçados e reais, tempo de elaboração registrado em horas para cada ferramenta.

3.3.1. Medição do tempo na elaboração dos orçamentos

O tempo despendido para elaboração dos orçamentos no Microsoft Excel e no *software* A foi mensurado por meio de cronometragem sistemática, utilizando o cronômetro digital nativo do sistema Android 11, com o dispositivo Motorola Edge modelo 2020, com precisão de segundos. O método seguiu protocolos de pesquisa em produtividade e ergonomia aplicada (SANTOS, 2019; IIDA, 2020), garantindo confiabilidade por meio de controle de variáveis ambientais e repetição das medições.

O procedimento foi executado em um ambiente controlado, todas as tarefas foram executadas sem interrupções ou ruídos externos. O tempo foi segmentado conforme as fases críticas do fluxo orçamentário, análise de projetos e levantamento de quantitativos, estruturação da planilha Excel com inserção de fórmulas e vinculação de bases, entrada de dados no *software* A, revisão final e geração de relatórios.

As variáveis analisadas foram o tempo total por ferramenta, Excel e *Software* A, tempo por etapa para identificar gargalos operacionais, e comparação entre tempo gasto e desvio de custo final.

Essa comparação foi realizada para auxiliar os profissionais orçamentistas na elaboração, visando produtividade e qualidade de vida dos mesmos (SANTOS, 2019).

4. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O Microsoft Excel demandou mais tempo para programação inicial, como por exemplo a estruturação das planilhas e vinculação de bases, corroborando estudos que destacam sua flexibilidade, porém alto custo de tempo em projetos personalizados (DIAS *et al*, 2018). Em contraste, o *software* A mostrou-se

mais intuitivo na exportação de relatórios, automatizando etapas que no Excel exigiam manipulação manual. Essa vantagem operacional alinha-se a observações de Carvalho (2018) sobre ganhos de produtividade em *softwares* especializados para obras de pequeno porte.

Entretanto, a suposta agilidade do *software A* não se traduziu em precisão superior. Pelo contrário: o orçamento via Excel apresentou desvio de apenas 2% em relação ao custo real da obra (R\$ 247.750,00), enquanto o *software A* registrou 11% de desvio. Essas discrepâncias sugerem que a automação não elimina riscos de erro, especialmente em parametrizações inadequadas ou incompletas, um alerta já destacado por Koskela *et al* (2020) em implementações de ferramentas digitais sem validação humana.

4.1. Levantamento de quantitativos

Por meio dos projetos da edificação foi feito o levantamento de quantitativos em uma planilha eletrônica, por se tratar do mesmo projeto analisado em dois softwares distintos, foi utilizado o mesmo levantamento de quantitativos, sendo necessário executá-lo apenas uma vez (SOUZA, 2018).

Através da realização do orçamento do empreendimento estudo de caso no Excel foram obtidas as questões relacionadas às dificuldades no processo de elaboração da planilha orçamentária.

O levantamento de quantitativos foi executado com o auxílio dos projetos arquitetônico e estrutural em uma planilha eletrônica no próprio Excel. Por se tratar do mesmo empreendimento este levantamento foi executado apenas uma vez e revisado conforme necessário, mas foi utilizado em ambos os métodos de orçamentação, Excel e *software A* (KOSKELA *et al*, 2020).

4.2. Elaboração dos orçamentos

Como resultado da metodologia orçamentária no Excel, foi possível obter um orçamento sintético com todas as etapas de execução da obra, desde serviços preliminares à limpeza de obra (JUNGLES, 2006).

Com a aplicação das planilhas, o memorial de cálculo tornou-se mais intuitivo. Sendo utilizado também para o orçamento no software, onde é necessário incluir os quantitativos de maneira manual.

As composições foram escolhidas de acordo com os serviços que costumam ser executados em obra desse porte. Na concepção do orçamento, ele possui níveis onde é possível organizar as composições. Após o levantamento de quantitativos e as escolhas das composições, iniciou-se a etapa de preenchimento com os códigos das composições escolhidas na planilha orçamentária.

A elaboração do orçamento no software teve seu início na escolha das bases de dados de composições que foram utilizadas. Seguida da importação delas para o software, essas bases de dados foram as mesmas utilizadas no processo orçamentário no Excel. Após isso foi escolhida a estrutura organizacional do orçamento, iniciando-se em serviços preliminares e finalizando em limpeza de obra. A etapa de preenchimento com os códigos foi executada paralelamente com o preenchimento dos quantitativos, adquiridos anteriormente através da planilha de memorial de cálculo no Excel (JUNGLES, 2006).

Ao fim o software retornou o orçamento completo disponível para a exportação. A seguir o Quadro 1 que representa as etapas nos dois métodos orçamentários utilizados.

Quadro 1 - Custos por etapas Excel e software.

ETAPAS	Excel		CUB		Software A	
	Custo (R\$)	Custo (%)	Custo Máx. (R\$)	Custo Máx. (%)	Custo (R\$)	Custo (%)
SERVIÇOS PRELIMINARES	4259,33	1,75	8759,01	4,00	2.769,76	1,25
MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	1104	0,45	2189,75	1,00	670,23	0,30
IMPLANTAÇÃO	25857,67	10,61	7664,13	3,50	31.249,89	14,12
INFRAESTRUTURA	21753,00	8,93	7664,13	3,50	27.944,82	12,63
SUPERESTRUTURA	26648,04	10,94	36130,91	16,50	31.146,76	14,08
FECHAMENTO	33686,71	13,83	24087,27	11,00	15.017,41	6,79
ESQUADRIAS	14521,58	5,96	26277,02	12,00	7.133,40	3,22
COBERTURA	18318,49	7,52	14233,39	6,50	19.023,77	8,60
REVESTIMENTOS	32564,31	13,37	33941,15	15,50	29.517,42	13,34
PAVIMENTAÇÃO	15592,20	6,40	33941,15	15,50	13.758,06	6,22
RODAPÉS	1977,91	0,81	2189,75	1,00	1.586,09	0,72
PINTURAS	18811,65	7,72	18612,89	8,50	15.120,26	6,83
INSTALAÇÕES	28328,64	11,63	41605,28	19,00	26.200,00	11,84
LIMPEZA	214,47	0,09	1094,88	0,50	119,26	0,05
TOTAL	R\$ 243.638,00	100,00%	R\$ 258.390,72		R\$ 221.257,12	100,00%

CUSTO TOTAL DA OBRA PRONTA	R\$ 247.750,00
-----------------------------------	-----------------------

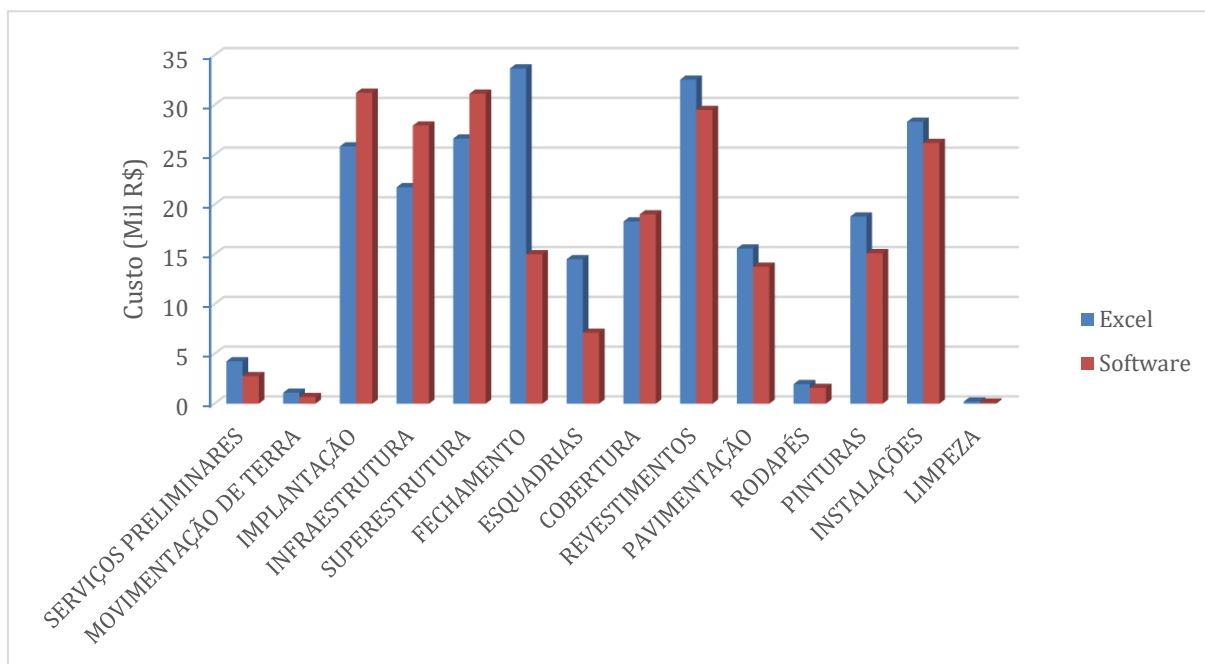
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

As maiores variações ocorreram em etapas com composições customizadas ou de maior subjetividade técnica, como por exemplo, revestimentos e instalações.

4.3.Comparação de custos e tempo de execução dos orçamentos

Como ilustrado no Figura 3, as maiores variações ocorreram em etapas com composições customizadas ou de maior subjetividade técnica. Enquanto o Excel permitiu ajustes finos em composições não padronizadas, o *software A* impôs restrições de parametrização, resultando em redução para 11 das 14 etapas. Esses achados ecoam Limmer (2010), afirmando que ferramentas automatizadas são tendenciosas a subestimar custos em serviços não lineares ou singulares.

Figura 3 - Gráfico demonstrativo de custos por etapas.



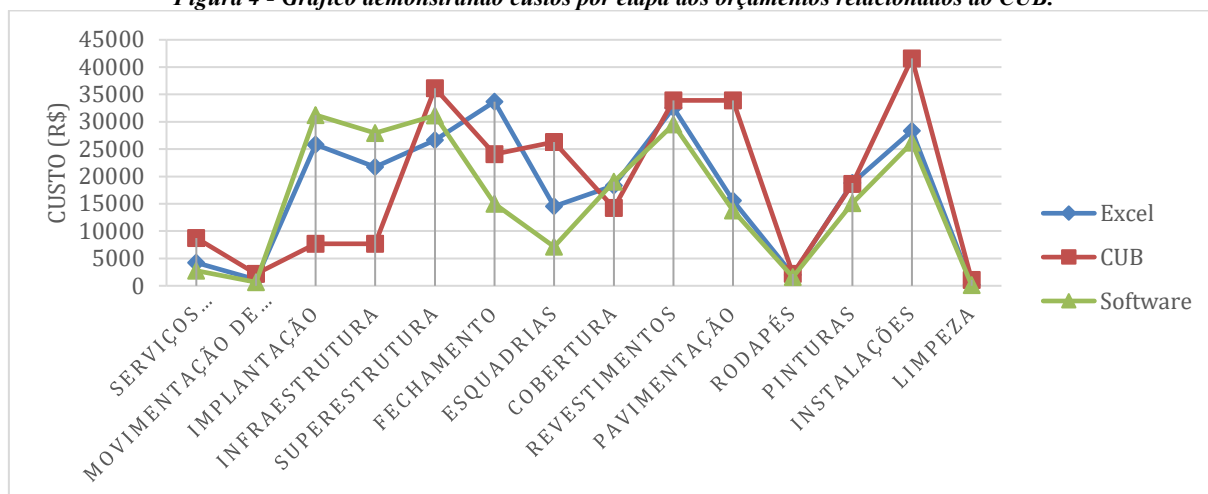
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Notadamente, etapas como infraestrutura e superestrutura tiveram custos 28% e 16% superiores no software A, possivelmente devido a diferenças na interpretação de composições SINAPI/GOINFRA, e a ausência de ajustes para condições específicas da obra, como por exemplo, logística e topografia do terreno onde a obra foi construída. Já o Excel mostrou maior aderência ao CUB em 8 etapas, reforçando sua utilidade em projetos de baixa complexidade, onde flexibilidade supera a automação (FREZATTI, 2017).

O cálculo para se ter o custo do CUB por etapas foi concebido utilizando as porcentagens máximas indicadas pelo mercado em relação às etapas deste tipo de empreendimento. O valor total do orçamento via CUB considerando os percentuais máximos de gasto por etapa foi de R\$ 258.390,72. Considerado os somatórios das etapas. O CUB normal seria:

$$CT = CUB * m^2 = R\$ 218.975,18 \quad (II)$$

Seguindo o padrão de construção R1-N, junho 2021, Goiás, com o preço de R\$ 2.307,43. Através do gráfico foi possível analisar em quais etapas o custo tornou-se muito diferente em relação ao outro. Em quase todas as etapas o orçamento no Excel ficou com custo maior que no *software A*, excluindo apenas as etapas de implantação, infraestrutura, superestrutura e cobertura. Para uma análise mais detalhada tem-se a seguir, na Figura 4, uma comparação dos dois orçamentos com o CUB.

Figura 4 - Gráfico demonstrando custos por etapa dos orçamentos relacionados ao CUB.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O eixo X do gráfico apresenta as etapas da obra, oriundas do processo de orçamentação. Já o eixo Y demonstra o custo em reais da etapa. É possível notar que nas etapas de serviços preliminares, movimentação de terra, fechamento, esquadrias, revestimentos, rodapés, pinturas e instalações, o orçamento executado no *software A* obteve um custo menor que o orçamento executado no Excel, sendo ligeiramente menor que o CUB em 11 das 14 etapas (OLIVEIRA, 2020).

O orçamento elaborado no Excel mostra-se menor em relação ao CUB em 8 das 14 etapas. O gráfico apresenta uma seção diferente nas etapas de implantação, infraestrutura e superestrutura, assume valores maiores que no Excel, calculando-se um diferencial médio de 18%. E apresenta novamente uma seção onde as linhas se tornam mais distantes entre as etapas de fechamento e esquadrias, os valores nesta seção mantêm o padrão de Excel mais alto que o *software A*, mas com um diferencial médio de 53%. Analisando o preço final nos dois orçamentos o diferencial entre os orçamentos foi de 9,19% (KOSKELA *et al*, 2020). Isso ocorreu pelo fato de que, possivelmente, a forma com que o *software A* lê e calcula as composições seja diferente da forma com que a planilha eletrônica foi programada, já que foram utilizadas as mesmas bases de dados.

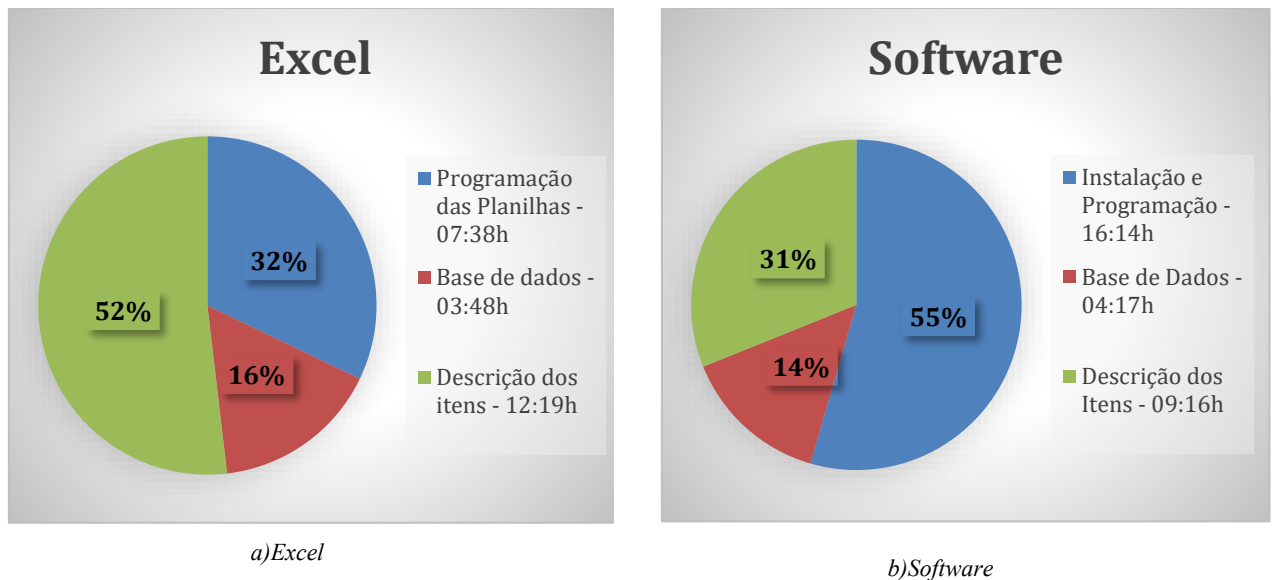
Isso vale para as diferenças entre os orçamentos com os valores obtidos no CUB, já que o CUB se baseia apenas em critérios de tamanho, padrão de acabamento e tipo de empreendimento (PIMENTA, 2018). Enquanto a SINAPI considera valores obtidos nas capitais de cada estado brasileiro com composições e detalhamentos.

Em relação ao preço real da obra no valor de R\$ 247.750,00 foi apontado um prejuízo em relação ao cálculo realizado em ambos os métodos. Porém, isso se explica pelo fato desta obra de pouca complexidade ter sido realizada em 350 dias que é um prazo muito maior em relação ao esperado de empreendimento desse porte. Nos dois métodos de orçamentação o prazo para execução da obra foi considerado o mesmo com cerca de 5 meses para realização dos serviços, uma estimativa obtida através de construções de projetos similares, mas por alguns imprevistos na execução, a obra teve um atraso

total de 6 meses, totalizando 11 meses de execução, mais que o dobro do tempo de execução considerado. Esse atraso da execução da obra introduziu variáveis não capturadas pelo orçamento, como por exemplo a inflação de insumos no período, que segundo a calculadora do cidadão (BCB, 2025), foi de 6,63% no período de atraso da execução, além de custos indiretos prolongados, como por exemplo, aluguel de equipamentos e custos com administração da obra.

Os dados em horas do tempo e em porcentagem do tempo total gasto necessário para a elaboração orçamentária do empreendimento do estudo de caso através do Excel podem ser visualizados na Figura 5, juntamente com os dados obtidos através do *software A*, considerando o tempo gasto, tem-se:

Figura 5 – Contabilização do tempo necessário para elaboração, finalização e comparação dos orçamentos do empreendimento estudo de caso



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Por meio destes dados pode ser observado em quais etapas demandou mais tempo nas duas plataformas. No Excel, o tempo necessário para a programação das planilhas foi ligeiramente menor que o tempo necessário para a instalação e programação do *software A*. Pode-se perceber também, através da comparação, que o tempo necessário para a inserção das bases de dados no Excel foi menor.

O *software A* obteve destaque de economia de tempo na etapa de descrição dos itens. O tempo contabilizado para a execução do orçamento no Excel foi de 23 horas e 45 minutos. E o tempo contabilizado para a execução do orçamento no *software A* foi de 29 horas e 47 minutos, considerando também o período de instalação do *software*, onde são necessários alguns procedimentos para o funcionamento completo do sistema. Foi considerado também o mesmo tempo para o levantamento de quantitativos, uma vez que foi utilizado o mesmo memorial de cálculo, este não está descrito nas figuras acima, e foi de 18 horas e 39 minutos.

O software possui os recursos de automatização do levantamento de quantitativos quando o projeto é executado em sistema BIM 5D. Mas, com essa limitação, foi utilizado os recursos de levantamento considerado na planilha orçamentária oriunda do Excel (EASTMAN *et al*, 2018).

Foi considerado o tempo de aprendizado com o *software*, onde o operador precisou conhecer as ferramentas proporcionadas durante a execução do orçamento. Por se tratar de um primeiro contato com o *software*, o operador possui pouco conhecimento, e o tempo gasto com a instalação do *software* A foi maior que o tempo gasto com a programação da planilha no Excel, considerando não só o tempo de instalação, mas também o tempo de aprendizagem do *software*, que possui ferramentas específicas que auxiliam na produção do orçamento. Esse aspecto pode ser considerado equivalente no tempo gasto na etapa de programação da planilha no Excel, em que o próprio processo já traz o aprendizado necessário para o funcionamento da planilha. Foi considerado também o tempo de criação da base de dados que foi utilizada para a execução do orçamento.

A diferença entre o custo total da obra e o orçamento realizado através do Excel foi de 2%, enquanto a diferença entre o custo total da obra e o orçamento realizado através do *software* A foi de 11%. Isso mostra que o Excel se mostrou mais preciso. O *software* A, mais ágil na etapa de descrição dos itens, porém menos confiável. Essa dicotomia reflete compensações entre controle manual e automação, onde a escolha da ferramenta deve balancear os recursos disponíveis e a complexidade (FREZATTI, 2017).

5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na comparação demonstrou-se que, para edificações unifamiliares de pequeno porte, até 250 m², o Microsoft Excel pode oferecer uma menor diferença orçamentária entre o custo obtido no orçamento e o custo final da obra executada, um desvio de 2%, contra 11% do *software* A, embora demande mais tempo inicial para descrição dos itens. Como demonstrado, foi possível traçar o tempo gasto para a elaboração dos orçamentos e suas ferramentas como funcionalidade e intuitividade no processo de orçamentação, onde a diferença de 6 horas e 2 minutos pode impactar na produtividade da elaboração de orçamentos. Diferença esta que pode ter se ocasionado por se tratar de um primeiro contato com o *software* através do operador.

Esses achados reforçam a tese de Limmer (2010) sobre a flexibilidade de planilhas personalizadas em contextos de baixa complexidade. O foco em um único caso, intencionalmente simples, para isolar variáveis e comparar ferramentas puras. No entanto, isso limitou a generalização dos resultados.

Outras limitações, como o prazo prolongado da obra, introduziram algumas variáveis externas não capturadas pelos orçamentos, como inflação e custos indiretos. Essas limitações, longe de invalidar o estudo, abrem caminho para investigações mais amplas. Este estudo não esgota a discussão, mas fundamenta a necessidade de críticas à automação irrefletida em orçamentação. Propõe-se para trabalhos

futuros uma pesquisa-ação com mais obras para testar em escala real as sugestões acima, aplicando a comparação à diferentes tipos de edificações, preenchendo a lacuna entre academia e prática.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 15575. **Edifícios habitacionais — Desempenho**. Rio de Janeiro, 2021.

ABNT NBR 6118. **Projeto de estruturas de concreto — Procedimento**. Rio de Janeiro, 2014.

ABNT NBR 12721. **Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios – Procedimento**. Rio de Janeiro, 2006.

ABRAINCC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INCORPORADORAS IMOBILIÁRIAS. **Uso do BIM na construção civil possibilita obras mais econômicas e gerenciamento mais preciso**. Disponível em: < <https://abrainc.org.br/noticias/2022/05/12/uso-do-bim-na-construcao-civil-possibilita-obras-mais-economicas-e-gerenciamento-mais-preciso>>. Acesso em: 26 de setembro de 2025.

BCB. **Calculadora do Cidadão**. Disponível em: < <https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAOPUBLICO/corrigirPorIndice.do?method=corrigirPorIndice>>. Acesso em: 26 de setembro de 2025.

BRASIL. **Lei Federal nº 13.465**, de 11 de julho de 2017. Lei da Regularização Fundiária. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/13465.htm>. Acesso em: 28 de agosto de 2025.

CASTRO, E. S.; MELHADO, S. B. **Gestão de custos em pequenas obras**. Revista Ambiente Construído, 2020.

CARVALHO, F. **Comparação de diferentes técnicas e softwares dirigidos para planejamento e controle de obras de construção**. Dissertação para Mestre em Engenharia Civil – Universidade do Porto, Portugal, 2018.

DIAS, J. H. *et al.* **Métodos de medição de produtividade na construção civil**. ENTAC, 2018.

EASTMAN, C. *et al.* **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling**. 2. ed. Wiley, 2018.

FERREIRA, D. **Roteiro e estudo de caso de elaboração de um planejamento e orçamento de obras**. Curso de Especialização – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2019.

FREZATTI, F. **Gestão de custos: teoria e prática**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GOIÂNIA. **Lei Complementar nº 255/2019**. Código de Obras do Município de Goiânia.

GOINFRA. **Tabela de Custos Unitários**. Goiânia, 2020.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2020.

JUNGLES, A; ÁVILA, A. **Gerenciamento na construção civil**. Chapecó: Argos, 2006.

KOSKELA, L.; TELLEFSON, B. V.; HOWELL, G. **The theory of project management: explanation to novel methods**. International Journal of Project Management, v. 38, n. 4, p. 211-222, 2020.

LIMMER, C. V. **Orçamento na construção civil**. 8. ed. São Paulo: Editora Limmer, 2010.

MELHADO, S. B. **Gestão da qualidade em empreendimentos de construção**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

OLIVEIRA, M. A. **Gestão de custos em pequenas obras: métodos e ferramentas**. São Paulo: Editora Blücher, 2020.

PIMENTA, D. **PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO DE OBRA: estudo comparativo de orçamentos de uma residência unifamiliar na cidade de Nepomuceno-MG**. Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS, Nepomuceno, 2018.

PMI. **PMBOK Guide: A Guide to the Project Management Body of Knowledge**. 7. ed. Project Management Institute, 2021.

SAMPAIO, R. L. **Orçamentação 4.0: como a tecnologia está transformando a construção civil**. São Paulo: Editora Pini, 2021.

SANTOS, H. **A importância do levantamento de quantitativos e orçamento na construção civil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade Regional da Bahia (UNIRB), Aracaju, 2019.

SILVA, R. P. **Classificação de empreendimentos na construção civil: critérios e aplicações**. Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade, v. 10, n. 2, 2021.

SINAPI. **Tabela de Custos de Referência**. Brasília: Caixa Econômica Federal, 2021.

SINDUSCON-GO. **Custo Unitário Básico (CUB) – Goiás**. Goiânia, 2021.

SOUZA, A. C. **Orçamentos de obras: como preparar e controlar.** 6. ed. São Paulo: Editora Pini, 2018.