



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

ELLEN KARINE SILVA DE MOURA MARTINS

**COMPARATIVO DE CUSTO ENTRE O PLANEJADO E O EXECUTADO EM UM
EMPREENHIMENTO DE ALTO PADRÃO: estudo de caso**

Caruaru

2024

ELLEN KARINE SILVA DE MOURA MARTINS

**COMPARATIVO DE CUSTO ENTRE O PLANEJADO E O EXECUTADO EM UM
EMPREENHIMENTO DE ALTO PADRÃO: estudo de caso**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia Civil do
Campus Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco – UFPE, na modalidade de artigo
científico, como requisito parcial para obtenção
do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Construção Civil

Orientadora: Prof^ª. Dra. Marília Neves Marinho

Caruaru

2024

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus, se não fosse por Ele, eu não teria chegado até aqui. Por sua morte na cruz, seu amor e suas misericórdias que se renovam em minha vida.

Ao meu esposo, Ivaldo Martins, que foi meu braço direito e meu abrigo em todos os momentos. Por todo seu amor, cooperação e apoio.

Aos meus pais, Everaldo e Nelcilene, que me amaram, me educaram e me impulsionaram a ser sempre melhor. Por todo esforço que fizeram para eu chegar até aqui.

Às minhas irmãs, Emily, Evilyn, Karen e Ana, pela cumplicidade, pela parceria, pelos nossos momentos e principalmente pela nossa amizade.

Aos meus avós, minhas tias e tios, que sempre me presentearam com amor, carinho, cuidado e inspiração.

Aos amores da minha vida, Juliana, Linda e Noah, que são o meu alívio.

Aos meus sogros, por todo apoio e companheirismo.

Aos meus cunhados e cunhadas, por sempre estarem presentes e me apoiando.

Às minhas amigas do ensino médio, pelo amor e alegria, pela amizade sem fim.

Aos amigos da Universidade, que foram apoio em todos os aprendizados e momentos difíceis, principalmente a Karen pela parceria de vida e a Bruno pelo companheirismo.

À minha professora orientadora, Dra. Marília Marinho, por toda paciência, dedicação e por todo conhecimento compartilhado.

“E tudo o que pedirdes em oração, crendo, o
recebereis”. (Mateus 21:22)

LISTA DE SIGLAS

BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
CBIC	Câmara Brasileira de Indústria e da Construção
CUB	Custo Unitário Básico
EVCO	Evolução de Custo de Obra
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PCI	Proposta de Construção Individual
SIENGE	Software Especialista em Gestão de Empresas de Construção
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

Comparativo de custo entre o planejado e o executado em um empreendimento de alto padrão: estudo de caso

Cost comparison between what was planned and executed in a high standard enterprise: a case study

Ellen Karine Silva de Moura Martins¹

RESUMO

Ao longo do tempo, tem sido observado que o desempenho da construção civil no Brasil segue o padrão da economia nacional, sofrendo variações em resposta às mudanças econômicas. Como resultado, o setor da construção civil tem oferecido um crescimento para as empresas brasileiras, através da realização de obras e projetos de engenharia. Em virtude disso, os resultados se tornaram cruciais para mostrar indicativos de continuidade ou não das operações das empresas e a necessidade de organizar os custos para monitorá-los se tornou fundamental para esta previsibilidade financeira. O presente trabalho tem como objetivo principal apresentar a implementação da ferramenta de Evolução do Custo de Obra (EVCO) em um empreendimento de alto padrão na cidade de Caruaru/PE, que é baseada em um custo padrão definido através de um orçamento com visão operacional e nos dados da empresa armazenados no SIENGE. O monitoramento desta ferramenta é feito através do acompanhamento constante dos indicadores de alteração de custo, das projeções das contratações e das análises de compra. Além disso, foram feitas comparações entre o orçamento previsto e o realizado. Como resultados, observou-se que o ajuste financeiro está diretamente relacionado com o avanço construtivo do empreendimento e que o orçamento com visão operacional é fundamental para basear as projeções da obra, para que esta tenha rentabilidade e não seja inviabilizada. Diante disso, o comparativo entre o planejado e o orçado apresentou indicativos para retornar ao custo padrão.

Palavras-chave: planejamento de obra; gestão de obra; controle de custos; orçamento; ferramenta de evolução de custo de obra.

ABSTRACT

¹Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: ellen.karine@ufpe.br

Over time, it has been observed that the performance of civil construction in Brazil follows the pattern of the national economy, suffering variations in response to economic changes. As a result, the construction sector has offered growth to brazilian companies, through the execution of engineering works and projects. Due to this, the results have become crucial to show indications of the continuity or not of the companies' operations and the need to organize the costs to monitor them has become fundamental to this financial predictability. The main objective of this work is to present the implementation of the Work Cost Evolution (EVCO in portuguese) tool in a high standard enterprise in the city of Caruaru/PE, which is based on a standard cost defined through a budget with operational vision and in the company data stored in SIENGE. The monitoring of this tool is done through the constant monitoring of cost change indicators, hiring projections and purchase analysis. In addition, comparisons were made between the planned and the executed budget. As a result, it was observed that the financial adjustment is directly related to the constructive advance of the enterprise and that the budget with an operational vision is fundamental to base the projections of the work, so that it has profitability and is not made unfeasible. In view of this, the comparison between the planned and the budgeted presented indications to return to the cost standard.

Keywords: construction planning; construction management; budget control; budget; construction cost evolution tool.

DATA DE APROVAÇÃO: 21 de março de 2024

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história, é conhecido que o desempenho do setor da construção civil segue o padrão da economia brasileira, experimentando variações em resposta às flutuações econômicas (Oliveira et al., 2023). Por esse motivo, a indústria da construção civil tem impulsionado o crescimento das empresas brasileiras deste setor, por meio da execução de obras, da realização de projetos e serviços de engenharia. Como resultado direto, as receitas dessas empresas aumentam significativamente e elas contribuem para a geração de mais empregos, conforme atestado pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021).

Em contrapartida, devido à pandemia do COVID-19 enfrentada nos últimos anos, a construção civil apresentou paralisação de obras, redução na jornada de trabalho e alta no dólar

(Oliveira *et al.*, 2023). Além disso, conforme outros dados oficiais do IBGE publicados pela Câmara Brasileira da Indústria e da Construção (CBIC, 2023), o setor sofreu uma queda de 5,4% no primeiro trimestre de 2023, quando comparado ao ano anterior.

Nesse contexto, é crucial considerar a análise de alternativas para otimizar os custos em uma obra, ou seja, a necessidade de aumentar a eficiência na produção, desde o planejamento até a gestão de custos, tornou-se um fator fundamental para o sucesso e lucratividade dos empreendimentos da construção civil, impulsionando mudanças nas gestões atuais, com a finalidade de potencializar os resultados e ofertar produtos com melhorias na relação entre preço e qualidade (Assumpção, 2003).

É evidente a necessidade da implementação de ferramentas para o acompanhamento dos custos dos projetos imobiliários, propondo maior previsibilidade para empresa e transformando em indicadores que possibilitem aos gestores basear as suas decisões de forma clara e bem fundamentada (Mattos, 2019).

De acordo com Nascimento e Formoso (1998) um sistema de gestão de custos compreende um conjunto de princípios, métodos e ferramentas, que auxiliam no acompanhamento e controle durante a evolução do projeto.

Considerando a dificuldade de atribuir custos a produtos que demandam diversos itens, os sistemas de custeio empregam princípios para determinar quais custos são pertinentes e como devem ser atribuídos, e métodos, que determinam como alocar os custos entre os diferentes itens do orçamento (Kern, 2005). Em síntese, os princípios de custeio orientam a análise sobre quais custos devem ser considerados, enquanto os métodos de custeio determinam como esses custos serão distribuídos entre os produtos (Bornia, 2010).

Dentre os diversos métodos de custeio utilizados no mercado da construção civil, este estudo optou pela implementação do método de custeio padrão porque é o mais utilizado devido a sua simplicidade na implantação. Segundo Bornia (2010), o principal objetivo dessa metodologia é proporcionar um suporte eficaz para o controle de custos nas empresas. Essa abordagem visa estabelecer um padrão de comportamento de custo, fixando os valores que devem ser alcançados no final do período de apuração dos custos, permitindo comparações com os custos reais.

Além disso, esse mecanismo auxilia no orçamento da obra e gera como resultado final os dados que acompanham a evolução dos registros de custos ao longo do processo. O orçamento da obra, geralmente elaborado nas fases iniciais do projeto, é de extrema importância, pois serve como base para a estimativa dos custos do empreendimento e é uma referência fundamental

tanto na análise de viabilidade quanto nas negociações de preços com fornecedores e clientes. Por outro lado, a coleta de dados sobre os custos incorridos como produtos finais deve ocorrer durante a execução da obra, em intervalos pré-definidos, para permitir uma análise contínua da evolução do projeto (Marchesan, 2001).

Segundo Mattos (2019), embora os orçamentos representem uma avaliação precisa, a natureza deles reside na previsão, o que os torna uma aproximação em vez de um valor exato. Nesse contexto, é essencial considerar fatores como produtividade, custo, disponibilidade, perdas e reaproveitamento de mão de obra, materiais e equipamentos, para que se aproxime cada vez mais da realidade. Para a especificidade, de acordo com essa perspectiva, a natureza específica de cada projeto impossibilita a elaboração de orçamentos padronizados ou generalizados. Mesmo que os projetos sejam semelhantes, sempre há a necessidade de ajustes no orçamento. Em relação à temporalidade, é necessário levar em conta a flutuação dos custos dos insumos ao longo do tempo, as possíveis mudanças nos impostos e encargos sociais, a evolução dos métodos construtivos, bem como os diferentes contextos financeiros e gerenciais tanto da empresa quanto do mercado. De acordo com o mesmo autor:

A técnica orçamentária envolve a identificação, descrição, quantificação, análise e valorização de uma grande série de itens, requerendo, portanto, muita atenção e habilidade técnica. Como o orçamento é preparado antes da efetiva construção do produto, muito estudo deve ser feito para que não haja lacunas na composição do custo nem considerações descabidas (Mattos, 2006, p. 22).

Diante disso, os orçamentos precisam deixar de ser tradicionais, aqueles que são uma simples lista de preços estimados de elementos construtivos, sem considerar a duração das atividades e que não refletem a produção no canteiro de obras. É interessante que passem a ter visão operacional que alinhe as informações fornecidas pelo orçamento às informações obtidas na obra, de acordo com o conceito de operação: conjunto de atividades contínuas e inter-relacionadas que ocorrem durante a realização de um projeto de construção, ou seja, todas as tarefas executadas por um mesmo tipo de mão de obra, de forma sequencial, com um início e um fim bem definidos (Kern, 2005).

Portanto, de acordo com Heineck (1986, apud Kern, 2005, p. 67), ao adotar uma abordagem operacional na elaboração do orçamento, é possível identificar melhor as atividades e outras variáveis que têm um impacto direto no custo de um projeto de construção civil, como o prazo da obra, a rapidez na alocação de recursos, o tamanho da equipe de gerenciamento, a utilização de equipamentos e a duração de permanência da equipe no local da obra.

Além disso, para efetuar o controle de custos de forma adequada, são necessárias três capacidades fundamentais: realizar uma estimativa; manter um registro contábil retrospectivo; ajustar as projeções de custos de acordo com as decisões tomadas ao longo do tempo. Dessa forma, o processo tradicional de controle de custos na construção civil consiste em prever o desempenho futuro, registrar o desempenho presente, calcular a diferença entre os dois e tomar medidas corretivas com base no nível de variação identificado (Kern, 2005).

No entanto, é comum que as empresas de construção adotem um método de controle simplificado, no qual registram os valores planejados, coletam os valores reais incorridos e calculam a diferença entre o planejado e o executado, sem verificar minuciosamente as informações coletadas ou a real necessidade para a conclusão do projeto. Em outras palavras, as informações geradas são de pouca relevância, chegam tardiamente e podem estar distorcidas (Marchesan, 2001).

Mas a ferramenta de evolução dos custos de obra (EVCO), se aplicada e monitorada em tempo real, é reconhecida como um processo regulador, com a finalidade de determinar a execução dos procedimentos de acordo com os padrões previamente estabelecidos. Quando ocorrer desvio desses padrões, o gestor terá a identificação das razões por trás das variações que ocorreram, para tomar medidas corretivas e resolver os problemas identificados (Bornia, 2002).

No contexto deste estudo, utilizamos a estimativa de custo para entender a trajetória dos custos ao longo dos meses, enquanto o orçamento analítico foi empregado para fornecer detalhes sobre os desembolsos reais da obra e compará-los com as tendências.

Tendo isso em vista, o presente trabalho tem como finalidade a realização de um estudo de caso, através da análise do processo de implantação de uma ferramenta de acompanhamento da evolução de custos de obra do empreendimento, no município de Caruaru/PE, para identificar as dificuldades durante o processo e os benefícios decorrentes à implementação. Além disso, mostrar que o ajuste financeiro está diretamente relacionado com o avanço construtivo do empreendimento e que isso exige profissionais bem qualificados e assertivos tecnicamente.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral analisar a metodologia de implantação da ferramenta de acompanhamento da evolução do custo de obra (EVCO), destacando os benefícios e as inconformidades entre os custos estimados e realizados em um empreendimento residencial de alto padrão localizado no município de Caruaru-PE.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Apresentar os benefícios da gestão de custos na construção civil;
- Descrever o processo de implementação de uma ferramenta para o acompanhamento da evolução do custo da obra;
- Apresentar o orçamento com visão operacional da obra;
- Identificar as divergências entre os custos estimados e os custos realizados da obra.

2 METODOLOGIA

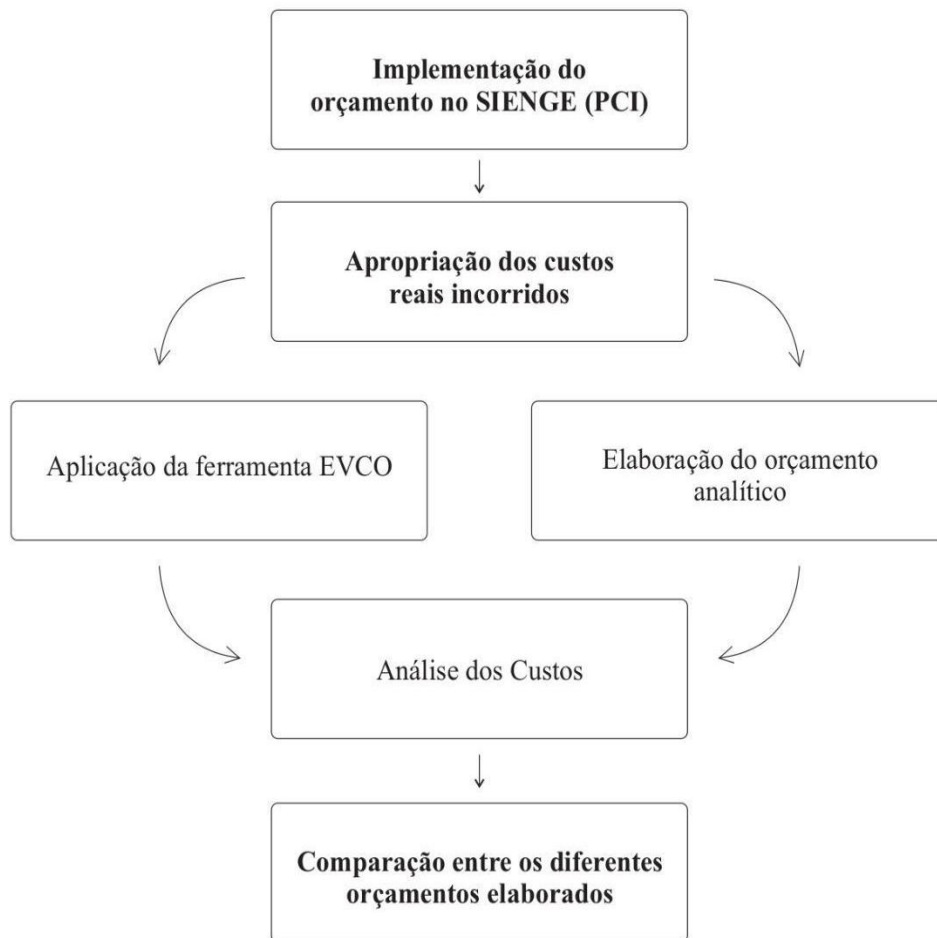
Neste trabalho, foi realizado um estudo comparativo entre o orçamento elaborado para a solicitação de financiamento da construção, de acordo com a Proposta de Construção Individual (PCI) e o orçamento efetivamente executado. Com o intuito de alcançar esse acompanhamento, o orçamento da PCI foi integrado ao Software Especialista em Gestão de Empresas de Construção (SIENGE), visando o controle dos custos da obra e a análise dos limites financeiros previstos. Entretanto, quando foi observado que as porcentagens das medições do financiamento não conduziam com o executado e foi preciso desembolso de recurso próprio do cliente, optou-se pela adoção do método de evolução do custo de obra (EVCO), mencionado anteriormente, para tomar medidas corretivas, melhorar a eficiência operacional da obra e controlar os custos.

O método anteriormente utilizado, durante os primeiros meses de construção, foi o do custeio padrão, quando os custos reais foram comparados com os custos padrão estabelecidos, que no caso dessa construção, era o orçamento baseado no Custo Unitário Básico por metro quadrado (CUB/m²) de novembro de 2020. A fim de uma análise mais condizente com a realidade, foi aplicado o método EVCO.

Para alcançar os objetivos deste estudo, a metodologia foi dividida em quatro etapas distintas. Inicialmente, no software SIENGE foi implementado o orçamento elaborado para o financiamento da obra. Em seguida, os custos reais incorridos foram apropriados durante a

execução da obra, atendendo à demanda da empresa. A terceira etapa abrangeu a aplicação da ferramenta EVCO, atualizando o CUB/m² ao longo dos meses para analisar a tendência dos custos. Em paralelo, teve a elaboração do orçamento analítico da obra com uma abordagem operacional. Por fim, decorreu uma comparação entre os diferentes orçamentos elaborados, como visto na Figura 1.

Figura 1 – Etapas da metodologia



Fonte: Autora (2024)

2.1 Campo de pesquisa

O objeto desse estudo de caso é a implantação de uma metodologia de controle de custos, a EVCO, em um empreendimento residencial de alto padrão localizado na cidade de Caruaru/PE.

A obtenção dos dados analisados foi feita *in loco*, de acordo com a evolução da obra, que deu início em julho de 2023, e no decorrer do monitoramento dos custos, ao longo do desenvolvimento da construção, até a presente data. Todo esse processo foi acompanhado de perto, pois a autora participa da gestão de obra, da compra dos suprimentos e da análise

financeira desta residência. Além disso, para garantir o sigilo da empresa e de suas informações, não foram mencionados os nomes dos envolvidos ou da própria organização.

2.2 Empreendimento

O empreendimento, objeto deste estudo, está localizado no Condomínio Quintas II em uma área de alto padrão da cidade de Caruaru/PE. A residência, considerada como Residência Unifamiliar padrão alto (R1-A), tem quinhentos metros quadrados, dois pavimentos e cinco suítes, e para atender ao devido padrão de qualidade, houve a necessidade de um grande investimento em projetos arquitetônico e estrutural.

Como resultado, a construção teve elevado custo alocado nas etapas de infraestrutura, esquadrias, bancadas e revestimentos, com baixíssima possibilidade de alteração nesses custos, devido às exigências de projeto. Dessa forma, foi preciso um acompanhamento minucioso dos custos ao longo das fases já executadas e não executadas, visando atingir o custo estipulado no planejamento inicial. Esse acompanhamento foi, especialmente, focado nas atividades relacionadas à superestrutura e alvenarias de vedação consideradas áreas mais flexíveis para a maximização da redução de custos do projeto. Além disso, as áreas de hidráulica, elétrica e pintura, por serem realizadas mediante contratos com terceiros, também representam oportunidades para negociação e redução de custos no orçamento global.

2.3 Metodologia de análise de resultados

O sistema de gestão de custos de obra, aplicado pela construtora, utilizou uma variedade de ferramentas, técnicas e métodos para coletar dados, analisar informações e fornecer dados relevantes para a tomada de decisões e aprimoramento contínuo, ou seja, dados de desembolso real, contrato com fornecedores parceiros de vários empreendimentos, levantamentos comparativos do avanço construtivo no local de obra.

Todas as informações geradas foram implementadas no SIENGE, sistema de informação desenvolvido especificamente para a indústria da construção civil, projetado para integrar dados e processos empresariais. Ele desempenha um papel fundamental na gestão dos custos, uma vez que evita a alocação de despesas não autorizadas, garantindo que apenas os custos previamente aprovados sejam registrados e acompanhados no software.

Nas Figuras 2 e 3, pode ser visto o orçamento sintético com base no CUB/m² de novembro de 2020, implementado no SIENGE, proveniente da planilha de proposta de construção individual (PCI), do banco responsável pelo financiamento.

Figura 2 - Orçamento da PCI

Item	Serviços	Custos Propostos		
		Incidência	Custos [R\$]	% Ac.
1	Barracão+lig. provisórias(água/luz)+projetos/aprovs.	2,33	27.859,81	2,33
2	Infraestrutura (estacas, brocas, baldrames, sapatas)	5,05	60.251,46	7,38
3	Supraestrutura (Vigas, pilares, cintas, escadas)	17,09	203.996,75	24,47
4	Paredes e Painéis	8,59	102.523,03	33,05
5	Esquadrias	8,05	96.147,22	41,11
6	Vidros e Plásticos	2,10	25.039,44	43,20
7	Coberturas (estrutura e telhas)	1,34	16.043,65	44,55
8	Impermeabilizações	4,14	49.466,70	48,69
9	Revestimentos Internos	8,85	105.620,04	57,54
10	Forros	1,73	20.686,55	59,27
11	Revestimentos Externos	4,68	55.914,37	63,95
12	Pisos	9,33	111.437,97	73,29
13	Pinturas	4,55	54.283,67	77,84
14	Acabamentos (soleiras, rodapes, peitoril etc.)	1,26	15.065,48	79,10
15	Instalações Elétricas e Telefônicas	4,67	55.738,82	83,77
16	Instalações Hidráulicas	4,01	47.870,44	87,78
17	Instalações: Esgoto e Águas Pluviais	3,76	44.924,62	91,54
18	Louças e Metais	4,24	50.599,00	95,78
19	Complementos (limpeza final e calafete)	1,66	19.846,19	97,44
20	Outros (discriminar em Serviços Adicionais, abaixo)	2,56	30.580,38	100,00
Custo Total de Serviços			1.193.895,59	Executor obra
BDI				
Custo Total com BDI			1.193.895,59	

Fonte: Orçamentista (2020)

Figura 3 - Orçamento da PCI implementado no SIENGE

Localizar:										
Inf.	Nível	Referência	Descrição	Qtde. orçada*	Unidade	Preço unitário	Preço total	BDI(%)		
☐	☐	4	00.000.000.001 BARRACÃO + LIG. PROVISÓRIAS + PROJETOS/APROVS.	T	1,0000	vb	27.859,8100	27.859,81	0,00	☐
☐	☐	4	00.000.000.002 INFRAESTRUTURA (BALDRAMES E SAPATAS)	T	1,0000	vb	60.251,4600	60.251,46	0,00	☐
☐	☐	4	00.000.000.003 SUPRAESTRUTURA (vigas, pilares, cintas, escadas)	T	1,0000	vb	203.996,7500	203.996,75	0,00	☐
☐	☐	4	00.000.000.004 PAREDES E PAINÉIS	T	1,0000	vb	102.523,0300	102.523,03	0,00	☐
☐	☐	4	00.000.000.005 ESQUADRIAS	T	1,0000	vb	96.147,2200	96.147,22	0,00	☐
☐	☐	4	00.000.000.006 VIDROS E PLÁSTICOS	T	1,0000	vb	25.039,4400	25.039,44	0,00	☐
☐	☐	4	00.000.000.007 COBERTURA (Estruturas e Telhas)	T	1,0000	vb	16.043,6500	16.043,65	0,00	☐
☐	☐	4	00.000.000.008 IMPERMEABILIZAÇÕES	T	1,0000	vb	49.466,7000	49.466,70	0,00	☐
☐	☐	4	00.000.000.009 REVESTIMENTOS INTERNOS	T	1,0000	vb	105.620,0400	105.620,04	0,00	☐
☐	☐	4	00.000.000.010 FORROS	T	1,0000	vb	20.686,5500	20.686,55	0,00	☐

Quantidade de registros: 24

NOVO GRUPO

NOVO SERVIÇO

SERVIÇO POR CÓDIGO

SERVIÇOS GERAIS

PLANILHAS DE OBRAS

Total orçado da unidade construtiva:

1.193.895,59

Total orçado da obra:

1.193.895,59

☐ Recalcular preços

Fonte: Autora (2024)

Após esse processo, a obra já em execução, simultaneamente foram apropriados os custos reais em seus devidos itens do orçamento. Isso possibilitou a análise comparativa entre a quantidade planejada e a quantidade efetivamente executada de serviços.

O controle de custos, analisado por meio da ferramenta de Evolução dos Custos de Obra (EVCO), começou com a definição de um custo padrão, estabelecido com base em um orçamento com visão operacional, que engloba todos os custos, desde os insumos até a mão de obra e o aluguel de equipamentos. Devido ao intervalo considerável entre a elaboração do orçamento e o início da construção do empreendimento, os custos reais foram atualizados. Essa conversão visa eliminar as variações temporais, possibilitando uma análise mais precisa ao longo do tempo.

Ademais, o orçamento submetido para fins de financiamento do empreendimento foi elaborado com base no CUB/m² vigente, sem considerar o levantamento detalhado dos quantitativos, a partir dos projetos arquitetônicos e complementares aprovados. Portanto, não foi utilizado para estabelecer o custo padrão. Por outro lado, o orçamento com visão operacional foi fundamentado em cotações de empresas locais e planilhas base, optando-se pelo menor preço, conforme os quantitativos do projeto. Esse orçamento foi elaborado assim que se percebeu a discrepância entre o previsto e o realizado, sendo este o adotado.

Assim, para a empresa, é fundamental iniciar a obra após estabelecer o custo padrão com base nos projetos, evitando contratar serviços ou insumos além do previsto, exceto em casos de imprevistos que possam afetar a construção ou após uma análise criteriosa da real necessidade de contratação e seu impacto mínimo no custo final.

Em seguida, foi realizada a análise detalhada dos custos, que abrangeu a análise dos custos incorridos; verificação das apropriações dos custos nos serviços; avaliação dos custos restantes necessários para finalização da construção, desconsiderando os serviços já contratados.

Além disso, deve-se levar em conta que a análise dos custos em CUB/m² vigente deve ser realizada durante toda temporalidade, não somente na definição inicial dos custos. Posto isto, define-se a projeção de custos do empreendimento, possibilitando a análise comparativa entre o orçado e o projetado para obra.

Por fim, o processo de implementação da ferramenta de Evolução dos Custos de Obra começa com a definição do orçamento do projeto, seguido pela criação da planilha de análise do EVCO. Esse procedimento possibilita o estudo da evolução dos custos da construção e a tomada de decisões para corrigir eventuais variações.

Dessa forma, inicialmente foi abordada a metodologia do orçamento, seguida pela explicação do processo de implementação do EVCO.

2.4 Orçamentação

Na definição do custo fixo, foram consideradas todas as etapas construtivas na ordem de execução, os contratos com os prestadores de serviços parceiros da empresa, a mão de obra contratada, as ferramentas e os equipamentos que precisam ser locados para atender o prazo da obra.

O processo de orçamentação adotado pela autora foi descrito nas seguintes etapas: estudo preliminar do empreendimento; identificação das etapas e dos serviços; levantamento de quantitativos; cotação de preços; implementação no SIENGE; análise e revisão geral do orçamento com visão operacional.

A etapa de estudo preliminar do empreendimento consiste no estudo das condições contratuais da construção. Neste presente trabalho, a empresa aderiu à modalidade por administração. Dessa forma, a construtora fica responsável pela administração técnica mediante um pagamento de nove por cento dos custos dos serviços prestados e insumos utilizados no mês. Entretanto, os proprietários assumem as demais despesas de obra.

Nesta fase, também foi verificado o escopo do projeto, que consiste em informações qualitativas e especificações técnicas detalhadas, incluindo descrições dos materiais utilizados, padrões de acabamento e o processo construtivo.

Portanto, foi essencial a participação de todas as áreas envolvidas, desde a equipe de arquitetura e engenharia responsável pelos projetos básicos até a equipe de planejamento e custos da obra.

Na identificação das etapas e dos serviços, e após a análise técnica dos projetos, ficou estabelecido que o processo construtivo seria o de alvenaria convencional. Com base nesse método, foram delineadas as etapas, vistas na Figura 4, e as atividades indispensáveis para a execução da edificação, levando em consideração o prazo da obra, que foi de um ano e seis meses.

Entretanto, a fim de se obter uma comparação mais precisa, as etapas do orçamento com visão operacional foram adaptadas para as etapas do orçamento do financiamento, visto na Figura 5.

Figura 4 - Etapas da planilha orçamentária sintética

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA SINTÉTICA		
ITEM	DESCRIÇÃO	PREÇO TOTAL
1	CANTEIRO DE OBRAS	R\$ 25,037.53
2	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 30,167.10
3	FUNDAÇÃO E ESTRUTURA	R\$ 766,294.24
4	COBERTURAS E TELHADOS	R\$ 9,617.84
5	REVESTIMENTOS PISO	R\$ 166,875.67
6	REVESTIMENTOS PAREDE	R\$ 186,745.01
7	REVESTIMENTO TETO	R\$ 42,791.05
8	ESQUADRIAS	R\$ 133,706.36
9	GRANITOS, MÁRMORES E VIDROS	R\$ 11,089.73
10	LOUÇAS E METAIS	R\$ 25,160.73
11	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	R\$ 26,241.15
12	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	R\$ 29,786.45
13	LIMPEZA E ARREMATES FINAIS	R\$ 3,429.51
TOTAIS	VALOR BDI TOTAL:	R\$ 317,613.43
	VALOR ORÇAMENTO:	R\$ 1,456,942.36
	VALOR TOTAL:	R\$ 1,774,555.79

Fonte: Autora (2024)

Figura 5 - Etapas adaptadas da planilha orçamentária sintética para a PCI

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DA PROPOSTA DE CONSTRUÇÃO INDIVIDUAL		
ITEM	DESCRIÇÃO	PREÇO TOTAL
1	BARRACÃO + LIG. PROVISÓRIAS (ÁGUA/LUZ) + PROJETOS/APROVAÇÕES	R\$ 25,037.53
2	INFRAESTRUTURA (ESTADAS, BROCAS, BALDRAMES E SAPATAS) - EXECUTADO 297,16%	R\$ 218,645.15
3	SUPRAESTRUTURAS (VIGAS, PILARES, CINTAS E ESCADAS)	R\$ 295,578.99
4	PAREDES E PAINÉIS	R\$ 95,588.47
5	ESQUADRIAS	R\$ 133,706.36
6	VIDROS E PLÁSTICOS	
7	COBERTURAS (ESTRUTURA E TELHAS)	
8	IMPERMEABILIZAÇÕES	
9	REVESTIMENTOS INTERNOS	R\$ 156,481.63
10	FORROS	
11	REVESTIMENTOS EXTERNOS	
12	PISOS	
13	PINTURAS	R\$ 396,411.73
14	ACABAMENTOS (SOLEIRAS, RODAPÉS, PEITORIL E ETC)	R\$ 11,089.73
15	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS	R\$ 26,241.15
16	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	R\$ 29,786.45
17	INSTALAÇÕES ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS	
18	LOUÇAS E METAIS	R\$ 25,160.73
19	COMPLEMENTOS(LIMPEZA FINAL E CALAFETE)	R\$ 3,429.51
20	OUTROS	R\$ 30,167.10
TOTAIS	VALOR BDI TOTAL:	R\$ 317,613.43
	VALOR ORÇAMENTO:	R\$ 1,456,942.36
	VALOR TOTAL:	R\$ 1,774,555.79

Fonte: Autora (2024)

No levantamento de quantitativos, um dos equívocos cruciais no orçamento para o financiamento foi a ausência de uma estimativa precisa dos custos, limitando-se a multiplicar o CUB/m² vigente pela área de construção, o que pode resultar em estimativas imprecisas. No

caso do orçamento com visão operacional, é essencial que o levantamento das quantidades seja realizado com base nas plantas fornecidas pelos projetistas, com atenção às dimensões especificadas e às características técnicas. Além disso, é crucial considerar os critérios de medição estabelecidos pela construtora, as especificações dos prestadores de serviços, as perdas de materiais e os percentuais de corte conforme indicados nas plantas.

Para cotação de preços, a construtora segue o modelo que consiste na coleta de pelo menos três propostas para o insumo analisado, optando pelo mais vantajoso financeiramente e que atenda as exigências de construção com prazos e critérios de qualidade.

Durante essa etapa, deve ser utilizada as composições de custo, pois ela detalha todos os insumos necessários para a realização de uma tarefa, com suas respectivas quantidades. Isto possibilita uma análise dos coeficientes pelo orçamentista, facilitando ajustes, reduzindo a necessidade de retrabalho e garantindo um levantamento preciso dos materiais essenciais para a construção.

Após uma análise minuciosa das exigências contratuais, do processo construtivo estabelecido e dos quantitativos de insumos levantados e serviços cotados, deu-se início à elaboração da estrutura do orçamento no sistema SIENGE, que servirá como referência financeira para as contratações planejadas e como base para uma análise comparativa de custos.

O orçamento inserido no SIENGE pela empresa foi baseado no CUB/m² vigente e na área construída do empreendimento. No entanto, um orçamento mais detalhado, abordando as etapas mencionadas anteriormente, foi preparado pela autora para demonstrar as diferenças entre ambos os métodos. Vale ressaltar que os serviços foram classificados de acordo com as etapas construtivas do projeto e organizados em ordem cronológica de execução da obra.

Por fim, para atingir um custo fixo que esteja em conformidade com as demandas do mercado, é fundamental realizar uma análise detalhada do orçamento em busca de melhoria. Uma abordagem eficaz consiste em comparar o custo por metro quadrado do empreendimento com o CUB/m² de alto padrão, ou, até mesmo, é recomendável examinar outros orçamentos de projetos similares já executados pela empresa, buscando identificar práticas e estratégias que possam ser aplicadas para otimizar os custos.

Após essas análises, se for necessário reduzir o valor final do orçamento, é possível sugerir alterações no escopo do projeto. Isso pode envolver mudanças no processo construtivo, substituição de materiais ou até mesmo a redução em algumas medidas. Essas mudanças visam controlar os custos e minimizar os riscos de exceder o orçamento planejado ou de tornar a construção inviável.

Neste estudo, o orçamento foi desenvolvido com o suporte das planilhas do SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (junho/2023), juntamente com outros sistemas, conforme ilustrado na Figura 6, proporcionando um controle eficaz das despesas e oferecendo uma visão mais precisa da economia do projeto. Além disso, a data base das composições foi de junho de 2023, para que o orçamento não fique desatualizado, inviabilizando a execução da obra.

Figura 6 – Tabelas utilizadas como base para o orçamento com visão operacional

Fonte: Autora (2024)

Além disso, o BDI - Benefícios e Despesas Indiretas, uma taxa que abrange os lucros, impostos e custos indiretos, foi estabelecido em 21,8% após colaboração com o contador da empresa, visando garantir a viabilidade financeira do projeto.

2.5 Evolução dos custos de obra (EVCO)

A ferramenta de análise de evolução dos custos de obra tem como principal objetivo monitorar o avanço dos custos da construção, alertando possíveis desvios ou riscos ao longo da execução do projeto. Isso facilita uma provável interferência e posterior tomada de decisão estratégica pelos gestores da obra. Para alcançar esse objetivo, foi necessário realizar análises dos custos já incorridos, dos contratos em andamento e daqueles que ainda não foram iniciados.

O EVCO foi elaborado a partir da utilização do custo padrão da construção, organizando os dados em etapas de acordo com o orçamento e gerando relatórios mensais. A principal finalidade do agrupamento desses dados em meses é levá-los à otimização nas análises, ou seja, ajustar os dados com um nível de detalhamento que não torne o procedimento demasiadamente custoso.

Consequentemente, uma planilha foi formulada no Excel para compilar todas as informações dos quantitativos já apropriados no SIENGE e os dados de previsão do empreendimento no APÊNDICE A.

Conforme detalhado no APÊNDICE B, esta ferramenta consiste em quatro etapas de análise separadas nos valores orçados, que incluem as etapas construtivas definidas, com seus respectivos valores e percentuais do custo total da obra; no *status* físico, que engloba o percentual de avanço físico da construção e o custo equivalente desse progresso, sendo calculado multiplicando o percentual medido pelo valor orçado; no *status* financeiro, que apresenta os custos incorridos até o momento, o saldo dos contratos e os pedidos de compras (valores já contratados, mas não pagos) e os custos a serem realizados (previsões da administração da obra); na tendência de custos da obra, composta pela soma dos custos incorridos, saldo dos valores contratados e previsões futuras, incluindo a variação projetada que indica a tendência de estouro ou economia, e a variação percentual.

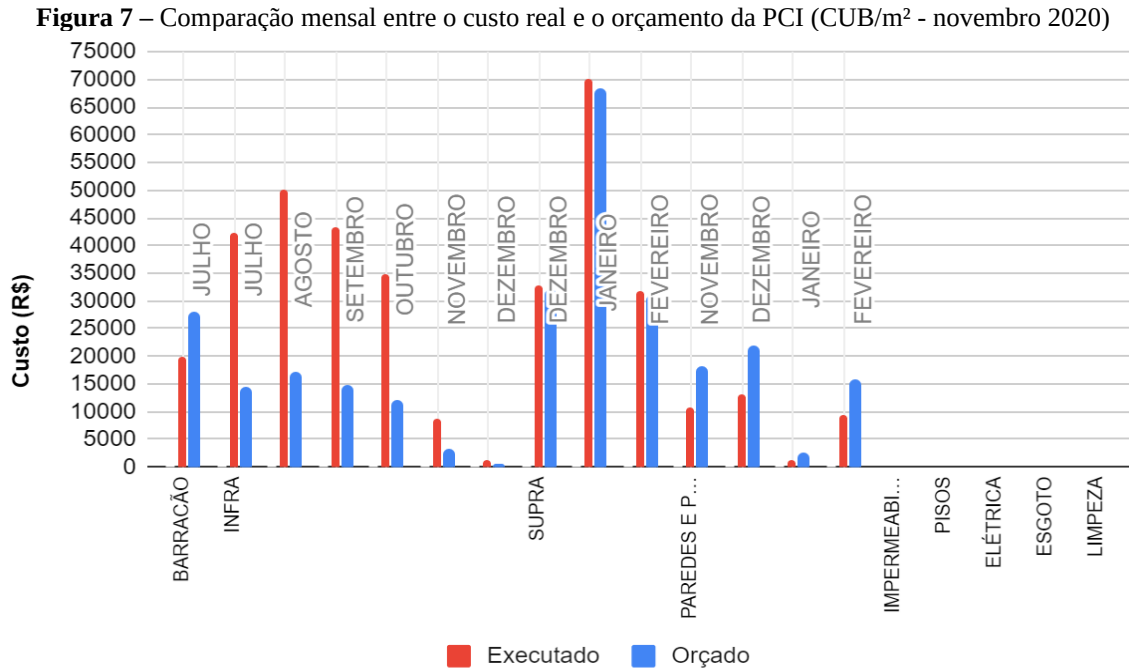
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta etapa, serão apresentados os dados e resultados obtidos através da implementação da ferramenta de Evolução do Custo de Obra e os comparativos entre orçado *versus* planejado pela EVCO e orçado *versus* realizado. Além disso, a apresentação será dividida em três fases.

A primeira fase traz os resultados coletados com a realização do empreendimento durante oito meses, entre julho de 2023 a fevereiro de 2024. Já a segunda, traz os resultados elaborados através da implantação da EVCO, gerados de acordo com a metodologia descrita no presente trabalho. Por fim, a terceira fase mostra o orçamento com visão operacional em comparação com as outras fases.

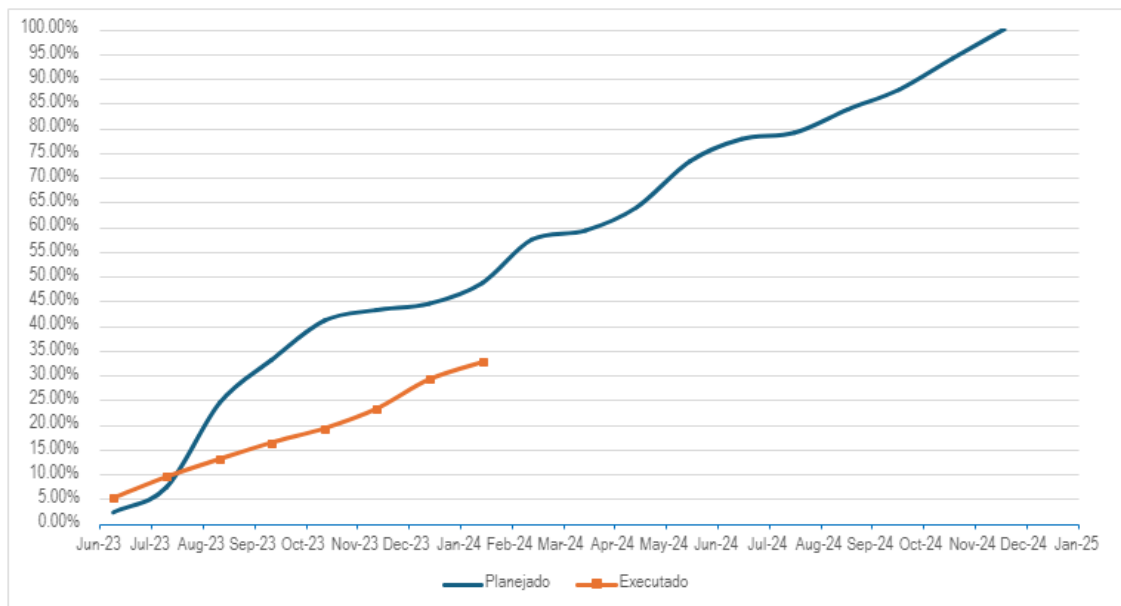
3.1 Custos reais coletados

No decorrer da construção da obra, os custos eram apropriados, pelo SIENGE, em seus devidos itens do orçamento, com base no CUB (novembro/2020). Contudo, o dispositivo de análise dos custos era utilizado apenas para medir o avanço físico das etapas construtivas, Figura 7, e criar a curva “S” do empreendimento, vista na Figura 8.



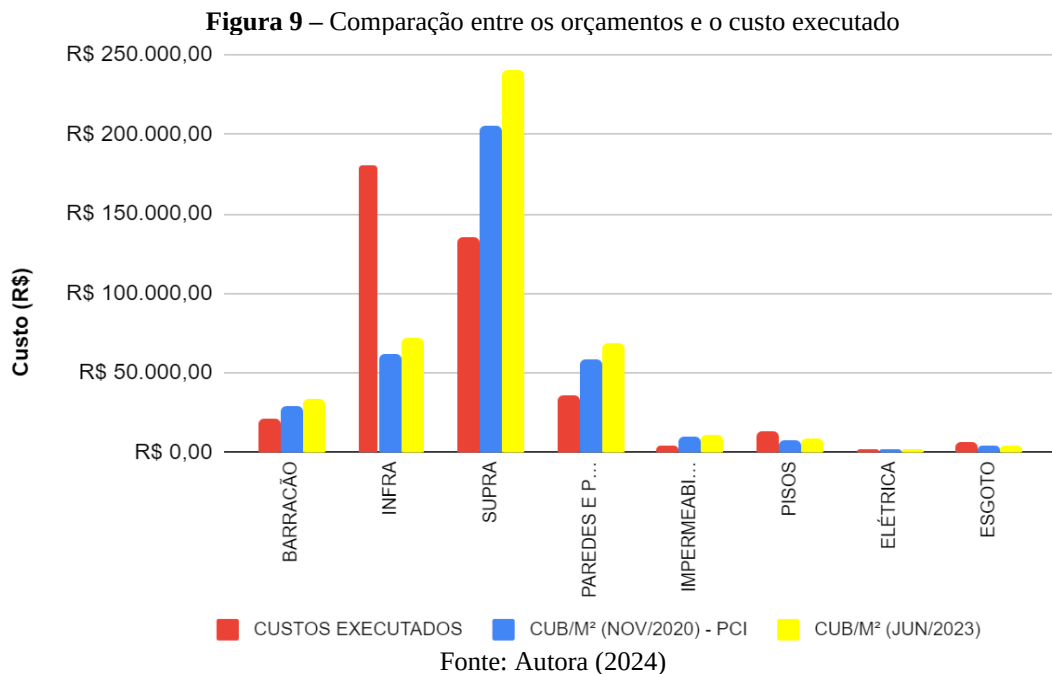
Fonte: Autora (2024)

Figura 8 – Análise comparativa entre o planejado e o executado através da curva “s”



Fonte: Autora (2024)

No entanto, ao analisar a curva de desempenho, identificou-se que os custos incorridos na fase de fundação excederam o orçamento previsto, já no primeiro mês de execução foi observado uma diferença de R\$ 28.104,64. Devido às discrepâncias entre o planejado e o realizado, e à rápida evolução dos custos, optou-se por empregar a ferramenta de Evolução dos Custos de Obra (EVCO), conforme APÊNDICE B. Essa análise foi conduzida para entender a tendência dos custos ao longo da obra e para identificar possíveis equívocos no orçamento, como a falta de alinhamento entre a estimativa para início da obra e a execução efetiva da construção, bem como a ausência de levantamentos precisos de quantitativos com base nos projetos, limitando-se apenas ao uso do CUB/m² atual como referência.



Como observado, a obra começou quase três anos após a realização do orçamento da solicitação de financiamento por escolha do proprietário do empreendimento. Por esse motivo, os custos foram atualizados de acordo com a inflação, e alguns potencialmente elevados devido ao aumento dos materiais, como visto na coluna amarela da Figura 9. Essa coluna foi construída com o CUB/m² de junho de 2023, pois era o mês referente ao início da obra. Isso se dá porque a atualização do orçamento deve ser feita em função do início da obra.

Diante dessa significativa variação nos valores, vista nas Tabelas 1 e 2, tornou-se necessário analisar os custos com o orçamento operacional, já que foi observado que, mesmo após a atualização para o Custo Unitário Básico por metro quadrado (CUB/m²) de junho de 2023, ainda não foi viável executar a obra sem o desembolso do cliente.

Tabela 1 - Variação mensal entre o custo do orçamento da PCI e o executado

Mês	Custos Executados	CUB/m² (Nov./2020)- PCI	Variação - CUB/m² (Nov./2020)
julho/2023	R\$ 62.049,13	R\$ 41.977,63	-R\$ 20.071,50
agosto/2023	R\$ 51.660,10	R\$ 21.462,48	-R\$ 30.197,62
setembro/2023	R\$ 43.182,64	R\$ 14.438,87	-R\$ 28.743,77
outubro/2023	R\$ 39.116,28	R\$ 16.605,63	-R\$ 79.998,18
novembro/2023	R\$ 34.084,96	R\$ 28.072,68	-R\$ 6.012,28
dezembro/2023	R\$ 46.857,03	R\$ 53.968,04	R\$ 7.111,01
janeiro/2024	R\$ 71.489,05	R\$ 70.265,66	-R\$ 1.223,39
fevereiro/2024	R\$ 41.432,06	R\$ 46.618,77	R\$ 5.186,71
CUB/m²	R\$ 2.391,41	Total da Variação	-R\$ 151.557,61

Fonte: Autora (2024)

Tabela 2 - Variação mensal entre o custo do orçamento da PCI atualizado para o CUB/m² de junho de 2023

Mês	Custos Executados	CUB/m² (Jun./2023) - PCI	VARIAÇÃO - CUB/m² (Jun./2023)
julho/2023	R\$ 62.049,13	R\$ 49.148,02	-R\$ 12.901,11
agosto/2023	R\$ 51.660,10	R\$ 25.225,53	-R\$ 26.434,57
setembro/2023	R\$ 43.182,64	R\$ 16.970,47	-R\$ 26.212,17
outubro/2023	R\$ 39.116,28	R\$ 19.517,13	-R\$ 19.599,15
novembro/2023	R\$ 34.084,96	R\$ 32.994,71	-R\$ 1.090,25
dezembro/2023	R\$ 46.857,03	R\$ 63.430,35	R\$ 16.573,32
janeiro/2024	R\$ 71.489,05	R\$ 82.585,46	R\$ 11.096,41
fevereiro/2024	R\$ 41.432,06	R\$ 54.792,51	R\$ 13.360,45
CUB/m²	R\$ 2.810,70	Total da Variação	-R\$ 45.207,07

Fonte: Autora (2024)

3.2 Aplicação da metodologia dos resultados

Para aplicar a metodologia dos resultados, foi realizado um levantamento dos custos aferidos na construção, das atualizações dos preços dos insumos, dos saldos dos contratos firmados e das previsões de contratação. Além disso, foram feitas algumas cotações locais e foi utilizado o SINAPI (junho/2023), referente à data de início da obra, para fazer o orçamento de acordo com o avanço da obra.

Assim, Na Tabela 3, está apresentado o resultado da primeira análise, apontando um cenário diferente do apresentado pela análise de tendência retratada nas Tabelas 1 e 2, que indicava um aumento de 12,69% e 3,79%, respectivamente, em relação ao custo global do orçamento inicial.

Além disso, foi visto que há um aumento percentual dos custos com o passar dos meses, evidenciando a necessidade de um controle maior durante toda a obra.

Tabela 3 – Variação mensal entre o custo do orçamento da PCI atualizado para o CUB/m² de Junho de 2023

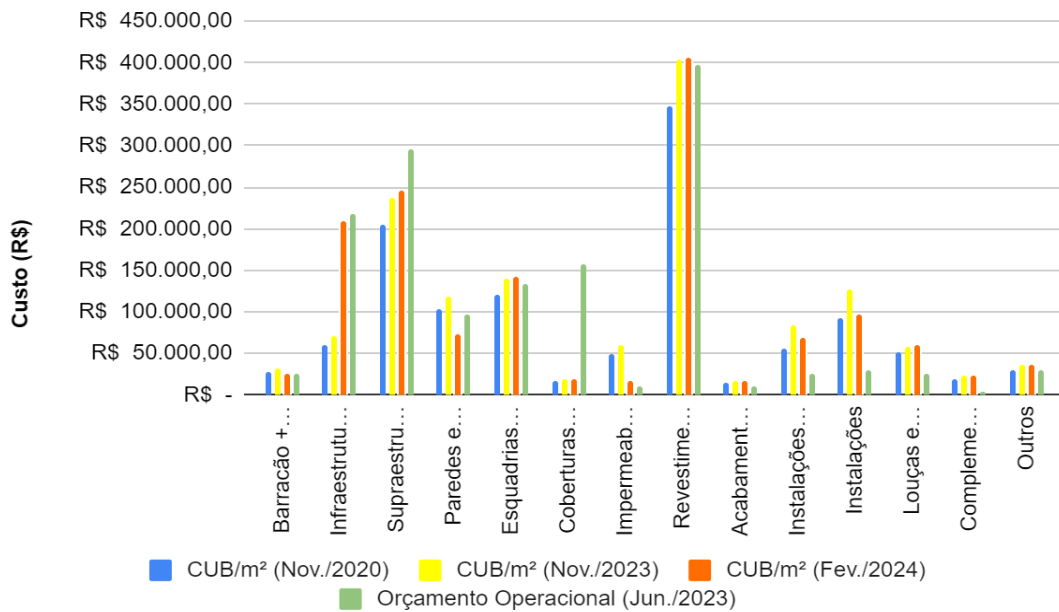
Mês	Custos Executados	Orçamento Operacional (Jun./2023)	Variação - Orçamento (Jun./2023)
julho/2013	R\$ 62.049,13	R\$ 76.269,37	R\$ 14.220,24
agosto/2013	R\$ 51.660,10	R\$ 61.673,96	R\$ 10.013,86
setembro/2023	R\$ 43.182,64	R\$ 52.396,90	R\$ 9.214,26
outubro/2023	R\$ 39.116,28	R\$ 44.042,78	R\$ 4.926,50
novembro/2023	R\$ 34.084,96	R\$ 38.656,88	R\$ 4.571,92
dezembro/2023	R\$ 46.857,03	R\$ 67.335,30	R\$ 20.478,27
janeiro/2024	R\$ 71.489,05	R\$ 100.603,16	R\$ 29.114,11
fevereiro/2024	R\$ 41.432,06	R\$ 59.391,41	R\$ 17.959,35
Custo/m²	R\$ 2.911,32	Total da Variação	R\$ 110.498,51

Fonte: Autora (2024)

O resultado evidenciou a necessidade da criação de um orçamento, demonstrado no APÊNDICE A, com base no quantitativo de projeto, como dito anteriormente. Além disso, mostrou a necessidade de monitoramento da evolução dos custos, para que não ocorra excedentes, ameaçando a viabilidade econômica da obra. Entretanto, o aumento de 7,58% em relação ao orçamento operacional pode ser diluído durante a execução da obra nos meses subsequentes, uma vez que a execução não foi finalizada. Desta forma, o gestor pode elaborar planos de ação que visam atingir o custo meta, analisando os contratos vigentes e os cálculos das quantidades necessárias para a conclusão dos serviços. Isto resulta em projeções que condizem com a realidade da construção.

Essa busca por estimativas mais realistas pode ser estabelecida com a substituição de materiais, a redução de algumas áreas do projeto, a redução dos desperdícios e retrabalhos com reeducação da equipe, análise detalhada de compra para que não se compre o excedente.

Entretanto, o comparativo com o orçamento com visão operacional, visto na Tabela 3, mostrou que o andamento da obra condizia com o real, e o que foi feito com previsões errôneas foi o orçamento base do financiamento da caixa.

Figura 10 - Comparação entre os orçamentos

Fonte: Autora (2024)

Portanto, devido ao elevado padrão da obra, qualquer decisão tomada sem a devida análise do orçamento e das projeções dos custos podem resultar na inviabilidade da obra. Como visto na Figura 10, até a escolha da data base de cálculo do orçamento interfere na viabilidade financeira da construção. Contudo, o acompanhamento com a ferramenta de EVCO deve estar intrínseco ao avanço construtivo e à variação, a fim de sinalizar a necessidade de se buscar alternativas para o cumprimento do custo global do empreendimento.

4 CONCLUSÕES

Diante deste contexto, o objetivo deste estudo foi introduzir a implementação da ferramenta de evolução do controle de obra, visando aprimorar a rentabilidade do processo e minimizar os desvios em relação ao custo padrão. Além disso, em conjunto com o orçamento, procurou-se reunir informações para embasar decisões assertivas acerca do avanço físico da obra e dos gastos correspondentes.

No entanto, uma das principais dificuldades enfrentadas foi o levantamento dos quantitativos devido às incompatibilidades nos projetos. Essa situação acabou por retardar a elaboração do custo padrão, uma vez que esse processo não é instantâneo, requerendo a construção gradual de informações ao longo dos meses para identificar possíveis desvios de custos. Também se observou dificuldade até na definição dos parâmetros de quantificação, pois, em cada obra, é

utilizado um critério diferente, que está ligado às negociações das contratações e às especificidades dos fornecedores.

Outro aspecto crucial é a análise do intervalo de tempo entre a elaboração do orçamento e o início efetivo da execução da obra. Verificou-se que esse período está diretamente relacionado às atualizações de custos, ou seja, quanto maior o tempo, menor a capacidade de realizar ajustes financeiros em cada etapa da obra, devido às inflações e ao aumento dos custos dos materiais.

A partir da aplicação da metodologia de análise dos indicadores do EVCO, observou-se um aumento progressivo dos custos. No entanto, algumas etapas já haviam sido finalizadas e estavam dentro dos limites de custo estabelecidos, o que dispensava uma análise detalhada dos planos de compra. Por outro lado, em outras etapas, ficou evidente a inviabilidade de retornar ao custo padrão do orçamento para o financiamento, como na fundação. Não necessariamente houve um desembolso descontrolado, mas o custo padrão inicial foi elaborado sem levar em consideração os quantitativos reais. Portanto, ao adotar o custo padrão baseado no orçamento com visão operacional, foi possível incluir os ajustes no planejamento de compras e futuras contratações.

Sendo assim, essa ferramenta com o novo custo padrão pode ser aplicada nos meses subsequentes da obra, para que os próximos contratos com os fornecedores sejam englobados e não ultrapassem esse custo. Além disso, pode ser feito um plano de compras para que a análise seja integrada com o avanço físico da obra e não apenas como atividades isoladas.

Portanto, com base nos resultados obtidos e nas análises qualitativas e quantitativas da implementação da EVCO, fica evidente a eficácia do sistema fundamentado no orçamento operacional. Além disso, é possível perceber a viabilidade de implantar essa ferramenta como parte integrante do processo de tomada de decisões na obra. Ademais, foi iniciada a construção de um banco de dados para a gestão de custos de futuros empreendimentos.

Fica como proposta as seguintes sugestões para o desenvolvimento de trabalhos futuros:

- Propor aplicação dessa ferramenta de controle de custos em obras com padrão médio de acabamento;
- Estudo comparativo com outras metodologias de análise de viabilidade de empreendimentos da construção civil;
- Propor indicadores para que possam ser utilizados durante o processo de tomada de decisões dos gerentes.

REFERÊNCIAS

ASSUMPÇÃO, J.F.P. **Análise de investimentos na construção civil**. 3. ed. São Carlos: Simpósio brasileiro de gestão e economia da construção, 2003.

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos em empresas modernas**. 1. ed. Porto Alegre: Boockman, 2002.

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. 3. ed.. São Paulo: Atlas, 2010.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Construção revisa projeção de crescimento e deve fechar 2023 com queda de 0,5%**. 2023. Disponível em: <https://cbic.org.br/construcao-revisa-projecao-de-crescimento-e-deve-fechar-2023-com-queda-de-05/>. Acesso em: 18 nov. 2023.

COSTA, R. M. R.; BATISTA, K. R. **Estudo de viabilidade para construção de uma edificação desde o estudo preliminar: comparativo para dois terrenos em bairro popular da cidade João Pessoa-PB**. Revista Acta Scientia, Cabedelo/Pb, 2021. Disponível em: <https://periodicos.iesp.edu.br/index.php/actascientia/article/view/499> Acesso em: 15 jan. 2023.

DEVINCENZI, M. C. **Identificação e análise de custos: estudo de caso em um escritório de arquitetura**. 2023. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção e Transportes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Anual da Indústria da Construção**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9018-pesquisa-anual-da-industria-da-construcao.html?=&t=sobre>. Acesso em: 5 dez. 2023.

KERN, A. P. **Proposta de um modelo de planejamento e controle de custos de empreendimentos de construção**. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2005.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

MARCHESAN, P. R. C. **Modelo integrado de gestão de custos e controle da produção de obras civis**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001.

NASCIMENTO, C. E.; FORMOSO, C. T. **Método para avaliar o projeto do ponto de vista da produção**. In: **VII encontro nacional de tecnologia do ambiente construído – qualidade no processo construtivo**. Florianópolis, 1998.

OLIVEIRA, H. C.; ROSSETTI, N.; MEIRELLES, J. L. F. M. **Análise da gestão de custos em indústrias de transformação: um estudo da cidade de Sorocaba**. Revista Foco,

Curitiba, 2023. Disponível em:
<https://focopublicacoes.com.br/foco/article/download/1051/808>. Acesso em: 15 de nov. 2023.

APÊNDICE A - PLANILHA ORÇAMENTÁRIA ANALÍTICA

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UND	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
1	CANTEIRO DE OBRAS						R\$ 25.037,53
1.1	98458	TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF_05/2018	SINAPI	M2	75,70	R\$ 150,88	'R\$ '11.421,92
1.2	94213	TELHAMENTO COM TELHA DE AÇO/ALUMÍNIO E = 0,5 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	SINAPI	M2	80,40	R\$ 74,71	'R\$ '6.006,88
1.3	C0369	BARRAÇÃO ABERTO	SEINFRA	M2	27,83	R\$ 202,62	'R\$ '5.638,92
1.4	95470	VASO SANITARIO SIFONADO CONVENCIONAL COM LOUÇA BRANCA, INCLUSO CONJUNTO DE LIGAÇÃO PARA BACIA SANITÁRIA AJUSTÁVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2016	SINAPI	UN	1,00	R\$ 294,27	'R\$ '294,27
1.5	S02050	Chuveiro plástico sem registro	ORSE	un	1,00	R\$ 33,45	'R\$ '33,45
1.6	S10345	Mictório de louça branca com sifão integrado, engate flexível cromado 1/2", registro de pressão 1/2" com canopla cromada acabamento simples e conjunto de fixação	ORSE	un	1,00	R\$ 653,11	'R\$ '653,11
1.7	S05048	Caixa d'agua de polietileno - instalada, exceto base de apoio, cap. 1000 litros	ORSE	un	1,00	R\$ 795,98	'R\$ '795,98
1.8	S00051	Placa de obra em chapa aço galvanizado, instalada - Rev 02_01/2022	ORSE	m2	0,50	R\$ 386,01	'R\$ '193,00
2	SERVIÇOS PRELIMINARES						R\$ 30.167,10
2.1	98524	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA. AF_05/2018	SINAPI	M2	744,05	R\$ 2,89	'R\$ '2.152,44
2.2	98459	TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_05/2018	SINAPI	M2	200,47	R\$ 124,22	'R\$ '24.901,84
2.3	101511	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 25 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020_PS (ADAPTADA)	SINAPI	UN	1,00	R\$ 3.112,82	'R\$ '3.112,82
3	FUNDAÇÃO E ESTRUTURA						R\$ 766.294,24
3.1	96523	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	SINAPI	M3	112,50	R\$ 86,62	'R\$ '9.745,02
3.2	96616	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS. AF_08/2017	SINAPI	M3	3,06	R\$ 624,32	'R\$ '1.911,97
3.3	96995	REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE. AF_10/2017	SINAPI	M3	95,35	R\$ 45,93	'R\$ '4.379,55
3.4	96543	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017 (ADAPTADA)	SINAPI	KG	262,00	R\$ 18,62	'R\$ '4.878,82
3.5	96544	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	SINAPI	KG	79,10	R\$ 17,63	'R\$ '1.394,62
3.6	96545	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	SINAPI	KG	92,50	R\$ 16,59	'R\$ '1.534,77
3.7	96546	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	SINAPI	KG	749,70	R\$ 14,88	'R\$ '11.155,24
3.8	96547	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	SINAPI	KG	189,30	R\$ 12,61	'R\$ '2.387,64
3.9	96548	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	SINAPI	KG	529,90	R\$ 11,97	'R\$ '6.344,77
3.10	96535	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	SINAPI	M2	372,39	R\$ 148,00	'R\$ '55.114,11
3.11	94965	CONCRETO FCK = 25MPa, TRAÇO 1:2,3:2,7 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	SINAPI	M3	244,96	R\$ 489,06	'R\$ '119.798,65
3.12	92759	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	SINAPI	KG	1.153,50	R\$ 15,54	'R\$ '17.925,84
3.1	92760	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	SINAPI	KG	787,10	R\$ 15,20	'R\$ '11.961,31
3.2	92761	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	SINAPI	KG	2.740,90	R\$ 14,65	'R\$ '40.144,63
3.3	92762	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	SINAPI	KG	1.622,80	R\$ 13,29	'R\$ '21.566,23
3.4	92763	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	SINAPI	KG	1.867,20	R\$ 11,29	'R\$ '21.077,48
3.5	92764	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	SINAPI	KG	2.921,80	R\$ 11,02	'R\$ '32.207,29
3.6	92765	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	SINAPI	KG	0,00	R\$ 12,67	'R\$ '0,00
3.7	92415	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	SINAPI	M2	194,34	R\$ 135,99	'R\$ '26.428,99
3.8	92451	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM GARFO DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	SINAPI	M2	648,35	R\$ 191,67	'R\$ '124.267,22
3.9	103328	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19 CM (ESPESURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	SINAPI	M2	1.276,25	R\$ 74,90	'R\$ '95.588,47
3.10	S07823	Laje pré-fabricada treliçada para piso ou cobertura, intereixo 38cm, h=16cm, el. enchimento em EPS h=12cm, inclusive escoramento em madeira e capeamento 4cm.	ORSE	M2	697,80	R\$ 224,25	'R\$ '156.481,63
4	COBERTURAS E TELHADOS						R\$ 9.617,84
4.1	C1779	IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJES C/ MANTA ASFÁLTICA PRÉ-FABRICADA, C/ VÉU DE POLIÉSTER	SEINFRA	M2	330,82	R\$ 29,07	'R\$ '9.617,84
4.2	100434	CALHA DE BEIRAL, SEMICIRCULAR DE PVC, DIÂMETRO 125 MM, INCLUINDO CABECEIRAS, EMENDAS, BOCAIS, SUPORTES E VEDAÇÕES, EXCLUINDO CONDUTORES, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	SINAPI	M	0,00	R\$ 176,24	'R\$ '0,00
4.3	100435	RUFO EM FIBROCIMENTO PARA TELHA ONDULADA E = 6 MM, ABA DE 26 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL, EXCETO CONTRARRUFO. AF_07/2019	SINAPI	M	0,00	R\$ 85,13	'R\$ '0,00
5	REVESTIMENTOS PISO						R\$ 166.875,67
5.1	87622	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MANUAL, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESURA 2CM. AF_07/2021	SINAPI	M2	791,13	R\$ 32,66	'R\$ '25.839,94
5.2	104597	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 80X80 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M² E 10 M². AF_02/2023. PE	SINAPI	M2	791,13	R\$ 178,27	'R\$ '141.035,73
6	REVESTIMENTOS PAREDE						R\$ 186.745,01
6.1	87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	SINAPI	M2	1.304,33	R\$ 4,06	'R\$ '5.294,49
6.2	87529	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	SINAPI	M2	1.304,33	R\$ 38,73	'R\$ '50.516,28
6.3	CP-87427-50819132 Composições Próprias	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO SARRAFEADO (COM TALISCAS) EM PAREDES, ESPESURA DE 1,5CM. AF_03/2023	POSIÇÃO PRÓ	M2	918,82	R\$ 29,70	'R\$ '27.286,31

6.4	104611	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60x60 CM APLICADAS NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_02/2023_PE (ADAPTADA)	SINAPI	M2	473,56	R\$ 102,01	'R\$ '48.306,54
6.5	88485	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF_04/2023	SINAPI	M2	0,00	R\$ 3,74	'R\$ '0,00
6.6	88485	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF_04/2023	SINAPI	M2	1.749,60	R\$ 3,74	'R\$ '6.547,83
6.7	96135	APLICAÇÃO MANUAL DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, DUAS DEMÃOS. AF_05/2017	SINAPI	M2	830,78	R\$ 23,59	'R\$ '19.595,23
6.8	88495	EMASSAMENTO COM MASSA LÁTEX, APLICAÇÃO EM PAREDE, UMA DEMÃO, LIXAMENTO MANUAL. AF_04/2023	SINAPI	M2	918,82	R\$ 9,43	'R\$ '8.664,28
6.9	88489	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023	SINAPI	M2	1.749,60	R\$ 11,74	'R\$ '20.534,05
7	REVESTIMENTO TETO						R\$ 42.791,05
7.1	C3970	FORRO DE GESSO CONVENCIONAL (60x60)cm COM TIRO E ARAME GALVANIZADO ENCAPADO - FORNECIMENTO E MONTAGEM	SEINFRA	M2	606,59	R\$ 30,40	'R\$ '18.440,28
7.2	88496	EMASSAMENTO COM MASSA LÁTEX, APLICAÇÃO EM TETO, DUAS DEMÃOS, LIXAMENTO MANUAL. AF_04/2023	SINAPI	M2	606,59	R\$ 26,42	'R\$ '16.024,31
7.3	88488	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023	SINAPI	M2	606,59	R\$ 13,73	'R\$ '8.326,46
8	ESQUADRIAS						R\$ 133.706,36
8.1	93195	CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA PARA VÃOS DE MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	SINAPI	M	51,33	R\$ 63,25	'R\$ '3.246,42
8.2	93183	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	SINAPI	M	43,05	R\$ 67,78	'R\$ '2.917,86
8.3	93184	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	SINAPI	M	32,50	R\$ 38,89	'R\$ '1.263,77
8.4	90825	PORTA DE MADEIRA, MACIÇA (PESADA OU SUPERPESADA), 90X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, INCLUSO DOBRADIÇA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	SINAPI	UN	27,00	R\$ 569,00	'R\$ '15.362,87
8.5	91338	PORTA DE ALUMÍNIO DE ABRIR COM LAMBRI, COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	SINAPI	M2	4,86	R\$ 670,91	'R\$ '3.260,60
8.6	100702	PORTA DE CORRER DE ALUMÍNIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSO VIDRO LISO INCOLOR, FECHADURA E PUXADOR, SEM ALIZAR. AF_12/2019	SINAPI	M2	40,51	R\$ 1.349,28	'R\$ '54.656,75
8.7	94569	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS, EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	SINAPI	M2	0,00	R\$ 593,59	'R\$ '0,00
8.8	94570	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS, EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019 (ADAPTADA)	SINAPI	M2	42,80	R\$ 819,82	'R\$ '35.088,22
8.9	99841	GUARDA-CORPO PANORÂMICO COM PERFS DE ALUMÍNIO E VIDRO LAMINADO 8 MM, FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF_04/2019_PS (ADAPTADA)	SINAPI	M	13,16	R\$ 1.361,23	'R\$ '17.909,87
9	GRANTOS, MÁRMORES E VIDROS						R\$ 11.089,73
9.1	C0357	BANCADA DE GRANITO (OUTRAS CORES) E= 3cm (COLOCADO)	SEINFRA	M2	15,86	R\$ 481,05	'R\$ '7.630,47
9.2	CP-101966-12902931 Composições Próprias	SOLEIRA, EM GRANITO OU MÁRMORE, L = 25 CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA 1:6 COM ADITIVO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO). AF_11/2020	POSIÇÃO PRÓ	M2	7,19	R\$ 481,05	'R\$ '3.459,26
9.3	100702	PORTA DE CORRER DE ALUMÍNIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSO VIDRO LISO INCOLOR, FECHADURA E PUXADOR, SEM ALIZAR. AF_12/2019 (ADAPTADA)	SINAPI	M2	0,00	R\$ 362,22	'R\$ '0,00
10	LOUÇAS E METAIS						R\$ 25.160,73
10.1	100878	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA, LOUÇA BRANCA - PADRÃO ALTO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020 (ADAPTADA)	SINAPI	UN	11,00	R\$ 689,10	'R\$ '7.580,15
10.2	86932	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA - PADRÃO MÉDIO, INCLUSO ENGATE FLEXÍVEL EM METAL CROMADO, 1/2 X 40CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	SINAPI	UN	0,00	R\$ 537,91	'R\$ '0,00
10.3	S07352	Cuba de sobrepor oval (deca ref.L65), acabamento GE-17, com sifão cromado (astra ref SCS), engate cromado (deca), válvula cromada (deca ref1602) ou similares, exclusive torneira	ORSE	UN	11,00	R\$ 559,00	'R\$ '6.149,00
10.4	86936	CUBA DE EMBUTIR DE AÇO INOXIDÁVEL MÉDIA, INCLUSO VÁLVULA TIPO AMERICANA E SIFÃO TIPO GARRAFA EM METAL CROMADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	SINAPI	UN	4,00	R\$ 617,63	'R\$ '2.470,52
10.5	100853	TORNEIRA CROMADA DE MESA PARA LAVATORIO, TIPO MONOCOMANDO. AF_01/2020	SINAPI	UN	2,00	R\$ 325,39	'R\$ '650,77
10.6	CP-86909-57305298-1 Composições Próprias	TORNEIRA METALICA CROMADA DE MESA PARA LAVATORIO, BICA ALTA, COM AREJADOR (REF 1195) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	POSIÇÃO PRÓ	UN	11,00	R\$ 400,82	'R\$ '4.409,07
10.7	CP-86909-99086493-2 Composições Próprias	TORNEIRA METALICA CROMADA DE PAREDE LONGA PARA LAVATORIO, COM AREJADOR, ACIONAMENTO ALAVANCA, 1/4 DE VOLTA (REF 1178) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	POSIÇÃO PRÓ	UN	2,00	R\$ 181,81	'R\$ '363,63
10.8	CP-86909-96634156-3 Composições Próprias	TORNEIRA METALICA CROMADA PARA JARDIM / TANQUE, COM BICO PLASTICO, CANO LONGO, DE PAREDE, PADRAO POPULAR / USO GERAL - 1/2 "OU 3/4 " (REF 1153 / 1130) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	POSIÇÃO PRÓ	UN	4,00	R\$ 60,76	'R\$ '243,06
10.9	C0796	CHUVEIRO ELÉTRICO AUTOMÁTICO 220V-2800/4400W (INSTALADO)	SEINFRA	UN	9,00	R\$ 366,06	'R\$ '3.294,54
11	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS						R\$ 26.241,15
11.1	104475	COMPOSIÇÃO PARAMÉTRICA DE PONTO ELÉTRICO DE TOMADA DE USO GERAL 2P+T (10A/250V) EM EDIFÍCIO RESIDENCIAL COM ELETRODUTO EMBUTIDO EM RASGOS NAS PAREDES, INCLUSO TOMADA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF_11/2022	SINAPI	UN	27,00	R\$ 126,09	'R\$ '3.404,40
11.2	104473	COMPOSIÇÃO PARAMÉTRICA DE PONTO ELÉTRICO DE ILUMINAÇÃO, COM INTERRUPTOR SIMPLES, EM EDIFÍCIO RESIDENCIAL COM ELETRODUTO EMBUTIDO EM RASGOS NAS PAREDES, INCLUSO TOMADA, ELETRODUTO, CABO, RASGO E CHUMBAMENTO (SEM LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF_11/2022	SINAPI	UN	101,00	R\$ 148,31	'R\$ '14.979,20
11.3	97609	LÂMPADA COMPACTA DE LED 6 W, BASE E27 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020	SINAPI	UN	136,00	R\$ 16,66	'R\$ '2.266,24
11.4	104476	COMPOSIÇÃO PARAMÉTRICA DE PONTO ELÉTRICO DE TOMADA DE USO ESPECÍFICO 2P+T (20A/250V) EM EDIFÍCIO RESIDENCIAL COM ELETRODUTO EMBUTIDO EM RASGOS NAS PAREDES, INCLUSO TOMADA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCETO CHUVEIRO). AF_11/2022	SINAPI	UN	13,00	R\$ 159,42	'R\$ '2.072,40
11.5	101883	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 18 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	SINAPI	UN	2,00	R\$ 573,02	'R\$ '1.146,03
11.6	101507	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE SOBREPOR, CABO DE 25 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020_PS	SINAPI	UN	1,00	R\$ 1.973,94	'R\$ '1.973,94
11.7	96986	HASTE DE ATERRAMENTO 3/4 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017	SINAPI	UN	3,00	R\$ 132,98	'R\$ '398,94
12	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS						R\$ 29.786,45
12.1	103328	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	SINAPI	M2	0,00	R\$ 74,90	'R\$ '0,00

12.2	87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	SINAPI	M2	0,00	R\$ 4,06	R\$ '0,00
12.3	87529	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	SINAPI	M2	0,00	R\$ 38,73	R\$ '0,00
12.4	98555	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 3 DEMÃOS. AF_06/2018 (ADAPTADA)	SINAPI	M2	0,00	R\$ 26,33	R\$ '0,00
12.5	102609	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 2000 LITROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2021	SINAPI	UN	2,00	R\$ 1.204,81	R\$ '2.409,62
12.6	94796	TORNEIRA DE BOIA PARA CAIXA D'ÁGUA, ROSCÁVEL, 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	SINAPI	UN	1,00	R\$ 56,02	R\$ '56,02
12.7	89957	PONTO DE CONSUMO TERMINAL DE ÁGUA FRIA (SUBRAMAL) COM TUBULAÇÃO DE PVC, DN 25 MM, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA, INCLUSOS RASGO E CHUMBAMENTO EM ALVENARIA. AF_12/2014	SINAPI	UN	19,00	R\$ 129,12	R\$ '2.453,20
12.8	104678	CONJUNTO DE PONTOS DE COLETA DE ESGOTO PARA COZINHA (RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), EM PVC SÉRIE NORMAL, COM TUBOS, CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES EM PRÉDIO. AF_05/2023	SINAPI	UN	5,00	R\$ 108,00	R\$ '539,99
12.9	104679	CONJUNTO DE PONTOS DE COLETA DE ESGOTO PARA ÁREA DE SERVIÇO (RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), EM PVC SÉRIE NORMAL, COM TUBOS, CONEXÕES, RALOS, CAIXAS SIFONADAS, CORTES E FIXAÇÕES EM PRÉDIO. AF_05/2023	SINAPI	UN	2,00	R\$ 129,40	R\$ '258,81
12.10	104676	CONJUNTO DE PONTOS DE COLETA DE ESGOTO PARA BANHEIRO (RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), EM PVC SÉRIE NORMAL, COM TUBOS, CONEXÕES, RALOS, CAIXAS SIFONADAS, CORTES E FIXAÇÕES EM PRÉDIO COM PRUMADA DE DESCIDA DE ESGOTO DENTRO DO BANHEIRO. AF_05/2023	SINAPI	UN	11,00	R\$ 303,83	R\$ '3.342,18
12.11	89710	RALO SECO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	SINAPI	UN	19,00	R\$ 67,60	R\$ '1.284,38
12.12	89707	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022 (ADAPTADA)	SINAPI	UN	11,00	R\$ 40,84	R\$ '449,23
12.13	89972	KIT DE REGISTRO DE GAVETA BRUTO DE LATÃO ¾", INCLUSIVE CONEXÕES, ROSCÁVEL, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA FRIA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	SINAPI	UN	15,00	R\$ 799,32	R\$ '11.989,80
12.14	89984	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1/2", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	SINAPI	UN	8,00	R\$ 644,77	R\$ '5.158,12
12.15	C0611	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA P/LIGAÇÃO CONDOMINIAL, DI=(40X40)cm	SEINFRA	UN	10,00	R\$ 170,08	R\$ '1.700,85
12.16	95675	HIDRÔMETRO DN 25 (¾), 5,0 M³/H FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016	SINAPI	UN	1,00	R\$ 144,25	R\$ '144,25
13	LIMPEZA E ARREMATES FINAIS						R\$ 3.429,51
13.1	97914	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	SINAPI	M3XKM	2,00	R\$ 2,59	R\$ '5,19
13.2	C1628	LIMPEZA GERAL	SEINFRA	M2	314,88	R\$ 10,88	R\$ '3.424,32

VALOR BDI TOTAL:	R\$ 317.613,43
VALOR ORÇAMENTO:	R\$ 1.456.942,36
VALOR TOTAL:	R\$ 1.774.555,79

APÊNDICE B - FERRAMENTA DE EVOLUÇÃO DOS CUSTOS DE OBRA (EVCO)

VALOR ORÇADO			STATUS FÍSICO			STATUS FINANCEIRO			TENDÊNCIA DOS CUSTOS DE OBRA			
CÓD.	DESCRIÇÃO	CUSTO ORÇADO TOTAL DA PCI CUB (NOV/2020)	% CUSTO ORÇADO	AVANÇO FÍSICO	% MEDIÇÃO FÍSICA	REALIZADO - NOV. 2023	% REALIZADO	A REALIZAR	ORÇAMENTO OPERACIONAL	VARIACÃO TENDÊNCIA ORÇAMENTO OPERACIONAL	TENDÊNCIA DE CUSTOS CUB (JUN/2023)	VARIACÃO TENDÊNCIA - CUB (JUN/2023)
	CUB	R\$ 2.391,41							R\$ 2.911,32		R\$ 2.810,70	
1	BARRACÃO + LIG. PROVISÓRIAS (ÁGUA/LUZ) + PROJETOS/APROVAÇÕES	R\$ 27.859,81	2,33%	R\$ 19.742,67	70,86%	R\$ 19.742,67	70,86%	R\$ 8.117,14	R\$ 25.037,53	R\$ 5.294,86	R\$ 22.939,01	R\$ 3.196,34
2	INFRAESTRUTURA (ESTADAS, BROCAS, BALDRAMES E SAPATAS)	R\$ 60.251,46	5,05%	R\$ 60.251,46	100,00%	R\$ 179.043,18	297,16%	R\$ -	R\$ 217.246,73	R\$ 38.203,55	R\$ 208.030,32	R\$ 28.987,14
3	SUPRAESTRUTURAS (VIGAS, PILARES, CINTAS E ESCADAS)	R\$ 203.996,75	17,09%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ -	0,00%	R\$ 203.996,75	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
4	PAREDES E PAINÉIS	R\$ 102.523,03	8,59%	R\$ 10.862,00	10,59%	R\$ 10.862,00	10,59%	R\$ 91.661,03	R\$ 16.789,57	R\$ 5.927,57	R\$ 12.620,56	R\$ 1.758,56
5 e 6	ESQUADRIAS, VIDROS E PLÁSTICOS	R\$ 121.186,66	10,15%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ -	0,00%	R\$ 121.186,66	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
7	COBERTURAS (ESTRUTURA E TELHAS)	R\$ 16.043,65	1,34%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ -	0,00%	R\$ 16.043,65	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
8	IMPERMEABILIZAÇÕES	R\$ 49.466,70	4,14%	R\$ 2.390,00	4,83%	R\$ 2.390,00	4,83%	R\$ 47.076,70	R\$ 1.537,00	-R\$ 853,00	R\$ 2.776,94	R\$ 386,94
9 a 13	REVESTIMENTOS E PISOS ACABAMENTOS (SOLEIRAS, RODAPÉS, PETITIL E ETC)	R\$ 347.942,60	29,14%	R\$ 12.277,05	3,53%	R\$ 12.277,05	3,53%	R\$ 335.665,55	R\$ 10.565,68	-R\$ 1.711,37	R\$ 14.264,71	R\$ 1.987,66
14	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS	R\$ 55.738,82	4,67%	R\$ 458,30	0,82%	R\$ 458,30	0,82%	R\$ 55.280,52	R\$ 165,45	-R\$ 292,85	R\$ 532,50	R\$ 74,20
16 e 17	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS LOUÇAS E METAIS	R\$ 92.795,06	7,77%	R\$ 5.236,31	5,64%	R\$ 5.236,31	5,64%	R\$ 87.558,75	R\$ 1.697,83	-R\$ 3.538,48	R\$ 6.084,07	R\$ 847,76
18	COMPLEMENTOS	R\$ 50.599,00	4,24%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ -	0,00%	R\$ 50.599,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
19	(LIMPEZA FINAL E CALAFETE)	R\$ 19.846,19	1,66%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ -	0,00%	R\$ 19.846,19	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
20	OUTROS	R\$ 30.580,38	2,56%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ -	0,00%	R\$ 30.580,38	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL		R\$ 1.193.895,59	100,00%			R\$ 230.009,51	19,27%		R\$ 273.039,79	18,71%	R\$ 267.248,12	16,19%

ELLEN KARINE SILVA DE MOURA MARTINS

**COMPARATIVO DE CUSTO ENTRE O PLANEJADO E O EXECUTADO EM UM
EMPREENHIMENTO DE ALTO PADRÃO: estudo de caso**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia Civil do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de artigo científico, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil. Defesa realizada por videoconferência.

Área de concentração: Construção Civil

Aprovada em 21 de março de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Marília Neves Marinho (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Flávio Eduardo Gomes Diniz (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Érika Pinto Marinho (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco