



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

NATHALIA MELO ARAÚJO

**DESENVOLVIMENTO DE UM PLANO DE AÇÃO PARA ACOMPANHAMENTO E
CONTROLE DE ORÇAMENTOS EM EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

João Pessoa
2025

NATHALIA MELO ARAÚJO

**DESENVOLVIMENTO DE UM PLANO DE AÇÃO PARA ACOMPANHAMENTO E
CONTROLE DE ORÇAMENTOS EM EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS**

Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Claudino Lins Nóbrega Júnior

João Pessoa

2025

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A663d Araujo, Nathalia Melo.

Desenvolvimento de um plano de ação para acompanhamento e controle de orçamentos em empreendimentos imobiliários / Nathalia Melo Araujo. - João Pessoa, 2025.
76 f.

Orientação: Claudino Nóbrega.
TCC (Graduação) - UFPB/Tecnologia.

1. Orçamentos de obras, Planejamento e gestão de obra. I. Nóbrega, Claudino. II. Título.

UFPB/CT/BSCT

CDU 624(043.2)

FOLHA DE APROVAÇÃO

NATHALIA MELO ARAÚJO

DESENVOLVIMENTO DE UM PLANO DE AÇÃO PARA ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DE ORÇAMENTOS EM EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS

Trabalho de Conclusão de Curso em 25/04/2025 perante a seguinte Comissão Julgadora:



Claudino Lins Nobrega Júnior

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do
CT/UEPB

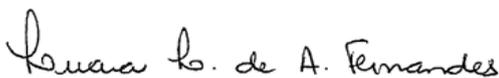
APROVADA



Hidelbrando José Farkat Diogenes

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do
CT/UEPB

APROVADA



Luara Lopes de Araújo Fernandes

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do
CT/UEPB

APROVADA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, que com muito esforço e dedicação me ensinaram o valor do conhecimento e sempre acreditaram em mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder força, coragem e fé para enfrentar todos os desafios desta jornada.

À minha mãe, Régia Melo, minha base e maior exemplo de amor incondicional. Obrigada por acreditar em mim em todos os momentos, por seu abraço acolhedor nos dias difíceis e por ser meu alicerce em todas as fases da vida.

Ao meu namorado, Adriel Josef, por sempre enxergar o melhor em mim, por sua paciência, admiração e cuidado que me transformaram em uma pessoa mais confiante e determinada. Sua presença foi fundamental ao longo de todo esse processo.

Às minhas amigas Tarcila Ferreira e Jaidna Almeida, com quem construí uma linda amizade. Obrigada por dividirem comigo não apenas os estudos, mas também os sonhos, as angústias e as alegrias ao longo desses anos.

Aos meus colegas de trabalho, Luarah Vasconcelos, Alice Moreira e Amadeu Bomman, que sempre estiveram dispostos a compartilhar conhecimento e oferecer apoio. Suas palavras e conselhos foram valiosos para o meu crescimento profissional e pessoal.

Ao meu orientador, Professor Claudino Lins Nóbrega, por acreditar na minha proposta e me incentivar a seguir em frente mesmo nos momentos de dúvida. Sua orientação precisa e sua visão de futuro foram essenciais para a concretização deste trabalho.

À Professora Andrea Brasiliano, por ser um exemplo inspirador de mulher na engenharia e por sua generosidade, sabedoria e humanidade. Ter contato com sua trajetória e ensinamentos foi, sem dúvida, uma grande motivação para seguir nesse caminho.

RESUMO

O controle orçamentário ao longo das etapas do projeto e da execução da obra representa um desafio às construtoras, especialmente na manutenção dos custos em relação aos valores inicialmente orçados. Este trabalho visa desenvolver um plano de ação para controle e acompanhamento do orçamento, abrangendo desde a fase de viabilidade do empreendimento até a conclusão da obra, para minimizar discrepâncias entre os custos previstos e os efetivamente realizados. Para isso, foi realizado um estudo de caso em uma obra de uma empresa construtora localizada em João Pessoa, Paraíba, analisando os processos de controle orçamentário adotados pela empresa, identificando os aspectos funcionais e os que podem ser otimizados. A pesquisa começou com uma revisão bibliográfica sobre conceitos fundamentais dos setores de Orçamento e Planejamento de Obras, além da identificação das principais causas de desvios orçamentários. Em seguida, foi realizada uma análise do setor de engenharia da empresa em estudo, identificando os dados disponíveis para auxiliar o monitoramento da execução da obra em relação ao planejado. Os resultados evidenciaram que o modelo desenvolvido foi eficaz na detecção antecipada de desvios orçamentários, possibilitando sua mitigação e, em alguns casos, sua eliminação. Além disso, o modelo forneceu embasamento para a implementação de melhorias no dimensionamento de recursos e na tomada de decisões ao longo das etapas da obra.

Palavras-chave: Orçamentos de obras; Planejamento e gestão de obras; desvios orçamentários; controle de custo.

ABSTRACT

Budget control throughout the project stages and construction execution represents a challenge for construction companies, particularly in maintaining costs relative to initially budgeted values. This study aims to develop an action plan for budget control and monitoring, covering everything from the project's feasibility phase to its completion, in order to minimize discrepancies between estimated and actual costs. To achieve this, a case study was conducted on a construction project by a company located in João Pessoa, Paraíba, analyzing the budget control processes adopted by the firm, identifying both functional aspects and those that can be optimized. The research began with a literature review on fundamental concepts in Budgeting and Construction Planning, as well as identifying the main causes of budget deviations. Subsequently, an analysis was carried out on the engineering department of the company under study, identifying available data to assist in monitoring construction progress against the plan. The results demonstrated that the developed model was effective in the early detection of budget deviations, enabling their mitigation and, in some cases, their elimination. Furthermore, the model provided a foundation for implementing improvements in resource allocation and decision-making throughout the construction phases.

Keywords: Construction budgets; Project planning and management; Budget deviations; Cost control.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fases do empreendimento e capacidade de influenciar os custos.	19
Figura 2: Roteiro básico para a elaboração de um orçamento.....	21
Figura 3: Representação do Gráfico de Gantt.	30
Figura 4: Percursos das atividades na rede PERT/CPM.....	31
Figura 5: Fases da gestão de um projeto.	33
Figura 6: Modelo de organização do banco de dados na Tabela Dinâmica.	42

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1: Modelo de estrutura analítica de projeto de uma casa com decomposição de grandes serviços.	24
Fluxograma 2: Modelo de estrutura analítica de projeto de uma casa com decomposição por partes físicas.	24
Fluxograma 3: Execução de uma construção.	28
Fluxograma 4: Sistema de planejamento.	29
Fluxograma 5: Sequência da Metodologia.	34
Fluxograma 6: Estrutura do Plano de Ação.	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resumo das ferramentas e informações disponíveis ao Setor de Engenharia.....	36
Quadro 2: Quadro Resumo de visualização do PMA.	54
Quadro 3: Quadro Resumo de visualização do PMA – Valores de Mão de obra.	55
Quadro 4: Quadro Resumo de visualização do PMA – Valores de Materiais e Outros.	55
Quadro 5: Resumo das etapas do Plano Macro de Acompanhamento.	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Modelo de Planilha para o Estudo de Massas.	38
Tabela 2: Tabela modelo para Orçamento Paramétrico.	40
Tabela 3: Modelo para utilização de banco de dados de contratos de serviços.	41
Tabela 4: Modelo para utilização de banco de dados de contratos de insumos.	41
Tabela 5: Exemplo de Banco de Dados na Tabela Dinâmica – Concreto.	42
Tabela 6: Modelo de Orçamento com Valores Atualizados.	43
Tabela 7: Modelo da divisão dos Valores de Mão de Obra, Materiais e Outros.	44
Tabela 8: Planilha Modelo para o Plano Macro de Acompanhamento.	45
Tabela 9: Estudo de Massas – Índices de Área.....	46
Tabela 10: Índices paramétricos para Empreendimentos Imobiliários de Grande Porte.	48
Tabela 11: Índices paramétricos para Empreendimentos Imobiliários de Médio Porte.	48
Tabela 12: Índices paramétricos para Empreendimentos Imobiliários Resort.	49
Tabela 13: Desvio Padrão dos Índices Paramétricos.	51
Tabela 14: Tabela dinâmica com valores sobre o Concreto.	52
Tabela 15: Primeira etapa do Plano de Acompanhamento do Empreendimento.....	54
Tabela 16: Análise da execução de Impermeabilização – Comparativo entre Orçado e Executado.	57
Tabela 17: Análise da execução de Revestimento Cerâmico – Comparativo entre Orçado e Executado.....	58
Tabela 18: Análise da execução de Revestimento Cimentício – Comparativo entre Orçado e Executado.....	59

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Análise comparativa dos Índices Paramétricos.	50
Gráfico 2: Análise comparativa entre os itens de Superestrutura, Fundação e Administração de Obra.....	52
Gráfico 3: Histograma de Gastos para 2025 - Mão de obra e Materiais (R\$/Mês)...	60
Gráfico 4: Curva de Avanço Previsto para 2025 – Mão de obra e Materiais.....	61
Gráfico 5: Histograma de Gastos em 2025 – Mão de obra (R\$/Mês).....	62
Gráfico 6: Curva de Avanço Previsto para 2025 – Mão de obra (R\$/Mês).....	62
Gráfico 7: Histograma de Gastos em 2025 – Materiais e Outros (R\$/Mês).	63
Gráfico 8: Curva de Avanço Previsto para 2025 – Materiais e Outros (R\$/Mês).....	64

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVOS	18
2.1. OBJETIVO GERAL.....	18
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3. REFERENCIAL TEÓRICO	19
3.1. VIABILIDADE DE UM EMPREENDIMENTO	19
3.2. ORÇAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	20
3.2.2. Tipos de Orçamentos.....	22
3.2.3. Curva ABC.....	22
3.3. ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO – EAP	23
3.4. COMPOSIÇÃO DE CUSTO	25
3.5.1. Materiais	26
3.5.2. Mão de obra	26
3.5.3. Equipamentos.....	27
3.6.1. Cronograma de obras	29
3.8.1. Controle de Custo	32
3.8.2. Gestão de Fornecedores.....	33
4. METODOLOGIA	34
5. ANÁLISE DO SETOR DE ENGENHARIA DA EMPRESA	36
6. PLANO DE AÇÃO PARA O ACOMPANHAMENTO DE ORÇAMENTOS	37
6.5. VIABILIDADE	37
6.5.1. Estudo de Massas.....	37
6.5.2. Orçamento Paramétrico	38
6.7. PLANO MACRO DE ACOMPANHAMENTO (PMA)	42
7.1. VIABILIDADE	45
7.1.1. Estudo de Massas.....	45
7.1.2. Orçamento Paramétrico	47
7.2. BASE DE DADOS	52
8. RESULTADOS	57
9. CONCLUSÃO	65
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
APÊNDICE A – Plano Macro de Acompanhamento Completo.	69

APÊNDICE B – Plano Macro de Acompanhamento – Mão de obra.	72
APÊNDICE C – Plano Macro de Acompanhamento – Materiais e Outros.	75

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, a gestão em canteiros de obras era predominantemente reativa, caracterizada pelo imprevisto e pela abordagem conhecida como “gestão de apagar incêndios”, onde as decisões eram tomadas apenas para resolver problemas momentâneos. No entanto, nos últimos anos, observa-se uma mudança significativa nesse cenário, com empresas construtoras adotando uma postura mais estratégica e proativa, baseada na análise de riscos e na avaliação criteriosa do escopo, custos, prazos e qualidade. (BELMIRO, 2018).

O setor da construção civil tem no orçamento e no planejamento ferramentas essenciais para a gestão de obras. Esses instrumentos permitem prever, determinar e acompanhar custos, prazos e atividades ao longo da execução do empreendimento. No entanto, o gerenciamento financeiro ainda significa um grande desafio, sendo comum a ocorrência de discrepâncias entre os valores orçados e os custos efetivamente realizados. Essas divergências podem resultar em atrasos, desperdícios, desvio de recursos e até mesmo inviabilidade financeira dos projetos, agravadas pela complexidade dos empreendimentos e pela volatilidade do mercado da construção civil. A deficiência na gestão de custos impacta negativamente toda a obra. Segundo Mattos (2010), o descontrole orçamentário é uma das principais causas da baixa produtividade, do aumento das perdas e da redução da qualidade na construção civil.

Dessa forma, para que a gestão de custos seja eficaz, é essencial que o engenheiro de custos e o gestor da obra compreendam sua importância e adotem uma abordagem integrada ao longo de todo o processo construtivo. Dias (2001) ressalta que a engenharia de custos não deve se limitar apenas à elaboração de orçamentos, mas deve atuar de forma ampla durante toda a fase de execução, utilizando ferramentas de planejamento, controle e acompanhamento de custos.

Nesse contexto, Gonçalves e Ceotto (2014) defendem que a gestão de custos deve ser estruturada como um fluxo contínuo de atividades, organizadas em fases bem definidas. Essa abordagem transforma o orçamento em uma meta a ser cumprida, fornecendo informações precisas e confiáveis para a tomada de decisão dos gestores. Além disso, permite que engenheiros orçamentistas assumam um papel mais estratégico, deixando de atuar apenas na resolução de problemas emergenciais para exercer um controle financeiro efetivo das obras.

“Todas as estratégias de condução dos negócios, consciente ou intuitivamente adotados, nos levam por caminhos que bem ou mal refletem nosso estágio de maturidade em gestão. [...] Deixar de ser coadjuvante para ser protagonista da sua história de sucesso passa por entender em que estágio de maturidade sua organização está e definir uma estratégia para avançar para outro patamar.” (BELMIRO, 2018 p. 16).

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo desenvolver um plano de ação para o acompanhamento e controle de orçamentos, buscando estratégias que minimizem desvios orçamentários e riscos financeiros. A proposta visa garantir aos gestores uma visão real da obra, otimizando a gestão financeira e assegurando a viabilidade dos projetos. Para isso, serão abordados fundamentos de orçamento, planejamento e controle de custos. Além disso, será realizado um estudo de caso em uma obra de uma empresa construtora localizada na cidade de João Pessoa, Paraíba.

A justificativa deste estudo reside na necessidade de aprimorar os métodos de gestão orçamentária e de planejamento na construção civil, possibilitando a identificação de desvios em tempo hábil, a análise de suas causas e a implementação de metodologias eficazes para mitigá-los. Espera-se que os resultados obtidos contribuam para uma gestão mais eficiente e transparente, beneficiando as empresas do setor e seus clientes, além de promover melhores práticas na administração de custos na construção civil.

É importante destacar que, no mercado atual, a metodologia BIM (Building Information Modeling) vem se consolidando, caracterizando-se por um modelo de trabalho baseado no compartilhamento de informações em um ambiente integrado. O plano de ação desenvolvido neste trabalho poderá ser integrado à metodologia BIM, caso a empresa já a utilize, mas também poderá ser aplicado em empresas que ainda não adotam essa metodologia.

Além desta introdução, este estudo se dividiu em nove capítulos. O segundo capítulo apresenta os objetivos do trabalho. No terceiro capítulo, é desenvolvido um referencial teórico, no qual são abordados os principais conceitos e desafios relacionados à gestão de orçamentos de obras. O quarto capítulo descreve a metodologia adotada para a realização do estudo. No quinto capítulo são abordadas as especificações sobre a empresa construtora analisada. Em seguida, no sexto capítulo, detalha-se o Plano de Ação elaborado para o acompanhamento e controle de orçamentos. O sétimo e oitavo capítulos, correspondem, respectivamente, ao

estudo de caso e à apresentação dos resultados obtidos. Por fim, o nono capítulo contempla a conclusão do estudo, seguido das referências bibliográficas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Criar um plano de ação e monitoramento que possibilite o desenvolvimento e controle orçamentário durante todo o processo do empreendimento: desde a viabilidade até a entrega do empreendimento, diminuindo a discrepância entre o custo final e o valor inicialmente previsto.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os principais determinantes que contribuem para a diferença entre o orçamento e o custo final em empreendimentos imobiliários.
- Integrar práticas de gestão de recursos, planejamento e soluções tecnológicas para aprimorar o acompanhamento de projetos.
- Propor práticas para prever e corrigir desvios do orçamento em tempo hábil.
- Planejar processos, ferramentas e controles de acompanhamento do orçamento.
- Aplicar o plano de ação e monitoramento a um estudo de caso para avaliar sua eficácia no acompanhamento orçamentário.

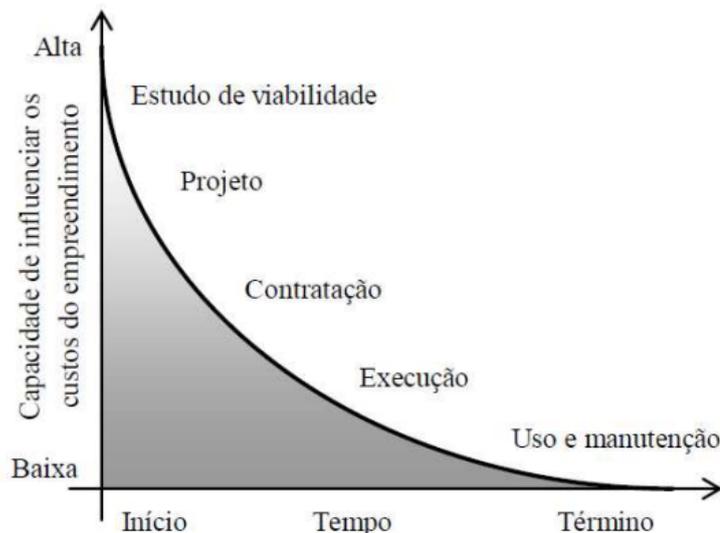
3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. VIABILIDADE DE UM EMPREENDIMENTO

Ao iniciar os estudos para a elaboração de um novo empreendimento imobiliário, o primeiro passo é a realização da análise da viabilidade técnico-econômica. Nessa etapa inicial, normalmente, os únicos dados disponíveis são o projeto arquitetônico, as especificações técnicas, padrão de acabamento e o prazo estimado da execução da obra. Contudo, esse estudo envolve diversos setores, como vendas, financeiro e arquitetura, pois tem o objetivo de fornecer informações essenciais sobre os valores estimados do terreno, o preço de venda dos imóveis, as despesas financeiras e os estudos preliminares. (GOLDMAN, 2004).

A **Figura 1** abaixo exemplifica como as etapas iniciais podem influenciar significativamente os custos de um empreendimento. Por isso, os estudos de viabilidade devem ser conduzidos com o máximo de precisão possível, evitando projeções imprecisas que possam comprometer a rentabilidade do projeto. (CCI, 1982).

Figura 1: Fases do empreendimento e capacidade de influenciar os custos.



Fonte: CII, 1987.

De acordo com Gonçalves e Ceotto (2014), a prática mais utilizada nessa fase é a estimativa de custo por metro quadrado (m^2) de edificações similares. Esse método se baseia na orçamentação de áreas construídas, privativas ou equivalentes, associadas aos respectivos preços médios por m^2 de obras semelhantes. Esses

valores podem ser obtidos por meio de um indicador monetário como o CUB – Custo Unitário Básico de Construção, regido pela NBR 12721 e calculado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil de cada estado brasileiro. Contudo, esse método apresenta limitações, pois não considera fatores específicos do empreendimento, como o porte da obra, custos administrativos e a relação entre área construída e área comercializável.

Como há poucas informações e os projetos ainda estão em fase inicial, os valores obtidos no estudo de viabilidade servem de base para a elaboração do primeiro orçamento do empreendimento: o Orçamento Paramétrico. Esse orçamento funciona como uma estimativa preliminar do custo total, permitindo que os gestores avaliem a viabilidade econômica e a ordem de grandeza do investimento, propiciando ajustes antes da execução do projeto. (GONZÁLEZ, 2008).

3.2. ORÇAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Um dos pontos essenciais para o sucesso de um empreendimento é o orçamento, contudo, é comum erros no processo de orçamentação, isso quando as empresas têm um setor para isso, ocorrendo algumas vezes do próprio construtor precisar estimar os valores por pura experiência, sem nenhuma base técnica. Alguns erros mais comuns do processo de orçamentação são o pouco tempo demandado para o estudo dos projetos e análise de obras anteriores, isso se dá pela urgência que geralmente os sobrecarregam, outra problemática é a pouca experiência dos engenheiros orçamentistas, já que normalmente engenheiros mais experientes tendem a preferir a execução de obras. (MATTOS, 2006).

Orçamento é o produto do processo da orçamentação, no qual são realizados estudos e estimativas de custo. Na construção civil, ele prevê gastos com insumos, mão de obra, equipamentos e todos os recursos necessários para sua execução da obra. Segundo Mattos (2006), a elaboração de um orçamento requer preparação e atenção, pois envolve identificação, descrição, quantificação, análise e valorização de todos os itens do projeto. Como essa análise ocorre antes da execução da obra, deve-se evitar ao máximo falhas na composição do custo.

Dias (2001) destaca que a engenharia de custos vai além da simples previsão de gastos, abrangendo o planejamento, controle e definição de valores ao longo das etapas da construção. Outra função é a análise dos resultados e dados referentes às

obras já executadas que servem como parâmetro para a criação de banco de dados com as composições analíticas de custos de serviços.

Mattos (2006, p.22) define orçamento como:

“[...] um orçamento é determinado somando-se os custos diretos – mão de obra de operários, material, equipamento – e custos indiretos – equipes de supervisão e apoio, despesas gerais do canteiro de obras, taxas, etc. – e por fim adicionando-se impostos e lucro para se chegar ao preço de venda [...]”.

Dias (2001) acrescenta a definição de custo direto todos os serviços constantes da planilha de quantidades e preços, enquanto o custo indireto é representado por itens que não são facilmente mensuráveis nas unidades de medição dos serviços, como, engenheiro, mestre de obra, outras categorias profissionais, veículos, contas das concessionárias, administração central, impostos etc. A unidade básica dos custos diretos é a composição de serviço, podendo ser unitários, quando referência uma unidade serviço, podendo ser mensurável (kg de armação, m³ de concreto) ou pode ser classificado como verba quando sua unidade não pode ser mensurada fisicamente (como paisagismo etc.) (MATTOS, 2006).

A **Figura 2** aborda essas divisões básicas e o que estão contidas no processo de orçamentação.

Figura 2: Roteiro básico para a elaboração de um orçamento.



Fonte: Coelho, 2006.

Tisaka (2011) destaca que as atividades básicas na elaboração de um orçamento incluem a discriminação dos serviços com suas respectivas unidades; o levantamento das quantidades de serviços; a composição dos custos unitários; o

cálculo do custo unitário dos equipamentos; a determinação dos salários com encargos sociais e complementares; a identificação dos custos indiretos; e, por fim, o cálculo do BDI (Benefício e Despesas Indiretas).

3.2.2. Tipos de Orçamentos

Para discriminar os orçamentos, Tisaka (2011, p.53) os divide em quatro categorias:

- Orçamento paramétrico: fase de estimativa de custo onde avaliação é obtida a partir da análise de dados preliminares, considerando a área construída, quantidades de materiais e serviços envolvidos, além de preços médios obtidos por meio de pesquisa de mercado.
- Orçamento preliminar: avaliação detalhada do preço global da mão de obra, fundamentada no levantamento de serviços e quantitativos obtidos a partir dos projetos básicos, expresso em planilhas que detalham os custos unitários diretos e indiretos, além do BDI.
- Orçamento analítico ou detalhado: cálculo mais preciso, realizado a partir do levantamento detalhado de materiais, serviços e equipamentos, incluindo a composição dos preços unitários.
- Orçamento sintético ou resumido: resumo do orçamento analítico, apresentado por etapas ou grupos de serviços, com seus respectivos totais e o custo total da obra.

Estudos abordam que na fase de estimativa de custo ocorrem erros de 40% a 30%, no orçamento preliminar esses erros são de 15% a 10%, enquanto a margem de erro encontrada nos orçamentos analíticos é de 5% a 1% (GONÇALVES e CEOTTO, 2014).

3.2.3. Curva ABC

Segundo Dias (2001), a Curva ABC é um método de classificação de informações baseado nas quantidades e valores. Onde os itens de maior importância, valor ou quantidade, correspondem a 20% do total do orçamento e fazem parte da Curva A. Os itens de quantidade ou valores intermediários correspondem a 30% do total e se classificam como curva B. Já os itens da Curva C são os de menor

importância, correspondendo a 50% do total. Normalmente os itens da Curva A correspondem a aproximadamente 80% da margem de lucro.

Mattos (2006) justifica que a Curva ABC permite identificar os itens que mais impactam os custos do empreendimento. Dessa forma, os engenheiros responsáveis devem concentrar sua atenção nesses itens prioritários, enquanto os itens de menor impacto financeiro podem ser gerenciados com menor rigor.

“Os insumos da Faixa A, isto é, aqueles do topo da tabela são os que devem ser objeto de processo de cotação e negociação mais cuidadoso. Uma melhoria de 2% num insumo de Faixa A pode representar muito mais ganho do que um desconto de 30% em um da Faixa C.” (MATTOS, 2006, p. 176).

3.3. ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO – EAP

Segundo Mattos (2010), a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) é uma ferramenta essencial para o planejamento de obras, utilizada para o detalhamento do escopo de um projeto. O escopo, por sua vez, é o conjunto de componentes que direcionam os resultados desejados do empreendimento.

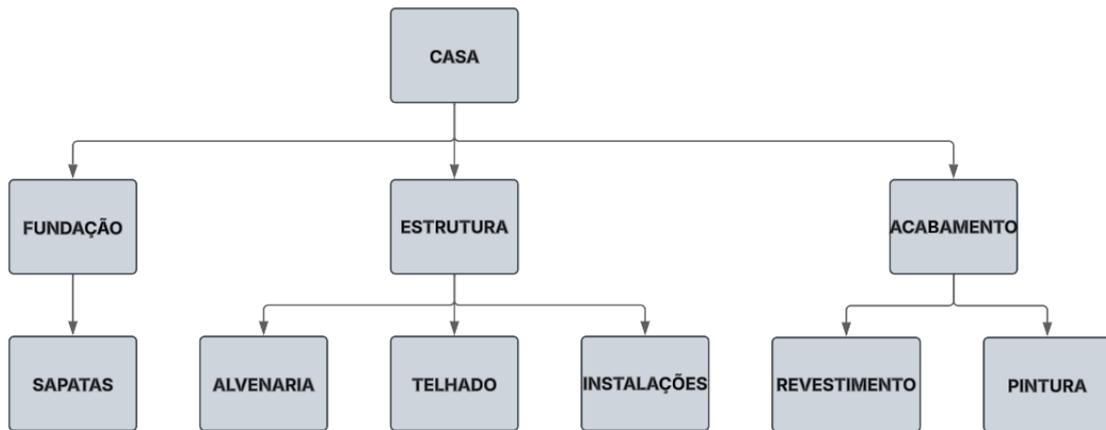
De acordo com Nahime (2024), a EAP gera uma estrutura hierarquizada com a decomposição dos serviços, a ramificação dos componentes em menores para que ocorra o aprimoramento dos detalhes. Essa abordagem facilita a atribuição de prazos e a identificação dos serviços em campo, tornando o controle do projeto mais eficiente.

Nahime (2024, p. 106) acrescenta a definição:

“Os grandes blocos são sucessivamente esmiuçados, destrinchados na forma de pacotes de trabalho menores, até que se chegue a um grau de detalhe que facilite o planejamento no tocante à estipulação da duração da atividade, aos recursos requeridos e à atribuição de responsáveis.”

O nível superior da EAP simboliza o escopo total do projeto, ou seja, um único item que abrange o empreendimento como um todo. A partir desse nível, as ramificações surgem gradativamente, detalhando os componentes em níveis sucessivos, cada um com um grau maior de especificidade (MATTOS, 2010). O **Fluxograma 1** apresenta um modelo de hierarquização dos trabalhos de uma casa, ilustrando até o terceiro nível de decomposição, com um escopo que contempla seis atividades.

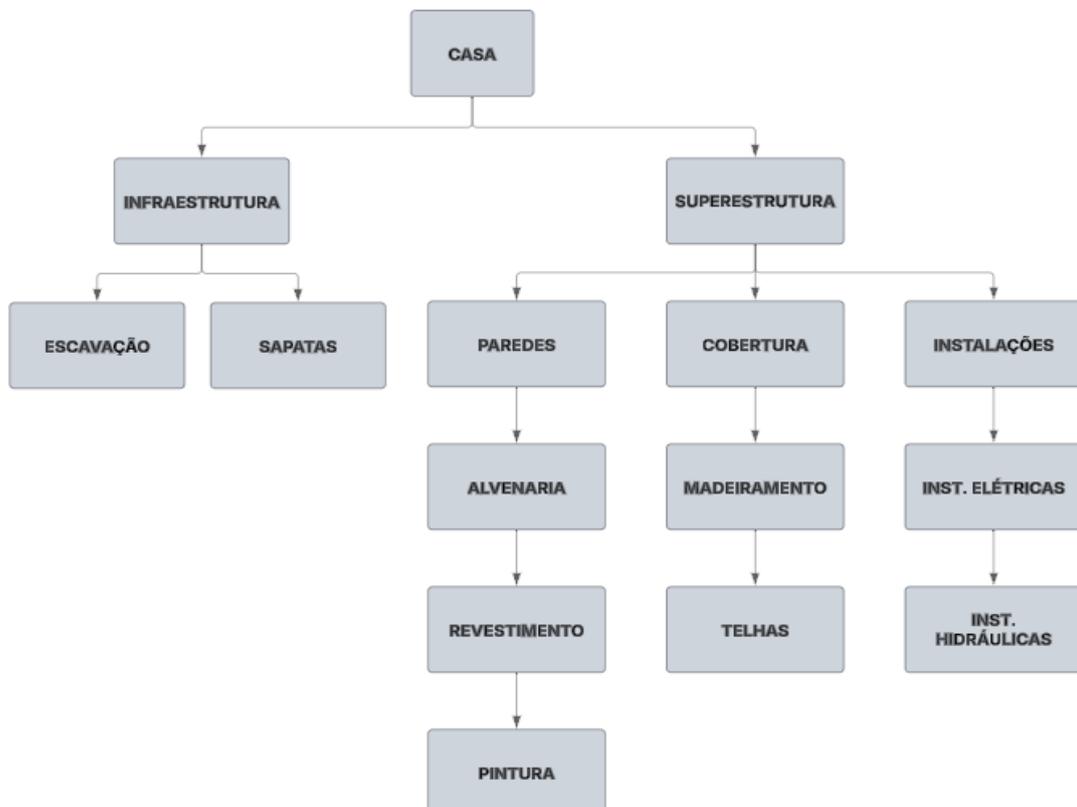
Fluxograma 1: Modelo de estrutura analítica de projeto de uma casa com decomposição de grandes serviços.



Fonte: Mattos, 2010.

Como não há regras fixas para a elaboração da EAP, um mesmo escopo pode ser estruturado de diferentes formas, dependendo da abordagem do responsável pelo planejamento. O **Fluxograma 2** exemplifica essa flexibilidade, representando o mesmo projeto de uma casa, mas com uma decomposição focada nas partes físicas, enquanto o **Fluxograma 1** enfatiza os grandes serviços da execução.

Fluxograma 2: Modelo de estrutura analítica de projeto de uma casa com decomposição por partes físicas.



Fonte: Mattos, 2010.

3.4. COMPOSIÇÃO DE CUSTO

As composições unitárias de custos são definidas como fórmulas para a determinação dos custos unitários dentro dos orçamentos discriminados. Elas englobam as quantidades individuais dos insumos necessários para a execução de uma unidade de serviço, sejam eles materiais, mão de obra e/ou equipamentos (GONZÁLEZ, 2008).

Dias (2001, p. 41) define custo unitário como:

“[...] o somatório das despesas efetuadas e calculadas pelo construtor para a sua execução, distribuídas pelos diferentes elementos constituintes, por unidade de produção, obedecendo às especificações estabelecidas para os serviços no projeto e/ou especificações”

De acordo com Tisaka (2011) a composição de custo de um determinado serviço deve conter todos os insumos que o compõem, com seus respectivos consumos e coeficientes de produtividade, utilização dos respectivos preços unitários e ainda as taxas de encargos sociais e complementares a serem aplicadas sobre a mão de obra. Os coeficientes de consumo ou aplicação de materiais indicam as quantidades utilizadas por unidade do serviço. Os coeficientes de produtividade ou aplicação de mão de obra referem-se às quantidades de horas, por categoria de operários, aplicadas na execução de uma unidade de serviço. Já os coeficientes de utilização de equipamentos correspondem ao tempo, em horas, de uso dos equipamentos para a realização de determinado serviço.

A composição de custo, quando realizada antes da execução do serviço, caracteriza-se como estimativa, permitindo que o construtor tenha uma noção do custo a ser incorrido. Quando feita durante ou após a execução, qualifica-se como um instrumento de controle de custos, permitindo identificar possíveis erros na composição do orçamento geral (MATTOS, 2006).

3.5. INSUMOS – MATERIAIS, MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS

González (2008) descreve insumos como todos os elementos necessários para a construção de uma obra, considerados individualmente, sendo divididos em três categorias: materiais, mão de obra e equipamentos. Ele evidencia as diferenças entre

os três insumos, onde os materiais possuem distinções importantes na sua forma de pagamento, a mão de obra é incidida pelas “leis sociais” e os equipamentos sofrem depreciações contábeis. Conhecer bem essas variáveis é importante para que na hora do orçamento consiga tomar as decisões certas, como se irá utilizar mão de obra e equipamentos próprios ou terceirizados.

“Os consumos dos insumos são obtidos pela experiência de cada uma das empresas do ramo da construção ou através da Tabela de Composição de Custos de Orçamentos, sendo uma das mais conhecidas a TCPO-13 da Editora PINI” (TISAKA, 2011, p.68).

3.5.1. Materiais

Segundo González (2008) a cotação de materiais é de extrema importância já que eles estão na maioria das atividades desenvolvidas. Sua simples precificação muitas vezes não é o suficiente, como não existem regras fixas sobre os materiais, por conta da sua grande variedade, cada grupo deve ser analisado separadamente. Para evitar estouro no orçamento é importante analisar as condições de pagamento, entrega e armazenagem, acrescentando os valores de frete, carregamento, impostos e taxas que venham a incidir (MATTOS, 2006).

O cálculo de material levará em conta seu consumo a ser utilizado na execução de uma determinada unidade de serviço e será multiplicado pelo seu preço unitário de mercado. Por isso, seu coeficiente leva em conta suas propriedades, como massa específica real e aparente, teor de umidade etc. (TISAKA, 2011).

Dias (2001) aborda a importância da realização da pesquisa de mercado na região onde serão desenvolvidos os serviços e num estudo comparativo com os valores das regiões próximas, ele descreve que a análise deve ser feita com no mínimo três fornecedores, e conter todas as informações antes citadas que devem ser incluídas no orçamento.

3.5.2. Mão de obra

Tisaka (2011) descreve que a mão de obra é representada no orçamento pelo consumo de horas de trabalhadores para a execução de uma determinada unidade de serviço multiplicado pelo custo horário de cada trabalhador, cada custo horário é dado pelo salário/hora do trabalhador mais os encargos sociais e complementares.

Segundo Dias (2001), encargos sociais são impostos que incidem sobre a folha de pagamento de salários, as leis sociais são calculadas em função da forma de contratação do profissional, podendo variar entre mensalista e horistas.

Mattos (2006) aborda os encargos em duas vertentes, encargos em sentido estrito - encargos previstos em lei, obrigatórios ao empregador, e encargos em sentido amplo – encargos somando-se as outras despesas que podem ser referenciadas ao homem-hora, como alimentação, transporte, EPI e até horas extras. Outro fator importante é a produtividade, pois é ela que determinará a quantidade de homens-hora de cada serviço, ou seja, a rapidez com que o trabalho é executado. Contudo a determinação da produtividade da mão de obra é um processo empírico que depende de uma série de fatores, como experiência, grau de conhecimento do serviço, supervisão etc.

3.5.3. Equipamentos

Os custos dos equipamentos podem ser avaliados de duas maneiras: pela utilização de equipamentos próprios ou pela contratação de terceiros. No primeiro caso, é necessário analisar os gastos ao longo da execução, incluindo operação e manutenção do equipamento. No segundo caso, devem-se avaliar propostas semelhantes às utilizadas para materiais, considerando preços completos e todos os fatores envolvidos na sua utilização. (DIAS, 2001). “Equipamentos – são representados pelo número de horas ou fração de horas necessárias para a execução de uma unidade de serviço, multiplicado pelo custo horário do equipamento.” (Tisaka, 2011, p.68).

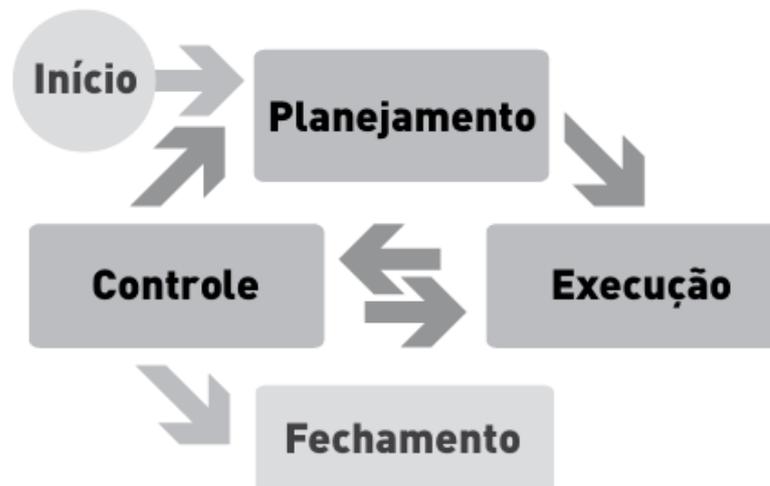
De acordo com Mattos (2006) o custo horário de um equipamento é a soma de várias parcelas, envolvendo três famílias de custo: Custo de propriedade (custo horário de depreciação e de juros), Custo de operação (custo horário de pneus, de combustível, de lubrificação e de mão de obra de operador) e Custo de manutenção (custo horário de manutenção). Se o equipamento for elétrico ainda está entre os valores de custo com energia elétrica.

3.6. PLANEJAMENTO DE OBRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O planejamento de uma obra imobiliária é um dos principais pontos para o sucesso do empreendimento. Segundo Mattos (2010), ele servirá como ferramenta para a avaliação do andamento de serviços e ações, análise das fases da obra com a linha de base referencial e a tomada de decisões para contornar desvios no decorrer de uma obra.

Dias (2001) aponta que durante a execução de uma obra, o planejamento e controle de custo devem ser alinhados juntos, enquanto a execução dos serviços acontece em paralelo, com esse ritmo é possível enxergar de forma mais clara se o ritmo de execução está adequado. O **Fluxograma 3** abaixo apresenta a forma de realização de um empreendimento.

Fluxograma 3: Execução de uma construção.

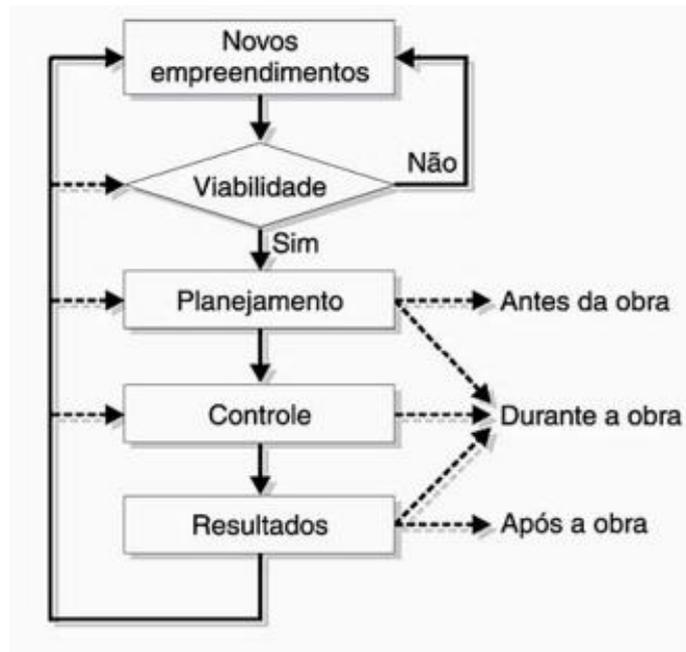


Fonte: Dias, 2015.

Segundo Goldman (2004), o setor de planejamento na construção civil é responsável pelo estudo de viabilidade técnico-econômica do empreendimento, pelo planejamento técnico-econômico das obras em andamento e pela obtenção e análise dos resultados técnicos-econômicos do empreendimento. Ele acrescenta ainda sobre as vantagens que um empreendimento bem planejado tem sobre um que não tem planejamento, como sua execução mais rápida, além da possibilidade de avaliação de atividades problemáticas durante a execução da obra, podendo evitá-las a tempo de inviabilizá-la.

O **Fluxograma 4** a seguir expressa como o planejamento age antes e durante a obra juntamente com o controle de custos.

Fluxograma 4: Sistema de planejamento.



Fonte: Goldman, 2004.

3.6.1. Cronograma de obras

O cronograma físico é caracterizado como a programação temporal da execução de uma obra, incluindo aspectos físicos e financeiros. Nele deverão constar todas as etapas que compõem o processo da construção de um empreendimento, distribuindo seus prazos de execução, mesmo que provisoriamente, com data de início e fim de cada fase (GONZÁLEZ, 2008).

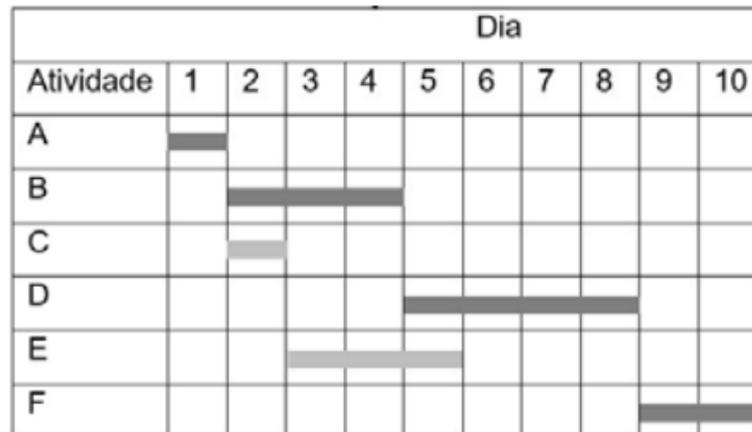
A partir das etapas previamente definidas, com o decorrer da obra, é possível ir atualizando o cronograma. Montagna (2021, p.142) elabora:

“[...] É nessa etapa que se ajusta o cronograma para as condições reais de andamento da obra e, como consequência, algumas atividades são “empurradas” para frente (aquelas que ficaram atrasadas) e outras “puxadas” para trás (aquelas que podem ser realizadas antes do previstos), uma boa maneira de atualizar o cronograma é por meio da duração remanescente das atividades em andamento.”

Mattos (2010) aborda que é a partir do cronograma que algumas decisões são tomadas, como programação das atividades das equipes, pedidos de compras, aluguel de equipamentos, recrutamento de mão de obra, avaliação do progresso das atividades, replanejamento da obra, etc. Com foco nisso, a engenharia usualmente utiliza dois métodos de programação de obras: Gantt e PERT/CPM.

O gráfico de Gantt se caracteriza como uma ferramenta de controle de simples compreensão, com fácil visualização, apresentando de forma direta a posição relativa das atividades ao longo do tempo. Na **Figura 3** é possível observar as atividades à esquerda, e à direita, suas respectivas barras em uma escala de tempo, com o tamanho das barras configurando a duração da atividade.

Figura 3: Representação do Gráfico de Gantt.



Fonte: Mattos, 2010.

Contudo, o Gráfico de Gantt possui uma deficiência, a impossibilidade de visualizar a ligação entre as atividades, não exibir o caminho crítico nem levar em conta as folgas. Para solucionar isso foi criada uma versão aprimorada de Gantt, adicionando os dados de redes PERT/CPM, dando origem ao cronograma integrado de Gantt-PERT/CPM (MATTOS, 2010).

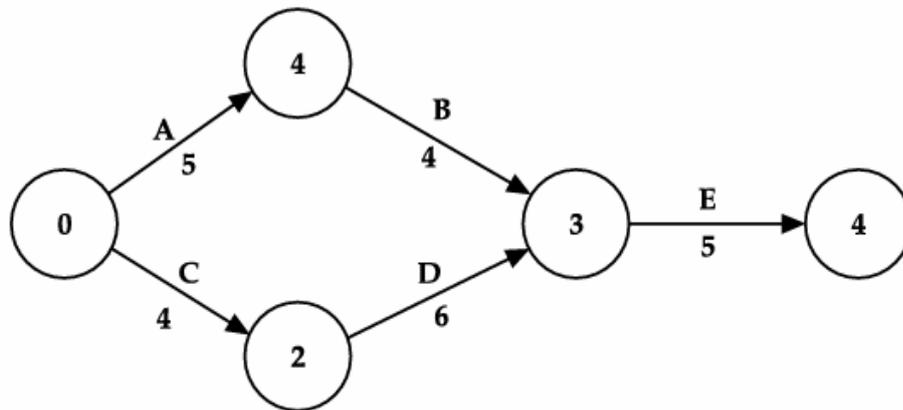
Nos diagramas de PERT/CPM, as relações lógicas de precedência entre as atividades do projeto são incorporadas no cronograma, permitindo identificar o caminho crítico. Esse caminho determina a sequência de atividades cujo atraso afetará diretamente o prazo final do projeto (MATTOS, 2010).

As atividades consomem recursos e tempo, enquanto os eventos simbolizam início ou fim. Algumas atividades podem ser realizadas em série ou simultaneamente (GONZÁLEZ, 2008).

Os elementos de uma rede PERT/CPM são nós e setas orientadas, que representam, respectivamente, os eventos e as atividades da obra. Na **Figura 4**, observa-se que duas cadeias convergem e terminam as atividades B e D no evento 3. Considerando que a cadeia A-B leve 9 dias para ser concluída e a C-D demande 10 dias, há uma folga de 1 dia entre as cadeias. A atividade E só poderá ser iniciada após a finalização das atividades anteriores. Como sua execução será apenas 10 dias

do início e sua duração é de 5 dias, o total necessário para a conclusão do projeto será de 15 dias. (COELHO, 2006).

Figura 4: Percursos das atividades na rede PERT/CPM.



Fonte: Coelho, 2006.

3.7. INDICADORES

Segundo Ferreira et al. (2009), indicadores são ferramentas que auxiliam na gestão, indicando informações quantitativas e qualitativas com o objetivo de medir e avaliar determinado comportamento. Eles servirão para fundamentar a análise crítica de resultados obtidos e tomadas de decisão, contribuem para a melhoria contínua dos processos organizacionais, facilitam o planejamento e controle do desempenho e viabilizam comparações de desempenho.

De acordo com a plataforma Sienge na construção civil os indicadores mais utilizados são os Estratégico, de Qualidade, de Capacidade e de Produtividade.

- Indicadores estratégicos: medem quanto a organização de encontra alinhada na sua meta específica, refletindo o seu desempenho em relação aos fatores críticos para sua realização;
- Indicadores de qualidade: medem a satisfação do cliente e nas características do produto/serviço, ou seja, como o produto/serviço é recebido e atende os seus usuários;
- Indicadores de capacidade: medem a capacidade de um processo através de saídas produzidas por unidade de tempo;
- Indicadores de produtividade: medem a proporção utilizada de recursos com relação às saídas dos processos.

3.8. GESTÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O imprevisto, frequentemente associado à cultura brasileira, tornou-se uma prática comum nos canteiros de obras. No entanto, com as inovações do mercado cada vez mais acessíveis, destacar-se-á quem investir estrategicamente em gestões ativas e bem estruturadas. A criatividade deve substituir o imprevisto nos momentos críticos, permitindo respostas rápidas, bem avaliadas e com a precisão necessária (BELMIRO, 2018).

Ainda é comum que algumas empresas valorizem os chamados "tocadores de obras", engenheiros que tomam decisões baseadas apenas em sua experiência e intuição, sem um planejamento estruturado. Em contrapartida, em países mais desenvolvidos, mestres de obras e encarregados dedicam uma parte significativa do seu tempo ao estudo e análise da programação, antecipando ações e decisões ao longo do empreendimento (MATTOS, 2010).

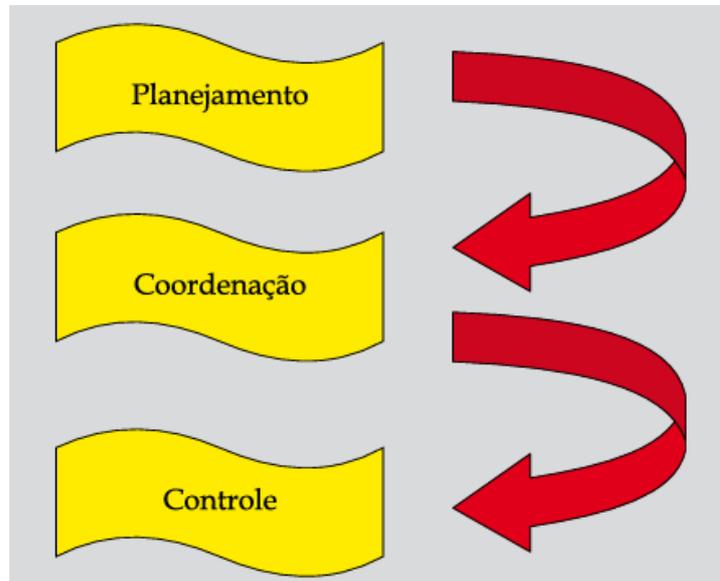
3.8.1. Controle de Custo

O gerenciamento de empreendimentos imobiliários tornou-se cada vez mais essencial, pois a partir dele será viável a avaliação da performance física e financeira da obra, contribuindo diretamente para melhoria da qualidade, cumprimento de prazos e gestão eficiente de recursos. (GOLDMAN, 2004).

De acordo com Azevedo (1985), o planejamento e controle de custo têm como objetivo comum compatibilizar os custos estimados no orçamento com os custos efetivamente realizados.

O controle de custos faz parte de um sistema mais amplo, que envolve o planejamento, programação e monitoramento da obra. Sua principal função é verificar o que foi executado, comparar com o planejado e identificar possíveis desvios. Esse processo funciona em um ciclo contínuo, como exhibe a **Figura 5**. A partir dessa análise, é possível elaborar um plano corretivo, ajustando o andamento do projeto conforme necessário, dessa forma, o controle não se limita apenas a um acompanhamento passivo, mas atua como mecanismo dinâmico de gestão, garantido que as atividades sejam executadas de maneira mais eficiente e alinhada ao orçamento previsto. (SILVA, 2009).

Figura 5: Fases da gestão de um projeto.



Fonte: Coelho, 2006.

3.8.2. Gestão de Fornecedores

Conforme Goldman (2004), o controle eficaz dos serviços é essencial para o sucesso de um empreendimento. O gestor responsável por essa função deve possuir amplo conhecimento técnico sobre os diversos serviços envolvidos. Caso isso não seja possível, é fundamental que ele tenha acesso a informações técnicas detalhadas. Para que a análise dos serviços seja bem-sucedida, é necessário dispor de dados precisos sobre materiais, equipamentos, ferramentas, mão de obra, prazos de execução, métodos de trabalho e custos de cada insumo.

Dias (2001) destaca a responsabilidade do engenheiro de custos na pesquisa de mercado para a precificação de todos os itens necessários, após a elaboração das composições de custo unitário. Essa pesquisa deve abranger mão de obra, materiais, equipamentos, subempreiteiros e transporte, garantindo uma estimativa financeira precisa e realista para o projeto.

Nahime (2024) enfatiza a importância da segurança nas negociações entre engenheiros, empreiteiras e clientes. Essas relações podem ser formalizadas por meio de contratos, que atuam como reguladores de todas as questões envolvidas na execução do trabalho, garantindo transparência e cumprimento das obrigações acordadas.

4. METODOLOGIA

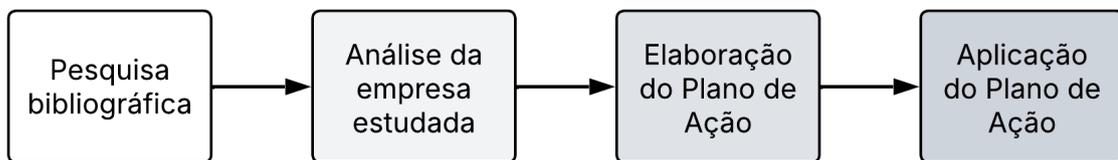
A estratégia de pesquisa adotada neste trabalho foi aplicada e explicativa, desenvolvida na forma de um estudo de caso de um empreendimento imobiliário de uma Construtora de alto padrão na cidade de João Pessoa, Paraíba.

O trabalho se desenvolveu nas seguintes quatro etapas distintas:

- Pesquisa bibliográfica para caracterização do tema e identificação dos fatores que contribuem para a discrepância entre os valores orçados para o custo final de obras imobiliárias;
- Análise do departamento de engenharia da empresa construtora, investigando os métodos utilizados para planejamento, orçamentação e controle de obras;
- Elaboração de um plano de ação para acompanhamento de orçamentos;
- Aplicação do plano de ação em uma obra da empresa construtora, verificando sua viabilidade e eficácia.

A sequência da metodologia foi expressa no **Fluxograma 5** a seguir:

Fluxograma 5: Sequência da Metodologia.



Fonte: Autora, 2025.

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para conceituar e contextualizar os principais conceitos relacionados aos temas do estudo, além de identificar fatores que impactam a gestão de obras e resultam em desvios no orçamento e planejamento. Além disso, foram analisados indicadores e métodos que auxiliam no controle de custos, contribuindo para a identificação dos principais fatores que geram divergências entre o orçamento inicial e os custos efetivos de obras imobiliárias.

Na segunda etapa, foi desempenhada uma análise no departamento de engenharia da empresa construtora, com o objetivo de verificar quais os métodos utilizados para o processo de planejamento, orçamentação e controle das obras. Essa

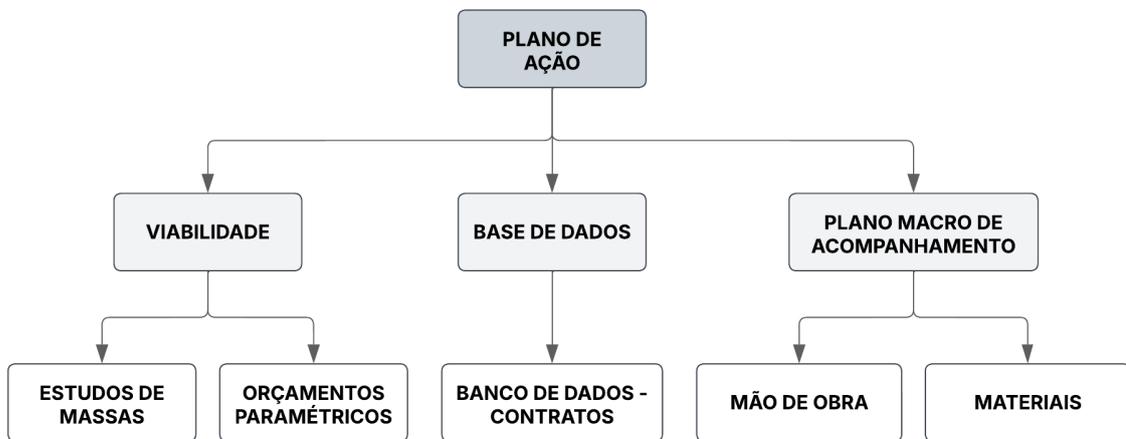
etapa é importante para avaliar quais dados estão disponíveis para o setor de engenharia em cada fase da orçamentação.

A terceira etapa consistiu na elaboração do plano de ação, que será estruturado em três fases principais:

- Viabilidade técnica do Empreendimento: Nesta fase, foi executado um Estudo de Massas do Imóvel, seguido da elaboração do Orçamento Paramétrico, que permite obter uma estimativa inicial do custo da obra;
- Base de dados: Para essa etapa, foi desenvolvido um banco de dados contendo todos os serviços e insumos utilizados pela empresa construtora, permitindo um maior controle sobre os custos e facilitando futuras análises;
- Plano Macro de Acompanhamento: Após a realização do orçamento, foi estruturado um plano de acompanhamento prático e objetivo, facilitando o monitoramento contínuo dos custos.

O **Fluxograma 6** representa um esquema sobre a estrutura do Plano de Ação.

Fluxograma 6: Estrutura do Plano de Ação.



Fonte: Autora, 2025.

5. ANÁLISE DO SETOR DE ENGENHARIA DA EMPRESA

O setor de engenharia se subdivide entre escritório e obras, contando com uma equipe composta por gestores, engenheiros, auxiliares e estagiários. Os principais softwares utilizados para orçamentação e controle de custos são Microsoft Excel e Sienge.

Foi constatado que obras recentemente iniciadas foram registradas no Sienge, o que facilitou o controle de custo, pois a plataforma permite o registro e acompanhamento de despesas em tempo real. Contudo, as obras que já estavam em execução, não tinham sua total integração no software, dificultando a padronização e o controle efetivo dos custos dessas construções.

Além disso, a empresa atualiza os índices dos orçamentos paramétricos a cada obra concluída. No entanto, por atuar com empreendimentos de diferentes portes, não há uma padronização clara para cada categoria, o que pode resultar em índices imprecisos, comprometendo a acurácia das estimativas de custo por meio dessa metodologia.

Os dados disponíveis para a equipe incluíam relatórios das obras, contendo informações sobre seu andamento, a folha de pagamento dos seus funcionários diretos, contratos, medições e relatórios de contas pagas.

O **Quadro 1** resume as ferramentas e informações coletadas que estão disponíveis ao Setor de Engenharia da empresa construtora analisada.

Quadro 1: Resumo das ferramentas e informações disponíveis ao Setor de Engenharia.

PRINCIPAIS SOFTWARES	DOCUMENTOS DISPONÍVEIS
MICROSOFT EXCEL SIENGE	RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DE OBRA FOLHA DE PAGAMENTO CONTRATOS E MEDIÇÕES RELATÓRIOS DE COMPRAS

Fonte: Autora, 2025.

6. PLANO DE AÇÃO PARA O ACOMPANHAMENTO DE ORÇAMENTOS

Após a coleta dos dados nas duas primeiras etapas da metodologia, o próximo passo foi a elaboração do plano de acompanhamento orçamentário, com o objetivo de organizar as informações de forma clara e estruturada, permitindo sua utilização por engenheiros de obras, gestores e diretoria da empresa.

Como citado no tópico de Análise do Setor de Engenharia da Empresa as obras já em execução não tinham um método para seu controle de custo efetivo, logo, esse Plano de Ação foi focado nelas, o software utilizado para sua implantação foi o Microsoft Excel.

6.5. VIABILIDADE

Ao se analisar a importância das fases iniciais de um empreendimento, a primeira etapa do plano de ação concentra-se nos estudos de viabilidade. Esse processo matura os dados dos empreendimentos anteriores, formando uma base de dados mais sólida e precisa. Dessa forma, a primeira análise do novo empreendimento torna-se mais embasada e confiável, reduzindo incertezas e possibilitando um planejamento financeiro mais eficiente.

6.5.1. Estudo de Massas

Para embasar o estudo de massas, foram analisadas as distribuições das áreas privativas, área equivalente e área total estipulados pelo arquiteto. A NBR 12721/2006 define esses conceitos da seguinte forma:

- Áreas privativas: áreas cobertas ou descobertas que definem o conjunto de dependências e instalações de uma unidade autônoma, sendo sua utilização privativa dos respectivos titulares de direito.
- Área equivalente: área virtual que uniformiza diferentes tipos de áreas em um projeto, utilizada quando seu custo da área real é diferente do custo unitário básico da construção. Ao atribuir pesos diferentes conforme seu uso e importância, pode representar um valor maior ou menor que a área real correspondente.
- Área total: soma das áreas cobertas e descobertas reais de um determinado pavimento medidas a partir do projeto arquitetônico.

A **Tabela 1** a seguir apresenta um modelo do estudo de massa dos empreendimentos imobiliários.

Tabela 1: Modelo de Planilha para o Estudo de Massas.

ESTUDO DE MASSAS						
QUADRO DE ÁREAS					ÍNDICES DE ÁREAS	
Pavimento	Área Privativa (AP)	Área Privativa Equivalente (APE)	Área Total Construída (AT)	Área Total Equivalente (ATE)	AT/AP	ATE/APE
<i>Pavimento</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>C/A</i>	<i>D/B</i>

Fonte: Autora, 2025.

Sendo,

AP - Área privativa;

APE – Área privativa equivalente;

AT – Área total construída;

ATE – Área total equivalente.

Os índices AT/AP e ATE/APE calculam a razão entre a área total construída pela área privativa e a área equivalente total pela área privativa equivalente, respectivamente.

A avaliação desses índices proporciona uma visão detalhada dos custos de construção, uma vez que, quanto maior o valor, menor será o investimento em áreas privativas. Além disso, esses parâmetros nortearão o setor financeiro na definição do preço final dos imóveis, garantindo uma análise de viabilidade do empreendimento mais precisa. Por fim, esses índices também contribuirão para o aprimoramento do banco de dados da própria empresa, servindo como referência para futuros empreendimentos.

Embora ambos os indicadores AT/AP e ATE/APE forneçam insights sobre os custos e valorização dos espaços, o índice ATE/APE orientará a análise de forma mais justa e refinada, considerando a proporção dos espaços que agregam valor ao imóvel.

6.5.2. Orçamento Paramétrico

Após a aprovação do valor preliminar pela diretoria, setor financeiro e setor de engenharia, inicia-se a elaboração do orçamento paramétrico, ele será a primeira avaliação de distribuição dos custos do empreendimento imobiliário.

O primeiro passo para a construção desse orçamento é a identificação dos principais itens que influenciam nos custos do projeto. Em seguida, a metodologia adotada consistiu na análise de dados históricos de empreendimentos com orçamentos já definidos. Para isso, foram utilizados os orçamentos de oito empreendimentos da empresa construtora, possibilitando a criação de parâmetros confiáveis.

Para uma análise mais fidedigna, foi aplicado o Índice Nacional de Custos da Construção (INCC), ajustando os valores monetários dos orçamentos de cada ano para o ano de 2025. Essa correção é essencial, pois os orçamentos analisados foram elaborados em períodos distintos, logo, sem essa atualização, haveria discrepâncias devido à variação monetária ao longo do tempo.

Apesar de o INCC não ser o índice de reajuste mais preciso, considerando que, dentro de uma mesma região e entre diferentes itens, podem ocorrer variações que o índice não capta, um estudo mais aprofundado seria necessário para tratar essas particularidades. Contudo, como o período de avaliação dos dados é curto, a utilização do INCC é considerada adequada. Além disso, este índice também é utilizado pela empresa analisada.

Além disso, é fundamental considerar o perfil dos empreendimentos que a construtora costuma executar, analisando suas tipologias, portes e padrão construtivo. Com isso, o orçamento paramétrico se torna mais preciso e alinhado à realidade da empresa. Após a análise dos orçamentos e da tipologia das construções da empresa construtora em estudo, optou-se por classificá-los em três categorias:

- Residencial de Grande Porte;
- Residencial de Médio Porte;
- Resort.

A **Tabela 2** apresenta o modelo utilizado para o levantamento dos valores dos orçamentos e seus respectivos índices, destacando os principais itens de cada fase da construção de um empreendimento imobiliário.

Tabela 2: Tabela modelo para Orçamento Paramétrico.

PARAMETRIZAÇÃO		
Empreendimento Imobiliário		
ITENS	VALOR (R\$)	ÍNDICE (%)
PROJETOS, ESTUDOS, CONSULTORIAS, TAXAS		
SERVIÇOS PRELIMINARES E INSTALAÇÃO DA OBRA		
EQUIPAMENTOS DE PRODUÇÃO		
CONSUMOS MENSAIS/GERAIS		
EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA		
ADMINISTRAÇÃO DA OBRA		
FUNDAÇÃO		
SUPERESTRUTURA		
ALVENARIA		
IMPERMEABILIZAÇÃO/REGULARIZAÇÃO/TRATAMENTO ACÚSTICO		
REVESTIMENTO DE PISO		
REVESTIMENTO DE PAREDE		
REVESTIMENTO DE TETO		
REVESTIMENTO FACHADA		
PINTURA		
ESQUADRIAS		
INSTALAÇÕES MECÂNICAS/SPDA		
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS		
APARELHOS, METAIS E BANCADAS		
SERVIÇOS COMPLEMENTARES		
PAISAGISMO E ESTRUTURAS ESPECIAIS		
TOTAL		

Fonte: Autora, 2025.

A estruturação dos itens pode variar conforme as diretrizes da construtora. Em empreendimentos de alto padrão, por exemplo, o Paisagismo é um item que se destaca, sendo tratado como item separado. Já em outros tipos de empreendimentos, esse serviço pode ser agrupado na categoria de Serviços Complementares, correspondendo às necessidades específicas de cada projeto.

6.6. BASE DE DADOS

Uma dificuldade enfrentada pelas empresas é a definição de quais valores unitários utilizar como referência nos orçamentos. Para sanar esse problema, foi criado um banco de dados interno, consolidando todas as propostas de contratos dos empreendimentos da própria empresa. Com isso, é possível obter maior acurácia tanto na coleta de informações para os orçamentos quanto para a negociação de contratos futuros.

A **Tabela 3 e 4** a seguir exibem os modelos que foram utilizados para a coleta das informações, contendo os seguintes itens:

- **Obra:** Especificação do empreendimento ao qual o orçamento se refere;
- **Fornecedor:** Empresa responsável pela oferta do contrato;
- **Data:** Data de realização do contrato;
- **Classificação:** Categoria de serviço ou insumo a que o orçamento se refere (exemplo: concreto, instalações elétricas etc.);
- **Serviço/Insumos:** Subcategoria do serviço ou insumo (exemplo: dentro da categoria concreto, podem existir os serviços de concretagem, armação, formas etc.);
- **Descrição:** Detalhamento mais preciso de cada item do contrato;
- **Unidade:** Unidade de medida do serviço ou insumo;
- **Valor unitário:** Valor unitário correspondente ao serviço ou insumo.

Tabela 3: Modelo para utilização de banco de dados de contratos de serviços.

OBRA	FORNECEDOR	DATA	CLASSIFICAÇÃO	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO

Fonte: Autora, 2025.

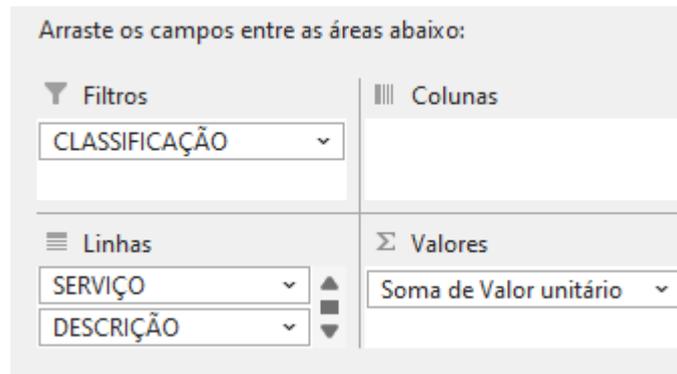
Tabela 4: Modelo para utilização de banco de dados de contratos de insumos.

OBRA	FORNECEDOR	DATA	CLASSIFICAÇÃO	INSUMO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO

Fonte: Autora, 2025.

Após essa coleta de dados, foi produzida sua adequação para uma planilha dinâmica pelo software Microsoft Excel. Essa organização permitiu que a busca e a visualização das informações se tornassem mais claras. A principal vantagem da utilização de uma tabela dinâmica é a capacidade de organizar grandes volumes de dados de forma flexível, facilitando sua extração sem comprometer os dados originais.

A organização dos dados seguiu o modelo da **Figura 6**, onde o filtro utilizado para a busca foi a Classificação, enquanto os Serviços, suas respectivas Descrições e Valores Unitários foram distribuídos nas linhas.

Figura 6: Modelo de organização do banco de dados na Tabela Dinâmica.

Fonte: Autora, 2025.

A **Tabela 5** exemplifica a disposição dos insumos respectivos ao Concreto após a utilização da Tabela Dinâmica.

Tabela 5: Exemplo de Banco de Dados na Tabela Dinâmica – Concreto.

CLASSIFICAÇÃO	(Tudo)
Rótulos de Linha Contagem de VALOR UNITÁRIO	
☐ Concreto	2
Especificação sobre o concreto 1	1
Especificação sobre o concreto 2	1
☐ Escoramento	2
Especificação sobre o escoramento 1	1
Especificação sobre o escoramento 2	1
☐ Formas	2
Especificação sobre a forma 1	1
Especificação sobre a forma 2	1
Total Geral	6

Fonte: Autora, 2025.

6.7. PLANO MACRO DE ACOMPANHAMENTO (PMA)

Essa etapa abrange do início da obra até a sua entrega, proporcionando ao gestor e engenheiro de custos um controle mais eficaz perante o orçamento e execução da obra. O Plano Macro de Acompanhamento (PMA) permite a detecção de desvios orçamentários e possibilita a adoção de medidas corretivas em tempo hábil e com embasamento.

Com base na análise dos documentos disponíveis a equipe de engenharia, o PMA foi estruturado em três etapas principais:

- Custos a incorrer: nesta etapa, os valores já incorridos na obra são descontados do orçamento total, com atualizações mensais. Além disso, a cada atualização,

será conferido as porcentagens de avanço dos serviços, garantindo que o orçamento reflita com precisão o progresso da obra.

- Divisão da mão-de-obra e materiais: essa etapa se caracteriza pela separação dos valores de mão de obra e materiais.
- Distribuição dos custos: por fim, os custos são distribuídos de acordo com sua duração, com isso, o valor gasto com mão de obra pode ser comparado com a folha de pagamentos mensal dos funcionários alocados na obra. Já os materiais podem ser comparados aos contratos e aos relatórios de compras realizados, analisando suas medições.

A combinação dessas três etapas permite um acompanhamento ativo, prático e visual do orçamento.

A **Tabela 6** apresenta um modelo de implementação do cálculo de valores a incorrer dentro da planilha de orçamento. As nove primeiras colunas correspondem a um orçamento tradicional, enquanto as duas últimas colunas, destacadas em amarelo, foram adicionadas para o cálculo dos valores a incorrer.

Tabela 6: Modelo de Orçamento com Valores Atualizados.

Empreendimento imobiliário										
Código do item	Descrição	Unidade	Quantidade	Material	Mão de obra direta	Mão de obra direta com encargos	Outros	Valor Total	VALOR INCORRIDO	VALOR PARCIAL

Fonte: Autora, 2025.

O processo de atualização seguirá da seguinte forma:

- Os valores incorridos até o momento da atualização do orçamento serão inseridos na 10ª coluna da planilha, esse trabalho deve ser realizado com auxílio de informações disponibilizadas pelos outros setores, como o setor financeiro, de compras e recursos humanos, além dos relatórios de execução de obra, medições de contratos e demais registros de avanço da construção;
- A 11ª coluna, chamada de Valor Parcial, será preenchida subtraindo o Valor Incorrido (coluna 10) do Valor Total (coluna 9), fornecendo uma visão clara dos custos restantes para a conclusão da obra.

Em seguida, a próxima tabela criada é a da divisão de Mão de Obra e Materiais, caso o orçamento possua um terceiro item com despesas, será classificado como Outros. Este item poderá ser distribuído posteriormente entre os valores de Materiais

e Mão de obra, dependendo da forma de pagamento de cada empresa construtora. No entanto, o ideal é que os três grupos permaneçam separados para maior precisão. No caso da empresa construtora estudada, o custo de “Outros” se enquadra nos contratos e são pagos juntamente com os custos dos materiais, por isso, posteriormente esses itens serão analisados juntos.

A **Tabela 7** apresenta essa nova estrutura, incluindo os itens Código do item, Descrição e Valor Parcial Total, extraídos da **Tabela 6**. Além destes, foi acrescentado os itens das colunas para Mão de obra, Materiais e Outros, destacados em laranja.

Tabela 7: Modelo da divisão dos Valores de Mão de Obra, Materiais e Outros.

Empreendimento Imobiliário					
Código do item	Descrição	Valor Parcial Total	Custo - Materiais	Custo - Mão de obra	Custo - Outros

Fonte: Autora, 2025.

Por fim, para garantir um planejamento eficiente ao longo da execução da obra, é acrescentado um cronograma financeiro, como o modelo da **Tabela 8**. Nela foi incluso as seguintes colunas:

- Duração: Período em que cada item do orçamento será executado;
- Porcentagem Executada: Percentual já concluído de cada item;
- Distribuição dos custos ao longo do tempo: os valores são alocados proporcionalmente ao longo dos meses de acordo com sua respectiva duração.
- Valor mensal a incorrer: Os valores que serão demandados a cada mês durante a execução da obra;
- Porcentagem e Porcentagem acumulada: Registro do avanço da obra em porcentagem até sua conclusão, acumulando 100% ao final de sua execução.

A **Tabela 8** é um modelo de como essa planilha se organiza, utilizando o mês de janeiro de 2025 como exemplo. Esse acompanhamento contínuo do orçamento permitirá um controle mais preciso e eficaz dos custos durante toda sua execução.

Tabela 8: Planilha Modelo para o Plano Macro de Acompanhamento.

Empreendimento Imobiliário									
Código do item	Descrição	Valor Parcial Total	Custo - Materiais	Custo - Mão de obra	Custo - Outros	%	Duração - Meses	% Executado	jan/25 Mês 1
VALOR MENSAL A INCORRER									
PORCENTAGEM									
PORCENTAGEM ACUMULADA									

Fonte: Autora, 2025.

7. ESTUDO DE CASO

O Estudo de Caso foi realizado em uma obra de médio porte da empresa construtora analisada. Como citado anteriormente, as obras recém-iniciadas já possuíam um sistema eficiente de controle, portanto, foi escolhida uma obra que já estava em execução.

Dessa forma, os métodos definidos para o Plano de Ação foram aplicados, abrangendo desde a análise do Estudo de Massas até a implementação do Plano Macro de Acompanhamento (PMA).

7.1. VIABILIDADE

7.1.1. Estudo de Massas

A primeira fase do Plano de Ação é caracterizada pelos estudos relacionados à viabilidade do empreendimento. O processo tem início pelo Estudo de Massas, que reúne as áreas da edificação e as análises com o objetivo de compreender sua utilização e avaliar sua rentabilidade.

Considerando que o empreendimento em análise já se encontra em fase de execução, o procedimento de Estudo de Massas será apresentado com o objetivo de exemplificar seu funcionamento e evidenciar sua importância, podendo ser aplicado em futuros empreendimentos.

A **Tabela 9** apresenta o Estudo de Massas do empreendimento analisado no Estudo de Caso, no qual foram calculados os índices AT/AP e ATE/APE para cada pavimento e para o conjunto total da edificação. Os índices servem como referência para compreender se a distribuição das áreas do projeto e sua eficiência em termos de aproveitamento econômico.

Tabela 9: Estudo de Massas – Índices de Área.

ESTUDO DE MASSAS		
QUADRO DE ÁREAS Pavimento	ÍNDICES DE ÁREAS	
	AT/AP	ATE/APE
Subsolo	40,22	39,96
Pavimento Térreo	1,54	1,60
1º Pavimento	1,42	1,44
2º Pavimento	1,39	1,41
3º Pavimento	1,39	1,41
4º Pavimento	1,61	1,57
5º Pavimento	1,46	1,42
6º Pavimento	3,37	2,96
TOTAL	1,84	1,85

Fonte: Autora, 2025.

Algumas distorções podem ocorrer ao comparar apenas as áreas privativa e total. No entanto, esse problema é atenuado pela utilização do cálculo baseado na área equivalente (ATE/APE), uma vez que esse método considera coeficientes ajustados ao uso específico de cada espaço proporcionando uma análise mais precisa e realista.

Ao interpretar os índices obtidos, observa-se que, no pavimento subsolo, a cada 40m² construídos, apenas 1m² corresponde à área privativa. Porém, como não há unidades habitacionais neste pavimento, sendo composto exclusivamente por garagens e áreas comuns, tal resultado torna-se coerente com a função do espaço.

Ao adotar uma perspectiva mais ampla, comparando a área do pavimento subsolo com as dos demais pavimentos, especialmente os pavimentos do 1º ao 4º, observa-se que o subsolo apresenta, em média, uma área 30% superior. Portanto, considerar essa diferença ao analisar os gastos por metro quadrado é essencial, uma vez que os demais pavimentos concentram áreas efetivamente vendáveis, o que impacta diretamente na eficiência econômica do empreendimento.

Do pavimento 1 ao 5, onde há um maior número de unidades privativas, os índices de aproveitamento das áreas equivalentes variam de 40% a 60%. No entanto, no 6º pavimento, onde a quantidade de unidades privativas diminui e há um aumento de áreas comuns da cobertura, esse percentual aumenta para quase 200%.

A análise crítica desses dados deve considerar o padrão adotado, uma vez que diferentes estratégias podem ser empregadas de acordo com os objetivos do empreendimento. Alguns projetos priorizam um aproveitamento máximo da

edificação, maximizando a área rentável. Outros, por sua vez, adotam o conceito de aproveitamento ótimo, que visa equilibrar o retorno econômico com a valorização do empreendimento, estratégia utilizada comumente em edificações de alto padrão. Nesses casos, as empresas construtoras investem em acabamentos diferenciados nas áreas comuns, fatores que contribuem para a atratividade do empreendimento junto ao seu público-alvo. (FURTADO e SILVA, 2015).

7.1.2. Orçamento Paramétrico

Após a análise da distribuição das áreas, o próximo passo é a avaliação dos custos através do orçamento paramétrico. No caso deste estudo, como a obra já se encontra em execução e possui o orçamento analítico detalhado, a análise foi direcionada à criação de uma base de dados para futuros orçamentos.

Essa base de dados foi estruturada com informações de oito empreendimentos imobiliários da empresa construtora. Os orçamentos desses empreendimentos foram parametrizados, gerando índices que permitam a categorização dos projetos em três categorias:

- Empreendimentos Imobiliários de Grande Porte;
- Empreendimentos Imobiliários de Médio Porte;
- Empreendimentos Imobiliários tipo Resort.

As **Tabela 10**, **Tabela 11** e **Tabela 12** apresentam a média dos índices paramétricos encontrados para cada uma dessas categorias.

Tabela 10: Índices paramétricos para Empreendimentos Imobiliários de Grande Porte.

EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO - GRANDE PORTE	
ITENS	ÍNDICES PARAMÉTRICOS
PROJETOS, ESTUDOS, CONSULTORIAS, TAXAS	1,9%
SERVIÇOS PRELIMINARES E INSTALAÇÃO DA OBRA	0,9%
EQUIPAMENTOS DE PRODUÇÃO	4,0%
CONSUMOS MENSAIS/GERAIS	2,9%
EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA	1,5%
ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	6,9%
FUNDAÇÃO	8,4%
SUPERESTRUTURA	20,4%
ALVENARIA	2,9%
IMPERMEABILIZAÇÃO/REGULARIZAÇÃO/TRATAMENTO ACÚSTICO	1,3%
REVESTIMENTO DE PISO	4,7%
REVESTIMENTO DE PAREDE	4,0%
REVESTIMENTO DE TETO	0,9%
REVESTIMENTO FACHADA	3,6%
PINTURA	3,6%
ESQUADRIAS	10,6%
INSTALAÇÕES MECÂNICAS/SPDA	4,0%
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	5,1%
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	3,8%
APARELHOS, METAIS E BANCADAS	2,0%
SERVIÇOS COMPLEMENTARES	1,0%
PAISAGISMO E ESTRUTURAS ESPECIAIS	5,5%
TOTAL	100,0%

Fonte: Autora, 2025.

Tabela 11: Índices paramétricos para Empreendimentos Imobiliários de Médio Porte.

EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO - MÉDIO PORTE	
ITENS	ÍNDICES PARAMÉTRICOS
PROJETOS, ESTUDOS, CONSULTORIAS, TAXAS	4,0%
SERVIÇOS PRELIMINARES E INSTALAÇÃO DA OBRA	1,3%
EQUIPAMENTOS DE PRODUÇÃO	2,6%
CONSUMOS MENSAIS/GERAIS	2,9%
EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA	1,9%
ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	11,5%
FUNDAÇÃO	11,4%
SUPERESTRUTURA	14,1%
ALVENARIA	2,5%
IMPERMEABILIZAÇÃO/REGULARIZAÇÃO/TRATAMENTO ACÚSTICO	2,5%
REVESTIMENTO DE PISO	5,2%
REVESTIMENTO DE PAREDE	3,3%
REVESTIMENTO DE TETO	1,0%
REVESTIMENTO FACHADA	3,6%
PINTURA	1,5%
ESQUADRIAS	9,7%
INSTALAÇÕES MECÂNICAS/SPDA	4,2%
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	6,3%
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	2,8%
APARELHOS, METAIS E BANCADAS	2,4%
SERVIÇOS COMPLEMENTARES	0,2%
PAISAGISMO E ESTRUTURAS ESPECIAIS	5,1%
TOTAL	100,0%

Fonte: Autora, 2025.

Tabela 12: Índices paramétricos para Empreendimentos Imobiliários Resort.

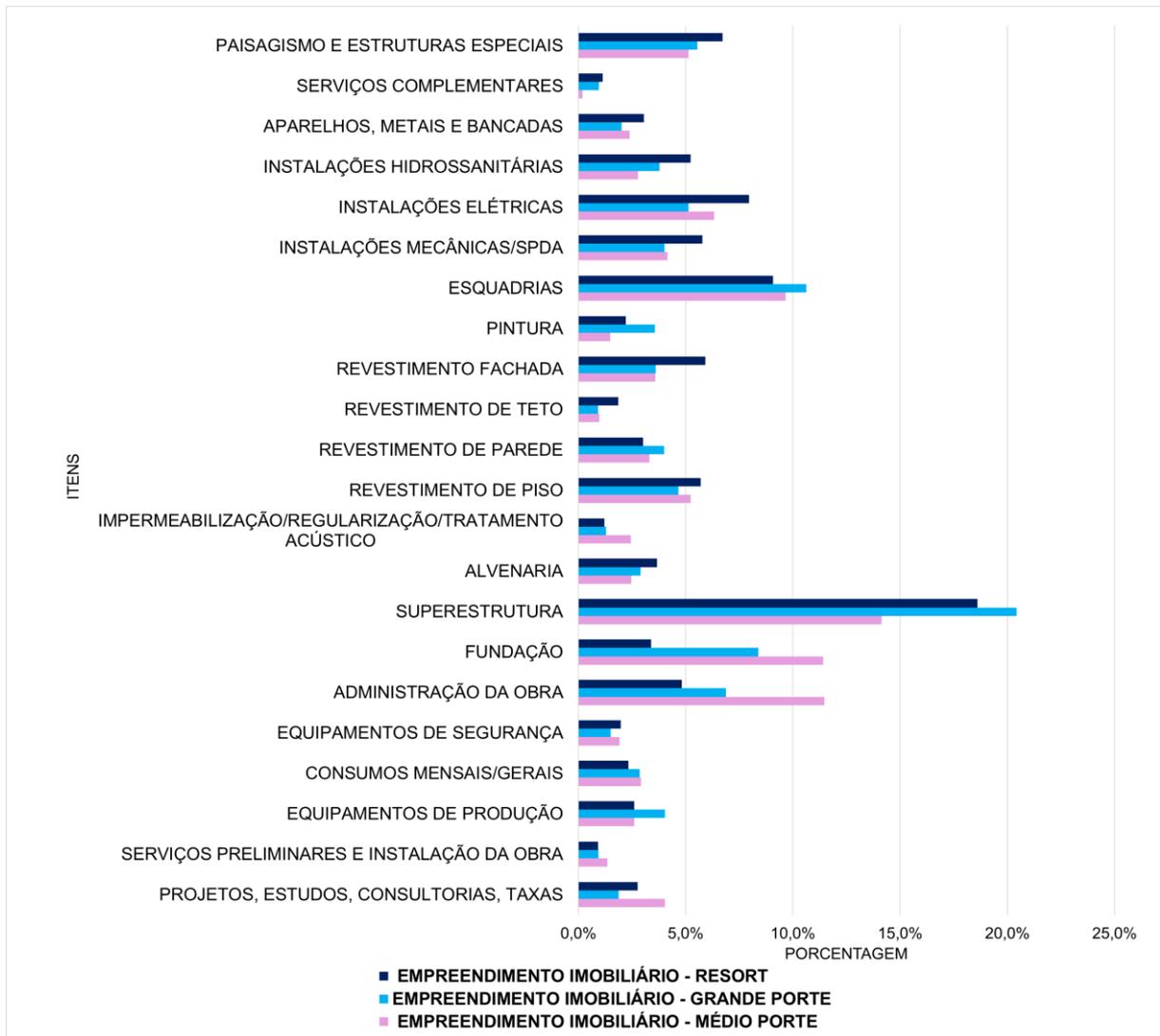
EMPREENDIRIMENTO IMOBILIÁRIO - RESORT	
ITENS	ÍNDICES PARAMÉTRICOS
PROJETOS, ESTUDOS, CONSULTORIAS, TAXAS	2,8%
SERVIÇOS PRELIMINARES E INSTALAÇÃO DA OBRA	0,9%
EQUIPAMENTOS DE PRODUÇÃO	2,6%
CONSUMOS MENSAIS/GERAIS	2,3%
EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA	2,0%
ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	4,8%
FUNDAÇÃO	3,4%
SUPERESTRUTURA	18,6%
ALVENARIA	3,7%
IMPERMEABILIZAÇÃO/REGULARIZAÇÃO/TRATAMENTO ACÚSTICO	1,2%
REVESTIMENTO DE PISO	5,7%
REVESTIMENTO DE PAREDE	3,0%
REVESTIMENTO DE TETO	1,9%
REVESTIMENTO FACHADA	5,9%
PINTURA	2,2%
ESQUADRIAS	9,1%
INSTALAÇÕES MECÂNICAS/SPDA	5,8%
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	8,0%
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	5,2%
APARELHOS, METAIS E BANCADAS	3,1%
SERVIÇOS COMPLEMENTARES	1,1%
PAISAGISMO E ESTRUTURAS ESPECIAIS	6,7%
TOTAL	100,0%

Fonte: Autora, 2025.

O cálculo dos índices paramétricos considera a relação entre o valor de cada item e o valor total da obra. Assim, caso um item tenha um custo significativamente elevado ou reduzido, os percentuais dos demais itens se ajustam proporcionalmente.

Essa característica reforça a necessidade de classificar os empreendimentos de acordo com seu porte, uma vez que em edificações de Grande Porte possui superestruturas mais onerosas que as de Médio Porte, ou como Empreendimentos do tipo Resort demandam maior investimento em paisagismo e áreas de lazer.

O **Gráfico 1** ilustra a comparação entre os itens paramétricos para os diferentes tipos de empreendimentos, demonstrando como os custos de determinados itens podem variar significativamente entre os projetos.

Gráfico 1: Análise comparativa dos Índices Paramétricos.

Fonte: Autora, 2025.

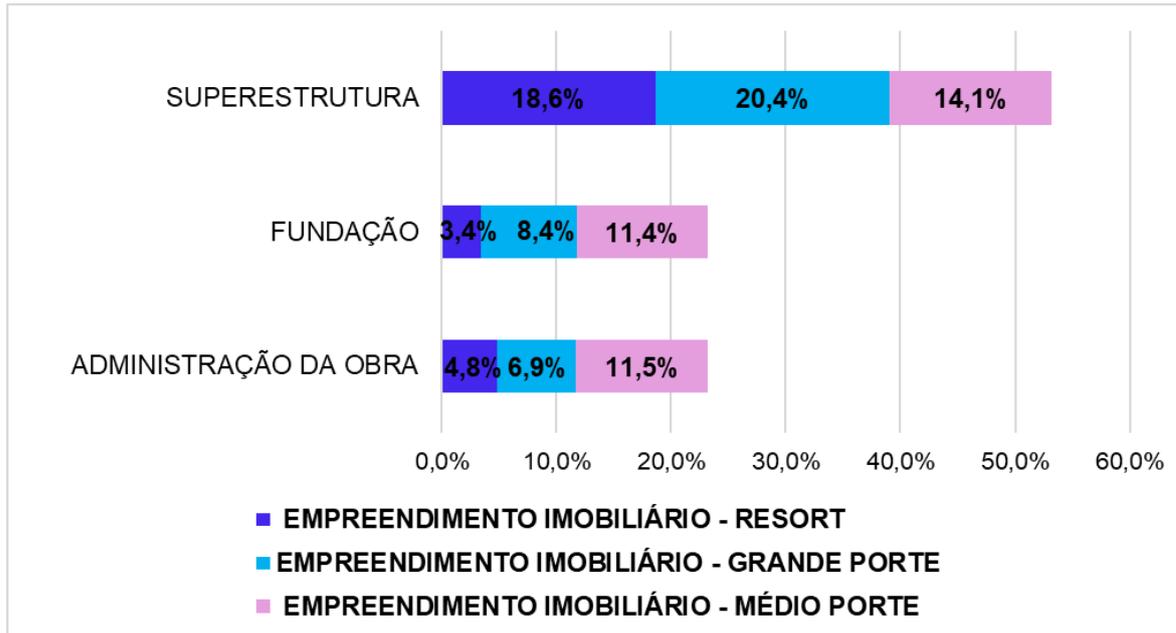
Para avaliar a dispersão dos dados, foi calculado o desvio padrão amostral dos índices paramétricos, apresentado na **Tabela 13**. A análise permite identificar quais itens apresentam maior variação entre os demais empreendimentos.

Tabela 13: Desvio Padrão dos Índices Paramétricos.

ITENS	DESVIO PADRÃO
PROJETOS, ESTUDOS, CONSULTORIAS, TAXAS	1,1%
SERVIÇOS PRELIMINARES E INSTALAÇÃO DA OBRA	0,2%
EQUIPAMENTOS DE PRODUÇÃO	0,8%
CONSUMOS MENSAIS/GERAIS	0,3%
EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA	0,3%
ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	3,4%
FUNDAÇÃO	4,0%
SUPERESTRUTURA	3,2%
ALVENARIA	0,6%
IMPERMEABILIZAÇÃO/REGULARIZAÇÃO/TRATAMENTO ACÚSTICO	0,7%
REVESTIMENTO DE PISO	0,5%
REVESTIMENTO DE PAREDE	0,5%
REVESTIMENTO DE TETO	0,5%
REVESTIMENTO FACHADA	1,3%
PINTURA	1,1%
ESQUADRIAS	0,8%
INSTALAÇÕES MECÂNICAS/SPDA	1,0%
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	1,4%
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	1,2%
APARELHOS, METAIS E BANCADAS	0,5%
SERVIÇOS COMPLEMENTARES	0,5%
PAISAGISMO E ESTRUTURAS ESPECIAIS	0,8%

Fonte: Autora, 2025.

Os itens com maior variação foram analisados com mais detalhe. Observa-se que os valores são inversamente proporcionais em cada empreendimento, ou seja, quando a Superestrutura possui maior índice, a Fundação e Administração da obra possuem índices menores, como exemplificado no **Gráfico 2**, há uma compensação de custos entre categorias.

Gráfico 2: Análise comparativa entre os itens de Superestrutura, Fundação e Administração de Obra.

Fonte: Autora, 2025.

7.2. BASE DE DADOS

Como explicado na metodologia, foi realizado um levantamento de todos os contratos referentes às obras da empresa construtora. Os dados coletados foram estruturados para alimentar uma tabela dinâmica, permitindo uma análise mais eficiente dos custos.

Com isso, futuros orçamentos e contratações poderão se embasar em valores unitários reais praticados pela empresa.

A **Tabela 14** exemplifica essa estrutura, apresentando valores referentes ao Concreto, incluindo informações detalhadas sobre os custos de Armação, Concreto e Formas.

Tabela 14: Tabela dinâmica com valores sobre o Concreto.

CLASSIFICAÇÃO	Concreto
Rótulos de Linha	Soma de Valor unitário
Armação	
Armação de bloco, viga baldrame ou sapata utilizando aço CA-50 de 10mm - montagem	R\$ 6.424,69
Armação de laje de uma estrutura convencional de concreto armado em um edifício de múltiplos pavimentos utilizando aço CA-50 de 10.0m	R\$ 18.603,00
Concreto	
Fck 10,0 Mpa, Brita 0 e 1, slump 10+-2cm	R\$ 470,00
Fck 15,0 Mpa, Brita 0 e 1, slump 10+-2cm	R\$ 480,00
Formas	
Lajes - Fôrma para estruturas de concreto (pilar, viga e laje) em chapa de madeira compensada plastificada, de 1,10x2,20, espessura=12m	R\$ 20.741,47
Pilares - Fôrma para estruturas de concreto (pilar, viga e laje) em chapa de madeira compensada plastificada, de 1,10x2,20, espessura=12r	R\$ 8.028,64

Fonte: Autora, 2025.

7.3. PLANO DE MACRO ACOMPANHAMENTO

Essa etapa se caracteriza como a fase de maior participação no processo, pois acompanha o orçamento durante toda a execução da obra até sua finalização. O Plano de Macro Acompanhamento (PMA) foi aplicado em um Empreendimento de Alto Padrão e de Médio Porte da empresa construtora, cuja entrega está planejada para dezembro de 2025. Para facilitar a compreensão do funcionamento do Plano de Ação, foi considerado como 100% os valores referentes ao ano de 2025.

Para a execução do estudo de caso, foram selecionados itens específicos para aplicação do PMA. Os itens escolhidos para a implementação foram:

- Administração Local da Obra;
- Impermeabilização;
- Revestimento de Piso;
- Revestimento de Parede;
- Revestimento Externo;
- Pintura.

Após a definição dos itens, seus valores incorridos foram calculados e subtraídos do valor total, resultando na coluna “Valor Parcial Total”, como detalhado na metodologia.

O processo de retirada dos valores já incorridos foi realizado por meio da avaliação da porcentagem executada de cada serviço, bem como da análise dos valores já pagos, conforme os relatórios de compras, contratos e medições.

Dando continuidade à implementação do PMA, os valores totais do orçamento foram categorizados em materiais, mão de obra e outros. A categoria “outros” engloba valores à execução terceirizada de serviços, nos quais tanto a mão de obra quanto os materiais foram adquiridos diretamente pelas empresas contratadas.

Para facilitar a visualização e otimizar a utilização, foram aplicadas funcionalidades do software Microsoft Excel, permitindo a automatização da divisão e análise dos valores. O **Quadro 2** contém informações sobre o empreendimento, sua data-base, o total dos itens e o total por categoria. Esse quadro pode ser ajustado conforme a necessidade de análise, possibilitando a visualização dos custos de forma completa ou segmentada por materiais, mão de obra e outros.

Quadro 2: Quadro Resumo de visualização do PMA.

OBRA	Empreendimento Imobiliário de Alto Padrão - Médio Porte
DATA BASE	jan/25
TOTAL	R\$ 5.140.724,10
TOTAL POR CATEGORIA	R\$ 5.140.724,10
CATEGORIA	Completo

Fonte: Autora, 2025.

A **Tabela 15** mostra a divisão completa dos valores de cada item.

Tabela 15: Primeira etapa do Plano de Acompanhamento do Empreendimento.

Código do item	Descrição	Valor Parcial Total	Custo - Materiais	Custo - Mão de obra	Custo - Outros
1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	R\$ 583.986,85			
1.5	Mestre de obras	R\$ 118.800,00		R\$ 118.800,00	
1.6	Operador de Máquinas	R\$ 117.875,41		R\$ 117.875,41	
1.7	Almoxarife	R\$ 58.869,07		R\$ 58.869,07	
1.8	Auxiliar de Almoxarife	R\$ 40.327,20		R\$ 40.327,20	
1.9	Betoneiro	R\$ 86.400,00		R\$ 86.400,00	
1.10	Carpinteiro	R\$ 35.600,00		R\$ 35.600,00	
1.11	Armador	R\$ 15.257,27		R\$ 15.257,27	
1.12	Limpeza e Logística	R\$ 110.857,90		R\$ 110.857,90	
2	IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$ 515.527,24			
2.1	IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$ 515.527,24	R\$ 52.311,78	R\$ 77.349,84	R\$ 385.865,62
3	REVESTIMENTO DE PISO	R\$ 2.350.441,36			
3.1	REVESTIMENTO DE PISO - CIMENTÍCIOS	R\$ 343.932,40	R\$ 31.477,65	R\$ 13.685,94	R\$ 298.768,81
3.2	REVESTIMENTO DE PISO - CERÂMICOS	R\$ 1.312.973,79	R\$ 435.073,05	R\$ 877.900,74	
3.3	REVESTIMENTO DE PISO - ESPECIAIS	R\$ 693.535,17	R\$ 32.048,33	R\$ 1.486,83	R\$ 660.000,00
4	REVESTIMENTO DE PAREDE	R\$ 1.047.707,32			
4.1	REVESTIMENTO DE PAREDE - CERÂMICO	R\$ 757.542,68	R\$ 428.731,17	R\$ 328.811,52	
4.2	REVESTIMENTO DE PAREDE - GESSO	R\$ 290.164,63			R\$ 290.164,63
5	REVESTIMENTO EXTERNO	R\$ 164.068,45			
5.1	REVESTIMENTO EXTERNO - CIMENTÍCIOS	R\$ 66.298,45	R\$ 19.119,67	R\$ 47.178,79	
5.2	REVESTIMENTO EXTERNO - METÁLICO	R\$ 97.770,00			R\$ 97.770,00
6	PINTURAS	R\$ 478.992,88			
6.1	PINTURA	R\$ 478.992,88	R\$ 920,48	R\$ 13.566,06	R\$ 464.506,35
TOTAL		R\$ 5.140.724,10			

Fonte: Autora, 2025.

A etapa seguinte consiste na inclusão das colunas de “Duração – Meses”, “Porcentagem” e “Porcentagem Executada”. Os valores relativos à porcentagem executada serão acrescentados de acordo com o desenvolvimento da obra.

Posteriormente, os itens selecionados serão detalhados em função dos meses de execução. Essa etapa é fundamental e deve ser realizada em conformidade com o planejamento da obra.

A fase final da implantação do PMA envolve a consolidação das linhas destacadas em verde, as quais receberão os valores totais mensais correspondentes às seguintes variáveis:

- **Valor Mensal a Incorrer:** soma dos valores de cada item programado para pagamento no respectivo mês;
- **Porcentagem:** Soma das porcentagens correspondentes aos valores dentro do orçamento total;
- **Porcentagem Acumulada:** total acumulado das porcentagens ao longo dos meses.

Agora, para visualização distinta entre mão de obra e materiais, o quadro resumo de visualização é ajustado para que exiba as informações referente apenas a Mão de obra dos itens, como no **Quadro 3**.

Quadro 3: Quadro Resumo de visualização do PMA – Valores de Mão de obra.

OBRA	Empreendimento Imobiliário de Alto Padrão - Médio Porte
DATA BASE	jan/25
TOTAL	R\$ 5.140.724,10
TOTAL POR CATEGORIA	R\$ 1.943.966,56
CATEGORIA	Mão de Obra

Fonte: Autora, 2025.

Para a visualização dos valores restantes, de materiais e outros, ajusta-se novamente o quadro. Como o primeiro item, Administração local da obra só possui valores de mão de obra, ele terá o valor total de zero.

Quadro 4: Quadro Resumo de visualização do PMA – Valores de Materiais e Outros.

OBRA	Empreendimento Imobiliário de Alto Padrão - Médio Porte
DATA BASE	jan/25
TOTAL	R\$ 5.140.724,10
TOTAL POR CATEGORIA	R\$ 3.196.757,54
CATEGORIA	Materiais e Outros

Fonte: Autora, 2025.

As tabelas com a distribuição do PMA ao longo do ano, referentes à mão de obra e aos materiais, conforme apresentado nos Quadros 2, 3 e 4, encontram-se nos apêndices deste trabalho.

Após a implementação do Plano Macro de Acompanhamento, a planilha deve ser atualizada mensalmente com os valores incorridos nas porcentagens executadas. Será feita a conferência para verificar se os valores das Folhas de Pagamento, das medições de contrato e pedidos de compras coincidem com os valores estimados para cada mês, garantindo um controle financeiro ao longo da execução da obra.

O **Quadro 5** resume as etapas do Plano Macro de Acompanhamento.

Quadro 5: Resumo das etapas do Plano Macro de Acompanhamento.

Cálculo dos Valores Incorridos	Determinar os custos parcial a incorrer
Categorização dos Custos	Separação dos valores em materiais, mão de obra e serviços terceirizados
Automatização e Visualização	Empregar mecanismos para melhor utilização
Distribuição Temporal	Planejamento da execução dos itens ao longo dos meses
Atualização Contínua	Registro periódico da porcentagem executada e comparação com o previsto
Consolidação dos Dados	Análise das variáveis para controle financeiro.

Fonte: Autora, 2025.

8. RESULTADOS

Ao analisar os dados disponibilizados pela obra e a folha de pagamento, verificou-se que, em grande parte, a execução seguiu o planejamento estabelecido. No entanto, foram necessários alguns ajustes, especificamente em relação à alocação de carpinteiros e armadores. A engenheira responsável inicialmente previa a manutenção de um número maior de profissionais nessas funções e por um período superior ao estimado no orçamento. Após a análise e considerando a real necessidade de mão de obra, foi acordado que a execução seguiria conforme o planejamento orçamentário.

Ademais, de acordo com o acompanhamento da folha de pagamento, os valores previstos para os itens com mão de obra estão coerentes com o que está sendo pago em folha.

Em relação aos Materiais, por meio do relatório de execução de obra, foi possível verificar que a execução da Impermeabilização, Revestimento Cerâmicos e Revestimento Externo que ocorreram entre os meses de janeiro a março de 2025.

A **Tabela 16** apresenta as porcentagens planejadas e efetivamente executadas na obra. Observa-se um decréscimo na produtividade em relação ao esperado, resultando em uma variação de 3% no acumulado de março. Considerado que a conclusão desse serviço está prevista para abril, torna-se necessário um acompanhamento rigoroso para garantir sua finalização dentro do prazo, ou, realizar ajustes no orçamento.

Tabela 16: Análise da execução de Impermeabilização – Comparativo entre Orçado e Executado.

IMPERMEABILIZAÇÃO				
Meses	Planejado - Orçamento		Relatório de Execução de Obra	
	%	% Acumulado	%	% Acumulado
jan/25	25,00%	25,00%	33%	33%
fev/25	25,00%	50,00%	21%	54%
mar/25	25,00%	75,00%	18%	72%

Fonte: Autora, 2025.

O revestimento cerâmico é o próximo a ser comparado, ao analisar a **Tabela 17**, seu desenvolvimento nos dois primeiros meses percebe-se que estava abaixo do esperado, contudo, há uma boa produtividade no mês de março, tendo seu acumulativo acima do esperado.

Tabela 17: Análise da execução de Revestimento Cerâmico – Comparativo entre Orçado e Executado.

REVESTIMENTO CERÂMICO				
Meses	Planejado - Orçamento		Relatório de Execução de Obra	
	%	% Acumulado	%	% Acumulado
jan/25	12,50%	12,50%	9%	9%
fev/25	12,50%	25,00%	7%	16%
mar/25	12,50%	37,50%	24%	40%

Fonte: Autora, 2025.

É comum que ocorra esse aumento na produtividade depois de um ou dois meses de execução da obra, devido a um fenômeno conhecido como “curva de aprendizado”. Embora não seja descrito no orçamento, ele não deve ser considerado uma falha, mas sim uma característica natural do processo produtivo.

Anzanello e Fogliatto (2007, p. 109-123) definem o que curva de aprendizado:

“[...] À medida que repetições são efetuadas, o trabalhador demanda menos tempo para a execução da tarefa, seja pela familiaridade adquirida com os meios de produção, seja pela adaptação às ferramentas utilizadas ou pela descoberta de “atalhos para a realização da tarefa”

Além da possibilidade da curva de aprendizado, constatou-se, por meio de consulta à obra, que o número de equipes (compostas por profissional e ajudante) aumentou de 11 em fevereiro para 16 em março, o que pode justificar o aumento na produção. Esse acréscimo deve ser analisado em conjunto com o orçamento, a fim de verificar se os custos adicionais com esses profissionais estão devidamente previstos e se ajustes serão necessários.

Por fim, será analisada a execução do revestimento cimentício, contido na **Tabela 18**. No mês de janeiro estava coerente com o planejado; entretanto, em fevereiro e março, verificou-se uma queda acentuada na sua execução.

Tabela 18: Análise da execução de Revestimento Cimentício – Comparativo entre Orçado e Executado.

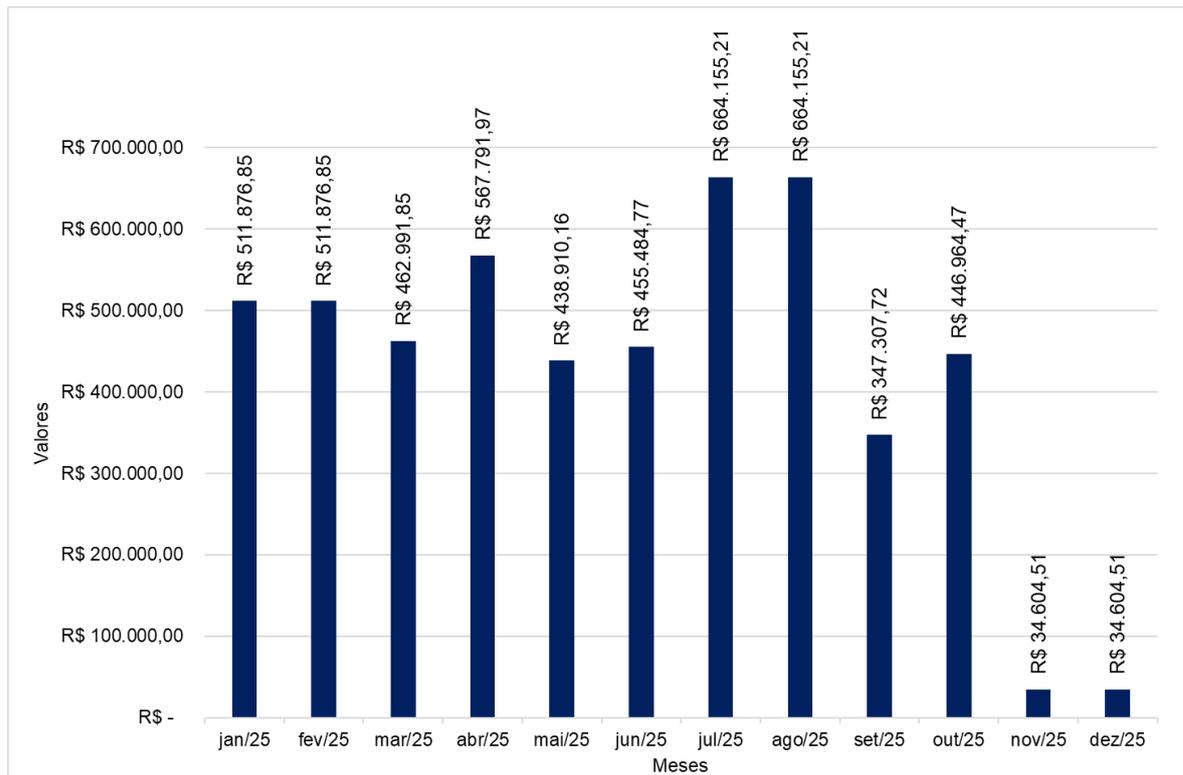
REVESTIMENTO CIMENTÍCIO				
Meses	Planejado - Orçamento		Relatório de Execução de Obra	
	%	% Acumulado	%	% Acumulado
jan/25	25,00%	25,00%	21%	21%
fev/25	25,00%	50,00%	6%	27%
mar/25	25,00%	75,00%	7%	34%

Fonte: Autora, 2025.

Após contato com a equipe de obra, constatou-se que algumas fachadas apresentam maior grau de complexidade, o que dificultou a execução do serviço. Em janeiro, foi possível alcançar uma produtividade quase três vezes superior à registrada em fevereiro e março, uma vez que, naquele período, a execução estava concentrada em fachadas com menor complexidade.

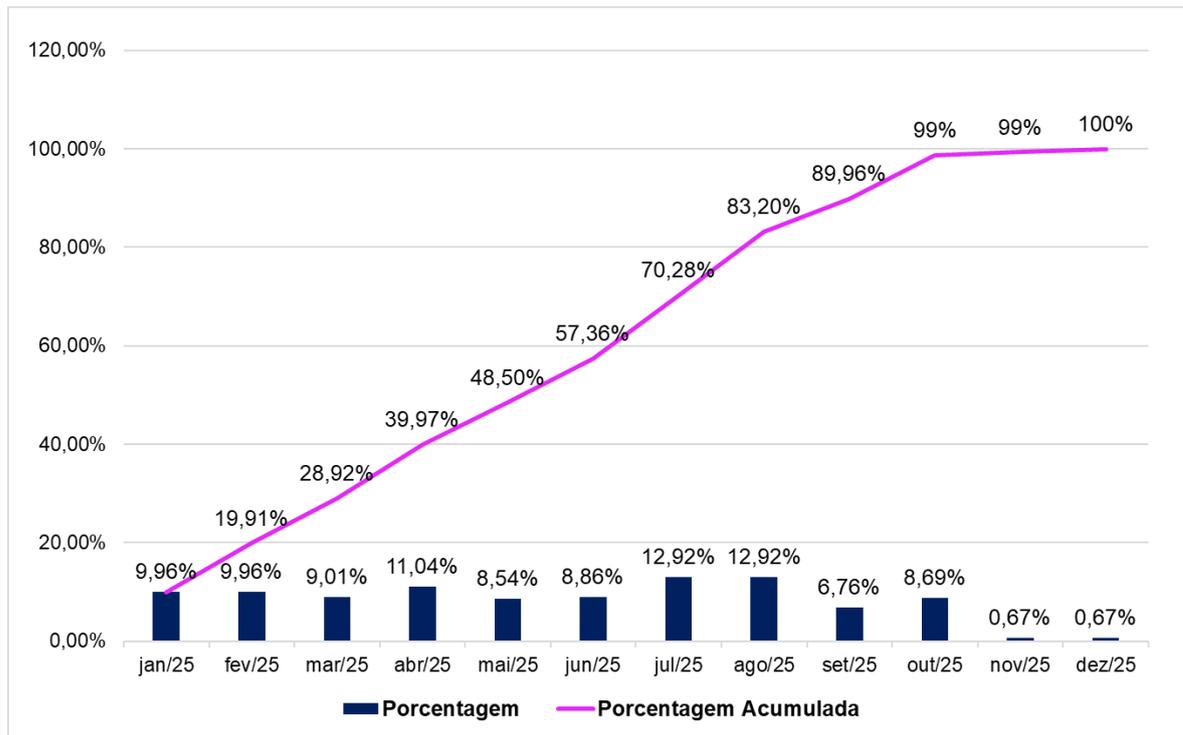
Contudo, mesmo com essa justificativa, foi acordada a necessidade de uma avaliação mais detalhada da quantidade de equipes alocadas para o serviço. Caso o atraso identificado não seja mitigado, será necessário realocar ou ampliar o número de equipes para garantir a conclusão da atividade dentro do prazo previsto.

Outra vantagem da implementação do Plano Macro de Acompanhamento é a possibilidade de elaborar gráficos que facilitam a interpretação de dados. A partir das tabelas geradas no estudo de caso, foi possível gerar o **Gráfico 3**, com o histograma completo da obra no ano de 2025.

Gráfico 3: Histograma de Gastos para 2025 - Mão de obra e Materiais (R\$/Mês).

Fonte: Autora, 2025.

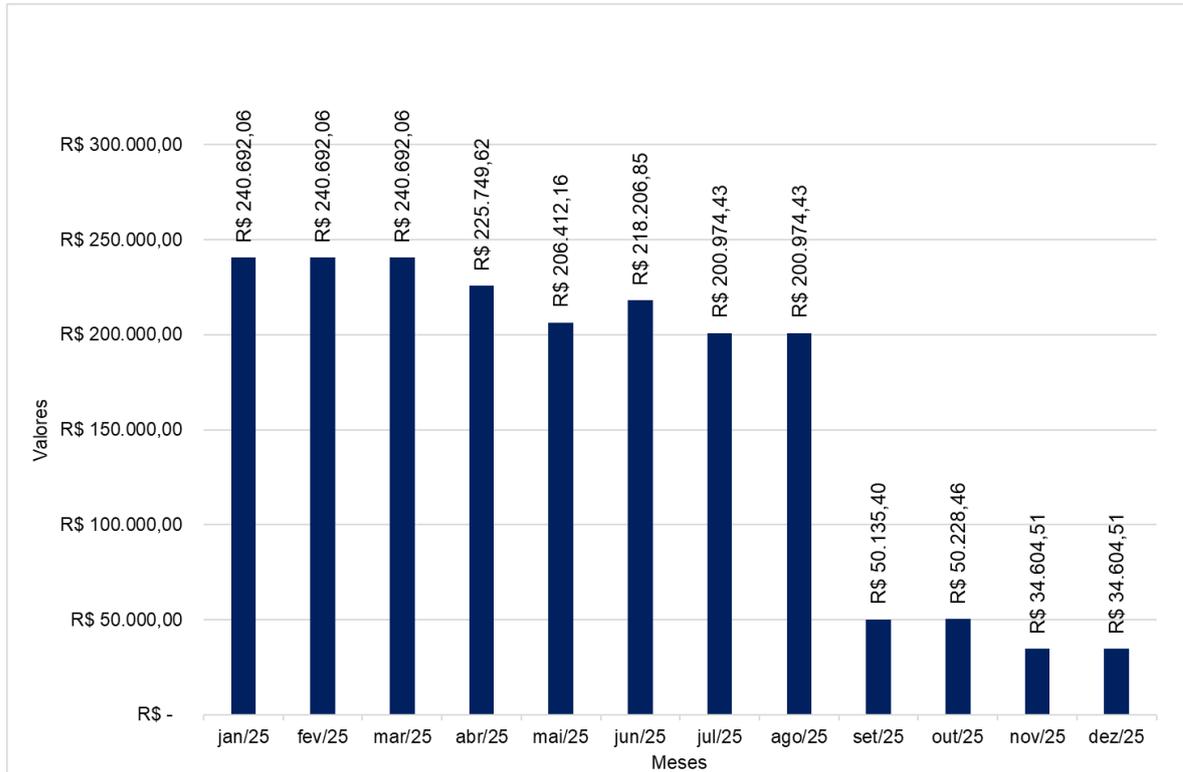
Além do Histograma, também é possível obter um gráfico com a curva de avanço previsto para 2025, contendo suas porcentagens e porcentagens acumuladas. Como no **Gráfico 4** a seguir.

Gráfico 4: Curva de Avanço Previsto para 2025 – Mão de obra e Materiais.

Fonte: Autora, 2025.

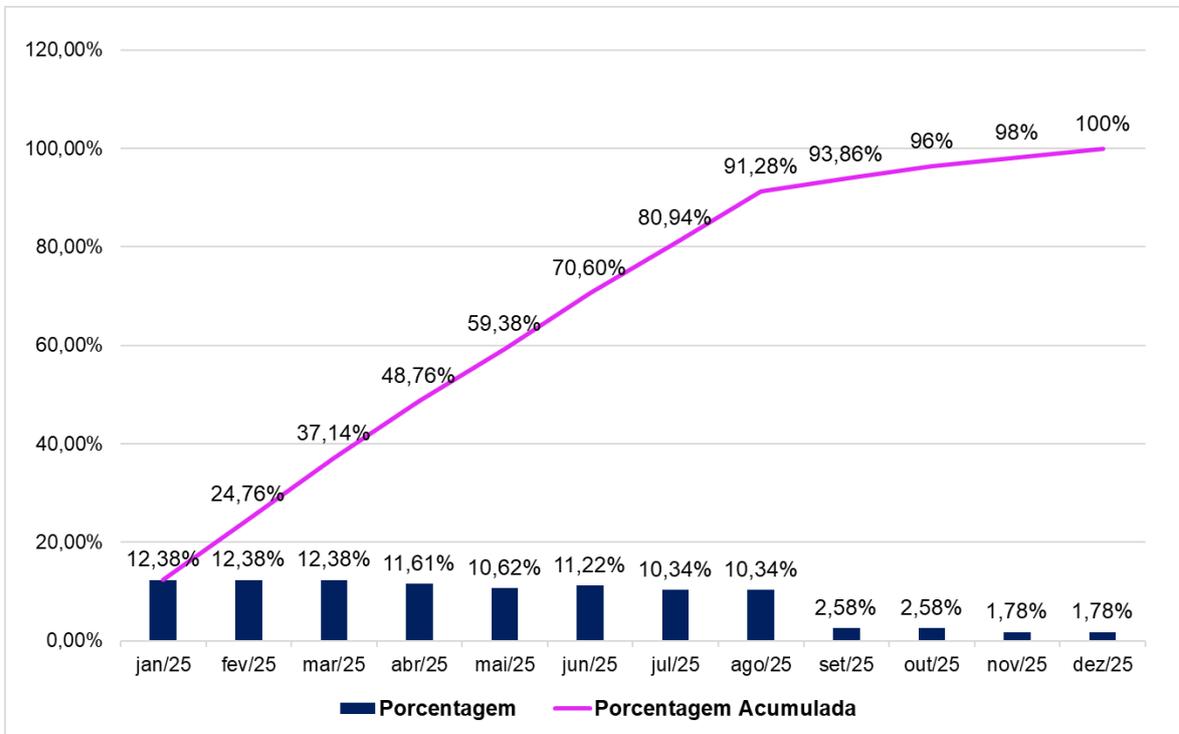
Também é possível visualizar essas mesmas informações por categoria de mão de obra e materiais. Os **Gráfico 5** e **Gráfico 6** exibem o histograma de gastos e curva de avanço da mão de obra para 2025.

Gráfico 5: Histograma de Gastos em 2025 – Mão de obra (R\$/Mês).



Fonte: Autora, 2025.

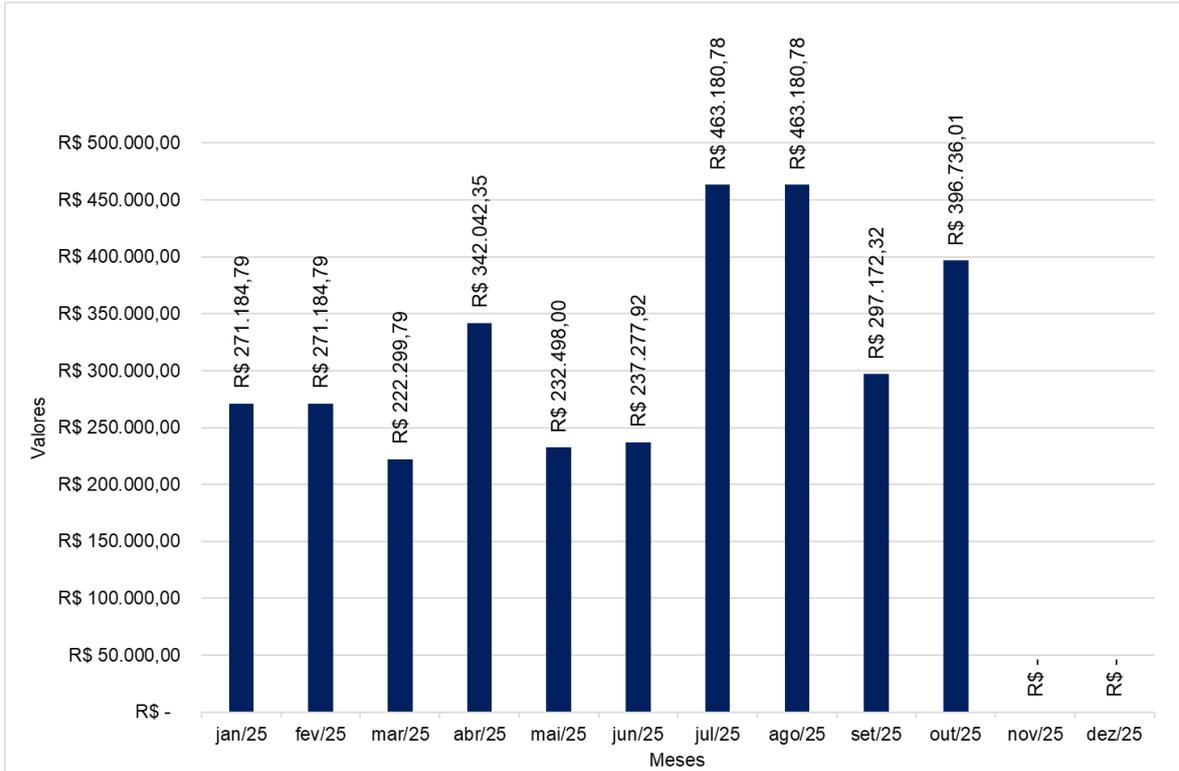
Gráfico 6: Curva de Avanço Previsto para 2025 – Mão de obra (R\$/Mês).



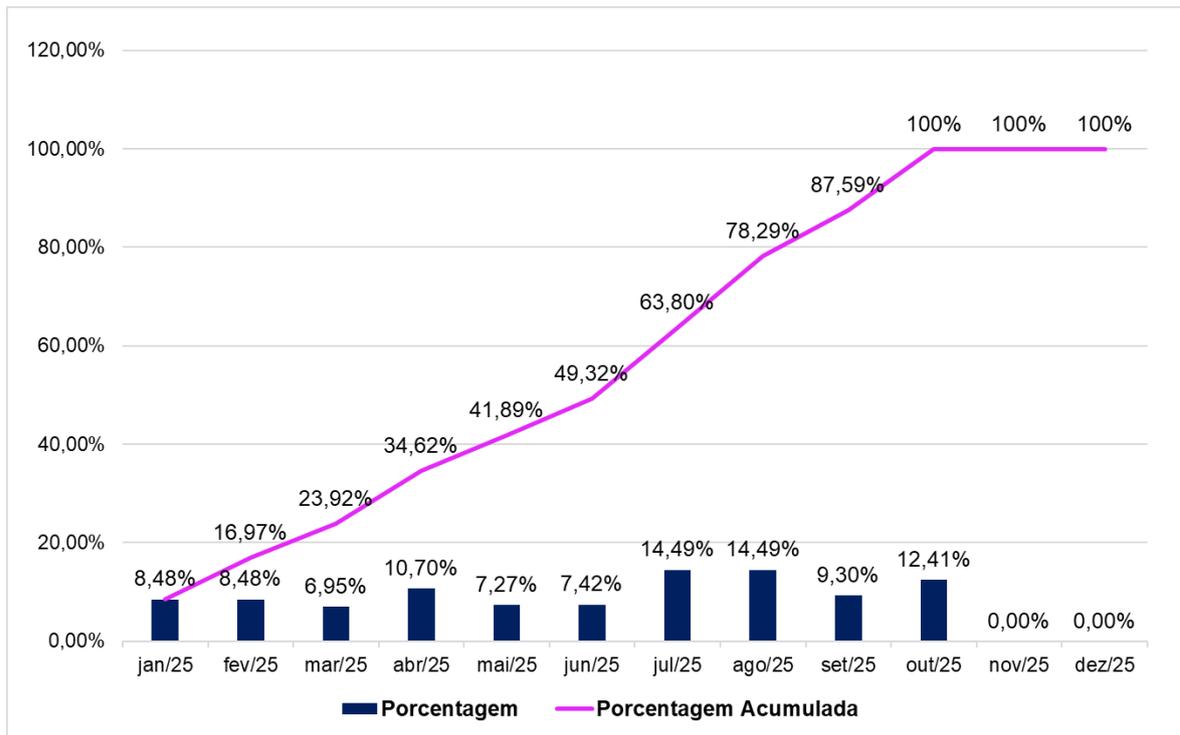
Fonte: Autora, 2025.

Assim como a mão de obra, é possível realizar essa mesma perspectiva com os dados de Materiais e Outros. Os **Gráfico 7** e **Gráfico 8** exibem o histograma de gastos e curva de avanço dos materiais e outros para 2025.

Gráfico 7: Histograma de Gastos em 2025 – Materiais e Outros (R\$/Mês).



Fonte: Autora, 2025.

Gráfico 8: Curva de Avanço Previsto para 2025 – Materiais e Outros (R\$/Mês).

Fonte: Autora, 2025.

A partir destes gráficos, os gestores terão uma visão mais clara de como a obra irá se desenvolver durante sua execução, permitindo que realize um planejamento de fornecedores e compras, além da análise da quantidade de materiais demandados para cada serviço, garantindo que o armazenamento dos insumos esteja adequado às necessidades da obra.

9. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo desenvolver um plano de ação para o acompanhamento de orçamentos de obras, visando reduzir a discrepância entre seus valores inicialmente orçados e o custo final da construção. No mercado competitivo da Construção Civil, as empresas que demonstrarem maior controle e planejamento de suas obras estarão em posição vantajosa.

O plano de ação proposto contempla a utilização de orçamentos paramétricos, a criação de um banco de dados de contratos e o desenvolvimento de um plano de macro de acompanhamento orçamentário, transformando informações e dados em ferramentas eficazes de gestão. Esse modelo poderá ser replicado em futuros empreendimentos, viabilizando um controle eficiente desde os estudos de viabilidade até a conclusão da obra. Além disso, oferece aos gestores e engenheiros uma visão clara do andamento e dos custos da obra, permitindo que suas decisões sejam embasadas em dados confiáveis.

O estudo de massas realizado fornece informações relevantes para o estudo de viabilidade do projeto, por meio da avaliação dos coeficientes de aproveitamento de cada pavimento. Essa análise possibilitou a identificação de áreas com menor potencial de comercialização, as quais exigem maior atenção quanto ao custo por metro quadrado, a fim de evitar que o orçamento extrapole seus custos.

Outro destaque para o estudo de viabilidade foi a elaboração do orçamento paramétrico, que foi estruturado em três categorias, de acordo com as especificações da empresa construtora: empreendimentos imobiliários de grande porte, médio porte e resort. Ressalta-se que tanto os critérios de divisão das categorias quanto a seleção dos itens que compõem o orçamento devem ser definidos com base nos métodos adotados pela empresa em estudo. Por exemplo, embora muitos orçamentistas não considerem o item “paisagismo” de forma isolada, em empresas de alto padrão esse item possui representatividade significativa no orçamento.

A análise do orçamento paramétrico revelou ainda como as porcentagens entre os itens se ajusta conforme o tipo de empreendimento. Empreendimentos de grande porte e resorts, que apresentam custos elevados com superestrutura, tendem a ter menor representatividade nos custos de fundação e administração da obra. Em contrapartida, empreendimentos de médio porte demonstram uma distribuição mais equilibrada entre esses itens.

O banco de dados desenvolvido, contendo os contratos da construtora, servirá como referência para composições de custo, além de auxiliar em negociações futuras por meio da avaliação de preços unitários historicamente praticados pela empresa.

Por fim, o plano macro de acompanhamento orçamentário fornece uma visão consolidada dos gastos mensais, relacionando-os com os métodos de controle e o avanço da obra. Com isso, torna-se possível identificar antecipadamente fenômenos que possam comprometer o desenvolvimento do projeto, como atrasos na execução de serviços ou a ocorrência de gastos excessivos em determinados períodos. Dessa forma, eventuais divergências entre os valores previstos e realizados podem ser identificadas precocemente.

Assim, a aplicação deste plano de ação proporciona um acompanhamento orçamentário mais ágil, preciso e adaptável. A rápida identificação de desvios financeiros permite a adoção de medidas corretivas em tempo hábil, garantindo confiabilidade no controle de custos. Assim, desde a concepção do empreendimento até sua entrega, os gestores contarão com instrumentos eficazes para monitorar e ajustar o orçamento conforme necessário, promovendo o sucesso dos projetos. A limitação deste estudo foi a aplicação do Plano Macro de Acompanhamento em apenas alguns itens do orçamento de um único empreendimento, além do tempo reduzido para o acompanhamento desses itens. Pesquisas futuras podem ampliar essa metodologia para um número maior de empreendimentos e para o orçamento completo, abrangendo diferentes tipos de construções e contextos econômicos. Outra análise que poderia ser incorporada ao desenvolvimento do trabalho refere-se ao fluxo de caixa associado ao andamento da execução do empreendimento.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANZANELLO, Michel José. FOGLIATTO, Flávio Sanson. **Curvas de aprendizado: estado da arte e perspectiva de pesquisa.** Universidade Federal de São Carlos - São Paulo, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721 Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios – Procedimento.** Rio de Janeiro. 2006.

AZEVEDO, Antônio Carlos Simões. **Introdução à Engenharia de Custos: Fase de Investimento.** 2º Edição. São Paulo: Pini, 1985.

BELMIRO, Tânia. **Bússola de Gestão para a construção civil.** Rio de Janeiro: Brasport, 2018.

CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE. **Constructability: a primer.** 2.ed. austin, 1987.

COELHO, Ronaldo Sérgio de Araújo. **Planejamento e Controle de Custos nas Edificações.** São Luís: UEMA Editora, 2006.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Engenharia de Custos: metodologia de orçamentação para obras civis.** 4º Edição – Curitiba: Copiare, 2001.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Engenharia de Custos: Estimativa de custo de obras e serviços de engenharia.** 3º Edição – Rio de Janeiro, 2015.

FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M. GONZALEZ, R. **Uma experiência de desenvolvimento metodológico para avaliação de programas: o modelo lógico do programa segundo tempo.** Brasília: Ipea, 2009.

FURTADO, F.; SILVA, G. Menos Pode Ser Mais: Questões Acerca das Relações entre o Aproveitamento Máximo e o Aproveitamento Ótimo Dos Terrenos Urbanos. **Cadernos de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 27, 2016.**

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira.** 4º Edição – São Paulo: PINI, 2004.

GONÇALVES, Cilene Marques. CEOTTO, Luiz Henrique. **Custo sem Susto: Um método para gestão do custo de edificações.** 1º Edição – São Paulo: Nome da Rosa, 2014.

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras.** Apostila de Aula - São Leopoldo, 2008.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras.** São Paulo: PINI, 2010.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos.** São Paulo: PINI, 2006.

MONTAGNA, Talita. **Práticas de orçamento e planejamento de obras.** Indaial: UNIASSELVI, 2021.

NAHIME, Bacus de Oliveira. **Construção Civil: planejamento e execução.** Ponta Grossa: Atena, 2024.

REDAÇÃO SIENGE. **Indicadores de desempenho para a construção civil.** Disponível em: <<https://sienge.com.br/blog/indicadores-de-desempenho-construcao-civil/>>. Acesso em: 22 fev. 2025.

SILVA, Shirley Macieira Vidal Silva. **Controle de Custos de Obras.** Curso de Especialização em Construção Civil Departamento de Engenharia Civil – Escola de Engenharia Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2009.

TISAKA, Maçahico. **Norma Técnica para Elaboração de Orçamento de Obras de Construção Civil.** 2011.

Código do item	Descrição	Valor Parcial Total	Custo - Materiais	Custo - Mão de obra	Custo - Outros	%	Duração - Meses	% Executado	mai/25	jun/25	jul/25	ago/25
									Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8
		R\$ 232.498,00	R\$ 232.498,00	R\$ 232.498,00	R\$ 232.498,00	100,00%			R\$ 232.498,00	R\$ 232.498,00	R\$ 232.498,00	R\$ 232.498,00
		7,27%	7,27%	7,27%	7,27%	7,27%			7,42%	14,49%	14,49%	14,49%
		41,89%	41,89%	41,89%	41,89%	41,89%			49,32%	63,80%	63,80%	78,29%
1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	R\$ -	-	-	-	0,00%	12	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.5	Mestre de obras	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	0,00%	12	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.6	Operador de Máquinas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	0,00%	9	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.7	Almoxarife	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	0,00%	12	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.8	Auxiliar de Almoxarife	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	0,00%	12	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.9	Betoneiro	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	0,00%	12	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.10	Carpinteiro	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	0,00%	6	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.11	Armador	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	0,00%	3	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.12	Limpeza e Logística	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	0,00%	12	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2	IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$ 438.177,40	-	-	R\$ 385.865,62	13,71%	4	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.1	IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$ 438.177,40	R\$ 52.311,78	R\$ -	R\$ 385.865,62	13,71%	4	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3	REVESTIMENTO DE PISO	R\$ 1.457.367,84	-	-	R\$ 298.768,81	10,33%	1	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.1	REVESTIMENTO DE PISO - CIMENTÍCIOS	R\$ 330.246,46	R\$ 31.477,65	R\$ -	R\$ 298.768,81	10,33%	1	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.2	REVESTIMENTO DE PISO - CERÂMICOS	R\$ 435.073,05	R\$ 435.073,05	R\$ -	R\$ -	13,61%	8	0,00%	R\$ 12.500,00	R\$ 54.384,13	R\$ 54.384,13	R\$ 54.384,13
3.3	REVESTIMENTO DE PISO - ESPECIAIS	R\$ 692.048,33	R\$ 32.048,33	R\$ -	R\$ 660.000,00	21,65%	3	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
4	REVESTIMENTO DE PAREDE	R\$ 718.895,80	-	-	R\$ 290.164,63	9,08%	5	0,00%	R\$ 58.032,93	R\$ 58.032,93	R\$ 58.032,93	R\$ 58.032,93
4.1	REVESTIMENTO DE PAREDE - CERÂMICOS	R\$ 428.731,17	R\$ 428.731,17	R\$ -	R\$ -	13,41%	8	0,00%	R\$ 12.500,00	R\$ 53.591,40	R\$ 53.591,40	R\$ 53.591,40
4.2	REVESTIMENTO DE PAREDE - GESSO	R\$ 290.164,63	R\$ -	R\$ 290.164,63	R\$ -	9,08%	5	0,00%	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00
5	REVESTIMENTO EXTERNO	R\$ 116.889,67	-	-	R\$ 97.770,00	3,06%	2	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
5.1	REVESTIMENTO EXTERNO - CIMENTÍCIOS	R\$ 19.119,67	R\$ 19.119,67	R\$ -	R\$ -	0,60%	4	0,00%	R\$ 25.000,00	R\$ 4.779,92	R\$ -	R\$ -
5.2	REVESTIMENTO EXTERNO - METÁLICO	R\$ 97.770,00	R\$ -	R\$ 97.770,00	R\$ -	3,06%	2	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
6	PINTURAS	R\$ 465.426,82	-	-	R\$ 464.506,35	14,56%	7	0,00%	R\$ 66.489,55	R\$ 66.489,55	R\$ 66.489,55	R\$ 66.489,55
6.1	PINTURA	R\$ 465.426,82	R\$ 920,48	R\$ -	R\$ 464.506,35	14,56%	7	0,00%	R\$ 14.290,00	R\$ 66.489,55	R\$ 66.489,55	R\$ 66.489,55
	TOTAL	R\$ 3.196.757,54	-	-	R\$ 3.196.757,54	100,00%	78	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

Código do item	Descrição	Valor Parcial Total		Custo - Materiais		Custo - Mão de obra		Custo - Outros		% Executado	Duração - Meses	%			dez/25 Mês 12
		R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%			set/25 Mês 9	out/25 Mês 10	nov/25 Mês 11	
ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA		R\$													
1		R\$													
1.5	Mestre de obras	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	-	0,00%	12	R\$	0,00%	R\$	0,00%
1.6	Operador de Máquinas	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	-	0,00%	9	R\$	0,00%	R\$	-
1.7	Almoxarife	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	-	0,00%	12	R\$	0,00%	R\$	0,00%
1.8	Auxiliar de Almoxarife	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	-	0,00%	12	R\$	0,00%	R\$	0,00%
1.9	Betoneiro	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	-	0,00%	12	R\$	0,00%	R\$	0,00%
1.10	Carpinteiro	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	-	0,00%	6	R\$	0,00%	R\$	0,00%
1.11	Armador	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	-	0,00%	3	R\$	0,00%	R\$	-
1.12	Limpeza e Logística	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	-	0,00%	12	R\$	0,00%	R\$	0,00%
2	IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$	438.177,40												
2.1	IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$	438.177,40	R\$	52.311,78	R\$	-	R\$	385.865,62	13,71%	4				
3	REVESTIMENTO DE PISO	R\$	1.457.367,84												
3.1	REVESTIMENTO DE PISO - CIMENTÍCIOS	R\$	330.246,46	R\$	31.477,65	R\$	-	R\$	298.768,81	10,33%	1		100,00%	R\$	330.246,46
3.2	REVESTIMENTO DE PISO - CERÂMICOS	R\$	435.073,05	R\$	435.073,05	R\$	-	R\$	-	13,61%	8				
3.3	REVESTIMENTO DE PISO - ESPECIAIS	R\$	692.048,33	R\$	32.048,33	R\$	-	R\$	660.000,00	21,65%	3				
4	REVESTIMENTO DE PAREDE	R\$	718.895,80												
4.1	REVESTIMENTO DE PAREDE - CERÂMICOS	R\$	428.731,17	R\$	428.731,17	R\$	-	R\$	-	13,41%	8				
4.2	REVESTIMENTO DE PAREDE - GESSO	R\$	290.164,63	R\$	-	R\$	-	R\$	290.164,63	9,08%	5				
5	REVESTIMENTO EXTERNO	R\$	116.889,67												
5.1	REVESTIMENTO EXTERNO - CIMENTÍCIOS	R\$	19.119,67	R\$	19.119,67	R\$	-	R\$	-	0,60%	4				
5.2	REVESTIMENTO EXTERNO - METÁLICO	R\$	97.770,00	R\$	-	R\$	-	R\$	97.770,00	3,06%	2				
6	PINTURAS	R\$	465.426,82												
6.1	PINTURA	R\$	465.426,82	R\$	920,48	R\$	-	R\$	464.506,35	14,56%	7			R\$	66.489,55
	TOTAL	R\$	3.196.757,54											R\$	66.489,55