

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**Marina Levada**

**~~ANÁLISE DO PROCESSO DE GESTÃO DE CUSTOS DE UMA  
CONSTRUTORA DE EMPREENDIMENTOS DE BAIXO  
PADRÃO~~**

**Porto Alegre  
Agosto de 2023**

**MARINA LEVADA**

**ANÁLISE DO PROCESSO DE GESTÃO DE CUSTO DE UMA  
CONSTRUTORA DE EMPREENDIMENTOS DE BAIXO  
PADRÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheira Civil.

**Orientadora: Joana Siqueira de Souza**

Porto Alegre  
Agosto de 2023

**MARINA LEVADA**

**ANÁLISE DO PROCESSO DE GESTÃO DE CUSTO DE UMA  
CONSTRUTORA DE EMPREENDIMENTOS DE INTERESSE  
SOCIAL**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRA CIVIL e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora, pela Professora Orientadora e pela Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, agosto de 2023

**BANCA EXAMINADORA**

**Joana Siqueira de Souza (UFRGS)**

Dr<sup>a</sup>. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Orientadora

**Cláudio José Müller (UFRGS)**

Dr. pela Universidade do Rio Grande do Sul  
Examinador

**Eduardo Luis Isatto (UFRGS)**

Dr. pela Universidade do Rio Grande do Sul  
Examinador

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, por todo suporte, incentivo e amor incondicional que recebi durante toda minha vida. Sem vocês nada disso seria possível, vocês são tudo pra mim.

Agradeço à professora Joana Siqueira, minha orientadora, por todas as conversas, conselhos e disponibilidade, essenciais para a realização deste trabalho. Agradeço também, por estimular em mim, o interesse pela área de gestão de custos.

Agradeço aos engenheiros, Cainã e Everton, por todo direcionamento e conhecimento que obtive não apenas para este trabalho, mas durante toda minha formação profissional.

Agradeço aos meus amigos do sul, que fizeram parte de toda essa jornada e me acolheram tão bem em Porto Alegre, em especial à Vitória, que esteve comigo desde o primeiro dia de aula até o último, você é como uma irmã pra mim; aos amigos mais próximos com quem divido meu dia a dia, por todos os conselhos e memórias criadas ao longo desses anos, vocês são muito importantes pra mim; aos meus amigos de São Paulo, que apesar da distância, sempre foram muito presentes desde que me mudei.

## RESUMO

O sistema de gestão de custos atrelado ao controle de produção depende muito das características da construtora e da diretoria da empresa. São dois fatores essenciais para o sucesso e qualidade da obra. Este trabalho teve como finalidade analisar a dinâmica desse processo em uma construtora de grande porte, especializada no ramo de construções de interesse social que faz parte do programa do governo federal 'Minha Casa Minha Vida'. Os princípios e métodos de custeio, bem como o conceito de perdas foram abordados neste trabalho com uma visão direcionada à construção civil. A construtora utiliza os princípios por absorção ideal e total e os métodos de Custo Padrão e Centro de Custos para integralizar a gestão dos custos. Durante o estudo, foi desenvolvido um orçamento operacional considerando perdas normais, para posteriormente comparar com os orçamentos ideal e real, sendo o primeiro elaborado pela construtora antes do início das obras e o segundo, feito mensalmente pelo engenheiro. As análises mostram as falhas iniciadas já no processo de orçamentação, com levantamentos deficientes e materiais diferentes do memorial descritivo, bem como a falta de parâmetros e referências que realmente condizem com o empreendimento. Como consequência disso, a empresa não é capaz de mensurar nenhum tipo de perda tanto de material, quanto relacionada à produção, além de não conhecer em qual etapa se encontra os pontos de gargalo. Os resultados demonstram a necessidade de mudança no atual processo de gestão de custo, iniciando na orçamentação inicial da obra utilizando quantitativos condizentes com o empreendimento e a região na qual se encontra e, também, a execução de um orçamento operacional que possibilite a análise de perdas normais e anormais durante toda a execução da obra.

Palavras-chave: Construção civil. Gestão de custo. Empreendimento de interesse social. Orçamento operacional. Perdas normais e anormais.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diferenças entre orçamento analítico e operacional. Fonte: Adaptado de Santos et al. (2002)	
.....	13
Figura 2: Composição dos sistemas de custeio .....	18
Figura 3: Método de trabalho. Fonte: Elaborado pela autora.....	23
Figura 4: ‘Semanômetro’ do mês de janeiro de 2023. Fonte: Construtora em estudo. ....	28

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: 10 atividades com maior variação do valor previsto. Fonte: Elaborado pela autora.....	29
Tabela 2: Produção das atividades em análise até janeiro de 2023. Fonte: Elaborado pela autora.....	30
Tabela 3: Orçamento 'previsto x realizado' da atividade em estudo Fonte: Elaborado pela autora. ....	31
Tabela 4: 'Orçamento atualizado' para o Centro de Custo 'piso, impermeabilização' .....	33
Tabela 5: Orçamento por atividade .....	34
Tabela 6: Modelo de comparação de orçamentos por material .....	35

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	10
2.1 ORÇAMENTO .....	11
2.1.1 ESTIMATIVA PARA ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA .....	11
2.1.2 ESTIMATIVA POR MACRO ITENS.....	11
2.1.3 ORÇAMENTO ANALÍTICO.....	12
2.1.4 ORÇAMENTO OPERACIONAL .....	12
2.2 PERDAS .....	15
2.3 ANÁLISE GERENCIAL DE CUSTOS .....	16
2.3.1 CLASSIFICAÇÃO DOS CUSTOS .....	17
2.3.2 TIPOS DE ATIVIDADES .....	18
2.3.3 SISTEMA GERENCIAL DE CUSTOS.....	18
2.3.4 PRINCÍPIOS DE CUSTEIO.....	19
2.3.5 MÉTODOS DE CUSTEIO .....	20
2.3.5.1 MÉTODO DO CUSTO PADRÃO.....	20
2.3.5.2 MÉTODO DO CENTRO DE CUSTOS .....	21
3. METODOLOGIA .....	21
3.1 AMBIENTE DE ESTUDO .....	22
3.2 MÉTODO DE TRABALHO.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	24
4.1 ENTENDIMENTO DO ATUAL PROCESSO DE GESTÃO DE CUSTOS E ORÇAMENTAÇÃO DA CONSTRUTORA.....	24
4.1.1 PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO.....	24
4.1.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE.....	25
4.1.3 SISTEMA DE GESTÃO DE CUSTOS .....	26
4.1.4 LIBERAÇÃO DE VERBA PELO BANCO FINANCIADOR.....	27
4.2 ANÁLISE DAS PERDAS E DESVIOS COM BASE EM UM EMPREENDIMENTO.....	27
4.2.1 ANÁLISE DO CONTROLE E PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO.....	27
4.2.2 ANÁLISE DO CONTROLE DE CUSTOS .....	28
4.3 CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS E DESVIOS NO EMPREENDIMENTO EM ESTUDO....	32
4.4 PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS NO PROCESSO DE GESTÃO DE CUSTOS.....	35
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	36
6. REFERÊNCIAS .....	37

## 1. INTRODUÇÃO

A construção civil é um setor essencial para a recuperação e crescimento da economia do país. De acordo com a ABRAIN (Associação Brasileira de Incorporadora imobiliárias, 2021), o setor é responsável por 7% do PIB nacional e pela criação de aproximadamente 80% dos empregos formais nos últimos anos. A pandemia do COVID-19 foi um fator que aqueceu ainda mais o setor, pois impulsionou o lançamento e a venda de imóveis em 2021, possuindo taxas de crédito imobiliário atrativas mesmo com a elevação da taxa de juros SELIC.

O Brasil cresce a uma taxa de 2,2% e sua população, aproximadamente, de 0,5% ao ano, segundo o Banco Mundial (2023). Existe um déficit habitacional estimado em torno de 8 milhões de habitações, de acordo com o Habitat Brasil (2023). Supondo que haja um programa governamental para construir 1 milhão de habitações por ano, seriam necessários 8 anos para cobrir esse déficit. Entretanto, deve-se considerar que nesses 8 anos a demanda ainda aumentará consideravelmente a cada ano. Essa demanda envolve não somente a habitação propriamente dita, mas também toda a parte de infraestrutura, como energia, saneamento básico, transporte, abastecimento, entre outros. Para atender essa demanda, é necessário o desenvolvimento de métodos e processos construtivos, com o objetivo de melhorar a qualidade e o custo de produção das grandes empresas focadas em habitações de interesse social (HABITAT BRASIL, 2023).

De acordo com a ABNT NBR 12721/2006, um imóvel de baixo padrão ou econômico (R1-B) é composto por 1 pavimento, 2 dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área para tanque. O acabamento desse tipo de imóvel é simples com materiais de construção mais acessíveis, mas de boa qualidade (CBIC, 2023).

Os conceitos de custos, análise de perdas e otimização de processos aplicados pela engenharia de produção são de grande importância para o segmento da construção civil. Isso se dá pela má reputação deste segmento muito relacionada ao alto desperdício e à carência no controle de produção (COELHO, 2003). A ‘empresa moderna’ se preocupa com a melhoria da eficiência e da produtividade, evitando-se ao máximo ineficiências de trabalhos improdutivos, além da redução contínua de atividades que não agregam valor a fim de evitar qualquer perda e desperdício no processo produtivo (BORNIA, 2010).

A alta na taxa de juros é um fator preocupante, mesmo com o crescimento significativo do setor. De acordo com a CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil, 2023), o IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo), indicador oficial de inflação no país, encerrou acima da meta pelo segundo ano consecutivo. Em 2022, o teto da meta era 5% e o IPCA fechou em 5,79%. Os juros altos impactam no aumento dos preços dos insumos e custos da produção,

reduzindo a rentabilidade das construtoras e a capacidade de financiamento do consumidor. Diante desse cenário, um orçamento preciso e um controle de produção eficaz são essenciais para o sucesso e maximização do lucro do empreendimento. Para Mattos (2006), o orçamento é determinado a partir da soma dos custos diretos de mão de obra, materiais e equipamentos, com os custos indiretos de despesas gerais do canteiro de obras, equipes de apoio, taxas, entre outros, adicionando-se por fim, impostos e o lucro para chegar a um possível preço de venda.

Segundo Limmer (1997), a predominância de um sistema informal já era observado desde 1997, na maior parte das construções habitacionais, tanto na execução quanto no gerenciamento. O autor também aponta que grande parte dos profissionais foge do planejamento pelo fato de ser mais fácil dirigir rotinas do que pensar no futuro. Uma forma de contornar tal problema é contratar o planejamento com uma empresa especializada.

Goldmann (2005) afirma que o planejamento deve ser elaborado antes da obra ser iniciada, fato que não ocorre na prática das construções atualmente. A fase de controle do empreendimento é durante a execução do mesmo, e a qualidade deste controle está diretamente ligada à qualidade do planejamento previamente elaborado e à qualidade do acompanhamento físico-financeiro do empreendimento. Quanto melhor a organização da empresa e da obra, maior a probabilidade de as informações estarem corretas, possibilitando um bom controle de produção e acompanhamento dos custos.

Sabendo disto, este trabalho faz uma descrição do processo de orçamentação e gestão de custos de uma construtora de empreendimentos de baixo padrão de grande porte. O objetivo do estudo é propor melhorias ao atual sistema de gestão de custos da empresa com base nos conceitos abordados, dando ênfase na análise de perdas e um controle de produção mais eficaz.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Um orçamento completo e detalhado feito antes do início da obra é fundamental na construção civil, devido ao alto valor dos produtos e conseqüentemente, ao alto investimento de capital. Uma forma de diminuir o capital inicial investido das construtoras é a estratégia *Engineering to Order* (ETO), sendo a venda do produto antes de iniciada ou completada sua produção. Isso só é possível a partir de um levantamento preciso dos gastos considerando todas as possíveis perdas, a fim de analisar a viabilidade econômica do empreendimento e assim, definir os preços das unidades na pré-venda e nas etapas seguintes de vendas.

Durante a obra ainda é necessário um acompanhamento rigoroso do orçamento integrado ao controle de produção, uma vez que os preços dos insumos e da mão de obra não são valores fixos e é comum que ocorram variações afetando o planejamento econômico.

Para dar suporte a este estudo, o referencial teórico que servirá de base conceitual foi dividido em dois temas principais: (i) Orçamento e suas variações; e (ii) Análise Gerencial de Custos, incluindo princípios e métodos de custeio aplicados à Construção Civil.

## **2.1 ORÇAMENTO**

Segundo Conforto e Spranger (2018), um orçamento é a etapa mais avançada da estimativa. Sua elaboração é feita quando o projeto já está definido, assim como os contratos de fornecimento de serviços, materiais e equipamentos, ou ao menos já possuem cotação.

É fundamental que antes do início de qualquer empreendimento se tenha um estudo de viabilidade econômico-financeira. Esse estudo é indispensável para estimar os custos e simular os preços de venda a fim de prever um possível lucro. O orçamento é muito utilizado nas obras com esse objetivo e dependendo da etapa analisada, pode-se ter diferentes níveis de detalhamento. A seguir serão apresentados 4 tipos de orçamentos: Estimativa para análise de viabilidade econômica; Estimativa por macro itens; Orçamento analítico; e Orçamento operacional.

### **2.1.1 ESTIMATIVA PARA ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA**

De acordo com Solano (1996), a estimativa para análise da viabilidade econômica é utilizada na fase inicial de concepção do projeto, a qual envolve a viabilidade econômica e a busca por financiamento, uma vez que a estimativa fornece uma ordem de grandeza de custos ao empreendedor, possibilitando que ele analise o projeto, faça mudanças ou cancele, se julgar necessário.

Goldmann (2005) destaca que a estimativa possui o menor grau de especificação e resulta em um valor global, uma vez que se baseia na correção de custos sobre dados históricos ou dados obtidos em obras semelhantes, por isso leva um tempo consideravelmente menor do que outros orçamentos mais detalhados.

### **2.1.2 ESTIMATIVA POR MACRO ITENS**

É uma estimativa baseada em dados históricos relacionados a custos e quantidades ou obras semelhantes, fornecendo uma ordem de grandeza de custos ao construtor. É feita a partir de indicadores gerais, sendo mais utilizado o custo por metro quadrado construído. Conforme

o grau de maturação e experiência das construtoras, elas podem criar seu próprio parâmetro ao longo do tempo, mas a referência mais popular é o Custo por Unidade Básica (CUB) (MATTOS, 2006).

### **2.1.3 ORÇAMENTO ANALÍTICO**

Segundo Sampaio (2009), é o resultado da análise de custos feita a partir do levantamento das quantidades de materiais, equipamentos e mão de obra idealizadas ainda na fase de projeto executivo da obra. O objetivo do orçamento analítico é fazer com que o custo orçado seja bem próximo ao custo real. De acordo com Mattos (2006), esse tipo de orçamento constitui a maneira mais detalhada e precisa de projetar os custos de uma obra, pois é feito a partir da composição de custos e uma pesquisa rigorosa dos preços dos insumos.

A elaboração de um orçamento analítico baseia-se na desagregação dos serviços que compõem a obra com suas respectivas quantidades e custos unitários a fim de se obter o maior número de dados possível e assim, alcançar maior precisão (SOLANO, 1996). Segundo Conforto e Spranger (2018), esse orçamento difere da estimativa por possuir um grau de detalhamento maior fazendo com que o orçamentista tenha que entrar em contato com fornecedores para cotar serviços e materiais já definidos anteriormente.

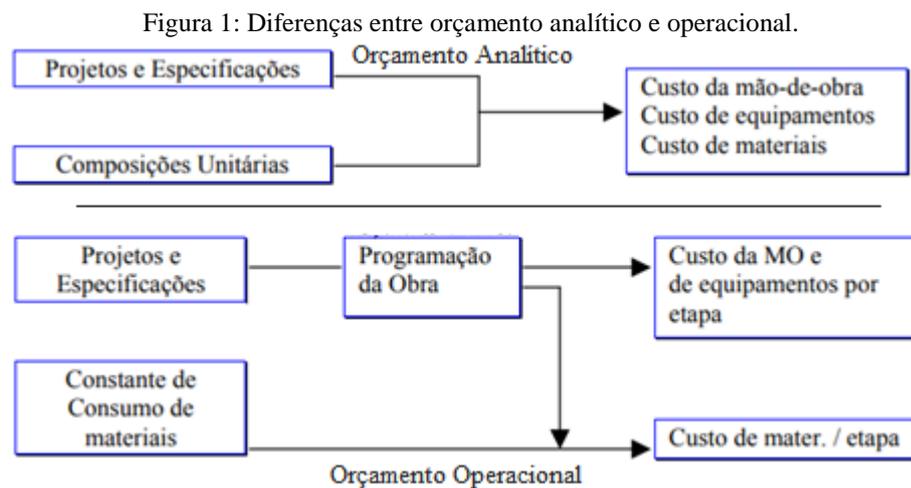
No entanto, Kern e Formoso (2003) salientam que os dados e informações gerados a partir do orçamento analítico não refletem a maneira pela qual os serviços são geridos no canteiro e, desse modo, não representam os custos reais da produção e sim a média geral de custos dos serviços, se tornando dados pouco confiáveis.

### **2.1.4 ORÇAMENTO OPERACIONAL**

Para Kern e Formoso (2003), o projeto é o ponto de início dos custos da obra, mas ele acontece de fato na etapa da execução. Os custos estão diretamente ligados aos tipos de insumos e aos processos construtivos e é imprescindível que esses aspectos sejam considerados no orçamento. O conceito operacional relaciona o planejamento e a produção de modo que a equipe de execução esteja mais envolvida e os fornecedores repassem informações mais assertivas daquilo que está especificado no orçamento, resultando na melhora do fluxo de trabalho, maior previsibilidade dos custos e facilidade na tomada de decisões (NUMATA et al., 2022). Dias (2003) complementa que isso ocorre, pois os métodos tradicionais de orçamento se baseiam em projetos e desconsideram o processo de construção.

Diferentemente do orçamento analítico, o orçamento operacional não se baseia em custos unitários, apenas para análise de consumo de materiais, uma vez que possuem

características bem variáveis e são expressos em unidades de compra. Outros tipos de custos como a mão de obra são avaliados pela duração de permanência do canteiro (OLIVEIRA, 2005). Santos et al. (2002) complementam que a maior distinção entre o orçamento analítico e o operacional é o fator tempo, uma vez que na abordagem convencional a orçamentação é feita com base na obra pronta, desconsiderando o processo envolvido na fase de execução, enquanto na abordagem operacional parte-se de uma programação prévia. Na abordagem operacional apenas os custos dos materiais são proporcionais as quantidades produzidas, pois os custos de mão de obra e equipamentos são proporcionais ao tempo. A Figura 1 apresenta as diferenças entre o orçamento analítico (chamado de ‘orçamento convencional’) e o operacional.



Fonte: Adaptado de Santos et al. (2002)

De acordo com Solano (1996), a grande importância dessa técnica está nos conceitos aplicados por ela, fazendo com que o orçamento tradicional se aperfeiçoe cada vez mais. O método ainda é capaz de interligar diferentes setores de uma empresa (Suprimentos, Engenharia, Projetos, Produção e Financeiro) a partir da obtenção de dados essenciais para o gerenciamento de obra (CABRAL, 1988).

O orçamento operacional é composto de sete partes (SOLANO, 1996):

- a) programação da obra via cronograma de Gantt, redes PERT/CPM (Técnica da avaliação e revisão de projetos/Método do caminho crítico) ou linha de balanço, diferenciando as operações pelas categorias de mão de obra;
- b) quadro de informações gerais, com informações que sejam consideradas pertinentes. O quadro apresenta a descrição técnica dos serviços, especificações dos materiais e todas as decisões tomadas, no entanto, não apresenta os preços;
- c) programação dos serviços executados na obra, discriminando os materiais e apresentando quantitativos e preços;

- d) serviços específicos que requerem mão de obra especializada de instalação ou que não ocorrem no canteiro. Exemplo: instalação de elevadores, empreiteiro de pintura e cerâmica;
- e) equipamentos quantificados conforme sua disponibilidade e locação no mercado. Exemplo: aluguel diário de um vibrador de concreto mesmo que utilizado somente por 2 horas;
- f) custo financeiro da obra, onde se quantificam custos de oportunidade do dinheiro investido, custos de compras a prazo e custo do dinheiro tomado por empréstimo;
- g) despesas gerais, taxas e seguros. Exemplo: IPTU do terreno, taxas municipais de licenciamento, habite-se, anotações de responsabilidades técnicas (ART);

De acordo com Cabral (1988), o orçamento operacional possui algumas vantagens, dentre elas:

- a) a administração da obra segue os mesmos conceitos da administração da produção, uma vez que considera, além dos custos, o tempo de duração de cada atividade;
- b) a tomada de decisões é facilitada;
- c) é possível balancear as equipes de trabalho de forma que não tenham sobrecarga de serviço e nem ociosidade por falta deles a partir da linha de balanço ou curva de agregação;
- d) previsão de custos de mobilização e desmobilização de mão de obra também a partir da curva de agregação;
- e) favorecimento do processo de compra de materiais e aluguel de equipamento, uma vez que são previstos a utilização dos mesmos no que diz respeito a quantidade e a etapa da obra;
- f) previsão dos reajustes salariais pelos dissídios coletivos, pois o orçamento operacional considera o momento em que os custos são incorridos;
- g) consideração dos custos com tempos improdutivos de certas atividades, incluindo custos com equipamentos parados, ou seja, considera as perdas normais pois esse orçamento tem o tempo como um dos parâmetros;
- h) avaliação sobre os métodos construtivos em relação aos custos diretos e indiretos como por exemplo, os custos provenientes da economia de tempo separada por cada serviço distinto; e

- i) controle do fluxo de caixa aliado a programação da obra, uma ferramenta extremamente importante.

Cabral (1988) também expõe as desvantagens do orçamento operacional, dentre elas:

- a) risco da não aceitação do orçamento operacional por se tratar de uma técnica nova, uma vez que o orçamento analítico é consagrado pelas construtoras. Solano (1996) complementa dizendo que o orçamento operacional é pouco utilizado devido à resistência a mudanças;
- b) imposição de um rigoroso programa de obra e processo de alocação de custos em períodos pré-determinados, sendo possível que a obra seja conduzida de maneira diversa à que foi prevista no orçamento; e
- c) maior necessidade de tempo para elaboração do orçamento operacional comparado ao convencional devido à maior quantidade de informações e detalhes. Segundo Solano (1996), isso se dá pela maior exigência do projetista de um conhecimento aprofundado dos projetos e dos processos construtivos.

## **2.2 PERDAS**

As perdas se referem ao desperdício de todo tipo de insumos. Estão relacionadas a qualquer ineficiência que se reflita no uso de equipamentos, materiais e mão de obra em quantidades superiores às necessárias à produção da edificação, inclusive consideradas quanto à execução de tarefas desnecessárias que geram custos adicionais e não agregam valor. Tais perdas são consequência de um processo mal executado, que traz como resultado custos elevados e produto final de baixa qualidade (SANTOS et al., 1996).

Segundo Bornia (2019), as perdas não agregam valor ao produto e não são necessárias na produção, em alguns casos pode diminuir o valor do produto. Por esse motivo, devem ser eliminadas ao máximo. Beber et al. (2004) classificam as perdas em normal e anormal. A primeira é admitida pela particularidade do processo e não pode ser recuperada, pois faz parte do processo produtivo, já a segunda não está prevista na especificação do processo, podendo implementar um plano de ação a fim de eliminá-la.

De acordo com Beber et al. (2004) e Shingo (1981, apud Bornia, 2019), as perdas também podem ser classificadas conforme sua natureza por:

- a) superprodução: sendo por quantidades excessivas ou produção antecipada. A eliminação desse desperdício deve ser feita a partir da redução do tamanho dos lotes e do aprimoramento dos processos;

- b) transporte: caracterizada pela movimentação de materiais que não agregam valor ao produto. Uma forma de eliminá-la é pela reorganização física do local;
- c) processamento: tem origem na própria natureza das atividades ou na sua execução inadequada. Decorrem da falta de procedimentos padronizados, ineficiência dos métodos de trabalho e falta de treinamento da mão de obra;
- d) fabricação de produtos defeituosos: ocorre na fabricação de produtos que não atendem os requisitos de qualidade esperados. Originam-se da falta de integração entre projeto e produção, das falhas de planejamento ou mão de obra despreparada;
- e) movimento: representada pela movimentação desnecessária, pelo acesso difícil ou afastado das frentes de trabalho e pela falta de equipamentos adequados;
- f) espera: representada pela ociosidade de equipamentos e funcionários. Balancear a produção e diminuir o tempo de preparação das máquinas são formas de diminuir esse tipo de perda;
- g) estoque: associada a estoques excessivos causados pela programação inadequada de entrega de materiais ou falhas de orçamento. Pode causar falta de locais adequados para armazenamento. É importante que a empresa reduza ao máximo seu estoque.
- h) matéria prima: relacionadas à utilização de matérias primas de forma anormal ou acima do necessário para fabricação de um produto. Essas perdas são as mais fáceis de serem solucionadas e podem estar classificadas nas perdas por processamento.

### **2.3 ANÁLISE GERENCIAL DE CUSTOS**

A análise gerencial de custos teve sua origem na revolução industrial, sendo a partir da necessidade de apuração do resultado da produção das empresas, uma vez que o desenvolvimento industrial demandou um controle maior em relação aos ganhos. Desse modo, o comerciante, o industrial e o prestador de serviços passaram a saber quanto estavam ganhando (CUNHA, 2011).

A revolução tecnológica repercute nos resultados das empresas, pela forma das empresas apresentarem dados e principalmente pela tomada de decisão, de modo que empresas que não tiverem um sistema enxuto e atualizado dificilmente conseguirá bons resultados em suas negociações (KUH N et al., 2011). Segundo Toscani (1998), o controle de custos é responsável por organizar, analisar e interpretar os custos dos produtos, dos inventários, dos serviços, dos planos operacionais e das atividades de distribuição para determinar o lucro. Cunha (2011) salienta que o principal objetivo da análise de custos das empresas é o de servir

suporte como ferramenta dentro do processo de gestão, principalmente quando se trata de planejamento, controle e informação.

Segundo Kern e Formoso (2002), uma das deficiências de gestão de custo em empresas de construção civil é a forma isolada como os diversos setores das empresas trabalham em relação à consideração do custo dos empreendimentos. Na maioria das empresas, os setores de produção e suprimentos desconsideram em seus planejamentos o fluxo de caixa programado pelo setor financeiro, que por sua vez não considera o planejamento da produção e os métodos de pagamento no fluxo de caixa. O setor de orçamento também trabalha de forma isolada, sem considerar informações quanto aos processos produtivos, preços combinados com fornecedores, entre outros. Essa falta de integração entre os setores atrapalha a gestão dos custos durante a execução de todo o empreendimento.

### **2.3.1 CLASSIFICAÇÃO DOS CUSTOS**

Segundo Antunes (1998), há duas classificações diferentes de custos, custos relacionados ao volume de produção e custos relacionados à facilidade de alocação.

Para os custos relacionados ao volume de produção há duas subclassificações:

a) custos fixos: independem da atividade da empresa no curto prazo, pois dependendo do tempo de planejamento esses custos podem variar, ou seja, eles não variam com alterações no volume da produção. Salário dos funcionários e aluguel de equipamentos são exemplos de custo fixo (BORNIA, 2019). Kliemann Neto (1986) complementa dizendo que em termos unitários, os custos fixos diminuem à medida que o volume de produção aumenta; e

b) custos variáveis: estão diretamente relacionados ao volume de produção, crescem com o aumento do nível de atividade da empresa. Custos com matéria prima é um exemplo de custo variável (BORNIA, 2019).

Para os custos relacionados à facilidade de alocação também há duas subclassificações:

a) custos diretos: são facilmente identificados com um produto, processo, centro de trabalho ou qualquer outro objeto. Materiais e mão de obra direta são exemplos de custos diretos (BORNIA, 2019); e

b) custos indiretos: apresentam dificuldade para serem atribuídos aos produtos ou às atividades produtivas, são utilizados estimativas e fator de rateio para sua apropriação. Manutenção de obra, ferramentas e atividades auxiliares são exemplos de custos indiretos (BORNIA, 2019).

### 2.3.2 TIPOS DE ATIVIDADES

As atividades podem ser definidas em relação ao processo e em relação à geração de valor. Dentre essas atividades relacionadas ao processo, Isatto et al. (2000) as dividem em atividades de conversão e atividades de fluxo:

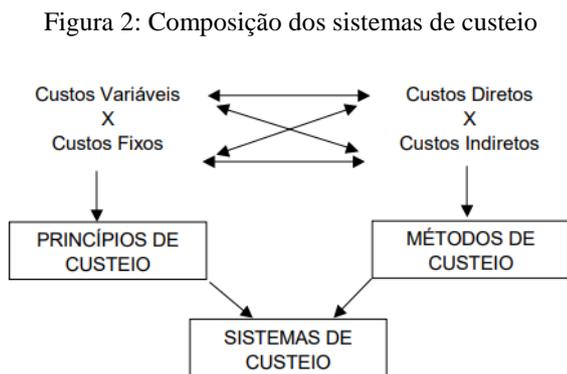
a) atividades de conversão: podem transformar insumos (materiais, informação) em produtos intermediários (alvenaria) ou final (edificação), ou seja, agregar valor ao produto. Entretanto, nem toda atividade de conversão agrega valor ao produto, segundo Santos et al. (1996), um exemplo disso seria o retrabalho, o qual indica que a atividade de conversão foi executada sem agregar valor;

b) atividades de fluxo: levam em conta que os processos ocorrem seguindo um fluxo contínuo de materiais, desde a matéria prima até o produto. Atividades como transporte, espera e inspeção são exemplos de atividades de fluxo (KERN, 2005).

Segundo Bornia (2019), as atividades de fluxo são imprescindíveis à fabricação do produto, mas na visão do cliente não agregam valor. Essas atividades que não agregam valor correspondem a maior parte dos custos na construção civil, cerca de 67% e, para melhor eficiência dos processos, essas atividades são eliminadas ou reduzidas, mas com cautela, pois são atividades essenciais aos processos (ISATTO et al., 2000).

### 2.3.3 SISTEMA GERENCIAL DE CUSTOS

De acordo com Tregansin (2004), os sistemas de custeio são compostos pela combinação entre princípios e métodos. Os princípios se relacionam à variabilidade dos custos (fixos ou variáveis) e os métodos se relacionam à alocação dos custos (diretos ou indiretos) como mostra a Figura 2.



Fonte: Muller (1996)

Bornia (2019) complementa que o princípio norteia o tratamento dos dados através da determinação da informação a ser gerada, enquanto o método viabiliza a operação do princípio. A seguir serão apresentados os princípios e métodos de custeio, com maior aprofundamento nos utilizados neste trabalho.

### **2.3.4 PRINCÍPIOS DE CUSTEIO**

Os princípios de custeio variam de acordo com o objetivo e o período de tempo da análise, ele determina qual informação o sistema deve gerar e está relacionado com o objetivo do sistema. Em suma, identifica o tratamento dado pelo sistema aos custos. Os princípios de custeio se dividem em três categorias, sendo elas: custeio variável, custeio por absorção integral e custeio por absorção ideal (BORNIA, 2019).

a) custeio variável: somente os custos variáveis são relacionados ao produto, os custos fixos são considerados como custos do período, uma vez que esse princípio se refere à utilização dos custos para apoio das decisões de curto prazo, as quais as variáveis são significativas e os custos fixos independem da produção (BORNIA, 2019);

b) custeio por absorção integral/total: tanto os custos variáveis quanto os custos fixos são distribuídos ao produto. Se relaciona principalmente com a avaliação de estoques, além de ser o único princípio que atende às exigências da contabilidade financeira (BORNIA, 2019). Tregansin (2004) salienta que este princípio generaliza os gastos, não possui nenhuma forma de divisão entre eles e não diferencia custos e perdas;

c) custeio por absorção ideal: se assemelha com o custeio por absorção integral por atribuir os custos fixos e variáveis ao produto, porém não distribui ao produto os recursos usados de forma ineficiente, ou seja, as perdas. Este custeio serve como um apoio ao processo de melhoria contínua da empresa e auxilia no controle de custos ao mensurar as perdas no processo produtivo (BORNIA, 2019). Kern (2005) complementa dizendo que o custeio por absorção ideal é um valor referência para avaliar a produção por não considerar as perdas e por esse motivo, é importante para o planejamento de longo prazo.

Beber et al. (2004) ainda consideram mais dois princípios fora os já citados, o custeio variável-parcial e o custeio por absorção parcial. São custeios derivados, respectivamente, do custeio variável e do custeio por absorção ideal, considerando apenas as perdas normais do processo produtivo como custos do produto. O custo do produto independe do volume produzido, porém atribui à produção uma perda normal preestabelecida, todo gasto não previsto é considerado perda anormal. Permite ao gestor uma visão mais ampla dos custos reais, uma

vez que é impossível alcançar os padrões ideais de produção sem admitir perdas (BEBER et al., 2004).

### **2.3.5 MÉTODOS DE CUSTEIO**

Existem cinco métodos de custeio: Método do Custo Padrão, Método do Centro de Custos, Método da Unidade de Esforço de Produção (UEP), Método do Custeio Baseado em Atividade (ABC) e Método do Custeio Baseado em Atividade e Tempo (TDABC). Neste trabalho serão abordados o Método do Custo Padrão e o Método dos Centros de Custos, dado que são os métodos mais aplicados na Construção Civil.

#### **2.3.5.1 MÉTODO DO CUSTO PADRÃO**

Método de origem americana criado por volta de 1930, seu principal objetivo é fornecer suporte para o controle de custos de uma empresa. Ele fornece um padrão de comportamento para os custos, os quais, no final da apuração do período, são comparados com os custos realizados (BORNIA, 2019).

Segundo Leone (2000), o custo padrão é aplicado sobretudo em operações repetitivas, quando os parâmetros ou indicadores físicos estão definidos e quando os custos estão diretamente relacionados com dados quantitativos físicos e monetários correspondentes. Os padrões são determinados a partir de condições normais de trabalho apresentando a eficiência do processo, é mais conveniente aplicar o método em fábricas que realizam produção em série, as quais possuem operações padronizadas em sua própria natureza.

Conforme Beulke (2001), a diferença entre o padrão e o realizado caracteriza os desvios do processo, apresentando falhas como ineficiência e ociosidade. A análise desses desvios é o ponto principal do controle, indica onde há domínio dos custos e onde não há. A análise é necessária até mesmo quando as variações forem favoráveis, custo real for menor que o custo padrão, pois podem indicar uma situação ilusoriamente boa para a empresa. Bornia (2019) complementa destacando que o controle só se concretiza quando há ação gerencial para corrigir os desvios e evitar a ocorrência de possíveis problemas. Deve-se encontrar as causas das variações e realizar as ações necessárias o mais rápido possível para que o controle realmente aconteça.

De acordo com Tregansin (2004), esse método é válido para alocação dos custos diretos de fabricação, pois apresenta falha na alocação dos indiretos. Isso se deve ao fato de ter sido criado quando os custos indiretos não eram significativos no custo total, no entanto, atualmente os custos indiretos são tão relevantes quanto, ou até mais, que os custos diretos e por isso, esse

método serve mais como um orientador para análises de desvios de produção e deve ser usado em conjunto com outro método que contemple os custos indiretos.

Outro ponto importante a se considerar no custo padrão é a necessidade da revisão constante dos padrões monetários, uma vez que, diferentemente dos físicos, esses padrões apresentam variações em relação ao tempo e aos fornecedores (TREGANSIN, 2004).

### **2.3.5.2 MÉTODO DO CENTRO DE CUSTOS**

Foi desenvolvido na Alemanha no final do século XIX e é considerado um dos métodos mais utilizados no Brasil e no mundo, e juntamente com o método de custo padrão, representam os procedimentos da contabilidade de custos tradicionais (PIMENTEL et al, 2013).

Esse método considera apenas os custos indiretos, excluindo todo custo com matéria prima. Sua principal característica é a divisão organizada em centros de custos, as bases de distribuição alocam os custos aos seus respectivos centros e são repassados aos produtos por unidades de trabalho (BORNIA, 2019).

Tregansin (2004) classifica os centros entre diretos e não diretos, sendo os diretos aqueles que trabalham diretamente com o produto com mão de obra direta, e os indiretos aqueles que prestam apoio aos centros diretos e à empresa em geral.

A homogeneidade de um centro de custos influencia diretamente na qualidade de alocação dos custos dos produtos. Um centro é considerado homogêneo se todos os produtos que passam por ele são submetidos ao mesmo tipo de trabalho (BORNIA, 2019).

Este método é muito utilizado na construção civil pois segundo Bornia (2019), a alocação dos custos acontece em duas fases, sendo a primeira quando os custos se encontram divididos apenas em centros de custos indiretos, eles serão alocados a partir das bases de rateio já definidas anteriormente para obter os custos totais em cada centro de custo do período analisado. Na segunda fase, o objetivo é alocar os custos nos centros produtivos a partir de outras bases de rateio também já definidas. O custo de cada produto/atividade deve ser distribuído por todos os centros produtivos que os utilizam a fim de obter o custo do produto/atividade atrelado à um método que analise custo direto.00

## **3. METODOLOGIA**

A metodologia deste trabalho se baseia nos objetivos propostos e no referencial teórico apresentado anteriormente, sendo detalhado a seguir em ambiente de estudo e método de trabalho.

### **3.1 AMBIENTE DE ESTUDO**

A construtora em estudo foi fundada em 1979 por três sócios em Belo Horizonte (MG) e teve seu capital aberto em 2017 com ações negociadas na BM&F Bovespa. A empresa é líder no segmento de imóveis de classe média/classe média baixa e é a maior construtora da América Latina, sendo apenas no Brasil, presente em 160 cidades espalhadas em 22 estados brasileiros e no Distrito Federal, com mais de 500 mil casas e apartamentos lançados. Considerado apenas a região metropolitana de Porto Alegre, a empresa possui atualmente 25 canteiros de obras ativos e aproximadamente 1500 colaboradores diretos.

A estrutura organizacional da empresa é composta por um conselho formado pelo presidente e mais 6 indivíduos, diretoria executiva formada por 9 indivíduos sendo 2 deles diretores presidentes e, segmentando para o setor de produção na regional sul, há 1 diretor, 1 gestor executivo, 8 coordenadores e os engenheiros que ficam nas obras.

Por se tratar de uma construtora do segmento de classe média/média baixa, as obras fazem parte do programa habitacional do governo nacional 'Minha Casa Minha Vida' e são financiadas pela Caixa Econômica Federal. O intuito desse programa é facilitar o acesso da população à moradia através do financiamento imobiliário com taxas de juros mais baixas oferecidas por qualquer outro banco ou até mesmo subsídios. O programa contempla famílias com renda bruta mensal até R\$ 8.000,00 alocadas em 3 grupos na categoria 'urbano' e famílias com renda bruta mensal até R\$ 96.000,00 na categoria 'rural'.

Os subsídios só contemplam os grupos 1 e 2 com renda mensal até R\$ 4.400,00 e variam de 12,5% a 21,4% do valor total do imóvel, conforme o grupo e a região, sendo o valor máximo de subsídio oferecido igual a R\$ 47.000,00. Já o financiamento contempla todos os 3 grupos e oferece taxa de juros fixas e mais baixas; prazo de financiamento de 35 anos; financiamento máximo de 80% do valor do imóvel; funciona como crédito associativo ao invés de financiamento simples, sendo crédito associativo quando o cliente não paga diretamente para a construtora e sim ao banco, ele é o responsável financeiro e libera verba para a construtora de acordo com a evolução da obra.

Na situação da construtora, o programa 'Minha Casa Minha Vida' possui alguns critérios e restrições a serem seguidos para o empreendimento se encaixar no programa. A liberação de verba da Caixa Econômica Federal acontece de acordo com o avanço físico da obra, os serviços executados são avaliados conforme o coeficiente próprio do banco (PLS - Planilha de Levantamento de Serviços) que variam de acordo com a atividade e acaba sendo um fator decisivo para definir o sequenciamento dos serviços com o objetivo de promover um

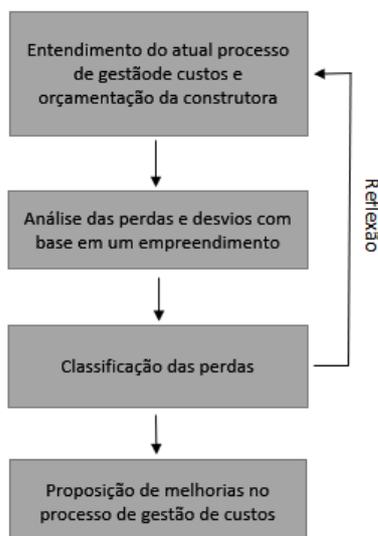
maior avanço físico da obra e assim, antecipar a liberação da verba. O orçamento feito pela Caixa Econômica Federal não é o mesmo que é feito pela construtora e uma vez assinado o contrato, antes do início da obra, o valor não muda mais. O banco libera os 5% finais a ser recebido pela empresa após a conclusão da obra e a emissão do habite-se.

A análise do processo de orçamentação e gestão de custos deste estudo se baseará em um empreendimento que está em andamento, na fase final de entrega da primeira torre. O empreendimento se trata de um condomínio multifamiliar composto por duas torres de 8 pavimentos cada e com 8 apartamentos por pavimento, totalizando 128 apartamentos. O condomínio conta com área social comum composta por guarita, prédio de apoio, casa de telecomunicações, casa de bombas, salão de festas, playground e edifício garagem. As unidades são padronizadas em 2 plantas distintas, ambas possuindo 2 dormitórios, banheiro social, sala, cozinha e varanda gourmet, sendo os apartamentos com finais 01, 02, 07 e 08 com 45 m<sup>2</sup> e os apartamentos com finais 03, 04, 05 e 06 com 42 m<sup>2</sup>.

### 3.2 MÉTODO DE TRABALHO

O método de trabalho utilizado possui 4 etapas conforme o fluxograma apresentado na Figura 3. Os procedimentos realizados em cada uma das etapas estão detalhados nos parágrafos a seguir.

Figura 3: Método de trabalho.



Fonte: Elaborado pela autora.

A primeira etapa deste trabalho consistiu no entendimento do atual processo de gestão de custo e orçamentação da empresa, através de entrevistas com um colaborador do setor de controle e planejamento, o engenheiro e o coordenador da obra. Este estudo buscou identificar os métodos de custeio utilizados contemplando os processos desde a fase inicial da obra,

envolvendo planejamento operacional de curto, médio e longo prazo e a gestão de custo, com o objetivo de apontar os principais pontos de falha que originam as perdas anormais.

A segunda etapa se baseou na análise dos desvios e, conseqüentemente das perdas, ocorridas na construção do empreendimento escolhido, por se tratar de uma obra a qual autora possui fácil acesso aos dados e às informações importantes. Esta análise foi feita a partir de planilhas e gráficos obtidas com o setor de planejamento e controle, as quais apresentam os dados do ‘previsto x realizado’ durante a evolução da obra e as modificações feitas a fim de reduzir atrasos e custos.

Na terceira etapa, as perdas identificadas foram estudadas mais afundo e detalhadas a partir da comparação ‘previsto x realizado’ para identificação das atividades críticas. Esse processo foi feito com o intuito de classificá-las em tipo e causa e, posteriormente relacioná-las de volta com os pontos de falha da etapa 1. Após todo esse estudo e análise de dados, na quarta etapa, foi possível propor melhorias no processo que atuam na causa raiz evitando que as perdas e falhas se prolonguem e se repitam.

## **4.RESULTADOS E DISCUSSÕES**

As próximas seções apresentam a seqüência da análise apresentada neste trabalho. O estudo teve como base períodos mensais para levantamento de dados e discussão dos resultados, feitos a partir das planilhas oferecidas pelo engenheiro e colaboradores do setor de controle e planejamento.

### **4.1 ENTENDIMENTO DO ATUAL PROCESSO DE GESTÃO DE CUSTOS E ORÇAMENTAÇÃO DA CONSTRUTORA**

Nesta etapa foram descritos os processos de orçamentação e controle que ocorrem na obra em estudo e que é comum para toda a empresa.

#### **4.1.1 PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO**

A empresa possui um setor próprio apenas para orçamentação de novos empreendimentos situado em Belo Horizonte – MG. O orçamento é feito antes de iniciar a obra e tem como base obras similares já realizadas, mas não leva em consideração o fator regional, fator responsável por grande parte da variação de preço dos materiais e serviços. Após a realização do orçamento, o engenheiro responsável possui 1 mês para avaliar e contestar valores divergentes com a regional ou com o tipo de serviço a ser realizado, isso não significa que o orçamento será alterado, e sim que passará por mais um processo de estudo e análise até ser

consolidado. O orçamento inicial não é alterado, exceto casos em que aconteceu um evento muito específico e fez com que aumentasse significativamente o custo da obra, fato que dificilmente acontece.

O orçamento utilizado é o orçamento analítico, baseado em quantitativo físico, comparação com obras similares, composição de custos unitários e cotação de preço. O tempo não é considerado para o orçamento, apenas para a fase de controle. Por se tratar de uma empresa especializada no ramo de empreendimentos de baixo padrão e possuir uma margem de lucro pequena por conta disso, caso alguma atividade fuja do orçamento inicial, ela causa um grande impacto no custo da obra.

Ao elaborar o orçamento total da obra, é feito em conjunto uma curva ABC de materiais e serviços. Esses itens que constam na curva 'A' são cotados e pré-estabelecidos pelo setor de suprimentos, para os demais serviços, os engenheiros procuram empreiteiros que se enquadrem no valor de produção pago pela empresa, e assim, continuar dentro do orçamento previsto, e quanto aos materiais, a empresa já possui diferentes fornecedores cadastrados, sendo responsabilidade do indivíduo designado para a função a escolha do fornecedor, levando em consideração aspectos como valor mínimo de compra e prazo de entrega.

#### **4.1.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE**

O setor de planejamento e controle tem como função alimentar o sistema da empresa com informações. Este setor também acompanha o andamento da obra e toma as devidas ações para o cumprimento de prazo e orçamento considerando o lançamento semanal de produção feita pelo engenheiro (AMP - acompanhamento mensal de produção). No início de cada empreendimento é feita uma linha de base juntamente com toda a equipe apresentando a lógica executiva das atividades. Essa linha de base fornece o prazo para cada atividade assim como o prazo final da obra, além de servir como referência para atrasos e adiantamentos na comparação previsto  $\times$  realizado.

Há duas reuniões importantes que ocorrem uma vez por mês: reunião de planejamento e reunião de custos. A primeira acontece normalmente na última semana do mês, ela avalia a produção da obra do último período, programa o próximo já considerando o longo prazo e analisa o caminho crítico da obra, estoque de materiais e falhas na produção. A segunda reunião acontece no meio do mês e seu objetivo é avaliar e analisar tudo o que a obra gastou no último período, identificando os motivos as causas dos custos que ultrapassaram o orçamento. Estas reuniões são feitas com toda a equipe de engenharia e originam as estratégias de retomada de

prazo/custo que geram os planos de ações e estipulam novos prazos definindo um responsável para cada ação.

Esse setor é subdividido e alguns colaboradores são responsáveis por aprovação de todas as compras e medições de serviços feitas pela obra, eles verificam a necessidade desses itens e fiscalizam se a obra está alocando os custos corretamente, pois isso impacta diretamente nos métodos de custeio utilizados pela empresa: método do custo padrão e centro de custos.

#### **4.1.3 SISTEMA DE GESTÃO DE CUSTOS**

A empresa estudada utiliza os métodos de Custo Padrão e dos Centros de Custos como apresentado anteriormente, uma vez que, por se tratar de uma empresa de nível internacional e com mais de 40 anos de experiência, possui um histórico com dados importantes que são utilizados como parâmetros para obras similares e, diferentes setores destinados às atividades específicas.

O sistema de gestão de custos da construtora utiliza o princípio por Absorção Total. Em relação às perdas, a construtora não possui nenhum tipo de controle para classificá-las, visto que o orçamento feito no início da obra utiliza o princípio por Absorção Ideal, o que caracteriza todo tipo de perda como perda ‘anormal’. O controle de consumo de recursos existe, porém é falho na grande maioria das obras, isso se dá pelo fato de os responsáveis pelo almoxarifado não possuírem preparo suficiente para gerir o estoque e manter o sistema atualizado.

A mão de obra utilizada depende da fase da obra e da preferência do engenheiro, porém é uma característica da empresa dar preferência à mão de obra própria do que terceirizada. Isso faz com que aumente os custos fixos e prejudique a margem de segurança da empresa. Outro ponto importante é evidenciar que os custos diretos são predominantes em relação aos custos indiretos.

O atual modelo de gestão de custo da empresa é chamado de ‘orçamento vivo’, um balanço mensal de custos, no qual são levantados e contabilizados os gastos do período para comparar com o orçamento inicial e analisar o comportamento financeiro da obra. Antigamente utilizava-se a projeção de custo, conforme a Equação (1).

$$\text{Projeção de custo} = (\text{custo incorrido} - \text{estoque}) + [\text{orçamento} - (\text{orçamento} * \%AMP)] \quad (1)$$

Onde:

*Custo incorrido*: custo contabilizado no empreendimento em um determinado período;

*AMP*: acompanhamento mensal de produção.

A projeção de custo é um cálculo otimista se a obra está ultrapassando o orçamento e pessimista se está abaixo. Isso acontece pelo fato de que ele considera o que vai ser gasto de acordo com o orçamento inicial, sem contar as perdas normais e anormais e até mesmo as economias de produção e material caso seja um cenário positivo. O estoque é descontado a fim de não considerar o que foi gasto com material e que não gerou andamento físico. Vem sendo discutido fortemente pela diretoria de produção sobre a volta desse modelo, pelo fato de ser feito a cada 3 meses e considerar o estoque.

#### **4.1.4 LIBERAÇÃO DE VERBA PELO BANCO FINANCIADOR**

O processo de liberação de verba por conta da Caixa Econômica Federal é feito pela Planilha de Levantamento de Serviços (PLS), uma planilha que representa o percentual executado medido pelo banco financiador que baseia o avanço físico da obra de acordo com os parâmetros da Caixa. Essas informações são fornecidas mensalmente pelos engenheiros e são validadas pelos fiscais dos bancos que visitam a obra.

## **4.2 ANÁLISE DAS PERDAS E DESVIOS COM BASE EM UM EMPREENDIMENTO**

Nesta etapa foram analisados os gráficos e planilhas relacionados tanto ao controle de custos quanto à produção do empreendimento escolhido. Os dados analisados são desde o início da obra, em janeiro de 2021, até janeiro de 2023, a fim de obter um estudo mais preciso das perdas e desvios bem como os locais em que ocorreram.

### **4.2.1 ANÁLISE DO CONTROLE E PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO**

Primeiramente foi analisado o controle de produção realizado pela construtora. A produção é medida em semanas e apresentadas mensalmente pelo ‘semanômetro’, planilha realizada pelo setor de controle e planejamento, a fim de medir, comparar e analisar as falhas relacionadas ao processo produtivo, como mostra a Figura 4. Cada macroitem é subdividido em pacotes menores de atividades e elas possuem uma porcentagem equivalente à produção total da obra e isso varia conforme as características do empreendimento. Os semanômetros fornecem os dados percentuais de produção em relação à obra toda e também em relação ao número de unidades produzidas (UP) ao multiplicar a quantidade de apartamentos pelo percentual adquirido na semana.

Figura 4: ‘Semanômetro’ do mês de janeiro de 2023.

Nome da Obra:					
Número de Unidades:	128				
Número de Blocos:	2				
Número de Aptos/Blocos:	64				
AMP Início do Mês:	85,11%				
AMP Acumulado:	88,54%				

		1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana	Acumulado Mês
%	Estimativa (%)	0,94%	0,70%	0,82%	0,86%	3,32%
	Replan. sem (%)	NA	0,82%	1,12%	0,96%	3,32%
	Realizado (%)	0,82%	0,52%	1,02%	1,07%	3,43%
UP	Estimativa (UP)	1,20	0,89	1,05	1,10	4,25
	Replan. sem (UP)	NA	1,05	1,43	1,23	4,25
	Realizado (UP)	1,05	0,66	1,31	1,38	4,39
% Aderência		87%	74%	125%	125%	103%

Fonte: Construtora em estudo.

De acordo com o ‘semanômetro’ do mês de janeiro de 2023, a produção da obra foi abaixo da estimativa nas duas primeiras semanas, mas conseguiu recuperar nas semanas 3 e 4, ocasionando um saldo positivo. Comparando o percentual de ‘estimativa’ e ‘realizado’, os serviços que atingiram a meta foram: instalação de piso laminado torre 2, distribuição de gás interno torre 2, testes hidráulicos torre 2 e execução de telhado torre 1; enquanto os serviços que não atingiram a meta foram: acabamento do edifício garagem, pintura de fachada torre 2, assentamento de portas metálicas torre 1, execução de piso cerâmico + azulejo + rejunte torre 1, pintura interna torre 1, instalações hidro sanitárias t1 e checklist apartamentos da torre 2. No entanto, a produção positiva do mês de março se deve ao fato das seguintes atividades ultrapassarem a meta: acabamento dos muros de divisa, pintura de fachada torre 1, pavimentação e paisagismo do condomínio, iluminação externa e instalações de spda (sistema de proteção contra descargas atmosféricas) em ambas as torres.

#### 4.2.2 ANÁLISE DO CONTROLE DE CUSTOS

Nesta etapa serão evidenciados os custos padrão ideal, parcial e real de um determinado serviço que será detalhado ao longo dessa seção. O objetivo é quantificar as perdas para posteriormente criar um plano de ação com o objetivo de eliminá-las o máximo possível.

Os custos ideal e real foram fornecidos pela construtora através dos orçamentos ‘previsto’ e ‘realizado’, respectivamente. A análise do empreendimento em estudo foi feita com base em dados coletados desde o início da obra até o mês de janeiro de 2023, sendo separada por macroitens. Cada macroitem funciona como uma espécie de Centro de Custos, em que o custo é alocado na hora da compra/medição automaticamente pelo sistema. A Tabela 1 resume os 10 macroitens que mais tiveram variação do valor previsto na obra analisada.

Tabela 1: 10 atividades com maior variação do valor previsto.

ATIVIDADE	PREVISTO (R\$)	REALIZADO (R\$)	A REALIZAR (R\$)	VARIAÇÃO (R\$)
Administração e despesas	1.643.598,00	4.508.062,00	417.227,00 -	3.281.691,00
Alvenaria, escada, muro privativo	1.795.025,54	3.364.911,00 -	75.993,00 -	1.493.892,46
Demais atividades		508.090,00	-	508.090,00
Bloco garagem	1.252.816,94	1.878.925,00	13.878,00 -	639.986,06
Instalações elétricas	475.443,54	733.419,00	250.252,00 -	508.227,46
<b>Piso, impermeabilização</b>	<b>224.599,66</b>	<b>544.700,74</b>	<b>158.624,00 -</b>	<b>478.725,08</b>
Instalações hidrossanitárias	328.436,25	579.138,00	64.367,00 -	315.068,75
Movimento terra, entulho, frete	70.450,00	224.049,00	8.167,00 -	161.766,00
Serviços preliminares	388.704,12	598.724,00	15.374,00 -	225.393,88
Elevadores	219.549,85	245.092,00	219.539,00 -	245.081,15

Fonte: Elaborado pela autora.

O cálculo do valor ‘previsto’ foi feito a partir do valor fornecido pela construtora, o qual se refere ao valor orçado para finalização completa desse serviço. Observou-se o quanto havia sido executado de cada macroitem na obra, através dos dados obtidos com o setor de controle e planejamento, e foi calculado proporcionalmente, exceto os macroitens ‘Administração e despesas’, ‘Demais atividades’ e ‘Movimentação de terra, entulho, frete’ que se caracterizam como custo fixo ou a empresa não tem dados suficientes. O valor ‘a realizar’ é definido pelo engenheiro pelo orçamento ‘vivo’ mensal e, a variação é calculada conforme a Equação (2).

$$\text{variação} = \text{previsto} - (\text{realizado} + \text{a realizar}) \quad (2)$$

A variação significativa na atividade ‘Administração e despesas’ no valor de R\$ 3.281.691,00 se deve principalmente ao fato da obra ter sido planejada com um prazo de 11 meses, uma vez que, somente as formas metálicas para montagem da parede de concreto, chegaram até a obra 14 meses depois de seu início, fazendo com que os custos fixos se estendessem durante todo esse período. No entanto, para fins didáticos e melhor aprofundamento do estudo, neste trabalho será analisado mais detalhadamente os desvios e as causas da variação ocasionados pela atividade ‘ piso, impermeabilização’, assim como os subitens que a compõem. O estudo irá comparar o ‘previsto x realizado’ por meio dos princípios de custeio ideal, parcial e total (realizado).

O princípio ideal não considera perda durante o processo e faz uso pleno da capacidade produtiva. A quantificação de materiais e mensuração de consumo é feita com base nos projetos e procedimentos operacionais pré-estabelecidos pela construtora, sendo o orçamento previsto da obra feito com base nesse princípio em 2019, antes da pandemia do COVID; o princípio parcial será discutido na etapa 4.3; e, o princípio total, se baseia na absorção total dos gastos,

todos os insumos utilizados são caracterizados como custos e não há nenhum controle/evidência de perdas no processo. O ‘orçamento vivo’, modelo de orçamento feito pelos engenheiros das obras da construtora, é baseado nesse princípio de custeio.

A Tabela 3 detalha cada material orçado/utilizado no macroitem ‘piso, impermeabilização’ em quantidade e preço de acordo com cada princípio. Os valores da coluna ‘previsto – absorção ideal’ e os valores da coluna ‘realizado – absorção total’ equivalem ao orçamento proporcional do que foi executado na obra até o mês de janeiro de 2023. Os materiais da coluna ‘realizado – absorção total’ possuem variação de preço, pois foram comprados em épocas e de fornecedores diferentes, sendo assim, será utilizado um valor unitário médio para o cálculo.

É importante ressaltar que no orçamento real, muitos materiais de uso comum nas atividades envolvidas foram alocados em outro Centro de Custo ou, até mesmo, alocados todos em uma atividade só. A alocação dos custos pode ser subjetiva e depende do responsável pela compra fazer de forma correta. Outro ponto importante é salientar que muitos materiais foram adquiridos por doação ou via troca por outro material de outras obras.

De acordo com a Tabela 1, o valor orçado para ser gasto no empreendimento analisado para o macroitem de ‘piso, impermeabilização’ seria de R\$ 224.599,66, sendo que a obra já gastou R\$ 544.700,74 gerando uma diferença de R\$ -320.101,08 e ainda confirma um gasto de pelo menos R\$ 158.624,00 a realizar. A produção das atividades compostas pelo macroitem em estudo nas duas torres, até o mês de janeiro de 2023, podem ser consultadas na Tabela 2.

Tabela 2: Produção das atividades em análise até janeiro de 2023.

Quantidade produzida de apto ou hall por torre				
Atividade	Torre 1	%	Torre 2	%
Impermeabilização	32	25%	64	50%
Assentamento porcelanato ap	12	9%	60	47%
Execução de rejunte piso	8	6%	60	47%
Execução de piso laminado	0	0%	24	19%
Assentamento de azulejo	32	25%	64	50%
Execução de rejunte azulejo	16	13%	60	47%
Assentamento porcelanato hall	0	0%	7	5%
Execução de rejunte piso hall	0	0%	7	5%

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 3: Orçamento 'previsto x realizado' da atividade em estudo

PISO, IMPERMEABILIZAÇÃO	Variação (R\$)	PREVISTO - ABSORÇÃO IDEAL			REALIZADO - ABSORÇÃO TOTAL			
		Quantidade	\$/unid (R\$)	Total (R\$)	Quantidade	\$/unid (R\$)	Total (R\$)	
CONTRAPISO APTO	ARGAMASSA ACIII	3346,8	6720 kg	0,69	4636,8	2000 kg	0,65	1290
	TELA POLIESTER 20CM	-5936,97	1302,12 m²	1,19	1562,53	4000 m	1,87	7499,5
	ARGAMASSA POLIMERICA FLEXIVEL	13341,98	6926,1 kg	5,44	37677,98	6396 kg	3,8	24336
	SERVICO DE EXECUCAO DE CONTRAPISO	-5351,57	527,2 m²	6,83	3600,77	384 m²	23,31	8952,34
	SERVICO EXECUCAO IMPERM C ARG POL FLEX	-12496,47	2770,44	4,32	11968,3	1919,14 m²	12,75	24464,77
	SERVICO DE REGULARIZACAO DE PISO	-60863,18	112 m²	60	6720	1860 m²	36,34	67583,18
	ARGAMASSA USINADA CONTRAPISO	-2035,98	19,51 m³	298,97	5832,01	18 m³	437,11	7867,99
	CIMENTO PORTLAND CP IV	-7346,16				9500 kg	0,77	7346,16
	AREIA MÉDIA	-1728				16 m³	108	1728
PISO APTO	REJUNTE FLEX CIMENTICIO TIPO II PRETO	-164,92	73,96 kg	1,08	79,88	180 kg	1,36	244,8
	REJUNTE FLEX CIMENTICIO TIPO II BRANCO	1062,12	983,44 kg	1,08	1062,12			
	REJUNTE FLEX CIMENTICIO TIPO II BEGE CLARO	-326,4				240 kg	1,36	326,4
	FILETE DE GRANITO ARABESCO	-1048,96				70,4 m	14,9	1048,96
	SOLEIRA DE GRANITO 2CM ARABESCO	-2896,86	48,02 m²	141,12	6776,86	43 m²	224,97	9673,72
	ARGAMASSA ACII	4881,07	15007,14 kg	0,49	7503,57	5000 kg	0,52	2622,5
	ARGAMASSA ACIII	-30315,3	13622,36 kg	0,69	9399,42	47164 kg	0,84	39714,72
	FILETE DE GRANITO S. GABRIEL	-1478,4				70,4	21	1478,4
	SOLEIRA DE GRANITO 2CM S.GABRIEL	5627,35	48,34 m²	232,26	11226,75	20 m²	279,97	5599,4
	SOLEIRA DE GRANITO 2CM AQUALUX	-234,97				1 m²	234,97	234,97
	LONA P/ PROTEÇÃO	3510,41	5087,54 m²	0,69	3510,41			
	ESPACADOR P/ PISO 3MM	-8112,31	23617,88 un	0,02	472,36	91000 un	0,09	8584,67
	MANTA PE	6370,73	2887,07 m²	2,87	8285,9	620 m²	3,09	1915,17
	PORCELANATO KIT	-58649,73				1275,88 m²	45,97	58649,73
	PISO CERÂMICO 45X45CM	43632,87	1616,78 m²	41,41	66950,82	1437,27 m²	16,29	23317,95
	PISO PORCELANATO 60X60CM	32556,25	942,18 m²	46,41	43726,62	472,32 m²	23,65	11170,37
	PISO PORCELANATO 500X500MM	-28582,99	142,32 m²	33,41	4754,94	832,57 m²	40,04	33337,93
	REVESTIMENTO CERAM ACET 35X35CM	315,6	13,76 m²	22,93	315,6			
	TARUCEL	236,18	2147,08 m	0,11	236,18			
	PERFIL P/PISO LAMINADO PP 45MM 2100MM	-2686,15				252 m	10,66	2686,15
	PERFIL P/PISO LAMINADO T 45MM 2100MM	862,22	226,63 m	9,68	2195,26	121,8 m	10,95	1333,04
	RODAPE LAMINADO	11741,29	3588,61 m	4,95	17763,6	1060,5	5,68	6022,31
	PISO LAMINADO 1340X180MM 7MM	54866,98	2968,02 m²	25,11	74526,98	620 m²	31,71	19660
	FITA ADESIVA CREPADA 48MM 50M	1205,29	339,17 rolos	3,87	1312,59	10 rolos	10,73	107,3
	PAPEL KRAFT 1,20X100M	-3440,17	1792,75 m²	2,79	5019,71	1276 m²	6,63	8459,88
	DISCO DE CORTE PORCELANATO	-1470				60 un	24,5	1470
	CUNHA PARA JUNTA DE PISO	-342,38				3000 un	0,11	342,38
	PLÁSTICO BOLHA 120CMX100M	-1325				10 rolos	132,5	1325
	JUROS E MULTAS	-19,86				1 un	19,86	19,86
	ISS DESPESA FISCALIZAÇÃO	515,78				1 un	-515,78	-515,78
	SERVICO DE DESCARREGAMENTO DE CARGA	-15687,47				39 un	402,24	15687,47
	SERVÇO DE FRETE GERAL	-9994,49				7,83 un	1276,44	9994,49
	SERVICO DE ASSENTAMENTO DE REJUNTE	-7432,3	2147,08 m²	2	4294,16	1728,6 m²	6,78	11726,46
SERVICO ASSENTAM PISO PORCELANATO	-9516,06	879,72 m²	14,48	12738,35	879,68 m²	25,3	22254,41	
SERVICO DE ASSENTAMENTO PROTECAO PISO	7680	128	60	7680				
SERVICO DE ASSENTAMENTO DE CERÂMICA	-40019,65	1267,36 m²	15,84	20074,98	2298,1 m²	26,15	60094,63	
SERVICO ASSENTAMENTO PISO LAMINADO	32378,4	2698,2 m²	12	32378,4				
PISO HALL	REJUNTE FLEX CIMENTICIO TIPO II BRANCO	390,42	361,51 kg	1,08	390,42			
	SOLEIRA GRANITO ARABESCO	-224,97				1 m²	224,97	224,97
	ARGAMASSA ACII	17,28	34,56 kg	0,49	17,28			
	ARGAMASSA ACIII	6172,74	8946,1 kg	0,69	6172,74			
	RODAPE DE GRANITO 15X2CM ARABESCO	17461,26	808,02 m	21,61	17461,26			
	LONA P/ PROTEÇÃO	532,84	772,234 m²	0,69	532,84			
	ESPACADOR P/ PISO	161,8	8090,06 un	0,02	161,8			
	PISO PORCELANATO 60X60CM	26073,31	809,1 m²	46,41	37545,96	472,32 m²	24,29	11472,65
	TARUCEL	80,9	735,46 m	0,11	80,9			
	FITA ADESIVA CREPADA 48MM 50M	199,24	51,48 rolo	3,87	199,24			
	PAPEL KRAFT 1,20X100M	761,94	272,12 kg	2,8	761,94			
	SERVICO DE ASSENTAMENTO DE REJUNTE	1188,91	735,46 m²	2	1470,92	229,83 m²	1,23	282,01
	SERVICO ASSENTAM PISO PORCELANATO	3464,53	735,46 m²	14,48	10649,46	275,8 m²	26,05	7184,93
SERVICO DE FRETE GERAL	-1632				1 un	1632	1632	
CONTRA PISO HALL	SEM DADOS			489728,61			544700,74	

Fonte: Elaborado pela autora.

### **4.3 CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS E DESVIOS NO EMPREENDIMENTO EM ESTUDO**

Nesta etapa serão classificadas as perdas e desvios dos orçamentos ‘previsto’ e ‘realizado’, a partir da elaboração de um orçamento baseado no princípio de custeio parcial, o qual inclui perdas consideradas normais do processo produtivo, e tem como objetivo classificar as perdas como ‘normais’ e ‘anormais’. Este orçamento será chamado de ‘orçamento atualizado’ e está associado à uma produção otimizada, a qual a produtividade é mais alta e as perdas são mais baixas.

Os materiais e serviços foram orçados e quantificados com base no rendimento e consumo informados pelos próprios fornecedores da construtora, já com os valores atualizados de julho de 2023. Os procedimentos exigidos na execução dos serviços também foram levados em consideração.

Foi definido um parâmetro de perda por ociosidade igual a 15%, visto que, o funcionário não dedica 100% do seu horário de trabalho produzindo. A perda normal de material ficou definida entre 5-15%, uma vez que, depende de suas próprias características e da forma como é utilizado, pois mesmo se tratando do mesmo serviço na mesma obra, serão executados por profissionais diferentes e em locais de trabalho com condições adversas.

Após a definição dos parâmetros, foi listado todos os materiais necessários para a realização dos serviços inclusos no macroitem de ‘piso, impermeabilização’, bem como os valores unitários atualizados. Como os equipamentos são de uso comum em outras atividades, eles não serão contabilizados, já que são considerados custos indiretos de fabricação e são alocados no Centro de Custo ‘Equipamentos’. Essas ferramentas incluem régua, colher de pedreiro, trena, desempenadeira lisa e dentada, balde graduado, lápis de carpinteiro, pá, espátula, martelo de borracha, nível bolha, trincha, riscadeira, serra mármore, nível a laser e misturador mecânico.

O próximo passo foi quantificar o consumo desses elementos, de acordo com as características do empreendimento e os procedimentos de execução exigidos pela construtora. A seguir, foi calculado uma produção de padrão parcial para os serviços realizados de acordo com o salário oferecido pela empresa, o objetivo era chegar num valor aproximado de mão de obra por apartamento. Feito tudo isso, foi analisada a produção até o mês de janeiro de 2023 em apartamentos/halls a fim de custear cada item. O ‘orçamento atualizado’ é demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4: 'Orçamento atualizado' para o Centro de Custo 'piso, impermeabilização'

PISO, IMPERMEABILIZAÇÃO	VARIACÃO		PREVISTO - ABSORÇÃO IDEAL			REALIZADO - ABSORÇÃO TOTAL		
	R\$	Quantidade	Quantidade	\$/unid (R\$)	Total (R\$)	Quantidade	\$/unid (R\$)	Total (R\$)
	(G) = I - L	(H) = G/E	(A)	(B)	(C) = A*B	(D)	(E)	(F) = D*E
CONTRAPISO APTO								
ARGAMASSA ACIII	2187,6	3365,54	5040 kg	0,69	3477,6	2000 kg	0,65	1290
TELA POLIESTER 20CM	-6337,3579	3388,96	976,59 m <sup>2</sup>	1,19	1162,14	4000 m	1,87	7499,5
ARGAMASSA POLIMERICA FLEXIVEL	3922,5152	1032,24	5194,58 kg	5,44	28258,52	6396 kg	3,8	24336
SERVICO DE EXECUCAO DE CONTRAPISO	-6251,758	268,20	395,4 m <sup>2</sup>	6,83	2700,58	384 m <sup>2</sup>	23,31	8952,34
SERVICO EXECUCAO IMPERM C ARG POL FLEX	-15488,5444	1214,79	2077,83 m <sup>2</sup>	4,32	8976,23	1919,14 m <sup>2</sup>	12,75	24464,77
SERVICO DE REGULARIZACAO DE PISO	-62543,18	1721,06	84 m <sup>2</sup>	60	5040	1860 m <sup>2</sup>	36,34	67583,18
ARGAMASSA USINADA CONTRAPISO	-3494,0589	7,99	14,63 m <sup>3</sup>	298,97	4373,93	18 m <sup>3</sup>	437,11	7867,99
CIMENTO PORTLAND CP IV	-7346,16	9540,47				9500 kg	0,77	7346,16
AREIA MÉDIA	-1728	16,00				16 m <sup>3</sup>	108	1728
REJUNTE FLEX CIMENTICIO TIPO II PRETO	-201,6648	148,28	39,94 kg	1,08	43,14	180 kg	1,36	244,8
REJUNTE FLEX CIMENTICIO TIPO II BRANCO	573,5448		531,06 kg	1,08	573,54			
REJUNTE FLEX CIMENTICIO TIPO II BEGE CLARO	-326,4	240,00				240 kg	1,36	326,4
FILETE DE GRANITO ARABESCO	-1048,96	70,40				70,4 m	14,9	1048,96
SOLEIRA DE GRANITO 2CM ARABESCO	-8421,9856	37,44	8,87 m <sup>2</sup>	141,12	1251,73	43 m <sup>2</sup>	224,97	9673,72
ARGAMASSA ACII	1421,9257	2734,47	8253,93 kg	0,49	4044,43	5000 kg	0,52	2622,5
ARGAMASSA ACIII	-34545,033	41125,04	7492,3 kg	0,69	5169,69	47164 kg	0,84	39714,72
FILETE DE GRANITO S. GABRIEL	-1478,4	70,40				70,4	21	1478,4
SOLEIRA DE GRANITO 2CM S. GABRIEL	-773,0372	2,76	20,78 m <sup>2</sup>	232,26	4826,36	20 m <sup>2</sup>	279,97	5599,4
SOLEIRA DE GRANITO 2CM AQUALUX	-234,97	1,00				1 m <sup>2</sup>	234,97	234,97
LONA P/ PROTEÇÃO	1930,7235		2798,15 m <sup>2</sup>	0,69	1930,72			
ESPACADOR P/ PISO 3MM	-8324,874	92498,60	12989,8 un	0,02	259,80	91000 um	0,09	8584,67
MANTA PE	-340,8602	110,31	548,54 m <sup>2</sup>	2,87	1574,31	620 m <sup>2</sup>	3,09	1915,17
PORCELANATO KIT	-58649,73	1275,83				1275,88 m <sup>2</sup>	45,97	58649,73
PISO CERÂMICO 45X45CM	13507,963	829,22	889,3 m <sup>2</sup>	41,41	36825,91	1437,27 m <sup>2</sup>	16,29	23317,95
PISO PORCELANATO 60X60CM	12879,292	544,58	518,2 m <sup>2</sup>	46,41	24049,66	472,32 m <sup>2</sup>	23,65	11170,37
PISO PORCELANATO 500X500MM	-30722,5952	767,30	78,28 m <sup>2</sup>	33,41	2615,33	832,57 m <sup>2</sup>	40,04	33337,93
REVESTIMENTO CERAM ACET 35X35CM	173,5801		7,57 m <sup>2</sup>	22,93	173,58			
TARUCEL	129,899		1180,9 m	0,11	129,90			
PERFIL P/PISO LAMINADO PP 45MM 2100MM	-2686,15	251,98				252 m	10,66	2686,15
PERFIL P/PISO LAMINADO T 45MM 2100MM	-916,2192	83,67	43,06 m	9,68	416,82	121,8 m	10,95	1333,04
RODAPE LAMINADO	-2647,202	466,06	681,84 m	4,95	3375,11	1060,5	5,68	6022,31
PISO LAMINADO 1340X180MM 7MM	-5499,9688	173,45	563,92 m <sup>2</sup>	25,11	14160,03	620 m <sup>2</sup>	31,71	19660
FITA ADESIVA CREPADA 48MM 50M	142,0828	13,24	64,44 rolos	3,87	249,38	10 rolos	10,73	107,3
PAPEL KRAFT 1,20X100M	-3458,1075	521,58	1792,75 m <sup>2</sup>	2,79	5001,77	1276 m <sup>2</sup>	6,63	8459,88
DISCO DE CORTE PORCELANATO	-1470	60,00				60 un	24,5	1470
CUNHA PARA JUNTA DE PISO	-342,38	3112,55				3000 un	0,11	342,38
PLÁSTICO BOLHA 120CMX100M	-1325	10,00				10 rolos	132,5	1325
JUROS E MULTAS	-19,86	1,00				1 un	19,86	19,86
ISS DESPESA FISCALIZAÇÃO	515,78	1,00				1 un	-515,78	-515,78
SERVICO DE DESCARREGAMENTO DE CARGA	-15687,47	39,00				39 un	402,24	15687,47
SERVÇO DE FRETE GERAL	-9994,49	7,83				7,83 un	1276,44	9994,49
SERVICO DE ASSENTAMENTO DE REJUNTE	-9407,66	1387,56	1159,4 m <sup>2</sup>	2	2318,80	1728,6 m <sup>2</sup>	6,78	11726,46
SERVICO ASSENTAM PISO PORCELANATO	-15248,262	602,70	483,85 m <sup>2</sup>	14,48	7006,15	879,68 m <sup>2</sup>	25,3	22254,41
SERVICO DE ASSENTAMENTO PROTECAO PISO	4224		70,4 m <sup>2</sup>	60	4224,00			
SERVICO DE ASSENTAMENTO DE CERÂMICA	-49053,358	1875,85	697,05 m <sup>2</sup>	15,84	11041,27	2298,1 m <sup>2</sup>	26,15	60094,63
SERVICO ASSENTAMENTO PISO LAMINADO	6151,92		512,66 m <sup>2</sup>	12	6151,92			
CONTRA PISO HALL								
REJUNTE FLEX CIMENTICIO TIPO II BRANCO	171,7956		159,07 kg	1,08	171,80			
SOLEIRA GRANITO ARABESCO	-224,97	1,00				1 m <sup>2</sup>	224,97	224,97
ARGAMASSA ACII	7,4529		15,21 kg	0,49	7,45			
ARGAMASSA ACIII	2716,0332		3936,28 kg	0,69	2716,03			
RODAPE DE GRANITO 15X2CM ARABESCO	7683,0033		355,53 m	21,61	7683,00			
LONA P/ PROTEÇÃO	234,4482		339,78 m <sup>2</sup>	0,69	234,45			
ESPACADOR P/ PISO	71,1926		3559,63 un	0,02	71,19			
PISO PORCELANATO 60X60CM	5049,31	207,88	356 m <sup>2</sup>	46,41	16521,96	472,32 m <sup>2</sup>	24,29	11472,65
TARUCEL	35,596		323,6 m	0,11	35,60			
FITA ADESIVA CREPADA 48MM 50M	87,6555		22,65 rolo	3,87	87,66			
PAPEL KRAFT 1,20X100M	335,244		119,73 kg	2,8	335,24			
SERVICO DE ASSENTAMENTO DE REJUNTE	365,19	296,90	323,6 m <sup>2</sup>	2	647,20	229,83 m <sup>2</sup>	1,23	282,01
SERVICO ASSENTAM PISO PORCELANATO	-2499,202	95,94	323,6 m <sup>2</sup>	14,48	4685,73	275,8 m <sup>2</sup>	26,05	7184,93
SERVICO DE FRETE GERAL	-1632	1,00				1 un	1632	1632
CONTRA PISO HALL SEM DADOS	-320101,08				224599,66			544700,74

Fonte: Elaborado pela autora.

Separando os 3 orçamentos por atividades, apresenta a variação obtida por cada um deles, como mostra a Tabela 5. Observa-se que a atividade 'Piso hall' possui um orçamento

ideal superior ao parcial e integral, isso evidencia o fato de que a alocação dos custos é feita de maneira incorreta, assim como o orçamento previsto.

Tabela 5: Orçamento por atividade

	CONTRAPISO APTO	PISO APTO	CONTRAPISO HALL	PISO HALL
IDEAL	R\$ 53.989,00	R\$ 137.413,36	R\$ 0,00	R\$ 33.197,31
PARCIAL	R\$ 82.088,90	R\$ 247.576,80	R\$ 4.846,70	R\$ 18.608,99
INTEGRAL	R\$ 151.067,90	R\$ 358.587,30	R\$ 0,00	R\$ 20.796,56

Fonte: Elaborado pela autora.

O valor total do ‘orçamento atualizado’ foi de R\$ 404.629,02 levando em consideração a produção realizada na Tabela 4. Utilizando esse valor como parâmetro e comparando com os demais orçamentos, o orçamento previsto corresponde a 55,5% e o realizado a 134,6%. Isso ocorreu por diversas razões e as principais são o fato do orçamento feito antes do início da obra não considerar nenhum tipo de perda/retrabalho e variação de preço dos insumos, os quais após a pandemia do COVID-19 tiveram uma alta significativa de preços e causaram um grande impacto no custo da obra, pois são comprados em grandes quantidades. Além da subjetividade na alocação de custos e do retrabalho realizado.

O valor orçado previsto, prevê que todas as lajes são concretadas já niveladas sem a necessidade de uma regularização antes do revestimento, porém a realidade da obra é concretar, muitas vezes, no período da noite com pouca luz, executando lajes irregulares que necessitam de contrapiso ou ao menos uma regularização.

Essa regularização torna possível executar um revestimento de piso laminado de boa qualidade ou uniformizar a quantidade utilizada de ACIII em caso de revestimento cerâmico. A variação de preço ocorrida no período entre o levantamento previsto e na compra, de fato, de materiais como porcelanato, ACIII, argamassa usinada para contrapiso, impermeabilizante e piso laminado também impactaram negativamente o orçamento realizado. Assim como alguns materiais possuem um percentual de perda normal grande, por causa de suas características, como a fragilidade da cerâmica. O orçamento primário considera uma perda normal de 3%, número que não condiz com a realidade das obras da regional sul da construtora e está sendo utilizado como parâmetro.

Outro fator relevante que justifica o desvio é o retrabalho realizado pela obra na passagem das mangueiras elétricas dos halls de uma das torres, pois as mesmas se encontravam entupidadas ou amassadas devido ao contato com a malha de aço ‘negativa’ colocada sob as mangueiras na concretagem da laje. Os halls já estavam com o porcelanato pronto, esse

retrabalho causou um gasto descontrolado dos insumos que refletiram no orçamento realizado, justamente pela enorme perda de material e tempo.

Alguns materiais foram usados de forma indevida acarretando um aumento nos gastos, como é o caso do AC III utilizado no lugar do AC II. É possível visualizar que no orçamento realizado para ‘piso apto’, quase não foi comprado AC II enquanto o AC III ultrapassou R\$ 30.315,30 do valor previsto, embora também haja um erro de quantificação de material embutida nessa perda. Observa-se também que muitos materiais necessários para o serviço não foram orçados no ‘previsto’, como é o caso dos filetes e soleiras de granito, rejunte bege claro, perfil PP para laminado, serviço de frete, entre outros.

#### 4.4 PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS NO PROCESSO DE GESTÃO DE CUSTOS

Diante do atual cenário de gestão de custos da empresa, foram levantadas algumas mudanças nesse processo visando diminuir e evidenciar as perdas, com o objetivo de que a construtora questione seu grau de eficiência e introduza na cultura, a busca pela melhoria contínua.

Mudanças básicas como fazer o orçamento previsto com base no caderno executivo da obra, já torna o levantamento mais fidedigno, pois garante que todos os materiais necessários estarão listados. A realização de um ‘orçamento atualizado’ baseado no princípio de custeio parcial é essencial, visto que, é a partir dele que serão evidenciadas as perdas normais e anormais dos serviços. O custo padrão é uma importante ferramenta de controle, a ideia seria combinar o orçamento operacional com os orçamentos previsto e real para comparar a evolução do processo, a fim de que, com o passar do tempo o orçamento parcial e real se assemelhem cada vez com a implementação das melhorias. Outro ponto importante a ressaltar é a comparação do orçamento ideal com o real, proporcionalmente ao avanço físico da obra, atualmente a comparação é feita baseada no valor total ideal orçado, lembrando que para este trabalho foi comparado conforme a produção da obra. A Tabela 6 exemplifica essa análise.

Tabela 6: Modelo de comparação de orçamentos por material

		IDEAL	PARCIAL	REAL
PISO - APTO	ARGAMASSA ACIII	R\$ 5.169,69	R\$ 10.299,63	R\$ 39.374,72
	ESPAÇADOR PARA PISO	R\$ 259,80	R\$ 5.725,44	R\$ 8.584,67
	RODAPÉ LAMINADO	R\$ 3.375,11	R\$ 2.311,32	R\$ 6.022,31

Fonte: Elaborado pela autora.

O controle semanal relacionado tanto à gestão de custos quanto à produção é essencial para o resultado financeiro do empreendimento, visto que, por se tratar de um segmento inserido em um cenário cheio de incertezas, mudanças de planejamento são necessárias o tempo todo a fim de contornar os imprevistos e alcançar a meta pré-estabelecida.

É aconselhado também que seja dimensionado equipes para cada tipo de serviço, as quais serão aplicadas metas alcançáveis, mas com um certo grau de esforço. Um exemplo seria propor uma meta de produção baseada na equipe de maior produtividade, para incentivar as demais a alcançá-la e a melhor equipe a ultrapassá-la.

Diminuir os custos fixos é fundamental, visto que, eles aumentam proporcionalmente ao atraso da obra. Incluir o fator tempo no orçamento e evidenciar as perdas conforme os atrasos, facilita a tomada de um plano de ação para evitar esse tipo de gasto. O uso de uma planilha de ociosidade de equipamentos no almoxarifado, atrelado à uma otimização do uso dos mesmos, ajuda a diminuir esse custo, pois possibilita que a ferramenta seja utilizada o máximo possível e não seja mantida locada se estiver ociosa.

A aplicação dessas melhorias no atual sistema de gestão de custo deve ser posta em prática de forma gradual, em conjunto com a capacitação dos colaboradores com o intuito de que sejam executadas da maneira correta. A construtora possui plena capacidade de implementação das mudanças sugeridas, visto que possui todas as informações e infraestrutura necessárias para mudar o processo vigente.

Em conversa com o engenheiro responsável pela obra analisada, o mesmo destacou que a utilização de um ‘orçamento atualizado’ seria fundamental e teria um impacto grande positivamente a curto prazo, além de ser de fácil implementação, visto que, o setor de controle e planejamento possui apenas 6 colaboradores, tornando esse processo menos burocrático. Em relação ao orçamento inicial, o qual se refere ao princípio ideal, é mais difícil de implementar, pois o setor se localiza em outro estado e utiliza o mesmo processo para todas as obras do Brasil, o contato não é fácil além de possuir muito mais colaboradores no setor.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A realização deste estudo possibilitou uma visão interna da empresa englobando os diferentes setores que sustentam e apoiam a gestão de custos das obras. Esse aprofundamento foi capaz de evidenciar procedimentos padrões executados de maneira equivocada e desvios exagerados causadores das perdas.

Com base em todos os dados analisados, o objetivo principal do trabalho foi alcançado, uma vez que, os materiais e a execução do serviço ‘piso, impermeabilização’, foram quantificados e comparados de acordo com cada princípio de custeio: ideal, parcial e total e, desse modo, classificados de acordo com as perdas referentes tanto a materiais quanto ao processo produtivo. As melhorias propostas foram julgadas aplicáveis, pois a empresa possui toda a infraestrutura para implementá-las a longo prazo.

Foi observado que o processo de orçamentação se inicia incorretamente com levantamento de materiais que a obra não utiliza e com falta de materiais realmente necessários. Esse processo ocorre antes do início do empreendimento e, como se trata de um procedimento simples de ajustar, trará grandes benefícios à construtora já no curto prazo.

A realização de um orçamento ‘atualizado’ baseado no princípio de custeio parcial por algum colaborador do setor de controle e planejamento é essencial para o engenheiro visualizar onde os desvios se localizam e qual a gravidade dos mesmos. Com essa informação em mãos é possível a criação de um plano de ação a fim de eliminar ou pelo menos diminuir essas perdas e otimizar a produção.

Portanto, para estudos futuros, sugere-se a implementação do orçamento operacional, atrelado à um orçamento inicial ideal, feito de forma correta e que seja proporcional ao avanço físico da obra, visto que, servirá de parâmetro para os custos reais do empreendimento possibilitando a veracidade das análises referentes às perdas e desvios.

## 6. REFERÊNCIAS

ABRAIN. **ABRAIN explica:** a importância da construção civil para impulsionar a economia brasileira. Disponível em: <<https://www.abrainc.org.br/abrainc-explica/2021/06/28/abrainc-explica-a-importancia-da-construcao-civil-para-impulsionar-a-economia-brasileira/>>. Acesso em: 11/04/2023.

ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Em direção a uma teoria geral do processo de administração da produção:** uma discussão sobre a possibilidade de unificação da teoria das restrições e da teoria que sustenta a construção dos sistemas de produção com estoque zero. Trabalho de conclusão de curso (Doutorado em Administração). Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

BEBER, S. J. N. et al. **Princípios de custeio:** uma nova abordagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2004. Florianópolis, 2004.

BEULKE, R. **Estrutura e análise de custos.** 1ª ed. Editora Saraiva (São Paulo), 2001.

BORNIA, A. C. **Análise Gerencial de custos:** aplicação em empresas modernas. 3ª ed. Editora Atlas (São Paulo), 2019.

CABRAL, E. C. C. **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obra de edificação**. 151 f. Trabalho de conclusão (Mestrado Profissionalizante em Engenharia). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1988.

CBIC. **Construção civil cresce, mas taxa de juros preocupa**. Disponível em: <<https://cbic.org.br/construcao-civil-cresce-mas-taxa-de-juros-preocupa/>>. Acesso em: 23/04/2023.

CBIC. **Caracterização dos projetos-padrão conforme a ABNT NBR 12721|2006**. Disponível em: <http://www.cub.org.br/projetos-padrao>. Acesso em: 08/05/2023.

COELHO, H. O. **Diretrizes e requisitos para o planejamento e controle da produção em nível de médio prazo na construção civil**, 2003. 135 f. Trabalho de conclusão (Mestrado Profissionalizante em Engenharia). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre 2003.

CONFORTO, S; SPRANGER, M. **Estimativas de custo de investimentos para empreendimento industriais**. 3ª ed. Editora Taba Cultural (São Paulo), 2018.

CUNHA, A. S. **Análise de custos**. 3ª ed. Unisulvirtual (Palhoça), 2011.

DIAS, P. R. V. **Uma metodologia de orçamentação para obras civis**. 4ª ed. Sindicato dos editores de livros (Rio de Janeiro), 2003.

GOLDMANN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4ª ed. Editora Pini (São Paulo), 2005.

HABITAT. **Déficit habitacional no Brasil**: entenda os números. Disponível em <<https://habitatbrasil.org.br/deficit-habitacional-brasil/#:~:text=A%20%20%20%20pesquisa%20da%20Funda%C3%A7%C3%A3o,no%20n%C3%BAmero%20de%20pessoas%20despejadas>>. Acesso em: 11/04/2023.

ISATTO, E. L. et al. **Lean Construction**: Diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil. Porto Alegre, edição SEBRAE/RS, 2000.

KERN, A. P.; FORMOSO, C. T. **A utilização de “curvas de agregação” como ferramenta de integração dos diferentes setores de uma empresa de construção civil na gestão de custos**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2002. Curitiba, 2002

KERN, A. P.; FORMOSO, C. T. **Integração dos setores de produção e orçamento na gestão de custos de empreendimentos de construção civil**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2003. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

KERN, A. P.; FORMOSO, C. T. **Proposta de planejamento e controle de custos de empreendimentos de construção**, 2005. 234 f. Trabalho de conclusão (Doutorado Profissionalizante em Engenharia). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

KLIEMANN NETO, F. J. **Custos Industriais** – Apostila de Custos Industriais. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1986.

KNOLSEISEN, P. C. **Compatibilização de orçamento com o planejamento do processo de trabalho para obras de edificações**, 2003. 173 f. Trabalho de conclusão (Mestrado Profissionalizante em Engenharia). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LEONE, G. S. **Custos: Planejamento, implantação e controle**. 3ª ed. Editora Atlas (São Paulo), 200.

MATTOS, A. D. **Como prepara orçamento de obras: dicas para orçamentistas, estudos de casos, exemplos**. 1ª ed. Editora Pini (São Paulo), 2006.

Oliveira, I. de B. F. de. **Integração do orçamento com o planejamento e controle de produção utilizando o software ERP: pesquisa aplicada em empresa construtora da cidade de Porto Alegre**, 2005. 192 f. Trabalho de conclusão (Mestrado Profissionalizante em Engenharia). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

PIMENTEL, A. C. L. et al. **Aplicação do método dos centros de custos em uma indústria jornalística**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2013. Salvador, 2013.

SAMPAIO, F. M. **Orçamento e custo da construção**. Editora Hemus (São Paulo), 2009.

SANTOS, A. dos. et al. **Método de intervenção para redução de perdas na construção civil**. Porto Alegre, edição SEBRAE/RS, 1996.

SOLANO, R. **Planejamento, programação e gerenciamento de empreendimentos e obras**. Notas de aula. Porto Alegre (PUCRS), 1996.

TREGANSIN, K. T. S. **Proposta de uma sistemática de custeio para empresas de serviço de saúde**, 2004. 133 f. Trabalho de conclusão (Mestrado Profissionalizante em Engenharia). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.