

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

**Yan Krug Gerhardt**

**Antecipação de contratações em cenário de variação anômala  
de preços**

Porto Alegre  
Julho de 2022

**YAN KRUG GERHARDT**

**Antecipação de contratações em cenário de variação anômala  
de preços**

Trabalho de Diplomação 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 Engenheiro Civil.

**Orientadora: Daniela Dietz Viana**

**Coorientador: Cleo Schmitt Silveira**

Porto Alegre  
Outubro de 2022

**YAN KRUG GERHARDT**

**Antecipação de contratações em cenário de variação anômala  
de preços**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pela Professora Orientadora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, outubro de 2022

Profa. Daniela Dietz Viana  
Doutora pela Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul  
Orientadora

Profa. Cleo Schmitt Silveira  
Doutora pela Universidade Federal  
Do Rio Grande do Sul  
Coorientadora

**BANCA EXAMINADORA**

**Profa. Daniela Dietz Viana**  
Dra. Pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Profa. Cleo Schmitt Silveira**  
Dra. Pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Prof. Eduardo Luis Isatto**  
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Jordana Bazzan**  
Mestre pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho inteiramente aos  
meus pais, pelo amor e apoio  
incondicionais.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço às minhas orientadoras, Dani e Cleo, pela paciência, pela orientação e pelo tempo colocado para a elaboração deste trabalho.

Agradeço aos meus pais, por serem meus pilares de estabilidade durante toda a vida e por todos os valores e princípios ensinados.

Agradeço a todos os professores que contribuíram em minha caminhada e me trouxeram ao lugar em que me encontro hoje.

Agradeço a todos os colegas que participaram, diretamente ou não, da minha caminhada.

“Aquilo que um homem pensa de si mesmo, eis o que  
determina, ou antes indica, a sua sina.”

*Henry David Thoreau*

## RESUMO

A contratação das atividades e insumos da construção civil, tradicionalmente, antecede em pouco o início real da obra, ou acontecem, em sua maioria, durante a execução dela. Esta prática de negócio tende a funcionar adequadamente em cenários convencionais, nos quais há maior estabilidade econômica e global, que são a maioria dos períodos que conhecemos. O modelo, porém, tende a falhar quando deparado com as incertezas trazidas por um período de recessão econômico, aliada à uma pandemia global ou à fatores extremos que trazem incertezas no cenário econômico, podendo levar a um grande aumento ou diminuição na balança de oferta e demanda, desequilibrando toda a economia como tradicionalmente conhecemos. Durante esse período singular, foram vistas variações extremas nos preços de materiais ligados não somente à construção civil, mas em um âmbito geral. Este trabalho tem como objetivo a análise e validação de uma diretriz gerencial baseada na antecipação de contratações com o intuito de antecipar a elevação dos preços, e buscar um momento correto para a aquisição dos insumos ligados à construção civil e, além disso, garantir o fornecimento deles, uma vez que problemas de abastecimento e produção não são raros em tais cenários. No que diz respeito ao desenvolvimento deste trabalho, primeiramente obteve-se os dados necessários para a análise, assim como foi direcionado um padrão de empreendimento específico para a análise, a fim de filtrar as possíveis divergências encontradas em segmentos distintos que poderiam distorcer os resultados encontrados. Em seguida, escolheu-se por uma obra modelo para a análise, a fim de levar as outras obras da análise a seguir o mesmo padrão. Uma vez escolhidas as obras, foi necessário estabelecer parâmetros para a análise, a fim de delimitar o escopo de estudo, por se tratar de uma vasta variedade de serviços e de insumos que talvez não beneficiassem tanto no estudo. Realizou-se uma análise baseada na variação do preço dos insumos ao longo de um período específico de tempo, tanto precedendo a pandemia global, como durante a mesma. Também foi percebido, com este estudo, a possível eliminação de alguns dos insumos e das atividades que não apresentaram variações de preço significativas quando comparadas ao INCC, que serviu como base para grande parte das comparações realizadas no trabalho.

Palavras-chave: Antecipação. Contratações. Orçamento.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Delineamento do trabalho.....	15
<b>Figura 2</b> - Variação percentual acumulada dos indicadores 2018-2021.....	30
<b>Figura 3</b> - Cenários para a divisão e agrupamento de insumos.....	33
<b>Figura 4</b> - Variação dos insumos e atividades antecipáveis.....	44
<b>Figura 5</b> - Variação de insumos e atividades com limites sem dados da Obra Modelo.....	53
<b>Figura 6</b> - Variação de insumos e atividades com limites utilizando dados gerais de variação.....	56
<b>Figura 7</b> - Variação de insumos e atividades com limites utilizando dados periódicos de variação.....	57
<b>Figura 8</b> - Variação do custo total com limites variáveis.....	62
<b>Figura 9</b> - Variação do custo total com limites fixos.....	
<b>Figura 10</b> - Variação do custo total acima do limite inferior, com limites variáveis. ...	64
<b>Figura 11</b> - Variação do custo total acima do limite inferior, com limites fixos.....	64
<b>Figura 12</b> - Projeto AC .....	65



## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Divisão de grupos do orçamento.....	19
<b>Quadro 2</b> - Grupo de insumos e serviços da Curva ABC.....	22
<b>Quadro 3</b> - Empreendimentos estudados.....	32
<b>Quadro 4</b> - Preço das atividades da curva A. ....	34
<b>Quadro 5</b> - Previsão de gasto do aço da modelo – abril 2021.....	37
<b>Quadro 6</b> - Previsão de gasto do aço da obra 1 – maio 2019.....	37
<b>Quadro 7</b> - Previsão de gasto do aço da obra 2 – julho 2020.....	37
<b>Quadro 8</b> - Previsão de gasto do aço da obra 3 – setembro 2020.....	38
<b>Quadro 9</b> – Previsão de gasto do aço da obra 4 – outubro 2020.....	37
<b>Quadro 10</b> – Previsão de gasto do aço da obra 5 – janeiro 2021. ....	379
<b>Quadro 11</b> – Previsão de gasto do aço da obra 6 – março 2021. ....	379
<b>Quadro 12</b> - Variação média das atividades.....	42
<b>Quadro 13</b> - Simulação de custo da obra modelo por período.....	46
<b>Quadro 14</b> - Simulação do cenário otimista de contratações. ....	48
<b>Quadro 15</b> - Simulação do cenário pessimista de contratações. ....	48
<b>Quadro 16</b> - Variação do INCC no período de análise. ....	49
<b>Quadro 17</b> - Desvio padrão geral percentual.....	51
<b>Quadro 18</b> - Desvio padrão por período.....	52
<b>Quadro 19</b> - Variação de custo total com limites variáveis.....	59
<b>Quadro 20</b> - Variação de custo total com limites fixos.....	59

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>DIRETRIZES DO TRABALHO.....</b>	<b>14</b>
2.1	OBJETIVO.....	14
2.2	DELIMITAÇÕES .....	14
2.3	DELINEAMENTO .....	14
<b>3</b>	<b>ORÇAMENTO .....</b>	<b>16</b>
3.1	TIPOS DE ORÇAMENTO .....	16
3.1.1	ESTIMATIVA DE CUSTOS.....	16
3.1.2	Orçamento Preliminar .....	17
3.1.3	Orçamento Analítico .....	17
3.2	LEVANTAMENTO E QUANTITATIVOS .....	18
3.3	COMPOSIÇÃO DE CUSTOS .....	18
3.4	DIVISÃO DO ORÇAMENTO .....	18
<b>4</b>	<b>MÉTODO DE PESQUISA .....</b>	<b>21</b>
4.1	CONTRATAÇÕES .....	21
4.1.1	Estudo de caso.....	21
4.1.2	O processo de contratação.....	25
4.2	PROJETO AC .....	25
4.3	SELEÇÃO DE DADOS.....	27
4.3.1	Aço .....	28
4.3.2	INCC .....	28
4.3.3	CUB .....	28
4.3.4	Dólar .....	28
4.3.5	Análise ao longo do tempo.....	28
<b>5</b>	<b>ANÁLISE .....</b>	<b>31</b>
5.1	ESCOLHA DE OBRAS.....	31
5.2	MÉTODO DE ANÁLISE .....	32
5.3	COMPOSIÇÕES .....	34
5.4	COMPARAÇÃO DE DADOS.....	35
5.4.1	Aço .....	35
5.4.2	Supra estrutura de concreto .....	39
5.4.3	Concreto (Material).....	40
5.4.4	Pinturas.....	40
5.4.5	Impermeabilizações.....	40
5.4.6	Mão de obra bruta .....	40
5.4.7	Drywall.....	41

5.4.8	Revestimentos de fachada (Mão de obra) .....	41
5.4.9	Argamassas.....	41
5.4.10	Estaqueamento (Mão de obra).....	41
5.4.11	Infraestrutura de concreto.....	41
5.5	ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	42
5.6	DISCUSSÃO.....	45
5.7	POSSÍVEIS CENÁRIOS .....	47
5.8	ANÁLISE FINAL .....	49
5.8.1	Desvio padrão geral.....	51
5.8.2	Desvio padrão por período .....	51
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>66</b>
6.1	PESQUISAS FUTURAS .....	70
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>71</b>
	<b>ANEXO 1.....</b>	<b>73</b>
	<b>ANEXO 2.....</b>	<b>75</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, todo o globo vivenciou períodos que acreditavam nunca existirem, de incerteza e medo extremo. Em um primeiro momento, a população é posta em choque com a pandemia de COVID-19, que trouxe diversas consequências para inúmeros setores da economia, sendo a construção civil somente mais uma das vítimas. Além disso, todo o sistema de produção global foi afetado com as políticas de lockdown (confinamento total) provenientes principalmente da China. As cadeias de produção encontravam-se ameaçadas com a escassez de matéria prima, e segundo Dourado e Bastos (pág. 2-3, 2021) “gradualmente, ficaria claro que a economia chinesa poderia experimentar uma recessão provocada por restrições de oferta, com impacto sobre as cadeias industriais globais e sobre a demanda de commodities.”

O Brasil nesse período sofreu não somente com a crise pandêmica, mas com uma inflação crescente, que segundo Sampaio (2022), existem três principais fatores que justificam o aumento da inflação brasileira: “Primeiro, a pandemia de Covid-19, que causou um choque na oferta global e, conseqüentemente, diminuiu o abastecimento de produtos. Também o clima, com destaque para a crise hídrica, que afetou fortemente a produção agrícola. Há ainda a questão do câmbio, que, desvalorizado, deixou o custo de produção mais alto”.

O cenário de incerteza fez com que o setor da construção civil, no ano de 2021, fosse marcado principalmente pelo aumento persistente nos custos da construção, segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC). O INCC (Índice Nacional de Custo de Construção) de Materiais e Equipamentos teve um aumento de mais de 42% no período de junho de 2020 até novembro de 2021 de acordo com a Fundação Getúlio Vargas (FGV), trazendo um “descasamento da renda da população com o preço dos imóveis”, segundo Martins (2021).

O aumento do preço dos insumos impacta em diversas maneiras o setor da construção. A empresa construtora terá seus custos de produção e contratação elevados, o que levará possivelmente, a uma margem de retorno menor. O consumidor final também terá de arcar com as consequências dessa elevação, uma vez que o aumento dos preços será repassado no custo total do imóvel.

A fim de buscar tanto a proteção contra a crescente inflação e aumento dos preços tanto para a empresa empreiteira, como para a redução dos custos do consumidor final, assim como de garantir o fornecimento dos insumos, uma vez que toda a cadeia de produção se encontrava afetada, surge um projeto de antecipação de contratações, chamado de “Projeto AC”, abreviação para Projeto de Antecipação de Contratações. Todo o estudo e aplicação dessa diretriz gerencial são baseados na real aplicação por parte de uma construtora da cidade de Porto Alegre. Não serão divulgadas informações diretas da empresa, assim como todos os nomes que faziam referência a ela foram modificados de acordo com suas políticas de divulgação e *compliance*.

O projeto visa a antecipação dos principais insumos da obra até o terceiro mês de execução da mesma, buscando a realização das contratações com um custo relativamente menor, uma vez que o cenário normal é o da subida dos insumos, e, também, uma maior garantia de segurança para a empresa, já que dessa forma será reduzida a possibilidade de não fornecimento ou de atrasos pela falta de material.

O intuito deste trabalho, é de, primeiramente, entender o conceito dessa diretriz gerencial, como ela é aplicada e quais são os dados necessários para sua aplicação. Posteriormente, se buscou analisar quais eram as limitações da diretriz gerencial, quando ela poderia ser aplicada e quando não, assim como os benefícios que ela traria nos momentos de sua aplicação.

## **2 DIRETRIZES DO TRABALHO**

### **2.1 OBJETIVO**

O objetivo principal deste trabalho é de entender os impactos da antecipação de contratação no atual cenário de alta de preços. Além disso, compreender juntamente quais são os dados necessários para a aplicabilidade da diretriz gerencial e também validá-la em termos econômicos, isto é, se a diretriz traz uma economia ou não quando aplicado. Ademais, buscou-se entender quais eram as limitações da diretriz, quando ele pode ser aplicado e quando não trará benefícios.

Como objetivo secundário, pretende-se descobrir quais são os insumos que devem ser antecipados, por possuírem um percentual de relevância considerável do custo total da obra.

### **2.2 DELIMITAÇÕES**

O período de análise começa no ano de 2019, prévio ao período pandêmico, com fim no ano de 2021, sendo esse o ano da obra base. Nessa análise, serão observados os serviços com maior percentual de relevância dentro do orçamento. Além disso, há insumos que não entrarão na análise devido às suas particularidades variantes de acordo com cada uma das obras, e que serviriam apenas para distorcer os resultados.

### **2.3 DELINEAMENTO**

O presente trabalho foi desenvolvido com base nas etapas da Figura 1, descritas nos próximos parágrafos.



**Figura 1** - Delineamento do trabalho.  
 Fonte: elaborado pelo autor

A primeira etapa do trabalho consiste em pesquisar na literatura os assuntos presentes neste estudo. Em um segundo momento, será decidido qual o padrão de empreendimentos de acordo com a obra modelo, para poder realizar o levantamento de dados de acordo com o padrão analisado.

Posteriormente, será realizada a organização e a separação dos dados referentes às obras de análise. Essa é uma das principais etapas do trabalho, uma vez que todas as análises que serão realizadas dependerão dos dados aqui levantados. Dessa forma, é de notável importância a conferência de todos os dados, garantindo que não haja nenhum incorreto, e, caso haja, entender qual o seu motivo e corrigi-lo antes de iniciar qualquer análise.

Em seguida, houve a análise dos dados, buscando comparar os dados encontrados em cada uma das obras e entender a sua variação, caso exista. Procurou-se obras que espalhadas periodicamente ao longo de dois anos, a fim de enxergar as variações dos insumos ao longo do tempo e entender sua relevância. O período escolhido tem como intuito o entendimento do cenário dito normalizado, antes do cenário anômalo, assim como durante o mesmo.

Por fim, foi realizada a análise dos resultados e, finalmente, as considerações finais do trabalho.

### **3 ORÇAMENTO**

O custo de um empreendimento deve ser estimado da maneira mais acurada possível, pois ao não considerar algum elemento, toda a saúde financeira das empresas pode ser comprometida. Este processo é chamado de orçamentação, cujo produto é o orçamento, definido por Santos et al. (2015) como “[...] o processo técnico que se compromete a avaliar e prever o custo total para prestação de um serviço em determinado período de tempo, utilizando todas as informações disponíveis nos documentos do projeto.”

Segundo Mattos (2006), é de extrema importância para o orçamentista e para quem vai gerenciar a obra ter conhecimento sobre os principais insumos, bem como sua representatividade perante o total da obra. Dessa forma, são priorizadas as cotações dos itens que possuem maior impacto no custo total do empreendimento.

#### **3.1 TIPOS DE ORÇAMENTO**

Mattos (2006) afirma que existem três tipos de orçamento: estimativa de custo, orçamento preliminar e orçamento analítico. O que diferencia cada um deles é o grau de detalhamento do orçamento, que pode ser alto ou baixo, e a escolha do tipo de orçamento depende do objetivo de quem o elabora.

##### **3.1.1 ESTIMATIVA DE CUSTOS**

A estimativa de custos é realizada através de dados históricos de empreendimentos e projetos de mesmo padrão, ou seja, semelhantes. Essa estimativa, normalmente, é dada através de indicadores pré-estabelecidos baseados na área total de cada empreendimento. O indicador mais comumente utilizado é o CUB (Custo Unitário Básico), que define um valor por m<sup>2</sup> de acordo com o tipo de edificação e padrão de acabamento. O indicador é calculado mensalmente pelo SINDUSCON (Sindicato da Indústria da Construção Civil).



### 3.1.2 Orçamento Preliminar

O orçamento preliminar é feito a partir dos projetos disponibilizados pelos setores responsáveis. Trata-se de uma etapa com mais informações, logo com uma estimativa de custos mais próxima da realidade. Segundo Mattos (2006), a existência de diferenças entre projetos arquitetônicos não é de suma importância, uma vez que estas mudanças não impactam significativamente em um orçamento preliminar. É possível, por exemplo, estimar o volume de concreto ao multiplicar o valor da área construída de um empreendimento por um determinado coeficiente de espessura média de concreto, bem como podem ser estimados o peso de armação e a área de forma a partir de coeficientes baseados no volume de concreto.

Trata-se de uma etapa crucial para a validação de custos do empreendimento, que serão monitorados posteriormente durante a sua execução, e controlados para que não haja nenhum estouro de verba. Nesta etapa são realizadas a grande parte das cotações com fornecedores, a fim de acompanhar o preço dos insumos no mercado e ter a noção fiel de quais serão os custos durante a execução da obra.

### 3.1.3 Orçamento Analítico

O orçamento analítico é a forma mais detalhada de se definir o custo da obra. Utilizando a composição de custos, este orçamento tende a se aproximar bastante do custo real do empreendimento.

Cada serviço realizado na obra possui uma composição de custo unitário, onde constam os custos de mão de obra, materiais e equipamentos necessários para sua execução. Neste tipo de orçamento, além dos custos diretos dispostos na composição de custo unitário, são levados em consideração os custos indiretos, que são aqueles que não estão diretamente relacionados aos serviços de campo em si, mas que são necessários para a execução da obra. Fazem parte desta categoria itens como manutenção do canteiro de obras, equipes, taxas, entre outros (MATTOS, 2006).

Para o estudo em questão, há uma união entre os orçamentos preliminares e analíticos, já que em ambos é considerada a composição de custo unitário e não se trata de um orçamento tão superficial, buscando maior precisão e exatidão.

### 3.2 LEVANTAMENTO E QUANTITATIVOS

Os levantamentos das quantidades de um serviço são normalmente realizados a partir de projetos arquitetônicos, estruturais, de paisagismo, dentre outros. Cada escopo de serviço possui pontos para serem analisados de maneira distinta. Por exemplo, para o levantamento de pisos, leva-se em consideração o tipo de piso de cada área, assim como as especificações da área em si.

Trata-se de uma etapa que exige muita atenção e esforço do orçamentista, uma vez que se torna necessário o entendimento dos projetos como um todo, já que muitos dos serviços acabam impactando em outros. Um dos problemas comumente encontrados também decorre da falta de exatidão dos projetos, ou de projetos em um estágio muito preliminar, com poucas definições finais. Nesses casos, tende-se a estimar algumas quantidades quando se entende que são necessárias, seguindo sempre o padrão do empreendimento, já que ele carrega muitas especificidades próprias.

### 3.3 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS

A composição de custos é o processo de definição dos custos envolvidos em um determinado serviço, considerando individualmente cada insumo necessário para a execução do serviço, com suas quantidades, custos unitários e totais (MATTOS, 2006).

Nos grupos de serviços estudados neste trabalho, todos eles serão compostos por suas respectivas composições de custos.

### 3.4 DIVISÃO DO ORÇAMENTO

A construção civil pode ser vista quase como uma fábrica, com um processo de produção muito mais demorado que o convencional, e com uma lista de atividades mais complexas. Abordando o assunto dessa maneira, torna-se mais fácil de compreender o fato de que muitas das tarefas são interdependentes, cujo impacto tende a reverberar nas subsequentes.

A fim de tornar a construção mais compreensível, de desmistificar e de organizar o processo como um todo, pode-se dividir o processo construtivo, ou melhor dito, toda a obra, em grupos de acordo com o seu escopo e, também, a sua etapa de execução da obra. Inicialmente, temos o escopo, ou grupo, dos estudos prévios, projetos e laudos que são executados antes mesmo do começo da obra em si. A divisão tende a seguir a linha cronológica de execução das etapas reais do processo construtivo.

De uma maneira geral, dividir a obra em grupos ajuda tanto no entendimento do escopo de cada um deles, como auxilia nos processos subsequentes de orçamentação e acompanhamento. Dentro da empresa estudada, existe um total de 43 grupos de insumos, conforme mostra o Quadro 1.

**Quadro 1 - Divisão de grupos do orçamento**

DIVISÃO DE GRUPOS DO ORÇAMENTO		
G1 - PROJETOS E SERVIÇOS TÉCNICOS	G16 - COBERTURAS	G31 - ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO E PVC
G2 - GASTOS GERAIS	G17 - IMPERMEABILIZAÇÕES	G32 - ESQUADRIAS DE FERRO
G3 - PESSOAL PERMANENTE	G18 - REVESTIMENTOS EM ARGAMASSA INTERNOS	G33 - VIDROS
G4 - INSTALAÇÕES DE CANTEIRO	G19 - GESSO LISO DE PAREDES	G34 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
G5 - EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS	G20 - GESSO LISO DE TETOS	G35 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS, INCÊNDIO E GÁS
G6 - OPERAÇÃO DE CANTEIRO	G21 - PISOS, ENCHIMENTOS E REGULARIZAÇÕES	G36 - APARELHOS, LOUÇAS E METAIS SANITÁRIOS
G7 - MOVIMENTO DE TERRA	G22 - REVESTIMENTOS DE ARGAMASSAS EXTERNAS	G37 - ELEVADORES
G8 - INFRA ESTRUTURA	G23 - AZULEIJOS E CERÂMICAS	G38 - AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO
G9 - FORMAS E ESCORAMENTO	G24 - REVESTIMENTO CERÂMICO EXTERNO	G39 - OUTRAS INSTALAÇÕES
G10 - ARMAÇÃO	G25 - OUTROS REVESTIMENTOS DE FACHADA	G40 - PINTURAS
G11 - CONCRETO	G26 - REVESTIMENTOS EM MADEIRA	G41 - SERVIÇOS COMPLEMENTARES
G12 - MÃO DE OBRA DE CONCRETO ARMADO	G27 - MÁRMORES E GRANITOS	G42 - MONTAGENS E MOBILIÁRIO
G13 - ESTRUTURA METÁLICA	G28 - OUTROS REVESTIMENTOS - PISOS E PAREDES	G43 - URBANIZAÇÃO
G14 - ALVENARIAS	G29 - FORROS	G44 - ENTREGA DA OBRA
G15 - OUTRAS VEDAÇÕES E DIVISÓRIAS	G30 - ESQUADRIAS DE MADEIRA	G45A - TAXAS E EMOLUMENTOS

Fonte: elaborado pelo autor

Cada um desses grupos possui pesos diferentes de acordo com o seu impacto no orçamento final da obra. Alguns deles são primordiais para que uma obra não ultrapasse a sua previsão inicial de custos, como o grupo G10, referente à armação.

Dentre os 43 grupos totais, ainda é realizada a sua separação de acordo com o seu tipo de contratação. Existem grupos de insumos que passam pelo processo de orçamentação a cada novo empreendimento, porém também existem os insumos que são considerados comuns em todas as obras e que são contratados de uma maneira distinta. Desses insumos comuns, alguns são previamente negociados com fornecedores para que atendam as demandas futuras da empresa, outros são negociados como que em um pacote, unindo a contratação de mais de um empreendimento no mesmo “lote”.

Os 43 grupos de insumos auxiliam muito na organização de todo o processo orçamentário, porém eles não são tão eficazes uma vez que olhamos para o processo de contratações.

## 4 MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa para a realização deste trabalho foi realizada em uma construtora de Porto Alegre em que o autor trabalha, o que permitiu a coleta de informações e dados necessários para a realização de todas as etapas presentes. Os dados são principalmente compostos por relatórios de insumos dos empreendimentos analisados, assim como as definições da diretriz gerencial aplicada pela empresa, porém com algumas alterações realizadas por parte do autor.

### 4.1 CONTRATAÇÕES

A organização das contratações acaba por ampliar ainda mais os grupos de insumos previamente abordados. Nela é importante, além de separar os grupos por etapas da obra, separá-los por insumo. Um bom exemplo é encontrado no aço, presente tanto no grupo 10 do Quadro 1, referente à armação geral, como no grupo 11 do mesmo Quadro, referente ao concreto armado. Para a contratação, não há distinções quanto ao grupo em que ele é classificado, importando unicamente a quantidade total, então convém juntar as quantidades de aço do grupo 10 e do grupo 11 para serem contratadas em conjunto. Conseqüentemente, faz mais sentido realizar as contratações baseadas nos tipos de insumos e serviços do que nas etapas da obra.

#### 4.1.1 Estudo de caso

Na empresa de estudo, a estimativa de custos é realizada para estudos de viabilidade inicial, utilizando de empreendimentos de padrões semelhantes, sendo o seu custo, na maioria dos casos, atualizado pelo INCC (Índice Nacional de Custo da Construção Civil). Para casos de custos mais críticos, pode ser realizada a cotação deles com fornecedores, porém não é o mais comum devido à falta de projetos executivos.

Para o escopo desse estudo, serão analisados os insumos que possuem potencial de antecipação. Para isso, deve-se ter em mente que existem insumos que sua antecipação nem sempre seria benéfica, uma vez que poderia ser necessário local de armazenamento, ou simplesmente por não fazerem sentido em termos logísticos.

Existem, da mesma maneira, insumos que são muito próprios de cada empreendimento, como, por exemplo, as instalações elétricas e as hidrossanitárias, as louças e os metais, dentre outros. Esses insumos não entrarão na análise devido a sua particularidade e possível variação significativa de informações de acordo com os projetos arquitetônicos e definições particulares, podendo comprometer o estudo em questão.

Uma vez desconsiderados os grupos de insumos variáveis de acordo com o empreendimento, a obra modelo escolhida fica com um total de 86 grupos. Ao analisar a totalidade desses grupos, que estão elencados no Anexo 1, vemos que alguns deles possuem um percentual de relevância baixo comparado com o custo total, não gerando um impacto significativo para a análise.

A fim de direcionar o estudo para os grupos de insumos que possuíam relevância no custo total do empreendimento, aplicou-se a curva ABC baseada no custo total antecipável do empreendimento. Optou-se por analisar os insumos localizados na curva A, porém com o seu percentual de valor acumulado máximo de 70%, e não de 80%, conforme tradicionalmente é apresentado nas bibliografias. Tal decisão foi tomada uma vez que, conforme representado no Quadro 2, após o percentual acumulado de 70%, representado pela infra estrutura de concreto, nota-se que os grupos subsequentes não possuem um percentual de relevância elevado (menor que 2% do custo total), não valendo a pena inseri-los na análise, uma vez que a sua variação não teria impactos significativos para o custo total da obra.

**Quadro 2 - Grupo de insumos e serviços da Curva ABC (continua)**

ATIVIDADES	%	% Acumulado	Curva
AÇO	12,39%	12,39%	A
SUPRA ESTRUTURA DE CONCRETO	9,00%	21,39%	A
CONCRETO (MAT.)	8,70%	30,08%	A
PINTURA INTERNAS EXTERNA DE FACHADAS	6,85%	36,94%	A
IMPERMEABILIZAÇÕES INFRA E SUPRA	5,98%	42,92%	A
MÃO DE OBRA BRUTA	5,82%	48,74%	A
FECHAMENTOS EM DRY WALL	5,60%	54,34%	A
REVESTIMENTOS DE FACHADA (REBOCO EXTERNO E CERÂMICO) (MO)	5,26%	59,60%	A
ARGAMASSAS	4,50%	64,10%	A
ESTAQUEAMENTO (MÃO DE OBRA)	3,49%	67,59%	A
INFRA ESTRUTURA DE CONCRETO	2,02%	69,61%	A

**Quadro 2 - Grupo de insumos e serviços da Curva ABC (continua)**

POLIMENTO MECÂNICO PISO   CONTRAPISOS	1,91%	71,53%	B
BLOCO CERÂMICO	1,74%	73,27%	B
PORCELANATO E CERÂMICA (MAT)	1,63%	74,90%	B
EPC'S	1,57%	76,47%	B
FORROS DE GESSO	1,56%	78,03%	B
PORCELANATO E CERÂMICA (MDO)	1,53%	79,56%	B
GERADOR DEFINITIVO	1,52%	81,08%	B
FECHADURAS E ACESSORIOS	1,28%	82,36%	B
MADEIRA	1,25%	83,60%	B
COMPENSADO	1,23%	84,84%	B
ESCAVAÇÃO MECÂNICA	1,21%	86,05%	B
ARGAMASSA COLANTE E REJUNTE	1,00%	87,05%	B
CIMENTO	0,91%	87,96%	B
LOCAÇÃO DE BALANCINS	0,89%	88,85%	B
DEPÓSITOS E BARRACÕES DE OBRA	0,74%	89,60%	B
OBRA BLINDADA	0,67%	90,27%	C
CONSUMO DE FORÇA E LUZ	0,62%	90,88%	C
PROTETOR E ESPAÇADOR PARA ARMADURA	0,55%	91,43%	C
TAPUME - PRÉ MOLDADO, MADEIRA e METÁLICO	0,54%	91,97%	C
RETIRADA DE ENTULHO	0,51%	92,48%	C
CONTAS DE ÁGUA	0,51%	92,99%	C
CATRACA	0,45%	93,44%	C
MATERIAL INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	0,43%	93,88%	C
SEGURO RISCO DE ENGENHARIA	0,41%	94,28%	C
CONTROLE TECNOLÓGICO DE CONCRETO	0,39%	94,67%	C
SELANTE SILICONE   PU	0,34%	95,02%	C
FRETES	0,33%	95,35%	C
LOCAÇÃO DE RETRO ESCAVADEIRA	0,29%	95,64%	C
MANGUEIRAS ACESSÓRIOS E EXTINTORES	0,29%	95,93%	C
CONSUMO DE TELEFONE E INTERNET	0,27%	96,20%	C
CÓPIAS DE PROJETOS	0,27%	96,47%	C
PORCELANATO E CERÂMICA (MAT)	0,24%	96,71%	C
PREGO	0,23%	96,94%	C
CUSTO COM TI	0,20%	97,13%	C
TOPOGRAFIA	0,18%	97,32%	C
BRITA	0,17%	97,49%	C
CONSULTORIAS Projeto de segurança do trabalho	0,15%	97,64%	C
AREIA	0,14%	97,79%	C
CONSULTORIAS PAP	0,14%	97,93%	C
CONSULTORIAS PCMAT   PPRA   LTCAT	0,13%	98,06%	C

**Quadro 2 - Grupo de insumos e serviços da Curva ABC (conclusão)**

MÃO DE OBRA INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	0,12%	98,18%	C
MAT SONDAGENS	0,11%	98,29%	C
RESERVATÓRIOS (FIBRA METÁLICO)	0,11%	98,40%	C
EQUIPAMENTOS PARA CANTEIRO	0,10%	98,50%	C
ENSAIO ESTÁTICO	0,10%	98,61%	C
FRETES DIVERSOS	0,10%	98,71%	C
DESPESAS COM VIZINHANÇA	0,10%	98,81%	C
PORCELANATO E CERÂMICA (MDO)	0,10%	98,90%	C
ALARMES E CERCAS	0,09%	98,99%	C
MATERIAL ENSAIO DE ESTACAS	0,09%	99,08%	C
COMUNICAÇÃO VISUAL OBRA	0,08%	99,15%	C
MOBILIÁRIO OBRA	0,07%	99,22%	C
EPI	0,07%	99,29%	C
INSTALAÇÕES PLUVIAIS DE INFRA-ESTRUTURA	0,07%	99,36%	C
LAVA RODAS	0,06%	99,43%	C
LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO DA VIZINHANÇA	0,06%	99,49%	C
VISTORIA DE LINDEIROS	0,06%	99,55%	C
PORTÃO DE ACESSO	0,06%	99,61%	C
PLACA DE OBRA	0,06%	99,66%	C
RELÓGIO PONTO	0,05%	99,72%	C
ENSAIO ESTAQUEAMENTO	0,04%	99,76%	C
RACHÃO	0,04%	99,80%	C
LAUDO ESTABILIDADE DE TALUDES	0,03%	99,83%	C
TELA GALVANIZADA TIPO VIVEIRO	0,03%	99,86%	C
MDO SONDAGENS	0,03%	99,89%	C
FRETE CONTAINERS	0,02%	99,91%	C
CONSULTORIA SEGURANÇA DO TRABALHO EPC	0,02%	99,93%	C
PINO E FINCA PINO PARA FIXAÇÃO	0,02%	99,95%	C
FITA CREPE	0,01%	99,96%	C
TRANSPORTES DE MALOTES	0,01%	99,97%	C
LIMPEZA DE RESERVATÓRIO	0,01%	99,98%	C
CONSULTORIAS MTRCC	0,01%	99,99%	C
ISOPOR	0,01%	100,00%	C
ESPAÇADOR PLÁSTICO PARA CERÂMICA	0,00%	100,00%	C
PLACAS PPCI	0,00%	100,00%	C

Fonte: elaborado pelo autor



#### 4.1.2 O processo de contratação

O modelo de contratações abordado neste estudo refere-se à antecipação de contratações a fim de evitar grandes oscilações de preço e garantir uma maior segurança para a empresa com a redução de riscos de atrasos e não fornecimento. O período de antecipação pode variar dependendo da demanda de cada empreendimento. Estima-se que esse tempo de antecipação não deveria ultrapassar o período de 1 ano, mas não havendo restrições quanto ao período mínimo. Dessa forma, é de grande importância entender como é realizado o processo de contratações.

Com o apoio de uma ferramenta que será chamada de “Cronograma Geral”, onde estão organizados todos os serviços futuros de cada uma das obras, assim como sua data prevista de contratação, assim como sua data prevista de execução. Essa ferramenta contém todas as informações referentes à prazos para organização logística de contratações.

Por antecipação de contratações, entende-se que elas serão realizadas um período de tempo prévio à realização do seu serviço. Isso significa que, por exemplo, um insumo de algum serviço que tem sua contratação antecipada por 3 meses passa pelo mesmo processo que uma contratação não antecipada.

Todo o processo de contratação permanece o mesmo, com a realização de contrato com fornecedores, porém com o único detalhe de que o fornecimento do produto não seja imediato, mas para uma data futura, que é acordada conforme a previsão de execução do cronograma de engenharia.

Um ponto chave para o entendimento desse modelo também reside no fator de garantia de maior segurança para a empresa. Ao realizar a antecipação de contratações, não se garante unicamente um preço possivelmente mais atraente em um cenário de inflação elevada, mas, principalmente, garante-se o fornecimento do insumo necessário.

#### 4.2 PROJETO AC

O projeto Antecipação de Contratações (AC) propõe a antecipação de 70% dos insumos de uma nova obra até o seu terceiro mês de execução. O modelo é baseado não unicamente em um cenário de variação anômala de preços, a fim de garantir o melhor preço possível

através da antecipação, mas também para agir como um medidor de eficiência de todo o setor da engenharia, encarregado da realização de projetos, orçamentação e contratações.

O modelo torna-se interessante em cenários econômicos extremos como os que foram vivenciados durante a crise pandêmica do Covid-19, nos anos de 2020 a 2022. Isto é, baixas taxas de juros, gerando um incentivo ao setor da construção civil, porém com uma alta inflação aliada à grande variação de preços. De forma simplificada, a ideologia por trás do modelo é baseada em contratar antes que os preços subam ainda mais.

É necessário o entendimento de que, para que seja possível a execução de tal diretriz gerencial, existe uma preparação prévia que deve ser cuidadosamente aplicada para um funcionamento correto. Uma vez que o modelo consiste em antecipar as atividades, vê-se que para isso, todo o setor de engenharia deve ser remodelado para produzir as suas funções e realizar as suas tarefas com mais intensidade e com a maior rapidez possível, para que as decisões importantes sejam tomadas com a maior folga de tempo possível. Dessa forma, é adicionado mais um grau de segurança para a empresa, uma vez que há mais tempo disponível para a tomada de decisões e para a revisão delas, caso necessário.

Embora o modelo sugira um percentual de 70% de antecipação dos insumos, para a análise em conjunto dos empreendimentos, não será possível atingir esse percentual, tendo em vista a delimitação da análise por se tratar de características particulares de cada uma das obras ou por serem considerados serviços complexos, cuja dificuldade de antecipação se encontra em definições definitivas em projetos. Com a retirada dos serviços particulares de cada obra, conforme mencionado na seção anterior, o percentual de antecipação possível que será abordado será de aproximadamente 55%. Todos os serviços elegíveis para a antecipação estão elencados no Anexo 1.

Por exemplo, o preço do kg de aço no começo do ano de 2020, era cotado próximo de R\$ 4,16. Analisando o final do mesmo ano, em dezembro, seu preço já havia subido para R\$ 5,91, uma elevação de 42% em menos de um ano. Infelizmente, a subida de preços não parou após o mês de dezembro, chegando a elevações de mais de 100% no seu preço antes do início da pandemia.

De uma maneira extremamente simplificada, caso a contratação do aço houvesse sido realizada em junho de 2020, e não em dezembro, haveria uma economia de mais de 40% no valor do insumo.

Essa é a base da diretriz gerencial estudada, que foi avaliada utilizando dados reais de obras realizadas durante esse período extremamente conturbado economicamente, a fim de validar a sua aplicação.

A diretriz gerencial é baseada em um projeto de uma construtora de Porto Alegre. A principal diferença entre a diretriz original já aplicado pela empresa e o realizado neste estudo está na não exclusão de insumos particulares. A fim de conseguir analisar diversas obras sob um mesmo escopo, foram necessários ajustes na diretriz gerencial para que pudesse abordar todas as obras de análise sob uma mesma óptica, caso contrário, poderiam trazer consigo dados e variações poderiam mascarar os resultados. Uma vez que a empresa realiza a diretriz gerencial para uma única obra por vez, sem a necessidade da análise que foi desenvolvida, não deve ser realizada a exclusão desses serviços.

Um exemplo claro da exclusão de serviços são os serviços de instalações complementares de cada empreendimento, que no presente trabalho não foram considerados devido a sua variação de acordo com o empreendimento, mas que a empresa os considera junto do escopo.

#### 4.3 SELEÇÃO DE DADOS

Inicialmente, a escolha de uma obra que serviria como um “modelo” para a análise foi primordial. Toda a análise subsequente seria baseada nela, uma vez que as quantidades de insumos, assim como os serviços dessa obra permaneceram inalterados, somente com a mudança do preço unitário dos insumos e das atividades ao longo do período das obras estudadas.

A escolha das obras estudadas deve refletir um período significativo, para que as variações de intervalos de tempo maiores possam ser enxergadas. Junto disso, os empreendimentos devem possuir padrões similares à obra base, para que não sejam adicionados serviços, ou, até mesmo, materiais que teriam seu preço distorcido. Dessa forma, buscou-se por obras em um intervalo de tempo de 2 anos, desde antes do início do período pandêmico, no ano de 2019, até o ano de 2021, sendo o estudo composto por um total de 7 obras, contando com o modelo base.

Para a análise, foram utilizados diversos indicadores, sendo alguns deles:

#### 4.3.1 Aço

A escolha pelo aço como um insumo se deu devido a sua extrema relevância no orçamento final, chegando a representar mais de 10% de todo o orçamento. Dessa forma, qualquer variação de preço significativa impactaria diretamente no custo final da obra.

#### 4.3.2 INCC

O INCC (Índice Nacional de Custo da Construção), calculado mensalmente pela FGV (Fundação Getúlio Vargas) com a finalidade de acompanhar o aumento dos custos dos insumos que são utilizados em construções habitacionais, possui um papel significativo na análise de variações de preços. Com ele, pode-se ter uma ideia geral sobre as variações no setor da construção civil, podendo ser utilizado para comparações com os insumos em particular.

#### 4.3.3 CUB

O CUB (Custo Básico Unitário), um indicador monetário que mostra o custo básico para a construção civil. Com o intuito de guiar e disciplinar o mercado de incorporação imobiliária, serve como parâmetro na determinação dos custos do setor da construção civil. Muitas vezes acaba-se correlacionando com o INCC.

#### 4.3.4 Dólar

O dólar é considerado a moeda global que possui a maior força e valor. Muitos dos insumos, como o aço inclusive, têm o seu preço guiado pela moeda, uma vez que grande parte da matéria bruta é importada e, em seguida, manufaturada. Busca-se entender se há alguma relação entre a variação dos preços da moeda e a variação dos preços dos insumos estudados.

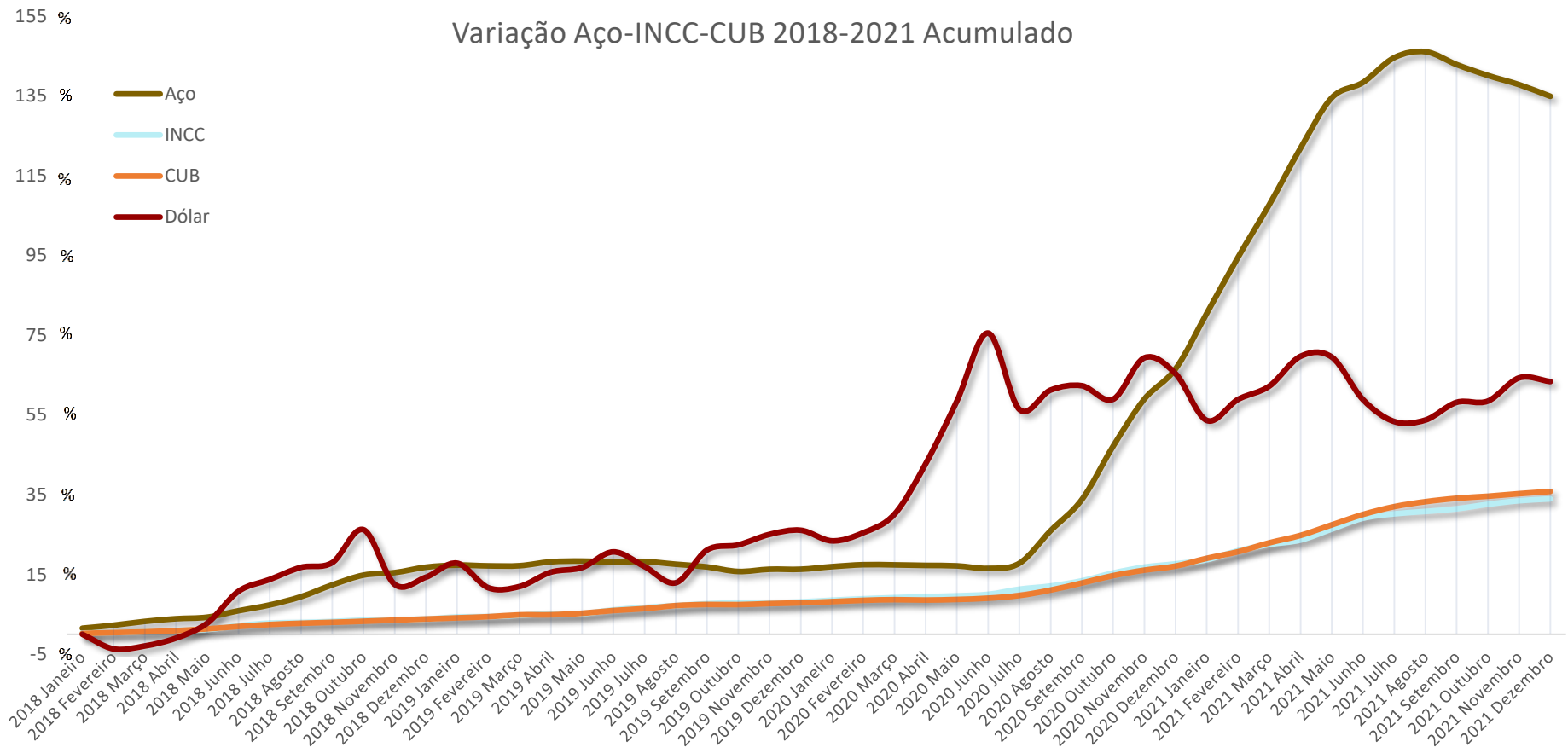
#### 4.3.5 Análise ao longo do tempo

Os insumos servem quase como guias para o entendimento do cenário em questão. Analisando o período prévio à pandemia na Figura 2, referentes ao ano de 2018 e 2019, respectivamente, vê-se que as variações dos insumos seguem o seu ciclo normal, de altas e baixas não tão expressivas, e, até mesmo, previsíveis.

Nota-se, que a partir do final do primeiro quadrimestre do ano de 2020 a variação do dólar aumenta quase que exponencialmente. Em consequência, o aumento no preço do aço só é refletido no começo do segundo semestre do mesmo ano. As variações do INCC e do CUB parecem significativas, porém quando colocados os 4 anos na mesma escala gráfica, vê-se que são menores que as variações dos demais itens analisados.

Tal cenário deve-se a inúmeros fatores que não serão aprofundados, mas que valem sua ressalva para em casos futuros com certa similaridade. A pandemia do Covid-19 trouxe consigo o desaquecimento da economia, uma vez que não sabia quanto tempo ela duraria, sendo necessário o foco nos setores básicos, como alimentação e commodities.

O dólar foi escolhido justamente devido ao seu impacto nos preços de diversos insumos. O aço foi escolhido por ser um insumo mais representativo em todo o orçamento, e também por possuir uma das maiores variações no período estudado.



**Figura 2** - Variação percentual acumulada dos indicadores 2018-2021.  
 Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5 ANÁLISE

A análise consiste na escolha e estudo de empreendimentos com padrões similares, a fim de transmitir os dados com a maior veracidade possível e não representar variações significativas que são encontradas em empreendimentos muito destoantes. Da mesma maneira, para a análise dos custos de insumos que foram orçados durante o período de estudo de cada um dos empreendimentos, será analisado unicamente o preço unitário de cada um desses insumos, e aplicando-os na obra modelo escolhida, para que sempre seja mantida a quantidade do insumo, somente analisando a variação do seu preço unitário ao longo do tempo.

### 5.1 ESCOLHA DE OBRAS

O empreendimento que serviu como obra modelo será referenciado apenas como Obra Modelo, sendo baseado no custo real de uma obra existente. Essa obra contou com um custo total previsto de aproximadamente R\$ 24 milhões, sendo classificado como um empreendimento do tipo padrão médio.

Toda a orçamentação do empreendimento tem como base o mês de abril de 2021, sendo este o mês de referência utilizado para o estudo. A data de início de obra será estimada como sendo dezembro de 2021, tendo um prazo de contratação, seguindo o modelo do projeto, de até 3 meses após início dela, ou seja, em março do ano seguinte.

Em sequência, foram selecionados mais 6 empreendimentos da mesma incorporadora, cujos nomes foram omitidos a fim de assegurar o anonimato dos dados. Eles foram estrategicamente selecionados devido ao seu espaçamento de tempo e também seguindo o mesmo padrão de empreendimento que a Obra Modelo, conforme demonstra o Quadro 3, permitindo a análise da variação dos preços unitários dos seus correspondentes insumos ao longo de um período mais prolongado.

**Quadro 3** - Empreendimentos estudados.

<b>Empreendimento</b>	<b>Mês</b>	<b>Ano</b>
Obra 1	Maio	2019
Obra 2	Julho	2020
Obra 3	Setembro	2020
Obra 4	Outubro	2020
Obra 5	Janeiro	2021
Obra 6	Março	2021
Obra Modelo	Abril	2021

Fonte: Elaborado pelo Autor.

## 5.2 MÉTODO DE ANÁLISE

Em um primeiro momento, é necessário obter um relatório contendo todos os insumos presentes na obra, para que então possam ser agrupados de acordo com a etapa da obra, ou de acordo com o modelo de contratação. Uma vez agrupados os insumos, pode-se então aplicar a Curva ABC para definir quais são os insumos que necessariamente devem fazer parte do escopo (com exceção das contratações complexas anteriormente mencionadas). Como exemplo, pode-se basear na divisão de grupos apresentada no Quadro 2 (páginas 22 à 24), referente à organização dos insumos e sua respectiva divisão na Curva ABC.

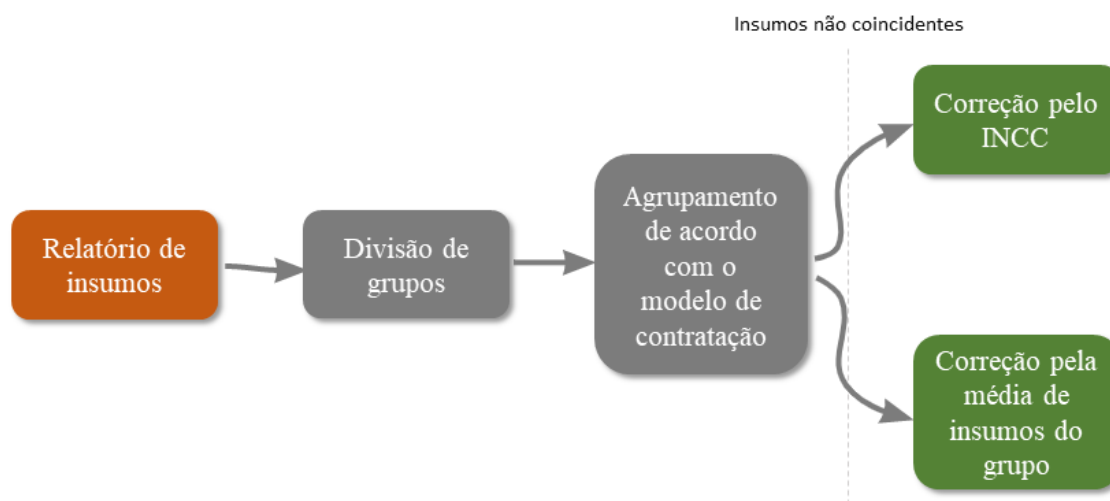
A separação dos grupos deve ser realizada de maneira cuidadosa para não alocar erroneamente nenhum dos insumos em um grupo em que o mesmo não pertence, distorcendo o custo real do grupo. Da mesma maneira, é interessante encontrar uma maneira de classificação que sirva para todos os empreendimentos que comporão a análise, a fim de diminuir o trabalho de classificação manual e criar um sistema que possa ser facilmente replicado. Para o trabalho em questão, os grupos foram separados de acordo com o modelo de contratações, diminuindo a importância referente à qual etapa da obra o insumo pertence, e dando mais ênfase na possibilidade de agrupar as contratações. Dessa forma, pode-se contratar toda a quantidade de aço que a obra necessitará de uma só vez, podendo, inclusive, auxiliar no momento de negociação com o fornecedor.

É interessante a criação de grupos que sirvam para o escopo macro de contratações, como por exemplo, concreto, aço, drywall, etc. Assim, conseqüentemente, os insumos serão



mais facilmente agrupados, e evitarão trabalhos manuais desnecessários. A Figura 3 representa idealmente o processo de divisão de grupos e separação de insumos.

Um ponto de atenção encontra-se na possibilidade de existência de insumos não coincidentes entre obras, principalmente ao se tratar dos principais grupos que irão compor a Curva A. Nestes casos, poderá ser assumida a variação desse insumo como sendo a variação do INCC, ou, para casos mais detalhados, poderá ser realizada uma média das variações dos outros insumos que compõe o grupo, mas que traz menos segurança do que a primeira.



**Figura 3** - Cenários para a divisão e agrupamento de insumos.  
Fonte: elaborado pelo autor

Utilizando a Obra Modelo, e retirando os serviços particulares da mesma, foi possível analisar um percentual de 55,22% das contratações antecipáveis como sendo possíveis de análise, somando um total de 86 grupos de contratações, conforme mostra o Anexo 1.

Uma vez aplicada a Curva A nos insumos, conforme mencionado no capítulo 4, pode-se abrir a composição de cada uma das atividades e analisar individualmente cada um dos insumos a fim de verificar o seu preço unitário e a sua quantidade.

É importante notar que, mesmo aplicarmos a curva A, e reduzindo drasticamente o número de grupos participantes da análise, o custo total destas 11 atividades representam

quase 49% de todo o preço da obra. O Quadro 4 apresenta os custos aproximados dos grupos da análise, assim como o seu custo total, em comparação com o custo total da obra.

**Quadro 4 - Preço das atividades da curva A.**

Atividades	Verba
AÇO	R\$ 1.447.661,57
SUPRA ESTRUTURA DE CONCRETO	R\$ 1.051.192,00
CONCRETO (MATERIAL)	R\$ 1.016.186,93
PINTURAS	R\$ 800.846,34
IMPERMEABILIZAÇÕES	R\$ 699.205,36
MÃO DE OBRA BRUTA	R\$ 679.872,71
FECHAMENTOS EM DRYWALL	R\$ 654.201,27
REVESTIMENTOS DE FACHADA (MÃO DE OBRA)	R\$ 614.729,61
ARGAMASSAS	R\$ 525.531,89
ESTAQUEAMENTO (MÃO DE OBRA)	R\$ 407.901,75
INFRAESTRUTURA DE CONCRETO	R\$ 236.412,40
<b>Total</b>	<b>R\$ 11.684.191,81</b>
<b>Custo total da obra</b>	<b>R\$ 24.026.328,25</b>

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Uma observação importante de ser feita nesta etapa da análise é referente às esquadrias de alumínio. Em basicamente todos os orçamentos de qualquer empreendimento, elas ocupam uma posição elevada em relação ao custo total da obra, porém acabam por serem classificadas na diretriz gerencial de antecipação, elas acabam sendo classificadas como contratações complexas, já que se entende que sua antecipação não seria tão simples. Também por se tratar de um item de enorme peso no orçamento final, e grande variação de acordo com os projetos arquitetônicos, sua antecipação poderia gerar mais problemas do que soluções.

### 5.3 COMPOSIÇÕES

Cada um dos grupos de atividades e insumos apresentados no Quadro 4 possui diversos serviços que foram alocados dentro deles e que representam o custo total do grupo. Os serviços de cada uma das atividades estão enumerados no Anexo 2.

Durante a análise realizada foram encontrados insumos que não eram coincidentes em todas as obras analisadas. Por questões de segurança de análise, a diretriz aplicado para esses insumos foi o de adotar o preço unitário da Obra Modelo com a correção pelo INCC referente ao período da obra em questão.

Um bom exemplo de insumos não coincidentes nas obras foi o Concreto 30 Mpa com slump de 10, que esteve presente na Obra Modelo. Para as outras obras analisadas, o cálculo da variação desse mesmo insumo de concreto foi feito através da média da variação dos outros insumos de mesmo grupo, normalmente concretos com diferentes resistências. Essa lógica foi aplicada para todos os insumos e serviços que estavam presentes na Obra Modelo, mas não no restante.

#### 5.4 COMPARAÇÃO DE DADOS

Uma vez obtidos todos os dados necessários da análise, as 11 atividades listadas anteriormente foram organizadas em ordem cronológica. O primeiro dado é referente à obra de maio de 2019, a segunda de julho de 2020 e assim por diante.

Utilizando dos preços unitários de cada uma das obras em suas respectivas datas, foi possível analisar o percentual da variação encontrado, em comparação com a obra modelo, referente ao mês de abril de 2021. A análise é baseada no mantimento da quantidade de cada um dos serviços da composição das atividades, somente alterando os seus preços unitários, utilizando os da obra em estudo como referência.

Vale ressaltar que os preços utilizados em cada uma das obras foram os preços cotados e utilizados nas datas, podendo ser considerados como valores reais.

##### 5.4.1 Aço

Foi analisada toda a composição de custos do aço, que serviu de modelo para todas as análises posteriores. As demais atividades não foram abertas por serem compostas de muitos serviços que poluiriam o relatório.

O Quadro 5 demonstra a composição de custos base usada para a análise. Todas as composições das 6 obras posteriores têm um percentual de variação em cada um dos serviços, assim como a variação da atividade em si. Todas as variações são em comparação com a obra modelo, representada pelo Quadro 5.

Conclui-se que, comparando o Quadro 6 com o Quadro 5, o grupo do Aço sofreu um aumento de preço de aproximadamente 29%, desde maio de 2019 até abril de 2021. Vê-se também que existem serviços como as telas soldadas que variaram mais de 40%, porém devido à sua verba mais baixa em relação aos outros serviços, não impactou tanto na variação total da composição.

Existem insumos dentro das composições que, por mais que estejam nos grupos que possuem a maior relevância em todo o orçamento, ainda possuem valores muito baixos, a exemplo das Telas Soldadas da composição de aço. Analisando o Quadro 11, vemos que houve uma redução considerável no preço de algumas das telas, mas o seu custo é tão baixo que não traz grandes impactos no custo total do grupo.

Analisando a variação das composições ao longo do período de estudo, entende-se uma baixa variação no começo período pré-pandêmico, dos anos de 2019 e metade de 2020. A obra 3, com os preços base de setembro de 2020 já apresenta um crescimento de quase 3,5% em relação a julho, conforme demonstram os Quadro 7 e Quadro 8. Maior ainda é a variação na obra 4, situada no mês de setembro, com uma variação de quase 8% com somente um mês de diferença.

Os dados ficam ainda mais alarmantes conforme o tempo passa, até que se nota que a obra 6 (Quadro 11), apresenta uma variação de 18% em relação à obra base, com somente 1 mês de diferença entre elas. Isso significa que, contratando o serviço de aço 1 mês antes da data de orçamento da obra modelo, teríamos uma economia de 18% no valor do aço, que possui um dos maiores pesos no valor final de todo o orçamento. As mesmas análises podem ser realizadas para os Quadro 9 e Quadro 10.

Olhando novamente para a Figura 4, vê que a partir do mês de julho de 2020, o aço se valorizou quase que ininterruptamente por um ano, somente diminuindo, chegando ao topo de sua curva de valorização entre os meses de julho e agosto de 2021. Em contrapartida, também no mesmo gráfico podemos notar que, por mais que os índices do

INCC e do CUB também tenham sofrido valorizações nos seus índices, quando colocados na mesma escala que o gráfico do aço, essa variação é muito menos significativa.

No Quadro 5 até o Quadro 11, a variação foi calculada baseado no preço apresentado no Quadro 5, a fim de encontrar a variação dos preços unitários em cada um dos períodos quando comparados com os preços base da Obra Modelo.

**Quadro 5 - Previsão de gasto do aço da modelo – abril 2021.**

<b>ATIVIDADES</b>	<b>Unidade</b>	<b>Verba</b>
<b>AÇO</b>		R\$ 1.447.661,57
Aço CA 50 10mm	kg	R\$ 1.106.283,43
Arame Recozido Bitola 10	kg	R\$ 66.439,15
Barra de Transferência	kg	R\$ 13.344,96
MO de corte e dobra de aço CA 50/60	kg	R\$ 151.381,77
MOT de montagem de aço CA50/60	kg	R\$ 59.714,45
Tela Soldada Nervurada Q113	kg	R\$ 997,55
Tela Soldada Nervurada Q138	kg	R\$ 37.998,35
Tela Soldada para Fixação 12x50cm caixa com 100un	Cx	R\$ 4.313,22
Tela Soldada para Fixação 7,5x50cm	un	R\$ 7.188,69

Fonte: Elaborado pelo Autor.

**Quadro 6 - Previsão de gasto do aço da obra 1 – maio 2019.**

<b>ATIVIDADES</b>	<b>Verba</b>	<b>Variação</b>
<b>AÇO</b>	R\$ 1.122.496,18	28,97%
Aço CA 50 10mm	R\$ 859.407,53	-22%
Arame Recozido Bitola 10	R\$ 55.805,11	-16%
Barra de Transferência	R\$ 12.055,25	-10%
MO de corte e dobra de aço CA 50/60	R\$ 102.473,81	-32%
MOT de montagem de aço CA50/60	R\$ 59.714,45	0%
Tela Soldada Nervurada Q113	R\$ 736,89	-26%
Tela Soldada Nervurada Q138	R\$ 25.657,60	-32%
Tela Soldada para Fixação 12x50cm caixa com 100un	R\$ 2.492,08	-42%
Tela Soldada para Fixação 7,5x50cm	R\$ 4.153,46	-42%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

**Quadro 7 - Previsão de gasto do aço da obra 2 – julho 2020**

ATIVIDADES	Verba	Varição
<b>AÇO</b>	R\$ 1.129.204,93	28,20%
Aço CA 50 10mm	R\$ 843.104,41	-24%
Arame Recozido Bitola 10	R\$ 55.805,11	-16%
Barra de Transferência	R\$ 13.344,96	0%
MO de corte e dobra de aço CA 50/60	R\$ 102.473,81	-32%
MOT de montagem de aço CA50/60	R\$ 66.349,39	11%
Tela Soldada Nervurada Q113	R\$ 997,55	0%
Tela Soldada Nervurada Q138	R\$ 35.627,81	-6%
Tela Soldada para Fixação 12x50cm caixa com 100un	R\$ 4.313,21	0%
Tela Soldada para Fixação 7,5x50cm	R\$ 7.188,68	0%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

**Quadro 8 - Previsão de gasto do aço da obra 3 – setembro 2020.**

ATIVIDADES	Verba	Varição
<b>AÇO</b>	R\$ 1.168.180,40	23,92%
Aço CA 50 10mm	R\$ 861.736,55	-22%
Arame Recozido Bitola 10	R\$ 66.439,13	0%
Barra de Transferência	R\$ 13.344,96	0%
MO de corte e dobra de aço CA 50/60	R\$ 116.447,51	-23%
MOT de montagem de aço CA50/60	R\$ 59.714,45	0%
Tela Soldada Nervurada Q113	R\$ 997,55	0%
Tela Soldada Nervurada Q138	R\$ 37.998,35	0%
Tela Soldada para Fixação 12x50cm caixa com 100un	R\$ 4.313,21	0%
Tela Soldada para Fixação 7,5x50cm	R\$ 7.188,68	0%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

**Quadro 9 - Previsão de gasto do aço da obra 4 – outubro 2020.**

ATIVIDADES	Verba	Varição
<b>AÇO</b>	R\$ 1.260.228,21	14,87%
Aço CA 50 10mm	R\$ 950.239,22	-14%
Arame Recozido Bitola 10	R\$ 66.439,13	0%
Barra de Transferência	R\$ 12.055,25	-10%
MO de corte e dobra de aço CA 50/60	R\$ 116.447,51	-23%
MOT de montagem de aço CA50/60	R\$ 69.335,11	16%
Tela Soldada Nervurada Q113	R\$ 1.068,10	7%
Tela Soldada Nervurada Q138	R\$ 37.998,35	0%
Tela Soldada para Fixação 12x50cm caixa com 100un	R\$ 2.492,08	-42%
Tela Soldada para Fixação 7,5x50cm	R\$ 4.153,46	-42%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

**Quadro 3** - Previsão de gasto do aço da obra 5 – janeiro 2021.

ATIVIDADES	Verba	Variação
<b>AÇO</b>	R\$ 1.312.578,48	10,29%
Aço CA 50 10mm	R\$ 971.200,38	-12%
Arame Recozido Bitola 10	R\$ 66.439,13	0%
Barra de Transferência	R\$ 13.344,96	0%
MO de corte e dobra de aço CA 50/60	R\$ 151.381,76	0%
MOT de montagem de aço CA50/60	R\$ 59.714,45	0%
Tela Soldada Nervurada Q113	R\$ 997,55	0%
Tela Soldada Nervurada Q138	R\$ 37.998,35	0%
Tela Soldada para Fixação 12x50cm caixa com 100un	R\$ 4.313,21	0%
Tela Soldada para Fixação 7,5x50cm	R\$ 7.188,68	0%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

**Quadro 4** – Previsão de gasto do aço da obra 6 – março 2021.

ATIVIDADES	Verba	Variação
<b>AÇO</b>	R\$ 1.765.550,13	-18,01%
Aço CA 50 10mm	R\$ 1.357.118,62	23%
Arame Recozido Bitola 10	R\$ 105.274,03	58%
Barra de Transferência	R\$ 13.344,96	0%
MO de corte e dobra de aço CA 50/60	R\$ 151.381,76	0%
MOT de montagem de aço CA50/60	R\$ 66.349,39	11%
Tela Soldada Nervurada Q113	R\$ 2.710,43	172%
Tela Soldada Nervurada Q138	R\$ 57.869,04	52%
Tela Soldada para Fixação 12x50cm caixa com 100un	R\$ 4.313,21	0%
Tela Soldada para Fixação 7,5x50cm	R\$ 7.188,68	0%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Para os próximos grupos não serão apresentados os quadros de variação de preço, mas a sua variação será comentada e visualizada posteriormente na Figura 4.

#### 5.4.2 Supra estrutura de concreto

O grupo da supra estrutura de concreto é um dos grupos que possui baixíssimas variações no período estudado. Por menor que seja a variação dos custos, tem-se que o grupo ainda é o segundo mais relevante para o custo total, tendo sua antecipação justificada se não por questões de custo, por questões de segurança.

#### 5.4.3 Concreto (Material)

O grupo de material de concreto é um dos que possui baixas variações no período de tempo estudado. Vê-se que a sua variação, embora seja existente, não é tão impactante quando comparada com outros grupos. Pode-se, inclusive, notar a falta da variação de preço desde o segundo semestre de 2020 até o final do primeiro semestre de 2021.

#### 5.4.4 Pinturas

O grupo de pinturas possui um comportamento semelhante ao grupo de material de concreto. Como a análise está sendo realizada com base no mês da Obra Modelo, apresenta a falsa impressão de que existe grande variação no período, porém ao analisarmos o preço no período de 2019 até o final de 2020, vemos que houve pouca variação no preço. Como o custo total do grupo em abril de 2021 foi mais elevado, o percentual de variação representa a variação em comparação com o mês base, e não mês a mês.

#### 5.4.5 Impermeabilizações

O grupo de impermeabilizações, possui um comportamento diferente dos grupos anteriores. Nele vemos que houve elevações e reduções no custo total, com destaque para o período prévio à Obra Modelo, em março de 2021 quando o custo total assume um pico de elevação do custo.

#### 5.4.6 Mão de obra bruta

A mão de obra bruta, apresentou uma diminuição no seu custo total ao longo do período de estudo. Nota-se que durante o segundo semestre de 2020 o seu custo diminuiu, quando comparado com os períodos anteriores. Diversas hipóteses para tal fenômeno podem ser criadas, como a elevada oferta de mão de obra no período da pandemia, aliado à necessidade de trabalho. Essas hipóteses, porém, necessitam de um estudo à parte para serem validadas.



#### 5.4.7 Drywall

O grupo de drywall se comportou de maneira semelhante ao de impermeabilizações. Vê-se que houveram elevações e diminuições nos custos do grupo

#### 5.4.8 Revestimentos de fachada (Mão de obra)

Na mão de obra dos revestimentos de fachada, nota-se uma redução nos custos nos primeiros períodos, para serem seguidas por uma gradual elevação nos períodos subsequentes.

#### 5.4.9 Argamassas

O grupo de argamassas, apresenta um comportamento singular. Uma forte elevação logo no segundo período da análise, com alguns poucos períodos de diminuição no custo total dos insumos, à exemplo do mês de janeiro e abril de 2021.

#### 5.4.10 Estaqueamento (Mão de obra)

A mão de obra do estaqueamento, se comporta de maneira muito semelhante à mão de obra dos revestimentos de fachada. De maneira geral, a mão de obra apresenta esse típico comportamento, ao passo que os materiais apresentam maiores elevações no seu custo total.

#### 5.4.11 Infraestrutura de concreto

A infraestrutura de concreto possui o menor percentual de variação em relação a todos os outros. Uma vez que a sua variação foi quase que insignificante, é interessante nas análises posteriores o estudo da possibilidade da retirada do grupo do escopo de antecipação, já que a sua falta de variação faria com que a antecipação de sua contratação não apresentasse grandes benefícios financeiros.

## 5.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Analisando os quadros da seção anterior, vê-se que os insumos tendem a não seguir um padrão de variação, podendo ter seu valor aumentado ao longo do tempo, ou, até mesmo, diminuído em certos períodos, como em alguns dos casos encontrados.

Pode-se analisar a média da variação dos preços de cada uma das atividades que compõem a curva A, conforme o quadro a seguir:

**Quadro 5** - Variação média das atividades.

VARIÇÃO MÉDIA DAS ATIVIDADES	
ATIVIDADE	%
AÇO	14,71%
SUPRA ESTRUTURA DE CONCRETO	1,02%
CONCRETO (MATERIAL)	2,71%
PINTURAS	6,12%
IMPERMEABILIZAÇÕES	-2,50%
MÃO DE OBRA BRUTA	-16,62%
FECHAMENTOS EM DRYWALL	-2,38%
REVESTIMENTOS DE FACHADA (MÃO DE OBRA)	7,11%
ARGAMASSAS	-7,55%
ESTAQUEAMENTO (MÃO DE OBRA)	-9,23%
INFRAESTRUTURA DE CONCRETO	1,22%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Conforme o Quadro 12, vê-se que o aço, além de ser o insumo com o maior peso em todo o orçamento da Obra Modelo analisada, também é o insumo que mais sofreu aumento de preço no período analisado, novamente validando a sua utilização como indicador de variação dos insumos. Além disso, pode-se analisar que alguns dos insumos sofreram pouca variação no período, à exemplo da supra e infra estrutura de concreto, assim como o concreto, as impermeabilizações e o drywall, seja para aumento ou diminuição de preço.

Um ponto de análise interessante ainda referente ao Quadro 12 é que os itens estão classificados em ordem de relevância de acordo com o seu custo, logo o aço é o insumo com maior peso em todo o orçamento. Dessa maneira, ao analisarmos a variação da mão de obra do estaqueamento, atividade que possui a 3ª maior variação de todas as atividades analisadas, vê-se que, por ser uma das atividades que menos possui relevância no

orçamento total, sua variação não terá o mesmo impacto que a variação do aço, por exemplo. Da mesma maneira, a variação da supra estrutura tem um peso muito maior do que a variação da infraestrutura, mesmo ambas possuindo percentuais de variação quase que similares.

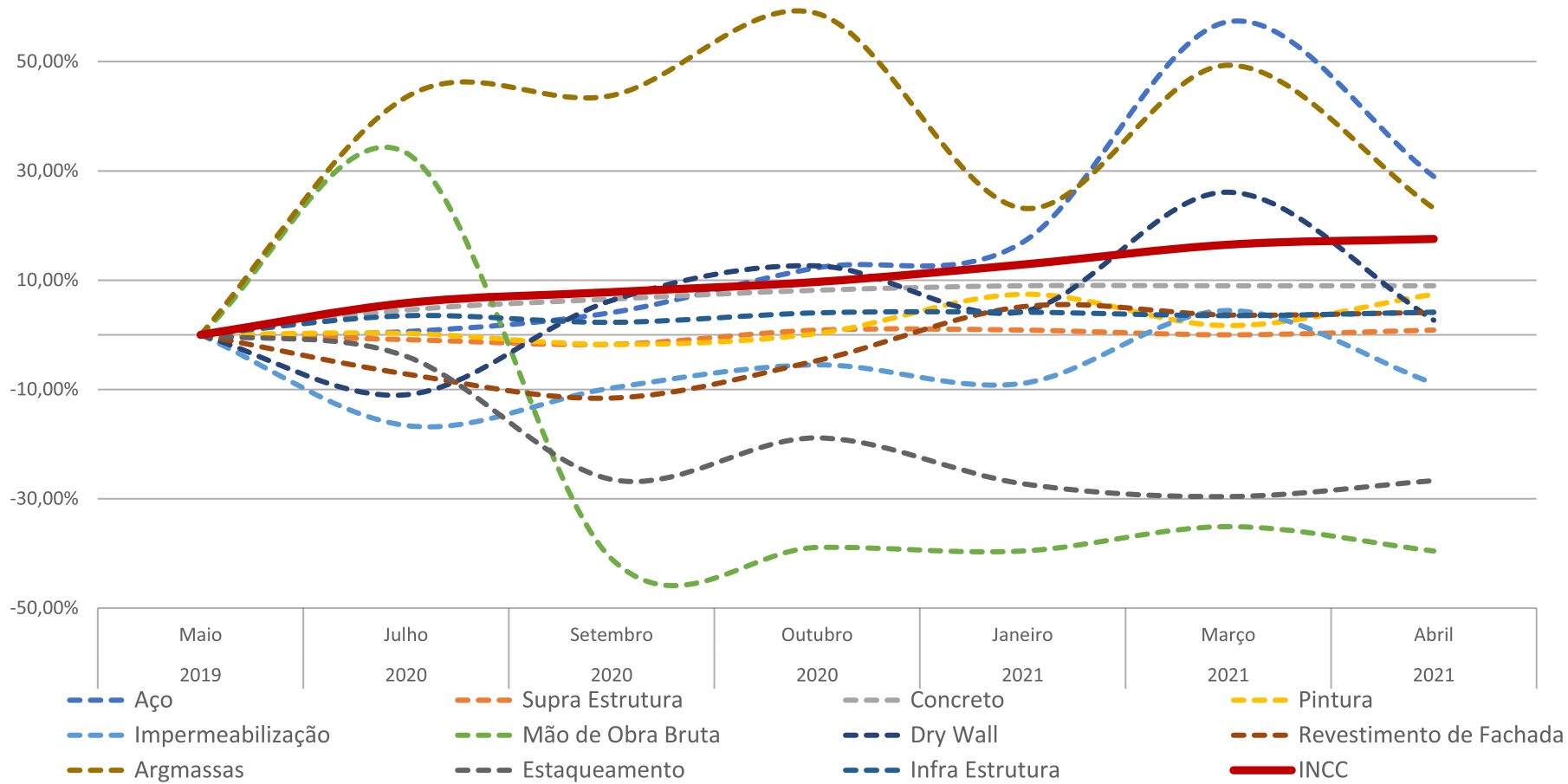
Neste mesmo período estudado, vemos que o INCC sofreu uma variação de 17,54%, maior do que todos os insumos e atividades estudados. Um dos pontos de questionamento deste estudo também reside no fato de que o INCC talvez não seja o melhor representante de variação para as obras estudadas, fato que pode ser atribuído ao elevado padrão dos empreendimentos.

Analisando a Figura 4, vê-se claramente o ponto em que algumas das atividades variam acima do INCC, à exemplo do aço e das argamassas. A maior parte deles permanece com a variação ou muito próxima do INCC, ou abaixo dele. Existem também atividades que se localizam muito abaixo do INCC, que devem servir como um ponto de atenção particular.

Utilizando como exemplo a mão de obra bruta e a mão de obra do estaqueamento, vê-se que ambos obtiveram variações muito abaixo das sofridas pelo INCC, logo, indicando que os seus preços não acompanharam a variação desse índice. Uma vez que os preços não acompanhem a variação do índice que guia toda a construção civil, a antecipação dos mesmos não tem justificativa baseada na variação do seu preço. Tal fator pode significar que sua antecipação é baseada somente na meta de antecipação, que seriam os 70% de todos insumos e atividades, mas, novamente, tudo indica que não há necessidade de antecipação desses serviços.

O ponto de análise inverso também é válido. Analisando os insumos que se localizam muito acima do INCC, entende-se que a sua variação de preço superou a variação do índice, ou seja, a sua variação de preço foi maior do que a variação geral de diversos serviços e insumos do setor da construção civil. Tal fator indica que a antecipação desses serviços e insumos, no caso do aço, são uma boa estratégia, já que pode servir como uma proteção da empresa frente à variação de preços.

### Varição dos insumos e atividades



**Figura 4** - Variação dos insumos e atividades antecipáveis.  
 Fonte: Elaborado pelo autor.

É importante salientar que essa antecipação não se deve unicamente à questão do preço, mas também serve como uma espécie de proteção da própria empresa, visto que todos os insumos e serviços analisados neste estudo são os mais críticos de toda a obra. Dessa maneira, antecipando-os e garantindo o seu fornecimento, quiçá com um preço mais atraente que no futuro é uma estratégia muito vantajosa.

Os outros serviços que, ora variaram um pouco mais que o INCC, ora menos, também são um ponto interessante de análise. Por mais que a sua variação de preço não seja tão extrema, como a dos casos citados anteriormente, o preço desses insumos ainda varia. A normalidade, principalmente no cenário de estudo de variação anômala de preços, entende-se que seja a de subida dos preços, mas encontram-se casos em que os preços diminuem.

Uma vez que o cenário mais normal a ser considerado neste estudo é o da subida do preço, a antecipação dessas atividades com variações intermediárias é justificada. Não só em termos de preço, as atividades e insumos também compõem os mais relevantes dentro do orçamento total, dando um peso maior à necessidade de garantia de suas contratações. Da mesma maneira, entende-se que sua antecipação, assim como dos insumos com alta subida de preços, se torna ainda mais relevante ao analisar a importância das atividades como um todo no processo de construção, e a necessidade de segurança ao realizar as suas contratações, que a diretoria gerencial oferece.

## 5.6 DISCUSSÃO

Com todos os insumos abertos, e sua variação já analisada, pode ser analisado o impacto combinado deles em cada um dos períodos analisados. Pode-se, agora, simular qual seria o custo total das atividades e insumos analisados ao longo do período de estudo.

O intuito dessa análise é o de simular qual seria o custo da Obra Modelo em diferentes períodos, a fim de descobrir se o seu custo total seria maior ou menor do que o custo total real executado. Este seria o ponto de partida de uma análise mais minuciosa para descobrir se financeiramente a antecipação dos grupos apresentados é viável e em qual dos períodos seria melhor tê-la executado. O quadro a seguir apresenta tal cenário:

**Quadro 6** - Simulação de custo da obra modelo por período.

Resumo			
Mês	Ano	Valor Contratável	Variação
Maio	2019	R\$ 8.172.288,69	-0,47%
Julho	2020	R\$ 8.520.787,42	4,76%
Setembro	2020	R\$ 7.728.634,34	-4,98%
Outubro	2020	R\$ 8.124.920,44	-0,11%
Janeiro	2021	R\$ 8.011.679,53	-1,50%
Março	2021	R\$ 8.792.630,88	8,10%
Abril	2021	R\$ 8.133.741,83	

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Um importante ponto de atenção recai sobre o período de antecipação. Para meios ilustrativos, e, também, para sabermos o quanto seria a variação em todo o período, foram analisados e trazidos dados em um intervalo de dois anos, porém, dificilmente esse seria um período de antecipação. O período de antecipação normalmente gira em torno de 6 a 10 meses antes do começo da obra, principalmente por questões de organização e controle.

A análise do Quadro 13 utiliza como referência o mês de abril do ano de 2021, que é o mês de orçamento real da Obra Modelo. A coluna de variação utiliza como referência o valor da obra modelo, os R\$ 8.133.741,83. Dessa forma, vemos que em um cenário hipotético de antecipação das contratações no mês de maio de 2019, o custo de todas as atividades e insumos seria basicamente o mesmo. Por outro lado, caso fosse optado por antecipar um mês antes as contratações, e utilizar o mês de março como base, o custo total teria um aumento de mais de 8%, contando somente com os insumos antecipáveis.

Sob um olhar inicial, entende-se pelo quadro, que o sucesso da diretriz nem sempre é assertivo e tal fato deve-se à imprevisibilidade do mercado referente à subida ou à descida dos preços. Poderia ter sido realizada a antecipação no mês de julho de 2020, tendo um aumento total no custo de quase 5%, porém, em apenas alguns meses depois, em setembro do mesmo ano, poderia se ter tido uma economia de quase 5%. Consequentemente, nota-se que nem sempre a estratégia de antecipação com foco na redução de custos é eficaz.

Cabe mencionar que a redução de custos não é o único dos pontos de análise para a aplicabilidade da diretriz gerencial. Tendo em mente um cenário de incerteza econômica, aliado à variação de preços, seja positiva ou não, a diretriz ainda funciona como uma segurança a mais para a empresa que o aplica. Tal segurança se deve uma vez que ao

antecipar as contratações, haverá uma probabilidade muito maior da garantia do fornecimento dos insumos, e, caso não haja, ainda resta tempo de mudar o fornecedor ou buscar estratégias alternativas, sem comprometer o tempo previsto para a entrega da obra.

O setor da construção civil lida constantemente com a incerteza, seja com o fornecimento de materiais, com o cumprimento de prazos e com a qualidade da execução das atividades. Para Solomon e Pringle (1981), sempre há um risco associado a um cenário de incerteza e Brito (2013) afirma que todo projeto contém um grau de incerteza intrínseco. Dessa maneira, é necessário entender e buscar maneiras para diminuir essas incertezas e ferramentas que auxiliem na tomada de decisões de maneira mais prática.

Em suma, a diretriz gerencial possui o intuito da redução de custos devido às variações de preço, porém também possui a função de garantir maior segurança tanto para a empresa, como para o cliente final, que possivelmente não terá atrasos na entrega da obra e também não terá de contar com aumentos significativos na correção do preço dos imóveis.

## 5.7 POSSÍVEIS CENÁRIOS

Uma vez em posse de todos os dados de atividades e indicadores referentes a todo o período de estudo, é interessante a realização de simulações com o intuito de prever qual seria o cenário mais otimista possível, onde todas as contratações sejam feitas no momento em que o custo é mínimo. De maneira contrária, também pode-se analisar qual seria o cenário mais pessimista, quando o custo de todas as contratações for máximo.

Utilizando dos quadros anteriores, chega-se aos seguintes quadros:

**Quadro 7** - Simulação do cenário otimista de contratações.

<b>Cenário otimista de contratações</b>	
<b>Atividades</b>	<b>Verba</b>
AÇO	R\$ 1.106.193,05
SUPRA ESTRUTURA DE CONCRETO	R\$ 1.024.006,00
CONCRETO (MAT.)	R\$ 931.558,44
PINTURA INTERNAS   EXTERNA DE FACHADAS	R\$ 570.089,26
IMPERMEABILIZAÇÕES INFRA E SUPRA	R\$ 553.363,07
MÃO DE OBRA BRUTA	R\$ 602.663,34
FECHAMENTOS EM DRY WALL	R\$ 525.818,47
REVESTIMENTOS DE FACHADA (REBOCO EXTERNO E CERÂMICO) (MO)	R\$ 489.759,07
ARGAMASSAS	R\$ 423.317,21
ESTAQUEAMENTO (MÃO DE OBRA)	R\$ 388.989,43
INFRA ESTRUTURA DE CONCRETO	R\$ 226.902,75
<b>Total</b>	<b>R\$ 6.842.660,09</b>

Fonte: Elaborado pelo Autor.

**Quadro 8** - Simulação do cenário pessimista de contratações.

<b>Cenário pessimista de contratações</b>	
<b>Atividades</b>	<b>Verba</b>
AÇO	R\$ 1.768.535,87
SUPRA ESTRUTURA DE CONCRETO	R\$ 1.051.192,00
CONCRETO (MAT.)	R\$ 1.017.115,92
PINTURA INTERNAS   EXTERNA DE FACHADAS	R\$ 957.229,25
IMPERMEABILIZAÇÕES INFRA E SUPRA	R\$ 889.477,51
MÃO DE OBRA BRUTA	R\$ 1.547.706,02
FECHAMENTOS EM DRY WALL	R\$ 828.873,85
REVESTIMENTOS DE FACHADA (REBOCO EXTERNO E CERÂMICO) (MO)	R\$ 652.164,53
ARGAMASSAS	R\$ 686.359,63
ESTAQUEAMENTO (MÃO DE OBRA)	R\$ 611.153,34
INFRA ESTRUTURA DE CONCRETO	R\$ 237.812,40
<b>Total</b>	<b>R\$ 10.247.620,32</b>

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Com os dados dos dois cenários, é possível saber quais são os limites históricos de preços. Dessa maneira, o menor preço histórico, que seria o limite mínimo das contratações seria de R\$ 6.842.660,09 segundo a Quadro 14, ao passo que o limite máximo das mesmas seria de R\$ 10.247.620,32 de acordo com a Quadro 15. Os dois cenários possuem uma variação de quase 42% entre eles.



O cenário otimista possui uma variação de 26% em comparação com o valor real aplicado na obra modelo, de R\$ 8.133.741,83. O cenário pessimista, quando comparado com o mesmo valor real aplicado possui uma variação de aproximadamente -16%

Por mais hipotéticos que sejam os cenários, é interessante analisá-los para ter uma noção básica de quais são os limites máximos e mínimos possíveis para uma simulação de tomada de decisões a fim de validar ou não a aplicação da diretriz gerencial estudada. Aplicando uma média simples entre os dois extremos, chega-se ao valor de R\$ 8.545.140,20, muito próximo do valor base aplicado na obra modelo, com uma variação pouco maior que 5%.

## 5.8 ANÁLISE FINAL

Para a análise final, utilizaremos o INCC como base de toda a análise, por se tratar do indicador que melhor representa as variações sofridas no setor da construção civil como um todo. Agora não mais seguindo a obra modelo como base de análise, utilizaremos a ordem cronológica a fim de melhor representar as variações de preço ao longo do tempo. Dessa forma, no período de análise temos a seguinte variação do INCC:

**Quadro 9** - Variação do INCC no período de análise.

Variação INCC			
Ano	Mês	INCC Base	Variação
2019	Maio	755,625	-
2020	Julho	799,589	5,82%
2020	Setembro	814,701	7,82%
2020	Outubro	828,778	9,68%
2021	Janeiro	852,809	12,86%
2021	Março	880,265	16,49%
2021	Abril	888,191	17,54%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Essa análise funcionará como uma simulação para tomada de decisões para a Obra Modelo, então ela não poderá ser incluída nos dados analisados. O intuito dessa diretriz é de simular uma situação real vivenciada por qualquer empresa, uma vez em posse de todos os dados, como deverá ser guiado o processo de tomada de decisões.

Assim como no cálculo da variação do INCC no período de estudo, realizamos o mesmo cálculo para cada uma das atividades e dos insumos utilizados na análise. Dessa forma, uma vez que todos os dados forem calculados, pode-se chegar ao desvio padrão geral. Uma vez calculados os desvios, é possível estabelecer limites gráficos superiores e inferiores de variação para todos os insumos, a fim de verificar se algum deles ultrapassa esses limites.

Utilizando o mês de maio de 2019 como base para o novo cálculo de variação, conforme a Quadro 16, porém agora para cada um dos itens, calcula-se o desvio padrão de todas as atividades utilizando da fórmula:

$$DP = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M_A)^2}{n}}$$

Onde:

$x_i$  = Valor na posição  $i$  no conjunto de dados;

$M_A$  = Média aritmética dos dados;

$n$  = Quantidade de dados.

Podemos realizar duas análises distintas, sendo a mais comum delas utilizando todos os dados encontrados anteriormente referentes à variação das atividades. Também pode ser analisado o desvio padrão referente a cada período, diminuindo a amostragem total de dados e utilizando somente os dados referentes ao período específico de análise. Por exemplo, poderia ser calculado somente o desvio padrão referente ao mês de maio de 2019, e posteriormente, o desvio padrão referente ao período de julho de 2020, e assim por diante.

Primeiro analisaremos a primeira maneira, contendo todo o conjunto de dados com exceção da Obra Modelo, e posteriormente, referente à cada período.

### 5.8.1 Desvio padrão geral

Utilizando todos os dados para o cálculo do desvio padrão, chega-se ao resultado de 19,74% com o auxílio da ferramenta Excel. Uma vez calculado o desvio, podemos utilizá-lo como delimitador dos limites admissíveis de variação.

Como o INCC é pilar central de toda a análise, ele será a base para a delimitação dos desvios. Para os limites superiores de variação, utilizaremos a variação do INCC somada ao desvio padrão. Em contrapartida, para os limites inferiores, será utilizado o INCC subtraído do desvio padrão. O Quadro 17 apresenta essa análise:

**Quadro 10** - Desvio padrão geral percentual.

Desvio padrão geral				
Desvio Padrão	INCC	Variação	Limite Superior	Limite Inferior
19,74%	755,625	0,00%	19,74%	-19,74%
	799,589	5,82%	25,56%	-13,92%
	814,701	7,82%	27,56%	-11,92%
	828,778	9,68%	29,42%	-10,06%
	852,809	12,86%	32,60%	-6,88%
	880,265	16,49%	36,23%	-3,24%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Uma vez calculados os limites inferiores e superiores, podemos aplicá-los na Figura 5 e analisar como as atividades e insumos se comportam em relação a eles.

### 5.8.2 Desvio padrão por período

Dessa vez, serão utilizados os dados referentes à cada período para o cálculo do desvio padrão, obtendo assim um desvio para cada um dos períodos, sendo um total de 7 desvios padrões no total. É uma análise interessante de ser realizada justamente para validar se existe alguma diferença entre os métodos de cálculo, ou se ambos chegam em resultados similares.

Todos os cálculos serão os mesmos, utilizando o INCC como base de referência. O Quadro 18 mostra os resultados encontrados para os desvios e os limites. Um ponto de atenção interessante é que agora os limites começam zerados, uma vez que a análise está seguindo a ordem cronológica do período de estudo, logo no primeiro período não haverá dados de comparação para a variação.

**Quadro 18** - Desvio padrão por período.

Desvio padrão por período				
Desvio Padrão	INCC	Variação	Limite Superior	Limite Inferior
0,00%	755,625	0,00%	0,00%	0,00%
18,17%	799,589	5,82%	23,99%	-12,35%
21,35%	814,701	7,82%	29,17%	-13,53%
23,86%	828,778	9,68%	33,55%	-14,18%
18,45%	852,809	12,86%	31,31%	-5,59%
28,09%	880,265	16,49%	44,58%	-11,59%

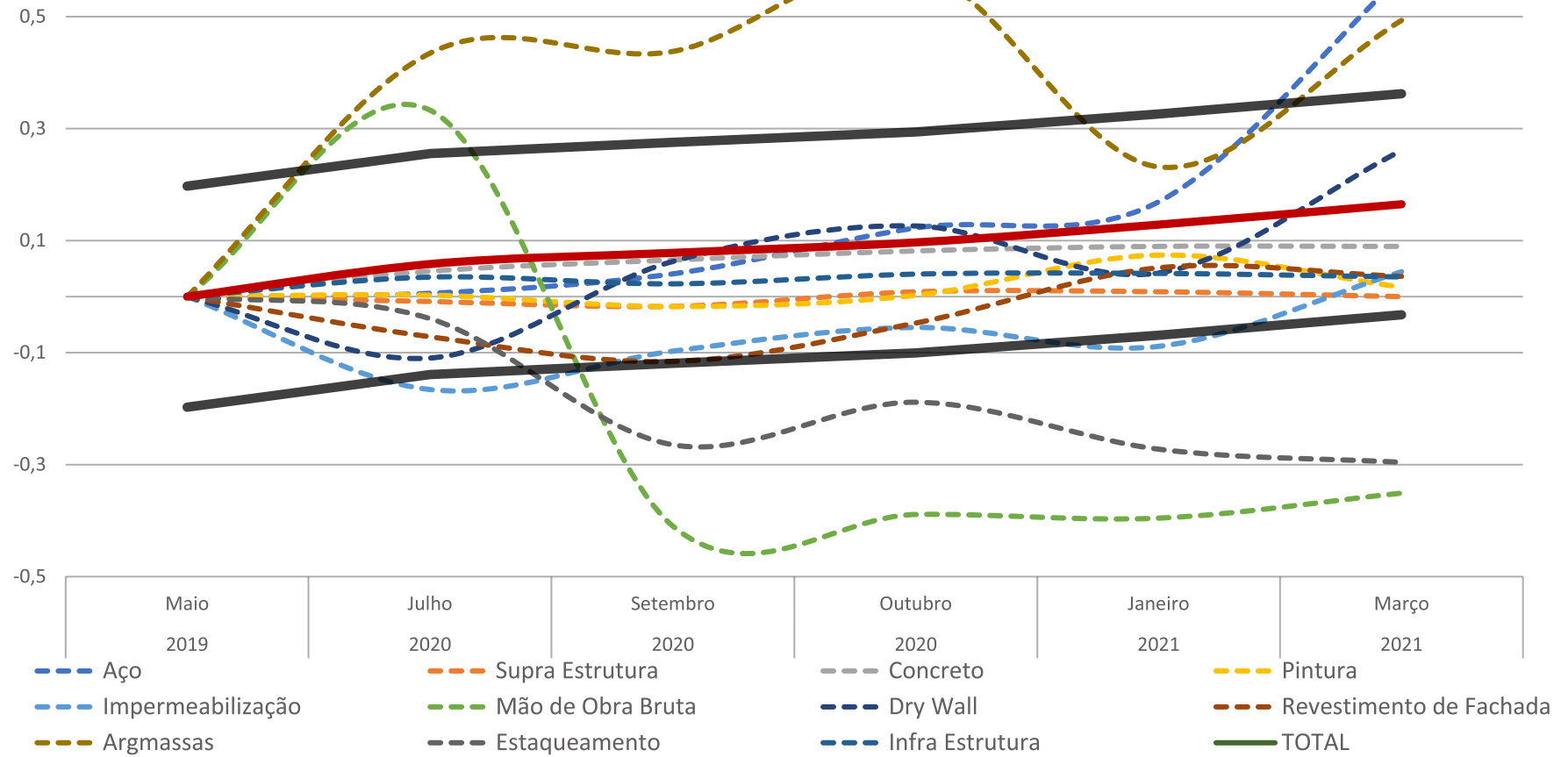
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Primeiramente analisando a Figura 5, referente ao desvio padrão geral, utilizando todos os dados de variação com exceção da Obra Modelo, vê-se que, conforme abordado em algumas seções anteriores, os limites tendem a representar muito bem graficamente as atividades que possuem variações maiores que o INCC, e também as menores.

Nota-se as argamassas, que desde o início do período de estudo teve sua variação muito superior à variação do INCC, e, principalmente, excedendo os limites superiores em quase todo o período, e o aço, que após o início da pandemia do Covid 19 teve sua variação aumentada de maneira significativa, foram os que mais excederam o limite superior do gráfico. Pode-se concluir com isso que os insumos de materiais obtiveram uma variação de preço muito mais elevada que se comparados com a mão de obra no geral.

Um ponto de análise seria o de que as atividades que ficaram abaixo do limite inferior, sendo o estaqueamento, a mão de obra bruta e, até mesmo, a impermeabilização obtiveram variações muito menores que o INCC. Com variações quase que insignificantes, pode-se considerar que a antecipação de tais serviços não seja necessário e nem justificada do ponto de vista de custo. De uma maneira contrária, os insumos que ultrapassaram o limite superior tiveram variações muito mais significativas que o INCC, logo a sua antecipação deve ser considerada como uma prioridade e essas mesmas contratações devem ser monitoradas, pois podem representar um risco para o custo total da obra.

Limites com dados gerais de variação (sem a Obra Modelo)



**Figura 5** - Variação de insumos e atividades com limites sem dados da Obra Modelo.  
 Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação às atividades e insumos que permaneceram dentro dos limites, entende-se que a sua variação segue um pouco maior ou um pouco menor que o INCC, o que já é esperado. A antecipação desses itens é justificável de forma estratégica tanto em termos de preço quanto em termos de segurança, uma vez que se tratam de serviços e insumos críticos para a execução da obra (pois estão sendo analisados os insumos com maior relevância no custo total).

Utilizando do Figura 19 como um simulador de necessidade de antecipação, o mesmo poderia ser tomado como um guia a fim de enxergar quais dos insumos possuem maior relevância de antecipação e quais podem ser estudados para que deixem o escopo de antecipação. Poderia ser simulado, então, com os dados prévios à Obra Modelo, se o último período, referente ao mês de março de 2021 seria um momento propício para a aplicação da diretriz gerencial.

Dessa maneira, conclui-se, que a argamassa e o aço devem ser considerados pontos de atenção, uma vez que ultrapassam o limite superior e podem apresentar um perigo para o custo total da obra. Em contrapartida, o estaqueamento e a mão de obra bruta se encontram abaixo do limite inferior, podendo ser desconsiderados no escopo de antecipação baseado na redução de custos.

Seguindo a lógica de um período de variação anômala de preços, espera-se que os custos irão subir de maneira ilógica constantemente, tendo a antecipação como uma boa medida. No caso simulado, se houvesse se realizado a contratação no mês de março de 2021, o custo total dos insumos antecipáveis da obra teria um acréscimo de mais de 8%.

A Figura 20 representa a redução do custo total da obra no mês subsequente ao mês de março de 2021. Conforme o gráfico, a maioria dos insumos apresentou uma redução de preços, fazendo com que a antecipação neste mês trouxesse um significativo aumento nos custos totais.

Essa simulação, embora invalide a hipótese inicial de antecipação apresentada anteriormente, abre portas para outra, baseada no acompanhamento de aumento de preços. Em todos os períodos de subida de preço dos insumos, seja de maio de 2019 para julho de 2020, ou de setembro de 2020 para outubro do mesmo ano, ou, até mesmo, analisando o período de março de 2021 para abril do mesmo ano, nota-se que a subida de

custo normalmente vem acompanhada de uma suavizada na curva, refletindo uma redução nos custos.

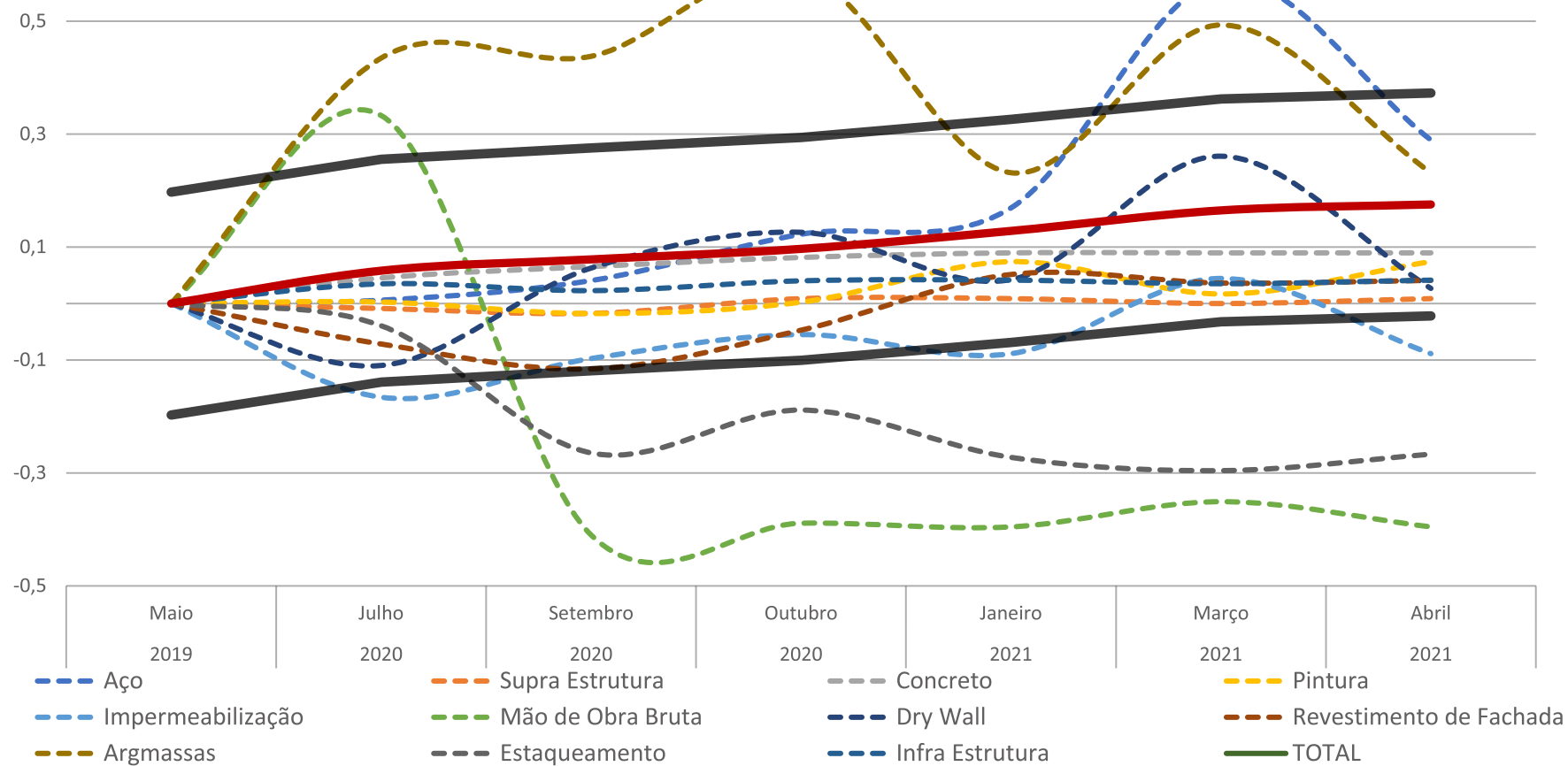
Como o período de antecipações estimado era de até um ano, nota-se que o melhor momento que a Figura 6 apresenta para a antecipação dos insumos é referente ao mês de janeiro de 2021, quando ocorreu uma redução dos preços que anteriormente haviam aumentado. Deve ser tomado como um grande ponto de atenção um mês que apresenta uma desvalorização de preços similar ao representado pelo mês de janeiro, uma vez que pode representar uma ótima oportunidade em termos de preço.

Conseqüentemente, a hipótese de acompanhamento de preços é baseada na antecipação dos insumos nos meses subsequentes aos grandes aumentos no custo dos insumos. Dessa forma, possivelmente haverá uma calma nos preços, fazendo com que a subida tenha um período de contração que poderá ser visto como uma oportunidade.

Utilizando como exemplo o Figura 6, vemos o período de retração nos preços exemplificado nos meses de setembro de 2020, janeiro e abril de 2021. Esses meses seriam os mais indicados para as contratações, seguindo a hipótese de acompanhamento de preços e todos apresentam redução de custos quando comparados com seus períodos predecessores.

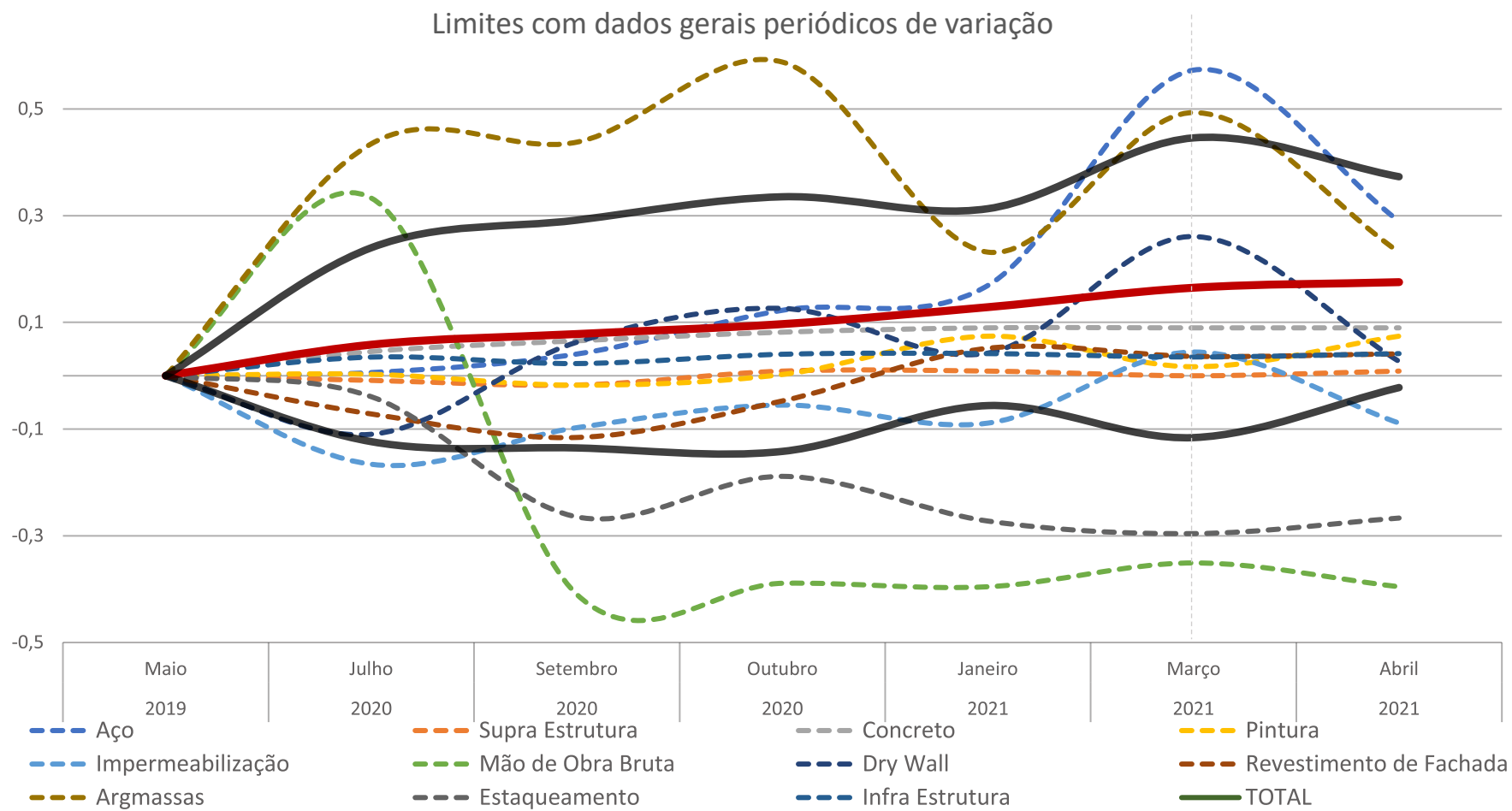
Analisando a Figura 7, vê-se que não há grandes diferenças em relação aos gráficos anteriores. O limite inferior permanece de maneira quase que idêntica, somente com a variação inicial que faz com que a impermeabilização permaneça abaixo do limite inferior por um período de tempo maior. Em relação ao limite superior, vê-se que no período final, mais especificamente no mês de março de 2021, ele ficou consideravelmente maior, tendo um valor de quase 45%, em comparação com o valor de 36% do gráfico anterior. Entende-se que com o aumento do limite, cria-se uma tolerância maior para a variação das atividades e insumos, podendo cometer alguns erros de análise.

### Limites com dados gerais de variação



**Figura 6** - Variação de insumos e atividades com limites utilizando dados gerais de variação.  
 Fonte: Elaborado pelo autor.





**Figura 7** - Variação de insumos e atividades com limites utilizando dados periódicos de variação.  
 Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 6, vê-se claramente que no mês de março de 2021 as argamassas estão consideravelmente acima do limite superior, porém essa mesma análise não pode ser feita na Figura 7. Obviamente as argamassas permanecem acima do limite superior, porém somente um pouco acima, e não com a grande significância visível no primeiro gráfico. Dessa forma, pode-se concluir que, embora ambos forneçam análises quase que semelhantes, a Figura 7 oferece maior segurança na tomada de decisões.

Por fim, utilizando dos cenários analisados no item 7.8, podemos analisar a variação do total orçado ao longo do período ao invés de olhar separadamente para cada atividade. Observando os cenários otimistas e pessimistas, e utilizando-os como limites absolutos para a possível variação encontrada, pode-se observar o comportamento da variação do custo total a fim de encontrar possíveis pontos de tomada de decisão.

Utilizando novamente do Quadro 18, com a simulação de custos total das obras nos períodos analisados, juntamente com as informações dos Quadros 19 e 20, analisaremos primeiramente o comportamento do custo total utilizando limites variáveis, que estão representados no Quadro 19. Em um segundo momento, será realizada a análise utilizando os limites como sendo valores fixos, representados no Quadro 20, que serão a relação entre o primeiro mês cronológico e o cenário otimista para o limite inferior. Para o limite superior, o primeiro mês cronológico se manterá, somente modificando o cenário pelo pessimista. A análise se dará de forma cronológica, conforme as anteriores.

**Quadro 19 - Variação de custo total com limites variáveis.**

Análise da variação de custo total com limites variáveis										
Mês	Ano	Valor Contratável	Variação mês a mês	Variação em relação a maio 2019	Limite Inferior (Cenário Otimista)	Variação em relação ao limite inf	Limite Superior (Cenário Pessimista)	Variação em relação ao limite sup	Média dos limites	Variação em relação a media
Maio	2019	R\$ 8.172.288,69	0,00%	0,00%	R\$ 6.842.660,09	-16%	R\$ 10.247.620,32	25%	R\$ 8.545.140,20	5%
Julho	2020	R\$ 8.520.787,42	4,26%	4,26%	R\$ 6.842.660,09	-20%	R\$ 10.247.620,32	20%	R\$ 8.545.140,20	0%
Setembro	2020	R\$ 7.728.634,34	-9,30%	-5,43%	R\$ 6.842.660,09	-11%	R\$ 10.247.620,32	33%	R\$ 8.545.140,20	11%
Outubro	2020	R\$ 8.124.920,44	5,13%	-0,58%	R\$ 6.842.660,09	-16%	R\$ 10.247.620,32	26%	R\$ 8.545.140,20	5%
Janeiro	2021	R\$ 8.011.679,53	-1,39%	-1,97%	R\$ 6.842.660,09	-15%	R\$ 10.247.620,32	28%	R\$ 8.545.140,20	7%
Março	2021	R\$ 8.792.630,88	9,75%	7,59%	R\$ 6.842.660,09	-22%	R\$ 10.247.620,32	17%	R\$ 8.545.140,20	-3%
Abril	2021	R\$ 8.133.741,83	-7,49%	-0,47%	R\$ 6.842.660,09	-16%	R\$ 10.247.620,32	26%	R\$ 8.545.140,20	5%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

**Quadro 20- Variação de custo total com limites fixos.**

Análise da variação de custo total com limites fixos										
Mês	Ano	Valor Contratável	Variação mês a mês	Variação em relação a maio 2019	Limite Inferior (Cenário Otimista)	Variação em relação ao limite inf	Limite Superior (Cenário Pessimista)	Variação em relação ao limite sup	Média dos limites	Variação em relação a media
Maio	2019	R\$ 8.172.288,69	0,00%	0,00%	R\$ 6.842.660,09	-16%	R\$ 10.247.620,32	25%	R\$ 8.545.140,20	5%
Julho	2020	R\$ 8.520.787,42	4,26%	4,26%	R\$ 6.842.660,09	-16%	R\$ 10.247.620,32	25%	R\$ 8.545.140,20	5%
Setembro	2020	R\$ 7.728.634,34	-9,30%	-5,43%	R\$ 6.842.660,09	-16%	R\$ 10.247.620,32	25%	R\$ 8.545.140,20	5%
Outubro	2020	R\$ 8.124.920,44	5,13%	-0,58%	R\$ 6.842.660,09	-16%	R\$ 10.247.620,32	25%	R\$ 8.545.140,20	5%
Janeiro	2021	R\$ 8.011.679,53	-1,39%	-1,97%	R\$ 6.842.660,09	-16%	R\$ 10.247.620,32	25%	R\$ 8.545.140,20	5%
Março	2021	R\$ 8.792.630,88	9,75%	7,59%	R\$ 6.842.660,09	-16%	R\$ 10.247.620,32	25%	R\$ 8.545.140,20	5%
Abril	2021	R\$ 8.133.741,83	-7,49%	-0,47%	R\$ 6.842.660,09	-16%	R\$ 10.247.620,32	25%	R\$ 8.545.140,20	5%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Os Quadros 22 e 23 representam a simulação do custo total da Obra Modelo utilizando dos dados das obras estudadas, junto dos limites fixos e variáveis, que são baseados nos cenários otimistas e pessimistas de contratações, apresentados no item 7.8.

Um ponto de atenção na análise dos Quadros 8 e 9 refere-se ao Total Orçado, já que a sua variação é sempre referente ao ponto anterior do gráfico. Por exemplo, o ponto de julho de 2020 teve uma variação de 4,26% em relação ao ponto de maio de 2019. Deve-se atentar para este detalhe, uma vez que o primeiro ponto sempre terá variação igual a 0 por não ter referência de comparação, e que esse gráfico unicamente representa a variação em relação à diferentes períodos, não a variação mensal.

Ao analisar o custo total da Obra Modelo, e não mais os grupos de insumos individualmente, as variações tendem a se compensar entre si, pois algumas variações negativas anulam algumas variações positivas, e vice-versa. Com o custo agrupado, pode-se concentrar na seguinte questão: o ponto X encontra-se mais ou menos econômico que o ponto Y? Dessa maneira, a tomada de decisões pode ser feita de maneira mais simplificada, apenas investigando os pontos de menor custo em relação aos pontos anteriores.

Outro ponto de atenção está no fato de que o período analisado é um período de variações anômalas de preço, ou, pelo menos, parte dele é. Estima-se que os preços continuarão a subir indefinidamente, porém todas as análises realizadas até agora demonstram que nem sempre é o que acontece. Pode ser considerado que existam certos “respiros” na subida de preços, seja para tranquilizar os consumidores de que os preços não podem subir para sempre, seja para dar a ilusão da diminuição dos valores.

A análise dos Quadros 8 e 9 representa bem a hipótese de acompanhamento de preços, sendo fácil visualizar os períodos de retração nos preços. Consequentemente, os gráficos acabam por sustentar a hipótese e garantir um grau de assertividade maior, uma vez unidos os dois modelos gráficos de análise.

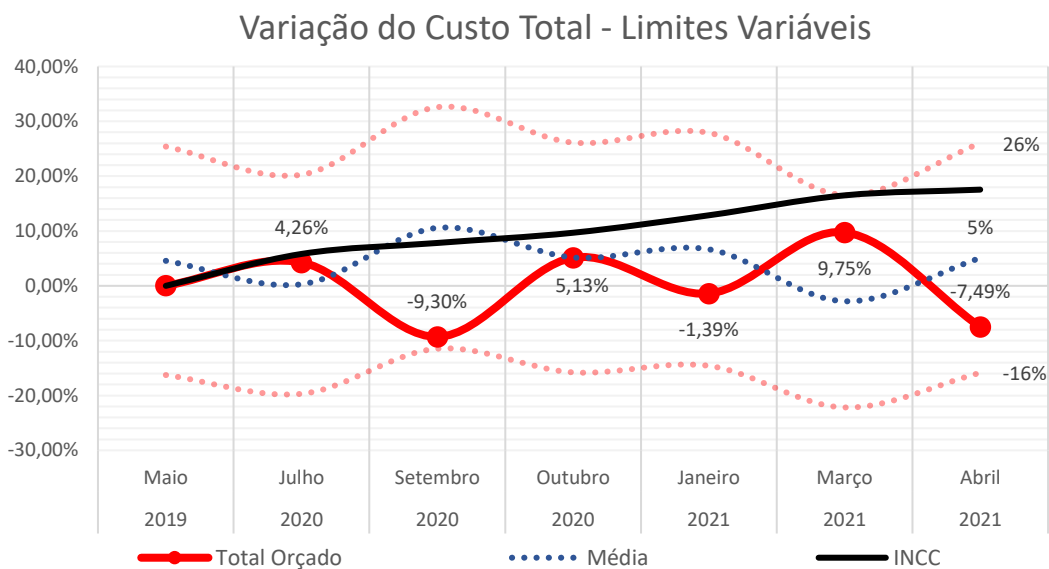
De maneira simples, o limite superior de ambos os gráficos representa o cenário mais pessimista de contratações, àquele em que todos os insumos e atividades foram contratados no momento de maior alta. Logo, o cenário a ser evitado, e quanto mais longe a curva do Total Orçado se encontra dele, melhor. Em outras palavras, pode-se assumir

que, quanto mais perto a curva estiver do limite inferior, historicamente estarão sendo apresentadas boas oportunidades de antecipações.

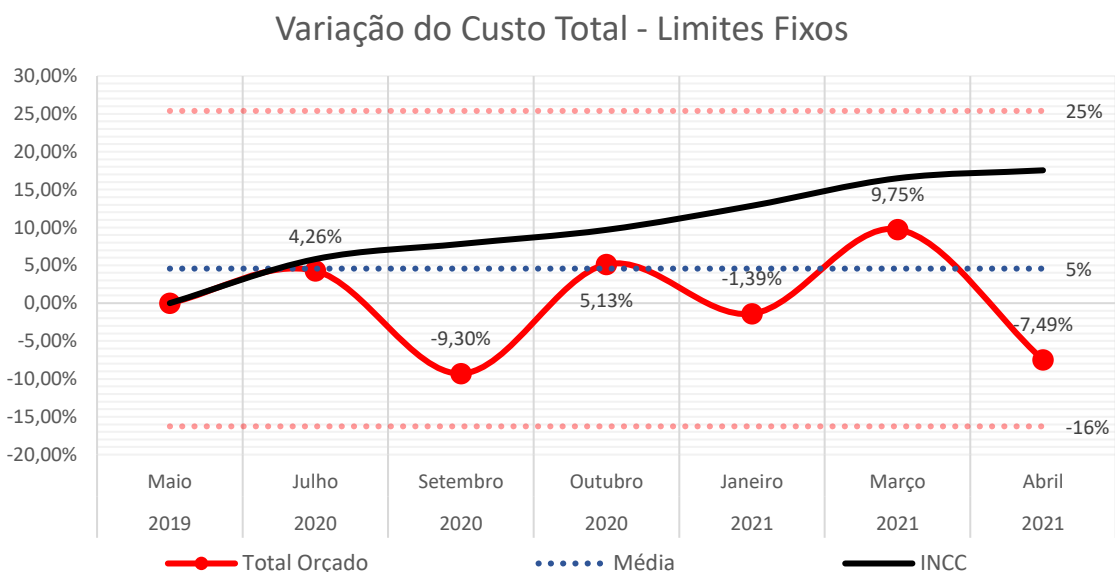
Analisando ambos os gráficos, vemos que o ponto de setembro de 2020 foi uma boa oportunidade em comparação com o ponto anterior, possuindo uma economia de mais de 9% no custo total. Quanto maior for a amostragem analisada, com maiores pontos de alimentação dos gráficos e maiores informações nele colocadas, mais precisa será a tomada de decisão.

A diferença mais significativa entre os gráficos está na distância da curva do Total Orçado em relação aos limites. Observa-se que o Quadro 8, a curva se encontra muito próxima dos limites, e no Quadro 9 há um espaço mais significativo entre a curva e os limites. Ambos os gráficos representam a mesma análise, porém o Quadro 9 apresenta as informações de uma maneira mais clara, também deixando mais espaço para variações da curva, ao passo que o Quadro 8 tem a variação de limites mais curta.

Por fim, analisaremos os mesmos gráficos, porém retirando as atividades e insumos que ficaram abaixo do limite inferior, conseqüentemente não havendo sentido em antecipá-las. Dessa maneira, pode-se simular uma aplicação da diretriz gerencial identificando o melhor momento para aplicá-la.



**Figura 8** - Variação do custo total com limites variáveis.  
 Fonte: Elaborado pelo autor.



**Figura 9** - Variação do custo total com limites fixos.  
 Fonte: Elaborado pelo autor.

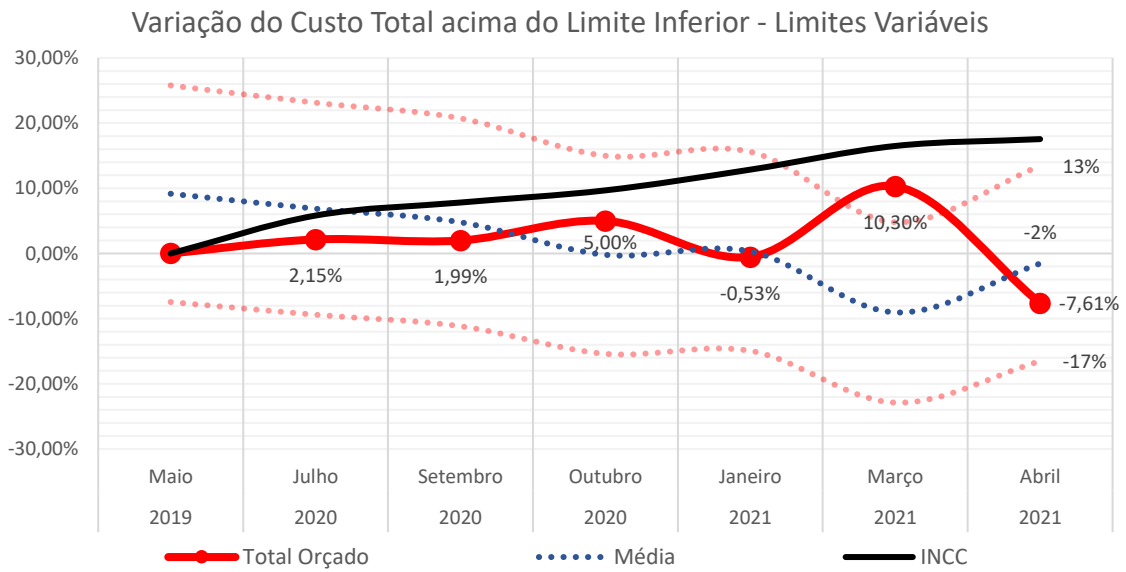
Com as atividades abaixo do limite inferior retiradas, nota-se que a curva se tornou mais suave, com exceção do período final. Em comparação com os gráficos contendo o custo total, os Quadro 10 e 11 representam de forma mais fiel a análise necessária para a validação da diretriz gerencial de antecipação, uma vez que remove os itens considerados como não sendo proveitosos. Consequentemente, os itens restantes são os itens mais

críticos do processo, que possuem a maior variação em comparação com o INCC e que, necessariamente, sua antecipação possui serventia.

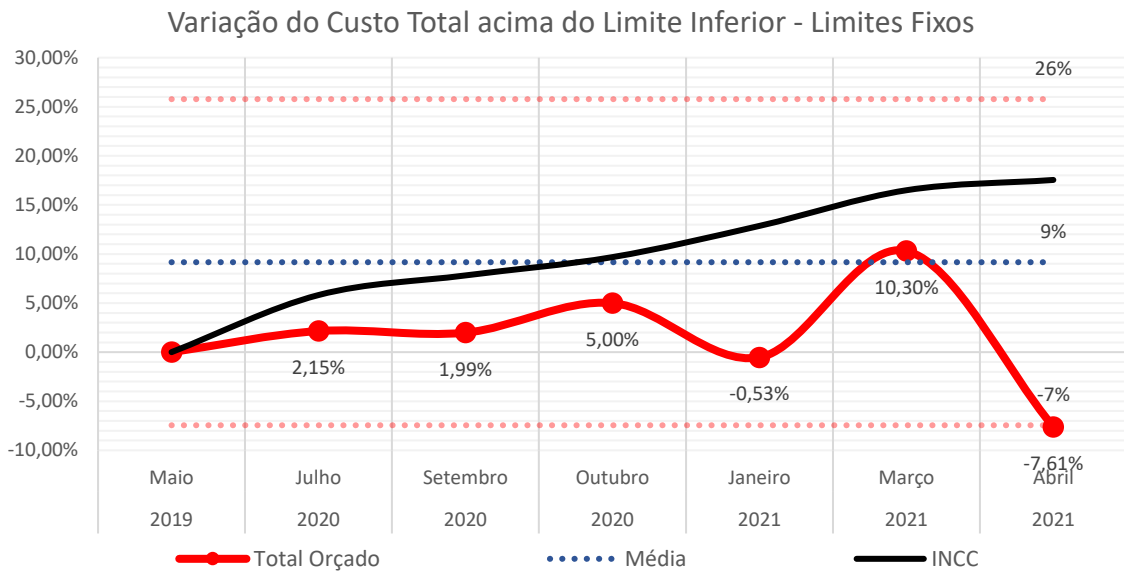
Diferentemente da análise anterior, o Quadro 10, contendo os limites variáveis, representa mais fielmente a curva de variação. Ao observar o Quadro 11, vê-se que o ponto crítico, referente ao mês de março de 2021, ultrapassa por pouco a linha média do gráfico, representando o ponto de maior custo de toda a curva. Em contrapartida, no Quadro 10, vê-se que o mesmo ponto ultrapassa o limite superior, representando um ponto em que a antecipação de serviços seria extremamente custosa, baseada em todos os dados analisados previamente.

Analisando mais cruamente o Quadro 11, percebe-se que o último ponto, referente ao mês de abril de 2021 ultrapassa o limite inferior. Vale lembrar, novamente, que a análise é realizada sempre em relação ao ponto anterior, logo, pelo ponto anterior possuir a maior variação de todo o período, o custo total do ponto seguinte precisaria somente voltar aos patamares anteriores à elevação do custo para obter uma variação negativa tão significativa. Em outras palavras, deve-se analisar o cenário como um todo. Novamente neste ponto o Quadro 24 se sobressai, uma vez que o limite inferior nunca é cruzado.

Um último ponto de atenção é referente a tomada de decisões. Por mais precisa que a decisão de torne, ela nunca garantirá uma certeza. Trabalhar com antecipação do que for significa trabalhar com probabilidades, e o intuito completo deste trabalho é o de aumentar as probabilidades de tomar decisões benéficas.



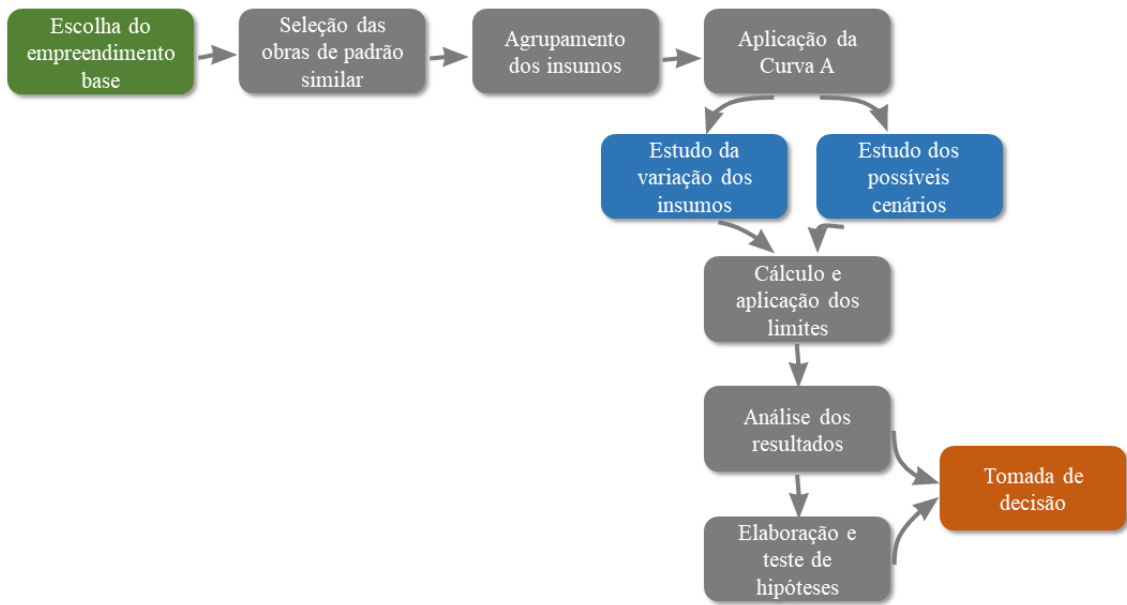
**Figura 10** - Variação do custo total acima do limite inferior, com limites variáveis.  
 Fonte: Elaborado pelo autor.



**Figura 11** - Variação do custo total acima do limite inferior, com limites fixos.  
 Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 12 resume o processo de análise do Projeto AC. Todos os pontos do processo são igualmente necessários e, caso mal executados, podem acarretar em resultados não condizentes e possivelmente incorretos.





**Figura 12** - Projeto AC  
Fonte: Elaborado pelo autor.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao buscar por alternativas para a proteção contra períodos de variações anômalas de preços, este trabalho se propôs a analisar e validar uma diretriz gerencial cuja aplicação busca diminuir a exposição a essas variações. É necessário ressaltar que uma proteção absoluta contra estes cenários não existe, portanto, resta buscar por alternativas que diminuam os riscos e as perdas que deverão ser assumidos.

Um ponto chave para o estudo foi o entendimento das delimitações da sua aplicação, um ramo muito específico de empreendimentos, cujas características devam possuir similaridades para validar os tópicos abordados. Entende-se que para aplicações da diretriz gerencial em diferentes segmentos, assim como em diferentes empresas contendo diferentes realidades da apresentada neste trabalho, estudos devem ser realizados a fim de compreender se a diretriz gerencial é aplicável, pois, conforme mencionado, estima-se a necessidade de um esforço coletivo por parte de diversos setores da empresa para o funcionamento correto da diretriz gerencial. Também se ressalta que, para obter resultados mais precisos, a necessidade de uma amostragem de dados maior se faz necessária, podendo, inclusive, apresentar pontos que passaram despercebidos neste estudo.

Ao utilizar uma obra modelo específica, o autor entende que alguns problemas podem ter passado despercebidos. Tal possibilidade reside no fato de que a obra em si pode ter apresentado características muito singulares que não representem o padrão como um todo, então para a aplicação da diretriz gerencial com segurança, assim como para validar os estudos e análises apresentadas, idealmente a mesma análise deveria ser realizada utilizando empreendimentos distintos, a fim de validar as conclusões apresentadas.

O autor gostaria de lembrar que, para as análises de insumos apresentados, não se utilizou a totalidade das atividades antecipáveis, uma vez que possivelmente representam singularidades de cada obra. O intuito do estudo era o de validar, de maneira generalizada e também filtrando as possíveis excentricidades de cada empreendimento, a diretriz gerencial chamada de “Projeto AC”. A validação foi atingida pela observação dos insumos e das atividades que as obras partilhavam, pela análise do preço unitário para cada um dos insumos em comum entre as obras, de acordo com a data de orçamento de cada obra. Dessa forma, poderia ser feita uma análise cronológica da variação real dos

insumos, e compará-la com o indicador base utilizado no setor da construção civil, o INCC.

De uma maneira simplificada, o trabalho buscou demonstrar o funcionamento da diretriz gerencial, assim como um guia para a sua aplicabilidade em diversas situações. Concluiu-se, com as diversas hipóteses criadas e analisadas, que a diretriz gerencial possui pontos positivos, sendo o de economia de custos quando aplicada em períodos corretos e de garantir uma maior segurança para a empresa que a aplica, juntamente com uma segurança para o cliente final que possivelmente não terá sua entrega com atrasos. Contudo, é necessário ressaltar que a diretriz gerencial deve ser levada não como um ponto focal de decisão, mas como uma ferramenta de auxílio na tomada de decisões, para melhorar as chances de obter resultados favoráveis para aquele que a aplica.

Ao restringir a análise das atividades de antecipação somente à curva A, o autor constatou que possivelmente a diretriz gerencial não se justifica tanto economicamente, quanto em termos de esforço, para atividades com menor relevância no custo total. Entende-se que algumas das atividades podem fazer parte de um conjunto de contratações que serão negociadas todas juntas, e nesses casos elas são justificadas. Além disso, o autor afirma que por questões de segurança em cenários atípicos e inseguros, embora a antecipação de 70% das contratações não possa ser economicamente justificável, ela é de grande importância para a segurança e saúde da empresa.

O objetivo principal deste estudo, o da validação da diretriz gerencial, foi atingido pelo autor através da análise dos dados referentes à Obra Modelo, que serviu como um molde para a comparação com diferentes outras obras a fim de descobrir a variação real dos preços que foi vivenciada nos períodos de estudo. A análise foi realizada filtrando e separando os dados mais relevantes da Obra Modelo, para analisar o que realmente traria um efeito justificável para o esforço que a diretriz gerencial requer. Uma vez que os dados estivessem devidamente agrupados, realizou-se uma análise da variação dos preços unitários de diversas obras ao longo de um período de quase 3 anos, para que pudesse ser comparada com o índice que norteia toda a construção civil, o INCC. Uma vez em posse da variação dos grupos de insumos, pode-se criar hipóteses e validá-las com o intuito de descobrir as melhores aplicabilidades da diretriz gerencial e as possíveis alterações que poderiam ser realizadas para que resultados mais satisfatórios fossem obtidos.

De uma forma geral, em um cenário de variação anômala de preços, ainda se torna necessário a análise preliminar do comportamento dessa variação em uma escala macro, agrupando os diversos insumos que compõe o custo total da obra, pois é nela que se somam as diferenças das variações e vê-se que por maiores que possam parecer algumas das variações singulares de insumos e de atividades, no cenário geral elas podem não ter um impacto tão significativo. Da mesma maneira, existem períodos em que a aplicação da diretriz gerencial teria trazido maior segurança para empresa, assim como uma maior economia na realização da obra.

Os gráficos apresentados, com destaque para a última seção de análise, referente a Figura 5 até a Figura 11, são o ponto principal de análise e tomada de decisões, na percepção do autor. Com eles, e, principalmente, com dados mais precisos, principalmente com a diminuição do espaço de tempo entre os dados, pode-se chegar a conclusões nem sempre óbvias que servirão como um apoio na tomada de decisões.

As Figuras 6 e 7 abordam o objetivo secundário deste trabalho, no que se refere aos insumos e as atividades que não haveria necessidade de sua antecipação, do ponto de vista econômico. Novamente, entende-se que a sua antecipação pode ser parte de uma decisão de segurança em prol da empresa, logo a sua inclusão na diretriz gerencial fica a cargo do tomador de decisões.

Algumas das limitações do trabalho referem-se aos dados de diferentes obras analisadas, com às vezes grandes espaçamentos de tempos entre elas que representarão uma variação maior do que se analisado mensalmente. Além disso, crê-se que para uma análise mais fiel, mais obras deveriam ser analisadas, de preferência com espaçamentos mensais.

Os resultados deste trabalho são válidos para a empresa estudada. Novas análises devem ser realizadas ao aplicar os resultados em outras empresas, sejam elas voltadas a segmentos diferentes, ou sejam elas se enquadrando em portes diferentes.

Por fim, o autor gostaria de ressaltar novamente que todas as análises apresentadas neste trabalho servem para auxiliar no processo de tomada de decisões. Muito do estudo realizado no trabalho é baseado na ideia de que o futuro tenderá a imitar o passado, porém sempre surgirão situações adversas a fim de demonstrar a invalidade da diretriz. Dessa maneira, ao aplicar a diretriz gerencial, deve-se ter em mente que ela não garante nenhuma certeza.

A realidade daqueles que tomarão as decisões sempre será distinta, então deve-se adaptar as análises aqui trazidas para sua própria realidade a fim de não seguir às cegas o que aqui foi apresentado. Além disso, um dos intuitos de todas as análises aqui trazidas é o da redução de risco na tomada de decisões, que nunca será nula. Os indicadores nunca serão absolutos, e poderão apresentar uma análise que acabe por não condizer com a realidade, então devem ser sempre analisados e considerados com cautela, a fim de garantir a segurança e reduzir ao máximo a exposição aos riscos.

## 6.1 PESQUISAS FUTURAS

Para o prosseguimento das pesquisas desenvolvidas ao longo do trabalho, é necessário entender como foram realizadas e quais são os dados primordiais para pesquisas futuras.

Tudo se inicia com o orçamento das obras que irão compor o escopo de análise. É nele em que se pode realizar a separação de serviços, assim como a divisão em grupos e agrupamentos. É preferível que o número de obras que compõem o estudo seja o maior possível e que abranja um período relativamente significativo de tempo, a fim de abranger mais períodos econômicos para que as análises se tornem mais assertivas e visuais. Uma vez em posse do orçamento de todas as obras, prossegue-se para a divisão de grupos de insumos e/ou de atividades. Para isso, é necessário entender a realidade da empresa que aplicará a diretriz gerencial, uma vez que será diferente para cada caso. Na maioria dos casos, tem-se que a melhor abordagem de divisão é a dos insumos baseada nas contratações, a fim de agrupar os mesmos insumos que pertencem a diferentes etapas da obra, mas que serão contratados em conjunto.

Em seguida, inicia-se a análise de dados cronológica, a fim de entender a variação real encontrada no preço dos insumos. Para isso, o mais indicado é escolher uma obra para servir de modelo de análise. É de suma importância que essa obra contenha características similares ao restante, e que não possua serviços ou, até mesmo, insumos que difiram muito das demais.

Com a obra modelo escolhida, faz-se uso das suas quantidades e utiliza os preços das outras obras que compõem o estudo para enxergar a variação de preços ao longo do tempo. É interessante comparar essa variação dita como real com a variação do INCC e analisar suas diferenças e similaridades.

Uma vez em posse de todos os dados e com as possíveis análises já realizadas, a criação de hipóteses é o próximo passo. Assim como foram criadas hipóteses de possíveis cenários futuros neste trabalho, é importante criar e validar as novas hipóteses que serão únicas para cada análise. Também é importante ter em mente que as hipóteses nunca representarão um cenário completamente assertivo, só proporcionarão uma melhor probabilidade de acerto nas futuras análises.

## REFERÊNCIAS

LIMMER, Carl Vicente. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras.** Livros Tecnicos e Cientificos, 1997.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras.** 1. ed. [s.l.] Editora PINI Ltda., 2006.

Como fazer curva ABC? Veja o passo a passo e explique em seu negócio. **IEV.** Disponível em <<https://iev.com.br/conteudo/gestao-empresarial/como-fazer-curva-abc/>> Acesso em 10 de março de 2022.

COÊLHO, Ronaldo Sérgio de Araújo. **Planejamento e controle de custos nas edificações.** São Luís: UEMA Ed., 2006.

Aço representa maior peso entre aumento de custos da construção, diz estudo. **CBIC.** Disponível em <<https://cbic.org.br/aco-representa-maior-peso-entre-aumento-de-custos-da-construcao-diz-estudo/>> Acesso em 24 de fevereiro de 2022.

ROSS, Stephen A. WESTERFIELD, Randolph W. JAFFE, Jeffrey. LAMB Roberto. **Administração Financeira.** Ed Atlas, 2002.

GOUVEIA, Rosimar. **Como calcular o desvio padrão.** Disponível em <<https://www.todamateria.com.br/desvio-padrão/#:~:text=O%20desvio%20padr%C3%A3o%20%C3%A9%20uma,mais%20homog%C3%AAneo%20s%C3%A3o%20os%20dados.>>> Acesso em 10 de julho de 2022.

Aumento persistente no custo da construção é principal marca de 2021, diz CBIC. **CBIC.** Disponível em <<https://cbic.org.br/aumento-persistente-no-custo-da-construcao-e-principal-marca-de-2021-diz-cbic/>> Acesso em 08 de agosto de 2022.

CATTO, André. Preços de produtos básicos cresceram acima da inflação durante a pandemia, diz IBPT. **CNN.** Disponível em <<https://www.cnnbrasil.com.br/business/precos-de-produtos-basicos-cresceram-acima-da-inflacao-durante-a-pandemia-diz-ibpt/>> Acesso em 08 de agosto de 2022.

DOURADO, Lorena Salces BASTOS Pedro Zahluth. **O impacto econômico das políticas de isolamento social frente à pandemia da covid-19: acompanhamento e**

**senha da produção acadêmica.** XXIX Congresso de Iniciação Científica UNICAMP, 2021.

SOLOMON, E.; Pringle, J.J., **Introdução à Administração Financeira.** Edição Atlas S/A, S.P. 1981.

BRITO, Elisa Araujo de Salvo, **Gerenciamento de Riscos na Construção Civil.** Monografia (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal de Minas Gerais. 2013.



## ANEXO 1

SERVIÇOS COM POSSIBILIDADE DE ANTECIPAÇÃO	
G08   G10   G21   G43 - ARMAÇÃO (AÇO-MAT)	G07 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA   TERRAPLANAGEM
G12 - SUPRA ESTRUTURA DE CONCRETO	ARGAMASSA COLANTE E REJUNTE
G08   G11   G21   G43 - CONCRETO (MAT.)	CIMENTO
G40 - PINTURA INTERNAS EXTERNA DE FACHADAS	G05 - LOCAÇÃO DE BALANCINS
G17 - IMPERMEABILIZAÇÕES INFRA E SUPRA	G04 - DEPÓSITOS E BARRACÕES DE OBRA
G14   G18 - MÃO DE OBRA BRUTA	G06 - OBRA BLINDADA
G15 - FECHAMENTOS EM DRY WALL	G06 - Consumo de Força e Luz
G22 G24 - REVESTIMENTOS DE FACHADA (REBOCO EXTERNO E CERÂMICO) (MO)	PROTETOR E ESPAÇADOR PARA ARMADURA
ARGAMASSAS	G04 - TAPUME - PRÉ MOLDADO, MADEIRA e METÁLICO
G08 - ESTAQUEAMENTO (MÃO DE OBRA)	G04 - TAPUME - PRÉ MOLDADO, MADEIRA e METÁLICO
G05   G08 - INFRAESTRUTURA DE CONCRETO	G06 - RETIRADA DE ENTULHO
G21 - POLIMENTO MECÂNICO PISO   CONTRAPISOS	G06 - Contas de Água e Esgotos
G14 - BLOCO CERÂMICO	G04 - CATRACA
G23 - PORCELANATO E CERÂMICA (MAT)	G04 - MATERIAL INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS
G05 - EPC'S (MATERIAL PARA LINHA DE VIDA / REDE U e V)	G45 - SEGURO RISCO DE ENGENHARIA
G29 - FORROS DE GESSO (CONVENCIONAL E ACARTONADO)	G01 - CONTROLE TECNOLÓGICO DE CONCRETO
G23 - PORCELANATO E CERÂMICA (MDO)	SELANTE SILICONE   PU
G39 - GERADOR DEFINITIVO	G05 - FRETES
G30 - FECHADURAS E ACESSÓRIOS	G05 - LOCAÇÃO DE RETROESCAVADEIRA
MADEIRA	G35 - MANGUEIRAS ACESSÓRIOS E EXTINTORES
COMPENSADO	G06 - Consumos de Telefone e Internet
G02 - CÓPIAS DE PROJETOS	G02 - EPI
G41 G43 - PORCELANATO E CERÂMICA (MAT)	G43 - INSTALAÇÕES PLUVIAIS DE INFRAESTRUTURA
PREGO	G04 - LAVA RODAS
G04 - CUSTO COM TI	G01 - LAUDOS Levantamento Fotográfico de Vizinhança
G01 - TOPOGRAFIA	G01 - LAUDOS Vistoria de Lindeiros
BRITA	G04 - Portão de Acesso Material/Pessoal
G01 - CONSULTORIAS Projeto de segurança do trabalho	G04 - PLACA DE OBRA
AREIA	G04 - RELÓGIO PONTO
G01 - CONSULTORIAS PAP	G01 - ENSAIOS Estaqueamento (Estático   Dinâmico   PIT)
G01 - CONSULTORIAS PCMAT   PPRA   LTCAT	RACHÃO
G04 - MÃO DE OBRA INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	G01 - LAUDOS Estabilidade de Taludes
G01 - MAT SONDAGENS	TELA GALVANIZADA TIPO VIVEIRO
G35 - RESERVATÓRIOS (FIBRA METÁLICO)	G01 - MDO SONDAGENS
G04 - EQUIPAMENTOS PARA CANTEIRO	G04 - Frete Containers - Ida e volta
G01 - ENSAIOS Ensaio estático	G01 - CONSULTORIAS Segurança do Trabalho EPC
G02 - FRETES DIVERSOS	PINO E FINCA PINO PARA FIXAÇÃO
G02 - DESPESAS COM VIZINHANÇA	FITA CREPE
G41 G43 - PORCELANATO E CERÂMICA (MDO)	G02 - TRANSPORTES DE MALOTES
G06 - ALARMES E CERCAS	G35 - LIMPEZA DE RESERVATÓRIO

G01 - MATERIAL ENSAIO DE ESTACAS	G01 - CONSULTORIAS MTRCC
G04 - COMUNICAÇÃO VISUAL OBRA	ISOPOR
G04 - MOBILIÁRIO OBRA	ESPAÇADOR PLÁSTICO PARA CERÂMICA
G35 - PLACAS PPCI	

## ANEXO 2

ATIVIDADES	Unidade	Ano	Mês	Quantidade
<b>AÇO</b>		2021	Abril	
Aço CA 50 10mm	kg	2021	Abril	232901,77
Arame Recozido Bitola 10	kg	2021	Abril	9410,64
Barra de Transferência	kg	2021	Abril	1791,27
MO de corte e dobra de aço CA 50/60	kg	2021	Abril	232895,02
MOT de montagem de aço CA50/60	kg	2021	Abril	33174,70
Tela Soldada Nervurada Q113	kg	2021	Abril	195,98
Tela Soldada Nervurada Q138	kg	2021	Abril	6972,17
Tela Soldada para Fixação 12x50cm caixa com 100un	Cx	2021	Abril	23,96
Tela Soldada para Fixação 7,5x50cm	un	2021	Abril	3993,71
<b>SUPRA ESTRUTURA DE CONCRETO</b>		2021	Abril	
MOT Execução de concreto armado	m3	2021	Abril	1812,40
<b>CONCRETO (MATERIAL)</b>		2021	Abril	
Concreto 25 MPa convencional	m3	2021	Abril	25,96
Concreto 30 MPa / Detalhe: Autocicatrizante, Slump 12+-2 BR 0/1	m3	2021	Abril	174,23
Concreto 30 MPa / Detalhe: Slump 10+-2 BR 0/1	m3	2021	Abril	661,20
Concreto 30 MPa / Detalhe: Slump 12+-2 BR 0/1	m3	2021	Abril	774,15
Concreto 30 MPa convencional	m3	2021	Abril	414,33
Concreto 30 Mpa para Piso	m3	2021	Abril	246,42
Concreto 40 MPa / Detalhe: Slump 10+-2 BR 0/1	m3	2021	Abril	344,58
MOT Taxa de bombeamento de concreto	m3	2021	Abril	2640,77
<b>PINTURAS</b>		2021	Abril	
Pintura Epoxi Acabamento PU Acetinado	m2	2021	Abril	11,13
Fita Crepe - largura 2,5cm	un	2021	Abril	57,53
MAT Marcação Numero Vaga Estacionamento	un	2021	Abril	65,00
MAT Pintura acrílica com selador	m2	2021	Abril	541,16
MAT Pintura de meio-fio	m	2021	Abril	52,37
MAT Pintura demarcatória de vagas	m	2021	Abril	1150,64
MAT Pintura Elastomérica Externa com Selador	m2	2021	Abril	6552,00
MAT Pintura Elastomérica Externa com Selador em Faixa	m	2021	Abril	1495,10
MAT Pintura esmalte em esquadrias e serralheria	m2	2021	Abril	366,07
MAT Pintura interna acrílica com selador e massa corrida	m2	2021	Abril	4694,90

MAT Pintura interna PVA com selador	m2	2021	Abril	3490,96
MAT Pintura interna PVA com selador e massa corrida	m2	2021	Abril	1979,28
MAT Pintura interna texturizada com selador e acrílica	m2	2021	Abril	837,48
MAT Pintura PNE Saída Emergência	un	2021	Abril	19,00
MAT Pintura PVA com Selador e Massa Corrida sobre Forro de Gesso / Gesso Liso em Faixa	m	2021	Abril	232,15
MOT Pintura Epoxi Acabamento PU Acetinado	m2	2021	Abril	11,13
MOT Marcação Numero Vaga Estacionamento	un	2021	Abril	65,00
MOT Pintura acrílica com selador	m2	2021	Abril	245,20
MOT Pintura Acrílica com Selador e Massa Corrida - Faixa	m	2021	Abril	1023,52
MOT Pintura Acrílica com Selador e Massa Corrida Sobre Dry Wall	m2	2021	Abril	7999,23
MOT Pintura acrílica em escadas	m2	2021	Abril	295,96
MOT Pintura Acrílica em Faixa nas Escadas	m	2021	Abril	461,91
MOT Pintura de meio-fio	m	2021	Abril	52,37
MOT Pintura demarcatória de vagas	m	2021	Abril	1150,64
MOT Pintura Elastomérica Externa com Selador	m2	2021	Abril	6552,00
MOT Pintura Elastomérica Externa com Selador em Faixa	m	2021	Abril	1495,10
MOT Pintura esmalte em esquadrias e serralheria	m2	2021	Abril	366,07
MOT Pintura interna acrílica com selador e massa corrida	m2	2021	Abril	4694,90
MOT Pintura Interna Acrílica com Selador em Faixa	m	2021	Abril	865,58
MOT Pintura interna PVA com selador	m2	2021	Abril	3490,96
MOT Pintura interna PVA com selador e massa corrida	m2	2021	Abril	50,66
MOT Pintura interna PVA com Selador e Massa Corrida Forros	m2	2021	Abril	1928,62
MOT Pintura interna texturizada com selador e acrílica	m2	2021	Abril	837,48
MOT Pintura PNE Saída Emergência	un	2021	Abril	19,00
MOT Pintura PVA com Selador e Massa Corrida em Faixa	m	2021	Abril	143,64
MOT Pintura PVA com Selador e Massa Corrida sobre Forro de Gesso / Gesso Liso em Faixa	m	2021	Abril	232,15

MOT Pintura PVA Interna em Faixa	m	2021	Abril	1434,67
MOT Pintura Texturada Acrílica sobre Reboco em Faixa	m	2021	Abril	3,26
MOT Pintura Vertical Estacionamentos - Sinalização Paredes e Pilares	m2	2021	Abril	910,46
MOT Pintura Zarcão e Esmalte Elementos de Ferro	m	2021	Abril	1123,74
Pintura Acrílica com Selador e Massa Corrida - Faixa	m	2021	Abril	1023,52
Pintura Acrílica com Selador e Massa Corrida Sobre Dry Wall	m2	2021	Abril	7999,23
Pintura Acrílica em Faixa nas Escadas	m	2021	Abril	461,91
Pintura Interna Acrílica com Selador em Faixa	m	2021	Abril	865,58
Pintura PVA com Selador e Massa Corrida em Faixa	m	2021	Abril	143,64
Pintura PVA Interna em Faixa	m	2021	Abril	1434,67
Pintura Texturada Acrílica sobre Reboco em Faixa	m	2021	Abril	3,26
Pintura Vertical Estacionamentos - Sinalização Paredes e Pilares	m2	2021	Abril	910,46
Pintura Zarcão e Esmalte Elementos de Ferro	m	2021	Abril	1123,74
<b>IMPERMEABILIZAÇÕES</b>		<b>2021</b>	<b>Abril</b>	
MOT Proteção mecânica para impermeabilização com Chapisco Rolado	m2	2021	Abril	1434,04
Aplicação de Baucryl	m2	2021	Abril	143,80
Bloqueador de Umidade	m2	2021	Abril	11,13
Fita Auto-Adesiva para Isolamento Acústico	Rol	2021	Abril	40,99
Impermeabilização com Argamassa Polimérica	m2	2021	Abril	406,77
Impermeabilização com Argamassa Polimérica - Peitoril Esquadrias	m	2021	Abril	1216,42
Impermeabilização com Argamassa Polimérica Estruturada	m2	2021	Abril	143,80
Impermeabilização com Argamassa Superflexível	m2	2021	Abril	1454,32
Impermeabilização com cristalizante	m2	2021	Abril	46,13
Impermeabilização de Pontos Emergentes em Manta	un	2021	Abril	56,00
Impermeabilizante elastomérico	kg	2021	Abril	524,11
Isolamento Térmico	m2	2021	Abril	409,90
Manta Asfáltica para Impermeabilização / Detalhe: Dupla	m2	2021	Abril	2331,58

Manta Drenagem	m	2021	Abril	126,16
MAT Impermeabilização de Pontos Emergentes	un	2021	Abril	1630,00
MOT Aplicação de Baucryl	m2	2021	Abril	143,80
MOT Bloqueador de Umidade	m2	2021	Abril	11,13
MOT Colocação de manta de impermeabilização dupla	m2	2021	Abril	2331,58
MOT Colocação de Mureta Concreto do Box	m	2021	Abril	153,50
MOT Execução de dreno horizontal de cortinas	m	2021	Abril	126,16
MOT Execução de impermeabilização com argamassa polimérica	m2	2021	Abril	398,77
MOT Execução de impermeabilização com argamassa polimérica estruturada	m2	2021	Abril	143,80
MOT Execução de impermeabilização com cristalizante	m2	2021	Abril	46,13
MOT Execução Impermeabilização com Argamassa Superflexível	m2	2021	Abril	1454,32
MOT Execução isolamento térmico	m2	2021	Abril	409,90
MOT Impermeabilização com Argamassa Polimérica - Peitoril Esquadrias	m	2021	Abril	1216,42
MOT Impermeabilização de Pontos Emergentes	un	2021	Abril	1630,00
MOT Impermeabilização de Pontos Emergentes em Manta	un	2021	Abril	56,00
MOT Preparo e lançamento de argamassa de regularização	m2	2021	Abril	3496,25
MOT Proteção mecânica para impermeabilização	m2	2021	Abril	1436,75
Tubo Dreno 100mm	m	2021	Abril	277,55
<b>MÃO DE OBRA BRUTA</b>		<b>2021</b>	<b>Abril</b>	
MOT Abastecimento de Alvenarias	m2	2021	Abril	5661,73
MOT Abastecimento de Rebocos	m2	2021	Abril	9309,16
MOT Chumbação de Esquadria de Alumínio	m2	2021	Abril	1046,62
MOT Chumbação de Esquadrias de Ferro	m2	2021	Abril	148,14
MOT Chumbação de Porta de Elevadores	un	2021	Abril	56,00
MOT Chumbação de Portas Corta Fogo	un	2021	Abril	23,66
MOT de nateamento de concreto	m2	2021	Abril	425,83
MOT Enchimento de piso	m2	2021	Abril	3,84
MOT Execução alvenaria bloco cerâmico 15 cm	m2	2021	Abril	1771,41
MOT Execução alvenaria de bloco cerâmico 19 cm	m2	2021	Abril	4913,84
MOT Execução chapisco interno	m2	2021	Abril	2908,09

MOT Execução de alvenaria complementar acima de 3m	m2	2021	Abril	106,85
MOT Execução de alvenaria de bloco cerâmico 9 cm	m2	2021	Abril	17,24
MOT Execução de alvenaria em bloco vazado de concreto tipo neorex	m2	2021	Abril	35,80
MOT Execução de encunhamento	m	2021	Abril	2458,17
MOT Execução de Pré-Reboco	m2	2021	Abril	8251,64
MOT Execução de reboco interno acima de 3m	m2	2021	Abril	170,06
MOT Execução de verga e contra-verga	m3	2021	Abril	1038,08
MOT Execução reboco interno	m2	2021	Abril	8872,64
MOT Execução reboco interno em faixa	m	2021	Abril	1057,52
MOT Execução Reboco Interno, 3cm Isolamento Acústico	m2	2021	Abril	550,78
MOT Lançamento de Grout de Alta Resistência	m3	2021	Abril	179,15
<b>FECHAMENTOS EM DRY WALL</b>		<b>2021</b>	<b>Abril</b>	
Faixa em Meia Parede Dry Wall M48 - 600 - MS - ES - 1ST com lâ com banda	m	2021	Abril	297,92
Faixa em Revestimento de Placa de Gesso ST Colada	m	2021	Abril	1148,56
MOT Colocação de placa de gesso colada	m2	2021	Abril	385,76
MOT Colocação Reforço Metálico Platina para Dry Wall	un	2021	Abril	1000,00
MOT Faixa em Meia Parede Dry Wall M48 - 600 - MS - ES - 1ST com lâ com banda	m	2021	Abril	297,92
MOT Faixa em Revestimento de Placa de Gesso ST Colada	m	2021	Abril	1148,56
MOT Meia Parede Dry Wall M48 - 400 - MS - ES - 1RU com lâ com banda	m2	2021	Abril	175,56
MOT Meia Parede Dry Wall M48 - 600 - MS - ES - 1ST com lâ sem banda	m2	2021	Abril	17,11
MOT Meia Parede Dry Wall M70 - 600 - MS - ES - 1ST com lâ com banda	m2	2021	Abril	115,18
MOT Parede Simples Dry Wall M70 - 400 - MS - ES - 1RU + 1RU com lâ com banda	m2	2021	Abril	526,95
MOT Parede Simples Dry Wall M70 - 400 - MS - ES - 1RU + 1ST com lâ com banda	m2	2021	Abril	2170,14
MOT Parede Simples Dry Wall M70 - 600 - MS - ES - 1ST + 1ST com lâ com banda	m2	2021	Abril	1663,70
Parede de Dry Wall / Detalhe: Meia Parede Dry Wall M48 - 400 - MS - ES - 1RU com lâ com banda	m2	2021	Abril	175,56

Parede de Dry Wall / Detalhe: Meia Parede Dry Wall M48 - 600 - MS - ES - 1ST com lâ sem banda	m2	2021	Abril	17,11
Parede de Dry Wall / Detalhe: Meia Parede Dry Wall M70 - 600 - MS - ES - 1ST com lâ com banda	m2	2021	Abril	115,18
Parede de Dry Wall / Detalhe: Parede Simples Dry Wall M70 - 400 - MS - ES - 1RU + 1RU com lâ com banda	m2	2021	Abril	526,95
Parede de Dry Wall / Detalhe: Parede Simples Dry Wall M70 - 400 - MS - ES - 1RU + 1ST com lâ com banda	m2	2021	Abril	2170,14
Parede de Dry Wall / Detalhe: Parede Simples Dry Wall M70 - 600 - MS - ES - 1ST + 1ST com lâ com banda	m2	2021	Abril	1663,70
Placa de gesso ST	m2	2021	Abril	385,76
Reforço Metálico Platina para Dry Wall	un	2021	Abril	1000,00
<b>ARGAMASSAS</b>		<b>2021</b>	<b>Abril</b>	
Argamassa Chapisco (rolado)	kg	2021	Abril	21710,65
Argamassa de Assentamento e Vedação	kg	2021	Abril	164226,09
Argamassa de Contra Piso	kg	2021	Abril	226284,00
Argamassa de Encunhamento	kg	2021	Abril	27479,90
Argamassa de Reboco Externo (Grosso)	kg	2021	Abril	578890,80
Argamassa de Reboco Interno (Médio)	kg	2021	Abril	452353,85
Argamassa Estabilizada para Contrapiso com Macrofibra	m3	2021	Abril	2,36
Argamassa Estrutural 15mpa	kg	2021	Abril	51057,75
Argamassa para chapisco externo sobre estrutura (Matrix)	kg	2021	Abril	35858,41
Fibra de polipropileno para piso	kg	2021	Abril	27,28
Frete de Argamassas	kg	2021	Abril	1537641,04
<b>ESTAQUEAMENTO (MÃO DE OBRA)</b>		<b>2021</b>	<b>Abril</b>	
Estaqueamento - Mobilização de Equipamentos	vb	2021	Abril	1,00
MOT Faturamento mínimo de equipamentos de estaca	prv	2021	Abril	1,00
MOT Estaca raiz diâmetro 25cm	m	2021	Abril	269,99
MOT Estaca raiz diâmetro 25cm em rocha	m	2021	Abril	195,51
MOT Estaca raiz diâmetro 31cm	m	2021	Abril	286,81
MOT Estaca raiz diâmetro 31cm em rocha	m	2021	Abril	207,69
MOT Estaca raiz diâmetro 41cm	m	2021	Abril	413,25
MOT Estaca raiz diâmetro 41cm em rocha	m	2021	Abril	299,25
<b>INFRA ESTRUTURA DE CONCRETO</b>		<b>2021</b>	<b>Abril</b>	
MOT Execução de concreto armado	m3	2021	Abril	10,00
MOT Gabarito de obra	m	2021	Abril	451,84



MOT Arrasamento de cabeça de estaca	un	2021	Abril	175,00
MOT Execução Concreto Armado Blocos e Baldrame	m3	2021	Abril	193,65
MOT Mão de Obra de Execução de Concreto Armado Cortina 1 Lado	m3	2021	Abril	44,46
MOT Mão de Obra de Execução de Concreto Armado Cortina 2 Lados	m3	2021	Abril	86,51
Placa de identificação de extintores (Gás Carbônico BC)	un	2021	Abril	0,00