

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA  
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

**CARLA BORTOLOTTO CORRÊA**

**ANÁLISE DAS VARIAÇÕES DE CUSTO E TEMPO DOS  
PLANEJAMENTOS PREVISTOS E REALIZADOS DE  
EMPREENDIMENTOS RESIDENCIAIS NA GRANDE  
FLORIANÓPOLIS**

**FLORIANÓPOLIS, 2019.**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA  
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

**CARLA BORTOLOTTO CORRÊA**

**ANÁLISE DAS VARIAÇÕES DE CUSTO E TEMPO DOS  
PLANEJAMENTOS PREVISTOS E REALIZADOS DE  
EMPREENDIMENTOS RESIDENCIAIS NA GRANDE  
FLORIANÓPOLIS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido ao Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia de Santa  
Catarina como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Engenheira Civil.

Orientadora: Profa. Me. Juliana Guarda de  
Albuquerque.

Coorientador: Eng. Gerson Luís Basso

**FLORIANÓPOLIS, 2019.**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Corrêa, Carla B.

**ANÁLISE DE CUSTO E TEMPO DOS PLANEJAMENTOS PREVISTOS  
E REALIZADOS DE EMPREENDIMENTOS RESIDENCIAIS NA GRANDE  
FLORIANÓPOLIS** / Carla Bortolotto Corrêa;

orientação de Juliana Guarda de Albuquerque;

coorientação de Gerson Luís Basso. - Florianópolis, SC, 2019.  
104 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto  
Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis.

Bacharelado em Engenharia Civil. Departamento Acadêmico  
de Construção Civil. Inclui Referências.

1. Planejamento. 2. Orçamento. 3. Gestão de obras.

I. Guarda de Albuquerque, Juliana. II. Luís Basso, Gerson.

III. Instituto Federal de Santa Catarina. Departamento  
Acadêmico de Construção Civil. IV. Título.

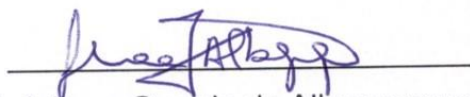
**ANÁLISE DAS VARIAÇÕES DE CUSTO E TEMPO DOS PLANEJAMENTOS  
PREVISTOS E REALIZADOS DE EMPREENDIMENTOS RESIDENCIAIS NA  
GRANDE FLORIANÓPOLIS**

**CARLA BORTOLOTTO CORRÊA**

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

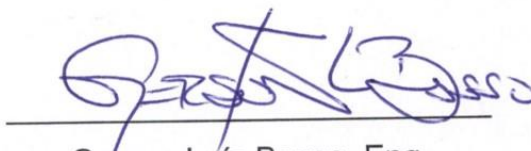
Florianópolis, 01 de julho, 2019.

Banca Examinadora:



Prof. Juliana Guarda de Albuquerque, Me.

Orientador



Gerson Luís Basso, Eng.

Coorientador



Prof. João Alberto da Costa Ganzo Fernandez, Dr.



Prof. José Antônio Bourscheid, Dr.

Dedico este trabalho para todas as pessoas que de alguma forma me ajudaram na sua realização. Principalmente aos meus pais, Inês e Carlos, pelo incentivo e apoio.

## **AGRADECIMENTOS**

Sou imensamente grata aos meus familiares e amigos pela compreensão dos encontros e festas que me ausentei para a realização deste trabalho.

A professora Juliana Guarda de Albuquerque por ter aceitado me orientar e pelas sugestões e correções necessárias.

Ao engenheiro Gerson Luís Basso que contribuiu muito ao fornecer todos os dados e relatos necessários para o trabalho. Por reconhecer a importância de ser meu coorientador e ter aceitado o convite.

Aos professores membros da banca, João Alberto da Costa Ganzo Fernandes e José Antônio Boursheid, pelas sugestões que contribuíram para o melhoramento do trabalho.

Aos colegas de curso pela parceria e pela disposição ao atender minhas dúvidas e dividirem comigo as alegrias e preocupações diárias.

A cada professor pelos ensinamentos e experiências práticas passadas durante as aulas.

A empresa RCL em que estagiei durante a realização deste trabalho, pela liberação para os encontros de reuniões de TCC, pela experiência recebida e pela definição da área que escolherei seguir.

Ao IFSC pelo oferecimento do curso, pelo ensino gratuito e de qualidade e pelos colegas e amigos que ganhei nesses cinco anos.

Serei eternamente grata a todos vocês que contribuíram e me proporcionaram o título de Bacharel em Engenharia Civil.

*Se desacelerarmos, a felicidade  
poderá nos alcançar.*

Richard Carlson

## RESUMO

Planejar uma obra compreende em quantificar os custos e determinar o tempo dos serviços, controlar consiste em comparar a execução com o que foi previsto, de modo que se consiga tomar a melhor decisão caso aconteçam imprevistos. Assim, devido a situação financeira enfrentada no país entre os anos de 2014 e 2018, a boa gestão e controle dos insumos, que já eram importantes, tornaram-se fundamentais para manter as construtoras competitivas no mercado. Diante disso, realizou-se um estudo a partir de cronogramas e orçamentos previstos e realizados de quatro edificações fornecidas por uma construtora que faz o planejamento e acompanhamento de suas construções. Sabendo da importância de encontrar as causas das variações de custo que implicam na qualidade e prazo, ou ainda, na inviabilidade de construções, o objetivo deste trabalho consiste em analisar e explicar as diferenças de custo e tempo dos planejamentos previstos e realizados de quatro empreendimentos localizados na região da grande Florianópolis, Santa Catarina, como forma de visualizar as vantagens e importância para desenvolvimento de empreendimentos futuros. Para isto foram feitas análises: 1) das despesas acumuladas pelo tempo (curva "S") através da comparação dos traçados; 2) da diferença de custo entre os itens, pelos relatos do engenheiro da construtora; 3) do desvio máximo entre os orçamentos, que foram realizados pela necessidade de confrontar alguns resultados das análises anteriores. Além de exemplificar planejamentos completos e apresentar informações que ajudam gestores no planejamento e gestão de suas obras, confirmou que os planejamentos são melhorados a cada edificação e trazem benefícios a futuros empreendimentos, como também que a avaliação dos planejamentos não devem ser feitos unicamente por um método de controle.

**Palavras-chave:** Planejamento. Orçamento. Gestão de obra.



## ABSTRACT

Designing a work means to quantify the costs and establish the service time, controlling means to compare the execution with what was expected in a way that you can take the best decision when facing unexpected problems. Therefore, due to the financial situation the country has faced between 2014 and 2018, a good management and a fair control of inputs became fundamental to keep the construction companies competitive for the market. On this, the study was made from schedules and budgets accomplished from four edifications provided by a building company that makes the planning and attendance of its constructions. Knowing the importance of finding the reasons for the costs variations that implies the quality and the terms, or yet, the unfeasibility of constructions, the main objective of this paper is to analyze and explain the differences of costs and planning time predicted and accomplished from four enterprises located in Florianópolis region, Santa Catarina, as a way of viewing the advantages and importance for the development of future enterprises. To accomplish this, some analyzes were made: 1) from expenses accumulated over time (the "S" curve) through the comparison of the traces; 2) the difference of costs between items, over the reports from the construction engineers; 3) the maximum deviation between the budgets, carried out by the need of confronting some results from previous analyzes. Beyond exemplifying completed plans and presenting informations that can help the managers in the planning and management of their constructions, the study confirmed that these plans are improved in each edification and they bring benefits to future enterprises, as well as to understand the plans evaluation mustn't be done only by control method.

**Key-words:** Planning. Budget. Works Management.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução da participação das despesas no CUB de Santa Catarina.....	24
Figura 2 – Estrutura do orçamento da Planilha Eletrônica – PLEO.....	28
Figura 3 – Grau de oportunidade da mudança em função do tempo .....	30
Figura 4 – Ciclo PDCA .....	33
Figura 5 – Exemplo de cronograma físico-financeiro tipo Gantt.....	36
Figura 6 – Curvas “S” de diferentes formatos.....	37
Figura 7 – Fluxograma metodológico .....	38
Figura 8 – Localização dos empreendimentos na grande Florianópolis.....	39
Figura 9 – Imagem ilustrativa do empreendimento “A”.....	40
Figura 10 – Imagem ilustrativa do empreendimento “B” .....	41
Figura 11 – Imagem ilustrativa do empreendimento “C” .....	42
Figura 12 – Imagem ilustrativa do empreendimento “D” .....	43
Figura 13 – Sistema Planilha Eletrônica de Orçamentos – PLEO.....	44
Figura 14 – Despesas acumuladas pelo tempo, previstas e realizadas do empreendimento “A”.....	48
Figura 15 – Despesas acumuladas pelo tempo, previstas e realizadas do empreendimento “B”.....	51
Figura 16 – Despesas acumuladas pelo tempo, previstas e realizadas do empreendimento “C” .....	53
Figura 17 – Despesas acumuladas pelo tempo, previstas e realizadas do empreendimento “D” .....	56

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Faixa de precisão esperada do custo estimado de uma obra em relação ao seu custo final.....	22
Tabela 2 – Potencialidades e dificuldades encontradas na Planilha Eletrônica – PLEO.....	28
Tabela 3 – Investimento em CUB/m <sup>2</sup> do empreendimento “A” .....	49
Tabela 4 – Investimento em CUB/m <sup>2</sup> do empreendimento “B” .....	51
Tabela 5 – Investimento em CUB/m <sup>2</sup> do empreendimento “C” .....	54
Tabela 6 – Investimento em CUB/m <sup>2</sup> do empreendimento “D” .....	56
Tabela 7 – Diferença entre os custos finais previstos e realizados dos empreendimentos.....	58

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5W2H – *What, Why, Where, How, How much*

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

BDI – Benefício de Despesas Indiretas

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção

CUB – Custo Unitário Básico

EPS – Poliestireno Expandido

ERP – *Enterprise Resource Planning*

GLP – Gás Liquefeito de Petróleo

IBEP – Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos

IBRAOP – Instituto de Auditoria de Obras Públicas

IFSC – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

PDCA – *Plan, Do, Check, Act*

PIB – Produto Interno Bruto

PLEO – Planilha Eletrônica de Orçamentos

PPC – Percentual de Planos Concluídos

PPR – Polipropileno Copolímero Random

SINDUSCON – Sindicatos da Indústria da Construção

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>Problema da pesquisa</b> .....	<b>15</b>
<b>1.2</b>	<b>Justificativa</b> .....	<b>16</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivo geral</b> .....	<b>17</b>
<b>1.4</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>18</b>
<b>2.1</b>	<b>Planejamento de obras</b> .....	<b>18</b>
2.1.1	O Planejamento e suas etapas .....	18
2.1.2	Vantagens do Planejamento .....	19
2.1.3	Níveis de Planejamento .....	19
2.1.4	Planejamento de custos .....	20
2.1.4.1	<i>Estimativas de custos</i> .....	21
2.1.4.1.1	<i>Custo Unitário Básico (CUB)</i> .....	22
2.1.4.2	<i>Custo de Materiais</i> .....	24
2.1.4.3	<i>Custo de mão de obra</i> .....	24
2.1.4.4	<i>Benefícios e Despesas Indiretas – BDI</i> .....	25
2.1.4.5	<i>Programas de auxílio para definição dos custos da obra</i> .....	26
2.1.5	Planejamento de prazos .....	28
<b>2.2</b>	<b>Controle e planejamento de obras</b> .....	<b>30</b>
2.2.1	Objetivo e importância do controle de obras .....	31
2.2.2	Técnicas de gestão .....	32
2.2.2.1	<i>Técnica de gestão PDCA</i> .....	32
2.2.2.2	<i>Metodologia 5W2H</i> .....	33
2.2.3	Sistemas de controle e gerenciamento de obras .....	34
2.2.3.1	<i>Gráfico de Gantt</i> .....	35
2.2.3.2	<i>Curva “S”</i> .....	36
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>38</b>
<b>3.1</b>	<b>Caracterização dos empreendimentos</b> .....	<b>39</b>
3.1.1	Empreendimento “A” .....	40
3.1.2	Empreendimento “B” .....	41
3.1.3	Empreendimento “C” .....	42
3.1.4	Empreendimento “D” .....	43
<b>3.2</b>	<b>Apresentação dos dados dos empreendimentos</b> .....	<b>44</b>
<b>3.3</b>	<b>Transformação dos valores em CUB/m<sup>2</sup></b> .....	<b>45</b>
<b>3.4</b>	<b>Análise dos planejamentos previstos e executados</b> .....	<b>45</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>47</b>
<b>4.1</b>	<b>Empreendimento “A”</b> .....	<b>48</b>
<b>4.2</b>	<b>Empreendimento “B”</b> .....	<b>50</b>
<b>4.3</b>	<b>Empreendimento “C”</b> .....	<b>53</b>
<b>4.4</b>	<b>Empreendimento “D”</b> .....	<b>55</b>
<b>4.5</b>	<b>Análise complementar pelo desvio máximo entre orçamentos</b> .....	<b>58</b>

<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>60</b>
<b>5.1</b>	<b>Sugestões para trabalhos futuros .....</b>	<b>62</b>
<b>5.2</b>	<b>Limitações do trabalho .....</b>	<b>62</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>63</b>
	<b>ANEXO A – ENCARGOS PREVIDENCIÁRIOS E TRABALHISTAS .....</b>	<b>66</b>
	<b>APÊNDICE A – CRONOGRAMA INICIAL DO EMPREENDIMENTO A.....</b>	<b>67</b>
	<b>APÊNDICE B – CRONOGRAMA REAL DO EMPREENDIMENTO A.....</b>	<b>71</b>
	<b>APÊNDICE C – CRONOGRAMA INICIAL DO EMPREENDIMENTO B.....</b>	<b>76</b>
	<b>APÊNDICE D – CRONOGRAMA REAL DO EMPREENDIMENTO B.....</b>	<b>81</b>
	<b>APÊNDICE E – CRONOGRAMA INICIAL DO EMPREENDIMENTO C.....</b>	<b>85</b>
	<b>APÊNDICE F – CRONOGRAMA REAL DO EMPREENDIMENTO C .....</b>	<b>90</b>
	<b>APÊNDICE G – CRONOGRAMA INICIAL DO EMPREENDIMENTO D .....</b>	<b>95</b>
	<b>APÊNDICE H – CRONOGRAMA REAL DO EMPREENDIMENTO D.....</b>	<b>99</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O processo de construção é uma união de atividades multidisciplinares e rotineiras de um cronograma sequencial, com a finalidade de cumprir uma meta com um começo e fim, em um tempo pré-determinado, em conjunto ao custo, desempenho técnico e produtivo, porém, devido a contratempos essas atividades nem sempre se tornam constantes (ROCHA, COSTA, 2018). Segundo Mattos (2010, p. 17), planejar uma obra é um dos principais aspectos do gerenciamento e reúne vários aspectos como, orçamento, compras, gestão de pessoas, comunicação, entre outros.

O gerente ao planejar consegue priorizar suas ações, acompanhar o desenvolvimento dos serviços, comparar o que foi previsto com o que está sendo executado e tomar as devidas providências em tempo quando ocorrer algum imprevisto (MATTOS, 2010, p.17). Assim, devido à preocupação do consumidor em relação ao custo elevado e baixa qualidade dos produtos em conjunto com a instabilidade econômica no país fazem com que o gerenciador de um empreendimento dê a devida atenção ao planejamento e controle da obra (LIMMER, 2017, p.6).

Deste modo, o gerenciador consegue acompanhar o desenvolvimento do projeto de maneira a decidir o menor preço, prazo e maior qualidade da construção e quando necessário mudar sua estratégia. Por esses motivos é fundamental que se planeje e controle para alcançar os objetivos na execução de projetos (LIMA, 2017). Além disso, para ter sucesso é imprescindível que o gerenciador conheça o projeto o quanto possível e saiba as quantidades e tipos de insumos, mão de obra, materiais e equipamentos que serão empregados em cada etapa da construção, a fim de estabelecer o custo do empreendimento (LIMMER, 2017, p.6).

O gerenciamento de obras obtém êxito através de um planejamento sincronizado das equipes de execução. Enio Moro Júnior afirma que "O cronograma físico-financeiro deve ser realista, produzido com total compreensão do projeto, das etapas, dos processos construtivos e dos recursos do cliente, formando um conjunto indissociável" (NAKAMURA, 2014).

No Brasil, a maior parte das construtoras empregam um sistema de planejamento apropriado, porém, não obtêm o retorno financeiro desejado e outras

acreditam que esse recurso não atende as expectativas na prática. Existem as que desconhecem o planejamento e, ainda há as que planejam, mas de maneira superficial, ou as que possuem deficiência nas trocas de informação entre os setores de engenharia e administração. Em contrapartida, há uma parcela de construtoras bem estruturadas que atingiram seus objetivos com o uso desse sistema (LIMA; GOMES, 2017).

As empresas que aplicam um planejamento formal o executam na seguinte sequência: estudo de viabilidade técnica e econômica, desenvolvimento do projeto de engenharia básico e, definida parte deste, o projeto de engenharia detalhado para execução, o suprimento dos insumos necessários à materialização do projeto e a construção. Cabe ressaltar que o início dos itens em sequência não depende do término do anterior e é efetuado de maneira que haja a integração dos participantes do projeto através de informações gerenciais (LIMMER, 2017, p.2).

O setor da construção civil por apresentar muitas deficiências relacionadas a gestão, direciona como necessidade básica a utilização de ferramentas de auxílio a gestão dos empreendimentos (ROCHA, COSTA, 2018). Ao utilizá-las se garante assertividade, segurança e agilidade no orçamento, também ajudam na detecção de falhas e são eficientes ao lidar com dados da empresa ao longo das construções executadas. Por outro lado, é necessário que o orçamentista conheça profundamente todos os itens do orçamento e saiba interpretar os resultados apresentados pelo software utilizado (LIMA, 2018).

Mesmo que demande tempo e dedicação, as empresas que planejam e controlam suas construções percebem que são recompensadas pelos benefícios gerados por essa prática (LIMA, 2017).

## **1.1 Problema da pesquisa**

Quais as vantagens da análise dos planejamentos e o que isso traz de retorno para o gestor?



## 1.2 Justificativa

A construção civil é muito significativa para a economia nacional. Ela é responsável por mais de 50% dos investimentos no Brasil devido à grande geração de empregos e renda. Entretanto, no primeiro trimestre de 2018 o Produto Interno Bruto (PIB) para a construção sofreu queda de 0,6%, decaindo, por 16 trimestres consecutivos (CBIC, 2018). Deste modo, de 2014 a 2018 o setor retraiu 20,5%, trazendo o crescimento de desemprego e da desconfiança dos clientes, que por exemplo, não querem se comprometer em investir grandes quantias, em um prazo extenso, na compra de um imóvel (FUSCO, 2019; VOTORANTIM, 2019).

Assim, as construtoras, em tempo de recessão, necessitam cortar gastos e maximizar a produtividade para continuar no mercado. Deste modo, empresários e trabalhadores desse setor apontam frequentemente a importância de planejamento e gerenciamento de obras. Com isto, permite-se que orçamento e cronograma sejam seguidos, como também que o consumidor estará satisfeito (SK PROJETOS, 2018).

De acordo com Santos (2010), muitos empresários culpam a instabilidade econômica pelo fechamento de seus negócios, causados, por exemplo, por altas taxas de juros e dificuldade de financiamentos, porém, com um planejamento adequado, amenizaria estes e outros problemas decorrentes da ameaça do mercado.

Além disto, ao planejar consegue-se comparar os serviços previstos com os executados, o que permite agir a tempo ao se deparar com imprevistos (MATTOS, 2010, p.17). Assim, com um planejamento adequado, os contratemplos que sempre acontecem e causam consequências, podem ser minimizados e impedirão grandes atrasos na obra. Visto que dias de atraso resultam em perda de muito dinheiro, por isso, o tempo precisa ser muito bem administrado (SK PROJETOS, 2018).

Em relação a controle de custos, Daychoum (2005, p.57, p.58) aponta a importância de procurar os “porquês” das variações tanto positivas e negativas, devendo estar interligados ao controle de prazo e qualidade. Pois uma resposta equivocada para variações de custo ocasiona problemas de qualidade e cronograma ou ainda pior, correr o risco de se tornar inviável.

Deste modo, esta pesquisa apresenta as justificativas das principais diferenças em relação a custo dos empreendimentos de uma construtora, como também exemplos e análises dessas edificações a fim de contribuir para o crescimento e desenvolvimento dos gestores de obra e comunidade em geral que buscam aperfeiçoar seus sistemas de gestão.

### **1.3 Objetivo geral**

Analisar e explicar as variações de custo e tempo dos planejamentos previstos e realizados de quatro empreendimentos localizados na região da grande Florianópolis, Santa Catarina.

### **1.4 Objetivos específicos**

Para alcançar o objetivo geral, é necessário definir os objetivos específicos que são listados a seguir:

- a) apresentar um exemplo de método de planejamento e orçamento utilizado em uma construtora da grande Florianópolis;
- b) obter as curvas “S” dos quatro empreendimentos;
- c) explicar as diferenças dos itens previstos e realizados com relação ao custo de material, de mão de obra e tempo de execução de cada empreendimento.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Nesta sessão serão apresentados alguns tópicos referentes ao planejamento e controle de obras, com o objetivo de aprofundar no tema. Será abordada a importância de planejar e controlar um empreendimento em construção, bem como suas definições, etapas, benefícios, técnicas, ferramentas de auxílio e avaliação utilizadas por um planejador/gerenciador a fim de obter o sucesso desejado.

### **2.1 Planejamento de obras**

O planejamento se desenvolve desde o início de uma construção até o seu término. Consiste no plano geral do projeto em macro-visão, sem detalhamentos e elabora-se o plano mestre, um plano inicial, lógico e racional, baseado nos dados extraídos do projeto, em que se solidifica a partir de aproximadamente 30% do projeto executado. Este plano é composto por: dimensões globais do projeto, sistema construtivo e as necessidades envolvidas, dimensionamento geral dos insumos, prazo global estimado, valor global estimado, entre outros. Esta ferramenta é dinâmica, na qual pode adaptar o plano mestre as necessidades encontradas ao longo da obra (QUEIRÓZ, 2001).

Segundo Gonzáles (2008), planejar um empreendimento compreende no orçamento e programação previstos a sua execução. Sendo assim, ao realizar um planejamento, quantifica-se os custos e determina-se o tempo necessário a realização dos serviços da obra. De acordo com Limmer (2017, p. 15), é um sistema em que se determina objetivos, debate-se situações pré-estabelecidas, na qual a equipe troca informações e transmite resultados pretendidos entre si, entre setores da mesma ou entre empresas.

#### **2.1.1 O Planejamento e suas etapas**

Conforme Formoso, Bernardes e Alves (2001), para preparar um planejamento, deve-se definir seus procedimentos e padrões, bem como os de controle e tomar algumas decisões referentes ao sistema de produção. Deste modo,

a preparação do processo pode ser segmentada nas etapas: decisões preliminares do processo, definição de padrões de planejamento, identificação de restrições e definição do plano de ataque. Lima (2017) lista cinco passos para planejar e controlar: primeiramente verifica-se a viabilidade do empreendimento, se viável, detalha-se o seu orçamento, assim, ao ter os valores definidos, realiza-se a programação, definido o tempo de cada serviço, controla-se a gestão operacional e logística, por fim, é necessário controlar, fiscalizar e monitorar a obra até a sua finalização.

### 2.1.2 Vantagens do Planejamento

Mattos (2010, p.21) lista em sua obra uma série de benefícios que uma obra planejada trás: conhecimento pleno da obra, detecção de situações desfavoráveis, agilidade de decisões, relação com o orçamento, otimização de alocação de recursos, referência para acompanhamento, padronização, referência para metas, documentação e rastreabilidade, criação de dados históricos e profissionalismo.

### 2.1.3 Níveis de Planejamento

A construção civil possui uma grande variabilidade, por isto, é essencial que se planeje em níveis de detalhamentos variados, em longo, médio e curto prazo. Gonzáles (2008) explica esses níveis da seguinte maneira:

- a) o planejamento de longo prazo permite a visão geral, com pouco detalhamento, como por exemplo, se a mão de obra é própria ou terceirizada, o nível de mecanização, a organização do canteiro de obra, o prazo de entrega, a forma de contratação e relacionamento com o cliente. O plano inicial não é detalhado, como por exemplo, os serviços são indicados como macro: fundações, estrutura e alvenaria. É utilizado para tomar decisões de nível da gerência da empresa;
- b) o de nível médio é utilizado para planejar atividades ou serviços a serem executados nos 4 a 6 meses seguintes. Este planejamento é

utilizado para identificar com antecedência a necessidade de compra de materiais ou contratação de empreiteiros;

c) o de curto prazo é aquele utilizado durante a execução, em que se detalha as atividades realizadas, com um horizonte de 4 a 6 semanas. Neste nível, há o conhecimento do ritmo da obra e a garantia de fornecimento de materiais e de mão de obra, assim, os serviços planejados possuem grande chance de acontecer. Mede-se a qualidade desse plano através do Percentual de Planos Concluídos (PPC), no qual identifica as causas dos erros, deste modo, consegue-se aprimorar o planejamento das atividades seguintes.

#### 2.1.4 Planejamento de custos

O orçamento é o levantamento quantitativo dos gastos para a execução de um projeto em função do planejamento e deve contemplar alguns objetivos: definir o custo de execução de cada atividade e serviço; constituir-se em documento contratual, servindo de base para o faturamento da empresa executora do projeto, empreendimento ou obra, e para dirimir dúvidas ou omissões quanto a pagamento; servir como referência na análise dos rendimentos obtidos dos recursos empregados na execução dos projetos; fornecer, como instrumento de controle da execução do projeto, informações para o desenvolvimento de coeficientes técnicos confiáveis, visando ao aperfeiçoamento da capacidade técnica e da competitividade da empresa executora do projeto no mercado (LIMMER, 2017, p. 86).

Conforme Limmer (2017, p.87) os custos podem ser classificados pela vinculação à sua identificação com o produto e conforme o volume de produção. De acordo com o primeiro tipo de classificação, dividem-se em diretos e indiretos, em que os custos diretos são os relacionados com insumos de mão de obra, materiais e equipamentos, vinculados ou não ao produto, enquanto os custos indiretos são a soma dos gastos dos elementos indiretos utilizados para a produção do produto, ou de difícil inserção a uma determinada atividade ou serviço, assim, são dissolvidos em atividades ou por todo o projeto.

Os custos classificados conforme o volume de produção se dividem em quatro tipos, fixos, variáveis, semivariáveis e totais. O primeiro, os custos fixos, são

os que praticamente não se modificam para uma faixa de volume de produção determinada, entretanto, se a amplitude fixada para a faixa for ultrapassada, estes custos poderão sofrer modificações. O segundo são os custos variáveis que variam de maneira proporcional e direta em função da quantidade ou da dimensão dos produtos. O terceiro são os custos semivariáveis que se alteram juntamente com a variação da quantidade produzida, mas não proporcionalmente. Este custo possui características de fixo e variável, deste modo, é o tipo que mais se encontra em projetos. Por fim, o quarto tipo, os custos totais, aos quais são compostos por pedaços de custo variável e de custo fixo ou semivariável (LIMMER, 2017, p.87, p.88).

#### *2.1.4.1 Estimativas de custos*

A estimativa de custos é geralmente realizada por indicadores genéricos e mostra a ordem de grandeza do custo de uma obra, baseados em custos anteriores e comparação com projetos com as mesmas características (MATTOS, 2010, p. 34).

Existe uma margem de erro para estimar o custo de uma obra de engenharia devido à dificuldade de assertividade na determinação das variáveis que compõem o preço global e de venda. Pois, durante a construção, alguns dos itens podem ter seus custos reduzidos ou elevados decorrente de agentes externos. (IBEC, 2013).

O Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas (2012) define a precisão do orçamento como:

Desvio máximo esperado entre o valor do custo de uma obra nas várias fases de projeto (estimativa de custo, orçamento preliminar, orçamento analítico) e o seu orçamento real, apurado após sua conclusão, considerando-se que o projeto orçado tenha sido efetivamente executado sem significativas alterações de escopo. (IBRAOP, 2012)

Ainda, elenca informações sobre o grau de precisão do orçamento, algumas delas serão listadas a seguir:

- a) o nível de desenvolvimento de um projeto tem impacto direto no grau de precisão da estimativa de custos ou do orçamento dele decorrente;

b) o grau de precisão de um orçamento pode sofrer influência da tipologia da obra que se está orçando, pois, os quantitativos de alguns serviços têm maior imprecisão em sua estimativa;

c) são referências adequadas os seguintes intervalos para fins de aferição do grau de precisão do orçamento nas diversas fases do projeto:

**Tabela 1 – Faixa de precisão esperada do custo estimado de uma obra em relação ao seu custo final**

<b>Tipo de orçamento</b>	<b>Fase de projeto</b>	<b>Cálculo do preço</b>	<b>Faixa de Precisão</b>
Estimativa de custo	Estudos preliminares	Área de construção multiplicada por um indicador.	± 30%*
Preliminar	Anteprojeto	Quantitativos de serviços apurados no projeto ou estimados por meio de índices médios, e custos de serviços tomados em tabelas referenciais.	± 20%
Detalhado ou analítico (orçamento base da licitação)	Projeto básico	Quantitativos de serviços apurados no projeto, e custos obtidos em composições de custos unitários com preços de insumos oriundos de tabelas referenciais ou de pesquisa de mercado relacionados ao mercado local, levando-se em conta o local, o porte e as peculiaridades de cada obra.	± 10%
Detalhado ou analítico definitivo	Projeto executivo	Quantitativos apurados no projeto e custos de serviços obtidos em composições de custos unitários com preços de insumos negociados, ou seja, advindos de cotações de preços reais feitas para a própria obra ou para outra obra similar ou, ainda, estimados por meio de método de custo real específico.	± 5%

\*Para obras de edificações, a faixa de precisão esperada da estimativa de custo é de até 30%, podendo ser superior em outras tipologias de obras.

Fonte: IBRAOP (2012).

#### 2.1.4.1.1 Custo Unitário Básico (CUB)

Em obras de edificações um indicador muito utilizado é o custo do metro quadrado construído, e sua fonte de referência mais usada é o CUB/m<sup>2</sup>, Custo Unitário Básico, porém, é permitido que cada construtora gere seus indicadores ao passar do tempo. Representa o custo da construção por metro quadrado de cada padrão dos imóveis (MATTOS, 2006, p. 35).

Este custo é calculado empregando aos coeficientes constantes da NBR 12.721 os preços unitários dos insumos, realizados pelos Sindicatos da Indústria da Construção (SINDUSCON) em conjunto a construtoras que fornecem valores mensalmente. O percentual aplicado a mão de obra é referente aos encargos trabalhistas e previdenciários. Deste modo, o CUB é o valor médio dos insumos fornecidos pelas construtoras, multiplicado pelo fator correspondente ao padrão da construção. Destaca que por se tratar de um parâmetro médio, não é considerado no CUB o valor do terreno, fundações especiais, paisagismo, elevadores, instalações, impostos, taxas, honorários, entre outros (MATTOS, 2006, p. 35, p.37).

Conforme a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2014), o CUB se originou em 16 de dezembro de 1964 com a criação da Lei Federal 4.591. Os artigos 53 e 54 desta lei estabelecem alguns fatores como: o cálculo do CUB/m<sup>2</sup> ser de responsabilidade dos Sindicatos da Indústria da Construção, o período de divulgação deve ser feito pelo SINDUSCON até o dia 05 do próximo mês, a elaboração da norma que determina a método a ser seguido pelos SINDUSCONs do país para o cálculo do CUB/m<sup>2</sup> deve ser estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da Comissão de Estudo de Avaliação de Custos Unitários na Construção Civil.

Deste modo, o CUB/m<sup>2</sup> começou a ser calculado e divulgado todos os meses desde a primeira Norma Brasileira publicada (ABNT NB-140:1965) por maior parte dos Sindicatos da Indústria da Construção Civil, conforme os requisitos definidos (CBIC, 2014). Posteriormente a norma foi substituída pela NBR 12.721 que estabelece critérios de coleta, cálculo, insumos de acordo com o padrão de construção (MATTOS 2010, p. 35).

Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2014) o objetivo do CUB é:

Disciplinar o mercado de incorporação imobiliária, servindo como parâmetro na determinação dos custos dos imóveis. Em função da credibilidade do referido indicador, alcançada ao longo dos seus mais de 40 anos de existência, a evolução relativa do CUB/m<sup>2</sup> também tem sido utilizada como indicador macroeconômico dos custos do setor da construção civil. Publicada mensalmente, a evolução do CUB/m<sup>2</sup> demonstra a evolução dos custos das edificações de uma forma geral (CBIC, 2014).



#### 2.1.4.2 *Custo de Materiais*

Segundo Limmer (2017, p.104) os materiais significam 60% do custo de uma obra. O seu valor depende de dois fatores: consumo e preço. O consumo de materiais é consequência das condições de gerenciamento do projeto, de administração dos materiais, do canteiro, principalmente das de estocagem e manuseio, das técnicas construtivas empregadas, do grau de treinamento e qualidade da mão de obra que se aplica o material. Assim, o gerenciador consegue ajustar esses fatores aos parâmetros mais convenientes.

#### 2.1.4.3 *Custo de mão de obra*

O custo de mão de obra representa aproximadamente 40% do custo total de uma construção. Pode ser encontrado através: do custo por unidade de tempo, que é o salário horário do operário que varia em função do tipo, do mercado, do grau de especialização, acrescido de encargos sociais e trabalhistas; da sua produtividade, que é definida através de consulta de revista, livros, ou banco de dados próprio a partir de registros das quantidades de mão de obra e do tempo de realização de serviços; e da quantidade de um serviço a ser executado, definidos por levantamentos de projetos ou por métodos de estimativas (LIMMER, 2017, p.101). Deste modo, a mão de obra é calculada pela seguinte equação:

$$MO = \frac{QS}{PMO} \times CUT \quad (1)$$

Em que:

MO = custo de mão de obra

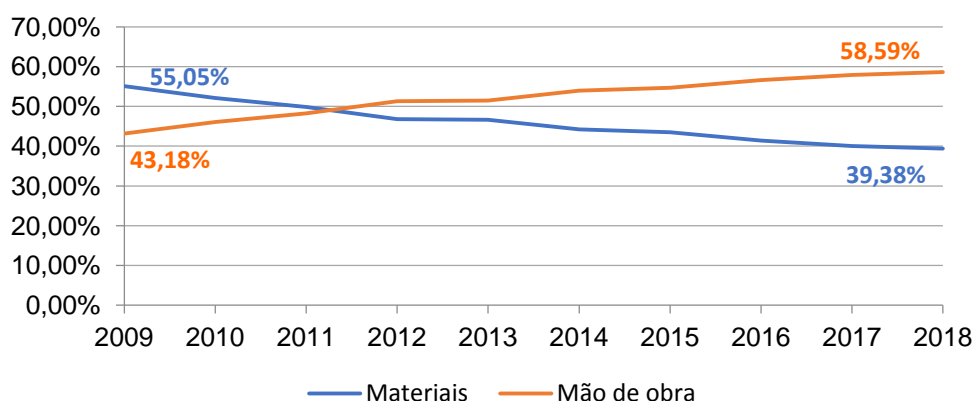
QS = quantidade de serviço

CUT = custo por unidade de tempo

PMO = produtividade da mão de obra

O gráfico a seguir da figura 1, construído pela construtora em estudo, através de dados de CUB/m<sup>2</sup> médio mensais fornecidos pelo SINDUSCON de Florianópolis mostra a evolução da participação da mão de obra e materiais no CUB de Santa Catarina ao longo do tempo.

**Figura 1 – Evolução da participação das despesas no CUB de Santa Catarina**



Fonte: Adaptado pela construtora de SINDUSCON (2018).

#### 2.1.4.4 Benefícios e Despesas Indiretas – BDI

Nas planilhas orçamentárias aplica-se sobre os serviços o BDI, que significa Benefícios e Despesas Indiretas. É um coeficiente de majoração em percentual sobre o custo direto que representa o custo indireto, o lucro e os impostos (MATTOS, 2006, p. 30).

Conforme Tisaki (2006, p. 39) o BDI é composto por despesas ou custos indiretos, que são custos da administração central ligados a uma obra, como por exemplo, engenheiro fiscal, contabilizando suas despesas (viagem e alimentação), e rateio dos custos da administração central, formado pelos salários dos funcionários, diretores, apoio técnico-administrativo e planejamento, compras, contabilidade, contas a receber e a pagar, almoxarifado central, transporte de material e pessoas, impostos, taxas, seguros, entre outros. Ainda, compõem o BDI: taxa de risco do empreendimento, custo financeiro do capital de giro, tributos, taxa de comercialização e benefícios/lucro.

O BDI é o fator aplicado ao custo direto para se chegar ao preço de venda, conforme a equação seguinte:

$$BDI = \frac{PV}{CD} - 1 \quad (2)$$

Onde:

BDI = Benefícios e Despesas Indiretas

PV = preço de venda

CD = custo direto

Assim, entende-se por benefício ou bonificação e despesas indiretas a divisão entre o custo indireto somado com o lucro pelo custo direto da obra. Na prática o BDI é o percentual aplicado sobre o custo direto da planilha de uma obra para a obtenção do seu preço de venda (MATTOS, 2006, p. 234 – 235).

#### *2.1.4.5 Programas de auxílio para definição dos custos da obra*

Existem orçamentistas que utilizam ferramentas para facilitar a definição dos custos finais de uma construção, pelo motivo dessas ferramentas auxiliarem no controle financeiro, no cálculo quantitativo e na comparação de preços entre fornecedores (ALVES, 2017). Além disso, conforme Lima (2018), os softwares garantem muitas facilidades e são eficientes ao lidar com vários dados recolhidos pela empresa ao longo de várias obras, também porque apontam falhas nas informações e incompatibilidades dos gastos em relação ao previsto, prevenindo problemas de execução orçamentária.

Assim, ao utilizá-los se garante assertividade, segurança e agilidade no orçamento. Por outro lado, é necessário que o orçamentista conheça profundamente todos os itens do orçamento e saiba interpretar os resultados apresentados pelo software (LIMA, 2018). Alves (2017) lista alguns softwares utilizados no Brasil:

- Presto: utilizado para orçamento, planejamento e controle de obras. Possui interface gráfica simples e similar ao Excel, também possui uma base de dados, gera relatórios, atualiza preços e ajusta automaticamente o orçamento;
- Veja Obra: sua principal característica é o controle financeiro transparente para os gestores e clientes, em que estima os custos e lucros de forma clara, permitindo a visualização do fluxo de caixa mensal e de pagamentos recebidos e a receber. Além disso, pode gerar cronograma de atividades e relatórios de diário de obras;
- Arquimedes: software responsável pelo orçamento e controle financeiro. É utilizado desde o orçamento até a gestão de compras e ainda, é compatível com o Revit e gera relatórios comparativos de orçamentos das obras;

- OrçaFascio: sua base de dados é partir da composição de custos estaduais atualizados da tabela SINAPI. Além do orçamento, possui modulo para controle físico e financeiro, medição de obra, geração de relatórios e a adição vários usuários;
- Compor 90: um dos principais softwares do mercado. Possui um grande banco de dados que permite a inserção de dados próprios no sistema. Consegue-se introduzir itens e serviços detalhados ao orçamento, calcular a produtividade e o custo de equipamentos. Também gera relatórios, curva ABC de serviços, cálculo de BDI e preço de venda.

Um sistema muito utilizado na região em que se realiza este estudo é o Sienge, uma ferramenta de planejamento dos recursos da empresa (ERP), um software de gestão, no qual consegue-se cadastrar os serviços e suas composições. Outra característica desse sistema é que pode ser utilizado em qualquer local, basta possuir internet e permite acompanhar os valores orçados e compará-los com o executado na obra. Ainda, utiliza-se o Excel, por ser uma ferramenta muito popular devido a sua flexibilidade e a infinidade de possibilidades de cálculo que podem ser realizados (DIAS, 2017).

Outro exemplo de software é a Planilha Eletrônica de Orçamentos (PLEO), um sistema criado pela FRANARIN e é utilizado para a realização de orçamentos, cronogramas físico-financeiros, curvas ABC e gerenciamentos básicos de obras. Este programa possui muitas vantagens, dentre elas: acompanha banco de dados atualizado, possui mais de 2100 insumos e mais de 2000 composições unitárias, resulta em vários tipos de relatórios, compara o previsto com o realizado de cada obra, tanto na quantidade quanto nos preços, através de lançamento das notas fiscais e insumos e mostra resultados que possibilitam o planejamento constante do andamento e do custo (FRANARIN, 2018).

Além disso, a estrutura do planejamento pode ser visualizada e modificada em qualquer momento, como também exportada para o Microsoft Office Excel (FRIDHEIN, 2007). A figura 2 ilustra a estrutura do orçamento.

Figura 2 – Estrutura do orçamento da Planilha Eletrônica – PLEO

The screenshot shows the PLEO software interface with a menu bar (Grupo, Composição, Verba, Listagens, Exporta, Curva ABC, Cronogramas, Tela Cheia, Sair) and a search bar. The main window displays a table with the following data:

Descrição	Qtd.	Un.	Material	Mão-de-Obra	Total
26101 - LOCAÇÃO DE OBRA POR m2 CONSTRUIDO	1.205,00	M2	0,50	0,58	1.185,90
31121 - ESCAVACAO MANUAL DE SOLO DE 1a. ATE 1,50m	61,00	M3	0,00	8,58	437,58
Verba - TERRAPLENAGEM	1,00	VB	1.200,00	0,00	1.200,00
<b>4 - FUNDAÇÕES</b>					
43001 - SAPATA CONCRETO ARMADO fck15MPa-COMPLETA	15,49	M3	427,78	105,55	8.201,28
44201 - VIGA BALDRAME CONCR.ARMADO fck15MPa-COMPLETA	11,76	M3	419,30	128,73	8.444,83
81305 - IMPERMEABILIZACAO CAMANTA ASFALTICA e=4mm	1,00	M2	11,82	3,37	15,19
<b>5 - ESTRUTURA</b>					
51392 - LAJE PRE-FABRICADA ENTREPISO 12cm TAVELA CERAM	887,00	M2	35,05	8,07	38.473,44
51333 - CONCRETO fck20MPa-PREPARO LANCAMENTO,CURA	6,00	M3	180,97	38,80	1.317,42
0162 - FORMA P/ ESCADA DE CHAPA COMPENSADA	103,00	M2	14,26	8,80	2.179,46
591020 - CONTRAPISO CONCRETO- 6cm-200kg c/m3 (magro)	887,00	M2	7,38	3,58	8.721,52
51733 - PILAR CONCRETO ARMADO-ESCOR,FORMA,ARM,LANC,C	11,00	M3	819,54	243,03	11.688,27
51732 - VIGA CONCRETO ARMADO-ESCOR,FORMA,ARM,LANC,CL	31,90	M3	675,16	193,88	27.722,38
44201 - VIGA BALDRAME CONCR.ARMADO fck15MPa-COMPLETA	3,30	M3	419,30	128,73	1.808,50

Fonte: Fridhein (2007).

O quadro 2 traz um resumo das potencialidades e dificuldades encontradas no programa:

Tabela 2 – Potencialidades e dificuldades encontradas na Planilha Eletrônica – PLEO

POTENCIALIDADES	DIFICULDADES
Cadastro de obras, insumos e composições	Não pode ser trabalhado em rede
BDI e encargos	
Estrutura do orçamento formada por grupos e sub-grupos	
Inserção de verba no orçamento	
Pode ser exportado para Microsoft Office Excel	Atualizações realizadas alteram orçamentos anteriores
Geração de curva ABC	
Cronograma físico-financeiro	
Diversas formas de visualização	
Fácil manuseio	
Gerência de notas fiscais, compras e pagamentos	

Fonte: Adaptado de Fridhein (2007).

### 2.1.5 Planejamento de prazos

A programação faz parte do planejamento e é responsável por definir como, quando e com quais meios qualitativos e quantitativos o empreendimento será realizado. Proporciona o detalhamento das atividades a fim de cumprir o plano

mestre e pode se dizer que é o planejamento em micro-visão, tal qual os intervalos de tempo e recursos financeiros são menores, assim, os erros de planejamento relacionado a prazos e custos provocam menor impacto (QUEIRÓZ, 2001). Segundo González (2008) a programação de uma obra está ligada com o planejamento de curto prazo e é necessariamente detalhada pelos motivos técnicos e financeiros.

Para conseguir contratar, obter ou alugar materiais, mão de obra e equipamentos no tempo apropriado, é essencial a disposição dos serviços corretamente, pois, caso as atividades sejam efetuadas após o momento programado ocorrerá atrasos e realizá-las antes causará desperdícios de materiais devido ao armazenamento, perda de dinheiro ao pagar ociosidade de mão de obra ou equipamentos e ao gastar recursos não disponíveis ou que seriam melhor aplicados (GONZÁLEZ, 2008).

Queiróz (2001) cita as obrigações da programação, que são: previsão detalhada de prazos, custos e distribuição de recursos, preparação de contratos e especificações técnicas, preparação de programas de suprimentos e desembolsos, o acompanhamento da evolução da obra, análise dos progressos alcançados, comparação dos resultados obtidos com as metas iniciais, análise dos resultados das comparações, sugestões de medidas corretivas, quando necessário, realimentação do sistema com os resultados coletado e auxílio nas reprogramações ou nos replanejamentos.

Portanto, a programação de obras deve ser criteriosa, porque através dela, tem-se o conhecimento necessário do projeto, dos recursos financeiros disponibilizados, dos prazos de compra e entrega de materiais, da disponibilidade dos fornecedores e mão de obra, da situação macroeconômica do país, do prazo do fim da obra, entre outros. Desta maneira, o ideal é que o orçamento e a programação interajam entre si, ou pelo menos, o departamento de orçamentação se envolva para que as informações e conclusões sejam retiradas do planejamento, modificando o orçamento, quando necessário, pois só este não garante a possibilidade da realização em um prazo estipulado ou momento econômico. Do mesmo modo, se o planejamento for realizado após o início da obra, não conseguirá corrigir e aprimorar o orçamento, no qual as falhas resultarão em prejuízos. (GONZÁLEZ, 2008).

## 2.2 Controle e planejamento de obras

O controle pode ser definido pela sequência cíclica de medições periódicas, baseadas no que foi planejado, de comparação entre o previsto e executado, de conclusões e de decisões corretivas, caso seja necessário. Assim, acompanha-se a realização dos serviços, de maneira que possibilite o controle dos prazos e custos em comparação ao planejado, como também, em caso de atrasos e desvios de custos, consegue-se a melhor decisão e ajustar o planejamento com as modificações realizadas (QUEIRÓZ, 2001).

O gráfico representado na figura 3 abaixo retirado da obra de Mattos (2010, p.22) ilustra a oportunidade construtiva e destrutiva. O quanto antes o gestor intervir, melhor, isso significa que nesse tempo pode alterar algum serviço ou método do planejamento de maneira que o custo ainda seja baixo, construtiva, caso contrário, se essas mudanças forem realizadas mais tarde, passa a ser inviável sua implantação, considera-se assim, uma oportunidade destrutiva devido ao alto custo.



Fonte: Mattos (2010).

Queiróz (2001) lista requisitos produzidos nas fases de planejamento e programação que precisam estar disponíveis para conseguir um controle eficiente: projetos executivos completos e atualizados nas suas eventuais alterações, orçamentos e seus memoriais de cálculo, cronogramas físico e financeiro e redes de precedência, se for o caso, as especificações técnicas da obra, com suas eventuais

alterações, tabelas de composição de custos para obras em livros, revistas especializadas ou terminais de computadores que forneçam tais dados e o plano de contas da empresa usado para a obra.

O mesmo autor afirma que para um sistema de controle ser o mais seguro e confiável possível nas programações físicas e financeiras e ser mais fiel aos índices de produtividade e redução das perdas, conseqüentemente melhorando os custos reais, deve ser feito de maneira racional e rigorosa. Assim, através do controle é possível chegar a uma comparação eficaz entre o planejado e executado, com as devidas providencias a fim de não permitir desvios conforme o previsto. Portanto, para ter um controle eficiente, o planejamento e programação precisam ser bem detalhados.

#### 2.2.1 Objetivo e importância do controle de obras

Queiróz (2001) cita os objetivos do controle de obras que são: acompanhamento diário da execução dos serviços visando bons resultados de produtividade e custos, o que proporciona grande ajuda na administração da obra, apuração dos prazos reais de execução de serviços e etapas construtivas, bem como de seus custos reais, permitindo comparações com os parâmetros previstos, tomadas de decisão em casos que houver desvios nos prazos e/ou custos previstos/executado e obtenção de dados que venham a servir para realimentar todo o processo planejamento/programação/controlado em empreendimentos futuros.

As organizações que utilizam essas ferramentas de maneira adequada, de acordo com Lima (2017), conseguem prever acontecimentos e acompanhar a progressão do projeto com garantia de preço, prazo e, principalmente, qualidade. Ao controlar, monitoram o que está em execução, assim, quando necessário consegue-se alterar suas estratégias. Portanto, planejar e controlar uma obra é extremamente importante para executar os projetos com maior exatidão e eficiência. Porém, ao realiza-lo de maneira improvisada, pode ocasionar desperdícios, perdas e atrasos (SANT'ANA, 2016).

Ainda, é imprescindível o gerenciamento financeiro de uma construção, para conciliar as receitas com as despesas e garantir a viabilidade financeira do empreendimento. Visto que algumas empresas não possuem recursos suficientes



para realizar a obra. Deste modo, se houver um descompasso muito grande, o empreendimento torna-se inviável, porque o lucro não cobrirá os custos dos empréstimos (GONZÁLEZ, 2008).

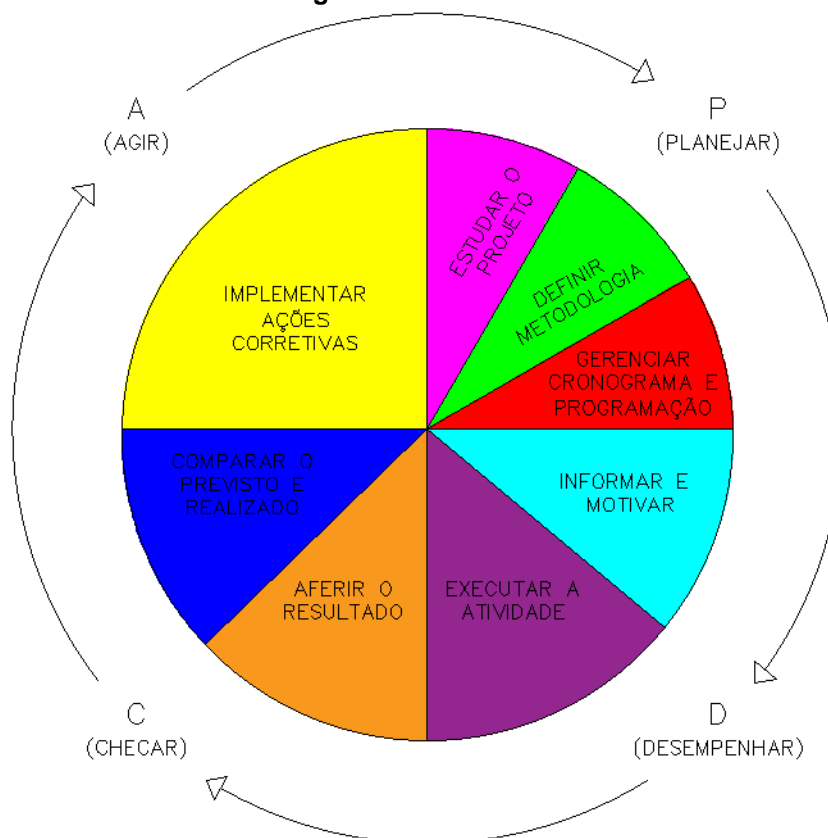
### 2.2.2 Técnicas de gestão

No fim da década de 1980, desenvolveram-se técnicas de gestão, no qual alguns princípios começaram a orientar o gerenciamento de construções de edifícios (MATTOS, 2010, p.37). Duas técnicas de gestão muito utilizadas são representadas pelas siglas PDCA e 5W2H, portanto, estas serão apresentadas nos itens a seguir.

#### 2.2.2.1 Técnica de gestão PDCA

Um dos fundamentos desenvolvidos em 1980 foi o da melhoria contínua que preconiza o controle contínuo sobre todo o processo, permitindo a verificação do desempenho do que foi empregado e a modificação de maneira que alcance os objetivos desejados. O ciclo PDCA é uma aplicação da melhoria contínua e consiste em uma representação gráfica em um círculo em que cada fatia ilustra uma fase do processo e cada letra representa ações que devem ser realizadas constantemente: P, *plan* = planejar, D, *do* = fazer, desempenhar, C, *check* = checar, controlar e A, *act* = agir, atuar. O gráfico da figura 4 mostra o princípio da melhoria contínua, em que planejar e controlar é uma tarefa permanente ao longo de uma construção, portanto, o planejamento inicial precisa ser atualizado ao longo das semanas (MATTOS, 2010, p.37).

Figura 4 – Ciclo PDCA



Fonte: Adaptado de Mattos (2010).

De acordo com Polito (2016) o PDCA é o conceito de gestão da qualidade mais popular que existe. Além de ser um sistema de gerenciamento dinâmico e aplicável aos processos da empresa, na prática é um método que analisa e soluciona problemas. Embora seja um método simples, ao ser implantado na organização, proporciona grandes melhorias nos resultados, originando um ciclo de inovação e melhoria.

Pelo fato do grande número de variáveis em uma obra, como mão de obra, suprimento, intempéries, retrabalho e perdas periódicas de produtividade, este método é perfeito na construção civil, destacando-se a ligação entre o controle, as ações preventivas e corretivas (MATTOS, 2010, p.38).

#### 2.2.2.2 Metodologia 5W2H

São diversas as metodologias e ferramentas utilizadas na gestão empresarial, uma delas é a metodologia 5W2H que pode ser utilizada em vários momentos e áreas de uma empresa, desde o planejamento estratégico, tático e

operacional até o planejamento e acompanhamento de projetos e atividades rotineiras. As áreas que utilizam este método na empresa são de gestão de projetos, riscos e orçamentária, elaboração de planos de negócio e planejamento estratégico

Conforme PAULA (2015) 5W2H é uma ferramenta de checklist de atividades, prazos e responsabilidades necessariamente desenvolvidas de forma clara e eficiente pelos envolvidos no projeto ou processos dentro da empresa. Sua sigla é originada pelas iniciais de sete diretrizes:

- 5W: *what* (o que será feito?), *why* (Por que será feito?), *where* (onde será feito?), *when* (quando será feito?) e *who* (por quem será feito?);
- 2H: *how* (como será feito?) e *how much* (quanto vai custar?).

De acordo com o mesmo autor, este sistema é composto pelas respostas a essas sete perguntas que são necessárias a um planejamento. Elas facilitam a execução de um plano de maneira mais efetiva, no qual transforma objetivos e metas em planos de ações e iniciativas, como também para definir datas, recursos e responsáveis para projetos e atividades menores. O método 5W2H ajuda na tomada de decisões, no controle das finanças, na execução e na coordenação das tarefas da empresa.

Em consequência tem-se economia de tempo e recursos pelo esclarecimento das dúvidas relacionadas a execução dos planos, assim, ganha-se produtividade. Além disso, cria-se uma cultura organizacional de colaboração, em que há cooperação entre os membros podendo ser um diferencial estratégico para os negócios (PAULA, 2015).

### 2.2.3 Sistemas de controle e gerenciamento de obras

Controlar prazos e custos de um empreendimento significa ter a troca constante de informações entre o planejamento e a execução, por meio de planilhas, gráficos, entre outros instrumentos que mostrem informações que serão utilizadas ao analisar o seu desempenho. Esses meios podem ser manuais ou eletrônicos. Um gerenciador precisa controlar os prazos e a ferramenta mais utilizada para isto é o cronograma físico, conhecido como diagrama de barras. Assim, em busca de maior eficiência, é necessário um maior detalhamento do cronograma, em que haja a

discriminação dos serviços de maneira que proporcione uma visualização mais detalhada para que seja mais fácil tomar decisões (QUEIRÓZ, 2001).

De acordo com o mesmo autor, outro tipo de representação gráfica para gerenciar prazos é o cronograma de acompanhamento, no qual é registrado dados através de barras paralelas inseridas no cronograma físico, representando o real e seu percentual, também utilizam os histogramas para comparação do previsto com o executado, em que se mostra as diferenças percentuais dos serviços mensais ou acumulados e a curva “S” que registra as porcentagens a cada mês em função dos serviços previstos ao longo do tempo e compra-se as diferenças.

Ainda, segundo Queiróz (2001) o controle de custos é realizado com base no orçamento analítico, no qual mostra os custos unitários, custos de serviços, produtividades e custos globais. Assim como o controle de prazos, o controle de custos pode ser representado pela curva “S”, histogramas, gráficos ou curvas.

Deste modo, a seguir serão apresentadas duas representações gráficas de planejamento e controle de obras: gráfico de Gantt e Curva “S”.

#### *2.2.3.1 Gráfico de Gantt*

O gráfico de Gantt ou cronograma de barras apresenta os serviços em ordem cronológica e o que deve ser realizado em cada período preenchidos com retângulos. O cronograma de Gantt permite uma visão geral do tempo e o modo que as atividades se desenvolvem. As barras preenchidas permitem o acompanhamento, conseguindo comparar com o inicialmente programado e corrigindo caso for necessário. Ainda, um atraso ou adiantamento da realização de um serviço resulta em redesenhar as barras das atividades seguintes (LIMMER, 2017, p.73, p.74).

De acordo com González (2008) usualmente utiliza-se o gráfico de Gantt para representar o cronograma físico-financeiro, sendo físico, os serviços que se desenvolvem na obra e financeiro os gastos. A figura 5 exemplifica um cronograma físico-financeiro do tipo Gantt.

Figura 5 – Exemplo de cronograma físico-financeiro tipo Gantt

Construção - custos diretos	Unidade	Custo	SET	OUT	NOV	DEZ			
1 Serviços preliminares			15d	15d	15d	15d	15d	15d	15d
Organização da produção (parcial)	vb	2500,00	313	313	313	313	313	313	313
Remoção das instalações e cercamento anteriores	vb	500,00	500						
2 Serviços complementares, fechamentos e paisagismo									
Grades externas e portões para estacionamentos - h	m	25431,00		6358	0	1589	0		
3 Cobertura									
Estrutura de madeira e telhamento - telha cerâmica d	m2	13931,26			6966	6966			
Cobertura de policarbonato	m2	1162,13				1162			
Calha de chapa galvanizada - corte 28cm	m	866,80			867				
Dutos de queda d=100mm	m	1237,50				1238			
4 Esquadrias, vidros e ferragens									
Janelas e portas-janelas de madeira - com ferragens	m2	1200,00			1200				
Revisão geral das esquadrias e substituições	vb	5000,00				5000			
Vidros lisos e=4mm opacos	m2	634,80				635			
Vidros lisos e=4mm	m2	12273,56				6137	6137		
4 Revestimentos de fachada									
Reboco externo - completo	m2	7901,90					7902		
6 Pintura externa									
Selador acrílico	m2	8968,20						4484	4484
Pintura acrílica - 2 demãos	m2	29894,00						14947	14947
Subtotal (R\$)		94.017,34	813	6.670	9.345	11.267	12.084	14.351	19.744
Construção - administração e indiretos									
7 Despesas indiretas	vb	2,5%	20	167	234	282	302	359	494
8 Gerenciamento	vb	4%	33	267	374	451	483	574	790
Total (R\$)		100.128,46	865	7.104	9.952	12.000	12.870	15.284	21.027

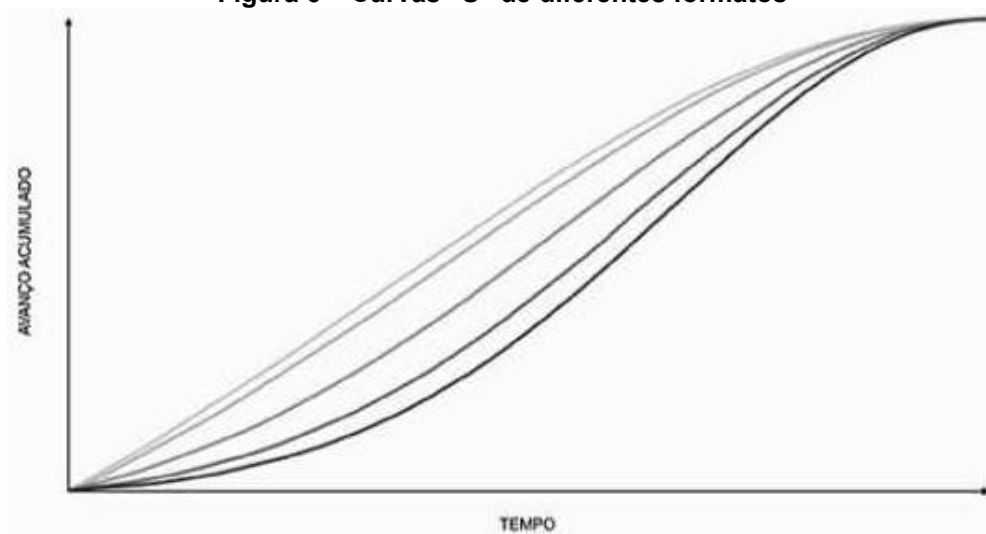
Fonte: González (2018).

### 2.2.3.2 Curva “S”

Deve-se preferir a utilização de gráficos para conseguir a melhor visualização e o entendimento mais facilitado da correlação entre as variáveis em um planejamento, pois a representação gráfica é melhor compreendida que em forma de texto. Logo, uma representação gráfica muito utilizada no planejamento, programação e controle de obras é a curva “S” que demonstra os valores da distribuição de recursos acumulados período a período e mostra a visão global do projeto, em relação de homens-hora ou custo necessário à realização, bem como a visualização do ritmo de andamento previsto para sua execução (LIMMER, 2017, p. 64, p.65).

De acordo com Mattos (2010, p.258) “Essa curva geralmente reflete o progresso lento-rápido-lento do projeto e, portanto, adquire seu aspecto sinuoso”. Segundo o mesmo autor (2010, p.258) o traçado da curva depende da sequência dos serviços e de sua quantidade de hora-homem ou valor monetário, e também do tempo de duração do projeto.

**Figura 6 – Curvas “S” de diferentes formatos**



Fonte: Mattos (2010).

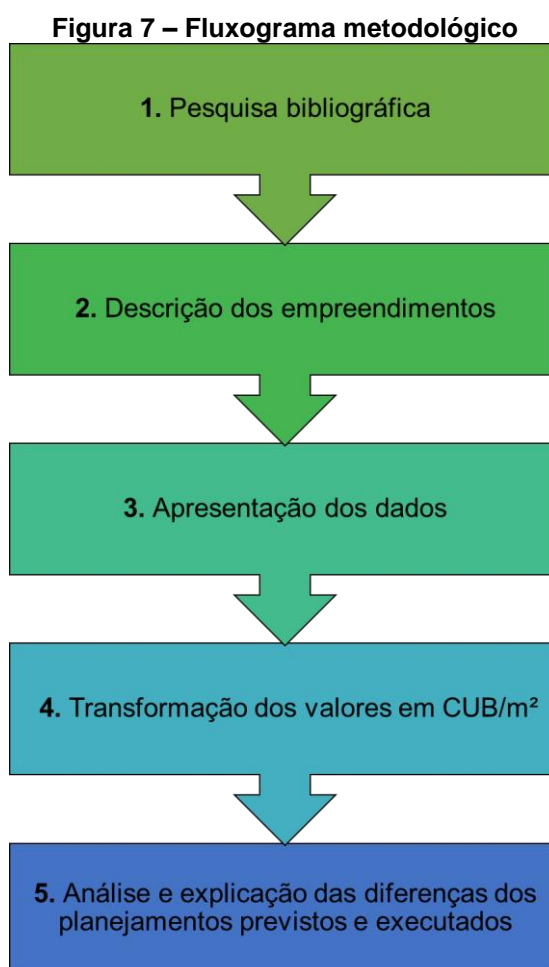
Em relação ao controle, Mattos (2010, p. 280) lista as vantagens que o gestor possui ao utilizar a esta ferramenta gráfica:

- mostra o desenvolvimento do projeto do começo ao fim;
- aplicável de projetos simples e pequenos a empreendimentos complexos e extensos;
- permite visualizar o parâmetro acumulado (trabalho ou custo) em qualquer época do projeto;
- aplica-se o detalhamento de engenharia por homem-hora, quantidade de serviço executado, uso de recurso ou valores monetários;
- ótima ferramenta de controle previsto versus realizado;
- fácil leitura e permite apresentação rápida da evolução do projeto;
- serve para decisões gerenciais sobre desembolsos e fluxo de caixa;
- de acordo com o formato do “S”, pode-se constatar se há grande ou pequena concentração de atividades no começo ou fim da obra.

Segundo Lima e Coutinho (2006) utilizando este método, consegue-se a comparação entre as curvas previstas e realizadas, afim de concluir se o consumo da variável analisada está ocorrendo de acordo com o planejado. Deste modo ao analisar a curva real e ela estiver acima da prevista, significa que o consumo, ou fluxo da variável foi mais rápido que o previsto, ao contrário, se a curva prevista estiver acima do real, o consumo real da variável está mais lento que o planejado.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho é considerada quantitativa e qualitativa. Pode ser dividida em cinco partes, conforme figura 7. Este trabalho foi realizado através de um estudo de caso, em que uma construtora forneceu dados de quatro empreendimentos.



Fonte: Elaborado pela Autora (2019).

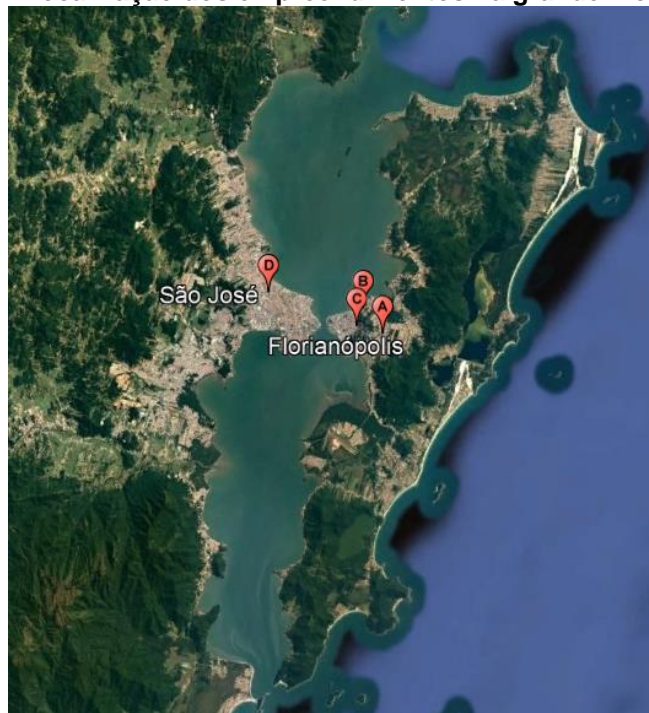
A primeira etapa foi realizada através de pesquisas em publicações de livros, artigos, trabalhos científicos e páginas da internet como embasamento teórico dos assuntos que englobam planejamento e controle de obras. Na segunda etapa foi descrito as características dos empreendimentos. Na terceira parte, foram apresentados os dados coletados. Em seguida, na quarta parte, os valores foram transformados em CUB/m<sup>2</sup> para reajustar seu valor no tempo e tornar as análises mais adequadas. Na quinta parte, para a análise, foram construídas curvas “S” de

cada empreendimento e tabelas da diferença de custo previsto e realizado dos itens da construção. Como os resultados das curvas e tabelas apresentaram algumas divergências, os planejamentos tiveram que ser avaliados por outro método, pelo desvio máximo entre o custo da obra previamente orçado e realizado, como contraprova.

### 3.1 Caracterização dos empreendimentos

O Engenheiro responsável pela construtora em estudo forneceu a descrição dos quatro empreendimentos para a realização do trabalho. Estes dados foram recolhidos em visitas a empresa e reuniões. As edificações foram identificadas por “A”, “B”, “C” e “D” como forma de manter a discrição necessária sobre os empreendimentos. São edifícios multifamiliares de uso residencial, localizadas no estado de Santa Catarina na região metropolitana de Florianópolis, as quais possuem características similares que permitem compará-las entre si. Os empreendimentos “A”, “B” e “C” localizam na cidade de Florianópolis enquanto o “D” se localiza em São José como visto na Figura 8.

**Figura 8 – Localização dos empreendimentos na grande Florianópolis**



Fonte: Adaptado de Google Earth (2019).



### 3.1.1 Empreendimento “A”

O Edifício Residencial “A”, representado na figura 9, localiza-se no bairro Trindade em Florianópolis. É composto por um bloco com área total construída de 7.945,69 metros quadrados. Teve início de sua construção em abril de 2002 e término em agosto de 2004.

**Figura 9 – Imagem ilustrativa do empreendimento “A”**



Fonte: Construtora (2018).

Este empreendimento possui dois elevadores, um pavimento garagem no subsolo, outro pavimento garagem no térreo, 9 pavimentos tipo, casa de máquinas/barrilete e reservatório superior, descritos na forma a seguir:

- a) Pavimento garagem (subsolo): reservatório inferior de água (cisterna), casa de bombas, rampa de acesso para veículos, e 47 vagas de garagem;
- b) Pavimento garagem (térreo): depósito de materiais, depósito de lixo, área de recreação coberta e descoberta, salão de festas com dois lavabos, central de gás, rampa de acesso para veículos e 23 vagas de garagens;
- c) Pavimentos tipo (1º ao 9º pavimento): 6 apartamentos de 2 dormitórios com suíte e sacada com churrasqueira a gás.

### 3.1.2 Empreendimento “B”

O Empreendimento “B”, ilustrado na figura 10, situa-se no bairro Agrônômica em Florianópolis e possui uma única torre com área total construída de 4.819,08 metros quadrados. Este edifício começou a ser construído em janeiro de 2005 e terminou dois anos depois, em janeiro de 2007.

**Figura 10 – Imagem ilustrativa do empreendimento “B”**



Fonte: Construtora (2018).

O edifício “B” possui dois elevadores que atendem todo os pavimentos e é composto por três pavimentos de garagem, um no subsolo, um no térreo e um no pilotis, 10 pavimentos tipo, ático, casa de máquinas/barrilete e reservatório superior, caracterizado abaixo:

- a) Pavimento garagem (subsolo): reservatório inferior de água (cisterna), casa de bombas, rampa de acesso para veículos, e 13 vagas de garagem;
- b) Pavimento garagem (térreo): depósito de materiais, depósito de lixo, sala de recreação com um lavabo, área de recreação descoberta, salão de festas com dois lavabos, central de gás, rampa de acesso para veículos, 6 vagas de garagens e seus respectivos armários privativos;

- c) Pavimento garagem (pilotis): rampa de acesso para veículos e 6 vagas de garagens duplas e seus respectivos armários privativos;
- d) Pavimentos tipo (1º ao 10º pavimento): 2 apartamentos de 3 dormitórios com 1 suíte, dependência de empregada completa e sacada com churrasqueira a gás.
- e) Pavimento de Cobertura (ático): 1 apartamento com 2 dormitórios, 1 suíte e terraço com churrasqueira.

### 3.1.3 Empreendimento “C”

O empreendimento “C”, apresentado na figura 11, encontra-se na Agronômica, Florianópolis. Possui um único bloco com área total construída de 5.355,98 metros quadrados. A obra para construção deste edifício iniciou em dezembro de 2006 e foi concluída em abril de 2009.

**Figura 11 – Imagem ilustrativa do empreendimento “C”**



Fonte: Construtora (2018).

Este edifício possui dois elevadores que atendem todos os pavimentos, desde o subsolo a cobertura. Este empreendimento tem a mesma planta de pavimento tipo que o edifício B, diferenciando pela composição dos pavimentos garagem e um pavimento tipo a mais. Neste constam dois pavimentos garagem no subsolo, um pavimento de garagem no térreo, 11 pavimentos tipos e uma

cobertura/ático, casa de máquinas/barrilete e reservatório superior, em descrição abaixo:

- a) Pavimento garagem (subsolo1): 13 vagas de garagem, cisterna de água e casa de bombas;
- b) Pavimento garagem (subsolo 2): 12 vagas de garagens, 8 armários hobby Box;
- c) Pavimento garagem (térreo): 7 vagas de garagem, depósito de materiais, depósito de lixo, sala de recreação com 1 lavabo, área de recreação descoberta, salão de festas com 2 lavabos e central de gás;
- d) Pavimentos tipo (1º ao 10º pavimento): 2 apartamentos por pavimento, com 3 dormitórios, dependência de empregada e sacada com churrasqueira;
- e) Pavimento de Cobertura (ático): 1 apartamento com 2 dormitórios, 1 suíte e terraço com churrasqueira.

#### 3.1.4 Empreendimento “D”

O empreendimento “D”, ilustrado na figura 12, localiza-se na cidade de São José, em Barreiros. É composto por uma torre única com oitenta apartamentos e possui 7.945,69 metros quadrados de área total construída. Esta construção levou 3 anos até sua conclusão, de agosto de 2010 a agosto de 2013.

**Figura 12 – Imagem ilustrativa do empreendimento “D”**



Fonte: Construtora (2018).

Possui dois elevadores de passageiros que atendem dois subsolos, um pavimento térreo e 10 pavimentos tipo, caracterizados a seguir:

- a) Pavimento garagem (subsolo 1): 32 vagas de garagem, 10 armários tipo hobby Box, depósito de lixo e casa de máquinas da piscina;
- b) Pavimento garagem (subsolo 2): 32 vagas de garagem, 10 armários tipo hobby Box, espaço pet, cisterna de água potável e águas pluviais;
- c) Pavimento térreo: piscina, salão de festas, brinquedoteca, sala de ginástica, zeladoria, 10 vagas de garagem e 7 armários tipo hobby Box;
- d) Pavimentos tipo (1º ao 10º pavimento): 8 apartamentos de dois dormitórios com suíte e sacada com churrasqueira.

### 3.2 Apresentação dos dados dos empreendimentos

Para a realização dos orçamentos a construtora em estudo utilizou a base de dados do sistema PLEO (Planilha Eletrônica de Orçamentos) da empresa FRANARIN, conforme abordado no item 2.1.4.5 deste trabalho. A figura 13 mostra a formatação dos serviços no programa.

Figura 13 – Sistema Planilha Eletrônica de Orçamentos – PLEO

ITEM	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	TOTAL
1. PROJETOS	27.51 (20.00%)	27.53 (20.00%)	27.53 (20.00%)	27.53 (20.00%)	27.53 (20.00%)	137.63 (0.16%)
2. INSTALAÇÃO DA OBRA	28677.64 (100.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	28677.64 (33.93%)
3. MOVIMENTO DA TERRA	42.61 (100.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	42.61 (0.05%)
4. INFRA-ESTRUTURA	0.00 (0.00%)	2074.04 (80.00%)	518.51 (20.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	2592.55 (3.07%)
5. SUPRA-ESTRUTURA	0.00 (0.00%)	603.16 (20.00%)	2412.65 (80.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	3015.81 (3.57%)
6. PAREDES EM GERAL	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	298.92 (50.00%)	298.92 (50.00%)	0.00 (0.00%)	597.84 (0.71%)
7. COBERTURAS	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	48.25 (20.00%)	193.01 (80.00%)	0.00 (0.00%)	241.26 (0.29%)
8. IMPERMEABILIZAÇÕES E ISOLAMENTOS	0.00 (0.00%)	19.83 (20.00%)	29.75 (30.00%)	49.58 (50.00%)	0.00 (0.00%)	99.16 (0.12%)
9. PAVIMENTAÇÃO	0.00 (0.00%)	30.10 (10.00%)	30.10 (10.00%)	90.30 (30.00%)	150.51 (50.00%)	301.01 (0.36%)
10. REVESTIMENTOS	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	964.39 (50.00%)	964.39 (50.00%)	1928.78 (2.28%)
11. ESQUADRIAS	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	2897.77 (50.00%)	2897.77 (50.00%)	5795.54 (6.86%)
12. VIDRAÇARIA	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	107.23 (100.00%)	107.23 (0.13%)
13. PINTURAS	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	109.46 (100.00%)	109.46 (0.13%)
14. INSTALAÇÕES HIDRÁULICO SANITÁRIAS	453.57 (10.00%)	453.57 (10.00%)	907.15 (20.00%)	907.15 (20.00%)	1814.29 (40.00%)	4535.73 (5.37%)
15. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	86.84 (10.00%)	86.84 (10.00%)	173.68 (20.00%)	173.68 (20.00%)	347.36 (40.00%)	868.40 (1.03%)
16. INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO	221.27 (10.00%)	221.27 (10.00%)	442.54 (20.00%)	442.54 (20.00%)	885.09 (40.00%)	2212.71 (2.62%)
17. DECORAÇÃO	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	18708.55 (100.00%)	18708.55 (22.14%)
18. SERVIÇOS FINAIS E EVENTUAIS	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	0.00 (0.00%)	74.57 (100.00%)	74.57 (0.09%)
Total da Etapa	29509.44 (42.13%)	3516.34 (5.02%)	4889.08 (6.98%)	6044.87 (8.63%)	26086.75 (37.24%)	70046.48 (100.00%)
Total Acumulado	29509.44 (42.13%)	33025.78 (47.15%)	37914.86 (54.13%)	43959.73 (62.76%)	70046.48 (100.00%)	

Fonte: FRANARIN (2018).

Os preços extraídos do programa são da região de Florianópolis e então, passados para o Excel. Portanto, os cronogramas físico-financeiros que fornecidos

pelo Engenheiro gestor da construtora estão em formato xls. Do mesmo modo que as características dos empreendimentos, os cronogramas físico-financeiros foram obtidos através de reuniões e visitas a empresa.

As quatro obras possuem características similares, ou seja, área das unidades habitacionais semelhantes, pavimentos garagem e subsolos, número de elevadores, número de andares e ocupação do terreno. Desta forma, a estrutura da planilha é praticamente a mesma para todos os empreendimentos, ocorrendo apenas a inserção ou retirada de itens do orçamento quando necessário e ajustes de prazo em relação ao cronograma.

É necessário informar que os serviços dos planejamentos se referem apenas aos custos de materiais, pois, o gestor contabilizou os desembolsos de mão de obra separadamente para melhor controle das construções.

### **3.3 Transformação dos valores em CUB/m<sup>2</sup>**

Os valores orçados, dos cronogramas-físicos financeiros, foram fornecidos em reais, o que não permite uma comparação em tempos distintos. Logo, para melhor análise, os valores foram indexados em CUB/m<sup>2</sup> de Santa Catarina e foram obtidos através do site do SINDUSCON Florianópolis. Utilizou-se no cronograma previsto o CUB de referência do mês e ano que foi realizado orçamento, enquanto no cronograma real, utilizou-se do mês e ano em que aconteceram as despesas ao longo da construção.

Os planejamentos das quatro edificações obtidos junto ao engenheiro gestor da empresa em estudo com os valores transformados em CUB/m<sup>2</sup> encontram-se nos apêndices A, B, C, D, E, F, G e H deste trabalho.

### **3.4 Análise dos planejamentos previstos e executados**

Para possibilitar a análise das diferenças dos planejamentos foram realizados:

- a) curvas “S” previstas e executadas, afim de analisar se a execução foi fiel ao planejado, em relação a tempo e custo, de modo que se observou as semelhanças e diferenças entre seus traçados;
- b) tabelas que apontam as diferenças de orçamentos previstos e executados dos itens dos empreendimentos, que serviram de parâmetro

para escolha dos serviços explicados pelo gestor – quatro itens mais relevantes: dois com custo real maior o previsto e dois com custo previsto maior que o real;

Como análise complementar foi construída uma tabela com as diferenças em porcentagens dos valores finais das construções dos planejamentos previstos e executados, a fim de avaliar de outro modo os planejamentos, através do desvio máximo entre orçamentos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Antes de apresentar e analisar os dados, é necessário apresentar o modo de operação da empresa construtora que os disponibilizou, para melhor entendimento dos resultados obtidos, pois estes refletem uma condição bem específica de forma e estratégia de trabalho.

Desde o início de seu primeiro empreendimento (no caso o chamado de “A”) até os dias atuais, os empreendedores tinham a visão de que, para garantir um padrão de qualidade, seria necessário trabalhar com mão de obra própria, treinando a equipe e procurando estabelecer condições de trabalho que reduzissem a alta rotatividade característica da construção civil. Para alguns serviços especializados, que exigissem ou pudessem ser mais eficientemente executados e garantidos por empresas especializadas, buscou sempre estabelecer parcerias de longo prazo.

Quanto ao financiamento para a construção, a empresa atuou sempre com capital próprio, o que lhe conferiu consecutivamente uma certa liberdade em alterar o ritmo e o cronograma da obra, uma vez que não dependia de cumprir etapas pré acordadas com um agente financiador externo.

Isto também conferiu à empresa, mediante uma análise de custo/benefício, liberdade para promover ajustes em seus produtos conforme as novas demandas de mercado surgiram, como por exemplo, a pré-instalação para aparelhos de ar condicionado do tipo split, que não eram previstas inicialmente em seu primeiro empreendimento, mas que se mostrou como uma exigência do mercado.

No tocante à estratégia de vendas, por ser nova no mercado, os gestores estabeleceram que as vendas deveriam iniciar apenas após a conclusão da estrutura e fechamento das alvenarias externas, dando mais garantias ao comprador quanto à capacidade da empresa e quanto a conclusão do empreendimento.

Por fim, reconhecendo a construção civil como uma atividade de alto risco, foi estabelecido que até a consolidação da empresa, seria lançado um novo empreendimento somente após a conclusão do anterior, mantendo uma equipe enxuta e um controle de custos mais apurado.

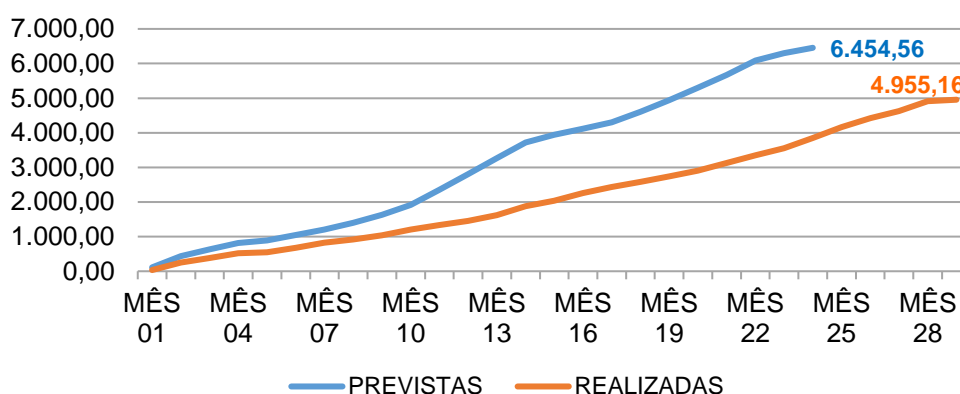


Dado este cenário, será feita a apresentação e análise dos dados dos 4 primeiros empreendimentos realizados pela empresa em estudo, aqui denominados simplesmente de “A”, “B”, “C” e “D”.

#### 4.1 Empreendimento “A”

O gráfico da figura 14 mostra a dispersão entre as curvas, em que a realizada está abaixo da prevista, isto significa que, de maneira geral, para a construção deste edifício a construtora desembolsou menos que no orçamento previsto. Observa-se também que no planejado a construção levaria 24 meses até seu término, enquanto na execução o empreendimento levou 5 meses além do previsto.

**Figura 14 – Despesas acumuladas pelo tempo, previstas e realizadas do empreendimento “A”**



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

A tabela 3 justifica a divergência das curvas da figura 13 quanto a custo, em que a maioria dos serviços tiveram seus orçamentos majorados em relação ao que realmente foi investido para sua construção, consequentemente o valor final real foi 1499,40 CUBs menor que o previsto. Apesar da gestão conseguir economia em relação ao orçamento inicial, na tabela 3 podemos verificar que esta economia não foi uniforme em todos os serviços da obra, havendo mesmo alguns que excederam o custo previsto.

**Tabela 3 – Investimento em CUB/m<sup>2</sup> do empreendimento “A”**

Item da Obra	PREVISTO	REALIZADO	DIFERENÇA	%
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DA OBRA	16,33	102,63	86,30	528,48
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCÊNDIO	21,62	79,73	58,11	268,78
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	165,26	203,97	38,71	23,42
SERVIÇOS PRELIMINARES	120,53	149,33	28,8	23,89
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÕES	36,13	46,16	10,03	27,76
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	137,31	133,08	-4,23	-3,08
COBERTURA	20,54	15,73	-4,81	-23,42
ELEVADOR	152,97	139,05	-13,92	-9,10
ESQUADRIAS	371,32	351,41	-19,91	-5,36
FUNDAÇÕES	334,46	286,61	-47,85	-14,31
LOUÇAS E METAIS SANITÁRIOS	98,56	49,97	-48,59	-49,30
PINTURA	219,26	142,52	-76,74	-35,00
ALVENARIA	241,51	129,35	-112,16	-46,44
REVESTIMENTOS	600,76	486,51	-114,25	-19,02
ESTRUTURA	1276,02	851,32	-424,70	-33,28
MÃO DE OBRA	2641,97	1787,78	-854,19	-32,33
<b>Total Acumulado</b>	<b>6454,56</b>	<b>4955,16</b>	<b>-1499,4</b>	<b>-23,23</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Pode-se observar na tabela 3 que os dois itens que tiveram as diferenças mais significativas de orçamento previsto maior que o real foram a mão de obra e os materiais para realização da estrutura. Por outro lado, os dois serviços que necessitaram de maior desembolso real que o previsto, foram os serviços preliminares e as instalações de prevenção contra incêndio. Esses quatro itens tiveram suas diferenças explicadas pelo engenheiro gestor a seguir:

A disparidade de desembolso da mão de obra justifica-se por se tratar do primeiro empreendimento da construtora e por esta não possuir uma base de dados própria, com as produtividades por serviços e impactos de leis sociais no custo da construção, a empresa elaborou seu orçamento inicial a partir da Planilha Eletrônica de Orçamentos – PLEO. Embora a empresa não tenha apurado a produtividade por serviços para saber se as equipes alcançaram os índices previstos no orçamento, a comparação entre custo real e custo previsto desta construção serviu para estabelecer um primeiro parâmetro, sendo que a principal diferença percebida pela empresa foi relativa à proporção de Encargos Sociais, pois, enquanto as planilhas da CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção (ver anexo A) – indicavam encargos da ordem de 130,60%, este número ficou em torno de 80%, principalmente devido à baixa rotatividade de pessoal verificada nesta obra.

As divergências da estrutura podem ser explicadas pelo projeto estrutural indicar lajes do tipo nervurada bidirecional com enchimento em blocos de EPS e pelo orçamento elaborado prevendo uma solução construtiva com formas em

compensado de madeira, porém, na época da construção, verificou-se que alterando o processo construtivo com a utilização de vigotas treliçadas pré-moldadas nos pavimentos tipo e painéis treliçados nos pavimentos garagem, dispensando necessidade de reboco de teto neste último caso, a empresa conseguiria economizar material e mão de obra, sem alterar as características do projeto estrutural.

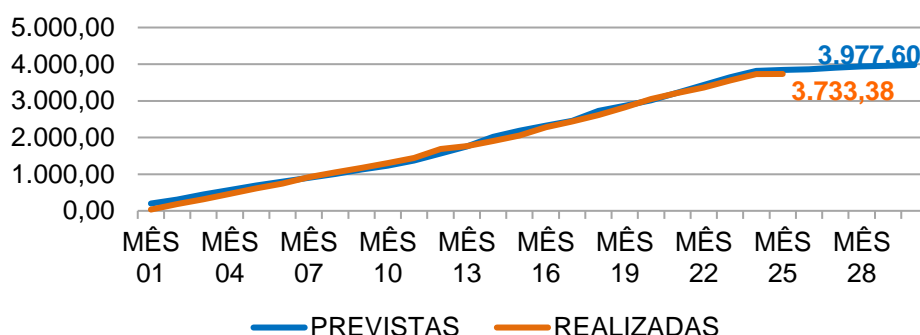
As falhas no orçamento dos serviços finais e complemento da obra, justificam-se por não ser previsto a parte de paisagismo, montagem dos equipamentos do playground na área de lazer, a mobília do hall social, o painel em mosaico cerâmico na fachada do prédio e o custo das churrasqueiras a gás. Como também foram somados ao orçamento real as despesas pós-venda, os reparos na pintura e pisos danificados que necessitaram de manutenção.

Explica-se a diferença das instalações preventivas contra incêndio por alterações ao decorrer da obra que não podiam ser previstas na época do planejamento inicial. O engenheiro relata outras duas situações: a primeira, o projeto não previa instalação de churrasqueiras nas sacadas, item que se mostrou altamente desejável pelos potenciais compradores. Para atender a esta demanda, a empresa decidiu instalar churrasqueiras a gás nas sacadas acarretando em um redimensionamento da central e rede de gás; a segunda, na ocasião da elaboração do orçamento, os custos referentes à rede de GLP foram previstos nas instalações hidráulicas, em virtude de fazer parte do sistema de água quente, porém, durante a execução, decidiu-se que seria mais adequado apropriar estes custos junto aos de prevenção contra incêndio, por estar previsto no projeto aprovado pelo corpo de bombeiros e sujeito à vistoria destes para a liberação do habite-se.

## **4.2 Empreendimento “B”**

A figura 15 mostra o gráfico com as curvas “S” do empreendimento “B”. Neste empreendimento as curvas executadas e previstas estão muito próximas, deste modo, pode-se afirmar que de modo geral esta obra foi bem planejada, porém ao final das curvas aparece a diferença em relação ao seu término, em que no real a construção foi finalizada no 25º mês, enquanto no cronograma previsto, a obra acabaria em 30 meses.

**Figura 15 – Despesas acumuladas pelo tempo, previstas e realizadas do empreendimento “B”**



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

A tabela 4 a seguir mostra a diferença de investimento em CUB/m<sup>2</sup> real e previsto de cada serviço. Observa-se que diferença entre realizado e previsto do custo total da obra resultou em apenas 244,22 CUBs. Mesmo que as curvas sejam parecidas, em sua maioria os serviços foram previamente orçados em maior valor que o que realmente foi desembolsado. Apenas quatro serviços foram orçados em menor valor que o real, as esquadrias, os serviços preliminares e equipamentos, a pintura e as instalação de rede de gás.

**Tabela 4 – Investimento em CUB/m<sup>2</sup> do empreendimento “B”**

Etapa da Obra	PREVISTO	REALIZADO	DIFERENÇA	%
ESQUADRIAS	285,53	366,00	80,47	28,18
SERVIÇOS PRELIMINARES/EQUIPAMENTOS	108,34	129,90	21,56	19,90
PINTURA	114,08	125,20	11,12	9,75
INSTALAÇÃO REDE DE GÁS	27,51	33,80	6,29	22,86
MÃO DE OBRA	1425,86	1424,50	-1,36	-0,10
COBERTURA	12,29	10,90	-1,39	-11,31
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCÊNDIO	38,43	34,50	-3,93	-10,23
ESTRUTURA	631,09	624,90	-6,19	-0,98
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÕES	37,57	28,90	-8,67	-23,08
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DA OBRA	78,46	65,40	-13,06	-16,65
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	105,23	88,10	-17,13	-16,28
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS	42,45	25,00	-17,45	-41,11
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	161,22	127,40	-33,82	-20,98
ALVENARIA	98,37	75,80	-22,57	-22,94
REVESTIMENTOS	390,17	339,90	-50,27	-12,88
ELEVADOR	228,04	169,20	-58,84	-25,80
FUNDAÇÕES	192,97	64,00	-128,97	-66,83
<b>Total Acumulado</b>	<b>3977,6</b>	<b>3733,4</b>	<b>-244,2</b>	<b>-6,14</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Os serviços que tiveram maior economia que o previsto foram fundações e as instalação de elevadores, e com maior desembolso que o previamente orçado foram as esquadrias e os serviços preliminares. Sendo assim, esses foram justificados pelo gestor:

A alteração do processo construtivo das fundações em relação ao previsto no orçamento, foi capaz de propiciar uma economia significativa. O orçamento foi construído com base na obra executada anteriormente e previu a execução da fundação em estacas pré-moldadas cravadas, porém, devido a vulnerabilidade das construções no entorno da obra, cogitou-se a execução das fundações através do sistema de hélice contínua, o que propiciou menos estacas e blocos e custos.

Da mesma forma que a vulnerabilidade das construções localizadas nos limites da obra, que proporcionaram economia nas fundações através da mudança do sistema de estaqueamento, também demandaram um maior cuidado nos itens de preparação e escavação do terreno previstos nos serviços preliminares, aumentando o custo.

Como o projeto previa um subsolo e o terreno naturalmente já se encontrava abaixo das construções vizinhas, foi necessário fazer a escavação em etapas sucessivas, conforme medidas de contenção iam sendo instaladas, exigindo a permanência de equipamentos de escavação por mais tempo do que o previsto inicialmente.

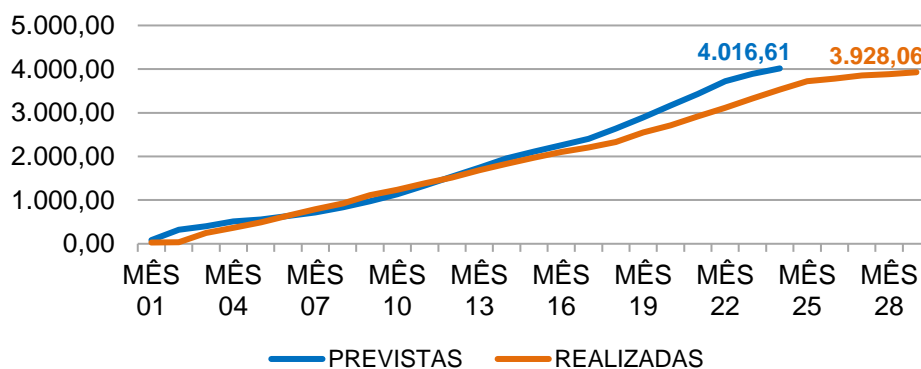
Na instalação de elevadores de passageiros em específico desta obra, a empresa teve chance de aproveitar uma boa oportunidade de negociação antecipando em 6 meses o momento da compra deste equipamento. Cabe comentar que caso a empresa dependesse de aportes financeiros de um agente financeiro, talvez não pudesse se beneficiar desta negociação, pois o cronograma não previa esta despesa no momento em que foi realizada.

Embora em termos de área e de quantidade de unidades habitacionais, este empreendimento fosse menor do que o anterior, implicou na execução de esquadrias com maior área e com perfis mais robustos do que os utilizados anteriormente, resultando em um custo maior por metro quadrado de esquadria. Também à época, iniciou a “moda” de se utilizar vidro temperado para fazer o fechamento dos muros, em substituição aos gradis metálicos, aumentando o custo das esquadrias.

### 4.3 Empreendimento “C”

Através do gráfico 16 que mostra as despesas acumuladas previstas e realizadas em CUB/m<sup>2</sup> do empreendimento “C”, pode-se observar que as curvas estão próximas, até houve pontos em que as curvas “S” se encontraram, isto significa que de modo geral, os planejamentos reais foram fiéis ao previsto. Além disso, consegue-se observar que o tempo de execução da obra foi maior que o previsto.

**Figura 16 – Despesas acumuladas pelo tempo, previstas e realizadas do empreendimento “C”**



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

A tabela 5 representa os investimentos do empreendimento “C”. Entre todos os empreendimentos, este possui a menor diferença realizada pela prevista, em que o orçamento previsto ultrapassou o realizado por 88,55 CUBs. Pode-se observar que sete itens foram orçados em menor valor que o desembolsado na sua construção, enquanto nove foram orçados em maior valor do que foi realmente gasto.

Tabela 5 – Investimento em CUB/m<sup>2</sup> do empreendimento “C”

Etapa da Obra	PREVISTO	REALIZADO	DIFERENÇA	%
ESTRUTURA	527,46	621,79	94,33	17,88
SERVIÇOS PRELIMINARES	123,95	156,90	32,95	26,58
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DE OBRA	68,95	97,55	28,60	41,48
REVESTIMENTOS	365,99	385,00	19,01	5,19
INST. PREV. CONTRA INCÊNDIO	36,83	48,52	11,69	31,74
LOUÇAS E METAIS	26,90	33,43	6,53	24,28
ALVENARIA	81,61	82,82	1,21	1,48
COBERTURA	11,77	11,53	-0,24	-2,04
FUNDAÇÕES	235,15	231,88	-3,27	-1,39
IMPERMEABILIZAÇÕES/TRATAMENTOS	31,06	25,05	-6,01	-19,35
ELEVADOR	163,79	156,66	-7,13	-4,35
PINTURA	134,78	106,09	-28,69	-21,29
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	137,01	101,07	-35,94	-26,23
ESQUADRIAS	406,35	367,96	-38,39	-9,45
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	131,25	61,83	-69,42	-52,89
MÃO DE OBRA	1533,76	1439,97	-93,79	-6,12
<b>Total Acumulado</b>	<b>4016,61</b>	<b>3928,05</b>	<b>-88,56</b>	<b>-2,20</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Os serviços com as maiores economias são a estrutura e os serviços preliminares. A mão de obra e as instalações hidráulicas foram os com maior desembolso real que previsto. Assim, estes quatro serão justificados a seguir:

A diferença de custo na estrutura é explicada por duas razões, primeiro, a adoção de compra de aço cortado e dobrado, eliminando o desperdício que o corte das barras no canteiro de obras propiciava, sobrando pontas que não eram reaproveitadas. Segundo a adoção de um sistema de formas de pilares que não utiliza pregos para seu fechamento, propiciando maior durabilidade e reaproveitamento dos painéis, além de maior velocidade na montagem e desmontagem e consequente redução do uso de mão de obra. Se por um lado essas decisões trouxeram impactos que majoraram o custo da estrutura, por outro, reduziram significativamente o custo de mão de obra.

Durante a construção deste edifício, novas normas de segurança passaram a ser exigidas pelo Ministério do Trabalho, sobretudo com relação ao elevador de carga/passageiros, obrigando a construtora a reformar a cabine, os sistemas de comando e freios de seu elevador, e substituir as cancelas dos andares para adequá-lo às novas normas. Além disso, com seus 2 subsolos, térreo, 11 pavimentos tipo e ático, este passou a ser o edifício mais alto construído até aquele momento, exigindo uma complementação da torre, encarecendo o item equipamentos, previsto na etapa serviços preliminares.

A fim de melhorar a produtividade da equipe, investiu-se também em uma argamassadeira para que a massa de contrapiso pudesse ser misturada no próprio

pavimento, reduzindo o tempo de transporte do material e esperas devido ao uso compartilhado do elevador. Este investimento foi adicionado também aos serviços preliminares.

Foi previsto no orçamento das instalações hidráulicas aquecedores de passagem, porém devido ao descompasso entre a garantia dada pelo fornecedor dos aquecedores de passagem – 6 meses a partir da nota fiscal e a efetiva venda do apartamento – às vezes negociado após o prazo de validade do equipamento. Este fato acabava por comprometer a relação, pois se o cliente verificava alguma anomalia em seu funcionamento ou se desejasse um modelo diferenciado, o fornecedor não arcava com a garantia, acarretando em um custo extra para a construtora. Assim, a construtora não os forneceu, apenas deixou a pré-instalação deles.

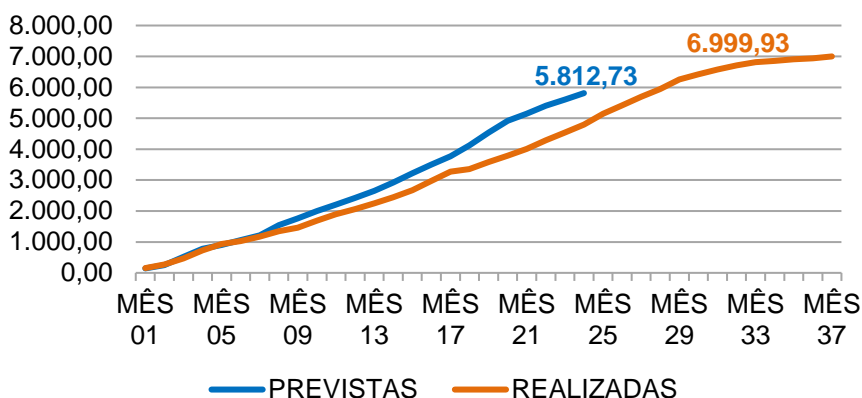
Além disto, adotou-se tubos PPR para o sistema de água quente, em que eram previstos canos de cobre que demandavam isolamento térmico e que vinham apresentando processos de corrosão com a má qualidade da água oferecida pela concessionária água local.

#### **4.4 Empreendimento “D”**

No início as curvas deste empreendimento, mostradas na figura 17, praticamente se coincidem, mas a partir do sétimo mês elas começam a divergir, mas ainda sim, pode-se considerar continuam próximas. Percebe-se que no geral os desembolsos reais foram menores que no planejado, porém, o valor final da obra realizada ficou acima da prevista. Pode-se observar também, que a construção terminou em 37 meses, enquanto o previsto era acabar em 24 meses. Portanto, este é o empreendimento com maior diferença de tempo previsto e executado.



**Figura 17 – Despesas acumuladas pelo tempo, previstas e realizadas do empreendimento “D”**



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Ao observar a diferença de investimento em CUB/m<sup>2</sup> real e previsto de cada serviço na tabela 6 do empreendimento “D”, percebe-se que as variações dos itens que predominam na tabela foram os reais maiores que os executados, contrapondo o que mostra na comparação das curvas.

**Tabela 6 – Investimento em CUB/m<sup>2</sup> do empreendimento “D”**

Etapa da Obra	PREVISTO	REALIZADO	DIFERENÇA	%
MÃO DE OBRA	2.152,31	3.406,62	1.254,31	58,28
ESTRUTURA	821,04	884,68	63,64	7,75
REVESTIMENTOS	238,41	289,21	50,80	21,31
PAVIMENTAÇÕES	285,42	315,05	29,63	10,38
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS	46,20	75,52	29,32	63,46
ALVENARIA	119,59	145,04	25,45	21,28
SERVIÇOS PRELIMINARES	221,17	244,31	23,14	10,46
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	133,09	152,36	19,27	14,48
IMPERMEABILIZAÇÕES/TRATAMENTOS	43,59	58,56	14,97	34,34
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	211,95	224,18	12,23	5,77
ELEVADOR	175,81	180,66	4,85	2,76
COBERTURA	16,96	16,57	-0,39	-2,30
PINTURA	189,14	177,53	-11,61	-6,14
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS	147,26	122,99	-24,27	-16,48
FUNDAÇÕES	339,43	300,65	-38,78	-11,43
INSTALAÇÃO DE PREV. C/ INCENDIO	102,77	59,48	-43,29	-42,12
ESQUADRIAS	568,57	346,51	-222,06	-39,06
<b>Total Acumulado</b>	<b>5.812,73</b>	<b>6.999,92</b>	<b>1.187,19</b>	<b>20,42</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Observando a tabela 6, os itens mais relevantes deste empreendimento são a mão de obra, com orçamento real de 1254,31 CUBs desembolsados a mais que o previsto e a estrutura, com uma diferença bem menor de 63,64 CUBs. Por outro lado, as esquadrias foram previstas com 222,06 CUBs a mais que ao serem realizadas e as instalações de prevenção contra incêndio 43,29 CUBs. Esses quatro itens foram justificados pelo engenheiro conforme a seguir:

Ainda que as bibliografias datem o início da crise em 2014, durante a construção deste empreendimento, o setor imobiliário já começou a ser afetado, pois foi surgindo um alto estoque e oferta de imóveis, ao mesmo tempo que os clientes passaram a enfrentar incertezas quanto à manutenção de suas fontes de renda e mais dificuldades para obterem financiamentos junto às instituições financeiras. Diante deste cenário, com uma baixa velocidade de vendas, a construtora teve que rever sua estratégia ampliando o prazo de execução para que os compradores pudessem pagar mais parcelas durante a obra, reduzindo o valor a ser financiado.

Em contrapartida, esta redução de velocidade de construção, implicou em uma necessária redução do número de trabalhadores, muitos dos quais, atuavam na empresa desde seu primeiro empreendimento, gerando altas indenizações rescisórias, elevando os custos de mão de obra. Além disso, a permanência por tanto tempo a mais de trabalhadores ligados à atividades de apoio, como guincheiro, almoxarife, mestre de obra, engenheiro, vigia, também oneraram os custos com mão de obra.

A diferença das despesas da estrutura foram ocasionadas por neste empreendimento, ser considerada a cortina de contenção dos 2 subsolos e térreo na etapa estrutura, item no qual se verificaram as maiores diferenças entre os volumes de concreto previstos em projeto e realmente utilizados, principalmente devido a impossibilidade de se trabalhar com formas nas duas faces da cortina, o que implicou numa grande variação do volume em decorrência da irregularidade da superfície, da existência de reentrâncias criadas durante a escavação. Também foi verificada, durante a construção, a dificuldade de manobra para acesso de algumas vagas de garagem, o que levou a construtora a criar estruturas de transição para resolver o problema.

A desconformidade dos orçamentos das esquadrias pode ser explicada por ser previsto persianas, enquanto na realidade foram executadas sem, o que resultou em menor custo real.

Resultou o custo real abaixo do previsto nas instalações preventivas contra incêndio por, na época do orçamento, haver uma discussão sobre a liberação ou não do Habite-se por parte do corpo de bombeiros caso o aquecedor de passagem não estivesse instalado, motivo pelo qual foi incluído na previsão dos custos, mas que não teve que ser efetivado à época da conclusão da obra.

#### 4.5 Análise complementar pelo desvio máximo entre orçamentos

Visando confrontar alguns resultados obtidos pela análise da curva “S” e pelas tabelas com as diferenças de custos, foi construída a tabela 7 para analisar os planejamentos pelo desvio máximo entre os orçamentos realizados e previstos. A tabela apresenta a diferença real e prevista, em porcentagem, dos valores finais dos quatro empreendimentos estudados. As diferenças negativas significam que o desembolso final da obra foi menor que no orçamento previsto.

**Tabela 7 – Diferença entre os custos finais previstos e realizados dos empreendimentos**

<b>EMPREENDIMENTOS</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>DIFERENÇA (%)</b>	<b>-23,23</b>	<b>-6,14</b>	<b>-2,20</b>	<b>+20,42</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Ao analisar a tabela 7, percebe-se que as construções “A”, “B” e “C” foram orçadas em maior valor final do que real desembolsado. Por outro lado, a construção “D” teve orçamento final previsto menor que o realizado. Observa-se também a maior diferença entre os planejamentos se encontra em “A”, com -23,23%. Em seguida, a obra “B” com diferença entre orçamentos de -6,14%, logo, o empreendimento “C”, a construção com a menor diferença, apenas -2,20%. Pode-se observar que em “D”, a diferença aumentou para +20,42%, isto, devido ao cenário econômico que estava em mudança durante a sua construção, deste modo, afetou no orçamento e cronograma de “D”.

Como a empresa se enquadra na bibliografia de 10% para a margem de incerteza para estimativa de custos – por utilizar a base de dados PLEO – assim, pode-se concluir que os empreendimentos “A” e “D” ficaram acima desta margem, mostrando que inicialmente no primeiro planejamento e no último houve falhas no seu planejamento/execução, enquanto o empreendimento “B” e “C” encontraram-se abaixo destes 10%, considerando assim, estes dois empreendimentos bem planejados e executados conforme previsto.

Comparando os métodos de avaliação, como visto anteriormente pelas curvas "S" de "D", os traçados apresentam-se próximas em relação a custo, portanto um orçamento real relativamente executado conforme o previsto. Em contrapartida, nesta análise, “D” resultou em uma diferença de orçamentos acima de 10%, ou seja, não executado como o planejado. As curvas "S" de "B" e "C" apresentaram traçados

próximos, portanto, considera-se construções bem planejadas e geridas. Da mesma forma por essa análise "B" e "C" tiveram diferença entre planejamentos abaixo de 10%. Porém, a curva mais próxima entre esses dois empreendimentos pela curva "S" foi "B" e por essa avaliação o menor valor de diferença entre os planejamentos foi "C".

## 5 CONCLUSÃO

Como visto anteriormente, as empresas precisaram cortar gastos e maximizar a produtividade para continuar competitivas no mercado, para isto, as construtoras da região começaram a dar a devida importância ao planejamento e gestão de obras. O ideal seria que todas as construtoras planejassem e tivessem o controle dos gastos e cronograma de suas construções, independente da crise econômica, que é o caso da construtora que forneceu os planejamentos previstos e realizados de quatro empreendimentos para este estudo.

Pelo traçado das curvas “S” previstas e executadas dos valores acumulados pelo tempo de cada construção, pode-se concluir que todos os empreendimentos apresentaram valores previstos predominantemente mais altos que o executado. “A”, “B” e “C” apresentaram valores finais previstos maiores que reais, porém, em “D” o valor final da obra mostrou-se maior no real. Pelas curvas em relação ao cronograma, “A” e “C” tiveram variação de mais 5 meses em relação ao previsto, e “B” menos 5 meses, observa-se então pequena variação de tempo nessas construções. “D” foi o empreendimento com maior diferença de cronogramas, houve um acréscimo de 13 meses em relação ao planejado.

Sobre a mesma análise em relação a custo, conclui-se que “A” apresentou as curvas mais dispersas dentre as quatro obras, devido a ser o primeiro empreendimento da construtora, por isto, possui falhas no planejamento/execução. “B” e “C” tiveram as curvas próximas, conseqüentemente, obras executadas conforme o planejado. Sendo “B” o empreendimento que possui as curvas mais semelhantes entre as edificações. Em “D” nota-se que as curvas estão relativamente próximas, portanto, predominantemente bem planejadas. Contudo, ao realizar a tabela da diferença dos itens dessa construção separadamente, observou-se que os valores reais mais altos predominam sobre os previstos, contrapondo o que se mostrou nas curvas, como também que as maiores diferenças de custo estão nos 13 meses a mais de construção, no momento em que a construtora sofreu a crise e teve que reduzir seus funcionários, o que gerou altas indenizações rescisórias.

Assim, as tabelas das diferenças de investimento dos itens que foram construídas como parâmetro de escolha dos serviços a ser explicados pelo gestor, passaram a fornecer informações que contrapuseram os resultados das curvas “S”.

A partir disto, houve a necessidade de avaliar os planejamentos por outro método: através da variação do desvio máximo entre orçamentos. Em consequência desta nova avaliação, resultou que “B” não se classificou como a construção com maior aproximação de custos como concluído pelos traçados das curvas “S”, e sim “C” com apenas 2,20% de diferença entre orçamentos. Concluindo então que a avaliação dos planejamentos pelas curvas “S” não satisfaz totalmente, portanto não pode ser unicamente utilizada para a gestão das construções.

Através dessa análise, pode-se concluir que realmente existe uma tendência dos empreendimentos terem seus planejamentos aperfeiçoados ao longo do tempo. Deste modo, esperava-se que o empreendimento “D” seguisse essa mesma linha. Porém devido ao cenário econômico que estava em mudança durante essa construção, afetou no orçamento e cronograma deste, resultando assim, uma diferença de 20,42%.

Pela análise do objetivo principal, as explicações do gestor sobre as variações de planejamento, conclui-se que os itens que possuem maior relevância para empreendimentos futuros em “A” são: a mão de obra, pois serviu como um primeiro parâmetro para as demais; e a estrutura, pois houve a alteração em seu modo construtivo que garantiu mais economia de material e mão de obra, podendo ser utilizada nas demais. Em “B” o mais relevante para as futuras obras foi: o serviço de fundações, que sofreu alterações no processo construtivo e garantiu economia.

A partir de “C” duas novas tecnologias foram adotadas para a execução das estruturas deste e demais empreendimentos: a compra de aço cortado e dobrado e um sistema de formas de pilares que não utiliza pregos para o seu fechamento. Estas substituições, juntamente com as aquisições de alguns equipamentos nesta obra proporcionaram maior velocidade e redução de mão de obra para a empresa. Ainda neste empreendimento, percebeu-se que é mais vantajoso fornecer apenas a pré-instalação dos aquecedores e em relação a tubulação de água quente, as vantagens da substituição da tubulação de cobre pela tubulação de PPR.

Deste modo, buscar as justificativas das variações de custo entre os planejamentos tornam-se vantajosas para as futuras edificações e importantes para garantir qualidade e prazo, igualmente impedir a inviabilidade dos empreendimentos.

Com este trabalho o engenheiro da construtora percebeu que para melhorar o planejamento e gestão de suas obras deve-se:

- Melhorar o sistema de apropriação de custos, com objetivo de verificar se as equipes estão conseguindo alcançar as produtividades previstas no orçamento;
- Melhorar o sistema de apropriação de custos para que despesas, como verbas rescisórias de uma obra, não recaiam no custo da obra seguinte;
- Melhorar processos para minimizar o uso de equipe de apoio no transporte;
- Melhorar processos para preparar matérias primas em seu local de aplicação.

### **5.1 Sugestões para trabalhos futuros**

Como sugestões para trabalhos futuros, poderiam ser feitas avaliações da tipologia das plantas, como por exemplo, a existência de subsolos e/ou pilotis, e a influência das chamadas áreas molhadas dos apartamentos, verificando como isso impacta no custo da obra.

### **5.2 Limitações do trabalho**

Este estudo apresenta algumas limitações: ser analisado apenas os quatro primeiros empreendimentos da construtora e pelas explicações das diferenças entre os planejamentos demandarem tempo disponível do gestor da empresa, sendo necessário reduzir as justificativas para somente quatro itens por construção.

## REFERÊNCIAS

ALVES, N. **7 softwares para orçamento de obras que você precisa conhecer.** Disponível em: <<https://constructapp.io/pt/software-para-orcamento-de-obras/>>. Acesso em: 15 set. 2018.

CBIC. **CUB/m<sup>2</sup> – Custo Unitário Básico – Indicador dos custos do setor da construção civil.** Disponível em: <<http://www.cub.org.br/saiba-mais>>. Acesso em: 07 out. 2018.

CBIC. **Indústria da construção está no seu limite.** Ed 141. Disponível em: <[https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2018/05/CBIC\\_newsletter\\_141.pdf](https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2018/05/CBIC_newsletter_141.pdf)>. Acesso em: 22 de ago. 2018.

DAYCHOUM, M. **Gerência de projetos:** Programa delegacia legal. 1 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

DIAS, J. G. **Os softwares mais utilizados na construção civil.** Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/software-para-orcamento-de-obras/>>. Acesso em: 15 set. 2018.

FORMOSO, C. T.; BERNARDES, S.; ALVES, T. C. L. **Proposta de intervenção no sistema de planejamento da produção de empresas de construção civil.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. 58f.

FRANARIN. **PLEO – Planilha Eletrônica de Orçamentos.** Disponível em: <<http://www.franarin.com.br/PLEO.aspx>>. Acesso em: 30 ago. 2018.

FRIDHEIN, F. T. **Ferramentas computacionais de orçamento e planejamento para obras de construção civil – avaliação e estudo de caso.** 84f. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia Civil) – Departamento de tecnologia, Unijuí, 2007.

FUSCO, K. **Para vencer a crise a construção civil está deixando o conservadorismo.** Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/pme/como-a-construcao-civil-se-reinventou-para-vencer-a-crise/>>. Acesso em: 13 maio 2019

GONZÁLEZ, M. A. S. 22 de ago. de 2008. P.49. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras.** Notas de aula. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

IBEP. **Elaboração de Estimativas de Custos de Referências de Obras Públicas: Versão para Órgãos Contratantes.** Rio de Janeiro, 2013.

IBRAOP. **Precisão do orçamento de obras públicas.** Florianópolis; 2012.

LIMA, T. **Planejamento e controle de obra.** Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/planejamento-e-controle-de-obra/>>. Acesso em: 24 ago. 2018.



LIMA, L. F. T.; GOMES, N. G. U. **Integração entre planejamento e contratações na construção civil.** Editora Pini. Disponível em: <<https://techne.pini.com.br/2017/07/integracao-entre-planejamento-e-contratacoes-na-construcao-civil/>> Acesso em: 24 ago. 2018.

LIMA, T. T.; COUTINHO, I. A. **Aplicação da curva “S” no controle de documentos para a gestão de projetos.** 2006. 14 f. (Pós-graduação em gestão de projetos) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

LIMMER, C. V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2017. 244p.

MAPA DA OBRA. **Perspectivas da construção civil para 2019.** Disponível em: <<https://www.mapadaobra.com.br/negocios/construcao-civil-2019/>>. Acesso em: 13 maio 2019.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras.** 1. ed. São Paulo: PINI, 2006.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras.** 1. ed. São Paulo: PINI, 2010.

NAKAMURA, J. **Como fazer o gerenciamento de obras.** Disponível em: <<http://au17.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/245/artigo324017-1.aspx>>. Acesso em: 12 out. 2018

PAULA, G. B. **O que é 5W2H: reduza incertezas, ganhe produtividade e aprenda como fazer um plano de ação.** Disponível em: <<https://www.treasy.com.br/blog/5w2h/>> Acesso em: 18 set. 2018.

POLITO, G. **Metodologias e boas práticas de gerenciamento de obras – PDCA e Gerenciamento de projetos.** Disponível em: <<https://techne.pini.com.br/2016/03/metodologias-e-boas-praticas-de-gerenciamento-de-obras-pdca-e-gerenciamento-de-projetos/>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

ROCHA, A. A.; CASTRO, N. L. B. **A Importância do Planejamento na Construção Civil.** Disponível em: <[http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/1773](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1773)>. Acesso em: 12 de out. 2018

SANT’ANA, E. P. **Planejamento de obra passo a passo.** Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/planejamento-de-obra-passo-a-passo/>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

SANTOS, A. **A importância do planejamento nas empresas de micro, pequeno e médio portes.** 2010. 34 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão Empresarial, Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro.

SK PROJETOS. **A importância do planejamento na construção civil**. Disponível em: <<https://www.skprojetos.com.br/importancia-do-planejamento/>>. Acesso em: 13 maio 2019.

TISAKA, M. **Orçamento na construção civil**. 1. Ed. São Paulo: PINI, 2006.

QUEIRÓZ, M. N. **Programação e controle de obras**. Universidade Federal de Juiz de fora: Faculdade de Engenharia, departamento da construção civil, 2001. p.95.

## ANEXO A – Encargos previdenciários e trabalhistas

<b>Grupo I</b>	
Previdência Social (INSS)	20,00%
Sesi	1,50%
Senai	1,00%
Sebrae	0,60%
Incra	0,20%
Salário-educação	2,50%
Seguro-acidente*	3,00%
FGTS	8,00%
<b>Soma</b>	<b>36,80%</b>

<b>Grupo II</b>	
Descanso semanal remunerado	17,63%
Férias	11,22%
1/3 constitucional de férias	3,74%
Feriados	4,06%
Aviso prévio trabalhado	1,00%
Enfermidade	1,48%
Acidentes de trabalho	0,09%
Adicional noturno	0,66%
Licença-paternidade	0,04%
13º salário	11,22%
<b>Soma</b>	<b>51,14%</b>

<b>Grupo III</b>	
Aviso prévio indenizado	17,34%
<b>Soma</b>	<b>17,34%</b>

<b>Grupo IV</b>	
Multa fundiária (Recisão sem justa causa)	4,09%
Contribuição Social (Lei complementar 110)	1,02%
<b>Soma</b>	<b>5,11%</b>

<b>Grupo V - Incidência do Grupo I no Grupo II</b>	
$0,3680 \times 0,5114$	18,82%
<b>Soma</b>	<b>18,82%</b>

<b>Grupo VI - Incidência do FGTS no Grupo III</b>	
$0,08 \times 0,1734$	1,39%
<b>Soma</b>	<b>1,39%</b>

<b>TOTAL GERAL</b>	<b>130,60%</b>
--------------------	----------------

\*Refere-se ao GILL-RAT - Grau de Incidência de Incapacidade Laborativa - Riscos Ambientais do Trabalho.

Obs.:

1 - Particularmente em relação ao aviso prévio destaca-se: o tempo de permanência (tempo de emprego) do empregado na empresa foi considerado neste estudo como 5,9 meses. As empresas que fizerem rescisão de contrato de trabalho com empregados que trabalharam por mais de um ano devem observar, quanto ao aviso prévio, as regras da Lei 12.506/2011.

2 - **No grupo I deverá ser incluída a contribuição para o SECONCI, no caso dos estados aonde o mesmo existe.**

3 - Aviso prévio indenizado: não incidência da Contribuição Previdenciária (INSS) conforme a Instrução Normativa RFB nº 1730, de 15 de agosto/17 e de acordo com a Solução de Consulta nº 99.014 de 18 de outubro de 2016 da Receita Federal do Brasil publicada no Diário Oficial da União de 27/03/2017.

### APÊNDICE A – Cronograma inicial do empreendimento A

Área construída: 7.945,69 m<sup>2</sup>

Item da obra	mês 01	mês 02	mês 03	mês 04	mês 05	mês 06	mês 07
SERVIÇOS PRELIMINARES	27.965,72	8.311,90	1.760,63	1.760,63	1.760,63	1.760,63	1.760,63
FUNDAÇÕES		135.297,54	12.489,00	41.630,01	4.163,00	4.163,00	10.407,50
ESTRUTURA			55.589,10	23.823,90	15.882,60	39.706,50	31.765,20
ALVENARIA							
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA				5.142,49	5.142,49	5.142,49	5.142,49
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS						5.981,92	5.981,92
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCENDIO							
ELEVADOR							
ESQUADRIAS							
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÕES							
REVESTIMENTOS							
PINTURA							
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS							
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DA OBRA							
MÃO DE OBRA	41.789,55	60.322,35	48.213,35	41.107,24	21.967,47	42.826,53	39.158,85
<b>Total no mês (em R\$)</b>	<b>69.755,27</b>	<b>203.931,80</b>	<b>118.052,08</b>	<b>113.464,28</b>	<b>48.916,19</b>	<b>99.581,08</b>	<b>94.216,59</b>
<b>Total acumulado (em R\$)</b>	<b>69.755,27</b>	<b>273.687,06</b>	<b>391.739,15</b>	<b>505.203,43</b>	<b>554.119,62</b>	<b>653.700,69</b>	<b>747.917,29</b>
<b>CUB no mês do orçamento</b>	<b>622,35</b>	<b>622,35</b>	<b>622,35</b>	<b>622,35</b>	<b>622,35</b>	<b>622,35</b>	<b>622,35</b>
Investimento em MATERIAIS	44,94	230,75	112,22	116,26	43,30	91,19	88,47
Investimento em MÃO DE OBRA	67,15	96,93	77,47	66,05	35,30	68,81	62,92
<b>Total no mês (em CUBs)</b>	<b>112,08</b>	<b>327,68</b>	<b>189,69</b>	<b>182,32</b>	<b>78,60</b>	<b>160,01</b>	<b>151,39</b>
<b>Total acumulado(em CUBs)</b>	<b>112,08</b>	<b>439,76</b>	<b>629,45</b>	<b>811,77</b>	<b>890,37</b>	<b>1.050,37</b>	<b>1.201,76</b>

Item da obra	mês 08	mês 09	mês 10	mês 11	mês 12	mês 13	mês 14
SERVIÇOS PRELIMINARES	1.760,63	1.760,63	1.760,63	1.760,63	1.760,63	1.760,63	1.760,63
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA	39.706,50	39.706,50	55.589,10	119.119,50	119.119,50	119.119,50	119.119,50
ALVENARIA		16.533,50	18.036,55	18.036,55	18.036,55	18.036,55	18.036,55
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	5.142,49	5.142,49	5.142,49	5.142,49	5.142,49	5.142,49	5.142,49
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	5.981,92	5.981,92	5.981,92	5.981,92	5.981,92	5.981,92	5.981,92
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCENDIO							
ELEVADOR			11.900,00	11.900,00	11.900,00	11.900,00	11.900,00
ESQUADRIAS	11.554,64	11.554,64	0,00				
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÕES	6.746,25	6.746,25	8.994,99				
REVESTIMENTOS					5.637,04	5.637,04	5.637,04
PINTURA							
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS							
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DA OBRA							
MÃO DE OBRA	50.313,31	57.922,69	71.851,23	108.433,97	115.554,00	115.554,00	115.554,00

Total no mês (em R\$)	121.205,73	145.348,62	179.256,91	270.375,06	283.132,13	283.132,13	283.132,13
Total acumulado (em R\$)	869.123,02	1.014.471,64	1.193.728,55	1.464.103,62	1.747.235,75	2.030.367,88	2.313.500,01

CUB no mês do orçamento	622,35	622,35	622,35	622,35	622,35	622,35	622,35
Investimento em MATERIAIS	113,91	140,48	172,58	260,21	269,27	269,27	269,27
Investimento em MÃO DE OBRA	80,84	93,07	115,45	174,23	185,67	185,67	185,67
Total no mês (em CUBs)	194,75	233,55	288,03	434,44	454,94	454,94	454,94
Total acumulado(em CUBs)	1.396,52	1.630,07	1.918,10	2.352,54	2.807,48	3.262,42	3.717,36

Item da obra	mês 15	mês 16	mês 17	mês 18	mês 19	mês 20	mês 21
SERVIÇOS PRELIMINARES	1.760,63	1.760,63	1.760,63	1.760,63	1.760,63	1.760,63	1.760,63
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA	15.882,60						
ALVENARIA	18.036,55	18.036,55	7.515,23				
COBERTURA			12.781,21				
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	5.142,49	5.142,49	5.142,49			5.142,49	5.142,49
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	4.272,80	4.272,80	4.272,80	4.272,80	4.272,80	4.272,80	5.981,92
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCENDIO					3.669,37	3.669,37	3.669,37
ELEVADOR	11.900,00	11.900,00	11.900,00				
ESQUADRIAS	34.663,92	34.663,92	34.663,92	34.663,92	46.218,56	23.109,28	
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÕES							
REVESTIMENTOS	5.637,04	5.637,04	5.637,04	71.394,46	71.394,46	65.757,42	65.757,42
PINTURA						20.468,36	27.291,15
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS							6.133,96
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DA OBRA							
MÃO DE OBRA	41.270,30	29.514,33	29.378,06	77.599,72	79.066,06	103.672,36	113.239,40
<b>Total no mês (em R\$)</b>	<b>138.566,33</b>	<b>110.927,76</b>	<b>113.051,37</b>	<b>189.691,52</b>	<b>206.381,87</b>	<b>227.852,71</b>	<b>228.976,34</b>
<b>Total acumulado (em R\$)</b>	<b>2.452.066,33</b>	<b>2.562.994,09</b>	<b>2.676.045,46</b>	<b>2.865.736,98</b>	<b>3.072.118,86</b>	<b>3.299.971,56</b>	<b>3.528.947,90</b>
<b>CUB no mês do orçamento</b>	<b>622,35</b>	<b>622,35</b>	<b>622,35</b>	<b>622,35</b>	<b>622,35</b>	<b>622,35</b>	<b>622,35</b>
Investimento em MATERIAIS	156,34	130,82	134,45	180,11	204,57	199,53	185,97
Investimento em MÃO DE OBRA	66,31	47,42	47,21	124,69	127,04	166,58	181,95
<b>Total no mês (em CUBs)</b>	<b>222,65</b>	<b>178,24</b>	<b>181,65</b>	<b>304,80</b>	<b>331,62</b>	<b>366,12</b>	<b>367,92</b>
<b>Total acumulado(em CUBs)</b>	<b>3.940,01</b>	<b>4.118,25</b>	<b>4.299,90</b>	<b>4.604,70</b>	<b>4.936,32</b>	<b>5.302,44</b>	<b>5.670,36</b>

Item da obra	mês 22	mês 23	mês 24	Total (em R\$)	Total (em CUBs)
SERVIÇOS PRELIMINARES	1.760,63	1.760,63	1.760,63	75.011,38	120,5292
FUNDAÇÕES				208.150,07	334,4582
ESTRUTURA				794.130,01	1.276,0183
ALVENARIA				150.304,58	241,5113
COBERTURA				12.781,21	20,5370
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	15.427,48	5.142,49		102.849,89	165,2605
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	0,00			85.456,02	137,3118
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCENDIO	2.446,25			13.454,36	21,6186
ELEVADOR				95.200,00	152,9686
ESQUADRIAS				231.092,79	371,3229
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÕES				22.487,49	36,1332
REVESTIMENTOS	65.757,42			373.883,42	600,7607
PINTURA	34.113,94	34.113,94	20.468,36	136.455,74	219,2588
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS	6.133,96	24.535,85	24.535,85	61.339,62	98,5613
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DA OBRA		4.066,22	6.099,33	10.165,55	16,3341
MÃO DE OBRA	131.269,94	65.411,80	43.239,76	1.644.230,25	2.641,9704

Total no mês (em R\$)	256.909,61	135.030,92	96.103,92	<b>Total (em R\$)</b>	<b>Total (em CUBs)</b>
Total acumulado (em R\$)	3.785.857,52	3.920.888,44	4.016.992,36	<b>4.016.992,36</b>	<b>6.454,56</b>

CUB no mês do orçamento	622,35	622,35	622,35		
Investimento em MATERIAIS	201,88	111,86	84,94	3.812,58	
Investimento em MÃO DE OBRA	210,93	105,10	69,48	2.641,97	
Total no mês (em CUBs)	412,81	216,97	154,42	<b>Total (CUB/m²)</b>	
Total acumulado(em CUBs)	6.083,16	6.300,13	<b>6.454,56</b>	<b>0,81</b>	

### APÊNDICE B – Cronograma real do empreendimento A

Área construída: 7.945,69 m<sup>2</sup>

Item da obra	mês 01	mês 02	mês 03	mês 04	mês 05	mês 06	mês 07
SERVIÇOS PRELIMINARES	15.066,33	895,85	3.423,86	1.645,92	540,63	2.924,12	301,50
FUNDAÇÕES		123.216,95	10.032,92	35.667,72	3.409,92	1.125,00	9.099,60
ESTRUTURA			61.423,14	24.022,45	6.706,55	47.151,65	78.854,95
ALVENARIA		8.500,00				10.680,00	
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA						2.925,15	
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS				481,77		49,14	
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCENDIO							
ELEVADOR							
ESQUADRIAS							
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÕES				271,49			
REVESTIMENTOS							
PINTURA							
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS							
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DA OBRA							
MÃO DE OBRA	6.465,02	2.935,30	7.900,68	31.573,12	5.895,00	18.302,00	14.541,60
<b>Total no mês (em R\$)</b>	<b>21.531,35</b>	<b>135.548,10</b>	<b>82.780,60</b>	<b>93.662,47</b>	<b>16.552,10</b>	<b>83.157,06</b>	<b>102.797,65</b>
<b>Total acumulado (em R\$)</b>	<b>21.531,35</b>	<b>157.079,45</b>	<b>239.860,05</b>	<b>333.522,52</b>	<b>350.074,62</b>	<b>433.231,68</b>	<b>536.029,33</b>
<b>CUB no mês</b>	<b>622,35</b>	<b>630,20</b>	<b>634,07</b>	<b>649,02</b>	<b>662,67</b>	<b>672,55</b>	<b>674,67</b>
Investimento em MATERIAIS	24,21	210,43	118,09	95,67	16,08	96,43	130,81
Investimento em MÃO DE OBRA	10,39	4,66	12,46	48,65	8,90	27,21	21,55
<b>Total no mês (em CUBs)</b>	<b>34,60</b>	<b>215,09</b>	<b>130,55</b>	<b>144,31</b>	<b>24,98</b>	<b>123,64</b>	<b>152,37</b>
<b>Total acumulado (em CUBs)</b>	<b>34,60</b>	<b>249,68</b>	<b>380,24</b>	<b>524,55</b>	<b>549,53</b>	<b>673,17</b>	<b>825,54</b>



Item da obra	mês 08	mês 09	mês 10	mês 11	mês 12	mês 13	mês 14
SERVIÇOS PRELIMINARES	2.901,94	8.571,84	2.194,99	4.135,29	2.535,47	2.544,87	6.447,67
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA	39.657,29	42.382,24	65.566,43	39.294,47	34.651,99	33.207,95	23.517,59
ALVENARIA		4.560,00	4.400,00	640,00	923,04	22.175,00	1.307,04
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	1.764,39	3.727,45	1.570,00	2.310,08		3.081,51	4.614,32
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS		1.858,00	521,82			9.330,32	919,15
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCENDIO					542,95		
ELEVADOR			11.900,00	11.900,00	11.900,00	11.900,00	11.900,00
ESQUADRIAS						2.438,00	83.754,00
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÕES	268,01			91,53			
REVESTIMENTOS					799,50	660,00	7.617,38
PINTURA							279,00
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS							
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DA OBRA							
MÃO DE OBRA	20.907,05	18.258,21	33.712,21	37.516,82	38.381,16	34.670,02	46.675,62
<b>Total no mês (em R\$)</b>	<b>65.498,68</b>	<b>79.357,74</b>	<b>119.865,45</b>	<b>95.888,19</b>	<b>89.734,11</b>	<b>120.007,67</b>	<b>187.031,77</b>
<b>Total acumulado (em R\$)</b>	<b>601.528,00</b>	<b>680.885,75</b>	<b>800.751,19</b>	<b>896.639,39</b>	<b>986.373,49</b>	<b>1.106.381,16</b>	<b>1.293.412,94</b>
<b>CUB no mês</b>	<b>678,33</b>	<b>686,76</b>	<b>716,84</b>	<b>726,38</b>	<b>737,31</b>	<b>735,13</b>	<b>732,73</b>
Investimento em MATERIAIS	65,74	88,97	120,18	80,36	69,65	116,09	191,55
Investimento em MÃO DE OBRA	30,82	26,59	47,03	51,65	52,06	47,16	63,70
<b>Total no mês (em CUBs)</b>	<b>96,56</b>	<b>115,55</b>	<b>167,21</b>	<b>132,01</b>	<b>121,70</b>	<b>163,25</b>	<b>255,25</b>
<b>Total acumulado (em CUBs)</b>	<b>922,10</b>	<b>1.037,65</b>	<b>1.204,87</b>	<b>1.336,88</b>	<b>1.458,58</b>	<b>1.621,83</b>	<b>1.877,08</b>

Item da obra	mês 15	mês 16	mês 17	mês 18	mês 19	mês 20	mês 21
SERVIÇOS PRELIMINARES	3.588,14	4.217,31	833,78	2.028,10	3.822,02	3.063,86	4.015,30
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA	20.807,58	10.814,86	751,31	3.518,70	731,15		
ALVENARIA	253,80	11.255,54	11.583,36	795,22	2.194,18	2.029,82	1.146,13
COBERTURA				10.155,93	1.392,00		
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	4.489,12	1.002,28	1.644,60	2.005,00	72,81	1.329,36	61.606,29
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	3.218,61	4.808,83	15.423,15	19.607,67	11.816,82	919,66	2.540,95
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCENDIO	260,00	6.426,90	300,00		1.241,97	2.933,55	2.988,66
ELEVADOR	11.900,00	11.900,00	11.900,00				3.839,99
ESQUADRIAS	2.232,00			1.538,20	364,00	1.235,60	90,00
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÕES	8,93						2.235,54
REVESTIMENTOS	6.029,28	2.783,80	59.883,69	16.044,52	33.862,55	45.631,85	38.203,34
PINTURA	765,35	1.545,30	1.090,76	1.244,09	1.392,00	983,35	4.247,40
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS							
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DA OBRA				800,00			
MÃO DE OBRA	63.618,37	103.099,83	27.895,02	52.274,27	57.376,66	67.129,36	47.237,64

Total no mês (em R\$)	117.171,18	157.854,65	131.305,67	110.011,70	114.266,16	125.256,41	168.151,24
Total acumulado (em R\$)	1.410.584,12	1.568.438,77	1.699.744,44	1.809.756,14	1.924.022,30	2.049.278,71	2.217.429,95

CUB no mês	730,33	727,93	737,58	737,82	743,30	747,64	755,98
Investimento em MATERIAIS	73,33	75,22	140,20	78,25	76,54	77,75	159,94
Investimento em MÃO DE OBRA	87,11	141,63	37,82	70,85	77,19	89,79	62,49
Total no mês (em CUBs)	160,44	216,85	178,02	149,10	153,73	167,54	222,43
Total acumulado (em CUBs)	2.037,52	2.254,37	2.432,39	2.581,50	2.735,23	2.902,76	3.125,19

Item da obra	mês 22	mês 23	mês 24	mês 25	mês 26	mês 27	mês 28
SERVIÇOS PRELIMINARES	3.381,82	3.574,04	5.755,18	4.759,20	4.439,15	2.667,09	852,82
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA		2.102,68	31.352,57	28.009,72	2.409,12	95,01	
ALVENARIA	692,35	977,64	6.165,54	1.561,85	938,76	277,32	
COBERTURA						75,60	
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	964,16	1.679,08	18.193,89	8.973,98	7.101,95	4.075,24	19.348,45
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	2.277,88	2.069,80	1.824,21	11.209,21		10.152,81	520,56
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCENDIO	3.022,46	15.490,19	3.142,52	129,60	15.815,16	9.294,05	529,08
ELEVADOR				140,00		725,00	950,00
ESQUADRIAS	68.959,40	11.221,03	3.562,00	32.590,70	23.238,20	31.799,46	6.791,56
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÕES		7.521,00	800,00	14.401,38		5.226,13	4.721,21
REVESTIMENTOS	19.251,13	23.388,66	56.752,59	22.498,97	23.957,93	2.764,63	8.882,96
PINTURA	4.002,00	17.417,83	3.380,93	18.058,16	10.267,12	18.792,61	24.456,82
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS			13.706,49		26.448,57		
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DA OBRA			2.060,00	22.819,38	16.139,62	3.483,50	28.224,48
MÃO DE OBRA	68.391,64	80.071,95	81.576,62	89.319,57	75.969,47	78.169,66	139.837,44
<b>Total no mês (em R\$)</b>	<b>170.942,84</b>	<b>165.513,90</b>	<b>228.272,54</b>	<b>254.471,72</b>	<b>206.725,05</b>	<b>167.598,11</b>	<b>235.115,38</b>
<b>Total acumulado (em R\$)</b>	<b>2.388.372,79</b>	<b>2.553.886,69</b>	<b>2.782.159,23</b>	<b>3.036.630,95</b>	<b>3.243.356,00</b>	<b>3.410.954,11</b>	<b>3.646.069,49</b>
<b>CUB no mês</b>	<b>775,41</b>	<b>779,81</b>	<b>795,79</b>	<b>800,14</b>	<b>807,56</b>	<b>814,98</b>	<b>819,80</b>
Investimento em MATERIAIS	132,25	109,57	184,34	206,40	161,91	109,73	116,22
Investimento em MÃO DE OBRA	88,20	102,68	102,51	111,63	94,07	95,92	170,58
<b>Total no mês (em CUBs)</b>	<b>220,45</b>	<b>212,25</b>	<b>286,85</b>	<b>318,03</b>	<b>255,99</b>	<b>205,65</b>	<b>286,80</b>
<b>Total acumulado (em CUBs)</b>	<b>3.345,64</b>	<b>3.557,89</b>	<b>3.844,74</b>	<b>4.162,78</b>	<b>4.418,76</b>	<b>4.624,41</b>	<b>4.911,21</b>

Item da obra	mês 29	Total (em R\$)	Total (em CUBs)
SERVIÇOS PRELIMINARES	6.420,45	107.548,54	149,33
FUNDAÇÕES		182.552,11	286,61
ESTRUTURA		597.029,40	851,32
ALVENARIA		93.056,59	129,35
COBERTURA		11.623,53	15,73
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	4.105,06	156.584,17	203,97
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	747,84	100.298,20	133,08
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCENDIO	280,51	62.397,60	79,73
ELEVADOR	1.158,41	102.013,40	139,05
ESQUADRIAS	1.456,09	271.270,24	351,41
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÕES	1.170,97	36.716,19	46,16
REVESTIMENTOS	3.138,63	372.151,41	486,51
PINTURA	5.776,76	113.699,48	142,52
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS		40.155,06	49,97
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DA OBRA	9.595,19	83.122,17	102,63
MÃO DE OBRA	2.039,46	1.351.740,78	1.787,78

Total no mês (em R\$)	35.889,37	<b>Total (em R\$)</b>	<b>Total (em CUBs)</b>
Total acumulado (em R\$)	3.681.958,86	<b>3.681.958,86</b>	<b>4955,16</b>

CUB no mês	816,63	
Investimento em MATERIAIS	41,45	3.812,58
Investimento em MÃO DE OBRA	2,50	2.641,97
Total no mês (em CUBs)	43,95	<b>Total (CUB/m²)</b>
Total acumulado (em CUBs)	4.955,16	<b>0,62</b>

### APÊNDICE C – Cronograma inicial do empreendimento B

Área construída: 4.819,08 m<sup>2</sup>

Item da obra	mês 01	mês 02	mês 03	mês 04	mês 05	mês 06	mês 07
SERVIÇOS PRELIMINARES/EPI'S/FERRAMENTAS	11.850,00	2.350,00	2.350,00	2.350,00	2.350,00	2.350,00	2.350,00
FUNDAÇÕES	77.535,35	33.229,43					
ESTRUTURA			55.251,81	40.500,00	40.500,00	24.000,00	24.000,00
ALVENARIA					4.700,00	4.700,00	4.700,00
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TV/FONE/ALARME						1.750,00	1.750,00
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS						550,00	550,00
INSTAL. PREV. INCÊNDIO							
INSTAL. GÁS							
ELEVADOR							
ESQUADRIAS							
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS							
REVESTIMENTOS							
PINTURA							
LOUÇAS E METAIS							
COMPLEMENTOS							
MÃO DE OBRA	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00
<b>Total no mês (em R\$)</b>	<b>114.385,35</b>	<b>60.579,43</b>	<b>82.601,81</b>	<b>67.850,00</b>	<b>72.550,00</b>	<b>58.350,00</b>	<b>58.350,00</b>
<b>Total acumulado (em R\$)</b>	<b>114.385,35</b>	<b>174.964,78</b>	<b>257.566,59</b>	<b>325.416,59</b>	<b>397.966,59</b>	<b>456.316,59</b>	<b>514.666,59</b>
<b>CUB no mês do orçamento</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>
Investimento em MATERIAIS	155,72	61,98	100,35	74,65	82,84	58,10	58,10
Investimento em MÃO DE OBRA	43,55	43,55	43,55	43,55	43,55	43,55	43,55
<b>Total no mês (em CUBs)</b>	<b>199,27</b>	<b>105,54</b>	<b>143,90</b>	<b>118,20</b>	<b>126,39</b>	<b>101,65</b>	<b>101,65</b>
<b>Total acumulado (em CUBs)</b>	<b>199,27</b>	<b>304,81</b>	<b>448,71</b>	<b>566,92</b>	<b>693,31</b>	<b>794,96</b>	<b>896,62</b>

Item da obra	mês 08	mês 09	mês 10	mês 11	mês 12	mês 13	mês 14
SERVIÇOS PRELIMINARES/EPI'S/FERRAMENTAS	2.350,00	2.350,00	2.350,00	2.350,00	2.450,00	2.450,00	2.480,00
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
ALVENARIA	4.700,00	4.700,00	4.700,00	4.700,00	4.700,00	4.700,00	4.700,00
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TV/FONE/ALARME	1.750,00	1.750,00	1.750,00	1.750,00	1.750,00	1.750,00	1.750,00
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	550,00	5.500,00	550,00	2.500,00	2.500,00	9.000,00	10.000,00
INSTAL. PREV. INCÊNDIO							
INSTAL. GÁS							1.500,00
ELEVADOR					11.900,00	11.900,00	11.900,00
ESQUADRIAS						2.000,00	40.000,00
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS		271,49				268,01	
REVESTIMENTOS	5.000,00	5.000,00	5.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00
PINTURA							
LOUÇAS E METAIS							
COMPLEMENTOS							
MÃO DE OBRA	25.000,00	25.000,00	25.000,00	27.057,50	50.000,00	37.800,00	37.800,00
<b>Total no mês (em R\$)</b>	<b>63.350,00</b>	<b>68.571,49</b>	<b>63.350,00</b>	<b>77.357,50</b>	<b>112.300,00</b>	<b>108.868,01</b>	<b>149.130,00</b>
<b>Total acumulado (em R\$)</b>	<b>578.016,59</b>	<b>646.588,08</b>	<b>709.938,08</b>	<b>787.295,58</b>	<b>899.595,58</b>	<b>1.008.463,59</b>	<b>1.157.593,59</b>
<b>CUB no mês do orçamento</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>
Investimento em MATERIAIS	66,81	75,91	66,81	87,63	108,53	123,81	193,95
Investimento em MÃO DE OBRA	43,55	43,55	43,55	47,14	87,11	65,85	65,85
<b>Total no mês (em CUBs)</b>	<b>110,36</b>	<b>119,46</b>	<b>110,36</b>	<b>134,77</b>	<b>195,64</b>	<b>189,66</b>	<b>259,80</b>
<b>Total acumulado (em CUBs)</b>	<b>1.006,98</b>	<b>1.126,44</b>	<b>1.236,80</b>	<b>1.371,57</b>	<b>1.567,21</b>	<b>1.756,87</b>	<b>2.016,68</b>

Item da obra	mês 15	mês 16	mês 17	mês 18	mês 19	mês 20	mês 21
SERVIÇOS PRELIMINARES/EPI'S/FERRAMENTAS	2.480,00	2.469,30	2.450,00	2.450,00	2.450,00	2.450,00	1.150,00
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA	10.000,00						
ALVENARIA	4.700,00	4.762,74					
COBERTURA				7.052,66			
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TV/FONE/ALARME	1.750,00	1.750,00	1.750,00	35.000,00	1.750,00	5.500,00	7.500,00
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	10.000,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	5.000,00
INSTAL. PREV. INCÊNDIO							6.426,90
INSTAL. GÁS	2.500,00	2.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00
ELEVADOR	11.900,00	11.900,00	11.900,00	11.900,00	11.900,00	11.900,00	11.900,00
ESQUADRIAS	2.000,00	2.000,00	2.000,00	40.000,00	7.500,00	7.500,00	20.000,00
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS		91,53				8,93	
REVESTIMENTOS	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00
PINTURA				2.482,87	2.500,00	2.500,00	12.000,00
LOUÇAS E METAIS							
COMPLEMENTOS							
MÃO DE OBRA	37.800,00	37.800,00	37.800,00	37.800,00	37.800,00	37.800,00	37.800,00
<b>Total no mês (em R\$)</b>	<b>98.130,00</b>	<b>79.773,57</b>	<b>73.900,00</b>	<b>154.685,53</b>	<b>81.900,00</b>	<b>85.658,93</b>	<b>118.276,90</b>
<b>Total acumulado (em R\$)</b>	<b>1.255.723,59</b>	<b>1.335.497,16</b>	<b>1.409.397,16</b>	<b>1.564.082,69</b>	<b>1.645.982,69</b>	<b>1.731.641,62</b>	<b>1.849.918,52</b>
<b>CUB no mês do orçamento</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>	<b>574,01</b>
Investimento em MATERIAIS	105,10	73,12	62,89	203,63	76,83	83,38	140,20
Investimento em MÃO DE OBRA	65,85	65,85	65,85	65,85	65,85	65,85	65,85
<b>Total no mês (em CUBs)</b>	<b>170,96</b>	<b>138,98</b>	<b>128,74</b>	<b>269,48</b>	<b>142,68</b>	<b>149,23</b>	<b>206,05</b>
<b>Total acumulado (em CUBs)</b>	<b>2.187,63</b>	<b>2.326,61</b>	<b>2.455,35</b>	<b>2.724,84</b>	<b>2.867,52</b>	<b>3.016,74</b>	<b>3.222,80</b>

Item da obra	mês 22	mês 23	mês 24	mês 25	mês 26	mês 27	mês 28
SERVIÇOS PRELIMINARES/EPI'S/ FERRAMENTAS	1.161,11	1.200,00	1.200,00				
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA							
ALVENARIA							
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TV/FONE/ALARME	7.500,00	7.500,00	6.790,14				
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	3.500,00	2.702,89					
INSTAL. PREV. INCÊNDIO	300,00				3.000,00	5.000,00	3.000,00
INSTAL. GÁS	1.500,00		292,40				
ELEVADOR	11.900,00						
ESQUADRIAS	15.250,00	15.513,02	10.132,11				
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS					2.235,54	7.500,00	8.000,00
REVESTIMENTOS	15.000,00	15.000,00	13.961,79				
PINTURA	15.500,00	15.500,00	10.000,00	5.000,00			
LOUÇAS E METAIS	12.000,00	12.364,37					
COMPLEMENTOS		10.034,94	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
MÃO DE OBRA	37.800,00	37.800,00	54.600,00	3.500,00	3.500,00	3.500,00	3.500,00
<b>Total no mês (em R\$)</b>	<b>121.411,11</b>	<b>117.615,22</b>	<b>101.976,44</b>	<b>13.500,00</b>	<b>13.735,54</b>	<b>21.000,00</b>	<b>19.500,00</b>
<b>Total acumulado (em R\$)</b>	<b>1.971.329,63</b>	<b>2.088.944,85</b>	<b>2.190.921,29</b>	<b>2.204.421,29</b>	<b>2.218.156,83</b>	<b>2.239.156,83</b>	<b>2.258.656,83</b>
CUB no mês do orçamento	574,01	574,01	574,01	574,01	574,01	574,01	574,01
Investimento em MATERIAIS	145,66	139,05	82,54	17,42	17,83	30,49	27,87
Investimento em MÃO DE OBRA	65,85	65,85	95,12	6,10	6,10	6,10	6,10
<b>Total no mês (em CUBs)</b>	<b>211,51</b>	<b>204,90</b>	<b>177,66</b>	<b>23,52</b>	<b>23,93</b>	<b>36,58</b>	<b>33,97</b>
<b>Total acumulado (em CUBs)</b>	<b>3.434,31</b>	<b>3.639,21</b>	<b>3.816,87</b>	<b>3.840,39</b>	<b>3.864,32</b>	<b>3.900,90</b>	<b>3.934,87</b>



Item da obra	mês 29	mês 30	Total (em R\$)	Total (em CUBs)
SERVIÇOS PRELIMINARES/EPI'S/ FERRAMENTAS			62.190,41	108,34
FUNDAÇÕES			110.764,78	192,97
ESTRUTURA			362.251,81	631,09
ALVENARIA			56.462,74	98,37
COBERTURA			7.052,66	12,29
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/ TV/FONE/ALARME			92.540,14	161,22
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS			60.402,89	105,23
INSTAL. PREV. INCÊNDIO	3.000,00	1.331,23	22.058,13	38,43
INSTAL. GÁS			15.792,40	27,51
ELEVADOR			130.900,00	228,04
ESQUADRIAS			163.895,13	285,53
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS	3.191,81		21.567,31	37,57
REVESTIMENTOS			223.961,79	390,17
PINTURA			65.482,87	114,08
LOUÇAS E METAIS			24.364,37	42,45
COMPLEMENTOS	5.000,00	5.000,00	45.034,94	78,46
MÃO DE OBRA	3.500,00	3.500,00	818.457,50	1.425,86

Total no mês (em R\$)	14.691,81	9.831,23	<b>Total (em R\$)</b>	<b>Total (em CUBs)</b>
Total acumulado (em R\$)	2.273.348,64	2.283.179,87	<b>2.283.179,87</b>	<b>3.977,60</b>

CUB no mês do orçamento	574,01	574,01		
Investimento em MATERIAIS	19,50	11,03	2.551,74	
Investimento em MÃO DE OBRA	6,10	6,10	1.425,86	
Total no mês (em CUBs)	25,60	17,13	<b>Total (CUB/m²)</b>	
Total acumulado (em CUBs)	3.960,47	<b>3.977,60</b>	<b>0,83</b>	

### APÊNDICE D – Cronograma real do empreendimento B

Área construída: 4.819,08 m<sup>2</sup>

Item da obra	mês 01	mês 02	mês 03	mês 04	mês 05	mês 06	mês 07
SERVIÇOS PRELIMINARES + EQUIPOS	20.288,42	7.139,47	8.245,44	2.676,86	11.299,26	7.077,20	4.617,25
FUNDAÇÕES	95,01	52.343,04					
ESTRUTURA		31.861,85	70.712,57	82.329,82	69.752,66	55.037,80	81.879,95
ALVENARIA		150,30		304,00	14.180,01	187,95	4.654,90
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA				1.347,61		2.655,08	1.732,91
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS						272,70	
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCENDIO			616,00				928,85
INSTALAÇÃO REDE DE GÁS							
ELEVADOR						14.500,00	14.940,00
ESQUADRIAS							
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÕES			188,46				
REVESTIMENTOS							
PINTURA							
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS							
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DA OBRA						537,95	
MÃO DE OBRA + BENEFÍCIOS (LS+VT+VA)	8.163,50	30.416,23	31.494,87	29.500,74	30.901,47	36.089,90	39.013,11
<b>Total no mês (em R\$)</b>	<b>28.546,93</b>	<b>121.910,89</b>	<b>111.257,34</b>	<b>116.159,03</b>	<b>126.133,40</b>	<b>116.358,58</b>	<b>147.766,97</b>
<b>Total acumulado (em R\$)</b>	<b>28.546,93</b>	<b>150.457,82</b>	<b>261.715,16</b>	<b>377.874,19</b>	<b>504.007,59</b>	<b>620.366,17</b>	<b>768.133,14</b>
<b>CUB no mês</b>	<b>818,63</b>	<b>818,87</b>	<b>821,47</b>	<b>824,30</b>	<b>828,23</b>	<b>860,46</b>	<b>861,11</b>
Investimento em MATERIAIS	24,90	111,73	97,10	105,13	114,98	93,29	126,29
Investimento em MÃO DE OBRA	9,97	37,14	38,34	35,79	37,31	41,94	45,31
<b>Total no mês (em CUBs)</b>	<b>34,87</b>	<b>148,88</b>	<b>135,44</b>	<b>140,92</b>	<b>152,29</b>	<b>135,23</b>	<b>171,60</b>
<b>Total acumulado (em CUBs)</b>	<b>34,87</b>	<b>183,75</b>	<b>319,19</b>	<b>460,10</b>	<b>612,40</b>	<b>747,62</b>	<b>919,23</b>

Item da obra	mês 08	mês 09	mês 10	mês 11	mês 12	mês 13	mês 14
SERVIÇOS PRELIMINARES + EQUIPOS	2.690,90	3.259,66	3.756,58	1.235,26	2.856,36	3.380,57	2.678,19
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA	44.364,46	41.369,78	30.786,34	10.534,37	4.017,65	186,24	977,63
ALVENARIA	4.197,66	3.101,04	10.407,53	6.497,10	4.668,69		8.336,73
COBERTURA							8.019,20
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	2.054,11	762,00	123,11	4.720,32	93,00	36,00	4.584,55
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	957,54	161,68	135,52	35.778,11	2.539,66	6.430,31	3.692,88
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCENDIO				1.065,00	2.618,00	11.329,87	2.550,01
INSTALAÇÃO REDE DE GÁS							
ELEVADOR	14.500,00	14.500,00	14.500,00	14.500,00	14.500,00	14.500,00	14.500,00
ESQUADRIAS					74.426,00		18.093,80
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÕES	2.776,08						12,24
REVESTIMENTOS				489,52	4.805,01	8.216,73	2.941,04
PINTURA					873,17	1.413,00	1.079,20
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS							
SERVIÇOS FINAIS / COMPLEMENTOS DA OBRA							
MÃO DE OBRA + BENEFÍCIOS (LS+VT+VA)	41.844,59	43.669,80	47.299,44	50.356,09	96.150,66	21.342,72	53.413,32

Total no mês (em R\$)	113.385,34	106.823,96	107.008,52	125.175,77	207.548,20	66.835,44	120.878,79
Total acumulado (em R\$)	881.518,48	988.342,44	1.095.350,96	1.220.526,73	1.428.074,93	1.494.910,37	1.615.789,16

CUB no mês	859,54	863,75	863,23	861,67	858,40	862,52	865,74
Investimento em MATERIAIS	83,23	73,12	69,17	86,83	129,77	52,74	77,93
Investimento em MÃO DE OBRA	48,68	50,56	54,79	58,44	112,01	24,74	61,70
Total no mês (em CUBs)	131,91	123,67	123,96	145,27	241,78	77,49	139,62
Total acumulado (em CUBs)	1.051,14	1.174,81	1.298,78	1.444,05	1.685,83	1.763,32	1.902,95

Item da obra	mês 15	mês 16	mês 17	mês 18	mês 19	mês 20	mês 21
SERVIÇOS PRELIMINARES + EQUIPOS	2.801,61	6.204,62	3.274,32	3.147,57	2.256,38	2.309,03	2.089,68
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA		21,00			260,05	156,60	1.633,71
ALVENARIA	106,36	98,10	543,01	2.146,05	877,50	1.902,61	2.093,53
COBERTURA	60,70	10,98	756,00		320,00	167,00	
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	1.070,82	1.066,14	537,60	28.829,22	23.366,65	14.495,70	9.030,18
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	5.480,62	758,94	277,91				2.245,53
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCENDIO				950,00	621,50	1.120,00	
INSTALAÇÃO REDE DE GÁS	8.467,34	8.466,33	8.466,33				1.861,68
ELEVADOR	14.500,00	0,00		400,00		26,12	
ESQUADRIAS	17.491,20	22.267,80	17.737,50	5.966,97	30.235,05	79.071,85	16.506,54
TRATAMENTOS / IMPERMEABILIZAÇÕES	5.217,13	34,74		661,60	13.432,94	215,02	2.967,29
REVESTIMENTOS	14.358,87	87.221,38	41.420,92	29.295,59	19.991,10	36.871,35	19.054,85
PINTURA	2.155,26	5.194,50	3.720,40	11.775,98	16.337,36	12.940,70	14.445,03
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS						4.250,41	4.348,58
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DA OBRA	836,88	4.410,00	1.841,80	1.372,90	9.540,00	720,00	3.296,00
MÃO DE OBRA + BENEFÍCIOS (LS+VT+VA)	61.026,93	55.089,16	55.718,18	71.320,97	69.280,42	54.817,82	63.739,72

Total no mês (em R\$)	133.573,72	190.843,69	134.293,97	155.866,85	186.518,95	209.064,21	143.312,32
Total acumulado (em R\$)	1.749.362,88	1.940.206,57	2.074.500,54	2.230.367,39	2.416.886,34	2.625.950,54	2.769.262,86

CUB no mês	864,68	861,27	863,55	888,65	894,85	894,81	896,91
Investimento em MATERIAIS	83,90	157,62	90,99	95,14	131,01	172,38	88,72
Investimento em MÃO DE OBRA	70,58	63,96	64,52	80,26	77,42	61,26	71,07
Total no mês (em CUBs)	154,48	221,58	155,51	175,40	208,44	233,64	159,78
Total acumulado (em CUBs)	2.057,42	2.279,01	2.434,52	2.609,92	2.818,36	3.052,00	3.211,78

Item da obra	mês 22	mês 23	mês 24	mês 25	Total (em R\$)	Total (em CUBs)
SERVIÇOS PRELIMINARES + EQUIPOS	2.689,39	2.145,43	1.651,28	353,50	110.124,23	129,90
FUNDAÇÕES					52.438,05	64,00
ESTRUTURA	913,89				526.796,37	624,90
ALVENARIA		573,00			65.026,07	75,80
COBERTURA			146,00		9.479,88	10,90
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	8.160,23	4.540,24	3.623,20	150,00	112.978,67	127,40
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	8.796,17	8.615,16	560,01		76.702,74	88,10
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCENDIO	2.376,55	3.056,00	2.605,00	270,00	30.106,78	34,50
INSTALAÇÃO REDE DE GÁS	1.798,00		265,50		29.325,18	33,80
ELEVADOR					145.866,12	169,20
ESQUADRIAS	16.063,93	20.683,04	2.743,14	310,00	321.596,81	366,00
TRATAMENTOS / IMPERMEABILIZAÇÕES					25.505,50	28,90
REVESTIMENTOS	7.230,49	1.442,28	24.464,76		297.803,89	339,90
PINTURA	15.758,47	17.265,01	8.437,59		111.395,67	125,20
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS	4.250,27	6.500,00	3.000,00		22.349,26	25,00
SERVIÇOS FINAIS / COMPLEMENTOS DA OBRA	10.494,42	14.044,35	9.861,78	1.191,34	58.147,42	65,40
MÃO DE OBRA + BENEFÍCIOS (LS+VT+VA)	57.392,36	92.110,21	99.231,65		1.239.383,85	1.424,50

Total no mês (em R\$)	135.924,17	170.974,72	156.589,91	2.274,84	<b>Total (em R\$)</b>	<b>Total (em CUBs)</b>
Total acumulado (em R\$)	2.905.187,03	3.076.161,75	3.232.751,65	3.235.026,49	<b>3.235.026,49</b>	<b>3.733,40</b>

CUB no mês	895,86	895,50	887,73	889,54		
Investimento em MATERIAIS	87,66	88,07	64,61	2,56		2.283,98
Investimento em MÃO DE OBRA	64,06	102,86	111,78			1.414,53
Total no mês (em CUBs)	151,72	190,93	176,39	2,56		<b>Total (CUB/m²)</b>
Total acumulado (em CUBs)	3.363,51	3.554,43	3.730,83	<b>3.733,38</b>		<b>0,77</b>

### APÊNDICE E – Cronograma inicial do empreendimento C

Área construída: 5.355,98 m<sup>2</sup>

Item da obra	mês 01	mês 02	mês 03	mês 04	mês 05	mês 06	mês 07
SERVIÇOS PRELIMINARES/EPI'S/FERRAMENTAS	19.064,20	5.491,00	5.765,11	2.890,92	3.239,57	2.058,67	9.551,81
FUNDAÇÕES			139.619,32	62.369,44	4.639,30		
ESTRUTURA			9.542,84	5.051,42	66.443,42	85.865,63	72.914,95
ALVENARIA							
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TV/FONE/ALARME					211,00	100,00	1.640,52
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS							334,22
INSTAL. PREV. INCÊNDIO				226,50			
ELEVADOR						14.500,00	14.500,00
ESQUADRIAS							
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS							
REVESTIMENTOS							
PINTURA							
LOUÇAS E METAIS							
COMPLEMENTOS							
MÃO DE OBRA	4.467,30		33.393,86	38.900,81	36.787,32	32.545,18	37.930,24
<b>Total no mês (em R\$)</b>	<b>23.531,50</b>	<b>5.491,00</b>	<b>188.321,13</b>	<b>109.439,09</b>	<b>111.320,61</b>	<b>135.069,48</b>	<b>136.871,74</b>
<b>Total acumulado (em R\$)</b>	<b>23.531,50</b>	<b>29.022,50</b>	<b>217.343,63</b>	<b>326.782,72</b>	<b>438.103,33</b>	<b>573.172,81</b>	<b>710.044,55</b>
<b>CUB no mês do orçamento</b>	<b>826,87</b>	<b>889,54</b>	<b>890,14</b>	<b>892,99</b>	<b>893,97</b>	<b>895,04</b>	<b>924,31</b>
<b>Investimento em MATERIAIS</b>	<b>23,06</b>	<b>6,17</b>	<b>174,05</b>	<b>78,99</b>	<b>83,37</b>	<b>114,55</b>	<b>107,04</b>
<b>Investimento em MÃO DE OBRA</b>	<b>5,40</b>		<b>37,52</b>	<b>43,56</b>	<b>41,15</b>	<b>36,36</b>	<b>41,04</b>
<b>Total no mês (em CUBs)</b>	<b>28,46</b>	<b>6,17</b>	<b>211,56</b>	<b>122,55</b>	<b>124,52</b>	<b>150,91</b>	<b>148,08</b>
<b>Total acumulado (em CUBs)</b>	<b>28,46</b>	<b>34,63</b>	<b>246,19</b>	<b>368,75</b>	<b>493,27</b>	<b>644,18</b>	<b>792,26</b>

Item da obra	mês 08	mês 09	mês 10	mês 11	mês 12	mês 13	mês 14
SERVIÇOS PRELIMINARES/EPI'S/FERRAMENTAS	10.181,70	11.849,85	7.109,54	4.139,06	3.684,24	2.803,35	1.931,44
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA	64.540,54	64.700,85	40.744,92	63.536,31	53.778,56	40.132,03	2.863,64
ALVENARIA		39.886,41	5.460,48	5.588,20	3.729,00	6.731,99	5.556,00
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TV/FONE/ALARME		816,00		950,00			64,00
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS				690,50		245,16	6.565,33
INSTAL. PREV. INCÊNDIO		847,00			395,00	4.456,00	8.106,81
ELEVADOR	14.500,00	14.500,00	14.975,00	14.500,00	14.500,00	14.500,00	14.500,00
ESQUADRIAS							80.000,00
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS							
REVESTIMENTOS							
PINTURA							
LOUÇAS E METAIS							
COMPLEMENTOS						600,00	
MÃO DE OBRA	35.058,79	44.111,37	44.016,52	48.196,62	47.598,29	95.822,99	18.364,53

Total no mês (em R\$)	124.281,03	176.711,48	112.306,46	137.600,69	123.685,09	165.291,52	137.951,75
Total acumulado (em R\$)	834.325,58	1.011.037,06	1.123.343,52	1.260.944,21	1.384.629,30	1.549.920,82	1.687.872,57

CUB no mês do orçamento	930,97	933,11	932,83	936,56	943,86	947,36	952,00
Investimento em MATERIAIS	95,84	142,11	73,21	95,46	80,61	73,33	125,62
Investimento em MÃO DE OBRA	37,66	47,27	47,19	51,46	50,43	101,15	19,29
Total no mês (em CUBs)	133,50	189,38	120,39	146,92	131,04	174,48	144,91
Total acumulado (em CUBs)	925,76	1.115,14	1.235,53	1.382,45	1.513,49	1.687,97	1.832,88

Item da obra	mês 15	mês 16	mês 17	mês 18	mês 19	mês 20	mês 21
SERVIÇOS PRELIMINARES/EPI'S/FERRAMENTAS	6.762,46	5.785,59	5.486,63	5.491,30	5.926,20	5.098,45	3.197,36
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA	1.800,74	1.773,33					
ALVENARIA	4.414,60	2.261,50	222,18	1.410,00	515,90	556,19	762,64
COBERTURA	1.056,00	5.860,75	1.924,68				312,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TV/FONE/ALARME	4.210,42	2.481,82	2.216,16	761,00	1.311,21	43,00	10.867,66
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	17.888,73	19.534,72	1.120,41	2.074,00	6.107,55	2.341,17	712,84
INSTAL. PREV. INCÊNDIO	7.680,77	4.916,66	6.011,66	2.250,00	2.250,00	2.250,00	2.250,00
ELEVADOR	15.382,20	73,50					
ESQUADRIAS	900,00	182,95	1.352,40	2.227,80	30.120,00	17.633,00	47.834,27
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS							
REVESTIMENTOS	9.253,00	9.604,10	23.168,11	45.460,41	78.507,82	53.709,66	50.518,08
PINTURA			680,00	7.796,83	12.192,27	11.430,70	16.038,20
LOUÇAS E METAIS							
COMPLEMENTOS	11.220,00	30.775,91	1.700,00		8.035,16		2.884,80
MÃO DE OBRA	50.660,30	42.220,88	56.318,45	54.105,93	78.456,68	67.319,95	81.995,30

Total no mês (em R\$)	131.229,22	125.471,71	100.200,68	121.577,27	223.422,79	160.382,12	217.373,15
Total acumulado (em R\$)	1.819.101,79	1.944.573,49	2.044.774,17	2.166.351,44	2.389.774,23	2.550.156,35	2.767.529,50

CUB no mês do orçamento	952,95	957,52	961,07	964,14	1.017,65	1.017,25	1.045,53
Investimento em MATERIAIS	84,55	86,94	45,66	69,98	142,45	91,48	129,48
Investimento em MÃO DE OBRA	53,16	44,09	58,60	56,12	77,10	66,18	78,42
Total no mês (em CUBs)	137,71	131,04	104,26	126,10	219,55	157,66	207,91
Total acumulado (em CUBs)	1.970,59	2.101,62	2.205,88	2.331,98	2.551,53	2.709,19	2.917,10



Item da obra	mês 22	mês 23	mês 24	mês 25	mês 26	mês 27	mês 28
SERVIÇOS PRELIMINARES/EPI'S/FERRAMENTAS	3.253,25	3.700,98	4.250,31	2.707,31	1.310,05	675,12	785,36
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA							
ALVENARIA	495,00	442,80					
COBERTURA	520,00	1.600,00					
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TV/FONE/ALARME	13.650,96	15.796,04	15.617,15	18.228,03	9.107,05	4.433,98	3.115,62
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	127,02	319,00	4.341,50	-3.053,98			339,50
INSTAL. PREV. INCÊNDIO		5.270,00	215,50	200,00			
ELEVADOR							
ESQUADRIAS	63.693,04	30.257,00	40.172,01	38.746,62	6.421,58	15.765,01	251,58
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS	12.639,90	8.888,48	114,00	4.899,28			
REVESTIMENTOS	23.041,28	36.068,23	30.980,11	20.405,76	2.742,65	6.118,00	204,00
PINTURA	16.371,20	15.619,20	5.606,50	10.519,30	9.467,70	2.857,60	191,10
LOUÇAS E METAIS	3.547,34	24.104,32	4.882,70	1.463,35	540,00		
COMPLEMENTOS	750,00	101,50	4.880,00	6.471,42	5.720,00	10.509,60	2.285,00
MÃO DE OBRA	74.307,68	81.302,78	106.698,74	101.405,34	24.197,67	43.849,35	25.451,89

Total no mês (em R\$)	212.396,67	223.470,33	217.758,52	201.992,43	59.506,70	84.208,66	32.624,05
Total acumulado (em R\$)	2.979.926,17	3.203.396,50	3.421.155,03	3.623.147,46	3.682.654,16	3.766.862,82	3.799.486,87

CUB no mês do orçamento	1.056,29	1.060,94	1.064,76	1.065,72	1.068,70	1.067,85	1.074,04
Investimento em MATERIAIS	130,73	134,00	104,30	94,38	33,04	37,79	6,68
Investimento em MÃO DE OBRA	70,35	76,63	100,21	95,15	22,64	41,06	23,70
Total no mês (em CUBs)	201,08	210,63	204,51	189,54	55,68	78,86	30,38
Total acumulado (em CUBs)	3.118,18	3.328,81	3.533,32	3.722,86	3.778,54	3.857,40	3.887,78

Item da obra	mês 29	Total (em R\$)	Total (em CUBs)
SERVIÇOS PRELIMINARES/EPI'S/FERRAMENTAS	3.240,06	147.430,89	156,90
FUNDAÇÕES		206.628,06	231,88
ESTRUTURA		573.689,18	621,79
ALVENARIA		78.032,89	82,82
COBERTURA		11.273,43	11,53
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TV/FONE/ALARME		105.621,62	101,07
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	164,00	59.851,67	61,83
INSTAL. PREV. INCÊNDIO		47.325,90	48,52
ELEVADOR		146.430,70	156,66
ESQUADRIAS	2.673,32	378.230,58	367,96
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS		26.541,66	25,05
REVESTIMENTOS	3.450,00	393.231,21	385,00
PINTURA	1.792,70	110.563,30	106,09
LOUÇAS E METAIS	959,10	35.496,81	33,43
COMPLEMENTOS	12.708,00	98.641,39	97,55
MÃO DE OBRA	18.396,78	1.423.881,54	1.439,97

Total no mês (em R\$)	43.383,96	<b>Total (em R\$)</b>	<b>Total (em CUBs)</b>
Total acumulado (em R\$)	3.842.870,83	<b>3.842.870,83</b>	<b>3.928,06</b>

CUB no mês do orçamento	1.077,05		
Investimento em MATERIAIS	23,20	2.488,08	
Investimento em MÃO DE OBRA	17,08	1.439,97	
Total no mês (em CUBs)	40,28	<b>Total (CUB/m²)</b>	
Total acumulado (em CUBs)	<b>3.928,06</b>	<b>0,75</b>	

### APÊNDICE F – Cronograma real do empreendimento C

Área construída: 5.355,98 m<sup>2</sup>

Item da obra	mês 01	mês 02	mês 03	mês 04	mês 05	mês 06	mês 07
SERVIÇOS PRELIMINARES	67.816,55	17.794,51	1.120,50	1.120,50	1.120,50	1.120,50	1.120,50
FUNDAÇÕES		135.962,08	12.550,35	41.834,48	4.183,45	4.183,45	10.458,62
ESTRUTURA			32.843,77	14.075,90	9.383,93	23.459,84	18.767,87
ALVENARIA							
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA				6.093,77	6.093,77	6.093,77	6.093,77
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS						8.172,43	8.172,43
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCENDIO							
ELEVADOR							
ESQUADRIAS							
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÕES							
REVESTIMENTOS							
PINTURA							
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS							
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DA OBRA							
MÃO DE OBRA (MO + LS + VT + VA)	6.987,41	57.163,91	27.540,91	34.620,74	16.934,18	26.448,97	26.052,30
<b>Total no mês (em R\$)</b>	<b>74.803,96</b>	<b>210.920,50</b>	<b>74.055,53</b>	<b>97.745,39</b>	<b>37.715,83</b>	<b>69.478,96</b>	<b>70.665,49</b>
<b>Total acumulado (em R\$)</b>	<b>74.803,96</b>	<b>285.724,46</b>	<b>359.779,99</b>	<b>457.525,38</b>	<b>495.241,20</b>	<b>564.720,16</b>	<b>635.385,65</b>
<b>CUB no mês do orçamento</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>
Investimento em MATERIAIS	76,24	172,85	52,29	70,96	23,36	48,37	50,15
Investimento em MÃO DE OBRA	7,86	64,26	30,96	38,92	19,04	29,73	29,29
<b>Total no mês (em CUBs)</b>	<b>84,09</b>	<b>237,11</b>	<b>83,25</b>	<b>109,88</b>	<b>42,40</b>	<b>78,11</b>	<b>79,44</b>
<b>Total acumulado (em CUBs)</b>	<b>84,09</b>	<b>321,20</b>	<b>404,46</b>	<b>514,34</b>	<b>556,74</b>	<b>634,85</b>	<b>714,29</b>

Item da obra	mês 08	mês 09	mês 10	mês 11	mês 12	mês 13	mês 14
SERVIÇOS PRELIMINARES	1.120,50	1.120,50	1.120,50	1.120,50	1.120,50	1.120,50	1.120,50
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA	23.459,84	23.459,84	32.843,77	70.379,51	70.379,51	70.379,51	70.379,51
ALVENARIA		7.985,46	8.711,41	8.711,41	8.711,41	8.711,41	8.711,41
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	6.093,77	6.093,77	6.093,77	6.093,77	6.093,77	6.093,77	6.093,77
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	8.172,43	8.172,43	8.172,43	8.172,43	8.172,43	8.172,43	8.172,43
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCENDIO	4.914,78	4.914,78	4.914,78				
ELEVADOR			18.212,50	18.212,50	18.212,50	18.212,50	18.212,50
ESQUADRIAS	18.073,04	18.073,04					
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÕES	8.289,80	8.289,80	11.053,06				
REVESTIMENTOS					3.825,41	3.825,41	3.825,41
PINTURA							
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS							
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DA OBRA							
MÃO DE OBRA (MO + LS + VT + VA)	37.528,21	44.320,94	52.753,50	60.879,15	68.287,64	68.287,64	68.287,64
<b>Total no mês (em R\$)</b>	<b>107.652,37</b>	<b>122.430,55</b>	<b>143.875,73</b>	<b>173.569,27</b>	<b>184.803,16</b>	<b>184.803,16</b>	<b>184.803,16</b>
<b>Total acumulado (em R\$)</b>	<b>743.038,02</b>	<b>865.468,57</b>	<b>1.009.344,30</b>	<b>1.182.913,57</b>	<b>1.367.716,73</b>	<b>1.552.519,89</b>	<b>1.737.323,05</b>
<b>CUB no mês do orçamento</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>
Investimento em MATERIAIS	78,83	87,81	102,44	126,68	130,98	130,98	130,98
Investimento em MÃO DE OBRA	42,19	49,82	59,30	68,44	76,77	76,77	76,77
<b>Total no mês (em CUBs)</b>	<b>121,02</b>	<b>137,63</b>	<b>161,74</b>	<b>195,12</b>	<b>207,75</b>	<b>207,75</b>	<b>207,75</b>
<b>Total acumulado (em CUBs)</b>	<b>835,31</b>	<b>972,94</b>	<b>1.134,68</b>	<b>1.329,80</b>	<b>1.537,56</b>	<b>1.745,31</b>	<b>1.953,06</b>

Item da obra	mês 15	mês 16	mês 17	mês 18	mês 19	mês 20	mês 21
SERVIÇOS PRELIMINARES	1.120,50	1.120,50	1.120,50	1.120,50	1.120,50	1.120,50	1.120,50
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA	9.383,93						
ALVENARIA	8.711,41	8.711,41	3.629,75				
COBERTURA			10.468,10				
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	6.093,77	6.093,77	6.093,77			6.093,77	6.093,77
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	5.837,45	5.837,45	5.837,45	5.837,45	5.837,45	5.837,45	8.172,43
INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO C/ INCENDIO					4.914,78	4.914,78	4.914,78
ELEVADOR	18.212,50	18.212,50	18.212,50				
ESQUADRIAS	54.219,12	54.219,12	54.219,12	54.219,12	72.292,16	36.146,08	
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÕES							
REVESTIMENTOS	3.825,41	3.825,41	3.825,41	62.818,04	62.818,04	58.992,63	58.992,63
PINTURA						17.984,28	23.979,04
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS							2.392,52
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS DA OBRA							
MÃO DE OBRA (MO + LS + VT + VA)	35.357,34	29.624,02	29.790,13	79.713,88	81.596,95	114.140,12	124.272,19
<b>Total no mês (em R\$)</b>	<b>142.761,43</b>	<b>127.644,18</b>	<b>133.196,72</b>	<b>203.708,99</b>	<b>228.579,88</b>	<b>245.229,61</b>	<b>229.937,86</b>
<b>Total acumulado (em R\$)</b>	<b>1.880.084,48</b>	<b>2.007.728,65</b>	<b>2.140.925,38</b>	<b>2.344.634,36</b>	<b>2.573.214,25</b>	<b>2.818.443,86</b>	<b>3.048.381,73</b>
<b>CUB no mês do orçamento</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>	<b>889,54</b>
Investimento em MATERIAIS	120,74	110,19	116,25	139,39	165,23	147,37	118,79
Investimento em MÃO DE OBRA	39,75	33,30	33,49	89,61	91,73	128,31	139,70
<b>Total no mês (em CUBs)</b>	<b>160,49</b>	<b>143,49</b>	<b>149,74</b>	<b>229,00</b>	<b>256,96</b>	<b>275,68</b>	<b>258,49</b>
<b>Total acumulado (em CUBs)</b>	<b>2.113,55</b>	<b>2.257,04</b>	<b>2.406,78</b>	<b>2.635,78</b>	<b>2.892,75</b>	<b>3.168,43</b>	<b>3.426,92</b>

Item da obra	mês 22	mês 23	mês 24	mês 25	mês 26	mês 27	mês 28
SERVIÇOS							
PRELIMINARES/EPI'S/FERRAMENTAS	3.253,25	3.700,98	4.250,31	2.707,31	1.310,05	675,12	785,36
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA							
ALVENARIA	495,00	442,80					
COBERTURA	520,00	1.600,00					
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TV/FONE/ALARME	13.650,96	15.796,04	15.617,15	18.228,03	9.107,05	4.433,98	3.115,62
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	127,02	319,00	4.341,50	-3.053,98			339,50
INSTAL. PREV. INCÊNDIO		5.270,00	215,50	200,00			
ELEVADOR							
ESQUADRIAS	63.693,04	30.257,00	40.172,01	38.746,62	6.421,58	15.765,01	251,58
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS	12.639,90	8.888,48	114,00	4.899,28			
REVESTIMENTOS	23.041,28	36.068,23	30.980,11	20.405,76	2.742,65	6.118,00	204,00
PINTURA	16.371,20	15.619,20	5.606,50	10.519,30	9.467,70	2.857,60	191,10
LOUÇAS E METAIS	3.547,34	24.104,32	4.882,70	1.463,35	540,00		
COMPLEMENTOS	750,00	101,50	4.880,00	6.471,42	5.720,00	10.509,60	2.285,00
MÃO DE OBRA	74.307,68	81.302,78	106.698,74	101.405,34	24.197,67	43.849,35	25.451,89

Total no mês (em R\$)	212.396,67	223.470,33	217.758,52	201.992,43	59.506,70	84.208,66	32.624,05
Total acumulado (em R\$)	2.979.926,17	3.203.396,50	3.421.155,03	3.623.147,46	3.682.654,16	3.766.862,82	3.799.486,87

CUB no mês do orçamento	1.056,29	1.060,94	1.064,76	1.065,72	1.068,70	1.067,85	1.074,04
Investimento em MATERIAIS	130,73	134,00	104,30	94,38	33,04	37,79	6,68
Investimento em MÃO DE OBRA	70,35	76,63	100,21	95,15	22,64	41,06	23,70
Total no mês (em CUBs)	201,08	210,63	204,51	189,54	55,68	78,86	30,38
Total acumulado (em CUBs)	3.118,18	3.328,81	3.533,32	3.722,86	3.778,54	3.857,40	3.887,78

Item da obra	mês 29	Total (em R\$)	Total (em CUBs)
SERVIÇOS			
PRELIMINARES/EPI'S/FERRAMENTAS	3.240,06	147.430,89	156,90
FUNDAÇÕES		206.628,06	231,88
ESTRUTURA		573.689,18	621,79
ALVENARIA		78.032,89	82,82
COBERTURA		11.273,43	11,53
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TV/FONE/ALARME		105.621,62	101,07
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	164,00	59.851,67	61,83
INSTAL. PREV. INCÊNDIO		47.325,90	48,52
ELEVADOR		146.430,70	156,66
ESQUADRIAS	2.673,32	378.230,58	367,96
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS		26.541,66	25,05
REVESTIMENTOS	3.450,00	393.231,21	385,00
PINTURA	1.792,70	110.563,30	106,09
LOUÇAS E METAIS	959,10	35.496,81	33,43
COMPLEMENTOS	12.708,00	98.641,39	97,55
MÃO DE OBRA	18.396,78	1.423.881,54	1.439,97

Total no mês (em R\$)	43.383,96	<b>Total (em R\$)</b>	<b>Total (em CUBs)</b>
Total acumulado (em R\$)	3.842.870,83	<b>3.842.870,83</b>	<b>3.928,06</b>

CUB no mês do orçamento	1.077,05		
Investimento em MATERIAIS	23,20	2.488,08	
Investimento em MÃO DE OBRA	17,08	1.439,97	
Total no mês (em CUBs)	40,28	<b>Total (CUB/m²)</b>	
Total acumulado (em CUBs)	<b>3.928,06</b>	<b>0,73</b>	

### APÊNDICE G – Cronograma inicial do empreendimento D

Área construída: 7.766,48 m<sup>2</sup>

Item da obra	mês 01	mês 02	mês 03	mês 04	mês 05	mês 06	mês 07
SERVIÇOS PRELIMINARES	16.359,09	21.944,84	61.487,50	6.713,98	6.713,98	9.982,21	6.713,98
FUNDAÇÕES	52.300,94	33.535,44	144.356,24	144.356,24			
ESTRUTURA	76.541,24		31.710,14	40.770,17	40.770,17	45.300,19	45.300,19
ALVENARIA							
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA				11.694,14	11.694,14	11.694,14	11.694,14
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS						10.280,48	10.280,48
INSTALAÇÃO DE PREV. C/ INCENDIO							
INSTALAÇÃO DE ELEVADOR							16.166,67
ESQUADRIAS							
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÃO							
REVESTIMENTOS							
PAVIMENTAÇÕES							
PINTURA							
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS							
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS							
MÃO DE OBRA	14.040,00	61.400,20	63.543,16	79.950,73	79.778,82	87.355,15	86.270,69
<b>Total no mês (em R\$)</b>	<b>159.241,27</b>	<b>116.880,48</b>	<b>301.097,04</b>	<b>283.485,27</b>	<b>138.957,11</b>	<b>164.612,17</b>	<b>176.426,15</b>
<b>Total acumulado (em R\$)</b>	<b>159.241,27</b>	<b>276.121,75</b>	<b>577.218,79</b>	<b>860.704,07</b>	<b>999.661,18</b>	<b>1.164.273,35</b>	<b>1.340.699,50</b>
<b>CUB no mês do orçamento</b>	<b>1.103,46</b>	<b>1.103,46</b>	<b>1.103,46</b>	<b>1.103,46</b>	<b>1.103,46</b>	<b>1.103,46</b>	<b>1.103,46</b>
Investimento em MATERIAIS	131,59	50,28	215,28	184,45	53,63	70,01	81,70
Investimento em MÃO DE OBRA	12,72	55,64	57,59	72,45	72,30	79,16	78,18
Total no mês (em CUBs)	144,31	105,92	272,87	256,91	125,93	149,18	159,88
Total acumulado (em CUBs)	144,31	250,23	523,10	780,00	905,93	1.055,11	1.215,00



Item da obra	mês 08	mês 09	mês 10	mês 11	mês 12	mês 13	mês 14
SERVIÇOS PRELIMINARES	6.713,98	6.713,98	6.713,98	6.713,98	6.713,98	6.713,98	6.713,98
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA	81.540,35	81.540,35	81.540,35	81.540,35	81.540,35	81.540,35	81.540,35
ALVENARIA		14.516,02	15.835,66	15.835,66	15.835,66	15.835,66	15.835,66
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	11.694,14	11.694,14	11.694,14	11.694,14	11.694,14	11.694,14	11.694,14
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	10.280,48	10.280,48	10.280,48	10.280,48	10.280,48	10.280,48	10.280,48
INSTALAÇÃO DE PREV. C/ INCENDIO	17.010,00	17.010,00	17.010,00				
INSTALAÇÃO DE ELEVADOR	16.166,67	16.166,67	16.166,67	16.166,67	16.166,67	16.166,67	16.166,67
ESQUADRIAS	31.369,61	31.369,61					
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÃO	14.430,31	14.430,31	19.240,41				
REVESTIMENTOS					6.576,88	6.576,88	6.576,88
PAVIMENTAÇÕES							
PINTURA							
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS							
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS							
MÃO DE OBRA	173.676,73	33.285,24	91.820,50	76.524,26	102.075,76	98.065,62	142.200,73

Total no mês (em R\$)	362.882,25	237.006,78	270.302,18	218.755,54	250.883,91	246.873,77	291.008,88
Total acumulado (em R\$)	1.703.581,75	1.940.588,53	2.210.890,71	2.429.646,25	2.680.530,16	2.927.403,93	3.218.412,81

CUB no mês do orçamento	1.103,46	1.103,46	1.103,46	1.103,46	1.103,46	1.103,46	1.103,46
Investimento em MATERIAIS	171,47	184,62	161,75	128,90	134,86	134,86	134,86
Investimento em MÃO DE OBRA	157,39	30,16	83,21	69,35	92,51	88,87	128,87
Total no mês (em CUBs)	328,86	214,79	244,96	198,25	227,36	223,73	263,72
Total acumulado (em CUBs)	1.543,85	1.758,64	2.003,60	2.201,84	2.429,20	2.652,93	2.916,66

Item da obra	mês 15	mês 16	mês 17	mês 18	mês 19	mês 20	mês 21
SERVIÇOS PRELIMINARES	6.713,98	6.713,98	6.713,98	6.713,98	6.713,98	6.713,98	6.713,98
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA	54.813,23						
ALVENARIA	15.835,66	15.835,66	6.598,19				
COBERTURA			18.719,70				
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	11.694,14	11.694,14	11.694,14			11.694,14	11.694,14
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	7.343,20	7.343,20	7.343,20	7.343,20	7.343,20	7.343,20	10.280,48
INSTALAÇÃO DE PREV. C/ INCENDIO					17.010,00	17.010,00	17.010,00
INSTALAÇÃO DE ELEVADOR	16.166,67	16.166,67	16.166,67	16.166,67			
ESQUADRIAS	94.108,82	94.108,82	94.108,82	94.108,82	125.478,42	62.739,21	
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÃO							
REVESTIMENTOS	6.576,88	6.576,88	6.576,88	48.668,88	48.668,88	42.092,00	42.092,00
PAVIMENTAÇÕES				62.990,52	62.990,52	62.990,52	62.990,52
PINTURA						31.305,79	41.741,05
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS							5.098,43
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS							
MÃO DE OBRA	122.015,69	148.614,40	134.680,78	147.359,22	193.388,76	183.794,60	43.857,67

Total no mês (em R\$)	335.268,26	307.053,74	302.602,35	383.351,28	461.593,75	425.683,43	241.478,27
Total acumulado (em R\$)	3.553.681,07	3.860.734,80	4.163.337,15	4.546.688,43	5.008.282,18	5.433.965,61	5.675.443,88

CUB no mês do orçamento	1.103,46	1.103,46	1.103,46	1.103,46	1.103,46	1.103,46	1.103,46
Investimento em MATERIAIS	193,26	143,58	152,18	213,87	243,06	219,21	179,09
Investimento em MÃO DE OBRA	110,58	134,68	122,05	133,54	175,26	166,56	39,75
Total no mês (em CUBs)	303,83	278,26	274,23	347,41	418,31	385,77	218,84
Total acumulado (em CUBs)	3.220,49	3.498,75	3.772,98	4.120,39	4.538,71	4.924,48	5.143,32

Item da obra	mês 22	mês 23	mês 24	Total (em R\$)	Total (em CUBs)
SERVIÇOS PRELIMINARES	6.713,98	6.713,98	6.713,98	244.053,23	221,1709
FUNDAÇÕES				374.548,87	339,4313
ESTRUTURA				905.987,77	821,0427
ALVENARIA				131.963,83	119,5910
COBERTURA				18.719,70	16,9645
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	35.082,41	11.694,14		233.882,76	211,9540
INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS				146.864,04	133,0941
INSTALAÇÃO DE PREV. C/ INCENDIO	11.340,00			113.399,98	102,7676
INSTALAÇÃO DE ELEVADOR				194.000,00	175,8106
ESQUADRIAS				627.392,11	568,5681
TRATAMENTOS/IMPERMEABILIZAÇÃO				48.101,02	43,5911
REVESTIMENTOS	42.092,00			263.075,00	238,4092
PAVIMENTAÇÕES	62.990,52			314.952,60	285,4228
PINTURA	52.176,31	52.176,31	31.305,79	208.705,25	189,1371
LOUÇAS E METAIS SANITARIOS	5.098,43	20.393,73	20.393,73	50.984,32	46,2040
SERVIÇOS FINAIS/COMPLEMENTOS		64.998,93	97.498,39	162.497,32	147,2616
MÃO DE OBRA	79.475,83	59.373,60	72.435,79	2.374.983,92	2.152,3063

Total no mês (em R\$)	294.969,49	215.350,68	228.347,67	<b>Total (em R\$)</b>	<b>Total (em CUBs)</b>
Total acumulado (em R\$)	5.970.413,37	6.185.764,05	6.414.111,72	<b>6.414.111,72</b>	<b>5.812,73</b>

CUB no mês do orçamento	1.103,46	1.103,46	1.103,46		
Investimento em MATERIAIS	195,29	141,35	141,29	3.660,42	
Investimento em MÃO DE OBRA	72,02	53,81	65,64	2.152,31	
Total no mês (em CUBs)	267,31	195,16	206,94	<b>Total (CUB/m²)</b>	
Total acumulado (em CUBs)	5.410,63	5.605,79	<b>5.812,73</b>	<b>0,75</b>	

### APÊNDICE H – Cronograma real do empreendimento D

Área construída: 7.766,48 m<sup>2</sup>

Item da obra	mês 01	mês 02	mês 03	mês 04	mês 05	mês 06	mês 07
SERVIÇOS PRELIMINARES	16.359,09	21.944,84	7.537,69	2.470,00	2.709,26	3.284,22	4.098,42
FUNDAÇÕES	52.300,94	33.535,44	116.702,65	108.694,55			
ESTRUTURA	76.541,24		23.775,60	80.887,90	80.472,68	64.860,36	70.007,45
ALVENARIA							
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA							
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS							
INSTAL. PREV. INCÊNDIO					285,20	127,50	
ELEVADORES							
ESQUADRIAS							
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS							
REVESTIMENTOS							
PAVIMENTAÇÕES							
PINTURA							
LOUÇAS E METAIS							
COMPLEMENTOS		3.000,00					
MÃO DE OBRA	14.040,00	61.400,20	55.274,95	73.227,86	139.502,65	26.382,21	72.348,16
<b>Total no mês (em R\$)</b>	<b>159.241,27</b>	<b>119.880,48</b>	<b>203.290,89</b>	<b>265.280,31</b>	<b>222.969,79</b>	<b>94.654,29</b>	<b>146.454,03</b>
<b>Total acumulado (em R\$)</b>	<b>159.241,27</b>	<b>279.121,75</b>	<b>482.412,64</b>	<b>747.692,95</b>	<b>970.662,74</b>	<b>1.065.317,03</b>	<b>1.211.771,06</b>
<b>CUB no mês do orçamento</b>	<b>1.032,10</b>	<b>1.034,48</b>	<b>1.034,48</b>	<b>1.037,67</b>	<b>1.038,72</b>	<b>1.038,16</b>	<b>1.042,87</b>
Investimento em MATERIAIS	140,69	56,53	143,08	185,08	80,36	65,76	71,06
Investimento em MÃO DE OBRA	13,60	59,35	53,43	70,57	134,30	25,41	69,37
<b>Total no mês (em CUBs)</b>	<b>154,29</b>	<b>115,88</b>	<b>196,52</b>	<b>255,65</b>	<b>214,66</b>	<b>91,18</b>	<b>140,43</b>
<b>Total acumulado (em CUBs)</b>	<b>154,29</b>	<b>270,17</b>	<b>466,69</b>	<b>722,34</b>	<b>937,00</b>	<b>1.028,17</b>	<b>1.168,61</b>

Item da obra	mês 08	mês 09	mês 10	mês 11	mês 12	mês 13	mês 14
SERVIÇOS PRELIMINARES	17.704,78	13.373,64	20.742,74	15.386,04	7.585,22	5.232,23	7.537,08
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA	102.834,86	31.014,71	83.489,54	83.846,83	59.094,40	73.511,15	38.394,12
ALVENARIA		1.571,50	7.363,38	13.293,27	3.001,28	17.869,91	6.224,02
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA		4.552,73			5.000,00	5.081,70	5.312,17
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS							14.107,88
INSTAL. PREV. INCÊNDIO				1.260,00			
ELEVADORES			43.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00
ESQUADRIAS							20.064,00
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS							
REVESTIMENTOS							6.138,47
PAVIMENTAÇÕES							5.417,03
PINTURA							
LOUÇAS E METAIS							
COMPLEMENTOS							
MÃO DE OBRA	71.934,65	69.198,43	78.005,86	100.251,88	94.467,80	96.135,47	108.099,74

Total no mês (em R\$)	192.474,29	119.711,01	232.601,52	229.038,02	184.148,70	212.830,46	226.294,51
Total acumulado (em R\$)	1.404.245,35	1.523.956,36	1.756.557,88	1.985.595,90	2.169.744,60	2.382.575,06	2.608.869,57

CUB no mês do orçamento	1.046,92	1.051,92	1.056,86	1.103,46	1.122,52	1.127,61	1.125,50
Investimento em MATERIAIS	115,14	48,02	146,28	116,71	79,89	103,49	105,02
Investimento em MÃO DE OBRA	68,71	65,78	73,81	90,85	84,16	85,26	96,05
Total no mês (em CUBs)	183,85	113,80	220,09	207,56	164,05	188,74	201,06
Total acumulado (em CUBs)	1.352,45	1.466,26	1.686,34	1.893,91	2.057,96	2.246,70	2.447,76

Item da obra	mês 15	mês 16	mês 17	mês 18	mês 19	mês 20	mês 21
SERVIÇOS PRELIMINARES	10.574,19	6.000,60	6.290,07	3.009,72	6.623,70	7.083,74	7.821,56
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA	29.510,14	26.977,34	16.761,39	226,20	1.888,81	665,34	
ALVENARIA	21.380,59	21.566,84	4.874,22	5.712,00	16.737,32	11.316,90	8.219,10
COBERTURA							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	4.557,12				5.270,92	8.488,46	9.788,28
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	28.978,68	7.307,49	21.960,88	4.536,44	25.166,57	386,27	
INSTAL. PREV. INCÊNDIO	10.000,00	5.312,06	14.079,70	5.000,00	5.000,00	500,00	
ELEVADORES	15.000,00	15.000,00	31.800,00	0,00	15.000,00		3.450,00
ESQUADRIAS	21.064,00	27.410,07	27.646,45	8.630,77	7.216,00	6.031,07	5.796,07
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS						8.994,43	
REVESTIMENTOS	8.130,44	17.802,44	21.851,62	7.210,36	26.956,88	24.990,40	24.060,11
PAVIMENTAÇÕES	5.416,98	5.416,98	5.864,98	5.416,98	10.680,17	22.901,55	22.588,33
PINTURA						144,00	15.747,50
LOUÇAS E METAIS							
COMPLEMENTOS							
MÃO DE OBRA	98.512,25	206.199,06	186.128,54	49.047,04	144.308,35	140.924,54	147.471,26

Total no mês (em R\$)	253.124,39	338.992,88	337.257,85	88.789,51	264.848,72	232.426,70	244.942,21
Total acumulado (em R\$)	2.861.993,96	3.200.986,84	3.538.244,69	3.627.034,20	3.891.882,92	4.124.309,62	4.369.251,83

CUB no mês do orçamento	1.126,42	1.126,56	1.127,75	1.128,35	1.133,85	1.134,24	1.136,34
Investimento em MATERIAIS	137,26	117,88	134,01	35,22	106,31	80,67	85,78
Investimento em MÃO DE OBRA	87,46	183,03	165,04	43,47	127,27	124,25	129,78
Total no mês (em CUBs)	224,72	300,91	299,05	78,69	233,58	204,92	215,55
Total acumulado (em CUBs)	2.672,48	2.973,39	3.272,44	3.351,13	3.584,71	3.789,63	4.005,19

Item da obra	mês 22	mês 23	mês 24	mês 25	mês 26	mês 27	mês 28
SERVIÇOS PRELIMINARES	11.708,29	7.313,70	8.578,61	7.344,52	5.446,08	7.439,78	3.881,74
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA							
ALVENARIA	1.434,07	1.055,83	3.280,70	5.150,01	2.874,00	2.242,00	3.889,00
COBERTURA				13.220,89	4.086,00	2.450,00	0,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	5.261,28		19.410,97	57.067,72	22.487,44	15.850,00	15.667,56
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	737,14	24.898,10	7.188,24	7.973,52	8.716,94	7.373,40	3.936,61
INSTAL. PREV. INCÊNDIO		5.010,00					72,00
ELEVADORES	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	4.250,00		
ESQUADRIAS	66.343,50	32.517,42	16.892,42	81.798,75	1.036,24	5.255,11	17.826,01
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS	19.453,67					22.090,95	
REVESTIMENTOS	27.520,44	30.947,45	21.393,02	37.186,76	14.852,48	17.553,79	12.701,63
PAVIMENTAÇÕES	28.990,30	17.990,62	19.605,72	17.739,96	17.859,39	48.764,12	63.646,57
PINTURA	16.767,34	15.636,73	16.033,55	14.004,11	13.302,25	13.382,44	31.483,56
LOUÇAS E METAIS				112,04	46.709,59	42.771,80	608,26
COMPLEMENTOS		10.000,00	26.971,99	7.118,52	8.164,26		
MÃO DE OBRA	139.599,19	151.608,90	159.439,52	173.554,24	164.222,24	150.762,76	144.165,78

Total no mês (em R\$)	321.265,22	300.428,75	302.244,74	425.721,04	314.006,91	335.936,15	297.878,72
Total acumulado (em R\$)	4.690.517,04	4.990.945,79	5.293.190,53	5.718.911,57	6.032.918,48	6.368.854,63	6.666.733,36

CUB no mês do orçamento	1.140,10	1.183,14	1.190,16	1.191,29	1.193,71	1.194,99	1.198,03
Investimento em MATERIAIS	159,34	125,78	119,99	211,68	125,48	154,96	128,30
Investimento em MÃO DE OBRA	122,44	128,14	133,96	145,69	137,57	126,16	120,34
Total no mês (em CUBs)	281,79	253,92	253,95	357,36	263,05	281,12	248,64
Total acumulado (em CUBs)	4.286,97	4.540,90	4.794,85	5.152,21	5.415,26	5.696,38	5.945,03

Item da obra	mês 29	mês 30	mês 31	mês 32	mês 33	mês 34	mês 35
SERVIÇOS PRELIMINARES	5.299,52	3.580,97	2.935,13	2.652,20	2.298,68	3.073,90	2.350,74
FUNDAÇÕES							
ESTRUTURA				483,12			
ALVENARIA	1.475,00	423,90		3.095,00	126,00		
COBERTURA		0,00					
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA	26.378,33	14.268,00	4.190,00	5.646,14	2.280,08	3.748,89	25.828,74
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	4.154,92	0,00		3.216,91	1.655,27	2.736,13	416,27
INSTAL. PREV. INCÊNDIO	1.975,00	3.696,36	7.650,00	1.457,81	4.053,28		37,60
ELEVADORES		0,00					
ESQUADRIAS	19.436,51	3.370,00	8.814,00		11.408,00	5.558,00	1.408,00
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS	1.850,00	2.750,00		13.616,60			
REVESTIMENTOS	16.965,00	8.579,27	8.407,47	860,00	1.344,00	862,04	
PAVIMENTAÇÕES	30.435,01	22.941,96	11.435,59	2.418,42	4.119,41	92,00	1.095,62
PINTURA	13.210,69	23.059,69	14.234,72	12.727,11	8.540,37	2.645,04	102,35
LOUÇAS E METAIS							
COMPLEMENTOS	14.180,00	8.140,00	10.033,32	18.293,26	2.889,60	2.148,00	4.757,74
MÃO DE OBRA	231.161,82	114.586,43	122.125,62	91.091,31	91.999,06	24.015,34	33.635,61

Total no mês (em R\$)	366.521,80	205.396,58	189.825,85	155.557,88	130.713,75	44.879,34	69.632,67
Total acumulado (em R\$)	7.033.255,16	7.238.651,74	7.428.477,59	7.584.035,47	7.714.749,22	7.759.628,56	7.829.261,23

CUB no mês do orçamento	1.200,17	1.203,79	1.204,42	1.210,03	1.215,40	1.220,64	1.270,06
Investimento em MATERIAIS	112,78	75,44	56,21	53,28	31,85	17,09	28,34
Investimento em MÃO DE OBRA	192,61	95,19	101,40	75,28	75,69	19,67	26,48
Total no mês (em CUBs)	305,39	170,62	157,61	128,56	107,55	36,77	54,83
Total acumulado (em CUBs)	6.250,42	6.421,04	6.578,65	6.707,21	6.814,75	6.851,52	6.906,35



Item da obra	mês 36	mês 37	Total (em R\$)	Total (em CUBs)
SERVIÇOS PRELIMINARES	1.129,13	2.134,35	270.536,17	244,31
FUNDAÇÕES			311.233,58	300,65
ESTRUTURA			945.243,18	884,68
ALVENARIA			164.175,84	145,04
COBERTURA			19.756,89	16,57
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONIA		145,17	266.281,70	224,18
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS		454,85	175.902,51	152,36
INSTAL. PREV. INCÊNDIO		3.430,00	68.946,51	59,48
ELEVADORES			201.300,00	180,66
ESQUADRIAS	8.542,50	52,00	404.116,89	346,51
IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS			68.755,65	58,56
REVESTIMENTOS			336.314,07	289,21
PAVIMENTAÇÕES			370.837,69	315,05
PINTURA			211.021,45	177,53
LOUÇAS E METAIS			90.201,69	75,52
COMPLEMENTOS	9.478,08	24.489,51	149.664,28	122,99
MÃO DE OBRA	23.893,21	47.272,82	3.895.994,75	3.406,62

Total no mês (em R\$)	43.042,92	77.978,70	<b>Total (em R\$)</b>	<b>Total (em CUBs)</b>
Total acumulado (em R\$)	7.872.304,15	7.950.282,85	<b>7.950.282,85</b>	<b>6.999,93</b>

CUB no mês do orçamento	1.289,50	1.295,30		
Investimento em MATERIAIS	14,85	23,71	3.593,31	
Investimento em MÃO DE OBRA	18,53	36,50	3.406,62	
Total no mês (em CUBs)	33,38	60,20	<b>Total (CUB/m²)</b>	
Total acumulado (em CUBs)	6.939,73	<b>6.999,93</b>	<b>0,90</b>	