



CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO – UNIBRA  
ENGENHARIA CIVIL

JUAN CAVALCANTI DOS ANJOS

**ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTO E PRAZO ENTRE SISTEMAS  
CONSTRUTIVOS: ESTRUTURA CONVENCIONAL E PAREDES DE CONCRETO  
MOLDADAS *IN LOCO***

RECIFE  
2023

JUAN CAVALCANTI DOS ANJOS

**ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTO E PRAZO ENTRE SISTEMAS  
CONSTRUTIVOS: ESTRUTURA CONVENCIONAL E PAREDES DE CONCRETO  
MOLDADAS *IN LOCO***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Disciplina TCC do Curso de Engenharia Civil do  
Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte  
dos requisitos para conclusão do curso.

Orientador: Dr. Janilson Alves Ferreira

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

A581a Anjos, Juan Cavalcanti dos.  
Análise comparativa de custo e prazo entre sistemas construtivos:  
estrutura convencional e paredes de concreto moldadas in loco/ Juan  
Cavalcanti dos Anjos. - Recife: O Autor, 2023.  
76 p.  
  
Orientador(a): Dr. Janilson Alves Ferreira.  
  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário  
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Engenharia Civil, 2023.  
  
Inclui Referências.  
  
1. Custo. 2. Prazo. 3. Paredes de Concreto. 4. Estrutura  
convencional. 5. Sistemas construtivos. I. Centro Universitário Brasileiro. -  
UNIBRA. II. Título.

CDU: 624

## DEDICATÓRIA

*Este trabalho é dedicado principalmente ao meu pai Jadeilton e à minha mãe Rosiane, que sem eles eu não teria chegado a essa etapa da faculdade, tampouco começado, seus ensinamentos, suas dedicações e seus esforços foram determinantes para que eu conseguisse chegar aonde cheguei, obrigado pela educação e todo amor que me deram, serei eternamente grato, não posso sequer imaginar em pais melhores, sou o filho mais sortudo do mundo, meu pai com seu jeito brincalhão e minha mãe com seu jeito atencioso se tornam duas das pessoas mais importantes na minha vida, amo vocês, fiquem com Deus, com os anjinhos e com os anjão. Gostaria de dedicar também à minha linda e maravilhosa namorada, Maiza Mel, por todo empenho e dedicação no dia a dia durante a minha carreira profissional, seus cuidados e conselhos me deram força para criar toda coragem que eu precisava para tomar minhas decisões, independentemente de qualquer coisa, estará sempre em meu coração, te amo buchudinha.*

## AGRADECIMENTOS

Não poderia, jamais, esquecer de mencionar a minha linda “veinha”, tão pequeninha, mas ocupa um espaço enorme no meu peito, obrigado por toda dedicação, preocupação com minha alimentação, capaz de tirar da sua boca para me alimentar, não tenho palavras para agradecer por tudo que já fez por mim, te amo.

Aos meus irmãos, Júlia e Rauan, que tanto me arretam, mas não consigo, nem se eu quisesse, esquecer ou deixar de amar vocês, brigamos e nos abraçamos todo santo dia, desejo juízo e sucesso para vocês.

Ao meu primo, meu irmão e melhor amigo, Igor, muitas saudades, obrigado por tudo que já fez e passou por mim, a distância no momento nos separa, mas todo tempo que passamos juntos, jogando, conversando ou nos divertindo estará sempre comigo.

Ao meu primo e irmão mais velho, Jhonatan, quero desejar todo sucesso do mundo, tenho todo carinho do mundo por você, espero me tornar metade da pessoa que você é, sua determinação e sua força de vontade é algo que eu admiro, tenho muita saudade de você, te amo.

À minha prima Jessika, meu agradecimento pelos ensinamentos e palavras de apoio, obrigado pelas risadas e preocupação comigo, te amo e fica com Deus.

À minha tia Jó, obrigado pelos abraços e palavras de conforto, tenho sua casa como minha segunda casa, infelizmente não tenho aparecido muito, mas é um lugar que eu sinto bastante falta, te amo e fica com Deus.

Ao meu amigo e irmão Ricardo, da escola para a vida, eu deixo um total agradecimento pelos momentos de risadas e pelos momentos difíceis que me ajudou a enfrentar, obrigado por toda ajuda, todas as conversas e todos os conselhos, pode contar comigo sempre, para qualquer coisa, tamo junto irmão.

Ao meu amigo e irmão Raul, com quem passei esses longos 5 anos de faculdade, desejo todo sucesso do mundo, deixo aqui meu agradecimento pelos momentos de descontração, também agradecer a parceria durante esse tempo, alguém que esteve comigo durante todos os estudos para as provas, quebrando cabeça nos exercícios, obrigado por tudo, tamo junto sempre.

Aos meus avós de consideração, Edmilson e Mariza, agradeço por terem me acolhido tão bem na casa de vocês, estarão sempre em meu coração, obrigado também pelos ensinamentos, conselhos, palavras de apoio e orações, fiquem com Deus.

## RESUMO

Na construção civil, o custo e prazo de uma obra pode variar significativamente dependendo do sistema construtivo escolhido, portanto, surge a busca por um sistema mais adequado, eficiente e de baixo custo, que não comprometa a qualidade do projeto. Considerando um projeto sem um sistema construtivo determinado, o objetivo deste trabalho é realizar uma análise comparativa em relação ao assunto com base nos sistemas construtivos de estrutura convencional e paredes de concreto moldadas *in loco* para definir o mais econômico e eficiente para o projeto estudado em questão. Para isso, serão analisadas vantagens e desvantagens do orçamento e planejamento de cada sistema construtivo. O estudo de caso revelou que o sistema construtivo de estrutura convencional apresenta, no geral, um menor custo de execução, porém, com paredes de concreto, além de um provável ganho de tempo, conta com vantagens significativas em relação a sustentabilidade e uma possibilidade de realização com um custo mais baixo quando comparado ao sistema convencional, sendo possível, apenas, com construções em série e padronizadas, tendo em vista o alto investimento para a aquisição das fôrmas metálicas necessárias para a execução da superestrutura. Dados esses, presentes em uma planilha paramétrica com informações suficientes para a escolha do sistema construtivo mais adequado às características do empreendimento, resultando que, caso o projeto não seja elaborado com um sistema construtivo bem definido poderá gerar resultados econômicos insatisfatórios.

**Palavras-chave:** Custo; prazo; paredes de concreto; estrutura convencional; sistemas construtivos.

## ABSTRACT

In the construction industry, the cost and timeline of a project can vary significantly depending on the chosen construction system. As a result, there is a search for a more suitable, efficient, and cost-effective system that does not compromise the quality of the project. Considering a project without a determined construction system, the aim of this study is to conduct a comparative analysis regarding the subject, based on the conventional structural construction system and in-situ molded concrete walls, to determine the most economical and efficient choice for the specific project under consideration. To achieve this, we will analyze the advantages and disadvantages of budgeting and planning for each construction system. The case study revealed that the conventional structural construction system has a lower execution cost. However, concrete walls, in addition to a probable timesaving, offer significant advantages in terms of sustainability and the potential for lower costs when compared to the conventional system. This is only achievable with a series of standardized constructions, given the high investment required for the acquisition of the necessary metal molds for the superstructure. These findings are present in a parametric spreadsheet with sufficient information for the selection of the most suitable construction system for the project's characteristics. It is important to note that if the project is not designed with a well-defined construction system, it may lead to unsatisfactory economic results.

**Keywords:** Cost; timeline; concrete walls; conventional structure; construction systems.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fôrmas dos pilares na estrutura convencional .....	15
Figura 2 - Construção em estrutura convencional .....	15
Figura 3 - Execução da estrutura em paredes de concreto moldadas in loco .....	17
Figura 4 - Construção em paredes de concreto moldadas in loco .....	18
Figura 5 - Fôrmas metálicas das paredes de concreto moldadas in loco.....	19
Figura 6 - Travamento lateral das fôrmas metálicas .....	20
Figura 7 - Armadura de ligação de radier com paredes de concreto.....	21
Figura 8 - Cravação de estacas pré-moldadas .....	22
Figura 9 - Laje em radier concretada.....	23
Figura 10 - Execução da armação das paredes de concreto moldadas in loco .....	23
Figura 11 - Montagem de fôrmas das paredes de concreto moldadas in loco .....	24
Figura 12 - Ensaio de Slump Test .....	25
Figura 13 - Relação de custos diretos x custos indiretos .....	30
Figura 14 - Exemplo de EAP (Estrutura Analítica de Projeto) .....	32
Figura 15 - Exemplo de cronograma .....	34
Figura 16 - Fluxograma metodológico .....	35
Figura 17 - Objeto de estudo: pav. térreo .....	36
Figura 18 - Objeto de estudo: pav. tipo.....	36
Figura 19 - Objeto de estudo: pav. coberta.....	37
Figura 20 - Objeto de estudo: planta de corte 1 .....	37
Figura 21 - Objeto de estudo: planta de corte 2.....	38
Figura 22 - Objeto de estudo: planta de fachada.....	38
Figura 23 - Grupos de serviços .....	39
Figura 24 - Exemplo de composição de serviço na plataforma do Sienge .....	40
Figura 25 - Exemplos de dependências entre atividades.....	44
Figura 26 - Curva S referente ao sistema convencional .....	74
Figura 27 - Curva S referente ao sistema em paredes de concreto.....	76
Figura 28 - Regularização de parede: sistema convencional x paredes de concreto.....	79
Figura 29 - Parametrização dos prazos entre os sistemas construtivos .....	82
Figura 30 - Possível deformidade ocasionada pela reutilização das fôrmas metálicas .....	86

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Vantagens e desvantagens da estrutura convencional.....	16
Tabela 2 - Variação de precisão por tipo de orçamento.....	28
Tabela 3 - Exemplo de composição de um serviço.....	31
Tabela 4 - Exemplo de serviço precificado por verba .....	31
Tabela 5 - Composição de custos para 1 bloco em estrutura convencional.....	45
Tabela 6 - Curva ABC de serviços para 1 bloco em estrutura convencional.....	53
Tabela 7 - Composição de custos para 1 bloco em paredes de concreto .....	59
Tabela 8 - Curva ABC de serviços para 1 bloco em paredes de concreto .....	67
Tabela 9 - Cronograma resumido para construção de 1 bloco em estrutura convencional ...	73
Tabela 10 - Cronograma resumido para construção de 1 bloco em paredes de concreto ....	75
Tabela 11 - Planilha de parametrização entre custos indiretos para execução de 1 bloco ...	77
Tabela 12 - Planilha de parametrização entre custos diretos para execução de 1 bloco .....	78
Tabela 13 - Planilha de parametrização entre custos para execução de 3 blocos .....	80

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 Problematização.....	13
1.2 Objetivos .....	13
1.2.1 <i>Objetivo geral</i> .....	13
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	13
1.3 Justificativa.....	14
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>14</b>
2.1 Estrutura convencional.....	14
2.1.1 <i>Definição</i> .....	14
2.1.2 <i>Vantagens e desvantagens</i> .....	16
2.2 Paredes de concreto moldadas <i>in loco</i> .....	17
2.2.1 <i>Definição</i> .....	17
2.2.2 <i>Materiais</i> .....	19
2.2.2.1 <i>Fôrmas</i> .....	19
2.2.2.2 <i>Armadura</i> .....	20
2.2.2.3 <i>Concreto</i> .....	21
2.2.3 <i>Método executivo</i> .....	22
2.2.3.1 <i>Fundação</i> .....	22
2.2.3.2 <i>Armação</i> .....	23
2.2.3.3 <i>Montagem das fôrmas</i> .....	24
2.2.3.4 <i>Concretagem</i> .....	24
2.2.3.5 <i>Lavagem pós-concretagem</i> .....	25
2.2.4 <i>Vantagens e desvantagens</i> .....	26
2.3 Custos .....	26
2.3.1 <i>Orçamento</i> .....	26
2.3.1.1 <i>Custos diretos</i> .....	29
2.3.1.2 <i>Custos indiretos</i> .....	29
2.3.2 <i>Composição</i> .....	30
2.4 Prazos .....	31
2.4.1 <i>Definição e sequência das atividades</i> .....	32
2.4.2 <i>Duração das atividades</i> .....	33
2.4.3 <i>Cronograma</i> .....	33
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>34</b>
3.1 Objeto de estudo .....	36

3.2 Estimativa de custos e prazos.....	39
3.2.1 <i>Análise de custos diretos</i> .....	39
3.2.1.1 <i>Levantamento de quantitativos</i> .....	39
3.2.1.2 <i>Composição dos serviços</i> .....	40
3.2.2 <i>Análise de custos indiretos</i> .....	40
3.2.2.2 <i>Taxas e impostos</i> .....	41
3.2.2.3 <i>Mão de obra indireta</i> .....	41
3.2.2.4 <i>Equipamentos</i> .....	42
3.2.3 <i>Análise de prazos</i> .....	42
3.2.3.1 <i>Definição das atividades</i> .....	43
3.2.3.2 <i>Duração das atividades</i> .....	43
3.2.3.3 <i>Elaboração do cronograma</i> .....	43
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>44</b>
4.1 <i>Composição de custos</i> .....	44
4.1.1 <i>Composição de custos para estrutura convencional</i> .....	44
4.1.2 <i>Composição de custos para paredes de concreto moldadas in loco</i> .....	59
4.2 <i>Composição de prazos</i> .....	73
4.2.1 <i>Composição de prazos para estrutura convencional</i> .....	73
4.2.2 <i>Composição de prazos para paredes de concreto moldadas in loco</i> .....	74
4.3 <i>Parametrização</i> .....	76
4.3.1 <i>Análise de custos</i> .....	76
4.3.2 <i>Análise de prazos</i> .....	81
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	<b>82</b>
5.1 <i>Principais resultados obtidos</i> .....	82
5.2 <i>Contribuições do trabalho</i> .....	84
5.3 <i>Considerações finais</i> .....	84
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>87</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Os sistemas construtivos, como explicado pela MOBUSS (2022), representam o conjunto de tecnologias, materiais e métodos utilizados nas construções, desempenhando, portanto, um papel importante na engenharia. De acordo com Picchi (1993), a indústria da construção civil apresentava um atraso considerável em relação a outros ramos da indústria, no que tange à produtividade e tecnologia. A criação de diversos sistemas construtivos é um dos avanços mais significativos na construção civil (RODRIGUES, 2017).

Com a crescente busca por construções mais sustentáveis e o surgimento de novas complexidades, esses sistemas estão em constante evolução. Escolher o sistema construtivo adequado é fundamental não apenas para o custo da construção, mas também tem um impacto direto no cronograma, além de um impacto ambiental e até na viabilidade do projeto.

É importante que os profissionais da área estejam atualizados sobre as alternativas disponíveis para propor uma solução mais adequada para cada projeto em específico (PROJETOU, 2022). Neste contexto, um sistema construtivo adequado é essencial para melhorar a eficiência da obra e economizar recursos. Além disso, este trabalho explora a importância do orçamento e do planejamento da obra em relação à escolha do sistema construtivo, destacando a importância de integrar esses aspectos para o sucesso do projeto. Através deste trabalho, será analisado os sistemas construtivos propostos, examinando suas características, usabilidades, vantagens, desvantagens e considerações essenciais, foi procurado abordar os sistemas utilizando uma análise específica individual, considerando o orçamento, planejamento dos serviços e seus impactos caso utilizados. Buscando, portanto, contribuir para uma tomada de decisão mais estratégica na escolha de sistemas construtivos, que deve levar em consideração alguns fatores, como a finalidade do empreendimento, além do orçamento disponível e das condições do local.

## 1.1 Problematização

Um sistema construtivo inadequado pode aumentar os custos de uma construção. Além do custo direto, o prazo de execução é um fator importante e está diretamente ligado ao custo final da obra, pois, atrasos na execução geram, conseqüentemente, mais custos indiretos como mão de obra, equipamentos, alimentação e transporte. A falta de uma gestão de obra eficiente e produtiva, com o indevido controle físico-financeiro da obra pode desencadear uma exagerada utilização de recursos.

Sabendo disso, buscou-se com esse estudo de caso responder às seguintes questões: Como a escolha do sistema construtivo afeta a eficiência da obra e qual a relação entre o sistema escolhido, o orçamento e o planejamento da obra?

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 *Objetivo geral*

Realizar um estudo de caso entre dois sistemas construtivos: estrutura convencional e paredes de concreto moldadas *in loco* com o intuito de definir o sistema de maior eficiência, tanto econômica quanto usual do projeto.

### 1.2.2 *Objetivos específicos*

- a) Comparar os custos de execução, incluindo materiais, mão de obra e despesas provisórias.
- b) Estimar duração e planejamento dos serviços.
- c) Apresentar vantagens e desvantagens de cada sistema.
- d) Auxiliar na tomada de decisão considerando as características do empreendimento.

### 1.3 Justificativa

Para evitar problemas, é importante realizar uma análise cuidadosa das necessidades do projeto, considerar fatores como orçamento, cronograma, e disponibilidade de recursos. Além disso, é necessário envolver profissionais experientes para a escolha do sistema construtivo mais adequado para cada projeto, contribuindo assim, com a viabilidade financeira da construção.

Um dos fatores primordiais para um resultado lucrativo e o sucesso do construtor é uma orçamentação eficiente (MATTOS, 2019). A deficiência do planejamento pode trazer consequências desastrosas para uma obra e, por extensão, para a empresa que a executa. Um descuido em uma atividade pode acarretar atrasos e escalada de custos, assim como colocar em risco o sucesso do empreendimento (MATTOS, 2010).

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Estrutura convencional

#### 2.1.1 *Definição*

A estrutura convencional é o sistema construtivo mais comum atualmente, consiste em um “esqueleto” de concreto armado, caracterizado por lajes que servem como piso ou teto da construção, vigas sendo os elementos horizontais servindo de apoio para as lajes e os pilares que são elementos verticais posicionados em pontos estratégicos, responsáveis por transferir a carga de toda estrutura para a fundação, tendo como fechamento a alvenaria de vedação com blocos cerâmicos ou até mesmo com blocos de concreto, fechamentos esses, internos e externos servindo como separação de ambientes e resistente à umidade, respectivamente. Não tendo nenhuma função estrutural (CASSAR, 2018). É um sistema enraizado na cultura brasileira pela facilidade de acesso para obtenção de matéria-prima e mão de obra.

Figura 1 - Fôrmas dos pilares na estrutura convencional



Fonte: Autor (2023)

Figura 2 - Construção em estrutura convencional



Fonte: Autor (2023)

Além disso, oferece bastante flexibilidade na arquitetura, durabilidade, capaz de suportar grandes cargas e a manutenção é simplificada. Contudo, a estrutura convencional engloba diversos pontos que devem ser considerados e que fazem com

que esse sistema tenha inúmeras desvantagens quando comparado a sistemas mais inovadores, como por exemplo quando se refere às instalações, seja hidráulica, elétrica ou qualquer outro tipo, realizadas após a elevação dos blocos para vedação, se criando a necessidade de quebrar os blocos para passagem de tubos e conduítes, conseqüentemente tendo alto índice de retrabalho e desperdícios de materiais, considerado popularmente assim, como um sistema de baixa produtividade. Com isso, o sistema é referido como arcaico, citado como um sistema extremamente antigo e sem evoluções consideráveis (LAGOA, 2021).

### 2.1.2 Vantagens e desvantagens

É um sistema que oferece vantagens em relação tanto ao custo dos materiais quanto a mão de obra, gerando uma certa economia para a construção. Tornando possível também a facilidade de futuras modificações.

Apesar disso, considerando a falta da necessidade de uma mão de obra especializada para a execução desse sistema, a construção está propícia a diversos tipos de patologias, além de que, é um sistema com alto tempo de execução, podendo gerar atrasos e mesmo se tratando de uma opção mais econômica, gera alto desperdício, entulhos e prejuízo ao meio ambiente, causados, na maioria das vezes, de acordo com Bartucci (2019) pela necessidade da passagem das tubulações após a execução da alvenaria. Citando também, a necessidade da utilização de revestimentos cimentícios como o chapisco para proporcionar uma maior aderência entre a alvenaria e o revestimento, o que não acontece quando comparado a outros sistemas construtivos.

Tabela 1 - Vantagens e desvantagens da estrutura convencional

<b>VANTAGENS</b>	<b>DESvantagens</b>
Fácil manutenção ou reforma futura	Obra com muita sujeira e entulhos
Flexibilidade para realizar alterações durante a construção	Desperdício de materiais
Menor custo de execução	Maior tempo de execução, podendo atrasar entrega da obra
Permite a execução de um projeto criativo	Desperdício de água

Fonte: Costa Sul (2022)

## 2.2 Paredes de concreto moldadas *in loco*

### 2.2.1 Definição

Diferentemente do que se é visto na estrutura convencional, a estrutura presente nas paredes de concreto moldadas *in loco* forma um único elemento, com as paredes servindo também como vedação, porém principalmente como parte da estrutura, o que torna o sistema ineficiente se você planeja realizar alterações no layout do empreendimento. Como dito por Juliana Nakamura (2019) é uma opção racionalizada para construções desde casas térreas até edifícios com mais de 30 pavimentos. Esse sistema consiste em fôrmas montadas no próprio local, com a armação e montagem são preenchidas com concreto, isso tudo com os devidos tubos de hidráulica e conduítes de elétricas devidamente embutidos. Além disso, é um sistema construtivo que prevê os vãos de abertura para portas e janelas. Características essas, que geram diminuição considerável em relação ao sistema convencional quando comparado à geração de entulhos proveniente de atividades que necessitam “rasgar” a alvenaria de vedação para instalações hidráulicas, elétricas, gás, climatização ou até mesmo de dados e voz.

Figura 3 - Execução da estrutura em paredes de concreto moldadas *in loco*



Fonte: Autor (2022)

Sistema esse, recomendado para construções em larga escala, considerando que as fôrmas são reutilizáveis, é um sistema com maior custo de execução, porém considerando essa reutilização o sistema oferece uma possibilidade de economia tanto de custo quanto de tempo, pois, é relacionado com o alto índice de produtividade em relação ao sistema convencional. É necessária uma mão de obra qualificada, porém encontrada em uma quantidade mais enxuta. Sistema conhecido por sua rapidez na execução e eficiência.

Figura 4 - Construção em paredes de concreto moldadas *in loco*



Fonte: Autor (2022)

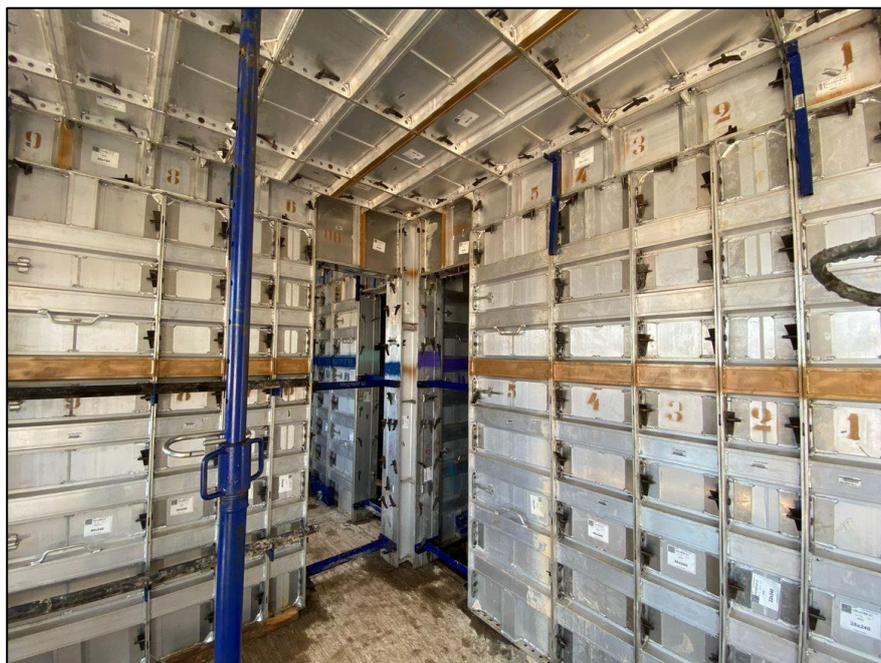
De acordo com a Norma de Desempenho (NBR 15.575-2:2013 Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais), é determinado que a vida útil de projeto para esse tipo de sistema é de no mínimo 50 anos. A durabilidade desse sistema depende de inúmeros fatores, dentre eles estão qualidade do concreto, a cura estabelecida e a manutenção adequada (NAKAMURA, 2019). Além disso, comumente se usa tratamento para resistir a condições climáticas extremas, também garantir a vedação correta da parede para estabelecer um melhor desempenho dessa estrutura.

## 2.2.2 Materiais

### 2.2.2.1 Fôrmas

Se tratando de fôrmas, nesse sistema é comum utilizar-se fôrmas metálicas. Porém, existe a possibilidade da utilização de fôrmas de PVC (NAKAMURA, 2019). Conhecidas pela facilidade encontrada na montagem e desmontagens dessas peças, o que acelera significativamente o processo construtivo desse sistema em comparação ao sistema convencional. No entanto, apesar da velocidade de execução em relação as fôrmas, também são elas quem são responsáveis pelo alto custo do sistema construtivo em paredes de concreto, tendo em vista o alto investimento necessário para a aquisição desse material, porém, com a possibilidade de reutilização gerando economia em obras futuras, para entender se é viável esse investimento, é necessário procurar um profissional capaz de estudar a viabilidade do empreendimento.

Figura 5 - Fôrmas metálicas das paredes de concreto moldadas *in loco*



Fonte: Autor (2022)

Figura 6 - Travamento lateral das fôrmas metálicas



Fonte: Autor (2022)

É uma fôrma caracterizada por uma superfície muito lisa e uniforme em relação a parede, o que reduz a necessidade de acabamentos posteriores. É um sistema conhecido por não se fazer necessário a utilização de revestimentos cimentícios, como chapisco e reboco (ou massa única), sendo executado o revestimento cerâmico direto na própria parede, apenas com a utilização da argamassa.

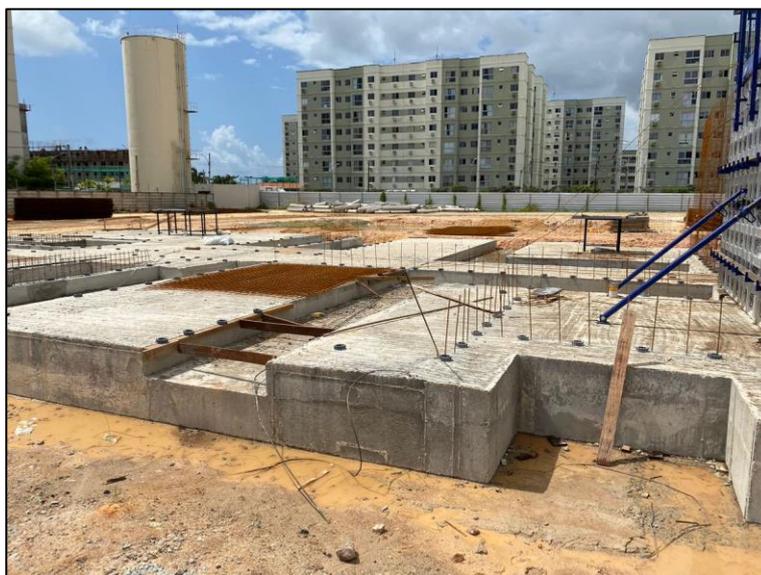
#### 2.2.2.2 Armadura

São utilizadas armaduras verticais de tela soldada com o intuito de resistir aos esforços e controlar a retração do concreto (MISURELLI, 2013). Podendo ser utilizada armadura centrada ou em outros casos, tela soldada dupla. Além disso, considera-se armadura de reforço em vãos de portas e janelas.

Segundo Massuda (2013), durante a execução da montagem da armadura, as especificações encontradas nos projetos devem ser seguidas. Como primeiro passo, a montagem da armadura é realizada, logo em seguida os reforços e por último os espaçadores, para garantir o devido cobrimento da armadura.

Na figura a seguir, é possível reparar nas armaduras verticais de ligação da laje de fundação em radier com as paredes, sendo considerado um espaçamento de aproximadamente 20 centímetros entre elas.

Figura 7 - Armadura de ligação de radier com paredes de concreto



Fonte: Autor (2022)

### 2.2.2.3 Concreto

O concreto recomendado para esse sistema construtivo é o concreto autoadensável, responsável por facilitar o preenchimento por completo das fôrmas, tendo em vista a dificuldade para realizar esse processo sem encostar na armadura. Como o próprio nome já diz, é um concreto que elimina a necessidade de máquinas vibratórias (MAPA DA OBRA, 2017). Como característica principal, possibilitando que o bombeamento seja realizado de grandes distâncias. E ainda assim, como destacado por Mayor (2015), resultando em um ótimo acabamento.

Embora o concreto autoadensável seja comercializado por um custo maior, conta com inúmeras vantagens quando comparado ao concreto convencional, inclusive, é mais um responsável por tornar o sistema construtivo de paredes de concreto mais rápido em relação ao sistema convencional. Além de oferecer um menor tempo de

execução, demanda menos operadores. Tendo vantagens em relação ao custo e prazo do empreendimento.

### 2.2.3 Método executivo

#### 2.2.3.1 Fundação

No sistema em paredes de concreto moldadas *in loco*, podem ser utilizados diferentes tipos de fundação, como por exemplo, sapatas isoladas ou corridas. Normalmente é realizada uma fundação profunda em estacas, importante levar em consideração as condições do solo na qual a construção é localizada.

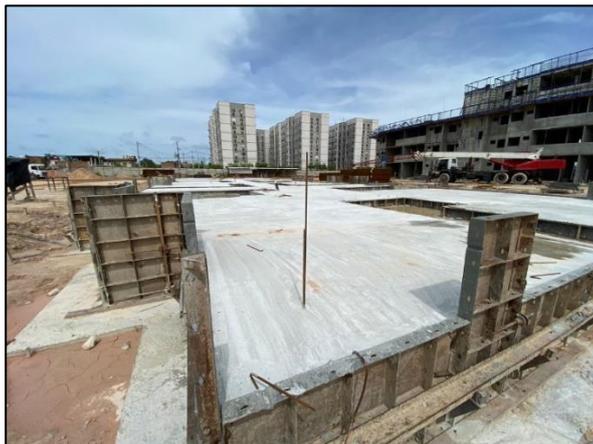
Figura 8 - Cravação de estacas pré-moldadas



Fonte: Autor (2022)

Em conjunto é utilizado fundação rasa em radier, consiste em uma laje de concreto que abrange toda a área da construção, distribuindo uniformemente a carga da estrutura para o solo. Sendo mais um elemento desse sistema com características econômicas.

Figura 9 - Laje em radier concretada



Fonte: Autor (2022)

### 2.2.3.2 Armação

O processo desse serviço envolve a instalação das barras de aço e das telas soldadas. Nessa etapa também são previstas as passagens de tubulações e conduítes elétricos das instalações. Armadura essa, posicionada de acordo com o projeto estrutural, previamente estabelecida de acordo com seus tipos e posições, devidamente espaçadas, necessário para o concreto preencher as fôrmas por completo. Em resumo, a armação é necessária para suportar os carregamentos pré-estabelecidos da estrutura, devendo assim, garantir sua estabilidade.

Figura 10 - Execução da armação das paredes de concreto moldadas in loco



Fonte: Autor (2022)

### 2.2.3.3 Montagem das fôrmas

Logo após o recebimento dos painéis, é necessário conferir todas as peças para evitar assim, contratempo nas montagens (NEOFORMAS, 2013). Nesse processo é importante a participação de especialista ou responsável técnico.

Iniciando a montagem das fôrmas, é de suma importância que seja seguidos todas as especificidades do projeto estrutural, tendo em vista que cada painel tem o seu posicionamento pré-estabelecido. Os painéis são travados com cunhas plásticas, não esquecendo de destacar a importância da utilização dos espaçadores definindo a espessura da parede. Com isso, realizada a montagem das fôrmas verticais, é iniciada a montagem dos painéis horizontais que serão apoiados em vigas de alumínio, posteriormente são posicionadas as escoras juntamente com os esquadros. Como último passo, são previstas as aberturas de portas e janelas com a utilização de trava-portas.

Figura 11 - Montagem de fôrmas das paredes de concreto moldadas in loco



Fonte: Autor (2022)

### 2.2.3.4 Concretagem

Assim como no recebimento das fôrmas, no recebimento do concreto não é diferente, é importante reparar o tempo entre a primeira dosagem do concreto até a

hora da entrega na obra, tendo grande importância para o desempenho da estrutura em relação a sua resistência e estabilidade. De acordo com a NeoFormas (2013), a concretagem não pode ter interrupções com duração superior a 30 minutos. O concreto também é algo especificado em projeto, por isso deve-se ter cuidado com sua qualidade. O custo para realização do controle tecnológico do concreto é previsto muitas vezes nos custos indiretos de um orçamento, sua quantidade depende da duração prevista para a execução da estrutura.

Figura 12 - Ensaio de Slump Test



Fonte: Mapa da Obra (2017)

A utilização do concreto autoadensável apesar do maior custo, consegue resultar em um acabamento mais fino em relação ao lançamento do concreto na fôrma, considerando que esse preenchimento deve ser de forma homogênea. Além disso, o concreto autoadensável evita a segregação dos materiais utilizados na sua fabricação.

#### 2.2.3.5 *Limpeza pós-concretagem*

As fôrmas sendo um dos elementos mais importantes desse sistema construtivo, é necessário tomar medidas para mantê-las em boas condições, contribuindo para um melhor resultado possível. Sendo assim, após a concretagem, é realizado uma lavagem completa nos painéis, observado como um investimento viável, considerando os benefícios provenientes desse serviço.

#### 2.2.4 Vantagens e desvantagens

O sistema de paredes de concreto moldadas *in loco*, apresenta inúmeras vantagens quando comparada ao sistema convencional, como por exemplo, rapidez na execução, encontradas em diferentes etapas construtivas, produtividade mais organizada e com menos resíduos. A partir dessa agilidade na execução é esperado que o tempo de execução de uma obra utilizando esse sistema seja menor, diminuindo o número de trabalhadores e conseqüentemente uma diminuição nos custos indiretos, além disso, oferece uma ótima durabilidade.

Porém, é necessária uma cura adequada após a concretagem, acarretando atrasos, caso não seja gerenciada de forma correta. Isso aumentaria o potencial de fissuras, tendo em vista que esse sistema é mais suscetível a esse tipo de patologia. Negligenciando isso, contribui para o aparecimento desse problema. Embora seja um sistema bastante utilizado no Brasil, independente dos seus benefícios, ainda afasta muitos construtores pela necessidade de alto valor inicial para aquisições das fôrmas, problema esse, contornado pela repetição na utilização.

### 2.3 Custos

#### 2.3.1 Orçamento

De forma clara, o orçamento da obra é a previsão dos custos de uma construção, envolvendo gastos com materiais, mão de obra, equipamentos, despesas provisórias necessárias para a execução da obra, impostos, dentre outros. Essa tarefa tem como objetivo estabelecer valores para realização dos serviços (FORTES TECNOLOGIA, 2020) e é através dele que se realiza o planejamento financeiro do empreendimento permitindo que todos os envolvidos nesse processo tenham uma visão mais clara para facilitar na tomada de decisões e no monitoramento dos custos reais quando comparado ao planejado.

Como dito por Edgar e Thaisse (2023), o estudo de viabilidade de uma obra é uma análise dos aspectos econômicos e financeiros de um projeto de construção ou

empreendimento. Estudo esse, que antecede o projeto executivo, coletando dados e fornecendo informações a fim de estabelecer o melhor desempenho do projeto com o objetivo de determinar se o investimento financeiro é viável, levando em consideração todos os custos, os riscos e a projeção de retorno financeiro (IBEC, 2021), buscando entender se o lucro esperado justifica os custos iniciais.

O orçamento pode ser classificado como preliminar, quando elaborado com base em informações limitadas, tem como objetivo principal fornecer uma estimativa aproximada dos custos do projeto e servir como base para tomada de decisões (EDGAR; THAISSE, 2023). Apesar de não ser uma estimativa precisa, desempenha um papel fundamental nas etapas iniciais de um projeto, permitindo estudar a viabilidade financeira e tomar as melhores decisões como alternativas para o empreendimento em estudo. Ressaltando que esse tipo de orçamento está sujeito a inúmeras revisões ao longo do tempo, considerando que está em fase inicial de projeto e à medida que projetos complementares mais detalhados são sendo desenvolvidos, o orçamento preliminar perde espaço para o orçamento executivo, oferecendo uma estimativa mais precisa em relação aos custos gerais do projeto.

Além do orçamento preliminar, também se têm o orçamento paramétrico, realizado a partir de parâmetros e estatísticas de projetos similares para se prever os custos de execução de um determinado projeto. Se utiliza de estatísticas relacionadas a fatores como área total de construção, características, padrão de acabamento, dentre outros. Estabelecendo esses parâmetros, Edgar e Thaisse (2023) dizem que esse tipo de orçamento permite uma rápida estimativa dos custos na fase inicial do projeto, quando os detalhes ainda são limitados.

No entanto, considerando as características desses orçamentos, onde se tem apenas uma estimativa de custos, na qual se está sujeito a uma grande variação se comparado aos custos de fato envolvidos em uma obra, pelo fato de se possuir apenas projetos preliminares nessa fase inicial, é importante frisar que tanto o orçamento preliminar quanto o paramétrico não substituem o orçamento executivo.

Orçamento executivo esse, sendo elaborado após a aprovação do orçamento preliminar pelas partes envolvidas, de fato, com as características do empreendimento claras, projetos arquitetônicos bem estabelecidos, junto com projetos complementares à disposição, com detalhes tanto quanto ilimitados. Diferentemente do orçamento

preliminar e do paramétrico, que podem ser elaborados por pessoas sem conhecimento técnico com o intuito de se ter uma breve ideia em relação aos custos, o orçamento executivo deve ser elaborado por especialistas com experiência em orçamentação envolvendo componentes como estimativa de mão de obra especializada, equipamentos, materiais e métodos para a execução plena de uma obra. Pode-se dizer alguns exemplos de projetos complementares essenciais para a elaboração de um orçamento executivo preciso e detalhado, como por exemplo, projetos de fundação e contenções, estruturas, instalações, paisagismo, climatização, tendo como base projetos de arquitetura detalhados considerando plantas baixas, cortes e fachadas.

Tabela 2 - Variação de precisão por tipo de orçamento

<b>Tipo de Orçamento</b>	<b>Variação de precisão</b>
Paramétrico	± 30%
Preliminar	± 20%
Executivo (ou analítico)	± 5%

Fonte: IBRAOP (2012)

O orçamento executivo é um material essencial quando falado na questão do controle financeiro durante a execução da obra, com ele é possível monitorar os gastos, identificar desvios relacionados entre o custo planejado e os gastos reais, tornando mais fácil as tomadas de decisões seja para evitar problemas ou até para definir o melhor caminho para uma execução bem-sucedida. Necessário para saber os próximos custos, controlar os custos atuais e estar por dentro da evolução da obra do ponto de vista financeiro, análises essas, capazes de gerar economias consideráveis à obra, um item resultante de um orçamento executivo é a Curva ABC, tendo como objetivo listar os itens com base em seu valor. Na prática essa ferramenta ajuda a identificar os serviços ou insumos que geram mais gastos para obra, podendo ser utilizada para uma melhor negociação na hora de contratar materiais, mão de obra e equipamentos, sabendo o que realmente é necessário ter atenção durante a execução da obra para evitar gastos excessivos economizando tempo.

### 2.3.1.1 Custos diretos

Como dito por Aldo Dórea Mattos (2006), entende-se como custo direto, os custos diretamente ligados aos serviços de campo, sendo caracterizado por materiais, mão de obra e equipamentos necessários para execução de um determinado serviço. Referenciado por unidades, como por exemplo, aço em *quilo* (kg), pedreiro em *hora* (h), betoneira em *mês* (mês), dentre outras. Existindo também a unidade de verba, utilizada para serviços agrupados, considerado em um único serviço com preço global, como por exemplo, uma verba separada para elementos de paisagismo ou mobilização e desmobilização de equipamentos. Servindo também como opção quando não se deseja definir um serviço de forma mais detalhada ou coesa. Entendendo que, quanto mais serviços precificados por verbas, sendo constituídos com materiais e mão de obra em um mesmo valor fechado, maiores são as chances de imprecisão no orçamento final da obra, diminuindo a precisão no acompanhamento durante a execução, tornando difícil a compreensão de avanços tanto financeiro quanto físico da obra, sendo indicado, portanto, abrir a composição do custo desse determinado serviço respeitando a divisão entre mão de obra, materiais e equipamentos.

A composição do custo de um serviço é calculada através de custos unitários contendo seus respectivos insumos com seus índices de produtividade (quantidade requerida para realizar um determinado serviço) e o valor proveniente tanto de tabelas de referências como SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), TCPO (Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos), ORSE (Orçamento de Obras de Sergipe) quanto uma referência da própria construtora referente aos índices de produtividade e de materiais de acordo com a sua mão de obra.

### 2.3.1.2 Custos indiretos

De acordo com Mattos (2013), os custos indiretos são justamente o oposto dos diretos, não sendo atribuídos a um único serviço. Exemplo disso, é o próprio engenheiro da obra, não se coloca na composição do serviço como mão de obra, mas ele precisa estar presente em algum custo, tendo em vista a importância direta em

relação a execução da obra, portanto, normalmente é considerado como um custo indireto, obviamente, entendendo que um engenheiro está ligado a diferentes frentes de serviços de uma obra e não a um determinado serviço exclusivamente, custos com mestre de obras, projetos, equipamentos de proteção e o próprio orçamento da obra seguem o mesmo raciocínio. Outros exemplos de custos indiretos recorrentes são transportes, consultorias, licenças e taxas, fardamento, alimentação, ligações provisórias de água e luz, aluguel de carro, combustíveis, dentre inúmeros outros.

Figura 13 - Relação de custos diretos x custos indiretos



Fonte: EPR Consultoria (2019)

### 2.3.2 Composição

A composição consiste no conjunto de insumos necessários para a realização de um determinado serviço, informando preços, índices de produtividade e quantidades necessárias. Praticamente todo serviço é composto por insumos, com exceção dos serviços precificados por verbas, porém embora não explícitos, os insumos devem estar sendo considerados na composição desse serviço global.

No exemplo da tabela a seguir percebe-se um serviço de revitalização de rejunte considerando insumos de mão de obra e material informando os índices de produtividade do servente e o índice de utilização do material para determinada quantidade da atividade, acompanhados dos respectivos valores unitários, insumos esses que compõe o serviço.

Tabela 3 - Exemplo de composição de um serviço

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANT	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
<b>01</b>	<b>REVESTIMENTOS</b>				<b>R\$ 2.402,20</b>
<b>01.001</b>	<b>REJUNTE E LIMPEZA</b>				<b>R\$ 2.402,20</b>
01.001.001	Revitalização de rejunte époxi em cerâmica externa	m2	64,35	R\$ 37,33	R\$ 2.402,20
<i>INSUMO</i>	<i>Servente</i>	<i>h</i>	<i>0,900</i>	<i>R\$ 16,45</i>	
<i>INSUMO</i>	<i>Rejunte acrílico quartzolit, saco com 1kg</i>	<i>kg</i>	<i>0,400</i>	<i>R\$ 11,20</i>	

Fonte: Autor (2023)

A próxima tabela consiste em um exemplo de serviço de fornecimento e instalação de uma coberta em estrutura metálica precificada por verba, nota-se que os insumos considerados não são explícitos, porém esse valor pode, e deve, estar considerando valores embutidos, no caso, material e mão de obra para instalação.

Vale ressaltar que embora esse tipo de precificação seja bastante comum não é recomendado por inúmeros motivos, um deles pelo simples fato de não poder acompanhar com exatidão a mão de obra exclusivamente do material. Decisão essa que tornaria, por exemplo, uma análise por curva ABC de insumos ineficiente, que facilitaria em tomadas de decisão, resultando em possíveis soluções para prováveis erros durante a execução da obra.

Tabela 4 - Exemplo de serviço precificado por verba

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANT	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
<b>03</b>	<b>COBERTA</b>				<b>R\$ 29.565,00</b>
<b>03.001</b>	<b>ESTRUTURA METÁLICA</b>				<b>R\$ 29.565,00</b>
03.001.001	Fornecimento e instalação de uma coberta medindo 12x5m, com estrutura em tubos metalom de 80x40 na chapa 14, colunas em tubo de 100x100 na chapa 14 e telhas galvalume	vb	1,00	R\$ 29.565,00	R\$ 29.565,00

Fonte: Autor (2023)

## 2.4 Prazos

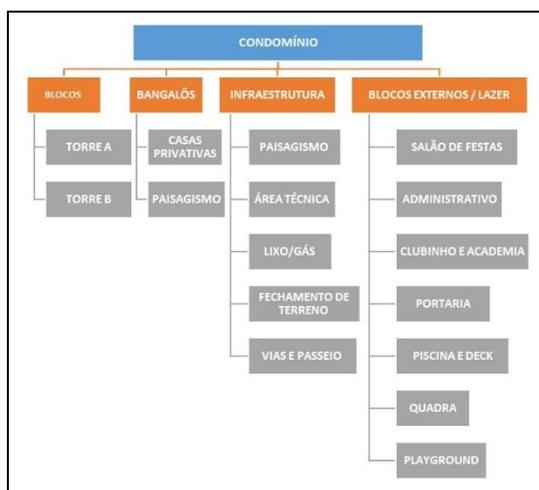
De acordo com Aldo Dórea Mattos (2010), o processo de planejamento e controle é fundamental, considerando o impacto no desempenho da produção. Estudos comprovam que deficiências nessa etapa da obra estão entre as causas da baixa produtividade e queda na qualidade dos serviços. No planejamento dos serviços presentes na obra, são consideradas as atividades que serão realizadas, a duração e a sequência exata desses serviços (MATTOS, 2002).

### 2.4.1 Definição e sequência das atividades

A partir do levantamento dos quantitativos e dos índices de produtividade para a elaboração do orçamento, é possível definir os serviços e sequenciar de acordo com a ordem de execução, desde serviços como limpeza e regularização de terreno à serviços de acabamentos como 2ª demão de pinturas e revestimentos cerâmicos, atividades essas, estando sequenciadas terão como resultado uma EAP (Estrutura Analítica de Projeto), consiste em subdivisões hierárquicas tendo como objetivo principal organizar a execução do projeto em diferentes etapas, facilitando posteriormente, inclusive, o gerenciamento da obra e medições.

Dividindo o projeto em partes menores, as tomadas de decisões são objetivas e facilmente determinadas, diminuindo ou evitando erros em relação ao controle de custo e prazo no projeto. Como dito por Mattos (2010), para a execução plena de uma obra é necessário dividi-la em diversas etapas, processo esse descrito como “decomposição”. É possível destrinchar qualquer serviço em inúmeras atividades, como por exemplo, o serviço de execução de uma fundação rasa em sapatas isoladas consiste nas atividades de escavação, seja ela mecanizada ou manual, concreto magro ou lastro de britas, corte e dobra da armadura, montagem das fôrmas, concretagem e posteriormente, desformas e reaterro. Basta pensar na EAP como uma árvore genealógica com suas ramificações (MATTOS, 2010).

Figura 14 - Exemplo de EAP (Estrutura Analítica de Projeto)



Fonte: Autor (2022)

Deixando claro que desmembrar uma etapa em apenas uma subdivisão não faz sentido, decomposição pressupõe desdobramento em mais de uma ramificação.

#### *2.4.2 Duração das atividades*

As durações são determinadas a partir de índices (unidades de tempo por unidades de material) obtidas através das composições dos serviços presentes no orçamento. Utilizando os mesmos índices de produtividade dos serviços tanto no orçamento quanto no planejamento, as durações serão mais precisas (MATTOS, 2010). O responsável pelo planejamento definirá as durações e calcular a equipe necessária para execução de cada atividade, de acordo com os recursos (mão de obra, materiais e equipamentos) disponíveis.

O planejamento como um todo, seja qual e como for, é passível de imprevistos, sabendo disso, mapear os possíveis riscos em um projeto como por exemplo condições climáticas adversas, pode possibilitar um tempo extra e minimizar os prejuízos no decorrer do monitoramento.

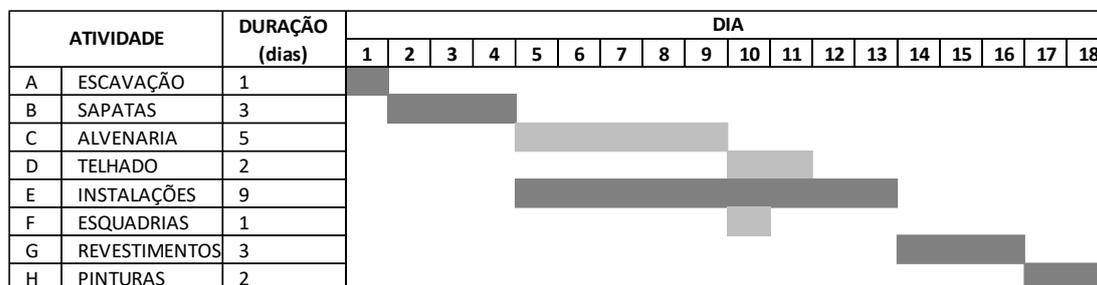
#### *2.4.3 Cronograma*

O planejamento tem como etapa um cronograma de obra, que consiste na materialização da sequência das atividades, dos seus vínculos e datas de início e término, sendo elaborado após a determinação das durações e, conseqüentemente da EAP, que servirá como base para sequenciar as atividades do seu cronograma.

Cronograma esse, necessário para analisar as durações das etapas e realizar o avanço físico-financeiro que será utilizado durante toda a obra, avanço esse que consiste no desembolso financeiro ao longo de um determinado período, normalmente semanal ou quinzenal, e após esses desembolsos, periodicamente, analisar custos previstos x realizados e considerar a necessidade ou não, de se replanejar com o único objetivo de cumprir o prazo de conclusão pré-estabelecido para sua obra. Uma ferramenta que é gerada após a elaboração do cronograma é a Curva S, importante para analisar avanços físico-financeiros. Além disso, é através do cronograma que será feito o planejamento das suas aquisições, ou seja, compra dos materiais e

contratação de serviços. Portanto, com o planejamento de um projeto bem determinado alinhado com um bom gerenciamento é possível identificar possíveis riscos, organizando-se de maneira eficiente economizando tempo e recursos.

Figura 15 - Exemplo de cronograma



Fonte: Mattos (2010, p. 53)

De nada adianta um cronograma físico-financeiro bem elaborado se não houver um acompanhamento minucioso que permita uma análise dos dados obtidos em intervalos periódicos, o que contribui para o alcance das metas do projeto como um todo. Além disso, acompanhando os dados reais no decorrer da obra é possível avaliar se o progresso corresponde ao que foi inicialmente planejado e identificar possíveis pontos de atraso com antecedência.

### 3. METODOLOGIA

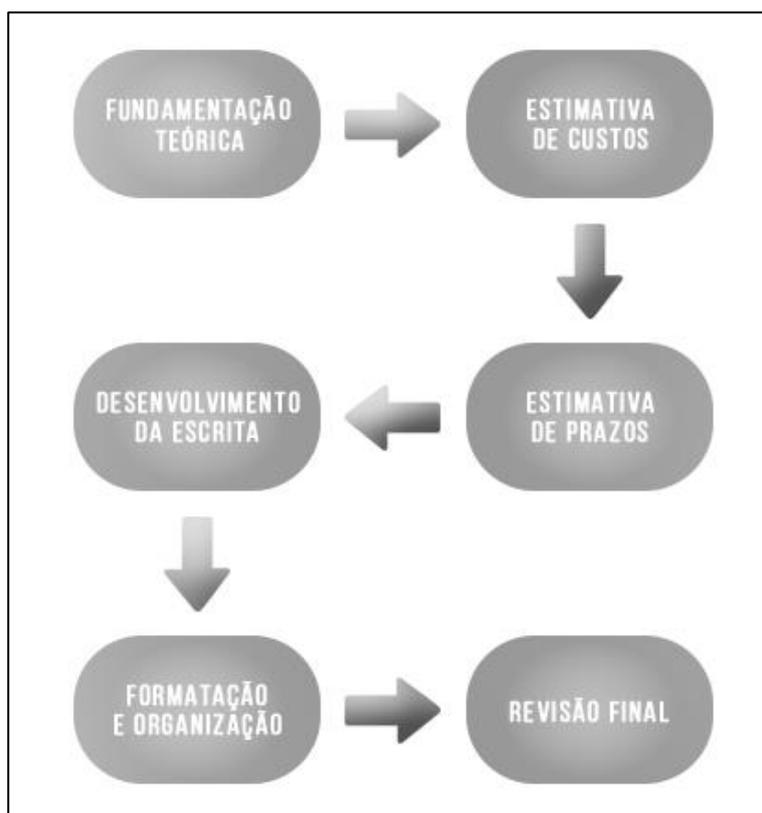
Essa pesquisa trata-se de um estudo de caso de um empreendimento com base nos projetos disponibilizados encontrados no item 3.1, com o objetivo de analisar a viabilidade econômica do projeto, surge a dúvida de qual sistema construtivo será escolhido. Para encontrar a melhor solução não só relacionada a custo e prazo, mas também em relação a qualidade durante a execução do projeto foram levados em consideração dois sistemas construtivos: estrutura convencional e paredes de concreto moldadas *in loco*.

A metodologia da pesquisa foi baseada em revisões bibliográficas através de artigos publicados por outros autores e livros na área de orçamento e planejamento de obras para fundamentação teórica, com a utilização de tabelas de referências do ORSE (Orçamento de Obras de Sergipe), SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) e mediante cotação em fornecedores locais,

com o intuito de realizar de acordo com análises dos projetos arquitetônicos, a elaboração dos orçamentos e conseqüentemente, planejamento das obras considerando individualmente cada sistema construtivo. Conseqüentemente, a partir dos relatórios físico-financeiros foram geradas análises individuais e comparativas entre os resultados obtidos com o intuito de determinar as principais diferenças entre os sistemas, sendo elas positivas e negativas.

Através do fluxograma apresentado na figura 16, pode-se entender melhor os procedimentos metodológicos idealizados na elaboração deste trabalho.

Figura 16 - Fluxograma metodológico



Fonte: Autor (2023)

Pesquisa essa, idealizada no final do ano de 2021, fundamentada através de gerenciamento de obras no ano seguinte, com acessos à outras construções caracterizadas pelos sistemas construtivos aqui estudados, onde foram avaliados possíveis empasses durante a execução de cada serviço em cada sistema, suas vantagens, desvantagens e cuidados a serem tomados para uma execução eficaz.

### 3.1 Objeto de estudo

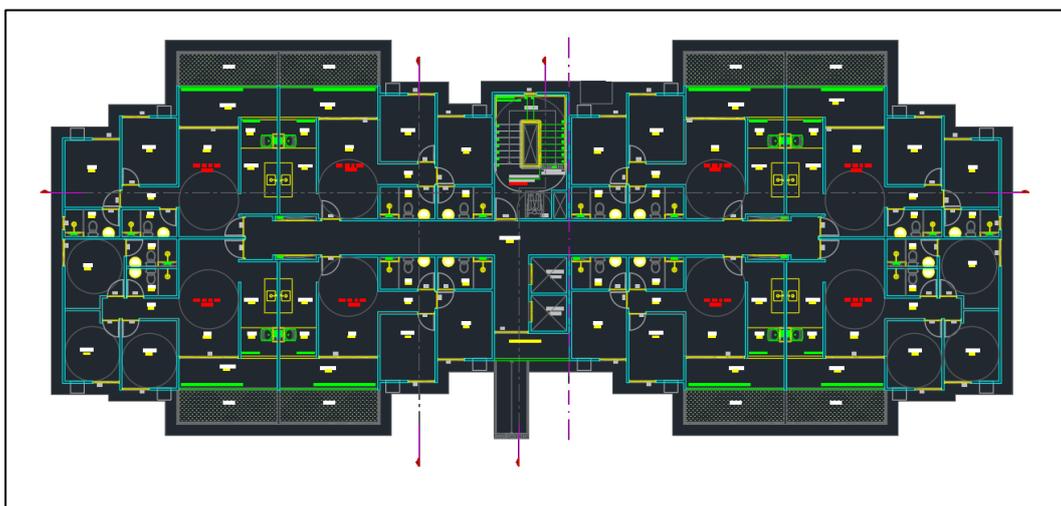
O empreendimento em questão conta com três torres iguais, cada uma com 12 pavimentos, sendo um pavimento térreo, dez pavimentos tipo e um último pavimento de cobertura, totalizando 264 unidades habitacionais. Torres essas, construídas com base em acabamentos de baixo/médio padrão. Nas figuras a seguir, encontram-se as plantas de arquitetura referentes aos projetos do objeto de estudo.

Figura 17 - Objeto de estudo: pav. térreo



Fonte: Acervo da Construtora (2022)

Figura 18 - Objeto de estudo: pav. tipo



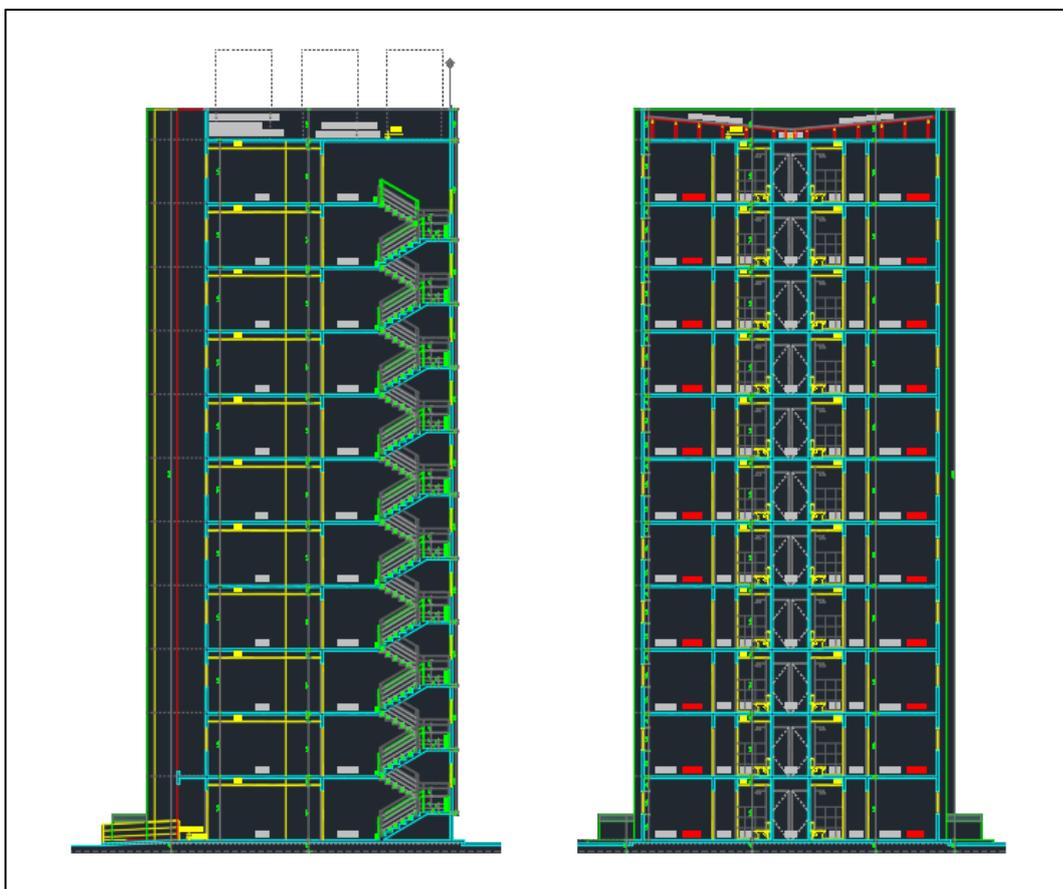
Fonte: Acervo da Construtora (2022)

Figura 19 - Objeto de estudo: pav. coberta



Fonte: Acervo da Construtora (2022)

Figura 20 - Objeto de estudo: planta de corte 1



Fonte: Acervo da Construtora (2022)

Figura 21 - Objeto de estudo: planta de corte 2



Fonte: Acervo da Construtora (2022)

Figura 22 - Objeto de estudo: planta de fachada



Fonte: Acervo da Construtora (2022)

## 3.2 Estimativa de custos e prazos

### 3.2.1 Análise de custos diretos

#### 3.2.1.1 Levantamento de quantitativos

Através das análises dos projetos fornecidos, se deu início aos levantamentos de quantitativos de materiais, se fazendo necessário a utilização de dois softwares, sendo eles o Excel para armazenamento dos dados e AutoCAD para visualização dos projetos. Dados esses, presentes em uma planilha de memória de cálculo, quantitativos separados a partir dos seguintes grupos de serviços:

Figura 23 - Grupos de serviços

<b>GRUPOS DE SERVIÇOS</b>
FUNDAÇÃO
ESTRUTURA
ALVENARIA/FECHAMENTO
IMPERMEABILIZAÇÃO E REGULARIZAÇÃO
REVESTIMENTOS
PINTURAS
FACHADA
ESQUADRIAS
INSTALAÇÕES
GRANITO/MÁRMORE
LOUÇAS E METAIS
PAVIMENTAÇÃO
PAISAGISMO
SERVIÇOS COMPLEMENTARES

Fonte: Autor (2023)

### 3.2.1.2 Composição dos serviços

A partir dos quantitativos dos materiais foram realizadas as composições de cada serviço, composições essas, sendo a soma dos valores entre materiais, mão de obra e equipamentos necessários para a realização do serviço. Índices esses retirados da tabela de referência ORSE, além da cotação com fornecedores locais quando necessário para materiais adversos, normalmente esquadrias, elevadores e revestimentos cerâmicos.

Para facilitar a elaboração das composições dos serviços, foi utilizado a plataforma do Sienge, uma ferramenta online de gestão de obras, apresentada na figura a seguir.

Figura 24 - Exemplo de composição de serviço na plataforma do Sienge

COMPOSIÇÃO							
	Código	Descrição	Unidade	Quantidade*	Preço unitário*	Total	
MO	396	Encanador	h	0,373200	9,3400	3,4857	  
MO	414	Ajudante de Encanador	h	0,373200	7,0300	2,6236	  
MC	899	Tubo de PVC, DN 40 mm, para esgoto	m	0,221000	6,8100	1,5050	  
MC	900	Tubo de PVC, DN 50 mm, para esgoto	m	0,787065	11,2400	8,8466	  
MC	901	Tubo de PVC, DN 100 mm, para esgoto	m	0,261940	15,5800	4,0810	  
MC	6381	Solucao limpadora pvc	l	0,021100	66,6800	1,4069	  
MC	6757	Lixa d'agua em folha, grao 100	und	0,124500	1,9000	0,2366	  
MC	7267	Adesivo plastico para pvc, frasco com *850* gr	und	0,013600	72,4100	0,9848	  
<b>Total:</b>						<b>23,1702</b>	

Fonte: Autor (2023)

Como destacado na primeira coluna, pode-se diferenciar insumos de mão de obra (MO) e materiais consumidos (MC). Assim também como suas descrições, unidades de medida, quantidades (ou índices), preços unitários e totais.

### 3.2.2 Análise de custos indiretos

Após estimar os custos diretos, a próxima etapa foi determinar os custos indiretos, saber estimar os custos indiretos na fase de orçamento é fundamental para

ter uma visão clara da viabilidade financeira da obra, erros nessa etapa de elaboração, por mínimo que sejam, podem gerar dor de cabeça no decorrer da execução do empreendimento. Sabendo também que, a depender do sistema construtivo se faz necessário diferentes custos indiretos, portanto é esperado do profissional responsável pela elaboração do orçamento que se tenha experiência relacionada a cada etapa presente durante a execução do empreendimento, para assim, prever os custos excepcionais e evitar gargalos econômicos.

A seguir pode-se ver alguns dos exemplos que não devem ser desconsiderados durante a orçamentação.

#### *3.2.2.1 Taxas e impostos*

Para a realização de qualquer construção, um aspecto importante e que não deve ser desconsiderado são as taxas e os impostos necessários tanto para se iniciar uma obra quanto para se prevenir de qualquer imprevisto. Portanto, deve ser incluído no custo indireto da obra.

Alguns exemplos básicos desses itens: fornecimento de ligação provisória de água e energia, despesas com ART, alvarás de construção e instalação do canteiro, encargos sociais, taxa para aprovações nos órgãos competentes e outras burocracias do serviço público, seguro de obra, consultorias, verbas para imprevistos, despesas necessárias com vizinhos, dentre outros. Itens esses, que caso não considerados podem desencadear bastante problema durante a execução da obra, ou até mesmo, antes da etapa inicial.

Durante a elaboração de um orçamento, muitos profissionais ignoram a importância dessa etapa, é necessário que o responsável pelo orçamento da obra saiba quais fatores podem influenciar diretamente no sucesso do empreendimento.

#### *3.2.2.2 Mão de obra indireta*

Além da mão de obra indireta referente aos profissionais responsáveis pela gestão e supervisão das obras, como engenheiro, arquiteto, estagiários, encarregados, técnicos, assistentes administrativos, é necessário também estimar a mão de obra de apoio à produção, de exemplo pode ser dito almoxarife, operador de

máquinas como guinchos e gruas, sinaleiro etc. Conseqüentemente, tem-se despesas indiretas ligadas diretamente a esses funcionários, tanto de gestão quanto de apoio, relacionadas às alimentações, transportes, fardamentos, exames admissionais ou demissionais, dentre outras despesas. Além dessas, ligadas diretamente à mão de obra, terão também, despesas ligadas diretamente ao empreendimento, necessárias para supervisão e vivência no canteiro, como placas de sinalização, computadores, containers para escritórios, vestiários/sanitários e refeitórios, mobiliários, alojamentos, assim também como câmeras de segurança, impressoras e inúmeras outras.

Custos esses, ligados diretamente ao prazo de execução da obra, considerando que, quanto maior seja a duração prevista para a obra em questão, maior serão os gastos mensais com despesas indiretas.

### *3.2.2.3 Equipamentos*

É inegável a necessidade da utilização de equipamentos durante a execução de uma obra, existem diversos equipamentos com inúmeras finalidades, se fazendo necessário em todas as etapas da obra, como betoneiras, andaimes metálicos, equipamentos de segurança coletiva ou individual como bandejas, capacetes, assoalho do poço de elevador, linha de vida, guarda-corpos provisórios etc. Na etapa de concretagem, um equipamento que pode vir a ser dispensado é o vibrador mecânico de imersão caso seja determinada a escolha por um concreto autoadensável, escolha essa, trazendo vantagens e desvantagens, como redução do custo da mão de obra e o aumento do custo em relação ao concreto tradicional, sucessivamente.

Sendo considerados a partir de aquisições ou locações, salientando a necessidade de montagem e desmontagem a depender do equipamento, além da manutenção periódica independente do seu porte.

### *3.2.3 Análise de prazos*

A estimativa de prazo esperado para execução de uma obra se faz necessária por inúmeros motivos, como permitir ter uma previsão de início e término da construção, além de contribuir para um gerenciamento organizado e assertivo durante

a execução de cada atividade, podendo assim facilitar nas tomadas de decisões para se minimizar recursos e maximizar os resultados. Além disso, garantir que a obra seja entregue na data planejada.

### *3.2.3.1 Definição das atividades*

A partir da elaboração do orçamento, é possível retirar todas as informações necessárias para a definição de quais atividades serão realizadas no projeto. Além disso, normalmente é mantida a organização determinada inicialmente para a estimativa dos custos. Organização essa que forma a estrutura na qual se baseia a ordem de execução das atividades, conhecida como EAP, é através dessa estrutura que todo o cronograma será elaborado.

### *3.2.3.2 Duração das atividades*

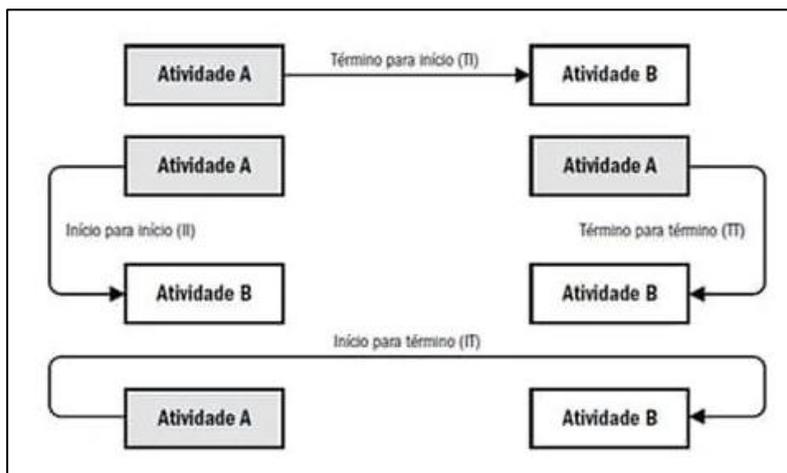
Com as atividades definidas, é também a partir do orçamento que as durações são elaboradas, nesse caso, é importante utilizar os mesmos índices de produtividade encontrados no orçamento, índices esses referentes à hora trabalhada da mão de obra e ao índice de material gasto para execução do serviço. Determinando, com precisão, o tempo necessário para realização de cada etapa e quanto de recurso será designado para a execução da atividade.

### *3.2.3.3 Elaboração do cronograma*

Considerando a existência de um escopo bem definido entre as atividades presentes no projeto e suas durações, a elaboração do cronograma é iniciada através das relações entre cada etapa, sendo isso, relações de dependências entre elas, como por exemplo, a etapa de concretagem das sapatas não pode ser realizada antes da montagem das armaduras. Evitando assim, que determinadas atividades iniciem fora de ordem de execução.

Dependências essas que podem ser consideradas predecessoras, sucessoras e até mesmo ocorrerem simultaneamente com outras atividades.

Figura 25 - Exemplos de dependências entre atividades



Fonte: AltoQi (2023)

## 4. RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados da pesquisa realizada para comparar os sistemas construtivos de estrutura convencional e paredes de concreto moldadas *in loco* em relação aos custos e prazos. Para isso, serão analisados itens como custos diretos, custos indiretos, curva ABC de serviços e insumos, planejamento dos serviços, dentre outros. Resultados esses obtidos por meio da elaboração das planilhas orçamentárias e dos cronogramas físicos da obra para cada sistema construtivo em questão.

### 4.1 Composição de custos

Neste item serão apresentadas as composições de custos para execução de 1 bloco de apartamento tanto em estrutura convencional quanto em paredes de concreto moldadas *in loco*, utilizando as quantidades encontradas através dos levantamentos de quantitativos e precificando através de tabelas de referência de novembro de 2023.

#### 4.1.1 Composição de custos para estrutura convencional

De forma resumida, como pode ser visto na Tabela 5, está presente a composição de custos para construção de 1 bloco de apartamento no sistema

construtivo de estrutura convencional, separado entre os custos indiretos e custos diretos.

Tabela 5 - Composição de custos para 1 bloco em estrutura convencional

(continua)

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT	PREÇO TOTAL
<b>01</b>	<b>INDIRETOS</b>			<b>3.190.554,04</b>
<b>01.001</b>	<b>ADMINISTRATIVO</b>			<b>269.667,17</b>
<b>01.001.001</b>	<b>PROJETOS</b>			<b>190.609,50</b>
01001.001.001	PROJETO - TOPOGRAFIA	und	1,00	18.000,00
01001.001.002	PROJETO - TERRAPLANAGEM / PAVIMENTAÇÃO / DRENAGEM	und	1,00	8.700,00
01001.001.003	PROJETO - FUNDAÇÃO E CONTENÇÕES	und	1,00	15.000,00
01001.001.004	PROJETO - ESTRUTURA	und	1,00	75.000,00
01001.001.006	PROJETO - INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	und	1,00	15.000,00
01001.001.007	PROJETO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	und	1,00	15.000,00
01001.001.008	PROJETO - TELEFONIA E ANTENA	und	1,00	4.000,00
01001.001.009	PROJETO - COMBATE A INCÊNDIO E GÁS	und	1,00	6.000,00
01001.001.010	PROJETO - SPDA	und	1,00	5.000,00
01001.001.011	PROJETO - SUBESTAÇÃO PROVISÓRIA	und	1,00	2.100,00
01001.001.012	PROJETO - PROGRAMAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO	und	1,00	3.500,00
01001.001.013	PROJETO - NORMA DE DESEMPENHO	und	1,00	21309,50
01001.001.014	PROJETO - GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS PGRCC	und	1,00	2.000,00
<b>01.001.002</b>	<b>ESTUDOS / ENSAIOS</b>			<b>79.057,67</b>
<b>01.001.002.001</b>	<b>ESTUDOS</b>			<b>59.400,00</b>
01001.002.001.001	ORÇAMENTO DA OBRA	und	1,00	16.000,00
01001.002.001.002	PLANEJAMENTO DA OBRA	und	1,00	9.000,00
01001.002.001.003	QUADROS DA ABNT	und	1,00	2.000,00
01001.002.001.005	LAUDO DE VISTORIA EM IMÓVEIS VIZINHOS	vb	1,00	6.400,00
01001.002.001.006	ESTUDO DE INTERVENÇÃO VIÁRIA	und	1,00	22.500,00
01001.002.001.007	ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA - EIV	und	1,00	3.500,00
<b>01.001.002.002</b>	<b>ENSAIOS</b>			<b>19.657,67</b>
01001.002.002.001	SONDAGEM À PERCUSSÃO	und	1,00	11000,00
01001.002.002.002	ENSAIOS DE ARRANCAMENTO - ARGAMASSAS E CERÂMICAS	und	1,00	8.657,67
<b>01.002</b>	<b>CONSULTORIAS</b>			<b>276.730,76</b>
<b>01.002.001</b>	<b>SM S / FUNDAÇÕES / TECNOLÓGICO / GESTÃO</b>			<b>145.350,00</b>
<b>01.002.001.001</b>	<b>SM S</b>			<b>14.500,00</b>
01002.001.001.001	CONSULTORIA DE ENGENHEIRO MECÂNICO	mês	10,00	6.500,00
01002.001.001.002	CONSULTORIA EM SEGURANÇA DO TRABALHO	mês	10,00	8.000,00
<b>01.002.001.002</b>	<b>FUNDAÇÕES</b>			<b>27.600,00</b>
01002.001.002.001	CONSULTORIA E ACOMPANHAMENTO EXECUTIVO FUNDAÇÕES PROFUNDAS	mês	2,00	27.600,00
<b>01.002.001.003</b>	<b>TECNOLÓGICO</b>			<b>23.250,00</b>
01002.001.003.001	CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO POR ROMPIMENTO DE CORPO DE PROVA	mês	3,00	23.250,00
<b>01.002.001.004</b>	<b>GESTÃO</b>			<b>80.000,00</b>
01002.001.004.001	CONTROLE DE OBRA - MONITORAMENTO	mês	10,00	80.000,00
<b>01.002.002</b>	<b>TAXAS E LEGALIZAÇÕES</b>			<b>131.380,76</b>
01002.002.001	LICENÇA DE CONSTRUÇÃO	und	1,00	50.000,00
01002.002.002	LICENÇA AMBIENTAL	und	1,00	7.296,95
01002.002.003	ALVARÁ E TAXAS PARA INSTALAÇÃO DO CANTEIRO	und	1,00	1.000,00
01002.002.004	SEGURO DE RISCO DE ENGENHARIA E DE RESPONSABILIDADE CIVIL (PÓS-OBRA)	und	1,00	64.270,00

Tabela 5 - Composição de custos para 1 bloco em estrutura convencional

(continua)

01002.002.005	DESPESAS COM ART	und	1,00	2.813,81
01002.002.006	TAXA DE VISTORIA DOS BOMBEIROS	und	1,00	1000,00
01002.002.007	TAXAS COMPLEMENTARES	und	1,00	5.000,00
<b>01.003</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>			<b>506.420,71</b>
<b>01.003.001</b>	<b>ENGENHARIA</b>			<b>231.000,00</b>
01003.001.001	ENGENHEIRO RESIDENTE	mês	10,00	180.000,00
01003.001.002	ASSISTENTE DE ENGENHARIA	mês	10,00	27.000,00
01003.001.003	ESTAGIÁRIOS DE ENGENHARIA	mês	20,00	24.000,00
<b>01.003.002</b>	<b>ENCARREGADOS</b>			<b>275.420,71</b>
01003.002.001	ENCARREGADO DE ESTRUTURA	mês	3,00	15.700,50
01003.002.002	ENCARREGADO DE ARMAÇÃO	mês	4,00	20.934,00
01003.002.003	ENCARREGAMENTO DE ACABAMENTO	mês	10,00	52.335,00
01003.002.004	MESTRE DE OBRAS	mês	8,00	121.731,21
01003.002.005	TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES	mês	8,00	34.890,00
01003.002.007	TÉCNICO DE SEGURANÇA	mês	10,00	21.830,00
01003.002.008	ESTAGIÁRIO DE SEGURANÇA	mês	8,00	8.000,00
<b>01.004</b>	<b>EQUIPE DE APOIO À PRODUÇÃO</b>			<b>346.762,10</b>
<b>01.004.001</b>	<b>SUPRIMENTOS</b>			<b>143.609,35</b>
01004.001.001	ALMOXARIFE	mês	10,00	65.186,00
01004.001.002	AUXILIAR DE ALMOXARIFE	mês	10,00	29.813,74
01004.001.003	LOGÍSTICA INTERNA	mês	10,00	28.471,10
01004.001.004	APONTADOR DE CAMPO	mês	8,00	20.138,51
<b>01.004.002</b>	<b>SM S</b>			<b>96.275,74</b>
01004.002.001	EQUIPE DE APOIO À SEGURANÇA (CARPINTEIRO) / ELETRICISTA (LIGAÇÕES PROVISÓRIAS)	mês	10,00	39.667,54
01004.002.002	EQUIPE DE APOIO À SEGURANÇA (SERVENTE) / SERVENTE (LIGAÇÕES PROVISÓRIAS)	mês	10,00	29.813,74
01004.002.003	MANUTENÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO - SERVENTES	mês	10,00	26.794,46
<b>01.004.003</b>	<b>OPERADORES DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>			<b>85.940,78</b>
01004.003.001	BETONEIRO	mês	6,00	23.800,52
01004.003.002	AUXILIAR DE BETONEIRO	mês	6,00	17.888,24
01004.003.003	OPERADOR DE MÁQUINAS PESADAS - RETROESCAVADEIRA	mês	5,00	24.115,08
01004.003.004	OPERADOR DE CREMALHEIRA	mês	5,00	20.136,93
<b>01.004.004</b>	<b>DIVERSOS</b>			<b>20.936,23</b>
01004.004.001	AJUDANTE DE PRÉ-MOLDADOS	mês	5,00	14.906,87
01004.004.002	EQUIPE DE TOPOGRAFIA	mês	1,00	6.029,36
<b>01.005</b>	<b>CONSUMOS</b>			<b>955.676,54</b>
<b>01.005.001</b>	<b>CONSUMOS GERAIS DE CANTEIRO</b>			<b>545.555,36</b>
01005.001.001	COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	mês	10,00	186.855,36
01005.001.002	DESPESAS COM ÁGUA - COMPESA	mês	10,00	12.000,00
01005.001.003	DESPESAS COM ÁGUA - CONSUMO	mês	10,00	3.600,00
01005.001.004	DESPESAS COM ENERGIA ELÉTRICA	mês	10,00	35.000,00
01005.001.005	DESPESAS COM TELEFONIA FIXA E INTERNET	mês	10,00	4.000,00
01005.001.006	ENSAIO BIOQUÍMICO EM ÁGUA	und	1,00	600,00
01005.001.007	BENEFÍCIOS DO ENGENHEIRO - PLANO DE SAÚDE	mês	10,00	4.000,00
01005.001.008	FUNDO FIXO PARA DESPESAS EVENTUAIS	mês	10,00	10.000,00
01005.001.009	MATERIAL DE EXPEDIENTE, LIMPEZAS E MEDICAMENTOS	mês	10,00	15.000,00
01005.001.010	CONTROLE DE PRAGAS	mês	10,00	5.500,00
01005.001.011	DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS	mês	10,00	18.000,00
01005.001.012	VIGILANTE TERCERIZADO (24 HORAS)	mês	10,00	130.000,00
01005.001.014	SEGURANÇA ELETRÔNICA (CÂMERAS E ALARME) - INSTALAÇÃO DO SISTEMA	und	9,00	72.000,00
01005.001.015	SEGURANÇA ELETRÔNICA (CÂMERAS E ALARME) - MENSALIDADE	mês	10,00	5.000,00
01005.001.016	LINK DE RP	mês	10,00	4.000,00

Tabela 5 - Composição de custos para 1 bloco em estrutura convencional

(continua)

01005.001017	CÓPIAS DE PROJETOS	mês	6,00	6.000,00
01005.001020	FRETES	vb	1,00	34.000,00
<b>01.005.002</b>	<b>CONSUMO MÃO DE OBRA</b>			<b>410.121,18</b>
<b>01.005.002.001</b>	<b>ALIMENTAÇÃO</b>			<b>302.585,18</b>
01005.002.001001	ALIMENTAÇÃO - CAFÉ DA MANHÃ	mês	10,00	96.334,51
01005.002.001002	ALIMENTAÇÃO - ALMOÇO	mês	10,00	119.181,33
01005.002.001003	ALIMENTAÇÃO - JANTAR	mês	10,00	34.621,33
01005.002.001005	FARDAMENTO	und	416,00	32.448,00
01005.002.001006	DESPESAS COM EXAMES MÉDICOS ADMISSIONAIS E DEMISSOIS	mês	10,00	20.000,00
<b>01.005.002.002</b>	<b>TRANSPORTE</b>			<b>107.536,00</b>
01005.002.002001	DESPESAS COM VALE TRANSPORTE	mês	10,00	107.536,00
<b>01.006</b>	<b>LOCAÇÃO E MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS</b>			<b>481.130,21</b>
<b>01.006.001</b>	<b>LOCAÇÕES</b>			<b>455.530,21</b>
<b>01.006.001.001</b>	<b>EQUIPAMENTOS DE PEQUENO PORTE</b>			<b>135.740,00</b>
01006.001.001001	LOCAÇÃO - MANGOTE 45MM	mês	6,00	1200,00
01006.001.001002	LOCAÇÃO - MOTOR VIBRADOR	mês	6,00	2.640,00
01006.001.001003	LOCAÇÃO - MARTELETE 10KG	mês	3,00	1500,00
01006.001.001004	LOCAÇÃO - MARTELETE 30KG	mês	2,00	1200,00
01006.001.001005	LOCAÇÃO - BOMBA SUBMERSA (USADA DURANTE A OBRA)	mês	5,00	1000,00
01006.001.001006	LOCAÇÃO - COMPACTADOR TIPO PLACA VIBRATÓRIA	mês	6,00	2.100,00
01006.001.001007	LOCAÇÃO - EXAUSTOR / INSUFLADOR	mês	6,00	3.000,00
01006.001.001008	LOCAÇÃO - EQUIPAMENTOS DE PEQUENO PORTE	mês	5,00	17.500,00
01006.001.001009	LOCAÇÃO - BETONEIRA 400L	mês	30,00	12.000,00
01006.001.001010	LOCAÇÃO - MÁQUINA DE BOMBEAMENTO	mês	8,00	93.600,00
<b>01.006.001.002</b>	<b>EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE</b>			<b>319.790,21</b>
01006.001.002.001	LOCAÇÃO - RETROESCAVADEIRA	mês	7,00	42.000,00
01006.001.002.002	LOCAÇÃO - GUINDASTE COM OPERADOR	dia	20,00	20.000,00
01006.001.002.003	LOCAÇÃO - MANIPULADOR	mês	5,00	90.000,00
01006.001.002.004	LOCAÇÃO - BOB CAT CARREGADEIRA	mês	7,00	35.000,00
01006.001.002.005	LOCAÇÃO - MINI ROLO COMPACTADOR	mês	5,00	16.000,00
01006.001.002.006	LOCAÇÃO - CAMINHÃO MUNCK	mês	5,00	50.000,00
01006.001.002.007	LOCAÇÃO - CONTAINER ESCRITÓRIO	mês	7,00	11.200,00
01006.001.002.008	LOCAÇÃO - CONTAINER ALMOXARIFADO	mês	7,00	3.500,00
01006.001.002.009	LOCAÇÃO - BALANÇINS	mês	20,00	8.000,00
01006.001.002.010	LOCAÇÃO - GUINCHO CREMALHEIRA	mês	8,00	19.200,00
01006.001.002.011	CAÇAMBA ESTACIONÁRIA	kg	175.000,00	6.125,00
01006.001.002.012	DESTINAÇÃO MATERIAL - CAÇAMBA ESTACIONÁRIA	und	1,00	6.165,21
01006.001.002.013	CONSTRUÇÃO DA BASE DO GUINCHO CREMALHEIRA	und	1,00	8.000,00
01006.001.002.014	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE DO GUINCHO CREMALHEIRA	und	1,00	4.600,00
<b>01.006.002</b>	<b>MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS</b>			<b>25.600,00</b>
<b>01.006.002.001</b>	<b>MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS</b>			<b>25.600,00</b>
01006.002.001001	MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE PEQUENO PORTE	mês	10,00	12.000,00
01006.002.001002	SERVIÇO DE MANUTENÇÃO EM PEÇAS/SERRALHARIA	mês	4,00	6.000,00
01006.002.001003	CONTRATO DE MANUTENÇÃO - ELEVADORES DEFINITIVOS DURANTE EXECUÇÃO DE OBRA	mês	4,00	7.600,00
<b>01.007</b>	<b>SEGURANÇA, SAÚDE DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE</b>			<b>55.831,85</b>
<b>01.007.001</b>	<b>SEGURANÇA/EPI'S E EPC'S</b>			<b>52.831,85</b>
01007.001001	E.P.C. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA	mês	10,00	18.240,00
01007.001002	E.P.I. - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	mês	10,00	22.591,85
01007.001003	SINALIZAÇÃO DA OBRA	mês	1,00	8.000,00
01007.001004	TREINAMENTO DA MÃO DE OBRA - SIPAT	und	2,00	4.000,00
<b>01.007.002</b>	<b>SAÚDE DO TRABALHO</b>			<b>3.000,00</b>

Tabela 5 - Composição de custos para 1 bloco em estrutura convencional

(continua)

01007.002.001	ELABORAÇÃO PCMAT	und	1,00	1000,00
01007.002.002	ELABORAÇÃO PCMSO	und	1,00	1000,00
01007.002.004	CONSULTORIA LTCAT	und	1,00	1000,00
<b>01.008</b>	<b>AQUISIÇÕES</b>			<b>69.260,00</b>
01008.001	AQUISIÇÃO - COMPUTADOR	und	5,00	15.000,00
01008.002	AQUISIÇÃO - AR CONDICIONADO	und	3,00	6.000,00
01008.003	AQUISIÇÃO - IMPRESSORA	und	2,00	2.400,00
01008.004	AQUISIÇÃO - RÁDIOS PORTÁTEIS	und	10,00	3.500,00
01008.005	AQUISIÇÃO - RELÓGIO DE PONTO	und	1,00	4.200,00
01008.006	AQUISIÇÃO - MESAS PARA LOGÍSTICA	und	6,00	4.800,00
01008.007	AQUISIÇÃO - MÓVEIS PARA ESCRITÓRIO	und	1,00	20.000,00
01008.008	AQUISIÇÃO - ARMÁRIO ROUPEIRO	und	8,00	5.760,00
01008.009	AQUISIÇÃO - BEBEDOURO COM 4 TORNEIRAS	und	2,00	3.600,00
01008.010	AQUISIÇÃO - MOBILIÁRIO DA OBRA E CANTEIRO	und	1,00	4.000,00
<b>01.009</b>	<b>INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS</b>			<b>229.074,70</b>
01009.001	PLACAS DA OBRA	m2	18,00	4.619,54
01009.002	SUBESTAÇÃO PROVISÓRIA	und	1,00	22.000,00
01009.003	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO - CANTEIRO DE OBRAS	vb	1,00	10.000,00
01009.004	BARRAÇÕES EM ALVENARIA (COZINHA E REFEITÓRIO, BANHEIRO, VIVÊNCIA, DEPÓSITO E CENTRAIS DE PRODUÇÃO)	m2	110,00	154.538,84
01009.005	PORTÃO DE CORRER EM CHAPA DE ZINCO	und	1,00	3.126,33
01009.006	LIGAÇÃO PROVISÓRIA - ÁGUA NO PAVIMENTO	und	11,00	2.750,00
01009.007	LIGAÇÃO PROVISÓRIA - LUZ E FORÇA NO PAVIMENTO	und	11,00	2.640,00
01009.008	LIGAÇÃO PROVISÓRIA - LUZ E FORÇA PARA OBRA	und	1,00	14.400,00
01009.009	LIGAÇÃO PROVISÓRIA - ÁGUA PARA OBRA	vb	1,00	15.000,00
<b>02</b>	<b>EDIFICAÇÃO</b>			<b>8.669.587,85</b>
<b>02.001</b>	<b>LOCAÇÃO DE OBRA</b>			<b>32.398,50</b>
<b>02.001.001</b>	<b>BANQUETAS</b>			<b>32.398,50</b>
02.001.001.001	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M	m	552,31	32.398,50
<b>02.002</b>	<b>FUNDAÇÃO</b>			<b>862.878,03</b>
<b>02.002.001</b>	<b>ESTACAS</b>			<b>529.505,72</b>
02.002.001.001	ESTACA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO EHP400, INCLUSIVE CRAVAÇÃO	m	1632,00	502.982,40
02.002.001.002	ARRASAMENTO MECÂNICO DE ESTACA DE CONCRETO, DIÂMETROS DE ATÉ 40CM	und	127,33	5.102,37
02.002.001.003	REMOÇÃO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	160,02	1420,95
02.002.001.004	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA FUNDAÇÕES PROFUNDAS	und	1,00	20.000,00
<b>02.002.002</b>	<b>RADIER</b>			<b>333.372,31</b>
02.002.002.001	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, PREPARO MANUAL	m3	28,35	13.611,87
02.002.002.002	ARMADURA CA 50/60 - MATERIAL E MÃO DE OBRA	kg	8.354,77	116.047,81
02.002.002.003	TELAS EM AÇO Q503 PARA UTILIZAÇÃO EM RADIER	kg	5.209,36	71628,71
02.002.002.004	FÔRMA METÁLICA - MÃO DE OBRA	m2	153,54	1586,11
02.002.002.004	DESFÔRMA METÁLICA - MÃO DE OBRA	m2	153,54	927,41
02.002.002.005	APLICAÇÃO DE DESMOLDANTE	m2	153,54	313,23
02.002.002.006	CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, FCK = 30MPA	m3	226,83	129.257,18
<b>02.003</b>	<b>ESTRUTURA</b>			<b>1.875.006,86</b>
<b>02.003.001</b>	<b>PILARES</b>			<b>364.986,60</b>
02.003.001.001	FABRICAÇÃO DE FÔRMAS EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PARA PILARES, 6 UTILIZAÇÕES	m2	1440,26	142.138,82
02.003.001.002	ARMAÇÃO DE PILARES, ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO - MATERIAL E MÃO DE OBRA	kg	8.641,53	116.574,28
02.003.001.003	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILAR RETANGULAR EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA	m2	1567,47	57.479,00
02.003.001.004	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	m3	102,27	48.794,49

Tabela 5 - Composição de custos para 1 bloco em estrutura convencional

(continua)

02.003.002	VIGAS			498.832,37
02.003.002.001	FABRICAÇÃO DE FÔRMAS EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PARA VIGAS, 6 UTILIZAÇÕES	m2	428,42	40.113,00
02.003.002.002	ARMAÇÃO DE VIGAS, ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO - MATERIAL E MÃO DE OBRA	kg	18.605,98	191641,62
02.003.002.003	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA	m2	2.570,52	105.160,07
02.003.002.004	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	m3	337,98	16197,68
02.003.003	LAJES			970.846,35
02.003.003.001	FABRICAÇÃO DE FÔRMAS EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PARA LAJES, 6 UTILIZAÇÕES	m2	707,73	36.766,52
02.003.003.002	ARMAÇÃO DE LAJES, ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO - MATERIAL E MÃO DE OBRA	kg	33.970,99	423.957,91
02.003.003.003	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, INCLUSIVE ESCORAMENTO	m2	4.246,37	184.632,31
02.003.003.004	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	m3	679,42	325.489,61
02.003.004	ESCADAS			40.341,53
02.003.004.001	FABRICAÇÃO DE FÔRMAS EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PARA ESCADAS, 6 UTILIZAÇÕES	m2	14,52	1547,69
02.003.004.002	ARMAÇÃO DE ESCADA, ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO - MATERIAL E MÃO DE OBRA	kg	522,72	8.948,97
02.003.004.003	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE ESCADA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA	m2	87,12	15.686,70
02.003.004.004	CONCRETAGEM DE ESCADAS, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	m3	20,91	14.158,18
02.004	ALVENARIA/FECHAMENTO			886.837,63
02.004.001	PERIFERIA			297.554,05
02.004.001001	MARCAÇÃO DE ALVENARIA DE PERIFERIA	m	1464,86	21782,42
02.004.001002	ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM BLOCO DE 19CM PARA PAREDES EXTERNAS	m2	3.621,78	237.987,16
02.004.001003	APERTO DE ALVENARIA COM ESPUMA EXPANSIVA	m	1464,86	24.975,81
02.004.001004	VERGA E CONTRAVERGA EM CONCRETO MOLDADA IN LOCO	m	550,91	12.808,66
02.004.002	ESCADAS/ELEVADORES			54.419,79
02.004.002.001	MARCAÇÃO DE ALVENARIA INTERNA	m	342,53	3.712,97
02.004.002.002	ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM BLOCO DE 14CM PARA PAREDES INTERNAS	m2	924,83	46.971,88
02.004.002.003	APERTO DE ALVENARIA COM ARGAMASSA PRONTA	m	342,53	2.515,01
02.004.002.004	VERGA E CONTRAVERGA EM CONCRETO MOLDADA IN LOCO	m	52,47	1219,93
02.004.003	INTERNA			429.417,67
02.004.003.001	MARCAÇÃO DE ALVENARIA INTERNA	m	2.813,02	30.492,88
02.004.003.002	ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM BLOCO DE 14CM PARA PAREDES INTERNAS	m2	6.928,49	351.898,19
02.004.003.003	APERTO DE ALVENARIA COM ARGAMASSA PRONTA	m	2.813,02	20.654,62
02.004.003.004	VERGA E CONTRAVERGA EM CONCRETO MOLDADA IN LOCO	m	1.134,28	26.371,99
02.004.004	SHAFTS			105.446,13
02.004.004.001	FECHAMENTO DE SHAFT HIDRÁULICO EM DRYWALL RU	m2	757,68	99.347,00
02.004.004.002	BASE DE SHAFT - PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO	und	110,00	6.099,13
02.005	IMPERMEABILIZAÇÃO E REGULARIZAÇÃO			147.599,78
02.005.001	REGULARIZAÇÃO			23.395,19
02.005.001001	REGULARIZAÇÃO EM LAJES	m2	1211,32	23.395,19
02.005.002	IMPERMEABILIZAÇÃO			106.925,67
02.005.002.001	IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA (3 DEMÃOS) E APLICAÇÃO DE TELA DE POLIÉSTER RESINADA E MALHA 2X2MM	m2	2.322,76	63.060,61
02.005.002.002	IMPERMEABILIZAÇÃO DE POÇO DO ELEVADOR	m2	1152	265,19
02.005.002.003	IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA EM SAIA DOS BLOCOS	m2	78,55	2.004,60
02.005.002.004	IMPERMEABILIZAÇÃO DE COBERTA COM MANTA ASFÁLTICA DE 4MM, ESTRUTURADA COM TÉCIDO DE POLIÉSTER, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER	m2	391,31	41595,27
02.005.003	PROTEÇÃO MECÂNICA			17.278,92
02.005.003.001	PROTEÇÃO MECÂNICA DE IMPERMEABILIZAÇÃO COM CAMADA PROTETORA EM EPS	m2	354,96	17.278,92

Tabela 5 - Composição de custos para 1 bloco em estrutura convencional

(continua)

<b>02.006</b>	<b>REVESTIMENTO DE PISO</b>			<b>494.146,63</b>
<b>02.006.001</b>	<b>REVESTIMENTO CIMENTÍCIO</b>			<b>202.853,76</b>
02.006.001001	PONTO DE PISO	m2	5.370,64	13.748,29
02.006.001002	CONTRAPISO COM ARGAMASSA RODADA EM OBRA	m2	5.370,64	163.141,68
02.006.001003	CONTRAPISO COM ARGAMASSA PRONTA DA ESCADA (PATAMAR, DEGRAUS E ESPELHO)	m2	405,28	25.963,79
<b>02.006.002</b>	<b>REVESTIMENTO CERÂMICO</b>			<b>290.819,98</b>
02.006.002.001	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO 30X60, INCLUSIVE RODAPÉ E REJUNTE	m2	5.370,64	290.819,98
<b>02.006.003</b>	<b>REVESTIMENTOS ESPECIAIS</b>			<b>472,90</b>
02.006.003.001	PISOTÁTIL DE ALERTA	m2	3,28	472,90
<b>02.007</b>	<b>REVESTIMENTO DE PAREDE</b>			<b>515.113,06</b>
<b>02.007.001</b>	<b>REVESTIMENTO CIMENTÍCIO</b>			<b>192.055,70</b>
02.007.001001	CHAPISCO INTERNO TRAÇO 1:3	m2	2.887,50	18.768,75
02.007.001002	CHAPISCO COLANTE SOBRE ESTRUTURA	m2	470,24	15.408,59
02.007.001003	PONTO DE MASSA DE PAREDE	m2	2.887,50	23.586,83
02.007.001004	MASSA ÚNICA INTERNA	m2	2.887,50	123.758,25
02.007.001005	CAPIAÇO INTERNO	m2	340,81	10.533,28
<b>02.007.002</b>	<b>REVESTIMENTO DE GESSO</b>			<b>163.638,49</b>
02.007.002.001	PASTA DE GESSO EM PAREDE OUTETO	m2	17.117,00	163.638,49
<b>02.007.003</b>	<b>REVESTIMENTO CERÂMICO</b>			<b>159.418,88</b>
02.007.003.001	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO 30X60, INCLUSIVE REJUNTE	m2	2.887,50	159.418,88
<b>02.008</b>	<b>REVESTIMENTO DE TETO</b>			<b>109.927,21</b>
<b>02.008.001</b>	<b>REVESTIMENTO DE GESSO</b>			<b>109.927,21</b>
02.008.001001	FORRO DE GESSO EM ÁREAS MOLHADAS	m2	1607,35	56.257,25
02.008.001002	FAIXA DE GESSO PARA FECHAMENTO DE FORRO	m2	611,20	23.225,60
02.008.001003	PASTA DE GESSO EM PAREDE OUTETO	m2	3.184,56	30.444,36
<b>02.009</b>	<b>PINTURAS</b>			<b>479.525,41</b>
<b>02.009.001</b>	<b>PINTURA EM PAREDES E TETO</b>			<b>476.632,13</b>
02.009.001001	PINTURA NA COR BRANCO NEVE - MATERIAL E MÃO DE OBRA	m2	22.547,31	450.946,21
02.009.001002	TEXTURA EM PAREDE INTERNA - MATERIAL E MÃO DE OBRA	m2	837,55	25.685,92
<b>02.009.002</b>	<b>PINTURA EM ESMALTE</b>			<b>1.497,07</b>
02.009.002.001	PINTURA DE PORTA CORTA-FOGO	und	11,00	534,30
02.009.002.002	PINTURA COM TINTA ESMALTE EM ESQUADRIA DE FERRO, COM DUAS DEMÃOS	m2	74,92	962,76
<b>02.009.003</b>	<b>PINTURA EM PISOS</b>			<b>1.396,21</b>
02.009.003.001	PINTURA EM PISO NA COR CINZA GRAFITE (ESCADA DE EMERGÊNCIA)	m2	202,64	1396,21
<b>02.010</b>	<b>ESQUADRIAS</b>			<b>1.018.130,72</b>
<b>02.010.001</b>	<b>M ADEIRA</b>			<b>397.328,25</b>
02.010.001.001	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE PORTA DE MADEIRA PM01, 70X210CM, INCLUSIVE DOBRADIÇAS, FECHADURAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE	und	380,00	325.504,20
02.010.001.002	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE PORTA DE MADEIRA PM02, 80X210CM, INCLUSIVE DOBRADIÇAS, FECHADURAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE	und	83,00	71824,05
<b>02.010.002</b>	<b>ALUMÍNIO/VIDRO</b>			<b>432.111,97</b>
02.010.002.001	ESQUADRIAS EM VIDRO	m2	792,62	388.082,60
02.010.002.003	GRADIL EM ALUMÍNIO	m2	14,02	6.387,40
02.010.002.004	GUARDA CORPO EM TUBO DE ALUMÍNIO E BANDEIRA DE VIDRO H = 0,30M	m2	34,40	17.438,05
02.010.002.005	TAMPA DE SHAFT METÁLICO EM FERRO GALVANIZADO	und	88,00	20.203,92
<b>02.010.003</b>	<b>FERRO</b>			<b>188.690,50</b>
02.010.003.001	PORTA CORTA-FOGO 90X210CM, COM RESISTÊNCIA A FOGO = 60MIN, CONSIDERANDO PINTURA ACRÍLICA NA COR MÁRMORE	und	11,00	18.364,50

Tabela 5 - Composição de custos para 1 bloco em estrutura convencional

(continua)

02.010.003.002	CORRIMÃO DUPLO EM AÇO INOX PARA ESCADA INTERNA COM H = 0,90M	m	497,84	170.326,00
<b>02.011</b>	<b>COBERTA</b>			<b>92.340,03</b>
<b>02.011.001</b>	<b>ESTRUTURA E TELHA DE COBERTA</b>			<b>60.759,68</b>
02.011.001.001	ESTRUTURA METÁLICA DE SUSTENTAÇÃO E TELHA EM FIBROCIMENTO PARA COBERTA	m2	505,11	60.759,68
<b>02.011.002</b>	<b>ELEMENTOS DE COBERTA</b>			<b>31.580,35</b>
02.011.002.001	CALHA EM CHAPA DE ALUMÍNIO	m2	43,90	3.721,84
02.011.002.002	RUFO EM CHAPA AÇO GALVANIZADO COM DESENVOLVIMENTO	m	138,83	6.885,97
02.011.002.003	CHAPIM DE CONCRETO PARA ARREIMATE DE COBERTA	m	392,01	20.972,54
<b>02.012</b>	<b>GRANITO/MÁRMORE</b>			<b>61.968,47</b>
<b>02.012.001</b>	<b>SOLEIRAS E DIVIBOX</b>			<b>11.908,16</b>
02.012.001.001	SOLEIRA EM GRANITO	m	70,40	5.355,33
02.012.001.002	DIVIBOX EM GRANITO	m2	17,60	6.552,83
<b>02.012.002</b>	<b>BANCADAS</b>			<b>30.776,26</b>
02.012.002.001	BANCADA EM GRANITO	m2	72,95	30.776,26
<b>02.012.003</b>	<b>ELEVADORES</b>			<b>19.284,05</b>
02.012.003.001	PISO EM GRANITO DOS ELEVADORES	m2	14,70	6.512,90
02.012.003.002	PORTAL EM GRANITO DOS ELEVADORES	m2	23,76	12.771,14
<b>02.013</b>	<b>INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS</b>			<b>373.928,56</b>
<b>02.013.001</b>	<b>INSTALAÇÕES DE ESGOTO</b>			<b>160.038,04</b>
02.013.001.001	PRUMADA DE ESGOTO E ÁGUA PLUVIAL	und	1,00	33.814,21
02.013.001.002	PONTOS DE ESGOTO	und	1,00	84.389,45
02.013.001.003	EXAUSTORES - VENTOKIT	und	154,00	41834,38
<b>02.013.002</b>	<b>INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA</b>			<b>213.890,52</b>
02.013.002.001	PRUMADA DE ÁGUA FRIA	und	1,00	17.192,21
02.013.002.002	PONTOS DE ÁGUA FRIA, INCLUSIVE RAMAIS E SUB-RAMAIS	und	1,00	98.599,92
02.013.002.003	REGISTRO PARA MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS - MATERIAL E INSTALAÇÃO	und	264,00	42.723,62
02.013.002.004	REGISTRO DE PRESSÃO COM ACABAMENTO CROMADO	und	176,00	18.279,13
02.013.002.005	RESERVATÓRIO DE POLIPROPILENO - 20.000 LITROS, LIGAÇÕES INCLUIDAS	und	3,00	37.095,63
<b>02.014</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICA</b>			<b>448.428,08</b>
<b>02.014.001</b>	<b>COLETIVA</b>			<b>114.459,21</b>
02.014.001.001	ABRIGO DE CDM - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	1,00	8.418,09
02.014.001.002	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL	und	1,00	16.354,00
02.014.001.003	ALIMENTADORES - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	1,00	88.090,74
02.014.001.004	LUMINÁRIAS E LÂMPADAS - HALL	und	11,00	1596,38
<b>02.014.002</b>	<b>INDIVIDUAL</b>			<b>333.968,87</b>
02.014.002.001	TUBULAÇÃO, FIAÇÃO ELÉTRICA E QUADRO - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	88,00	220.966,59
02.014.002.002	FECHAMENTO DE QUADRO INTERNO DE UNIDADE RESIDENCIAL, DISJUNTORES E BARRAMENTOS	und	88,00	89.717,48
02.014.002.003	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - APARTAMENTOS	und	1848,00	23.284,80
<b>02.015</b>	<b>INSTALAÇÕES DE DADOS</b>			<b>93.843,38</b>
<b>02.015.001</b>	<b>INSTALAÇÕES DE DADOS</b>			<b>93.843,38</b>
02.015.001.001	TUBULAÇÃO, FIAÇÃO DE DADOS E QUADRO - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	88,00	87.628,82
02.015.001.002	ACABAMENTOS DE DADOS - APARTAMENTOS	und	88,00	6.214,56
<b>02.016</b>	<b>INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO</b>			<b>46.294,60</b>
<b>02.016.001</b>	<b>INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO</b>			<b>46.294,60</b>
02.016.001.001	CAIXA DE AR CONDICIONADO	und	198,00	46.294,60
<b>02.017</b>	<b>INSTALAÇÕES SPDA</b>			<b>7.580,83</b>
<b>02.017.001</b>	<b>INSTALAÇÕES SPDA</b>			<b>7.580,83</b>
02.017.001.001	KIT DE SISTEMA DE PREVENÇÃO EM CABO DE COBRE NU - 35MM <sup>2</sup> - INCLUSIVE FIXADORES TIPO ÔMEGA, ELEMENTOS DE FIXAÇÃO E INSTALAÇÃO	und	1,00	4.801,54

Tabela 5 - Composição de custos para 1 bloco em estrutura convencional

(continua)

02.017.001.002	INSTALAÇÃO DE PARA-RAIO TIPO FRANKLIN - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	1,00	2.779,29
<b>02.018</b>	<b>INSTALAÇÕES DE GÁS</b>			<b>58.475,82</b>
02.018.001	INSTALAÇÕES DE GÁS			58.475,82
02.018.001.001	PONTO DE GÁS E TUBULAÇÃO PEX	und	264,00	35.516,26
02.018.001.002	PRUMADA DE GÁS, TUBULAÇÃO DE AÇO ATÉ INFRA EXTERNA	und	88,00	22.959,55
<b>02.019</b>	<b>INSTALAÇÕES DE INCÊNDIO</b>			<b>54.060,53</b>
02.019.001	INSTALAÇÕES DE INCÊNDIO			54.060,53
02.019.001.001	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ QUÍMICO DE 6KG, INCLUSIVE PLACA DE IDENTIFICAÇÃO E SUPORTE	und	22,00	5.460,18
02.019.001.002	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	und	22,00	4.911,28
02.019.001.003	PLACA DE SINALIZAÇÃO	und	66,00	1549,68
02.019.001.004	ABRIGO PARA HIDRANTE INTERNO, INCLUSIVE CAIXA EMBUTIR CHAPA FERRO N.º 14, DIMENSÕES 0.90 X 0.60 X 0.17 M, REGISTRO TIPO GLOBO 2 1/2", COM 02 MANGUEIRAS (16M) COM ESGUICHO E CONEXÕES	und	11,00	33.479,93
02.019.001.005	TUBO DE AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MÉDIA, DN 65 (2 1/2"), CONEXÃO ROSQUEADA, INSTALADO EM REDE DE ALIMENTAÇÃO PARA HIDRANTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	m	32,10	3.389,44
02.019.001.006	BOMBA EM BY-PASS PARA SISTEMA DE COMBATE À INCÊNDIO, HMAN = 24M.C.A.; Q=26,9 M³/H; POT=4CV; BOCAIS DE Ø2.1/2"	und	1,00	4.474,72
02.019.001.007	REGISTRO OU VÁLVULA GLOBO ANGULAR DE LATÃO, 45 GRAUS, D = 2 1/2", PARA HIDRANTES EM INSTALAÇÃO PREDIAL DE INCÊNDIO.	und	11,00	795,30
<b>02.020</b>	<b>INSTALAÇÕES ELEVADOR</b>			<b>239.776,59</b>
02.020.001	OBRAS CIVIS			3.021,51
02.020.001.002	ASSENTAMENTO DE PORTA DE ELEVADOR	und	22,00	2.677,52
02.020.001.003	PROTEÇÃO DA CABINE DO ELEVADOR COM CHAPAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO E PLACADAS DE EPS - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	2,00	343,99
02.020.002	INST. ELÉTRICAS			3.005,08
02.020.002.001	ILUMINAÇÃO PARA POÇO DO ELEVADOR - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	24,00	3.005,08
02.020.003	EQUIPAMENTOS			233.750,00
02.020.003.001	ELEVADOR PADRÃO MCMV PARA 11 PARADAS	und	2,00	233.750,00
<b>02.021</b>	<b>LOUÇAS E METAIS</b>			<b>354.172,72</b>
02.021.001	LOUÇAS			268.928,88
02.021.001.001	BACIA COM CAIXA ACOPLADA, INCLUSIVE ACESSÓRIOS	und	176,00	133.224,96
02.021.001.002	TANQUE, INCLUSIVE ACESSÓRIOS	und	88,00	62.514,32
02.021.001.003	LAVATÓRIO COM COLUNA, INCLUSIVE ACESSÓRIOS	und	176,00	73.189,60
02.021.002	METAIS			85.243,84
02.021.002.001	CUBA EM AÇO INOX	und	88,00	43.168,40
02.021.002.002	TORNEIRA PARA TANQUE	und	88,00	8.301,92
02.021.002.003	TORNEIRA PARA PIA DE COZINHA	und	88,00	9.633,36
02.021.002.004	TORNEIRA PARA LAVATÓRIO	und	176,00	24.140,16
<b>02.022</b>	<b>FACHADA</b>			<b>364.257,88</b>
02.022.001	REVESTIMENTO CIMENTÍCIO			148.643,52
02.022.001.001	MASSA ÚNICA EXTERNA PARA REVESTIMENTO DE FACHADA	m2	3.868,91	148.643,52
02.022.001	TRATAMENTO E PINTURA			215.614,35
02.022.001.001	MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA EM REVESTIMENTO EXTERNO - PINTURA DE FACHADA - MATERIAL E MÃO DE OBRA	m2	3.868,91	215.614,35
<b>02.023</b>	<b>PAISAGISMO</b>			<b>1.982,92</b>
02.023.001	URBANAÇÃO E ÁREA VERDE			1.982,92
02.023.001.001	FORNECIMENTO E ESPALHAMENTO DE TERRA VEGETAL PREPARADA	m3	7,25	767,47
02.023.001.002	GRAMA ESMERALDA EM PLACAS, FORNECIMENTO E PLANTIO	m2	48,33	1215,45
<b>02.024</b>	<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>			<b>50.913,61</b>
02.024.001	COMUNICAÇÃO VISUAL			3.486,82
02.024.001.002	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DOS BLOCOS	und	1,00	89,78

Tabela 5 - Composição de custos para 1 bloco em estrutura convencional

*(conclusão)*

02.024.001003	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE PAVIMENTOS EM ACRÍLICO	und	12,00	62,72
02.024.001004	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DOS APARTAMENTOS EM INOX	und	88,00	2.784,32
<b>02.024.002</b>	<b>LIMPEZA FINAL</b>			<b>47.426,79</b>
02.024.002.001	LIMPEZA FINAL DE OBRA	m2	4.756,95	47.426,79
<b>Total do orçamento</b>				<b>11.860.141,89</b>

Fonte: Autor (2023)

A partir do orçamento da obra pode-se retirar informações importantes para determinadas tomadas de decisão antes e durante a execução da obra, por exemplo, é possível saber quais serviços custam mais para a construção em si. Informação essa que se dá a partir da curva ABC de serviços, sendo assim, possível uma melhor negociação diretamente ligada aos materiais de maior peso na construção da obra, evitando perdas de tempo com negociações de preços de materiais que não influenciarão significativamente no custo da obra e gerando mais produtividade através dos materiais mais importantes.

Na tabela a seguir, é apresentada os materiais de maior peso financeiro para a construção de 1 bloco de apartamentos em estrutura convencional em ordem decrescente.

Tabela 6 - Curva ABC de serviços para 1 bloco em estrutura convencional

*(continua)*

DESCRIÇÃO	UND	QUANT	PREÇO TOTAL	% PART	% ACUM
ESTACA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO EHP 400, INCLUSIVE CRAVAÇÃO	m	1632,00	502.982,40	4,2409%	4,2409%
PINTURA NA COR BRANCO NEVE - MATERIAL E MÃO DE OBRA	m2	22.547,31	450.946,21	3,8022%	8,0431%
ARMAÇÃO DE LAJES, ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO - MATERIAL E MÃO DE OBRA	kg	33.970,99	423.957,91	3,5746%	11,6178%
ESQUADRIAS EM VIDRO	m2	792,62	388.082,60	3,2722%	14,8899%
ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM BLOCO DE 14CM PARA PAREDES INTERNAS	m2	6.928,49	351.898,19	2,9671%	17,8570%
FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE PORTA DE MADEIRA PM01, 70X210CM, INCLUSIVE DOBRADIÇAS, FECHADURAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE	und	380,00	325.504,20	2,7445%	20,6015%
CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	m3	679,42	325.489,61	2,7444%	23,3459%
FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO 30X60, INCLUSIVE RODAPÉ E REJUNTE	m2	5.370,64	290.819,98	2,4521%	25,7980%
ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM BLOCO DE 19CM PARA PAREDES EXTERNAS	m2	3.621,78	237.987,16	2,0066%	27,8046%
ELEVADOR PADRÃO MCMV PARA 11 PARADAS	und	2,00	233.750,00	1,9709%	29,7755%
TUBULAÇÃO, FIAÇÃO ELÉTRICA E QUADRO - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	88,00	220.966,59	1,8631%	31,6386%
MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA EM REVESTIMENTO EXTERNO - PINTURA DE FACHADA - MATERIAL E MÃO DE OBRA	m2	3.868,91	215.614,35	1,8180%	33,4566%
ARMAÇÃO DE VIGAS, ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO - MATERIAL E MÃO DE OBRA	kg	18.605,98	191.641,62	1,6158%	35,0724%
COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	mês	10,00	186.855,36	1,5755%	36,6479%
MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, INCLUSIVE ESCORAMENTO	m2	4.246,37	184.632,31	1,5567%	38,2047%

Tabela 6 - Curva ABC de serviços para 1 bloco em estrutura convencional

(continua)

ENGENHEIRO RESIDENTE	mês	10,00	180.000,00	1,5177%	39,7224%
CORRIMÃO DUPLO EM AÇO INOX PARA ESCADA INTERNA COM H = 0,90M	m	497,84	170.326,00	1,4361%	41,585%
PASTA DE GESSO EM PAREDE OUTETO	m2	17.117,00	163.638,49	1,3797%	42,5382%
CONTRAPISO COM ARGAMASSA RODADA EM OBRA	m2	5.370,64	163.141,68	1,3755%	43,9138%
CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	m3	337,98	161917,68	1,3652%	45,2790%
FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO 30X60, INCLUSIVE REJUNTE	m2	2.887,50	159.418,88	1,3442%	46,6231%
BARRAÇÕES EM ALVENARIA (COZINHA E REFEITÓRIO, BANHEIRO, VIVÊNCIA, DEPÓSITO E CENTRAIS DE PRODUÇÃO)	m2	110,00	154.538,84	1,3030%	47,9262%
MASSA ÚNICA EXTERNA PARA REVESTIMENTO DE FACHADA	m2	3.868,91	148.643,52	1,2533%	49,1795%
FABRICAÇÃO DE FÔRMAS EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PARA PILARES, 6 UTILIZAÇÕES	m2	1440,26	142.138,82	1,1985%	50,3779%
BACIA COM CAIXA ACOPLADA, INCLUSIVE ACESSÓRIOS	und	176,00	133.224,96	1,1233%	51,5012%
VIGILANTE TERCEIRIZADO (24 HORAS)	mês	10,00	130.000,00	1,0961%	52,5973%
CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, FCK = 30MPA	m3	226,83	129.257,18	1,0898%	53,6872%
MASSA ÚNICA INTERNA	m2	2.887,50	123.758,25	1,0435%	54,7307%
MESTRE DE OBRAS	mês	8,00	121731,21	1,0264%	55,7570%
ALIMENTAÇÃO - ALMOÇO	mês	10,00	119.181,33	1,0049%	56,7619%
ARMAÇÃO DE PILARES, ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO - MATERIAL E MÃO DE OBRA	kg	8.641,53	116.574,28	0,9829%	57,7448%
ARMADURA CA 50/60 - MATERIAL E MÃO DE OBRA	kg	8.354,77	116.047,81	0,9785%	58,7233%
DESPESAS COM VALE TRANSPORTE	mês	10,00	107.536,00	0,9067%	59,6300%
MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA	m2	2.570,52	105.160,07	0,8867%	60,5167%
FECHAMENTO DE SHAFT HIDRÁULICO EM DRYWALL RU	m2	757,68	99.347,00	0,8377%	61,3543%
PONTOS DE ÁGUA FRIA, INCLUSIVE RAMAIS E SUB-RAMAIS	und	100	98.599,92	0,8314%	62,1857%
ALIMENTAÇÃO - CAFÉ DA MANHÃ	mês	10,00	96.334,51	0,8123%	62,9979%
LOCAÇÃO - MÁQUINA DE BOMBAMENTO	mês	8,00	93.600,00	0,7892%	63,7871%
LOCAÇÃO - MANIPULADOR	mês	5,00	90.000,00	0,7588%	64,5460%
FECHAMENTO DE QUADRO INTERNO DE UNIDADE RESIDENCIAL, DISJUNTORES E BARRAMENTOS	und	88,00	89.717,48	0,7565%	65,3024%
ALIMENTADORES - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	100	88.090,74	0,7427%	66,0452%
TUBULAÇÃO, FIAÇÃO DE DADOS E QUADRO - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	88,00	87.628,82	0,7389%	66,7840%
PONTOS DE ESGOTO	und	100	84.389,45	0,7115%	67,4956%
CONTROLE DE OBRA - MONITORAMENTO	mês	10,00	80.000,00	0,6745%	68,1701%
PROJETO - ESTRUTURA	und	100	75.000,00	0,6324%	68,8025%
LAVATÓRIO COM COLUNA, INCLUSIVE ACESSÓRIOS	und	176,00	73.189,60	0,6171%	69,4196%
SEGURANÇA ELETRÔNICA (CÂMERAS E ALARME) - INSTALAÇÃO DO SISTEMA	und	9,00	72.000,00	0,6071%	70,0267%
FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE PORTA DE MADEIRA PM02, 80X210CM, INCLUSIVE DOBRADIÇAS, FECHADURAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE	und	83,00	71.824,05	0,6056%	70,6322%
TELAS EM AÇO Q503 PARA UTILIZAÇÃO EM RADIER	kg	5.209,36	71.628,71	0,6039%	71,2362%
ALMOXARIFE	mês	10,00	65.186,00	0,5496%	71,7858%
SEGURO DE RISCO DE ENGENHARIA E DE RESPONSABILIDADE CIVIL (PÓS-OBRA)	und	100	64.270,00	0,5419%	72,3277%
IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA (3 DEMÃOS) E APLICAÇÃO DE TELA DE POLIÉSTER RESINADA E MALHA 2X2MM	m2	2.322,76	63.060,61	0,5317%	72,8594%
TANQUE, INCLUSIVE ACESSÓRIOS	und	88,00	62.514,32	0,5271%	73,3865%
ESTRUTURA METÁLICA DE SUSTENTAÇÃO E TELHA EM FIBROCIMENTO PARA COBERTA	m2	505,11	60.759,68	0,5123%	73,8988%
MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILAR RETANGULAR EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA	m2	1567,47	57.479,00	0,4846%	74,3835%
FORRO DE GESSO EM ÁREAS MOLHADAS	m2	1607,35	56.257,25	0,4743%	74,8578%
ENCARREGAMENTO DE ACABAMENTO	mês	10,00	52.335,00	0,4413%	75,2991%
LICENÇA DE CONSTRUÇÃO	und	100	50.000,00	0,4216%	75,7206%
LOCAÇÃO - CAMINHÃO MUMCK	mês	5,00	50.000,00	0,4216%	76,1422%
CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	m3	102,27	48.794,49	0,4114%	76,5536%
LIMPEZA FINAL DE OBRA	m2	4.756,95	47.426,79	0,3999%	76,9535%
ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM BLOCO DE 14CM PARA PAREDES INTERNAS	m2	924,83	46.971,88	0,3960%	77,3496%

Tabela 6 - Curva ABC de serviços para 1 bloco em estrutura convencional

(continua)

CAIXA DE AR CONDICIONADO	und	198,00	46.294,60	0,3903%	77,7399%
CUBA EM AÇO INOX	und	88,00	43.168,40	0,3640%	78,1039%
REGISTRO PARA MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS - MATERIAL E INSTALAÇÃO	und	264,00	42.723,62	0,3602%	78,4641%
LOCAÇÃO - RETROESCAVADEIRA	mês	7,00	42.000,00	0,3541%	78,8182%
EXAUSTORES - VENTOKIT	und	154,00	41834,38	0,3527%	79,1710%
IMPERMEABILIZAÇÃO DE COBERTA COM MANTA ASFÁLTICA DE 4MM, ESTRUTURADA COM TÊCIDO DE POLIÉSTER, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER	m2	391,31	41595,27	0,3507%	79,5217%
FABRICAÇÃO DE FÔRMAS EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PARA VIGAS, 6 UTILIZAÇÕES	m2	428,42	40.113,00	0,3382%	79,8599%
EQUIPE DE APOIO À SEGURANÇA (CARPINTEIRO) / ELETRICISTA (LIGAÇÕES PROVISÓRIAS)	mês	10,00	39.667,54	0,3345%	80,1944%
RESERVATÓRIO DE POLIPROPILENO - 20.000 LITROS, LIGAÇÕES INCLUIDAS	und	3,00	37.095,63	0,3128%	80,5071%
FABRICAÇÃO DE FÔRMAS EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PARA LAJES, 6 UTILIZAÇÕES	m2	707,73	36.766,52	0,3100%	80,8171%
PONTO DE GÁS E TUBULAÇÃO PEX	und	264,00	35.516,26	0,2995%	81,1166%
DESPESAS COM ENERGIA ELÉTRICA	mês	10,00	35.000,00	0,2951%	81,4117%
LOCAÇÃO - BOB CAT CARREGADEIRA	mês	7,00	35.000,00	0,2951%	81,7068%
TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES	mês	8,00	34.890,00	0,2942%	82,0010%
ALIMENTAÇÃO - JANTAR	mês	10,00	34.621,33	0,2919%	82,2929%
FRETES	vb	1,00	34.000,00	0,2867%	82,5796%
PRUMADA DE ESGOTO E ÁGUA PLUVIAL	und	1,00	33.814,21	0,2851%	82,8647%
ABRIGO PARA HIDRANTE INTERNO, INCLUSIVE CAIXA EM BUTIR CHAPA FERRO N.º 14, DIMENSÕES 0,90 X 0,60 X 0,17 M, REGISTRO TIPO GLOBO 2 1/2", COM 02 MANGUEIRAS (15M) COM ESGUICHO E CONEXÕES	und	11,00	33.479,93	0,2823%	83,1470%
FARDAMENTO	und	416,00	32.448,00	0,2736%	83,4206%
LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M	m	552,31	32.398,50	0,2732%	83,6937%
BANCADA EM GRANITO	m2	72,95	30.776,26	0,2595%	83,9532%
MARCAÇÃO DE ALVENARIA INTERNA	m	2.813,02	30.492,88	0,2571%	84,2103%
PASTA DE GESSO EM PAREDE OUTETO	m2	3.184,56	30.444,36	0,2567%	84,4670%
AUXILIAR DE ALMOXARIFE	mês	10,00	29.813,74	0,2514%	84,7184%
EQUIPE DE APOIO À SEGURANÇA (SERVENTE) / SERVENTE (LIGAÇÕES PROVISÓRIAS)	mês	10,00	29.813,74	0,2514%	84,9698%
LOGÍSTICA INTERNA	mês	10,00	28.471,10	0,2401%	85,2098%
CONSULTORIA E ACOMPANHAMENTO EXECUTIVO FUNDAÇÕES PROFUNDAS	mês	2,00	27.600,00	0,2327%	85,4426%
ASSISTENTE DE ENGENHARIA	mês	10,00	27.000,00	0,2277%	85,6702%
MANUTENÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO - SERVENTES	mês	10,00	26.794,46	0,2259%	85,8961%
VERGA E CONTRAVERGA EM CONCRETO MOLDADA IN LOCO	m	1134,28	26.371,99	0,2224%	86,1185%
CONTRAPISO COM ARGAMASSA PRONTA DA ESCADA (PATAMAR, DEGRAUS E ESPELHO)	m2	405,28	25.963,79	0,2189%	86,3374%
TEXTURA EM PAREDE INTERNA - MATERIAL E MÃO DE OBRA	m2	837,55	25.685,92	0,2166%	86,5540%
APERTO DE ALVENARIA COM ESPUMA EXPANSIVA	m	1464,86	24.975,81	0,2106%	86,7646%
TORNEIRA PARA LAVATÓRIO	und	176,00	24.140,16	0,2035%	86,9681%
OPERADOR DE MÁQUINAS PESADAS - RETROESCAVADEIRA	mês	5,00	24.115,08	0,2033%	87,1714%
ESTAGIÁRIOS DE ENGENHARIA	mês	20,00	24.000,00	0,2024%	87,3738%
BETONEIRO	mês	6,00	23.800,52	0,2007%	87,5745%
PONTO DE MASSA DE PAREDE	m2	2.887,50	23.586,83	0,1989%	87,7733%
REGULARIZAÇÃO EM LAJES	m2	1211,32	23.395,19	0,1973%	87,9706%
ACABAMENTOS ELÉTRICOS - APARTAMENTOS	und	1848,00	23.284,80	0,1963%	88,1669%
CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO POR ROMPIMENTO DE CORPO DE PROVA	mês	3,00	23.250,00	0,1960%	88,3630%
FAIXA DE GESSO PARA FECHAMENTO DE FORRO	m2	611,20	23.225,60	0,1958%	88,5588%
PRUMADA DE GÁS, TUBULAÇÃO DE AÇO ATÉ INFRA EXTERNA	und	88,00	22.959,55	0,1936%	88,7524%
E.P.I. - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	mês	10,00	22.591,85	0,1905%	88,9429%
ESTUDO DE INTERVENÇÃO VIÁRIA	und	1,00	22.500,00	0,1897%	89,1326%
SUBESTAÇÃO PROVISÓRIA	und	1,00	22.000,00	0,1855%	89,3181%
TÉCNICO DE SEGURANÇA	mês	10,00	21830,00	0,1841%	89,5021%

Tabela 6 - Curva ABC de serviços para 1 bloco em estrutura convencional

(continua)

MARCAÇÃO DE ALVENARIA DE PERIFERIA	m	1464,86	21782,42	0,137%	89,6858%
PROJETO - NORMA DE DESEMPENHO	und	1,00	21309,50	0,1797%	89,8655%
CHAPIM DE CONCRETO PARA ARREMATE DE COBERTA	m	392,01	20.972,54	0,1768%	90,0423%
ENCARREGADO DE ARMAÇÃO	mês	4,00	20.934,00	0,1765%	90,2188%
APERTO DE ALVENARIA COM ARGAMASSA PRONTA	m	2.813,02	20.654,62	0,1742%	90,3930%
TAMPA DE SHAFT METÁLICO EM FERRO GALVANIZADO	und	88,00	20.203,92	0,1704%	90,5633%
APONTADOR DE CAMPO	mês	8,00	20.138,51	0,1698%	90,7331%
OPERADOR DE CREMALHEIRA	mês	5,00	20.136,93	0,1698%	90,9029%
DESPESAS COM EXAMES MÉDICOS ADMISSIONAIS E DEMISSIONAIS	mês	10,00	20.000,00	0,1686%	91,0715%
LOCAÇÃO - GUINDASTE COM OPERADOR	dia	20,00	20.000,00	0,1686%	91,2402%
AQUISIÇÃO - MÓVEIS PARA ESCRITÓRIO	und	1,00	20.000,00	0,1686%	91,4088%
MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA FUNDAÇÕES PROFUNDAS	und	1,00	20.000,00	0,1686%	91,5774%
LOCAÇÃO - GUINCHO CREMALHEIRA	mês	8,00	19.200,00	0,1619%	91,7393%
CHAPISCO INTERNO TRAÇO 1:3	m2	2.887,50	18.768,75	0,1583%	91,8976%
PORTA CORTA-FOGO 90X210CM, COM RESISTÊNCIA A FOGO = 60MIN, CONSIDERANDO PINTURA ACRÍLICA NA COR MÁRMORE	und	11,00	18.364,50	0,1548%	92,0524%
REGISTRO DE PRESSÃO COM ACABAMENTO CROMADO	und	176,00	18.279,13	0,1541%	92,2065%
E.P.C. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA	mês	10,00	18.240,00	0,1538%	92,3603%
PROJETO - TOPOGRAFIA	und	1,00	18.000,00	0,1518%	92,5121%
DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS	mês	10,00	18.000,00	0,1518%	92,6639%
AUXILIAR DE BETONEIRO	mês	6,00	17.888,24	0,1508%	92,8147%
LOCAÇÃO - EQUIPAMENTOS DE PEQUENO PORTE	mês	5,00	17.500,00	0,1476%	92,9622%
GUARDA CORPO EM TUBO DE ALUMÍNIO E BANDEIRA DE VIDRO H = 0,30M	m2	34,40	17.438,05	0,1470%	93,1093%
PROTEÇÃO MECÂNICA DE IMPERMEABILIZAÇÃO COM CAMADA PROTETORA EM EPS	m2	354,96	17.278,92	0,1457%	93,2550%
PRUMADA DE ÁGUA FRIA	und	1,00	17.192,21	0,1450%	93,3999%
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL	und	1,00	16.354,00	0,1379%	93,5378%
ORÇAMENTO DA OBRA	und	1,00	16.000,00	0,1349%	93,6727%
LOCAÇÃO - MINI ROLO COMPACTADOR	mês	5,00	16.000,00	0,1349%	93,8076%
ENCARREGADO DE ESTRUTURA	mês	3,00	15.700,50	0,1324%	93,9400%
MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE ESCADA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA	m2	87,12	15.686,70	0,1323%	94,0723%
CHAPISCO COLANTE SOBRE ESTRUTURA	m2	470,24	15.408,59	0,1299%	94,2022%
PROJETO - FUNDAÇÃO E CONTENÇÕES	und	1,00	15.000,00	0,1265%	94,3286%
PROJETO - INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	und	1,00	15.000,00	0,1265%	94,4551%
PROJETO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	und	1,00	15.000,00	0,1265%	94,5816%
MATERIAL DE EXPEDIENTE, LIMPEZAS E MEDICAMENTOS	mês	10,00	15.000,00	0,1265%	94,7081%
AQUISIÇÃO - COMPUTADOR	und	5,00	15.000,00	0,1265%	94,8345%
LIGAÇÃO PROVISÓRIA - ÁGUA PARA OBRA	vb	1,00	15.000,00	0,1265%	94,9610%
AJUDANTE DE PRÉ-MOLDADOS	mês	5,00	14.906,87	0,1257%	95,0867%
LIGAÇÃO PROVISÓRIA - LUZ E FORÇA PARA OBRA	und	1,00	14.400,00	0,1214%	95,2081%
CONCRETAGEM DE ESCADAS, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	m3	20,91	14.158,18	0,1194%	95,3275%
PONTO DE PISO	m2	5.370,64	13.748,29	0,1159%	95,4434%
CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, PREPARO MANUAL	m3	28,35	13.611,87	0,1148%	95,5582%
VERGA E CONTRAVERGA EM CONCRETO MOLDADA IN LOCO	m	550,91	12.808,66	0,1080%	95,6662%
PORTAL EM GRANITO DOS ELEVADORES	m2	23,76	12.771,14	0,1077%	95,7739%
DESPESAS COM ÁGUA - COMPESA	mês	10,00	12.000,00	0,1012%	95,8750%
LOCAÇÃO - BETONEIRA 400L	mês	30,00	12.000,00	0,1012%	95,9762%
MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE PEQUENO PORTE	mês	10,00	12.000,00	0,1012%	96,0774%
LOCAÇÃO - CONTAINER ESCRITÓRIO	mês	7,00	11.200,00	0,0944%	96,1718%
SONDAGEM À PERCUSSÃO	und	1,00	11.000,00	0,0927%	96,2646%
CAPIAÇO INTERNO	m2	340,81	10.533,28	0,0888%	96,3534%
FUNDO FIXO PARA DESPESAS EVENTUAIS	mês	10,00	10.000,00	0,0843%	96,4377%
MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO - CANTEIRO DE OBRAS	vb	1,00	10.000,00	0,0843%	96,5220%
TORNEIRA PARA PIA DE COZINHA	und	88,00	9.633,36	0,0812%	96,6033%
PLANEJAMENTO DA OBRA	und	1,00	9.000,00	0,0759%	96,6791%

Tabela 6 - Curva ABC de serviços para 1 bloco em estrutura convencional

(continua)

ARMAÇÃO DE ESCADA, ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO - MATERIAL E MÃO DE OBRA	kg	522,72	8.948,97	0,0755%	96,7546%
PROJETO - TERRAPLANAGEM / PAVIMENTAÇÃO / DRENAGEM	und	100	8.700,00	0,0734%	96,8280%
ENSAIOS DE ARRANCAMENTO - ARGAMASSAS E CERÂMICAS	und	100	8.657,67	0,0730%	96,9009%
ABRIGO DE CDM - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	100	8.418,09	0,0710%	96,9719%
TORNEIRA PARA TANQUE	und	88,00	8.301,92	0,0700%	97,0419%
CONSULTORIA EM SEGURANÇA DO TRABALHO	mês	10,00	8.000,00	0,0675%	97,1094%
ESTAGIÁRIO DE SEGURANÇA	mês	8,00	8.000,00	0,0675%	97,1768%
LOCAÇÃO - BALANCINS	mês	20,00	8.000,00	0,0675%	97,2443%
CONSTRUÇÃO DA BASE DO GUINCHO CREMALHEIRA	und	100	8.000,00	0,0675%	97,317%
SINALIZAÇÃO DA OBRA	mês	100	8.000,00	0,0675%	97,3792%
CONTRATO DE MANUTENÇÃO - ELEVADORES DEFINITIVOS DURANTE EXECUÇÃO DE OBRA	mês	4,00	7.600,00	0,0641%	97,4433%
LICENÇA AMBIENTAL	und	100	7.296,95	0,0615%	97,5048%
RUFO EM CHAPA AÇO GALVANIZADO COM DESENVOLVIMENTO	m	138,83	6.885,97	0,0581%	97,5629%
DIVIBOX EM GRANITO	m2	17,60	6.552,83	0,0553%	97,6181%
PISO EM GRANITO DOS ELEVADORES	m2	14,70	6.512,90	0,0549%	97,6730%
CONSULTORIA DE ENGENHEIRO MECÂNICO	mês	10,00	6.500,00	0,0548%	97,7278%
LAUDO DE VISTORIA EM IMÓVEIS VIZINHOS	vb	100	6.400,00	0,0540%	97,7818%
GRADIL EM ALUMÍNIO	m2	14,02	6.387,40	0,0539%	97,8356%
ACABAMENTOS DE DADOS - APARTAMENTOS	und	88,00	6.214,56	0,0524%	97,8880%
DESTINAÇÃO MATERIAL - CAÇAMBA ESTACIONÁRIA	und	100	6.165,21	0,0520%	97,9400%
CAÇAMBA ESTACIONÁRIA	kg	175.000,00	6.125,00	0,0516%	97,9917%
BASE DE SHAFT - PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO	und	110,00	6.099,13	0,0514%	98,0431%
EQUIPE DE TOPOGRAFIA	mês	100	6.029,36	0,0508%	98,0939%
PROJETO - COMBATE A INCÊNDIO E GÁS	und	100	6.000,00	0,0506%	98,1445%
CÓPIAS DE PROJETOS	mês	6,00	6.000,00	0,0506%	98,1951%
SERVIÇO DE MANUTENÇÃO EM PEÇAS/SERRALHARIA	mês	4,00	6.000,00	0,0506%	98,2457%
AQUISIÇÃO - AR CONDICIONADO	und	3,00	6.000,00	0,0506%	98,2963%
AQUISIÇÃO - ARMÁRIO ROUPEIRO	und	8,00	5.760,00	0,0486%	98,3449%
CONTROLE DE PRAGAS	mês	10,00	5.500,00	0,0464%	98,3912%
EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ QUÍMICO DE 6KG, INCLUSIVE PLACA DE IDENTIFICAÇÃO E SUPORTE	und	22,00	5.460,18	0,0460%	98,4373%
SOLEIRA EM GRANITO	m	70,40	5.355,33	0,0452%	98,4824%
ARRASAMENTO MECÂNICO DE ESTACA DE CONCRETO, DIÂMETROS DE ATÉ 40CM	und	127,33	5.102,37	0,0430%	98,5254%
PROJETO - SPDA	und	100	5.000,00	0,0422%	98,5676%
TAXAS COMPLEMENTARES	und	100	5.000,00	0,0422%	98,6098%
SEGURANÇA ELETRÔNICA (CÂMERAS E ALARME) - MENSALIDADE	mês	10,00	5.000,00	0,0422%	98,6519%
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	und	22,00	4.911,28	0,0414%	98,6933%
KIT DE SISTEMA DE PREVENÇÃO EM CABO DE COBRE NU - 35MM² - INCLUSIVE FIXADORES TIPO ÔMEGA, ELEMENTOS DE FIXAÇÃO E INSTALAÇÃO	und	100	4.801,54	0,0405%	98,7338%
AQUISIÇÃO - MESAS PARA LOGÍSTICA	und	6,00	4.800,00	0,0405%	98,7743%
PLACAS DA OBRA	m2	18,00	4.619,54	0,0390%	98,8132%
MONTAGEM E DESMONTAGEM DE DO GUINCHO CREMALHEIRA	und	100	4.600,00	0,0388%	98,8520%
BOMBA EM BY-PASS PARA SISTEMA DE COMBATE À INCÊNDIO, HMAN = 24M.C.A ; Q=26,9 M³/H ; POT=4CV ; BOCAIS DE Ø2.1/2"	und	100	4.474,72	0,0377%	98,8897%
AQUISIÇÃO - RELÓGIO DE PONTO	und	100	4.200,00	0,0354%	98,9252%
PROJETO - TELEFONIA E ANTENA	und	100	4.000,00	0,0337%	98,9589%
DESPESAS COM TELEFONIA FIXA E INTERNET	mês	10,00	4.000,00	0,0337%	98,9926%
BENEFÍCIOS DO ENGENHEIRO - PLANO DE SAÚDE	mês	10,00	4.000,00	0,0337%	99,0263%
LINK DE RP	mês	10,00	4.000,00	0,0337%	99,0601%
TREINAMENTO DA MÃO DE OBRA - SIPAT	und	2,00	4.000,00	0,0337%	99,0938%
AQUISIÇÃO - MOBILIÁRIO DA OBRA E CANTEIRO	und	100	4.000,00	0,0337%	99,1275%
CALHA EM CHAPA DE ALUMÍNIO	m2	43,90	3.721,84	0,0314%	99,1589%
MARCAÇÃO DE ALVENARIA INTERNA	m	342,53	3.712,97	0,0313%	99,1902%
DESPESAS COM ÁGUA - CONSUMO	mês	10,00	3.600,00	0,0304%	99,2206%
AQUISIÇÃO - BEBEDOURO COM 4 TORNEIRAS	und	2,00	3.600,00	0,0304%	99,2509%
PROJETO - PROGRAMAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO	und	100	3.500,00	0,0295%	99,2804%

Tabela 6 - Curva ABC de serviços para 1 bloco em estrutura convencional

(continua)

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA - EIV	und	1,00	3.500,00	0,0295%	99,3099%
LOCAÇÃO - CONTAINER ALMOXARIFADO	mês	7,00	3.500,00	0,0295%	99,3394%
AQUISIÇÃO - RÁDIOS PORTÁTEIS	und	10,00	3.500,00	0,0295%	99,3690%
TUBO DE AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MÉDIA, DN 65 (2 1/2"), CONEXÃO ROSQUEADA, INSTALADO EM REDE DE ALIMENTAÇÃO PARA HIDRANTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	m	32,10	3.389,44	0,0286%	99,3975%
PORTÃO DE CORRER EM CHAPA DE ZINCO	und	1,00	3.126,33	0,0264%	99,4239%
ILUMINAÇÃO PARA POÇO DO ELEVADOR - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	24,00	3.005,08	0,0253%	99,4492%
LOCAÇÃO - EXAUSTOR / INSUFLADOR	mês	6,00	3.000,00	0,0253%	99,4745%
DESPESAS COM ART	und	1,00	2.813,81	0,0237%	99,4983%
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DOS APARTAMENTOS EM INOX	und	88,00	2.784,32	0,0235%	99,5217%
INSTALAÇÃO DE PARA-RAIO TIPO FRANKLIN - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	1,00	2.779,29	0,0234%	99,5452%
LIGAÇÃO PROVISÓRIA - ÁGUA NO PAVIMENTO	und	11,00	2.750,00	0,0232%	99,5683%
ASSENTAMENTO DE PORTA DE ELEVADOR	und	22,00	2.677,52	0,0226%	99,5909%
LOCAÇÃO - MOTOR VIBRADOR	mês	6,00	2.640,00	0,0223%	99,6132%
LIGAÇÃO PROVISÓRIA - LUZ E FORÇA NO PAVIMENTO	und	11,00	2.640,00	0,0223%	99,6354%
APERTO DE ALVENARIA COM ARGAMASSA PRONTA	m	342,53	2.515,01	0,0212%	99,6566%
AQUISIÇÃO - IMPRESSORA	und	2,00	2.400,00	0,0202%	99,6769%
PROJETO - SUBESTAÇÃO PROVISÓRIA	und	1,00	2.100,00	0,0177%	99,6946%
LOCAÇÃO - COMPACTADOR TIPO PLACA VIBRATÓRIA	mês	6,00	2.100,00	0,0177%	99,7123%
IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA EM SAIA DOS BLOCOS	m2	78,55	2.004,60	0,0169%	99,7292%
PROJETO - GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS PGRCC	und	1,00	2.000,00	0,0169%	99,7461%
QUADROS DA ABNT	und	1,00	2.000,00	0,0169%	99,7629%
LUMINÁRIAS E LÂMPADAS - HALL	und	11,00	1.596,38	0,0135%	99,7764%
FÔRMA METÁLICA - MÃO DE OBRA	m2	153,54	1.586,11	0,0134%	99,7898%
PLACA DE SINALIZAÇÃO	und	66,00	1.549,68	0,0131%	99,8028%
FABRICAÇÃO DE FÔRMAS EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PARA ESCADAS, 6 UTILIZAÇÕES	m2	14,52	1.547,69	0,0130%	99,8159%
LOCAÇÃO - MARTELETE 10KG	mês	3,00	1.500,00	0,0126%	99,8285%
REMOÇÃO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	160,02	1.420,95	0,0120%	99,8405%
PINTURA EM PISO NA COR CINZA GRAFITE (ESCALA DE EMERGÊNCIA)	m2	202,64	1.396,21	0,0118%	99,8523%
VERGA E CONTRAVERGA EM CONCRETO MOLDADA IN LOCO	m	52,47	1.219,93	0,0103%	99,8626%
GRAMA ESMERALDA EM PLACAS, FORNECIMENTO E PLANTIO	m2	48,33	1.215,45	0,0102%	99,8728%
LOCAÇÃO - MANGOTE 45MM	mês	6,00	1.200,00	0,0101%	99,8829%
LOCAÇÃO - MARTELETE 30KG	mês	2,00	1.200,00	0,0101%	99,8930%
ALVARÁ E TAXAS PARA INSTALAÇÃO DO CANTEIRO	und	1,00	1.000,00	0,0084%	99,9015%
TAXA DE VISTORIA DOS BOMBEIROS	und	1,00	1.000,00	0,0084%	99,9099%
LOCAÇÃO - BOMBA SUBMERSA (USADA DURANTE A OBRA)	mês	5,00	1.000,00	0,0084%	99,9183%
ELABORAÇÃO PCMAT	und	1,00	1.000,00	0,0084%	99,9268%
ELABORAÇÃO PCMSO	und	1,00	1.000,00	0,0084%	99,9352%
CONSULTORIA LTCAT	und	1,00	1.000,00	0,0084%	99,9436%
PINTURA COM TINTA ESMALTE EM ESQUADRIA DE FERRO, COM DUAS DEMÃOS	m2	74,92	962,76	0,0081%	99,9518%
DESFÔRMA METÁLICA - MÃO DE OBRA	m2	153,54	927,41	0,0078%	99,9596%
REGISTRO OU VÁLVULA GLOBO ANGULAR DE LATÃO, 45 GRAUS, D = 2 1/2", PARA HIDRANTES EM INSTALAÇÃO PREDIAL DE INCÊNDIO.	und	11,00	795,30	0,0067%	99,9663%
FORNECIMENTO E ESPALHAMENTO DE TERRA VEGETAL PREPARADA	m3	7,25	767,47	0,0065%	99,9727%
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE PAVIMENTOS EM ACRÍLICO	und	12,00	612,72	0,0052%	99,9779%
ENSAIO BIOQUÍMICO EM ÁGUA	und	1,00	600,00	0,0051%	99,9830%
PINTURA DE PORTA CORTA-FOGO	und	11,00	534,30	0,0045%	99,9875%
PISO TÁTIL DE ALERTA	m2	3,28	472,90	0,0040%	99,9915%
PROTEÇÃO DA CABINE DO ELEVADOR COM CHAPAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO E PLACADAS DE EPS - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	2,00	343,99	0,0029%	99,9944%

Tabela 6 - Curva ABC de serviços para 1 bloco em estrutura convencional

*(conclusão)*

APLICAÇÃO DE DESMOLDANTE	m2	153,54	313,23	0,0026%	99,9970%
IMPERMEABILIZAÇÃO DE POÇO DO ELEVADOR	m2	1152	265,19	0,0022%	99,9992%
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DOS BLOCOS	und	1,00	89,78	0,0008%	100,0000%
			<b>11.860.141,89</b>	<b>100,00%</b>	

Fonte: Autor (2023)

De acordo com a tabela anterior, pode-se notar que o serviço de maior influência financeira é o item de estaca pré-moldada, representando R\$ 502.982,40 (quinhentos e dois mil e novecentos e oitenta e dois reais e quarenta centavos) equivalente a 4,241% do custo total da obra, e o item de menor impacto é o item de placa de identificação do bloco, representando assim, apenas R\$ 89,78 (oitenta e nove reais e setenta e oito centavos) equivalente a 0,0008% do custo total da obra. A partir da curva ABC pode-se tomar decisões mais assertivas e impactantes capazes de gerar mais economia para a obra.

#### 4.1.2 Composição de custos para paredes de concreto moldadas *in loco*

Na Tabela 7, está presente a composição de custos para construção de 1 bloco de apartamento em paredes de concreto moldadas *in loco*.

Tabela 7 - Composição de custos para 1 bloco em paredes de concreto

*(continua)*

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT	PREÇO TOTAL
<b>01</b>	<b>INDIRETOS</b>			<b>2.665.462,09</b>
<b>01.001</b>	<b>ADMINISTRATIVO</b>			<b>269.667,17</b>
<b>01.001.001</b>	<b>PROJETOS</b>			<b>190.609,50</b>
01001001001	PROJETO - TOPOGRAFIA	und	1,00	18.000,00
01001001002	PROJETO - TERRAPLANAGEM / PAVIMENTAÇÃO / DRENAGEM	und	1,00	8.700,00
01001001003	PROJETO - FUNDAÇÃO E CONTENÇÕES	und	1,00	15.000,00
01001001004	PROJETO - ESTRUTURA	und	1,00	75.000,00
01001001006	PROJETO - INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	und	1,00	15.000,00
01001001007	PROJETO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	und	1,00	15.000,00
01001001008	PROJETO - TELEFONIA E ANTENA	und	1,00	4.000,00
01001001009	PROJETO - COMBATE A INCÊNDIO E GÁS	und	1,00	6.000,00
01001001010	PROJETO - SPDA	und	1,00	5.000,00
01001001011	PROJETO - SUBESTAÇÃO PROVISÓRIA	und	1,00	2.100,00
01001001012	PROJETO - PROGRAMAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO	und	1,00	3.500,00
01001001013	PROJETO - NORMA DE DESEMPENHO	und	1,00	21309,50
01001001014	PROJETO - GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS PGRCC	und	1,00	2.000,00

Tabela 7 - Composição de custos para 1 bloco em paredes de concreto

(continua)

<b>01.001.002</b>	<b>ESTUDOS / ENSAIOS</b>			<b>79.057,67</b>
<b>01.001.002.001</b>	<b>ESTUDOS</b>			<b>59.400,00</b>
01001002.001001	ORÇAMENTO DA OBRA	und	1,00	16.000,00
01001002.001002	PLANEJAMENTO DA OBRA	und	1,00	9.000,00
01001002.001003	QUADROS DA ABNT	und	1,00	2.000,00
01001002.001005	LAUDO DE VISTORIA EM IMÓVEIS VIZINHOS	vb	1,00	6.400,00
01001002.001006	ESTUDO DE INTERVENÇÃO VIÁRIA	und	1,00	22.500,00
01001002.001007	ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA - EIV	und	1,00	3.500,00
<b>01.001.002.002</b>	<b>ENSAIOS</b>			<b>19.657,67</b>
01001002.002.001	SONDAGEM À PERCUSSÃO	und	1,00	11.000,00
01001002.002.002	ENSAIOS DE ARRANCAMENTO - ARGAMASSAS E CERÂMICAS	und	1,00	8.657,67
<b>01.002</b>	<b>CONSULTORIAS</b>			<b>257.830,76</b>
<b>01.002.001</b>	<b>SM S / FUNDAÇÕES / TECNOLÓGICO / GESTÃO</b>			<b>126.450,00</b>
<b>01.002.001.001</b>	<b>SM S</b>			<b>11.600,00</b>
01002.001.001.001	CONSULTORIA DE ENGENHEIRO MECÂNICO	mês	8,00	5.200,00
01002.001.001.002	CONSULTORIA EM SEGURANÇA DO TRABALHO	mês	8,00	6.400,00
<b>01.002.001.002</b>	<b>FUNDAÇÕES</b>			<b>27.600,00</b>
01002.001.002.001	CONSULTORIA E ACOMPANHAMENTO EXECUTIVO FUNDAÇÕES PROFUNDAS	mês	2,00	27.600,00
<b>01.002.001.003</b>	<b>TECNOLÓGICO</b>			<b>23.250,00</b>
01002.001.003.001	CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO POR ROMPIMENTO DE CORPO DE PROVA	mês	3,00	23.250,00
<b>01.002.001.004</b>	<b>GESTÃO</b>			<b>64.000,00</b>
01002.001.004.001	CONTROLE DE OBRA - MONITORAMENTO	mês	8,00	64.000,00
<b>01.002.002</b>	<b>TAXAS E LEGALIZAÇÕES</b>			<b>131.380,76</b>
01002.002.001	LICENÇA DE CONSTRUÇÃO	und	1,00	50.000,00
01002.002.002	LICENÇA AMBIENTAL	und	1,00	7.296,95
01002.002.003	ALVARÁ E TAXAS PARA INSTALAÇÃO DO CANTEIRO	und	1,00	1.000,00
01002.002.004	SEGURO DE RISCO DE ENGENHARIA E DE RESPONSABILIDADE CIVIL (PÓS-OBRA)	und	1,00	64.270,00
01002.002.005	DESPESAS COM ART	und	1,00	2.818,81
01002.002.006	TAXA DE VISTORIA DOS BOMBEIROS	und	1,00	1.000,00
01002.002.007	TAXAS COMPLEMENTARES	und	1,00	5.000,00
<b>01.003</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>			<b>393.765,41</b>
<b>01.003.001</b>	<b>ENGENHARIA</b>			<b>184.800,00</b>
01003.001.001	ENGENHEIRO RESIDENTE	mês	8,00	144.000,00
01003.001.002	ASSISTENTE DE ENGENHARIA	mês	8,00	21.600,00
01003.001.003	ESTAGIÁRIOS DE ENGENHARIA	mês	16,00	19.200,00
<b>01.003.002</b>	<b>ENCARREGADOS</b>			<b>208.965,41</b>
01003.002.001	ENCARREGADO DE ESTRUTURA	mês	2,00	10.467,00
01003.002.002	ENCARREGADO DE ARMAÇÃO	mês	3,00	15.700,50
01003.002.003	ENCARREGAMENTO DE ACABAMENTO	mês	8,00	41.868,00
01003.002.004	MESTRE DE OBRAS	mês	6,00	91.298,41
01003.002.005	TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES	mês	6,00	26.167,50
01003.002.007	TÉCNICO DE SEGURANÇA	mês	8,00	17.464,00
01003.002.008	ESTAGIÁRIO DE SEGURANÇA	mês	6,00	6.000,00
<b>01.004</b>	<b>EQUIPE DE APOIO À PRODUÇÃO</b>			<b>283.942,53</b>
<b>01.004.001</b>	<b>SUPRIMENTOS</b>			<b>113.880,55</b>
01004.001.001	ALMOXARIFE	mês	8,00	52.148,80
01004.001.002	AUXILIAR DE ALMOXARIFE	mês	8,00	23.850,99
01004.001.003	LOGÍSTICA INTERNA	mês	8,00	22.776,88
01004.001.004	APONTADOR DE CAMPO	mês	6,00	15.103,88

Tabela 7 - Composição de custos para 1 bloco em paredes de concreto

(continua)

<b>01.004.002</b>	<b>S M S</b>			<b>77.020,59</b>
01004.002.001	EQUIPE DE APOIO À SEGURANÇA (CARPINTEIRO) / ELETRICISTA (LIGAÇÕES PROVISÓRIAS)	mês	8,00	31734,03
01004.002.002	EQUIPE DE APOIO À SEGURANÇA (SERVENTE) / SERVENTE (LIGAÇÕES PROVISÓRIAS)	mês	8,00	23.850,99
01004.002.003	MANUTENÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO - SERVENTES	mês	8,00	21435,57
<b>01.004.003</b>	<b>OPERADORES DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>			<b>69.123,78</b>
01004.003.001	BETONEIRO	mês	3,00	11900,26
01004.003.002	AUXILIAR DE BETONEIRO	mês	3,00	8.944,12
01004.003.003	OPERADOR DE MÁQUINAS PESADAS - RETROESCAVADEIRA	mês	5,00	24.115,08
01004.003.004	OPERADOR DE CREMALHEIRA	mês	6,00	24.164,32
<b>01.004.004</b>	<b>DIVERSOS</b>			<b>23.917,61</b>
01004.004.001	AJUDANTE DE PRÉ-MOLDADOS	mês	6,00	17.888,24
01004.004.002	EQUIPE DE TOPOGRAFIA	mês	1,00	6.029,36
<b>01.005</b>	<b>CONSUMOS</b>			<b>761.750,83</b>
<b>01.005.001</b>	<b>CONSUMOS GERAIS DE CANTEIRO</b>			<b>427.164,29</b>
01005.001.001	COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	mês	8,00	149.484,29
01005.001.002	DESPESAS COM ÁGUA - COMPESA	mês	8,00	9.600,00
01005.001.003	DESPESAS COM ÁGUA - CONSUMO	mês	8,00	2.880,00
01005.001.004	DESPESAS COM ENERGIA ELÉTRICA	mês	8,00	28.000,00
01005.001.005	DESPESAS COM TELEFONIA FIXA E INTERNET	mês	8,00	3.200,00
01005.001.006	ENSAIO BIOQUÍMICO EM ÁGUA	und	1,00	600,00
01005.001.007	BENEFÍCIOS DO ENGENHEIRO - PLANO DE SAÚDE	mês	8,00	3.200,00
01005.001.008	FUNDO FIXO PARA DESPESAS EVENTUAIS	mês	8,00	8.000,00
01005.001.009	MATERIAL DE EXPEDIENTE, LIMPEZAS E MEDICAMENTOS	mês	8,00	12.000,00
01005.001.010	CONTROLE DE PRAGAS	mês	8,00	4.400,00
01005.001.011	DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS	mês	8,00	14.400,00
01005.001.012	VIGILANTE TERCERIZADO (24 HORAS)	mês	8,00	104.000,00
01005.001.014	SEGURANÇA ELETRÔNICA (CÂMERAS E ALARME) - INSTALAÇÃO DO SISTEMA	und	8,00	64.000,00
01005.001.015	SEGURANÇA ELETRÔNICA (CÂMERAS E ALARME) - MENSALIDADE	mês	8,00	4.000,00
01005.001.016	LINK DE RP	mês	8,00	3.200,00
01005.001.017	CÓPIAS DE PROJETOS	mês	6,00	6.000,00
01005.001.020	FRETES	vb	0,30	10.200,00
<b>01.005.002</b>	<b>CONSUMO MÃO DE OBRA</b>			<b>334.586,54</b>
<b>01.005.002.001</b>	<b>ALIMENTAÇÃO</b>			<b>248.557,74</b>
01005.002.001.001	ALIMENTAÇÃO - CAFÉ DA MANHÃ	mês	8,00	77.067,61
01005.002.001.002	ALIMENTAÇÃO - ALMOÇO	mês	8,00	95.345,07
01005.002.001.003	ALIMENTAÇÃO - JANTAR	mês	8,00	27.697,07
01005.002.001.005	FARDAMENTO	und	416,00	32.448,00
01005.002.001.006	DESPESAS COM EXAMES MÉDICOS ADMISSIONAIS E DEMISSONAIS	mês	8,00	16.000,00
<b>01.005.002.002</b>	<b>TRANSPORTE</b>			<b>86.028,80</b>
01005.002.002.001	DESPESAS COM VALE TRANSPORTE	mês	8,00	86.028,80
<b>01.006</b>	<b>LOCAÇÃO E MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS</b>			<b>352.505,21</b>
<b>01.006.001</b>	<b>LOCAÇÕES</b>			<b>329.305,21</b>
<b>01.006.001.001</b>	<b>EQUIPAMENTOS DE PEQUENO PORTE</b>			<b>55.100,00</b>
01006.001.001.001	LOCAÇÃO - MANGOTE 45MM	mês	5,00	1000,00
01006.001.001.002	LOCAÇÃO - MOTOR VIBRADOR	mês	5,00	2.200,00
01006.001.001.003	LOCAÇÃO - MARTELETE 10KG	mês	1,00	500,00
01006.001.001.004	LOCAÇÃO - MARTELETE 30KG	mês	1,00	600,00
01006.001.001.005	LOCAÇÃO - BOMBA SUBMERSA (USADA DURANTE A OBRA)	mês	4,00	800,00
01006.001.001.006	LOCAÇÃO - COMPACTADOR TIPO PLACA VIBRATÓRIA	mês	4,00	1400,00
01006.001.001.007	LOCAÇÃO - EXAUSTOR / INSUFLADOR	mês	2,00	1000,00
01006.001.001.008	LOCAÇÃO - EQUIPAMENTOS DE PEQUENO PORTE	mês	6,00	21000,00

Tabela 7 - Composição de custos para 1 bloco em paredes de concreto

(continua)

01006.001.001.009	LOCAÇÃO - BETONEIRA 400L	mês	8,00	3.200,00
01006.001.001.010	LOCAÇÃO - MÁQUINA DE BOMBEAMENTO	mês	2,00	23.400,00
<b>01.006.001.002</b>	<b>EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE</b>			<b>274.205,21</b>
01006.001.002.001	LOCAÇÃO - RETROESCAVADEIRA	mês	6,00	36.000,00
01006.001.002.002	LOCAÇÃO - GUINDASTE COM OPERADOR	dia	13,00	13.000,00
01006.001.002.003	LOCAÇÃO - MANIPULADOR	mês	4,00	72.000,00
01006.001.002.004	LOCAÇÃO - BOB CAT CARREGADEIRA	mês	6,00	30.000,00
01006.001.002.005	LOCAÇÃO - MINIROLO COMPACTADOR	mês	2,00	6.400,00
01006.001.002.006	LOCAÇÃO - CAMINHÃO MUNCCK	mês	2,00	20.000,00
01006.001.002.007	LOCAÇÃO - CONTAINER ESCRITÓRIO	mês	7,00	11.200,00
01006.001.002.008	LOCAÇÃO - CONTAINER ALMOXARIFADO	mês	2,00	1.000,00
01006.001.002.009	LOCAÇÃO - BALANCINS	mês	8,00	3.200,00
01006.001.002.010	LOCAÇÃO - GUINCHO CREMALHEIRA	mês	24,00	57.600,00
01006.001.002.011	CAÇAMBA ESTACIONÁRIA	kg	144.000,00	5.040,00
01006.001.002.012	DESTINAÇÃO MATERIAL - CAÇAMBA ESTACIONÁRIA	und	100	6.165,21
01006.001.002.013	CONSTRUÇÃO DA BASE DO GUINCHO CREMALHEIRA	und	100	8.000,00
01006.001.002.014	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE DO GUINCHO CREMALHEIRA	und	100	4.600,00
<b>01.006.002</b>	<b>MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS</b>			<b>23.200,00</b>
<b>01.006.002.001</b>	<b>MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS</b>			<b>23.200,00</b>
01006.002.001.001	MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE PEQUENO PORTE	mês	8,00	9.600,00
01006.002.001.002	SERVIÇO DE MANUTENÇÃO EM PEÇAS/SERRALHARIA	mês	4,00	6.000,00
01006.002.001.003	CONTRATO DE MANUTENÇÃO - ELEVADORES DEFINITIVOS DURANTE EXECUÇÃO DE OBRA	mês	4,00	7.600,00
<b>01.007</b>	<b>SEGURANÇA, SAÚDE DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE</b>			<b>47.665,48</b>
<b>01.007.001</b>	<b>SEGURANÇA/EPI'S E EPC'S</b>			<b>44.665,48</b>
01007.001.001	E.P.C. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA	mês	8,00	14.592,00
01007.001.002	E.P.I - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	mês	8,00	18.073,48
01007.001.003	SINALIZAÇÃO DA OBRA	mês	1,00	8.000,00
01007.001.004	TREINAMENTO DA MÃO DE OBRA - SIPAT	und	2,00	4.000,00
<b>01.007.002</b>	<b>SAÚDE DO TRABALHO</b>			<b>3.000,00</b>
01007.002.001	ELABORAÇÃO PCMAT	und	1,00	1.000,00
01007.002.002	ELABORAÇÃO PCMSO	und	1,00	1.000,00
01007.002.004	CONSULTORIA LTCAT	und	1,00	1.000,00
<b>01.008</b>	<b>AQUISIÇÕES</b>			<b>69.260,00</b>
01008.001	AQUISIÇÃO - COMPUTADOR	und	5,00	15.000,00
01008.002	AQUISIÇÃO - AR CONDICIONADO	und	3,00	6.000,00
01008.003	AQUISIÇÃO - IMPRESSORA	und	2,00	2.400,00
01008.004	AQUISIÇÃO - RÁDIOS PORTÁTEIS	und	10,00	3.500,00
01008.005	AQUISIÇÃO - RELÓGIO DE PONTO	und	1,00	4.200,00
01008.006	AQUISIÇÃO - MESAS PARA LOGÍSTICA	und	6,00	4.800,00
01008.007	AQUISIÇÃO - MÓVEIS PARA ESCRITÓRIO	und	1,00	20.000,00
01008.008	AQUISIÇÃO - ARMÁRIO ROUPEIRO	und	8,00	5.760,00
01008.009	AQUISIÇÃO - BEBEDOURO COM 4 TORNEIRAS	und	2,00	3.600,00
01008.010	AQUISIÇÃO - MOBILIÁRIO DA OBRA E CANTEIRO	und	1,00	4.000,00
<b>01.009</b>	<b>INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS</b>			<b>229.074,70</b>
01009.001	PLACAS DA OBRA	m2	18,00	4.619,54
01009.002	SUBESTAÇÃO PROVISÓRIA	und	1,00	22.000,00
01009.003	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO - CANTEIRO DE OBRAS	vb	1,00	10.000,00
01009.004	BARRACÕES EM ALVENARIA (COZINHA E REFEITÓRIO, BANHEIRO, VIVÊNCIA, DEPÓSITO E CENTRAIS DE PRODUÇÃO)	m2	110,00	154.538,84
01009.005	PORTÃO DE CORRER EM CHAPA DE ZINCO	und	1,00	3.126,33
01009.006	LIGAÇÃO PROVISÓRIA - ÁGUA NO PAVIMENTO	und	11,00	2.750,00
01009.007	LIGAÇÃO PROVISÓRIA - LUZ E FORÇA NO PAVIMENTO	und	11,00	2.640,00

Tabela 7 - Composição de custos para 1 bloco em paredes de concreto

(continua)

01009.008	LIGAÇÃO PROVISÓRIA - LUZ E FORÇA PARA OBRA	und	1,00	14.400,00
01009.009	LIGAÇÃO PROVISÓRIA - ÁGUA PARA OBRA	vb	1,00	15.000,00
<b>02</b>	<b>EDIFICAÇÃO</b>			<b>11.355.221,73</b>
<b>02.001</b>	<b>LOCAÇÃO DE OBRA</b>			<b>32.398,50</b>
<b>02.001.001</b>	<b>BANQUETAS</b>			<b>32.398,50</b>
02.001.001.001	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M	m	552,31	32.398,50
<b>02.002</b>	<b>FUNDAÇÃO</b>			<b>993.354,99</b>
<b>02.002.001</b>	<b>ESTACAS</b>			<b>529.505,72</b>
02.002.001.001	ESTACA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO EHP400, INCLUSIVE CRAVAÇÃO	m	1632,00	502.982,40
02.002.001.002	ARRASAMENTO MECÂNICO DE ESTACA DE CONCRETO, DIÂMETROS DE ATÉ 40CM	und	127,33	5.102,37
02.002.001.003	REMOÇÃO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	160,02	1420,95
02.002.001.004	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA FUNDAÇÕES PROFUNDAS	und	1,00	20.000,00
<b>02.002.002</b>	<b>RADIER</b>			<b>463.849,27</b>
02.002.002.001	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, PREPARO MANUAL	m3	28,35	13.611,87
02.002.002.002	ARMADURA CA 50/60 - MATERIAL E MÃO DE OBRA	kg	11833,43	164.366,39
02.002.002.003	TELAS EM AÇO Q503 PARA UTILIZAÇÃO EM RADIER	kg	7.378,37	101452,60
02.002.002.004	FÔRMA METÁLICA - MÃO DE OBRA	m2	72,93	753,40
02.002.002.004	DESFÔRMA METÁLICA - MÃO DE OBRA	m2	72,93	440,52
02.002.002.005	APLICAÇÃO DE DESMOLDANTE	m2	72,93	148,78
02.002.002.006	CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, FCK = 30MPA	m3	321,27	183.075,71
<b>02.003</b>	<b>ESTRUTURA</b>			<b>5.450.406,46</b>
<b>02.003.001</b>	<b>AQUISIÇÃO DE FÔRMAS METÁLICAS</b>			<b>2.683.500,00</b>
02.003.001.001	AQUISIÇÃO DE FÔRMAS DA ESTRUTURA, INCLUSIVE DESPESAS ADMINISTRATIVAS	und	1,00	2.683.500,00
<b>02.003.002</b>	<b>ESTRUTURA DE CONCRETO</b>			<b>2.766.906,46</b>
02.003.002.001	TELAS EM AÇO PARA UTILIZAÇÃO EM ESTRUTURA DE PAREDES DE CONCRETO	kg	24.867,50	366.795,63
02.003.002.002	ARMADURA CA 50/60 - MATERIAL E MÃO DE OBRA	kg	6.292,04	87.396,48
02.003.002.003	KIT DE ESPAÇADORES, GABARITOS, CAIXAS, QUADROS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	und	1,00	61949,68
02.003.002.004	FÔRMA METÁLICA - MÃO DE OBRA	m2	18.196,57	536.798,72
02.003.002.005	DESFÔRMA METÁLICA - MÃO DE OBRA	m2	18.196,57	273.676,36
02.003.002.006	APLICAÇÃO DE DESMOLDANTE	m2	18.196,57	55.317,56
02.003.002.007	CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES, LAJES, ESCADAS E PLATIBANDAS) COM CONCRETO USINADO AUTOADENSÁVEL FCK = 25MPA - LANÇAMENTO E ACABAMENTO	m3	1685,35	1224.072,13
02.003.002.008	GUARDA-CORPO DE SEGURANÇA COM TELA (2,00X120M) - MATERIAL E MÃO DE OBRA, INCLUSIVE PREGOS	und	80,00	3.840,00
02.003.002.009	KIT SUPORTE, PASSANTES E CONECTORES POLAR	und	11,00	24.177,78
02.003.002.010	ESPUMAS EM SHAFT	und	11,00	10.397,64
02.003.002.011	LAVAGEM DA ESTRUTURA PÓS DESFÔRMA	und	11,00	4.301,22
02.003.002.012	IMPRODUTIVIDADE POR CURVA DE APRENDIZADO E LIMPEZA DE FÔRMAS	und	1,00	35.796,97
02.003.002.013	JUNTA DE DILATAÇÃO - EPS 100X50X2CM	m2	348,60	18.880,23
02.003.002.014	JUNTA DE DILATAÇÃO - JEENE	m	123,27	63.506,07
<b>02.004</b>	<b>ALVENARIA/FECHAMENTO</b>			<b>105.446,13</b>
<b>02.004.001</b>	<b>SHAFTS</b>			<b>105.446,13</b>
02.004.001.001	FECHAMENTO DE SHAFT HIDRÁULICO EM DRYWALL RU	m2	757,68	99.347,00
02.004.001.002	BASE DE SHAFT - PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO	und	110,00	6.099,13
<b>02.005</b>	<b>IMPERMEABILIZAÇÃO E REGULARIZAÇÃO</b>			<b>147.599,78</b>
<b>02.005.001</b>	<b>REGULARIZAÇÃO</b>			<b>23.395,19</b>
02.005.001.001	REGULARIZAÇÃO EM LAJES	m2	1211,32	23.395,19
<b>02.005.002</b>	<b>IMPERMEABILIZAÇÃO</b>			<b>106.925,67</b>
02.005.002.001	IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA (3 DEMÃOS) E APLICAÇÃO DE TELA DE POLIÉSTER RESINADA E MALHA 2X2MM	m2	2.322,76	63.060,61

Tabela 7 - Composição de custos para 1 bloco em paredes de concreto

(continua)

02.005.002.002	IMPERMEABILIZAÇÃO DE POÇO DO ELEVADOR	m2	1152	265,19
02.005.002.003	IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA EM SAIA DOS BLOCOS	m2	78,55	2.004,60
02.005.002.004	IMPERMEABILIZAÇÃO DE COBERTA COM MANTA ASFÁLTICA DE 4MM, ESTRUTURADA COM TÊCIDO DE POLIÉSTER, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER	m2	391,31	41595,27
<b>02.005.003</b>	<b>PROTEÇÃO MECÂNICA</b>			<b>17.278,92</b>
02.005.003.001	PROTEÇÃO MECÂNICA DE IMPERMEABILIZAÇÃO COM CAMADA PROTETORA EM EPS	m2	354,96	17.278,92
<b>02.006</b>	<b>REVESTIMENTO DE PISO</b>			<b>494.146,63</b>
<b>02.006.001</b>	<b>REVESTIMENTO CIMENTÍCIO</b>			<b>202.853,76</b>
02.006.001.001	PONTO DE PISO	m2	5.370,64	13.748,29
02.006.001.002	CONTRAPISO COM ARGAMASSA RODADA EM OBRA	m2	5.370,64	163.141,68
02.006.001.003	CONTRAPISO COM ARGAMASSA PRONTA DA ESCADA (PATAMAR, DEGRAUS E ESPELHO)	m2	405,28	25.963,79
<b>02.006.002</b>	<b>REVESTIMENTO CERÂMICO</b>			<b>290.819,98</b>
02.006.002.001	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO 30X60, INCLUSIVE RODAPÉ E REJUNTE	m2	5.370,64	290.819,98
<b>02.006.003</b>	<b>REVESTIMENTOS ESPECIAIS</b>			<b>472,90</b>
02.006.003.001	PISO TÁTIL DE ALERTA	m2	3,28	472,90
<b>02.007</b>	<b>REVESTIMENTO DE PAREDE</b>			<b>402.891,30</b>
<b>02.007.001</b>	<b>REVESTIMENTO CIMENTÍCIO</b>			<b>79.833,94</b>
02.007.001.001	ESTUCAMENTO NAS FACES INTERNAS DE PAREDES DO SISTEMA DE PAREDES DE CONCRETO COM UTILIZAÇÃO DE ARGAMASSA COLANTE	m2	20.008,51	79.833,94
<b>02.007.002</b>	<b>REVESTIMENTO DE GESSO</b>			<b>163.638,49</b>
02.007.002.001	PASTA DE GESSO EM PAREDE OUTETO	m2	17.117,00	163.638,49
<b>02.007.003</b>	<b>REVESTIMENTO CERÂMICO</b>			<b>159.418,88</b>
02.007.003.001	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO 30X60, INCLUSIVE REJUNTE	m2	2.887,50	159.418,88
<b>02.008</b>	<b>REVESTIMENTO DE TETO</b>			<b>109.927,21</b>
<b>02.008.001</b>	<b>REVESTIMENTO DE GESSO</b>			<b>109.927,21</b>
02.008.001.001	FORRO DE GESSO EM ÁREAS MOLHADAS	m2	1607,35	56.257,25
02.008.001.002	FAIXA DE GESSO PARA FECHAMENTO DE FORRO	m2	611,20	23.225,60
02.008.001.003	PASTA DE GESSO EM PAREDE OUTETO	m2	3.184,56	30.444,36
<b>02.009</b>	<b>PINTURAS</b>			<b>479.525,41</b>
<b>02.009.001</b>	<b>PINTURA EM PAREDES E TETO</b>			<b>476.632,13</b>
02.009.001.001	PINTURA NA COR BRANCO NEVE - MATERIAL E MÃO DE OBRA	m2	22.547,31	450.946,21
02.009.001.002	TEXTURA EM PAREDE INTERNA - MATERIAL E MÃO DE OBRA	m2	837,55	25.685,92
<b>02.009.002</b>	<b>PINTURA EM ESMALTE</b>			<b>1.497,07</b>
02.009.002.001	PINTURA DE PORTA CORTA-FOGO	und	1100	534,30
02.009.002.002	PINTURA COM TINTA ESMALTE EM ESQUADRIA DE FERRO, COM DUAS DEMÃOS	m2	74,92	962,76
<b>02.009.003</b>	<b>PINTURA EM PISOS</b>			<b>1.396,21</b>
02.009.003.001	PINTURA EM PISO NA COR CINZA GRAFITE (ESCADA DE EMERGÊNCIA)	m2	202,64	1396,21
<b>02.010</b>	<b>ESQUADRIAS</b>			<b>1.018.130,72</b>
<b>02.010.001</b>	<b>M A D E I R A</b>			<b>397.328,25</b>
02.010.001.001	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE PORTA DE MADEIRA PM01, 70X210CM, INCLUSIVE DOBRADIÇAS, FECHADURAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE	und	380,00	325.504,20
02.010.001.002	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE PORTA DE MADEIRA PM02, 80X210CM, INCLUSIVE DOBRADIÇAS, FECHADURAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE	und	83,00	71824,05
<b>02.010.002</b>	<b>ALUMÍNIO/VIDRO</b>			<b>432.111,97</b>
02.010.002.001	ESQUADRIAS EM VIDRO	m2	792,62	388.082,60
02.010.002.003	GRADIL EM ALUMÍNIO	m2	14,02	6.387,40
02.010.002.004	GUARDA CORPO EM TUBO DE ALUMÍNIO E BANDEIRA DE VIDRO H = 0,30M	m2	34,40	17.438,05
02.010.002.005	TAMPA DE SHAFT METÁLICO EM FERRO GALVANIZADO	und	88,00	20.203,92

Tabela 7 - Composição de custos para 1 bloco em paredes de concreto

(continua)

02.010.003	FERRO			188.690,50
02.010.003.001	PORTA CORTA-FOGO 90X210CM, COM RESISTÊNCIA A FOGO = 60MIN, CONSIDERANDO PINTURA ACRÍLICA NA COR MÁRMORE	und	11,00	18.364,50
02.010.003.002	CORRIMÃO DUPLO EM AÇO INOX PARA ESCADA INTERNA COM H = 0,90M	m	497,84	170.326,00
<b>02.011</b>	<b>COBERTA</b>			<b>92.340,03</b>
02.011.001	ESTRUTURA E TELHA DE COBERTA			60.759,68
02.011.001.001	ESTRUTURA METÁLICA DE SUSTENTAÇÃO E TELHA EM FIBROCIMENTO PARA COBERTA	m2	505,11	60.759,68
02.011.002	ELEMENTOS DE COBERTA			31.580,35
02.011.002.001	CALHA EM CHAPA DE ALUMÍNIO	m2	43,90	3.721,84
02.011.002.002	RUFO EM CHAPA AÇO GALVANIZADO COM DESENVOLVIMENTO	m	138,83	6.885,97
02.011.002.003	CHAPIM DE CONCRETO PARA ARREIMATE DE COBERTA	m	392,01	20.972,54
<b>02.012</b>	<b>GRANITO/MÁRMORE</b>			<b>61.968,47</b>
02.012.001	SOLEIRAS E DIVIBOX			11.908,16
02.012.001.001	SOLEIRA EM GRANITO	m	70,40	5.355,33
02.012.001.002	DIVIBOX EM GRANITO	m2	17,60	6.552,83
02.012.002	BANCADAS			30.776,26
02.012.002.001	BANCADA EM GRANITO	m2	72,95	30.776,26
02.012.003	ELEVADORES			19.284,05
02.012.003.001	PISO EM GRANITO DOS ELEVADORES	m2	14,70	6.512,90
02.012.003.002	PORTAL EM GRANITO DOS ELEVADORES	m2	23,76	12.771,14
<b>02.013</b>	<b>INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS</b>			<b>373.928,56</b>
02.013.001	INSTALAÇÕES DE ESGOTO			160.038,04
02.013.001.001	PRUMADA DE ESGOTO E ÁGUA PLUVIAL	und	100	33.814,21
02.013.001.002	PONTOS DE ESGOTO	und	100	84.389,45
02.013.001.003	EXAUSTORES - VENTOKIT	und	154,00	41834,38
02.013.002	INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA			213.890,52
02.013.002.001	PRUMADA DE ÁGUA FRIA	und	100	17.192,21
02.013.002.002	PONTOS DE ÁGUA FRIA, INCLUSIVE RAMAIS E SUB-RAMAIS	und	100	98.599,92
02.013.002.003	REGISTRO PARA MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS - MATERIAL E INSTALAÇÃO	und	264,00	42.723,62
02.013.002.004	REGISTRO DE PRESSÃO COM ACABAMENTO CROMADO	und	176,00	18.279,13
02.013.002.005	RESERVATÓRIO DE POLIPROPILENO - 20.000 LITROS, LIGAÇÕES INCLUÍDAS	und	3,00	37.095,63
<b>02.014</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICA</b>			<b>448.428,08</b>
02.014.001	COLETIVA			114.459,21
02.014.001.001	ABRIGO DE CDM - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	100	8.418,09
02.014.001.002	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL	und	100	16.354,00
02.014.001.003	ALIMENTADORES - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	100	88.090,74
02.014.001.004	LUMINÁRIAS E LÂMPADAS - HALL	und	11,00	1.596,38
02.014.002	INDIVIDUAL			333.968,87
02.014.002.001	TUBULAÇÃO, FIAÇÃO ELÉTRICA E QUADRO - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	88,00	220.966,59
02.014.002.002	FECHAMENTO DE QUADRO INTERNO DE UNIDADE RESIDENCIAL, DISJUNTORES E BARRAMENTOS	und	88,00	89.717,48
02.014.002.003	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - APARTAMENTOS	und	1848,00	23.284,80
<b>02.015</b>	<b>INSTALAÇÕES DE DADOS</b>			<b>93.843,38</b>
02.015.001	INSTALAÇÕES DE DADOS			93.843,38
02.015.001.001	TUBULAÇÃO, FIAÇÃO DE DADOS E QUADRO - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	88,00	87.628,82
02.015.001.002	ACABAMENTOS DE DADOS - APARTAMENTOS	und	88,00	6.214,56
<b>02.016</b>	<b>INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO</b>			<b>46.294,60</b>
02.016.001	INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO			46.294,60
02.016.001.001	CAIXA DE AR CONDICIONADO	und	198,00	46.294,60
<b>02.017</b>	<b>INSTALAÇÕES SPDA</b>			<b>7.580,83</b>
02.017.001	INSTALAÇÕES SPDA			7.580,83

Tabela 7 - Composição de custos para 1 bloco em paredes de concreto

(continua)

02.017.001.001	KIT DE SISTEMA DE PREVENÇÃO EM CABO DE COBRE NU - 35MM <sup>2</sup> - INCLUSIVE FIXADORES TIPO ÔMEGA, ELEMENTOS DE FIXAÇÃO E INSTALAÇÃO	und	100	4.801,54
02.017.001.002	INSTALAÇÃO DE PARA-RAIO TIPO FRANKLIN - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	100	2.779,29
<b>02.018</b>	<b>INSTALAÇÕES DE GÁS</b>			<b>58.475,82</b>
<b>02.018.001</b>	<b>INSTALAÇÕES DE GÁS</b>			<b>58.475,82</b>
02.018.001.001	PONTO DE GÁS E TUBULAÇÃO PEX	und	264,00	35.516,26
02.018.001.002	PRUMADA DE GÁS, TUBULAÇÃO DE AÇO ATÉ INFRA EXTERNA	und	88,00	22.959,55
<b>02.019</b>	<b>INSTALAÇÕES DE INCÊNDIO</b>			<b>54.060,53</b>
<b>02.019.001</b>	<b>INSTALAÇÕES DE INCÊNDIO</b>			<b>54.060,53</b>
02.019.001.001	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ QUÍMICO DE 6KG, INCLUSIVE PLACA DE IDENTIFICAÇÃO E SUPORTE	und	22,00	5.460,18
02.019.001.002	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	und	22,00	4.911,28
02.019.001.003	PLACA DE SINALIZAÇÃO	und	66,00	1.549,68
02.019.001.004	ABRIGO PARA HIDRANTE INTERNO, INCLUSIVE CAIXA EM BUTIR CHAPA FERRO N.º 14, DIMENSÕES 0,90 X 0,60 X 0,17 M, REGISTRO TIPO GLOBO 2 1/2", COM 02 MANGUEIRAS (5M) COM ESGUICHO E CONEXÕES	und	11,00	33.479,93
02.019.001.005	TUBO DE AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MÉDIA, DN 65 (2 1/2"), CONEXÃO ROSQUEADA, INSTALADO EM REDE DE ALIMENTAÇÃO PARA HIDRANTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	m	32,10	3.389,44
02.019.001.006	BOMBA EM BY-PASS PARA SISTEMA DE COMBATE À INCÊNDIO, HMAN = 24M.C.A ; Q=26,9 M <sup>3</sup> /H; POT=4CV ; BOCAIS DE Ø2.1/2"	und	1,00	4.474,72
02.019.001.007	REGISTRO OU VÁLVULA GLOBO ANGULAR DE LATÃO, 45 GRAUS, D = 2 1/2", PARA HIDRANTES EM INSTALAÇÃO PREDIAL DE INCÊNDIO.	und	11,00	795,30
<b>02.020</b>	<b>INSTALAÇÕES ELEVADOR</b>			<b>239.776,59</b>
<b>02.020.001</b>	<b>OBRAS CIVIS</b>			<b>3.021,51</b>
02.020.001.002	ASSENTAMENTO DE PORTA DE ELEVADOR	und	22,00	2.677,52
02.020.001.003	PROTEÇÃO DA CABINE DO ELEVADOR COM CHAPAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO E PLACADAS DE EPS - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	2,00	343,99
<b>02.020.002</b>	<b>INST. ELÉTRICAS</b>			<b>3.005,08</b>
02.020.002.001	ILUMINAÇÃO PARA POÇO DO ELEVADOR - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	24,00	3.005,08
<b>02.020.003</b>	<b>EQUIPAMENTOS</b>			<b>233.750,00</b>
02.020.003.001	ELEVADOR PADRÃO MCMV PARA 11 PARADAS	und	2,00	233.750,00
<b>02.021</b>	<b>LOUÇAS E METAIS</b>			<b>354.172,72</b>
<b>02.021.001</b>	<b>LOUÇAS</b>			<b>268.928,88</b>
02.021.001.001	BACIA COM CAIXA ACOPLADA, INCLUSIVE ACESSÓRIOS	und	176,00	133.224,96
02.021.001.002	TANQUE, INCLUSIVE ACESSÓRIOS	und	88,00	62.514,32
02.021.001.003	LAVATÓRIO COM COLUNA, INCLUSIVE ACESSÓRIOS	und	176,00	73.189,60
<b>02.021.002</b>	<b>METAIS</b>			<b>85.243,84</b>
02.021.002.001	CUBA EM AÇO INOX	und	88,00	43.168,40
02.021.002.002	TORNEIRA PARA TANQUE	und	88,00	8.301,92
02.021.002.003	TORNEIRA PARA PIA DE COZINHA	und	88,00	9.633,36
02.021.002.004	TORNEIRA PARA LAVATÓRIO	und	176,00	24.140,16
<b>02.022</b>	<b>FACHADA</b>			<b>237.628,45</b>
<b>02.022.001</b>	<b>TRATAMENTO E PINTURA</b>			<b>237.628,45</b>
02.022.001.001	ESTUCAMENTO DE PANOS DE FACHADA DO SISTEMA DE PAREDES DE CONCRETO COM UTILIZAÇÃO DE ARGAMASSA COLANTE	m <sup>2</sup>	3.868,91	22.014,10
02.022.001.002	MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA EM REVESTIMENTO EXTERNO - PINTURA DE FACHADA - MATERIAL E MÃO DE OBRA	m <sup>2</sup>	3.868,91	215.614,35
<b>02.023</b>	<b>PAISAGISMO</b>			<b>1.982,92</b>
<b>02.023.001</b>	<b>URBANAÇÃO E ÁREA VERDE</b>			<b>1.982,92</b>
02.023.001.001	FORNECIMENTO E ESPALHAMENTO DE TERRA VEGETAL PREPARADA	m <sup>3</sup>	7,25	767,47
02.023.001.002	GRAMA ESMERALDA EM PLACAS, FORNECIMENTO E PLANTIO	m <sup>2</sup>	48,33	1215,45
<b>02.024</b>	<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>			<b>50.913,61</b>
<b>02.024.001</b>	<b>COMUNICAÇÃO VISUAL</b>			<b>3.486,82</b>

Tabela 7 - Composição de custos para 1 bloco em paredes de concreto

(conclusão)

02.024.001002	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DOS BLOCOS	und	1,00	89,78
02.024.001003	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE PAVIMENTOS EM ACRÍLICO	und	12,00	612,72
02.024.001004	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DOS APARTAMENTOS EM INOX	und	88,00	2.784,32
<b>02.024.002</b>	<b>LIMPEZA FINAL</b>			<b>47.426,79</b>
02.024.002001	LIMPEZA FINAL DE OBRA	m2	4.756,95	47.426,79
<b>Total do orçamento</b>				<b>14.020.683,82</b>

Fonte: Autor (2023)

Na tabela a seguir, é apresentada os materiais de maior peso financeiro para a construção de 1 bloco de apartamentos em paredes de concreto moldadas *in loco* em ordem decrescente.

Tabela 8 - Curva ABC de serviços para 1 bloco em paredes de concreto

(continua)

DESCRIÇÃO	UND	QUANT	PREÇO TOTAL	% PART	% ACUM
AQUISIÇÃO DE FÔRMAS DA ESTRUTURA, INCLUSIVE DESPESAS ADMINISTRATIVAS	und	1,00	2.683.500,00	19,1396%	19,1396%
CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES, LAJES, ESCADAS E PLATIBANDAS) COM CONCRETO USINADO AUTOADENSÁVEL FCK = 25MPA - LANÇAMENTO E ACABAMENTO	m3	1685,35	1224.072,13	8,7305%	27,8701%
FÔRMA METÁLICA - MÃO DE OBRA	m2	18.196,57	536.798,72	3,8286%	31,6987%
ESTACA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO EHP400, INCLUSIVE CRAVAÇÃO	m	1632,00	502.982,40	3,5874%	35,2861%
PINTURA NA COR BRANCO NEVE - MATERIAL E MÃO DE OBRA	m2	22.547,31	450.946,21	3,2163%	38,5024%
ESQUADRIAS EM VIDRO	m2	792,62	388.082,60	2,7679%	41,2703%
TELAS EM AÇO PARA UTILIZAÇÃO EM ESTRUTURA DE PAREDES DE CONCRETO	kg	24.867,50	366.795,63	2,6161%	43,8864%
FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE PORTA DE MADEIRA PM01, 70X210CM, INCLUSIVE DOBRADIÇAS, FECHADURAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE	und	380,00	325.504,20	2,3216%	46,2080%
FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO 30X60, INCLUSIVE RODAPÉ E REJUNTE	m2	5.370,64	290.819,98	2,0742%	48,2823%
DESFÔRMA METÁLICA - MÃO DE OBRA	m2	18.196,57	273.676,36	1,9519%	50,2342%
ELEVADOR PADRÃO MCM V PARA 11 PARADAS	und	2,00	233.750,00	1,6672%	51,9014%
TUBULAÇÃO, FIAÇÃO ELÉTRICA E QUADRO - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	88,00	220.966,59	1,5760%	53,4774%
MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA EM REVESTIMENTO EXTERNO - PINTURA DE FACHADA - MATERIAL E MÃO DE OBRA	m2	3.868,91	215.614,35	1,5378%	55,0152%
CONCRETO USINADO BOMBÁVEL, FCK = 30MPA	m3	321,27	183.075,71	1,3058%	56,3210%
CORRIMÃO DUPLO EM AÇO INOX PARA ESCADA INTERNA COM H = 0,90M	m	497,84	170.326,00	1,2148%	57,5358%
ARMADURA CA 50/60 - MATERIAL E MÃO DE OBRA	kg	11833,43	164.366,39	1,1723%	58,7081%
PASTA DE GESSO EM PAREDE OU TETO	m2	17.117,00	163.638,49	1,1671%	59,8752%
CONTRAPISO COM ARGAMASSA RODADA EM OBRA	m2	5.370,64	163.141,68	1,1636%	61,0388%
FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO 30X60, INCLUSIVE REJUNTE	m2	2.887,50	159.418,88	1,1370%	62,1758%
BARRAÇÕES EM ALVENARIA (COZINHA E REFEITÓRIO, BANHEIRO, VIVÊNCIA, DEPÓSITO E CENTRAIS DE PRODUÇÃO)	m2	10,00	154.538,84	1,1022%	63,2780%
COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	mês	8,00	149.484,29	1,0662%	64,3442%
ENGENHEIRO RESIDENTE	mês	8,00	144.000,00	1,0271%	65,3713%
BACIA COM CAIXA ACOPLADA, INCLUSIVE ACESSÓRIOS	und	176,00	133.224,96	0,9502%	66,3215%
VIGILANTE TERCERIZADO (24 HORAS)	mês	8,00	104.000,00	0,7418%	67,0632%
TELAS EM AÇO Q503 PARA UTILIZAÇÃO EM RADIER	kg	7.378,37	101.452,60	0,7236%	67,7868%
FECHAMENTO DE SHAFT HIDRÁULICO EM DRYWALL RU	m2	757,68	99.347,00	0,7086%	68,4954%

Tabela 8 - Curva ABC de serviços para 1 bloco em paredes de concreto

(continua)

PONTOS DE ÁGUA FRIA, INCLUSIVE RAMAIS E SUB-RAMAIS	und	100	98.599,92	0,7032%	69,986%
ALIMENTAÇÃO - ALMOÇO	mês	8,00	95.345,07	0,6800%	69,8787%
MESTRE DE OBRAS	mês	6,00	91298,41	0,6512%	70,5299%
FECHAMENTO DE QUADRO INTERNO DE UNIDADE RESIDENCIAL, DISJUNTORES E BARRAMENTOS	und	88,00	89.717,48	0,6399%	71,697%
ALIMENTADORES - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	100	88.090,74	0,6283%	71,980%
TUBULAÇÃO, FIAÇÃO DE DADOS E QUADRO - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	88,00	87.628,82	0,6250%	72,4230%
ARMADURA CA 50/60 - MATERIAL E MÃO DE OBRA	kg	6.292,04	87.396,48	0,6233%	73,0464%
DESPESAS COM VALE TRANSPORTE	mês	8,00	86.028,80	0,6136%	73,6600%
PONTOS DE ESGOTO	und	100	84.389,45	0,6019%	74,2613%
ESTUCAMENTO NAS FACES INTERNAS DE PAREDES DO SISTEMA DE PAREDES DE CONCRETO COM UTILIZAÇÃO DE ARGAMASSA COLANTE	m2	20.008,51	79.833,94	0,5694%	74,8313%
ALIMENTAÇÃO - CAFÉ DA MANHÃ	mês	8,00	77.067,61	0,5497%	75,3809%
PROJETO - ESTRUTURA	und	100	75.000,00	0,5349%	75,9158%
LAVATÓRIO COM COLUNA, INCLUSIVE ACESSÓRIOS	und	176,00	73.189,60	0,5220%	76,4379%
LOCAÇÃO - MANIPULADOR	mês	4,00	72.000,00	0,5135%	76,9514%
FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE PORTA DE MADEIRA PM02, 80X210CM, INCLUSIVE DOBRADIÇAS, FECHADURAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE	und	83,00	71824,05	0,5123%	77,4637%
SEGURO DE RISCO DE ENGENHARIA E DE RESPONSABILIDADE CIVIL (PÓS-OBRA)	und	100	64.270,00	0,4584%	77,9221%
CONTROLE DE OBRA - MONITORAMENTO	mês	8,00	64.000,00	0,4565%	78,3785%
SEGURANÇA ELETRÔNICA (CÂMERAS E ALARME) - INSTALAÇÃO DO SISTEMA	und	8,00	64.000,00	0,4565%	78,8350%
JUNTA DE DILATAÇÃO - JEENE	m	123,27	63.506,07	0,4529%	79,2879%
IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA (3 DEMÃOS) E APLICAÇÃO DE TELA DE POLIÉSTER RESINADA E MALHA 2X2MM	m2	2.322,76	63.060,61	0,4498%	79,7377%
TANQUE, INCLUSIVE ACESSÓRIOS	und	88,00	62.514,32	0,4459%	80,1836%
KIT DE ESPAÇADORES, GABARITOS, CAIXAS, QUADROS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	und	100	61949,68	0,4418%	80,6254%
ESTRUTURA METÁLICA DE SUSTENTAÇÃO E TELHA EM FIBROCIMENTO PARA COBERTA	m2	505,11	60.759,68	0,4334%	81,0588%
LOCAÇÃO - GUINCHO CREM ALHEIRA	mês	24,00	57.600,00	0,4108%	81,4696%
FORRO DE GESSO EM ÁREAS MOLHADAS	m2	1607,35	56.257,25	0,4012%	81,8708%
APLICAÇÃO DE DESMOLDANTE	m2	18.196,57	55.317,56	0,3945%	82,2654%
ALMOXARIFE	mês	8,00	52.148,80	0,3719%	82,6373%
LICENÇA DE CONSTRUÇÃO	und	100	50.000,00	0,3566%	82,9939%
LIMPEZA FINAL DE OBRA	m2	4.756,95	47.426,79	0,3383%	83,3322%
CAIXA DE AR CONDICIONADO	und	198,00	46.294,60	0,3302%	83,6624%
CUBA EM AÇO INOX	und	88,00	43.168,40	0,3079%	83,9703%
REGISTRO PARA MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS - MATERIAL E INSTALAÇÃO	und	264,00	42.723,62	0,3047%	84,2750%
ENCARREGAMENTO DE ACABAMENTO	mês	8,00	41868,00	0,2986%	84,5736%
EXAUSTORES - VENTOKIT	und	154,00	41834,38	0,2984%	84,8720%
IMPERMEABILIZAÇÃO DE COBERTA COM MANTA ASFÁLTICA DE 4MM, ESTRUTURADA COM TÊCIDO DE POLIÉSTER, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER	m2	39131	41595,27	0,2967%	85,1687%
RESERVATÓRIO DE POLIPROPILENO - 20.000 LITROS, LIGAÇÕES INCLUIDAS	und	3,00	37.095,63	0,2646%	85,4332%
LOCAÇÃO - RETROESCAVADEIRA	mês	6,00	36.000,00	0,2568%	85,6900%
IMPRODUTIVIDADE POR CURVA DE APRENDIZADO E LIMPEZA DE FÓRMAS	und	100	35.796,97	0,2553%	85,9453%
PONTO DE GÁS E TUBULAÇÃO PEX	und	264,00	35.516,26	0,2533%	86,1986%
PRUMADA DE ESGOTO E ÁGUA PLUVIAL	und	100	33.814,21	0,2412%	86,4398%
ABRIGO PARA HIDRANTE INTERNO, INCLUSIVE CAIXA EMBUTIR CHAPA FERRO N.º 14, DIMENSÕES 0,90 X 0,60 X 0,17 M., REGISTRO TIPO GLOBO 2 1/2", COM 02 MANGUEIRAS (15M) COM ESGUICHO E CONEXÕES	und	11,00	33.479,93	0,2388%	86,6786%
FARDAMENTO	und	416,00	32.448,00	0,2314%	86,9100%
LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M	m	552,31	32.398,50	0,2311%	87,1411%
EQUIPE DE APOIO À SEGURANÇA (CARPINTEIRO) / ELETRICISTA (LIGAÇÕES PROVISÓRIAS)	mês	8,00	31734,03	0,2263%	87,3674%
BANCADA EM GRANITO	m2	72,95	30.776,26	0,2195%	87,5869%

Tabela 8 - Curva ABC de serviços para 1 bloco em paredes de concreto

(continua)

PASTA DE GESSO EM PAREDE OUTETO	m2	3.184,56	30.444,36	0,217%	87,8041%
LOCAÇÃO - BOB CAT CARREGADEIRA	mês	6,00	30.000,00	0,2140%	88,0181%
DESPESAS COM ENERGIA ELÉTRICA	mês	8,00	28.000,00	0,1997%	88,2178%
ALIMENTAÇÃO - JANTAR	mês	8,00	27.697,07	0,1975%	88,4153%
CONSULTORIA E ACOMPANHAMENTO EXECUTIVO FUNDAÇÕES PROFUNDAS	mês	2,00	27.600,00	0,1969%	88,6122%
TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES	mês	6,00	26.167,50	0,1866%	88,7988%
CONTRAPISO COM ARGAMASSA PRONTA DA ESCADA (PATAMAR, DEGRAUS E ESPELHO)	m2	405,28	25.963,79	0,1852%	88,9840%
TEXTURA EM PAREDE INTERNA - MATERIAL E MÃO DE OBRA	m2	837,55	25.685,92	0,1832%	89,1672%
KIT SUPORTE, PASSANTES E CONECTORES POLAR	und	11,00	24.177,78	0,1724%	89,3396%
OPERADOR DE CREMALHEIRA	mês	6,00	24.164,32	0,1723%	89,5120%
TORNEIRA PARA LAVATÓRIO	und	176,00	24.140,16	0,1722%	89,6841%
OPERADOR DE MÁQUINAS PESADAS - RETROESCAVADEIRA	mês	5,00	24.115,08	0,1720%	89,8561%
AUXILIAR DE ALMOXARIFE	mês	8,00	23.850,99	0,1701%	90,0263%
EQUIPE DE APOIO À SEGURANÇA (SERVENTE) / SERVENTE (LIGAÇÕES PROVISÓRIAS)	mês	8,00	23.850,99	0,1701%	90,1964%
LOCAÇÃO - MÁQUINA DE BOMBEAMENTO	mês	2,00	23.400,00	0,1669%	90,3633%
REGULARIZAÇÃO EM LAJES	m2	1211,32	23.395,19	0,1669%	90,5301%
ACABAMENTOS ELÉTRICOS - APARTAMENTOS	und	1848,00	23.284,80	0,1661%	90,6962%
CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO POR ROMPIMENTO DE CORPO DE PROVA	mês	3,00	23.250,00	0,1658%	90,8620%
FAIXA DE GESSO PARA FECHAMENTO DE FORRO	m2	611,20	23.225,60	0,1657%	91,0277%
PRUMADA DE GÁS, TUBULAÇÃO DE AÇO ATÉ INFRA EXTERNA	und	88,00	22.959,55	0,1638%	91,1914%
LOGÍSTICA INTERNA	mês	8,00	22.776,88	0,1625%	91,3539%
ESTUDO DE INTERVENÇÃO VIÁRIA	und	1,00	22.500,00	0,1605%	91,5144%
ESTUCAMENTO DE PANOS DE FACHADA DO SISTEMA DE PAREDES DE CONCRETO COM UTILIZAÇÃO DE ARGAMASSA COLANTE	m2	3.868,91	22.014,10	0,1570%	91,6714%
SUBESTAÇÃO PROVISÓRIA	und	1,00	22.000,00	0,1569%	91,8283%
ASSISTENTE DE ENGENHARIA	mês	8,00	21.600,00	0,1541%	91,9823%
MANUTENÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO - SERVENTES	mês	8,00	21.435,57	0,1529%	92,1352%
PROJETO - NORMA DE DESEMPENHO	und	1,00	21.309,50	0,1520%	92,2872%
LOCAÇÃO - EQUIPAMENTOS DE PEQUENO PORTE	mês	6,00	21.000,00	0,1498%	92,4370%
CHAPIM DE CONCRETO PARA ARREIMATE DE COBERTA	m	392,01	20.972,54	0,1496%	92,5866%
TAMPA DE SHAFT METÁLICO EM FERRO GALVANIZADO	und	88,00	20.203,92	0,1441%	92,7307%
LOCAÇÃO - CAMINHÃO MUNK	mês	2,00	20.000,00	0,1426%	92,8733%
AQUISIÇÃO - MÓVEIS PARA ESCRITÓRIO	und	1,00	20.000,00	0,1426%	93,0160%
MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA FUNDAÇÕES PROFUNDAS	und	1,00	20.000,00	0,1426%	93,1586%
ESTAGIÁRIOS DE ENGENHARIA	mês	16,00	19.200,00	0,1369%	93,2956%
JUNTA DE DILATAÇÃO - EPS 100X50X2CM	m2	348,60	18.880,23	0,1347%	93,4302%
PORTA CORTA-FOGO 90X210CM, COM RESISTÊNCIA A FOGO = 60MIN, CONSIDERANDO PINTURA ACRÍLICA NA COR MÁRMORE	und	11,00	18.364,50	0,1310%	93,5612%
REGISTRO DE PRESSÃO COM ACABAMENTO CROMADO	und	176,00	18.279,13	0,1304%	93,6916%
E.P.I - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	mês	8,00	18.073,48	0,1289%	93,8205%
PROJETO - TOPOGRAFIA	und	1,00	18.000,00	0,1284%	93,9489%
AJUDANTE DE PRÉ-MOLDADOS	mês	6,00	17.888,24	0,1276%	94,0764%
TÉCNICO DE SEGURANÇA	mês	8,00	17.464,00	0,1246%	94,2010%
GUARDA CORPO EM TUBO DE ALUMÍNIO E BANDEIRA DE VIDRO H = 0,30M	m2	34,40	17.438,05	0,1244%	94,3254%
PROTEÇÃO MECÂNICA DE IMPERMEABILIZAÇÃO COM CAMADA PROTETORA EM EPS	m2	354,96	17.278,92	0,1232%	94,4486%
PRUMADA DE ÁGUA FRIA	und	1,00	17.192,21	0,1226%	94,5712%
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL	und	1,00	16.354,00	0,1166%	94,6879%
ORÇAMENTO DA OBRA	und	1,00	16.000,00	0,1141%	94,8020%
DESPESAS COM EXAMES MÉDICOS ADMISSIONAIS E DEMISSIONAIS	mês	8,00	16.000,00	0,1141%	94,9161%
ENCARREGADO DE ARMAÇÃO	mês	3,00	15.700,50	0,1120%	95,0281%
APONTADOR DE CAMPO	mês	6,00	15.103,88	0,1077%	95,1358%

Tabela 8 - Curva ABC de serviços para 1 bloco em paredes de concreto

(continua)

PROJETO - FUNDAÇÃO E CONTENÇÕES	und	1,00	15.000,00	0,1070%	95,2428%
PROJETO - INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	und	1,00	15.000,00	0,1070%	95,3498%
PROJETO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	und	1,00	15.000,00	0,1070%	95,4568%
AQUISIÇÃO - COMPUTADOR	und	5,00	15.000,00	0,1070%	95,5638%
LIGAÇÃO PROVISÓRIA - ÁGUA PARA OBRA	vb	1,00	15.000,00	0,1070%	95,6707%
E.P.C. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA	mês	8,00	14.592,00	0,1041%	95,7748%
DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS	mês	8,00	14.400,00	0,1027%	95,8775%
LIGAÇÃO PROVISÓRIA - LUZ E FORÇA PARA OBRA	und	1,00	14.400,00	0,1027%	95,9802%
PONTO DE PISO	m2	5.370,64	13.748,29	0,0981%	96,0783%
CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, PREPARO MANUAL	m3	28,35	13.611,87	0,0971%	96,1754%
LOCAÇÃO - GUINDASTE COM OPERADOR	dia	13,00	13.000,00	0,0927%	96,2681%
PORTAL EM GRANITO DOS ELEVADORES	m2	23,76	12.771,14	0,0911%	96,3592%
MATERIAL DE EXPEDIENTE, LIMPEZAS E MEDICAMENTOS	mês	8,00	12.000,00	0,0856%	96,4448%
BETONEIRO	mês	3,00	11.900,26	0,0849%	96,5296%
LOCAÇÃO - CONTAINER ESCRITÓRIO	mês	7,00	11.200,00	0,0799%	96,6095%
SONDAGEM À PERCUSSÃO	und	1,00	11.000,00	0,0785%	96,6880%
ENCARREGADO DE ESTRUTURA	mês	2,00	10.467,00	0,0747%	96,7626%
ESPUMAS EM SHAFT	und	11,00	10.397,64	0,0742%	96,8368%
FRETES	vb	0,30	10.200,00	0,0727%	96,9095%
MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO - CANTEIRO DE OBRAS	vb	1,00	10.000,00	0,0713%	96,9809%
TORNEIRA PARA PIA DE COZINHA	und	88,00	9.633,36	0,0687%	97,0496%
DESPESAS COM ÁGUA - COMPESA	mês	8,00	9.600,00	0,0685%	97,1180%
MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE PEQUENO PORTE	mês	8,00	9.600,00	0,0685%	97,1865%
PLANEJAMENTO DA OBRA	und	1,00	9.000,00	0,0642%	97,2507%
AUXILIAR DE BETONEIRO	mês	3,00	8.944,12	0,0638%	97,3145%
PROJETO - TERRAPLANAGEM / PAVIMENTAÇÃO / DRENAGEM	und	1,00	8.700,00	0,0621%	97,3765%
ENSAIOS DE ARRANCAMENTO - ARGAMASSAS E CERÂMICAS	und	1,00	8.657,67	0,0617%	97,4383%
ABRIGO DE CDM - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	1,00	8.418,09	0,0600%	97,4983%
TORNEIRA PARA TANQUE	und	88,00	8.301,92	0,0592%	97,5575%
FUNDO FIXO PARA DESPESAS EVENTUAIS	mês	8,00	8.000,00	0,0571%	97,6146%
CONSTRUÇÃO DA BASE DO GUINCHO CREMALHEIRA	und	1,00	8.000,00	0,0571%	97,6717%
SINALIZAÇÃO DA OBRA	mês	1,00	8.000,00	0,0571%	97,7287%
CONTRATO DE MANUTENÇÃO - ELEVADORES DEFINITIVOS DURANTE EXECUÇÃO DE OBRA	mês	4,00	7.600,00	0,0542%	97,7829%
LICENÇA AMBIENTAL	und	1,00	7.296,95	0,0520%	97,8350%
RUFO EM CHAPA AÇO GALVANIZADO COM DESENVOLVIMENTO	m	138,83	6.885,97	0,0491%	97,8841%
DIVIBOX EM GRANITO	m2	17,60	6.552,83	0,0467%	97,9308%
PISO EM GRANITO DOS ELEVADORES	m2	14,70	6.512,90	0,0465%	97,9773%
LAUDO DE VISTORIA EM IMÓVEIS VIZINHOS	vb	1,00	6.400,00	0,0456%	98,0229%
CONSULTORIA EM SEGURANÇA DO TRABALHO	mês	8,00	6.400,00	0,0456%	98,0686%
LOCAÇÃO - MINIROLLO COMPACTADOR	mês	2,00	6.400,00	0,0456%	98,1142%
GRADIL EM ALUMÍNIO	m2	14,02	6.387,40	0,0456%	98,1598%
ACABAMENTOS DE DADOS - APARTAMENTOS	und	88,00	6.214,56	0,0443%	98,2041%
DESTINAÇÃO MATERIAL - CAÇAMBA ESTACIONÁRIA	und	1,00	6.165,21	0,0440%	98,2481%
BASE DE SHAFT - PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO	und	110,00	6.099,13	0,0435%	98,2916%
EQUIPE DE TOPOGRAFIA	mês	1,00	6.029,36	0,0430%	98,3346%
PROJETO - COMBATE A INCÊNDIO E GÁS	und	1,00	6.000,00	0,0428%	98,3774%
ESTAGIÁRIO DE SEGURANÇA	mês	6,00	6.000,00	0,0428%	98,4202%
CÓPIAS DE PROJETOS	mês	6,00	6.000,00	0,0428%	98,4630%
SERVIÇO DE MANUTENÇÃO EM PEÇAS/SERRALHARIA	mês	4,00	6.000,00	0,0428%	98,5057%
AQUISIÇÃO - AR CONDICIONADO	und	3,00	6.000,00	0,0428%	98,5485%
AQUISIÇÃO - ARMÁRIO ROUPEIRO	und	8,00	5.760,00	0,0411%	98,5896%
EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ QUÍMICO DE 6KG, INCLUSIVE PLACA DE IDENTIFICAÇÃO E SUPORTE	und	22,00	5.460,18	0,0389%	98,6286%
SOLEIRA EM GRANITO	m	70,40	5.355,33	0,0382%	98,6668%

Tabela 8 - Curva ABC de serviços para 1 bloco em paredes de concreto

(continua)

CONSULTORIA DE ENGENHEIRO MECÂNICO	mês	8,00	5.200,00	0,0371%	98,7039%
ARRASAMENTO MECÂNICO DE ESTACA DE CONCRETO, DIÂMETROS DE ATÉ 40CM	und	127,33	5.102,37	0,0364%	98,7402%
CAÇAMBA ESTACIONÁRIA	kg	144.000,00	5.040,00	0,0359%	98,7762%
PROJETO - SPDA	und	100	5.000,00	0,0357%	98,8119%
TAXAS COMPLEMENTARES	und	100	5.000,00	0,0357%	98,8475%
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	und	22,00	4.911,28	0,0350%	98,8825%
KIT DE SISTEMA DE PREVENÇÃO EM CABO DE COBRE NU - 35MM <sup>2</sup> - INCLUSIVE FIXADORES TIPO ÔMEGA, ELEMENTOS DE FIXAÇÃO E INSTALAÇÃO	und	100	4.801,54	0,0342%	98,9168%
AQUISIÇÃO - MESAS PARA LOGÍSTICA	und	6,00	4.800,00	0,0342%	98,9510%
PLACAS DA OBRA	m <sup>2</sup>	18,00	4.619,54	0,0329%	98,9840%
MONTAGEM E DESMONTAGEM DE DO GUINCHO CREMALHEIRA	und	100	4.600,00	0,0328%	99,0168%
BOMBA EM BY-PASS PARA SISTEMA DE COMBATE À INCÊNDIO, HMAN = 24M.C.A ; Q=26,9 M <sup>3</sup> /H ; POT=4CV ; BOCAIS DE Ø2.1/2"	und	100	4.474,72	0,0319%	99,0487%
CONTROLE DE PRAGAS	mês	8,00	4.400,00	0,0314%	99,0801%
LAVAGEM DA ESTRUTURA PÓS DESFÔRMA	und	11,00	4.301,22	0,0307%	99,1108%
AQUISIÇÃO - RELÓGIO DE PONTO	und	100	4.200,00	0,0300%	99,1407%
PROJETO - TELEFONIA E ANTENA	und	100	4.000,00	0,0285%	99,1692%
SEGURANÇA ELETRÔNICA (CÂMERAS E ALARME) - MENSALIDADE	mês	8,00	4.000,00	0,0285%	99,1978%
TREINAMENTO DA MÃO DE OBRA - SIPAT	und	2,00	4.000,00	0,0285%	99,2263%
AQUISIÇÃO - MOBILIÁRIO DA OBRA E CANTEIRO	und	100	4.000,00	0,0285%	99,2548%
GUARDA-CORPO DE SEGURANÇA COM TELA (2,00X120M) - MATERIAL E MÃO DE OBRA, INCLUSIVE PREGOS	und	80,00	3.840,00	0,0274%	99,2822%
CALHA EM CHAPA DE ALUMÍNIO	m <sup>2</sup>	43,90	3.721,84	0,0265%	99,3088%
AQUISIÇÃO - BEBEDOURO COM 4 TORNEIRAS	und	2,00	3.600,00	0,0257%	99,3344%
PROJETO - PROGRAMAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO	und	100	3.500,00	0,0250%	99,3594%
ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA - EIV	und	100	3.500,00	0,0250%	99,3844%
AQUISIÇÃO - RÁDIOS PORTÁTEIS	und	10,00	3.500,00	0,0250%	99,4093%
TUBO DE AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MÉDIA, DN 65 (2 1/2"), CONEXÃO ROSQUEADA, INSTALADO EM REDE DE ALIMENTAÇÃO PARA HIDRANTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	m	32,10	3.389,44	0,0242%	99,4335%
DESPESAS COM TELEFONIA FIXA E INTERNET	mês	8,00	3.200,00	0,0228%	99,4563%
BENEFÍCIOS DO ENGENHEIRO - PLANO DE SAÚDE	mês	8,00	3.200,00	0,0228%	99,4791%
LINK DE RP	mês	8,00	3.200,00	0,0228%	99,5020%
LOCAÇÃO - BETONEIRA 400L	mês	8,00	3.200,00	0,0228%	99,5248%
LOCAÇÃO - BALANCINS	mês	8,00	3.200,00	0,0228%	99,5476%
PORTÃO DE CORRER EM CHAPA DE ZINCO	und	100	3.126,33	0,0223%	99,5699%
ILUMINAÇÃO PARA POÇO DO ELEVADOR - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	24,00	3.005,08	0,0214%	99,5914%
DESPESAS COM ÁGUA - CONSUMO	mês	8,00	2.880,00	0,0205%	99,6119%
DESPESAS COM ART	und	100	2.813,81	0,0201%	99,6320%
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DOS APARTAMENTOS EM INOX	und	88,00	2.784,32	0,0199%	99,6518%
INSTALAÇÃO DE PARA-RAIO TIPO FRANKLIN - MATERIAL E MÃO DE OBRA	und	100	2.779,29	0,0198%	99,6716%
LIGAÇÃO PROVISÓRIA - ÁGUA NO PAVIMENTO	und	11,00	2.750,00	0,0196%	99,6913%
ASSENTAMENTO DE PORTA DE ELEVADOR	und	22,00	2.677,52	0,0191%	99,7104%
LIGAÇÃO PROVISÓRIA - LUZ E FORÇA NO PAVIMENTO	und	11,00	2.640,00	0,0188%	99,7292%
AQUISIÇÃO - IMPRESSORA	und	2,00	2.400,00	0,0171%	99,7463%
LOCAÇÃO - MOTOR VIBRADOR	mês	5,00	2.200,00	0,0157%	99,7620%
PROJETO - SUBESTAÇÃO PROVISÓRIA	und	100	2.100,00	0,0150%	99,7770%
IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA EM SAIA DOS BLOCOS	m <sup>2</sup>	78,55	2.004,60	0,0143%	99,7913%
PROJETO - GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS PGRCC	und	100	2.000,00	0,0143%	99,8055%
QUADROS DA ABNT	und	100	2.000,00	0,0143%	99,8198%
LUMINÁRIAS E LÂMPADAS - HALL	und	11,00	1.596,38	0,0114%	99,8312%
PLACA DE SINALIZAÇÃO	und	66,00	1.549,68	0,0111%	99,8422%
REMOÇÃO DE MATERIAL EXCEDENTE	m <sup>3</sup>	160,02	1.420,95	0,0101%	99,8524%
LOCAÇÃO - COMPACTADOR TIPO PLACA VIBRATÓRIA	mês	4,00	1.400,00	0,0100%	99,8624%
PINTURA EM PISO NA COR CINZA GRAFITE (ESCADA DE EMERGÊNCIA)	m <sup>2</sup>	202,64	1.396,21	0,0100%	99,8723%

Tabela 8 - Curva ABC de serviços para 1 bloco em paredes de concreto

(continua)

GRAMA ESMERALDA EM PLACAS, FORNECIMENTO E PLANTIO	m2	48,33	125,45	0,0087%	99,8810%
ALVARÁ E TAXAS PARA INSTALAÇÃO DO CANTEIRO	und	1,00	1000,00	0,0071%	99,8881%
TAXA DE VISTORIA DOS BOMBEIROS	und	1,00	1000,00	0,0071%	99,8952%
LOCAÇÃO - MANGOTE 45MM	mês	5,00	1000,00	0,0071%	99,9024%
LOCAÇÃO - EXAUSTOR / INSUFLADOR	mês	2,00	1000,00	0,0071%	99,9095%
LOCAÇÃO - CONTAINER ALMOXARIFADO	mês	2,00	1000,00	0,0071%	99,9166%
ELABORAÇÃO PCMAT	und	1,00	1000,00	0,0071%	99,9238%
ELABORAÇÃO PCMSO	und	1,00	1000,00	0,0071%	99,9309%
CONSULTORIA LTCAT	und	1,00	1000,00	0,0071%	99,9380%
PINTURA COM TINTA ESMALTE EM ESQUADRIA DE FERRO, COM DUAS DEMÃOS	m2	74,92	962,76	0,0069%	99,9449%
LOCAÇÃO - BOMBA SUBMERSA (USADA DURANTE A OBRA)	mês	4,00	800,00	0,0057%	99,9506%
REGISTRO OU VÁLVULA GLOBO ANGULAR DE LATÃO, 45 GRAUS, D = 2 1/2", PARA HIDRANTES EM INSTALAÇÃO PREDIAL DE INCÊNDIO.	und	11,00	795,30	0,0057%	99,9563%
FORNECIMENTO E ESPALHAMENTO DE TERRA VEGETAL PREPARADA	m3	7,25	767,47	0,0055%	99,9618%
FÔRMA METÁLICA - MÃO DE OBRA	m2	72,93	753,40	0,0054%	99,9671%
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE PAVIMENTOS EM ACRÍLICO	und	12,00	612,72	0,0044%	99,9715%
ENSAIO BIOQUÍMICO EM ÁGUA	und	1,00	600,00	0,0043%	99,9758%
LOCAÇÃO - MARTELETE 30KG	mês	1,00	600,00	0,0043%	99,9801%
PINTURA DE PORTA CORTA-FOGO	und	11,00	534,30	0,0038%	99,9839%
LOCAÇÃO - MARTELETE 10KG	mês	1,00	500,00	0,0036%	99,9874%
PISO TÁTIL DE ALERTA	m2	3,28	472,90	0,0034%	99,9908%
DESFÔRMA METÁLICA - MÃO DE OBRA	m2	72,93	440,52	0,0031%	99,9940%
PROTEÇÃO DA CABINE DO ELEVADOR COM CHAPAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO E PLACADAS DE EPS - MATERIALE MÃO DE OBRA	und	2,00	343,99	0,0025%	99,9964%
IMPERMEABILIZAÇÃO DE POÇO DO ELEVADOR	m2	11,52	265,19	0,0019%	99,9983%
APLICAÇÃO DE DESMOLDANTE	m2	72,93	148,78	0,0011%	99,9994%
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DOS BLOCOS	und	1,00	89,78	0,0006%	100,0000%
			<b>14.020.683,82</b>	<b>100,00%</b>	

Fonte: Autor (2023)

De acordo com a curva ABC de serviços relacionada ao orçamento para o sistema construtivo em paredes de concreto moldadas *in loco*, o serviço de maior peso financeiro é o referente à aquisição das fôrmas metálicas, consumindo R\$ 2.683.500,00 (dois milhões e seiscentos e oitenta e três mil e quinhentos reais), equivalente a aproximadamente 19,14% do custo total da obra, e o item de menor impacto permanece com o serviço de placa de identificação do bloco, representando, R\$ 89,78 (oitenta e nove reais e setenta e oito centavos) equivalente a 0,0006% do custo total da obra. Vale ressaltar que o serviço de maior peso é referente apenas à aquisição, caso somado aos serviços de aplicação e desforma, resulta em aproximadamente 24,92% do valor total da obra, representando R\$ 3.493.975,08 (três milhões e quatrocentos e noventa e três mil e novecentos e setenta e cinco reais e oito centavos).

## 4.2 Composição de prazos

Neste item serão apresentadas as composições de prazos para execução de 1 bloco de apartamento tanto em estrutura convencional quanto em paredes de concreto moldadas *in loco*.

### 4.2.1 Composição de prazos para estrutura convencional

Na tabela a seguir, de forma resumida, está presente o cronograma para construção de 1 bloco de apartamento no sistema construtivo de estrutura convencional.

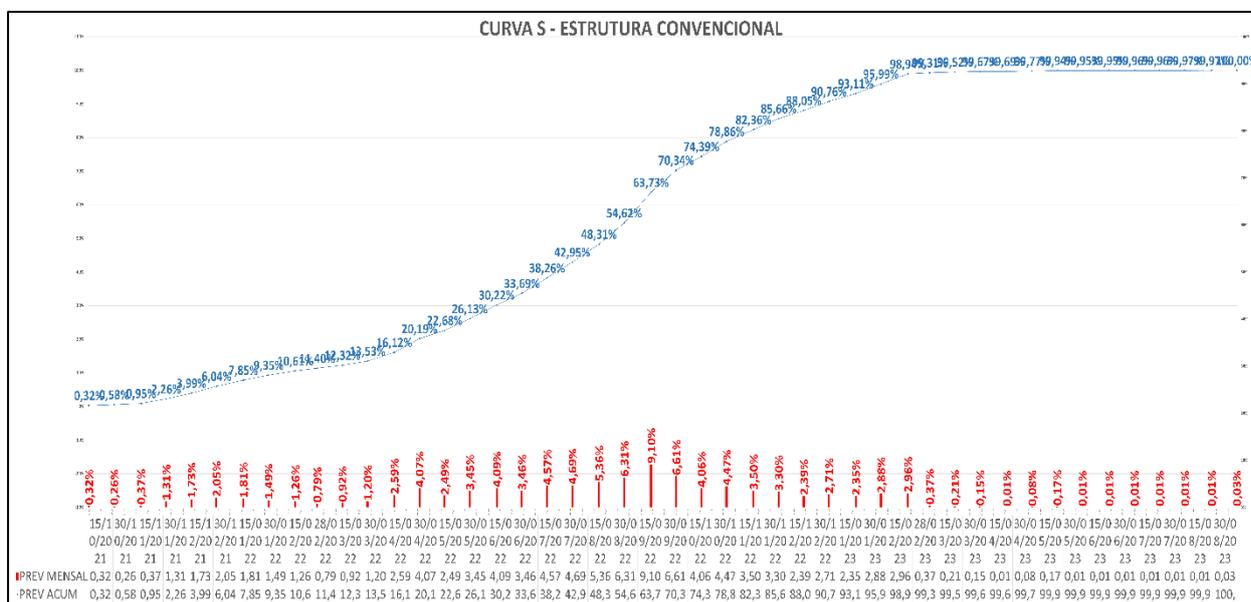
Tabela 9 - Cronograma resumido para construção de 1 bloco em estrutura convencional

NOME DA TAREFA	INÍCIO	TÉRMINO
<b>EAP MOD-01 OBRA ESTRUTURA-CONVENCIONAL_R00</b>	<b>14/09/2021</b>	<b>28/08/2023</b>
<b>SERVIÇOS PRELIMINARES E INSTALAÇÃO DA OBRA</b>	<b>14/09/2021</b>	<b>23/11/2021</b>
SERVIÇOS PRELIMINARES E INSTALAÇÃO DA OBRA	14/09/2021	23/11/2021
<b>HABITAÇÃO</b>	<b>08/11/2021</b>	<b>28/08/2023</b>
<b>BLOCO A</b>	<b>08/11/2021</b>	<b>28/08/2023</b>
MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	16/11/2021	13/12/2021
FUNDAÇÃO	08/11/2021	09/12/2021
LAJE DE PISO / FUNDAÇÃO	07/12/2021	16/12/2021
ESTRUTURA	16/12/2021	19/10/2022
EQUIPAMENTOS	24/11/2021	12/12/2022
ALVENARIA/FECHAMENTO	05/04/2022	19/10/2022
IMPERMEABILIZAÇÃO E REGULARIZAÇÃO	10/05/2022	20/03/2023
REVESTIMENTO CIMENTÍCIO	07/04/2022	28/08/2023
REVESTIMENTO CERÂMICO	05/07/2022	12/12/2022
REVESTIMENTO PASTA	26/08/2022	18/11/2022
REVESTIMENTO DE TETO	09/08/2022	17/10/2022
ESQUADRIAS	11/04/2022	24/03/2023
PINTURAS	20/09/2022	23/02/2023
FACHADA	06/10/2022	18/08/2023
COBERTA	27/09/2022	02/12/2022
GRANITOS E SOLEIRAS	11/07/2022	14/02/2023
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	22/04/2022	27/01/2023
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	16/12/2021	28/12/2022
INSTALAÇÕES DE DADOS	16/12/2021	04/01/2023
INSTALAÇÕES DE GÁS	18/04/2022	21/08/2023
INSTALAÇÕES DE INCÊNDIO	26/04/2022	15/02/2023
INSTALAÇÕES DE SPDA	02/12/2022	20/12/2022
INSTALAÇÕES DO ELEVADOR	20/10/2022	19/01/2023
LOUÇAS E METAIS	04/11/2022	25/01/2023
SERVIÇOS COMPLEMENTARES	28/12/2022	16/02/2023

Fonte: Autor (2023)

Na figura a seguir, é apresentada a Curva S para o sistema convencional, essa ferramenta serve para se ter clareza tanto dos percentuais previstos quanto dos realizados, reprogramação, dentre outros, sejam eles acumulados ou mensais, tudo isso de forma visual, contribuindo para uma análise física-financeira da obra.

Figura 26 - Curva S referente ao sistema convencional



Fonte: Autor (2023)

Como apresentado na figura anterior, o eixo principal (em azul) apresenta o percentual em relação ao previsto acumulado, já no eixo secundário (em vermelho), é apresentado o percentual em relação ao previsto mensal. Com isso, no decorrer das medições as tomadas de decisões podem ser adiantadas.

Além disso, é uma ferramenta gerencial de um gráfico com o objetivo de realizar o acompanhamento da obra, comparando o planejado x executado, geralmente em períodos quinzenais, sendo medições parciais e totais. O monitoramento periódico é essencial para o sucesso da obra, capaz de otimizar o tempo de execução e minimizar os erros que podem vir a acontecer, com essa ferramenta, esses erros podem ser evitados com antecedência, considerando a importância da entrega do empreendimento dentro do prazo. Deslocamentos horizontais podem significar atrasos

#### 4.2.2 Composição de prazos para paredes de concreto moldadas in loco

Na tabela a seguir, de forma resumida, está presente o cronograma para construção de 1 bloco de apartamento no sistema construtivo em paredes de concreto moldadas *in loco*.

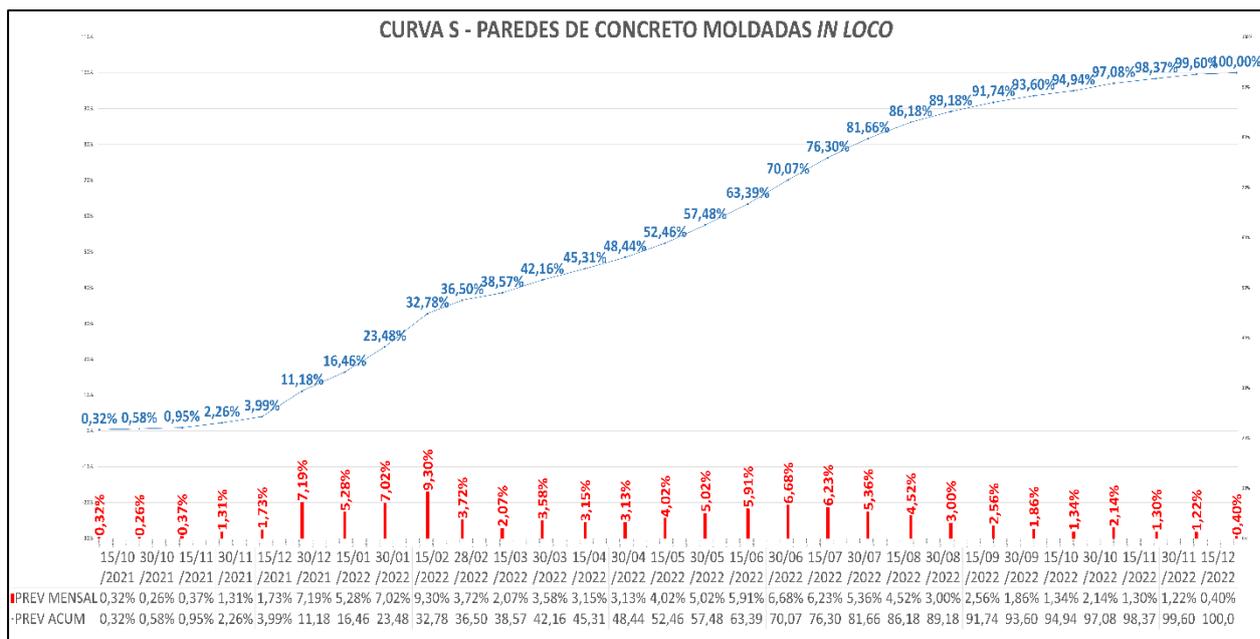
Tabela 10 - Cronograma resumido para construção de 1 bloco em paredes de concreto

NOME DA TAREFA	INÍCIO	TÉRMINO
<b>EAP MOD-01_OBRA_PAREDES-DE-CONCRETO_R00</b>	<b>14/09/2021</b>	<b>08/12/2022</b>
<b>SERVIÇOS PRELIMINARES E INSTALAÇÃO DA OBRA</b>	<b>14/09/2021</b>	<b>23/11/2021</b>
SERVIÇOS PRELIMINARES E INSTALAÇÃO DA OBRA	14/09/2021	23/11/2021
<b>HABITAÇÃO</b>	<b>08/11/2021</b>	<b>08/12/2022</b>
<b>BLOCO A</b>	<b>08/11/2021</b>	<b>08/12/2022</b>
MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	16/11/2021	13/12/2021
FUNDAÇÃO	08/11/2021	09/12/2021
LAJE DE PISO / FUNDAÇÃO	07/12/2021	16/12/2021
ESTRUTURA	16/12/2021	21/03/2022
EQUIPAMENTOS	24/11/2021	25/05/2022
ALVENARIA/FECHAMENTO	14/01/2022	08/08/2022
IMPERMEABILIZAÇÃO E REGULARIZAÇÃO	16/02/2022	23/09/2022
REVESTIMENTO CIMENTÍCIO	18/01/2022	28/09/2022
REVESTIMENTO CERÂMICO	20/04/2022	29/09/2022
REVESTIMENTO PASTA	16/06/2022	06/09/2022
REVESTIMENTO DE TETO	30/05/2022	04/08/2022
ESQUADRIAS	20/01/2022	27/09/2022
PINTURAS	25/02/2022	08/12/2022
FACHADA	24/03/2022	30/09/2022
COBERTA	25/02/2022	11/05/2022
GRANITOS E SOLEIRAS	28/04/2022	06/12/2022
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	04/02/2022	15/08/2022
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	16/12/2021	17/10/2022
INSTALAÇÕES DE DADOS	16/12/2021	25/10/2022
INSTALAÇÕES DE GÁS	27/01/2022	06/10/2022
INSTALAÇÕES DE INCÊNDIO	08/02/2022	07/12/2022
INSTALAÇÕES DE SPDA	11/05/2022	27/05/2022
INSTALAÇÕES DO ELEVADOR	23/03/2022	29/06/2022
LOUÇAS E METAIS	23/08/2022	16/11/2022
SERVIÇOS COMPLEMENTARES	18/10/2022	08/12/2022

Fonte: Autor (2023)

Na figura a seguir, é apresentada a Curva S para o sistema em paredes de concreto, onde rapidamente pode-se notar a diferença entre o tempo de execução de um sistema para o outro, esse resultado se dá ao alto índice de retrabalho encontrado no sistema convencional, no qual, também está presente uma quantidade maior de serviços.

Figura 27 - Curva S referente ao sistema em paredes de concreto



Fonte: Autor (2023)

### 4.3 Parametrização

Neste item serão apresentadas análises comparativas entre os dois sistemas construtivos em relação aos custos e prazos, considerando execução de 1 e 3 blocos para cada sistema construtivo.

#### 4.3.1 Análise de custos

Na tabela a seguir, pode-se notar uma redução considerável nos custos indiretos quando utilizado o sistema construtivo em paredes de concreto moldadas *in loco* para a execução de 1 bloco, gerando uma economia de R\$ 525.091,95 (quinhentos e vinte e cinco mil e noventa e um reais e noventa e cinco centavos), equivalente a aproximadamente 16,46% do custo final da obra, tendo em vista que o processo executivo das paredes de concreto é mais rápido, acarretando uma diminuição na quantidade de meses previstos.

Tabela 11 - Planilha de parametrização entre custos indiretos para execução de 1 bloco

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	ESTRUTURA CONVENCIONAL	PAREDES DE CONCRETO	DIFERENÇA
01	INDIRETOS	3.190.554,04	2.665.462,09	525.091,95
01.001	ADMINISTRATIVO	269.667,17	269.667,17	0,00
01.002	CONSULTORIAS	276.730,76	257.830,76	18.900,00
01.003	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	506.420,71	393.765,41	112.655,30
01.004	EQUIPE DE APOIO À PRODUÇÃO	346.762,10	283.942,53	62.819,57
01.005	CONSUMOS	955.676,54	761.750,83	193.925,71
01.006	LOCAÇÃO E MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS	481.130,21	352.505,21	128.625,00
01.007	SEGURANÇA, SAÚDE DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE	55.831,85	47.665,48	8.166,37
01.008	AQUISIÇÕES	69.260,00	69.260,00	0,00
01.009	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	229.074,70	229.074,70	0,00

Fonte: Autor (2023)

Diferentemente do que é visto nos custos indiretos, a próxima tabela apresenta uma desvantagem do sistema em paredes de concreto em relação ao sistema convencional quando comparado os custos diretos para execução de 1 bloco, apresentando uma perda econômica de aproximadamente 30,98%, embora apresente vantagens em serviços de revestimentos, já que nesse sistema não é necessário a utilização de revestimentos cimentícios como chapisco e emboço, sendo acrescentado apenas uma regularização com argamassa para superfícies de concreto. Por outro lado, apresenta desvantagens nos custos com fundação, tendo em vista que o sistema convencional é mais leve, sendo possível diminuir a espessura do radier. Outras desvantagens são em relação à estrutura, a escolha por um concreto autoadensável aumenta esse custo consideravelmente, caso a escolha seja por um concreto convencional os custos são diminuídos, porém devem ser considerados equipamentos para adensamento do concreto, assim como o alto valor investido para a aquisição das fôrmas metálicas das paredes de concreto.

Aquisição essa, referente a 2 unidades habitacionais, escadas de emergência e platibanda, sabendo que as fôrmas metálicas para paredes de concreto podem ser reutilizadas inúmeras vezes, dependendo do cuidado na hora da desforma e da lavagem pode-se chegar a aproximadamente 500 utilizações, sendo considerado apenas requalificação das fôrmas com o decorrer dos usos. Fator esse, responsável por tornar o sistema construtivo em paredes de concreto inviável para execução de apenas 1 bloco de apartamentos, gerando uma diferença negativa de R\$ 2.685.633,87 (dois milhões e seiscentos e oitenta e cinco mil e seiscentos e trinta e três reais e oitenta e sete centavos) com custos diretos e R\$ 2.160.541,93 (dois milhões e cento

e sessenta mil e quinhentos e quarenta e um reais e noventa e três centavos) no custo final de execução de 1 bloco com 11 pavimentos de apartamentos como um todo, apresentado na Tabela 9.

Tabela 12 - Planilha de parametrização entre custos diretos para execução de 1 bloco

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	ESTRUTURA CONVENCIONAL	PAREDES DE CONCRETO	DIFERENÇA
01	INDIRETOS	3.190.554,04	2.665.462,09	525.091,95
02	EDIFICAÇÃO	8.669.587,85	11.355.221,73	-2.685.633,87
02.001	LOCAÇÃO DE OBRA	32.398,50	32.398,50	0,00
02.002	FUNDAÇÃO	862.878,03	993.354,99	-130.476,96
02.003	ESTRUTURA	1.875.006,86	5.450.406,46	-3.575.399,60
02.004	ALVENARIA/FECHAMENTO	886.837,63	105.446,13	781.391,51
02.005	IMPERMEABILIZAÇÃO E REGULARIZAÇÃO	147.599,78	147.599,78	0,00
02.006	REVESTIMENTO DE PISO	494.146,63	494.146,63	0,00
02.007	REVESTIMENTO DE PAREDE	515.113,06	402.891,30	112.221,76
02.008	REVESTIMENTO DE TETO	109.927,21	109.927,21	0,00
02.009	PINTURAS	479.525,41	479.525,41	0,00
02.010	ESQUADRIAS	1.018.130,72	1.018.130,72	0,00
02.011	COBERTA	92.340,03	92.340,03	0,00
02.012	GRANITO/MÁRMORE	61.968,47	61.968,47	0,00
02.013	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	373.928,56	373.928,56	0,00
02.014	INSTALAÇÕES ELÉTRICA	448.428,08	448.428,08	0,00
02.015	INSTALAÇÕES DE DADOS	93.843,38	93.843,38	0,00
02.016	INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO	46.294,60	46.294,60	0,00
02.017	INSTALAÇÕES SPDA	7.580,83	7.580,83	0,00
02.018	INSTALAÇÕES DE GÁS	58.475,82	58.475,82	0,00
02.019	INSTALAÇÕES DE INCÊNDIO	54.060,53	54.060,53	0,00
02.020	INSTALAÇÕES ELEVADOR	239.776,59	239.776,59	0,00
02.021	LOUÇAS E METAIS	354.172,72	354.172,72	0,00
02.022	FACHADA	364.257,88	237.628,45	126.629,42
02.023	PAISAGISMO	1.982,92	1.982,92	0,00
02.024	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	50.913,61	50.913,61	0,00
				0,00
Total do orçamento		11.860.141,89	14.020.683,82	-2.160.541,93

Fonte: Autor (2023)

Como dito anteriormente, as fôrmas metálicas utilizadas nas paredes de concreto podem ser reutilizadas diversas vezes, sendo viável apenas em construções de grande escala e padronizadas. Com isso, embora o sistema construtivo em paredes de concreto apresente ser inviável na execução de 1 bloco de apartamento, não é o que acontece na execução de demais blocos, tendo em vista que as mesmas fôrmas serão reutilizadas nas outras fases de estruturação, sendo assim, não será necessário a aquisição de novas fôrmas.

Na execução de apenas 1 bloco de apartamentos, o sistema construtivo em paredes de concreto já tinha vantagens em custos indiretos, portanto, essa diferença permanece, gerando aproximadamente uma economia de 15,55%, equivalente a R\$

1.194.303,25 (um milhão e cento e noventa e quatro mil e trezentos e três reais e vinte e cinco centavos). Apesar da estrutura ainda pesar para o sistema construtivo em paredes de concreto, os custos com vedação e superestrutura no sistema convencional é muito alto. Além disso, o fato de o sistema convencional apresentar diversas etapas de revestimentos cimentícios acarreta uma maior necessidade de tempo de execução, além de custos mais altos, o que, no sistema em paredes de concreto há apenas uma regularização, gerando uma maior produtividade e um menor custo, ilustrado na figura a seguir.

Figura 28 - Regularização de parede: sistema convencional x paredes de concreto



Fonte: Hesketh (2009)

Como pode ser visto na tabela a seguir, para a execução de 3 blocos de apartamentos, o sistema construtivo em paredes de concreto apresenta maior viabilidade econômica.

Tabela 13 - Planilha de parametrização entre custos para execução de 3 blocos

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	ESTRUTURA CONVENCIONAL	PAREDES DE CONCRETO	DIFERENÇA
01	INDIRETOS	7.681.584,58	6.487.281,33	1.194.303,25
01.001	ADMINISTRATIVO	269.667,17	269.667,17	0,00
01.002	CONSULTORIAS	518.280,76	461.580,76	56.700,00
01.003	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	1.475.783,98	1.217.218,03	258.565,95
01.004	EQUIPE DE APOIO À PRODUÇÃO	1.054.537,19	874.596,12	179.941,07
01.005	CONSUMOS	2.811.429,61	2.290.052,48	521.377,12
01.006	LOCAÇÃO E MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS	1.105.275,64	952.055,64	153.220,00
01.007	SEGURANÇA, SAÚDE DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE	137.495,54	112.996,43	24.499,11
01.008	AQUISIÇÕES	69.260,00	69.260,00	0,00
01.009	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	239.854,70	239.854,70	0,00
02	EDIFICAÇÃO	25.815.737,76	25.822.139,37	-6.401,62
02.001	LOCAÇÃO DE OBRA	97.195,51	97.195,51	0,00
02.002	FUNDAÇÃO	2.548.634,09	2.940.064,98	-391.430,88
02.003	ESTRUTURA	5.625.020,59	8.300.719,39	-2.675.698,80
02.004	ALVENARIA/FECHAMENTO	2.660.512,90	316.338,38	2.344.174,52
02.005	IMPERMEABILIZAÇÃO E REGULARIZAÇÃO	442.799,35	442.799,35	0,00
02.006	REVESTIMENTO DE PISO	1.482.439,90	1.482.439,90	0,00
02.007	REVESTIMENTO DE PAREDE	1.545.339,19	1.208.673,91	336.665,28
02.008	REVESTIMENTO DE TETO	329.781,64	329.781,64	0,00
02.009	PINTURAS	1.298.576,23	1.298.576,23	0,00
02.010	ESQUADRIAS	3.054.392,15	3.054.392,15	0,00
02.011	COBERTA	277.020,08	277.020,08	0,00
02.012	GRANITO/MÁRMORE	172.879,60	172.879,60	0,00
02.013	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	1.121.785,67	1.121.785,67	0,00
02.014	INSTALAÇÕES ELÉTRICA	1.345.284,24	1.345.284,24	0,00
02.015	INSTALAÇÕES DE DADOS	281.530,13	281.530,13	0,00
02.016	INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO	138.883,79	138.883,79	0,00
02.017	INSTALAÇÕES SPDA	22.742,50	22.742,50	0,00
02.018	INSTALAÇÕES DE GÁS	175.427,45	175.427,45	0,00
02.019	INSTALAÇÕES DE INCÊNDIO	162.181,58	162.181,58	0,00
02.020	INSTALAÇÕES ELEVADOR	719.329,78	719.329,78	0,00
02.021	LOUÇAS E METAIS	1.062.518,16	1.062.518,16	0,00
02.022	FACHADA	1.092.773,63	712.885,36	379.888,27
02.023	PAISAGISMO	5.948,77	5.948,77	0,00
02.024	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	152.740,83	152.740,83	0,00
Total do orçamento		33.497.322,34	32.309.420,70	1.187.901,64

Fonte: Autor (2023)

Como apresentado na tabela anterior, o sistema construtivo em paredes de concreto moldadas começa a apresentar vantagens econômicas a partir da execução do terceiro bloco habitacional em relação ao sistema convencional, considerando investimentos em outros blocos ou até mesmo a construção de empreendimentos similares, essa diferença é ainda maior. Para a reutilização das fôrmas é necessária uma similaridade entre as unidades habitacionais, se tratando de fôrmas pré-determinadas, sendo essas previamente estabelecidas em projeto na questão de posição, dimensão e nomenclatura. Além disso, o fato de a vedação utilizada nesse

sistema contemplar a estrutura do bloco faz com que esse sistema impossibilite reformas posteriores, uma provável desvantagem que pode pesar durante a escolha do sistema construtivo preferível para a construção de qualquer empreendimento. Outro possível problema proveniente da escolha do sistema construtivo em paredes de concreto moldadas *in loco* quando comparado ao sistema convencional é referente ao peso próprio, algo que impacta diretamente na fundação da obra, no caso do objeto de estudo deste trabalho, foi necessária uma espessura maior na laje do radier, embora isso seja bastante variável, a depender da qualidade do solo que o empreendimento será construído, porém, é um ponto importante a se pensar.

Além das vantagens em relação ao tempo de execução e também à diminuição na geração de resíduos no sistema em paredes de concreto, assim como já pontuado, através deste trabalho foi notado a falta da necessidade da utilização de revestimentos cimentícios, como ponto de parede, chapisco, emboço ou massa única para regularização das paredes, mesmo considerando a argamassa de acabamento para paredes de concreto, a não utilização desses serviços gerou uma economia de aproximadamente R\$ 176.647,11 (cento e setenta e seis mil e seiscentos e quarenta e sete reais e onze centavos) na execução de 1 bloco e R\$ 336.665,28 (trezentos e trinta e seis mil e seiscentos e sessenta e cinco reais e vinte e oito centavos) na execução de 3 blocos habitacionais.

Considerando os quesitos aqui citados, os custos indiretos favorecem o uso do sistema construtivo em paredes de concreto, sendo ocasionado pela rapidez de execução, já a viabilidade através dos custos diretos dependem da quantidade de blocos a construir e a padronização das unidades habitacionais para uma maior reutilização das fôrmas metálicas, fôrmas essas vistas como o serviço de maior poder aquisitivo, porém, com a utilização correta, tem tudo para virar a principal aliada na construção de múltiplos empreendimentos, se tornando a principal responsável pela viabilidade econômica de outras construções. Em resumo, as paredes de concreto são rápidas, porém há necessidade da construção em grande escala para obter um resultado econômico satisfatório.

#### 4.3.2 *Análise de prazos*

Figura 29 - Parametrização dos prazos entre os sistemas construtivos

NOME DA TAREFA	PAREDES DE CONCRETO		ESTRUTURA CONVENCIONAL		DIFERENÇA	
	INÍCIO	TÉRMINO	INÍCIO	TÉRMINO	INÍCIO	TÉRMINO
EAP MOD-01_OBRA_R00	14/09/2021	08/12/2022	14/09/2021	28/08/2023	0,00	263,00
SERVIÇOS PRELIMINARES E INSTALAÇÃO DA OBRA	14/09/2021	23/11/2021	14/09/2021	23/11/2021	0,00	0,00
SERVIÇOS PRELIMINARES E INSTALAÇÃO DA OBRA	14/09/2021	23/11/2021	14/09/2021	23/11/2021	0,00	0,00
HABITAÇÃO	08/11/2021	08/12/2022	08/11/2021	28/08/2023	0,00	263,00
BLOCO A	08/11/2021	08/12/2022	08/11/2021	28/08/2023	0,00	263,00
MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	16/11/2021	13/12/2021	16/11/2021	13/12/2021	0,00	0,00
FUNDAÇÃO	08/11/2021	09/12/2021	08/11/2021	09/12/2021	0,00	0,00
LAJE DE PISO / FUNDAÇÃO	07/12/2021	16/12/2021	07/12/2021	16/12/2021	0,00	0,00
ESTRUTURA	16/12/2021	21/03/2022	16/12/2021	19/10/2022	0,00	-262,00
EQUIPAMENTOS	24/11/2021	25/05/2022	24/11/2021	12/12/2022	0,00	-261,00
ALVENARIA/FECHAMENTO	14/01/2022	08/08/2022	05/04/2022	19/10/2022	-81,00	-72,00
IMPERMEABILIZAÇÃO E REGULARIZAÇÃO	16/02/2022	23/09/2022	10/05/2022	20/03/2023	-83,00	-178,00
REVESTIMENTO CIMENTÍCIO	18/01/2022	28/09/2022	07/04/2022	28/08/2023	-79,00	-334,00
REVESTIMENTO CERÂMICO	20/04/2022	29/09/2022	05/07/2022	12/12/2022	-76,00	-74,00
REVESTIMENTO PASTA	16/06/2022	06/09/2022	26/08/2022	18/11/2022	-71,00	-73,00
REVESTIMENTO DE TETO	30/05/2022	04/08/2022	09/08/2022	17/10/2022	-71,00	-74,00
ESQUADRIAS	20/01/2022	27/09/2022	11/04/2022	24/03/2023	-81,00	-178,00
PINTURAS	25/02/2022	08/12/2022	20/09/2022	23/02/2023	-267,00	-77,00
FACHADA	24/03/2022	30/09/2022	06/10/2022	18/08/2023	-196,00	-322,00
COBERTA	25/02/2022	11/05/2022	27/09/2022	02/12/2022	-264,00	-265,00
GRANITOS E SOLEIRAS	28/04/2022	06/12/2022	11/07/2022	14/02/2023	-74,00	-70,00
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	04/02/2022	15/08/2022	22/04/2022	27/01/2023	-77,00	-165,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	16/12/2021	17/10/2022	16/12/2021	28/12/2022	0,00	-72,00
INSTALAÇÕES DE DADOS	16/12/2021	25/10/2022	16/12/2021	04/01/2023	0,00	-71,00
INSTALAÇÕES DE GÁS	27/01/2022	06/10/2022	18/04/2022	21/08/2023	-81,00	-319,00
INSTALAÇÕES DE INCÊNDIO	08/02/2022	07/12/2022	26/04/2022	15/02/2023	-77,00	-70,00
INSTALAÇÕES DE SPDA	11/05/2022	27/05/2022	02/12/2022	20/12/2022	-265,00	-267,00
INSTALAÇÕES DO ELEVADOR	23/03/2022	29/06/2022	20/10/2022	19/01/2023	-261,00	-264,00
LOUÇAS E METAIS	23/08/2022	16/11/2022	04/11/2022	25/01/2023	-73,00	-70,00
SERVIÇOS COMPLEMENTARES	18/10/2022	08/12/2022	28/12/2022	16/02/2023	-71,00	-70,00

Fonte: Autor (2023)

Como apresentado na Figura 29, através da parametrização dos prazos pode-se determinar que o sistema construtivo em paredes de concreto é mais rápido (como mostrado nos itens destacados em verde), considerando apenas a execução de 1 bloco de apartamento, o sistema convencional tem uma diferença negativa de 263 dias em relação à entrega da obra quando comparado com o sistema em paredes de concreto, são aproximadamente 8 meses entre a conclusão de um sistema e outro, tempo esse, refletido nos custos indiretos da obra, gerando um maior tempo com gastos mensais.

## 5. CONCLUSÃO

Neste capítulo será abordado, de forma resumida, a conclusão de acordo com os resultados obtidos através das análises dos sistemas construtivos estudados. Conclusão essa, relacionada ao custo e prazo para execução dos sistemas e separada entre os seguintes tópicos: principais resultados, contribuições e considerações finais.

### 5.1 Principais resultados obtidos

De acordo com o capítulo anterior, foram encontrados resultados significativos e levam a concluir que:

- a. Para a construção de um único bloco de apartamentos, o sistema construtivo convencional leva vantagem quando comparado os custos diretos, o que não acontece em relação aos custos indiretos.
- b. O sistema construtivo em paredes de concreto moldadas *in loco* é mais viável em relação aos custos indiretos tanto para construção de 1 bloco quanto para 3 blocos de apartamentos, tendo em vista que esse sistema necessita de menos tempo durante a execução e consequentemente os gastos mensais com transporte, alimentação, administração, dentre outros, diminuem consideravelmente.
- c. Em relação aos custos diretos, o sistema em paredes de concreto é viável quando considerado um alto índice de repetição dos blocos, devido ao alto custo para a aquisição das fôrmas, porém com a possibilidade de reutilização em grande escala. A partir da construção do terceiro bloco torna-se visível a vantagem da utilização deste sistema.
- d. O sistema construtivo em paredes de concreto pode gerar uma economia de R\$ 1.187.901,64 (um milhão e cento e oitenta e sete mil e novecentos e um reais e sessenta e quatro centavos) apresentando uma variação de aproximadamente 3,55% associada ao custo total da obra em relação ao sistema convencional, apesar da desvantagem nos custos diretos, tendo uma variação negativa de R\$ 6.401,62 (seis mil e quatrocentos e um reais e sessenta e dois centavos) na construção de 3 blocos, podendo custar aproximadamente R\$ 2.685.633,87 (dois milhões e seiscentos e oitenta e cinco mil e seiscentos e trinta e três reais e oitenta e sete centavos) a mais na construção de apenas 1 bloco de apartamentos.

- e. Embora o sistema construtivo em paredes de concreto apresente desvantagens significativas quando relacionado ao sistema convencional que devem ser consideradas durante a tomada de decisão, suas vantagens, quando utilizado em construção de grande escala, se sobrepõem às desvantagens e começam a gerar uma economia financeira e em tempo de execução bastante consideráveis.
- f. Considerando os cronogramas das obras, a eliminação de revestimentos cimentícios, vergas e contravergas, são fatores que tornam o sistema em paredes de concreto mais ágil. Além de que, alguns serviços referentes às instalações hidrossanitárias e elétricas, ocorrem simultaneamente com a estrutura, contribuindo ainda mais.

## 5.2 Contribuições do trabalho

Resultados esses, servindo de base para trabalhos futuros para aqueles que desejam se inteirar dos sistemas construtivos propostos neste trabalho, através das planilhas de parametrização é possível determinar pontos importantes que devem ser considerados durante a escolha de determinado sistema construtivo. Como sugestão para trabalhos futuros, são viáveis análises comparativas entre outros sistemas construtivos presentes atualmente na construção civil, com certeza vale a pena adquirir conhecimentos relacionados a outros sistemas, tendo em vista que um sistema adequado pode gerar uma economia significativa.

## 5.3 Considerações finais

O presente estudo de caso resultou na comparação entre o sistema construtivo convencional, constituído por pilares, vigas e lajes, presentes na maioria das obras, e o sistema construtivo em paredes de concreto moldadas *in loco*, um sistema que consiste na unificação de todos os elementos estruturais, formando um único elemento, presente em muitas obras atualmente, porém com um certo receio por boa parte das construtoras. Comparação essa, realizada através da elaboração dos orçamentos e posteriormente, dos cronogramas. A partir da parametrização dos

sistemas construtivos, considerando as características do empreendimento estudado, se tratando de uma construção padronizada, relativamente extensa, com 3 blocos habitacionais, cada um com 11 pavimentos de apartamentos e 8 unidades habitacionais por pavimento, totalizando 264 apartamentos, foi possível determinar o sistema construtivo de maior viabilidade financeira, sendo o sistema construtivo em paredes de concreto moldadas *in loco*, com isso o objetivo do trabalho foi alcançado. Dito isso, o sistema em questão pode oferecer diferenças mais significativas considerando um aporte financeiro maior, isso para um volume mais elevado de execução com construções similares, pois, quanto maior o número de construções menor pode ser o custo com a parte estrutural, condição essa oferecida pela reutilização das fôrmas metálicas. Com esse sistema construtivo, apesar da viabilidade financeira, é necessário cautela na manutenção, armazenamento adequado das fôrmas metálicas com o decorrer das utilizações e considerar a sua requalificação, que, caso não ocorra de forma correta, com o passar do tempo, as fôrmas podem apresentar “barrigas”, ou seja, deformidades, acarretando problemas estéticos e conseqüentemente um acabamento de péssima qualidade, mesmo que nenhum dano considerável seja causado na estrutura, esse problema deve ser evitado a todo custo.

Como pode ser visto na figura a seguir, um possível problema causado pela reutilização das fôrmas caso não seja dada a devida atenção.

Figura 30 - Possível deformidade ocasionada pela reutilização das fôrmas metálicas



Fonte: Autor (2023)

Figura 26 - Possível deformidade ocasionada pela reutilização das fôrmas metálicas



Fonte: Autor (2023)

Como visto nas figuras anteriores, devido à alta repetição de utilizações das fôrmas metálicas as paredes apresentam deformidades, presumindo-se que elas não tiveram o manuseio ou cuidados apropriados, embora a deformidade em questão

esteja sendo apresentada no bloco habitacional C, equivalente a construção de número 241, esses problemas não deveriam estar acontecendo ou ao menos deveriam ter sido considerada a requalificação das fôrmas, evitando assim, problemas como os apresentados nas imagens, se fazendo necessário a utilização de uma camada de argamassa mais espessa para assentamento do rodapé, prejudicando a qualidade do acabamento final.

Vale ressaltar que essas fôrmas serão utilizadas na construção de ao menos mais dois empreendimentos de características similares, considerando que essa é a principal vantagem na execução do sistema em paredes de concreto moldadas *in loco*, portanto, a reutilização de fôrma adequada, contando sempre com a requalificação quando a fôrma apresentar defeitos, é a chave para proporcionar não apenas uma obra econômica, porém um empreendimento com uma qualidade impecável.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALICERCE EMPRESA JUNIOR, 2019. **VANTAGENS E DESVANTAGENS DA ALVENARIA DE VEDAÇÃO E ALVENARIA ESTRUTURAL**. Disponível em: <https://www.alicerceejr.com/post/alvenaria-vedacao-e-alvenaria-estrutural-qual-a-melhor-escolha-para-sua-obra>. Acesso em: 18 de outubro de 2023.

AMORIM JUNIOR, Jorge Alberto Lira de; RODRIGUES, Raul Vitor Lemos. **Um estudo comparativo entre as vantagens construtivas das paredes de concreto e alvenaria convencional**. 2017.

CASSAR, Bernardo Camargo. **Análise comparativa de sistemas construtivos para empreendimentos habitacionais: Alvenaria convencional x Light Steel Frame**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

DE LARA, Bruna Silva; PILONETTO, Camila Vandresen. **Comparação entre os sistemas construtivos de alvenaria estrutural e paredes de concreto monolíticas moldadas in loco**. 2016. 180 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica do Paraná.

FORTES TECNOLOGIA, 2020. **Orçamento de Obras: a importância de uma boa gestão**. Disponível em: <https://blog.fortestecnologia.com.br/gestao-financeira/orcamento-de-obras/>. Acesso em: 18 de outubro de 2023.

GASPARINI, Beatriz et al. **Análise comparativa do sistema construtivo de painéis monolíticos de EPS em relação à alvenaria convencional: estudo de caso**. In: WORKSHOP DE TECNOLOGIA DE PROCESSOS E SISTEMAS CONSTRUTIVOS. 2021. p. 1-6.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras**. 1. ed. São Paulo: Editora Pini, 2006. 286 p.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras**. 3. ed. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2019. 328 p.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. 1. ed. São Paulo: Editora Pini, 2010. 426 p.

NEO FORMAS, [s.d.]. **PASSO A PASSO PAREDE DE CONCRETO – CONCRETAGEM**. Disponível em: <https://www.neoformas.com.br/passos-a-passo-parede-de-concreto-concretagem>. Acesso em: 19 de outubro de 2023.

NEO FORMAS, [s.d.]. **PASSO A PASSO PAREDES DE CONCRETO – DESFORMA E LIMPEZA DAS FORMAS**. Disponível em: <https://www.neoformas.com.br/passos-a-passo-paredes-de-concreto-desforma-e-limpeza-das-formas>. Acesso em: 19 de outubro de 2023.

PICCHI, Flávio Augusto. **Sistemas da qualidade: uso em empresas de construção de edifícios**. Tese de Doutorado em Engenharia Civil e Urbana. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.

PROJETOU, 2022. **Guia completo dos sistemas construtivos**. Disponível em: <https://www.projetou.com.br/posts/guia-completo-dos-sistemas-construtivos/>. Acesso em: 12 de outubro de 2023.

RAMOS, Edgar; MELO, Thaisse. **Estratégias Eficazes para Orçamentos de Obras**. São Paulo, 2023. Disponível em: [https://823b300c-3fae-4c0e-8553-8514b33bba55.usrfiles.com/ugd/823b30\\_487e83c48c694ff589fb6ddba2286943.pdf](https://823b300c-3fae-4c0e-8553-8514b33bba55.usrfiles.com/ugd/823b30_487e83c48c694ff589fb6ddba2286943.pdf). Acesso em: 17 de agosto de 2023.

ROMFELD, Gabriel Chaves; DÁGOLA, Gabriel Freitas; ESTEVES, Lucas. **Análise comparativa entre os métodos construtivos em EPS e alvenaria convencional**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SIENGE, 2019. **Parede de Concreto: vantagens e características**. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/parede-de-concreto>. Acesso em: 18 de outubro de 2023.