

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COECI - COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ANDRE JOÃO MIOLA

**COMPARATIVO DE CUSTOS DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS:  
CONVENCIONAL, STEEL FRAME E ALVENARIA ESTRUTURAL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TOLEDO - PR

2019

ANDRE JOÃO MIOLA

**COMPARATIVO DE CUSTOS DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS:  
CONVENCIONAL, STEEL FRAME E ALVENARIA ESTRUTURAL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial à  
obtenção do título de Bacharel, do curso de  
Engenharia Civil, da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lucia Bressiani.

TOLEDO - PR

2019



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

Título do Trabalho de Conclusão de Curso de Nº 185

### **Comparativo de Custos de Sistemas Construtivos: Convencional, Steel Frame e Alvenaria Estrutural**

por

**Andre João Miola**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 14:40 h do dia **11 de Junho de 2019** como requisito parcial para a obtenção do título **Bacharel em Engenharia Civil**. Após deliberação da Banca Examinadora, composta pelos professores abaixo assinados, o trabalho foi considerado **APROVADO**.

---

Prof. Dr Lucas Boabaid Ibrahim  
(UTFPR – TD)

---

Prof<sup>a</sup>. MSc. Gladis Furlan  
(UTFPR – TD)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lucia Bressiani  
(UTFPR – TD)  
Orientadora

---

Visto da Coordenação  
Prof. Dr Fúlvio Feiber  
Coordenador da COECI

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

## RESUMO

MIOLA, Andre Joao. **Comparativo de custos de sistemas construtivos:** convencional, *steel frame* e alvenaria estrutural. 2019. 129f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Toledo, 2019.

O desenvolvimento tecnológico influenciou o uso de métodos alternativos de construção, frente ao convencional. Esses também trouxeram um conceito de industrialização para a construção civil, em função das inúmeras vantagens, tais como: aumento da produtividade; redução da geração de resíduos e obra mais limpa. Um dos parâmetros de análise é o custo de implantação desses sistemas. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi a comparação de custos diretos dos sistemas construtivos: convencional (estrutura de concreto armado e alvenaria de vedação), *steel frame* e alvenaria estrutural, por meio do orçamento detalhado. Portanto, foi elaborada a análise dos serviços, da curva ABC de insumos e a diferença no custo global, em um projeto de residência unifamiliar de 70m<sup>2</sup> para a cidade de Toledo – PR. O resultado final demonstrou que a alvenaria estrutural gerou um custo cerca de 2% mais baixo que o sistema convencional. O custo mais alto foi o obtido para o *steel frame*, ou seja, 26% acima do sistema convencional.

**Palavras-chave:** Sistemas construtivos. Orçamento analítico. *Steel frame*. Alvenaria estrutural.

## ABSTRACT

MIOLA, Andre Joao. **Comparative costs analysis of construction systems:** conventional, steel frame and structural masonry. 2019. 129f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Toledo, 2019.

The technological development influenced the use of alternative methods of construction, compared to conventional. These also brought a concept of industrialization to the construction industry, in function of numerous advantages, such as: increase in productivity; little waste generation and cleaner site. One of these analytical parameters is the cost of deploying these systems. Therefore, the objective of this monography was the comparison of direct costs of the construction systems: conventional (reinforced concrete and masonry sealing), Steel Frame and structural masonry, through the detailed budget. Therefore, was elaborated the contrast analysis of service, of the ABC curve inputs and the difference in overall cost, in a single-family residential project of 70m<sup>2</sup> in area, as a city of situation considered Toledo – PR. The final result showed that structural masonry is the cheapest system, about 2%, when compared with conventional. The most expensive was the Steel Frame, up 26% above the conventional system.

**Keywords:** Construction systems. Analytic budget. Steel frame. Structural masonry.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sistema construtivo convencional	15
Figura 2 - Estrutura <i>steel frame</i>	17
Figura 3 - Interior de painéis <i>steel frame</i>	18
Figura 4 - Vista da estrutura do piso com vigas em perfis galvanizados	19
Figura 5 - Estrutura do telhado de residência em <i>steel frame</i>	20
Figura 6 - Residência construída com o sistema <i>steel frame</i>	20
Figura 7 - Construção em alvenaria estrutural	22
Figura 8 - Aplicação de graute em vergas	23
Figura 9 - Família de Blocos 14 de alvenaria estrutural	24
Figura 10 - Encaixe de blocos em paredes de alvenaria estrutural	24
Figura 11 - Planta de identificação de blocos	25
Figura 12 - Fluxograma de desenvolvimento do orçamento analítico	29
Figura 13 - Planta baixa projeto convencional	30
Figura 14 - Planta baixa de projeto em <i>steel frame</i>	31
Figura 15 - Modulação 1ª fiada do projeto Casa Fácil em alvenaria estrutural	32
Figura 16 - Corte A-A	32
Figura 17 - Comparativo de custo do serviço de superestrutura e vedação	38
Figura 18 - Comparativo de custo do serviço de revestimento de paredes	39
Figura 19 - Comparativo de custo do serviço de cobertura	40
Figura 20 - Comparativo geral de custos	43
Figura 21 - Comparativo de custo por unidade de área	44
Figura 22 - Participação acumulada dos insumos no custo direto do sistema Convencional	45
Figura 23 - Participação acumulada dos insumos no custo direto do sistema Alvenaria Estrutural	46
Figura 24 - Participação acumulada dos insumos no custo direto do sistema <i>Steel Frame</i>	47

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Vantagens do sistema Alvenaria Convencional .....	16
Quadro 2 - Vantagens e desvantagens do sistema <i>steel frame</i> .....	21
Quadro 3 - Vantagens e desvantagens do sistema Alvenaria Estrutural .....	25
Quadro 4 - Identificação dos serviços .....	33

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Histórico de comparativos em relação ao sistema convencional .....	27
Tabela 2 - Índice de consumos gerados pelo serviço da fôrma de madeira especificada .....	34
Tabela 3 - Exemplo de composição de custos para concreto leve usinado .....	35
Tabela 4 - Serviço de vedação e revestimentos.....	40
Tabela 5 - Custos dos serviços da superestrutura .....	41
Tabela 6 - Comparativo dos sistemas .....	42
Tabela 7 - Insumos do grupo A da curva ABC dos sistemas construtivos .....	47
Tabela 8 - Valores da curva ABC dos serviços sistema convencional .....	48
Tabela 9 - Valores da curva ABC dos serviços sistema alvenaria estrutural .....	49
Tabela 10 - Valores da curva ABC de serviços para o sistema <i>steel frame</i> .....	50



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AE	Alvenaria Estrutural
CA	Concreto Armado
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CUB	Custo Unitário Básico
LSF	<i>Light Steel Framing</i>
NBR	Norma Brasileira
OSB	<i>Oriented Strand Board</i>
PVC	Policloreto de Vinila
R1-B	Residência unifamiliar de baixo padrão
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SINDUSCON-PR	Serviço Social do Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado do Paraná
TCPO	Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos

## SUMÁRIO

	<b>RESUMO</b> .....	<b>4</b>
	<b>ABSTRACT</b> .....	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1	JUSTIFICATIVA.....	13
1.2	OBJETIVO .....	14
1.2.1	Objetivo Geral.....	14
1.2.2	Objetivos específicos.....	14
1.3	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA .....	14
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>15</b>
2.1	SISTEMA CONSTRUTIVO CONVENCIONAL .....	15
2.2	SISTEMA CONSTRUTIVO <i>STEEL FRAME</i> .....	17
2.3	ALVENARIA ESTRUTURAL.....	21
2.4	COMPARATIVOS HISTÓRICOS CONEXOS.....	25
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>28</b>
3.1	ESTRUTURA DE EXECUÇÃO DA METODOLOGIA .....	28
3.2	CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO .....	29
3.3	PROJETO EM <i>STEEL FRAME</i> .....	30
3.4	PROJETO EM ALVENARIA ESTRUTURAL .....	31
3.5	COLETA DE DADOS.....	32
3.5.1	Identificação dos serviços.....	33
3.5.2	Consumo e produtividade.....	34
3.5.3	Levantamento de quantitativos .....	34
3.5.4	Cotação de preços.....	34
3.5.5	Custos diretos.....	35
3.6	METODOLOGIA E PROCESSAMENTO DE DADOS .....	36
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>37</b>
4.1	COMPARAÇÃO POR ETAPAS DE CONSTRUÇÃO.....	37
4.1.1	Superestrutura e vedação .....	37
4.1.2	Revestimento de paredes.....	39
4.1.3	Cobertura.....	39
4.2	COMPARATIVO DE CUSTO TOTAL .....	40
4.3	CURVA ABC.....	44

4.3.1	Curva ABC dos insumos.....	44
4.3.2	Curva ABC dos serviços.....	48
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>51</b>
5.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	52
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>53</b>
	APÊNCIDE I – Resumo do orçamento analítico do sistema convencional .....	58
	APÊNCIDE II – Resumo do orçamento analítico do sistema alvenaria estrutural.....	62
	APÊNCIDE III – Resumo do orçamento analítico do sistema <i>steel frame</i> .	66
	APÊNDICE IV – Composições dos serviços do sistema convencional .....	69
	APÊNDICE V – Composições dos serviços do sistema alvenaria estrutural .....	93
	APÊNDICE VI – Composições dos serviços do sistema <i>steel frame</i> .....	96
	APÊNDICE VII – Curva ABC dos insumos do sistema convencional.....	98
	APÊNDICE VIII – Curva ABC dos insumos do sistema alvenaria estrutural .....	104
	APÊNDICE IX – Curva ABC dos insumos do sistema <i>steel frame</i> .....	111
	ANEXO A – Especificações Arquitetônicas da Planta Adotada .....	117
	ANEXO B – Painéis e Detalhes do Projeto Estrutural <i>steel frame</i> .....	121

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico na construção civil, nas últimas décadas, gerou novas possibilidades e métodos construtivos. Com o surgimento destes, questões são levantadas sobre qual o sistema mais eficiente em múltiplos parâmetros de análise. Uma das questões de debate na atualidade é a construção habitacional com o menor custo para o cliente (SILVA et al., 2004).

O uso de outros métodos alternativos de construção proporciona inúmeras vantagens. Exemplo disso é o sistema *Steel Frame*, do inglês *Light Steel Framing* ou sigla LSF, um sistema construtivo misto de superestrutura em perfis de aço e fechamentos de materiais variados. Este proporciona um aumento da produtividade; construção com mínimo de geração de resíduos e sustentabilidade, menor consumo e deterioração de material e maior conservação do meio ambiente. Porém, grande parte dos sistemas construtivos industrializados, que já estão sendo aplicados em outros países, ainda é pouco explorada no Brasil (CAMPOS e LARA, 2012).

Outro sistema construtivo que pode ser destacado é a alvenaria estrutural. Várias vantagens, como redução da duração da obra (proporcionada pela redução de etapas), redução de custos e maior facilidade de gerenciamento da execução são associadas ao uso do sistema. Com isso, seu uso tornou-se crescente nos últimos tempos.

Além disso, a recessão do país nos últimos anos, aliado ao seu histórico de déficit habitacional, afirmado por Azambuja (1981), Oliveira e Machado Junior (2000), traz a necessidade de identificar a construção com menor custo, para a melhor utilização de recursos financeiros objetivando sanar esse déficit.

Sendo assim, este trabalho busca analisar três dos sistemas construtivos existentes e compará-los economicamente: sistema convencional (construção com estrutura em concreto armado e vedações em blocos cerâmicos); *steel frame* (estrutura em elementos de aço e fechamentos em placas modulares); alvenaria estrutural (sistema construtivo de blocos de concreto cuja vedação também exerce função estrutural).

## 1.1 JUSTIFICATIVA

O estudo busca demonstrar a diferença de custos entre três métodos construtivos, em função da constante busca por eficiência no consumo de matéria-prima da construção civil e a demanda por processos construtivos de menor custo.

Estudos mostram a diferença de custos entre os sistemas estudados com relação ao convencional. Neste sentido, para o sistema em *steel frame*, o custo pode ser de 12 a 23% superior ao convencional (ROSÁRIO, 2016; ECKERT, 2017). Porém, projetos com este sistema construtivo são executados de maneira mais rápida, podendo consumir menos da metade do prazo de execução de uma obra convencional, o que reduz os custos indiretos. Da mesma forma, estudos mostram que se o sistema for utilizado em grande escala, os custos tendem a reduzir.

Com relação à alvenaria estrutural, pesquisas mostram a redução de custos proporcionada pelo sistema em relação ao convencional. Essas vantagens são oriundas da redução das espessuras dos revestimentos (em função do nivelamento das paredes), redução do número de profissionais na obra (carpinteiro e armador), redução do número de serviços (eliminação dos serviços de armação, fôrmas e concretagem de vigas e pilares), dentre outras.

Os estudos na área trazem números bastante variados: quanto à área construtiva, montante de orçamento, localidade e disponibilidade de mão de obra. Estes fatores contribuem para a volatilidade dos resultados e demanda de amostras em estudos de caso como este, a ser elaborado para a região de Toledo; principalmente pelo fato dos referidos sistemas construtivos serem pouco conhecidos na região.

O comparativo de custos, a partir do orçamento analítico, com parâmetros de projeto equivalentes, quanto à distribuição de paredes e área, faz-se coerente e válido para a apropriação de conhecimento sobre o melhor método construtivo quanto ao custo.

## 1.2 OBJETIVO

### 1.2.1 Objetivo Geral

Comparar o custo dos sistemas construtivos convencional, *steel frame* e alvenaria estrutural para um projeto residencial.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar o orçamento detalhado dos sistemas construtivos: convencional; *steel frame* e alvenaria estrutural, a partir do projeto Casa Fácil, adaptados aos três métodos de construção;
- Comparar os custos dos serviços e custos totais;
- Identificar quais serviços e insumos são mais representativos no custo global de cada sistema construtivo analisado.

## 1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O trabalho irá desenvolver apenas os custos diretos dos sistemas construtivos. Portanto, desconsideram-se os custos indiretos. Também não serão desenvolvidos os projetos. Estes, apenas serão adaptados do “Casa Fácil”, para utilização na pesquisa. A adequação do projeto, em *steel frame*, terá como fonte o trabalho de Rosário (2016). O projeto “alvenaria estrutural” será feito, ajustando-se o projeto arquitetônico do CREA-PR, com as dimensões dos blocos da família 14 (blocos de concreto com largura de 14cm), comumente utilizados na construção de alvenaria estrutural.

Embora os sistemas sejam distintos quanto a conforto térmico, eficiência energética, velocidade de execução, entre outros, estes não serão avaliados no trabalho, sendo o principal foco do trabalho o orçamento.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A variabilidade de métodos construtivos contribui para o atendimento às inúmeras demandas, presentes na construção de habitações populares e de interesse social.

Nos subcapítulos a seguir, são descritos os sistemas construtivos de pauta neste trabalho.

### 2.1 SISTEMA CONSTRUTIVO CONVENCIONAL

Souza (2012) define alvenaria convencional como a construção no qual as cargas estruturais são resistidas por vigas, pilares e lajes de concreto armado. Seus ambientes são divididos e preenchidos por blocos cerâmicos de vedação (Figura 1). As paredes, que são chamadas de “não-portantes”, não possuem função estrutural.

Figura 1 - Sistema construtivo convencional



Fonte: Autoria própria (2019).

Neste sistema, as fundações recebem as cargas provenientes da superestrutura e distribuem para o solo, uniformemente, para que não sofra rupturas e instabilidade. O tipo de fundação varia conforme a magnitude de esforços e condições geotécnicas. Definidas pela NBR 6122 (ABNT, 2010) compartilham as mesmas exigências, independentemente do método construtivo.

Segundo a NBR 15270-1 (ABNT, 2005), a vedação em alvenaria tem por função fazer a divisão física dos ambientes, isolamento do interior para o exterior, térmico, acústico, estanqueidade, impermeabilização, resistência ao fogo e durabilidade.

Após a execução das paredes, é preciso efetuar cortes nas mesmas para embutir instalações hidráulicas e elétricas. Em seguida, tem-se a aplicação de revestimentos: chapisco, emboço e reboco, pintura ou cerâmica (usada para áreas molhadas) (LEMOS, 2010).

Conforme Sposto *et al.* (2018), o forro é comumente formado com revestimento de gesso ou PVC, em placas, para acabamento e servir de abrigo de instalações eletro-hidráulicas. São fixos a estrutura de madeira que compõe a cobertura. Ripas, caibros e rufos formam treliças e sustentam as inclinadas telhas. Estas fabricadas a partir de diversos materiais, tais como fibrocimento e cerâmica.

No Quadro 1 são citadas suas vantagens, em relação aos demais métodos construtivos.

Quadro 1 - Vantagens do sistema Alvenaria Convencional

<b>Sistema Construtivo Convencional</b>
<b>Vantagens</b>
Mão de obra barata
Baixo custo dos materiais
Fácil acesso à matéria-prima
Isolamento térmico e acústico satisfatórios
Versatilidade e facilidade de execução
Durabilidade superior se comparado a qualquer outro sistema
Popularidade e aceitação perante os usuários

Fonte: adaptado de Pereira (2018).

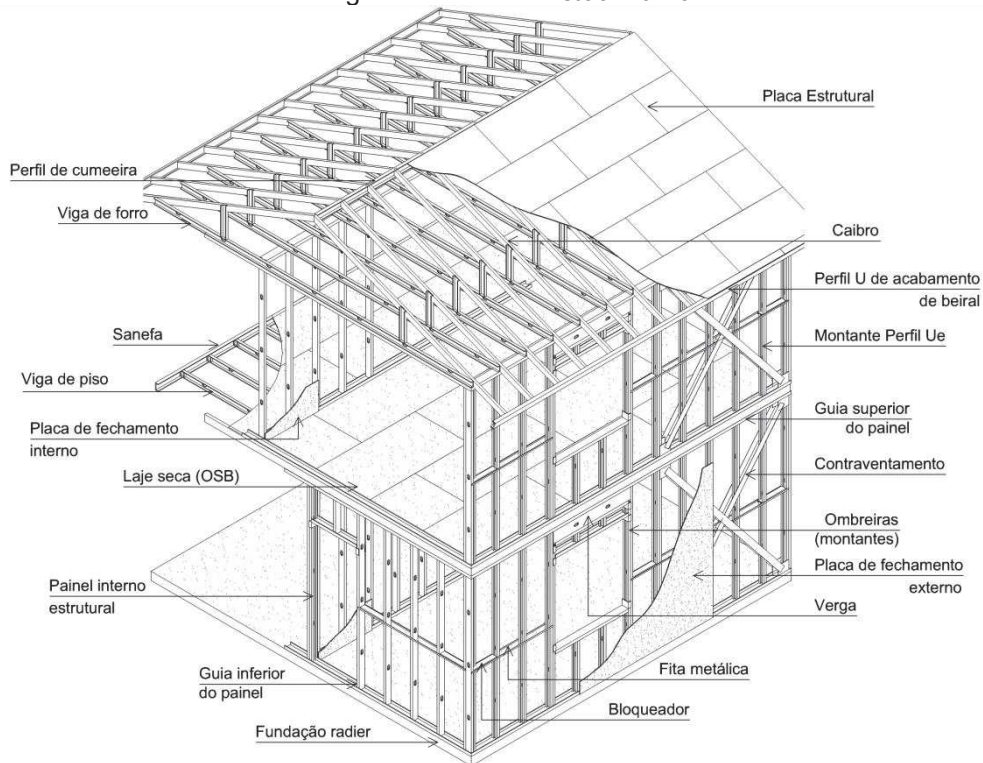
Neste sentido, Santiago *et al.* (2010, p.10) caracterizam o método convencional, de forma generalizada, como um sistema de produção artesanal, lento, de elevado desperdício de material e maior emprego de mão de obra (baixa produtividade).



## 2.2 SISTEMA CONSTRUTIVO STEEL FRAME

O *Steel Frame* foi apresentado em 1933 na Feira Mundial de Chicago como protótipo de viabilidade a diminuir o tempo de execução de habitações. Definido por Santiago et al. (2012), o método *steel frame* é um sistema construtivo composto por vários “subsistemas”. Seus subsistemas: esqueleto estrutural em aço (Figura 2), formado por elementos de barra ligados entre si, que passam a funcionar em conjunto para resistir às cargas solicitantes; além de instalações elétricas e hidráulicas; de fechamentos; vedação; fundação e isolamento termo-acústico. Autores podem divergir quanto aos acabamentos e aspectos externos. Porém, a maioria deles convergem na definição da superestrutura.

Figura 2 - Estrutura *steel frame*



Fonte: Castro e Ribeiro (2005).

Segundo Lima (2016), os perfis em aço são conformados a frio para confecção dos elementos estruturais de revestimento metálico e fechamentos de chapas delgadas (Figura 3).

Figura 3 - Interior de painéis *steel frame*

Fonte: Campos e Lara (2014).

O sistema em *steel frame* é ideal para construções de casas térreas, sobrados ou edifícios até cinco pavimentos. Santiago et al. (2012) converge com Lima (2016), descrevendo que a composição comumente é confeccionada por perfis montantes, combinados por perfis galvanizados na vertical, separados em distâncias de 40 ou 60cm. Suas dimensões advêm do cálculo estrutural que, na cobertura, determina as disposições que servem de tesouras ou terças. Os perfis cartola funcionam como ripas e são fixados em cima das tesouras.

Lima (2016) expõe a vedação feita em placas cimentícias, *siding* vinílico, chapas em *Oriented Strand Board* (OSB) e de *drywall*, que permite arranjar múltiplos segmentos de revestimento. As instalações são embutidas nas paredes e o preenchimento é confeccionado com isolantes térmicos e acústicos, como placas de lã de rocha, lã de vidro, poliestireno expandido, entre outros.

A produção das estruturas de aço pode ser classificada como um processo industrializado. Descrito por Mello (2004), é de projeto padrão para casas unifamiliares e de interesse social. A fabricação dos módulos é realizada com a conformação na fábrica, nos elementos construtivos a partir de componentes já cortados e dobrados nas dimensões e formas definidas.

Os acabamentos assemelham-se aos da alvenaria convencional. É aplicada a massa niveladora seguida da pintura. Para revestimentos cerâmicos, as etapas de trabalho e serviço são as mesmas da alvenaria. Porém, o recomendável é empregar os revestimentos secos, que não utilizam água para aplicação. Por causa da flexibilidade do método construtivo, há versatilidade no projeto de cobertura, desde

telhas *shingles* (feitas de material asfáltico) às telhas de barro (CAMPOS e LARA, 2012).

De acordo com Santiago et al. (2012), nos pisos, o *steel frame* obedece às regras de montantes da estrutura, porém, dispostas na horizontal. Essas também chamadas “vigas de piso” servem de base para os materiais que compõem a superfície de contrapiso e são dispostas concordantemente com os montantes (Figura 4), permitindo o alinhamento estrutural, originando o “*in-lineframing*”. Essa conformação permite a predominância de esforços axiais nos elementos estruturais.

Figura 4 - Vista da estrutura do piso com vigas em perfis galvanizados



Fonte: Crasto e Freitas (2005).

Independentemente da concepção arquitetônica, o *steel frame* permite, ao profissional responsável pelo projeto, uma favorável liberdade de projeto, desde que seja planejado considerando o comportamento do sistema. Nas coberturas, pode-se considerar os perfis no papel das tesouras, na cobertura em madeira do método convencional de alvenaria, mostradas na Figura 5 (SANTIAGO et al., 2012).

Figura 5 - Estrutura do telhado de residência em *steel frame*

Fonte: Crasto e Freitas (2005, p. 15).

Santiago et al. (2012), também expõem a perspectiva de que o sistema *steel frame* corrobora para construção de racionalidade, desenvolvimento e velocidade de construção, pois são atributos bastante valorizadas nos elementos em aço. Ademais buscados e postos a prova nos custos das construções populares de baixo custo. Tais questões cursam em paralelo com um bom planejamento orçamentário e de execução da obra, para melhor aproveitamento do amplo desempenho do sistema. Contudo, ao fim da execução do projeto, esse sistema não aparenta nenhum de seus elementos, visto que são encobertos pelos materiais de acabamento. Com isso, resulta em uma arquitetura semelhante à alvenaria convencional como mostrado na Figura 6.

Figura 6 - Residência construída com o sistema *steel frame*

Fonte: CBCA (2014) apud. Campos e Lara (2014).

No Quadro 2, são citadas suas vantagens e desvantagens, em relação aos demais métodos construtivos.



Quadro 2 - Vantagens e desvantagens do sistema *steel frame*

<b>Sistema Construtivo: <i>Steel Frame</i></b>	
<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Otimização dos processos construtivos e alta produtividade	Custo do material atrelado ao dólar
Baixo desperdício e obra limpa	Menor vida útil
Versatilidade; leveza dos materiais; e facilidade na passagem de sistema hidráulico e elétrico	Isolamento térmico requer preenchimento com material específico
Não utiliza água em sua construção	Desconhecimento ao sistema por parte da sociedade
Rapidez na execução; menor número de etapas de construção	Demanda mão de obra qualificada

Fonte: adaptado de Biazus (2015).

O preço dos componentes de aço é o fator que dificulta a concorrência do *steel frame* sobre os outros sistemas. O aço é uma commodity do qual o preço está atrelado à demanda mundial, que volatiliza seu preço de compra, sobretudo da China (FARIA, 2008).

### 2.3 ALVENARIA ESTRUTURAL

A alvenaria estrutural (Figura 7) é um sistema que prevê a utilização das paredes de blocos ligados com argamassa, para suportar os esforços, tal como os elementos estruturais das construções convencionais mistas de concreto e aço. Neste caso, os blocos de vedação também exercem função estrutural, ou seja, são considerados elementos portantes das cargas permanentes, variáveis e os distribuem para a fundação, assim como pilares e vigas baldrame (FREITAS JUNIOR, 2013).

Figura 7 - Construção em alvenaria estrutural



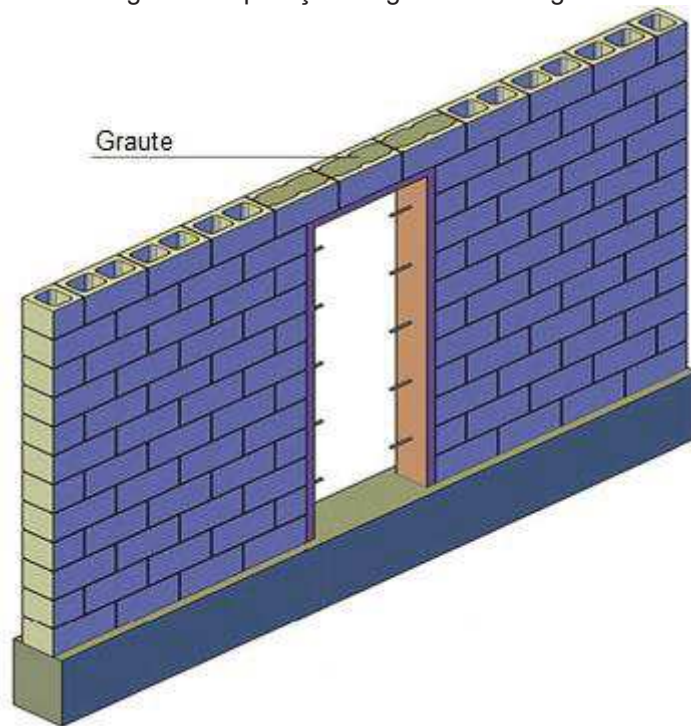
Fonte: Autoria própria (2019).

Para ser possível a obtenção das resistências da alvenaria, é preciso seguir algumas diretrizes da NBR 6136 (ABNT, 2006), para a confecção dos blocos de concreto, de forma a assegurar suas dimensões requeridas e comprovar sua real eficiência frente a classes de resistências. As classes são definidas por resistência mínima a compressão, sendo que classe A (empregada em elementos de alvenaria acima ou abaixo do solo), deve suportar até 6 Mpa; B e C (empregados somente acima do nível do solo) até 4 e 3 Mpa, respectivamente.

A alvenaria, quando armada, suporta até 20 pavimentos. A armação está constantemente presente nas vergas e cantos de parede. Normalmente construída com blocos de cerâmica, concreto ou silício calcário seguindo a norma de cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto - NBR 10837 (ABNT, 2011).

Quando não há armação, a estrutura tem capacidade para oito pavimentos e não devem ser apontados esforços de tração. Nos dois casos é utilizado o graute, que é uma mistura de concreto convencional, porém com 100% dos agregados passantes pela peneira 12,5mm e com diferença na relação água/cimento. É usado em vergas (Figura 8) ou encontro de paredes, para aumento da resistência da parede e ligação entre blocos, semelhante a função do elemento de ligação (BONACHESKI, 2006).

Figura 8 - Aplicação de graute em vergas

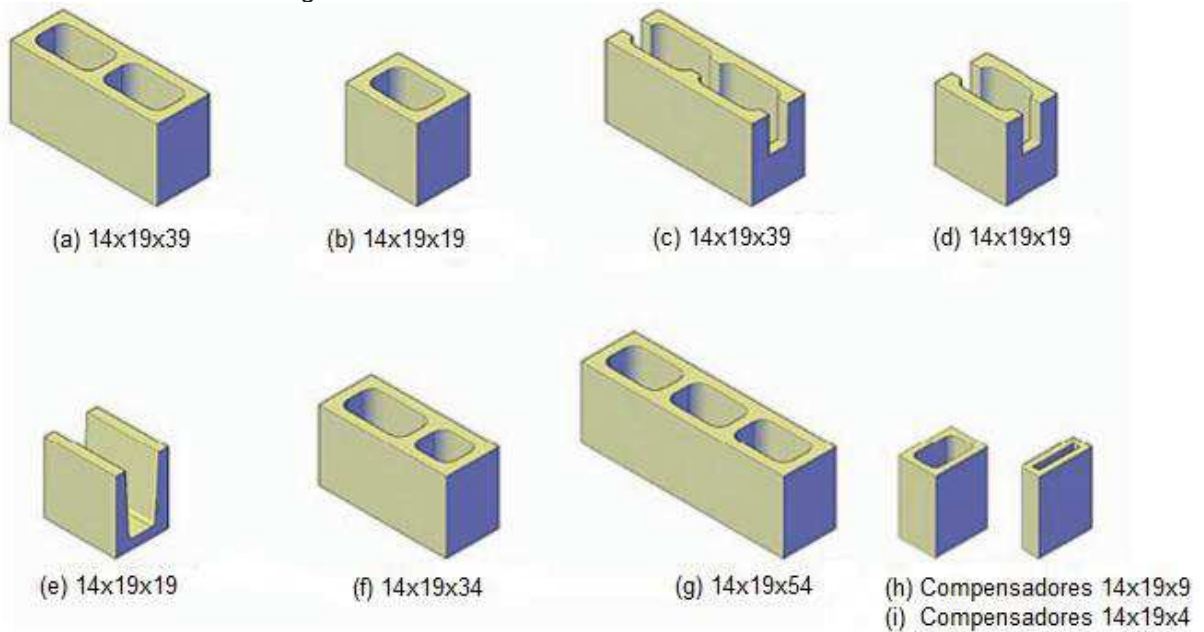


Fonte: adaptado de Tauil e Nese (2010).

Cintas de amarração são utilizadas para uniformizar e transferir cargas atuantes para as paredes. São necessárias quando há duas ou mais aberturas subsequentes e com função de verga contínua, “amarrando” extremidades dos elementos. Devem ser executadas com blocos canaleta em “U” revestidos com o graute (OLIVEIRA; BATISTA, 2017).

Na compatibilização de projetos são necessários elementos compensadores (Figura 9), de dimensões que aceitem às esquadrias e se encaixem em dimensões adequadas no projeto arquitetônico (TAUIL; NESSE, 2010).

Figura 9 - Família de Blocos 14 de alvenaria estrutural



Fonte: Tauil e Nese (2010, p. 67).

A alvenaria modulada é projetada e executada impreterivelmente sobre as projeções dos blocos. Os blocos são assentados em suas devidas posições, respeitando dimensões de encaixe (Figura 10), para uma adaptação ao projeto (OLIVEIRA; BATISTA, 2017).

Figura 10 – Encaixe de blocos em paredes de alvenaria estrutural



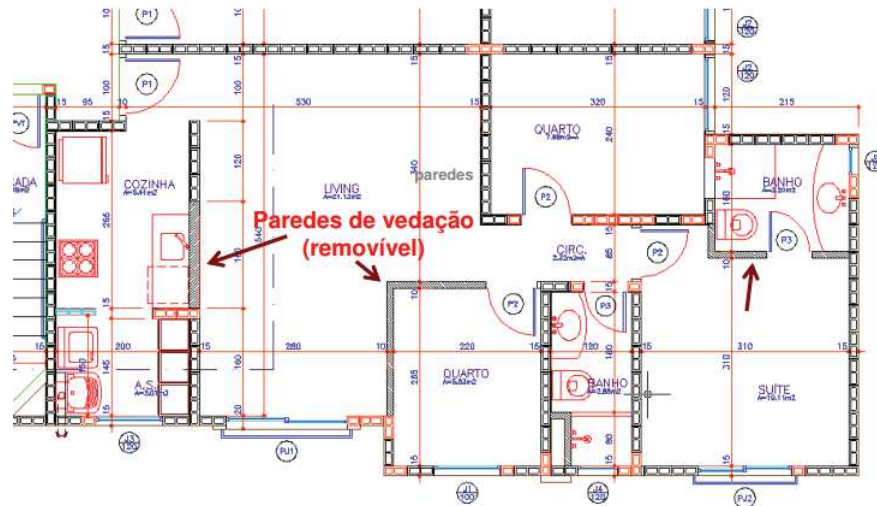
Fonte: Furlan e Momesso (2010).

Apesar da possível fabricação de peças com inúmeras dimensões, é demandado um encaixe preciso para não comprometimento da estrutura. Isso leva também a uma diminuição da produtividade da mão de obra (FARIA, 2008). Outra desvantagem do sistema é o impedimento de improviso, restrição à possibilidade de



alterações arquitetônicas pós-execução, visto que poucas das paredes construídas não servirão de estruturas portantes (Figura 11).

Figura 11 - Planta de identificação de blocos



Fonte: Freitas Junior (2013).

No Quadro 3 são citadas suas vantagens e desvantagens, em relação ao método construtivo convencional.

Quadro 3 - Vantagens e desvantagens do sistema Alvenaria Estrutural

<b>Sistema Construtivo: Alvenaria Estrutural</b>	
<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Baixa geração de resíduos	Pouca versatilidade
Alta produtividade	
Baixo desperdício com adaptações e maior precisão dimensional	Resistência a compressão menor do que elementos em concreto armado, e isso aumenta a espessura da parede
Alta durabilidade da estrutura	Demanda mão de obra qualificada
Supervisão de obra facilitada	Impede alterações pós-construtivas

Fonte: adaptado de Kato (2002).

## 2.4 COMPARATIVOS HISTÓRICOS CONEXOS

Com o aparecimento e frequente uso de novos métodos construtivos, surge a necessidade de compará-los a fim de uma construção mais eficiente.

Em seu trabalho, Ferreira (2013) evidencia a crescente industrialização da construção civil. Por destaque, os sistemas industrializados possuem uma maior produtividade frente ao convencional. De forma generalizada, os sistemas alternativos

rendem vantagens significativas, tanto no custo, quanto na execução, quando são utilizados em obras de larga escala, padronização e demanda por controle de qualidade.

Já Miranda e Zamboni (2016) mostraram, por meio do orçamento analítico, um aumento de até 18% no custo total de *steel frame*, comparado ao convencional. Isso ocorre devido ao preço da superestrutura, o aço galvanizado, e de sua mão de obra qualificada. Porém, o método alternativo, chega a ser de até 60% mais rápido na sua execução. Portanto, a longo prazo, essa agilidade diminui os custos indiretos, podendo tornar o *steel frame* mais econômico que o convencional.

Klein e Maronezi (2013) compararam os custos do *steel frame*, alvenaria estrutural e construção convencional. Demonstraram vantagens dos alternativos tanto ao custo final da obra, quanto prazo de execução. Verificou-se uma diferença expressiva de 7 meses de adiantamento na opção do sistema de perfis em aço, frente ao convencional. Os custos indiretos foram 215% menores, num orçamento de três milhões de reais.

Comparando o *steel frame* ao de alvenaria estrutural, as diferenças diminuem. O tempo de execução é semelhante. Porém, o conjunto habitacional orçado por Klein e Maronezi (2013) ficou em torno de 5,5% mais barato se construído em alvenaria estrutural. Porcentagem esta, que chega a 9%, se for comparado o custo final do sistema convencional com o *steel frame*.

Em seu estudo, Eckert (2017) apresenta as vantagens técnicas do sistema de perfis em aço, em relação ao convencional. Porém, encontra um resultado diferente de Klein e Maronezi (2013) com relação à comparação de custos. Isso pode ser justificado pelo fato de utilizar um orçamento menor, cerca de 200 mil reais.

Considerando o levantamento de custos, o convencional, também chamado pelo autor de "CA" (Concreto armado), ainda é mais econômico, em torno de 12% em relação ao *steel frame*.

Borba e Mesquita Filho (2018) apresentaram um estudo de caso, da região de Anápolis – GO, e compararam, o custo unitário básico (CUB) da categoria prescrita à residência unifamiliar padrão (R1-B), aos custos de construção a partir de *steel frame* e alvenaria estrutural. Os autores demonstraram, como resultado, um custo mais elevado, quando utilizado o sistema de perfis em aço, devido a acessibilidade dos materiais e mão de obra da alvenaria estrutural, na cidade analisada. Aponta-se, portanto, a relevância do local de construção. Esta só deixa de ser viável em relação

ao sistema de perfis em aço, se for levado em consideração a execução de uma grande quantidade de casas do padrão considerado.

No caso do trabalho de Geraldo, Parussulo e Silva (2017), a comparação de custos diretos foi de um edifício de treze pavimentos tipo, na cidade de São Paulo, nos sistemas de construção convencional e alvenaria estrutural. Este estudo teve como resultado, um custo menor de aplicação da alvenaria estrutural, em 13%.

Outro, executado por Dellatorre (2014), no município de Alegrete – RS, mostrou que, para um edifício de oito andares, a economia da alvenaria estrutural pode chegar a 36%, no custo global da construção.

Os resultados de pesquisa de Rosário (2016), na região de Toledo – PR, apontam um custo superior na execução do *steel frame* em comparação com o convencional. Além da escassez de mão de obra para execução do sistema, esse aumento tem causa nos custos elevados dos perfis de aço, que aumentaram o custo usual da superestrutura em 130%. Esses fatores resultam em um valor de 23% maior, no custo da construção em *steel frame*.

As pesquisas citadas nos comparativos históricos divergem em porcentagens, quanto à variação de custo final sob os comparativos, como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Histórico de comparativos em relação ao sistema convencional

<b>Autor</b>	<b>Steel Frame</b>	<b>Alvenaria estrutural</b>
Rosário (2016)	23% mais caro	
Eckert (2017)	12% mais caro	
Geraldo, Parussulo e Silva (2017)		13% mais barato
Dellatorre (2014)*		36% mais barato
Klein e Maronezi (2013)*	9% mais barato	5,5% mais barato
Miranda e Zamboni (2016)	18% mais caro	

(\*) Comparativos orçamentários que consideram também custos indiretos

Fonte: Autoria própria (2018).

As diferenças nos custos entre uma e outra pesquisa têm como justificativa: a variável área de construção (que corrobora para a instável participação representativa dos custos indiretos no total); o oscilante custo da superestrutura e mão de obra em diferentes regiões e situação econômica do mercado.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento deste trabalho contempla a orçamentação analítica de uma residência de baixo padrão, construída a partir dos três sistemas construtivos apresentados. Para isso, foi alternado o método construtivo, porém mantendo-se a locação das paredes, possibilitando a comparação dos custos finais dos sistemas.

A pesquisa trata-se de um estudo de caso, que vislumbra a obtenção de um orçamento quantitativo, na região de Toledo, Paraná. De acordo com Gil (2008, p. 57), um estudo de caso é “caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados”.

O projeto do estudo de caso faz parte do programa “Casa Fácil” (projeto elaborado para atender famílias de baixa renda que não possuem recursos, para subsidiar os projetos de moradias de até 70m<sup>2</sup>), elaborado pelo CREA do estado do Paraná e fornecido pela prefeitura de Cascavel. Este projeto será utilizado como projeto do sistema convencional.

Os projetos dos sistemas de alvenaria estrutural e *steel frame* foram adaptados a partir do Casa Fácil e foram utilizados para o levantamento de quantitativos e cálculo do custo dos serviços de construção.

#### 3.1 ESTRUTURA DE EXECUÇÃO DA METODOLOGIA

A Figura 12 apresenta as etapas de execução do orçamento e plano de ação para elaboração da pesquisa.

Figura 12 - Fluxograma de desenvolvimento do orçamento analítico



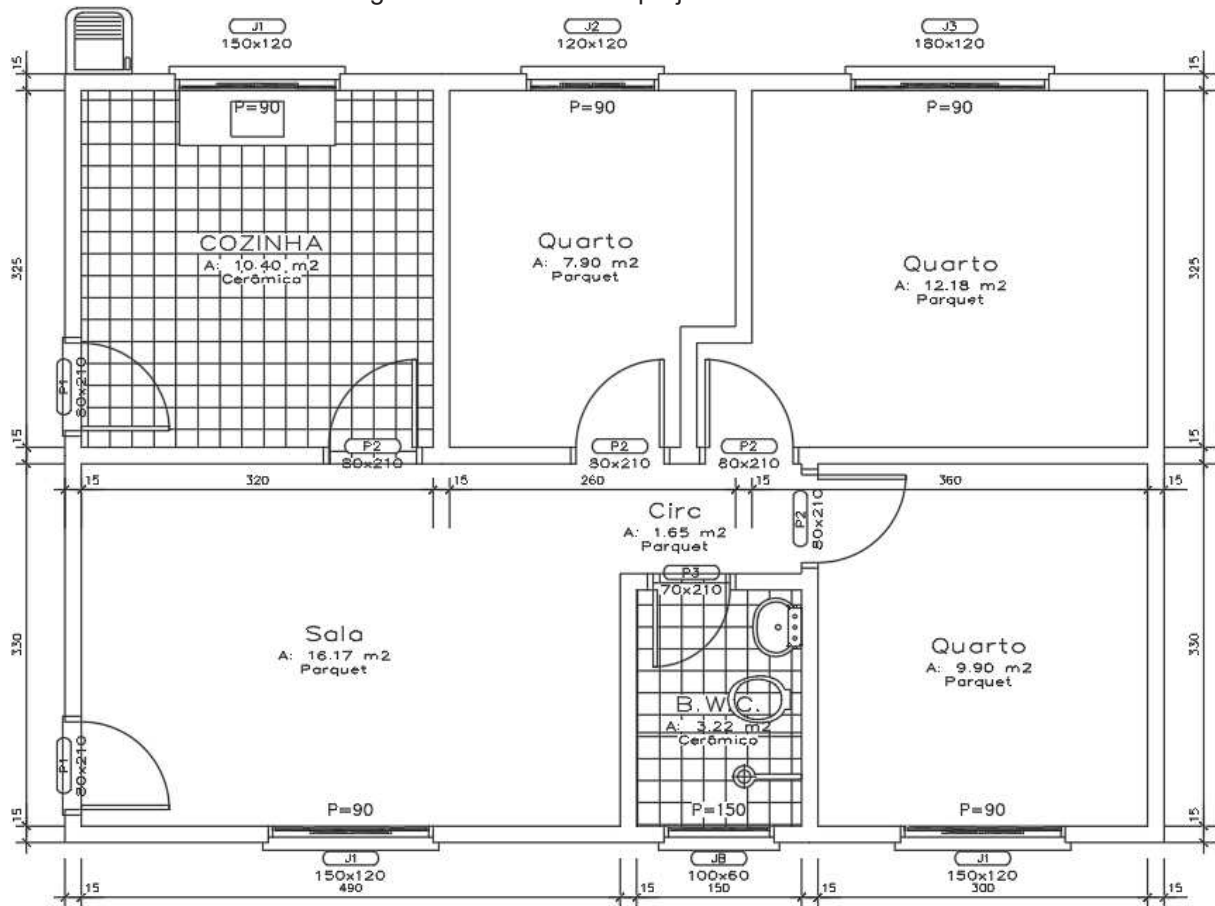
Fonte: adaptado de Cardoso (2011).

Limmer (2012), explica que um orçamento se baseia na previsão de ocorrência de atividades concatenadas e consumidoras de recursos. Estes geram custos expressos na unidade monetária padrão, bem como o gasto de unidades homens-hora reais de trabalho.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O programa Casa Fácil fornece além do projeto arquitetônico (Figura 13), os projetos complementares, como estrutural, elétrico e hidrossanitário. Estes projetos serviram de base para levantamento dos quantitativos na planilha orçamentária para o sistema convencional. Demais detalhes estão presentes no Anexo A.

Figura 13 - Planta baixa projeto convencional

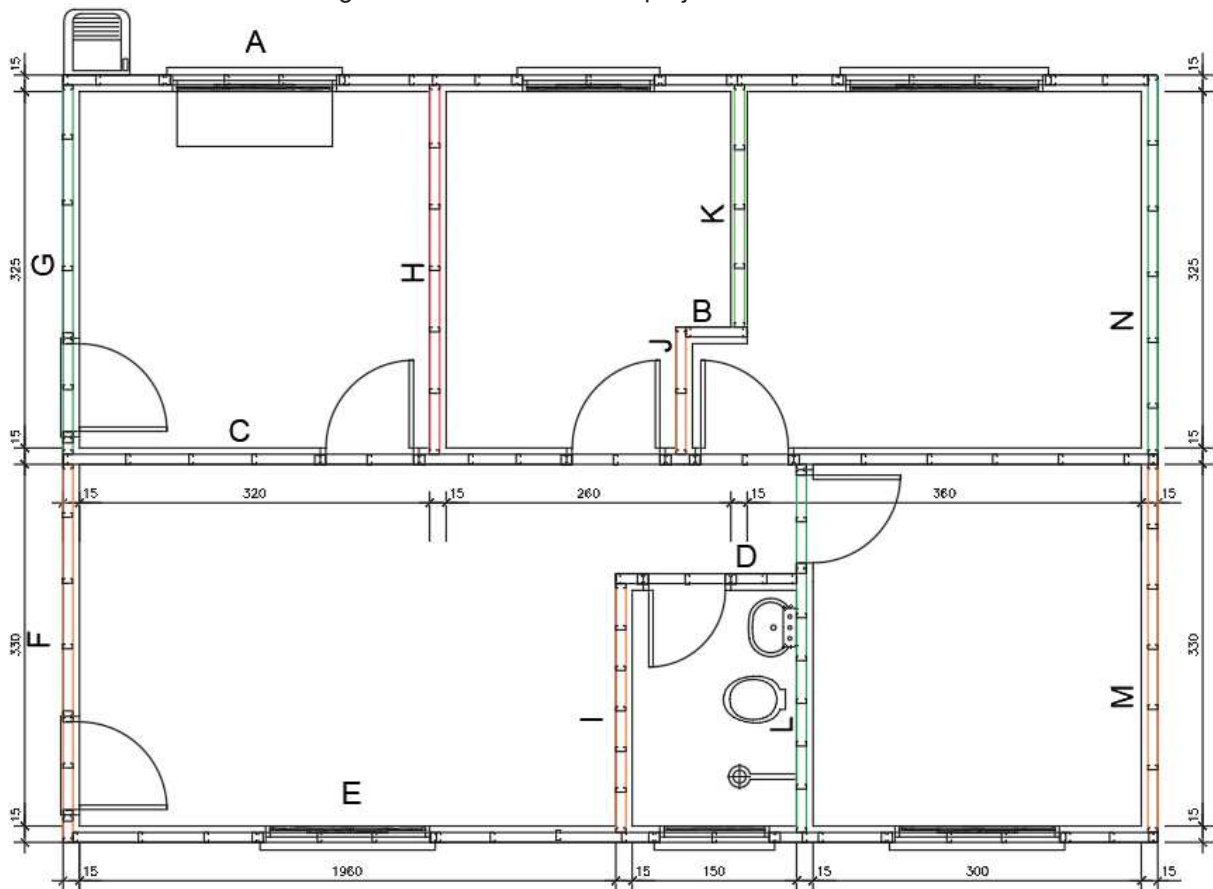


Fonte: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (2016).

Esse projeto desenvolvido pelo CREA, de 70m<sup>2</sup> e pé direito 2,7m, foi escolhido para o estudo de caso, por dois motivos: facilidade de acesso aos projetos e ligação direta com habitação de interesse social, englobando a concepção na análise, não só econômica, mas também comunitária.

### 3.3 PROJETO EM STEEL FRAME

A planta baixa (Figura 14), elaborada em material de *steel frame* por uma empresa da área, é uma acomodação dos painéis modulares de comprimentos variados, porém de pé direito correspondente ao do projeto convencional. Leiam-se estes painéis em ordem alfabética, de cima para baixo e da esquerda para a direita.

Figura 14 - Planta baixa de projeto em *steel frame*

Fonte: Rosário (2016).

O orçamento do projeto em *steel frame* foi desenvolvido por Rosário (2016), e é apresentado no Anexo B. Neste trabalho, o mesmo foi atualizado para comparação com os demais sistemas construtivos.

### 3.4 PROJETO EM ALVENARIA ESTRUTURAL

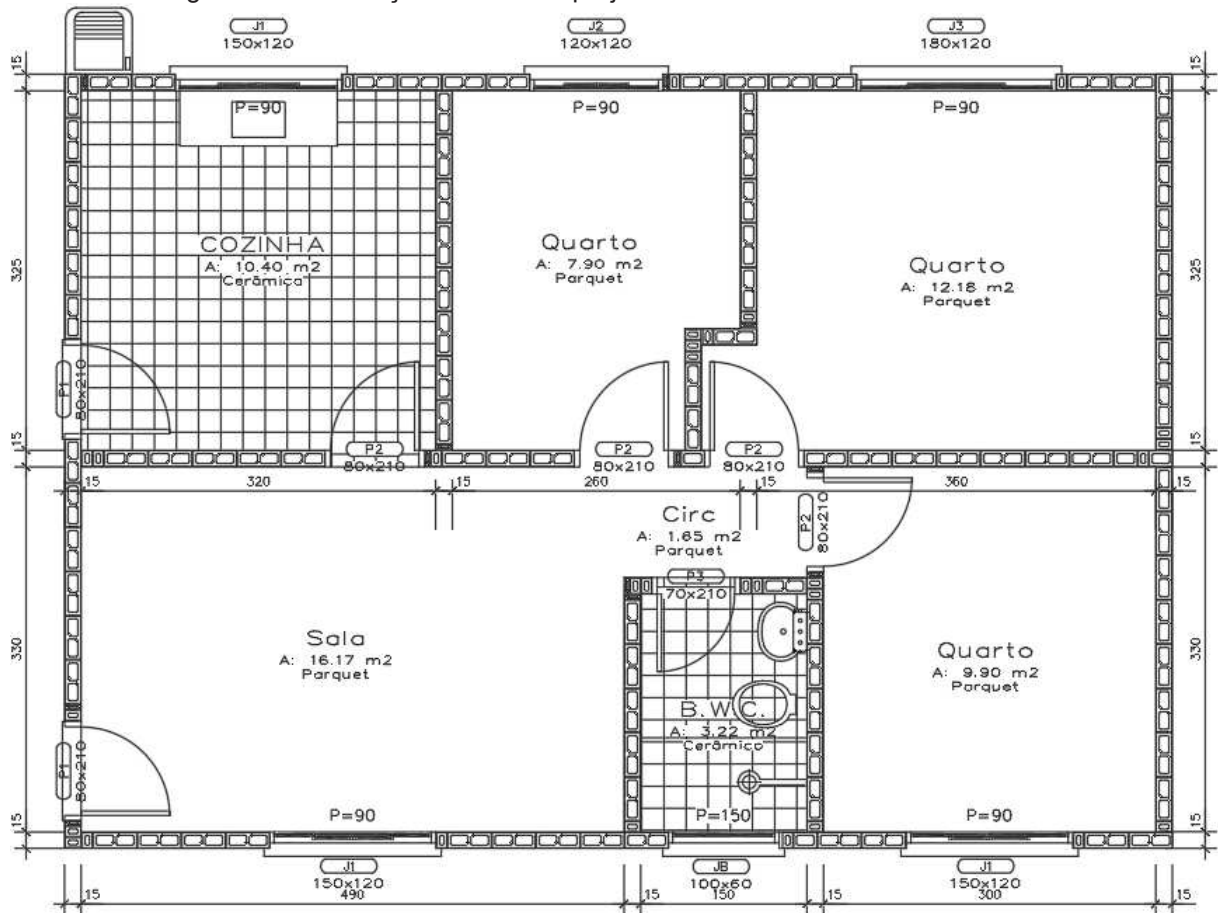
Com o intuito de empregar o sistema em alvenaria estrutural, foi necessário ajustar as medidas dos ambientes ao encaixe das dimensões do bloco de concreto padrão acessível no mercado.

As dimensões dos blocos utilizados no projeto estão apresentadas na Figura 9.

Desta forma, o projeto de alvenaria convencional foi redesenhado para receber a concepção de alvenaria estrutural (Figuras 15 e 16), escolhendo o bloco de comprimento correto de encaixe, da família 14, sem alterar a área interna.

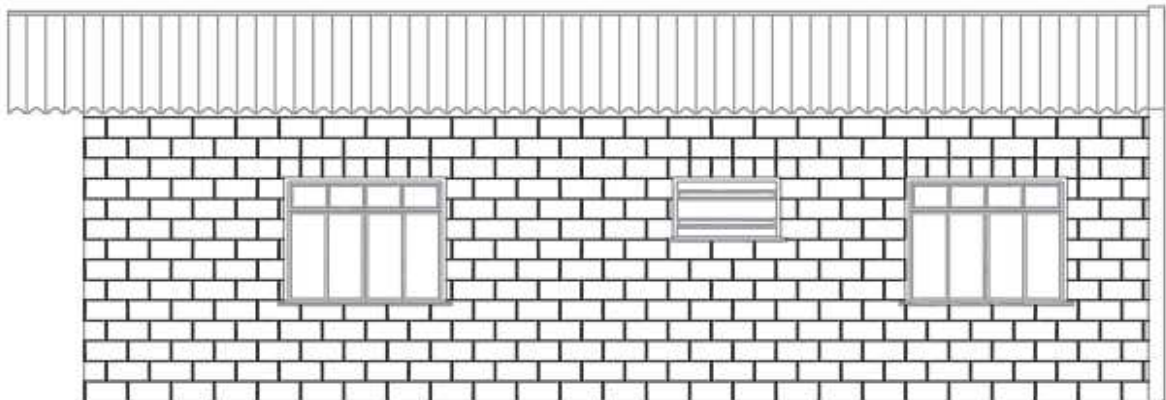


Figura 15 - Modulação 1ª fiada do projeto Casa Fácil em alvenaria estrutural



Fonte: adaptado de Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (2016).

Figura 16 - Corte A-A



Fonte: adaptado de Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (2016).

### 3.5 COLETA DE DADOS

Estudadas as técnicas de construção dos sistemas, é possível o início do orçamento. A partir dos projetos em steel frame, convencional e alvenaria estrutural,



foram retiradas as informações necessárias para a elaboração de orçamentos, divididas em cinco etapas.

### 3.5.1 Identificação dos serviços

A identificação dos serviços foi efetuada de forma a destacar os serviços diferentes. Esses serviços são descritos no Quadro 4, assim como ao final da mesma são apresentados os serviços que são iguais nos três sistemas construtivos

Quadro 4 - Identificação dos serviços

<b>Serviços dos Sistemas Construtivos</b>			
<b>Etapas da obra</b>	<b>Convencional</b>	<b>Steel Frame</b>	<b>Alvenaria estrutural</b>
Superestrutura	Concreto armado	Montantes de aço juntos aos painéis	Blocos de concreto
Vedação (Alvenaria para convencional e alv. estrutural e fechamentos para LSF)	Blocos cerâmicos de vedação	Placas de gesso acartonado para paredes internas, isolante acústico e chapa cimentícia com contraventamento de placas OSB para fachada	Blocos estruturais de concreto
Cobertura	Estrutura de madeira e telhas de fibrocimento	Estrutura metálica e telhas de fibrocimento	Estrutura de madeira e telhas de fibrocimento
Impermeabilização	Impermeabilização da viga baldrame e pisos	Pisos e área de paredes onde há torneiras, ou excesso de umidade, como é o caso das paredes delimitadas pelo box do banheiro	Impermeabilização da viga baldrame e pisos
Revestimento de paredes	Revestimento interno e externo de chapisco, emboço, reboco e, em áreas molhadas, cerâmica e rejunte	Isolante termo acústico de lã de vidro, membrana hidrófuga (colocada entre as placas OSB e as chapas cimentícias) e, quando necessário, cerâmica e rejunte	Emboço e reboco, cerâmicas, dentre outros, aplicados diretamente sobre o tijolo. Também pode ser utilizada apenas resina acrílica à base d'água para impermeabilização, reduzindo os custos
Serviços preliminares; infraestrutura; revestimento de tetos; esquadrias; pisos; pintura; instalações elétricas; instalações hidrossanitárias; acabamentos de hidráulica e serviços gerais são equivalentes nos três sistemas construtivos			

Fonte: adaptado de Limberger (2015) e Rosário (2016).

Após a identificação dos serviços foi possível efetuar as demais etapas do orçamento como descrito nas próximas etapas.

### 3.5.2 Consumo e produtividade

O consumo é a determinação de quanto material ou componente será consumido, para realização do serviço correspondente. Os consumos foram obtidos da Tabela de Composição de Preços para Orçamentos (TCPO), assim como o exemplo da Tabela 2.

Tabela 2 - Índice de consumos gerados pelo serviço da fôrma de madeira especificada

<b>Componente</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>
Ajudantes de pedreiro	h	0,512
Carpinteiro	h	2,05
Sarrafo (seção transversal: 1 x 3" / espessura: 25mm / altura 75mm)	m	3,75
Tábua de Pinus (seção transversal: 1 x 12")	m <sup>2</sup>	1,3
Prego com cabeça 17 x 21 (comprimento: 48mm / diâmetro: 3mm)	kg	0,18

Fonte: TCPO (2012).

A produtividade é o número correspondente de produção de operários e equipamentos. Este possibilita o consumo de tais itens, para realização do serviço correlato e também são apresentados pela TCPO juntamente com o consumo de materiais.

### 3.5.3 Levantamento de quantitativos

Após a identificação dos serviços foi possível fazer o levantamento de quantitativos de serviços para os três sistemas. Esta etapa foi feita por meio do levantamento de dados nos projetos, de acordo com os critérios da TCPO.

### 3.5.4 Cotação de preços

Os preços unitários de cada componente dos serviços levantados foram obtidos do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). Foram utilizados os preços da tabela de custos de fevereiro de 2019.

Os custos unitários, para cada insumo, foram preenchidos na quarta coluna da tabela de composição de custos unitários, como o exemplo da Tabela 3, que mostra a composição de custos para concreto leve usinado.

Tabela 3 - Exemplo de composição de custos para concreto leve usinado

<b>Concreto leve usinado, Controle A, 25 Mpa (m<sup>3</sup>)</b>				
<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Preço unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
Pedreiro	H	1,65	14,53	23,97
Servente	H	4,5	10,31	46,40
Vibrador de imersão, elétrico, potência 2 hp	h prod	0,65	1,02	0,66
Concreto leve usinado, Controle A, 25 Mpa - com bombeamento	m <sup>3</sup>	1	218,07	218,07
			<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>R\$ 289,10</b>

Fonte: Rosário (2016).

Para os insumos que não tinham seus custos especificados no SINAPI, foi feita a cotação com preços de mercado, utilizado no mínimo de três fornecedores para cada item e adotando-se um valor médio para o custo unitário do insumo.

Da mesma forma, os serviços não constantes na TCPO foram cotados com no mínimo três empresas na região de Toledo.

Os custos da mão de obra também foram retirados da tabela do SINAPI, que contempla os devidos encargos sociais.

### 3.5.5 Custos diretos

A soma dos preços unitários de todas as atividades e serviços são denominados de custos diretos. Ou seja, de acordo com Mattos (2006), é soma dos custos de mão de obra de operários, material e equipamento. São aqueles diretamente adjuntos aos trabalhos em campo, ou seja, o custo dos insumos que entram na execução do referido serviço. Retratam o custo calculado dos serviços levantados nos quantitativos.

A unidade básica pode ser unidade de serviço, quando mensurável (exemplo: m<sup>2</sup> de fôrma, m<sup>3</sup> de concreto) ou dado como verba, quando o serviço não pode ser traduzido em uma unidade de medida física (ex.: limpeza, sinalização) (MATTOS, 2006).

A apresentação dos custos diretos é realizada por meio de uma planilha orçamentária para cada sistema construtivo. Esta planilha contempla os serviços, suas unidades, quantidades, custos unitários e custos totais. Ao final da planilha é apresentado o total de custos para cada sistema.

Vale ressaltar que a pesquisa visa apontar apenas os custos diretos, sem considerar os custos indiretos da construção, que se referem aos gastos com despesas administrativas, comerciais, tributárias, dentre outras.

### 3.6 METODOLOGIA E PROCESSAMENTO DE DADOS

Após a realização do orçamento analítico dos sistemas construtivos alternativos, os resultados são apresentados por meio de gráficos e tabelas, resumindo e comparando a diferença de custos por serviço, para cada método construtivo. Foram realizadas as seguintes análises:

- a) Análise da curva ABC: de acordo com Mattos (2006), esta representa uma “relação de insumos, em ordem decrescente de custos. No topo estão os principais insumos da obra em termos de custo; à medida que a tabulação vai descendo, vão surgindo os insumos menos significativos.” Desta forma, foi efetuada a curva ABC de serviços e de insumos para os três sistemas construtivos, verificando, para cada situação, quais os insumos ou serviços mais representativos para o custo global;
- b) Comparação por serviço: foi efetuada a comparação dos custos dos serviços que são diferentes nos três sistemas construtivos;
- c) Comparação do custo global: os valores finais do *steel frame* e alvenaria estrutural foram comparados ao convencional, procurando identificar as diferenças obtidas;
- d) Comparação com o Custo Unitário Básico (CUB): foi efetuada a comparação com o CUB que representa o custo da construção por metro quadrado de uso, divulgado pelos Sindicatos da Indústria da Construção (SINDUSCON). Foi considerado, para isso, o projeto de CUB R1-B (residência unifamiliar de baixo padrão, 1 pavimento, com 2 dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área para tanque).

Por fim, foi feita a comparação entre esta pesquisa com outros trabalhos na área, evidenciando-se suas relações de custo e considerações de projeto, para demonstrar diferenças e considerações nos resultados.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados de custos comparativos entre os sistemas analisados. Primeiramente, são abordadas as composições dos serviços. Em seguida é apresentada uma análise do custo global dos três sistemas e comparação com o CUB. E por fim é apresentada a classificação ABC.

### 4.1 COMPARAÇÃO POR ETAPAS DE CONSTRUÇÃO

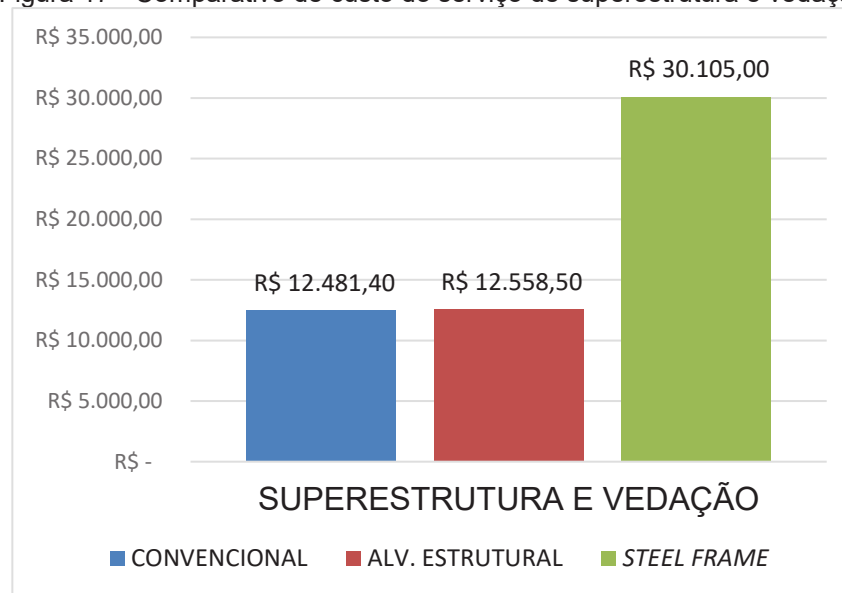
A partir dos três orçamentos foi possível a comparação dos custos diretos por serviço. Desta forma, os serviços que apresentaram variação entre os métodos construtivos estão descritos a seguir. Os demais serviços, que são iguais para os três métodos estão apresentados no Apêndice IV.

#### 4.1.1 Superestrutura e vedação

As etapas de superestrutura e vedação foram unificadas em função da impossibilidade de separação dessas composições no sistema construtivo de alvenaria estrutural. Neste caso, os blocos de concreto cumprem tanto a função de vedação, quanto estrutura.

Considerando esse fato, a Figura 17 mostra o comparativo de custo para estas etapas, para os três sistemas.

Figura 17 - Comparativo de custo do serviço de superestrutura e vedação



Fonte: Autoria própria (2019).

É notável a oneração da superestrutura e vedação no sistema de steel frame. Isso pode ser justificado pelo custo elevado do aço e a necessidade de mão de obra específica para execução.

É preciso ainda lembrar que o projeto se trata de uma residência unifamiliar, de um pavimento e 70m<sup>2</sup>. Tais fatores colaboram para inviabilidade dos métodos industrializados. Estudos como os de Klein e Maronezi (2013) e Dellatorre (2014), asseguram que uma verticalização e múltiplas unidades colaboram com os métodos alternativos quanto a custo de operação.

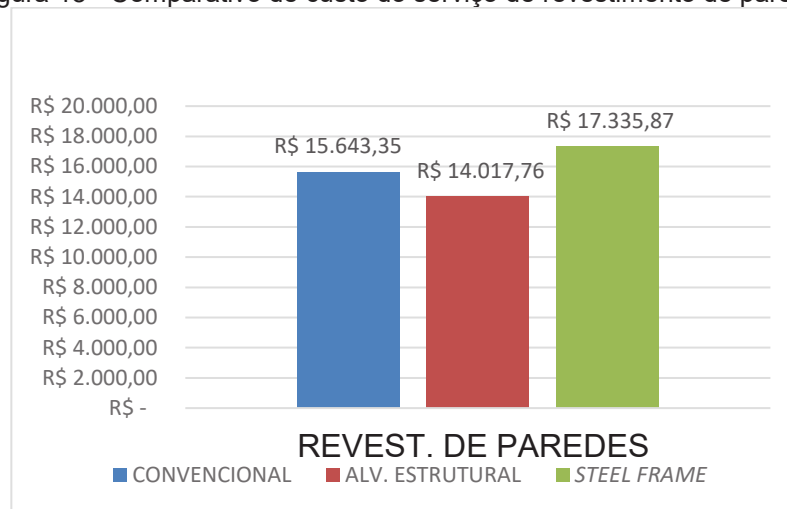
Conforme citado na revisão da literatura, o sistema em alvenaria estrutural pode apresentar um valor de até 36% mais baixo que o convencional, quando considerados os custos indiretos. Vale destacar que os outros trabalhos citados se tratam de obras de mais de um pavimento, o que pode justificar as diferenças encontradas neste trabalho.

O custo unitário do bloco estrutural de concreto de R\$ 2,48 é o principal responsável pelo custo da superestrutura e vedação. Se fosse utilizado bloco estrutural de cerâmica, com custo de R\$ 1,50 por unidade de bloco, a economia do sistema alvenaria estrutural diminuiria em até R\$2.000, considerando a data do orçamento de abril de 2019. O que faria do mesmo, o método construtivo de valor mais baixo dos três, quando comparados os serviços de superestrutura e vedação.

#### 4.1.2 Revestimento de paredes

Como apresentado na Figura 18, o custo do revestimento de paredes é maior no *steel frame*, em função dos materiais utilizados, ou seja, placas em OSB e gesso acartonado, que são insumos de alto valor agregado, por causa da carência de fornecedores, o que diminui a competitividade de oferta e encarecem a execução do sistema.

Figura 18 - Comparativo de custo do serviço de revestimento de paredes

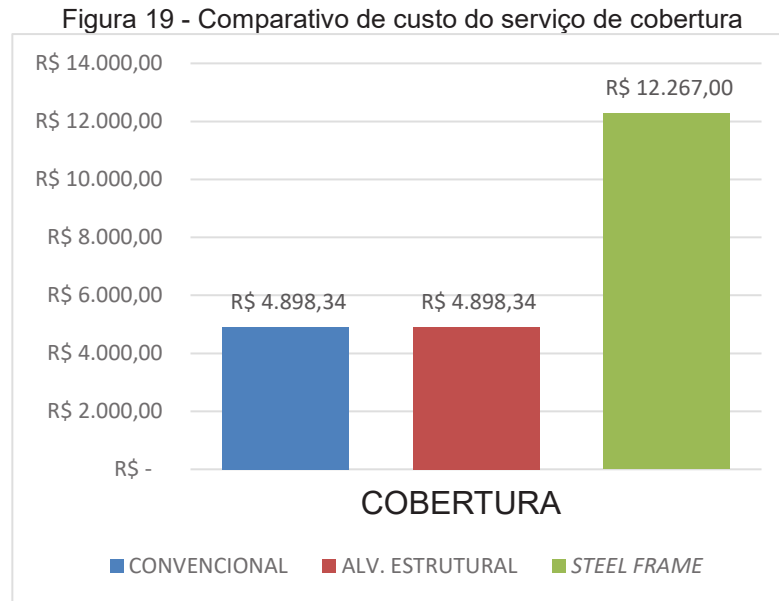


Fonte: Autoria própria (2019).

A ausência de chapisco na alvenaria estrutural pode ser citada como um fator determinante para um menor valor de revestimentos neste sistema, totalizando um custo de R\$ 14.017,76, ou seja, cerca de 10% menor que o convencional.

#### 4.1.3 Cobertura

Na Figura 19 é apresentado o custo da estrutura de cobertura em aço (sistema *steel frame*), o qual é quase três vezes maior do que a estrutura de treliças em madeira, usados nos métodos convencional e alvenaria estrutural.



As estruturas de cobertura são as mesmas para os sistemas convencional e alvenaria estrutural. Já o sistema *steel frame* utiliza de sua própria superestrutura de perfis para elaboração de tesouras. Isso justifica a diferença nos custos, pois mais uma vez tem-se o custo mais elevado do aço em comparação com a madeira.

#### 4.2 COMPARATIVO DE CUSTO TOTAL

Com a realização dos orçamentos, percebeu-se que algumas composições são diferentes, dependendo do método construtivo analisado. A variação mais significativa dos insumos do orçamento foi na etapa de vedação e a superestrutura dos sistemas. Desta forma, a Tabela 4 apresenta os custos dos serviços de vedação com seus revestimentos, para os três métodos.

Tabela 4 - Serviço de vedação e revestimentos

VEDAÇÃO DE PAREDES					
Sistema Convencional		Steel Frame		Alvenaria Estrutural	
Serviço	Valor (R\$)	Serviço	Valor (R\$)	Serviço	Valor (R\$)
Alvenaria de vedação	R\$ 4.803,11	Isolante térmico acústico	R\$ 1.680,00	Alvenaria com bloco de concreto	R\$ 10.991,00
Chapisco	R\$ 1.625,59	Gesso acartonado interno	R\$ 4.525,00		
Emboço	R\$ 7.631,13	Painéis OSB, placas cimentícias e tratamento de superfície	R\$ 15.700,00	Emboço	R\$ 7.631,13



Reboco	R\$ 4.750,76	Mão de obra Montagem/custo material (distribuído)	R\$ 14.000,00	Reboco	R\$ 4.750,76
Azulejo áreas úmidas	R\$ 1.537,81	Azulejo áreas úmidas	R\$ 1.537,81	Azulejo áreas úmidas	R\$ 1.537,81
Rejunte	R\$ 98,05	Rejunte	R\$ 98,05	Rejunte	R\$ 98,05
<b>Total: R\$ 20.446,46</b>		<b>Total: R\$ 37.540,87</b>		<b>Total: R\$ 25.008,76</b>	

Fonte: Autoria própria (2019).

Nota-se a variação significativa do custo da alvenaria de vedação para a alvenaria com bloco de concreto, bem como o elevado custo dos painéis OSB, placas cimentíceas e montagem de estrutura, que se constitui como o sistema que apresentou as vedações com custo mais alto para os três sistemas.

Já na Tabela 5 apresentam-se os custos dos serviços associados a superestrutura. A alvenaria também foi considerada na superestrutura, pois faz parte da mesma.

Tabela 5 - Custos dos serviços da superestrutura

<b>SUPERESTRUTURA</b>					
<b>Sistema Convencional</b>		<b>Steel Frame</b>		<b>Alvenaria Estrutural</b>	
<b>Serviço</b>	<b>Custo (R\$)</b>	<b>Serviço</b>	<b>Custo (R\$)</b>	<b>Serviço</b>	<b>Custo (R\$)</b>
Fôrmas pilar	R\$ 833,96	Perfis de aço de paredes	R\$ 16.900,00	Alvenaria com bloco de concreto	R\$ 10.991,00
Fôrmas viga	R\$ 2.732,41	Mão-de-obra montagem	R\$ 7.000,00	Aço Ø 8 mm	R\$ 1.133,20
Aço Ø 4,2 mm	R\$ 371,63			Escoras	R\$ 151,92
Aço Ø 8 mm	R\$ 1.125,78			Graute	R\$ 225,00
Aço Ø 10 mm	R\$ 253,23				
Concreto 20 MPa	R\$ 845,92				
Escoras	R\$ 151,92				
Vergas e contra-vergas	R\$ 1.363,44				
<b>Total: R\$ 7.678,29</b>		<b>Total: R\$ 23.900,00</b>		<b>Total: R\$ 12.501,12</b>	

Fonte: Autoria própria (2019).

A comparação das superestruturas torna ainda mais evidente o valor mais alto do serviço no *steel frame*. O custo de um único insumo, ou seja, dos perfis de aço de paredes, é maior do que os custos de toda a superestrutura do sistema convencional e da alvenaria estrutural.

A Tabela 6 apresenta o custo de todos os serviços para execução do projeto do estudo de caso com os três sistemas construtivos analisados, sendo destacados em vermelho os serviços que são diferentes de um sistema para outro.

Os maiores valores da superestrutura, vedação e cobertura do *steel frame*, geram um aumento em cerca de 26% no custo total da obra, se comparado aos custos dos demais sistemas.

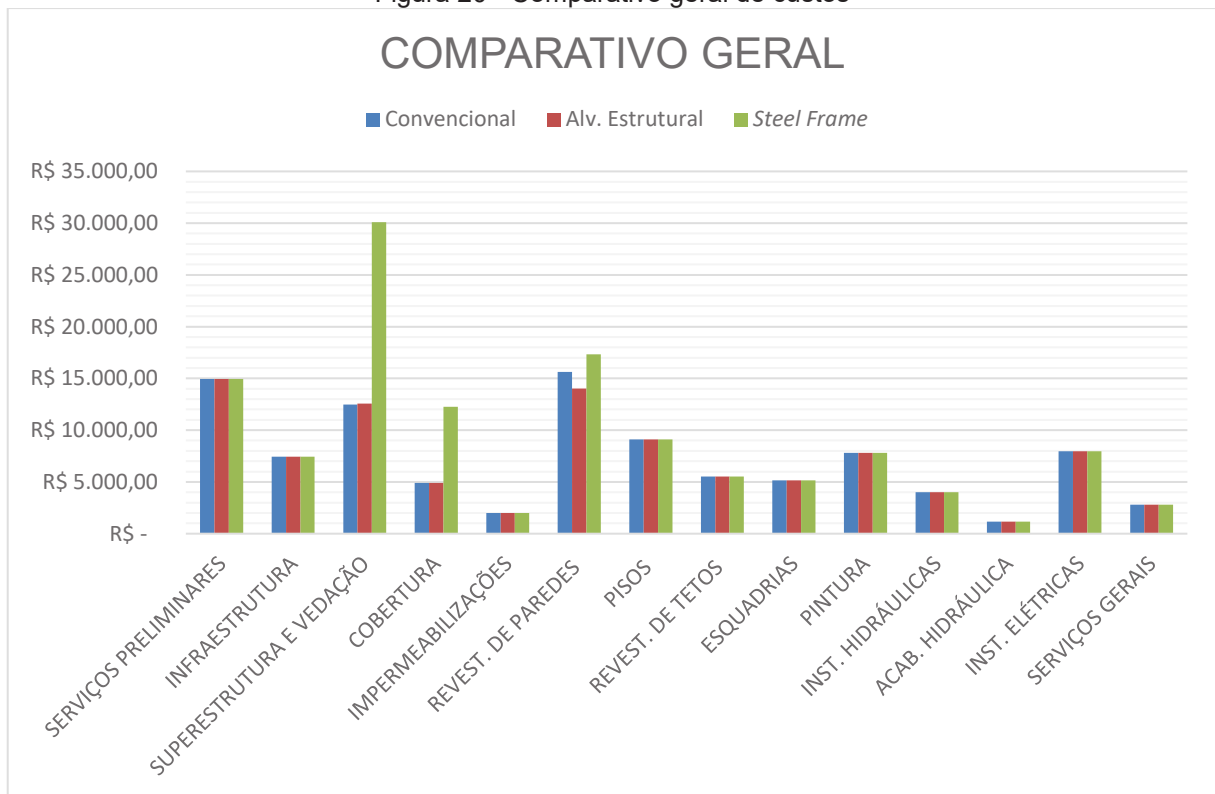
Tabela 6 - Comparativo dos sistemas

ETAPA	CUSTOS		
	Sistema Convencional	Alvenaria Estrutural	Steel Frame
Serviços preliminares	R\$ 14.934,27	R\$ 14.934,27	R\$ 14.934,27
Infraestrutura	R\$ 7.423,74	R\$ 7.423,74	R\$ 7.423,74
Superestrutura e vedação	R\$ 12.481,40	R\$ 12.558,50	R\$ 30.105,00
Cobertura	R\$ 4.898,34	R\$ 4.898,34	R\$ 12.267,00
Impermeabilizações	R\$ 2.012,68	R\$ 2.012,68	R\$ 2.012,68
Revestimentos de paredes	R\$ 15.643,35	R\$ 14.017,76	R\$ 17.335,87
Pisos	R\$ 9.108,45	R\$ 9.108,45	R\$ 9.108,45
Revestimentos de tetos	R\$ 5.513,06	R\$ 5.513,06	R\$ 5.513,06
Esquadrias	R\$ 5.143,36	R\$ 5.143,36	R\$ 5.143,36
Pintura	R\$ 7.810,66	R\$ 7.810,66	R\$ 7.810,66
Instalações Hidráulicas	R\$ 4.007,76	R\$ 4.007,76	R\$ 4.007,76
Acabamento Hidráulica	R\$ 1.164,71	R\$ 1.164,71	R\$ 1.164,71
Instalações Elétricas	R\$ 7.967,41	R\$ 7.967,41	R\$ 7.967,41
Serviços gerais	R\$ 2.802,80	R\$ 2.802,80	R\$ 2.802,80
<b>Valor total</b>	<b>R\$ 100.911,99</b>	<b>R\$ 99.363,51</b>	<b>R\$ 127.596,77</b>

Fonte: Autoria própria (2019).

Os custos do sistema construtivo em alvenaria estrutural são semelhantes ao convencional, como mostra a Figura 20. Isso pode ser justificado porque no primeiro o custo do bloco é maior, porém demanda uma menor quantidade de concreto usinado, uma vez que não é necessário a execução de vigas, pilares e ausência de chapisco, que diminui o custo de revestimento de paredes.

Figura 20 - Comparativo geral de custos



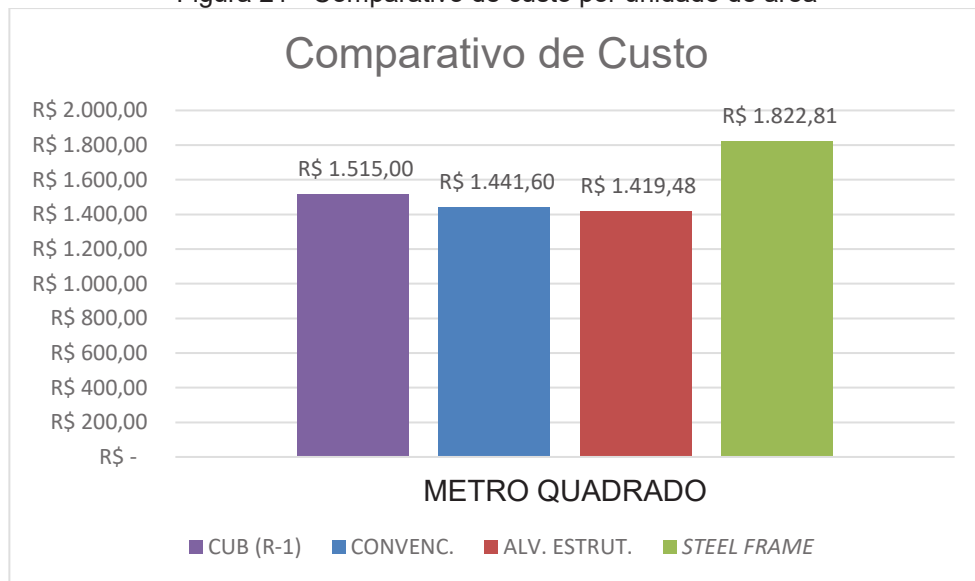
Fonte: Autoria própria (2019).

Como citado anteriormente, o valor mais alto no *steel frame* pode ser explicado pelo alto preço do aço galvanizado, já previsto devido a situação econômica do país, valor do dólar e mercado da matéria-prima, citado previamente no capítulo 2. Porém, é preciso salientar que este estudo levou em conta apenas os custos diretos de produção, além de se tratar de uma única unidade habitacional de 70m<sup>2</sup>.

Fornecedores do *steel frame* garantem uma montagem da estrutura em apenas três dias. É possível que, considerando custos indiretos e um projeto com áreas maiores ou de múltiplas unidades (conjuntos habitacionais de mesmo projeto arquitetônico), o sistema possa ser uma opção viável economicamente. Isso porque a industrialização, com maior agilidade na execução pode compensar os custos diretos.

Por fim, simplificando todo o estudo, na Figura 21, tem-se a comparação dos custos diretos por unidade de área e com o CUB R1-B (residência unifamiliar de baixo padrão) de fevereiro de 2019, que se refere ao padrão construtivo do projeto do estudo de caso.

Figura 21 - Comparativo de custo por unidade de área



Fonte: Autoria própria (2019).

Os custos diretos por unidade de área do método convencional resultam em R\$1441,60. Os dados de análise dos sistemas alvenaria estrutural e *steel frame* foram de R\$1419,48 e R\$1822,81, respectivamente.

Nota-se que há uma pequena variação entre o valor do CUB da unidade habitacional e do sistema convencional. No entanto, a proximidade dos dois valores corrobora para a credulidade do uso do CUB para elaboração de estimativas de custo com base na sua multiplicação pela área da construção.

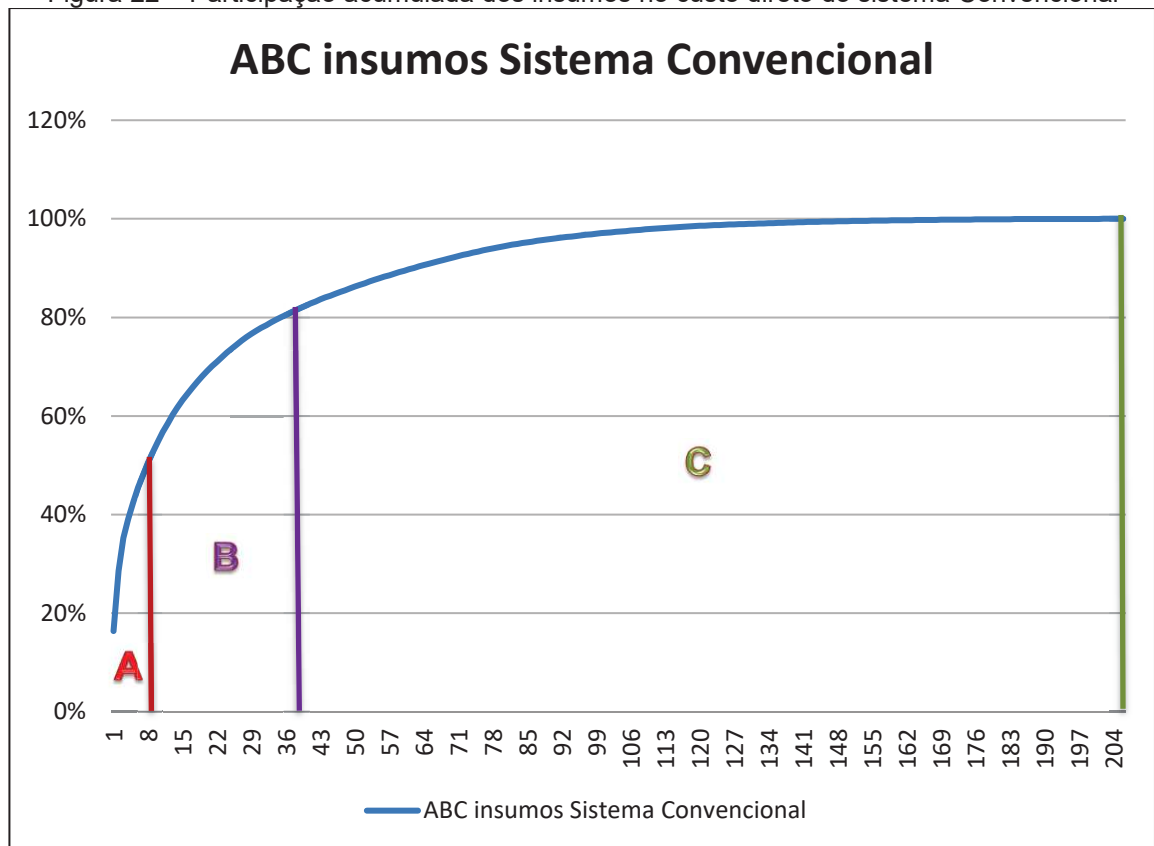
### 4.3 CURVA ABC

#### 4.3.1 Curva ABC dos insumos

Feito o orçamento analítico, foi elaborada a curva ABC para mostrar a representatividade de cada insumo no custo total. Listados em ordem decrescente de participação no custo total, os insumos estão agrupados em até 50% do valor acumulado no grupo A, até 80% no grupo B e até 100% no grupo C. Esta classificação é apresentada nos Apêndices VII, VIII e IX.

A Figura 22 ilustra a curva ABC dos insumos do sistema construtivo convencional.

Figura 22 – Participação acumulada dos insumos no custo direto do sistema Convencional



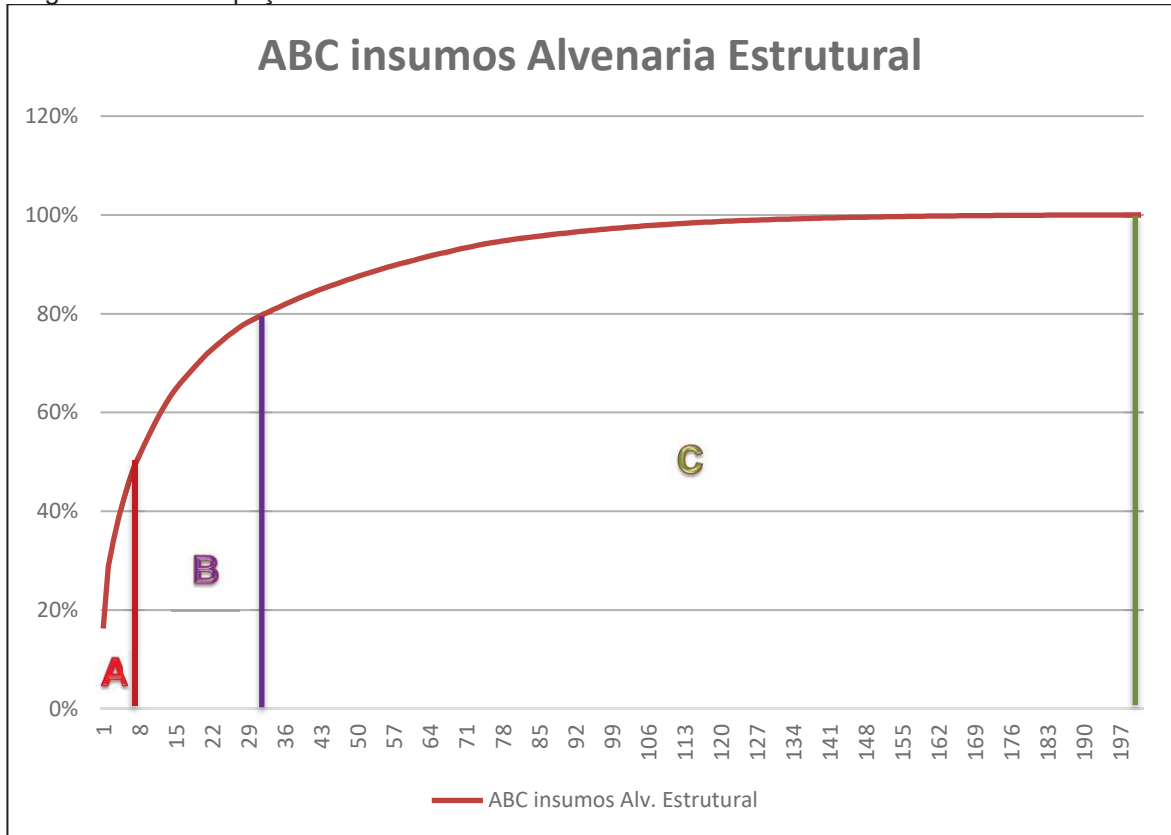
Fonte: Autoria própria (2019).

Para execução da obra no sistema convencional foram identificados 207 itens, onde apenas oito itens de insumos representam 50% da obra, ou seja, servente; pedreiro; carpinteiro; pintor; taco de madeira para piso; electricista; concreto leve usinado e janelas.

Entre os oito itens mais caros, cinco são mão de obra. Porém, nem todo o gasto com mão de obra se transfere diretamente para o trabalhador. De acordo com dados do SINDUSCON-PR (2018), os encargos trabalhistas e sociais podem chegar a 191% sobre o valor de salário líquido. Boa parte deles são impostos ou sustento de instituições públicas profissionalizantes. A porcentagem acumulada de participação dos itens de pedreiro, servente, carpinteiro e pintor é de 39% do total de custos diretos para realização da obra.

A porcentagem de participação da mão de obra sobre o custo total se mantém na curva de insumos do sistema de alvenaria estrutural, mas com a adição do bloco de concreto estrutural e saída dos itens de concreto leve e janelas, no grupo A. O bloco, por ter preço unitário de R\$2,49, ao fim da obra gera um custo de R\$ 5.232,92, representando 5,25% sob o total de custo dos 202 itens, mostrados na Figura 23.

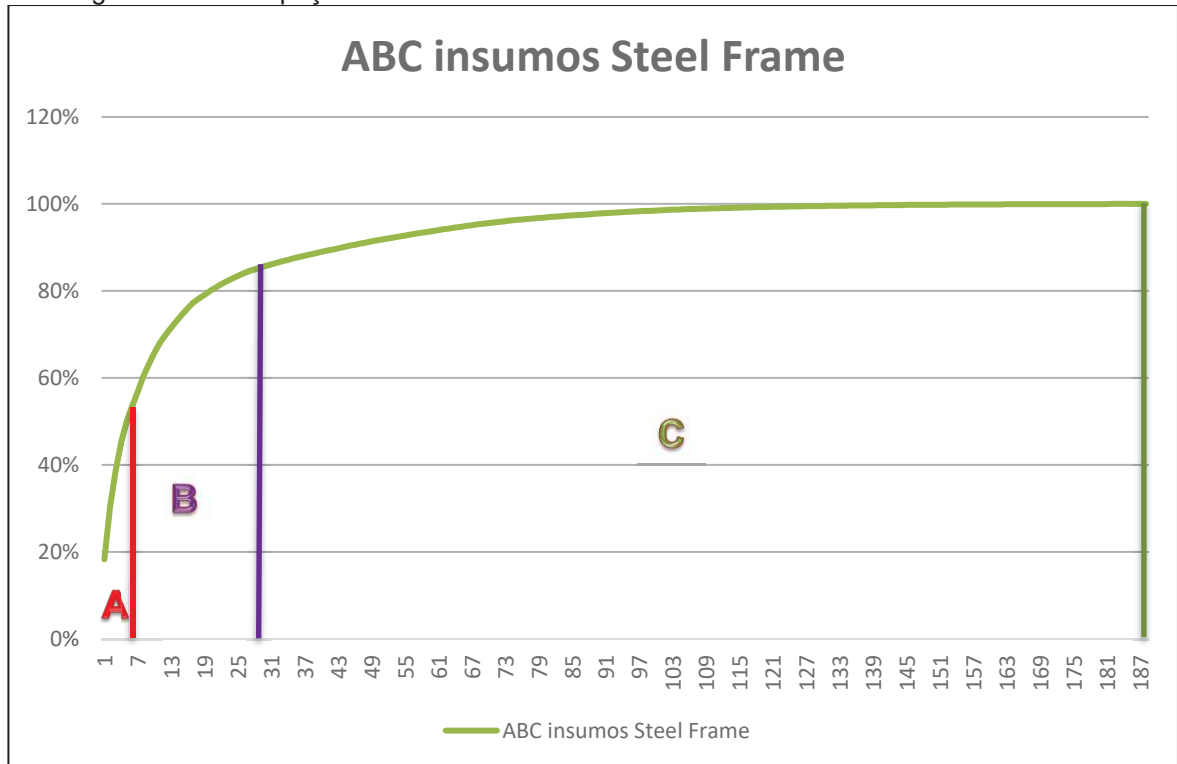
Figura 23 - Participação acumulada dos insumos no custo direto do sistema Alvenaria Estrutural



Fonte: Autoria própria (2019).

Os insumos pertencentes ao grupo A de materiais como perfis em aço e painéis de vedação superam os custos de pedreiro e servente. Isso mostra que no *steel frame* uma pequena quantidade de insumos é de grande valor agregado. Como já esperado, o custo do aço torna os insumos de superestrutura mais cara, em sua totalidade. A terceirização da montagem dos painéis fez-se necessária em consequência da requerida mão de obra especializada, para execução do sistema.

A Figura 24 mostra a curva ABC de 198 insumos para o método construtivo de perfis de aço.

Figura 24 - Participação acumulada dos insumos no custo direto do sistema *Steel Frame*

Fonte: Autoria própria (2019).

Os custos da estrutura visivelmente concentram ainda mais os recursos para execução do *Steel Frame* em poucos itens do orçamento. Na Tabela 7 são mostrados os insumos do orçamento detalhado que compõem o grupo A da curva ABC de todos os sistemas comparados.

Tabela 7 - Insumos do grupo A da curva ABC dos sistemas construtivos

Insumos do grupo A (sem especificações)					
Sistema Convencional	Custo total	Alvenaria Estrutural	Custo total	Steel Frame	Custo total
Servente	R\$ 16.210,69	Servente	R\$ 15.622,57	Mão de obra execução <i>steel frame</i>	R\$ 21.000,00
Pedreiro	R\$ 12.030,38	Pedreiro	R\$ 11.992,37	Revestimento externo, osb, placa cimenticias	R\$ 15.700,00
Carpinteiro	R\$ 6.669,78	Bloco de concreto estrutural	R\$ 5.232,92	Estrutura em aço paredes e cobertura em <i>steel frame</i>	R\$ 11.800,00
Pintor	R\$ 3.763,39	Carpinteiro	R\$ 4.776,29	Servente	R\$ 8.581,07
Taco de madeira para piso	R\$ 3.378,08	Pintor	R\$ 3.763,39	Pedreiro	R\$ 5.081,34
Eletricista	R\$ 2.967,19	Taco de madeira	R\$ 3.378,08		
Concreto leve usinado	R\$ 2.514,04	Eletricista	R\$ 2.967,19		
Janelas de 4 folhas	R\$ 2.375,64				

Fonte: Autoria própria (2019).

Nota-se que, no grupo A dos insumos de maior valor no steel frame, os itens que o compõe apresentam valores maiores que os demais sistemas e uma diminuição na quantidade de itens.

#### 4.3.2 Curva ABC dos serviços

A curva ABC dos serviços classifica-os separando por ordem de participação no custo total, listados em ordem decrescente, com até 50% de acumulados no grupo A, até 80% grupo B e os demais até 100% de acumulado no C. Apresentados Na Tabela 8 é apresentada a classificação dos serviços para o método convencional.

Tabela 8 – Valores da curva ABC dos serviços sistema convencional

<b>CURVA ABC SERVIÇOS CONVENCIONAL</b>				
<b>Etapa</b>	<b>Custos</b>	<b>Porcentagem com relação ao total</b>	<b>Porcentagem acumulada</b>	<b>Grupo de classificação Curva ABC</b>
Revest. De paredes	R\$ 15.643,35	15,50%	15,50%	A
Serviços preliminares	R\$ 14.934,27	14,80%	30,30%	
Superestrutura e vedação	R\$ 12.481,40	12,37%	42,67%	
Pisos	R\$ 9.108,45	9,03%	51,70%	B
Inst. Elétricas	R\$ 7.967,41	7,90%	59,59%	
Pintura	R\$ 7.810,66	7,74%	67,33%	
Infraestrutura	R\$ 7.423,74	7,36%	74,69%	
Revest. De tetos	R\$ 5.513,06	5,46%	80,15%	C
Esquadrias	R\$ 5.143,36	5,10%	85,25%	
Cobertura	R\$ 4.898,34	4,85%	90,10%	
Inst. Hidráulicas	R\$ 4.007,76	3,97%	94,07%	
Serviços gerais	R\$ 2.802,80	2,78%	96,85%	
Impermeabilizações	R\$ 2.012,68	1,99%	98,85%	
Acab. Hidráulica	R\$ 1.164,71	1,15%	100,00%	
<b>Valor total</b>	<b>R\$ 100.911,99</b>	<b>100,00%</b>		

Fonte: Autoria própria (2019).

O revestimento de paredes representa mais de 15% do custo total da obra. Junto com serviços preliminares, superestrutura e vedação, estes somam-se quase 50% do sistema convencional. Portanto, insumos dos serviços deste grupo A devem ter mais atenção do orçamentista para negociações, visto que têm uma significância maior no orçamento.

A Tabela 9 lista a classificação ABC dos serviços do sistema de alvenaria estrutural, com a mesma linha de análise do convencional.



Tabela 9 – Valores da curva ABC dos serviços sistema alvenaria estrutural

<b>CURVA ABC SERVIÇOS ALVENARIA ESTRUTURAL</b>					
<b>Atividade</b>	<b>Custos</b>	<b>Porcentagem com relação ao total</b>	<b>Porcentagem acumulada</b>	<b>Grupo de classificação Curva ABC</b>	
Serviços preliminares	R\$ 14.934,27	15,03%	15,03%	A	
Revest. De paredes	R\$ 14.017,76	14,11%	29,14%		
Superestrutura e vedação	R\$ 12.558,50	12,64%	41,78%		
Pisos	R\$ 9.108,45	9,17%	50,94%	B	
Inst. Elétricas	R\$ 7.967,41	8,02%	58,96%		
Pintura	R\$ 7.810,66	7,86%	66,82%		
Infraestrutura	R\$ 7.423,74	7,47%	74,29%		
Revest. De tetos	R\$ 5.513,06	5,55%	79,84%		
Esquadrias	R\$ 5.143,36	5,18%	85,02%	C	
Cobertura	R\$ 4.898,34	4,93%	89,95%		
Inst. Hidráulicas	R\$ 4.007,76	4,03%	93,98%		
Serviços gerais	R\$ 2.802,80	2,82%	96,80%		
Impermeabilizações	R\$ 2.012,68	2,03%	98,83%		
Acab. Hidráulica	R\$ 1.164,71	1,17%	100,00%		
<b>Valor total</b>	<b>R\$ 99.363,51</b>	<b>100,00%</b>			

Fonte: Autoria própria (2019).

O serviço de revestimento de paredes tem um custo menor na alvenaria estrutural. Isso causa uma pequena variação na ordem de atividades. Neste, o serviço de valor mais alto é o que se refere aos serviços preliminares. Já o revestimento de tetos passou a fazer parte do grupo B.

Já o *steel frame*, diferente da alvenaria estrutural, varia significativamente na curva ABC dos serviços frente ao convencional, como mostra a Tabela 10.

Tabela 10 – Valores da curva ABC de serviços para o sistema *steel frame*

<b>CURVA ABC SERVIÇOS STEEL FRAME</b>				
<b>Atividade</b>	<b>Custos</b>	<b>Porcentagem com relação ao total</b>	<b>Porcentagem acumulada</b>	<b>Grupo de classificação Curva ABC</b>
Superestrutura e vedação	R\$ 30.105,00	23,59%	23,59%	A
Revest. De paredes	R\$ 17.335,87	13,59%	37,18%	
Serviços preliminares	R\$ 14.934,27	11,70%	48,88%	
Cobertura	R\$ 12.267,00	9,61%	58,50%	B
Pisos	R\$ 9.108,45	7,14%	65,64%	
Inst. Elétricas	R\$ 7.967,41	6,24%	71,88%	
Pintura	R\$ 7.810,66	6,12%	78,00%	
Infraestrutura	R\$ 7.423,74	5,82%	83,82%	C
Revest. De tetos	R\$ 5.513,06	4,32%	88,14%	
Esquadrias	R\$ 5.143,36	4,03%	92,17%	
Inst. Hidráulicas	R\$ 4.007,76	3,14%	95,31%	
Serviços gerais	R\$ 2.802,80	2,20%	97,51%	
Impermeabilizações	R\$ 2.012,68	1,58%	99,09%	
Acab. Hidráulica	R\$ 1.164,71	0,91%	100,00%	
<b>Valor total</b>	<b>R\$ 127.596,76</b>	<b>100,00%</b>		

Fonte: Autoria própria (2019).

No sistema *steel frame*, os valores de superestrutura e vedação prevalecem sobre os demais, correspondendo a 23,59% do total. Os serviços de revestimento de paredes e serviços preliminares também fazem parte do grupo A. A cobertura do sistema de perfis em aço passa para o primeiro da lista do grupo B, por ter um custo quase três vezes maior do que o mesmo serviço no convencional. Os demais serviços não possuem grandes variações no percentual de participação no total da obra, com pequena redução pelo desbalanceamento, causado pelo grande valor dos serviços do grupo A.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração do orçamento analítico dos três sistemas possibilitou a análise comparativa esperada nos objetivos. A comparação dos serviços e custos totais foi cumprida, bem como a identificação dos custos mais representativos no custo global da obra, para os três sistemas analisados.

De acordo com a bibliografia, que existem inúmeras vantagens sobre se construir em *steel frame*. Todavia, no levantamento de custos diretos deste estudo de caso, o elevado preço de insumos da superestrutura e cobertura em aço desse sistema, contribuiu para que os métodos de vedação em alvenaria se tornassem mais baixos. A alvenaria estrutural possui um custo aproximado ao convencional, com base nos resultados do orçamento analítico.

É necessário ressaltar que, os sistemas racionalizados fazem parte de uma evolução tecnológica na construção civil, que deve ser considerada. Parâmetros como redução de etapas de construção trazem junto à industrialização, uma diminuição no prazo de execução da obra. Isso faz com que as construções possam ser vendidas e alugadas antes, portanto majora os faturamentos compensando maiores custos na execução. Tais fatores não foram considerados no desenvolvimento deste trabalho.

Na questão de viabilidade construtiva, a diferença de preço de implantação dos sistemas também pode ser reduzida, conforme a consideração de tempo na execução. Isso porque a rapidez na implantação do *steel frame* corrobora para uma baixa nos custos indiretos. Tal fato acarreta, a longo prazo, um equilíbrio maior nos custos finais comparados neste trabalho. Não somente o sistema de superestrutura em aço, mas o alvenaria estrutural também possuem uma maior produtividade, que reduz custos indiretos.

A fabricação e fornecimento de insumos para a produção de *steel frame* ainda é pouco difundida na região de análise (Toledo – PR). Isso leva a necessidade de busca por material e mão de obra de outras regiões, o que contribuiu para o alto custo de implantação do sistema.

Por fim, o método de construção em alvenaria estrutural se mostrou mais vantajoso neste caso, em termos de custos diretos, devido a diferenciação do revestimento de paredes para o sistema convencional e dos itens em aço, do *steel frame*.

## 5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A análise comparativa de custos de sistemas construtivos corrobora para o desenvolvimento de futuras pesquisas, tais como:

- Comparativo de custos de métodos construtivos com projetos verticalizados;
- Durabilidade dos sistemas racionalizados;
- Comparativo de custos dos sistemas em regiões onde a industrialização esteja em um nível mais avançado;
- Eficiência energética de métodos racionalizados;
- Vantagens da utilização de alvenaria estrutural em blocos cerâmicos.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10837**: Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto. Rio de Janeiro: Abnt, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15270**: Componentes cerâmicos. Rio de Janeiro: Abnt, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6122**: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro: Abnt, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6136**: Bloco vazado de concreto simples para alvenaria. Rio de Janeiro: Abnt, 2006.

AZAMBUJA, José. Sistema auto-constutivo de habitações de baixo custo. In: Simpósio Latino-americano de Racionalização da Construção e suas Aplicações às Habitações de interesse social, 1981, São Paulo. **Anais...** São Paulo: IPT, 1981. p. 113 – 121.

BIAZUS, Marcos. **Modelos de casas**: vantagens e desvantagens de cada tipo. Porto Alegre: Viva Decora, 22 abr. 2015. Disponível em: <<https://www.vivadecora.com.br/revista/modelos-de-casas-vantagens-desvantagens/>>. Acesso em: 19 set. 2018.

BONACHESKI, Vinicius. **Alvenaria Estrutural não Armada em Blocos Cerâmicos**, 2006. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Civil) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Orientador: Sílvia Maria Baptista Kalil e Maria Regina Leggerini.

BORBA, Felipe Lima; MESQUITA FILHO, Nilo Sérgio de. **Estudo comparativo de análise de custos de uma residência utilizando o sistema de alvenaria estrutural e o sistema construtivo *light steel frame* para a região de Anápolis**. 2018. 70 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Unievangélica, Anápolis, 2018. Disponível em: <[http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/81/1/2018\\_1\\_TCC\\_%20Felipe%20e%20Nilo%20Sergio.pdf](http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/81/1/2018_1_TCC_%20Felipe%20e%20Nilo%20Sergio.pdf)>. Acesso em 21 set. 2018.

CAMPOS, Patricia Farrielo de; LARA, Arthur Hunold. **Light Steel Framing**: Uso em construções habitacionais empregando a modelagem virtual como processo de projeto e planejamento. 2014. 198 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

CAMPOS, Patricia Farrielo de; LARA, Arthur Hunold. **Sistemas Construtivos Alternativos para Habitações Populares**. In: 9 SEMINÁRIO INTERNACIONAL NUTAU 2012 - BRICS E A HABITAÇÃO COLETIVA SUSTENTÁVEL, 2012, São Paulo.

CASTRO, Betina Guimarães dos Santo e; RIBEIRO, Luiz Fernando Loureiro. **Utilização de estruturas metálicas em edificações residenciais unifamiliares**. 2005. 187 f. Dissertação (Pós graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2005.

CARDOSO, Roberto Sales. **Orçamento de obras em foco: um novo olhar sobre a engenharia de custos**. – 2. ed. – São Paulo: Pini, 2011.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO PARANÁ, **Programa Casa Fácil da Cidade de Cascavel**. 2016. Cascavel: CREA-PR.

CRASTO, Renata Cristina Moraes de; FREITAS, Arlene Maria Sarmanho. **Arquitetura e tecnologia em sistemas construtivos industrializados: Light steel framing**. 2005. 227 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2005.

DELLATORRE, Lázaro Augusto. **Análise comparativa de custo entre edifício de alvenaria estrutural e de concreto armado convencional**. 2014. 79 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

ECKERT, Deisy Gisely. **Comparativo orçamentário utilizando os sistemas construtivos convencional e light steel**. 2017. 134 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/8617>>. Acesso em: 21 set. 2018.

FARIA, Renato. Sistemas construtivos industrializados ganham força com expansão do segmento residencial econômico. **Revista Techné**. ed 136, jul, 2008. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/136/artigo286523-1.aspx>>. Acesso em: 21 ago. 2018.

FERREIRA, Augusto Sendtko. **Estudo comparativo de sistemas construtivos industrializados: paredes de concreto, steel frame e wood frame**. 2014. 62 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa

Maria, Santa Maria, 2014. Disponível em: <[http://coral.ufsm.br/engcivil/images/PDF/1\\_2014/TCC\\_AUGUSTO%20SENDTKO%20FERREIRA.pdf](http://coral.ufsm.br/engcivil/images/PDF/1_2014/TCC_AUGUSTO%20SENDTKO%20FERREIRA.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2018.

FREITAS JUNIOR, José de Almendra. **Alvenaria estrutural**. Imagem, 2013. 107 slides, color.

FURLAN JUNIOR, Sydney; MOMESSO, Rafael Sancinetti. **Execução de edifícios em alvenaria estrutural com blocos de concreto**. 2010. 78 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008, p. 57.

GERALDO, Bruno Junqueira; PARUSSULO, Guilherme Roma; SILVA, José Rafael Damião da. **Comparativo de custo entre alvenaria estrutural e estrutura convencional em edifícios de habitações populares**. 2017. 19 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade de São Judas Tadeu, São Paulo, 2017.

KATO, Ricardo Bentes. **Comparação entre o sistema construtivo convencional e o sistema construtivo em alvenaria estrutural segundo a teoria da construção enxuta**. 2002. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/111939/193963.pdf?sequencia=1>>. Acesso em: 20 set. 2018.

KLEIN, Bruno Gustavo; MARONEZI, Vinícius. **Comparativo orçamentário dos sistemas construtivos em alvenaria convencional, alvenaria estrutural e light steel frame para construção de conjuntos habitacionais**. 2013. 141 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2013. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1487/1/PB\\_DACOC\\_2013\\_1\\_08.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1487/1/PB_DACOC_2013_1_08.pdf)>. Acesso em: 21 set. 2018.

LEMOS, Ricardo Araújo. **Técnicas de revestimentos em argamassa projetada**. 2010. 51 f. Monografia – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

LIMA, Eduardo Campos. Para enfrentar a crise, construtoras do segmento de habitação popular otimizam a produtividade dos sistemas construtivos. **Revista Techné**. ed 231, jul, 2016. Disponível em: <<https://techne.pini.com.br/2016/06/para->

enfrentar-a-crise-construtoras-do-segmento-de-habitacao-popular-otimizam-a-  
produtividade-dos-sistemas-construtivos/>. Acesso em: 27 ago. 2018.

LIMBERGER, Débora Cristina da Motta. **Levantamento de custos para implantação de sistemas sustentáveis em uma edificação residencial**. 2015. 143 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, 2015.

LIMMER, Carl Vicente. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

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

MELLO, César Winter de. **Avaliação de sistemas construtivos para habitações de interesse social**. 2004. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

MIRANDA, Deividy; ZAMBONI, Luiz Ricardo. **Estudo comparativo entre o sistema construtivo light steel framee o sistema alvenaria convencional em casas populares**. 2016. 96 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2016.

OLIVEIRA, Fabiana; MACHADO JUNIOR, Eloy. Segurança estrutural de sistemas construtivos inovadores: Relação custo-benefício – estudo de caso. In: ENTAC, 1., 2000, Maceió. **Anais...** . Maceió: Departamento de Engenharia de Estruturas – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, 2000. p. 1 - 7. Disponível em:  
<[http://www.infohab.org.br/entac2014/2000/Artigos/ENTAC2000\\_240.pdf](http://www.infohab.org.br/entac2014/2000/Artigos/ENTAC2000_240.pdf)>. Acesso em: 11 out. 2018.

OLIVEIRA, Quésia Klem Horsts de; BATISTA, Tauana de Oliveira. Sistema construtivo em alvenaria estrutural. In: SEMINÁRIO CIENTÍFICO DA FACIG, 2., 2017. **Anais**, 2017. p. 1 - 12.

OPTIMA ENGENHARIA LTDA. **Steel Frame**. 2016. Disponível em:  
<<http://optimags.com.br/steel-frame-2/>>. Acesso em: 18 set. 2018.

PEREIRA, Caio. Principais tipos de sistemas construtivos utilizados na construção civil. **Escola Engenharia**, 2018. Disponível



em: <<https://www.escolaengenharia.com.br/tipos-de-sistemas-construtivos/>>. Acesso em: 08 set. 2018.

ROSÁRIO, Talita Gadens do. **Comparativo de custos dos processos construtivos Steel Frame e convencional na região de Toledo-PR**. 2016. 145 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, 2016.

SANTIAGO, Alexandre Kokke; FREITAS, Arlene Maria Sarmanho; CASTRO, Renata Cristina Moraes de. **Manual de Construção em Aço: Steel Framing: Arquitetura**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil/CBCA, 2012.

SILVA, Alisson Hoffmann da; SANTOS, Débora de Gois; ROMAN, Humberto Ramos; HEINECK, Luiz Fernando. **Custo e Produtividade em Alvenaria Estrutural - Análise comparativa entre 12 prédios com estrutura em blocos cerâmicos, 3 prédios em blocos de concreto e 8 prédios com estrutura convencional de concreto armado**. In: ENTAC - 10o. Encontro Brasileiro de Tecnologia do Ambiente Construído, 2004, São Paulo.

SINDUSCON-PR. **Tabela de Encargos Sociais**. 2018 Disponível em: <<https://sindusconpr.com.br/tabela-de-encargos-sociais-folha-de-salarios-400-p>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

SOUZA, Laurilan Gonçalves. **Análise comparativa do custo de uma casa unifamiliar nos sistemas construtivos de alvenaria, madeira de lei e Wood Frame**. 2013. 20 f. Curso de Arquitetura, Instituto de Pós-graduação Ipog, Florianópolis, 2012.

SPOSTO, Rosa Maria; ARAÚJO, Lissa Gomes; LIRA, Júlia Santiago de Matos Monteiro. Forros de gesso e PVC comparativamente ao forro de madeira: avaliação do ciclo de vida de emissões de CO<sub>2</sub>. **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v. 14, n. 2, p.1-16, jul. 2018. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/reec/article/view/47763/pdf>>. Acesso em: 02 set. 2018.

TCPO. **Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos**. 14. ed. São Paulo: PINI, 2012.

TAUIL, Carlos Alberto; NESE, Flávio José Martins. **Alvenaria estrutural**. São Paulo: Pini, 2010.

## APÊNCIDE I – Resumo do orçamento analítico do sistema convencional

<b>Id.</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quant.</b>	<b>Custo unit. (R\$)</b>	<b>Custo tot. (R\$)</b>
<b>1</b>	<b>Serviços preliminares</b>				
1.1	Abrigo provisório de madeira para alojamento e/ou depósito de materiais	m2	5,95	787,12	4.683,36
1.2	Ligação provisória de água para obra e instalação sanitária.	vb	1,00	2176,93	2.176,93
1.3	Ligação provisória de energia	vb	1,00	1684,90	1.684,90
1.4	Placa de identificação de obra	m2	1,00	280,00	280,00
1.5	Tapume chapa de madeira compensada, inclusive montagem - madeira resinada compensada e = 6 mm - m <sup>2</sup>	m2	96,80	46,35	4486,73
1.6	Limpeza geral do terreno	m2	240,00	3,25	780,00
1.7	Portão de madeira em chapa compensada para tapume	un	1,00	369,20	369,20
1.8	Locação da obra	m	40,00	11,83	473,15
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>14.934,27</b>
<b>2</b>	<b>Infraestrutura</b>				
2.1	Escavação manual de vala, profundidade até 1,5 m (baldrame)	m3	12,14	52,00	631,28
2.2	Reaterro de valas e compactação manual (baldrame)	m3	6,07	51,95	315,32
2.3	Lastro de brita apiloado manual e=5cm (baldrame)	m3	2,94	87,70	257,84
2.4	Fôrma (estaca, bloco e baldrame)	m2	41,91	47,65	1996,98
2.5	Armadura de aço ca - 60; 4,2 mm	kg	41,54	6,88	285,77
2.6	Armadura de aço ca - 60; 5 mm	kg	9,85	8,84	87,05
2.7	Armadura de aço ca - 50; 8 mm	kg	140,66	9,85	1384,94
2.8	Concreto fck=20 mpa (estaca, bloco e baldrame)	m3	6,06	406,69	2464,56
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>7.423,74</b>
<b>3</b>	<b>Superestrutura</b>				
3.1	Fôrma em chapa compensada (pilar)	m2	20,38	40,92	833,96
3.2	Fôrma em chapa compensada (viga)	m2	70,84	38,57	2.732,41
3.3	Armadura de aço ca - 60; 4,2 mm	kg	54,02	6,88	371,63
3.4	Armadura de aço ca - 50; 8 mm	kg	126,18	8,92	1.125,78
3.5	Armadura de aço ca - 50; 10 mm	kg	29,10	8,70	253,23
3.6	Concreto 20 mpa (pilar e viga)	m3	2,08	406,69	845,92
3.7	Escoras de eucalipto	m2	6,73	22,57	151,92
3.8	Vergas e contra-vergas	m3	0,77	1770,70	1.363,44
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>7.678,29</b>
<b>4</b>	<b>Cobertura</b>				
4.1	Estrutura de madeira	m2	88,62	16,56	1.467,32
4.2	Telhas fibrocimento (i= 20%)	m2	88,62	28,02	2.483,57
4.3	Cumeeira	m	10,55	13,94	147,08
4.4	Calhas, rufos e contra-rufos	m	8,56	93,50	800,38
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>4.898,34</b>

<b>5 Impermeabilizações</b>					
5.1	Impermeabilização de baldrame com aditivo hidrófugo	m2	44,29	44,80	1.984,29
5.2	Impermeabilização de piso box	m2	1,90	14,94	28,39
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>2.012,68</b>
<b>6 Alvenaria</b>					
6.1	Alvenaria de vedação com bloco cerâmico furado	m2	156,30	30,73	4.803,11
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>4.803,11</b>
<b>7 Revestimento de paredes</b>					
7.1	Chapisco interno/externo	m2	313,18	5,19	1.625,59
7.2	Emboço interno/externo	m2	313,18	24,37	7.631,13
7.3	Reboco interno/externo	m2	288,07	16,49	4.750,76
7.4	Azulejo em áreas úmidas até o teto	m2	25,11	61,24	1.537,81
7.5	Rejuntamento	m2	25,11	3,91	98,05
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>15.643,35</b>
<b>8 Pisos (interno e externo)</b>					
8.1	Aterro apiloado	m3	12,28	19,50	239,46
8.2	Lastro de brita e= 10 cm apiloado manual para piso em concreto	m3	6,14	87,70	538,48
8.3	Lastro de concreto (contra-piso) espessura: 8 cm para piso em concreto	m3	3,07	33,75	103,61
8.4	Regularização desempenada de base para revestimento de piso com argamassa de cimento e areia	m2	61,42	19,83	1.217,87
8.5	Piso cerâmico retificado 30x30cm	m2	13,63	73,39	1.000,35
8.6	Piso parquet (20x20)	m2	47,79	99,56	4.758,16
8.7	Rodapé	m	52,40	15,35	804,18
8.8	Soleira	m	5,50	81,15	446,34
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>9.108,45</b>
<b>9 Revestimento de tetos</b>					
9.1	Forro de pvc	m2	81,30	53,27	4.330,52
9.2	Isolamento térmico com fibra de vidro	m2	81,30	14,55	1.182,54
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>5.513,06</b>
<b>10 Esquadrias</b>					
10.1	Porta de abrir em madeira 80x210 cm - 1 folha	un	6,00	360,32	2.161,93
10.2	Porta de abrir em madeira 70x210 cm - 1folha	un	1,00	347,79	347,79
10.3	Conjunto de janela de correr em alumínio instalada	vb	1,00	2633,64	2.633,64
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>5.143,36</b>
<b>11 Pintura (parede)</b>					
11.1	Emassamento externo com massa acrílica	m2	90,18	13,25	1.194,89
11.2	Emassamento interno com massa pva	m2	175,45	10,55	1.850,47
11.3	Pintura c/ tinta látex acrílico sobre massa acrílica externa	m2	90,18	15,01	1.353,92

11.4	Pintura c/ tinta látex acrílico sobre massa pva interna	m2	175,45	15,83	2.776,55
11.5	Pintura portas de madeira com verniz	m2	34,65	18,32	634,84
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>7.810,66</b>
<b>12 Instalações hidráulicas</b>					
<b>12.1 Água fria</b>					
-					
12.1.1	Caixa d' água 500 litros	un	1,00	824,47	824,47
12.1.2	Joelho 90° 50mm pvc	un	8,00	14,01	112,11
12.1.3	Tê 50 x 25mm pvc	un	2,00	18,28	36,55
12.1.4	Joelho 90° 25mm pvc	un	15,00	6,68	100,20
12.1.5	Tê 25 x 25mm pvc	un	2,00	7,60	15,20
12.1.6	Rg 3/4"	un	2,00	62,90	125,80
12.1.7	Rp 3/4"	un	1,00	30,48	30,48
12.1.8	Válvula de descarga acionamento simples	un	1,00	124,16	124,16
12.1.9	Tubo 50mm pvc	m	10,27	17,78	182,59
12.1.10	Tubo 25mm pvc	m	41,05	6,52	267,75
12.1.11	Torneira com bóia 25mm x 3/4"	un	1,00	29,30	29,30
<b>12.2 Esgoto</b>					
-					
12.2.1	Caixa de passagem ou de inspeção	un	4,00	296,62	1.186,47
12.2.2	Junção 100 x 50mm pvc	un	1,00	29,79	29,79
12.2.3	Joelho 45° 100mm pvc	un	1,00	21,75	21,75
12.2.4	Joelho 90° 100mm pvc	un	1,00	21,90	21,90
12.2.5	Joelho 90° 50mm pvc	un	6,00	11,73	70,39
12.2.6	Joelho 90° 40mm pvc	un	3,00	9,42	28,25
12.2.7	Tubo 40mm pvc pvb para esgoto	m	2,55	11,57	29,51
12.2.8	Tubo 50mm pvc pvb para esgoto	m	4,19	15,53	65,08
12.2.9	Tubo 100mm pvc pvb para esgoto	m	25,40	26,54	674,07
12.2.10	Caixa sifonada	un	1,00	31,92	31,92
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>4.007,76</b>
<b>13 Acabamentos hidráulica</b>					
13.1	Chuveiro elétrico	un	1,00	87,36	87,36
13.2	Lavatório de coluna suspensa	un	1,00	219,48	219,48
13.3	Bacia sanitária de louça sifonada convencional	un	1,00	300,71	300,71
13.4	Torneira cromada de mesa p/ lavatório	un	1,00	115,46	115,46
13.5	Porta papel de louça branca	un	1,00	72,23	72,23
13.6	Torneira de pressão metálica	un	1,00	83,65	83,65
13.7	Tanque de concreto	un	1,00	205,65	205,65
13.8	Torneira cromada sem bico p/ tanque	un	1,00	80,17	80,17
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>1.164,71</b>
<b>14 Instalações elétricas</b>					
14.1	Entrada de energia em caixa de chapa de aço	un	1,00	1060,07	1.060,07
14.2	Caixa de passagem de embutir no piso	un	8,00	59,03	472,22
14.3	Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso	un	8,00	12,26	98,11
14.4	Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso	un	34,00	23,26	790,82
14.5	Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso	un	3,00	30,56	91,67

14.6	Luminária com 1 lâmpada fluorescente comum 20w	un	19,00	44,68	848,97
14.7	Ponto 2p+t a 2,20m do piso	un	1,00	34,20	34,20
14.8	Quadro de distribuição - embutir	un	1,00	211,83	211,83
14.9	Tomada universal 2p a 0,30m do piso	un	30,00	16,49	494,75
14.10	Caixa sextavada (de pvc de ligação octogonal para eletroduto flexível)	un	26,00	7,50	195,07
14.11	Disjuntor monofásico 20a	un	8,00	18,36	146,84
14.12	Fio 2,5mm <sup>2</sup>	m	407,60	4,84	1.971,03
14.13	Fio 4,0mm <sup>2</sup>	m	13,78	6,14	84,56
14.14	Fio 6,0mm <sup>2</sup>	m	10,00	7,36	73,60
14.15	Fio 10,0mm <sup>2</sup>	m	24,13	9,46	228,25
14.16	Eletroduto de pvc flexível corrugado 1"	m	182,20	6,40	1.165,44
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>7.967,41</b>
<b>15 Serviços gerais</b>					
15.1	Limpeza geral da obra	m2	308,00	9,10	2.802,80
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>2.802,80</b>
<b>CUSTO GLOBAL:</b>					<b>R\$ 100.911,99</b>

## APÊNCIDE II – Resumo do orçamento analítico do sistema alvenaria estrutural

<b>Id.</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quant.</b>	<b>Custo unit. (R\$)</b>	<b>Custo tot. (R\$)</b>
<b>1 Serviços preliminares</b>					
1.1	Abrigo provisório de madeira para alojamento e/ou depósito de materiais	m2	5,95	787,12	4.683,36
1.2	Ligação provisória de água para obra e instalação sanitária.	vb	1,00	2176,93	2.176,93
1.3	Ligação provisória de energia	vb	1,00	1684,90	1.684,90
1.4	Placa de identificação de obra	m2	1,00	280,00	280,00
1.5	Tapume chapa de madeira compensada, inclusive montagem - madeira resinada compensada e = 6 mm - m <sup>2</sup>	m2	96,80	46,35	4486,73
1.6	Limpeza geral do terreno	m2	240,00	3,25	780,00
1.7	Portão de madeira em chapa compensada para tapume	un	1,00	369,20	369,20
1.8	Locação da obra	m	40,00	11,83	473,15
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>14.934,27</b>
<b>2 Infraestrutura</b>					
2.1	Escavação manual de vala, profundidade até 1,5 m (baldrame)	m3	12,14	52,00	631,28
2.2	Reaterro de valas e compactação manual (baldrame)	m3	6,07	51,95	315,32
2.3	Lastro de brita apiloado manual e=5cm (baldrame)	m3	2,94	87,70	257,84
2.4	Fôrma (estaca, bloco e baldrame)	m2	41,91	47,65	1996,98
2.5	Armadura de aço ca - 60; 4,2 mm	kg	41,54	6,88	285,77
2.6	Armadura de aço ca - 60; 5 mm	kg	9,85	8,84	87,05
2.7	Armadura de aço ca - 50; 8 mm	kg	140,66	9,85	1384,94
2.8	Concreto fck=20 mpa (estaca, bloco e baldrame)	m3	6,06	406,69	2464,56
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>7.423,74</b>
<b>3 Superestrutura</b>					
3.1	Fabricação do escoras	m2	6,73	19,43	130,83
3.2	Montagem escoras	m2	6,73	2,49	16,74
3.3	Desmontagem escoras	kg	6,73	0,77	5,17
3.4	Armadura de aço ca - 50; 8 mm	kg	98,00	11,56	1.133,20
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>1.285,94</b>
<b>4 Cobertura</b>					
4.1	Estrutura de madeira	m2	88,62	16,56	1.467,32
4.2	Telhas fibrocimento (i= 20%)	m2	88,62	28,02	2.483,57
4.3	Cumeeira	m	10,55	13,94	147,08
4.4	Calhas, rufos e contra-rufos	m	8,56	93,50	800,38
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>4.898,34</b>
<b>5 Impermeabilizações</b>					
5.1	Impermeabilização de baldrame com aditivo hidrófugo	m2	44,29	44,80	1.984,29

5.2	Impermeabilização de piso box	m2	1,90	14,94	28,39
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>2.012,68</b>
<b>6 Alvenaria</b>					
6.1	Alvenaria de bloco de concreto mais graute	m2	156,30	70,32	11.272,56
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>11.272,56</b>
<b>7 Revestimento de paredes</b>					
7.1	Emboço interno/externo	m2	313,18	24,37	7.631,13
7.2	Reboco interno/externo	m2	288,07	16,49	4.750,76
7.3	Azulejo em áreas úmidas até o teto	m2	25,11	61,24	1.537,81
7.4	Rejuntamento	m2	25,11	3,91	98,05
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>14.017,76</b>
<b>8 Pisos (interno e externo)</b>					
8.1	Aterro apiloado	m3	12,28	19,50	239,46
8.2	Lastro de brita e= 10 cm apiloado manual para piso em concreto	m3	6,14	87,70	538,48
8.3	Lastro de concreto (contra-piso) espessura: 8 cm para piso em concreto	m3	3,07	33,75	103,61
8.4	Regularização desempenada de base para revestimento de piso com argamassa de cimento e areia	m2	61,42	19,83	1.217,87
8.5	Piso cerâmico retificado 30x30cm	m2	13,63	73,39	1.000,35
8.6	Piso parquet (20x20)	m2	47,79	99,56	4.758,16
8.7	Rodapé	m	52,40	15,35	804,18
8.8	Soleira	m	5,50	81,15	446,34
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>9.108,45</b>
<b>9 Revestimento de tetos</b>					
9.1	Forro de pvc	m2	81,30	53,27	4.330,52
9.2	Isolamento térmico com fibra de vidro	m2	81,30	14,55	1.182,54
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>5.513,06</b>
<b>10 Esquadrias</b>					
10.1	Porta de abrir em madeira 80x210 cm - 1 folha	un	6,00	360,32	2.161,93
10.2	Porta de abrir em madeira 70x210 cm - 1folha	un	1,00	347,79	347,79
10.3	Conjunto de janela de correr em alumínio instalada	vb	1,00	2633,64	2.633,64
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>5.143,36</b>
<b>11 Pintura (parede)</b>					
11.1	Emassamento externo com massa acrílica	m2	90,18	13,25	1.194,89
11.2	Emassamento interno com massa pva	m2	175,45	10,55	1.850,47
11.3	Pintura c/ tinta látex acrílico sobre massa acrílica externa	m2	90,18	15,01	1.353,92
11.4	Pintura c/ tinta látex acrílico sobre massa pva interna	m2	175,45	15,83	2.776,55
11.5	Pintura portas de madeira com verniz	m2	34,65	18,32	634,84
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>7.810,66</b>
<b>12 Instalações hidráulicas</b>					
<b>12.1 Água fria</b>					
12.1.1	Caixa d' água 500 litros	un	1,00	824,47	824,47
12.1.2	Joelho 90° 50mm pvc	un	8,00	14,01	112,11

12.1.3	Tê 50 x 25mm pvc	un	2,00	18,28	36,55
12.1.4	Joelho 90° 25mm pvc	un	15,00	6,68	100,20
12.1.5	Tê 25 x 25mm pvc	un	2,00	7,60	15,20
12.1.6	Rg 3/4"	un	2,00	62,90	125,80
12.1.7	Rp 3/4"	un	1,00	30,48	30,48
12.1.8	Válvula de descarga acionamento simples	un	1,00	124,16	124,16
12.1.9	Tubo 50mm pvc	m	10,27	17,78	182,59
12.1.10	Tubo 25mm pvc	m	41,05	6,52	267,75
12.1.11	Torneira com bóia 25mm x 3/4"	un	1,00	29,30	29,30
<b>12.2 Esgoto</b>					-
12.2.1	Caixa de passagem ou de inspeção	un	4,00	296,62	1.186,47
12.2.2	Junção 100 x 50mm pvc	un	1,00	29,79	29,79
12.2.3	Joelho 45° 100mm pvc	un	1,00	21,75	21,75
12.2.4	Joelho 90° 100mm pvc	un	1,00	21,90	21,90
12.2.5	Joelho 90° 50mm pvc	un	6,00	11,73	70,39
12.2.6	Joelho 90° 40mm pvc	un	3,00	9,42	28,25
12.2.7	Tubo 40mm pvc pvb para esgoto	m	2,55	11,57	29,51
12.2.8	Tubo 50mm pvc pvb para esgoto	m	4,19	15,53	65,08
12.2.9	Tubo 100mm pvc pvb para esgoto	m	25,40	26,54	674,07
12.2.10	Caixa sifonada	un	1,00	31,92	31,92
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>4.007,76</b>
<b>13 Acabamentos hidráulica</b>					
13.1	Chuveiro elétrico	un	1,00	87,36	87,36
13.2	Lavatório de coluna suspensa	un	1,00	219,48	219,48
13.3	Bacia sanitária de louça sifonada convencional	un	1,00	300,71	300,71
13.4	Torneira cromada de mesa p/ lavatório	un	1,00	115,46	115,46
13.5	Porta papel de louça branca	un	1,00	72,23	72,23
13.6	Torneira de pressão metálica	un	1,00	83,65	83,65
13.7	Tanque de concreto	un	1,00	205,65	205,65
13.8	Torneira cromada sem bico p/ tanque	un	1,00	80,17	80,17
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>1.164,71</b>
<b>14 Instalações elétricas</b>					
14.1	Entrada de energia em caixa de chapa de aço	un	1,00	1060,07	1.060,07
14.2	Caixa de passagem de embutir no piso	un	8,00	59,03	472,22
14.3	Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso	un	8,00	12,26	98,11
14.4	Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso	un	34,00	23,26	790,82
14.5	Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso	un	3,00	30,56	91,67
14.6	Luminária com 1 lâmpada fluorescente comum 20w	un	19,00	44,68	848,97
14.7	Ponto 2p+t a 2,20m do piso	un	1,00	34,20	34,20
14.8	Quadro de distribuição - embutir	un	1,00	211,83	211,83
14.9	Tomada universal 2p a 0,30m do piso	un	30,00	16,49	494,75
14.10	Caixa sextavada (de pvc de ligação octogonal para eletroduto flexível)	un	26,00	7,50	195,07
14.11	Disjuntor monofásico 20a	un	8,00	18,36	146,84
14.12	Fio 2,5mm²	m	407,60	4,84	1.971,03
14.13	Fio 4,0mm²	m	13,78	6,14	84,56
14.14	Fio 6,0mm²	m	10,00	7,36	73,60



14.15	Fio 10,0mm <sup>2</sup>	m	24,13	9,46	228,25
14.16	Eletroduto de pvc flexível corrugado 1"	m	182,20	6,40	1.165,44
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>7.967,41</b>
<b>15 Serviços gerais</b>					
15.1	Limpeza geral da obra	m2	308,00	9,10	2.802,80
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>2.802,80</b>
				<b>CUSTO GLOBAL:</b>	<b>R\$ 99.363,51</b>

APÊNCIDE III – Resumo do orçamento analítico do sistema *steel frame*

ID.	Descrição	Unidade	Quant.	Custo unit. (R\$)	Custo tot. (R\$)
<b>1 Serviços preliminares</b>					
1.1	Abrigo provisório de madeira para alojamento e/ou depósito de materiais	m2	5,95	787,12	4.683,36
1.2	Ligação provisória de água para obra e instalação sanitária.	vb	1,00	2176,93	2.176,93
1.3	Ligação provisória de energia	vb	1,00	1684,90	1.684,90
1.4	Placa de identificação de obra	m2	1,00	280,00	280,00
1.5	Tapume chapa de madeira compensada, inclusive montagem - madeira resinada compensada e = 6 mm - m <sup>2</sup>	m2	96,80	46,35	4486,73
1.6	Limpeza geral do terreno	m2	240,00	3,25	780,00
1.7	Portão de madeira em chapa compensada para tapume	un	1,00	369,20	369,20
1.8	Locação da obra	m	40,00	11,83	473,15
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>14.934,27</b>
<b>2 Infraestrutura</b>					
2.1	Escavação manual de vala, profundidade até 1,5 m (baldrame)	m3	12,14	52,00	631,28
2.2	Reaterro de valas e compactação manual (baldrame)	m3	6,07	51,95	315,32
2.3	Lastro de brita apiloado manual e=5cm (baldrame)	m3	2,94	87,70	257,84
2.4	Fôrma (estaca, bloco e baldrame)	m2	41,91	47,65	1996,98
2.5	Armadura de aço ca - 60; 4,2 mm	kg	41,54	6,88	285,77
2.6	Armadura de aço ca - 60; 5 mm	kg	9,85	8,84	87,05
2.7	Armadura de aço ca - 50; 8 mm	kg	140,66	9,85	1384,94
2.8	Concreto fck=20 mpa (estaca, bloco e baldrame)	m3	6,06	406,69	2464,56
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>7.423,74</b>
<b>3 Superestrutura e vedação</b>					
3.1	Perfis de aço de paredes em steel frame + mão de obra de execução	vb	1	23.900,00	23.900,00
3.2	Isolante acústico paredes externas	vb	120	14,00	1.680,00
3.3	Gesso acartonado para revestimento interno paredes	vb	1	4.525,00	4.525,00
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>30.105,00</b>
<b>4 Cobertura</b>					
4.1	Telhas fibrocimento (i= 20%)	m2	88,62	28,02	2.483,57
4.2	Cumeeira	m	10,55	13,94	147,07
4.3	Calhas, rufos e contra-rufos	m	8,56	93,50	800,36
4.4	Estrutura em steel frame	vb	1,00	8900,00	8.900,00
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>12.330,99</b>
<b>5 Impermeabilizações</b>					
5.1	Impermeabilização de baldrames com aditivo hidrófugo	m2	44,29	44,80	1.984,29
5.2	Impermeabilização de piso box	m2	1,90	14,94	28,39
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>2.012,68</b>
<b>6 Revestimento de paredes</b>					

6.1	Azulejo em áreas úmidas até o teto	m2	25,11	61,24	1.537,81
6.2	Rejuntamento	m2	25,11	3,91	98,05
6.3	Revestimento externo, osb, placa cimenticias e materiais para tratamento de superfície	vb	1	15.700,00	15.700,00
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>17.335,87</b>
<b>7</b>	<b>Pisos (interno e externo)</b>				
7.1	Aterro apiloado	m3	12,28	19,50	239,46
7.2	Lastro de brita e= 10 cm apiloado manual para piso em concreto	m3	6,14	87,70	538,48
7.3	Lastro de concreto (contra-piso) espessura: 8 cm para piso em concreto	m3	3,07	33,75	103,61
7.4	Regularização desempenada de base para revestimento de piso com argamassa de cimento e areia	m2	61,42	19,83	1.217,87
7.5	Piso cerâmico retificado 30x30cm	m2	13,63	73,39	1.000,35
7.6	Piso parquet (20x20)	m2	47,79	99,56	4.758,16
7.7	Rodapé	m	52,40	15,35	804,18
7.8	Soleira	m	5,50	81,15	446,34
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>9.108,45</b>
<b>8</b>	<b>Revestimento de tetos</b>				
8.1	Forro de pvc	m2	81,3	53,27	4.330,52
8.2	Isolamento térmico com fibra de vidro	m2	81,30	14,55	1.182,54
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>5.513,06</b>
<b>9</b>	<b>Esquadrias</b>				
9.1	Porta de abrir em madeira 80x210 cm - 1 folha	un	6,00	360,32	2.161,93
9.2	Porta de abrir em madeira 70x210 cm - 1folha	un	1,00	347,79	347,79
9.3	Conjunto de janela de correr em alumínio instalada	vb	1,00	2633,64	2.633,64
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>5.143,36</b>
<b>10</b>	<b>Pintura (parede)</b>				
10.1	Emassamento externo com massa acrílica	m2	90,18	13,25	1.194,89
10.2	Emassamento interno com massa pva	m2	175,45	10,55	1.850,47
10.3	Pintura c/ tinta látex acrílico sobre massa acrílica externa	m2	90,18	15,01	1.353,92
10.4	Pintura c/ tinta látex acrílico sobre massa pva interna	m2	175,45	15,83	2.776,55
10.5	Pintura portas de madeira com verniz	m2	34,65	18,32	634,84
<b>Total da etapa: R\$</b>					<b>7.810,66</b>
<b>11</b>	<b>Instalações hidráulicas</b>				
<b>11.1</b>	<b>Água fria</b>				-
11.1.1	Caixa d' água 500 litros	un	1,00	824,47	824,47
11.1.2	Joelho 90° 50mm pvc	un	8,00	14,01	112,11
11.1.3	Tê 50 x 25mm pvc	un	2,00	18,28	36,55
11.1.4	Joelho 90° 25mm pvc	un	15,00	6,68	100,20
11.1.5	Tê 25 x 25mm pvc	un	2,00	7,60	15,20
11.1.6	Rg 3/4"	un	2,00	62,90	125,80
11.1.7	Rp 3/4"	un	1,00	30,48	30,48
11.1.8	Válvula de descarga acionamento simples	un	1,00	124,16	124,16
11.1.9	Tubo 50mm pvc	m	10,27	17,78	182,59
11.1.10	Tubo 25mm pvc	m	41,05	6,52	267,75

11.1.11	Torneira com bóia 25mm x 3/4"	un	1,00	29,30	29,30
<b>11.2</b>	<b>Esgoto</b>				-
11.2.1	Caixa de passagem ou de inspeção	un	4,00	296,62	1.186,47
11.2.2	Junção 100 x 50mm pvc	un	1,00	29,79	29,79
11.2.3	Joelho 45° 100mm pvc	un	1,00	21,75	21,75
11.2.4	Joelho 90° 100mm pvc	un	1,00	21,90	21,90
11.2.5	Joelho 90° 50mm pvc	un	6,00	11,73	70,39
11.2.6	Joelho 90° 40mm pvc	un	3,00	9,42	28,25
11.2.7	Tubo 40mm pvc pvb para esgoto	m	2,55	11,57	29,51
11.2.8	Tubo 50mm pvc pvb para esgoto	m	4,19	15,53	65,08
11.2.9	Tubo 100mm pvc pvb para esgoto	m	25,40	26,54	674,07
11.2.10	Caixa sifonada	un	1,00	31,92	31,92
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>4.007,76</b>
<b>12</b>	<b>Acabamentos hidráulica</b>				
12.1	Chuveiro elétrico	un	1,00	87,36	87,36
12.2	Lavatório de coluna suspensa	un	1,00	219,48	219,48
12.3	Bacia sanitária de louça sifonada convencional	un	1,00	300,71	300,71
12.4	Torneira cromada de mesa p/ lavatório	un	1,00	115,46	115,46
12.5	Porta papel de louça branca	un	1,00	72,23	72,23
12.6	Torneira de pressão metálica	un	1,00	83,65	83,65
12.7	Tanque de concreto	un	1,00	205,65	205,65
12.8	Torneira cromada sem bico p/ tanque	un	1,00	80,17	80,17
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>1.164,71</b>
<b>13</b>	<b>Instalações elétricas</b>				
13.1	Entrada de energia em caixa de chapa de aço	un	1,00	1060,07	1.060,07
13.2	Caixa de passagem de embutir no piso	un	8,00	59,03	472,22
13.3	Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso	un	8,00	12,26	98,11
13.4	Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso	un	34,00	23,26	790,82
13.5	Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso	un	3,00	30,56	91,67
13.6	Luminária com 1 lâmpada fluorescente comum 20w	un	19,00	44,68	848,97
13.7	Ponto 2p+t a 2,20m do piso	un	1,00	34,20	34,20
13.8	Quadro de distribuição - embutir	un	1,00	211,83	211,83
13.9	Tomada universal 2p a 0,30m do piso	un	30,00	16,49	494,75
13.10	Caixa sextavada (de pvc de ligação octogonal para eletroduto flexível)	un	26,00	7,50	195,07
13.11	Disjuntor monofásico 20a	un	8,00	18,36	146,84
13.12	Fio 2,5mm <sup>2</sup>	m	407,60	4,84	1.971,03
13.13	Fio 4,0mm <sup>2</sup>	m	13,78	6,14	84,56
13.14	Fio 6,0mm <sup>2</sup>	m	10,00	7,36	73,60
13.15	Fio 10,0mm <sup>2</sup>	m	24,13	9,46	228,25
13.16	Eletroduto de pvc flexível corrugado 1"	m	182,20	6,40	1.165,44
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>7.967,41</b>
<b>14</b>	<b>Serviços gerais</b>				
14.1	Limpeza geral da obra	m2	308,00	9,10	2.802,80
				<b>Total da etapa: R\$</b>	<b>2.802,80</b>
				<b>CUSTO GLOBAL:</b>	<b>R\$ 127.596,76</b>

APÊNDICE IV – Composições dos serviços do sistema convencional

<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				
<b>Abrigo provisório de madeira para alojamento e/ou depósito de materiais</b>				
<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Carpinteiro	h	15,77	14,49	228,51
Pedreiro	h	15,79	18,42	290,85
Servente	h	11,18	13,00	145,34
Concreto estrutural vibrado em obra, controle "A", consistência para vibração, brita 1, fck = 15Mpa	m³	0,07	209,76	14,68
Chapa de madeira compensada (Comprimento: 2,2 m / espessura: 12 mm / largura: 1,1 m)	u.n	0,5	23,55	11,78
Pontalete de pinus (seção transversal: 3 x 3")	m	4,39	2,96	12,99
Tábua de pinus (seção transversal: 1x6")	m	13,93	2,21	30,79
Viga de peroba (altura: 120 mm / largura: 60 mm)	m	1,37	14,17	19,41
Cumeeira articulada inferior para telha de fibrocimento tipo vogatex ou fibrotex	u.n	0,25	5,28	1,32
Telha de fibrocimento ondulada tipo vogatex e fibrotex (largura útil: 450mm / vão livre: 1,15m / espessura: 4mm / largura nominal :506mm / comprimento 1220mm)	u.n	2,4	9,11	21,86
Prego com cabeça 15 x15 (comprimento: 34,5mm/ diâmetro: 2,40mm)	kg	0,2	10,53	2,11
Prego com cabeça de 18 x 27 (diâmetro: 3,40 mm / comprimento: 6,21 mm)	kg	0,8	9,35	7,48
<b>Total (R\$/m²)</b>				<b>787,12</b>

<b>Ligação provisória de água para obra e instalação sanitária.</b>				
<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de encanador	h	4	13,04	52,16
Carpinteiro	h	8	14,49	115,92
Encanador	h	8	18,42	147,36
Pedreiro	h	8	18,42	147,36
Servente	h	8,12	13,00	105,56
Areia lavada tipo média	m³	0,0189	54,00	1,02
Tijolo cerâmico (altura: 90 mm / comprimento: 190 mm / largura: 140 mm)	u.n	30	0,29	8,70
Pontalete de pinus (seção transversal: 3 x 3")	m	25	2,96	74,00
Tábua de cedrinho (seção transversal: 1x 12")	m	8	6,00	48,00
Tubo de aço galvanizado com costura para água/gás/fluidos não corrosivos ao aço e zinco (diâmetro da seção: 100mm)	m	3	89,07	267,21

Tubo PVC para esgoto série normal (diâmetro da seção: 100 mm)	m	5	8,77	43,85
Hidrômetro multijato para medição de água residencial (diâmetro de seção: 1" vazão: 7,00 m <sup>3</sup> /h)	u.n	1	328,82	328,82
Caixa d' água de fibra de vidro cilíndrico (capacidade: 1000l)	u.n	1	356,84	356,84
Bacia de louça turca	u.n	1	469,60	469,60
Prego com cabeça 15 x15 ( comprimento: 34,5 mm/ diâmetro: 2,40mm)	kg	1	10,53	10,53
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>2176,93</b>

#### Ligação provisória de luz e força para obra

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de eletricista	h	24	12,93	310,32
Eletricista	h	24	18,42	442,08
Poste de concreto duplo T, tipo D, 200kg, H=9m (NBR 6451)	u.n	1	485,60	485,60
Fio rígido PVC baixa tensão encordoamento classe 1 ( seção transversal: 6 mm <sup>2</sup> / temperatura máxima do condutor: 70°C / tensão > 750 V)	m	27	3,22	86,94
Caixa de chapa de aço externa de entrada de energia tipo k padrao concessionária local para 2 medidores ( altura: 500 mm/ largura: 600 mm/ profundidade: 270 mm)	u.n	1	359,96	359,96
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>1684,90</b>

#### Placa de Identificação da Obra

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Placa de Identificação da Obra	m <sup>2</sup>	1	280,00	280,00
<b>Total (R\$/m)</b>				<b>280,00</b>

#### Tapume chapa de madeira compensada, inclusive montagem - madeira resinada compensada e = 6 mm - m<sup>2</sup>

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Carpinteiro	h	0,8	15,38	12,30
Servente	h	0,8	13,00	10,40
Chapa de madeira compensada (Comprimento: 2,2 m / espessura: 6 mm / largura: 1,10 m)	u.n	0,5	20,23	10,12
Pontaletes de pinus (seção transversal: 3 x 3")	m	3,15	2,96	9,32
Ferragem para portão de tapume	kg	0,5	5,61	2,81
Prego com cabeça de 18 x 27 (diâmetro: 3,40 mm / comprimento: 6,21 mm)	kg	0,15	9,35	1,40
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>46,35</b>

#### Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Servente	h	0,25	13,00	3,25
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>3,25</b>

**Portão de madeira em chapa compensada para tapume, largura 3,00 m e altura 2,00 m - unidade: un**

<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de carpinteiro	h	6	14,49	86,94
Carpinteiro	h	6	15,38	92,28
Chapa de madeira compensada (Comprimento: 2,2 m / espessura: 10 mm / largura: 1,10 m)	u.n	3,3	31,90	105,27
Pontaletes de pinus (seção transversal: 3 x 3")	m	4	2,96	11,84
Ripa peroba (largura: 15 mm/ altura: 50 mm)	m	8	1,78	14,24
Fecho de aço com acabamento zincado para portão (comprimento: 4")	un	1	2,29	2,29
Dobradica em aço/ferro, 3" X 2 1/2", e= 1,2 a 1,8 mm, sem anel, cromado ou zincado, tampa chata, com parafusos	un	3	12,98	38,94
Cadeado em latão, haste aço temperado, inclui 2 chaves (largura: 35 mm)	un	1	16,00	16,00
Prego com cabeça de 18 x 27 (diâmetro: 3,40 mm / comprimento: 6,21 mm)	kg	0,15	9,35	1,40
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>369,20</b>

**Locação da obra, execução do gabarito - m**

<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Carpinteiro	h	0,18	15,38	2,77
Servente	h	0,18	13,00	2,34
Arame galvanizado (bitola: 16 BWG)	kg	0,02	13,19	0,26
Pontaletes de pinus (seção transversal: 3 x 3")	m	0,85	2,96	2,52
Tábua madeira pinus 2,5 X 23,0CM (1 X 9") não aparelhada	m	1	3,66	3,66
Prego com cabeça de 18 x 27 (diâmetro: 3,40 mm / comprimento: 6,21 mm)	kg	0,03	9,35	0,28
<b>Total (R\$/m)</b>				<b>11,83</b>

**INFRAESTRUTURA**

**Escavação manual de vala em solo de 1ª categoria - m³**

<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Servente	h	4,00	13,00	52,00
<b>Total (R\$/m³)</b>				<b>52,00</b>

**Reaterro e compactação manual de vala por apiloamento com soquete - m³**

<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Pedreiro	h	0,35	18,42	6,45
Servente	h	3,50	13,00	45,50
<b>Total (R\$/m³)</b>				<b>51,95</b>

**LASTRO DE BRITA apiloado manual e=5cm (BALDRAME)com soquete - m³**

<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
------------------	----------------	----------------	-----------------------	--------------------

Servente	h	2,50	13,00	32,50
Brita 3	m <sup>3</sup>	0,60	44,00	26,40
Brita 4	m <sup>3</sup>	0,60	48,00	28,80
			<b>Total (R\$/m<sup>3</sup>)</b>	<b>87,70</b>

**Fôrma de Madeira para fundação, com tábuas e sarrafos 3 aproveitamentos - fabricação, montagem e desmontagem - m<sup>2</sup>**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de Carpinteiro	h	0,46	14,49	6,64
Carpinteiro	h	1,83	15,38	28,22
Sarrafo (seção transversal: 1 x 3" / espessura: 25 mm / altura: 75 mm)	m	1,25	1,06	1,32
Tábua de Pinus (seção transversal: 1x12")	m <sup>2</sup>	0,43	19,99	8,65
Prego com cabeça 17 x 21 (comprimento: 48 mm / diâmetro: 3 mm)	kg	0,06	9,51	0,57
Aço CA - 50 Ø 10 mm, em barra, massa nominal 0,617 kg/m	kg	0,11	4,54	0,50
Desmoldante de fôrmas para concreto	l	0,10	5,68	0,57
Prego com cabeça dupla 17 x 27 (comprimento: 62,1 mm / diâmetro da cabeça: 3 mm)	kg	0,10	11,74	1,17
			<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>47,65</b>

**Armadura de Aço CA - 60 para estruturas de concreto armado, corte, dobra e montagem - kg**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de armador	h	0,07	12,83	0,90
Armador	h	0,07	18,42	1,29
Espaçador circular de plástico para pilar, fundo e laterais de vigas, lajes, pisos e estacas (Cobrimento: 20 mm)	un.	29,20	0,11	3,21
Aço CA - 60 Ø 5 mm	kg	1,10	4,50	3,22
Arame recozido - N° 18 BWG - Ø 1,25mm	kg	0,02	10,90	0,22
			<b>Total (R\$/kg)</b>	<b>8,84</b>

**Armadura de Aço CA - 60 para estruturas de concreto armado, corte, dobra e montagem - kg**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de armador	h	0,07	12,83	0,90
Armador	h	0,07	18,42	1,29
Espaçador circular de plástico para pilar, fundo e laterais de vigas, lajes, pisos e estacas (Cobrimento: 20 mm)	un.	11,40	0,11	1,25
Aço CA - 60 Ø 4,2 mm	kg	1,10	4,50	3,22
Arame recozido - N° 18 BWG - Ø 1,25mm	kg	0,02	10,90	0,22
			<b>Total (R\$/kg)</b>	<b>6,88</b>

**Armadura de Aço CA - 50 para estruturas de concreto armado, corte, dobra e montagem - kg**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de armador	h	0,08	12,83	1,03
Armador	h	0,08	18,42	1,47



Espaçador circular de plástico para pilar, fundo e laterais de vigas, lajes, pisos e estacas (Cobrimento: 20 mm)	un.	11,40	0,11	1,25
Aço CA - 50 Ø 8 mm	kg	1,10	5,34	5,87
Arame recozido - Nº 18 BWG - Ø 1,25mm	kg	0,02	10,90	0,22
<b>Total (R\$/kg)</b>				<b>9,85</b>

**Concreto leve usinado, Controle A, 20 Mpa (m³)**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Pedreiro	h	1,65	18,42	30,39
Servente	h	4,50	13,00	58,50
Vibrador de imersão, elétrico, potência 2 hp (1,5 kW) - vida útil 20.000 h	h prod	0,65	13,77	8,95
Concreto leve usinado, Controle A, 20 Mpa - com bombeamento	m³	1,00	308,85	308,85
<b>Total (R\$/m³)</b>				<b>406,69</b>

**SUPERESTRUTURA**

**Fôrma para pilares, com chapa compensada plastificada, 3 aproveitamentos, e = 12 mm - fabricação, montagem e desmontagem - m²**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de Carpinteiro	h	0,24	14,49	3,46
Carpinteiro	h	0,96	15,38	14,70
Sarrafo (seção transversal: 1 x 3" / espessura: 25 mm / altura: 70 mm)	m	2,73	1,06	2,89
Chapa de madeira compensada plastificada, espessura 12 mm	m²	0,45	24,05	10,71
Prego com cabeça 17 x 21 (comprimento: 48 mm / diâmetro: 3 mm)	kg	0,07	9,51	0,63
Pontaletes: peça de madeira para escoramento (seção transversal: altura: 80 mm. largura: 80 mm)	m	2,05	2,96	6,06
Desmoldante de fôrmas de madeira para concreto	l	0,02	5,68	0,11
Prego com cabeça dupla 17 x 27 (comprimento: 62,1 mm / diâmetro da cabeça: 3 mm)	kg	0,20	11,74	2,35
<b>Total (R\$/m²)</b>				<b>40,92</b>

**Fôrma para vigas, com chapa compensada plastificada, 3 aproveitamentos, e = 12 mm - fabricação, montagem e desmontagem - m²**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de Carpinteiro	h	0,30	14,49	4,30
Carpinteiro	h	1,19	15,38	18,27
Sarrafo (seção transversal: 1 x 3" / espessura: 25 mm / altura: 70 mm)	m	1,33	1,06	1,41
Chapa de madeira compensada plastificada, espessura 12 mm	m²	0,40	24,05	9,52
Prego com cabeça 17 x 21 (comprimento: 48 mm / diâmetro: 3 mm)	kg	0,07	9,51	0,63

Pontaletes: peça de madeira para escoramento (seção transversal: altura: 80 mm. largura: 80 mm)	m	1,06	2,96	3,15
Desmoldante de fôrmas de madeira para concreto	l	0,02	5,68	0,11
Prego com cabeça dupla 17 x 27 (comprimento: 62,1 mm / diâmetro da cabeça: 3 mm)	kg	0,10	11,74	1,17
<b>Total (R\$/m²)</b>				<b>38,57</b>

**Armadura de Aço CA - 50; 8 mm. Para estruturas de concreto armado, corte, dobra e montagem - kg**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de armador	h	0,08	12,83	1,03
Armador	h	0,08	18,42	1,47
Espaçador circular de plástico para pilar, fundo e laterais de vigas, lajes, pisos e estacas (Cobrimento: 20 mm)	un.	11,40	0,11	1,25
Aço CA - 50 Ø 8 mm	kg	1,10	4,50	4,95
Arame recozido - Nº 18 BWG - Ø 1,25mm	kg	0,02	10,90	0,22
<b>Total (R\$/kg)</b>				<b>8,92</b>

**Armadura de Aço CA - 50; 10 mm. Para estruturas de concreto armado, corte, dobra e montagem - kg**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de armador	h	0,06	12,83	0,77
Armador	h	0,06	18,42	1,11
Espaçador circular de plástico para pilar, fundo e laterais de vigas, lajes, pisos e estacas (Cobrimento: 30 mm)	un.	11,40	0,11	1,25
Serviço de corte/dobra industrializado para aço CA 50/60	kg	1,05	0,56	0,59
Aço CA - 50 Ø 10 mm	kg	1,05	4,54	4,77
Arame recozido - Nº 18 BWG - Ø 1,25mm (0,01 Kg/m)	kg	0,02	10,90	0,22
<b>Total (R\$/kg)</b>				<b>8,70</b>

**Armadura de Aço CA - 60; 4,2 mm. Para estruturas de concreto armado, corte, dobra e montagem - kg**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de armador	h	0,07	12,83	0,90
Armador	h	0,07	18,42	1,29
Espaçador circular de plástico para pilar, fundo e laterais de vigas, lajes, pisos e estacas (Cobrimento: 30 mm)	un.	11,40	0,11	1,25
Aço CA - 60 Ø 4,2 mm	kg	1,10	4,50	3,22
Arame recozido - Nº 18 BWG - Ø 1,25mm	kg	0,02	10,90	0,22
<b>Total (R\$/kg)</b>				<b>6,88</b>

**Concreto usinado, bombeado, 20 Mpa (m³)**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Pedreiro	h	1,65	18,42	30,39
Servente	h	4,50	13,00	58,50

Vibrador de imersão, elétrico, potência 2 hp - vida útil 20.000 h	h prod	0,65	13,77	8,95
Concreto usinado, 20Mpa - com bombeamento	m³	1,00	308,85	308,85
			<b>Total (R\$/m³)</b>	<b>406,69</b>

**Fabricação de escoramento em madeira para vigas da edificação, com pontaletes - unidade: m²**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de carpinteiro	h	0,06	14,49	0,81
Carpinteiro	h	0,23	15,38	3,46
Escora de eucalipto (diâmetro da seção: 100 mm)	m	3,40	1,75	5,95
Pontalete (seção transversal 3x3" / altura: 75 mm / largura: 75 mm)	m	1,10	2,96	3,26
Sarrafo (seção transversal 1x3" / espessura 25 mm / altura: 75 mm)	m	1,00	1,06	1,06
Tábua (espessura: 25 mm / largura: 150 mm / seção transversal 1x6")	m	2,00	2,21	4,42
Prego com cabeça 17x21 (comprimento 48 mm / diâmetro: 3 mm)	kg	0,05	9,51	0,48
			<b>Total (R\$/m²)</b>	<b>19,43</b>

**Montagem de escoramento em madeira para vigas da edificação - unidade: m²**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de carpinteiro	h	0,12	14,49	1,78
Prego com cabeça 17x27 (comprimento 62,1 mm / diâmetro: 3 mm)	kg	0,06	9,69	0,58
			<b>Total (R\$/m²)</b>	<b>2,36</b>

**Desmontagem de escoramento em madeira para vigas da edificação - unidade: m²**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de carpinteiro	h	0,05	14,49	0,77
			<b>Total (R\$/m²)</b>	<b>0,77</b>

**Verga/Contra Verga reta moldada no local (0,09x0,12x1,0)**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Carpinteiro	h	16,00	15,38	246,08
Armador	h	4,80	18,42	88,42
Pedreiro	h	2,00	18,42	36,84
Servente	h	28,80	13,00	374,40
Areia Lavada tipo média	m³	0,89	54,00	48,06
Pedra Britada tipo 1	m³	0,21	44,00	9,20
Pedra Britada tipo 2	m³	0,63	44,00	27,59
Arame recozido (diâmetro do fio: 1,25 mm / bitola: 18BWG)	kg	1,20	10,90	13,08
Cimento Portland CP 32	kg	320,00	0,44	140,80
Barra de aço CA-50 (bitola: 8 mm)	kg	69,00	5,34	368,46
Pontalete de pinus (seção transversal: 3 x 3")	m	32,00	2,96	94,72
Sarrafo de pinho aparelhado (comprimento: 1000 mm / espessura: 20 mm / altura: 100 mm)	m	16,30	5,29	86,23

Tábua de cedrinho 3ª construção (seção transversal: 1 x 12")	m²	10,00	19,99	199,90
Prego com cabeça 18 x 27 (comprimento: 62,1 mm / diâmetro: 3,40 mm)	kg	2,13	9,35	19,92
Desmoldante de fôrma para concreto	l	2,20	5,68	12,50
Betoneira elétrica, potência 2 hp (1,5 kW), capacidade 400 l - vida útil: 10000 h	h prod	0,31	14,79	4,53
			<b>Total (R\$/m³)</b>	<b>1770,70</b>

### COBERTURA

#### Estrutura de madeira para telha de fibrocimento, ancorada em parede ou laje - m²

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de carpinteiro	h	0,38	14,49	5,51
Carpinteiro	h	0,19	15,38	2,92
Madeira Serrada	m³	0,009	894,91	8,05
Prego com cabeça 18 x 27 (comprimento: 62,1 mm / diâmetro: 3,40 mm)	kg	0,008	9,35	0,07
			<b>Total (R\$/m²)</b>	<b>16,56</b>

#### Cobertura com telha de fibrocimento, perfil ondulado, e=4mm, altura 24mm, largura útil 450mm, largura nominal 500mm, inc=27% - m²

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de telhadista	h	0,14	13,76	1,93
Telhador/Telhadista	h	0,12	16,99	2,04
Prego galvanizado 18x27	kg	0,03	9,35	0,28
Telha de fibrocimento ondulada	m²	1,19	18,24	21,71
Arruela em aço galvanizado para prego 18x27	un.	2,88	0,72	2,07
			<b>Total (R\$/m²)</b>	<b>28,02</b>

#### Cumeeira normal ou articulada de fibrocimento para telha perfil ondulado, e=6 ou 8mm - mdesenvolvimento 25 cm - m

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de telhadista	h	0,12	13,76	1,65
Telhador/Telhadista	h	0,12	16,99	2,04
Parafuso zincado rosca soberba (comp. 180mm/diam. nom. 8mm)	un.	4	1,07	4,28
Cumeeira para telha de fibrocimento	un.	1,04	5,28	5,49
Conjunto vedação elástica	un.	4	0,12	0,48
			<b>Total (R\$/m)</b>	<b>13,94</b>

#### Calhas, Rufos e condutores de chapa galvanizada nº 24, desenvolvimento 25 cm - m

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de telhadista	h	1	13,76	13,76
Telhador/Telhadista	h	1	16,99	16,99
Calha quadrada de chapa aço galvanizada num 24, corte 100 cm (coletado caixa)	m	1,03	55,39	57,05
Prego com cabeça 15x15	kg	0,07	10,53	0,74
Rebite de alumínio vazado de repuxo, 3,2 X 8 mm (1kg = 1025 unidades)	kg	0,03	43,32	1,30
Estanho em barra 50/50 para solda	kg	0,03	122,14	3,66

<b>Total (R\$/m)</b>	<b>93,50</b>
----------------------	--------------

### IMPERMEABILIZAÇÃO

#### IMPERMEABILIZAÇÃO de piso sujeito à umidade de terra com aditivo hidrófugo - unidade: m<sup>2</sup>

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Pedreiro	h	1,6	18,42	29,47
Servente	h	0,5	13,00	6,50
Areia lavada tipo média	m <sup>3</sup>	0,0265	54,00	1,43
Cimento Portland CP II E-32 (resistência 32 MPa)	kg	11	0,44	4,84
Aditivo hidrófugo	l	0,56	4,57	2,56
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>			<b>44,80</b>	

#### Impermeabilização - piso com três demãos de impermeabilizante - m<sup>2</sup>

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Três demãos de impermeabilizante no piso + mão de obra	m <sup>2</sup>	1	14,94	14,94
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>			<b>14,94</b>	

### ALVENARIA

#### Alvenaria de vedação com bloco cerâmico furado, 9 x 14 x 19 cm, espessura da parede 9 cm, juntas de 10 mm com argamassa industrializada - m<sup>2</sup>

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Pedreiro	h	0,640	18,42	11,79
Servente	h	0,310	13,00	4,03
Argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:3, com adição de 100 kgde cimento	m <sup>3</sup>	0,014	290,40	4,01
Bloco cerâmico furado de vedação (altura: 190 mm / comprimento: 140 mm / largura: 90 mm)	un	36,270	0,29	10,52
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>			<b>30,34</b>	

#### ARGAMASSA mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:3, com adição de 100 kg de cimento - unidade: m<sup>3</sup>

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Servente	h	9,336	13,00	121,37
Areia lavada tipo média	m <sup>3</sup>	1,119	54,00	60,41
Cal hidratada CH I	kg	222,831	0,29	64,62
Cimento Portland CP II-E-32	kg	100,000	0,44	44,00
<b>Total (R\$/m<sup>3</sup>)</b>			<b>290,40</b>	

#### Execução de rasgo em alvenaria para passagem de tubulação - unidade: m

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Pedreiro	h	0,100	18,42	1,84
Servente	h	0,250	13,00	3,25
<b>Total (R\$/m)</b>			<b>5,09</b>	

#### Encunhamento de alvenaria com tijolo maciço cerâmico, 5,7 x 9 x 19 cm, assentados com argamassa de cimento e areia 1:3 - unidade: m

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Pedreiro	h	0,113	18,42	2,08
Servente	h	0,131	13,00	1,70
Areia lavada tipo média	m <sup>3</sup>	0,002	54,00	0,11
Cimento portland CP-32	kg	0,859	0,44	0,38
Tijolo cerâmico (altura: 90 mm/ comprimento: 190 mm/ largura: 140 mm)	un	5,930	0,29	1,72
<b>Total (R\$/m)</b>				<b>5,99</b>

### REVESTIMENTOS

**Chapisco (Considerando parede) com argamassa de cimento e areia sem peneirar. Traço 1:3 - 5mm - m<sup>2</sup>**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Pedreiro	h	0,1	18,42	1,84
Servente	h	0,15	13,00	1,95
Areia lavada tipo média	m <sup>3</sup>	0,0061	54,00	0,33
Cimento Portland CP II-E-32	kg	2,43	0,44	1,07
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>5,19</b>

**Emboço (Considerando paredes) 1:3 - m<sup>2</sup>**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Pedreiro	h	0,6	18,42	11,05
Servente	h	0,76	13,00	9,88
Areia lavada tipo média	m <sup>3</sup>	0,0244	54,00	1,32
Cal hidratada CH I	kg	7,3	0,29	2,12
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>24,37</b>

**REBOCO para parede interna ou externa, com argamassa de cal hidratada e areia peneirada e = 5 mm - unidade: m<sup>2</sup>**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Pedreiro	h	0,5	18,42	9,21
Servente	h	0,5	13,00	6,50
Areia média - Secagem e peneiramento	m <sup>3</sup>	0,004675	54,00	0,25
Cal hidratada CH I	kg	1,825	0,29	0,53
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>16,49</b>

**Azulejo assentado com argamassa 1:2:8 - m<sup>2</sup>**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Azulejista	h	1,6	18,42	29,47
Servente	h	0,75	13,00	9,75
Cimento branco não estrutural	kg	0,25	2,62	0,66
Areia média - secagem e peneiramento	m <sup>3</sup>	0,0187	54,00	1,01
Cal hidratada CH I	kg	3,64	0,29	1,06
Cimento Portland CP II-E-32	kg	3,64	0,44	1,60
Azulejo cerâmico esmaltado liso 15 x 15 cm	m <sup>2</sup>	1,1	16,09	17,70
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>61,24</b>

**Rejuntamento com cimento branco - m<sup>2</sup>**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Servente	h	0,25	13,00	3,25

Cimento branco não estrutural	kg	0,25	2,62	0,66
			<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>3,91</b>

### PISOS

#### Aterro apiloado (m<sup>2</sup>)

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Servente	h	1,5	13,00	19,50
			<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>19,50</b>

#### Lastro de Brita 3 e 4 apiloado com soquete manual para regularização m<sup>3</sup>

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Servente	h	2,5	13,00	32,50
Brita 3	m <sup>3</sup>	0,6	44,00	26,40
Brita 4	m <sup>3</sup>	0,6	48,00	28,80
			<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>87,70</b>

#### Lastro de concreto incluindo preparo e lançamento, e=8 cm - m<sup>3</sup>

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Pedreiro	h	0,16	18,42	2,95
Servente	h	1,28	13,00	16,64
Seixo rolado ou cascalho rolado fino	m <sup>3</sup>	0,072	56,29	4,05
Areia lavada tipo média	m <sup>3</sup>	0,056	54,00	3,02
Cimento Portland CP II-E-32	kg	16,1	0,44	7,08
			<b>Total (R\$/m<sup>3</sup>)</b>	<b>33,75</b>

#### Argamassa de regularização e ponte para contrapiso - espessura 3 cm m<sup>2</sup> 1:3

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Pedreiro	h	0,25	18,42	4,61
Servente	h	0,25	13,00	3,25
Areia lavada tipo média	m <sup>3</sup>	0,0366	54,00	1,98
Cimento Portland CP II-E-32	kg	14,58	0,44	6,42
Emulsão adesiva a base de acrílico para a ponte de contrapiso	l	0,3	11,94	3,58
			<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>19,83</b>

#### Piso cerâmico esmaltado assentado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar. Traço: 1:0,5:5 m<sup>2</sup>

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Azulejista	h	1,5	18,42	27,63
Servente	h	1,35	13,00	17,55
Areia lavada tipo média	m <sup>3</sup>	0,0305	54,00	1,65
Cal hidratada CH I	kg	1,825	0,29	0,53
Cimento Portland CP II-E-32	kg	8,6	0,44	3,78
Placa cerâmica esmaltada lisa, resistência a abrasão 3 (30x30 cm)	m <sup>2</sup>	1,19	18,70	22,25
			<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>73,39</b>

#### Piso Paquet

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Servente	h	0,7	13,00	9,10
Taqueiro	h	0,5	22,60	11,30
Cola à base de PVA	l	0,6	14,13	8,48

Taco de madeira para piso, lpe (cerne), 7x 42cm, e= 2cm	m <sup>2</sup>	1,05	67,32	70,69
--	----------------	------	-------	-------

**Total (R\$/m<sup>2</sup>) 99,56**

#### Rodapé (m)

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ladrilhista	h	0,3	18,42	5,53
Servente	h	0,2	13,00	2,60
Areia lavada tipo média	m <sup>3</sup>	0,000976	54,00	0,05
Cal hidratada CH I	kg	0,1456	0,29	0,04
Cimento Portland CP II-E-32	kg	0,1456	0,44	0,06
Rodapé ardósia cinza (espessura: 10mm / largura: 100mm)	m	1,1	6,42	7,06
<b>Total (R\$/m)</b>				<b>15,35</b>

#### Soleira de granilite pré moldada, assentada com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:1:4 -m

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Pedreiro	h	0,4	18,42	7,37
Servente	h	0,44	13,00	5,72
Areia lavada tipo médio	m <sup>3</sup>	0,003	54,00	0,16
Cal hidratada CH I	kg	0,57	0,29	0,17
Cimento Portland CP32	kg	1,14	0,44	0,50
Aditivo impermeabilizante e plastificante em pó para argamassa	kg	0,06	4,76	0,29
Soleira de granilite em pré moldado (L=15cm)	m	1	66,95	66,95
<b>Total (R\$/m)</b>				<b>81,15</b>

#### REVESTIMENTO DE TETO

#### Forro de PVC em painéis lineares encaixados entre si e fixados em estrutura de madeira - m<sup>2</sup>

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Montador	h	0,75	18,42	13,82
Servente	h	0,75	13,00	9,75
Arame galvanizado 18	kg	0,4	16,12	6,45
Pino liso de aço (comp.36,5mm / diâm. nom.1/4")	un.	0,5	0,03	0,02
Prego 10x10	kg	0,013	18,09	0,24
Prego 18x27	kg	0,028	9,35	0,26
Sarrafo de madeira não aparelhada de Pinus 1x2"	m	1,8	0,77	1,39
Sarrafo de madeira aparelhada de Macaranduba ou Angelim 1x4"	m	0,9	5,29	4,76
Arremate para forro em PVC perfil "U"	m	0,4	2,86	1,14
Lâmina em PVC para forro	m <sup>2</sup>	1	15,45	15,45
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>53,27</b>

#### Isolamento térmico em forro empregando manta de poliéster, e = 8 mm - unidade: m<sup>2</sup>

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Aplicador de impermeabilização	h	0,05	18,42	0,92
Ajudante de aplicador de impermeabilização	h	0,05	13,00	0,65



Manta antirruído de poliéster (PET) para contrapiso (e = 8mm)	m <sup>2</sup>	1,02	12,72	12,97
---	----------------	------	-------	-------

**Total (R\$/m<sup>2</sup>) 14,55**

### ESQUADRIAS

#### Porta de madeira 0,80x2,10 m

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de carpinteiro	h	3,75	14,49	54,34
Carpinteiro	h	3,75	15,38	57,68
Pedreiro	h	1,4	18,42	25,79
Servente	h	1,4	13,00	18,20
Areia Média	m <sup>2</sup>	0,0106	54,00	0,57
Cal hidratada	kg	1,72	0,29	0,50
Cimento portland CP-32	kg	1,72	0,44	0,76
Guarnição tipo peroba	und	1	58,85	58,85
Porta de madeira 0,80x2,1x0,035 m *	und	1	102,17	102,17
Dobradiça de ferro tipo leve com pino solto altura 3" largura 2 1/2"	und	3	12,98	38,94
Prego com cabeça 16x24	kg	0,25	10,13	2,53
			<b>Total (R\$/Un)</b>	<b>360,32</b>

#### Porta de madeira 0,70x2,10 m

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de carpinteiro	h	3,75	14,49	54,34
Carpinteiro	h	3,75	15,38	57,68
Pedreiro	h	1,4	18,42	25,79
Servente	h	1,4	13,00	18,20
Areia Média	m <sup>2</sup>	0,0106	54,00	0,57
Cal hidratada	kg	1,72	0,29	0,50
Cimento portland CP-32	kg	1,72	0,44	0,76
Guarnição de madeira para porta 1 folha	und	1	58,85	58,85
Porta de madeira 0,60x2,1x0,035 m *	und	1	89,64	89,64
Dobradiça de ferro tipo leve com pino solto altura 3" largura 2 1/2"	und	3	12,98	38,94
Prego com cabeça 16x24	kg	0,25	10,13	2,53
			<b>Total (R\$/Un)</b>	<b>347,79</b>

#### Vidros - temperado incolor com esquadrias de alumínio 8 mm: vb

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Janelas de 4 folhas instaladas	m <sup>2</sup>	9	263,96	2375,64
Janela de 2 folhas instaladas (1,00 m x 0,60 m)	ud	1	258,00	258,00
			<b>Total (R\$/vb)</b>	<b>2633,64</b>

### PINTURA

#### Emassamento de parede externa com massa acrílica com duas demãos, para pintura latex - m<sup>2</sup>

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de pintor	h	0,25	13,28	3,32
Pintor	h	0,35	18,42	6,45

Lixa grana: 100 para superfície madeira / massa	un.	0,5	1,59	0,80
Massa acrílica para pintura latex	kg	0,7	3,84	2,69
			<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>13,25</b>

**Emassamento de parede interna com massa corrida à base de PVA com duas demãos, para pintura latex - m<sup>2</sup>**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de pintor	h	0,2	13,28	2,66
Pintor	h	0,3	18,42	5,53
Lixa grana: 100 para superfície madeira / massa	un.	0,4	1,59	0,64
Massa corrida à base de PVA	kg	0,7	2,47	1,73
			<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>10,55</b>

**Pintura com tinta latex acrílica em parede externa, sem massa corrida, 2 demãos - m<sup>2</sup> de PVA com duas demãos, para pintura latex - m<sup>2</sup>**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de pintor	h	0,35	13,28	4,65
Pintor	h	0,4	18,42	7,37
Líquido preparador de superfícies	l	0,12	10,73	1,29
Tinta latex acrílica cinza/branca	l	0,17	7,72	1,31
Lixa grana: 100 para superfície madeira / massa	un.	0,25	1,59	0,40
			<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>15,01</b>

**Pintura com tinta latex PVA em parede interna, sem massa corrida, 2 demãos - m<sup>2</sup>**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de pintor	h	0,35	13,28	4,65
Pintor	h	0,4	18,42	7,37
Selador à base de PVA para pintura latex	l	0,12	12,14	1,46
Tinta latex PVA	l	0,17	11,50	1,96
Lixa grana: 100 para superfície madeira / massa	un.	0,25	1,59	0,40
			<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>15,83</b>

**Verniz em esquadria de madeira com 3 demãos - m<sup>2</sup>**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de pintor	h	0,3	13,28	3,98
Pintor	h	0,4	18,42	7,37
Lixa grana: 100 para superfície madeira / massa	un.	1	1,59	1,59
Selador para madeira	l	0,03	28,90	0,87
Verniz sintético brilhante	l	0,19	22,04	4,19
Solvente para produtos à base de Aguarras	l	0,03	10,83	0,32
			<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>18,32</b>

**INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

**Reservatório de água de fibra de vidro cilíndrico 500 l - unidade: un**

Componentes	unid.	Consumos	Custo unitário	Custo total
Ajudante de Encanador	h	7,7	13,04	100,41

Encanador	h	7,7	18,42	141,83
Viga 60 x 160 mm (Tipo de madeira: Peroba)	m	5	18,29	91,45
Flange com sextavado de ferro maleável galvanizado 3/4"	un	2	18,96	37,92
Flange com sextavado de ferro maleável galvanizado 1"	un	2	16,00	32,00
Flange com sextavado de ferro maleável galvanizado 2"	un	4	39,39	157,56
Massa para vidro comum	kg	0,1	7,20	0,72
Fita de vedação para tubos e conexões rosqueáveis (largura 18 mm)	m	3,03	0,97	2,94
Reservatório de água de fibra de vidro com tampa	un	1	259,64	259,64
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>824,47</b>

**Joelho 90° soldável de PVC marrom 50 mm - unidade: un**

Componentes	unid.	Consumos	Custo unitário	Custo total
Ajudante de Encanador	h	0,28	13,04	3,65
Encanador	h	0,28	18,42	5,16
Joelho 90° soldável de PVC marrom p/ água fria 50mm	un	1	4,05	4,05
Solução Limpadora para PVC rígido	l	0,006	50,99	0,31
Adesivo para tudo de PVC	kg	0,0123	69,07	0,85
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>14,01</b>

**Tê 90° de redução soldável de PVC marrom 50 x 25 mm - unidade: un**

Componentes	unid.	Consumos	Custo unitário	Custo total
Ajudante de Encanador	h	0,3	13,04	3,91
Encanador	h	0,3	18,42	5,53
Solução Limpadora para PVC rígido	l	0,026	50,99	1,33
Tê 90° de redução 50x25 mm soldável de PVC marrom p/ água fria	un	1	6,45	6,45
Adesivo para tudo de PVC	kg	0,0154	69,07	1,06
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>18,28</b>

**Joelho 90° soldável de PVC marrom 25 mm - unidade: un**

Componentes	unid.	Consumos	Custo unitário	Custo total
Ajudante de Encanador	h	0,18	13,04	2,35
Encanador	h	0,18	18,42	3,32
Joelho 90° soldável de PVC marrom p/ água fria	un	1	0,53	0,53
Solução Limpadora para PVC rígido	l	0,0024	50,99	0,12
Adesivo para tudo de PVC	kg	0,00528	69,07	0,36
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>6,68</b>

**Tê 90° soldável de PVC marrom 25 x 25 mm - unidade: un**

Componentes	unid.	Consumos	Custo unitário	Custo total
Ajudante de Encanador	h	0,19	13,04	2,48
Encanador	h	0,19	18,42	3,50
Solução Limpadora para PVC rígido	l	0,0036	50,99	0,18
Tê 90° soldável de PVC marrom p/ água fria	un	1	0,89	0,89
Adesivo para tudo de PVC	kg	0,00792	69,07	0,55

<b>Total (R\$/un)</b>	<b>7,60</b>
-----------------------	-------------

**Registro de gaveta com canopla 3/4" - unidade: un**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de Encanador	h	0,61	13,04	7,95
Encanador	h	0,61	18,42	11,24
Registro de gaveta com canopla - padrão popular	un	1	42,80	42,80
Fita de vedação para tubos e conexões rosqueáveis (largura 18 mm)	m	0,94	0,97	0,91
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>62,90</b>

**Registro de pressão bruto com adaptador soldável para PVC 3/4" - unidade: un**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de Encanador	h	0,54	13,04	7,04
Encanador	h	0,54	18,42	9,95
Registro de pressão para tubo em PVC 3/4"	un	1	11,41	11,41
Solução Limpadora para PVC rígido	l	0,008	50,99	0,41
Adaptador soldável de PVC p/ água fria 25 mm	un	2	0,63	1,26
Adesivo para tudo de PVC	kg	0,006	69,07	0,41
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>30,48</b>

**Válvula de descarga de PVC sem registro e com canopla 50 mm x 1 1/2" - unidade: un**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de Encanador	h	1	13,04	13,04
Encanador	h	1	18,42	18,42
Válvula de descarga Lorenzetti de PVC sem registro 1 1/2"	un	1	85,69	85,69
Solução Limpadora para PVC rígido	l	0,005	50,99	0,25
Tubo soldável de PVC marrom p/ água fria 50 mm	m	0,6	10,03	6,02
Adesivo para tudo de PVC	kg	0,0106	69,07	0,73
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>124,16</b>

**Tubo de PVC soldável, sem conexões 50 mm - unidade: m**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de Encanador	h	0,24	13,04	3,13
Encanador	h	0,24	18,42	4,42
Solução Limpadora para PVC rígido	l	0,0005	50,99	0,03
Tubo soldável de PVC marrom p/ água fria 50mm	m	1,01	10,03	10,13
Adesivo para tudo de PVC	kg	0,00106	69,07	0,07
<b>Total (R\$/m)</b>				<b>17,78</b>

**Tubo de PVC soldável, sem conexões 25 mm - unidade: m**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de Encanador	h	0,12	13,04	1,56
Encanador	h	0,12	18,42	2,21
Solução Limpadora para PVC rígido	l	0,0002	50,99	0,01
Tubo soldável de PVC marrom p/ água fria	m	1,01	2,68	2,71
Adesivo para tudo de PVC	kg	0,00044	69,07	0,03

<b>Total (R\$/m)</b>	<b>6,52</b>
----------------------	-------------

**Torneira de boia 3/4" - unidade: un**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de Encanador	h	0,28	13,04	3,65
Encanador	h	0,28	18,42	5,16
Fita de vedação para tubos e conexões rosqueáveis (largura 18 mm)	m	0,47	0,97	0,46
Torneira de boia metálica e bóia plástica para caixa d'água	un	1	20,04	20,04
<b>Total (R\$/un)</b>			<b>29,30</b>	

**ESGOTO**

**CAIXA DE PASSAGEM OU CAIXA DE INSPEÇÃO**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de Armador	h	0,38	12,83	4,88
Ajudante de Carpinteiro	h	0,62	14,49	8,98
Carpinteiro	h	0,62	15,38	9,54
Armador	h	0,38	18,42	7,00
Pedreiro	h	3,61	18,42	66,50
Servente	h	7,23	13,00	93,99
Areia lavada tipo grossa	m <sup>3</sup>	0,972	55,50	53,95
Pedra britada tipo 2	m <sup>3</sup>	0,042	44,00	1,85
Cal hidratada	kg	4,63	0,29	1,34
Cimento Portland CP - 32	kg	31,84	0,44	14,01
Tijolo cerâmico (altura: 90 mm/ comprimento: 190 mm/ largura: 140 mm)	un	70	0,29	20,30
Aço CA-60 diâmetro 4,2 mm, em barra, massa nominal 0,109 kg/m	kg	0,71	4,50	3,20
Arame recozido (diâmetro do fio: 1,25 mm/ bitola: 18 BWG)	kg	0,012	16,12	0,19
Tábua 1 x 12"	m <sup>2</sup>	0,39	19,99	7,80
Aditivo impermeabilizante e plastificante em pó para argamassas	kg	0,464	4,76	2,21
Prego com cabeça 18 x 27 (diâmetro: 3,4 mm / comprimento: 62,1 mm)	kg	0,096	9,35	0,90
<b>Total (R\$/un)</b>			<b>296,62</b>	

**Junção simples de PVC reforçado PBV 100 x 50 mm - un**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de Encanador	h	0,46	13,04	6,00
Encanador	h	0,46	18,42	8,47
Pasta lubrificante p/ tubo de PVC	kg	0,069	38,31	2,64
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 50 mm	un	1	1,00	1,00
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 100 mm	un	1	1,78	1,78
Junção PVC PBV simples p/ esgoto	un	1,015	9,75	9,90
<b>Total (R\$/un)</b>			<b>29,79</b>	

**Joelho 45° de PVC reforçado PBV 100 mm - un**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
--------------------	--------------	-----------------	-----------------------	--------------------

Ajudante de Encanador	h	0,45	13,04	5,87
Encanador	h	0,45	18,42	8,29
Pasta lubrificante p/ tubo de PVC	kg	0,02	38,31	0,77
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 100 mm	un	1	1,78	1,78
Joelho 45° de PVC com ponta, bolsa e virola p/ esgoto 100 mm	un	1,02	4,95	5,05
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>21,75</b>

**Joelho 90° de PVC reforçado PBV 100 mm - un**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de Encanador	h	0,45	13,04	5,87
Encanador	h	0,45	18,42	8,29
Pasta lubrificante p/ tubo de PVC	kg	0,023	38,31	0,88
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 100 mm	un	1	1,78	1,78
Joelho 90° de PVC PBV p/ esgoto 100 mm	un	1,02	4,98	5,08
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>21,90</b>

**Joelho 90° de PVC reforçado PBV 50 mm - un**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de Encanador	h	0,28	13,04	3,65
Encanador	h	0,28	18,42	5,16
Pasta lubrificante p/ tubo de PVC	kg	0,01	38,31	0,38
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 50 mm	un	1	1,00	1,00
Joelho 90° de PVC PBV p/ esgoto 50 mm	un	1,02	1,51	1,54
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>11,73</b>

**Joelho 90° de PVC reforçado PBV 40 mm - un**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de Encanador	h	0,22	13,04	2,87
Encanador	h	0,22	18,42	4,05
Pasta lubrificante p/ tubo de PVC	kg	0,01	38,31	0,38
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 40 mm	un	1	0,97	0,97
Joelho 90° de PVC PBV p/ esgoto 40 mm	un	1,02	1,12	1,14
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>9,42</b>

**Tubo de PVC reforçado PVB 40 mm - m**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de Encanador	h	0,24	13,04	3,13
Encanador	h	0,24	18,42	4,42
Pasta lubrificante p/ tubo de PVC	kg	0,01	38,31	0,38
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 40 mm	un	0,33	0,97	0,32
Tubo de PVC PBV p/ esgoto 40 mm	un	1,05	3,16	3,32
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>11,57</b>

**Tubo de PVC reforçado PVB 50 mm - m**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
--------------------	--------------	-----------------	-----------------------	--------------------

Ajudante de Encanador	h	0,3	13,04	3,91
Encanador	h	0,3	18,42	5,53
Pasta lubrificante p/ tubo de PVC	kg	0,003	38,31	0,11
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 50 mm	un	0,33	1,00	0,33
Tubo de PVC PBV p/ esgoto 50 mm	un	1,05	5,38	5,65
			<b>Total (R\$/m)</b>	<b>15,53</b>

#### Tubo de PVC reforçado PVB 100 mm - m

Componentes	unid.	Consumos	Custo unitário	Custo total
Ajudante de Encanador	h	0,52	13,04	6,78
Encanador	h	0,52	18,42	9,58
Pasta lubrificante p/ tubo de PVC	kg	0,01	38,31	0,38
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 100 mm	un	0,33	1,78	0,59
Tubo de PVC PBV p/ esgoto 100 mm	un	1,05	8,77	9,21
			<b>Total (R\$/m)</b>	<b>26,54</b>

#### Caixa sifonada de PVC com grelha (100 x 150 x 50) - un

Componentes	unid.	Consumos	Custo unitário	Custo total
Ajudante de Encanador	h	0,4	13,04	5,22
Encanador	h	0,4	18,42	7,37
Caixa de PVC sifonada, grelha redonda de PVC c/ 3 entradas p/ esgoto	un	1	19,34	19,34
			<b>Total (R\$/un)</b>	<b>31,92</b>

#### ACABAMENTOS HIDRÁULICA

##### Chuveiro - Ducha manual - u.n.

Componentes	unid.	Consumos	Custo unitário	Custo total
Ajudante de encanador	h	0,5	13,04	6,52
Encanador	h	0,5	18,42	9,21
Ducha manual (bitola= 1/2")	un.	1	71,63	71,63
			<b>Total (R\$/un)</b>	<b>87,36</b>

##### Lavatório de louça com coluna, aparelho misturador e acessórios - un

Componentes	unid.	Consumos	Custo unitário	Custo Total
Ajudante de encanador	h	1,5	13,04	19,56
Encanador	h	1,5	18,42	27,63
Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis - (c=50m e l= 18mm)	m	0,84	10,73	9,01
Válvula metálica de escoamento, acabamento cromado para lavatório ou bidê (d entrada= 1")	un.	1	23,89	23,89
Engate de PVC flexível para entrada de água (c= 300mm e d=1/2")	un.	1	3,24	3,24
Lavatório de louça com coluna	un.	1	128,95	128,95
Sifão para lavatório blukit (d entrada= 1", d saída= 1+1/2")	un.	1	7,20	7,20
			<b>Total (R\$/un)</b>	<b>219,48</b>

##### Bacia sanitária de louça com tampa e acessórios - un

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo Total</b>
Ajudante de encanador	h	3,3	13,04	43,03
Encanador	h	3,3	18,42	60,79
Joelho 90 de PVC branco PBV para esgoto série normal (d=100mm)	un.	1	11,48	11,48
Assento plástico para bacia	un.	1	24,90	24,90
Anel de vedação para saída de vaso sanitário (d=100mm)	un.	1	1,90	1,90
Tubo extensivo universal branco para bacia sanitária	un.	1	4,25	4,25
Bolsa de borracha para vaso sanitário (d=1 1/2")	un.	1	2,60	2,60
Bacia sanitária de louça sifonada convencional	un.	1	125,50	125,50
Massa de calafetar	kg	0,25	29,53	7,38
Kit 2 parafusos fixação VS. Com bucha (d= 1/4", c= 2+1/2")	un.	2	9,44	18,88
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>300,71</b>

**Torneira de pressão metálica - lavatório - un**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo Total</b>
Ajudante de encanador	h	1,4	13,04	18,26
Encanador	h	1,4	18,42	25,79
Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis - (c=50m e l= 18mm)	m	0,94	10,73	10,09
Torneira cromada de mesa p/ lavatório	un.	1	61,33	61,33
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>115,46</b>

**Porta-papel de louça branca - un**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo Total</b>
Azulejista	h	1	18,42	18,42
Servente	h	1	13,00	13,00
Argamassa de cimento e areia sem peneirar. Traço 1:3	m <sup>3</sup>	0,002	409,72	0,82
Porta-papel de louça branca para embutir (comprimento: 15 cm / largura: 15 cm)	un.	1	39,99	39,99
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>72,23</b>

**Torneira de pressão metálica - pia de cozinha - un**

<b>Componentes</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumos</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo Total</b>
Ajudante de encanador	h	1,4	13,04	18,26
Encanador	h	1,4	18,42	25,79
Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis - (c=50m e l= 18mm)	m	0,94	10,73	10,09
Torneira cromada de parede p/ cozinha sem arejador	un.	1	29,52	29,52
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>83,65</b>

**Tanque pré-moldado de concreto 20L (70x70x40) - un**



Componentes	unid.	Consumos	Custo unitário	Custo Total
Ajudante de encanador	h	3	13,04	39,12
Encanador	h	3	18,42	55,26
Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis - (c=50m e l= 18mm)	m	0,75	10,73	8,05
Tanque de concreto - 70x70x40 volume = 20L	un.	1	87,00	87,00
Válvula de escoamento cromada sem unho	un.	1	3,28	3,28
Sifão de PVC para tanque (diâmetro saída= 2" e diâmetro de entrada=1+1/4")	un.	1	12,94	12,94
			<b>Total (R\$/un)</b>	<b>205,65</b>

**Torneira de pressão metálica - tanque/jardim - un**

Componentes	unid.	Consumos	Custo unitário	Custo Total
Ajudante de encanador	h	1,4	13,04	18,26
Encanador	h	1,4	18,42	25,79
Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis - (c=50m e l= 18mm)	m	0,94	10,73	10,09
Torneira cromada sem bico p/ tanque	un.	1	26,04	26,04
			<b>Total (R\$/un)</b>	<b>80,17</b>

**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

**Entrada de Energia em caixa de chapa de aço, dimensões 500 x 600 x 270 mm, Potência de 15 a 20 kW - un**

Componente	unid.	Consumo	Custo unitário	Custo Total
Ajudante de Eletrecista	h	6	12,93	77,58
Eletricista	h	6	18,42	110,52
Arruela em Zamak (diâmetro da seção: 1 1/2")	un	3	0,72	2,16
Bucha em Zamak para eletroduto (diâmetro da seção: 1 1/2")	un	3	1,53	4,59
Cabo nu cobre (seção transversal: 25 mm <sup>2</sup> )	m	2	11,69	23,38
Cabo semiflexível de PVC para baixa tensão unipolar (seção transversal: 25 mm <sup>2</sup> / Tensão: 450/750 V)	m	1	14,03	14,03
Caixa em chapa de aço externa de entrada de energia tipo K, para 2 medidores (altura 500 mm / largura 600 mm / profundidade 270 mm)	un	1	359,96	359,96
Chave geral tripolar reforçada com porta fusível cartucho tipo faca (corrente elétrica: 200 A / tensão: 250 V)	un	1	413,55	413,55
Conector de aço cromado para haste terra (bitola: 3/4 ")	un	1	8,16	8,16
Eletroduto de PVC rígido rosqueável (diâmetro da seção: 1/2 ")	m	1,5	2,35	3,53
Haste Copperweld para aterramento (comprimento: 3,00 m / bitola: 3/4 ")	un	1	42,61	42,61

<b>Total (R\$/un)</b>	<b>1060,07</b>
-----------------------	----------------

**Caixa de passagem em chapa de aço com tampa parafusada DIM.: 202X202X102 mm-  
unidade: um**

<b>Componente</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo Total</b>
Ajudante de Eletricista	h	1,25	12,93	16,16
Eletricista	h	1,25	18,42	23,03
Caixa em chapa de aço para passagem com tampa aparafusada	un	1	19,84	19,84
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>59,03</b>

**Interruptor, tensão 250 V, 1 tecla simples - um**

<b>Componente</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo Total</b>
Ajudante de Eletricista	h	0,21	12,93	2,72
Eletricista	h	0,21	18,42	3,87
Interruptor de embutir (corrente elétrica 10 A)	un	1	5,68	5,68
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>12,26</b>

**Interruptor, tensão 250 V, 2 teclas simples - um**

<b>Componente</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo Total</b>
Ajudante de Eletricista	h	0,37	12,93	4,78
Eletricista	h	0,37	18,42	6,82
Interruptor de embutir (corrente elétrica 10 A)	un	1	11,66	11,66
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>23,26</b>

**Interruptor, tensão 250 V, 3 teclas simples - um**

<b>Componente</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo Total</b>
Ajudante de Eletricista	h	0,53	12,93	6,85
Eletricista	h	0,53	18,42	9,76
Interruptor de embutir (corrente elétrica 10 A)	un	1	13,94	13,94
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>30,56</b>

**Luminária fluorescente completa com 1 lâmpada - um**

<b>Componente</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo Total</b>
Ajudante de Eletricista	h	0,55	12,93	7,11
Eletricista	h	0,55	18,42	10,13
Reator de partida rápida com baixo fator de potência para 1 lâmpada (110 V)	un	1	13,13	13,13
Lâmpada fluorescente 20w	un	1	7,35	7,35
Soquete em termoplástico simples para lâmpada fluorescente	un	2	3,48	6,96
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>44,68</b>

**Interruptor e tomada, tensão 250 V, 2 teclas simples e 1 tomada dois pólos - um**

Componente	unid.	Consumo	Custo unitário	Custo Total
Ajudante de Eletricista	h	0,53	12,93	6,85
Eletricista	h	0,53	18,42	9,76
Interruptor de embutir (corrente elétrica 10 A)	un	1	17,58	17,58
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>34,20</b>

**Quadro de distribuição de luz em PVC de embutir, 160 x 240 x 89 mm - un**

Componente	unid.	Consumo	Custo unitário	Custo Total
Ajudante de Eletricista	h	1	12,93	12,93
Eletricista	h	1	18,42	18,42
Quadro em PVC de distribuição de luz de embutir, trifásico para disjuntores padrão europeu/americano	un	1	180,48	180,48
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>211,83</b>

**Tomada, tensão: 250 V - un**

Componente	unid.	Consumo	Custo unitário	Custo Total
Ajudante de Eletricista	h	0,29	12,93	3,75
Eletricista	h	0,29	18,42	5,34
Tomada de embutir (corrente elétrica: 20 A)	un	1	7,40	7,40
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>16,49</b>

**Caixa de ligação de PVC para eletroduto flexível octogonal - unidade: un**

Componente	unid.	Consumo	Custo unitário	Custo Total
Ajudante de Eletricista	h	0,15	12,93	1,94
Eletricista	h	0,15	18,42	2,76
Caixa de PVC de ligação octogonal para eletroduto flexível corrugado de embutir (prof.:52 mm)	un	1	2,80	2,80
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>7,50</b>

**Disjuntor monopolar termomagnético em quadro de distribuição, Corrente Elétrica 10, 20 e 25 A - u.n.**

Componente	unid.	Consumo	Custo unitário	Custo Total
Ajudante de Eletricista	h	0,3	12,93	3,88
Eletricista	h	0,3	18,42	5,53
Disjuntor monopolar padrão europeu para sistemas prediais e comerciais	un	1	8,95	8,95
<b>Total (R\$/un)</b>				<b>18,36</b>

**Fio isolado de PVC - 750 V - 70 °C, Seção 2,5 mm<sup>2</sup> - m**

Componente	unid.	Consumo	Custo unitário	Custo Total
Ajudante de Eletricista	h	0,11	12,93	1,42
Eletricista	h	0,11	18,42	2,03
Fio rígido PVC baixa tensão encordoamento classe 1	m	1,02	1,36	1,39

<b>Total (R\$/m)</b>	<b>4,84</b>
----------------------	-------------

**Fio isolado de PVC - 750 V - 70 °C, Seção 4 mm<sup>2</sup> - m**

<b>Componente</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo Total</b>
Ajudante de Eletricista	h	0,12	12,93	1,55
Eletricista	h	0,12	18,42	2,21
Fio rígido PVC baixa tensão encordoamento classe 1	m	1,02	2,33	2,38
<b>Total (R\$/m)</b>				<b>6,14</b>

**Fio isolado de PVC - 750 V - 70 °C, Seção 6 mm<sup>2</sup> - m**

<b>Componente</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo Total</b>
Ajudante de Eletricista	h	0,13	12,93	1,68
Eletricista	h	0,13	18,42	2,39
Fio rígido PVC baixa tensão encordoamento classe 1	m	1,02	3,22	3,28
<b>Total (R\$/m)</b>				<b>7,36</b>

**Fio isolado de PVC - 750 V - 70 °C, Seção 10 mm<sup>2</sup> - m**

<b>Componente</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo Total</b>
Ajudante de Eletricista	h	0,13	12,93	1,68
Eletricista	h	0,13	18,42	2,39
Fio rígido PVC baixa tensão encordoamento classe 1	m	1,02	5,28	5,39
<b>Total (R\$/m)</b>				<b>9,46</b>

**Eletroduto de PVC flexível corrugado - unidade: m**

<b>Componente</b>	<b>unid.</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo Total</b>
Ajudante de Eletricista	h	0,15	12,93	1,94
Eletricista	h	0,15	18,42	2,76
Eletroduto de PVC flexível corrugado 1" (25mm)	un	1,1	1,54	1,69
<b>Total (R\$/m)</b>				<b>6,40</b>

**SERVIÇOS GERAIS**

**Limpeza da obra**

<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo Total</b>
Servente	h	0,7	13,00	9,10
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>9,10</b>

APÊNDICE V – Composições dos serviços do sistema alvenaria estrutural

**Composições dos serviços de SERVIÇOS PRELIMINARES, INFRAESTRUTURA, IMPERMEABILIZAÇÕES, PISOS, REVEST. TETOS, ESQUADRIAS, PINTURA, INST. HIDRÁULICAS E ELÉTRICAS, ACAB. HIDRÁULICO E SERVIÇOS GERAIS são equivalentes ao convencional (ver APÊNDICE IV)**

**SUPERESTRUTURA**

<b>Armadura de Aço CA-50 para Estruturas de Concreto Armado, Corte, Dobra e Montagem - kg</b>				
<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de armador	h	0,14	12,83	1,80
Armador	h	0,08	18,42	1,47
Aço CA - 50 Ø 8 mm	Kg	1,10	5,34	5,87
Arame recozido n° 18 bwg - φ1,25 mm	Kg	0,03	10,90	0,27
Espaçador circular de plástico para pilar, fundo e laterais de vigas, lajes, pisos e estacas (Cobrimto: 20 mm)	un.	11,40	0,11	1,25
Máquina de dobrar ferro, elétrica, potência 3 kW, capacidade de dobra para aço até 25 mm - vida útil 20000 horas	h prod.	0,06	14,88	0,89
<b>Total (R\$/kg)</b>				<b>11,56</b>

<b>Fabricação de escoramento em madeira para vigas da edificação, com pontaletes - unidade: m<sup>2</sup></b>				
<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de carpinteiro	h	0,06	14,49	0,81
Carpinteiro	h	0,23	15,38	3,46
Escora de eucalipto (diâmetro da seção: 100 mm)	m	3,40	1,75	5,95
Pontalete (seção transversal 3x3" / altura: 75 mm / largura: 75 mm)	m	1,10	2,96	3,26
Sarrafo (seção transversal 1x3" / espessura 25 mm / altura: 75 mm)	m	1,00	1,06	1,06
Tábua (espessura: 25 mm / largura: 150 mm / seção transversal 1x6")	m	2,00	2,21	4,42
Prego com cabeça 17x21 (comprimento 48 mm / diâmetro: 3 mm)	kg	0,05	9,51	0,48
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>19,43</b>

<b>Montagem de escoramento em madeira para vigas da edificação - unidade: m<sup>2</sup></b>				
<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de carpinteiro	h	0,12	14,49	1,78
Prego com cabeça 17x27 (comprimento 62,1 mm / diâmetro: 3 mm)	kg	0,06	11,74	0,70
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>2,49</b>

<b>Desmontagem de escoramento em madeira para vigas da edificação - unidade: m<sup>2</sup></b>				
<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Ajudante de carpinteiro	h	0,05	14,49	0,77
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>0,77</b>

---

**ALVENARIA**


---

**Alvenaria estrutural com blocos de concreto 14x19x39 cm com resistência de 4,5 MPa (m<sup>2</sup>)**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Pedreiro	h	0,85	18,42	15,66
Servente	h	0,57	13,00	7,41
Argamassa pré-fabricada para assentamento de alvenaria estrutural (resistência 15mpa)	Kg	32,03	0,43	13,77
Bloco de concreto estrutural 4,5Mpa	un	13,5	2,48	33,48
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>70,32</b>

**Encunhamento de alvenaria com tijolo maciço cerâmico, 5,7 x 9 x 19 cm, assentados com argamassa de cimento e areia 1:3 - unidade: m**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Pedreiro	h	0,113	18,42	2,08
Servente	h	0,131	13,00	1,70
Areia lavada tipo média	m <sup>3</sup>	0,002	54,00	0,11
Cimento portland CP-32	kg	0,859	0,44	0,38
Tijolo cerâmico (altura: 90 mm/ comprimento: 190 mm/ largura: 140 mm)	un	5,930	0,29	1,72
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>5,99</b>

**Graute**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Servente	h	6,0	13,00	78,00
Areia Lavada tipo média	m <sup>3</sup>	0,898	54,00	48,49
Brita 0	m <sup>3</sup>	0,836	56,18	46,97
Cimento Portland CP 32	Kg	280	0,44	123,20
Betoneira elétrica, potência 2 hp (1,5 kW), capacidade 400 l - vida útil: 10000 h	h prod.	0,3	14,79	4,53
<b>Total (R\$/m<sup>3</sup>)</b>				<b>301,18</b>

---

**REVESTIMENTOS**


---

**Emboço (Considerando paredes) 1:3 - m<sup>2</sup>**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Pedreiro	h	0,6	18,42	11,05
Servente	h	0,76	13,00	9,88
Areia lavada tipo média	m <sup>3</sup>	0,0244	54,00	1,32
Cal hidratada CH I	kg	7,3	0,29	2,12
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>24,37</b>

**Reboco para parede interna ou externa, com argamassa de cal hidratada e areia peneirada e = 5 mm - unidade: m2**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Pedreiro	h	0,5	18,42	9,21
Servente	h	0,5	13,00	6,50
Areia média - Secagem e peneiramento	m <sup>3</sup>	0,004675	54,00	0,25
Cal hidratada CH I	kg	1,825	0,29	0,53
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>16,49</b>

**Azulejo assentado com argamassa 1:2:8 - m<sup>2</sup>**

<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Azulejista	h	1,6	18,42	29,47
Servente	h	0,75	13,00	9,75
Cimento branco não estrutural	kg	0,25	2,62	0,66
Areia média - secagem e peneiramento	m <sup>3</sup>	0,0187	54,00	1,01
Cai hidratada CH I	kg	3,64	0,29	1,06
Cimento Portland CP II-E-32	kg	3,64	0,44	1,60
Azulejo cerâmico esmaltado liso 15 x 15 cm	m <sup>2</sup>	1,1	16,09	17,70
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>61,24</b>

**Rejuntamento com cimento branco - m<sup>2</sup>**

<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Servente	h	0,25	13,00	3,25
Cimento branco não estrutural	kg	0,25	2,62	0,66
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>3,91</b>

APÊNDICE VI – Composições dos serviços do sistema *steel frame*

**Composições dos serviços de SERVIÇOS PRELIMINARES, INFRAESTRUTURA, IMPERMEABILIZAÇÕES, PISOS, REVEST. TETOS, ESQUADRIAS, PINTURA, INST. HIDRÁULICAS E ELÉTRICAS, ACAB. HIDRÁULICO E SERVIÇOS GERAIS são equivalentes ao convencional**

**SUPERESTRUTURA E FECHAMENTOS**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Perfis de aço de paredes em Steel Frame + mão de obra	vb	1	23900,00	23900,00
Revestimento externo, osb, placa cimentícias e materiais para tratamento de superfície	vb	1	15700,00	15700,00
Gesso acartonado para revestimento interno paredes	vb	1	4525,00	4525,00
Isolante acústico paredes externas	vb	120	14,00	1680,00
			<b>Total (R\$/vb)</b>	<b>50355,00</b>

**TELHAS, CUMEEIRA, CALHAS E RUFOS**

**Estrutura telhado em Steel Frame**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Material estrutura telhado em Steel Frame + mão de obra	vb	1	8900,00	8900,00
			<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>8900,00</b>

**Cobertura com telha de fibrocimento, perfil ondulado, e=4mm, altura 24mm, largura útil 450mm, largura nominal 500mm, inc=27% - m<sup>2</sup>**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de telhadista	h	0,14	13,76	1,93
Telhador/Telhadista	h	0,12	16,99	2,04
Prego galvanizado 18x27	kg	0,03	9,35	0,28
Telha de fibrocimento ondulada	m <sup>2</sup>	1,19	18,24	21,71
Arruela em aço galvanizado para prego 18x27	un.	2,88	0,72	2,07
			<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>28,02</b>

**Cumeeira normal ou articulada de fibrocimento para telha perfil ondulado, e=6 ou 8mm - m desenvolvimento 25 cm - m**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de telhadista	h	0,12	13,76	1,65
Telhador/Telhadista	h	0,12	16,99	2,04
Parafuso zincado rosca soberba (comp. 180mm/diam. nom. 8mm)	un.	4	1,07	4,28
Cumeeira para telha de fibrocimento	un.	1,04	5,28	5,49
Conjunto vedação elástica	un.	4	0,12	0,48
			<b>Total (R\$/m)</b>	<b>13,94</b>

**Calhas, Rufos e condutores de chapa galvanizada nº 24, desenvolvimento 25 cm - m**

Descrição	Unidade	Consumo	Custo unitário	Custo total
Ajudante de telhadista	h	1	13,76	13,76
Telhador/Telhadista	h	1	16,99	16,99



Calha quadrada de chapa aço galvanizada num 24, corte 100 cm (coletado caixa)	m	1,03	55,39	57,05
Prego com cabeça 15x15	kg	0,07	10,53	0,74
Rebite de alumínio vazado de repuxo, 3,2 X 8 mm (1kg = 1025 unidades)	kg	0,03	43,32	1,30
Estanho em barra 50/50 para solda	kg	0,03	122,14	3,66
<b>Total (R\$/m)</b>				<b>93,50</b>

---

**REVESTIMENTOS**

---

**Azulejo assentado com argamassa 1:2:8 - m<sup>2</sup>**

<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Azulejista	h	1,6	18,42	29,47
Servente	h	0,75	13,00	9,75
Cimento branco não estrutural	kg	0,25	2,62	0,66
Areia média - secagem e peneiramento	m <sup>3</sup>	0,0187	54,00	1,01
Cai hidratada CH I	kg	3,64	0,29	1,06
Cimento Portland CP II-E-32	kg	3,64	0,44	1,60
Azulejo cerâmico esmaltado liso 15 x 15 cm	m <sup>2</sup>	1,1	16,09	17,70
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>61,24</b>

**Rejuntamento com cimento branco - m<sup>2</sup>**

<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Consumo</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo total</b>
Servente	h	0,25	13,00	3,25
Cimento branco não estrutural	kg	0,25	2,62	0,66
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>				<b>3,91</b>

## APÊNDICE VII – Curva ABC dos insumos do sistema convencional

Item e especificações	Custo total do item	Represent. (%)	Porc. Acumulada (%)	Grupo
Servente	R\$ 16.210,69	16,19%	16,19%	A
Pedreiro	R\$ 12.030,38	12,02%	28,21%	
Carpinteiro	R\$ 6.669,78	6,66%	34,87%	
Pintor	R\$ 3.763,39	3,76%	38,63%	
Taco de madeira para piso, lpe (cerne), 7x 42cm, e= 2cm	R\$ 3.378,08	3,37%	42,01%	
Eletricista	R\$ 2.967,19	2,96%	44,97%	
Concreto leve usinado, Controle A, 20 Mpa - com bombeamento	R\$ 2.514,04	2,51%	47,48%	
Janelas de 4 folhas instaladas	R\$ 2.375,64	2,37%	49,85%	
Ajudante de pintor	R\$ 2.138,09	2,14%	51,99%	B
Ajudante de Eletrecista	R\$ 2.082,83	2,08%	54,07%	
Telha de fibrocimento ondulada	R\$ 1.923,55	1,92%	55,99%	
Cimento Portland CP II-E-32	R\$ 1.793,85	1,79%	57,78%	
Bloco cerâmico furado de vedação (altura: 190 mm / comprimento: 140 mm / largura: 90 mm)	R\$ 1.749,23	1,75%	59,53%	
Ajudante de carpinteiro	R\$ 1.667,71	1,67%	61,20%	
Aço CA - 50 Ø 8 mm	R\$ 1.450,83	1,45%	62,65%	
Pontaletes de pinus (seção transversal: 3 x 3")	R\$ 1.361,21	1,36%	64,01%	
Lâmina em PVC para forro	R\$ 1.256,09	1,25%	65,26%	
Encanador	R\$ 1.169,94	1,17%	66,43%	
Azulejista	R\$ 1.135,06	1,13%	67,56%	
Montador	R\$ 1.123,16	1,12%	68,69%	
Manta antirruído de poliéster (PET) para contrapiso (e = 8mm)	R\$ 1.054,82	1,05%	69,74%	
Chapa de madeira compensada (Comprimento: 2,2 m / espessura: 6 mm / largura: 1,10 m)	R\$ 979,13	0,98%	70,72%	
Areia lavada tipo média	R\$ 902,09	0,90%	71,62%	
Chapa de madeira compensada plastificada, espessura 12 mm	R\$ 893,03	0,89%	72,51%	
Fio rígido PVC baixa tensão encordoamento classe 1	R\$ 847,87	0,85%	73,36%	
Ajudante de Encanador	R\$ 778,85	0,78%	74,14%	
Cal hidratada CH I	R\$ 774,39	0,77%	74,91%	
Tábua de Pinus (seção transversal: 1x12")	R\$ 741,78	0,74%	75,65%	
Madeira Serrada	R\$ 713,76	0,71%	76,36%	
Armador	R\$ 657,37	0,66%	77,02%	
Argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirartraço 1:3	R\$ 627,00	0,63%	77,65%	
Porta de madeira 0,80x2,1x0,035 m *	R\$ 613,02	0,61%	78,26%	
Taqueiro	R\$ 540,03	0,54%	78,80%	
Arame galvanizado 18	R\$ 524,22	0,52%	79,32%	
Espaçador circular de plástico para pilar, fundo e laterais de vigas, lajes, pisos e estacas (Cobrimto: 20 mm)	R\$ 522,58	0,52%	79,84%	
Interruptor de embutir (corrente elétrica 10 A)	R\$ 501,28	0,50%	80,34%	C
Calha quadrada de chapa aço galvanizada num 24, corte 100 cm (coletado caixa)	R\$ 488,36	0,49%	80,83%	

Poste de concreto duplo T, tipo D, 200kg, H=9m (NBR 6451)	R\$	485,60	0,49%	81,32%	
Bacia de louça turca	R\$	469,60	0,47%	81,79%	
Lixa grana: 100 para superfície madeira / massa	R\$	460,08	0,46%	82,25%	
Azulejo cerâmico esmaltado liso 15 x 15 cm	R\$	444,42	0,44%	82,69%	
Chave geral tripolar reforçada com porta fusível cartucho tipo faca (corrente elétrica: 200 A / tensão: 250 V)	R\$	413,55	0,41%	83,10%	
Ajudante de armador	R\$	410,46	0,41%	83,51%	
Cola à base de PVA	R\$	405,16	0,40%	83,92%	
Sarrafo de madeira aparelhada de Macaranduba ou Angelim 1x4"	R\$	387,07	0,39%	84,30%	
Rodapé ardósia cinza (espessura: 10mm / largura: 100mm)	R\$	370,05	0,37%	84,67%	
Soleira de granilite em pré-moldado (L=15cm)	R\$	368,23	0,37%	85,04%	
Caixa de chapa de aço externa de entrada de energia tipo k padrao concessionária local para 2 medidores (altura: 500 mm/ largura: 600 mm/ profundidade: 270 mm)	R\$	359,96	0,36%	85,40%	
Caixa em chapa de aço externa de entrada de energia tipo K, para 2 medidores (altura 500 mm / largura 600 mm / profundidade 270 mm)	R\$	359,96	0,36%	85,76%	
Caixa d'água de fibra de vidro cilíndrico (capacidade: 1000l)	R\$	356,84	0,36%	86,12%	C
Guarnição tipo peroba	R\$	353,10	0,35%	86,47%	
Telhador/Telhadista	R\$	347,62	0,35%	86,82%	
Pontaletes: peça de madeira para escoramento (seção transversal: altura: 80 mm. largura: 80 mm)	R\$	346,23	0,35%	87,16%	
Tinta latex PVA	R\$	343,00	0,34%	87,51%	
Hidrômetro multijato para medição de água residencial (diâmetro de seção: 1" vazão: 7,00 m³/h)	R\$	328,82	0,33%	87,83%	
Eletroduto de PVC flexível corrugado 1" (25mm)	R\$	308,65	0,31%	88,14%	
Aço CA - 60 Ø 4,2 mm	R\$	307,70	0,31%	88,45%	
Ajudante de telhadista	R\$	305,92	0,31%	88,75%	
Massa corrida à base de PVA	R\$	303,35	0,30%	89,06%	
Placa cerâmica esmaltada lisa, resistência a abrasão 3 (30x30 cm)	R\$	303,31	0,30%	89,36%	
Ladrilhista	R\$	289,56	0,29%	89,65%	
Barra de aço CA-50 (bitola: 8 mm)	R\$	283,71	0,28%	89,93%	
Placa de Identificação da Obra	R\$	280,00	0,28%	90,21%	
Dobradiça de ferro tipo leve com pino solto altura 3" largura 2 1/2"	R\$	272,58	0,27%	90,49%	
Ferragem para portão de tapume	R\$	271,52	0,27%	90,76%	
Tubo de aço galvanizado com costura para água/gás/fluidos não corrosivos ao aço e zinco (diâmetro da seção: 100mm)	R\$	267,21	0,27%	91,02%	
Brita 4	R\$	261,50	0,26%	91,28%	
Reservatório de água de fibra de vidro com tampa	R\$	259,64	0,26%	91,54%	
Janela de 2 folhas instaladas (1,00 m x 0,60 m)	R\$	258,00	0,26%	91,80%	

Selador à base de PVA para pintura latex	R\$	255,60	0,26%	92,06%	
Reator de partida rápida com baixo fator de potência para 1 lâmpada (110 V)	R\$	249,47	0,25%	92,31%	
Massa acrílica para pintura latex	R\$	242,40	0,24%	92,55%	
Brita 3	R\$	239,72	0,24%	92,79%	
Tubo de PVC PBV p/ esgoto 100 mm	R\$	233,90	0,23%	93,02%	
Tomada de embutir (corrente elétrica: 20 A)	R\$	222,00	0,22%	93,24%	
Sarrafo (seção transversal 1x3" / espessura 25 mm / altura: 75 mm)	R\$	221,62	0,22%	93,46%	
Emulsão adesiva a base de acrílico para a ponte de contrapiso	R\$	220,01	0,22%	93,68%	
Prego com cabeça de 18 x 27 (diâmetro: 3,40 mm / comprimento: 6,21 mm)	R\$	218,44	0,22%	93,90%	
Areia lavada tipo grossa	R\$	215,78	0,22%	94,12%	
Arruela em aço galvanizado para prego 18x27	R\$	183,76	0,18%	94,30%	
Tábua de pinus (seção transversal: 1x6")	R\$	183,17	0,18%	94,48%	
Quadro em PVC de distribuição de luz de embutir, trifásico para disjuntores padrão europeu/americano	R\$	180,48	0,18%	94,67%	
Prego com cabeça dupla 17 x 27 (comprimento: 62,1 mm / diâmetro da cabeça: 3 mm)	R\$	180,22	0,18%	94,85%	
Caixa em chapa de aço para passagem com tampa aparafusada	R\$	158,72	0,16%	95,00%	
Flange com sextavado de ferro maleável galvanizado 2"	R\$	157,56	0,16%	95,16%	C
Tábua madeira pinus 2,5 X 23,0CM (1 X 9") não aparelhada	R\$	146,40	0,15%	95,31%	
Verniz sintético brilhante	R\$	145,10	0,14%	95,45%	
Lâmpada fluorescente 20w	R\$	139,65	0,14%	95,59%	
Aço CA - 50 Ø 10 mm	R\$	138,72	0,14%	95,73%	
Soquete em termoplástico simples para lâmpada fluorescente	R\$	132,24	0,13%	95,86%	
Telha de fibrocimento ondulada tipo vogatex e fibrotex (largura útil: 450mm / vão livre: 1,15m / espessura: 4mm/ largura nominal :506mm /comprimento 1220mm)	R\$	130,09	0,13%	95,99%	
Lavatório de louça com coluna	R\$	128,95	0,13%	96,12%	
Bacia sanitária de louça sifonada convencional	R\$	125,50	0,13%	96,25%	
Tinta latex acrílica cinza/branca	R\$	118,35	0,12%	96,36%	
Viga de peroba (altura: 120 mm/ largura: 60 mm)	R\$	115,51	0,12%	96,48%	
Aditivo hidrófugo	R\$	113,35	0,11%	96,59%	
Sarrafo de madeira não aparelhada de Pinus 1x2"	R\$	112,68	0,11%	96,71%	
Tubo soldável de PVC marrom p/ água fria	R\$	111,11	0,11%	96,82%	
Tubo soldável de PVC marrom p/ água fria 50mm	R\$	110,06	0,11%	96,93%	
Chapa de madeira compensada (Comprimento: 2,2 m / espessura: 10 mm / largura: 1,10 m)	R\$	105,27	0,11%	97,03%	
Arremate para forro em PVC perfil "U"	R\$	93,01	0,09%	97,13%	
Viga 60 x 160 mm (Tipo de madeira: Peroba)	R\$	91,45	0,09%	97,22%	
Porta de madeira 0,60x2,1x0,035 m *	R\$	89,64	0,09%	97,31%	

Arame recozido - Nº 18 BWG - Ø 1,25mm	R\$	87,49	0,09%	97,39%	
Concreto estrutural vibrado em obra, controle "A", consistencia para vibração, brita 1, fck = 15Mpa	R\$	87,37	0,09%	97,48%	
Tanque de concreto - 70x70x40 volume = 20L	R\$	87,00	0,09%	97,57%	
Válvula de descarga Lorenzetti de PVC sem registro 1 1/2"	R\$	85,69	0,09%	97,65%	
Registro de gaveta com canopla - padrão popular	R\$	85,60	0,09%	97,74%	
Prego com cabeça 17 x 21 (comprimento: 48 mm / diâmetro: 3 mm)	R\$	84,35	0,08%	97,82%	
Aplicador de impermeabilização	R\$	74,88	0,07%	97,90%	
Vibrador de imersão, elétrico, potência 2 hp - vida útil 20.000 h	R\$	72,84	0,07%	97,97%	
Caixa de PVC de ligação octogonal para eletroduto flexível corrugado de embutir (prof.:52 mm)	R\$	72,80	0,07%	98,04%	
Ducha manual (bitola= 1/2")	R\$	71,63	0,07%	98,11%	
Disjuntor monopolar padrão europeu para sistemas prediais e comerciais	R\$	71,60	0,07%	98,19%	
Chapa de madeira compensada (Comprimento: 2,2 m / espessura: 12 mm / largura: 1,1 m)	R\$	70,06	0,07%	98,26%	
Sarrafo de pinho aparelhado (coprimento: 1000 mm / espessura: 20 mm / altura: 100 mm)	R\$	66,39	0,07%	98,32%	
Torneira cromada de mesa p/ lavatório	R\$	61,33	0,06%	98,38%	
Guarnição de madeira para porta 1 folha	R\$	58,85	0,06%	98,44%	C
Cumeeira para telha de fibrocimento	R\$	57,93	0,06%	98,50%	
Ajudante de aplicador de impermeabilização	R\$	52,85	0,05%	98,55%	
Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis - (c=50m e l= 18mm)	R\$	47,32	0,05%	98,60%	
Prego 18x27	R\$	46,14	0,05%	98,65%	
Parafuso zincado rosca soberba (comp. 180mm/diam. nom. 8mm)	R\$	45,15	0,05%	98,69%	
Tubo PVC para esgoto série normal (diâmetro da seção: 100 mm)	R\$	43,85	0,04%	98,74%	
Haste Copperweld para aterramento (comprimento: 3,00 m / bitola: 3/4 ")	R\$	42,61	0,04%	98,78%	
Escora de eucalipto (diâmetro da seção: 100 mm)	R\$	40,06	0,04%	98,82%	
Porta-papel de louça branca para embutir (comprimento: 15 cm / largura: 15 cm)	R\$	39,99	0,04%	98,86%	
Dobradica em aço/ferro, 3" X 2 1/2", e= 1,2 a 1,8 mm, sem anel, cromado ou zincado, tampa chata, com parafusos	R\$	38,94	0,04%	98,90%	
Flange com sextavado de ferro maleável galvanizado 3/4"	R\$	37,92	0,04%	98,93%	
Desmoldante de fôrmas para concreto	R\$	33,42	0,03%	98,97%	
Cimento branco não estrutural	R\$	32,89	0,03%	99,00%	
Joelho 90° soldável de PVC marrom p/ água fria 50mm	R\$	32,40	0,03%	99,03%	
Flange com sextavado de ferro maleável galvanizado 1"	R\$	32,00	0,03%	99,07%	
Aço CA - 60 Ø 5 mm	R\$	31,72	0,03%	99,10%	
Estanho em barra 50/50 para solda	R\$	31,37	0,03%	99,13%	
Selador para madeira	R\$	30,04	0,03%	99,16%	

Tábua (espessura: 25 mm / largura: 150 mm / seção transversal 1x6")	R\$	29,76	0,03%	99,19%	
Torneira cromada de parede p/ cozinha sem arejador	R\$	29,52	0,03%	99,22%	
Prego com cabeça 15 x15 (comprimento: 34,5 mm/ diâmetro: 2,40mm)	R\$	29,37	0,03%	99,25%	
Três demãos de impermeabilizante no piso + mão de obra	R\$	28,39	0,03%	99,28%	
Pedra Britada tipo 2	R\$	28,32	0,03%	99,30%	
Torneira cromada sem bico p/ tanque	R\$	26,04	0,03%	99,33%	
Areia média - Secagem e peneiramento	R\$	25,61	0,03%	99,36%	
Assento plástico para bacia	R\$	24,90	0,02%	99,38%	
Válvula metálica de escoamento, acabamento cromado para lavatório ou bidê (d entrada= 1")	R\$	23,89	0,02%	99,40%	
Tubo de PVC PBV p/ esgoto 50 mm	R\$	23,67	0,02%	99,43%	
Cabo nu cobre (seção transversal: 25 mm <sup>2</sup> )	R\$	23,38	0,02%	99,45%	
Aço CA - 50 Ø 10 mm, em barra, massa nominal 0,617 kg/m	R\$	20,93	0,02%	99,47%	
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 100 mm	R\$	20,26	0,02%	99,49%	
Torneira de boia metálica e bóia plástica para caixa d'água	R\$	20,04	0,02%	99,51%	
Caixa de PVC sifonada, grelha redonda de PVC c/ 3 entradas p/ esgoto	R\$	19,34	0,02%	99,53%	
Prego 10x10	R\$	19,12	0,02%	99,55%	
Pasta lubrificante p/ tubo de PVC	R\$	18,93	0,02%	99,57%	
KIT 2 PARAFUSOS FIXAÇÃO VS. C/ BUCHA (d= 1/4", c= 2+1/2")	R\$	18,88	0,02%	99,59%	C
Adesivo para tudo de PVC	R\$	18,63	0,02%	99,61%	
Prego com cabeça 16x24	R\$	17,73	0,02%	99,62%	
Serviço de corte/dobra industrializado para aço CA 50/60	R\$	17,11	0,02%	99,64%	
Cadeado em latão, haste aço temperado, inclui 2 chaves (largura: 35 mm)	R\$	16,00	0,02%	99,66%	
Ripa peroba (largura: 15 mm/ altura: 50 mm)	R\$	14,24	0,01%	99,67%	
Cabo semiflexível de PVC para baixa tensão unipolar (seção transversal: 25 mm <sup>2</sup> / Tensão: 450/750 V)	R\$	14,03	0,01%	99,69%	
Sifão de PVC para tanque (diâmetro saída= 2" e diâmetro de entrada=1+1/4")	R\$	12,94	0,01%	99,70%	
Tê 90° de redução 50x25 mm soldável de PVC marrom p/ água fria	R\$	12,90	0,01%	99,71%	
Aço CA-60 diâmetro 4,2 mm, em barra, massa nominal 0,109 kg/m	R\$	12,78	0,01%	99,72%	
Seixo rolado ou cascalho rolado fino	R\$	12,44	0,01%	99,74%	
Joelho 90 de PVC branco PBV para esgoto série normal (d=100mm)	R\$	11,48	0,01%	99,75%	
Registro de pressão para tubo em PVC 3/4"	R\$	11,41	0,01%	99,76%	
Solvente para produtos à base de Aguarra	R\$	11,26	0,01%	99,77%	
Rebite de alumínio vazado de repuxo, 3,2 X 8 mm (1kg = 1025 unidades)	R\$	11,12	0,01%	99,78%	
Arame recozido (diâmetro do fio: 1,25 mm/ bitola: 18 BWG)	R\$	10,84	0,01%	99,79%	
Arame galvanizado (bitola: 16 BWG)	R\$	10,55	0,01%	99,80%	
Aditivo impermeabilizante e plastificante em pó para argamassa	R\$	10,40	0,01%	99,81%	



Desmoldante de fôrmas de madeira para concreto	R\$	10,37	0,01%	99,82%	
Junção PVC PBV simples p/ esgoto	R\$	9,90	0,01%	99,83%	
Desmoldante de fôrma para concreto	R\$	9,62	0,01%	99,84%	
Joelho 90° de PVC PBV p/ esgoto 50 mm	R\$	9,24	0,01%	99,85%	
Solução Limpadora para PVC rígido	R\$	8,65	0,01%	99,86%	
Tubo de PVC PBV p/ esgoto 40 mm	R\$	8,46	0,01%	99,87%	
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 50 mm	R\$	8,38	0,01%	99,88%	
Conector de aço cromado para haste terra (bitola: 3/4 ")	R\$	8,16	0,01%	99,89%	
Joelho 90° soldável de PVC marrom p/ água fria	R\$	7,95	0,01%	99,89%	
Cumeeira articulada inferior para telha de fibrocimento tipo vogatex ou fibrotex	R\$	7,85	0,01%	99,90%	
Pedra britada tipo 1	R\$	7,39	0,01%	99,91%	
Massa de calafetar	R\$	7,38	0,01%	99,92%	
Sifão para lavatório blukit (d entrada= 1", d saída= 1+1/2")	R\$	7,20	0,01%	99,92%	
Fita de vedação para tubos e conexões rosqueáveis (largura 18 mm)	R\$	5,22	0,01%	99,93%	
Joelho 90° de PVC PBV p/ esgoto 100 mm	R\$	5,08	0,01%	99,93%	
Conjunto vedação elástica	R\$	5,06	0,01%	99,94%	
Joelho 45° de PVC com ponta, bolsa e virola p/ esgoto 100 mm	R\$	5,05	0,01%	99,94%	
Bucha em Zamak para eletroduto (diâmetro da seção: 1 1/2")	R\$	4,59	0,00%	99,95%	C
Tubo extensivo universal branco para bacia sanitária	R\$	4,25	0,00%	99,95%	
Argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirartraço 1:3, com adição de 100 kgde cimento	R\$	4,01	0,00%	99,96%	
Areia Média	R\$	4,01	0,00%	99,96%	
Prego com cabeça 17x27 (comprimento 62,1 mm / diâmetro: 3 mm)	R\$	3,91	0,00%	99,97%	
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 40 mm	R\$	3,73	0,00%	99,97%	
Eletroduto de PVC rígido rosqueável (diâmetro da seção: 1/2 ")	R\$	3,53	0,00%	99,97%	
Betoneira elétrica, potência 2 hp (1,5 kW), capacidade 400 l - vida útil: 10000 h	R\$	3,48	0,00%	99,98%	
Joelho 90° de PVC PBV p/ esgoto 40 mm	R\$	3,43	0,00%	99,98%	
Válvula de escoamento cromada sem unho	R\$	3,28	0,00%	99,98%	
Engate de PVC flexível para entrada de água (c= 300mm e d=1/2")	R\$	3,24	0,00%	99,99%	
Bolsa de borracha para vaso sanitário (d=1 1/2")	R\$	2,60	0,00%	99,99%	
Fecho de aço com acabamento zincado para portão (comprimento: 4")	R\$	2,29	0,00%	99,99%	
Arruela em Zamak (diâmetro da seção: 1 1/2")	R\$	2,16	0,00%	99,99%	
Anel de vedação para saída de vaso sanitário (d=100mm)	R\$	1,90	0,00%	100,00%	
Tê 90° soldável de PVC marrom p/ água fria	R\$	1,78	0,00%	100,00%	
Adaptador soldável de PVC p/ água fria 25 mm	R\$	1,26	0,00%	100,00%	
Pino liso de aço (comp.36,5mm / diâm. nom.1/4")	R\$	1,22	0,00%	100,00%	
Massa para vidro comum	R\$	0,72	0,00%	100,00%	

## APÊNDICE VIII – Curva ABC dos insumos do sistema alvenaria estrutural

Item e especificações	Custo total do item	Represent. (%)	Porc. Acumulada (%)	Grupo
Servente	R\$ 15.622,57	15,81%	15,81%	A
Pedreiro	R\$ 11.992,37	12,14%	27,94%	
Bloco de concreto estrutural 4,5Mpa	R\$ 5.232,92	5,30%	33,24%	
Carpinteiro	R\$ 4.776,29	4,83%	38,07%	
Pintor	R\$ 3.763,39	3,81%	41,88%	
Taco de madeira para piso, lpe (cerne), 7x 42cm, e= 2cm	R\$ 3.378,08	3,42%	45,30%	
Eletricista	R\$ 2.967,19	3,00%	48,30%	
Janelas de 4 folhas instaladas	R\$ 2.375,64	2,40%	50,71%	B
Argamassa pré-fabricada para assentamento de alvenaria estrutural (resistência 15mpa)	R\$ 2.192,70	2,22%	52,93%	
Ajudante de pintor	R\$ 2.138,09	2,16%	55,09%	
Ajudante de Eletricista	R\$ 2.082,83	2,11%	57,20%	
Telha de fibrocimento ondulada	R\$ 1.923,55	1,95%	59,14%	
Concreto leve usinado, Controle A, 20 Mpa - com bombeamento	R\$ 1.871,63	1,89%	61,04%	
Aço CA - 50 Ø 8 mm	R\$ 1.711,24	1,73%	62,77%	
Ajudante de carpinteiro	R\$ 1.292,26	1,31%	64,08%	
Lâmina em PVC para forro	R\$ 1.256,09	1,27%	65,35%	
Pontaletes de pinus (seção transversal: 3 x 3")	R\$ 1.188,28	1,20%	66,55%	
Cimento Portland CP II-E-32	R\$ 1.158,85	1,17%	67,72%	
Azulejista	R\$ 1.135,06	1,15%	68,87%	
Montador	R\$ 1.123,16	1,14%	70,01%	
Manta antirruído de poliéster (PET) para contrapiso (e = 8mm)	R\$ 1.054,82	1,07%	71,08%	
Chapa de madeira compensada (Comprimento: 2,2 m / espessura: 6 mm / largura: 1,10 m)	R\$ 979,13	0,99%	72,07%	
Encanador	R\$ 869,94	0,88%	72,95%	
Fio rígido PVC baixa tensão encordoamento classe 1	R\$ 847,87	0,86%	73,81%	
Areia lavada tipo média	R\$ 799,00	0,81%	74,61%	
Ajudante de Encanador	R\$ 778,85	0,79%	75,40%	
Cal hidratada CH I	R\$ 774,39	0,78%	76,19%	
Madeira Serrada	R\$ 713,76	0,72%	76,91%	
Argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirartraço 1:3	R\$ 627,00	0,63%	77,54%	
Porta de madeira 0,80x2,1x0,035 m	R\$ 613,02	0,62%	78,16%	
Taqueiro	R\$ 540,03	0,55%	78,71%	
Arame galvanizado 18	R\$ 524,22	0,53%	79,24%	
Armador	R\$ 515,60	0,52%	79,76%	
Interruptor de embutir (corrente elétrica 10 A)	R\$ 501,28	0,51%	80,27%	C
Calha quadrada de chapa aço galvanizada num 24, corte 100 cm (coletado caixa)	R\$ 488,36	0,49%	80,76%	
Poste de concreto duplo T, tipo D, 200kg, H=9m (NBR 6451)	R\$ 485,60	0,49%	81,25%	
Bacia de louça turca	R\$ 469,60	0,48%	81,73%	



Lixa grana: 100 para superfície madeira / massa	R\$	460,08	0,47%	82,20%	
Espaçador circular de plástico para pilar, fundo e laterais de vigas, lajes, pisos e estacas (Cobrimto: 20 mm)	R\$	450,76	0,46%	82,65%	
Azulejo cerâmico esmaltado liso 15 x 15 cm	R\$	444,42	0,45%	83,10%	
Tábua de Pinus (seção transversal: 1x12")	R\$	441,86	0,45%	83,55%	
Ajudante de armador	R\$	434,54	0,44%	83,99%	
Chave geral tripolar reforçada com porta fusível cartucho tipo faca (corrente elétrica: 200 A / tensão: 250 V)	R\$	413,55	0,42%	84,41%	
Cola à base de PVA	R\$	405,16	0,41%	84,82%	
Sarrafo de madeira aparelhada de Macaranduba ou Angelim 1x4"	R\$	387,07	0,39%	85,21%	
Rodapé ardósia cinza (espessura: 10mm / largura: 100mm)	R\$	370,05	0,37%	85,58%	
Soleira de granilite em pré-moldado (L=15cm)	R\$	368,23	0,37%	85,96%	
Caixa de chapa de aço externa de entrada de energia tipo k padrão concessionária local para 2 medidores (altura: 500 mm/ largura: 600 mm/ profundidade: 270 mm)	R\$	359,96	0,36%	86,32%	
Caixa em chapa de aço externa de entrada de energia tipo K, para 2 medidores (altura 500 mm / largura 600 mm / profundidade 270 mm)	R\$	359,96	0,36%	86,68%	
Caixa d'água de fibra de vidro cilíndrico (capacidade: 1000l)	R\$	356,84	0,36%	87,04%	C
Guarnição tipo peroba	R\$	353,10	0,36%	87,40%	
Telhador/Telhadista	R\$	347,62	0,35%	87,75%	
Tinta latex PVA	R\$	343,00	0,35%	88,10%	
Hidrômetro multijato para medição de água residencial (diâmetro de seção: 1" vazão: 7,00 m³/h)	R\$	328,82	0,33%	88,43%	
Eletroduto de PVC flexível corrugado 1" (25mm)	R\$	308,65	0,31%	88,75%	
Ajudante de telhadista	R\$	305,92	0,31%	89,06%	
Massa corrida à base de PVA	R\$	303,35	0,31%	89,36%	
Placa cerâmica esmaltada lisa, resistência a abrasão 3 (30x30 cm)	R\$	303,31	0,31%	89,67%	
Ladrilhista	R\$	289,56	0,29%	89,96%	
Placa de Identificação da Obra	R\$	280,00	0,28%	90,25%	
Dobradiça de ferro tipo leve com pino solto altura 3" largura 2 1/2"	R\$	272,58	0,28%	90,52%	
Ferragem para portão de tapume	R\$	271,52	0,27%	90,80%	
tubo de aço galvanizado com costura para água/gás/fluidos não corrosivos ao aço e zinco (diâmetro da seção: 100mm)	R\$	267,21	0,27%	91,07%	
Brita 4	R\$	261,50	0,26%	91,33%	
Reservatório de água de fibra de vidro com tampa	R\$	259,64	0,26%	91,59%	
Janela de 2 folhas instaladas (1,00 m x 0,60 m)	R\$	258,00	0,26%	91,86%	
Selador à base de PVA para pintura latex	R\$	255,60	0,26%	92,11%	
Reator de partida rápida com baixo fator de potência para 1 lâmpada (110 V)	R\$	249,47	0,25%	92,37%	
Massa acrílica para pintura latex	R\$	242,40	0,25%	92,61%	

Brita 3	R\$	239,72	0,24%	92,85%	
Tubo de PVC PBV p/ esgoto 100 mm	R\$	233,90	0,24%	93,09%	
Tomada de embutir (corrente elétrica: 20 A)	R\$	222,00	0,22%	93,32%	
Emulsão adesiva a base de acrílico para a ponte de contrapiso	R\$	220,01	0,22%	93,54%	
Areia lavada tipo grossa	R\$	215,78	0,22%	93,76%	
Prego com cabeça de 18 x 27 (diâmetro: 3,40 mm / comprimento: 6,21 mm)	R\$	203,11	0,21%	93,96%	
Arruela em aço galvanizado para prego 18x27	R\$	183,76	0,19%	94,15%	
Tábua de pinus (seção transversal: 1x6")	R\$	183,17	0,19%	94,33%	
Quadro em PVC de distribuição de luz de embutir, trifásico para disjuntores padrão europeu/americano	R\$	180,48	0,18%	94,52%	
Caixa em chapa de aço para passagem com tampa aparafusada	R\$	158,72	0,16%	94,68%	
Flange com sextavado de ferro maleável galvanizado 2"	R\$	157,56	0,16%	94,84%	
Tábua madeira pinus 2,5 X 23,0CM (1 X 9") não aparelhada	R\$	146,40	0,15%	94,98%	
Verniz sintético brilhante	R\$	145,10	0,15%	95,13%	
Lâmpada fluorescente 20w	R\$	139,65	0,14%	95,27%	
Aço CA - 60 Ø 4,2 mm	R\$	133,76	0,14%	95,41%	
Soquete em termoplástico simples para lâmpada fluorescente	R\$	132,24	0,13%	95,54%	
Telha de fibrocimento ondulada tipo vogatex e fibrotex (largura útil: 450mm / vão livre: 1,15m / espessura: 4mm/ largura nominal :506mm /comprimento 1220mm)	R\$	130,09	0,13%	95,67%	C
Lavatório de louça com coluna	R\$	128,95	0,13%	95,80%	
Bacia sanitária de louça sifonada convencional	R\$	125,50	0,13%	95,93%	
Tinta latex acrílica cinza/branca	R\$	118,35	0,12%	96,05%	
Viga de peroba (altura: 120 mm/ largura: 60 mm)	R\$	115,51	0,12%	96,17%	
Aditivo hidrófugo	R\$	113,35	0,11%	96,28%	
Sarrafo de madeira não aparelhada de Pinus 1x2"	R\$	112,68	0,11%	96,40%	
Tubo soldável de PVC marrom p/ água fria	R\$	111,11	0,11%	96,51%	
Tubo soldável de PVC marrom p/ água fria 50mm	R\$	110,06	0,11%	96,62%	
Chapa de madeira compensada (Comprimento: 2,2 m / espessura: 10 mm / largura: 1,10 m)	R\$	105,27	0,11%	96,73%	
Bloco cerâmico furado de vedação (altura: 190 mm / comprimento: 140 mm / largura: 90 mm)	R\$	105,22	0,11%	96,83%	
Arame recozido - Nº 18 BWG - Ø 1,25mm	R\$	104,12	0,11%	96,94%	
Arremate para forro em PVC perfil "U"	R\$	93,01	0,09%	97,03%	
Viga 60 x 160 mm (Tipo de madeira: Peroba)	R\$	91,45	0,09%	97,13%	
Porta de madeira 0,60x2,1x0,035 m *	R\$	89,64	0,09%	97,22%	
Máquina de dobrar ferro, elétrica, potência 3 kW, capacidade de dobra para aço até 25 mm - vida útil 20000 horas	R\$	88,00	0,09%	97,30%	

Concreto estrutural vibrado em obra, controle "A", consistencia para vibração, brita 1, fck = 15Mpa	R\$	87,37	0,09%	97,39%	
Tanque de concreto - 70x70x40 volume = 20L	R\$	87,00	0,09%	97,48%	
Válvula de descarga Lorenzetti de PVC sem registro 1 1/2"	R\$	85,69	0,09%	97,57%	
Registro de gaveta com canopla - padrão popular	R\$	85,60	0,09%	97,65%	
Prego com cabeça 17 x 21 (comprimento: 48 mm / diâmetro: 3 mm)	R\$	84,35	0,09%	97,74%	
Aplicador de impermeabilização	R\$	74,88	0,08%	97,82%	
Caixa de PVC de ligação octogonal para eletroduto flexível corrugado de embutir (prof.:52 mm)	R\$	72,80	0,07%	97,89%	
Ducha manual (bitola= 1/2")	R\$	71,63	0,07%	97,96%	
Disjuntor monopolar padrão europeu para sistemas prediais e comerciais	R\$	71,60	0,07%	98,03%	
Chapa de madeira compensada (Comprimento: 2,2 m / espessura: 12 mm / largura: 1,1 m)	R\$	70,06	0,07%	98,11%	
Sarrafo de pinho aparelhado (comprimento: 1000 mm / espessura: 20 mm / altura: 100 mm)	R\$	66,39	0,07%	98,17%	C
Sarrafo (seção transversal 1x3" / espessura 25 mm / altura: 75 mm)	R\$	62,61	0,06%	98,24%	
Torneira cromada de mesa p/ lavatório	R\$	61,33	0,06%	98,30%	
Guarnição de madeira para porta 1 folha	R\$	58,85	0,06%	98,36%	
Cumeeira para telha de fibrocimento	R\$	57,93	0,06%	98,42%	
Vibrador de imersão, elétrico, potência 2 hp - vida útil 20.000 h	R\$	54,23	0,05%	98,47%	
Ajudante de aplicador de impermeabilização	R\$	52,85	0,05%	98,52%	
Prego com cabeça dupla 17 x 27 (comprimento: 62,1 mm / diâmetro da cabeça: 3 mm)	R\$	49,20	0,05%	98,57%	
Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis - (c=50m e l= 18mm)	R\$	47,32	0,05%	98,62%	
Prego 18x27	R\$	46,14	0,05%	98,67%	
Parafuso zincado rosca soberba (comp. 180mm/diam. nom. 8mm)	R\$	45,15	0,05%	98,71%	
Tubo PVC para esgoto série normal (diâmetro da seção: 100 mm)	R\$	43,85	0,04%	98,76%	
Haste Copperweld para aterramento (comprimento: 3,00 m / bitola: 3/4 ")	R\$	42,61	0,04%	98,80%	
Escora de eucalipto (diâmetro da seção: 100 mm)	R\$	40,06	0,04%	98,84%	
Porta-papel de louça branca para embutir (comprimento: 15 cm / largura: 15 cm)	R\$	39,99	0,04%	98,88%	
Dobradica em aço/ferro, 3" X 2 1/2", e= 1,2 a 1,8 mm, sem anel, cromado ou zincado, tampa chata, com parafusos	R\$	38,94	0,04%	98,92%	
Flange com sextavado de ferro maleável galvanizado 3/4"	R\$	37,92	0,04%	98,96%	
Pedra britada tipo 0	R\$	36,00	0,04%	99,00%	
Desmoldante de fôrmas para concreto	R\$	33,42	0,03%	99,03%	
Cimento branco não estrutural	R\$	32,89	0,03%	99,06%	

Joelho 90° soldável de PVC marrom p/ água fria 50mm	R\$	32,40	0,03%	99,10%	
Flange com sextavado de ferro maleável galvanizado 1"	R\$	32,00	0,03%	99,13%	
Aço CA - 60 Ø 5 mm	R\$	31,72	0,03%	99,16%	
Estanho em barra 50/50 para solda	R\$	31,37	0,03%	99,19%	
Selador para madeira	R\$	30,04	0,03%	99,22%	
Tábua (espessura: 25 mm / largura: 150 mm / seção transversal 1x6")	R\$	29,76	0,03%	99,25%	
Torneira cromada de parede p/ cozinha sem arejador	R\$	29,52	0,03%	99,28%	
Prego com cabeça 15 x15 (comprimento: 34,5 mm/ diâmetro: 2,40mm)	R\$	29,37	0,03%	99,31%	
Três demãos de impermeabilizante no piso + mão de obra	R\$	28,39	0,03%	99,34%	
Torneira cromada sem bico p/ tanque	R\$	26,04	0,03%	99,37%	
Areia média - Secagem e peneiramento	R\$	25,61	0,03%	99,39%	
Assento plástico para bacia	R\$	24,90	0,03%	99,42%	
Válvula metálica de escoamento, acabamento cromado para lavatório ou bidê (d entrada= 1")	R\$	23,89	0,02%	99,44%	
Tubo de PVC PBV p/ esgoto 50 mm	R\$	23,67	0,02%	99,47%	
Cabo nu cobre (seção transversal: 25 mm <sup>2</sup> )	R\$	23,38	0,02%	99,49%	C
Aço CA - 50 Ø 10 mm, em barra, massa nominal 0,617 kg/m	R\$	20,93	0,02%	99,51%	
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 100 mm	R\$	20,26	0,02%	99,53%	
Torneira de boia metálica e bóia plástica para caixa d'água	R\$	20,04	0,02%	99,55%	
Caixa de PVC sifonada, grelha redonda de PVC c/ 3 entradas p/ esgoto	R\$	19,34	0,02%	99,57%	
Prego 10x10	R\$	19,12	0,02%	99,59%	
Pasta lubrificante p/ tubo de PVC	R\$	18,93	0,02%	99,61%	
KIT 2 PARAFUSOS FIXAÇÃO VS. C/ BUCHA (d= 1/4", c= 2+1/2")	R\$	18,88	0,02%	99,63%	
Adesivo para tudo de PVC	R\$	18,63	0,02%	99,65%	
Prego com cabeça 16x24	R\$	17,73	0,02%	99,67%	
Cadeado em latão, haste aço temperado, inclui 2 chaves (largura: 35 mm)	R\$	16,00	0,02%	99,68%	
Ripa peroba (largura: 15 mm/ altura: 50 mm)	R\$	14,24	0,01%	99,70%	
Cabo semiflexível de PVC para baixa tensão unipolar (seção transversal: 25 mm <sup>2</sup> / Tensão: 450/750 V)	R\$	14,03	0,01%	99,71%	
Sifão de PVC para tanque (diâmetro saída= 2" e diâmetro de entrada=1+1/4")	R\$	12,94	0,01%	99,73%	
Tê 90° de redução 50x25 mm soldável de PVC marrom p/ água fria	R\$	12,90	0,01%	99,74%	
Aço CA-60 diâmetro 4,2 mm, em barra, massa nominal 0,109 kg/m	R\$	12,78	0,01%	99,75%	
Seixo rolado ou cascalho rolado fino	R\$	12,44	0,01%	99,76%	
Joelho 90 de PVC branco PBV para esgoto série normal (d=100mm)	R\$	11,48	0,01%	99,78%	
Registro de pressão para tubo em PVC 3/4"	R\$	11,41	0,01%	99,79%	
Solvente para produtos à base de Aguaras	R\$	11,26	0,01%	99,80%	

Rebite de alumínio vazado de repuxo, 3,2 X 8 mm (1kg = 1025 unidades)	R\$	11,12	0,01%	99,81%	
Arame galvanizado (bitola: 16 BWG)	R\$	10,55	0,01%	99,82%	
Aditivo impermeabilizante e plastificante em pó para argamassa	R\$	10,40	0,01%	99,83%	
Junção PVC PBV simples p/ esgoto	R\$	9,90	0,01%	99,84%	
Joelho 90° de PVC PBV p/ esgoto 50 mm	R\$	9,24	0,01%	99,85%	
Solução Limpadora para PVC rígido	R\$	8,65	0,01%	99,86%	
Tubo de PVC PBV p/ esgoto 40 mm	R\$	8,46	0,01%	99,87%	
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 50 mm	R\$	8,38	0,01%	99,88%	
Conector de aço cromado para haste terra (bitola: 3/4 ")	R\$	8,16	0,01%	99,88%	
Joelho 90° soldável de PVC marrom p/ água fria	R\$	7,95	0,01%	99,89%	
Cumeeira articulada inferior para telha de fibrocimento tipo vogatex ou fibrotex	R\$	7,85	0,01%	99,90%	
Massa de calafetar	R\$	7,38	0,01%	99,91%	
Sifão para lavatório blukit (d entrada= 1", d saída= 1+1/2")	R\$	7,20	0,01%	99,92%	
Pedra Britada tipo 2	R\$	7,08	0,01%	99,92%	
Fita de vedação para tubos e conexões rosqueáveis (largura 18 mm)	R\$	5,22	0,01%	99,93%	
Joelho 90° de PVC PBV p/ esgoto 100 mm	R\$	5,08	0,01%	99,93%	
Conjunto vedação elástica	R\$	5,06	0,01%	99,94%	C
Joelho 45° de PVC com ponta, bolsa e virola p/ esgoto 100 mm	R\$	5,05	0,01%	99,94%	
Bucha em Zamak para eletroduto (diâmetro da seção: 1 1/2")	R\$	4,59	0,00%	99,95%	
Arame recozido (diâmetro do fio: 1,25 mm/ bitola: 18 BWG)	R\$	4,50	0,00%	99,95%	
Tubo extensivo universal branco para bacia sanitária	R\$	4,25	0,00%	99,96%	
Argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:3, com adição de 100 kg de cimento	R\$	4,01	0,00%	99,96%	
Areia Média	R\$	4,01	0,00%	99,96%	
Prego com cabeça 17x27 (comprimento 62,1 mm / diâmetro: 3 mm)	R\$	3,91	0,00%	99,97%	
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 40 mm	R\$	3,73	0,00%	99,97%	
Eletroduto de PVC rígido rosqueável (diâmetro da seção: 1/2 ")	R\$	3,53	0,00%	99,98%	
Joelho 90° de PVC PBV p/ esgoto 40 mm	R\$	3,43	0,00%	99,98%	
Válvula de escoamento cromada sem unho	R\$	3,28	0,00%	99,98%	
Engate de PVC flexível para entrada de água (c= 300mm e d=1/2")	R\$	3,24	0,00%	99,99%	
Bolsa de borracha para vaso sanitário (d=1 1/2")	R\$	2,60	0,00%	99,99%	
Fecho de aço com acabamento zincado para portão (comprimento: 4")	R\$	2,29	0,00%	99,99%	
Arruela em Zamak (diâmetro da seção: 1 1/2")	R\$	2,16	0,00%	99,99%	
Anel de vedação para saída de vaso sanitário (d=100mm)	R\$	1,90	0,00%	99,99%	

Tê 90° soldável de PVC marrom p/ água fria	R\$	1,78	0,00%	100,00%	
Adaptador soldável de PVC p/ água fria 25 mm	R\$	1,26	0,00%	100,00%	
Pino liso de aço (comp.36,5mm / diâm. nom.1/4")	R\$	1,22	0,00%	100,00%	C
Massa para vidro comum	R\$	0,72	0,00%	100,00%	



APÊNDICE IX – Curva ABC dos insumos do sistema *steel frame*

Item e especificações	Custo total do item	Represent. (%)	Porc. Acumulada (%)	Grupo
Mão de obra execução Steel Frame	R\$ 21.000,00	16,47%	16,47%	A
Revestimento externo, osb, placa cimentícias e materiais para tratamento de superfície	R\$ 15.700,00	12,31%	28,78%	
Estrutura em aço paredes e cobertura construção em Steel Frame	R\$ 11.800,00	9,25%	38,03%	
Servente	R\$ 8.581,07	6,73%	44,76%	
Pedreiro	R\$ 5.081,34	3,98%	48,74%	
Gesso acartonado para revestimento interno paredes	R\$ 4.525,00	3,55%	52,29%	B
Carpinteiro	R\$ 4.492,99	3,52%	55,81%	
Pintor	R\$ 3.763,39	2,95%	58,76%	
Taco de madeira para piso, lpe (cerne), 7x 42cm, e= 2cm	R\$ 3.378,08	2,65%	61,41%	
Eletricista	R\$ 2.967,19	2,33%	63,74%	
Janelas de 4 folhas instaladas	R\$ 2.375,64	1,86%	65,60%	
Ajudante de pintor	R\$ 2.138,09	1,68%	67,28%	
Ajudante de Eletrecista	R\$ 2.082,83	1,63%	68,91%	
Telha de fibrocimento ondulada	R\$ 1.923,55	1,51%	70,42%	
Concreto leve usinado, Controle A, 20 Mpa - com bombeamento	R\$ 1.871,63	1,47%	71,89%	
Isolante acústico paredes externas	R\$ 1.680,00	1,32%	73,20%	
Lâmina em PVC para forro	R\$ 1.256,09	0,98%	74,19%	
Pontaletes de pinus (seção transversal: 3 x 3")	R\$ 1.166,36	0,91%	75,10%	
Aço CA - 50 Ø 8 mm	R\$ 1.135,59	0,89%	75,99%	
Azulejista	R\$ 1.135,06	0,89%	76,88%	
Montador	R\$ 1.123,16	0,88%	77,76%	
Manta antirruído de poliéster (PET) para contrapiso (e = 8mm)	R\$ 1.054,82	0,83%	78,59%	
Cimento Portland CP II-E-32	R\$ 1.051,43	0,82%	79,42%	
Chapa de madeira compensada (Comprimento: 2,2 m / espessura: 6 mm / largura: 1,10 m)	R\$ 979,13	0,77%	80,18%	
Encanador	R\$ 869,94	0,68%	80,87%	
Fio rígido PVC baixa tensão encordoamento classe 1	R\$ 847,87	0,66%	81,53%	
Ajudante de carpinteiro	R\$ 782,53	0,61%	82,14%	
Ajudante de Encanador	R\$ 778,85	0,61%	82,75%	
Porta de madeira 0,80x2,1x0,035 m	R\$ 613,02	0,48%	83,23%	C
Taqueiro	R\$ 540,03	0,42%	83,66%	
Arame galvanizado 18	R\$ 524,22	0,41%	84,07%	
Interruptor de embutir (corrente elétrica 10 A)	R\$ 501,28	0,39%	84,46%	
Calha quadrada de chapa aço galvanizada num 24, corte 100 cm (coletado caixa)	R\$ 488,36	0,38%	84,85%	
Poste de concreto duplo T, tipo D, 200kg, H=9m (NBR 6451)	R\$ 485,60	0,38%	85,23%	
Bacia de louça turca	R\$ 469,60	0,37%	85,59%	

Lixa grana: 100 para superfície madeira / massa	R\$	460,08	0,36%	85,96%	
Azulejo cerâmico esmaltado liso 15 x 15 cm	R\$	444,42	0,35%	86,30%	
Tábua de Pinus (seção transversal: 1x12")	R\$	441,86	0,35%	86,65%	
Chave geral tripolar reforçada com porta fusível cartucho tipo faca (corrente elétrica: 200 A / tensão: 250 V)	R\$	413,55	0,32%	86,97%	
Cola à base de PVA	R\$	405,16	0,32%	87,29%	
Sarrafo de madeira aparelhada de Macaranduba ou Angelim 1x4"	R\$	387,07	0,30%	87,60%	
Armador	R\$	371,19	0,29%	87,89%	
Rodapé ardósia cinza (espessura: 10mm / largura: 100mm)	R\$	370,05	0,29%	88,18%	
Soleira de granilite em pré-moldado (L=15cm)	R\$	368,23	0,29%	88,47%	
Caixa de chapa de aço externa de entrada de energia tipo k padrão concessionária local para 2 medidores (altura: 500 mm/ largura: 600 mm/ profundidade: 270 mm)	R\$	359,96	0,28%	88,75%	
Caixa em chapa de aço externa de entrada de energia tipo K, para 2 medidores (altura 500 mm / largura 600 mm / profundidade 270 mm)	R\$	359,96	0,28%	89,03%	
Caixa d'água de fibra de vidro cilíndrico (capacidade: 1000l)	R\$	356,84	0,28%	89,31%	
Guarnição tipo peroba	R\$	353,10	0,28%	89,59%	
Areia lavada tipo média	R\$	348,93	0,27%	89,86%	
Telhador/Telhadista	R\$	347,62	0,27%	90,13%	C
Tinta latex PVA	R\$	343,00	0,27%	90,40%	
Hidrômetro multijato para medição de água residencial (diâmetro de seção: 1" vazão: 7,00 m³/h)	R\$	328,82	0,26%	90,66%	
Espaçador circular de plástico para pilar, fundo e laterais de vigas, lajes, pisos e estacas (Cobrimto: 20 mm)	R\$	327,87	0,26%	90,92%	
Eletroduto de PVC flexível corrugado 1" (25mm)	R\$	308,65	0,24%	91,16%	
Ajudante de telhadista	R\$	305,92	0,24%	91,40%	
Massa corrida à base de PVA	R\$	303,35	0,24%	91,64%	
Placa cerâmica esmaltada lisa, resistência a abrasão 3 (30x30 cm)	R\$	303,31	0,24%	91,87%	
Ladrilhista	R\$	289,56	0,23%	92,10%	
Placa de Identificação da Obra	R\$	280,00	0,22%	92,32%	
Dobradiça de ferro tipo leve com pino solto altura 3" largura 2 1/2"	R\$	272,58	0,21%	92,53%	
Ferragem para portão de tapume	R\$	271,52	0,21%	92,75%	
Tubo de aço galvanizado com costura para água/gás/fluidos não corrosivos ao aço e zinco (diâmetro da seção: 100mm)	R\$	267,21	0,21%	92,96%	
Brita 4	R\$	261,50	0,21%	93,16%	
Reservatório de água de fibra de vidro com tampa	R\$	259,64	0,20%	93,37%	
Ajudante de armador	R\$	258,51	0,20%	93,57%	
Janela de 2 folhas instaladas (1,00 m x 0,60 m)	R\$	258,00	0,20%	93,77%	
Selador à base de PVA para pintura latex	R\$	255,60	0,20%	93,97%	



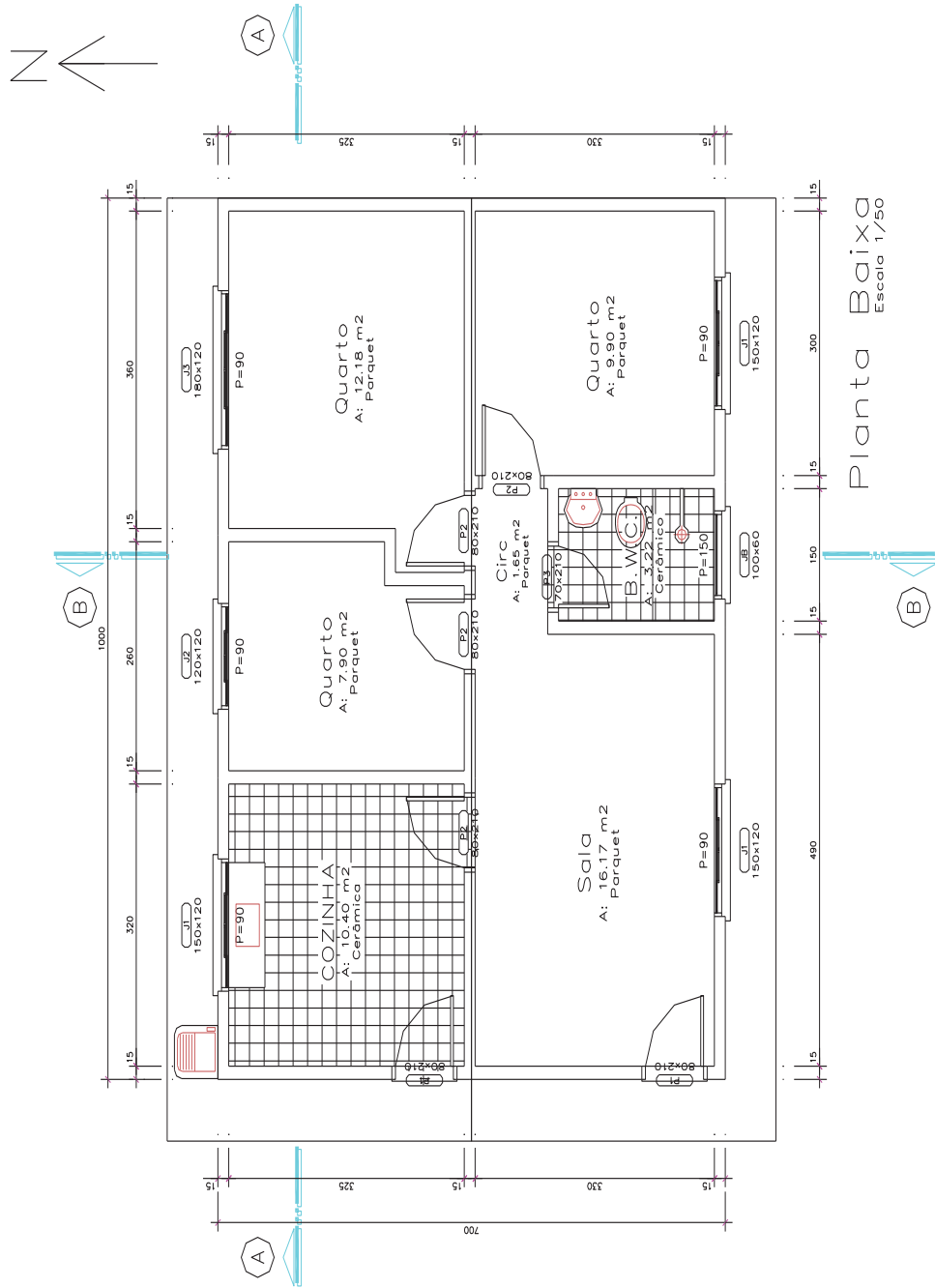
Reator de partida rápida com baixo fator de potência para 1 lâmpada (110 V)	R\$	249,47	0,20%	94,17%	
Massa acrílica para pintura latex	R\$	242,40	0,19%	94,36%	
Brita 3	R\$	239,72	0,19%	94,54%	
Tubo de PVC PBV p/ esgoto 100 mm	R\$	233,90	0,18%	94,73%	
Tomada de embutir (corrente elétrica: 20 A)	R\$	222,00	0,17%	94,90%	
Emulsão adesiva a base de acrílico para a ponte de contrapiso	R\$	220,01	0,17%	95,07%	
Areia lavada tipo grossa	R\$	215,78	0,17%	95,24%	
Prego com cabeça de 18 x 27 (diâmetro: 3,40 mm / comprimento: 6,21 mm)	R\$	196,48	0,15%	95,40%	
Arruela em aço galvanizado para prego 18x27	R\$	183,76	0,14%	95,54%	
Tábua de pinus (seção transversal: 1x6")	R\$	183,17	0,14%	95,69%	
Quadro em PVC de distribuição de luz de embutir, trifásico para disjuntores padrão europeu/americano	R\$	180,48	0,14%	95,83%	
Caixa em chapa de aço para passagem com tampa aparafusada	R\$	158,72	0,12%	95,95%	
Flange com sextavado de ferro maleável galvanizado 2"	R\$	157,56	0,12%	96,07%	
Tábua madeira pinus 2,5 X 23,0CM (1 X 9") não aparelhada	R\$	146,40	0,11%	96,19%	
Verniz sintético brilhante	R\$	145,10	0,11%	96,30%	
Lâmpada fluorescente 20w	R\$	139,65	0,11%	96,41%	
Aço CA - 60 Ø 4,2 mm	R\$	133,76	0,10%	96,52%	
Soquete em termoplástico simples para lâmpada fluorescente	R\$	132,24	0,10%	96,62%	C
Telha de fibrocimento ondulada tipo vogatex e fibrotex (largura útil: 450mm / vão livre: 1,15m / espessura: 4mm/ largura nominal :506mm /comprimento 1220mm)	R\$	130,09	0,10%	96,72%	
Lavatório de louça com coluna	R\$	128,95	0,10%	96,82%	
Bacia sanitária de louça sifonada convencional	R\$	125,50	0,10%	96,92%	
Tinta latex acrílica cinza/branca	R\$	118,35	0,09%	97,02%	
Viga de peroba (altura: 120 mm/ largura: 60 mm)	R\$	115,51	0,09%	97,11%	
Aditivo hidrófugo	R\$	113,35	0,09%	97,20%	
Sarrafo de madeira não aparelhada de Pinus 1x2"	R\$	112,68	0,09%	97,28%	
Cal hidratada CH I	R\$	111,39	0,09%	97,37%	
Tubo soldável de PVC marrom p/ água fria	R\$	111,11	0,09%	97,46%	
Tubo soldável de PVC marrom p/ água fria 50mm	R\$	110,06	0,09%	97,54%	
Chapa de madeira compensada (Comprimento: 2,2 m / espessura: 10 mm / largura: 1,10 m)	R\$	105,27	0,08%	97,63%	
Bloco cerâmico furado de vedação (altura: 190 mm / comprimento: 140 mm / largura: 90 mm)	R\$	105,22	0,08%	97,71%	
Arame recozido - Nº 18 BWG - Ø 1,25mm	R\$	104,12	0,08%	97,79%	
Arremate para forro em PVC perfil "U"	R\$	93,01	0,07%	97,86%	
Viga 60 x 160 mm (Tipo de madeira: Peroba)	R\$	91,45	0,07%	97,94%	
Porta de madeira 0,60x2,1x0,035 m *	R\$	89,64	0,07%	98,01%	

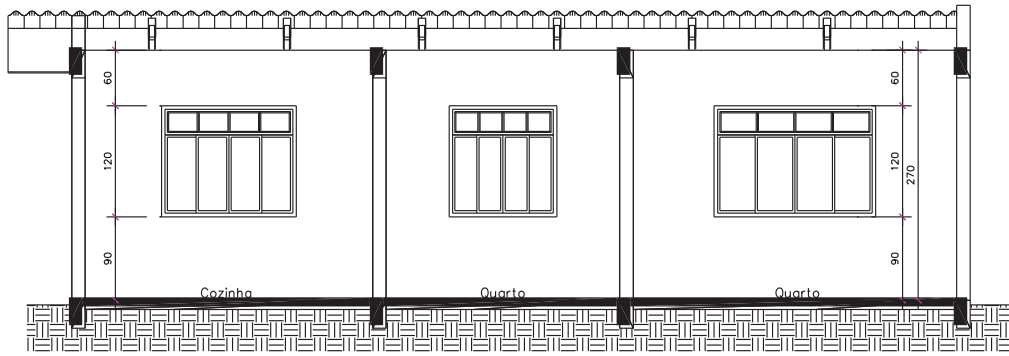
Concreto estrutural vibrado em obra, controle "A", consistencia para vibração, brita 1, fck = 15Mpa	R\$	87,37	0,07%	98,07%	
Tanque de concreto - 70x70x40 volume = 20L	R\$	87,00	0,07%	98,14%	
Válvula de descarga Lorenzetti de PVC sem registro 1 1/2"	R\$	85,69	0,07%	98,21%	
Registro de gaveta com canopla - padrão popular	R\$	85,60	0,07%	98,28%	
Prego com cabeça 17 x 21 (comprimento: 48 mm / diâmetro: 3 mm)	R\$	81,15	0,06%	98,34%	
Aplicador de impermeabilização	R\$	74,88	0,06%	98,40%	
Caixa de PVC de ligação octogonal para eletroduto flexível corrugado de embutir (prof.:52 mm)	R\$	72,80	0,06%	98,46%	
Ducha manual (bitola= 1/2")	R\$	71,63	0,06%	98,51%	
Disjuntor monopolar padrão europeu para sistemas prediais e comerciais	R\$	71,60	0,06%	98,57%	
Chapa de madeira compensada (Comprimento: 2,2 m / espessura: 12 mm / largura: 1,1 m)	R\$	70,06	0,05%	98,62%	
Sarrafo de pinho aparelhado (coprimento: 1000 mm / espessura: 20 mm / altura: 100 mm)	R\$	66,39	0,05%	98,68%	
Torneira cromada de mesa p/ lavatório	R\$	61,33	0,05%	98,72%	
Guarnição de madeira para porta 1 folha	R\$	58,85	0,05%	98,77%	
Cumeeira para telha de fibrocimento	R\$	57,93	0,05%	98,82%	
Sarrafo (seção transversal 1x3" / espessura 25 mm / altura: 75 mm)	R\$	55,47	0,04%	98,86%	
Vibrador de imersão, elétrico, potência 2 hp - vida útil 20.000 h	R\$	54,23	0,04%	98,90%	C
Ajudante de aplicador de impermeabilização	R\$	52,85	0,04%	98,94%	
Prego com cabeça dupla 17 x 27 (comprimento: 62,1 mm / diâmetro da cabeça: 3 mm)	R\$	49,20	0,04%	98,98%	
Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis - (c=50m e l= 18mm)	R\$	47,32	0,04%	99,02%	
Prego 18x27	R\$	46,14	0,04%	99,05%	
Parafuso zincado rosca soberba (comp. 180mm/diam. nom. 8mm)	R\$	45,15	0,04%	99,09%	
Tubo PVC para esgoto série normal (diâmetro da seção: 100 mm)	R\$	43,85	0,03%	99,12%	
Haste Copperweld para aterramento (comprimento: 3,00 m / bitola: 3/4 ")	R\$	42,61	0,03%	99,16%	
Porta-papel de louça branca para embutir (comprimento: 15 cm / largura: 15 cm)	R\$	39,99	0,03%	99,19%	
Dobradica em aço/ferro, 3" X 2 1/2", e= 1,2 a 1,8 mm, sem anel, cromado ou zincado, tampa chata, com parafusos	R\$	38,94	0,03%	99,22%	
Flange com sextavado de ferro maleável galvanizado 3/4"	R\$	37,92	0,03%	99,25%	
Desmoldante de fôrmas para concreto	R\$	33,42	0,03%	99,28%	
Cimento branco não estrutural	R\$	32,89	0,03%	99,30%	
Joelho 90° soldável de PVC marrom p/ água fria 50mm	R\$	32,40	0,03%	99,33%	

Flange com sextavado de ferro maleável galvanizado 1"	R\$	32,00	0,03%	99,35%	
Aço CA - 60 Ø 5 mm	R\$	31,72	0,02%	99,38%	
Estanho em barra 50/50 para solda	R\$	31,37	0,02%	99,40%	
Selador para madeira	R\$	30,04	0,02%	99,43%	
Torneira cromada de parede p/ cozinha sem arejador	R\$	29,52	0,02%	99,45%	
Prego com cabeça 15 x15 (comprimento: 34,5 mm/ diâmetro: 2,40mm)	R\$	29,37	0,02%	99,47%	
Três demãos de impermeabilizante no piso + mão de obra	R\$	28,39	0,02%	99,49%	
Torneira cromada sem bico p/ tanque	R\$	26,04	0,02%	99,51%	
Areia média - Secagem e peneiramento	R\$	25,61	0,02%	99,53%	
Assento plástico para bacia	R\$	24,90	0,02%	99,55%	
Válvula metálica de escoamento, acabamento cromado para lavatório ou bidê (d entrada= 1")	R\$	23,89	0,02%	99,57%	
Tubo de PVC PBV p/ esgoto 50 mm	R\$	23,67	0,02%	99,59%	
Cabo nu cobre (seção transversal: 25 mm <sup>2</sup> )	R\$	23,38	0,02%	99,61%	
Aço CA - 50 Ø 10 mm, em barra, massa nominal 0,617 kg/m	R\$	20,93	0,02%	99,63%	
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 100 mm	R\$	20,26	0,02%	99,64%	
Torneira de boia metálica e bóia plástica para caixa d'água	R\$	20,04	0,02%	99,66%	C
Caixa de PVC sifonada, grelha redonda de PVC c/ 3 entradas p/ esgoto	R\$	19,34	0,02%	99,67%	
Prego 10x10	R\$	19,12	0,01%	99,69%	
Pasta lubrificante p/ tubo de PVC	R\$	18,93	0,01%	99,70%	
KIT 2 PARAFUSOS FIXAÇÃO VS. C/ BUCHA (d= 1/4", c= 2+1/2")	R\$	18,88	0,01%	99,72%	
Adesivo para tudo de PVC	R\$	18,63	0,01%	99,73%	
Prego com cabeça 16x24	R\$	17,73	0,01%	99,75%	
Cadeado em latão, haste aço temperado, inclui 2 chaves (largura: 35 mm)	R\$	16,00	0,01%	99,76%	
Ripa peroba (largura: 15 mm/ altura: 50 mm)	R\$	14,24	0,01%	99,77%	
Cabo semiflexível de PVC para baixa tensão unipolar (seção transversal: 25 mm <sup>2</sup> / Tensão: 450/750 V)	R\$	14,03	0,01%	99,78%	
Sifão de PVC para tanque (diâmetro saída= 2" e diâmetro de entrada=1+1/4")	R\$	12,94	0,01%	99,79%	
Tê 90° de redução 50x25 mm soldável de PVC marrom p/ água fria	R\$	12,90	0,01%	99,80%	
Aço CA-60 diâmetro 4,2 mm, em barra, massa nominal 0,109 kg/m	R\$	12,78	0,01%	99,81%	
Seixo rolado ou cascalho rolado fino	R\$	12,44	0,01%	99,82%	
Joelho 90 de PVC branco PBV para esgoto série normal (d=100mm)	R\$	11,48	0,01%	99,83%	
Registro de pressão para tubo em PVC 3/4"	R\$	11,41	0,01%	99,84%	
Solvente para produtos à base de Aguarras	R\$	11,26	0,01%	99,85%	
Rebite de alumínio vazado de repuxo, 3,2 X 8 mm (1kg = 1025 unidades)	R\$	11,12	0,01%	99,86%	
Arame galvanizado (bitola: 16 BWG)	R\$	10,55	0,01%	99,86%	

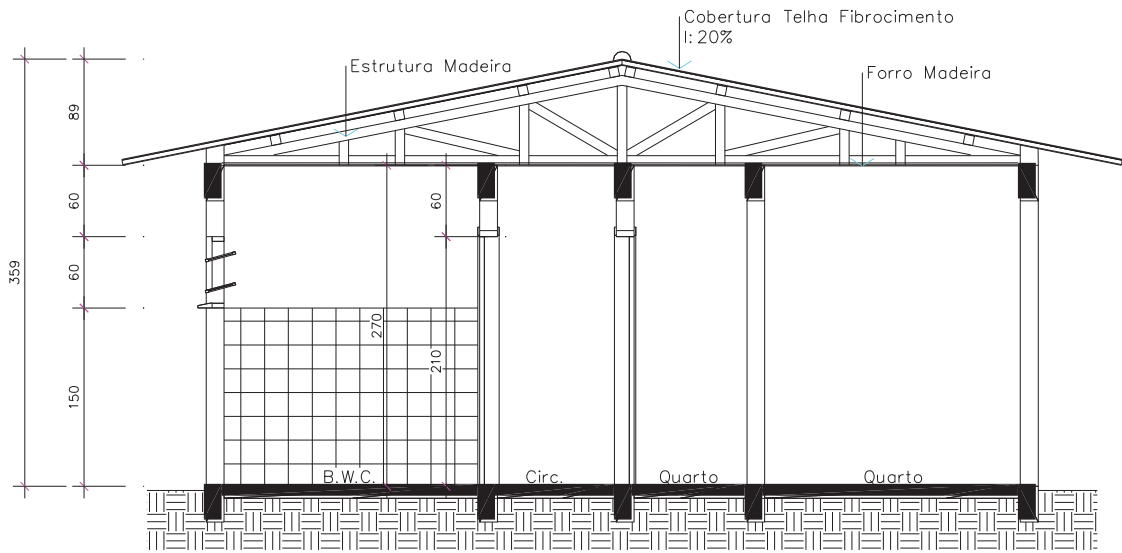
Aditivo impermeabilizante e plastificante em pó para argamassa	R\$	10,40	0,01%	99,87%	
Junção PVC PBV simples p/ esgoto	R\$	9,90	0,01%	99,88%	
Joelho 90° de PVC PBV p/ esgoto 50 mm	R\$	9,24	0,01%	99,89%	
Solução Limpadora para PVC rígido	R\$	8,65	0,01%	99,89%	
Tubo de PVC PBV p/ esgoto 40 mm	R\$	8,46	0,01%	99,90%	
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 50 mm	R\$	8,38	0,01%	99,91%	
Conector de aço cromado para haste terra (bitola: 3/4 ")	R\$	8,16	0,01%	99,91%	
Joelho 90° soldável de PVC marrom p/ água fria	R\$	7,95	0,01%	99,92%	
Cumeeira articulada inferior para telha de fibrocimento tipo vogatex ou fibrotex	R\$	7,85	0,01%	99,93%	
Massa de calafetar	R\$	7,38	0,01%	99,93%	
Sifão para lavatório blukit (d entrada= 1", d saída= 1+1/2")	R\$	7,20	0,01%	99,94%	
Pedra Britada tipo 2	R\$	7,08	0,01%	99,94%	
Fita de vedação para tubos e conexões rosqueáveis (largura 18 mm)	R\$	5,22	0,00%	99,95%	
Joelho 90° de PVC PBV p/ esgoto 100 mm	R\$	5,08	0,00%	99,95%	
Conjunto vedação elástica	R\$	5,06	0,00%	99,95%	
Joelho 45° de PVC com ponta, bolsa e virola p/ esgoto 100 mm	R\$	5,05	0,00%	99,96%	C
Bucha em Zamak para eletroduto (diâmetro da seção: 1 1/2")	R\$	4,59	0,00%	99,96%	
Arame recozido (diâmetro do fio: 1,25 mm/ bitola: 18 BWG)	R\$	4,50	0,00%	99,97%	
Tubo extensivo universal branco para bacia sanitária	R\$	4,25	0,00%	99,97%	
Argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirartraço 1:3, com adição de 100 kgde cimento	R\$	4,01	0,00%	99,97%	
Areia Média	R\$	4,01	0,00%	99,98%	
Anel de borracha p/ tubo de PVC esgoto 40 mm	R\$	3,73	0,00%	99,98%	
Eletroduto de PVC rígido rosqueável (diâmetro da seção: 1/2 ")	R\$	3,53	0,00%	99,98%	
Joelho 90° de PVC PBV p/ esgoto 40 mm	R\$	3,43	0,00%	99,98%	
Válvula de escoamento cromada sem unho	R\$	3,28	0,00%	99,99%	
Engate de PVC flexível para entrada de água (c= 300mm e d=1/2")	R\$	3,24	0,00%	99,99%	
Bolsa de borracha para vaso sanitário (d=1 1/2")	R\$	2,60	0,00%	99,99%	
Fecho de aço com acabamento zincado para portão (comprimento: 4")	R\$	2,29	0,00%	99,99%	
Arruela em Zamak (diâmetro da seção: 1 1/2")	R\$	2,16	0,00%	99,99%	
Anel de vedação para saída de vaso sanitário (d=100mm)	R\$	1,90	0,00%	100,00%	
Tê 90° soldável de PVC marrom p/ água fria	R\$	1,78	0,00%	100,00%	
Adaptador soldável de PVC p/ água fria 25 mm	R\$	1,26	0,00%	100,00%	
Pino liso de aço (comp.36,5mm / diâm. nom.1/4")	R\$	1,22	0,00%	100,00%	
Massa para vidro comum	R\$	0,72	0,00%	100,00%	

ANEXO A – Especificações Arquitetônicas da Planta Adotada

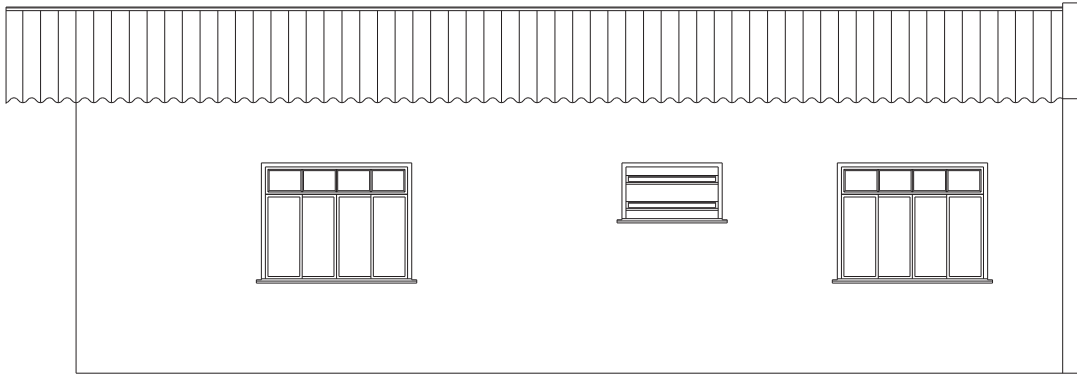




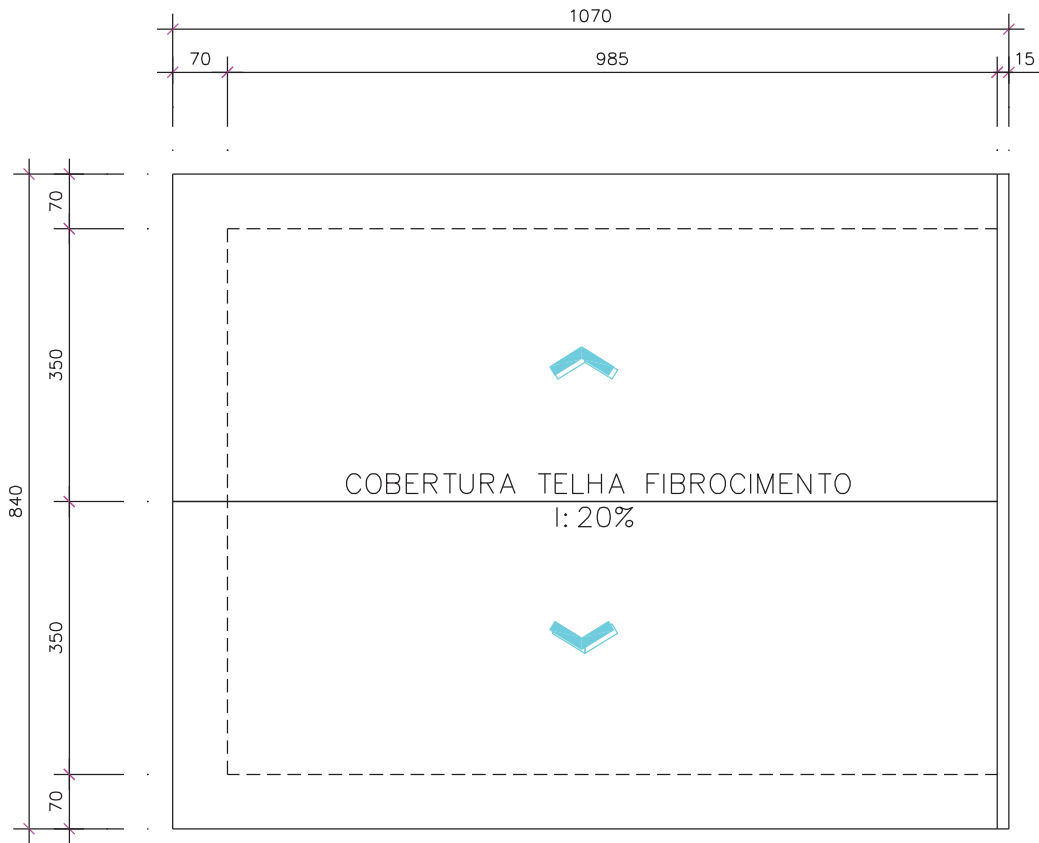
Corte AA  
Escala 1/50



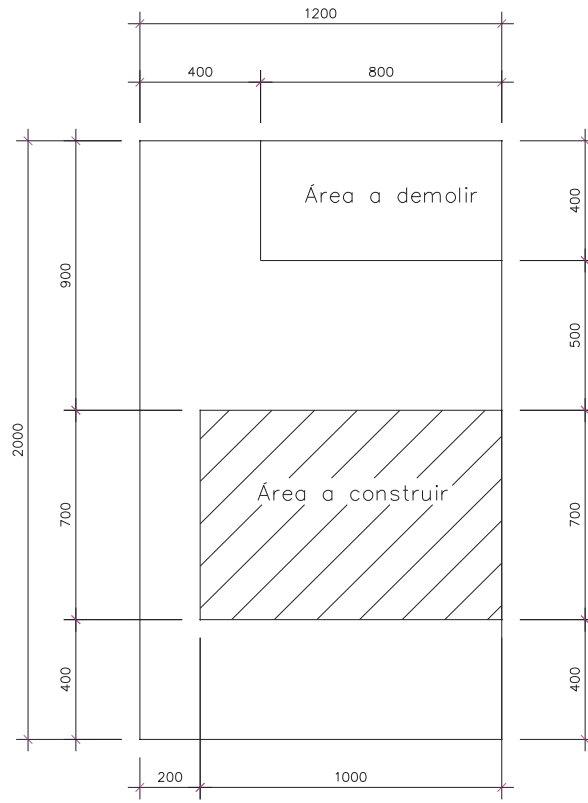
Corte BB  
Escala 1/50



Elevação  
Escala 1/50



Cobertura  
Escala 1/100



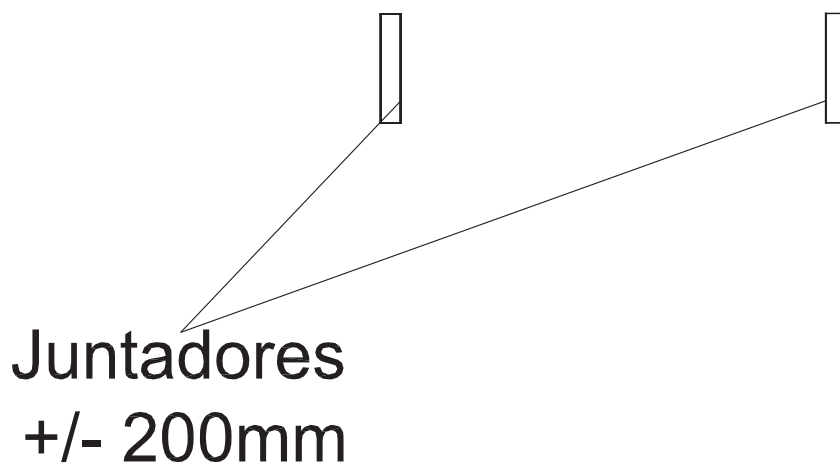
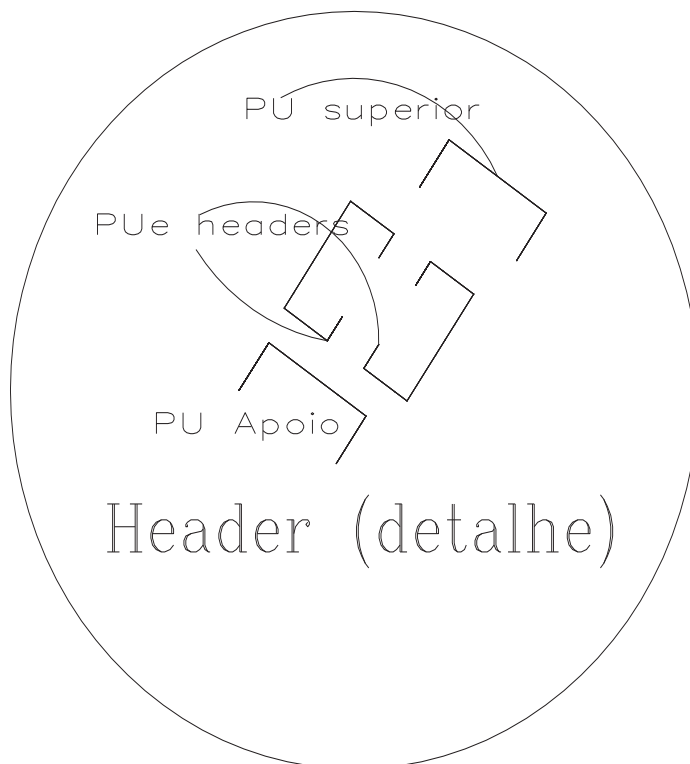
Situação  
Escala 1/200



ANEXO B – Painéis e Detalhes do Projeto Estrutural *steel frame*

Detalhes – Header: Detalhe da disposição dos perfis acima da abertura de vãos.

– Juntadores: Perfis fixados acima da verga para melhor enrijecer a estrutura.



Painéis

