

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS – UNIS MG
ENGENHARIA CIVIL
ANA CLARA VIANNA REIS FONSECA

**ORÇAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Análise de custo estrutural de uma
edificação mista na cidade de Campanha, MG.**

VARGINHA
2016

ANA CLARA VIANNA REIS FONSECA

**ORÇAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Análise de custo estrutural de uma
edificação mista na cidade de Campanha, MG.**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado ao curso de Engenharia Civil do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS MG, como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil, sob orientação do professor Leopoldo Freire Bueno.

VARGINHA

2016

ANA CLARA VIANNA REIS FONSECA

**ORÇAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Análise de custo estrutural uma edificação
mista na cidade de Campanha, MG.**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado ao curso de Engenharia Civil do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS MG, como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil, sob orientação do professor Leopoldo Freire Bueno.

Aprovado em / / .

Prof. Leopoldo Freire Bueno

Prof. Me. Antônio de Faria

Eng.º Yago Petrim

OBS:

Dedico este trabalho àqueles que contribuíram de alguma forma para sua realização. À minha família e namorado, que me deram total apoio e ao meu pai, que mesmo não presente entre nós, foi de grande importância em toda a minha formação. E a Deus, por me abençoar e me fazer capaz de realizar este sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores pelos ensinamentos adquiridos, e aos colegas que foram essenciais a essa formação.

“A felicidade às vezes é uma bênção - mas geralmente é uma conquista”.

Paulo Coelho

RESUMO

Vivemos um importante momento de valorização do setor da construção civil que sempre contribuiu para o desenvolvimento da economia e para a melhoria do bem-estar da sociedade. A questão da qualidade e rapidez da construção no país é de grande importância, visto que a correta execução de uma obra demanda conhecimento e preparo das atividades com antecedência, verificando o custo real e necessário para a realização desta. O orçamento na construção civil consiste em agrupar as atividades previstas, organizar as etapas de execução, a composição dos custos de cada atividade, além de definir o valor final para a realização da obra. Uma parte importante na obra é a escolha da estrutura para o projeto, e para essa decisão é necessário o conhecimento a respeito delas, principalmente sobre estruturas de concreto armado e estruturas metálicas. O trabalho teve como objetivo principal a análise de custos de uma edificação mista, sendo comparados os custos reais com o orçamento completo. Além disso, foram analisados os problemas causados pela falta de organização e planejamento, como o excesso de custo. Posteriormente, a alternativa para o método mais adequado como forma de solucionar e evitar gastos desnecessários.

Palavras-chave: Construção. Qualidade. Orçamento. Estrutura. Concreto. Metálicas. Análise. Custos. Problemas. Método. Solucionar.

ABSTRACT

We are living an important moment of appreciation of the sector of civil construction has always contributed to the development of the economy and to improve the welfare of society. The issue of quality and speed of construction in the country is of great importance, since the correct execution of a work requires knowledge and preparation of activities in advance by checking the actual and necessary costs to carry out this. The budget in construction is to group the planned activities, organize the execution steps, the composition of the costs of each activity and defines the final value for the project execution. An important part of the work is the choice of structure for the project, and this decision knowledge about them is necessary, particularly for reinforced concrete structures and steel structures. The work has as main objective the cost analysis of a mixed building, and compared the actual costs with the full budget. Besides that, it was analyzed the problems caused by lack of organization and planning, as the excess cost. Later, the alternative to the most appropriate method in order to solve and avoid unnecessary expenses.

Keywords: *Construction. Quality. Budget. Structure. Concrete. Metal. Analysis. Costs. Problems. Method. Solution.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Perfis laminados	27
Figura 02 – Fachada da edificação	29
Figura 03 – Locação de pilares.....	44
Figura 04 – Projeção das paredes do pavimento superior	45
Figura 05 – Lajes treliçadas.....	46
Figura 06 – Estrutura metálica	47
Figura 07 – Instalação de estrutura metálica no pavimento térreo	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Encargos Sociais Básicos	22
Tabela 02 – Encargos Sociais Incidentes e Reincidentes	22
Tabela 03 – Encargos Complementares	23
Tabela 04 – Serviços Preliminares	31
Tabela 05 – Resumo para Fundação	31
Tabela 06 – Serviços para Fundação e Baldrames	32
Tabela 07 – Serviços para Superestrutura	32
Tabela 08 – Serviços para Alvenaria	33
Tabela 09 – Serviços para Cobertura	33
Tabela 10 – Serviços para Revestimento	34
Tabela 11 – Serviços para Pisos	35
Tabela 12 – Serviços para Pintura e Forro	35
Tabela 13 – Serviços para Esquadrias Metálicas	36
Tabela 14 – Serviços para Esquadrias de Madeira	36
Tabela 15 – Serviços para Vidros	37
Tabela 16 – Serviços para Louças e Metais	37
Tabela 17 – Serviços para Bancadas de Granito	37
Tabela 18 – Serviços para Instalações Hidráulicas	38
Tabela 19 – Serviços para Instalações Sanitárias	39
Tabela 20 – Serviços para Instalações Elétricas	39
Tabela 21 – Serviços para Limpeza	40
Tabela 22 – Insumos necessários para o concreto	40
Tabela 23 – Insumos necessários para o serviço de alvenaria estrutural	41
Tabela 24 – Custo unitário dos materiais	41
Tabela 25 – Composição de Custos para Chapisco	42
Tabela 26 – Composição de Custos para Tubo de PVC	42
Tabela 27 – Valores considerados de cargas em projeto	44
Tabela 28 – Planilha de Orçamento	48
Tabela 29 – Continuação da Planilha de Orçamento	49
Tabela 30 – Continuação da Planilha de Orçamento	50
Tabela 31 – Continuação da Planilha de Orçamento	51
Tabela 32 – Continuação da Planilha de Orçamento	52

Tabela 33 – Continuação da Planilha de Orçamento.....	53
Tabela 34 – Valor total de insumos	55
Tabela 35 – Valor total de mão de obra	55
Tabela 36 – Valor total de gastos	55
Tabela 37 – Valor dos serviços não realizados.....	56
Tabela 38 – Tabela de Quantitativos	56
Tabela 39 – Orçamento para estrutura de concreto armado	57
Tabela 40 – Perfis Laminados	58
Tabela 41 – Custo para estrutura metálica.....	58
Tabela 42 – Comparativo de custo das estruturas	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDI – Benefícios e Despesas Indiretas
CD – Custo Direto
CI – Custo Indireto
cj – Conjunto
cm – Centímetros
COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CPU – Composição de Preços Unitários
e – Espessura
EAP – Estrutura Analítica de Projeto
EPI – Equipamento de Proteção Individual
EPS – Poliestireno Expansível
h – Horas
kg – Quilograma
L – Litros
m – Metros
m² – Metros Quadrados
m³ – Metros Cúbicos
mm – Milímetros
n^o - Número
PIS – Programa de Integração Social
PBV – Ponta bolsa com espaço para colocar anel de vedação
Pr – Preço
Prod. - Produzida
PV – Preço de Venda
PVA – Acetato de Polivinila
PVC – Policloreto de Vinila
Quant – Quantidade
TCPO – Tabela de Composição de Preços para Orçamento
Unid. – Unidade
Vb – Valor Bruto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	JUSTIFICATIVA	16
3	OBJETIVOS	17
3.1	Objetivo Geral.....	17
3.2	Objetivo Específico	17
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
4.1	Noções Básicas de Planejamento	18
4.1.1	Estrutura Analítica de Projeto.....	18
4.2	Orçamento na Construção Civil.....	19
4.3	Composição de Custos Unitários	20
4.4	Custos.....	20
4.4.1	Custos Diretos (CD)	20
4.4.2	Custos Indiretos	21
4.5	Encargos Sociais.....	21
4.5.1	Encargos Sociais Básicos e Obrigatórios	21
4.5.2	Encargos Sociais Incidentes e Reincidentes	22
4.5.3	Encargos Complementares	22
4.6	Benefícios e Despesas Indiretas (BDI).....	23
4.6.1	Despesas Indiretas	23
4.6.2	Tributos – Impostos e Contribuições.....	24
4.6.3	Lucro.....	24
4.6.4	Considerações sobre o BDI	24
4.6.5	Fórmula para cálculo do BDI e Preço de Venda	24
4.7	Estruturas de Concreto Armado	25
4.7.1	Vantagens e Desvantagens	26
4.7.2	Custo.....	26
4.8	Estruturas Metálicas.....	26
4.8.1	Vantagens e Desvantagens	26
4.8.2	Custo.....	27
4.8.3	Perfis Laminados	27
5	MATERIAIS E MÉTODOS	29
5.1	Caracterização da Edificação	29
5.2	Elaboração do orçamento	30
5.3	Levantamento e Quantitativo de Serviços	30
5.3.1	Serviços Preliminares	30
5.3.2	Fundação e Baldrames.....	31
5.3.3	Superestrutura.....	32
5.3.4	Alvenaria	32
5.3.5	Cobertura	33
5.3.6	Revestimentos.....	33
5.3.7	Pisos.....	34
5.3.8	Pintura e Forro	35
5.3.9	Esquadrias Metálicas	36
5.3.10	Esquadrias de Madeira.....	36
5.3.11	Vidros	36

5.3.12	Louças e Metais	37
5.3.13	Bancadas de Granito	37
5.3.14	Instalações Hidrosanitárias	38
5.3.15	Instalações Elétricas	39
5.3.16	Limpeza	39
5.4	Quantitativo de Insumos	40
5.5	Composição de custos unitários.....	41
5.6	Elaboração do projeto estrutural	43
5.7	Projeto Estrutural - Concreto Armado	43
5.7.1	Pilares	44
5.7.2	Vigas.....	45
5.7.3	Lajes	45
5.8	Projeto Estrutural - Estrutura Metálica.....	46
6	RESULTADOS	48
6.1	Estrutura Analítica de Projeto	48
6.2	Análise do Preço Final	53
6.2.1	Superestrutura.....	54
6.3	Gastos do Proprietário	54
6.4	Projeto Estrutural: Quantitativo de Materiais	56
6.4.1	Concreto Armado	56
6.4.2	Estrutura Metálica.....	57
7	DISCUSSÃO	59
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60
	REFERÊNCIAS	61
	APÊNDICE A – Entrevista com o proprietário	63
	APÊNDICE B – Composição de Custos	64
	APÊNDICE C – Composição de Custos (Estrutura de Concreto Armado)	98
	ANEXO A – Projeto Arquitetônico (sem escala).....	102
	ANEXO B – Projeto Estrutural – <i>Cypecad</i> (sem escala).....	108

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil passa por grandes transformações relacionadas às novas tecnologias, processos e metodologias para execução. Esta evolução reflete no aumento da produtividade e na capacitação para que uma obra seja realizada com qualidade. Com o setor competitivo hoje em dia, qualquer conhecimento a mais pode se destacar, como por exemplo, a elaboração de orçamentos.

Todo orçamento deve ser preparado através de dados do levantamento dos quantitativos físicos do projeto, além da composição dos custos unitários de cada serviço, sempre de acordo com os encargos e demais custos diretos (TISAKA, 2011, p. 31).

Até os dias atuais, os três tipos básicos de estruturas mais encontrados são as de madeira, de aço e de concreto armado. Dentre os citados, o aço vem se destacando pela viabilidade construtiva, uma vez que torna o processo de execução mais rápido.

As estruturas de concreto armado são as mais comuns e se destacam por ser a estrutura principal no Brasil. Os materiais utilizados tem grande disponibilidade e são de fácil aplicação, explicando assim sua larga utilização no país (BASTOS, 2014, p. 5).

O processo realizado na construção de estruturas em aço se destaca, pelo fato do aço ter maior resistência mecânica, quando comparado a outros materiais. É um processo construtivo veloz e suporta grandes vãos (CHAVES, 2007, p.1).

O presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo a análise de custos de uma obra mista (residencial e comercial) realizada na cidade de Campanha, MG. As atividades serão organizadas de forma que atenda às necessidades do local, potencializando o orçamento e, posteriormente, avaliando os problemas causados pelo excesso de gastos do proprietário. Assim sendo, serão analisados dois sistemas construtivos muito utilizados na construção civil, através dos projetos e quantitativo de materiais, tendo esta análise o objetivo de comparar custos e aspectos construtivos das estruturas de concreto armado e de aço. Por fim, pode-se propor o método adequado para este estudo de caso.

2 JUSTIFICATIVA

No Brasil, é fácil encontrar muitas obras executadas de forma artesanal, ou seja, sem o correto orçamento e execução, não garantindo o cumprimento de prazos e deixando a desejar o custo total da obra. Tal problema é frequente há muitos anos na indústria da construção civil, e tem se agravado devido à falta de interesse e de conhecimento de muitas pessoas. No setor público, principalmente, verificam-se com frequência obras inacabadas, por falta de orçamento e planejamento corretos. Esta é uma das principais causas para os problemas encontrados na rotina diária de uma obra, gerando a insegurança no prazo, no custo e na garantia da qualidade final do serviço.

Martins (2014, p. 10) afirma que “o orçamento trata-se da previsão do custo de determinado produto ou serviço, além dos prazos e as condições necessárias para sua realização”. Um orçamento detalhado traz vantagens, como antecipar os custos necessários para construir, além da viabilidade ou não do projeto ser realizado (TAVES, 2014, p.1). Pode fornecer também informações necessárias para a escolha de decisões, prevendo e dimensionando equipes que executarão os serviços, calculando a produtividade e controlando o consumo dos materiais e serviços a serem utilizados.

O concreto proporciona alta resistência à compressão, o que o torna um excelente material para utilizado em elementos estruturais submetidos à compressão, como os pilares (BASTOS, 2014, p. 1). Além dos materiais convencionais (cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo), o aço é utilizado em conjunto, de modo que proporcione resistência à tração.

Segundo Chaves (2007, p. 8), “Uma estrutura de aço apresenta uma grande vantagem no que se refere ao peso próprio e à resistência mecânica. Nas estruturas de aço, a influência do peso próprio é bem menor do que a de outras ações”. Além do custo, tal característica pode influenciar na escolha da estrutura adequada para cada tipo de obra.

Para conhecimento de todo engenheiro civil e estudante, torna-se necessário buscar informações sobre tais sistemas estruturais, visto que cada sistema é adequado para algum tipo de empreendimento. Portanto, o estudo de viabilidade, custos e execução é indispensável. Conforme Bastos (2014, p. 6), “É importante calcular o custo global da estrutura considerando-se o custo dos materiais, da mão de obra e dos equipamentos, bem como o tempo necessário para a sua elevação”.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Este trabalho de conclusão de curso tem por finalidade apresentar a análise orçamentária de uma edificação mista (residencial e comercial), verificando as dificuldades causadas pela construção sem orçamento e analisar importância de se realizar tal atividade.

3.2 Objetivo Específico

- a) Construir a Estrutura Analítica de Projeto (EAP) da obra em questão;
- b) Quantificar os serviços e custos obtidos através da Composição de Preços Unitários (CPU);
- c) Comparar os gastos do proprietário com o preço final do orçamento realizado neste trabalho;
- d) Elaborar projeto estrutural, para estudo comparativo entre os sistemas construtivos de concreto armado e estrutura metálica, a fim de se propor soluções alternativas e o método mais adequado para o estudo de caso.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De acordo com Cordeiro (2007, p. 8) “o orçamento é o cálculo dos custos para executar uma obra ou um empreendimento e é uma das primeiras informações que o empreendedor deseja conhecer ao estudar determinado projeto”.

Cordeiro (2007, p. 11) define também Orçamento Analítico ou Detalhado como a “avaliação de custo obtida através de levantamento de quantidades de materiais e de serviços e da composição de preços unitários, efetuada na etapa de projeto executivo”.

4.1 Noções Básicas de Planejamento

O planejamento de uma obra segue passos bem definidos. É quase uma receita de bolo. Em cada passo, coletam-se elementos dos passos anteriores e a eles se agrega algo. O trabalho de elaboração progressiva é bastante lógico. Para fazer a reforma de um casarão ou construir uma usina hidrelétrica, obras que têm feições distintas quanto ao tipo de construção, prazos, quantidade de recursos e complexidade, é obedecido o mesmo roteiro. (MATTOS, 2010, p. 45).

Para um correto planejamento, devem-se seguir etapas importantes, como: identificação das atividades, definição das durações, definição da precedência, montagem do diagrama de rede, identificação do caminho crítico e a geração de um cronograma e cálculo das folgas (MATTOS, 2010, p. 45).

4.1.1 Estrutura Analítica de Projeto

É a fase que contempla as atividades a serem executadas em toda a obra, ou seja, que formam o cronograma. É usual elaborar a EAP, com as etapas de todas as atividades e o quantitativo de cada uma delas.

A maneira mais prática de identificar as atividades é por meio da elaboração da Estrutura Analítica do Projeto (EAP), que é uma estrutura hierárquica, em níveis, mediante a qual se decompõe a totalidade da obra em pacotes de trabalho progressivamente menores. A EAP tem a vantagem de organizar o processo de desdobramento do trabalho, permitindo que o rol de atividades seja facilmente checado e corrigido. (MATTOS, 2010, p. 45).

Deve-se ter conhecimento de todas as atividades a serem realizadas na obra em questão, considerando fatores importantes para a elaboração de um orçamento, como conceitua Tisaka (2011, p. 67), que “antes de iniciar a elaboração do orçamento de uma

determinada obra, deve examinar cuidadosamente certas condições ou fatores, nem sempre expressos no projeto, que podem influenciar o custo da obra”, como a análise do planejamento, definindo condições para o canteiro de obras e exame dos projetos, a fim de evitar problemas posteriores.

4.2 Orçamento na Construção Civil

Um orçamento bem detalhado traz algumas vantagens para o construtor, pois por meio dele se pode antecipar os custos necessários para construir uma edificação, possibilita verificar a viabilidade ou não de um projeto, fornece informações importantes de auxílio ao gestor na fase de tomada de decisão, permite ao engenheiro prever e dimensionar as equipes que executarão um determinado serviço e desta maneira calcular a produtividade da mesma, controla os materiais e preços de produtos a serem utilizados, serve como elo entre serviços e custos, e em função do orçamento se consegue fazer o controle físico- financeiro da obra. (MOURA; CONCOURD, 2011, p; 13)

De forma geral o orçamento é determinado somando-se todos os custos diretos (como mão de obra, materiais e equipamentos), os custos indiretos (como salário de engenheiros, técnicos, despesas gerais de canteiro de obra e taxas), lucros e impostos, chegando-se no preço de venda final (MATTOS 2010 apud MARTINS, 2014, p.12).

Tem por objetivo principal calcular o preço final de venda. Martins (2014, p.12) ainda afirma que “é necessário o levantamento dos custos diretos envolvidos na obra, e então se aplica o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas), que engloba o lucro bruto desejado sobre um empreendimento e o somatório das despesas indiretas, incluindo aí os tributos”.

Mattos (2010, p. 21) afirma que “deficiências no planejamento e no controle estão entre as principais causas da baixa produtividade do setor, de suas elevadas perdas e da baixa qualidade dos seus produtos”.

Tisaka (2011, p. 70) conceitua em sua obra o Orçamento Analítico ou Detalhado como a “avaliação de preços, com o nível de precisão adequado, obtida através do levantamento de quantidades e de materiais, serviços e equipamentos, acompanhados da composição analítica dos custos unitários, realizada na etapa de projeto e/ou projeto executivo, incluindo o BDI”.

A análise dos custos finais de uma obra é denominada Estimativa de Custo, onde Cordeiro (2007, p. 10) conceitua como “avaliação de custo obtida através de estimativa de quantidades de materiais e serviços, pesquisa de preços médios e aplicação de percentagens estimativas ou coeficientes de correlação, efetuada na etapa de estudo preliminar do projeto”.

4.3 Composição de Custos Unitários

Para o correto cálculo dos custos unitários de uma obra, Tisaka (2011, p.86) assegura que “é necessário que conheçamos a sua composição, isto é, quanto de material vai ser utilizado, número de pessoal qualificado e não qualificado e o número de horas de equipamento a ser utilizado, por unidade desses serviços”. Um bom conceito para entender o funcionamento desta composição é a relação de Insumos e Serviços:

- Insumos: material (pedra, areia, cimento, etc), mão-de-obra (pedreiro, servente, pintor, etc) e equipamentos (furadeiras, betoneiras, lixadeiras, etc).
- Serviços: É o conjunto de insumos combinados a serem realizados no andamento da obra.

Os valores para a composição de custos pode ser consultados em literaturas, como a Tabela de Composição de Preços para Orçamentos (TCPO), sendo a base para quantificar os materiais e taxas horárias de funcionários e equipamentos.

Após a composição de custos incluídos na EAP, deve-se ter conhecimento sobre o cálculo do Benefício e Despesas Indiretas e o Preço Final de Venda.

4.4 Custos

Segundo Tisaka (2011, p. 74), o conceito de Custo Direto de uma obra pode ser determinado como “a somatória de todos os custos dos materiais, equipamentos e mão de obra, aplicados diretamente em cada um dos serviços na produção de uma obra qualquer, incluindo-se todos os custos de infraestrutura necessários para a execução da obra”.

4.4.1 Custos Diretos (CD)

Para González (2008, p. 20), “a soma dos produtos de cada quantidade por seu preço unitário correspondente fornece o custo total direto da obra, basicamente composto pelos custos de canteiro”. Pode-se criar um roteiro para o cálculo de um Custo Direto, segundo Tisaka (2011):

- a) Reunir os projetos (arquitetônico, estrutural, hidráulico, etc);
- b) Criar uma planilha com a descrição dos serviços;

- c) Levantar o quantitativo de todos os serviços necessários e insumos a serem utilizados;
- d) Cotação de preços dos materiais;
- e) Determinação dos salários;
- f) Definir os Encargos Sociais;
- g) Calcular o custo horário de cada tipo de trabalhador e equipamento;
- h) Calcular o custo unitário de cada serviço a ser realizado;
- i) Preenchimento da planilha de custos
- j) Cálculo dos custos de serviços, custo direto e indireto;
- k) Somatório dos Custos Unitários Diretos e Custos Indiretos para obtenção do Custo Direto ou “CD”.

4.4.2 Custos Indiretos

Pode-se definir como a somatória dos gastos de infraestrutura necessários para a formação do objetivo principal, como instalação do canteiro de obras, administração local e equipamentos (TISAKA, 2011, p. 88). Não deve ser confundida com Despesas Indiretas, a qual compõe o BDI.

4.5 Encargos Sociais

Tisaka (2011, p. 76) define como “encargos obrigatórios exigidos pelas Leis Trabalhistas e Previdenciárias ou resultantes de Acordos Sindicais adicionados aos salários dos trabalhadores”.

Durante a orçamentação de um serviço, cabe ao construtor atribuir à hora de cada insumo de mão de obra o custo que ele realmente representa para a empresa. O custo de um operário para o empregador não se confunde com o valor das horas trabalhadas. É um valor bastante superior. Isso porque não é só o salário que constitui o ônus do empregador - este arca com diversos encargos sociais e trabalhistas impostos pela legislação e pelas convenções do trabalho, que se somam ao salário-base ao qual o funcionário faz jus. (MATTOS, 2006, p. 78).

4.5.1 Encargos Sociais Básicos e Obrigatórios

Afirma Tisaka (2011, p. 76) como “constantes da legislação em vigor e são iguais para mensalistas e horistas”, como mostra a Tabela 01.

Tabela 01 – Encargos Sociais Básicos

DESCRIÇÃO
Previdência Social
Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS
Salário-Educação
Serviço Social da Indústria (SESI)
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI)
Serviço de Apoio à Pequena e Média Empresa (SEBRAE)
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA)
Seguro Contra Acidentes de Trabalho (INSS)
SECONCI – Serviço Social da Indústria da Const. E Mob.

Fonte: (TISAKA, 2011, p. 76).

4.5.2 Encargos Sociais Incidentes e Reincidentes

Tisaka (2011, p. 76) conceitua como “aqueles resultantes da incidência ou reincidência sobre os encargos sociais básicos e outros, em conformidade com as obrigações legais”, e podem ser mostrados na Tabela 02 a seguir.

Tabela 02 – Encargos Sociais Incidentes e Reincidentes

DESCRIÇÃO
Repouso Semanal e Feriados
Auxílio-enfermidade
Licença-paternidade
13º Salário
Dias de chuva / falta justificada / acidente de trabalho
Depósito por despedida injusta 50% sobre [A2 + (A2 + B)]
Férias (indenizadas)
Aviso Prévio (indenizado)
Reincidência de Encargos Sociais sobre Encargos Trabalhistas
Reincidência de Encargos Sociais sobre Encargos Indenizatórios

Fonte: Fonte: (TISAKA, 2011, p. 77).

4.5.3 Encargos Complementares

São os benefícios derivados da legislação do trabalho e de acordos firmados com sindicatos de cada região em que atuam (TISAKA, 2011, p.76). A Tabela 03 detalha estes encargos:

Tabela 03 – Encargos Complementares

DESCRIÇÃO
Vale-Transporte
Café da manhã
Almoço Completo
Lanche da Tarde
Jantar (para os alojados)
Seguro de Vida em grupo
EPI
Ferramentas manuais

Fonte: (TISAKA, 2011, p. 77).

4.6 Benefícios e Despesas Indiretas (BDI)

O BDI é uma taxa correspondente às despesas indiretas e lucro, para a execução de serviços, incidentes sobre a soma dos custos de materiais, mão-de-obra, equipamentos, etc. Esta taxa tanto pode ser inserida na composição dos custos unitários, como pode ser aplicada diretamente ao final do orçamento, sobre o custo total, objetivando conseguir-se o preço de execução de obra, por terceiros. (CORDEIRO, 2007, p. 49).

Afirma Mattos (2006, p. 235) que o BDI “é o percentual que deve ser aplicado sobre o custo direto dos itens da planilha da obra para se chegar ao preço de venda”. Tal percentual é denominado Benefícios e Despesas Indiretas. Ainda segundo Mattos (2006), são inclusos valores de custos listados a seguir:

- a) Despesas Indiretas;
- b) Tributos;
- c) Lucros;

4.6.1 Despesas Indiretas

São despesas que não participam dos insumos da obra e sua infraestrutura, mas necessárias para a sua realização. (MATTOS, 2010, p. 95). Podem ser divididas em três itens, segundo Mattos (2010):

- Administração Local: instalações da sede da obra, equipamentos, mão-de-obra indireta e encargos sociais (Engenheiros, Gerente Financeiro, Cozinheira, etc), alimentação e

transporte, consumos (Água, Energia, Telefone, Medicamentos), taxas mensais de CREA e/ou Sindicatos, entre outros.

- Risco do Empreendimento: taxa direcionada a cobrir riscos eventuais que podem ocorrer na obra, como projetos malfeitos, omissão de serviços entre outros. É definida de acordo com as condições de execução, além de situações previsíveis de produção.
- Despesas Financeiras: consideram-se formas de financiamento, prazos de pagamento, encargos financeiros (taxas de juros sobre faturamentos, encargos pagos para adquirir garantia, entre outros).

4.6.2 Tributos – Impostos e Contribuições

Segundo Mattos (2006, p. 220), “como toda atividade produtiva, a construção é onerada por impostos, que são vários”. A administração federal, estadual e municipal têm seus impostos que incidem sobre a obra, como por exemplo, a Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (COFINS) e o Programa de Interação Social (PIS).

4.6.3 Lucro

Segundo Mattos (2006, p. 218), conceitua-se “do ponto de vista contábil e de forma bastante simplificada, como a diferença entre as receitas e as despesas. É o que entra menos o que sai. Lucro, portanto, é um valor absoluto, expresso em unidades monetárias (reais)”.

4.6.4 Considerações sobre o BDI

Vale ressaltar que cada obra tem seu valor de BDI. Além disso, é importante afirmar que neste cálculo só entram valores de impostos que incidem sobre o faturamento, como o COFINS e PIS.

4.6.5 Fórmula para cálculo do BDI e Preço de Venda

Segundo Tisaka (2011, p. 94), “para o cálculo do BDI será utilizada a seguinte fórmula básica”, demonstrada a seguir:

$$BDI = \left[\left(\frac{(1+i)(1+r)(1+f)}{1-(t+g+c+l)} - 1 \right) \times 100 \right]$$

(Equação 01)

Onde:

- i = Taxa de Administração Central;
- r = Taxa de Risco do Empreendimento;
- f = Taxa de Despesas Financeiras de Capital de Giro;
- t = Taxa de Tributos Federais;
- s = Taxa de Tributos Municipais (ISS);
- c = Taxa de Despesas de Comercialização
- l = Lucro ou Remuneração Líquida da Empresa.

As taxas do numerador ocorrem sobre os Custos Diretos, assim como as taxas do denominador ocorrem sobre o Preço de Venda (TISAKA, 2011, p. 95). Ainda segundo Tisaka (2011, p. 146), a “fórmula de cálculo do preço de venda”, pode ser demonstrada a seguir:

$$PV = CD + \left(1 + \frac{BDI}{100} \right)$$

(Equação 02)

Onde:

- PV = Preço de Venda
- CD = Custo Direto
- BDI = Benefícios e Despesas Indiretas

4.7 Estruturas de Concreto Armado

A estrutura de concreto armado ou convencional é a mais empregada no Brasil até os dias atuais, por ter grande popularidade e pelo conhecimento que os trabalhadores da construção civil têm com o sistema (PILLOTO; VALLE, 2011).

Segundo Bastos (2014, p.2), “O Concreto Armado alia as qualidades do concreto (baixo custo, durabilidade, boa resistência à compressão, ao fogo e à água) com as do aço

(ductilidade e excelente resistência à tração e à compressão)”, o que admite construir estruturas de volumes e formas variáveis.

4.7.1 Vantagens e Desvantagens

O concreto armado apresenta vantagens como: boa resistência à maioria das solicitações; trabalhabilidade e facilidade para adaptação a várias formas; material durável e resistente ao fogo, entre outros (CARVALHO; FILHO, 2014).

Como desvantagens, é importante ressaltar, como afirmam Carvalho e Filho (2014, p. 22) que este “resulta em elementos com maiores dimensões que o aço, o que, com seu peso específico elevado, acarreta em peso próprio muito grande, limitando seu uso em determinadas situações ou elevando bastante seu custo”.

4.7.2 Custo

O custo de uma estrutura vai além dos valores de concreto e do aço, considerando-se também a fôrma (30% do custo total), o tempo de execução, materiais necessários e a mão-de-obra empregada (ANDRADE, 2013. p. 15).

4.8 Estruturas Metálicas

Há anos a estrutura de aço se tornou mais usual em projetos industriais no país, competindo com projetos em estruturas pré-fabricadas de concreto. Nesse sentido, ganhou mais espaço devido suas vantagens (CHAVES 2007 apud FRANTZ, 2011).

Segundo Frantz (2011, p. 18), “As estruturas em aço abrangem quase todo o mercado de pavilhões de um pavimento e é constituído por pórticos planos espaçados por cobertura na sua parte superior e nos seus fechamentos laterais.

4.8.1 Vantagens e Desvantagens

Dentre os diversos aspectos relacionados à construção metálica, destacam-se a maior resistência mecânica do aço quando comparada às dos outros materiais, a eficiência de uma construção industrializada, a flexibilidade das soluções arquitetônicas e estruturais, a facilidade de montagem e desmontagem, além da facilidade de reforço e ampliação. Como consequências diretas destas características, podem-se obter ganhos como alívio das fundações, aumento do espaço útil da construção, redução

do tempo de construção e redução da área de canteiro de obras, entre outros (CHAVES, 2007, p.1).

Pires et al. (2014, p. 10) considera que “o uso da estrutura de aço em conjunto com outros materiais pode ser a alternativa para atender com agilidade, rapidez e menor custo operacional a demanda”.

4.8.2 Custo

As estruturas de aço permitem a adoção de sistemas industrializados, reduzindo assim o desperdício. Além disso, por terem baixo peso, as estruturas em aço reduzem em até 30% o custo das fundações. A alta resistência do aço admite estruturas leves com vãos mais amplos (PIRES et al, 2014, p. 42).

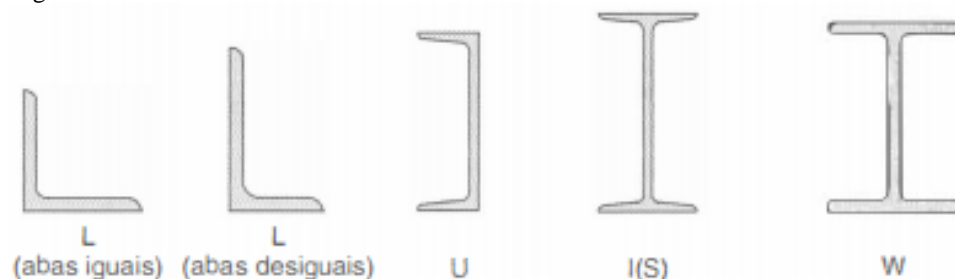
4.8.3 Perfis Laminados

Pfeil e Pfeil (2009, p. 9) afirmam que “os aços-carbono são os tipos mais usados, nos quais o aumento de resistência em relação ao ferro puro é produzido pelo carbono e, em menor escala, pelo manganês”. Ainda segundo Pfeil e Pfeil (2009, p.10), “em estruturas usuais de aço, utilizam-se aços com baixo teor de carbono, que podem ser soldados sem precauções especiais.”

Os laminadores produzem perfis de grande eficiência estrutural, em forma de H, I, C, L, os quais são denominados correntemente perfis laminados. Um perfil laminado pode ser designado pelas suas dimensões externas nominais (altura, ou altura X largura), seguidas da massa do perfil em kg/m. Por exemplo, com dimensões em mm, tem-se W 360 X 32,9 (perfil W de altura igual a 349 mm, massa 32.9 kg/m) (PFEIL; PFEIL, 2009, p. 20).

A Figura 01 representa os tipos de perfis estruturais laminados encontrados no mercado, de acordo com suas formas e nomenclaturas a seguir:

Figura 01 – Perfis Laminados



Fonte: (PFEIL; PFEIL, 2009).

Um perfil laminado é designado pelas suas dimensões externas nominais (altura, ou altura x largura) seguidas da massa do perfil em kg/m. Por exemplo, com grandezas em mm, tem-se W 360 X 32,9 (perfil W de altura igual a 349 mm, massa 32.9 kg/m) (PFEIL; PFEIL, 2009, p. 21).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o atendimento dos objetivos propostos, o estudo em questão foi estruturado na revisão bibliográfica sobre o tema, com análise de livros técnicos, teses e dissertações e reportagens especializadas. O trabalho conta também com um estudo de caso, sendo este, a análise orçamentária de uma obra mista e o estudo comparativo para os sistemas estruturais. Serão analisados o orçamento realizado em questão e os gastos obtidos pelo proprietário sem nenhum tipo de planejamento. Por fim, um estudo comparativo de custos de dois sistemas estruturais para proposição do método mais adequado para este tipo de obra.

5.1 Caracterização da Edificação

O projeto feito pelo arquiteto responsável tem área construída de 333,08 m². No pavimento térreo, foram construídas duas salas comerciais com 143,02 m². No pavimento superior, uma residência com 190,06 m² de área. Os dados ausentes no projeto foram calculados e/ou informados pelo proprietário. A Figura 02 a seguir representa a imagem ilustrativa de fachada da edificação.

Figura 02 – Fachada da Edificação



Fonte: A autora.

A obra foi realizada com os recursos do proprietário, não possuindo orçamento. Houve apenas acompanhamento breve do arquiteto. Conforme informações do proprietário, alguns

materiais foram escolhidos em comum acordo com o Arquiteto, como o uso de estruturas metálicas, tendo em vista a rapidez e facilidade na execução.

5.2 Elaboração do orçamento

Tornou-se necessário considerar basicamente as seguintes premissas:

- Levantamento e quantitativo de serviços;
- Levantamento de insumos;
- Cotação de preços dos materiais;
- Composição de preços unitários com base em consulta na Tabela de Composição de Preços para Orçamento (TCPO).

Além das premissas citadas, os materiais usados para a composição de custos foram baseados nos gastos já existentes do proprietário, para que houvesse concordância entre os valores.

O levantamento de quantidades de serviços e insumos é realizado através de análise do projeto a ser desenvolvido, além das especificações técnicas e de plantas construtivas. Devem ser organizados teoricamente por ordem de execução e de forma coerente, a fim de facilitar a criação do orçamento. A composição de custos foi baseada a partir de coeficientes técnicos de consumo extraídos, neste caso, da TCPO (Tabela de Composição de Preços para Orçamento).

5.3 Levantamento e Quantitativo de Serviços

5.3.1 Serviços Preliminares

Estes serviços são considerados para dar início à execução da obra. A mobilização e desmobilização são consideradas para a correta instalação dos funcionários no local. Não houve canteiro de obras, pela falta de espaço, sendo então todo o material armazenado dentro do terreno e do local de trabalho.

A placa com identificação foi obtida com o arquiteto responsável. As ligações provisórias de água e energia elétrica foram adaptadas à edificação vizinha, de mesma propriedade, para evitar o aluguel de geradores e equipamentos.

A locação de obra foi mensurada de acordo com a necessidade do local, seguindo especificações do projeto. O quantitativo de serviços é mostrado na Tabela 04 a seguir.

Tabela 04 – Serviços Preliminares

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos	Vb	1,00
Capina e Limpeza manual superficial do terreno	m ²	186,55
Instalação de canteiro de obras	Vb	1,00
Ligação provisória de água para obra e instalação sanitária provisória, pequenas obras - instalação mínima	Vb	1,00
Ligação provisória de luz e força para obra - instalação mínima	Vb	1,00
Placa de obra	unid.	1,00
Locação de obra, execução de gabarito	m ²	186,55

Fonte: A autora.

5.3.2 Fundação e Baldrames

Foram considerados critérios convencionais para a realização desta etapa, como a escavação manual, regularização e lastro de concreto, os quais são feitos para toda edificação convencional. Após o preparo, a fundação foi feita através de blocos de arrasamentos de estacas, com brocas manuais de profundidade 2 metros. Porém, não havia dados no projeto sobre o quantitativo de aço, sendo então necessário realizar o cálculo do resumo para toda a fundação, especificado a seguir na Tabela 05.

Tabela 05 – Resumo para Fundação

Diâmetro (mm)	Comprimento Total (m)	Comp. Total 10% perda	Número de Barras	Peso (kg)
3/16 ou 4,2	127,44	140,18	12	26,07
5/16 ou 8	214,43	235,87	78	92,7
3/8 ou 10	355,39	390,93	33	127,05
Peso Total da Armadura (kg)				241,90

Fonte: A autora.

As barras de 4,2 e 10 mm foram utilizadas para a montagem da armadura da fundação. Para baldrame, foram utilizadas barras de 4,2 e 8 mm. Sobre o peso foi considerado com 10% a mais para perdas e cortes. O chapisco, o lastro de concreto e concreto estrutural foram preparados no canteiro de obra, para serem aplicados na fundação e baldrames.

A impermeabilização foi feita com produto de base cimentícia, para evitar futuros problemas devido à umidade. Os serviços são mostrados na Tabela 06:

Tabela 06 – Serviços para Fundação e Baldrames.

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Escavação manual de vala em solo de 1ª categoria profundidade até 2 m	m ³	9,60
Regularização de fundo de vala com soquete	m ²	17,92
Lastro de concreto, incluindo preparo e lançamento	m ³	6,08
Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3, e=5 mm	m ²	17,92
Concreto preparado na obra, controle "A", brita 1 e 2, fck 20 MPa, abatimento 8±1 cm	m ³	9,27
Armadura de aço CA-50 para estruturas de concreto armado, Ø até 12,5 mm, corte, dobra e montagem	kg	149,20
Armadura de aço CA-60 para estruturas de concreto armado, Ø até 5 mm, corte, dobra e montagem	kg	92,70
Impermeabilização de superfície sujeita à umidade de terra aplicando impermeabilizante estrutural com emulsão adesiva	m ²	17,92

Fonte: A autora.

5.3.3 Superestrutura

A superestrutura foi feita com estrutura metálica, especificadamente, com vigas W 310 x 23,8. A composição deste serviço já inclui a mão de obra necessária para a instalação das mesmas, como é mostrado na Tabela 07.

Tabela 07 – Serviços para Superestrutura

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Forma para estruturas de concreto com chapa compensada plastificada, e=12 mm, 3 aproveitamentos	m ²	152,00
Cimbramento de madeira para alturas até 4 m, estruturas leves, fornecimento e montagem	m ³	40,00
Estrutura metálica para vigas e pilares	m	330,53
Armadura de aço CA-60 para estruturas de concreto armado, Ø até 7 mm, corte, dobra e montagem	kg	198,00
Concreto estrutural dosado em central, fck 25 MPa, abatimento 8±1 cm	m ³	16,50
Isopor para enchimento da Laje	m ²	160,00

Fonte: A autora.

Para a laje, foi usada a treliça H12 (altura de 8 cm e capeamento de 4 cm) com EPS (poliestireno expansível) como material de preenchimento escolhido e concreto usinado e bombeado, contratado em empresa especializada. As formas de madeira foram de Pinus, e o cimbramento foi feito com varas de Eucalipto, encontradas em alturas comerciais de 4 m.

5.3.4 Alvenaria

Inicialmente, foi considerada a metragem quadrada para cada tipo de alvenaria. Na composição de custo é que foi detalhada a quantidade de argamassa para assentamento de cada tipo de bloco.

Para o pavimento térreo, foram utilizados blocos de concreto com dimensões de 14 x 19 x 39 cm para as paredes externas de espessura 14 cm e tijolos cerâmicos de dimensões 9 x 19 x 39 cm para as paredes internas de espessura 9 cm. As juntas foram calculadas com 10 mm de argamassa (cimento, cal hidratada e areia). Sintetizando, a Tabela 08 apresenta o quantitativo para tais serviços.

Tabela 08 – Serviços para Alvenaria.

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Alvenaria estrutural com blocos de concreto, 14 x 19 x 39 cm, espessura da parede 14 cm, juntas de 10 mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar	m ²	188,35
Alvenaria de vedação com bloco cerâmico furado, 9 x 19 x 39 cm furos verticais, espessura da parede 9 cm, juntas de 10 mm, assentado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar	m ²	27,71
Alvenaria estrutural com blocos cerâmico, 14 x 19 x 39 cm, espessura da parede 14 cm, juntas de 10 mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar	m ²	133,71
Alvenaria de vedação com bloco cerâmico furado, 9 x 19 x 39 cm furos verticais, espessura da parede 9 cm, juntas de 10 mm, assentado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar	m ²	114,70

Fonte: A autora.

5.3.5 Cobertura

Tabela 09 – Serviços para Cobertura.

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Instalação de estrutura do telhado e mão de obra completa	unid.	1,00
Calha de chapa galvanizada nº 24 desenvolvimento 25 cm	unid.	1,00

Fonte: A autora.

O serviço de cobertura foi inteiramente realizado por empresa específica, já com o valor final incluindo a estrutura, telhas sanduíche e complementos. O mesmo foi realizado na instalação da calha. Portanto, os valores quantificados foram para a mão de obra total, como foi apresentado na Tabela 09.

5.3.6 Revestimentos

Antes da pintura, são considerados para as paredes internas os serviços de chapisco, emboço e reboco para todas as paredes. Para as paredes externas, deve-se considerar apenas o reboco e chapisco. Para cada serviço, foram consideradas as proporções de cada agregado necessário para a fabricação de cada argamassa.

A cerâmica assentada com argamassa pré-fabricada foi aplicada nos dois banheiros do pavimento térreo (elevação de 3,20 m), assentados com 1,70 m de altura. Todas estas informações estão presentes na Tabela 10 a seguir. Para todas as paredes, será utilizado o emassamento com massa corrida, com exceção das paredes externas.

Tabela 10 – Serviços para Revestimentos.

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Estrutura até elevação +3,20m		
Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3, e=5 mm	m ²	208,07
Emboço para parede interna com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:2:8, e = 30 mm	m ²	208,07
Reboco para parede interna ou externa, com argamassa de cal hidratada e areia peneirada traço 1:3, e=5 mm	m ²	208,07
Cerâmica comum em placa 20 x 20 cm, assentada com argamassa pré-fabricada de cimento colante e rejuntamento com cimento branco - 1,70 m de altura	m ²	19,72
Estrutura até elevação +6,40m		
Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3, e=5 mm	m ²	248,41
Emboço para parede interna com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:2:8, e = 30 mm	m ²	248,41
Reboco para parede interna ou externa, com argamassa de cal hidratada e areia peneirada traço 1:3, e=5 mm	m ²	248,41
Revestimento Externo		
Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3, e=5 mm	m ²	123,82
Emboço para parede externa com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:2:6, e=30 mm	m ²	123,82

Fonte: A autora.

5.3.7 Pisos

De maneira convencional, todo o piso (para os dois pavimentos) foi regularizado com argamassa de cimento e areia, para poder receber o revestimento, o qual se denomina Contra Piso. Para quantificar estes serviços, foi considerada a espessura de três centímetros para regularização. O piso cerâmico foi de escolha do proprietário, assim como os rodapés. O

rejunte é feito com argamassa pré-fabricada, com a cor escolhida de acordo com a cor do piso. Todos estes serviços são apresentados na Tabela 11 abaixo:

Tabela 11 – Serviços para Pisos.

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Estrutura até elevação +3,20m		
Regularização sarrafeada de base para revestimento de piso com argamassa de cimento e areia sem peneirar espessura: 3 cm / traço: 1:3	m ²	156,80
Piso cerâmico esmaltado assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante dimensão: 30 x 30 cm	m ²	156,80
Rodapé cerâmico assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante (altura: 8 cm)	m ²	28,51
Rejuntamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada junta: 6 mm	kg	62,08
Estrutura até elevação +6,40m		
Regularização sarrafeada de base para revestimento de piso com argamassa de cimento e areia sem peneirar espessura: 3 cm / traço: 1:3	m ²	168,62
Piso cerâmico esmaltado assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante dimensão: 30 x 30 cm	m ²	138,62
Piso cerâmico esmaltado assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante dimensão: 30 x 30 cm - Banheiros	m ²	30,00
Rodapé cerâmico assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante (altura: 8 cm)	m ²	33,72
Rejuntamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada junta: 6 mm	kg	89,36
Externo		
Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:4, e = 1,5 cm	m ²	34,80

Fonte: A autora.

5.3.8 Pintura e Forro

Tabela 12 – Serviços para Pintura e Forro.

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Emassamento de parede interna com massa corrida à base de PVA com duas demãos, para pintura látex	m ²	708,80
Pintura com tinta látex PVA em parede interna, com duas demãos, sem massa corrida	m ²	325,42
Pintura com tinta látex acrílica em parede externa, com duas demãos, sem massa corrida	m ²	22,68
Forro de gesso acartonado fixo, monolítico, aparafusado em perfis metálicos espaçados a 0,60 m, suspensos por pendurais rígidos reguláveis, espaçados a cada 1,00 m espessura: 12,5 mm	m ²	325,42

Fonte: A autora.

Conforme a Tabela 12, as informações consideradas para os serviços de pintura e forro foram consideradas com valores comerciais da região para os insumos, mostrados

posteriormente. O emassamento das paredes internas é considerado nesta etapa da obra. A escolha pelas tintas látex PVA e acrílica foram do proprietário. O forro de gesso é comumente utilizado para melhor acabamento do teto.

5.3.9 Esquadrias Metálicas

Foram consideradas esquadrias metálicas (Tabela 13) apenas os portões de entrada e garagem do pavimento superior (residência). Os valores determinados no projeto (ver Anexo A) não condiziam com os valores encontrados nas Tabelas de Composições. Fez-se então necessário o dimensionamento para o vão maior.

Tabela 13 – Serviços para Esquadrias Metálicas.

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Portão automático em chapa de alumínio, basculante, para baixo fluxo de veículos, para vão de 3000 x 5000 mm	unid.	1,00
Portão automático em chapa de aço galvanizada, pivotante, para alto fluxo de veículos, para vão de 1800 x 3500 mm	unid.	1,00

Fonte: A autora.

5.3.10 Esquadrias de Madeira

Foram consideradas esquadrias de madeira (Tabela 14) apenas as portas internas dos dois pavimentos, utilizadas para banheiros e dormitórios. As medidas de 0,80 x 2,10 m são padrões comerciais.

Tabela 14 – Serviços para Esquadrias de Madeira.

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Porta de madeira 0,80 x 2,10 m, interna, com batente, guarnição e ferragem	unid.	7,00

Fonte: A autora.

5.3.11 Vidros

Todos os vidros utilizados para janelas e portas de varandas foram fabricados na espessura de oito milímetros, sendo temperados para maior segurança do local. Tais serviços são demonstrados na Tabela 15 a seguir.

Tabela 15 – Serviços para Vidros.

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Vidro temperado incolor 8 mm colocado em caixilho com gaxeta de neoprene	m ²	7,73
Porta de vidro temperado, duas folhas móveis, com bandeira e duas folhas laterais fixas, com ferragem e mola hidráulica, espessura 10 mm / vão 3600 x 2900 mm	cj	4,00
Janela em vidro temperado, de correr com estrutura de alumínio, espessura 10 mm	m ²	16,65

Fonte: A autora.

5.3.12 Louças e Metais

A quantidade de louças e metais apresentada na Tabela 16 abaixo foi baseada na necessidade de toda a edificação.

Tabela 16 – Serviços para Louças e Metais.

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Bacia sanitária de louça com caixa acoplada, com tampa e acessórios	unid.	4,00
Chuveiro metálico com ducha articulada	unid.	2,00
Lavatório de louça, com coluna, aparelho misturador e acessórios	unid.	2,00
Lavatório de louça de embutir (cuba), com aparelho misturador e acessórios	unid.	2,00
Misturador para pia de cozinha instalação mesa em metal cromado	unid.	2,00
Tanque de aço inoxidável	unid.	1,00
Torneira de pressão metálica para uso geral	unid.	1,00

Fonte: A autora.

5.3.13 Bancadas de Granito

Os tampos de mármore e granito instalados na pia e lavatório são apresentados na Tabela 17 a seguir, onde foi mensurado em unidade, para que o custo do serviço pudesse ser calculado de acordo com a mão de obra.

Tabela 17 – Serviços para Bancadas de Granito.

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Tampo de mármore para pia, e=30 mm, largura 0,60 m	unid.	1,00
Tampo de granito para lavatório, e=30 mm, largura 0,60 m	unid.	2,00

Fonte: A autora.

5.3.14 Instalações Hidrosanitárias

Todo o material necessário para a instalação hidráulica e sanitária está listado nas Tabelas 18 e 19, respectivamente. As quantidades e metragens consideradas foram definidas pelo Oficial e Ajudante da obra. Não há existência de projeto hidrosanitário nesta obra em referência.

Tabela 18 – Serviços para Instalações Hidráulicas

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Registro de gaveta bruto com adaptador para PVC, Ø 20 mm (3/4")	unid.	4,00
Reservatório d'água de polietileno de alta densidade, cilíndrico, capacidade 1000 L	unid.	1,00
Tubo de PVC soldável Ø 20 mm	m	92,00
Tubo de PVC soldável Ø 25 mm	m	31,00
Tubo de PVC soldável Ø 32 mm	m	18,00
Joelho 90° soldável de PVC marrom Ø 20 mm	unid.	20,00
Joelho 90° soldável de PVC marrom Ø 40 mm	unid.	2,00
Joelho 90° soldável de PVC azul com rosca metálica Ø 25 mm x 1/2"	unid.	5,00
Curva 90° soldável de PVC marrom Ø 32 mm	unid.	2,00
Curva 90° soldável de PVC marrom Ø 25 mm	unid.	1,00
Bucha de redução soldável de PVC marrom, curta, Ø 32 mm x 25 mm	unid.	6,00
Tê 90° soldável de PVC marrom Ø 25 mm	unid.	4,00
Tê 90° soldável de PVC marrom Ø 32 mm	unid.	2,00
Luva soldável de PVC marrom Ø 32 mm	unid.	1,00
Cap (tampão) soldável de PVC marrom Ø 20 mm	unid.	1,00
Plug (bujão) de PVC branco roscável Ø 1/2"	unid.	6,00
União de ferro galvanizado com assento cônico de bronze, Ø 20 mm (3/4")	unid.	4,00
Luva de ferro galvanizado Ø 20 mm (3/4")	unid.	1,00
Niple duplo de ferro galvanizado Ø 20 mm (3/4")	unid.	1,00

Fonte: A autora.

Pode-se observar que foram utilizados tubos de Policloreto de Polivinila (PVC) marrom e ferro galvanizado para instalações de água fria e quente. O reservatório de 1000 litros distribuirá água para os dois pavimentos.

Para as instalações sanitárias, os tubos de PVC são da cor branca, para diferenciar do sistema de instalação hidráulica. Toda a metragem e quantidade de peças foram dimensionadas pelos funcionários da obra (Oficial e Ajudante).

Tabela 19 – Serviços para Instalações Sanitárias

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Tubo de PVC PBV Ø 150 mm	m	14,0
Tubo de PVC PBV Ø 100 mm	m	36,0
Tubo de PVC PBV Ø 75 mm	m	11,5
Tubo de PVC PBV Ø 50 mm	m	12,0
Tubo de PVC PBV Ø 40 mm	m	12,0
Curva 90° curta de PVC branco, ponta bolsa e virola, Ø 100 mm	unid.	18,0
Curva 90° curta de PVC branco, ponta bolsa e virola, Ø 75 mm	unid.	4,0
Curva 90° curta de PVC branco, ponta bolsa e virola, Ø 50 mm	unid.	4,0
Joelho 90° de PVC branco, ponta bolsa e virola, Ø 100 mm	unid.	1,0
Joelho 90° de PVC branco, ponta bolsa e virola, Ø 75 mm	unid.	10,0
Joelho 90° de PVC branco, ponta e bolsa soldável, Ø 40 mm	unid.	4,0
Bucha de redução de ferro fundido, junta elástica Ø 150 x 100 mm (6 x 4")	unid.	2,0
Bucha de redução de ferro fundido, junta elástica Ø 100 x 75 mm (4 x 3")	unid.	4,0
Bucha de redução de ferro fundido, junta elástica Ø 75 x 50 mm (3 x 2")	unid.	2,0
Junção simples de PVC reforçado PBV Ø 150 x 100 mm	unid.	1,0
Junção simples de PVC reforçado PBV Ø 75 x 75 mm	unid.	2,0
Tê 90° sanitário de ferro fundido, junta elástica, diâmetro 100 x 100 mm (4 x 4")	unid.	6,0
Tê 90° sanitário de ferro fundido, junta elástica, diâmetro 50 x 50 mm (2 x 2")	unid.	2,0
Cap (tampão) de PVC PBV Ø 100 mm	unid.	1,0
Cap (tampão) de PVC PBV Ø 50 mm	unid.	1,0
Caixa sifonada de PVC com grelha de alumínio, 100 x 100 x 50 mm	unid.	5,0

Fonte: A autora.

5.3.15 Instalações Elétricas

Este serviço foi quantificado de acordo com a mão de obra do eletricitista (Tabela 20). Não há existência de projeto elétrico nesta obra em referência.

Tabela 20 – Serviços para Instalações Elétricas

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Instalação elétrica completa	Vb	1,00

Fonte: A autora.

5.3.16 Limpeza

Por fim, os serviços de limpeza de toda a edificação e remoção de entulho são considerados nesta etapa. Os valores referentes ao quantitativo são de acordo com a TCPO (Tabela de Composição de Preços para Orçamento). Segue a Tabela 21 abaixo com os serviços considerados:

Tabela 21 – Serviços para Limpeza

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
Limpeza geral da edificação	m ²	303,08
Remoção do entulho para bota fora	Vb	1,00

Fonte: A autora.

5.4 Quantitativo de Insumos

A quantificação de insumos reúne o total de insumos básicos necessários para a execução da obra. Fez-se o quantitativo para todos os serviços definidos na EAP, anexa neste trabalho.

Para cada serviço, foi criada uma tabela com os insumos, como é exemplificado na Tabela 22 a seguir, na composição de concreto para a obra:

Tabela 22 – Insumos necessários para o concreto

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT
1	MÃO DE OBRA		
1.1	Ajudante	h	6,00
1.2	Oficial	h	-
2	Materiais		
2.1	Areia média lavada	m ³	0,13
2.2	Brita 1	m ³	0,26
2.3	Cimento CII E32	kg	102,86
3	Equipamentos/ ferramentas		
3.1	Betoneira elétrica trifásica, 2 HP 1,5 kW, capacidade 400 L	h	24,00

Fonte: A autora.

De acordo com a TCPO (Tabela de Composição de Preços para Orçamento), considera-se apenas a mão de obra de ajudante. Os materiais são os convencionais: cimento, areia e brita nas medidas proporcionais para 1 m³ de concreto, de acordo com o traço 1:2:4, comumente utilizado para este serviço. Como equipamentos, tem-se o uso da betoneira para o preparo do concreto e seu consumo é dado em horas.

Outro exemplo é a composição de insumos para o serviço de alvenaria com blocos de concreto 14 x 19 x 39 cm, como é mostrado na Tabela 23 a seguir.

Tabela 23 – Insumos necessários para o serviço de alvenaria estrutural

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID
1	MÃO DE OBRA		
1.1	Ajudante	h	0,85
1.2	Oficial	h	0,57
2	Materiais		
2.1	Bloco de concreto para alvenaria 19 x 19 x 39 cm	unid.	13,75
2.2	Areia lavada tipo média	m ³	0,0654
2.3	Cal Hidratada CH III	kg	6,54
2.4	Cimento Portland CII E32 (Resistência 32 Mpa)	kg	34,88

Fonte: A autora.

Para a execução de uma parede de alvenaria, é necessária a produção de argamassa de assentamento e dos blocos. Para a produção desta argamassa, é preciso calcular a proporção de areia, cal e cimento Portland. A mão de obra de ajudante e oficial também é definida de acordo com a TCPO (Tabela de Composição de Preços para Orçamento).

5.5 Composição de custos unitários

Tabela 24 – Custo unitário dos materiais

MATERIAL	UNID	VALOR (R\$)
Areia Média	m ³	60,00
Brita 01	m ³	100,00
Saco de Cimento Portland CII E32 – 50 Kg	Unid.	26,00
Ferro CA 50 Ø 10 mm ou 3/8	Barra	30,50
Treliça TG 8M	Unid.	26,00
Bloco de Concreto de 19 x 19 x 39 cm	Unid.	1,10
Bloco cerâmico ou “tijolo baiano” de 9 x 19 x 39 cm	Unid.	0,80
Tubo PVC Soldável Ø 25 mm	m	2,50

Fonte: A autora.

Para esta etapa, foi realizada pesquisa comercial na região de Campanha, MG com data base entre os meses de abril e maio de 2016. Os custos de alguns materiais estão demonstrados na Tabela 24, sendo necessário, para cada tipo de insumo um cálculo diferente (valor para o quilograma, valor para o metro cúbico, entre outros).

Como exemplo na Tabela 25, tem-se o cálculo para a composição de custos do serviço de Chapisco para paredes internas ou externas, utilizado na etapa de revestimento das paredes da edificação em estudo.

Tabela 25 – Composição de Custos para Chapisco

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UN	QTDADE	PR. UNIT. (R\$)	PR. TOTAL (R\$)
1	MÃO DE OBRA		Total de Mão de Obra		1,88
1.1	Ajudante	h	0,1	6,28	0,63
1.2	Oficial	h	0,1	12,55	1,26
2	Materiais		Total de Materiais		0,80
2.1	Areia lavada tipo média	m ³	0,000375	60,00	0,02
2.2	Cimento Portland CII E32 (32 Mpa)	kg	1,5	0,52	0,78
CUSTO TOTAL					2,69

Fonte: A autora.

Neste caso, há dois insumos de mão de obra (oficial e ajudante) e dois materiais (areia e cimento), não havendo equipamento. A proporção considerada de equipe foi de um ajudante para um oficial. O insumo mais representativo é a mão de obra do oficial, constituindo aproximadamente 47% do custo deste serviço. É ele quem comanda o serviço, produzindo 0,10 horas/m², ou seja, produz de chapisco 10 m² por hora (a produtividade é o inverso do índice). O controle pode ser feito pelo proprietário, observando a produtividade do serviço. Se a produtividade média for maior que 10 m², menor o custo unitário, e vice-versa. Se for de sua escolha, o proprietário pode optar por aumentar a equipe com base nesta composição realizada: se aumentar para 02 oficiais e 02 ajudantes, a produção aumenta para 880 m².

Ainda analisando a Tabela 25, o orçamentista previu o uso de 1,5 kg de cimento e 0,000375 m³ de areia para produzir 1 m² de chapisco (com espessura de 5 milímetros), considerando o traço 1:3 (cimento e areia). Se o responsável pela obra decidir contratar este serviço separadamente, o valor a ser pago pela mão de obra não deverá ser maior que R\$ 1,88/m², para não ter prejuízo no final do orçamento. O exemplo calculado na Tabela 26 abaixo é a composição de custo para o serviço de Tubo de PVC PBV Ø 150 mm na etapa de Instalações Sanitárias.

Tabela 26 – Composição de Custos para Tubo de PVC

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UN	QTDADE	PR. UNIT. (R\$)	PR. TOTAL (R\$)
1	MÃO DE OBRA		Total de Mão de Obra		10,54
1.1	Ajudante de encanador	h	0,56	6,28	3,51
1.2	Encanador	h	0,56	12,55	7,03
2	Materiais		Total de Materiais		28,73
2.1	Anel de borracha para tubo PVC esgoto Ø 150 mm	unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Pasta lubrificante para tubo de PVC	kg	0,1	14,83	1,48
2.3	Tubo PVC PBV para esgoto Ø 150 mm	m	1,0	19,70	19,70
CUSTO TOTAL					39,28

Fonte: A autora.

Para este serviço, serão dois insumos de mão de obra (encanador e ajudante) e três materiais (anel de borracha, lubrificante e tubo PVC), não havendo equipamento específico. A proporção considerada de equipe também foi de um ajudante para um oficial.

O insumo mais representativo neste caso é o tubo de PVC PBV para esgoto Ø 150 mm, constituindo aproximadamente 50% do custo deste serviço. A mão de obra do encanador é que comanda o serviço, produzindo 0,56 horas/m, ou seja, produz o serviço de instalação de 1,78 metros por hora, e o controle desta produtividade também pode ser feito pelo responsável. Considerando também sua escolha, o proprietário pode optar por aumentar a equipe com base nesta composição realizada: se aumentar para 03 encanadores e 03 ajudantes, a produção aumenta para 235,7 metros.

Ainda analisando a Tabela 26, o orçamentista previu o uso de 1 anel de borracha para tubo de PVC Ø 150 mm, 100 g de pasta lubrificante e 1 metro de tubo para produzir 1 m de tubo PVC. Se o responsável pela obra decidir contratar este serviço separadamente, o valor a ser pago pela mão de obra do encanador não deverá ser maior que R\$ 10,54/m, para não ter prejuízo no final do orçamento. Toda a composição de custos realizada para este orçamento está localizada no Apêndice B deste estudo.

5.6 Elaboração do projeto estrutural

Para que os métodos sejam comparados, fez-se necessário o estudo dos custos entre os métodos estruturais de concreto armado e metálico. Portanto, o projeto estrutural é indispensável para apresentar finalmente o quantitativo de materiais (aço, concreto e formas).

Para que o estudo citado acima fosse finalizado, foram elaborados projetos nos softwares *Cypecad* e *Metálicas 3D*, onde considerou-se alguns dados retirados dos projetos existentes elaborados pelo arquiteto da obra.

5.7 Projeto Estrutural - Concreto Armado

Para o sistema estrutural de concreto armado, foram considerados valores para sobrecarga (SCU) e carga permanente (CP), conforme Tabela 27, lançados no projeto para correta execução:

Tabela 27 – Valores considerados de cargas em projeto

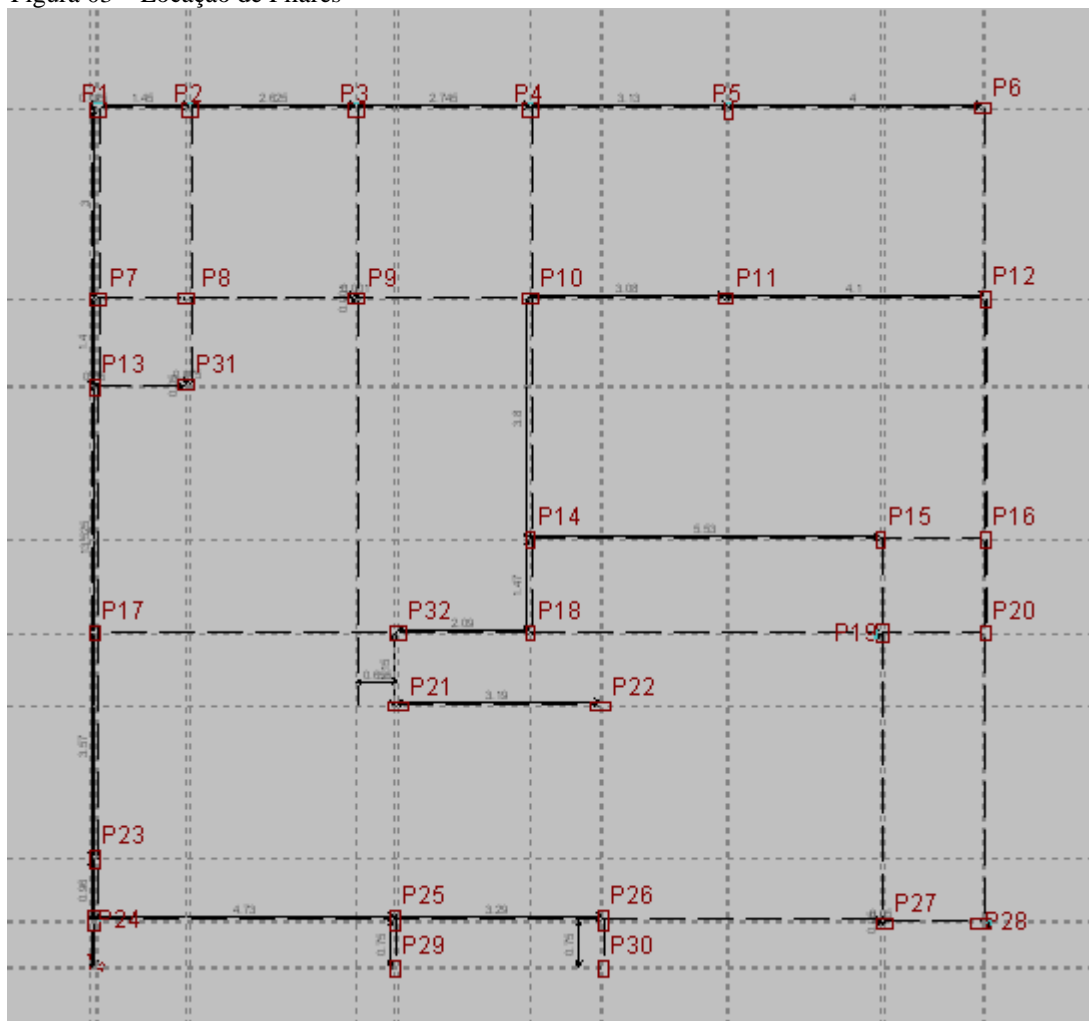
Pavimento	Cota (m)	SCU (t/m ²)	CP (t/m ²)
Cobertura	6,40	0,05	0,10
Pavimento Superior	3,20	0,15	0,10
Garagem	1,70	0,15	0,10
Baldrame	0,00	0,15	0,10
Subsolo	-1,00	0,00	0,00

Fonte: A autora.

5.7.1 Pilares

Os pilares foram locados de acordo com a necessidade do projeto, sendo ao todo 32 pilares com dimensões variadas, como 15 x 25, 15 x 30, 20 x 25 e 20 x 30 centímetros. A Figura 03 apresenta a distribuição no software para cálculo de armadura posteriormente.

Figura 03 – Locação de Pilares

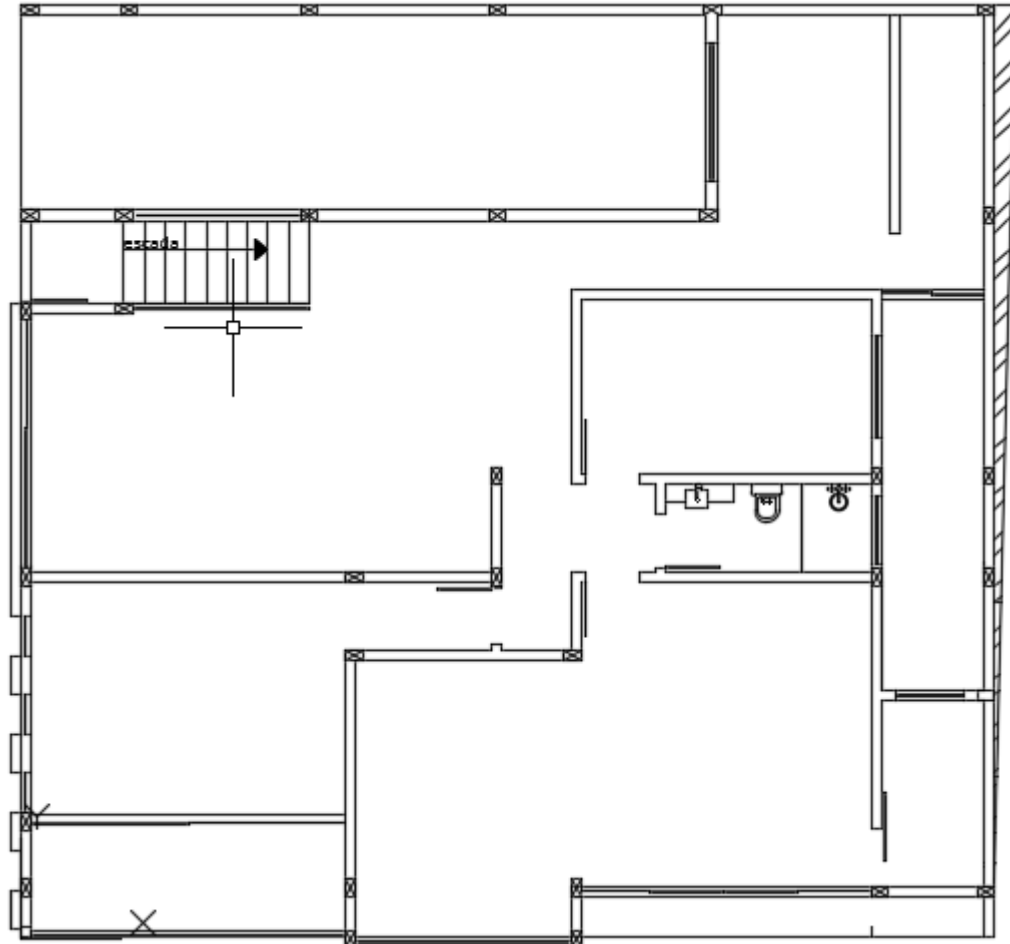


Fonte: CypeCad.

5.7.2 Vigas

A Figura 04 mostra a projeção das paredes do pavimento superior, de acordo com projeto arquitetônico. Para execução deste projeto estrutural, foram consideradas vigas com dimensões variadas, como: 15 x 25, 15 x 30, 15 x 35, 15 x 40 e 15 x 45 centímetros.

Figura 04 – Projeção das paredes do pavimento superior

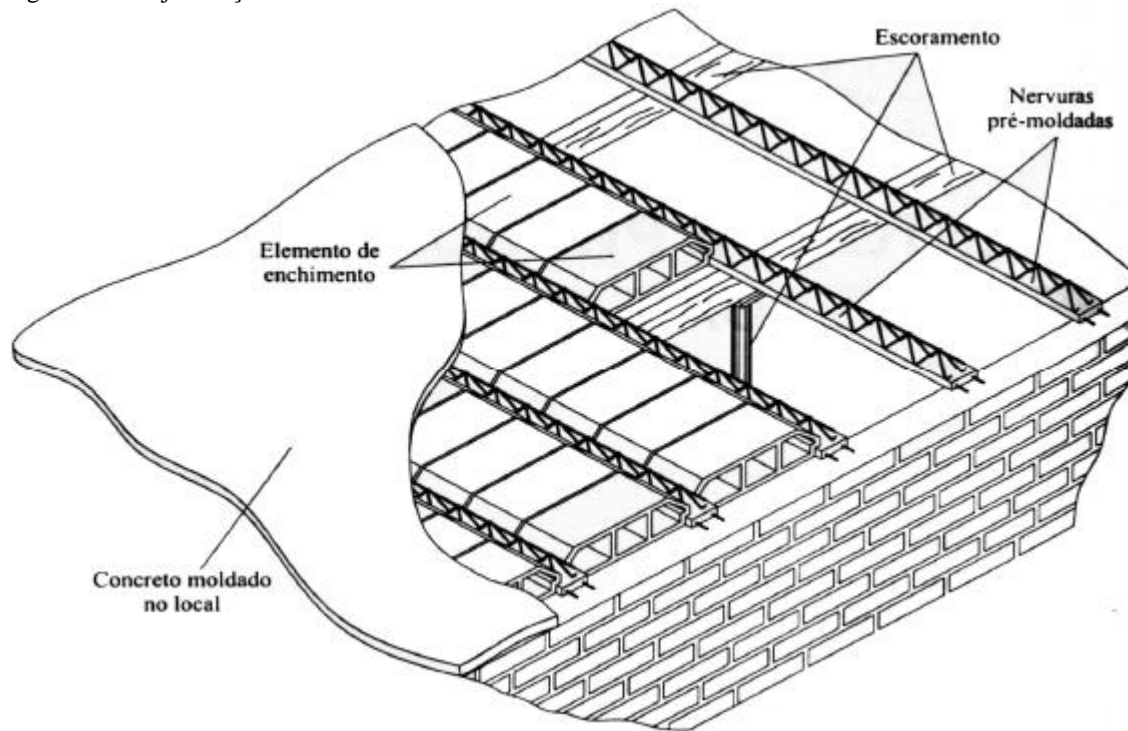


Fonte: AutoCAD.

5.7.3 Lajes

Como já citado, para a laje foi empregada a treliça do tipo H12 (altura de 8 cm e capeamento de 4 cm) e EPS (poliestireno expansível) como material de preenchimento escolhido. A Figura 05 apresenta um exemplo do método executado na obra em estudo.

Figura 05 – Laje treliçada



Fonte: (CARVALHO; FILHO, 2014).

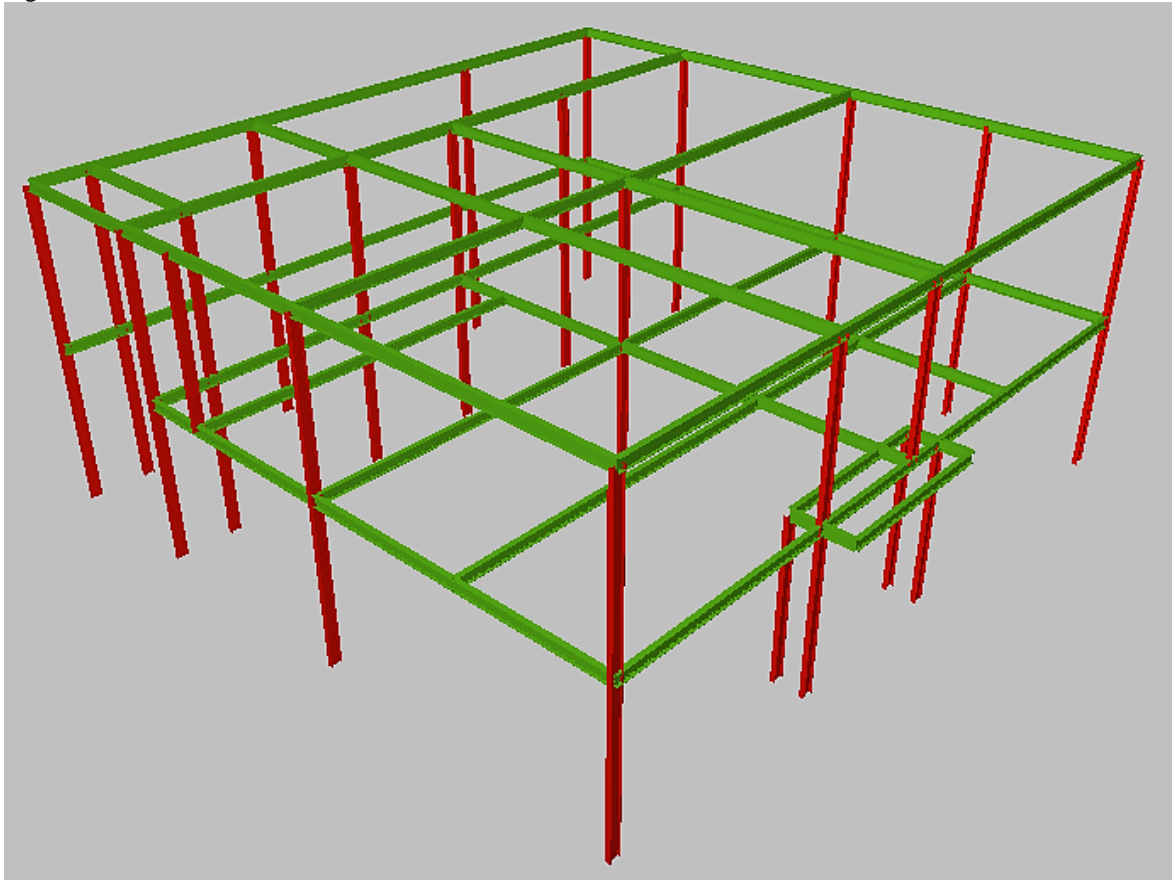
5.8 Projeto Estrutural - Estrutura Metálica

Para o dimensionamento foram considerados os seguintes dados preliminares:

- Cobertura em meia água com tesoura em estrutura metálica;
- As colunas serão compostas por perfis metálicos;
- Os fechamentos de todas as faces transversais são de alvenaria;
- Os perfis serão laminados: ASTM-A36;
- Pé direito: 3,20 m por pavimento;
- Largura: 14,20 m;
- Comprimento: 13,60 m;

A Figura 06 abaixo detalha a estrutura metálica lançada no software para definição dos perfis. Toda a distribuição de vigas e pilares foi feita com base em projeto arquitetônico.

Figura 06 – Estrutura metálica



Fonte: Metálicas 3D.

6 RESULTADOS

6.1 Estrutura Analítica de Projeto

Como o projeto em estudo é uma construção particular, não se fez necessário calcular a taxa de BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) e nem os Impostos para composição do Homem-Hora. Tanto o oficial quanto o ajudante são pagos por semana, ou seja, não há contrato e nem impostos cobrados sobre o valor do salário e da composição homem-hora.

As tabelas de 28 a 33 a seguir apresentam a EAP elaborada para a composição de custos, obtendo o custo do orçamento final. Todos os preços de insumos que foram utilizados para compor cada serviço tem data base em Maio de 2016. O preço final é calculado somando todos os serviços detalhados nas etapas.

Tabela 28 – Planilha de Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UN	QUANT	PR. UNIT. (R\$)	PR. TOTAL (R\$)
1	SERVIÇOS PRELIMINARES				2.100,21
1.1	Mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos	Vb	1,00	6,90	6,90
1.2	Capina e Limpeza manual superficial do terreno	m ²	186,55	1,57	292,72
1.3	Instalação de canteiro de obras	Vb	1,00	1.001,57	1.001,57
1.4	Ligação provisória de água para obra e instalação sanitária provisória, pequenas obras - instalação mínima	Vb	1,00	5,65	5,65
1.5	Ligação provisória de luz e força para obra - instalação mínima	Vb	1,00	5,65	5,65
1.6	Placa de obra	unid.	1,00	30,00	30,00
1.7	Locação de obra, execução de gabarito	m ²	186,55	4,06	757,72
2	FUNDAÇÃO E BALDRAMES				8.195,79
2.1.1	Escavação manual de vala em solo de 1ª categoria profundidade até 2 m	m ³	9,60	25,11	241,02
2.1.2	Regularização de fundo de vala com soquete	m ²	17,92	9,41	168,66
2.1.3	Lastro de concreto, incluindo preparo e lançamento	m ³	6,08	57,98	352,52
2.1.4	Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3, e=5 mm	m ²	17,92	1,63	29,26
2.1.5	Concreto preparado na obra, controle "A", brita 1 e 2, fck 20 MPa, abatimento 8±1 cm	m ³	9,27	214,56	1.988,93
2.1.6	Armadura de aço CA-50 para estruturas de concreto armado, Ø até 12,5 mm, corte, dobra e montagem	kg	149,20	18,30	2.730,64
2.1.7	Armadura de aço CA-60 para estruturas de concreto armado, Ø até 5 mm, corte, dobra e montagem	kg	92,70	12,77	1.183,67
2.1.8	Impermeabilização de superfície sujeita à umidade de terra aplicando impermeabilizante estrutural com emulsão adesiva	m ²	17,92	83,77	1.501,08

Fonte: A autora.

Tabela 29 – Continuação da Planilha de Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UN	QUANT	PR. UNIT. (R\$)	PR. TOTAL (R\$)
3	SUPERESTRUTURA				77.447,20
3.1	Forma para estruturas de concreto com chapa compensada plastificada, e=12mm, 3 aproveitamentos	m ²	152,00	12,40	1.885,43
3.2	Cimbramento de madeira para alturas até 4 m, estruturas leves, fornecimento e montagem	m ³	40,00	13,55	542,12
3.3	Estrutura metálica para vigas e pilares	m	330,53	207,40	68.551,83
3.4	Armadura de aço CA-60 para estruturas de concreto armado, Ø até 7 mm, corte, dobra e montagem	kg	198,00	4,38	867,82
3.5	Concreto estrutural dosado em central, fck 25 MPa, abatimento 8±1 cm	m ³	16,50	0,00	-
3.6	Isopor para enchimento da Laje	m ²	160,00	35,00	5.600,00
4	ALVENARIA				21.246,78
4.1	Estrutura até elevação +3,20m				
4.1.1	Alvenaria estrutural com blocos de concreto, 14 x 19 x 39 cm, espessura da parede 14 cm, juntas de 10 mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar	m ²	188,35	51,21	9.646,20
4.1.2	Alvenaria de vedação com bloco cerâmico furado, 9 x 19 x 39 cm furos verticais, espessura da parede 9 cm, juntas de 10 mm, assentado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar	m ²	27,71	41,08	1.138,35
4.2	Estrutura até elevação +6,40m				
4.2.1	Alvenaria estrutural com blocos cerâmico, 14 x 19 x 39 cm, espessura da parede 14 cm, juntas de 10mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar	m ²	133,71	43,33	5.794,27
4.2.2	Alvenaria de vedação com bloco cerâmico furado, 9 x 19 x 39 cm furos verticais, espessura da parede 9 cm, juntas de 10 mm, assentado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar	m ²	114,70	40,70	4.667,95
5	COBERTURA				21.520,00
5.1	Instalação de estrutura do telhado e mão de obra completa	m ²	1	20.000,00	20.000,00
5.2	Calha de chapa galvanizada nº 24 desenvolvimento 25 cm	m ²	1	1.520,00	1.520,00
6	REVESTIMENTOS				24.241,72
6.1	Estrutura até elevação +3,20m				
6.1.1	Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3, e=5 mm	m ²	208,07	2,69	558,76
6.1.2	Emboço para parede interna com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:2:8, e = 30 mm	m ²	208,07	14,41	2.997,56
6.1.3	Reboco para parede interna ou externa, com argamassa de cal hidratada e areia peneirada traço 1:3, e=5 mm	m ²	208,07	99,42	20.685,40

Fonte: A autora.

Tabela 30 – Continuação da Planilha de Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UN	QUANT	PR. UNIT. (R\$)	PR. TOTAL (R\$)
6.1.4	Cerâmica comum em placa 20 x 20 cm, assentada com argamassa pré-fabricada de cimento colante e rejuntamento com cimento branco - 1,70 m de altura	m ²	19,72	20,78	409,84
6.2	Estrutura até elevação +6,40m				
6.2.1	Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3, e=5 mm	m ²	248,41	2,95	731,67
6.2.2	Emboço para parede interna com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:2:8, e = 30 mm	m ²	248,41	14,41	3.578,72
6.2.3	Reboco para parede interna ou externa, com argamassa de cal hidratada e areia peneirada traço 1:3, e=5 mm	m ²	248,41	99,42	24.695,83
6.3	Revestimento Externo				
6.3.1	Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3, e=5 mm	m ²	123,82	2,95	364,70
6.3.2	Emboço para parede externa com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:2:6, e=30 mm	m ²	123,82	19,49	2.413,05
7	PISOS				19.918,68
7.1	Estrutura até elevação +3,20m				
7.1.1	Regularização sarrafeada de base para revestimento de piso com argamassa de cimento e areia sem peneirar espessura: 3 cm / traço: 1:3	m ²	156,80	12,30	1.928,23
7.1.2	Piso cerâmico esmaltado assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante dimensão: 30 x 30 cm	m ²	156,80	33,00	5.174,86
7.1.3	Rodapé cerâmico assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante (altura: 8 cm)	m	28,51	36,14	1.030,39
7.1.4	Rejuntamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada junta: 6 mm	kg	62,08	2,09	129,78
7.2	Estrutura até elevação +6,40m				
7.2.1	Regularização sarrafeada de base para revestimento de piso com argamassa de cimento e areia sem peneirar espessura: 3 cm / traço: 1:3	m ²	168,62	12,30	2.073,58
7.2.2	Piso cerâmico esmaltado assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante dimensão: 30 x 30 cm	m ²	138,62	37,66	5.220,84
7.2.3	Piso cerâmico esmaltado assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante dimensão: 30 x 30 cm - Banheiros	m ²	30,00	62,63	1.878,99
7.2.4	Rodapé cerâmico assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante (altura: 8 cm)	m	33,72	40,80	1.375,82
7.2.5	Rejuntamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada junta: 6 mm	kg	89,36	2,09	186,81
7.3	Externo				
7.3.1	Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:4, e = 1,5 cm	m ²	34,80	26,42	919,40

Fonte: A autora.

Tabela 31 – Continuação da Planilha de Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UN	QUANT	PR. UNIT. (R\$)	PR. TOTAL (R\$)
8	PINTURA E FORRO				21.716,13
8.1	Emassamento de parede interna com massa corrida à base de PVA com duas demãos, para pintura látex	m²	708,80	7,64	5.415,36
8.2	Pintura com tinta látex PVA em parede interna, com duas demãos, sem massa corrida	m²	708,80	8,90	6.307,86
8.4	Pintura com tinta látex acrílica em parede externa, com duas demãos, sem massa corrida	m²	22,68	10,15	230,31
8.5	Forro de gesso acartonado fixo, monolítico, aparafusado em perfis metálicos espaçados a 0,60m, suspensos por pendurais rígidos reguláveis, espaçados a cada 1,00 m espessura: 12,5 mm	m²	325,42	30,00	9.762,60
9	ESQUADRIAS METÁLICAS				12.575,00
9.1	Portão automático em chapa de alumínio, basculante, para baixo fluxo de veículos, para vão de 3000 x 5000 mm	unid.	1,00	9.560,00	9.560,00
9.2	Portão automático em chapa de aço galvanizada, pivotante, para alto fluxo de veículos, para vão de 1800 x 3500 mm	unid.	1,00	3.015,00	3.015,00
10	ESQUADRIAS DE MADEIRA				3.079,65
10.1	Porta de madeira 0,80 x 2,10 m, interna, com batente, guarnição e ferragem	unid.	7,00	439,95	3.079,65
11	VIDROS				7.452,18
11.1	Vidro temperado incolor 8 mm colocado em caixilho com gaxeta de neoprene	m²	7,73	180,00	1.391,40
11.2	Porta de vidro temperado, duas folhas móveis, com bandeira e duas folhas laterais fixas, com ferragem e mola hidráulica, espessura 10 mm / vão 3600 x 2900 mm	cj	4,00	557,82	2.231,28
11.3	Janela em vidro temperado, de correr com estrutura de alumínio, espessura 10 mm	m²	16,65	230,00	3.829,50
12	LOUÇAS E METAIS				5.337,59
12.1	Bacia sanitária de louça com caixa acoplada, com tampa e acessórios	unid.	4,00	427,14	1.708,55
12.2	Chuveiro metálico com ducha articulada	unid.	2,00	94,19	188,39
12.3	Lavatório de louça, com coluna, aparelho misturador e acessórios	unid.	2,00	313,61	627,21
12.4	Lavatório de louça de embutir (cuba), com aparelho misturador e acessórios	unid.	2,00	704,51	1.409,03
12.5	Misturador para pia de cozinha instalação mesa em metal cromado	unid.	2,00	427,98	855,96
12.6	Tanque de aço inoxidável	unid.	1,00	435,91	435,91
12.7	Torneira de pressão metálica para uso geral	unid.	1,00	112,53	112,53
13	BANCADAS DE GRANITO				533,70
13.1	Tampo de mármore para pia, e=30 mm, largura 0,60 m	unid.	1,00	168,27	168,27
13.2	Tampo de granito para lavatório, e=30 mm, largura 0,60 m	unid.	2,00	182,71	365,43

Fonte: A autora.

Tabela 32 – Continuação da Planilha de Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UN	QUANT	PR. UNIT. (R\$)	PR. TOTAL (R\$)
14	INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS				6.537,01
14.1	Hidráulicas				
14.1.1	Registro de gaveta bruto com adaptador para PVC, Ø 20 mm (3/4")	unid.	4,00	55,17	220,67
14.1.2	Reservatório d'água de polietileno de alta densidade, cilíndrico, capacidade 1000 L	unid.	1,00	567,28	567,28
14.1.3	Tubo de PVC soldável Ø 20 mm	m	92,00	9,19	845,91
14.1.4	Tubo de PVC soldável Ø 25 mm	m	31,00	10,76	333,55
14.1.5	Tubo de PVC soldável Ø 32 mm	m	18,00	11,69	210,50
14.1.6	Joelho 90° soldável de PVC marrom Ø 20 mm	unid.	20,00	4,19	83,79
14.1.7	Joelho 90° soldável de PVC marrom Ø 40 mm	unid.	2,00	6,92	13,84
14.1.8	Joelho 90° soldável de PVC azul com rosca metálica Ø 25 mm x 1/2"	unid.	5,00	9,11	45,57
14.1.9	Curva 90° soldável de PVC marrom Ø 32 mm	unid.	2,00	8,09	16,18
14.1.10	Curva 90° soldável de PVC marrom Ø 25 mm	unid.	1,00	5,79	5,79
14.1.11	Bucha de redução soldável de PVC marrom, curta, Ø 32 mm x 25 mm	unid.	6,00	2,59	15,57
14.1.12	Tê 90° soldável de PVC marrom Ø 25 mm	unid.	4,00	5,08	20,31
14.1.13	Tê 90° soldável de PVC marrom Ø 32 mm	unid.	2,00	6,58	13,16
14.1.14	Luva soldável de PVC marrom Ø 32 mm	unid.	1,00	3,34	3,34
14.1.15	Cap (tampão) soldável de PVC marrom Ø 20 mm	unid.	1,00	2,10	2,10
14.1.16	Plug (bujão) de PVC branco roscável Ø 1/2"	unid.	6,00	2,39	14,37
14.1.17	União de ferro galvanizado com assento cônico de bronze, Ø 20 mm (3/4")	unid.	4,00	32,77	131,06
14.1.18	Luva de ferro galvanizado Ø 20 mm (3/4")	unid.	1,00	10,77	10,77
14.1.19	Niple duplo de ferro galvanizado Ø 20 mm (3/4")	unid.	1,00	7,39	7,39
14.2	Sanitárias				
14.2.1	Tubo de PVC PBV Ø 150 mm	m	14,0	39,28	549,88
14.2.2	Tubo de PVC PBV Ø 100 mm	m	36,0	26,32	947,68
14.2.3	Tubo de PVC PBV Ø 75 mm	m	11,5	25,57	294,07
14.2.4	Tubo de PVC PBV Ø 50 mm	m	12,0	18,68	224,18
14.2.5	Tubo de PVC PBV Ø 40 mm	m	12,0	17,05	204,62
14.2.6	Curva 90° curta de PVC branco, ponta bolsa e virola, Ø 100 mm	unid.	18,0	35,51	639,11
14.2.7	Curva 90° curta de PVC branco, ponta bolsa e virola, Ø 75 mm	unid.	4,0	29,41	117,65
14.2.8	Curva 90° curta de PVC branco, ponta bolsa e virola, Ø 50 mm	unid.	4,0	21,11	84,42
14.2.9	Joelho 90° de PVC branco, ponta bolsa e virola, Ø 100 mm	unid.	1,0	23,26	23,26
14.2.10	Joelho 90° de PVC branco, ponta bolsa e virola, Ø 75 mm	unid.	10,0	20,32	203,20
14.2.11	Joelho 90° de PVC branco, ponta e bolsa soldável, Ø 40 mm	unid.	4,0	14,91	59,65
14.2.12	Bucha de redução de ferro fundido, junta elástica Ø 150 x 100 mm (6 x 4")	unid.	2,0	29,12	58,23
14.2.13	Bucha de redução de ferro fundido, junta elástica Ø 100 x 75 mm (4 x 3")	unid.	4,0	16,74	66,96

Fonte: A autora.

Tabela 33 – Continuação da Planilha de Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UN	QUANT	PR. UNIT. (R\$)	PR. TOTAL (R\$)
14.2.14	Bucha de redução de ferro fundido, junta elástica Ø 75 x 50 mm (3 x 2")	unid.	2,0	14,47	28,95
14.2.15	Junção simples de PVC reforçado PBV Ø 150 x 100 mm	unid.	1,0	68,32	68,32
14.2.16	Junção simples de PVC reforçado PBV Ø 75 x 75 mm	unid.	2,0	27,00	54,00
14.2.17	Tê 90° sanitário de ferro fundido, junta elástica, diâmetro 100 x 100 mm (4 x 4")	unid.	6,0	24,39	146,32
14.2.18	Tê 90° sanitário de ferro fundido, junta elástica, diâmetro 50 x 50 mm (2 x 2")	unid.	2,0	16,12	32,24
14.2.19	Cap (tampão) de PVC PBV Ø 100 mm	unid.	1,0	10,85	10,85
14.2.20	Cap (tampão) de PVC PBV Ø 50 mm	unid.	1,0	9,61	9,61
14.2.21	Caixa sifonada de PVC com grelha de alumínio, 100 x 100 x 50 mm	unid.	5,0	30,53	152,66
15	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				4.769,20
15.1	Instalação elétrica completa	Vb	1,00	4.769,20	4.769,20
16	LIMPEZA				1.527,79
16.1	Limpeza geral da edificação	m ²	333,08	4,39	1.463,40
16.2	Remoção do entulho para botar fora	Vb	1,00	64,39	64,39
	CUSTO TOTAL				238.198,64

Fonte: A autora.

O preço final do orçamento elaborado foi de R\$ 238.198,64, sendo inclusos todos os serviços de mão de obra e materiais necessários para a construção. A composição de custos pode ser vista em Apêndice B. Destaca-se o valor de R\$ 77.447,20 para o serviço de Superestrutura, o qual será discutido posteriormente.

6.2 Análise do Preço Final

É importante ressaltar que a execução da obra foi feita de maneira particular, ou seja, todos os serviços necessários para a construção tiveram custos dos operários e de insumos definidos e pagos de acordo com a evolução da obra. Segundo a entrevista (Apêndice A), não houve controle de custos para a realização desta obra, ou seja, na medida em que houveram gastos, foram pagos estes valores diretamente nas lojas e empresas específicas para cada serviço.

Os problemas enfrentados na obra foram principalmente causados pela falta de planejamento e pela falta de conhecimento em relação à métodos de execução definidos pelo

arquiteto. Pode-se destacar o gasto na superestrutura e na cobertura, as quais foram feitas com estrutura metálica, material que tem elevado custo e mão de obra especializada.

6.2.1 Superestrutura

Os valores orçados para a estrutura metálica são bem altos. Para uma edificação residencial e comercial de 333,08 m², não há obrigatoriedade em adotar este tipo de estrutura, com valor final gasto de R\$ 77.447,20. Devido às várias mudanças no projeto arquitetônico, a distribuição de pilares e vigas teve várias modificações, aumentando assim seu custo final.

As vantagens do uso de estruturas metálicas são a rapidez na execução, o peso próprio mais leve e conseqüentemente, um prazo menor de execução. Porém, como desvantagens, tem-se o alto custo, a mão de obra especializada e exigência de maiores cuidados contra agentes químicos. A Figura 07 mostra a estrutura instalada na obra em questão.

Figura 07 – Instalação de Estrutura Metálica no Pavimento Térreo



Fonte: A autora.

6.3 Gastos do Proprietário

Como já citado anteriormente, a falta de planejamento e conhecimento foi o principal erro. As mudanças precipitadas no projeto e nas escolhas de alguns serviços fizeram com que os gastos excedessem às expectativas, como aqueles citados anteriormente (superestrutura e cobertura).

A Tabela 34 apresenta os gastos do proprietário de acordo com cada empresa específica, onde foram adquiridos todos os insumos necessários para os serviços realizados até a data de 29 de Abril de 2016. Já na Tabela 35, refere-se ao valor pago para Oficial e Ajudante até o mês de Abril. Por fim, na Tabela 36, os valores de insumos e mão de obra resultando no valor total gasto até o momento.

Tabela 34 – Valor total de insumos

Loja	Unid.	Valor Total	Valor Pago	(%)
ARACEZ (Material de construção em geral)	R\$	18.637,31	17.485,15	6,18
ELETROCOLOR (Elétrica e Hidrosanitárias)	R\$	16.680,22	15.771,95	5,45
Frei Galvão (Serralheria)	R\$	64.424,00	61.867,00	3,97
Sistel (Instalações Elétricas)	R\$	3.504,16	3.498,24	0,17
MaquiNani (Aluguel de Equipamentos)	R\$	1.475,20	1.475,20	0,00
José Mário (Blocos Cerâmicos)	R\$	3.970,50	3.970,00	0,01
RN Tintas (Ferramentas)	R\$	1.939,86	1.747,30	9,93
Metal Minas (Estruturas)	R\$	33.670,63	33.125,03	1,62
Madeiraira Candeia	R\$	1.041,56	1.012,56	2,78
Vibomix	R\$	5.945,00	5.500,00	7,49
Circuito (Instalações elétricas)	R\$	97,80	97,00	0,82
Maiolini (Louças e Metais)	R\$	6.426,20	5.590,58	13,00
Outros (Instalações de água e luz)	R\$	6.584,54	6.584,54	0,00
Calhas	R\$	1.520,00	1.520,00	0,00
TOTAL		165.916,98	159.244,55	4,02

Fonte: A autora.

Tabela 35 – Valor total de mão de obra

Equipe	Unid.	Semanas	Valor/Semana	R\$
Oficial	R\$	35,00	600,00	21.000,00
Ajudante	R\$	35,00	300,00	10.500,00
TOTAL	R\$	35,00	900,00	31.500,00

Fonte: A autora.

Tabela 36 – Valor total de gastos

Serviço	Unid.	R\$
Mão de Obra	R\$	159.244,55
Insumos	R\$	31.500,00
TOTAL	R\$	190.744,55

Fonte: A autora.

Como se pode observar, o valor gasto pelo proprietário até agora é de R\$ 190.744,55, considerando os serviços preliminares, fundação e baldrame, superestrutura, alvenaria, cobertura, instalações hidrosanitárias, louças e metais e instalações elétricas; além do serviço de mão de obra durante 35 semanas.

A Tabela 37 a seguir apresenta todas as etapas ainda não realizadas na obra e seus valores orçamentados neste estudo. O valor total para estas etapas ainda não inclusas nos gastos do proprietário é de R\$ 91.044,85. Se for considerado este valor juntamente com o valor gasto por ele até agora, o total previsto desta obra seria em torno de R\$ 281.789,40, excedendo ao valor calculado em orçamento.

Tabela 37 – Valor de serviços não realizados

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PR. TOTAL
6	REVESTIMENTOS	24.241,72
7	PISOS	19.918,68
8	PINTURA E FORRO	21.716,13
9	ESQUADRIAS METÁLICAS	12.575,00
10	ESQUADRIAS DE MADEIRA	3.079,65
11	VIDROS	7.452,18
13	BANCADAS DE GRANITO	533,70
16	LIMPEZA	1.527,79
	TOTAL	91.044,85

Fonte: A autora.

6.4 Projeto Estrutural: Quantitativo de Materiais

6.4.1 Concreto Armado

Conforme projeto estrutural executado, o quantitativo calculado para toda a estrutura se dá no total apresentado na Tabela 38 a seguir:

Tabela 38 – Tabela de Quantitativos

Elemento	Formas (m ²)	Volume (m ³)	Barras (kg)
Lajes	299,95	26,40	699,0
Vigas	57,35	20,55	1598,0
Formas	185,83	-	-
Pilares	152,80	7,59	1436,0
Escada	4,62	0,82	46,0
TOTAIS	700,55	55,36	3779
Índices (por m ²)	1,935	0,153	10,44

Fonte: Cypecad.

Como foi mostrado, o software calculou o quantitativo total de materiais para esta obra. Porém, para comparar à estrutura metálica, deve-se considerar apenas os pavimentos em

que foram instaladas vigas e pilares metálicos: pavimento superior e cobertura. Para calcular o custo dessa estrutura, foi necessária pesquisa de preços com data base de 07 de Outubro de 2016. Os índices foram retirados com base na TCPO (Tabela de Composição de Preços para Orçamento). O projeto e as tabelas resumo encontram-se no Anexo B. A mão de obra foi considerada a mesma dos serviços já realizados: um oficial e um ajudante. A partir destes dados, pode-se calcular o orçamento, que consta na Tabela 39 a seguir:

Tabela 39 – Orçamento para estrutura de concreto armado

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UN	QUANT	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	PAVIMENTO SUPERIOR				24.573,61
1.1	Forma para estruturas de concreto com chapa compensada plastificada, e=12mm, 3 aproveitamentos	m ²	277,33	12,40	3.440,04
1.2	Cimbramento de madeira para alturas até 4 m, estruturas leves, fornecimento e montagem	m ³	25,13	13,55	340,59
1.3	Armadura de aço CA-50 para estruturas de concreto armado, Ø até 12,5 mm, corte, dobra e montagem	kg	1.226,83	7,94	9.742,62
1.4	Armadura de aço CA-50 para estruturas de concreto armado, Ø 12,5 até 25 mm, corte, dobra e montagem	kg	189,35	8,98	1.699,61
1.5	Armadura de aço CA-60 para estruturas de concreto armado, Ø até 5 mm, corte, dobra e montagem	kg	201,5	8,21	1.655,16
1.7	Concreto estrutural dosado em central, fck 25 MPa, abatimento 8±1 cm	m ²	23,32	330,00	7.695,60
2	COBERTURA				24.078,07
2.1	Forma para estruturas de concreto com chapa compensada plastificada, e=12mm, 3 aproveitamentos	m ²	320,61	12,40	3.976,89
2.2	Cimbramento de madeira para alturas até 4 m, estruturas leves, fornecimento e montagem	m ³	29,05	13,55	393,71
2.3	Armadura de aço CA-50 para estruturas de concreto armado, Ø até 12,5 mm, corte, dobra e montagem	kg	1.115,38	7,94	8.857,56
2.4	Armadura de aço CA-50 para estruturas de concreto armado, Ø 12,5 até 25 mm, corte, dobra e montagem	kg	8,62	8,98	77,37
2.5	Armadura de aço CA-60 para estruturas de concreto armado, Ø até 5 mm, corte, dobra e montagem	kg	285,0	8,21	2.341,04
2.6	Concreto estrutural dosado em central, fck 25 MPa, abatimento 8±1 cm	m ²	25,55	330,00	8.431,50
	CUSTO TOTAL				48.651,68

Fonte: Cypecad.

Como pode-se observar, o custo total para a estrutura de concreto armado, considerando lajes, vigas e pilares foi de R\$ 48.651,88. Neste valor estão inclusos: toda a mão de obra do oficial e ajudante e composição de custos para cada serviço. A composição de custos pode ser vista em Apêndice C.

6.4.2 Estrutura Metálica

A Tabela 40 abaixo apresenta o relatório dos perfis dimensionados pelo software, considerando algumas compensações, de acordo com a análise de barras.

Perfil W	Comprimento (m)	Volume (m ³)	Peso (kg)
610 x 155,0	14,20	0,237	1.858,01
310 x 44,5	9,60	1,020	8.004,05
310 x 38,7	35,50	0,205	1.610,82
310 x 21,0	87,02	0,176	1.385,01
250 x 44,8	177,02	0,281	2.208,22
200 x 31,3	3,20	0,055	431,06
200 x 26,6	60,00	0,013	101,23

Fonte: Metálicas 3D.

O preço encontrado no mercado para os perfis laminados foram de barras com comprimento de 06 metros. Abaixo, conforme Tabela 41, o cálculo foi feito com base nos valores encontrados para cada tipo de barra, de acordo com a quantidade de barras necessárias para suprir tais comprimentos. O valor da mão de obra foi fornecido por empresa que presta serviços de estrutura metálica.

Perfil W	Comprimento (m)	Barras (n ^o)	Preço/Barra(R\$)	Preço Total (R\$)
610 x 155,0	14,20	03	4.082,00	12.246,00
310 x 44,5	9,60	02	1.172,00	2.344,00
310 x 38,7	35,50	06	1.019,00	6.114,00
310 x 21,0	87,02	15	553,00	8.295,00
250 x 44,8	177,02	30	1.180,00	35.400,00
200 x 31,3	3,20	01	824,00	824,00
200 x 26,6	60,00	10	700,00	7.000,00
Total	386,54	67	-	72.223,00
Mão de Obra	-		-	18.000,00
Serviço Completo				90.223,00

Fonte: A autora.

7 DISCUSSÃO

Na obra em estudo, o excesso de gastos se destacou no serviço de superestrutura, o que poderiam ser realizados no método convencional, ou seja, estrutura de concreto armado. Pode-se também recordar que algumas etapas ainda não haviam sido realizadas, podendo estas também elevar o preço final da obra.

Devido à esta análise de custos, fez-se necessário um estudo comparativo dos métodos estruturais de concreto armado e estrutura metálica, a fim de usar o método mais adequado para a obra em questão. Como é mostrado nas Tabelas 42, os valores para as estruturas tiveram grande diferença.

Tabela 42 – Comparação de custo das estruturas

Tipo de Sistema Estrutural		Custo Final (R\$)
Estrutura metálica já concretizada	Vigas e Pilares	77.447,20
Estrutura metálica (<i>Metálicas 3D</i>)	Vigas e Pilares	90.223,00
Estrutura de concreto armado (<i>Cypecad</i>)	Vigas, Pilares e Lajes	48.651,68

Fonte: A autora.

É importante ressaltar que para a estrutura de concreto armado, foram consideradas ainda as lajes de forro e piso. No entanto, tal sistema estrutural teve o custo mais baixo. Para as duas opções de estrutura metálica citadas acima, a que teve como resultado calculado através do *Metálicas 3D* se destacou por dois motivos:

- Após realizar o cálculo, deve ser verificado se a estrutura resiste a todos os tipos de esforços com o perfil escolhido. A partir deste resultado, deve-se alterar aquela viga ou pilar que estiver com um perfil que, segundo o software, não resista à alguns esforços.
- Mesmo com algumas alterações finais realizadas, a variedade de perfis foi grande (no total de 07 perfis diferentes). Isto acarretaria em vigas com dimensões diferentes e preços elevados. A melhor maneira para evitar este problema seria a decisão por apenas um tipo de perfil, para melhorar o custo da estrutura como um todo.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com toda a bibliografia citada referente ao tema em estudo, além da análise realizada do orçamento, percebe-se a importância de um bom planejamento e orçamento, antes de iniciar qualquer obra. Com a ausência destes é fácil encontrar problemas, como os gastos elevados e o desperdício de insumos.

Através da análise orçamentária, objetivo principal deste trabalho, pode-se observar que os gastos realizados pelo proprietário em obra particular ultrapassaram os valores definidos em orçamento analítico. Mesmo considerando os serviços ainda não realizados (revestimento, pintura, vidros, esquadrias de madeira, esquadrias metálicas, bancadas de granito, pintura e limpeza final), o valor previsto para o gasto total do proprietário excederia o valor final calculado e detalhado do orçamento analítico.

Sendo assim, fez-se necessário o estudo para a viabilidade do método adequado e mais econômico para o sistema estrutural, o qual foi destaque pelo alto custo. Comparando os valores calculados para a análise, pode-se concluir que a estrutura de concreto armado seria o método mais econômico e adequado. É possível observar que torna-se necessário se informar sobre os sistemas estruturais.

Portanto, este estudo pode ser concluído com grande aprendizado, recordando sempre que em toda construção deve ser feita uma análise para que a escolha de um sistema estrutural seja adequada, assim também como outras etapas da obra.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Lucas Oliveira de. **Estudo dos índices de consumo de materiais, do custo estrutural de uma edificação e dos procedimentos na fase de elaboração do projeto estrutural**. UFPE: Caruaru, 2013. Disponível em: <https://www.ufpe.br/eccaa/images/documentos/TCC/2013.2/tcc2_versaofinal201302%20-%20lucas%20oliveira%20de%20andrade.pdf>. Acesso em: 10. Setembro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721**: Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios. Rio de Janeiro, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: Informação e documentação – Trabalhos Acadêmicos – Apresentação. Rio de Janeiro, 2011.
- BASTOS, Paulo Sérgio dos Santos. **Estruturas de concreto armado**. Bauru, 2014. Disponível em: <<http://wwwp.feb.unesp.br/pbastos/concreto1/Introducao.pdf>>. Acesso em: 05. Setembro.
- CARVALHO, Roberto Chust; FILHO, Jasson Rodrigues de Figueiredo. **Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado**. São Carlos: Editora EdUFSCar, 2014.
- CHAVES, Michel Roque. **Avaliação do desempenho de soluções estruturais para galpões industriais leves**. Ouro Preto, 2007. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp107564.pdf>>. Acesso em: 05. Setembro.
- CORDEIRO, Flávia Regina Ferreira de Sá. **Orçamento e Controle de Custos na Construção Civil**. UFMG: Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/Monografia%20Or%20e%20control%20e%20de%20custos%20na%20constru%20ao%20civil.pdf>>. Acesso em: 21. Abril.
- FRANTZ, Josiane Luiza. **Dimensionamento de pavilhão industrial com estrutura de aço**. UNISC: Santa Cruz do Sul, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/1126/1/Josiane%20Luiza%20Frantz.pdf>>. Acesso em: 10. Setembro.
- GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras**. 2008. UNISINOS: São Leopoldo. Disponível em: <https://www.grancursospresencial.com.br/novo/upload/ORCAMENTO_PLANEJAMENTO_OBRAS_14_05_2010_20100514171559.pdf>. Acesso em: 20. Abril.
- MARTINS, Arthur Boehme Tepedino. **Orçamento e Programação de uma Edificação Residencial Multifamiliar**. UFSC: Florianópolis, 2014. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/127333/TCC%20Arthur%20Tepedino.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 21. Abril.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo: Editora Pini, 2010.

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

MOURA, Denise Cristina da Rocha; CONCOURD, William. **Análise da Aplicação da Engenharia de Custos através da comparação entre os métodos paramétrico e analítico**. UNAMA: Belém, 2011. Disponível em: <<http://www.unama.br/graduacao/engenharia-civil/tccs/2011/ANALISE%20DA%20APLICACAO%20DA%20ENGENHARIA%20DE%20CUSTOS.pdf>>. Acesso em: 20. Abril.

PILLOTO, Gisah Abramovici; VALLE, Thompson Ricardo do. **Comparativo de custos de sistemas construtivos, alvenaria estrutural e estrutura de concreto armado no caso do empreendimento Piazza Maggiore**. UFPR: Curitiba, 2011. Disponível em: <http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/2/2a/Tfc_2011_Thompson_Gisah.pdf>. Acesso em: 05. Setembro.

PIRES, Carlos Cesar et al. **Casas populares com estruturas metálicas**. 42 f. CEETEPS: Ribeirão Preto, 2014. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAgmsMAC/tcc-finalizado-casas-populares-com-estruturas-metalicas>>. Acesso em: 05. Setembro.

PFEIL Walter; PFEIL, Michèle. **Estruturas de Aço**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2009.

TAVES, Guilherme Gazzoni. **Engenharia de Custos aplicada à Construção Civil**. UFRJ: Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10011477.pdf>>. Acesso em: 23. Abril.

TCPO, **Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos**. – 14ª ed. - São Paulo: Editora Pini, 2012.

TISAKA, Maçahiko. **Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução**. São Paulo: Editora Pini, 2011.

APÊNDICE A – Entrevista com o proprietário

1) Para a obra em questão ser realizada, houve algum tipo de planejamento?

R: Não foi nada planejado. Apenas seguimos o que o Arquiteto nos passou. Além disso, as mudanças no projeto e nas escolhas de alguns serviços foram inesperadas.

2) Houve o acompanhamento de algum engenheiro civil ou arquiteto?

R: Apenas do Arquiteto.

3) Qual foi sua verba orçamentária para a realização desta obra?

R: Não existia verba separada só para isso, mas pensamos que ficaria em torno de R\$ 200 mil reais.

4) Considerando de 0 a 10, qual o grau de satisfação em relação aos custos até o momento?

R: Pode-se considerar 7, pois o gasto foi maior do que pensávamos, e algumas escolhas poderiam ser desconsideradas, como a estrutura metálica que saiu muito cara.

5) Houve arrependimento em algum procedimento realizado na obra?

R: A escolha por estrutura metálica, pois a estrutura poderia ser feita de maneira convencional, apesar de esta escolha ter sido feita em comum acordo com o arquiteto.

6) O senhor aceitaria, para uma próxima ocasião, a realização de um orçamento antes de iniciar a obra?

R: Sim, percebe-se que o orçamento facilita um melhor planejamento da obra.

APÊNDICE B – Composição de Custos

Custo do Homem Hora – Oficial

FUNÇÃO: OFICIAL - hora normal	VALOR R\$
a) Salário mensal	2400,00
b) Encargos sociais	0,00
c) Adicionais - hora extra	0,00
d) Adicional bonus alojado	0,00
d) Adicional noturno (20%)	0,00
e) Insalubridade	0,00
f) periculosidade	0,00
TOTAL GERAL DOS CUSTOS	2400,00
Quantidades de Horas Trabalhadas utilizadas	191,19
Custo homem hora sem BDI (a+b+c+d) / n° horas trabalhadas	12,55

Custo do Homem Hora – Ajudante

FUNÇÃO: AJUDANTE - hora normal	VALOR R\$
a) Salário mensal	1200,00
b) Encargos sociais	0,00
c) Adicionais - hora extra	0,00
d) Adicional bonus alojado	0,00
d) Adicional noturno (20%)	0,00
e) Insalubridade	0,00
f) periculosidade	0,00
TOTAL GERAL DOS CUSTOS	1200,00
Quantidades de Horas Trabalhadas utilizadas	191,19
Custo homem hora sem BDI (a+b+c+d) / n° horas trabalhadas	6,28

Serviços Preliminares

Mobilização e Desmobilização de Pessoal e Equipamentos - Vb:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				6,90
1.1	Ajudante	h	0,34	6,28	2,13
1.2	Oficial	h	0,38	12,55	4,77
CUSTO TOTAL					6,90

Capina e Limpeza manual superficial do terreno – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,57
1.1	Ajudante	h	0,25	6,28	1,57
CUSTO TOTAL					1,57

Instalação do Canteiro de Obras - Vb:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,57
1.1	Ajudante	h	0,25	6,28	1,57
2	Materiais				1.000,00
2.1	Caminhão de Brita 1	Unid.	1,00	600,00	600,00
2.2	Caminhão de Areia Média	Unid.	1,00	400,00	400,00
CUSTO TOTAL					1.001,57

Ligação provisória de água para obra e instalação sanitária provisória, pequenas obras – instalação mínima - Vb:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				5,65
1.1	Servente	h	0,34	6,28	2,13
1.2	Oficial	h	0,28	12,55	3,51
CUSTO TOTAL					5,65

Ligação provisória de luz e força para obra – instalação mínima - Vb:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				5,65
1.1	Servente	h	0,34	6,28	2,13
1.2	Oficial	h	0,28	12,55	3,51
CUSTO TOTAL					5,65

Placa de obra – Unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				-
1.1	Servente	h	-	6,28	-
1.2	Carpinteiro	h	-	12,55	-
2	Materiais				30,00
2.1	Placa de obra	Unid.	1	30,00	30,00
CUSTO TOTAL					30,00

Locação de obra, execução de gabarito – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				2,45
1.1	Servente	h	0,13	6,28	0,82
1.2	Oficial	h	0,13	12,55	1,63
2	Materiais				1,61
	Prego com cabeça 18 x 27				
2.1	(diâmetro: 3,40 mm / comprimento: 62,1 mm)	kg	0,012	5,17	0,06
2.2	Tábua de cedrinho (seção transversal: 1x9 ")	m ²	0,09	13,29	1,20
2.3	Pontalete de cedro 3ª construção (seção transversal: 3x3 ")	m ²	0,04	5,50	0,22
2.4	Arame galvanizado (bitola: 16 BWG)	kg	0,02	6,79	0,14
CUSTO TOTAL					4,06

Fundação e Baldrames

Escavação manual de vala em solo de 1ª categoria, profundidade até 2 m – m³:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				25,11
1.1	Ajudante	h	4,00	6,28	25,11
2	Materiais				
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					25,11

Regularização de fundo de vala com soquete – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				9,41
1.1	Ajudante	h	1,50	6,28	9,41
2	Materiais				
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					9,41

Lastro de concreto, incluindo preparo e lançamento – m³:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				37,66
1.1	Ajudante	h	6,00	6,28	37,66
1.2	Oficial	h	2,00	12,55	25,11
2	Materiais				8,32
2.1	Areia média lavada	m ³	0,02	60,00	1,00
2.2	Brita 1	m ³	0,03	100,00	2,75
2.4	Cimento CP-32	kg	8,80	0,52	4,58
3	Equipamentos/ ferramentas				12,00
3.1	Betoneira elétrica trifásica, 2 HP 1,5 kW, capacidade 400 L	h	24,00	0,50	12,00
CUSTO TOTAL					57,98

Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia sem peneirar, traço 1:3, e – 5 mm – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				0,63
1.1	Ajudante	h	0,1	6,28	0,63
1.2	Oficial	h	0,1	12,55	1,26
2	Materiais				1,01
2.1	Areia lavada tipo média	m ³	0,00375	60,00	0,23
2.2	Cimento Portland CII E32 (Resistência 32 Mpa)	kg	1,5	0,52	0,78
CUSTO TOTAL					1,63

Concreto preparado na obra, controle “A”, brita 1 e 2, fck 20 MPa, abatimento 8±1 cm – m³:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				37,66
1.1	Ajudante	h	6,00	6,28	37,66
1.2	Oficial	h	-	12,55	-
2	Materiais				86,90
2.1	Areia média lavada	m ³	0,13	60,00	7,71
2.2	Brita 1	m ³	0,26	100,00	25,70
2.3	Cimento CII E32	kg	102,86	0,52	53,49
3	Equipamentos/ ferramentas				90,00
3.1	Betoneira elétrica trifásica, 2 HP 1,5 kW, capacidade 400 L	h	24,00	3,75	90,00
CUSTO TOTAL					214,56

Armadura de aço CA50 para estruturas de concreto armado, Ø até 12,5 mm, corte, dobra e montagem – kg:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				0,77
1.1	Ajudante	h	0,12	6,28	0,77
1.2	Oficial	h	0,07	12,55	0,88
2	Materiais				16,69
2.1	Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m	kg	1,00	8,00	8,00
2.2	Aço CA-50 Ø 8 mm, em barra, massa nominal 0,393 kg/m	kg	1,00	4,62	4,62
2.3	Aço CA-50 Ø 10 mm, em barra, massa nominal 0,624 kg/m	kg	1,00	4,07	4,07
3	Equipamentos/ ferramentas				0,84
3.1	Dobradora para ferro, elétrica, 5 HP 3,7 kW, capacidade de dobra, CA-25 até Ø 32 mm e CA-50 até Ø 25 mm	h prod.	0,05	16,00	0,84
4	Outros				
CUSTO TOTAL					18,30

Armadura de aço CA60 para estruturas de concreto armado, Ø até 5 mm, corte, dobra e montagem – kg:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				0,77
1.1	Ajudante	h	0,12	6,28	0,77
1.2	Oficial	h	0,07	12,55	0,88
2	Materiais				11,16
2.1	Aço CA-50 Ø 4,2 mm, em barra, massa nominal 0,158 kg/m	kg	1,00	3,16	3,16
2.2	Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m	kg	1,00	8,00	8,00
3	Equipamentos/ ferramentas				0,84
3.1	Dobradora para ferro, elétrica, 5 HP 3,7 kW, capacidade de dobra, CA-25 até Ø 32 mm e CA-50 até Ø 25 mm	h prod.	0,05	16,00	0,84
4	Outros				
CUSTO TOTAL					12,77

Impermeabilização de superfície sujeita à umidade de terra aplicando impermeabilizante estrutural com emulsão adesiva – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				3,77
1.1	Ajudante	h	0,40	6,28	2,51
1.2	Oficial	h	0,10	12,55	1,26
2	Materiais				80,00
2.1	Impermeabilizante estrutural de base cimentícia Neutrol	m ²	1,00	80,00	80,00
CUSTO TOTAL					83,77

Superestrutura

Forma para estruturas de concreto com chapa compensada plastificada, e=12 mm, 3 aproveitamentos – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				6,90
1.1	Ajudante de carpinteiro	h	0,34	6,28	2,13
1.2	Carpinteiro	h	0,38	12,55	4,77
2	Materiais				5,50
2.1	Forma para estruturas de concreto com chapa compensada plastificada, e=12mm - montagem	m ²	1	5,50	5,50
3	Equipamentos/ ferramentas				
CUSTO TOTAL					12,40

Cimbramento de madeira para alturas até 4 m, estruturas leves, fornecimento e montagem – m³:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				12,55
1.1	Ajudante	h	1	6,28	6,28
1.2	Oficial	h	0,5	12,55	6,28
2	Materiais				-
3	Equipamentos/ ferramentas				1,00
3.1	Escora de eucalipto Ø 10 cm	m	1,00	0,50	0,50
3.2	Pontaletes de cedro 3a 7,5 x 7,5 cm	m	1,00	0,50	0,50
CUSTO TOTAL					13,55

Estrutura metálica para vigas e pilares - m:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				74,75
1.1	Ajudante de Montador	h	3,97	6,28	24,92
1.2	Montador	h	3,97	12,55	49,84
2	Materiais				132,65
2.1	Mão de Obra e Instalação	m	1	132,65	132,65
3	Equipamentos/ ferramentas				
	CUSTO TOTAL				207,40

Armadura de aço CA60 para estruturas de concreto armado, Ø até 7 mm, corte, dobra e montagem – kg:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,88
1.1	Ajudante de armador	h	0,14	6,28	0,88
1.2	Armador	h	0,08	12,55	1,00
2	Materiais				2,50
2.1	Treliça TB 8M - massa nominal 0,825 kg/m	kg	1	2,50	2,50
3	Equipamentos/ ferramentas				
	CUSTO TOTAL				4,38

Concreto estrutural dosado em central, fck 25 MPA, abatimento 8±1 cm – m³:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				
2	Materiais				330,00
2.1	Concreto usinado fck 25 MPa brita 1 e 2 abatimento 8±1	m³	1	330,00	330,00
3	Equipamentos/ ferramentas				
	CUSTO TOTAL				330,00

EPS para preenchimento da laje – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				
2	Materiais				35,00
2.1	Isopor para enchimento da Laje	m²	1	35,00	35,00
3	Equipamentos/ ferramentas				
	CUSTO TOTAL				35,00

Alvenaria

Alvenaria estrutural com blocos de concreto, 14 x 19 x 39 cm, espessura da parede 14 cm, juntas de 10 mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				12,49
1.1	Ajudante	h	0,85	6,28	5,34
1.2	Oficial	h	0,57	12,55	7,16
2	Materiais				38,72
2.1	Bloco de concreto para alvenaria 19 x 19 x 39 cm	unid.	13,75	1,10	15,13
2.2	Areia lavada tipo média	m ³	0,0654	60,00	3,92
2.3	Cal Hidratada CH III	kg	6,54	0,24	1,54
2.4	Cimento Portland CII E32 (Resistência 32 Mpa)	kg	34,88	0,52	18,14
CUSTO TOTAL					51,21

Alvenaria de vedação com bloco cerâmico furado, 9 x 19 x 39 cm com furos verticais, juntas de 10 mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar - m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				11,61
1.1	Ajudante	h	0,43	6,28	2,70
1.2	Oficial	h	0,71	12,55	8,91
2	Materiais				29,46
2.1	Bloco cerâmico para alvenaria 9 x 19 x 39 cm	unid.	16,67	0,80	13,34
2.2	Areia lavada tipo média	m ³	0,0687	60,00	4,12
2.3	Cal Hidratada CH III	kg	20,64	0,235	4,85
2.4	Cimento Portland CII E32 (Resistência 32 Mpa)	kg	13,76	0,52	7,16
CUSTO TOTAL					41,08

Alvenaria estrutural com blocos de concreto, 14 x 19 x 39 cm, espessura da parede 14 cm, juntas de 10 mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				12,36
1.1	Ajudante	h	0,47	6,28	2,95
1.2	Oficial	h	0,75	12,55	9,41
2	Materiais				30,97
2.1	Bloco de concreto para alvenaria 19 x 19 x 39 cm	unid.	16,67	1,15	19,17
2.2	Areia lavada tipo média	m ³	0,0773	60,00	4,64
2.3	Cal Hidratada CH III	kg	22,88	0,235	5,38
2.4	Cimento Portland CII E32 (Resistência 32 Mpa)	kg	3,432	0,52	1,78
CUSTO TOTAL					43,33

Alvenaria de vedação com bloco cerâmico furado, 9 x 19 x 39 cm com furos verticais, juntas de 10 mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar - m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				11,23
1.1	Ajudante	h	0,65	6,28	4,08
1.2	Oficial	h	0,57	12,55	7,16
2	Materiais				29,46
2.1	Bloco de concreto para alvenaria 19 x 19 x 39 cm	unid.	16,67	0,80	13,34
2.2	Areia lavada tipo média	m ³	0,0687	60,00	4,12
2.3	Cal Hidratada CH III	kg	20,64	0,235	4,85
2.4	Cimento Portland CII E32 (Resistência 32 Mpa)	kg	13,76	0,52	7,16
CUSTO TOTAL					40,70

Cobertura

Instalação de estrutura do telhado e mão de obra completa – Unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				20.000,00
1.1	Mão de obra especializada	Unid.	1	20.000,00	20.000,00
2	Materiais				
CUSTO TOTAL					20.000,00

Calha de chapa galvanizada n° 24, desenvolvimento 25 cm – Unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1.520,00
1.1	Mão de obra especializada	unid.	1	1520,00	1.520,00
4	Outros				
CUSTO TOTAL					1.520,00

Revestimentos – Estrutura até elevação + 3,20 m

Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia sem peneirar, traço 1:3, e = 5 mm – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,88
1.1	Ajudante	h	0,1	6,28	0,63
1.2	Oficial	h	0,1	12,55	1,26
2	Materiais				0,80
2.1	Areia lavada tipo média	m³	0,000375	60,00	0,02
2.2	Cimento Portland CII E32 (Resistência 32 Mpa)	kg	1,5	0,52	0,78
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					2,69

Emboço para parede interna com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar, traço 1:2:8, e = 30 mm – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				9,29
1.1	Ajudante	h	0,34	6,28	2,13
1.2	Oficial	h	0,57	12,55	7,16
2	Materiais				5,12
2.1	Areia lavada tipo média	m³	0,0218	60,00	1,31
2.2	Cal Hidratada CH III	kg	6,54	0,235	1,54
2.3	Cimento Portland CII E32 (Resistência 32 Mpa)	kg	4,37	0,52	2,27
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					14,41

Reboco para parede interna ou externa, com argamassa de cal hidratada e areia peneirada, traço 1:3, e = 5 mm – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				9,41
1.1	Ajudante	h	0,5	6,28	3,14
1.2	Oficial	h	0,5	12,55	6,28
2	Materiais				90,00
2.1	Cal hidratada CH III	kg	1,5	60,00	90,00
2.2	Areia lavada tipo média	m ³	0,00375	0,235	0,00
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					99,42

Cerâmica comum em placa 20 x 20 cm, assentada com argamassa pré-fabricada de cimento colante e rejuntamento com cimento branco – 1,70 m de altura – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,88
1.1	Servente	h	0,1	6,28	0,63
1.2	Azulejista	h	0,1	12,55	1,26
2	Materiais				23,90
2.1	Argamassa pré-fabricada de cimento colante para assentamento de peças cerâmicas	kg	5	1,00	5,00
2.2	Placa cerâmica esmaltada 20 x 20 cm x 6,3 mm resistência a abrasão 3	m ²	1	18,90	18,90
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					25,78

Revestimentos – Estrutura até elevação + 6,40 m

Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia sem peneirar, traço 1:3, e = 5 mm – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,88
1.1	Ajudante	h	0,1	6,28	0,63
1.2	Oficial	h	0,1	12,55	1,26
2	Materiais				0,80
2.1	Areia lavada tipo média	m ³	0,000375	60,00	0,02
2.2	Cimento Portland CII E32 (Resistência 32 Mpa)	kg	1,5	0,52	0,78
CUSTO TOTAL					2,69

Emboço para parede interna com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar, traço 1:2:8, e = 30 mm – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				9,29
1.1	Ajudante	h	0,34	6,28	2,13
1.2	Oficial	h	0,57	12,55	7,16
2	Materiais				5,12
2.1	Areia lavada tipo média	m ³	0,0218	60,00	1,31
2.2	Cal Hidratada CH III	kg	6,54	0,235	1,54
2.3	Cimento Portland CII E32 (Resistência 32 Mpa)	kg	4,37	0,52	2,27
CUSTO TOTAL					14,41

Reboco para parede interna ou externa, com argamassa de cal hidratada e areia peneirada, traço 1:3, e = 5 mm – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				9,41
1.1	Ajudante	h	0,5	6,28	3,14
1.2	Oficial	h	0,5	12,55	6,28
2	Materiais				90,00
2.1	Cal hidratada CH III	kg	1,5	60,00	90,00
2.2	Areia lavada tipo média	m ³	0,00375	0,235	0,00
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					99,42

Revestimentos – Externo

Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia sem peneirar, traço 1:3, e = 5 mm – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,88
1.1	Ajudante	h	0,1	6,28	0,63
1.2	Oficial	h	0,1	12,55	1,26
2	Materiais				0,80
2.1	Areia lavada tipo média	m ³	0,000375	60,00	0,02
2.2	Cimento Portland CII E32 (Resistência 32 Mpa)	kg	1,5	0,52	0,78
CUSTO TOTAL					2,69

Emboço para parede externa com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar, traço 1:2:6, e = 30 mm – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				12,87
1.1	Ajudante	h	0,47	6,28	2,95
1.2	Oficial	h	0,79	12,55	9,92
2	Materiais				6,62
2.2	Areia lavada tipo média	m ³	0,02	60,00	1,20
2.3	Cal Hidratada CH III	kg	5,28	0,235	1,24
2.4	Cimento Portland CII E32 (Resistência 32 Mpa)	kg	8,04	0,52	4,18
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					19,49

Pisos – Estrutura até elevação + 3,20 m

Regularização sarrafeada de base para revestimento de piso com argamassa de cimento e areia sem peneirar, espessura: 3 cm / traço 1:3 – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				4,71
1.1	Ajudante	h	0,25	6,28	1,57
1.2	Oficial	h	0,25	12,55	3,14
2	Materiais				7,59
2.1	Areia lavada tipo média	m ³	0,0225	60,00	1,35
2.2	Cimento Portland CII E32 (Resistência 32 Mpa)	kg	12	0,52	6,24
CUSTO TOTAL					12,30

Piso cerâmico esmaltado assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante, dimensão: 30 x 30 cm – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,88
1.1	Servente	h	0,1	6,28	0,63
1.2	Azulejista	h	0,1	12,55	1,26
2	Materiais				31,12
2.1	Argamassa pré-fabricada de cimento colante para assentamento de peças cerâmicas	kg	5	1	5,00
2.2	Placa cerâmica esmaltada 30 x 30 cm x 8 mm resistência a abrasão 3	m ²	1	26,12	26,12
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					33,00

Rodapé cerâmico assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante (altura: 8 cm) – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				5,02
1.1	Servente	h	0,2	6,28	1,26
1.2	Ladrilista	h	0,3	12,55	3,77
2	Materiais				31,12
2.1	Argamassa pré-fabricada de cimento colante para assentamento de peças cerâmicas	kg	5	1,00	5,00
2.2	Rodapé cerâmico 30 x 8 x 0,8 cm	m	1	26,12	26,12
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					36,14

Rejuntamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada, junta: 6 cm – kg:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,57
1.1	Servente	h	0,25	6,28	1,57
1.2	Oficial	h	0	12,55	-
2	Materiais				0,52
2.1	Argamassa pré-fabricada para rejuntamento cerâmico	kg	0,33	1,58	0,52
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					2,09

Pisos – Estrutura até elevação + 6,40 m

Regularização sarrafeada de base para revestimento de piso com argamassa de cimento e areia sem peneirar, espessura: 3 cm / traço 1:3 – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				4,71
1.1	Ajudante	h	0,25	6,28	1,57
1.2	Oficial	h	0,25	12,55	3,14
2	Materiais				7,59
2.1	Areia lavada tipo média	m ³	0,0225	60,00	1,35
2.2	Cimento Portland CII E32 (Resistência 32 Mpa)	kg	12	0,52	6,24
CUSTO TOTAL					12,30

Piso cerâmico esmaltado assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante, dimensão: 30 x 30 cm – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,88
1.1	Servente	h	0,1	6,28	0,63
1.2	Azulejista	h	0,1	12,55	1,26
2	Materiais				35,78
2.1	Argamassa pré-fabricada de cimento colante para assentamento de peças cerâmicas	kg	5	1,00	5,00
2.2	Placa cerâmica esmaltada 30 x 30 cm x 8 mm resistência a abrasão 3	m ²	1	30,78	30,78
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					37,66

Piso cerâmico esmaltado assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante, dimensão: 30 x 30 cm - Banheiros – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,88
1.1	Servente	h	0,1	6,28	0,63
1.2	Azulejista	h	0,1	12,55	1,26
2	Materiais				60,75
2.1	Argamassa pré-fabricada de cimento colante para assentamento de peças cerâmicas	kg	5	1,00	5,00
2.2	Placa cerâmica esmaltada 30 x 30 cm x 8 mm resistência a abrasão 3	m ²	1	55,75	55,75
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					62,63

Rodapé cerâmico assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante (altura: 8 cm) – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				5,02
1.1	Servente	h	0,2	6,28	1,26
1.2	Ladrilista	h	0,3	12,55	3,77
2	Materiais				35,78
2.1	Argamassa pré-fabricada de cimento colante para assentamento de peças cerâmicas	kg	5	1,00	5,00
2.2	Rodapé cerâmico 30 x 8 x 0,8 cm	m ²	1	30,78	30,78
4	Outros				
CUSTO TOTAL					40,80

Rejuntamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada, junta: 6 cm – kg:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,57
1.1	Servente	h	0,25	6,28	1,57
1.2	Oficial	h	0	12,55	-
2	Materiais				0,52
2.1	Argamassa pré-fabricada para rejuntamento cerâmico	kg	0,33	1,58	0,52
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					2,09

Pisos – Externo

Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar, traço 1:4, e = 1,5 cm – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				18,83
1.1	Ajudante	h	1	6,28	6,28
1.2	Oficial	h	1	12,55	12,55
2	Materiais				7,59
2.1	Areia lavada tipo média	m ³	0,0225	60,00	1,35
2.2	Cimento Portland CII E32 (Resistência 32 Mpa)	kg	12	0,52	6,24
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					26,42

Pintura e Forro

Emassamento de parede interna com massa corrida à base de PVA com duas demãos, para pintura látex – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				5,02
1.1	Ajudante de pintor	h	0,2	6,28	1,26
1.2	Pintor	h	0,3	12,55	3,77
2	Materiais				2,62
2.1	Massa corrida base PVA	kg	0,7	2,77	1,94
2.2	Lixa grana 100 para superfície madeira/massa	Unid.	0,4	1,70	0,68
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					7,64

Pintura com tinta látex PVA em parede interna, com duas demãos, sem massa corrida – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				5,96
1.1	Servente	h	0,15	6,28	0,94
1.2	Azulejista	h	0,4	12,55	5,02
2	Materiais				2,94
2.1	Selador base PVA para pintura látex	l	0,12	4,88	0,59
2.2	Tinta látex PVA fosca	l	0,17	11,33	1,93
2.3	Lixa grana 100 para superfície madeira/massa	Unid.	0,25	1,70	0,43
CUSTO TOTAL					8,90

Pintura com tinta látex acrílica em parede externa, com duas demãos, sem massa corrida – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				7,22
1.1	Ajudante de pintor	h	0,35	6,28	2,20
1.2	Pintor	h	0,4	12,55	5,02
2	Materiais				2,94
2.1	Líquido preparador de superfícies lata com 18 litros	l	0,12	4,88	0,59
2.2	Tinta látex acrílica fosca	l	0,17	11,33	1,93
2.3	Lixa grana 100 para superfície madeira/massa	Unid.	0,25	1,70	0,43
CUSTO TOTAL					10,15

Forro de gesso acartonado fixo, monolítico, aparafusado em perfis metálicos espaçados a 0,60 m, suspensos por pendurais rígidos reguláveis, espaçados a cada 1,00m, espessura: 12,5 mm – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				
2	Materiais				30,00
2.1	Forro de gesso acartonado fixo Ø 12,5 mm com acabamento monolítico fixado com perfis de aço galvanizado, instalado	m ²	1	30,00	30,00
CUSTO TOTAL					30,00

Esquadrias Metálicas

Portão automático em chapa de alumínio, basculante, para baixo fluxo de veículos, para vão de 3000 x 5000 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				-
2	Materiais				9.560,00
2.1	Portão automático em chapa de alumínio, Lambril em posição vertical 3,00 x 5,00 m, sistema basculante, fluxo de veículos baixo	unid.	1	9560,00	9.560,00
CUSTO TOTAL					9.560,00

Portão automático em chapa de aço galvanizada, pivotante, para vão de 1800x3500mm–
unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				-
1.1	Ajudante de pintor	h	0	6,28	-
1.2	Pintor	h	0	12,55	-
2	Materiais				3.015,00
2.1	Portão automático em chapa de aço galvanizada, tipo deck em posição vertical 1,80 x 3,50 m, sistema pivotante, fluxo de veículos altos	unid.	1	3015,00	3.015,00
CUSTO TOTAL					3.015,00

Esquadrias de Madeira

Porta de madeira 0,80 x 2,10 m, interna, com batente, guarnição e ferragem - unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				96,97
1.1	Servente	h	1,4	6,28	8,79
1.2	Pedreiro	h	1,4	12,55	17,57
1.3	Ajudante de Carpinteiro	h	3,75	6,28	23,54
1.4	Carpinteiro	h	3,75	12,55	47,07
2	Materiais				342,98
2.1	Areia média lavada	m ³	0,0106	60,00	0,64
2.2	Cal hidratada CH III	kg	1,72	0,235	0,40
2.3	Cimento CP-32	kg	1,72	0,41	0,71
2.4	Guarnição de peroba 5 x 1 cm para porta de até 0,90 x 2,10 m	Unid.	2,00	8,80	17,60
2.5	Batente de peroba para porta de 1 folha 3,5 cm x 14 cm x 5,40 m de perímetro	Unid.	1,00	71,40	71,40
2.6	Porta de chapa de madeira lisa encabeçada com Imbuia 80 x 210 x 3,5 cm	Unid.	1,00	80,00	80,00
2.7	Fechadura em latão completa tipo gorge com guarnição tipo espelho e maçaneta tipo alavanca para porta interna encaixe 40 mm	Unid.	1,00	151,22	151,22
2.8	Dobradiça de aço pino solto para porta 3" x 2 1/2"	Unid.	3,00	4,05	12,15
2.9	Taco de peroba para instalação de portas e janelas altura 60 x 50 x 15 mm	Unid.	6,00	0,78	4,68
2.10	Parafuso cabeça chata fenda simples zincado branco para madeira comprimento Ø 6 mm x 90 mm	Unid.	8,00	0,34	2,72
2.11	Prego com cabeça 16 x 24, 55 mm x Ø 2,7 mm	kg	0,25	5,85	1,46
CUSTO TOTAL					439,95

Vidros

Vidro temperado incolor 8 mm colocado em caixilho com gaxeta de neoprene – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				-
1.1	Ajudante	h	0	6,28	-
1.2	Oficial	h	0	12,55	-
2	Materiais				180,00
2.1	Vidro temperado incolor 8 mm	m ²	1	150,00	150,00
2.2	% sobre material para cobrir colocação e pequenos itens omissos	%	1	30,00	30,00
CUSTO TOTAL					180,00

Porta de vidro temperado, duas folhas móveis, com bandeira e duas folhas laterais fixas, com ferragem e mola hidráulica, espessura 10 mm / vão 3600 x 2900 mm – cj:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				-
1.1	Ajudante	h	0	6,28	-
1.2	Oficial	h	0	12,55	-
2	Materiais				557,82
2.1	Dobradiça inferior para vidro temperado	Unid.	2	20,00	40,00
2.2	Dobradiça superior para vidro temperado	Unid.	2	20,00	40,00
2.3	Fechadura central com 2 cilindros para vidro temperado	Unid.	1	50,00	50,00
2.4	Ferragens para vidro temperado, facão simples para lateral e bandeira	Unid.	2	35,01	70,02
2.5	Vidro temperado, ferragem: suporte com miolo tipo 1306 para 2 vidros	Unid.	2	15,13	30,26
2.6	Vidro temperado, ferragem: suporte de canto tipo 1302	Unid.	6	8,35	50,10
2.7	Vidro temperado, ferragem: suporte de centro tipo 1329	Unid.	3	9,32	27,96
2.8	Ferragens para vidro temperado, trinco inferior	Unid.	1	24,36	24,36
2.9	Ferragens para vidro temperado, contraplaca para fechadura central	Unid.	1	15,12	15,12
2.10	Vidro temperado incolor 10 mm	m ²	1	180,00	180,00
2.11	% sobre material para cobrir colocação e pequenos itens omissos	%	1	30,00	30,00
CUSTO TOTAL					557,82

Janela em vidro temperado, de correr com estrutura de alumínio, espessura 10 mm – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				-
1.1	Ajudante	h	0	6,28	-
1.2	Montador	h	0	12,55	-
2	Materiais				230,00
2.1	Vidro temperado incolor 10 mm	m ²	1	180,00	180,00
2.3	Fechadura central com 2 cilindros para vidro temperado	Unid.	1	30,00	30,00
2.12	% sobre material para cobrir colocação e pequenos itens omissos	%	1	20,00	20,00
CUSTO TOTAL					230,00

Louças e Metais

Bacia sanitária de louça com caixa acoplada, com tampa e acessórios – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				56,49
1.1	Ajudante de encanador	h	3	6,28	18,83
1.2	Encanador	h	3	12,55	37,66
2	Materiais				370,65
2.1	Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm	m	1	0,18	0,18
2.2	Joelho 90° PVC PBV para esgoto Ø100mm	Unid.	1	5,25	5,25
2.3	Engate flexível em PVC Ø 1/2" x 30 cm	Unid.	1	7,05	7,05
2.4	Bacia sanitária de louça para caixa acoplada, padrão popular	Unid.	1	138,48	138,48
2.5	Assento plástico padrão popular para vaso sanitário	Unid.	1	20,00	20,00
2.6	Caixa de louça para acoplar em bacia sanitária padrão popular	Unid.	1	170,37	170,37
2.7	Massa de vidraceiro	kg	1	11,39	11,39
2.8	Parafuso cromado Ø 1/4" x 2 1/2"	Unid.	1	17,93	17,93
CUSTO TOTAL					427,14

Chuveiro metálico com ducha articulada – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				9,41
1.1	Ajudante de encanador	h	0,5	6,28	3,14
1.2	Encanador	h	0,5	12,55	6,28
2	Materiais				84,78
2.1	Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm	m	1	0,18	0,18
2.2	Chuveiro-ducha padrão popular com articulação Ø 1/2 "	Unid.	1	84,60	84,60
CUSTO TOTAL					94,19

Lavatório de louça, com coluna, aparelho misturador e acessórios – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				62,14
1.1	Ajudante de encanador	h	3,3	6,28	20,71
1.2	Encanador	h	3,3	12,55	41,42
2	Materiais				251,47
2.1	Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm	m	1	0,18	0,18
2.2	Válvula de escoamento para lavatório ou bidê metálica acabamento cromado Ø 1"	Unid.	1	20,93	20,93
2.3	Engate flexível em PVC Ø 1/2" x 30 cm	Unid.	1	7,05	7,05
2.4	Lavatório de louça padrão popular para coluna	Unid.	1	60,08	60,08
2.5	Coluna de louça padrão popular para lavatório	Unid.	1	45,01	45,01
2.6	Engate flexível metálico Ø 1/2" x 30 cm	Unid.	1	7,05	7,05
2.7	Sifão metálico acabamento cromado para lavatório Ø 1" x 1 1/2"	Unid.	1	5,47	5,47
2.8	Misturador para lavatório instalação mesa, padrão popular	Unid.	1	80,00	80,00
2.9	Parafuso cromado Ø 1/4" x 2 1/2"	Unid.	2	12,68	25,36
2.10	Bucha de nylon Ø 8 mm x 40 mm	Unid.	2	0,17	0,34
CUSTO TOTAL					313,61

Lavatório de louça de embutir (cuba), com aparelho misturador e acessórios – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				28,24
1.1	Ajudante de encanador	h	1,5	6,28	9,41
1.2	Encanador	h	1,5	12,55	18,83
2	Materiais				676,27
2.1	Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm	m	1	0,18	0,18
2.2	Válvula de escoamento para lavatório ou bidê metálica acabamento cromado Ø 1"	Unid.	1	20,93	20,93
2.3	Engate flexível em PVC Ø 1/2" x 30 cm	Unid.	1	7,05	7,05
2.4	Lavatório de louça padrão popular para embutir	Unid.	1	362,90	362,90
2.5	Sifão metálico acabamento cromado para lavatório Ø 1" x 1 1/2"	Unid.	1	5,47	5,47
2.6	Misturador para lavatório instalação mesa, padrão popular	Unid.	1	279,74	279,74
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					704,51

Misturador para pia de cozinha instalação mesa em metal cromado – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				26,36
1.1	Ajudante de encanador	h	1,4	6,28	8,79
1.2	Encanador	h	1,4	12,55	17,57
2	Materiais				401,62
2.1	Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm	m	1	0,18	0,18
2.2	Misturador para pia instalação mesa, padrão popular	Unid.	1	401,44	401,44
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					427,98

Tanque de aço inoxidável – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				56,49
1.1	Ajudante de encanador	h	3	6,28	18,83
1.2	Encanador	h	3	12,55	37,66
2	Materiais				379,43
2.1	Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm	m	0,75	0,14	0,11
2.2	Válvula de escoamento para tanque ou mictório metálica Ø 1 1/4"	Unid.	1,00	17,11	17,11
2.3	Tanque de aço inoxidável volume 30 litros	Unid.	1,00	285,00	285,00
2.4	Conjunto para fixação de tanque	Unid.	1,00	15,50	15,50
2.5	Sifão metálico acabamento cromado para tanque Ø 1 1/4 " x 2"	Unid.	1,00	61,71	61,71
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					435,91

Torneira de pressão metálica para uso geral – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				26,36
1.1	Ajudante de encanador	h	1,4	6,28	8,79
1.2	Encanador	h	1,4	12,55	17,57
2	Materiais				86,17
2.1	Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm	m	0,95	0,18	0,17
2.2	Torneira de pressão de parede para uso geral	Unid.	1	86,00	86,00
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					112,53

Bancadas de Granito

Tampo de mármore para pia, e = 30 mm, largura 0,60 m – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				37,66
1.1	Ajudante	h	2	6,28	12,55
1.2	Oficial	h	2	12,55	25,11
2	Materiais				130,61
2.1	Areia média lavada	m ³	0,0052	99,63	0,52
2.2	Cimento CP-32	kg	2,27	0,48	1,09
2.3	Tampo de mármore Branco Espirito Santo para pia ou lavatório largura 0,60 m # 3 cm	m ²	0,60	215,00	129,00
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					168,27

Tampo de granito para lavatório, e = 30 mm, largura 0,60 m – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				37,66
1.1	Ajudante	h	2	6,28	12,55
1.2	Oficial	h	2	12,55	25,11
2	Materiais				145,06
2.1	Areia média lavada	m ³	0,0052	99,63	0,52
2.2	Cimento CP-32	kg	2,27	0,48	1,09
2.3	Tampo de granito cinza andorinha para lavatório (espessura: 30,00 mm / largura: 0,60 m)	m ²	0,60	239,08	143,45
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					182,71

Instalações Hidrosanitárias – Hidráulicas

Registro de gaveta bruto com adaptador para PVC, Ø 20 mm (3/4”) – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				10,17
1.1	Ajudante de encanador	h	0,54	6,28	3,39
1.2	Encanador	h	0,54	12,55	6,78
2	Materiais				45,00
2.1	Adesivo para PVC	kg	1,0	6,00	6,00
2.2	Registro de gaveta acabamento bruto Ø 1/2 - 3/4"	Unid.	1,0	39,00	39,00
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					55,17

Reservatório d'água de polietileno de alta densidade, cilíndrico, capacidade 1000 L – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				144,99
1.1	Ajudante de encanador	h	7,7	6,28	48,33
1.2	Encanador	h	7,7	12,55	96,66
2	Materiais				422,29
2.1	Adaptador PVC soldável com flanges e anel para caixa d'água Ø 20 mm x 1/2"	Unid.	1,0	11,90	11,90
2.2	Adaptador PVC soldável com flanges e anel para caixa d'água Ø 25 mm x 3/4"	Unid.	1,0	12,90	12,90
2.3	Adaptador PVC soldável com flanges e anel para caixa d'água Ø 50 mm x 1 1/2"	Unid.	1,0	32,90	32,90
2.4	Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm	m	3,0	0,25	0,75
2.5	Reservatório de água cilíndrico de polietileno p/ 1000 litros	Unid.	1,0	359,90	359,90
2.6	Massa de vidraceiro	kg	1,0	3,94	3,94
CUSTO TOTAL					567,28

Tubo de PVC soldável Ø 20 mm – m:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,69
1.1	Ajudante de encanador	h	0,09	6,28	0,56
1.2	Encanador	h	0,09	12,55	1,13
2	Materiais				7,50
2.1	Tubo PVC soldável Ø 20 mm	m	1,0	1,50	1,50
2.2	Adesivo para PVC	kg	1,0	6,00	6,00
CUSTO TOTAL					9,19

Tubo de PVC soldável Ø 25 mm – m:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				2,26
1.1	Ajudante de encanador	h	0,12	6,28	0,75
1.2	Encanador	h	0,12	12,55	1,51
2	Materiais				8,50
2.1	Tubo PVC soldável Ø 25 mm	m	1,0	2,50	2,50
2.2	Adesivo para PVC	kg	1,0	6,00	6,00
CUSTO TOTAL					10,76

Tubo de PVC soldável Ø 32 mm – m:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,69
1.1	Ajudante de encanador	h	0,09	6,28	0,56
1.2	Encanador	h	0,09	12,55	1,13
2	Materiais				10,00
2.1	Tubo PVC soldável Ø 32 mm	m	1,0	4,00	4,00
2.2	Adesivo para PVC	kg	1,0	6,00	6,00
CUSTO TOTAL					11,69

Joelho 90° soldável de PVC marrom Ø 20 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				3,39
1.1	Ajudante de encanador	h	0,18	6,28	1,13
1.2	Encanador	h	0,18	12,55	2,26
2	Materiais				0,80
2.1	Joelho 90° PVC soldável Ø 20 mm	Unid.	1,0	0,50	0,50
2.2	Adesivo para PVC	kg	0,1	6,00	0,30
CUSTO TOTAL					4,19

Joelho 90° soldável de PVC marrom Ø 40 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				5,27
1.1	Ajudante de encanador	h	0,28	6,28	1,76
1.2	Encanador	h	0,28	12,55	3,51
2	Materiais				1,65
2.1	Joelho 90° PVC soldável Ø 20 mm	Unid.	1,0	1,35	1,35
2.2	Adesivo para PVC	kg	0,1	6,00	0,30
CUSTO TOTAL					6,92

Joelho 90° soldável de PVC azul com rosca metálica Ø 25 mm x ½” – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				3,39
1.1	Ajudante de encanador	h	0,18	6,28	1,13
1.2	Encanador	h	0,18	12,55	2,26
2	Materiais				5,73
2.1	Joelho 90° PVC soldável Ø 25 mm com bucha de latão roscável Ø 1/2"	Unid.	1,0	5,40	5,40
2.2	Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm	m	0,1	0,25	0,03
2.3	Adesivo para PVC	kg	0,1	6,00	0,30
CUSTO TOTAL					9,11

Curva 90° soldável de PVC marrom Ø 32 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				3,39
1.1	Ajudante de encanador	h	0,18	6,28	1,13
1.2	Encanador	h	0,18	12,55	2,26
2	Materiais				4,70
2.1	Joelho 90° PVC soldável Ø 20 mm	unid.	1,0	4,40	4,40
2.2	Adesivo para PVC	kg	0,1	6,00	0,30
CUSTO TOTAL					8,09

Curva 90° soldável de PVC marrom Ø 25 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				3,39
1.1	Ajudante de encanador	h	0,18	6,28	1,13
1.2	Encanador	h	0,18	12,55	2,26
2	Materiais				2,40
2.1	Curva 90° PVC soldável Ø 25 mm	unid.	1,0	2,10	2,10
2.2	Adesivo para PVC	kg	0,1	6,00	0,30
CUSTO TOTAL					5,79

Bucha de redução soldável de PVC marrom, curta Ø 32 mm x 25 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,69
1.1	Ajudante de encanador	h	0,09	6,28	0,56
1.2	Encanador	h	0,09	12,55	1,13
2	Materiais				0,90
2.1	Bucha PVC soldável de redução curta Ø 32 mm x Ø 25 mm	unid.	1,0	0,60	0,60
2.2	Adesivo para PVC	kg	0,1	6,00	0,30
CUSTO TOTAL					2,59

Tê 90° soldável de PVC marrom Ø 25 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				3,58
1.1	Ajudante de encanador	h	0,19	6,28	1,19
1.2	Encanador	h	0,19	12,55	2,39
2	Materiais				1,50
2.1	Curva 90° PVC soldável Ø 25 mm	unid.	1,0	1,20	1,20
2.2	Adesivo para PVC	kg	0,1	6,00	0,30
CUSTO TOTAL					5,08

Tê 90° soldável de PVC marrom Ø 32 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				3,58
1.1	Ajudante de encanador	h	0,19	6,28	1,19
1.2	Encanador	h	0,19	12,55	2,39
2	Materiais				3,00
2.1	Tê 90° PVC soldável Ø 32 mm	unid.	1,0	2,70	2,70
2.2	Adesivo para PVC	kg	0,1	6,00	0,30
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					6,58

Luva soldável de PVC marrom Ø 32 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,69
1.1	Ajudante de encanador	h	0,09	6,28	0,56
1.2	Encanador	h	0,09	12,55	1,13
2	Materiais				1,65
2.1	Luva PVC soldável Ø 32 mm	unid.	1,0	1,35	1,35
2.2	Adesivo para PVC	kg	0,1	6,00	0,30
CUSTO TOTAL					3,34

Cap (tampão) soldável de PVC marrom Ø 20 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				0,85
1.1	Ajudante de encanador	h	0,045	6,28	0,28
1.2	Encanador	h	0,045	12,55	0,56
2	Materiais				1,25
2.1	Joelho 90° PVC soldável Ø 20 mm	unid.	1,0	0,95	0,95
2.2	Adesivo para PVC	kg	0,1	6,00	0,30
CUSTO TOTAL					2,10

Plug (bujão) de PVC branco roscável Ø ½” – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,69
1.1	Ajudante de encanador	h	0,09	6,28	0,56
1.2	Encanador	h	0,09	12,55	1,13
2	Materiais				0,70
2.1	Plug PVC roscável Ø 1/2"	Unid.	1,0	0,40	0,40
2.2	Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm	m	0,1	6,00	0,30
CUSTO TOTAL					2,39

União de ferro galvanizado com assento cônico de bronze, Ø 20 mm (3/4”) – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				3,77
1.1	Ajudante de encanador	h	0,2	6,28	1,26
1.2	Encanador	h	0,2	12,55	2,51
2	Materiais				29,00
2.1	União de ferro maleável galvanizado com assento cônico de bronze rosca BSP Ø 3/4"	Unid.	1,0	29,00	29,00
CUSTO TOTAL					32,77

Luva de ferro galvanizado Ø 20 mm (3/4") – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				3,77
1.1	Ajudante de encanador	h	0,2	6,28	1,26
1.2	Encanador	h	0,2	12,55	2,51
2	Materiais				7,00
2.1	Luva de ferro maleável galvanizado Ø 3/4"	Unid.	1,0	7,00	7,00
CUSTO TOTAL					10,77

Niple duplo de ferro galvanizado Ø 20 mm (3/4"):

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,69
1.1	Ajudante de encanador	h	0,09	6,28	0,56
1.2	Encanador	h	0,09	12,55	1,13
2	Materiais				5,70
2.1	Niple de ferro maleável galvanizado Ø 3/4"	Unid.	1,0	5,70	5,70
CUSTO TOTAL					7,39

Instalações Hidrosanitárias – Sanitárias

Tubo de PVC PBV Ø 150 mm – m:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				10,54
1.1	Ajudante de encanador	h	0,56	6,28	3,51
1.2	Encanador	h	0,56	12,55	7,03
2	Materiais				28,73
2.1	Anel de borracha para tubo PVC esgoto Ø 150 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Pasta lubrificante para tubo de PVC	kg	0,1	14,83	1,48
2.3	Tubo PVC PBV para esgoto Ø 150 mm	m	1,0	19,70	19,70
CUSTO TOTAL					39,28

Tubo de PVC PBV Ø 100 mm – m:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				9,79
1.1	Ajudante de encanador	h	0,52	6,28	3,26
1.2	Encanador	h	0,52	12,55	6,53
2	Materiais				16,53
2.1	Anel de borracha para tubo PVC esgoto Ø 100 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Pasta lubrificante para tubo de PVC	kg	0,1	14,83	1,48
2.3	Tubo PVC PBV para esgoto Ø 100 mm	m	1,0	7,50	7,50
CUSTO TOTAL					26,32

Tubo de PVC PBV Ø 75 mm – m:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				9,04
1.1	Ajudante de encanador	h	0,48	6,28	3,01
1.2	Encanador	h	0,48	12,55	6,03
2	Materiais				16,53
2.1	Anel de borracha para tubo PVC esgoto Ø 75 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Pasta lubrificante para tubo de PVC	kg	0,1	14,83	1,48
2.3	Tubo PVC PBV para esgoto Ø 75 mm	m	1,0	7,50	7,50
CUSTO TOTAL					25,57

Tubo de PVC PBV Ø 50 mm – m:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				5,65
1.1	Ajudante de encanador	h	0,30	6,28	1,88
1.2	Encanador	h	0,30	12,55	3,77
2	Materiais				13,03
2.1	Anel de borracha para tubo PVC esgoto Ø 50 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Pasta lubrificante para tubo de PVC	kg	0,1	14,83	1,48
2.3	Tubo PVC PBV para esgoto Ø 50 mm	m	1,0	4,00	4,00
CUSTO TOTAL					18,68

Tubo de PVC PBV Ø 40 mm – m:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				4,52
1.1	Ajudante de encanador	h	0,24	6,28	1,51
1.2	Encanador	h	0,24	12,55	3,01
2	Materiais				12,53
2.1	Anel de borracha para tubo PVC esgoto Ø 50 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Pasta lubrificante para tubo de PVC	kg	0,1	14,83	1,48
2.3	Tubo PVC PBV para esgoto Ø 50 mm	m	1,0	3,50	3,50
CUSTO TOTAL					17,05

Curva 90° curta de PVC branco, ponta bolsa e virola, Ø 100 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				8,47
1.1	Ajudante de encanador	h	0,45	6,28	2,82
1.2	Encanador	h	0,45	12,55	5,65
2	Materiais				27,03
2.1	Anel de borracha para tubo PVC esgoto Ø 100 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Pasta lubrificante para tubo de PVC	kg	0,1	14,83	1,48
2.3	Curva 90° PVC PBV curta para esgoto Ø 100 mm	Unid.	1,0	18,00	18,00
CUSTO TOTAL					35,51

Curva 90° curta de PVC branco, ponta bolsa e virola, Ø 75 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				6,78
1.1	Ajudante de encanador	h	0,36	6,28	2,26
1.2	Encanador	h	0,36	12,55	4,52
2	Materiais				22,63
2.1	Anel de borracha para tubo PVC esgoto Ø 75 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Pasta lubrificante para tubo de PVC	kg	0,1	14,83	1,48
2.3	Curva 90° PVC PBV curta para esgoto Ø 75 mm	Unid.	1,0	13,60	13,60
CUSTO TOTAL					29,41

Curva 90° curta de PVC branco, ponta bolsa e virola, Ø 50 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				5,27
1.1	Ajudante de encanador	h	0,28	6,28	1,76
1.2	Encanador	h	0,28	12,55	3,51
2	Materiais				15,83
2.1	Anel de borracha para tubo PVC esgoto Ø 50 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Pasta lubrificante para tubo de PVC	kg	0,1	14,83	1,48
2.3	Curva 90° PVC PBV curta para esgoto Ø 50 mm	Unid.	1,0	6,80	6,80
CUSTO TOTAL					21,11

Joelho 90° de PVC branco, ponta bolsa e virola, Ø 100 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				8,47
1.1	Ajudante de encanador	h	0,45	6,28	2,82
1.2	Encanador	h	0,45	12,55	5,65
2	Materiais				14,79
2.1	Anel de borracha para tubo PVC esgoto Ø 100 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Joelho 90° PVC PBV para esgoto Ø 100 mm	Unid.	1,0	6,50	6,50
2.3	Pasta lubrificante para tubo de PVC	kg	0,1	14,83	0,74
CUSTO TOTAL					23,26

Joelho 90° de PVC branco, ponta bolsa e virola, Ø 75 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				6,78
1.1	Ajudante de encanador	h	0,36	6,28	2,26
1.2	Encanador	h	0,36	12,55	4,52
2	Materiais				13,54
2.1	Anel de borracha tubo PVC esgoto Ø75mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Joelho 90° PVC PBV para esgoto Ø 75 mm	Unid.	1,0	5,25	5,25
2.3	Pasta lubrificante para tubo de PVC	kg	0,1	14,83	0,74
CUSTO TOTAL					20,32

Joelho 90° de PVC branco, ponta bolsa e virola, Ø 40 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				5,27
1.1	Ajudante de encanador	h	0,28	6,28	1,76
1.2	Encanador	h	0,28	12,55	3,51
2	Materiais				9,64
2.1	Anel de borracha tubo PVC esgoto Ø 40 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Joelho 90° PVC PBV para esgoto Ø 40 mm	Unid.	1,0	1,35	1,35
2.3	Pasta lubrificante para tubo de PVC	kg	0,1	14,83	0,74
CUSTO TOTAL					14,91

Bucha de redução de ferro fundido, junta elástica Ø 150x100 mm (6 x 4") – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				2,82
1.1	Ajudante de encanador	h	0,15	6,28	0,94
1.2	Encanador	h	0,15	12,55	1,88
2	Materiais				26,29
2.1	Anel de borracha para ferro fundido 150 mm - Ø 6"	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Bucha de ferro fundido de redução junta elástica Ø 150 mm x 100 mm	Unid.	1,0	18,00	18,00
2.3	Lubrificante para tubo de ferro fundido	kg	0,1	14,83	0,74
CUSTO TOTAL					29,12

Bucha de redução de ferro fundido, junta elástica Ø 100x75 mm (4 x 3") – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				2,45
1.1	Ajudante de encanador	h	0,13	6,28	0,82
1.2	Encanador	h	0,13	12,55	1,63
2	Materiais				14,29
2.1	Anel de borracha para ferro fundido 100 mm - Ø 4"	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Bucha de ferro fundido de redução junta elástica Ø 100 mm x 75 mm	Unid.	1,0	6,00	6,00
2.3	Lubrificante para tubo de ferro fundido	kg	0,1	14,83	0,74
CUSTO TOTAL					16,74

Bucha de redução de ferro fundido, junta elástica Ø 75x50 mm (3 x 2") – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,88
1.1	Ajudante de encanador	h	0,10	6,28	0,63
1.2	Encanador	h	0,10	12,55	1,26
2	Materiais				12,59
2.1	Anel de borracha para ferro fundido 75 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Bucha de ferro fundido de redução junta elástica Ø 75 mm x 50 mm	Unid.	1,0	4,30	4,30
2.3	Lubrificante para tubo de ferro fundido	kg	0,1	14,83	0,74
CUSTO TOTAL					14,47

Junção simples de PVC reforçado PBV Ø 150x100 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				10,73
1.1	Ajudante de encanador	h	0,57	6,28	3,58
1.2	Encanador	h	0,57	12,55	7,16
2	Materiais				57,58
2.1	Pasta lubrificante para tubo de PVC	kg	0,1	14,83	1,48
2.2	Anel de borracha para tubo de PVC esgoto série reforçada Ø 100 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.3	Anel de borracha para tubo de PVC esgoto série reforçada Ø 150 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.4	Junção PVC PBV para esgoto série reforçada Ø 150 mm x 100 mm	Unid.	1,0	41,00	41,00
CUSTO TOTAL					68,32

Junção simples de PVC reforçado PBV Ø 75x75 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				6,97
1.1	Ajudante de encanador	h	0,37	6,28	2,32
1.2	Encanador	h	0,37	12,55	4,64
2	Materiais				20,03
2.1	Pasta lubrificante para tubo de PVC	kg	0,1	14,83	1,48
2.2	Anel de borracha para tubo de PVC esgoto série reforçada Ø 75 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.3	Junção PVC PBV para esgoto série reforçada Ø 75 mm x 75 mm	Unid.	1,0	11,00	11,00
CUSTO TOTAL					27,00

Tê 90° sanitário de ferro fundido, junta elástica, Ø 100x100 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				2,64
1.1	Ajudante de encanador	h	0,14	6,28	0,88
1.2	Encanador	h	0,14	12,55	1,76
2	Materiais				21,75
2.1	Anel de borracha para ferro fundido 100 mm - Ø 4"	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Tê 90° de ferro fundido junta elástica Ø 4"	Unid.	1,0	13,00	13,00
2.3	Lubrificante para tubo de ferro fundido	kg	0,2	6,00	1,20
CUSTO TOTAL					24,39

Tê 90° sanitário de ferro fundido, junta elástica, Ø 50x50 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				2,07
1.1	Ajudante de encanador	h	0,11	6,28	0,69
1.2	Encanador	h	0,11	12,55	1,38
2	Materiais				14,05
2.1	Anel de borracha para ferro fundido 100 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Tê 90° de ferro fundido junta elástica Ø 4"	Unid.	1,0	5,30	5,30
2.3	Lubrificante para tubo de ferro fundido	kg	0,2	6,00	1,20
CUSTO TOTAL					16,12

Cap (tampão) de PVC PBV Ø 100 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				2,26
1.1	Ajudante de encanador	h	0,12	6,28	0,75
1.2	Encanador	h	0,12	12,55	1,51
2	Materiais				8,60
2.1	Anel de borracha para tubo PVC esgoto Ø 100 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Pasta lubrificante para tubo de PVC	kg	0,1	6,00	0,60
2.3	Cap PVC PBV para esgoto Ø 100 mm	Unid.	0,1	8,90	0,45
CUSTO TOTAL					10,85

Cap (tampão) de PVC PBV Ø 50 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,32
1.1	Ajudante de encanador	h	0,07	6,28	0,44
1.2	Encanador	h	0,07	12,55	0,88
2	Materiais				8,29
2.1	Anel de borracha para tubo PVC esgoto Ø 100 mm	Unid.	1,0	7,55	7,55
2.2	Pasta lubrificante para tubo de PVC	kg	0,1	6,00	0,60
2.3	Cap PVC PBV para esgoto Ø 100 mm	Unid.	0,1	2,80	0,14
CUSTO TOTAL					9,61

Caixa sifonada de PVC com grelha de alumínio, 100 x 100 x 50 mm – unid.:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				7,53
1.1	Ajudante de encanador	h	0,4	6,28	2,51
1.2	Encanador	h	0,4	12,55	5,02
2	Materiais				23,00
2.1	Caixa de PVC sifonada Ø 100 mm, altura 100 mm, entrada Ø 40 mm, saída Ø 50 mm, grelha redonda de alumínio, 3 entradas, para esgoto sanitário	Unid.	1,0	23,00	23,00
CUSTO TOTAL					30,53

Instalações Elétricas

Instalação elétrica completa – Vb:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				4.769,20
1.1	Mão de Obra	Vb	1,0	4.769,20	4.769,20
CUSTO TOTAL					4.769,20

Limpeza

Limpeza geral da edificação – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				4,39
1.1	Servente	h	0,7	6,28	4,39
CUSTO TOTAL					4,39

Remoção do entulho para bota fora – Vb:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				7,53
1.1	Ajudante	h	1,20	6,28	7,53
2	Materiais				56,86
2.1	Aluguel de caçamba metálica - capacidade 4 m³ para entulho de alvenaria	Unid.	0,20	284,29	56,86
CUSTO TOTAL					64,39

APÊNDICE C – Composição de Custos (Estrutura de Concreto Armado)

Pavimento Superior

Forma para estruturas de concreto com chapa compensada plastificada, e=12mm, 3 aproveitamentos – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				6,90
1.1	Ajudante de carpinteiro	h	0,34	6,28	2,13
1.2	Carpinteiro	h	0,38	12,55	4,77
2	Materiais				5,50
2.1	Forma para estruturas de concreto com chapa compensada plastificada, e=12mm - montagem	m ²	1	5,50	5,50
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					12,40

Cimbramento de madeira para alturas até 4 m, estruturas leves, fornecimento e montagem – m³:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				12,55
1.1	Ajudante	h	1	6,28	6,28
1.2	Oficial	h	0,5	12,55	6,28
2	Materiais				-
3	Equipamentos/ ferramentas				1,00
3.1	Escora de eucalipto Ø 10 cm	m	1,00	0,50	0,50
3.2	Pontaletes de cedro 3a 7,5 x 7,5 cm	m	1,00	0,50	0,50
4	Outros				
CUSTO TOTAL					13,55

Armadura de aço CA-50 para estruturas de concreto armado, Ø até 12,5 mm, corte, dobra e montagem – kg:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,88
1.1	Ajudante	h	0,14	6,28	0,88
1.2	Oficial	h	0,08	12,55	1,00
2	Materiais				5,00
2.1	Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m	kg	0,03	6,35	0,16
2.2	Aço CA-50 Ø 12,5 mm, em barra, massa nominal 0,963 kg/m	kg	1,10	3,47	3,82
2.3	Espaçador plástico para armadura de peças em concreto armado com cobrimento de 3 cm	un.	11,40	0,09	1,03
3	Equipamentos/ ferramentas				1,06
3.1	Dobradora para ferro, elétrica, 5 HP 3,7 kW, capacidade de dobra, CA-25 até Ø 32 mm e CA-50 até Ø 25 mm	h prod	0,06	17,61	1,06
4	Outros				
CUSTO TOTAL					7,94

Armadura de aço CA-50 para estruturas de concreto armado, Ø 12,5 até 25 mm, corte, dobra e montagem – kg:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				3,08
1.1	Ajudante	h	0,23	6,28	1,44
1.2	Oficial	h	0,13	12,55	1,63
2	Materiais				4,14
2.1	Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m	kg	0,03	6,35	0,16
2.2	Aço CA-50 Ø 12,5 mm, em barra, massa nominal 0,963 kg/m	kg	1,10	3,47	3,82
2.3	Espaçador plástico para armadura de peças em concreto armado com cobrimento de 3 cm	un.	1,82	0,09	0,16
3	Equipamentos/ ferramentas				1,76
3.1	Dobradora para ferro, elétrica, 5 HP 3,7 kW, capacidade de dobra, CA-25 até Ø 32 mm e CA-50 até Ø 25 mm	h prod	0,10	17,61	1,76
4	Outros				
	CUSTO TOTAL				8,98

Armadura de aço CA-60 para estruturas de concreto armado, Ø até 5 mm, corte, dobra e montagem – kg:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,65
1.1	Ajudante	h	0,12	6,28	0,77
1.2	Oficial	h	0,07	12,55	0,88
2	Materiais				5,51
2.1	Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m	kg	0,02	6,35	0,13
2.2	Aço CA-60 Ø 5 mm, em barra, massa nominal 0,302 kg/m	kg	1,10	3,65	4,02
2.3	Espaçador plástico para armadura de peças em concreto armado com cobrimento de 3 cm	un.	15,20	0,09	1,37
3	Equipamentos/ ferramentas				1,06
3.1	Dobradora para ferro, elétrica, 5 HP 3,7 kW, capacidade de dobra, CA-25 até Ø 32 mm e CA-50 até Ø 25 mm	h prod	0,06	17,61	1,06
4	Outros				
	CUSTO TOTAL				8,21

Concreto estrutural dosado em central, fck 25 MPa, abatimento 8±1 cm – m³:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				
2	Materiais				330,00
2.1	Concreto usinado fck 25 MPa brita 1 e 2 abatimento 8±1	m ³	1	330,00	330,00
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
	CUSTO TOTAL				330,00

Cobertura

Forma para estruturas de concreto com chapa compensada plastificada, e=12mm, 3 aproveitamentos – m²:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				6,90
1.1	Ajudante de carpinteiro	h	0,34	6,28	2,13
1.2	Carpinteiro	h	0,38	12,55	4,77
2	Materiais				5,50
2.1	Forma para estruturas de concreto com chapa compensada plastificada, e=12mm - montagem	m ²	1	5,50	5,50
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
CUSTO TOTAL					12,40

Cimbramento de madeira para alturas até 4 m, estruturas leves, fornecimento e montagem – m³:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				12,55
1.1	Ajudante	h	1	6,28	6,28
1.2	Oficial	h	0,5	12,55	6,28
2	Materiais				-
3	Equipamentos/ ferramentas				1,00
3.1	Escora de eucalipto Ø 10 cm	m	1,00	0,50	0,50
3.2	Pontalete de cedro 3a 7,5 x 7,5 cm	m	1,00	0,50	0,50
4	Outros				
CUSTO TOTAL					13,55

Armadura de aço CA-50 para estruturas de concreto armado, Ø até 12,5 mm, corte, dobra e montagem – kg:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,88
1.1	Ajudante	h	0,14	6,28	0,88
1.2	Oficial	h	0,08	12,55	1,00
2	Materiais				5,00
2.1	Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m	kg	0,03	6,35	0,16
2.2	Aço CA-50 Ø 12,5 mm, em barra, massa nominal 0,963 kg/m	kg	1,10	3,47	3,82
2.3	Espaçador plástico para armadura de peças em concreto armado com cobrimento de 3 cm	un.	11,40	0,09	1,03
3	Equipamentos/ ferramentas				1,06
3.1	Dobradora para ferro, elétrica, 5 HP 3,7 kW, capacidade de dobra, CA-25 até Ø 32 mm e CA-50 até Ø 25 mm	h prod	0,06	17,61	1,06
4	Outros				
CUSTO TOTAL					7,94

Armadura de aço CA-50 para estruturas de concreto armado, Ø 12,5 até 25 mm, corte, dobra e montagem – kg:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				3,08
1.1	Ajudante	h	0,23	6,28	1,44
1.2	Oficial	h	0,13	12,55	1,63
2	Materiais				4,14
2.1	Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m	kg	0,03	6,35	0,16
2.2	Aço CA-50 Ø 12,5 mm, em barra, massa nominal 0,963 kg/m	kg	1,10	3,47	3,82
2.3	Espaçador plástico para armadura de peças em concreto armado com cobrimento de 3 cm	un.	1,82	0,09	0,16
3	Equipamentos/ ferramentas				1,76
3.1	Dobradora para ferro, elétrica, 5 HP 3,7 kW, capacidade de dobra, CA-25 até Ø 32 mm e CA-50 até Ø 25 mm	h prod	0,10	17,61	1,76
4	Outros				
	CUSTO TOTAL				8,98

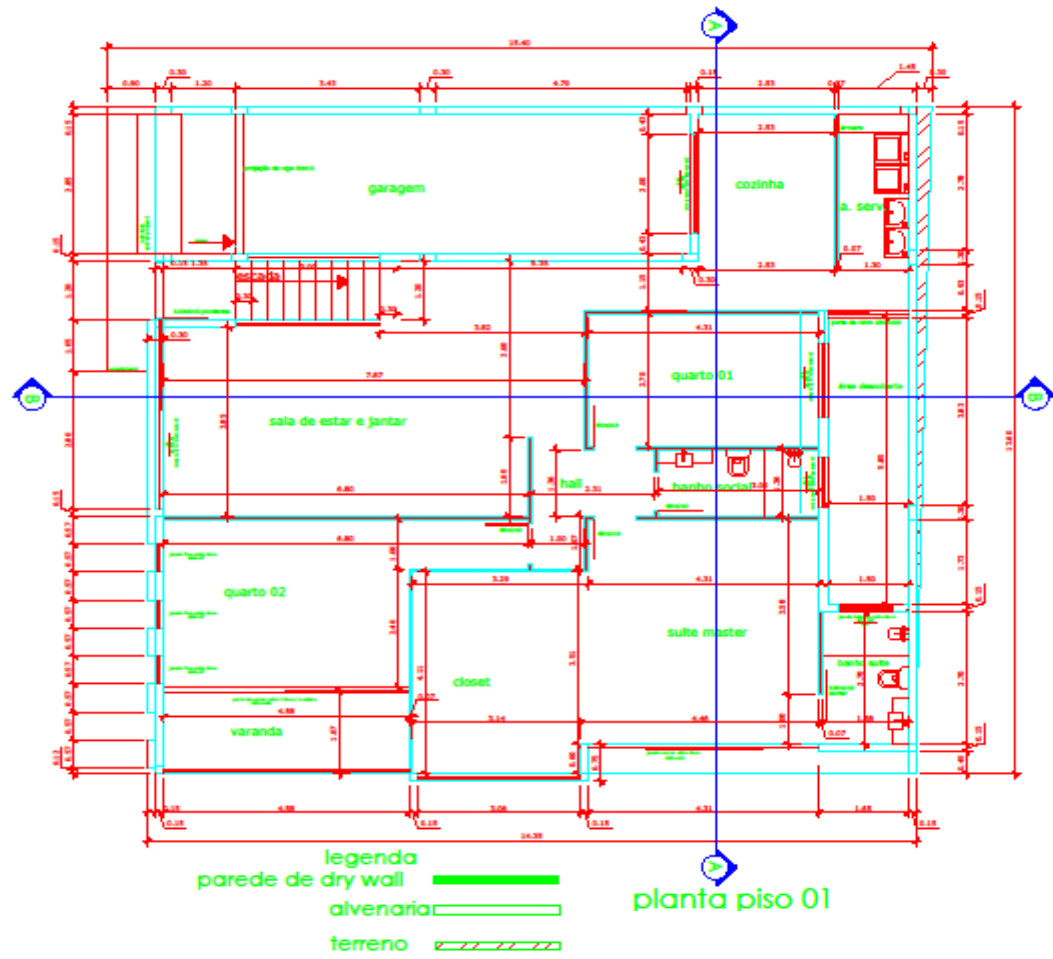
Armadura de aço CA-60 para estruturas de concreto armado, Ø até 5 mm, corte, dobra e montagem – kg:

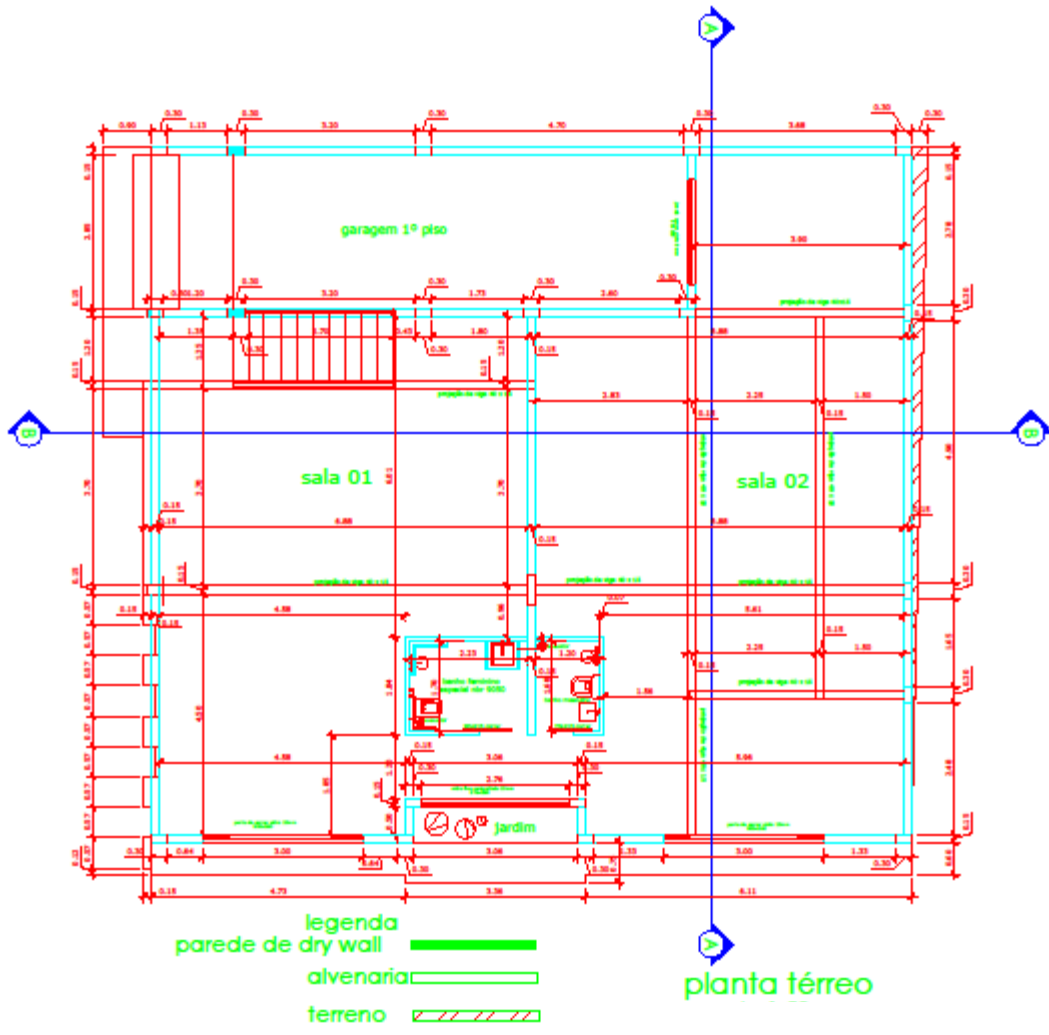
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				1,65
1.1	Ajudante	h	0,12	6,28	0,77
1.2	Oficial	h	0,07	12,55	0,88
2	Materiais				5,51
2.1	Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m	kg	0,02	6,35	0,13
2.2	Aço CA-60 Ø 5 mm, em barra, massa nominal 0,302 kg/m	kg	1,10	3,65	4,02
2.3	Espaçador plástico para armadura de peças em concreto armado com cobrimento de 3 cm	un.	15,20	0,09	1,37
3	Equipamentos/ ferramentas				1,06
3.1	Dobradora para ferro, elétrica, 5 HP 3,7 kW, capacidade de dobra, CA-25 até Ø 32 mm e CA-50 até Ø 25 mm	h prod	0,06	17,61	1,06
4	Outros				
	CUSTO TOTAL				8,21

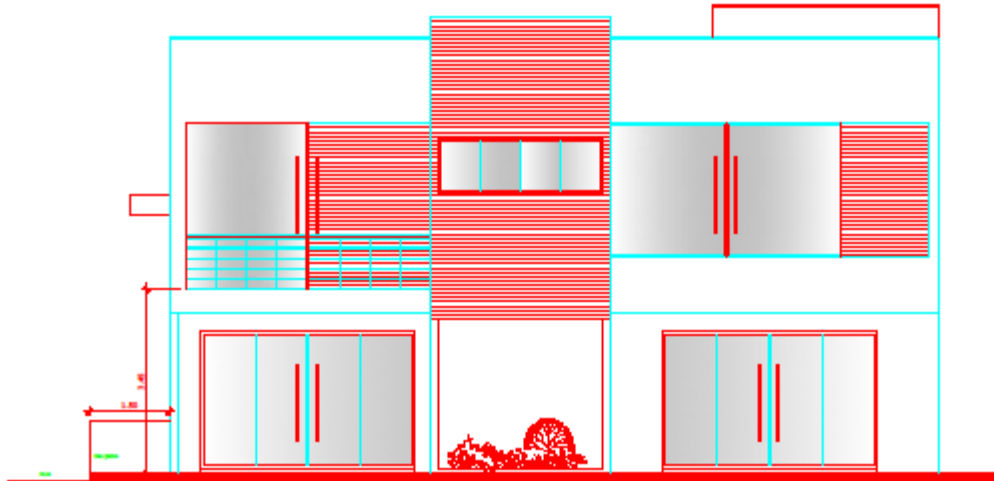
Concreto estrutural dosado em central, fck 25 MPa, abatimento 8±1 cm – m³:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTID	PR. UNIT.	PR. TOTAL
1	MÃO DE OBRA				
2	Materiais				330,00
2.1	Concreto usinado fck 25 MPa brita 1 e 2 abatimento 8±1	m ³	1	330,00	330,00
3	Equipamentos/ ferramentas				
4	Outros				
	CUSTO TOTAL				330,00

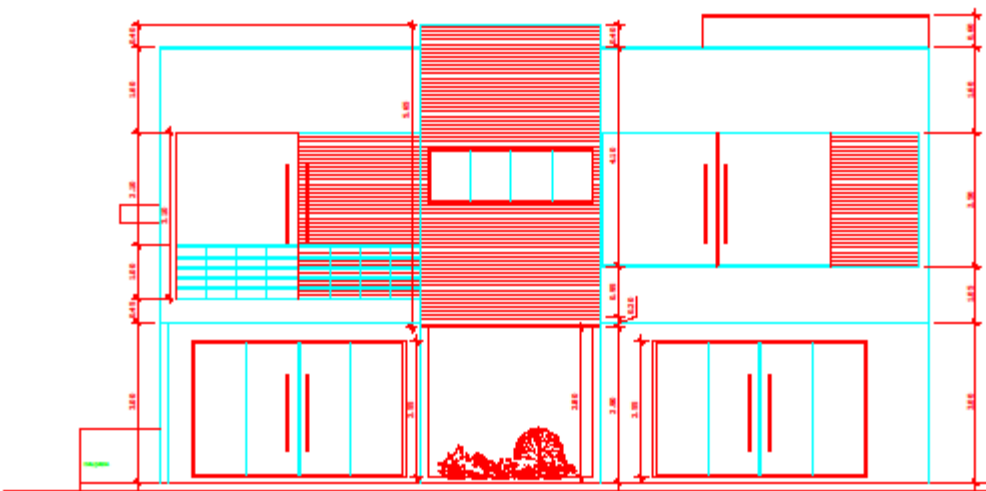
ANEXO A – Projeto Arquitetônico (sem escala)



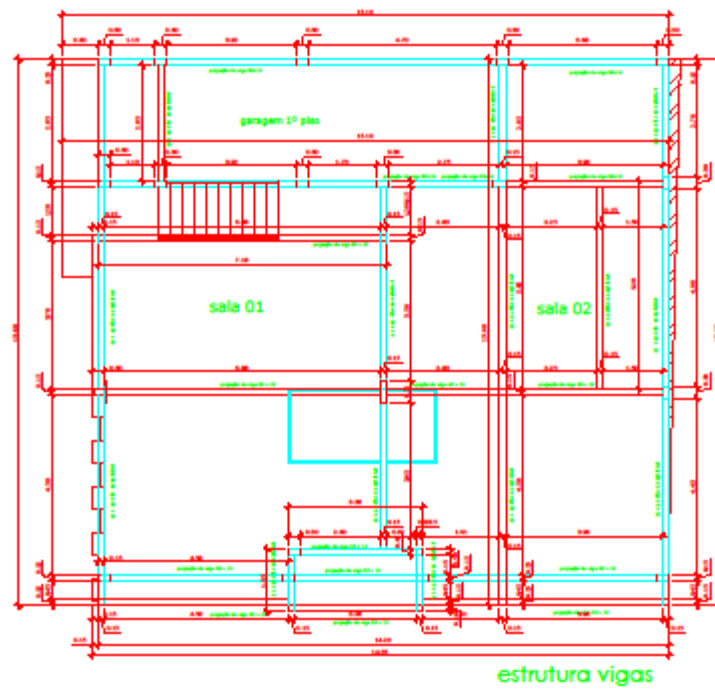
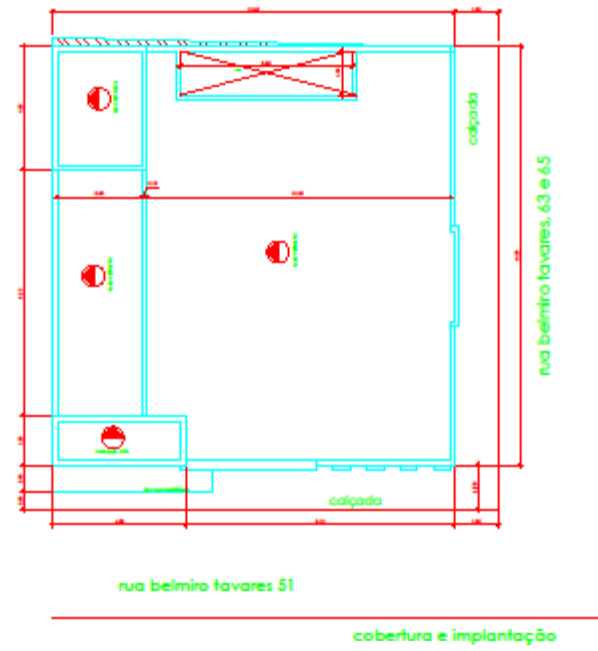


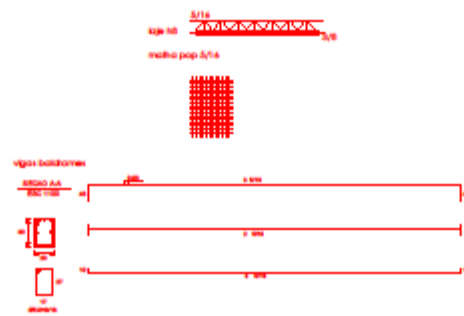
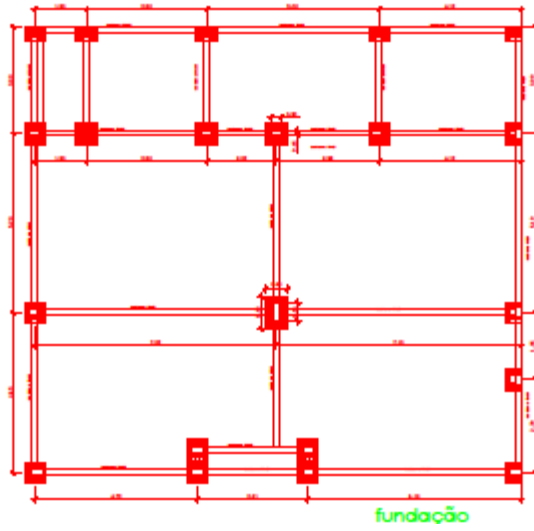


fachada

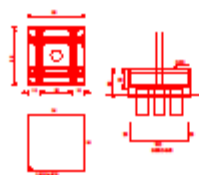


fachada com medidas

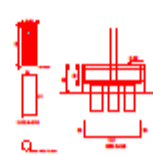




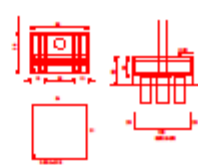
Brocas 60x60



Brocas 92x60

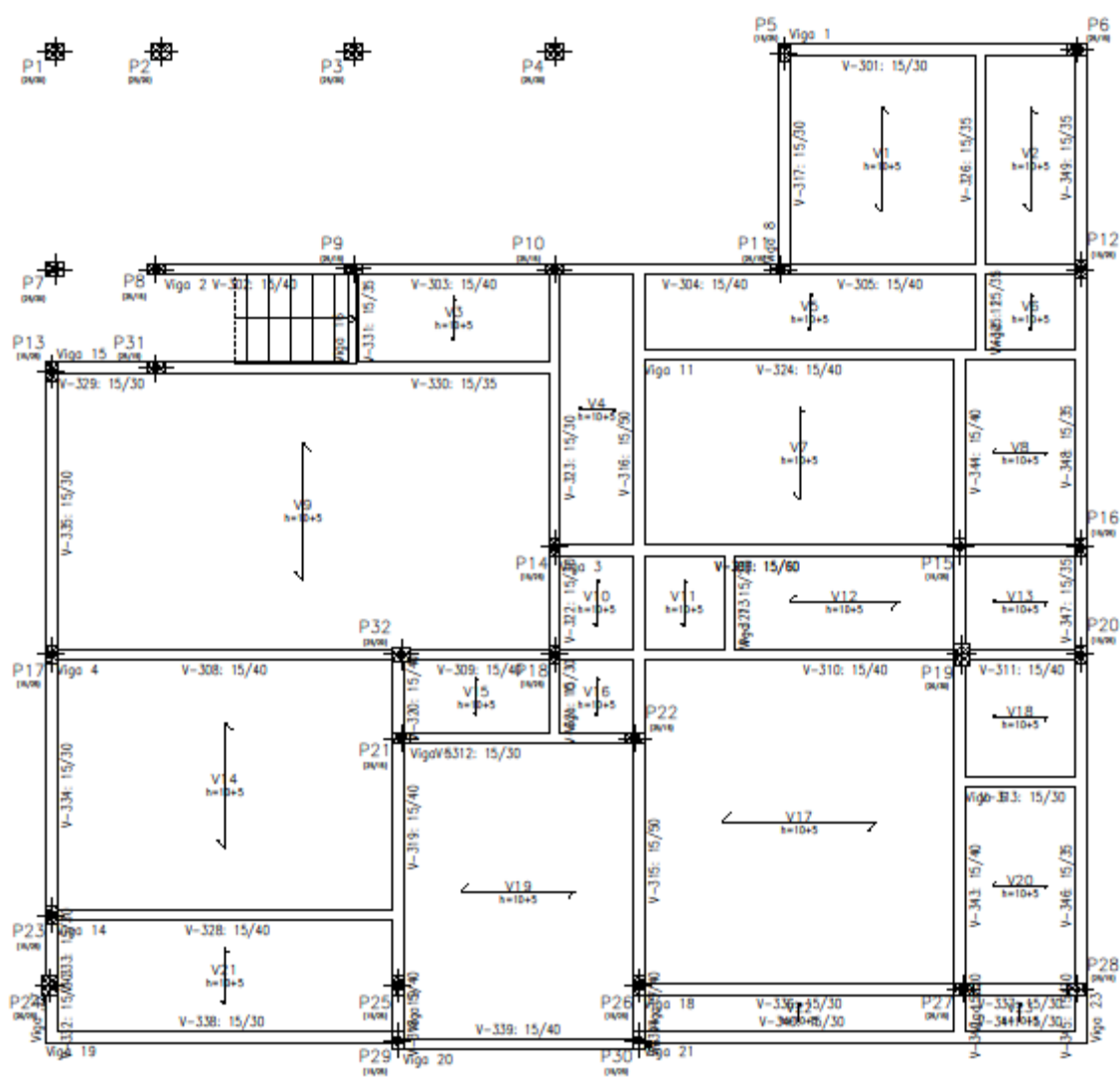


Brocas 39x60

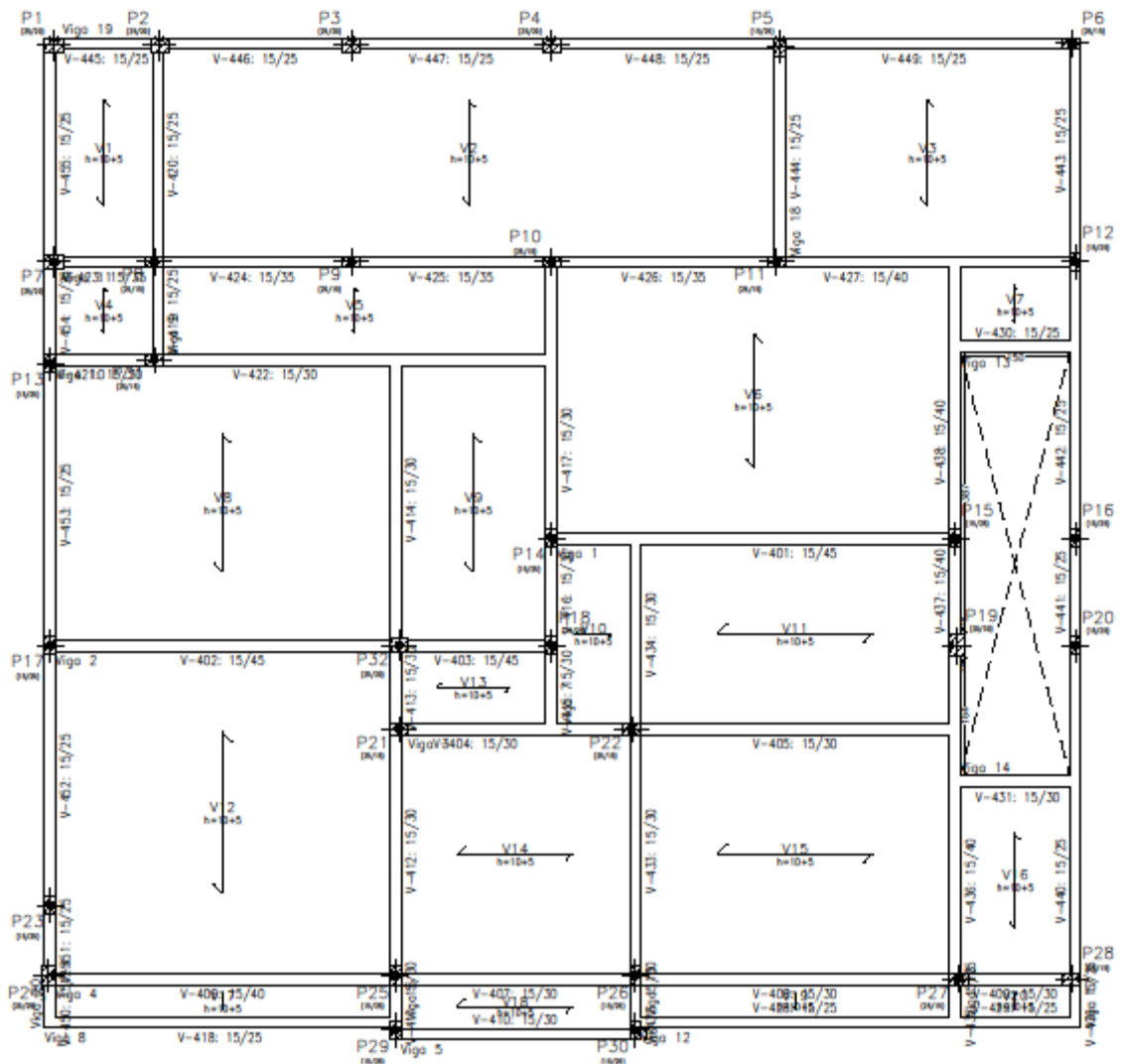


ANEXO B – Projeto Estrutural – *Cypcad* (sem escala)

Pavimento Superior



Cobertura



Quadro Resumo

pav sup – Superfície total: 159.28 m2			
Elemento	Formas (m2)	Volume (m3)	Barras (kg)
LAJES	137.77	12.13	346
Vigas: fundo	20.20	8.15	672
Forma lateral	68.34		
Pilares (Sup. Formas)	46.40	2.22	533
Escadas	4.62	0.82	46
Total	277.33	23.32	1597
Índices (por m2)	1.741	0.146	10.03

Cobertura – Superfície total: 184.84 m2			
Elemento	Formas (m2)	Volume (m3)	Barras (kg)
LAJES	162.18	14.27	353
Vigas: fundo	21.35	7.13	545
Forma lateral	54.48		
Pilares (Sup. Formas)	82.60	4.15	511
Total	320.61	25.55	1409
Índices (por m2)	1.735	0.138	7.62