

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL

DELEINE CHRISTINA GESSI HASS
LOUISE FLORIANO MARTINS

**VIABILIDADE ECONÔMICA DO USO DO SISTEMA CONSTRUTIVO STEEL
FRAME COMO MÉTODO CONSTRUTIVO PARA HABITAÇÕES SOCIAIS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2011

DELEINE CHRISTINA GESSI HASS
LOUISE FLORIANO MARTINS

**VIABILIDADE ECONÔMICA DO USO DO SISTEMA CONSTRUTIVO STEEL
FRAME COMO MÉTODO CONSTRUTIVO PARA HABITAÇÕES SOCIAIS**

Trabalho de conclusão de curso de
graduação apresentado no curso de
Engenharia de Produção Civil, na
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- UTFPR, Campus Curitiba.

Orientadora: Prof. Dra. Marcia Keiko Ono
Adriazola.

CURITIBA
2011

FOLHA DE APROVAÇÃO

VIABILIDADE ECONÔMICA DO USO DO SISTEMA CONSTRUTIVO STEEL FRAME COMO MÉTODO CONSTRUTIVO PARA HABITAÇÕES SOCIAIS

Por

DELEINE CHRISTINA GESSI HASS
LOUISE FLORIANO MARTINS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, defendido e aprovado em 08 de dezembro de 2011, pela seguinte banca de avaliação:

Profa. Orientadora – MÁRCIA KEIKO ONO ADRIAZOLA, Dra.
UTFPR

Prof. EDGAR FERNANDO ADRIAZOLA ACHÁ, MSc.
UTFPR

Prof. PAULO ROLANDO LIMA, Dr.
UTFPR

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	OBJETIVOS.....	10
2.1	Objetivo Geral	10
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
3.1	Habitação	11
3.2	Alvenaria.....	11
3.3	Sustentabilidade	14
3.4	Steel Frame	16
3.4.1	Definição.....	16
3.4.2	Histórico do sistema	17
3.4.3	Déficit de habitação	18
3.4.4	Características do LSF	19
3.4.5	Quem Utiliza	20
3.4.6	Vantagens	21
3.4.7	“Steel frame”	23
3.4.7.1	Materiais.....	24
3.4.7.2	As etapas construtivas.....	26
3.4.7.2.1.	Fundação	26
3.4.7.2.2.	Painéis	27
3.4.7.2.3.	Lajes e coberturas	28
3.4.7.2.4.	Isolamentos.....	28
3.4.7.2.5.	Fechamento e acabamentos	29
4	ELABORAÇÃO DO PROJETO	30
4.1	Modulação Básica	30
4.2	Projeto Arquitetônico	30
4.3	Planilha orçamentária.....	31
5	ANÁLISE DE RESULTADOS.....	31
6	CONCLUSÕES.....	34
7	CRONOGRAMA	36
	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	36
	REFERÊNCIAS.....	37
	APÊNDICE 1: PLANTAS DO PROJETO ARQUITETÔNICO, DETALHAMENTO DA ESTRUTURA E DOS PAINÉIS	40
	APÊNDICE 2: PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS DOS SISTEMAS	41
	ANEXO 1: ANEXO III – ORIENTAÇÃO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE EDIFICAÇÃO ATRAVÉS DA TABELA DE DIMENSÕES DOS	

COMPARTILHAMENTOS - USO HABITACIONAL – PREFEITURA MUNICIPAL DE
CURITIBA.....42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LSF	Light Steel Frame
CBCA	Centro Brasileiro da Construção em Aço
EUA	Estados Unidos da América
IBDA	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura
OSB	Oriented Strand Board (Painel de Tiras de Madeira Orientadas)
FJP	Fundação João Pinheiro
NBR	Norma Brasileira
CO2	Dióxido de Carbono
CMN	Conselho Monetário Nacional
SFH	Sistema Financeiro da Habitação
COHAPAR	Companhia de Habitação do Paraná
CEF	Caixa Econômica Federal
SINDUSCON-SP	Sindicato da Indústria da Construção do Estado de São Paulo
COHAB	Companhia de Habitação Popular de Curitiba
INCC	Índice Nacional de Custos da Construção

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Exemplo de alvenaria auto-portante	13
Figura 2 - Exemplo de alvenaria de vedação.....	13
Figura 3 - Perfil de aço galvanizado.	24
Figura 4 - Placas de OSB.	25
Figura 5 - Lã de rocha.....	26
Figura 6 - Esquema de fixação por chumbadores	27
Figura 7 - Direcionamento das cargas no steel framing.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo dos sistemas com respectivo serviço	32
Tabela 2 – Comparativo de custos dos sistemas	33

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a construção civil ainda é predominantemente artesanal caracterizada pela baixa produtividade e principalmente pelo grande desperdício de materiais. O mercado tem sinalizado que essa situação precisa mudar e que o uso de novas tecnologias é a melhor forma de industrializar e racionalizar os processos.

Apesar de o Brasil ser um dos maiores produtores mundiais de aço, o emprego deste material em edificações tem sido pequeno se comparado com o potencial de industrial brasileiro.

O “*Steel Frame*” é um sistema alternativo de construção que visa um menor custo maior rapidez, alternativa mais sustentável, a otimização do projeto, uma construção mais “limpa”, necessidade de acerto na construção.

Atualmente na construção civil tem-se a necessidade de se construir de maneira mais rápida e com menos desperdício considerando-se uma crescente conscientização sobre a importância da conservação do meio ambiente.

O método construtivo mais comumente utilizado no país é a alvenaria de blocos cerâmicos. Para a produção do bloco é necessária sua queima, desta pode advir uma série de gases poluentes. E dada a sua natureza artesanal de produção gera uma gama de desperdícios de materiais. Como a redução de consumo de recursos naturais não-renováveis, como aqueles provenientes da mineração de rochas, areia e outros materiais primários. Assim como a transformação de um potencial passivo em ativo ambiental, por evitar a destinação desnecessária de materiais a aterros e sua aplicação em obras de infraestrutura. A redução da emissão de gases de efeitos estufa na produção de cimento, devido ao uso de co-produto da indústria do aço em substituição ao clínquer.

Tendo isso em vista, é importante que se busque alternativas construtivas como o “*Steel Frame*” (Estruturas em aço), que será o objeto de estudo deste trabalho.

2 OBJETIVOS

A importância da pesquisa sobre a viabilidade econômica deste sistema considerando sua aplicabilidade na classe média e de baixa renda. E também a comparação de custo entre este sistema e os sistemas convencionais atualmente utilizados como método construtivo para habitações.

2.1 Objetivo Geral

Estudar a viabilidade econômica do sistema “Steel Frame”, aplicado nas construções de habitações destinadas às classes média e de baixa renda.

De acordo com a CBCA (Centro Brasileiro da Construção em Aço) dado o crescimento da população nacional e dos avanços tecnológicos cabe ao ramo da construção civil buscar sistemas mais eficazes de construção, com maior rapidez de execução, visando o aumento da produtividade e diminuição do desperdício de material.

Assim, este trabalho tem por objetivos específicos:

- 1) Verificar se é vantajosa a utilização do “*Light Steel Frame*” como método construtivo na região de Curitiba e demonstrar através de cálculos e tabelas a comparação dos seus custos em relação à alvenaria como tradicional método de construção.
- 2) Avaliar a mão de obra tanto quantitativamente quanto qualitativamente, levando-se em conta se a mesma mais especializada encarece ou não o processo.
- 3) Avaliar se as tecnologias empregadas na construção do “*Steel Frame*” apresentam vantagens sobre outros tipos de construções.
- 4) Comparar o método “*Steel Frame*” com outros métodos construtivos, quanto às características de tempo de construção, preço dos insumos, mão de obra e disponibilidade de matérias primas na região de Curitiba.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Habitação

“Habitação sf. 1. Ato ou efeito de habitar. 2. Lugar ou casa onde se habita.” (FERREIRA, 1977)

Segundo Abiko (1995) habitação pode ser definida, generalizando-se, como um tipo de abrigo. Desde o início da humanidade o homem vê a necessidade de abrigar-se, sendo espaços naturais, cavernas e árvores as primeiras formas de habitação conhecidas pelo homem. Tais habitações serviam para proteger o ser humano das intempéries e de intrusos que pudessem vir a prejudicá-lo.

Com o decorrer do tempo o homem passou a formar pequenas aldeias ou meros agrupamentos de moradias. Foi a partir deste agrupamento que surgiram os centros urbanos conhecidos atualmente. Com o desenvolvimento dos centros urbanos, o conceito de abrigo para as habitações continuou a existir, mas elas passaram a ser, também, os locais ocupados pelos residentes nos períodos entre jornadas de trabalho (ABIKO, 2006).

Abiko também cita que para que as habitações cumpram suas funções mais básicas não basta que elas se consistam de um espaço confortável, seguro e salubre, é necessário que esta habitação também esteja instalada de forma correta ao seu entorno, ao ambiente que a cerca. Este conceito de habitação não se restringe apenas à habitação propriamente dita, deve-se também ser considerado o ambiente a sua volta.

Segundo a Fundação João Pinheiro (FJP, 2007), moradias inadequadas implicam em condições indesejáveis de habitação. Inadequações que podem refletir na qualidade de vida dos moradores. Deve-se ter em vista que conceitos de adequação de moradias são diferenciados de acordo com a localização. Conceitos de adequação rural podem ser diferentes do conceito de adequação urbana. Uma habitação adequada é quesito básico para o bem estar do ser humano.

3.2 Alvenaria

NASCIMENTO (2004) fala que no Brasil o uso da alvenaria como método construtivo é bastante difundido e é considerado o sistema principal para vedações, tanto internas quanto externas.

A alvenaria consiste na utilização de elementos, argila ou concreto, de dimensões reduzidas unidos entre si com a finalidade de fechar um ambiente a fim de prover segurança, conforto e habitabilidade à edificação, dentro de um sistema estruturado. Pode-se assim dizer que a função principal deste tipo de alvenaria seria a separação entre ambientes, principalmente no que diz respeito à alvenaria externa, que é responsável pela separação do ambiente interno do externo. Para estar cumprindo essas funções previstas deve atuar como barreira (NASCIMENTO, 2004).

Para NASCIMENTO (2004) a alvenaria deve cumprir uma série de propriedades:

- Resistência à umidade e movimentos térmicos;
- Resistência à pressão do vento;
- Isolamento térmico e acústico;
- Resistência a infiltrações de água pluvial;
- Controle da migração de vapor de água e regulação da condensação;
- Base ou substrato para revestimentos em geral;
- Segurança para usuários e ocupantes;
- Adequar e dividir ambientes.

O autor divide a alvenaria em grupos de acordo com a sua utilização e função de cada uma. Da mesma forma, sua estrutura pode ser adotada para absorver esforços e cargas definidas em projeto, ou para apenas vedação, o que difere principalmente alvenarias auto portante e alvenarias de vedação.

- Alvenarias auto portante, como mostra a Figura 1, são destinadas a absorver as cargas das lajes e sobrecarga. Para o seu dimensionamento é necessária a consulta da NBR 10837 (Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto) e NBR 8798 (Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto) para o seu dimensionamento;



Figura 1 – Exemplo de alvenaria auto-portante

Fonte: Google Imagens.

- Alvenaria de vedação, como mostra a Figura 2, é determinada a partir das montagens de elementos com o propósito de separar ambientes. É designada vedação por apenas funcionar para o fechamento de áreas entre estruturas.



Figura 2 - Exemplo de alvenaria de vedação

Fonte: Google Imagens.

A alvenaria é um sistema completamente artesanal. Todas as partes da construção em si são feitas “*in loco*” tornando o processo consideravelmente mais

demorado. Sem contar muitas vezes com mão de obra não especializada. Com a mão de obra despreparada pode haver perda de material tanto por recortes mal feitos, como também pela necessidade muitas vezes de um retrabalho. O não planejamento detalhado de onde passarão as instalações, hidráulica e elétrica, também contribui, dado que fendas em paredes, pisos ou forros resultam em material desperdiçado.

Nos sistemas industrializados, como é o caso do “*Steel Frame*”, o processo ganha em tempo, dado que módulos chegam semi prontos, precisando apenas de montagem e acabamento, o que não é possível na alvenaria.

3.3 Sustentabilidade

De acordo com STACHERA E CASAGRANDE (2006) a indústria da construção civil é de suma importância para o Brasil, não apenas pela imensa quantidade de dinheiro que circula no mercado construtivo, mas também pela quantidade considerável de recursos naturais e energéticos envolvidos para que a indústria funcione.

Segundo os autores o desenvolvimento sustentável tem sido amplamente discutido, um exemplo é o protocolo de Kioto¹ que tem como objetivo a redução de emissão de gases poluidores.

Porém a indústria da construção civil parece estar à margem disso, dado que um dos materiais mais comuns na construção civil, o bloco cerâmico, ao ser produzido emite uma quantidade considerável de CO₂, um dos gases causadores do efeito estufa (STACHERA E CASAGRANDE, 2006). Uma vez que, por mão de obra despreparada ou falta de planejamento, materiais sejam desperdiçados, a poluição ocorre duas vezes: na produção da matéria prima e na geração de lixo.

JOHN (2007) fala da grande importância dos materiais na construção civil. O valor dos materiais chega a superar 50% (cinquenta por cento) do custo final do produto. Com relação ao consumo destes materiais, deve-se prestar atenção na ineficiência do uso dos mesmos. Estas perdas podem ser reduzidas uma vez que se tenha conhecimento dos valores destas perdas e dos consumos presentes. Melhores posturas na gestão de materiais podem contribuir para uma diminuição dos custos finais da obra.

¹ Tratado que compromete a uma série de nações industrializadas a reduzir suas emissões de gases do efeito estufa em 5,2% - em relação aos níveis de 1990 – para o período de 2008-2012. (GREENPEACE, 2011).

A construção civil possui ainda grande importância de cunho social por ser responsável pela geração de cerca de 15% (quinze por cento) dos empregos do país. O problema é que grande parte dos operários se encontra na faixa de pobreza e não dispõe de educação formal, o que dificulta consideravelmente a inserção de valores sócio-ambientais na cadeia produtiva. (RIBEIRO, JACINTHO, LINTZ, GACHET, BARBOSA, VALLIN, 2007). Para que haja um desenvolvimento sustentável na construção civil além da modificação do sistema produtivo por si só é necessário um investimento na formação do operário envolvido na cadeia produtiva. Com o conhecimento absorvido desta nova formação, irá melhorar a noção dos parâmetros de uma construção sustentável, a diminuição do desperdício de materiais torna-se possível e a inserção de um novo modelo construtivo pode ser mais facilmente aceita.

3.4 Steel Frame

3.4.1 Definição

A definição “*Steel Framing*” vem do inglês *steel* que significa aço e *framing* que vem de *frame* que significa moldura, estrutura ou esqueleto. O “*Steel Framing*” pode ser definido como um processo pelo qual um “esqueleto” estrutural em aço é composto por diversos elementos individuais ligados entre si, estes passam a funcionar como um conjunto resistente as cargas solicitadas na edificação e dão forma a mesma. O “*Light Steel Frame*” ou LSF não pode ser resumido apenas a sua estrutura, ele é composto de vários componentes como fundação, isolamento termo-acústico, fechamento interno e externo, instalações elétricas e hidráulicas (FREITAS, 2006).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura (IBDA), o LSF é um sistema construtivo construídos em perfis de aço galvanizado formado a frio, esse perfis são projetados para suportar as cargas da edificação para garantir os requisitos de funcionamento desta.

Este sistema construtivo é aberto, e permite a utilização de diversos materiais. Sendo flexível, não apresenta grandes restrições aos projetos, racionalizando e otimizando a utilização dos recursos e o gerenciamento das perdas. É customizável permitindo total controle dos gastos já na fase de projeto, além de ser durável e reciclável.

Apesar de o LSF ser um sistema construtivo bastante utilizado nas construções industrializadas, o Brasil mantém seu sistema construtivo artesanal, e por isso aqui o LSF não é muito conhecido. Assim, para uma melhor visualização do sistema, podemos compará-lo ao “*drywall*” que é utilizado como sistema de vedação interna no Brasil. Apesar do “*Steel Frame*” e o “*drywall*” serem visualmente semelhantes, conceitualmente apresentam características bem distintas. O “*Steel Frame*” é a conformação do esqueleto estrutural composto por painéis em perfis leves. Já o “*drywall*” é um sistema de vedação, não estrutural, que utiliza aço galvanizado em sua sustentação, com espessura menor do que o “*Light Steel Framing*” que necessita de uma estrutura externa ao sistema para suportar as cargas da edificação.

3.4.2 Histórico do sistema

De acordo com o autor de *“Light Steel Framing”* o Engenheiro Civil Alessandro de Souza Campo, para definir os antecedentes do *“Light Steel Framing”* é necessário voltar aos Estados Unidos, no Século XIX. Naqueles anos, a população do país multiplicou-se por dez sendo necessário métodos práticos, rápidos e que utilizassem materiais locais para a produção das habitações. A madeira, que era já o material de eleição dos povos colonizadores, passou a ser utilizada com o método construtivo conhecido como *“Wood frame”*.

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, o aço era um material abundante e as empresas metalúrgicas haviam obtido grande experiência na utilização do metal devido ao esforço da guerra. Primeiro o aço foi utilizado em divisórias em edifícios com estruturas de ferro, o aço que é mais leve usado nessas divisórias passou a substituir a estrutura inteira das moradias. Em 1991, a madeira usada na construção subiu 80% em quatro meses o que levou muitos construtores a passar a usar o aço imediatamente.

Após este início, criaram-se associações de técnicos e construtores e o LSF passou a ser encarado profissionalmente. Essas associações foram criadas logo em seguida por Portugal. Com o aumento da consciência da população em relação à baixa qualidade das construções em alvenaria. Desde o início do LSF em Portugal, em 1995, a procura por casas com estrutura em aço tem sido constante. Nem sequer os fracassos e erros cometidos pelos pioneiros nesta área impediram o sucesso do LSF. Com a maior divulgação também passou a existir um melhor conhecimento por parte do público e um aumento nas pesquisas sobre o assunto bem como melhorias do processo e da técnica, beneficiando sempre o consumidor.

O Japão teve as primeiras construções em LSF após a segunda guerra mundial quando foi necessária a reconstrução de 4 milhões de moradias destruídas devido à guerra. Como anteriormente as casas eram construídas em madeiras acabou agravando os incêndios que se alastravam durante os ataques. Por isso o governo restringiu o uso de madeira nas construções a fim de proteger os recursos florestais, assim como evitar construções inflamáveis.

Devido a isso o Japão possui um mercado e uma indústria siderúrgica bastante desenvolvida em perfis de aço leve.

3.4.3 Déficit de habitação

Em reportagem do dia 14/09/2010 no Jornal Gazeta do Povo o economista Robson Gonçalves mostra que entre 2008 e 2009, o número total de moradias no Brasil cresceu 1,8%, o equivalente a cerca de 1 milhão de unidades. Neste mesmo tempo o crescimento populacional ficou em 1% ao ano, e o número total de famílias aumentou 2,3% no ano passado. Isso significa que formaram-se cerca de 1,4 milhão de novas famílias e, portanto, o crescimento do número de moradias não foi suficiente para atender à demanda. Em números, o déficit habitacional brasileiro passou de 7,7% para 8,2% do número total de domicílios.

O déficit passou de 145 mil para 181 mil unidades. Em termos percentuais, o déficit se elevou de 4,3% para 5,3% do número total de moradias. Uma vez mais, o grande culpado foi o percentual de crescimento do número de famílias (2,6%) e do número de moradias (1,4%) entre 2008 e 2009 no estado do Paraná.

No dia 26 de março de 2009 foi aprovado pelo Conselho Monetário Nacional (CMN) o aumento do valor máximo dos imóveis que podem ser financiados dentro do Sistema Financeiro da Habitação (SFH) de R\$ 350 mil para R\$ 500 mil. O CMN também elevou o percentual máximo a ser financiado, de 70% para 90%. Com isso, os valores financiados subiram de R\$ 245 mil para R\$ 450 mil. De acordo com o conselho, essas são "medidas complementares para estimular a construção civil e mitigar os efeitos da crise internacional sobre o setor".

O economista ainda fala que este pacote da habitação do governo federal vai reduzir em 14% o déficit habitacional no Paraná, que hoje é de 314,2 mil moradias. Em Curitiba, o programa vai diminuir o déficit habitacional de 50 mil casas em 24%. As 44 mil habitações destinadas ao Paraná pelo programa Minha Casa, Minha Vida equivalem à mesma quantidade de casas e regularizações fundiárias feitas pela Companhia de Habitação do Paraná (COHAPAR) em seis anos de trabalho. O programa, que entra em funcionamento, traz, ainda, uma peculiaridade: medidas que contemplam a classe média.

O programa, orçado em R\$ 34 bilhões, beneficiará famílias com renda de até 10 salários mínimos (R\$ 4.650). De 1 milhão de casas que serão feitas em todo o país (14% do déficit nacional), 400 mil serão destinadas a famílias com renda de até três salários mínimos, 200 mil para aquelas com renda entre três e quatro salários, 200 mil para aquelas com renda entre quatro e seis salários e outras 200 mil para famílias com renda entre 6 e 10 salários. No Paraná, segundo a Cohapar, ainda não

há definição das destinações em relação a cada faixa salarial das 44 mil habitações previstas.

3.4.4 Características do LSF

FREITAS (2006) define o LSF como um sistema construtivo de concepção racional, sua principal característica é sua estrutura constituída por perfis formados a frio de aço galvanizado que são utilizados na composição de painéis estruturais ou não, vigas de piso, vigas secundárias, tesouras de telhado e outros componentes.

Por ser um sistema industrializado, possibilita uma construção a seco com grande rapidez de execução. Devido a essas características o sistema LSF é também conhecido por Sistema Auto-portante de Construção a seco.

Como um sistema destinado a construção de edificações, ele é um composto por vários componentes e subsistemas. Esses subsistemas são, além de estrutural, de fundação, de isolamento termo-acústico, de fechamento interno e externo, de instalações elétricas e hidráulicas (CONSULSTEEL, 2002).

O sistema construtivo em aço apresenta também as significativas características como:

- Maior área útil;

As seções dos pilares e vigas de aço são substancialmente mais esbeltas do que as equivalentes em concreto, resultando em melhor aproveitamento do espaço interno e aumento da área útil, fator muito importante principalmente em garagens.

- Flexibilidade

A estrutura em aço mostra-se especialmente indicada nos casos onde há necessidade de adaptações, ampliações, reformas e mudança de ocupação de edifícios. Além disso, torna mais fácil a passagem de utilidades como água, ar condicionado, eletricidade, esgoto, telefonia, informática, etc.

- Menor prazo de execução;

A fabricação da estrutura em paralelo com a execução das fundações, a possibilidade de se trabalhar em diversas frentes de serviços simultaneamente, a diminuição de formas e escoramentos e o fato da montagem da estrutura não ser afetada pela ocorrência de chuvas, pode levar a uma redução de até 40% no tempo de execução quando comparado com os processos convencionais.

- Racionalização de materiais e mão-de-obra;

Numa obra, através de processos convencionais, o desperdício de materiais pode chegar a 25% em peso. A estrutura em aço possibilita a adoção de sistemas industrializados, fazendo com que o desperdício seja sensivelmente reduzido.

- Alívio de carga nas fundações;

Por serem mais leves, as estruturas em aço podem reduzir em até 30% o custo das fundações.

- Garantia de qualidade;

A fabricação de uma estrutura em aço ocorre dentro de uma indústria e conta com mão-de-obra altamente qualificada, o que dá ao cliente a garantia de uma obra com qualidade superior devido ao rígido controle existente durante todo o processo industrial.

- Organização do canteiro de obras;

Como a estrutura em aço é totalmente pré-fabricada, há uma melhor organização do canteiro devido entre outros à ausência de grandes depósitos de areia, brita, cimento, madeiras e ferragens, reduzindo também o inevitável desperdício desses materiais. O ambiente limpo com menor geração de entulho oferece ainda melhores condições de segurança ao trabalhador contribuindo para a redução dos acidentes na obra.

- Reciclabilidade

O aço é 100% reciclável e as estruturas podem ser desmontadas e reaproveitadas com menor geração de rejeitos.

- Preservação do meio ambiente;

A estrutura em aço é menos agressiva ao meio ambiente, pois além de reduzir o consumo de madeira na obra, diminui a emissão de material particulado e poluição sonora geradas pelas serras e outros equipamentos destinados a trabalhar a madeira.

3.4.5 Quem Utiliza

Desde que o “*steel frame*”, desembarcou no Brasil há cerca de dez anos vindo dos Estados Unidos, o mercado tem visto alguns avanços que ajudaram o sistema a lançar raízes em território brasileiro. Entre os exemplos estão: a definição dos requisitos mínimos para financiamento de habitações erguidas com o sistema

pela Caixa Econômica Federal, a publicação de dois manuais (um de engenharia e outro de arquitetura) pelo Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA), que serve de subsídio para especificação e uso, e a normatização de alguns dos principais componentes do sistema, como os perfis estruturais de aço formados a frio (NBR 6355:2003) e as chapas de “drywall” (NBR 15217:2005), uma das opções de fechamento.

O diretor de uma das primeiras empresas a trazer o sistema para o Brasil, arquiteto Alexandre Mariutti, afirma, em reportagem a Revista AU Arquitetura e Urbanismo, que embora o Brasil seja um dos maiores produtores mundiais de aço a aplicação do “*steel frame*” tem sido pouco expressiva. Nos Estados Unidos, em 2004, o número de casas construídas com esse tipo de estrutura metálica ultrapassava 500 mil - em 1992, eram apenas 500 casas de “*steel frame*”. No Brasil, não temos estatísticas. Por ter sido importada dos Estados Unidos, a tecnologia trouxe um modelo de vendas e arquitetura que deu origem a alguns condomínios de alto padrão com modelos arquitetônicos que lembram os subúrbios norte-americanos, mas não consolidou definitivamente o “*steel frame*” como opção estrutural, comenta o arquiteto.

O arquiteto comenta que outra alternativa tem sido explorar novos nichos de mercado, uma estrutura leve pode permitir a ampliação e até mesmo a construção de pavimentos adicionais em um edifício já existente, e o comercial, chamado de “*retrofit*”, no qual a industrialização se mostra adequada principalmente por proporcionar rapidez de execução e limpeza no canteiro.

3.4.6 Vantagens

De acordo com RODRIGUES (2006) por tratar-se de um processo com nível de industrialização muito superior comparado a construção em alvenaria, o LSF é o sistema construtivo que naturalmente é escolhido em vários países do mundo por apresentar as seguintes vantagens:

1. A fabricação da estrutura em paralelo com a execução das fundações, a diminuição de formas e escoramentos e o fato da montagem da estrutura não ser afetada pela ocorrência de chuvas, resulta na redução para cerca de 30% dos prazos de construção quando comparada com o método convencional. Obras entregues normalmente no prazo máximo de noventa dias.

2. Melhoria no desempenho acústico e térmico através da instalação da lã de rocha e lã de vidro entre as paredes e forro. Cerca de duas vezes e meio superior a parede de alvenaria convencional.
3. Facilidade e baixo custo na manutenção de instalações de hidráulica, elétrica, ar condicionado, gás, etc. Mesmo no caso de necessidade de intervenções em algum dos sistemas a praticidade com que se executa o serviço é muito grande e não gerando sujeira e barulho, motivos que muitas vezes são responsáveis pelos constantes adiamentos de qualquer reforma em casa.
4. Reciclagem e reaproveitamento de vários materiais aplicados no sistema em especial o aço. O aço é o único material que pode ser reaproveitado inúmeras vezes sem nunca perder suas características básicas de qualidade e resistência. Não por acaso, o aço, em suas várias formas, é o material mais reciclado em todo o mundo.
5. Os perfis de aço galvanizado não contribuem para a propagação do fogo.
6. Resistência à corrosão, os perfis de aço galvanizado exibem maior estabilidade dimensional. Ao contrário da madeira, não empenam nem trincam por causa da dilatação.
7. Alta Durabilidade: De acordo com as especificações de revestimento mínimo exigido pelo sistema, o zinco, utilizado para a proteção do aço, pode facilmente garantir a proteção do aço para toda vida útil da habitação.
8. Segurança: Este é provavelmente um dos aspectos mais relevantes no processo de decisão do sistema construtivo. O fato de se utilizar materiais leves em comparação ao peso da alvenaria leva muitos a duvidar imediatamente da resistência deste tipo de construção. O avanço na tecnologia dos materiais vai levar cada dia mais a busca por solução mais resistentes com menor utilização de insumos. Pelo fato de não utilizar o conceito viga-pilar, que concentram a estrutura em poucos elementos, todas as paredes externas são consideradas como parte integrante da estrutura, por onde divide-se todo o peso das lajes e pavimentos superiores. A casa inteira pode ser comparada a uma enorme caixa metálica reforçada por revestimento OSB, "*Oriented Strand Board*", ficando assim facilmente entendido o excelente comportamento a abalos sísmicos.
9. O "*Steel Frame*" garante ainda agilidade às obras, especialmente quando há pouco espaço para canteiro.

10. A estrutura metálica mostra-se especialmente indicada nos casos onde há necessidade de adaptações, ampliações, reformas e mudança de ocupação de edifícios. Além disso, torna mais fácil a passagem de utilidades como água, ar condicionado, eletricidade, esgoto, telefonia, informática, etc.
11. A fabricação em “*Steel Frame*” ocorre dentro de uma indústria e conta com mão-de-obra altamente qualificada, o que dá ao cliente a garantia de uma obra com qualidade superior devido ao rígido controle existente durante todo o processo industrial.
12. Antecipação do retorno do investimento: Em função da maior velocidade de execução da obra, haverá um ganho adicional pela ocupação antecipada do imóvel e pela rapidez no retorno do capital investido.
13. Precisão construtiva: Em uma estrutura metálica a unidade empregada é o milímetro. Isso garante uma estrutura perfeitamente aprumada e nivelada, facilitando atividades como o assentamento de esquadrias, instalação de elevadores, bem como redução no custo dos materiais de revestimento.

3.4.7 “*Steel frame*”

Uma construção “*Light Steel Framing*” é tão pré-fabricada quanto uma em alvenaria. Tal como os tijolos já vêm prontos de fábrica e depois sobrepostos no local, o mesmo acontece com os perfis, que usualmente necessitam ser cortados em obra. As entidades bancárias não financiam pré-fabricados visto que a obra pode, em teoria, ser desmontada e deslocada. Num edifício com estrutura metálica só é possível demolir o edifício tal como em qualquer outro caso, sendo que o aspecto final é rigorosamente igual ao de qualquer outra casa. E naturalmente o acesso ao crédito decorre como habitualmente em qualquer construção vulgar. As construções LSF são completamente iguais, tanto pelo exterior como pelo interior a qualquer outra construção. O que varia é a estrutura metálica que lhe confere mais segurança e os materiais de isolamento térmico e acústico que lhe garantem mais conforto.

No início do segundo semestre de 2003, o CBCA, representando o setor siderúrgico, juntamente com o SindusConSP (Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo), elaboraram e aprovaram, junto à Caixa Econômica Federal (CEF), um manual, denominado “*Steel Framing*” – Requisitos e condições mínimos para financiamento pela CAIXA”, válido para todo o Brasil, que regulamenta

a forma de construção desse sistema. Este documento encontra-se à disposição para consulta e download no próprio site do CBCA (www.cbca-ibs.org.br).

3.4.7.1 Materiais

JOHN (2007) diz que o avanço na tecnologia dos materiais vai levar cada dia mais a busca por soluções mais resistentes com menor utilização de insumos. Em uma casa convencional de 200m², por exemplo, são utilizadas cerca de 10 toneladas de metal de alta resistência unidos por milhares de parafusos estruturais, peso muito inferior a de uma casa com tijolos e cimento.

A estrutura feita de perfis de aço galvanizado forma o esqueleto de paredes auto-portantes (que sustentam a construção sem a necessidade de pilares e vigas de maiores dimensões). Essas molduras são instaladas na vertical, como minipilares, e na horizontal, como montantes como mostra abaixo a Figura 3.



Figura 3 - Perfil de aço galvanizado.
Fonte: Google Imagens.

Pelo fato de não utilizar o conceito viga-pilar, que concentram a estrutura em poucos elementos, todas as paredes externas são consideradas como parte integrante da estrutura, por onde se divide todo o peso das lajes e pavimentos superiores. A casa inteira pode ser comparada a uma enorme caixa metálica reforçada por revestimento de “*Oriented Strand Board*” (OSB), ficando assim facilmente entendido o excelente comportamento quanto a abalos sísmicos.

A sigla OSB vem do inglês e corresponde a “*Oriented Strand Board*”, que significa Painel de Tiras de Madeira Orientadas. Trata-se de um produto de grande

resistência mecânica, versatilidade e qualidade absolutamente uniforme, que por suas características é tratado como um painel estrutural.

As Placas de OSB servem para revestir a estrutura e contribuem também para os excelentes níveis de isolamento térmico.

Essa placa de OSB (Figura 4) é um painel estrutural de tiras de madeira 100% proveniente de reflorestamento, orientadas em três camadas perpendiculares, unidas com resina resistentes a intempéries e prensadas sob alta temperatura, o que aumenta sua resistência mecânica, rigidez e estabilidade.



Figura 4 - Placas de OSB.
Fonte: Google Imagens.

Todos os elementos metálicos e não-metálicos de uma estrutura em “*Light Steel Framing*” são interligados através de parafusos de aço galvanizado, perfurantes e roscantes.

Estes elementos de vedação podem ser compostos por:

- Painéis de lã de rocha (Figura 5) são colocados na cavidade resultante do espaçamento dos perfis ou vigas e dos materiais que revestem esses elementos. Outros materiais também são às vezes usados, tal como a lã de vidro ou o poliuretano injetados.



Figura 5 - Lã de rocha
Fonte: Google Imagens.

- Placas de gesso são aparafusadas diretamente sobre a estrutura metálica ou coladas a paredes de alvenaria através de massa própria. As juntas são tratadas pela aplicação de pasta de acabamento reforçada com uma tira de papel ou rede.
- Painel A-M, painel pré-fabricado composto exclusivamente por gesso e fibra de vidro-reforçado, com encaixe macho-fêmea e que se aparafusa facilmente numa estrutura metálica.
- Reboco térmico é um sistema de revestimento e isolamento térmico pelo exterior. Pode ser comparada à própria pele da habitação contribuindo definitivamente para a sua eficiência energética.

3.4.7.2 As etapas construtivas

3.4.7.2.1. Fundação

Conforme a revista *Téchne*, nº 135 de junho 2008 o "*Light Steel Framing*" geralmente é montado sobre uma fundação tipo radier, executada sobre isolamento hidrófugo e com as alimentações elétricas e hidráulicas já instaladas. O sistema de fundação tipo radier é o mais utilizado, entretanto o cálculo estrutural indicará o tipo mais adequado de fundação. Após a fabricação dos painéis de aço, os mesmos são fixados à fundação através de chumbadores (Figura 6). Instalações provisórias de painéis, através da utilização pinos fixados por pólvora, também são usuais na fase de montagem, entretanto, esta fixação não fornece ancoragem suficiente, sendo indispensável o uso dos chumbadores para garantir a transferência das cargas da edificação para a fundação e dessa para o terreno.

3.4.7.2.2. Painéis

De acordo com o Guia do Construtor em “*Steel Frame*” disponibilizado pela CBCA, o conceito estrutural consiste em dividir as cargas em um maior número de elementos estruturais, sendo que cada um é projetado para receber uma pequena parcela de carga, o que possibilita a utilização de perfis conformados com chapas finas de aço. A modulação ou malha de distribuição destes perfis, usualmente, é de 400mm ou 600mm, o que permite o controle de utilização e a minimização do desperdício dos materiais complementares industrializados, que estão enquadrados no módulo de 600mm, tais como: fechamentos em placas cimentícias, OSB (“*Oriented Strand Board*”) ou placas de gesso acartonado.

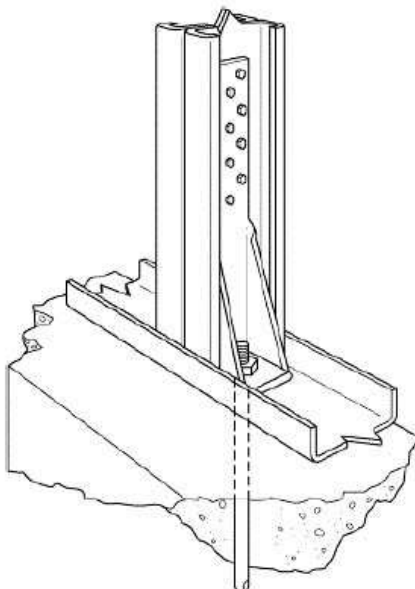


Figura 6 - Esquema de fixação por chumbadores
Fonte: Google Imagens.

Tanto a disposição dos montantes dentro da estrutura dos painéis, como suas características geométricas, de resistência e sistema de fixação entre as peças, fazem com que estes estejam aptos a absorver e transmitir cargas verticais e horizontais. Os elementos estruturais mais utilizados para garantir a estabilidade estrutural dos painéis e, consecutivamente da edificação do sistema, são os contraventamento e as placas de fechamento estruturais. Os painéis são, geralmente, executados anteriormente em fábricas o que garante uma melhor produtividade, qualidade e melhores condições de trabalho. Porém, o sistema oferece a possibilidade de execução destes painéis junto ao canteiro de obras, não sendo esta, no entanto, a condição ideal de trabalho.

3.4.7.2.3. Lajes e coberturas

Segundo RODRIGUES (2006) o conceito estrutural do Sistema “*Light Steel Framing*”, que consiste em dividir as cargas entre os perfis como mostra a Figura 6, e também é utilizado para os elementos que suportam as lajes e coberturas. Seus elementos trabalham bi-apoiados e deverão, sempre que possível, transferir as cargas continuamente, ou seja, sem elementos de transição, até as fundações. Para o sistema, existem dois tipos distintos de laje, denominados de laje “seca” ou “úmidas”. As lajes “secas” podem ser compostas por painéis de madeira (OSB ou outros) ou placas cimentícias, apoiadas sobre perfis metálicos estruturais (vigas de entrepiso). Já as “úmidas”, são compostas por formas de aço (telhas galvanizadas) preenchidas com concreto e tela eletro-soldada.

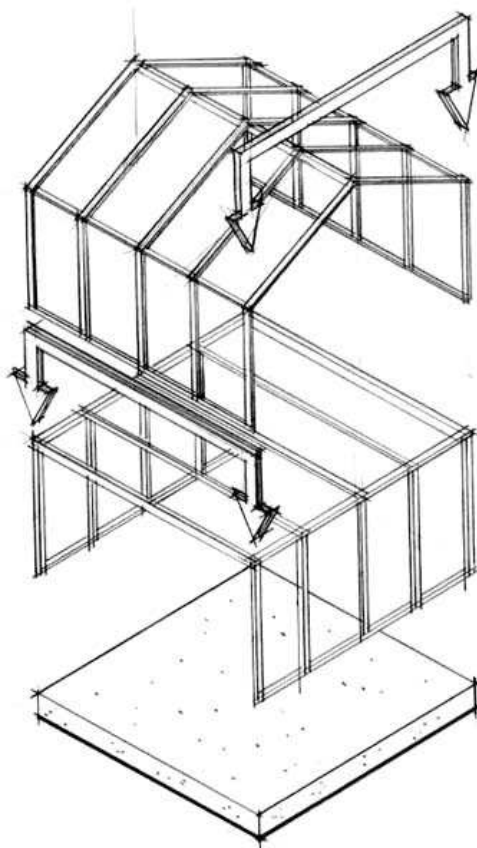


Figura 7 - Direcionamento das cargas no steel framing.
Fonte: Google Imagens.

3.4.7.2.4. Isolamentos

FREITAS (2006) diz que o conceito de isolamento baseava-se na utilização de materiais com grande massa e espessura. Hoje, com o avanço tecnológico dos produtos e processos de cálculo, consegue-se mensurar a real necessidade do isolamento e quantificar o material isolante necessário. Várias são as maneiras de

conservação energética em uma construção, entre elas conter infiltrações de água e a passagem de vento, evitar penetração e formação de umidade, adequado projeto de circulação de ar dentro da edificação ou, ainda, reduzir as perdas térmicas entre o meio interno e externo. Alguns sistemas de isolamento:

- Barreira de água e vento;
- Barreira de vapor;
- Áticos ventilados;
- Isolantes térmicos.
- Seladores;
- Acondicionamento Acústico.

3.4.7.2.5. Fechamento e acabamentos

A arquiteta Arlene Freitas diz que para os fechamentos internos das paredes, o gesso acartonado é o material mais indicado. Podemos encontrar no mercado brasileiro 3 tipos diferentes de placa de gesso:

- Placas comuns, utilizadas em áreas secas, apresentam o cartão na cor natural;
- Placas resistentes a umidade, também chamadas de placas verdes, são indicadas para ambientes úmidos;
- Placa resistente ao fogo, utilizada quando há a necessidade de proteção passiva, são diferenciadas pela cor vermelha do cartão envelopador do gesso.

Sobre as placas gesso podem ser aplicados revestimentos usuais como cerâmica, pintura e textura entre outros usualmente aplicados na construção civil convencional. O revestimento externo também pode receber a aplicação dos materiais de acabamento, usualmente empregados, como pastilhas, pedras (mármore ou granito) ou até mesmo reboco e pintura. Atualmente já existem no Brasil revestimentos desenvolvidos especialmente para o sistema “*Light Steel Framing*”, como o Vinílico, que consiste em um material composto de PVC de fácil instalação que dispensa manutenção, e a Placa Cimentícia, que é aplicada diretamente sobre a estrutura e depois pintada, apresentando ótimo desempenho.

4 ELABORAÇÃO DO PROJETO

4.1 Modulação Básica

A habitação de estudo é uma casa domiciliar de aproximadamente 60 m² de área privativa, seguindo os padrões de uma habitação do segmento popular, com áreas internas maiores ou iguais de acordo com as tabelas de dimensionamento de uso habitacional da prefeitura municipal de Curitiba (em anexo).

Foi escolhido um projeto e a partir deste feita comparação dos custos entre os dois métodos construtivos, o método do “*Light Steel Framing*” e o método convencional de alvenaria de bloco cerâmico.

O orçamento da casa se baseou-se nas exigências do Sistema Financeiro da Habitação (SFH), tendo em vista que esse programa que financiará o projeto.

4.2 Projeto Arquitetônico

O projeto além de basear-se em um sistema construtivo sustentável, será criado para otimização do OSB e as peças estruturais, permitindo o máximo aproveitamento e o mínimo de desperdícios

A habitação escolhida apresenta:

- 01 Sala;
- 02 Quartos;
- 01 Banheiro;
- 01 Cozinha;
- Área de circulação.

Todas as plantas da habitação escolhida encontram-se em anexo.

Com intuito de classificar a habitação como popular e de baixo porte, foi escolhida uma planta da Companhia de Habitação Popular de Curitiba (COHAB). A COHAB constantemente se utiliza do método de construção geminada para suas residências de pequeno porte. A planta escolhida possibilita esta geminação, deixando as paredes laterais sem aberturas, paredes essas das divisas laterais do terreno. Tal geminação reduz o custo geral da obra, uma vez construídas muitas unidades.

4.3 Planilha orçamentária

A planilha condizente ao orçamento e a comparativa se encontram em anexo. Estas incluem os custos de uma habitação com 56 m² de área privativa construída em alvenaria de blocos cerâmicos e com o sistema construtivo proposto em “*Steel Frame*”.

A planilha orçamentária, além de seu sistema construtivo aplicado, diferencia-se também no uso de seu sistema de cobertura. O estudo comparou dois tipos de cobertura: telhas de fibrocimento (comumente utilizadas no sistema proposto) e telhas cerâmicas do tipo francesa (comumente utilizada no sistema de alvenaria).

Os valores utilizados no estudo foram corrigidos de acordo com o Índice Nacional de Custos da Construção (INCC) de outubro de 2011. O orçamento foi embasado no manual de requisitos e condições mínimos para financiamento pela Caixa Econômica Federal .

5 ANÁLISE DE RESULTADOS

De acordo com a planilha de comparação de valores dos serviços aplicados na construção de uma habitação de interesse social (tabela 1), observa-se que os serviços de estrutura (item 3), paredes e painéis (item 4), cobertura (item 5), revestimento (item 10) e pintura (item 12), variam significativamente de acordo com o exemplo do sistema adotado, são estes itens que tornam o sistema viável ou não, como por exemplo no sistema em Alvenaria de blocos cerâmicos, o serviço de paredes e painéis (item 4) oferece um valor bem abaixo do sistema em “*Steel Frame*”, em contrapartida, comparando estes dois sistemas no serviço de revestimento (item 6) obtém-se um valor mais alto para o sistema em Alvenaria estrutural.

Pela planilha de comparação dos custos dos sistemas, resulta a diferença de preço final e significativa do método de construção em “*Steel Frame*” em relação ao método de alvenaria com blocos cerâmicos, sendo consideravelmente competitivo economicamente. A diferença do sistema em “*Steel Frame*” em relação à Alvenaria com blocos cerâmicos é de aproximadamente R\$ 1000,00, isto equivale percentualmente 1,87% do valor total da construção em Alvenaria e a 1,83% do valor da construção em “*Steel Frame*”. O resumo das comparações com os custos gerados entre os sistemas (tabela 2) percebe-se a grande proximidade dos valores para a construção de uma habitação de interesse social.

Temos por base também que tal estudo orçamentário não leva em conta o tempo de construção da obra, que no método “*Steel Frame*” pode chegar a menos da metade do tempo de construção, o tempo de execução também reflete na liquidez do empreendimento e no retorno mais rápido do capital investido.

Tabela 1 – Comparativo dos sistemas com respectivo serviço

TABELA 1 - COMPARATIVO DOS SISTEMAS COM O RESPECTIVO SERVIÇO		1.1. Sistema em alvenaria cerâmica com cobertura de fibrocimento	1.2. Sistema em alvenaria cerâmica com cobertura de telha cerâmica	2.1. Sistema em Steel frame com cobertura de fibrocimento	2.2. Sistema em Steel frame com cobertura de telha cerâmica
ITEM	SERVIÇO	PREÇO	PREÇO	PREÇO	PREÇO
1	Serviços preliminares	R\$ 1.949,36	R\$ 1.949,36	R\$ 1.949,36	R\$ 1.949,36
2	Fundação	R\$ 7.386,62	R\$ 7.386,62	R\$ 7.386,62	R\$ 7.386,62
3	Estrutura	R\$ 11.379,20	R\$ 11.379,20	R\$ 3.959,20	R\$ 3.959,20
4	Paredes e painéis	R\$ 4.491,94	R\$ 4.491,94	R\$ 13.446,73	R\$ 13.446,73
5	Cobertura - Sistema Fibrocimento	R\$ 5.405,35	R\$ 6.313,80	R\$ 5.426,52	R\$ 6.313,80
6	Esquadrias	R\$ 1.977,38	R\$ 1.977,38	R\$ 1.977,38	R\$ 1.977,38
7	Instalações Elétricas	R\$ 2.162,96	R\$ 2.162,96	R\$ 2.162,96	R\$ 2.162,96
8	Instalações Hidráulicas	R\$ 2.122,36	R\$ 2.122,36	R\$ 2.122,36	R\$ 2.122,36
9	Instalações Sanitárias	R\$ 1.931,28	R\$ 1.931,28	R\$ 1.931,28	R\$ 1.931,28
10	Revestimento	R\$ 7.300,62	R\$ 7.300,62	R\$ 7.300,62	R\$ 7.300,62
11	Piso	R\$ 4.047,58	R\$ 4.047,58	R\$ 4.047,58	R\$ 4.047,58
12	Pintura	R\$ 2.358,25	R\$ 2.358,25	R\$ 2.358,25	R\$ 2.358,25
13	Vidros	R\$ 282,00	R\$ 282,00	R\$ 282,00	R\$ 282,00
	Total	R\$ 53.076,89	R\$ 53.985,33	R\$ 54.068,85	R\$ 54.956,13

Fonte: Autores (2011).

Tabela 2 – Comparativo de custos dos sistemas

TABELA 2 - Comparativo dos custos dos sistemas		
Sistema	Descrição	Preço total
1.1	Sistema em alvenaria cerâmica com cobertura de fibrocimento	R\$ 53.076,89
2.1	Sistema em Steel frame com cobertura de fibrocimento	R\$ 54.068,85
1.2	Sistema em alvenaria cerâmica com cobertura de telha cerâmica	R\$ 53.985,33
2.2	Sistema em Steel frame com cobertura de telha cerâmica	R\$ 54.956,13

Fonte: Autores (2011).

6 CONCLUSÕES

O presente trabalho abordou o uso do sistema “*Steel Frame*” perfis metálicos com fechamento de placas cimentícias em toda a casa. O embasamento teórico possibilitou a compreensão de todo o sistema do método construtivo “*Steel Frame*”, e de suas particularidades, como o uso das placas cimentícias para o contraventamento e fechamento das paredes e também de outros materiais envolvidos neste tipo de obra. Em relação às placas cimentícias para a elaboração do projeto, baseou-se na otimização das placas gerando assim menor número de cortes e perdas, facilitando e acelerando ainda mais a execução.

A montagem dos painéis fora do canteiro de obras é muito propício, já que esse sistema exige maior precisão na execução. Ocorrendo assim uma industrialização da obra, proporcionando menos erros e desperdícios de materiais e maiores velocidades para a construção e conseqüentemente para a entrega da casa.

Com a mão de obra escassa e com grande déficit imobiliário no segmento de casas populares o sistema oferece um grande diferencial, pois pode oferecer casas com qualidade igual ou superior as casas construídas em alvenaria, em um intervalo de tempo mais rápido e com um contingente menor de mão de obra, e ainda com um menor impacto ambiental. No quesito mão de obra especializada é aconselhável o treinamento próprio dos trabalhadores e não contratação de mão de obra que já conhece o sistema. Com o treinamento próprio pode se evitar que o trabalhador venha com vícios errôneos de trabalho.

Em época de déficit imobiliário e facilidade de aprovação de credito para a construção de casas, o menor prazo de execução da obra é um dos principais diferenciais. Este menor tempo é resultante de uma serie de fatores, como a racionalização dos materiais e da mão de obra, onde os projetos arquitetônicos e estruturais tendem a aproveitar e respeitar o tamanho comercial de peças para a construção, como montantes, placas cimentícias da melhor forma possível e evitar ao máximo, trabalho desnecessários. Outro fator que contribui é a organização do canteiro de obras, a construção seca já tem como característica uma melhor organização e limpeza, com isso, além do canteiro se tornar um ambiente menos hostil, acaba-se ganhando em produtividade e segurança.

Outras vantagens estão ligadas ao que diz respeito à manutenção e versatilidade da casa. A manutenção das instalações elétricas e hidráulicas é muito mais simples, rápida e menos desgastante, pois todo e qualquer reparo é feito pelo

lado de dentro da casa, sem quebra de paredes apenas remoção, desparafusamento das placas liberando todo o acesso necessário para o reparo. O aspecto sustentabilidade deste tipo de construção é de grande importância, pois gera pouco lixo, os materiais são renováveis e há menos emissão de CO₂ em comparação com a alvenaria cerâmica.

O “*Steel Frame*” mostrou se um método construtivo bastante competitivo financeiramente comparando se com as técnicas mais usuais do mercado de construção. Mesmo o “*Steel Frame*” tendo um custo de um pouco menos de 2% a mais do que o método construtivo mais tradicional utilizado, quando se leva em consideração que o tempo de construção será inferior e a qualidade do produto final superior do que o normal este valor acaba sendo abatido. Vale ressaltar também que é possível a diminuição do valor final quando a quantidade de matéria prima comprada for bastante alta para produção em grande escala, sendo possível obter um custo menor de insumos. Quando colocados todos os fatores positivos que acompanham a construção, a viabilidade do empreendimento é muito superior e na verdade se torna o sistema construtivo mais interessante e atraente tanto para investidores como para futuros usuários.

7 CRONOGRAMA

Procedimientos metodológicos

1. Revisão da literatura;
2. Desenvolvimento teórico;
3. Desenvolvimento teórico;
4. Coleta de dados (ou ensaios; ou simulações numéricas);
5. Análise de resultados;
6. Conclusões
7. Elaboração final da monografia e defesa do projeto

Cronograma físico

[illegible]

REFERÊNCIAS

ABIKO, A. K. **Introdução à Gestão Habitacional**. São Paulo, EPUSP, 1995. Texto técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/PCC/12.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8798: Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto**. Rio de Janeiro, 1985. 20p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10837: Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto**. Rio de Janeiro, 1989. 20p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA. Disponível em: <<http://pr.asbea.org.br/escritorios-arquitetura/noticias/deficit-habitacional-do-pr-caira-14-129775-1.asp>>.

Acesso em 24 de maio de 2011.

CENTRO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO EM AÇO.

Disponível em:

<<http://www.cbca-iabr.org.br/upfiles/downloads/apresent/SteelFramingCBCA.pdf>>.

Acesso em 24 de maio de 2011.

Disponível em:

<<http://www.cbca-iabr.org.br/artigos-tecnicos-ler.php?cod=3076&bsc=>>>.

Acesso em 24 de maio de 2011.

Disponível em:

<<http://www.cbca-iabr.org.br/artigos-tecnicos-ler.php?cod=3176&bsc=>>>.

Acesso em 24 de maio de 2011.

Disponível em:

<<http://www.cbca-iabr.org.br/artigos-tecnicos-ler.php?cod=3043&bsc=>>>.

Acesso em 24 de maio de 2011.

Disponível em:

<http://www.ushome.com.br/pdf/SF_Guia_Construtor.pdf>.

Acesso em 24 de maio de 2011.

Disponível em:

< <http://www.cbca-acobrasil.org.br/manuais-caixa-economica-federal.php>>.

Acesso em 24 de maio de 2011.

FERREIRA, Aurélio B. Hollanda. **Novo dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1977, 1ªed.

FREITAS, Arlene Maria Sarmanho. **Steel Framing: Arquitetura / Arlene Maria Sarmanho Freitas, Cristina Moraes de Crasto**. Rio de Janeiro: IBS/CBCA, 2006. 121p. 29 cm. – (Série Manual de Construção em Aço). ISBN 85-89819-09-4.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, Centro de Estatística e Informações. **Déficit habitacional no Brasil 2007**/Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação. – Brasília, 2009 129p. Projeto PNUD-BRA-00/019 - Habitar Brasil –ISBN: 978-85-60133-93-2.

GAZETA DO POVO. Disponível em:

<<http://www.gazetadopovo.com.br/opinioao/conteudo.phtml?tl=1&id=1046181&tit=O-aumento-do-deficit-habitacional-em-Curitiba>>.

Acesso em 24 de maio de 2011.

GONÇALVES, Robson R. **O Déficit Habitacional Brasileiro: Um Mapeamento Por Unidades Da Federação E Por Níveis De Renda Domiciliar**. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 1998. Texto para discussão número 559. ISSN 1415-476.

GREENPEACE.

Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br/clima/pdf/protocolo_kyoto.pdf>

Acesso em 08 de junho de 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO DA ARQUITETURA.

Disponível em:

<<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=29&Cod=85>>.

Acesso em 24 de maio de 2011.

Disponível em <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=29>>.

Acesso em 24 de maio de 2011.

JOHN, Vanderley. M. (coordenador)... [et al.]. **Tecnologias para a construção habitacional mais sustentável**. Projeto FINEP 2386/4. São Paulo, 2007.

NASCIMENTO, Otávio Luiz do. **Alvenarias/Otávio Luiz do Nascimento**. Rio de Janeiro: IBS/CBCA, 2004. 2ªEd. 54p. 29 cm. – (Série Manual de Construção em Aço). ISBN 85-89819-03-5.

REVISTA AU ARQUITETURA E URBANISMO.

Disponível em: <<http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbanismo/156/artigo44400-1.asp>>. Acesso em 24 de maio de 2011.

RIBEIRO, Lubienska Cristina Lucas Jaquiê; JACINTHO, Ana Elisabeth Paganelli Guimaraes de Avila; LINTZ, Rosa Cristina; GACHET - BARBOSA, Luisa Andréia; VALLIN, Júlio Jim Ti. **Sustentabilidade na construção civil brasileira**. Brasil - Feira de Santana, BA. 2009. 14 p. ENCONTRO NACIONAL SOBRE APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO, 2009, Feira de Santana, BA.

RODRIGUES, Francisco Carlos. **Steel Framing: Engenharia / Francisco Carlos Rodrigues**. Rio de Janeiro: IBS/CBCA, 2006. 127p. 29 cm. – (Série Manual de Construção em Aço). ISBN 85-89819-11-6.

STACHERA JUNIOR, Theodozio; CASAGRANDE JUNIOR, Eloy. **A emissão de gases causadores do efeito estufa no processo de produção de algumas indústrias do setor de cerâmica vermelha de Curitiba**. Brasil - Florianópolis, SC. 2006. 10 p. Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído, 11., 2006, Florianópolis.

US HOME CONSTRUÇÕES EM STEEL FRAME.

Disponível em: <<http://www.ushome.com.br/lfsf/vantagens.htm>>.

Acesso em 24 de maio de 2011.

USIMINAS. Disponível em:

<<http://www.usiminas.com/irj/portal?standAlone=true&NavigationTarget=navurl://bfa5ab654d6976bc332ec6b71aa2c757&windowId=WID1306374570624>>.

Acesso em 24 de maio de 2011.

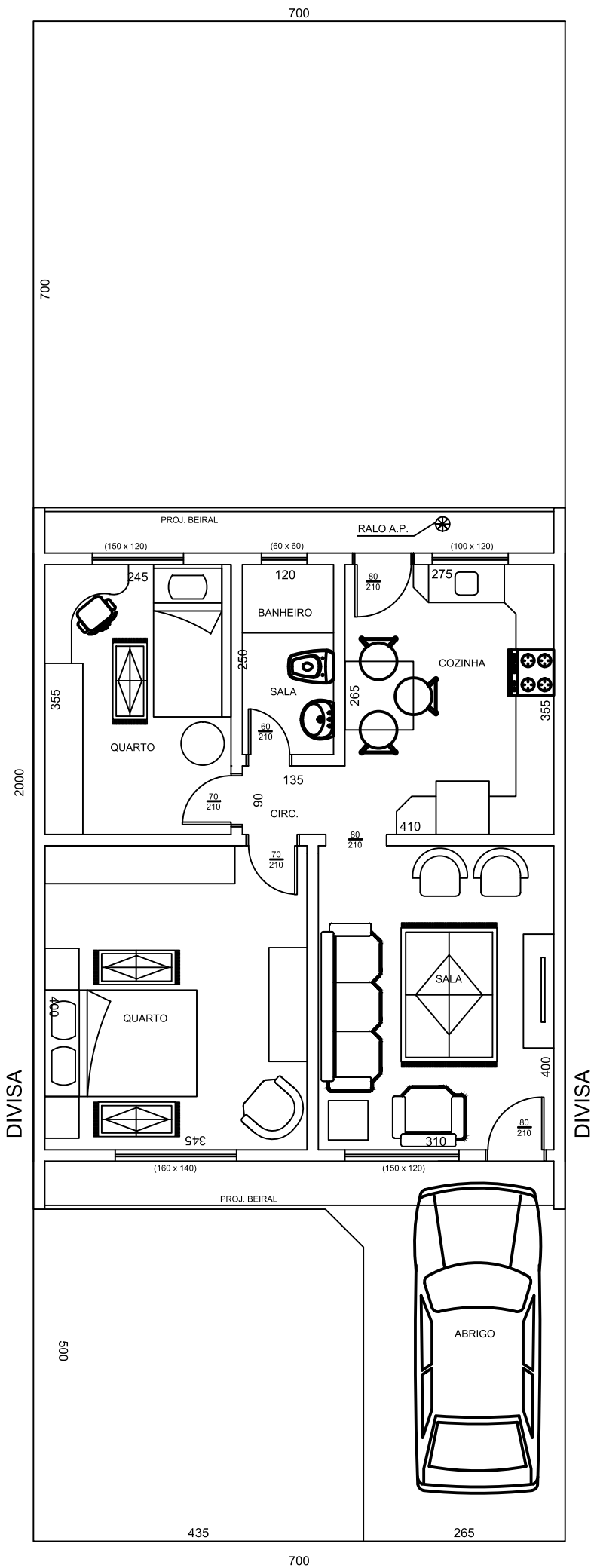
APÊNDICE 1: PLANTAS DO PROJETO ARQUITETÔNICO, DETALHAMENTO DA ESTRUTURA E DOS PAINÉIS

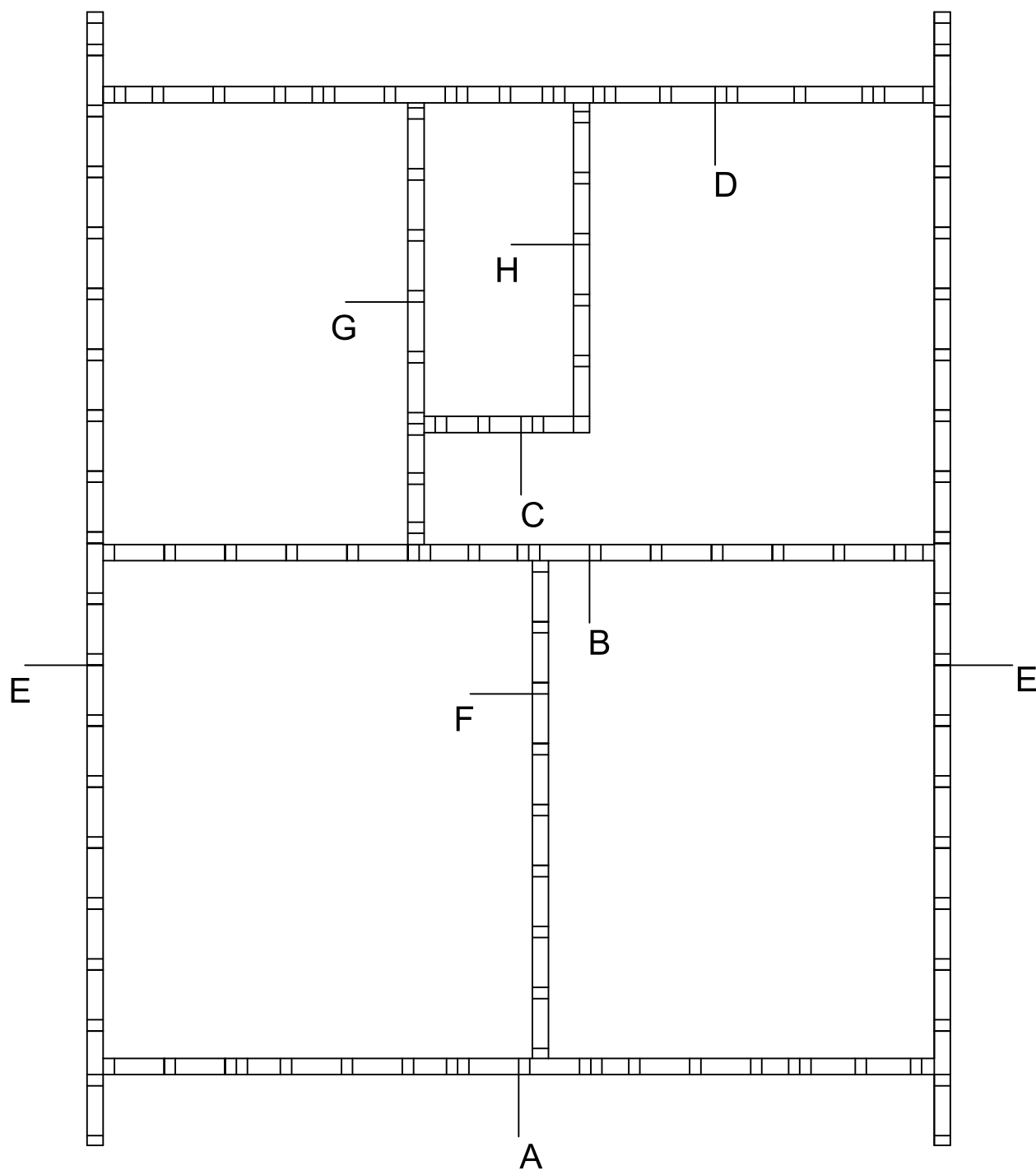
MODELO 01
CASA 2 QUARTOS
ÁREA: 56,00m2

ÁREA TERRENO: 140,00m² (7,00m x 20,00m)

ÁREA DE PERMEABILIDADE: 63,66m²

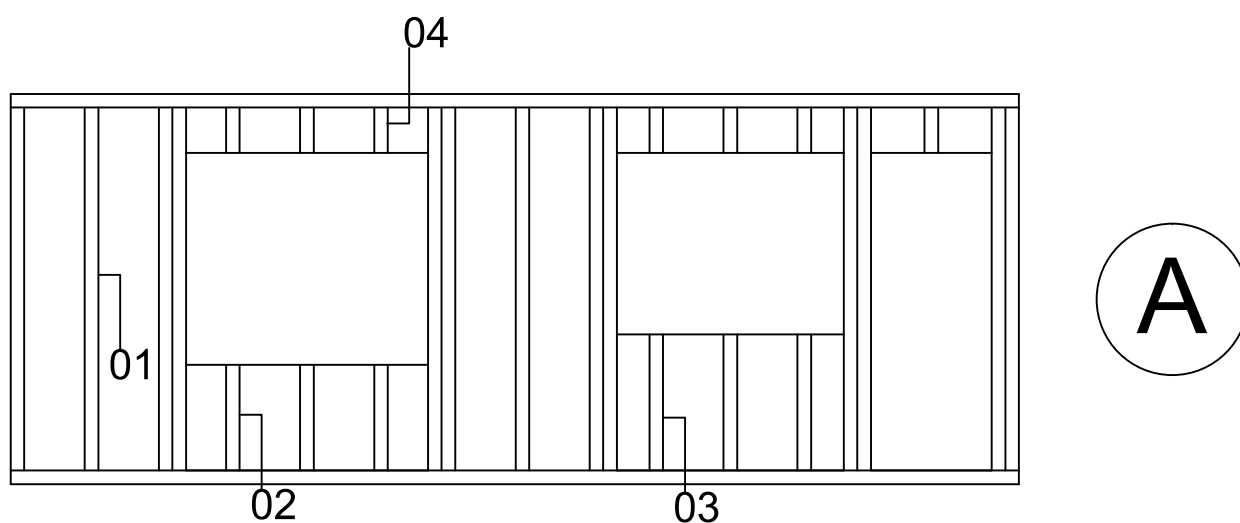
ESCALA 1:75





DISPOSIÇÃO DAS PAREDES

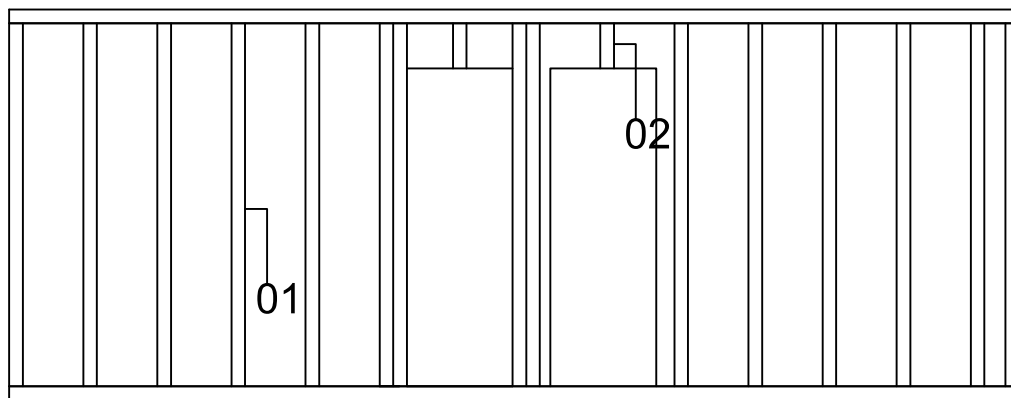
ESCALA 1:50



PAREDE A

ESCALA 1:50

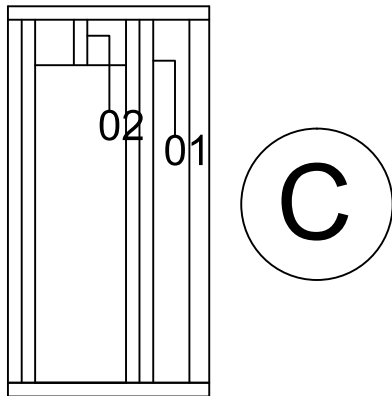
PAREDE A			
PERFIL	DIMENSÕES DO PERFIL	COMPRIMENTO DO PERFIL (cm)	QUANTIDADE
01	90mm x 90mm	258	14
02	90mm x 90mm	79	3
03	90mm x 90mm	99	3
04	90mm x 90mm	39	7



PAREDE B

ESCALA 1:50

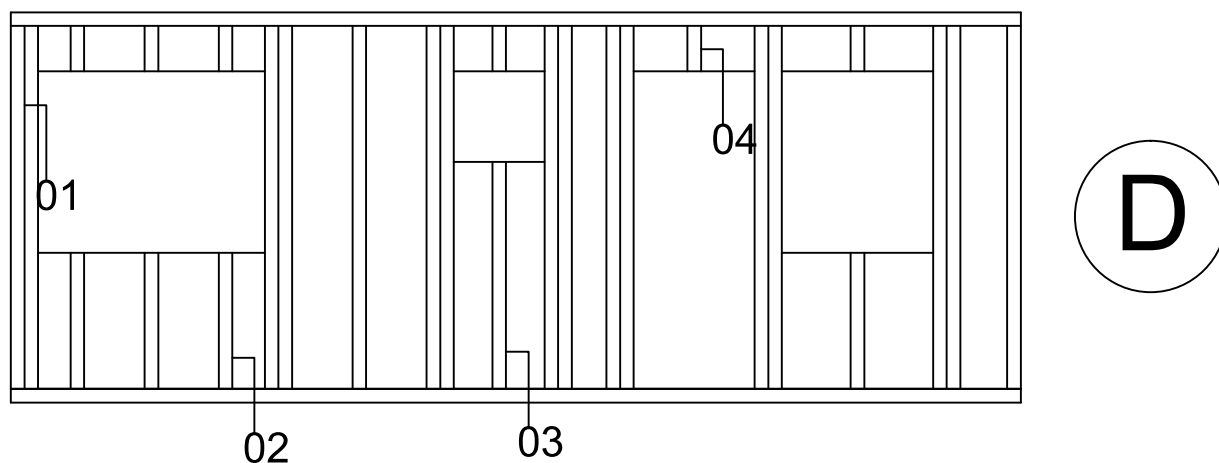
PAREDE B			
PERFIL	DIMENSÕES DO PERFIL	COMPRIMENTO DO PERFIL (cm)	QUANTIDADE
01	90mm x 90mm	258	15
02	90mm x 90mm	39	2



PAREDE C

ESCALA 1:50

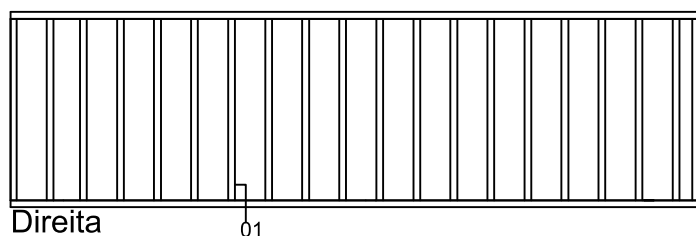
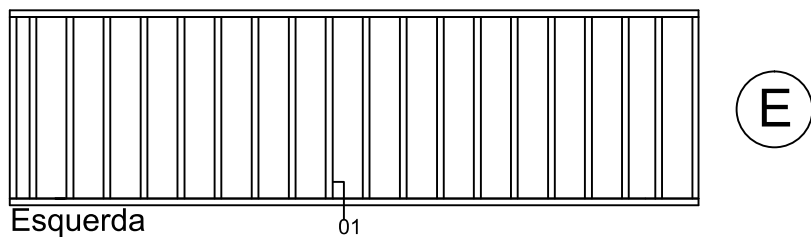
PAREDE C			
PERFIL	DIMENSÕES DO PERFIL	COMPRIMENTO DO PERFIL (cm)	QUANTIDADE
01	90mm x 90mm	258	5
02	90mm x 90mm	39	1



PAREDE D

ESCALA 1:50

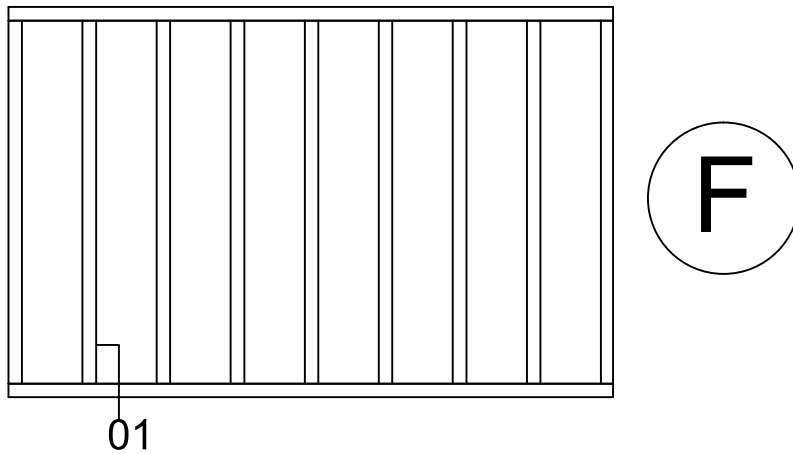
PAREDE D			
PERFIL	DIMENSÕES DO PERFIL	COMPRIMENTO DO PERFIL (cm)	QUANTIDADE
01	90mm x 90mm	258	16
02	90mm x 90mm	99	3
03	90mm x 90mm	159	1
04	90mm x 90mm	39	6



PAREDE E (direita e esquerda)

ESCALA 1:100

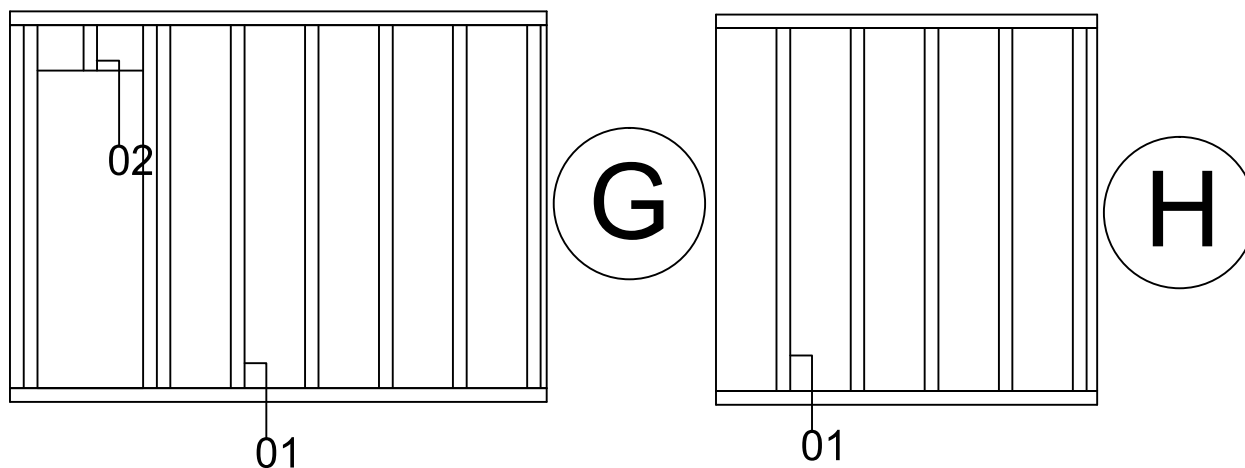
PAREDE E (direita)			
PERFIL	DIMENSÕES DO PERFIL	COMPRIMENTO DO PERFIL (cm)	QUANTIDADE
01	90mm x 90mm	258	20
PAREDE E (esquerda)			
PERFIL	DIMENSÕES DO PERFIL	COMPRIMENTO DO PERFIL (cm)	QUANTIDADE
01	90mm x 90mm	258	20



PAREDE F

ESCALA 1:50

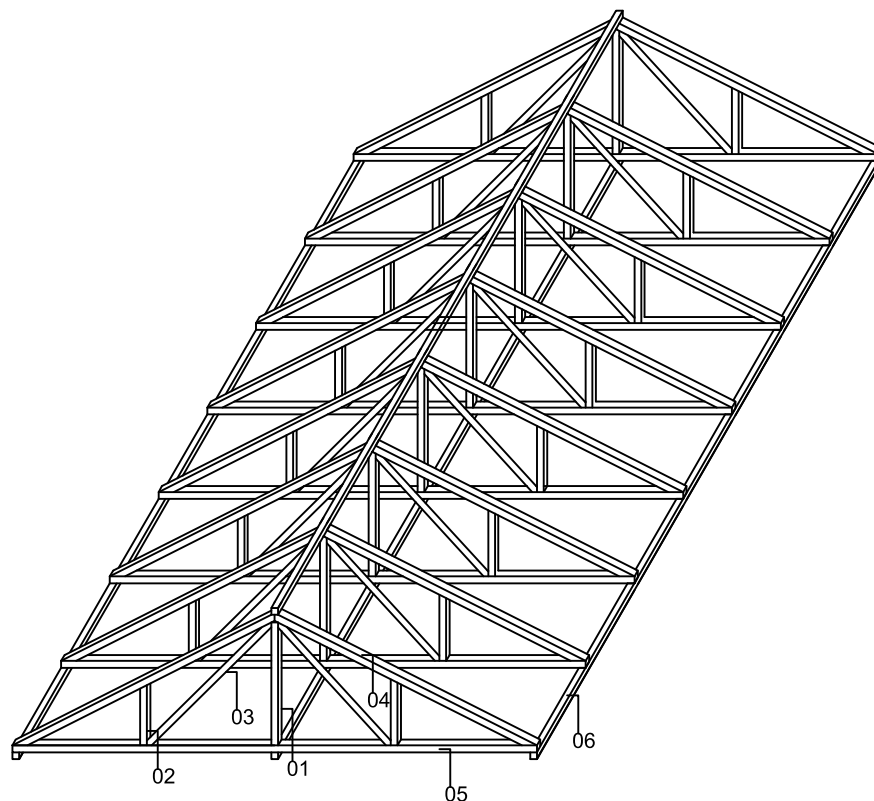
PAREDE F			
PERFIL	DIMENSÕES DO PERFIL	COMPRIMENTO DO PERFIL (cm)	QUANTIDADE
01	90mm x 90mm	258	9



PAREDE G & H

ESCALA 1:50

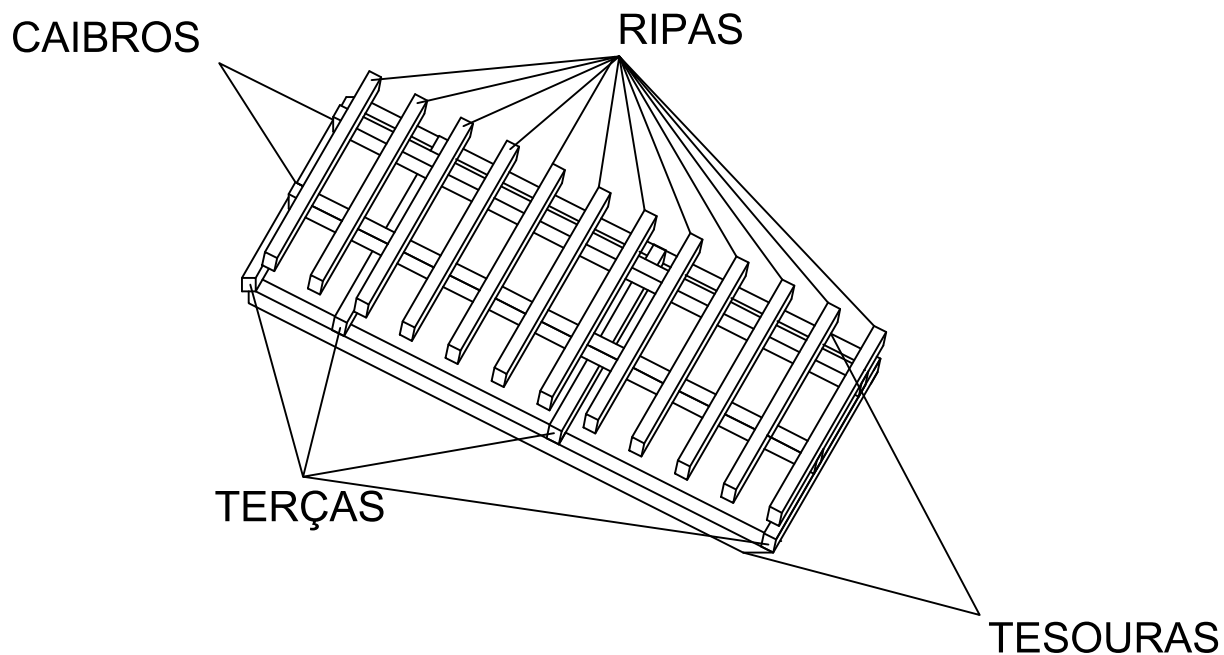
PAREDE G			
PERFIL	DIMENSÕES DO PERFIL	COMPRIMENTO DO PERFIL (cm)	QUANTIDADE
01	90mm x 90mm	258	9
02	90mm x 90mm	39	1
PAREDE H			
PERFIL	DIMENSÕES DO PERFIL	COMPRIMENTO DO PERFIL (cm)	QUANTIDADE
01	90mm x 90mm	258	5



DISPOSIÇÃO TESOURAS

ESCALA 1:100

TESOURAS	QUANTIDADE	8	
QUANTIDADE POR TESOURA			
PERFIL	DIMENSÕES DO PERFIL	COMPRIMENTO DO PERFIL (cm)	QUANTIDADE
01	90mm x 90mm	162,65	1
02	90mm x 90mm	79,69	2
03	90mm x 90mm	231,34	2
04	90mm x 90mm	388	2
05	90mm x 90mm	694	1
QUANTIDADE APOIOS			
PERFIL	DIMENSÕES DO PERFIL	COMPRIMENTO DO PERFIL (cm)	QUANTIDADE
06	90mm x 90mm	911	3



DISPOSIÇÃO

RIPAS, TERÇAS E CAIBROS

ESCALA 1:50

QUANTIDADE TOTAL TERÇAS/CAIBROS/RIPAS			
PERFIL	DIMENSÕES DO PERFIL	COMPRIMENTO DO PERFIL (cm)	QUANTIDADE
TERÇAS	90mm x 90mm	911	7
CAIBROS	90mm x 90mm	390	28
RIPAS	90mm x 90mm	911	24

APÊNDICE 2: PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS DOS SISTEMAS

ALVENARIA COM COBERTURA DE TELHA DE FIBROCIMENTO

ITEM	SERVIÇO	UNI.	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL	%
1	Serviços preliminares				R\$ 1.949,36	3,67%
1.1	Limpeza manual do terreno	m²	140	R\$ 12,50	R\$ 1.750,00	
1.2	Locação de obra com gabarito	m²	56	R\$ 3,56	R\$ 199,36	
2	Fundação				R\$ 7.386,62	13,92%
2.1	Escavação manual de valas - Baldrame	m³	11,2	R\$ 25,00	R\$ 280,00	
2.2	Apiloamento de Fundos de Valas	m²	19,6	R\$ 5,50	R\$ 107,80	
2.3	Reaterro manual apiloamento de valas	m³	11,2	R\$ 15,00	R\$ 168,00	
2.4	Aterro compactado	m³	10,3	R\$ 13,50	R\$ 139,05	
2.5	Lastro de concreto magro e=5cm	m³	2,8	R\$ 90,00	R\$ 252,00	
2.6	Viga Baldrame - 2 fiadas Bloco de Concreto tipo Calha, Concreto FCK=20 Mpa, Armadura com ferros diam 5 mm	m³	13,3	R\$ 450,00	R\$ 5.985,00	
2.7	Pintura Impermeabilizante - 2 Demãos de Hidroasfalto	m²	47,87	R\$ 9,50	R\$ 454,77	
3	Estrutura				R\$ 11.379,20	21,44%
3.1	Laje Pré Moldada para Forro com lajotas e capa de concreto FCK =20 Mpa	m²	56	R\$ 150,00	R\$ 8.400,00	
3.2	Viga de Travamento - 1 fiada Bloco de Concreto tipo calha, Concreto FCK=20 Mpa, Armadura com ferros diam 5 mm	m³	3,14	R\$ 550,00	R\$ 1.724,80	
3.3	Pilarete de Concreto - seção 10x30cm, concreto FCK=20MPa, Armadura com ferros CA- 50 diam= 8mm	m³	1,57	R\$ 500,00	R\$ 784,00	
3.4	Material para formas de compensado resinado 17mm	m³	0,78	R\$ 600,00	R\$ 470,40	
4	Paredes e painéis				R\$ 4.491,94	8,46%
4.1	Alvenaria de Blocos de Concreto 9x19x39 cm, assentamento com argamassa de cimento, cal e areia	m²	119,18	R\$ 34,00	R\$ 4.052,12	
4.2	Vergas e Contravergas - 1 fiada Bloco de Concreto tipo calha, Concreto FCK=20 Mpa, Armadura com ferros diam 5 mm	ml	17,8	R\$ 12,30	R\$ 218,94	
4.3	Encunhamento de alvenaria interna e externa	ml	47,5	R\$ 4,65	R\$ 220,88	
5	Cobertura - Sistema Fibrocimento				R\$ 5.405,35	10,18%
5.1	Perfil de aço (Trelças, terças e Caibros)	ml	75,6	R\$ 2,69	R\$ 203,36	
5.2	OSB Home	m²	72,56	R\$ 15,35	R\$ 1.113,80	
5.3	Membrana Subcobertura	m²	72,56	R\$ 3,69	R\$ 267,75	
5.4	Prego	unid	987	R\$ 0,07	R\$ 69,09	

5.5	Telha Fibrocimento	m²	72,56	R\$	13,29	R\$	964,32	
5.6	Manta Isolante Termo-Acústica	m²	72,56	R\$	13,41	R\$	973,03	
5.7	Mão de obra Instalação de cobertura	m²	72,56	R\$	25,00	R\$	1.814,00	
6	Esquadrias					R\$	1.977,38	3,73%
6.1	80x210cm, e=3,5 cm para pintura, com vista de 4x1,5cm	m²	5,07	R\$	150,00	R\$	760,50	
6.2	Porta de Madeira Compensado Liso 70x210cm, e=3,5cm	m²	1,58	R\$	100,00	R\$	158,00	
6.3	Fechadura tipo cilindro completa +3 dobradiças em metal cromado para Porta Externa	cj	1	R\$	50,00	R\$	50,00	
6.4	Conjunto de ferragens com 1 tarjeta e 3 dobradiças de ferro niquelado simples para as portas dos quartos e banheiro	cj	4	R\$	85,90	R\$	343,60	
6.5	Janela de alumínio anodizado fosco de correr 2 folhas 1,20x1,00m	m²	4,8	R\$	132,00	R\$	633,60	
6.6	Janela de alumínio anodizado fosco, tipo maxim-ar, 1 bandeira, 0,60x0,40m	m²	0,24	R\$	132,00	R\$	31,68	
7	Instalações Elétricas					R\$	2.162,96	4,08%
7.1	Mangueira Corrugada Reforçada diam= 2	m	28	R\$	0,82	R\$	22,96	
7.2	Mangueira Corrugada leve diam= 25mm	m	10	R\$	0,86	R\$	8,60	
7.3	Eletroduto PVC Flexível Corrugado diam= 32mm	m	7	R\$	2,25	R\$	15,75	
7.4	Caixa eletroduto PVC 4 x 2"	unid	14	R\$	0,40	R\$	5,60	
7.5	Caixa eletroduto PVC 3 x 3"	unid	6	R\$	0,76	R\$	4,56	
7.6	Quadro de distribuição para 6/8 circuitos	unid	1	R\$	75,90	R\$	75,90	
7.7	Plafonier em ABS para lampada Incandescente	unid	7	R\$	2,96	R\$	20,72	
7.8	Interruptor 1 tecla simples	unid	4	R\$	6,50	R\$	26,00	
7.9	Interruptor 2 teclas simples	unid	2	R\$	13,70	R\$	27,40	
7.10	Interruptor 1 tecla simples conjugado com 1 tomada universal 2P+T	unid	8	R\$	17,80	R\$	142,40	
7.11	Placa de acabamento para chuveiro elétrico	unid	1	R\$	3,25	R\$	3,25	
7.12	Disjuntor Termomagnetico monofásico 10A	unid	2	R\$	6,90	R\$	13,80	
7.13	Disjuntor Termomagnetico monofásico 20A	unid	1	R\$	8,10	R\$	8,10	
7.14	Disjuntor Termomagnetico monofásico 35A	unid	1	R\$	12,60	R\$	12,60	
7.15	Fio de cobre condutor isol. 750V #2,5mm²	m	84	R\$	0,57	R\$	47,88	

7.16	Fio de cobre condutor isol. 1kV #10,0mm ²	m	28	R\$ 2,13	R\$ 59,64	
7.17	Padrão de Entrada de energia monofásica em poste de concreto de 5m, incluindo aterramento e caixa para medidor com disjuntor monofásico de 50A	unid	1	R\$ 267,80	R\$ 267,80	
7.18	Mão de obra de instalação elétrica	m ²	56	R\$ 25,00	R\$ 1.400,00	
8	Instalações Hidráulicas				R\$ 2.122,36	4,00%
8.1	Tubo PVC Soldável diam = 20mm	m	24	R\$ 1,46	R\$ 35,04	
8.2	Tubo PVC Soldável diam = 25mm	m	24	R\$ 1,78	R\$ 42,72	
8.3	Tê PVC soldável diam 25mm	unid	4	R\$ 1,86	R\$ 7,44	
8.4	Joelho PVC soldável 90° diam =20mm	unid	5	R\$ 0,34	R\$ 1,70	
8.5	Joelho PVC soldável 90° diam =25mm	unid	3	R\$ 0,38	R\$ 1,14	
8.6	Joelho PVC soldável LR com Bucha de Latão diam = 20mm x 1/2"	unid	5	R\$ 3,45	R\$ 17,25	
8.7	Bucha de redução soldável 25x20mm	unid	5	R\$ 0,45	R\$ 2,25	
8.8	Adaptor PVC soldável curto com bolsa e registro diam= 20mm x 1/2"	unid	2	R\$ 37,48	R\$ 74,96	
8.9	Adaptor PVC soldável curto com bolsa e rosca para registro diam= 25mm x 3/4"	unid	4	R\$ 0,57	R\$ 2,28	
8.10	Flange PVC para reservatório diam= 20mm	unid	1	R\$ 3,89	R\$ 3,89	
8.11	Flange PVC para reservatório diam= 25mm	unid	3	R\$ 4,78	R\$ 14,34	
8.12	Reservatorio de fibra de vidro capacidade 500L, com tampa	unid	1	R\$ 156,80	R\$ 156,80	
8.13	Registro de Gaveta Bruto diam= 3/4"	unid	1	R\$ 13,76	R\$ 13,76	
8.14	Registro de Gaveta Metal com acabamento cromado diam= 3/4"	unid	1	R\$ 17,68	R\$ 17,68	
8.15	Registro de Gaveta Metal com acabamento cromado diam= 1/2"	unid	1	R\$ 15,79	R\$ 15,79	
8.16	Torneira de boia para reservatório diam= 1/2"	unid	1	R\$ 3,47	R\$ 3,47	
8.17	popular com caixa de descarga, incluindo engate PVC, tubo de descarga e acessório de fixação	unid	1	R\$ 53,78	R\$ 53,78	
8.18	Lavatório pequeno de louça branca sem coluna, incluindo valvula de PVC, sifão PVC sanfonado, engate PVC 1/2" e acessórios de fixação	unid	1	R\$ 27,49	R\$ 27,49	

8.19	Pia de mármore sintético 1,20x0,54m, incluindo válvula de PVC, sifão PVC tipo sanfonado e acessórios de fixação	unid	1	R\$ 180,00	R\$ 180,00	
8.20	Tanque de Mármore sintético pequeno 22L, 1 cuba, incluindo válvula de PVC, sifão de PVC tipo sanfonado e acessórios de fixação	unid	1	R\$ 138,00	R\$ 138,00	
8.21	Torneira de parede PVC branca para pia de cozinha	unid	1	R\$ 7,89	R\$ 7,89	
8.22	Torneira de parede PVC branca linha popular para tanque	unid	1	R\$ 4,76	R\$ 4,76	
8.23	Torneira de bancada PVC branca para lavatório	unid	1	R\$ 5,13	R\$ 5,13	
8.24	Kit de acessórios para banheiro	unid	1	R\$ 26,80	R\$ 26,80	
8.25	Kit Hidrometro de PVC Roscável diam= 3/4" incluído base de proteção em concreto simples 20x40x5cm	unid	1	R\$ 148,00	R\$ 148,00	
8.26	Mão de obra de instalação hidráulica	m²	56	R\$ 20,00	R\$ 1.120,00	
9 Instalações Sanitárias					R\$ 1.931,28	3,64%
9.1	Tubo pvc simples ponta e bolsa para esgoto diam= 100mm	m	24	R\$ 4,83	R\$ 115,92	
9.2	Tubo pvc simples ponta e bolsa para esgoto diam= 50mm	m	24	R\$ 3,82	R\$ 91,68	
9.4	Curva curta PVC simples 90° para esgoto diam= 100mm	unid	3	R\$ 17,76	R\$ 53,28	
9.5	Curva curta PVC simples 90° para esgoto diam= 40mm	unid	3	R\$ 4,60	R\$ 13,80	
9.6	Joelho PVC simples 45° para esgoto diam= 40mm	unid	2	R\$ 0,78	R\$ 1,56	
9.7	Joelho PVC 90° para esgoto diam= 40mm, incluído anel de borracha	unid	3	R\$ 0,59	R\$ 1,77	
9.8	Tê PVC simples para esgoto diam= 100x100mm	unid	2	R\$ 5,76	R\$ 11,52	
9.9	Junção de redução PVC simples para esgoto diam= 50x40mm	unid	1	R\$ 5,68	R\$ 5,68	
9.10	Bucha de redução PVC simples para esgoto diam= 50x40mm	unid	1	R\$ 0,78	R\$ 0,78	
9.11	Luva PVC simples para esgoto diam= 40mm	unid	3	R\$ 0,86	R\$ 2,58	
9.12	100mm	unid	1	R\$ 1,78	R\$ 1,78	
9.13	Caixa sifonada de PVC 100x100x40mm completa, incluído grelha e porta grelha de PVC branco	unid	1	R\$ 7,05	R\$ 7,05	

9.14	concreto pre moldado, incluído fundo e tampa e regularização de fundo com argamassa	unid	1	R\$ 87,90	R\$ 87,90	
9.15	Caixa de gordura 60x60x50mm em concreto pre moldada, incluído fundo, placa interna e tampa	unid	1	R\$ 93,90	R\$ 93,90	
9.16	concreto premoldado, incluído fundo e tampa	unid	1	R\$ 67,86	R\$ 67,86	
9.17	Fossa séptica diam= 1,2m e altura útil= 1,75m em anéis pré moldados	unid	1	R\$ 146,87	R\$ 146,87	
9.18	Sumidouro diam= 1,2m e altura útil= 1,75m em anéis pré moldados com furação incluído lastro de brita no fundo	unid	1	R\$ 107,35	R\$ 107,35	
9.19	Mão de obra de instalação sanitária	m²	56	R\$ 20,00	R\$ 1.120,00	
10	Revestimento				R\$ 7.300,62	13,75%
10.1	Chapisco em parede externa com argamassa de cimento e areia	m²	72	R\$ 3,25	R\$ 234,00	
10.2	Reboco tipo paulista em paredes internas com argamassa de cimento, cal e areia	m²	119,18	R\$ 14,27	R\$ 1.700,70	
10.3	Reboco tipo paulista em paredes externas com argamassa de cimento, cal e areia	m²	72	R\$ 23,45	R\$ 1.688,40	
10.4	Azulejo branco 20x20 cm, assentado com argamassa colante, incluído rejuntamento	m²	56	R\$ 32,67	R\$ 1.829,52	
10.5	Forro de PVC branco, incluído estrutura de fixação e forro	m²	56	R\$ 33,00	R\$ 1.848,00	
11	Piso				R\$ 4.047,58	7,63%
11.1	Lastro de concreto FCK= 10MPa sarrafeado para contrapiso, e=6cm	m²	2,7	R\$ 207,00	R\$ 558,90	
11.2	Piso Cerâmico esmaltado 33x33cm PEI 3, incluído rejuntamento e regularização de base e= 2,5cm	m²	59,6	R\$ 23,30	R\$ 1.388,68	
11.3	Calçada de proteção em concreto magro	m²	14	R\$ 150,00	R\$ 2.100,00	
12	Pintura				R\$ 2.358,25	4,44%
12.1	Aplicação de massa corrida sobre paredes internas	m²	119,18	R\$ 6,80	R\$ 810,42	
12.2	Pintura latex PVA 2 demãos sobre 1 demão de selador em paredes internas	m²	119,18	R\$ 7,00	R\$ 834,26	
12.3	Pintura latex PVA 2 demãos sobre 1 demão de selador em paredes externas	m²	72	R\$ 9,00	R\$ 648,00	

12.4	Pintura esmalte 2 demãos sobre fundo nivelador em caixilhos, vistas e portas de madeira	m²	7,05	R\$ 9,30	R\$ 65,57	
13	Vidros				R\$ 282,00	0,53%
13.1	Vidro fantasia incolor canelado esp= 4cm	m²	6	R\$ 47,00	R\$ 282,00	
				Total	R\$ 53.076,89	100%

ALVENARIA COM COBERTURA DE TELHA CERÂMICA COLONIAL FRANCESA

ITEM	SERVIÇO	UNI.	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL	%
1	Serviços preliminares				R\$ 1.949,36	3,61%
1.1	Limpeza manual do terreno	m²	140	R\$ 12,50	R\$ 1.750,00	
1.2	Locação de obra com gabarito	m²	56	R\$ 3,56	R\$ 199,36	
2	Fundação				R\$ 7.386,62	13,68%
2.1	Escavação manual de valas - Baldrames	m³	11,2	R\$ 25,00	R\$ 280,00	
2.2	Apiloamento de Fundos de Valas	m²	19,6	R\$ 5,50	R\$ 107,80	
2.3	Reaterro manual apiloamento de valas	m³	11,2	R\$ 15,00	R\$ 168,00	
2.4	Aterro compactado	m³	10,3	R\$ 13,50	R\$ 139,05	
2.5	Lastro de concreto magro e=5cm	m³	2,8	R\$ 90,00	R\$ 252,00	
2.6	Viga Baldrame - 2 fiadas Bloco de Concreto tipo Calha, Concreto FCK=20 Mpa, Armadura com ferros diam 5 mm	m³	13,3	R\$ 450,00	R\$ 5.985,00	
2.7	Pintura Impermeabilizante - 2 Demãos de Hidroasfalto	m²	47,87	R\$ 9,50	R\$ 454,77	
3	Estrutura				R\$ 11.379,20	21,08%
3.1	Laje Pré Moldada para Forro com lajotas e capa de concreto FCK =20 Mpa	m²	56	R\$ 150,00	R\$ 8.400,00	
3.2	Viga de Travamento - 1 fiada Bloco de Concreto tipo calha, Concreto FCK=20 Mpa, Armadura com ferros diam 5 mm	m³	3,14	R\$ 550,00	R\$ 1.724,80	
3.3	Pilarete de Concreto - seção 10x30cm, concreto FCK=20MPa, Armadura com ferros CA- 50 diam= 8mm	m³	1,57	R\$ 500,00	R\$ 784,00	
3.4	Material para formas de compensado resinado 17mm	m³	0,78	R\$ 600,00	R\$ 470,40	
4	Paredes e painéis				R\$ 4.491,94	8,32%
4.1	Alvenaria de Blocos de Concreto 9x19x39 cm, assentamento com argamassa de cimento, cal e areia	m²	119,18	R\$ 34,00	R\$ 4.052,12	
4.2	Vergas e Contravergas - 1 fiada Bloco de Concreto tipo calha, Concreto FCK=20 Mpa, Armadura com ferros diam 5 mm	ml	17,8	R\$ 12,30	R\$ 218,94	
4.3	Encunhamento de alvenaria interna e externa	ml	47,5	R\$ 4,65	R\$ 220,88	
5	Cobertura - Sistema de telhas				R\$ 6.313,80	11,70%
5.1	Estrutura de madeira de Pinho serrada para Coberturas (treliça, terças, caibros e ripas)	m³	1,57	R\$ 950,00	R\$ 1.491,50	
5.2	Prego	kg	10,67	R\$ 4,62	R\$ 49,30	
5.3	Servente por administração	hr	43,7	R\$ 12,50	R\$ 546,25	
5.4	Carpinteiro por administração	hr	87,4	R\$ 21,25	R\$ 1.857,25	

5.5	Telha Ceramica Colonial Francesa	unid	875	R\$ 1,25	R\$ 1.093,75	
5.6	Servente por administração	hr	37,8	R\$ 12,50	R\$ 472,50	
5.7	Carpinteiro por administração	hr	37,8	R\$ 21,25	R\$ 803,25	
6 Esquadrias					R\$ 1.977,38	3,66%
6.1	Porta de Madeira Almofadada 80x210cm, e=3,5 cm para pintura, com vista de 4x1,5cm	m²	5,07	R\$ 150,00	R\$ 760,50	
6.2	Porta de Madeira Compensado Liso 70x210cm, e=3,5cm	m²	1,58	R\$ 100,00	R\$ 158,00	
6.3	Fechadura tipo cilindro completa +3 dobradiças em metal cromado para Porta Externa	cj	1	R\$ 50,00	R\$ 50,00	
6.4	Conjunto de ferragens com 1 tarjeta e 3 dobradiças de ferro niquelado simples para as portas dos quartos e banheiro	cj	4	R\$ 85,90	R\$ 343,60	
6.5	Janela de alumínio anodizado fosco de correr 2 folhas 1,20x1,00m	m²	4,8	R\$ 132,00	R\$ 633,60	
6.6	Janela de alumínio anodizado fosco, tipo maxim-ar, 1 bandeira, 0,60x0,40m	m²	0,24	R\$ 132,00	R\$ 31,68	
7 Instalações Elétricas					R\$ 2.162,96	4,01%
7.1	Mangueira Corrugada Reforçada diam= 20mm	m	28	R\$ 0,82	R\$ 22,96	
7.2	Mangueira Corrugada leve diam= 25mm	m	10	R\$ 0,86	R\$ 8,60	
7.3	Eletroduto PVC Flexível Corrugado diam= 32mm	m	7	R\$ 2,25	R\$ 15,75	
7.4	Caixa eletroduto PVC 4 x 2"	unid	14	R\$ 0,40	R\$ 5,60	
7.5	Caixa eletroduto PVC 3 x 3"	unid	6	R\$ 0,76	R\$ 4,56	
7.6	Quadro de distribuição para 6/8 circuitos	unid	1	R\$ 75,90	R\$ 75,90	
7.7	Plafonier em ABS para lampada Incandescente	unid	7	R\$ 2,96	R\$ 20,72	
7.8	Interruptor 1 tecla simples	unid	4	R\$ 6,50	R\$ 26,00	
7.9	Interruptor 2 teclas simples	unid	2	R\$ 13,70	R\$ 27,40	
7.10	Interruptor 1 tecla simples conjugado com 1 tomada universal 2P+T	unid	8	R\$ 17,80	R\$ 142,40	
7.11	Placa de acabamento para chuveiro elétrico	unid	1	R\$ 3,25	R\$ 3,25	
7.12	Disjuntor Termomagnetico monofásico 10A	unid	2	R\$ 6,90	R\$ 13,80	
7.13	Disjuntor Termomagnetico monofásico 20A	unid	1	R\$ 8,10	R\$ 8,10	
7.14	Disjuntor Termomagnetico monofásico 35A	unid	1	R\$ 12,60	R\$ 12,60	
7.15	Fio de cobre condutor isol. 750V #2,5mm²	m	84	R\$ 0,57	R\$ 47,88	
7.16	Fio de cobre condutor isol. 1kV #10,0mm²	m	28	R\$ 2,13	R\$ 59,64	

7.17	Padrão de Entrada de energia monofásica em poste de concreto de 5m, incluindo aterramento e caixa para medidor com disjuntor monofásico de 50A	unid	1	R\$ 267,80	R\$ 267,80	
7.18	Mão de obra de instalação elétrica	m²	56	R\$ 25,00	R\$ 1.400,00	
8 Instalações Hidráulicas					R\$ 2.122,36	3,93%
8.1	Tubo PVC Soldável diam = 20mm	m	24	R\$ 1,46	R\$ 35,04	
8.2	Tubo PVC Soldável diam = 25mm	m	24	R\$ 1,78	R\$ 42,72	
8.3	Tê PVC soldável diam 25mm	unid	4	R\$ 1,86	R\$ 7,44	
8.4	Joelho PVC soldável 90° diam =20mm	unid	5	R\$ 0,34	R\$ 1,70	
8.5	Joelho PVC soldável 90° diam =25mm	unid	3	R\$ 0,38	R\$ 1,14	
8.6	Joelho PVC soldável LR com Bucha de Latão diam = 20mm x 1/2"	unid	5	R\$ 3,45	R\$ 17,25	
8.7	Bucha de redução soldável 25x20mm	unid	5	R\$ 0,45	R\$ 2,25	
8.8	Adaptor PVC soldável curto com bolsa e registro diam= 20mm x 1/2"	unid	2	R\$ 37,48	R\$ 74,96	
8.9	Adaptor PVC soldável curto com bolsa e rosca para registro diam= 25mm x 3/4"	unid	4	R\$ 0,57	R\$ 2,28	
8.10	Flange PVC para reservatório diam= 20mm	unid	1	R\$ 3,89	R\$ 3,89	
8.11	Flange PVC para reservatório diam= 25mm	unid	3	R\$ 4,78	R\$ 14,34	
8.12	Reservatorio de fibra de vidro capacidade 500L, com tampa	unid	1	R\$ 156,80	R\$ 156,80	
8.13	Registro de Gaveta Bruto diam= 3/4"	unid	1	R\$ 13,76	R\$ 13,76	
8.14	Registro de Gaveta Metal com acabamento cromado diam= 3/4"	unid	1	R\$ 17,68	R\$ 17,68	
8.15	Registro de Gaveta Metal com acabamento cromado diam= 1/2"	unid	1	R\$ 15,79	R\$ 15,79	
8.16	Torneira de boia para reservatório diam= 1/2"	unid	1	R\$ 3,47	R\$ 3,47	
8.17	Vaso sanitário de louça branca linha popular com caixa de descarga, incluindo engate PVC, tubo de descarga e acessório de fixação	unid	1	R\$ 53,78	R\$ 53,78	
8.18	Lavatório pequeno de louça branca sem coluna, incluindo valvula de PVC, sifão PVC sanfonado, engate PVC 1/2" e acessórios de fixação	unid	1	R\$ 27,49	R\$ 27,49	
8.19	Pia de mármore sintético 1,20x0,54m, incluindo válvula de PVC, sifão PVC tipo sanfonado e acessórios de fixação	unid	1	R\$ 180,00	R\$ 180,00	
8.20	Tanque de Mármore sintético pequeno 22L, 1 cuba, incluindo válvula de PVC, sifão de PVC tipo sanfonado e acessórios de fixação	unid	1	R\$ 138,00	R\$ 138,00	

8.21	Torneira de parede PVC branca para pia de cozinha	unid	1	R\$ 7,89	R\$ 7,89	
8.22	Torneira de parede PVC branca linha popular para tanque	unid	1	R\$ 4,76	R\$ 4,76	
8.23	Torneira de bancada PVC branca para lavatório	unid	1	R\$ 5,13	R\$ 5,13	
8.24	Kit de acessórios para banheiro	unid	1	R\$ 26,80	R\$ 26,80	
8.25	Kit Hidrometro de PVC Roscável diam= 3/4" incluído base de proteção em concreto simples 20x40x5cm	unid	1	R\$ 148,00	R\$ 148,00	
8.26	Mão de obra de instalação hidráulica	m²	56	R\$ 20,00	R\$ 1.120,00	
9 Instalações Sanitárias					R\$ 1.931,28	3,58%
9.1	Tubo pvc simples ponta e bolsa para esgoto diam= 100mm	m	24	R\$ 4,83	R\$ 115,92	
9.2	Tubo pvc simples ponta e bolsa para esgoto diam= 50mm	m	24	R\$ 3,82	R\$ 91,68	
9.4	Curva curta PVC simples 90° para esgoto diam= 100mm	unid	3	R\$ 17,76	R\$ 53,28	
9.5	Curva curta PVC simples 90° para esgoto diam= 40mm	unid	3	R\$ 4,60	R\$ 13,80	
9.6	Joelho PVC simples 45° para esgoto diam= 40mm	unid	2	R\$ 0,78	R\$ 1,56	
9.7	Joelho PVC 90° para esgoto diam= 40mm, incluído anel de borracha	unid	3	R\$ 0,59	R\$ 1,77	
9.8	Tê PVC simples para esgoto diam= 100x100mm	unid	2	R\$ 5,76	R\$ 11,52	
9.9	Junção de redução PVC simples para esgoto diam= 50x40mm	unid	1	R\$ 5,68	R\$ 5,68	
9.10	Bucha de redução PVC simples para esgoto diam= 50x40mm	unid	1	R\$ 0,78	R\$ 0,78	
9.11	Luva PVC simples para esgoto diam= 40mm	unid	3	R\$ 0,86	R\$ 2,58	
9.12	Luva PVC simples para esgoto diam= 100mm	unid	1	R\$ 1,78	R\$ 1,78	
9.13	Caixa sifonada de PVC 100x100x40mm completa, incluído grelha e porta grelha de PVC branco	unid	1	R\$ 7,05	R\$ 7,05	
9.14	Caixa de inspeção 60x60x50mm em concreto pre moldado, incluído fundo e tampa e regularização de fundo com argamassa	unid	1	R\$ 87,90	R\$ 87,90	
9.15	Caixa de gordura 60x60x50mm em concreto pre moldada, incluído fundo, placa interna e tampa	unid	1	R\$ 93,90	R\$ 93,90	
9.16	Caixa de passagem 60x60x50mm em concreto premoldado, incluído fundo e tampa	unid	1	R\$ 67,86	R\$ 67,86	
9.17	Fossa séptica diam= 1,2m e altura útil= 1,75m em anéis pré moldados	unid	1	R\$ 146,87	R\$ 146,87	

9.18	Sumidouro diam= 1,2m e altura útil= 1,75m em anéis pré moldados com furação incluído lastro de brita no fundo	unid	1	R\$ 107,35	R\$ 107,35	
9.19	Mão de obra de instalação sanitária	m²	56	R\$ 20,00	R\$ 1.120,00	
10	Revestimento				R\$ 7.300,62	13,52%
10.1	Chapisco em parede externa com argamassa de cimento e areia	m²	72	R\$ 3,25	R\$ 234,00	
10.2	Reboco tipo paulista em paredes internas com argamassa de cimento, cal e areia	m²	119,18	R\$ 14,27	R\$ 1.700,70	
10.3	Reboco tipo paulista em paredes externas com argamassa de cimento, cal e areia	m²	72	R\$ 23,45	R\$ 1.688,40	
10.4	Azulejo branco 20x20 cm, assentado com argamassa colante, incluído rejuntamento	m²	56	R\$ 32,67	R\$ 1.829,52	
10.5	Forro de PVC branco, incluído estrutura de fixação e forro	m²	56	R\$ 33,00	R\$ 1.848,00	
11	Piso				R\$ 4.047,58	7,50%
11.1	Lastro de concreto FCK= 10MPa sarrafeado para contrapiso, e=6cm	m²	2,7	R\$ 207,00	R\$ 558,90	
11.2	Piso Cerâmico esmaltado 33x33cm PEI 3, incluído rejuntamento e regularização de base e= 2,5cm	m²	59,6	R\$ 23,30	R\$ 1.388,68	
11.3	Calçada de proteção em concreto magro	m²	14	R\$ 150,00	R\$ 2.100,00	
12	Pintura				R\$ 2.358,25	4,37%
12.1	Aplicação de massa corrida sobre paredes internas	m²	119,18	R\$ 6,80	R\$ 810,42	
12.2	Pintura latex PVA 2 demãos sobre 1 demão de selador em paredes internas	m²	119,18	R\$ 7,00	R\$ 834,26	
12.3	Pintura latex PVA 2 demãos sobre 1 demão de selador em paredes externas	m²	72	R\$ 9,00	R\$ 648,00	
12.4	Pintura esmalte 2 demãos sobre fundo nivelador em caixilhos, vistas e portas de madeira	m²	7,05	R\$ 9,30	R\$ 65,57	
13	Vidros				R\$ 282,00	0,52%
13.1	Vidro fantasia incolor canelado esp= 4cm	m²	6	R\$ 47,00	R\$ 282,00	
				Total	R\$ 53.985,33	100%

STEEL FRAME COM COBERTURA DE TELHA DE FIBROCIMENTO

ITEM	SERVIÇO	UNI.	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL	%
1	Serviços preliminares				R\$ 1.949,36	3,61%
1.1	Limpeza manual do terreno	m²	140	R\$ 12,50	R\$ 1.750,00	
1.2	Locação de obra com gabarito	m²	56	R\$ 3,56	R\$ 199,36	
2	Fundação				R\$ 7.386,62	13,66%
2.1	Escavação manual de valas - Baldrame	m³	11,2	R\$ 25,00	R\$ 280,00	
2.2	Apiloamento de Fundos de Valas	m²	19,6	R\$ 5,50	R\$ 107,80	
2.3	Reaterro manual apiloamento de valas	m³	11,2	R\$ 15,00	R\$ 168,00	
2.4	Aterro compactado	m³	10,3	R\$ 13,50	R\$ 139,05	
2.5	Lastro de concreto magro e=5cm	m³	2,8	R\$ 90,00	R\$ 252,00	
2.6	Viga Baldrame - 2 fiadas Bloco de Concreto tipo Calha, Concreto FCK=20 Mpa, Armadura com ferros diam 5 mm	m³	13,3	R\$ 450,00	R\$ 5.985,00	
2.7	Pintura Impermeabilizante - 2 Demãos de Hidroasfalto	m²	47,87	R\$ 9,50	R\$ 454,77	
3	Estrutura				R\$ 3.959,20	7,32%
3.1	Perfil Aço 90x10mm, Ananda	ml	56	R\$ 17,50	R\$ 980,00	
3.2	prego	unid	3,14	R\$ 550,00	R\$ 1.724,80	
3.3	Parafuso	unid	1,57	R\$ 500,00	R\$ 784,00	
3.4	Mão de obra para estrutura	ml	0,78	R\$ 600,00	R\$ 470,40	
4	Paredes e painéis				R\$ 13.446,73	24,87%
4.1	Fitas para juntas de gesso	ml	122,17	R\$ 0,17	R\$ 20,77	
4.2	Massa para juntas de gesso	kg	45,84	R\$ 1,35	R\$ 61,88	
4.3	Parafuso placas de gesso 25mm	unid	4125	R\$ 0,04	R\$ 165,00	
4.4	Mão de obra revestimento interno	m²	118	R\$ 11,00	R\$ 1.298,00	
4.5	Membrana hidrofuga	m²	98,43	R\$ 2,87	R\$ 282,49	
4.6	Placa Cimentícia 1,20x2,40m x10mm	m²	118	R\$ 62,50	R\$ 7.375,00	
4.7	Parafuso placa cimentícia	unid	3058	R\$ 0,06	R\$ 183,48	
4.8	Siding vinílico	m²	73,9	R\$ 21,70	R\$ 1.603,63	
4.9	Perfil de inicio	ml	50,7	R\$ 4,76	R\$ 241,33	
4.10	Perfil de arremate	ml	127,9	R\$ 3,75	R\$ 479,63	
4.11	Cantoneira externa	ml	18,25	R\$ 11,08	R\$ 202,21	
4.12	Cantoneira Interna	ml	7,04	R\$ 7,58	R\$ 53,36	
4.13	Perfil de termino	ml	50,7	R\$ 3,28	R\$ 166,30	
4.14	parafuso para siding vinílico	unid	2769	R\$ 0,05	R\$ 138,45	
4.15	Mão de obra revestimento Externo	m²	73,45	R\$ 16,00	R\$ 1.175,20	
5	Cobertura - Sistema Fibrocimento				R\$ 5.426,52	10,04%
5.1	Perfil de aço (Trelças, terças e Caibros)	ml	75,6	R\$ 2,97	R\$ 224,53	
5.2	OSB Home	m²	72,56	R\$ 15,35	R\$ 1.113,80	

5.3	Membrana Subcobertura	m²	72,56	R\$ 3,69	R\$ 267,75	
5.4	Prego	unid	987	R\$ 0,07	R\$ 69,09	
5.5	Telha Fibrocimento	m²	72,56	R\$ 13,29	R\$ 964,32	
5.6	Manta Isolante Termo-Acústica	m²	72,56	R\$ 13,41	R\$ 973,03	
5.7	Mão de obra Instalação de cobertura	m²	72,56	R\$ 25,00	R\$ 1.814,00	
6	Esquadrias				R\$ 1.977,38	3,66%
6.1	Porta de Madeira Almofadada 80x210cm, e=3,5 cm para pintura, com vista de 4x1,5cm	m²	5,07	R\$ 150,00	R\$ 760,50	
6.2	Porta de Madeira Compensado Liso 70x210cm, e=3,5cm	m²	1,58	R\$ 100,00	R\$ 158,00	
6.3	Fechadura tipo cilindro completa +3 dobradiças em metal cromado para Porta Externa	cj	1	R\$ 50,00	R\$ 50,00	
6.4	Conjunto de ferragens com 1 tarjeta e 3 dobradiças de ferro niquelado simples para as portas dos quartos e banheiro	cj	4	R\$ 85,90	R\$ 343,60	
6.5	Janela de alumínio anodizado fosco de correr 2 folhas 1,20x1,00m	m²	4,8	R\$ 132,00	R\$ 633,60	
6.6	Janela de alumínio anodizado fosco, tipo maxim-ar, 1 bandeira, 0,60x0,40m	m²	0,24	R\$ 132,00	R\$ 31,68	
7	Instalações Elétricas				R\$ 2.162,96	4,00%
7.1	Mangueira Corrugada Reforçada diâmetro	m	28	R\$ 0,82	R\$ 22,96	
7.2	Mangueira Corrugada leve diâmetro= 25mm	m	10	R\$ 0,86	R\$ 8,60	
7.3	Eletroduto PVC Flexível Corrugado diâmetro= 32mm	m	7	R\$ 2,25	R\$ 15,75	
7.4	Caixa eletroduto PVC 4 x 2"	unid	14	R\$ 0,40	R\$ 5,60	
7.5	Caixa eletroduto PVC 3 x 3"	unid	6	R\$ 0,76	R\$ 4,56	
7.6	Quadro de distribuição para 6/8 circuitos	unid	1	R\$ 75,90	R\$ 75,90	
7.7	Plafonier em ABS para lâmpada Incandescente	unid	7	R\$ 2,96	R\$ 20,72	
7.8	Interruptor 1 tecla simples	unid	4	R\$ 6,50	R\$ 26,00	
7.9	Interruptor 2 teclas simples	unid	2	R\$ 13,70	R\$ 27,40	
7.10	Interruptor 1 tecla simples conjugado com 1 tomada universal 2P+T	unid	8	R\$ 17,80	R\$ 142,40	
7.11	Placa de acabamento para chuveiro elétrico	unid	1	R\$ 3,25	R\$ 3,25	
7.12	Disjuntor Termomagnético monofásico 10A	unid	2	R\$ 6,90	R\$ 13,80	
7.13	Disjuntor Termomagnético monofásico 20A	unid	1	R\$ 8,10	R\$ 8,10	

7.14	Disjuntor Termomagnetico monofásico 35A	unid	1	R\$ 12,60	R\$ 12,60	
7.15	Fio de cobre condutor isol. 750V #2,5mm ²	m	84	R\$ 0,57	R\$ 47,88	
7.16	Fio de cobre condutor isol. 1kV #10,0mm ²	m	28	R\$ 2,13	R\$ 59,64	
7.17	Padrão de Entrada de energia monofásica em poste de concreto de 5m, incluindo aterramento e caixa para medidor com disjuntor monofásico de 50A	unid	1	R\$ 267,80	R\$ 267,80	
7.18	Mão de obra de instalação elétrica	m ²	56	R\$ 25,00	R\$ 1.400,00	
8	Instalações Hidráulicas				R\$ 2.122,36	3,93%
8.1	Tubo PVC Soldável diam = 20mm	m	24	R\$ 1,46	R\$ 35,04	
8.2	Tubo PVC Soldável diam = 25mm	m	24	R\$ 1,78	R\$ 42,72	
8.3	Tê PVC soldável diam 25mm	unid	4	R\$ 1,86	R\$ 7,44	
8.4	Joelho PVC soldável 90° diam =20mm	unid	5	R\$ 0,34	R\$ 1,70	
8.5	Joelho PVC soldável 90° diam =25mm	unid	3	R\$ 0,38	R\$ 1,14	
8.6	Joelho PVC soldável LR com Bucha de Latão diam = 20mm x 1/2"	unid	5	R\$ 3,45	R\$ 17,25	
8.7	Bucha de redução soldável 25x20mm	unid	5	R\$ 0,45	R\$ 2,25	
8.8	Adaptor PVC soldável curto com bolsa e registro diam= 20mm x 1/2"	unid	2	R\$ 37,48	R\$ 74,96	
8.9	Adaptor PVC soldável curto com bolsa e rosca para registro diam= 25mm x 3/4"	unid	4	R\$ 0,57	R\$ 2,28	
8.10	Flange PVC para reservatório diam= 20mm	unid	1	R\$ 3,89	R\$ 3,89	
8.11	Flange PVC para reservatório diam= 25mm	unid	3	R\$ 4,78	R\$ 14,34	
8.12	Reservatorio de fibra de vidro capacidade 500L, com tampa	unid	1	R\$ 156,80	R\$ 156,80	
8.13	Registro de Gaveta Bruto diam= 3/4"	unid	1	R\$ 13,76	R\$ 13,76	
8.14	Registro de Gaveta Metal com acabamento cromado diam= 3/4"	unid	1	R\$ 17,68	R\$ 17,68	
8.15	Registro de Gaveta Metal com acabamento cromado diam= 1/2"	unid	1	R\$ 15,79	R\$ 15,79	

8.16	Torneira de boia para reservatório diam= 1/2"	unid	1	R\$ 3,47	R\$ 3,47	
8.17	Vaso sanitário de louça branca linha popular com caixa de descarga, incluindo engate PVC, tubo de descarga e acessório de fixação	unid	1	R\$ 53,78	R\$ 53,78	
8.18	Lavatório pequeno de louça branca sem coluna, incluindo valvula de PVC, sifão PVC sanfonado, engate PVC 1/2" e acessórios de fixação	unid	1	R\$ 27,49	R\$ 27,49	
8.19	Pia de mármore sintético 1,20x0,54m, incluindo válvula de PVC, sifão PVC tipo sanfonado e acessórios de fixação	unid	1	R\$ 180,00	R\$ 180,00	
8.20	Tanque de Mármore sintético pequeno 22L, 1 cuba, incluindo válvula de PVC, sifão de PVC tipo sanfonado e acessórios de fixação	unid	1	R\$ 138,00	R\$ 138,00	
8.21	Torneira de parede PVC branca para pia de cozinha	unid	1	R\$ 7,89	R\$ 7,89	
8.22	Torneira de parede PVC branca linha popular para tanque	unid	1	R\$ 4,76	R\$ 4,76	
8.23	Torneira de bancada PVC branca para lavatório	unid	1	R\$ 5,13	R\$ 5,13	
8.24	Kit de acessórios para banheiro	unid	1	R\$ 26,80	R\$ 26,80	
8.25	Kit Hidrometro de PVC Roscável diam= 3/4" incluído base de proteção em concreto simples 20x40x5cm	unid	1	R\$ 148,00	R\$ 148,00	
8.26	Mão de obra de instalação hidráulica	m²	56	R\$ 20,00	R\$ 1.120,00	
9 Instalações Sanitárias					R\$ 1.931,28	3,57%
9.1	Tubo pvc simples ponta e bolsa para esgoto diam= 100mm	m	24	R\$ 4,83	R\$ 115,92	
9.2	Tubo pvc simples ponta e bolsa para esgoto diam= 50mm	m	24	R\$ 3,82	R\$ 91,68	
9.4	Curva curta PVC simples 90° para esgoto diam= 100mm	unid	3	R\$ 17,76	R\$ 53,28	
9.5	Curva curta PVC simples 90° para esgoto diam= 40mm	unid	3	R\$ 4,60	R\$ 13,80	
9.6	Joelho PVC simples 45° para esgoto diam= 40mm	unid	2	R\$ 0,78	R\$ 1,56	
9.7	Joelho PVC 90° para esgoto diam= 40mm, incluído anel de borracha	unid	3	R\$ 0,59	R\$ 1,77	

9.8	Tê PVC simples para esgoto diam= 100x100mm	unid	2	R\$ 5,76	R\$ 11,52	
9.9	Junção de redução PVC simples para esgoto diam= 50x40mm	unid	1	R\$ 5,68	R\$ 5,68	
9.10	Bucha de redução PVC simples para esgoto diam= 50x40mm	unid	1	R\$ 0,78	R\$ 0,78	
9.11	Luva PVC simples para esgoto diam= 40mm	unid	3	R\$ 0,86	R\$ 2,58	
9.12	Luva PVC simples para esgoto diam= 100mm	unid	1	R\$ 1,78	R\$ 1,78	
9.13	Caixa sifonada de PVC 100x100x40mm completa, incluído grelha e porta grelha de PVC branco	unid	1	R\$ 7,05	R\$ 7,05	
9.14	Caixa de inspeção 60x60x50mm em concreto pre moldado, incluído fundo e tampa e regularização de fundo com argamassa	unid	1	R\$ 87,90	R\$ 87,90	
9.15	Caixa de gordura 60x60x50mm em concreto pre moldada, incluído fundo, placa interna e tampa	unid	1	R\$ 93,90	R\$ 93,90	
9.16	Caixa de passagem 60x60x50mm em concreto premoldado, incluído fundo e tampa	unid	1	R\$ 67,86	R\$ 67,86	
9.17	Fossa séptica diam= 1,2m e altura útil= 1,75m em anéis pré moldados	unid	1	R\$ 146,87	R\$ 146,87	
9.18	Sumidouro diam= 1,2m e altura útil= 1,75m em anéis pré moldados com furação incluído lastro de brita no fundo	unid	1	R\$ 107,35	R\$ 107,35	
9.19	Mão de obra de instalação sanitária	m²	56	R\$ 20,00	R\$ 1.120,00	
10	Revestimento				R\$ 7.300,62	13,50%
10.1	Chapisco em parede externa com argamassa de cimento e areia	m²	72	R\$ 3,25	R\$ 234,00	
10.2	Reboco tipo paulista em paredes internas com argamassa de cimento, cal e areia	m²	119,18	R\$ 14,27	R\$ 1.700,70	
10.3	Reboco tipo paulista em paredes externas com argamassa de cimento, cal e areia	m²	72	R\$ 23,45	R\$ 1.688,40	

10.4	Azulejo branco 20x20 cm, assentado com argamassa colante, incluído rejuntamento	m²	56	R\$ 32,67	R\$ 1.829,52	
10.5	Forro de PVC branco, incluído estrutura de fixação e forro	m²	56	R\$ 33,00	R\$ 1.848,00	
11	Piso				R\$ 4.047,58	7,49%
11.1	Lastro de concreto FCK= 10MPa sarrafeado para contrapiso, e=6cm	m²	2,7	R\$ 207,00	R\$ 558,90	
11.2	Piso Cerâmico esmaltado 33x33cm PEI 3, incluído rejuntamento e regularização de base e= 2,5cm	m²	59,6	R\$ 23,30	R\$ 1.388,68	
11.3	Calçada de proteção em concreto magro	m²	14	R\$ 150,00	R\$ 2.100,00	
12	Pintura				R\$ 2.358,25	4,36%
12.1	Aplicação de massa corrida sobre paredes internas	m²	119,18	R\$ 6,80	R\$ 810,42	
12.2	Pintura latex PVA 2 demãos sobre 1 demão de selador em paredes internas	m²	119,18	R\$ 7,00	R\$ 834,26	
12.3	Pintura latex PVA 2 demãos sobre 1 demão de selador em paredes externas	m²	72	R\$ 9,00	R\$ 648,00	
12.4	Pintura esmalte 2 demãos sobre fundo nivelador em caixilhos, vistas e portas de madeira	m²	7,05	R\$ 9,30	R\$ 65,57	
13	Vidros				R\$ 282,00	0,52%
13.1	Vidro fantasia incolor canelado esp= 4cm	m²	6	R\$ 47,00	R\$ 282,00	
				Total	R\$ 54.068,85	100%

STEEL FRAME COM COBERTURA DE TELHA CERÂMICA COLONIAL FRANCESA

ITEM	SERVIÇO	UNI.	QUANTI.	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL	%
1	Serviços preliminares				R\$ 1.949,36	3,55%
1.1	Limpeza manual do terreno	m²	140	R\$ 12,50	R\$ 1.750,00	
1.2	Locação de obra com gabarito	m²	56	R\$ 3,56	R\$ 199,36	
2	Fundação				R\$ 7.386,62	13,44%
2.1	Escavação manual de valas - Baldrames	m³	11,2	R\$ 25,00	R\$ 280,00	
2.2	Apiloamento de Fundos de Valas	m²	19,6	R\$ 5,50	R\$ 107,80	
2.3	Reaterro manual apiloamento de valas	m³	11,2	R\$ 15,00	R\$ 168,00	
2.4	Aterro compactado	m³	10,3	R\$ 13,50	R\$ 139,05	
2.5	Lastro de concreto magro e=5cm	m³	2,8	R\$ 90,00	R\$ 252,00	
2.6	Viga Baldrame - 2 fiadas Bloco de Concreto tipo Calha, Concreto FCK=20 Mpa, Armadura com ferros diam 5 mm	m³	13,3	R\$ 450,00	R\$ 5.985,00	
2.7	Pintura Impermeabilizante - 2 Demãos de Hidroasfalto	m²	47,87	R\$ 9,50	R\$ 454,77	
3	Estrutura				R\$ 3.959,20	7,20%
3.1	Perfil Aço 90x10mm, Ananda	ml	56	R\$ 17,50	R\$ 980,00	
3.2	prego	unid	3,14	R\$ 550,00	R\$ 1.724,80	
3.3	Parafuso	unid	1,57	R\$ 500,00	R\$ 784,00	
3.4	Mão de obra para estrutura	ml	0,78	R\$ 600,00	R\$ 470,40	
4	Paredes e paineis				R\$ 13.446,73	24,47%
4.1	Fitas para juntas de gesso	ml	122,17	R\$ 0,17	R\$ 20,77	
4.2	Massa para juntas de gesso	kg	45,84	R\$ 1,35	R\$ 61,88	
4.3	Parafuso placas de gesso 25mm	unid	4125	R\$ 0,04	R\$ 165,00	
4.4	Mao de obra revestimento interno	m²	118	R\$ 11,00	R\$ 1.298,00	
4.5	Membrana hidrofuga	m²	98,43	R\$ 2,87	R\$ 282,49	
4.6	Placa Cimenticia 1,20x2,40m x10mm	m²	118	R\$ 62,50	R\$ 7.375,00	
4.7	Parafuso placa cimenticia	unid	3058	R\$ 0,06	R\$ 183,48	
4.8	Siding vinilico	m²	73,9	R\$ 21,70	R\$ 1.603,63	
4.9	Perfil de inicio	ml	50,7	R\$ 4,76	R\$ 241,33	
4.10	Perfil de arremate	ml	127,9	R\$ 3,75	R\$ 479,63	
4.11	Cantoneira externa	ml	18,25	R\$ 11,08	R\$ 202,21	
4.12	Cantoneira Interna	ml	7,04	R\$ 7,58	R\$ 53,36	
4.13	Perfil de termino	ml	50,7	R\$ 3,28	R\$ 166,30	
4.14	parafuso para siding vinilico	unid	2769	R\$ 0,05	R\$ 138,45	
4.15	Mão de obra revestimento Externo	m²	73,45	R\$ 16,00	R\$ 1.175,20	
5	Cobertura - Sistema de telhas				R\$ 6.313,80	11,49%
5.1	Estrutura de madeira de Pinho serrada para Coberturas (treliça, terças, caibros e ripas)	m³	1,57	R\$ 950,00	R\$ 1.491,50	
5.2	Prego	kg	10,67	R\$ 4,62	R\$ 49,30	
5.3	Servente por administração	hr	43,7	R\$ 12,50	R\$ 546,25	
5.4	Carpinteiro por administração	hr	87,4	R\$ 21,25	R\$ 1.857,25	
5.5	Telha Ceramica Colonial Francesa	unid	875	R\$ 1,25	R\$ 1.093,75	

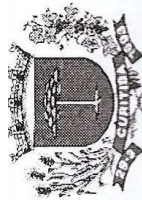
5.6	Servente por administração	hr	37,8	R\$ 12,50	R\$ 472,50	
5.7	Carpinteiro por administração	hr	37,8	R\$ 21,25	R\$ 803,25	
6	Esquadrias				R\$ 1.977,38	3,60%
6.1	Porta de Madeira Almofadada 80x210cm, e=3,5 cm para pintura, com vista de 4x1,5cm	m ²	5,07	R\$ 150,00	R\$ 760,50	
6.2	Porta de Madeira Compensado Liso 70x210cm, e=3,5cm	m ²	1,58	R\$ 100,00	R\$ 158,00	
6.3	Fechadura tipo cilindro completa +3 dobradiças em metal cromado para Porta Externa	cj	1	R\$ 50,00	R\$ 50,00	
6.4	Conjunto de ferragens com 1 tarjeta e 3 dobradiças de ferro niquelado simples para as portas dos quartos e banheiro	cj	4	R\$ 85,90	R\$ 343,60	
6.5	Janela de alumínio anodizado fosco de correr 2 folhas 1,20x1,00m	m ²	4,8	R\$ 132,00	R\$ 633,60	
6.6	Janela de alumínio anodizado fosco, tipo maxim-ar, 1 bandeira, 0,60x0,40m	m ²	0,24	R\$ 132,00	R\$ 31,68	
7	Instalações Elétricas				R\$ 2.162,96	3,94%
7.1	Mangueira Corrugada Reforçada diam= 20mm	m	28	R\$ 0,82	R\$ 22,96	
7.2	Mangueira Corrugada leve diam= 25mm	m	10	R\$ 0,86	R\$ 8,60	
7.3	Eletroduto PVC Flexível Corrugado diam= 32mm	m	7	R\$ 2,25	R\$ 15,75	
7.4	Caixa eletroduto PVC 4 x 2"	unid	14	R\$ 0,40	R\$ 5,60	
7.5	Caixa eletroduto PVC 3 x 3"	unid	6	R\$ 0,76	R\$ 4,56	
7.6	Quadro de distribuição para 6/8 circuitos	unid	1	R\$ 75,90	R\$ 75,90	
7.7	Plafonier em ABS para lampada Incandescente	unid	7	R\$ 2,96	R\$ 20,72	
7.8	Interruptor 1 tecla simples	unid	4	R\$ 6,50	R\$ 26,00	
7.9	Interruptor 2 teclas simples	unid	2	R\$ 13,70	R\$ 27,40	
7.10	Interruptor 1 tecla simples conjugado com 1 tomada universal 2P+T	unid	8	R\$ 17,80	R\$ 142,40	
7.11	Placa de acabamento para chuveiro elétrico	unid	1	R\$ 3,25	R\$ 3,25	
7.12	Disjuntor Termomagnetico monofásico 10A	unid	2	R\$ 6,90	R\$ 13,80	
7.13	Disjuntor Termomagnetico monofásico 20A	unid	1	R\$ 8,10	R\$ 8,10	
7.14	Disjuntor Termomagnetico monofásico 35A	unid	1	R\$ 12,60	R\$ 12,60	
7.15	Fio de cobre condutor isol. 750V #2,5mm ²	m	84	R\$ 0,57	R\$ 47,88	
7.16	Fio de cobre condutor isol. 1kV #10,0mm ²	m	28	R\$ 2,13	R\$ 59,64	

7.17	Padrão de Entrada de energia monofásica em poste de concreto de 5m, incluindo aterramento e caixa para medidor com disjuntor monofásico de 50A	unid	1	R\$ 267,80	R\$ 267,80	
7.18	Mão de obra de instalação elétrica	m²	56	R\$ 25,00	R\$ 1.400,00	
8 Instalações Hidráulicas					R\$ 2.122,36	3,86%
8.1	Tubo PVC Soldável diam = 20mm	m	24	R\$ 1,46	R\$ 35,04	
8.2	Tubo PVC Soldável diam = 25mm	m	24	R\$ 1,78	R\$ 42,72	
8.3	Tê PVC soldável diam 25mm	unid	4	R\$ 1,86	R\$ 7,44	
8.4	Joelho PVC soldável 90° diam =20mm	unid	5	R\$ 0,34	R\$ 1,70	
8.5	Joelho PVC soldável 90° diam =25mm	unid	3	R\$ 0,38	R\$ 1,14	
8.6	Joelho PVC soldável LR com Bucha de Latão diam = 20mm x 1/2"	unid	5	R\$ 3,45	R\$ 17,25	
8.7	Bucha de redução soldável 25x20mm	unid	5	R\$ 0,45	R\$ 2,25	
8.8	Adaptor PVC soldável curto com bolsa e registro diam= 20mm x 1/2"	unid	2	R\$ 37,48	R\$ 74,96	
8.9	Adaptor PVC soldável curto com bolsa e rosca para registro diam= 25mm x 3/4"	unid	4	R\$ 0,57	R\$ 2,28	
8.10	Flange PVC para reservatório diam= 20mm	unid	1	R\$ 3,89	R\$ 3,89	
8.11	Flange PVC para reservatório diam= 25mm	unid	3	R\$ 4,78	R\$ 14,34	
8.12	Reservatorio de fibra de vidro capacidade 500L, com tampa	unid	1	R\$ 156,80	R\$ 156,80	
8.13	Registro de Gaveta Bruto diam= 3/4"	unid	1	R\$ 13,76	R\$ 13,76	
8.14	Registro de Gaveta Metal com acabamento cromado diam= 3/4"	unid	1	R\$ 17,68	R\$ 17,68	
8.15	Registro de Gaveta Metal com acabamento cromado diam= 1/2"	unid	1	R\$ 15,79	R\$ 15,79	
8.16	Torneira de boia para reservatório diam= 1/2"	unid	1	R\$ 3,47	R\$ 3,47	
8.17	Vaso sanitário de louça branca linha popular com caixa de descarga, incluindo engate PVC, tubo de descarga e acessório de fixação	unid	1	R\$ 53,78	R\$ 53,78	
8.18	Lavatório pequeno de louça branca sem coluna, incluindo valvula de PVC, sifão PVC sanfonado, engate PVC 1/2" e acessórios de fixação	unid	1	R\$ 27,49	R\$ 27,49	
8.19	Pia de mármore sintético 1,20x0,54m, incluindo válvula de PVC, sifão PVC tipo sanfonado e acessórios de fixação	unid	1	R\$ 180,00	R\$ 180,00	
8.20	Tanque de Mármore sintético pequeno 22L, 1 cuba, incluindo válvula de PVC, sifão de PVC tipo sanfonado e acessórios de fixação	unid	1	R\$ 138,00	R\$ 138,00	

8.21	Torneira de parede PVC branca para pia de cozinha	unid	1	R\$ 7,89	R\$ 7,89	
8.22	Torneira de parede PVC branca linha popular para tanque	unid	1	R\$ 4,76	R\$ 4,76	
8.23	Torneira de bancada PVC branca para lavatório	unid	1	R\$ 5,13	R\$ 5,13	
8.24	Kit de acessórios para banheiro	unid	1	R\$ 26,80	R\$ 26,80	
8.25	Kit Hidrometro de PVC Roscável diam= 3/4" incluído base de proteção em concreto simples 20x40x5cm	unid	1	R\$ 148,00	R\$ 148,00	
8.26	Mão de obra de instalação hidráulica	m²	56	R\$ 20,00	R\$ 1.120,00	
9 Instalações Sanitárias					R\$ 1.931,28	3,51%
9.1	Tubo pvc simples ponta e bolsa para esgoto diam= 100mm	m	24	R\$ 4,83	R\$ 115,92	
9.2	Tubo pvc simples ponta e bolsa para esgoto diam= 50mm	m	24	R\$ 3,82	R\$ 91,68	
9.4	Curva curta PVC simples 90° para esgoto diam= 100mm	unid	3	R\$ 17,76	R\$ 53,28	
9.5	Curva curta PVC simples 90° para esgoto diam= 40mm	unid	3	R\$ 4,60	R\$ 13,80	
9.6	Joelho PVC simples 45° para esgoto diam= 40mm	unid	2	R\$ 0,78	R\$ 1,56	
9.7	Joelho PVC 90° para esgoto diam= 40mm, incluído anel de borracha	unid	3	R\$ 0,59	R\$ 1,77	
9.8	Tê PVC simples para esgoto diam= 100x100mm	unid	2	R\$ 5,76	R\$ 11,52	
9.9	Junção de redução PVC simples para esgoto diam= 50x40mm	unid	1	R\$ 5,68	R\$ 5,68	
9.10	Bucha de redução PVC simples para esgoto diam= 50x40mm	unid	1	R\$ 0,78	R\$ 0,78	
9.11	Luva PVC simples para esgoto diam= 40mm	unid	3	R\$ 0,86	R\$ 2,58	
9.12	Luva PVC simples para esgoto diam= 100mm	unid	1	R\$ 1,78	R\$ 1,78	
9.13	Caixa sifonada de PVC 100x100x40mm completa, incluído grelha e porta grelha de PVC branco	unid	1	R\$ 7,05	R\$ 7,05	
9.14	Caixa de inspeção 60x60x50mm em concreto pre moldado, incluído fundo e tampa e regularização de fundo com argamassa	unid	1	R\$ 87,90	R\$ 87,90	
9.15	Caixa de gordura 60x60x50mm em concreto pre moldada, incluído fundo, placa interna e tampa	unid	1	R\$ 93,90	R\$ 93,90	
9.16	Caixa de passagem 60x60x50mm em concreto premoldado, incluído fundo e tampa	unid	1	R\$ 67,86	R\$ 67,86	
9.17	Fossa séptica diam= 1,2m e altura útil= 1,75m em anéis pré moldados	unid	1	R\$ 146,87	R\$ 146,87	

9.18	Sumidouro diam= 1,2m e altura útil= 1,75m em anéis pré moldados com furação incluído lastro de brita no fundo	unid	1	R\$ 107,35	R\$ 107,35	
9.19	Mão de obra de instalação sanitária	m²	56	R\$ 20,00	R\$ 1.120,00	
10	Revestimento				R\$ 7.300,62	13,28%
10.1	Chapisco em parede externa com argamassa de cimento e areia	m²	72	R\$ 3,25	R\$ 234,00	
10.2	Reboco tipo paulista em paredes internas com argamassa de cimento, cal e areia	m²	119,18	R\$ 14,27	R\$ 1.700,70	
10.3	Reboco tipo paulista em paredes externas com argamassa de cimento, cal e areia	m²	72	R\$ 23,45	R\$ 1.688,40	
10.4	Azulejo branco 20x20 cm, assentado com argamassa colante, incluído rejuntamento	m²	56	R\$ 32,67	R\$ 1.829,52	
10.5	Forro de PVC branco, incluído estrutura de fixação e forro	m²	56	R\$ 33,00	R\$ 1.848,00	
11	Piso				R\$ 4.047,58	7,37%
11.1	Lastro de concreto FCK= 10MPa sarrafeado para contrapiso, e=6cm	m²	2,7	R\$ 207,00	R\$ 558,90	
11.2	Piso Cerâmico esmaltado 33x33cm PEI 3, incluído rejuntamento e regularização de base e= 2,5cm	m²	59,6	R\$ 23,30	R\$ 1.388,68	
11.3	Calçada de proteção em concreto magro	m²	14	R\$ 150,00	R\$ 2.100,00	
12	Pintura				R\$ 2.358,25	4,29%
12.1	Aplicação de massa corrida sobre paredes internas	m²	119,18	R\$ 6,80	R\$ 810,42	
12.2	Pintura latex PVA 2 demãos sobre 1 demão de selador em paredes internas	m²	119,18	R\$ 7,00	R\$ 834,26	
12.3	Pintura latex PVA 2 demãos sobre 1 demão de selador em paredes externas	m²	72	R\$ 9,00	R\$ 648,00	
12.4	Pintura esmalte 2 demãos sobre fundo nivelador em caixilhos, vistas e portas de madeira	m²	7,05	R\$ 9,30	R\$ 65,57	
13	Vidros				R\$ 282,00	0,51%
13.1	Vidro fantasia incolor canelado esp= 4cm	m²	6	R\$ 47,00	R\$ 282,00	
				Total	R\$ 54.956,13	100%

ANEXO 1: ANEXO III – ORIENTAÇÃO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE EDIFICAÇÃO ATRAVÉS DA TABELA DE DIMENSÕES DOS COMPARTILHAMENTOS - USO HABITACIONAL – PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA



PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA

ANEXO III - ORIENTAÇÃO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE EDIFICAÇÃO

TABELA DE DIMENSÕES DOS COMPARTIMENTOS - USO HABITACIONAL

Compartimento	Círculo Insc. Diam. Min. (m)	- A - Área Min. (m ²)	Iluminação Mínima m ²	Ventilação Mínima m ²	- PD - Pé-direito (m) Min. - Máx	Profundid. Máxima m	Verga Máxima m	Natureza da Ilumin. / Ventil.	Revestimentos	
									Paredes	Pisos
Compartimentos internos - Residências - Hab. Coletiva - Hab. Transitória -	SALA DE ESTAR	2,40	8,00	1 / 6 x A	1 / 12 x A	2,40 - 3,60	3 x PD	1 / 8 x PD	---	---
	SALA DE JANTAR	2,40	6,00	1 / 6 x A	1 / 12 x A	2,40 - 3,60	3 x PD	1 / 8 x PD	---	---
	COPA	1,50	4,00	1 / 8 x A	1 / 16 x A	2,20 - 3,30	3 x PD	1 / 8 x PD	---	---
	COZINHA	1,50	4,00	1 / 8 x A	1 / 16 x A	2,20 - 3,30	3 x PD	1 / 8 x PD	Imper. até 1,5m	Impermeável
	1.º QUARTO	2,40	9,00	1 / 6 x A	1 / 12 x A	2,40 - 3,60	3 x PD	1 / 8 x PD	---	---
	DEMAIS QUARTOS	2,00	6,00	1 / 6 x A	1 / 12 x A	2,40 - 3,60	3 x PD	1 / 8 x PD	---	---
	BANHEIRO	1,00	1,50	1 / 8 x A	1 / 16 x A	2,20 - 3,30	3 x PD	1 / 8 x PD	Imper. até 1,5m	Impermeável
	CLOSET / VESTÍB.	0,80	1,00	---	---	2,20 - 3,30	3 x PD	Tolerado Zenital	---	---
	DEPÓSITO	1,60	4,00	1 / 10 x A	1 / 20 x A	2,20 - 3,30	---	Tolerado Zenital	---	---
	GARAGEM	2,40	10,80	---	1 / 10 x A	2,00 - 3,00	3 x PD	DIRETA	---	Impermeável
	QUARTO EMPREG.	1,60	4,00	1 / 6 x A	1 / 12 x A	2,40 - 3,60	3 x PD	DIRETA	---	---
	CORREDOR	0,80	---	---	---	2,20 - 3,30	---	---	---	---
	ESCRIT. / ATELIER	2,40	6,00	1 / 6 x A	1 / 12 x A	2,40 - 3,60	3 x PD	DIRETA	---	---
	ESCALA	0,80	---	---	---	---	---	---	---	---
Compartimentos Internos Casas Populares -	SALA DE ESTAR	2,00	6,00	1 / 8 x A	1 / 16 x A	2,20 - 3,30	3 x PD	DIRETA	---	---
	SALA DE JANTAR	2,00	4,00	1 / 8 x A	1 / 16 x A	2,20 - 3,30	3 x PD	DIRETA	---	---
	COPA	1,50	4,00	1 / 8 x A	1 / 16 x A	2,20 - 3,30	3 x PD	DIRETA	---	---
	COZINHA	1,50	4,00	1 / 8 x A	1 / 16 x A	2,20 - 3,30	3 x PD	DIRETA	Imper. até 1,5m	Impermeável
	1.º QUARTO	2,00	6,00	1 / 6 x A	1 / 12 x A	2,20 - 3,30	3 x PD	1 / 8 x PD	---	---
	DEMAIS QUARTOS	1,60	4,00	1 / 6 x A	1 / 12 x A	2,20 - 3,30	3 x PD	1 / 8 x PD	---	---
	BANHEIRO	0,90	1,50	1 / 8 x A	1 / 16 x A	2,20 - 3,30	3 x PD	Tolerado Zenital	Imper. até 1,5m	Impermeável
	GARAGEM	2,00	9,00	---	---	2,00 - 3,00	---	---	---	Impermeável
	CORREDOR	0,80	---	---	---	2,20 - 3,30	---	---	---	---
	ESCALA	0,80	---	---	---	---	---	---	---	---