

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Luiz Gustavo Nunes Pereira Filho

**VIABILIDADE TÉCNICA-ECONÔMICA PARA CONSTRUÇÃO
DE HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL EM *WOOD FRAME***

Porto Alegre
Novembro, 2020

LUIZ GUSTAVO NUNES PEREIRA FILHO

**VIABILIDADE TÉCNICA-ECONÔMICA PARA
CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL
EM *WOOD FRAME***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de
Graduação do Curso de Engenharia Civil da Escola de
Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro
Civil

Orientador: Prof. Daniel Tregnago Pagnussat
Coorientador: Prof. Marlon Augusto Longhi

Porto Alegre
Novembro, 2020

**LUIZ GUSTAVO NUNES PEREIRA FILHO. PORTO ALEGRE: CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL/EE/UFRGS, 2020**

**VIABILIDADE TÉCNICA-ECONÔMICA PARA
CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL
EM *WOOD FRAME***

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora, pelo Professor Orientador e pela Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, Novembro de 2020.

Prof. Daniel Tregnago Pagnussat
Doutor, UFRGS
Orientador

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Cristiane Sardin Padilla de Oliveira
UFRGS

Prof. MSc. Anderson Augusto Muller
IFSC

Dedico a todos que passam dificuldades em suas habitações.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar aos meus pais, Luiz Gustavo Nunes Pereira e Márcia Corsini Nunes Pereira que sempre me proveram com o melhor da educação, caminho fundamental para que chegasse até aqui. Agradeço também ao meu irmão, simplesmente por ser quem é e fazer de mim um irmão orgulhoso. Agradeço avó Maria Marguete Nunes Pereira, como símbolo de toda a família.

Agradeço ao ensino público disponível no Brasil, em especial na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Agradeço a todos os professores que se empenharam em lecionar suas aulas mesmo quando as condições não eram as mais favoráveis, colocando a educação como maior que qualquer adversidade. Agradeço em especial os professores, Daniel Tregnago Pagnussat e Marlon Augusto Longhi, meu orientador e coorientador, que me auxiliaram nesta caminhada apesar das dificuldades em tempo de pandemia.

Agradeço a todos engenheiros e futuros engenheiros que passaram pelo meu caminho e de alguma forma agregaram ao profissional que sou. Em especial, a Priscila Giongo que me deu minha primeira oportunidade na área, agradeço ao Ricardo Fischer por ter me apresentado o canteiro de obras, o local onde mais me identifiquei na engenharia e ao Leonardo Kayano, pela oportunidade de diariamente discutir engenharia.

Por fim agradeço a todos os amigos, parte essencial destes últimos anos, Obrigado SOS, Flores, CECIV e, claro, 706. Um até logo.

RESUMO

No Brasil construções em madeira são erroneamente associadas às habitações frágeis e precárias, no entanto, métodos construtivos em madeira, tal qual o *Wood Frame*, podem quebrar este estigma. Este trabalho apresenta um estudo de viabilidade do método construtivo *Wood Frame* na construção de habitações de interesse social dividido em duas partes. A primeira, uma revisão bibliográfica do sistema *Wood Frame* e dos materiais utilizados pelo mesmo, do histórico habitacional, principalmente de interesse social, e dos sistemas mais comumente utilizados no Brasil. A segunda uma comparação custos, orçamento de construção e manutenção durante 50 anos, de uma residência unifamiliar no sistema em moldes mais utilizado nos Estados Unidos, o sistema em *Wood Frame* com acabamentos adaptados à realidade brasileira e em Alvenaria Estrutural. Ao término do estudo entende-se que o *Wood Frame*, é um sistema de construção compatível com o mercado brasileiro, apesar de ser pouco mais caro no momento da construção em relação à alvenaria estrutural, existem maneiras de barateá-lo, além de possuir um menor custo de manutenção, fator importante no combate ao déficit habitacional.

Palavras-chave: *Wood Frame*, Orçamento, Habitação Social, Déficit Habitacional, Construção em Madeira

ABSTRACT

In Brazil, wooden constructions are erroneously associated with fragile and precarious houses, however, wood construction methods, such as *Wood Frame*, can break this stigma. This paper presents a feasibility study of the *Wood Frame* constructive method in the construction of social housing divided into two parts. The first, a bibliographic review of the *Wood Frame* system and the materials used by it, the housing history, mainly of social interest, and the most commonly used systems in Brazil. The second is a cost comparison, construction and maintenance budget for 50 years, of a single-family residence in the *Wood Frame* mold system mostly used in the United States, the *Wood Frame* system with finishes adapted to the Brazilian reality and in Structural Masonry. At the end of the study, it is understood that *Wood Frame* is a sustainable construction system and compatible with the Brazilian market, although at first it is slightly more expensive at the time of construction in relation to structural masonry, there are ways to cheapen it , in addition to having a lower maintenance cost, an important factor in combating the housing deficit.

Keywords: *Wood Frame*, Budget, Social Housing, Housing Deficit, Wood Construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Prédios do Conjunto CECAP nos dias de hoje.	24
Figura 2 - Hierarquia no cálculo do Déficit Habitacional.	30
Figura 3 - Hierarquia no cálculo da inadequação de domicílios urbanos.....	33
Figura 4 - Sistema construtivo convencional em concreto armado.....	35
Figura 5 - Construção em alvenaria estrutural.....	36
Figura 6 - Casa a partir de pré-moldados.	37
Figura 7 - Habitação em Parede de concreto.....	38
Figura 8 - curvas de Madeira Laminada colada do Austria Center Vienna.	41
Figura 9 – Vista isométrica da madeira e diagrama de retração ou inchamento linear para 1 – carvalho brasileiro, 2 – eucalipto e 3 – pinho brasileiro.....	44
Figura 10 - Seção carbonizada de uma viga de cobertura MLC, exposição ao fogo por 30 minutos em quatro faces, taxa de carbonização de 6 mm/min.	45
Figura 11 – Templo Horyu-ji, Japão, construção em madeira.....	47
Figura 12 – Construção residencial em Wood-frame.	48
Figura 13 – Içamento e posicionamento de uma parede em uma construção TECVERDE. ...	51
Figura 14 – Tipos de fundações mais comuns no Estados Unidos.....	53
Figura 15 – Tipos comuns de vigas de suporte.....	54
Figura 16 – Tipos comuns de conexões.....	55
Figura 17 – Reforço na região de shaft de passagem.	56
Figura 18 – Esquema de piso em <i>Wood Frame</i>	56
Figura 19 – Esquema de parede em <i>Wood Frame</i>	58
Figura 20 – Siding aplicado à fachada externa.....	59
Figura 21 – Configurações de paredes interna e externas utilizada pela Tecverde.	60
Figura 22 – Cantos e intersecções de paredes em <i>Wood Frame</i>	61
Figura 23– Esquema de estrutura portante de telhado em hip rafter.	62
Figura 24– Execução de telhado tipo Shingle.	63
Figura 25 - Planta baixa e medidas em metros do projeto em <i>Wood Frame</i>	71
Figura 26 - Planta de posicionamento dos montantes em <i>Wood Frame</i> (em metros).	72
Figura 27 – Vista em 3D dos montantes em <i>Wood Frame</i>	73
Figura 28 - Esquema de paredes por projeto.	74

Figura 29 – Vista 3D da estrutura de suporte (hip rafters) do Telhado do projeto original em <i>Wood Frame</i>	75
Figura 30 –Planta baixa das tesouras do telhado usado no projeto em <i>Wood Frame</i> adaptado e Alvenaria estrutural.	76

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição do Déficit Habitacional por região geográfica antes do PMCMV ...	26
Gráfico 2 - Distribuição percentual dos componentes do Déficit Habitacional segundo regiões geográficas 2015.....	32
Gráfico 3 - Taxa de desmatamento da Amazônia Legal – 2004 a 2019	43
Gráfico 4– Distribuição de custos do Projeto em <i>Wood Frame</i> Original.....	80
Gráfico 5– Distribuição de custos do Projeto em <i>Wood Frame</i> Adaptado	83
Gráfico 6– Distribuição de custos do Projeto em Alvenaria Estrutural.....	86
Gráfico 7– Comparativo de custos de construção por subgrupo de cada sistema.....	88
Gráfico 8– Comparativo de custos construção e manutenção por subgrupo de cada sistema .	89
Gráfico 9– Comparativo de custos presente de manutenção ao longo dos anos	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Banco Nacional de Habitação Faixas de cobertura e agentes.....	22
Tabela 2: Programa Minha Casa Minha Vida 1 Faixas de cobertura e agentes investidores ...	27
Tabela 3: Programa Minha Casa Minha Vida 3.....	28
Tabela 4: Déficit Habitacional por situação do domicílio e Déficit Habitacional relativo aos domicílios particulares permanentes e improvisados, segundo regiões geográficas - Brasil - 2015	31
Tabela 5: Critérios de inadequação dos domicílios urbanos duráveis, segundo regiões geográficas e regiões metropolitanas (RMS) - Brasil - 2015	33
Tabela 6: Área de floresta plantada (ha), por cultura	39
Tabela 7: Quantidade produzida na Silvicultura brasileira.....	40
Tabela 8: Comparativos entre materiais de construção	42
Tabela 9: Programa de necessidade de projeto	64
Tabela 10: Limitações do método <i>Wood Frame</i>	66
Tabela 11: Insumos obtidos na internet	77
Tabela 12: Orçamento do Projeto Original em <i>Wood Frame</i>	78
Tabela 13: Orçamento do Projeto Adaptado em <i>Wood Frame</i>	80
Tabela 14: Orçamento do Projeto em Alvenaria Estrutural.....	83
Tabela 15: Vida útil dos componentes utilizados em projeto.	86
Tabela 16: Resumo dos valores presente de custos em manutenção ao longo de 50 anos.....	87

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	DIRETRIZES DA PESQUISA.....	15
2.1	Objetivo da Pesquisa.....	15
2.1.1	Objetivo Principal.....	15
2.1.2	Objetivos Específicos	15
2.2	Limitações.....	15
2.3	Delineamento	16
3	HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL E DÉFICIT HABITACIONAL 17	
3.1	Histórico.....	17
3.2	Habitação no Brasil hoje.....	28
3.3	Métodos Construtivos Comuns em Habitação Social.....	34
4	O USO DA MADEIRA NO BRASIL	39
4.1	Florestas e mercados consumidores.....	39
4.2	Propriedades da madeira	40
5	<i>WOOD FRAME</i> COMO MÉTODO CONSTRUTIVO.....	46
5.1	Panorama	46
5.2	Elementos construtivos	52
5.2.1	Fundações	52
5.2.2	Sistemas de pisos.....	53
5.2.3	Sistema de paredes.....	57
5.2.4	Telhados.....	61
6	METODOLOGIA ADOTADA.....	64
6.1	PROJETO	64
6.1.1	Requisitos mínimos	64

6.2	QUANTITATIVO E ORÇAMENTAÇÃO	67
6.3	MANUTENÇÃO	68
6.4	ANÁLISE COMPARATIVA DO CUSTO GLOBAL.....	68
7	RESULTADOS.....	70
7.1	PROJETO	70
7.2	QUANTITATIVO E ORÇAMENTAÇÃO	76
7.3	MANUTENÇÃO	86
7.4	ANÁLISE COMPARATIVA DO CUSTO GLOBAL.....	88
8	CONCLUSÕES.....	91
	REFERÊNCIAS.....	93
	APÊNDICE A – PLANTAS E DETALHES DO PROJETO EM <i>WOOD FRAME</i> ORIGINAL.....	98
	APÊNDICE B – QUANTITATIVO DE MATERIAIS NAS PAREDES EM <i>WOOD</i> <i>FRAME</i>	111
	APÊNDICE C – COMPOSIÇÕES DE MÃO DE OBRAS UTILIZADAS NOS ORÇAMENTOS	121
	APÊNDICE D – COMPOSIÇÕES DE SERVIÇOS UTILIZADAS NOS ORÇAMENTOS	129
	APÊNDICE E – MEMÓRIA DE CÁLCULO CUSTO PRESENTE DE MANUTENÇÃO AO LONGO DE 50 ANOS.....	156

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é, segundo Vasconcelos e Queiroz (2013) “uma das atividades que mais geram resíduos e alteram o meio ambiente, em todas as suas fases, desde a extração de matérias primas, até o final da vida útil da edificação”. Neste contexto, métodos alternativos e eficientes, tal qual o “*Wood Frame*” ganham maior significado no cenário atual.

Segundo a Diretriz SINAT N°005 (2017), desenvolvido pelo Ministério da Cidades - Secretaria Nacional da Habitação Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) *Wood Frame* caracteriza como “Sistemas construtivos cuja principal característica é ser estruturado por peças leves de madeira maciça serrada com fechamentos em chapas” e podem “ser empregados em edificações unifamiliares, térreas ou assobradadas, isoladas ou geminadas, e em edificações multifamiliares de até 04 pavimentos (térreo + 3 pavimentos)”. Hoje mais de 90% das novas construções americanas são feitas com alguma versão do sistema *Wood Frame* (THALLON, 2008).

No Brasil, ao longo de sua história, construções em madeira são associadas à sub-habitação ou pouca durabilidade devido aos usos de técnicas construtivas inadequadas. A madeira é ambientalmente sustentável, sendo considerado o único material de construção reciclável, renovável e biodegradável, além de ser um dos produtos que despense menor energia para a sua transformação (LEITE e LAHR, 2016). Em países como Noruega, Suécia, Canadá e Austrália a madeira fundamenta 90% da construção habitacional (MARQUES, 2008).

O *Wood Frame*, segundo Cardoso (2015), quando adequadamente projetado e executado apresenta inúmeras vantagens que o sobrepõe em relação a métodos construtivos que, tradicionalmente, vem sendo aplicados no Brasil. Entre elas estão a facilidade e agilidade de construção, a otimização do uso de materiais, a redução de retrabalhos e desperdícios e o alto controle no processo de produção e qualidade.

Esta agilidade e facilidade, alinhado com um bom orçamento e controle de materiais tornam a construção em *Wood Frame* altamente compatível às habitações de interesse social, que são amplamente incentivadas pelo governo como no caso do Programa Minha Casa, Minha Vida. Atualmente, o programa responde por 79% dos lançamentos e 71% das vendas no País, de acordo com levantamento da Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (Abrainc, 2020), sendo as principais metodologias utilizadas a alvenaria estrutural, parede de concreto e o concreto armado convencional.

2 DIRETRIZES DA PESQUISA

2.1 *Objetivo da Pesquisa*

2.1.1 Objetivo Principal

O principal objetivo do estudo é avaliar as potencialidades do método construtivo *Wood Frame*, como uma alternativa viável técnica e economicamente para construções de interesse social, em um projeto específico.

2.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos têm são:

- a) apresentar uma revisão bibliográfica do sistema construtivo *Wood Frame*, sua história, suas características e suas tipologias construtivas;
- b) detalhar as etapas construtivas de uma edificação em *Wood Frame* construída de forma parcialmente industrial;
- c) realizar um projeto de uma edificação de interesse social em *Wood Frame*;
- d) quantificar e valorar os serviços e insumos necessários para a construção da edificação proposta;
- e) analisar os custos globais no modelo arquitetônico proposto.
- f) comparar o custo com alternativa em alvenaria estrutural.

2.2 *Limitações*

O trabalho limita-se a analisar os resultados obtidos por meio de um projeto arquitetônico específico; da mesma forma, para o presente trabalho não serão elaborados os projetos de hidráulica, hidrossanitário, elétrico, escoamento pluvial e estrutural. Não será elaborada análise dos critérios de desempenho do sistema.

2.3 *Delineamento*

O trabalho será realizado unicamente por meio de dados teóricos disponíveis na literatura. O estudo será desenvolvido com as seguintes etapas:

- 1º Estudo do método construtivo *Wood Frame*;
- 2º Estudo sobre habitações de interesse social no Brasil;
- 3º Desenvolvimento de projeto arquitetônico que contemple as necessidades básicas de uma família de 4 pessoas;
- 4º Elaboração de quantitativos de serviços e insumos;
- 5º Avaliação dos custos globais no modelo arquitetônico proposto e viabilidade de utilização do método na situação proposta.

3 HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL E DÉFICIT HABITACIONAL

Habitação de interesse social, também chamada de habitação popular, é o tipo de construção destinada a servir de moradia digna para a população de baixa renda. Segundo Carvalho (2012) uma característica marcante quanto a habitação de interesse social é o uso de grandes extensões de espaço urbano com projetos arquitetônicos padronizados, de forma a produzir unidades muito semelhantes mesmo em diferentes regiões do país, o que prejudica o desempenho das edificações, uma vez que não são pensadas para condição de uso individual de cada empreendimento.

O déficit habitacional é o parâmetro adotado nacionalmente como referência para controle da política habitacional, servindo como indicador para se referir ao número de famílias que vivem em condições de moradia precárias. O déficit habitacional se refere à necessidade física de novas moradias para a solução de problemas sociais e específicos de habitação. Este índice é calculado a partir de quatro componentes:

- a) as habitações precárias (que consideram os domicílios rústicos e os domicílios improvisados),
- b) a coabitação familiar (que considera os cômodos e as famílias secundárias que convivem juntas e necessitam de novas moradias),
- c) o ônus excessivo do aluguel urbano (que corresponde às famílias urbanas que pagam cerca de 30% de sua renda no aluguel do imóvel),
- d) o adensamento excessivo em domicílios alugados (que corresponde aos domicílios alugados que tem mais de três moradores por dormitório).

3.1 *Histórico*

O déficit habitacional no Brasil e no mundo é um problema que surge intrinsecamente associado à Revolução Industrial e à rápida urbanização nos países. Portanto, século XVIII para países pioneiros, como no caso da Inglaterra e século XIX para países onde o ciclo de industrialização foi mais tardio, como no caso do Brasil.

Segundo Rubin e Bolfe (2014):

O crescimento urbano gera uma sobrecarga na necessidade de infraestrutura e equipamentos, afetando o funcionamento da cidade como um todo e

Viabilidade técnica-econômica para construção de habitações de interesse social em Wood Frame

comprometendo a qualidade de vida da população [...]. Assim, tornam-se necessários investimentos nas cidades, na tentativa de diminuir a problemática ocasionada pelo crescente aumento da urbanização. (BOLFE; RUBIN, 2014, p.202).

No princípio, percebendo que as epidemias eram originadas nos aglomerados urbanos pobres, as moradias de trabalhadores começaram a ser alteradas para primar a saúde de todos das cidades. Segundo Rubin e Bolfe (2014) “no final do século XIX, houve uma grande campanha de higienização e moralização das classes pobres”.

Cidades diferentes viram o crescimento urbano crescer de maneiras diferentes no Brasil. Segundo Rubin e Bolfe (2014) no ano de 1901, existiam, aproximadamente, 50 mil operários no estado de São Paulo e a construção de habitações operárias salubres e baratas era realizada pelas indústrias, companhias ferroviárias, empresas de mineração

A política urbana adotada ao longo da República Velha (1889 – 1930) visava o embelezamento das cidades para atrair investimentos estrangeiros na industrialização brasileira. Políticas essas que afastaram mais os pobres de áreas centrais, uma vez que essas eram consideradas nobres e caras, preferencialmente foi destinada ao comércio e só os mais ricos eram capazes de adquiri-las. No Rio de Janeiro, esse processo de expulsão da população de baixa renda já havia se efetivado na década de 1920 e em São Paulo esse processo ocorreu um pouco mais tarde, pois até as décadas de 1930 e 1940 os cortiços eram a “habitação problema” (VILLAÇA, 2001).

A partir de 1920 um movimento conhecido como modernismo mudou a maneira de pensar do mundo, afetando conseqüentemente o campo da engenharia e arquitetura. No início, houve uma restrição na adoção da Arquitetura Moderna no campo habitacional brasileiro, devido aos altos custos para aquisição de alguns materiais e a escassez de mão-de-obra especializada. Mas, logo o estilo foi adotado, primeiramente pelas classes mais alta da sociedade da época.

Foi só em 1934 que a primeira moradia moderna para trabalhadores foi construída, o conjunto de operários da Gamboa, no Rio de Janeiro, projetada pelos arquitetos Gregori Warchavchik e Lúcio Costa. Por mais que nesse período foram formulados planos gerais para as principais cidades brasileiras, com o objetivo de viabilizar cidades modernas e salubres. Rubin (2012) ressalva que nesses projetos também não estava incluída a parte social.

O Estado não possuía grande participação no setor habitacional até a era Vargas (1930-1945), quando ocorreu um surto urbano e industrial que acabou modificando a estrutura de

muitas cidades brasileiras.

Segundo Bonduki (2004):

A partir dos anos 30, sob Vargas, o problema seria encarado de outra forma. Segundo opinião generalizada, a iniciativa privada era incapaz de enfrentar o problema, tornando inevitável a intervenção do Estado. [...]. Discursos originários de todo o espectro ideológico - dos representantes da Fiesp (Simonsen) aos comunistas (jornal Hoje), passando pelos ministros de Vargas - mostram aceitação da concepção de que a produção e a locação de moradias revestiam-se de características especiais que as diferenciavam de outros bens e que, portanto, requeriam a intervenção governamental. (BONDUKI, 2004, p. 78).

Neste novo contexto, foi realizado o I Congresso de Habitação em São Paulo, onde se tratou da importância da redução dos custos da moradia, garantindo o acesso da população mais carente e se pensou em mudanças nas legislações, como o Código de Obras. Foi discutida a questão do crescimento horizontal das cidades, que gera altos custos de urbanização e manutenção de serviços para os cofres públicos. Além disso, foram pensadas medidas para combater a especulação e para reduzir os custos, facilitando o acesso da população carente à terra (RUBIN, 2012).

Sob o governo Vargas surgem os IAPs (Institutos de Aposentadoria e Pensão), que apesar de sua principal finalidade era proporcionar benefícios previdenciários e assistência médica aos associados, foram as primeiras instituições públicas a investirem em habitações com o objetivo de solucionar a questão habitacional da classe de trabalhadores ligados à indústria e comércio.

Em 1937, os IAPS passaram a atuar no campo habitacional, onde poderiam investir até 50% de suas reservas para o financiamento habitacional. Além da atuação no setor de habitações, os IAPS também investiram seus recursos em projetos estratégicos como a Companhia Siderúrgica Nacional, a construção de Brasília, entre outros (BOLFE; RUBIN, 2014). No mesmo ano o Decreto-Lei nº 58, regulamentou loteamento e venda de terrenos urbanos para pagamentos em prestações, dando mais um passo para garantir melhores condições de habitação e de vida urbana aos trabalhadores.

Em 1940, foi construído o primeiro conjunto de habitações de interesse social vertical, de autoria do arquiteto Eduardo Knesse de Mello, o Edifício Japurá, em São Paulo. Onde antes era o maior conjunto de cortiços da região central de São Paulo, ele seguiu os princípios da “*unité d’habitation*” do arquiteto franco-suíço Le Corbusier. O conceito desenvolvido num cenário pós

Viabilidade técnica-econômica para construção de habitações de interesse social em Wood Frame

segunda guerra na França era construir edifícios com 400 habitações, em média, e todos os serviços necessários para os moradores, tendo o ideal de formar um edifício autossuficiente. Esse conjunto foi considerado fundamental para a cidade moderna, já que simplificava as redes viárias e a circulação das pessoas (BENEVOLO, 1994).

A política mundial influenciada pela concepção Keynesiana e pela ascensão do fascismo e socialismo, permitia que o Estado ser muito mais presente na economia e nas condições fornecidas aos trabalhadores. Segundo Bonduki (2004), “oi nesse contexto que, em 1942, o governo interferiu no mercado de locação, congelando todos os aluguéis por meio da Lei do Inquilinato”.

A Lei de Inquilinato transforma o mercado de aluguéis em algo menos atrativo, e por isso os trabalhadores, junto ao Estado, foram encarregados de produzir sua casa própria. Segundo Bolfe e Rubin (2014) “isso ocorreu durante uma das mais graves crises de moradia da história brasileira.”

Em 1946, um novo órgão foi instituído a Fundação da Casa Popular (FCP), o primeiro órgão federal no Brasil que teve por objetivo principal centralizar a política habitacional do país (BOLFE e RUBIN, 2014). Segundo Villaça (1986) o órgão não só propunha o financiamento de casas, mas também infraestrutura urbana, produção de materiais de construção, estudos, pesquisas e outras coisas.

No entanto, Bonduki (2004) ressalva que sempre o FCP foi utilizado como artifício político uma vez que para o trabalhador urbano, a casa própria simbolizava o progresso material. Ao viabilizar o acesso à propriedade, a sociedade estaria valorizando trabalho, demonstrando que ele compensa, gera frutos e riqueza.

Apesar do potencial da Fundação da Casa Popular e da proposta ousada de pela primeira vez aplicar uma política habitacional social efetiva, o órgão foi um grande fracasso. Quando se analisa a FCP ficam evidentes as contradições do populismo brasileiro e suas limitações no setor habitacional. Segundo Bonduki (2004):

Em dezoito anos, a Fundação da Casa Popular (FCP), primeiro órgão criado no âmbito federal com a atribuição exclusiva de solucionar o problema habitacional, produziu 143 conjuntos com, 18.132 unidades habitacionais. No mesmo período, os Institutos de Aposentadoria e Previdência, que não tinham como objetivo específico enfrentar a questão da moradia, viabilizaram a edificação de 123.995 unidades habitacionais, sem contar os milhares de apartamentos financiados para a classe média. (BONDUKI, 2004, p.115).

O fracasso, segundo Bonduki (2004), pode ser atribuído ao fato dos grupos sociais que mais seriam beneficiados estavam desorganizados ou desinteressados em ser interlocutores do governo na formulação de uma política social, ao passo que os setores que se opunham ao projeto, por interesses corporativos, econômicos ou políticos, agiram com eficiência para desmantelá-lo. Um forte opositor era a própria indústria da construção civil, pois temiam que um plano dessa envergadura (a intenção era construir 100 mil casas) dificultasse ainda mais a obtenção de materiais de construção para empreendimentos privados, afinal essa era um negócio mais lucrativo. O resultado deste fracasso foi o atraso em 20 anos de uma política habitacional, essa só passou a ser consistente durante o regime militar.

O golpe militar ocorre em 1964, mudando completamente o cenário político e administrativo do Brasil, segundo Bolfe e Rubin (2014) que é a partir deste momento que a questão habitacional passa a ser tratada de forma intensa e efetiva.

Um das primeiras ações dos militares ao assumirem o poder foi a criação do Sistema Financeiro da Habitação (SFH) pela Lei 4380, em 21 de agosto de 1964 – apenas 5 meses pós tomada de poder dos militares -, a qual instituiu “a correção monetária e o Banco Nacional da Habitação (BNH), que se tornou o órgão central orientando e disciplinando a habitação no País”. Criado o BNH, este se propôs o seguinte:

- a) coordenação da política habitacional e do financiamento para o saneamento;
- b) difusão da propriedade residencial, especialmente para as classes menos favorecidas;
- c) melhoria do padrão habitacional e eliminação das favelas;
- d) redução do preço da habitação;
- e) melhoria sanitária da população;
- f) estímulo à poupança privada e, conseqüentemente, ao investimento;
- g) aumento de investimentos nas indústrias de construção civil, de material de construção e de bens de consumo duráveis;
- h) aumento da oferta de emprego, visando a absorver mão-de-obra ociosa não especializada;
- i) criação de polos de desenvolvimento com a conseqüente melhoria das condições de vida nas áreas rurais.

O movimento migratório do campo para cidades se intensificou nesta época devido a modernização de setores produtivos e melhorias de infraestrutura nas cidades. Para Bonduki (2004) a produção habitacional era a busca da eficácia voltada para a produção em série e em grande escala, tentando solucionar o déficit habitacional mesmo sem atender as necessidades dos usuários. Outro motivo para o investimento em construção civil intensiva, segundo Bolfe e

Rubin (2014) é a capacidade da construção civil amenizar o desemprego, já que era capaz de absorver mão de obra qualificada nos grandes centros.

O BNH, segundo Rubin (2014) tornou-se uma das principais instituições financeiras do país e a maior instituição mundial voltada para o problema habitacional. Segundo Valadares (2017):

O modelo proposto pelo BNH representou uma grande inovação em termos de política habitacional. Em primeiro lugar, esta passou a ser comandada por um banco, ao contrário das “soluções” anteriores baseadas na FCP, caixas de pecúlio e órgãos previdenciários. Segundo os financiamentos concedidos provinham de um mecanismo de compensação inflacionária — a correção monetária — que reajustava automaticamente os débitos e prestações por índices correspondentes às taxas de inflação, enquanto as “soluções” precedentes eram implementadas na base de um sistema de subsídio habitacional. E, finalmente, o modelo articulou o setor público com o setor privado, ficando este encarregado, em última análise, da produção, distribuição e controle das habitações. Como salienta G. Bolaffi: “desde a sua constituição, a orientação que inspirou todas as operações do BNH foi a de transmitir todas as suas funções para a iniciativa privada. O banco limita-se a arrecadar recursos financeiros para em seguida transferi-los a uma variedade de agentes privados intermediários.”. (VALADARES, 2017).

As demandas do BNH eram estruturadas em 3 faixas, de acordo com rendimento familiar mensal. A Tabela 1 apresenta a segmentação da demanda e os respectivos agentes financiadores para cada estrato, no período do BNH.

Tabela 1: Banco Nacional de Habitação Faixas de cobertura e agentes

<i>Faixas atendidas</i>	<i>Agentes investidores</i>
FAIXA 1: Mercado Popular (baixa renda). Caracterizado pelas famílias com renda mensal de até três salários mínimos, limite posteriormente ampliado para cinco salários mínimos.	Companhias Estaduais e Municipais de Habitação (COHABs).
FAIXA 2: Mercado econômico (renda média inferior) Caracterizado pelas famílias com renda mensal entre três e seis salários mínimos.	Cooperativas habitacionais, institutos de previdência social, caixas hipotecárias de clubes militares, agentes de mercado de hipotecas e empresas.
FAIXA 3: Mercado médio (renda média superior) Caracterizado pelas famílias com renda mensal mínima de seis salários mínimos.	Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE), composto por: Sociedades de Crédito Imobiliário (SCIs); Associações de Poupanças e Empréstimo (APEs); e Caixas Econômicas.

Fonte: adaptado de Silva e Tourinho (2015)

O BNH entre 1964 e 1986 financiou em torno de 25% das moradias construídas no país, 4,8 milhões de habitações. Dentre as habitações financiadas estão todas as faixas de renda. Porém, a população de baixa renda é responsável por apenas 20% dos financiamentos (BOLFE; RUBIN, 2014).

Nesses 20 anos de BNH, é possível distinguir 3 momentos da história do banco. O primeiro estendeu-se de 1964 a 1967, quando o banco dispunha ainda de poucos recursos e se preocupava sobretudo em montar sua estrutura. O segundo, de 1967 a 1971, foi caracterizada por sua atuação enquanto banco de primeira linha e por sua entrada efetiva na área dos financiamentos habitacionais. Foi nesta fase que o BNH passou a gestor financeiro do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS). E o último, a partir do ano de 1971, marcada por uma reestruturação pela qual este, de autarquia, passou a ser uma empresa pública, o que o levou a transformar-se em banco de segunda linha e a assumir em escala crescente o papel de agente do desenvolvimento urbano do país, desde que passou a financiar a infraestrutura urbana e que seus investimentos habitacionais passaram a direcionar a expansão das periferias das cidades (VALADARES, 2017)

Em 1967 foi projetado o Conjunto Habitacional Zezinho Magalhães (Figura 1) – Guarulhos – pela Companhia Estadual de Casas para o Povo (CECAP), com fundos do BNH, para funcionar como modelo de política estadual no Estado de São Paulo. Projetado pelos arquitetos João Batista Vilanova Artigas, Fábio Penteadó e Paulo Mendes da Rocha, foi um exemplo de sucesso da política habitacional da época. Bolfe e Rubin destacam:

A obra foi encomendada para funcionar como modelo de política estadual e planejado para uma população de 55 mil habitantes em 130 hectares de área e contando com infraestrutura urbana. O projeto retomou as experiências de habitação popular que foram elaboradas no Brasil entre os anos de 1930 e 1950, contou com a participação de arquitetos modernos e foi construído com elementos pré-fabricados de concreto (BOLFE; RUBIN, 2014, p. 209).

Figura 1 – Edifícios do Conjunto CECAP nos dias de hoje.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

Foi na década de 80 que o cenário volta a mudar, a crise econômica mundial fez com que o Brasil passasse por um período de altas taxas de inflação, recessão e desemprego. O SFH/BNH não resistiu a essa crise vivenciada, principalmente, nos anos de 1981 e 1982. Apesar dos esforços, o governo chegou à conclusão de que os problemas enfrentados pelo BNH eram insolúveis; considerava-se que o banco não estava servindo como instrumento de desenvolvimento do setor e administrava um déficit. Após 22 anos de existência, o BNH foi extinto pelo Decreto-Lei nº 2.291, de 21 de dezembro de 1986, do então presidente da República José Sarney, que também transferiu a função de coordenador do SFH para a Caixa Econômica Federal e a de regulador para o Banco Central. (VALADARES, 2017).

A partir da segunda metade nos anos 1980 iniciou-se uma nova etapa para as políticas urbana e habitacional brasileira. Houve a diminuição do poder das companhias habitacionais, a desaceleração de programas alternativos e os programas tradicionais se voltaram para famílias com maior poder aquisitivo. Os problemas existentes e a questão urbana e habitacional passaram a depender de instituições onde esses assuntos não eram os objetivos principais agravando a situação como um todo (BOLFE; RUBIN, 2014).

Segundo Oliveira (2014, p.40) “no período de 1985 – 1989 há um aprofundamento da crise no setor habitacional, marcado por tentativas de redução de inadimplência dos mutuários

do BNH”. O Programa Nacional de Mutirão comunitário criado com objetivo de construir 550 mil unidades para famílias de baixa renda (menos de 3 salários mínimos) fracassou devido ao mau uso dos recursos e às ações clientelistas (OLIVEIRA, 2014).

Foi só sob o governo de Fernando Henrique Cardoso, a partir de 1995, que retomou os financiamentos de habitação e saneamento com base nos recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) (RUBIN; BOLFE, 2014). Durante seu governo foram criados os programas Pró Moradia e Habitar Brasil, que visavam melhorar as áreas habitacionais degradadas e habitadas por populações de renda mensal inferior a três salários-mínimos, o SFI (Sistema Financeiro Imobiliário) e o Programa Carta de Crédito.

Foi durante este governo que a participação privada passa a ser parte significativa na construção de habitações, Oliveira (2001, apud VALENÇA, 2014) “a ênfase na produção da habitação cedia lugar para o consumo da habitação”.

O governou sucessor, de Luiz Inácio Lula da Silva, criou o Ministério das Cidades, institucionalizando a política habitacional em si. Rubin e Bolfe (2015) afirmam que a partir de 2005 os investimentos aumentaram e foram focados para o financiamento habitacional de baixa renda.

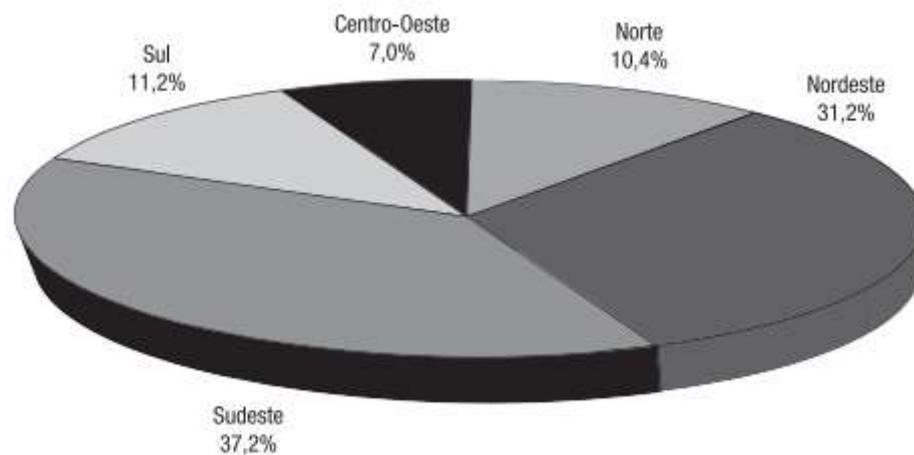
A implantação do Programa de Aceleração de Crescimento em janeiro 2007, programa federal com as políticas econômicas para 4 anos que sucedera, trouxe investimentos em várias áreas como a infraestrutura, os setores de habitação e saneamento e a urbanização de assentamentos precários. Com o objetivo de acelerar as ações do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) no setor habitacional foi lançado o “Programa Minha Casa Minha Vida”.

O Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) foi criado pela Medida Provisória nº 459, de 25 de março de 2009, regulamentado pelo Decreto nº 6.819, de 13 de abril de 2009 e transformado na Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009. O programa continua sendo a política habitacional em vigência em 2020, hoje em sua terceira fase.

Em meio a uma crise econômica mundial foi lançado o que hoje se considera a fase 1 do Programa Minha Casa Minha vida (PMCMV 1), onde propôs a construção de um milhão de moradias. O investimento em moradias foi considerado na época não só uma política social, mas também uma política econômica. Isso pois na época além da proposta principal de enfrentamento ao Déficit Habitacional o investimento tinha como objetivo de mitigar os efeitos da mencionada crise econômica, movimentando o mercado das construções e alavancando empregos.

O PMCMV 1 tinha, com um orçamento inicial de R\$34 bilhões, onde 75% desse orçamento eram provenientes do Orçamento Geral da União (OGU) e o restante do FGTS, como pretensão reduzir o déficit habitacional em 14% até o final de 2010. A distribuição dos recursos foi estabelecida considerando a distribuição do Déficit habitacional por regiões geográfica, conforme disposto no Gráfico 1, as construções se dariam: 38% para o Sudeste; 31% para o Nordeste; 11% para o Sul; 12% para o Norte; e 8% para o Centro-Oeste. E déficit habitacional por divisão socio econômica na época de 90,9% para quem recebe de 0 a 3 salários mínimos; 6,7% para quem recebe de 3 a 6 salários mínimos; 2,4% para quem recebe de 6 a 10 salários mínimos (HIRATA, 2009, apud OLIVEIRA, 2014).

Gráfico 1 – Distribuição do Déficit Habitacional por região geográfica antes do PMCMV



Fonte: IBGE-PNAD 2007

A estrutura de segmentação do PMCMV1 se assemelha com a do BNH (Tabela 2), que também era segmentado em 3 faixas, de acordo com rendimento familiar.

Tabela 2: Programa Minha Casa Minha Vida 1 Faixas de cobertura e agentes investidores

<i>Faixas atendidas</i>	<i>Agentes investidores</i>
FAIXA 1: 0 a 3 Salários Mínimos (até R\$ 1 395,00 em 2009) Execução via Fundo de Arrendamento Residencial (FAR)	A produção é “por oferta”, o que significa que a construtora define o terreno e o projeto, aprova-o junto aos órgãos competentes e vende integralmente o que produzir para a CEF, sem gastos de incorporação imobiliária e comercialização, e sem risco de inadimplência dos compradores ou vacância das unidades. A CEF define o acesso às unidades a partir de listas de demanda, elaboradas pelas prefeituras. Os municípios têm como incumbência cadastrar as famílias com rendimento de 0 a 3 salários mínimos, além da participação por meio da doação de terrenos, isenção tributária e desburocratização nos processos de aprovação e licenciamento e também na flexibilização das normas urbanísticas para permitir aumentar os índices de utilização do solo nos empreendimentos do PMCMV.
FAIXA 2: de 3 a 6 Salários Mínimos (até R\$ 2 790,00 em 2009) Financiamento via Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS)	As construtoras/ incorporadoras apresentam projetos de empreendimentos à CEF, que realiza pré-avaliação e autoriza o lançamento e comercialização. Após a conclusão da análise e comprovação da comercialização mínima exigida, é assinado o Contrato de Financiamento à Produção. A comercialização é feita pelas construtoras ou através dos “feirões” da Caixa, havendo a possibilidade de que os pretendentes à aquisição consigam uma carta de crédito na Caixa para ir ao mercado buscar uma moradia para aquisição.
FAIXA 3: de 6 a 10 Salários Mínimos (até R\$ 4 650,00 em 2009) Financiamento via Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS)	

Fonte: Silva e Tourinho (2015)

Segundo Silva e Gomes (2016) os gastos da primeira fase chegaram a R\$ 71,7 bilhões alocados e PMCMV 2, segunda fase do programa, foi lançado em 2011, foi orçado em R\$ 125,7 bilhões, dos quais R\$ 72,6 bilhões são para subsídio e R\$ 53,1 bilhões para financiamento. Anunciado sob o governo de Dilma Rousseff, muito semelhante à primeira fase do projeto. Desta vez propôs a construir 2 milhões de moradias até 2014, mantém-se a priorização dos três grupos de acordo com os critérios de renda da primeira fase, no entanto alterando a proporção de moradias previstas entre os grupos. Ampliando ainda mais o nº de moradias previstas para a faixa mais pobre, de 0 a 3 salários mínimos, destinando-se 60% das habitações para esse grupo, ou seja, um total de 1,2 milhões de moradias.

Além do maior número de unidades contratadas algumas mudanças técnicas foram feitas. O MCMV 2 alterou os limites das faixas de renda das famílias atendidas: Faixa 1 (até R\$ 1.600,00); Faixa 2 (de R\$ 1.601,00 até R\$ 3.100,00) e Faixa 3 (de R\$ 3.101,00 até R\$ 5.000,00). As casas e apartamento que tinham limites de áreas mínimos passaram de 35m² para 39,6m² e 42m² para 45,5m², respectivamente. Entre outras mudanças de projeto.

A fase 3 do programa, PMCMV 3, em vigência hoje foi lançado em 2016, com intenção de contratar mais 2 milhões de unidades habitacionais até 2018, investindo mais R\$210 bilhões.

Viabilidade técnica-econômica para construção de habitações de interesse social em Wood Frame

A mudança mais significativa quanto as fases antecessoras é a criação de uma nova faixa intermediária, a Faixa 1,5.

Tabela 3: Programa Minha Casa Minha Vida 3

<i>Faixas atendidas</i>	<i>Condições</i>
Faixa 1:	Foca em habitações destinadas a famílias com renda mensal bruta até R\$ 1.800,00. Nesta faixa, as parcelas do imóvel chegam no máximo a R\$ 270,00, pois não podem ultrapassar 15% do valor da renda da família. O prazo para parcelamento é de 120 meses, ou seja, 10 anos, com taxas de juros de 5% ao ano. Além disso, a faixa 1 conta com o benefício do subsídio, uma quantia custeada pelo governo que pode chegar a 90% do valor do imóvel.
Faixa 1,5:	Voltada para famílias que possuem uma renda mensal bruta de até R\$ 2.600,00. Assim como a faixa 1, as taxas de juros são de 5% ao ano. Entretanto, o prazo para pagamento é de até 360 meses, ou seja, 30 anos. O benefício do subsídio, ou seja, o valor custeado pelo governo, pode chegar a R\$ 47.500,00.
Faixa 2:	Dirigida a famílias com renda entre R\$ 2.600,00 e R\$ 4.000,00. As taxas de juros são de 5,5% a 7% ao ano, e o subsídio pode chegar até R\$ 29.000,00. Nesta faixa, o pagamento também pode ser parcelado em até 30 anos.
Faixa 3:	Direcionada para famílias que possuem uma faixa de renda mensal bruta de R\$ 7.000,00 a R\$ 9.000,00. As taxas de juros são de 8,16% a 9,16% ao ano, e o pagamento pode ser parcelado em até 30 anos. Diferente das anteriores, a faixa 3 não possui o benefício do subsídio.

Fonte: adaptado de Construtora Tenda (2020)

Por um lado, dados referentes ao déficit habitacional mostram que existe uma diminuição de números. Segundo o levantamento do IBGE de 2010 o déficit habitacional total era de 6 940 691 moradias, o que significa, na época, um déficit relativo de 12,1; enquanto dados divulgados em 2015 (última pesquisa disponibilizada pela Fundação João Pinheiro, com base no IBGE 2015) o déficit habitacional total caiu para 6 355 743, o que significava a época um déficit relativo de 9,3.

Por outro, a política habitacional empregada segue sendo criticada no sentido que o moradias são construídas com qualidades a desejar e não levam em consideração outros fatores como a proximidade da malha urbana, acessibilidade, qualidade, infraestrutura, entre outros recursos que reconheçam o direito à cidade, repetindo, assim, erros do passado (OLIVEIRA, 2014).

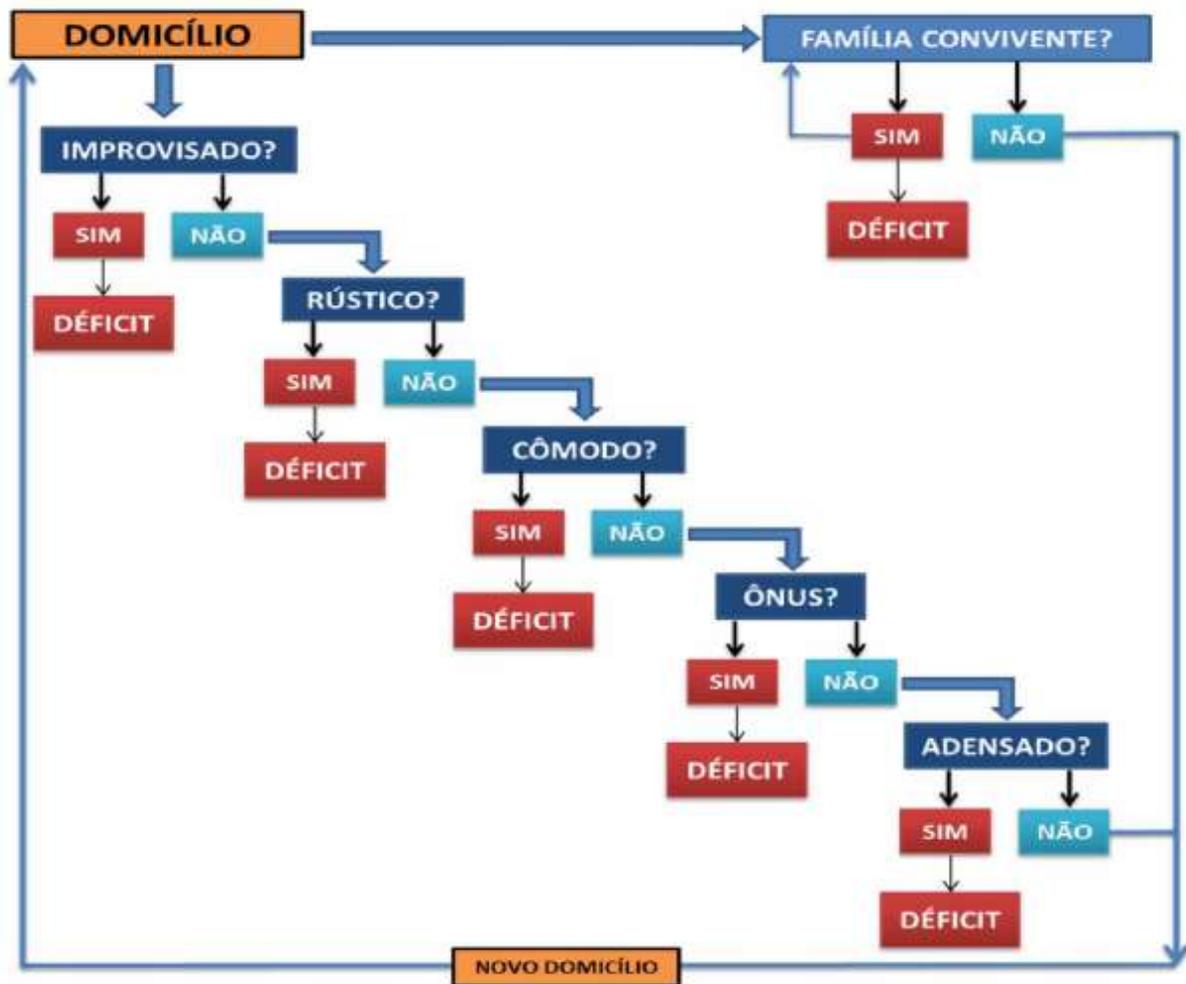
3.2 Habitação no Brasil hoje

A primeira pesquisa completa sobre o tema no Brasil foi o relatório Déficit Habitacional, Luiz Gustavo Nunes Pereira Filho. Porto Alegre: Curso de Engenharia Civil/EE/UFRGS, 2020

de 1995, que sistematizou as informações da área habitacional em duas vertentes de análise: o déficit habitacional e a inadequação dos domicílios. Como as atividades da PNAD (Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílios) foi fundada em 2016, os últimos dados completos sobre o tema são referentes à 2015. Ao abordar o tema habitação no Brasil hoje, os estudos “déficit habitacional” e a “inadequação de domicílios” elaborado pela Diretoria de Estatística e Informações da Fundação João Pinheiro – FJP a partir dos dados das Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílios (PNAD) 2015, elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) são quem melhores traduzem a situação contemporânea brasileira.

O déficit habitacional é o parâmetro adotado nacionalmente como referência para controle da política habitacional, servindo como indicador para se referir ao número de famílias que vivem em condições de moradia precárias. O déficit habitacional se refere a necessidade física de novas moradias para a solução de problemas sociais e específicos de habitação, e é calculado a partir de quatro componentes: a habitações precárias (que consideram os domicílios rústicos e os domicílios improvisados), a coabitação familiar (que considera os cômodos e a as famílias secundárias que convivem juntas e necessitam de novas moradias), o ônus excessivo do aluguel urbano (que corresponde às famílias urbanas que pagam cerca de 30% de sua renda no aluguel do imóvel) e o adensamento excessivo em domicílios alugados (que corresponde aos domicílios alugados que tem mais de três moradores por dormitório). De maneira simples a Figura 2 ilustra a dinâmica de cálculo do déficit habitacional.

Figura 2 - Hierarquia no cálculo do Déficit Habitacional.



Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Diretoria de Estatística e Informações (Direi) (2017)

Dados levantado pelo IBGE (2015) que o número do Déficit Habitacional no Brasil chega próximo dos 6 milhões de domicílios, claramente o problema é mais significativo em áreas urbanas independente da região geográfica brasileira. Porém as regiões sudeste e sul são, respectivamente, as que possuem maior número de casos.

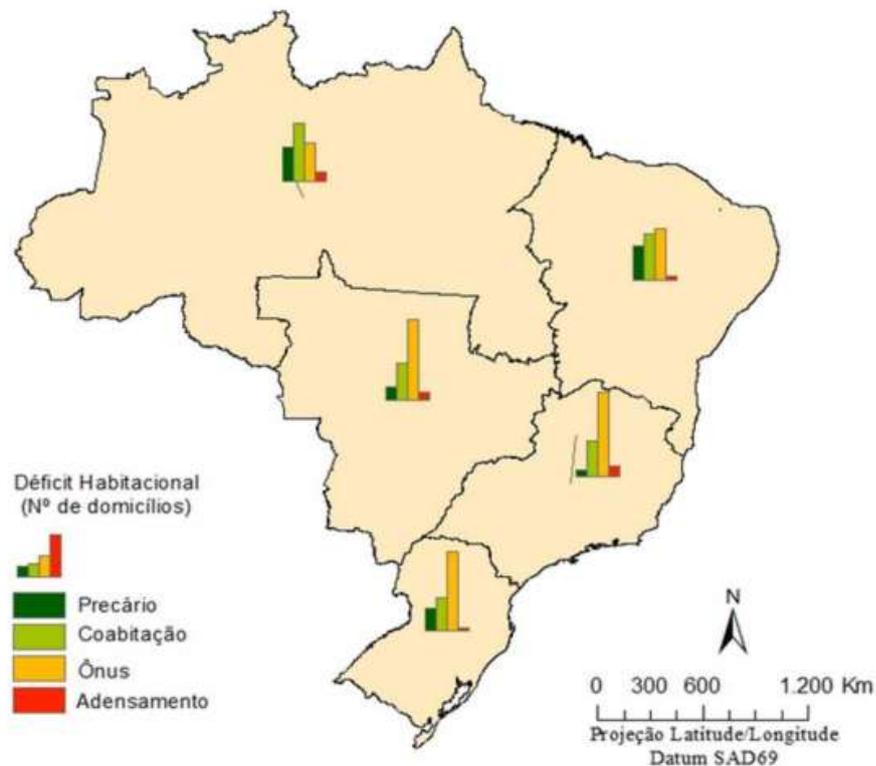
Tabela 4: Déficit Habitacional por situação do domicílio e Déficit Habitacional relativo aos domicílios particulares permanentes e improvisados, segundo regiões geográficas - Brasil - 2015

	Urbana	Rural	Total
<i>Norte</i>	504 966	140 570	645 536
<i>Nordeste</i>	1 442 690	529 166	1 971 856
<i>Sudeste</i>	2 435 307	47 548	2 482 855
<i>Sul</i>	684 502	49 613	734 115
<i>Centro-Oeste</i>	505 235	16 145	521 380
Brasil	5 572 700	783 042	6 355 742

Fonte: adaptado Fundação João Pinheiro (FJP), Diretoria de Estatística e Informações (Direi) (2018)

Outra análise relevante que a pesquisa permite fazer é quanto a percentual dos quatro componentes do Déficit Habitacional segundo regiões geográficas brasileiras, na qual nota-se que as regiões norte e nordeste se destacam por possuir o componente “Precário” significativamente maior que as demais regiões, como visto no Gráfico 2, situado abaixo. Ambas as regiões juntas participam em 69,5% dos domicílios precários do Brasil.

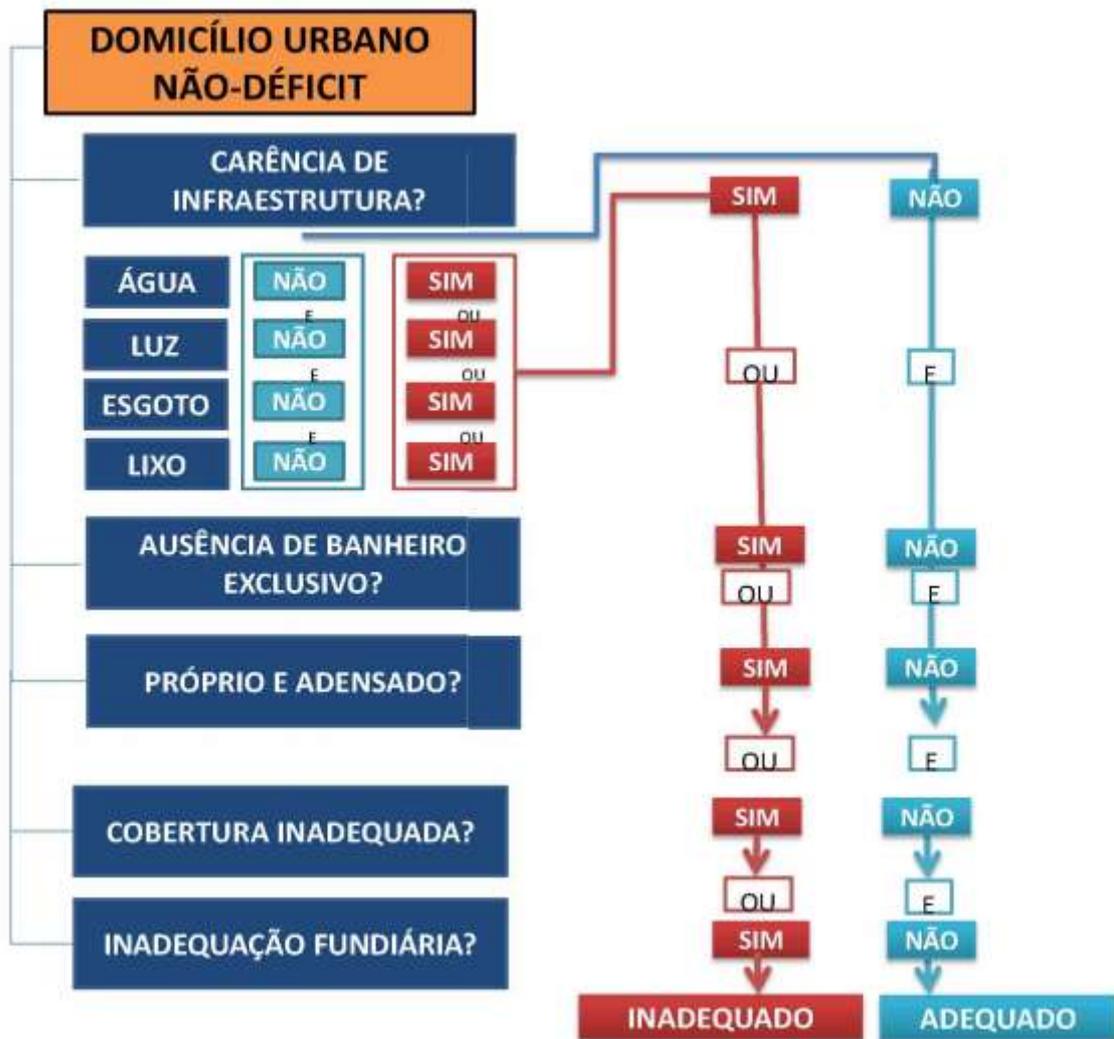
Gráfico 2 - Distribuição percentual dos componentes do Déficit Habitacional segundo regiões geográficas 2015



Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Diretoria de Estatística e Informações (Direi) (2018)

Já para inadequação de domicílios, primeiramente são excluídos os domicílios que se enquadram no caso de déficit habitacional, portanto, rurais e os urbanos que foram atribuídos como domicílios improvisados, rústicos ou cômodos. Se estes domicílios apresentarem uma ou mais carência de serviços de infraestrutura, inadequação fundiária, cobertura inadequada, ausência de banheiro ou adensamento excessivo em domicílios próprios, são considerados inadequados sob um ou mais aspectos. Caso não se encaixem em nenhum dos critérios de inadequação mencionados são considerados domicílios urbanos adequados (Fundação João Pinheiro, 2018), como ilustrado na Figura 3, abaixo:

Figura 3 - Hierarquia no cálculo da inadequação de domicílios urbanos.



Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Diretoria de Estatística e Informações (Direi) (2017)

Quando analisado os dados referentes à inadequação de domicílios é importante destacar a discrepância da região nordeste quando analisados domicílios com carência de infraestrutura, domicílios com pelo menos um tipo de carência de infraestrutura dentre água, luz, esgoto e lixo. No entanto, as regiões Norte e Centro-Oeste são as regiões menos populada o que significa que percentualmente esse dado reflete uma realidade muito significativa.

Tabela 5: Critérios de inadequação dos domicílios urbanos duráveis, segundo regiões geográficas e regiões

metropolitanas (RMS) - Brasil - 2015

	<i>Inadequação Fundiária</i>	<i>Domicílio sem banheiro</i>	<i>Carência de infraestrutura</i>	<i>Adensamento excessivo</i>	<i>Cobertura inadequada</i>
<i>Norte</i>	50 566	63 975	1 085 917	178 481	185 196
<i>Nordeste</i>	350 866	44 023	3 077 211	227 043	56 059
<i>Sudeste</i>	1 086 778	71 521	1 194 651	520 598	185 351
<i>Sul</i>	282 507	22 434	736 621	60 043	374 076
<i>Centro-Oeste</i>	100 756	11 779	1 130 831	39 552	34 040
<i>Brasil</i>	1 871 473	213 732	7 225 231	1 025 717	834 722

Fonte: adaptado Fundação João Pinheiro (FJP), Diretoria de Estatística e Informações (Direi) (2018)

Por mais que haja esforço de se fazer uma cobertura completa das necessidades da população por meio destes dados. Nota-se que muitas outras necessidades não são cobertas por eles, como por exemplo, disponibilidade e acesso à transporte. A Fundação João Pinheiro (2018), destaca ainda:

Desse modo, uma questão fundamental a ser discutida diz respeito à própria nomenclatura de déficit habitacional. No sentido tradicional, ela induz equivocadamente à expectativa de enfrentar o problema da moradia de forma setorial. Além disso, camufla uma complexa realidade por meio de uma quantificação padronizada, atemporal e neutra. (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2018, p.17)

3.3 *Métodos Construtivos Comuns em Habitação Social*

O mercado de habitação social no Brasil, principalmente depois da inserção do Programa Minha Casa Minha Vida, se mostra muito estável independente do momento econômico do país. Por exemplo, segundo levantamento feito pela Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (Abrainc, 2020) o mercado de construção de médio e alto padrão teve uma queda de cerca de 65% devido a pandemia mundial de COVID-19, já o mercado MCMV se manteve estável chegando a representar em torno de 80% das vendas do país.

Portanto, do ponto de vista econômico existe uma necessidade de se produzir mais e em menos tempo, o que fomentou a inserção de sistemas construtivos industrializados que permitam produção em série de habitações padronizadas.

O sistema dito convencional em concreto armado (Figura 4) consiste numa construção onde a estrutura é independente, ou seja, todo o “esqueleto portante” da construção é realizado em concreto armado, e suas paredes normalmente de alvenaria, tem como função o fechamento e vedação, paredes que não contribuem na sustentação e distribuição de cargas.

Figura 4 - Sistema construtivo convencional em concreto armado.



Fonte: Paulo Filho Engenharia e Consultoria Estrutural (2020)

Este sistema, no entanto, tem algumas limitações quanto à prazos, por exemplo não recomenda-se a execução da alvenaria de vedação até que haja cura total da estrutura de concreto em que a mesma se apoia, o que significa um prazo de cerca de 28 a 45 dias e a estrutura já estar executada no mínimo 2 pavimentos acima.

Outro sistema muito popular, é o uso de alvenaria estrutural (Figura 5). Neste as paredes possuem funções de sustentação do edifício. Uma vantagem do método é que basicamente o pavimento como um todo é levantado de uma única só vez, permitindo maior rapidez da construção. Como geralmente se usa concreto armado apenas para as lajes, tem um custo reduzido com concreto, aço e formas, muito usado na construção convencional na fase de execução de pilares e vigas.

Figura 5 - Construção em alvenaria estrutural.



Fonte: Portal Construção (2020)

No entanto, o sistema possui diversas limitações arquitetônicas, tanto no momento de sua concepção, dificuldade em realizar formas geométricas muito complexas ou depois de pronto, pois sua estrutura portante limita alterações em relação ao projeto inicial. Estas quando realizadas sem acompanhamento de um profissional colocam a estrutura em risco podendo levar à ruína.

A industrialização do sistema construtivo como dito antes, permite maior velocidade de construção o que muitas das vezes compensa altos custos do sistema. Estruturas pré-moldadas (Figura 6) normalmente são montadas a partir de peças industrializadas o que permite um controle maior da qualidade durante o processo de fabricação, quando as peças estão na obra é relativamente fácil de manter uma organização do local, por outro lado por se tratarem de peças robusta e pesadas o posicionamento não é tão simples.

Figura 6 - Casa a partir de pré-moldados.



Fonte: GFortes Engenharia (2020)

A construção a partir de pré-moldados requer uma mão de obra mais especializada que as demais, o que pode ser um desafio de encontrar dependendo da região. Assim como a alvenaria estrutural, possuem limitações para alterações futuras e quanto ao projeto arquitetônico é possível ousar mais nas formas, no entanto formas incomuns geram um custo mais elevado.

Recentemente o sistema de paredes de concreto (Figura 7) se popularizou dentre as construtoras maiores de habitação social, neste sistema as paredes assim como lajes são armadas, moldadas e concretadas *in loco*. É um processo construtivo muito rápido, no geral, em obras que adotam esse método ocorrem concretagens todo dia ou no máximo a cada dois dias. As formas metálicas são retiradas quando o concreto atinge a resistência mínima atribuída pelo projetista, normalmente de 12 a 24 horas após a concretagem.

Figura 7 - Habitação em Parede de concreto



Fonte: Arquivo Pessoal “Flores” (2020)

O controle durante a produção deve ser rigoroso durante todo o processo. Como característica esse método traz construções padronizadas uma vez que é interessante manter a mesma forma metálica pelo máximo tempo possível. Em contrapartida a padronização dos projetos sem adequada compatibilização com a região onde será executado. Seus custos são elevados devido ao alto consumo de aço e concreto, sendo ainda muitas vezes utilizado concretos autoadensáveis, com aditivos e adições a fim de diminuir manifestações patológicas. Como o mercado de habitação social é muito carente, as vendas costumam ser rápidas compensando os altos custos com os lucros devido à agilidade de produção.

4 O USO DA MADEIRA NO BRASIL

4.1 *Florestas e mercados consumidores*

As florestas brasileiras são alvos frequentes de discussões nacionais e até internacionais uma vez que o Brasil abriga a maior biodiversidade do planeta. Sendo assim o desmatamento descontrolado pode interferir no equilíbrio dos ecossistemas a nível mundial. Esta abundante variedade de vida se traduz em mais de 20% do número total de espécies da Terra segundo o Ministério do Meio Ambiente.

O Brasil possui uma área florestal de 497.962.509 hectares (IBGE 2018), ou seja, equivalente a 58,5% do seu território nacional, é a segunda maior reserva de florestas do mundo, atrás somente da Rússia. No entanto poucos menos de 10 milhões de hectares são florestas plantadas, equivalente a apenas cerca de 2% do total, os outros 98% são florestas naturais.

Florestas plantadas são fundamentais uma vez que são capazes de diminuir a pressão sobre florestas nativas, reaproveitar terras degradadas, sequestrar carbono, proteger o solo e água e por ser controlada tem produtos mais homogêneos, facilitando a adequação de máquinas na indústria. Interesses econômicos fizeram com que o Brasil detenha hoje as melhores tecnologias na silvicultura do eucalipto, atingindo cerca de 60m³/ha de produtividade, em rotações de sete anos. O presente trabalho levará em conta única e exclusivamente a utilização da madeira legal, portanto oriunda de florestas plantadas.

Conforme elucidado na Tabela 6, Eucalipto e Pinus são as principais espécies produzidas no Brasil, juntas somam mais de 95% da área de florestas plantadas. Essas espécies exóticas permitem a produção de diversos produtos, como celulose, papéis, chapas de madeira, madeira serrada e lenha, que são negociados em mercados distintos.

Tabela 6: Área de floresta plantada (ha), por cultura

<i>Espécie</i>	<i>2017</i>
Outras	407 933
Pinus	2 030 419
Eucalipto	7 401 334

<i>Espécie</i>	<i>2017</i>
Total	9 839 686

(Fonte: IBGE 2017)

De acordo com a Indústria Brasileira de Árvores - IBA, no ano de 2015 o Brasil ocupou a quarta posição no ranking dos maiores produtores de celulose e a nona posição no ranking dos maiores produtores de papel. A Tabela 7 mostra que dentro os produtos madeireiros o maior volume de produção é destinado a toras, em especial para produção de celulose e papel.

Tabela 7: Quantidade produzida na Silvicultura brasileira

<i>Grupo do produto</i>	<i>2017</i>
1.1 - Carvão vegetal (Toneladas)	5 093 468
1.2 - Lenha (Metros cúbicos)	54 901 839
1.3 - Madeira em tora (Metros cúbicos)	138 735 624
1.3.1 - Madeira em tora para papel e celulose (Metros cúbicos)	87 192 258
1.3.2 - Madeira em tora para outras finalidades (Metros cúbicos)	51 543 366
2 - Outros produtos (Toneladas)	339 285

(Fonte: IBGE – PEVS 2017)

4.2 *Propriedades da madeira*

A versatilidade da madeira, sua ampla empregabilidade em diversas funções, faz deste material muito vantajoso. Por exemplo no setor da construção civil é muito utilizada no processo de construção em formas e escoramento para elementos de concreto armado e de maneira definitiva em coberturas, fachadas, pontes, passarelas, pisos, esquadrias, paredes divisórias, forros, e estruturas de edificações, entre outras aplicações.

A madeira por possuir aspecto visual bastante interessante tem grande aplicação na arquitetura e decoração. A flexibilidade e alta trabalhabilidade deste material possibilita projetos com liberdade para estabelecer curvas e retas e realizar composições usando diversos materiais de maneira integrada e harmoniosa. Capaz de transparecer diferentes sensações de

acordo com a utilização, acabamentos finos ou rústicos, delicadeza ou grosseria, simplicidade ou complexidade, moderno ou arcaico só pelo acabamento dado. Como se pode ver na Figura 8, onde foi utilizada a técnica de madeira laminada colada para alinhar as necessidades estruturais e arquitetônicas do projeto.

Figura 8 - curvas de Madeira Laminada colada do Austria Center Vienna.



Fonte: Engenheiro Madeireiro, 2018

Além disso, muito utilizada também fora da construção civil, como por exemplo, na indústria de móveis, embalagens, celulose, instrumentos musicais, brinquedos, além da utilização em meios de transportes como barcos, dormentes de trilho, vagões de trem e carroçarias (CARDOSO, 2015).

A madeira é um produto diferenciado porque alinhado com a alta resistência possui também baixa densidade. Propriedades que nem o concreto ou aço, principais produtos usados nas estruturas de construções, têm.

A Tabela 8 faz um comparativo entre os 4 materiais. A resistência apresentada no Tabela 8 leva em consideração as propriedades de cada material. Dessa forma, para o concreto, os valores de resistência e módulo de elasticidade citados se referem à resistência característica à compressão. Já para o aço, trata-se da tensão de escoamento do aço ASTM A36, equivalente ao

aço MR-250. Por fim, para a madeira, são indicados valores médios de resistência à compressão paralela às fibras, com umidade de 12%.

Tabela 8: Comparativos entre materiais de construção

<i>Material</i>	<i>Densidade (g/cm³)</i>	<i>Energia consumida na produção (MJ/m³)</i>	<i>Resistência (MPa)</i>	<i>Módulo de Elasticidade (MPa)</i>
Concreto	2,4	1 920	20	20 000
Aço	7,8	234 000	250	210 000
Madeira Conífera	0,6	600	50	10 000
Madeira Dicotiledônia	0,9	630	75	15 000

Fonte: adaptado de CALIL JUNIOR, et. al. (2003)

De acordo com Cardoso (2015, apud PFEIL, 2003), madeiras dicotiledôneas são provenientes de árvores frondosas da classe Angiosperma, como peroba, carvalho, nogueira e ipê são classificadas como madeiras duras e também conhecidas como madeiras de lei. Essas madeiras são escolhas comuns no uso de estruturas, pisos e móveis devido sua maior durabilidade. Já as madeiras coníferas, classificadas como madeiras macias, são originárias de árvores da classe Gimnosperma, como por exemplo, o pinheiro-do-paraná, cedro, picea e o pinus. Já esse tipo de madeiras é usado frequentemente, por exemplo, em estruturas temporárias ou formas de concreto.

A madeira pode ser reutilizada de uma edificação para outra e quando não for, ao ser descartada, sofre rápida biodegradação retornando ao ambiente natural (ALLEN; THALLON, 2011). Segundo Cardoso (2015):

Do ponto de vista ambiental, a madeira é considerada um dos materiais mais sustentáveis, desde que explorada conforme práticas adequadas de manejo florestal ou reflorestamento. A produção da madeira, desde o seu crescimento, extração, bem como o desdobro (corte em toras), envolve baixo consumo de energia, em comparação com outros materiais consagrados na construção civil, o que pode ser visto na Tabela 8.[...] A madeira é o único material de construção renovável que sempre estará disponível na natureza desde que a sua extração seja feita de forma sustentável. (CARDOSO, 2015, p.17).

A exploração da madeira comumente é associada ao desmatamento. Entretanto, a aplicação de exploração inteligente, por meio de manejo florestal controlado e políticas de reflorestamento, pode garantir a manutenção dos recursos florestais ao mesmo tempo em que

ocorre a extração da matéria prima (CARDOSO, 2015). A exploração consciente é capaz de alinhar as exigências ambientais enquanto acompanha o desenvolvimento econômico do país.

Para ser considerada atividade legal no Brasil a exploração florestal deve ocorrer em florestas exploradas sob regime sustentável, por meio de Planos de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) ou através de desmatamentos autorizados, aprovados pelo IBAMA. Segundo o acordo com o inciso IX do Art. 2º da Resolução CONAMA nº 406-2009, de 02 de fevereiro de 2009, Manejo Florestal Sustentável é definido como:

Administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies. (CONAMA, 2009).

Ainda existem hoje inúmeros indícios de exploração seletiva e predatória. Como podemos ver pelo Gráfico 3, apesar da queda significativa entre 2004 e 2012, a taxa de desmatamento voltou a crescer nos últimos anos. Por isso políticas de fiscalização e certificação dos materiais provenientes de florestas são implantadas ano a ano.

Gráfico 3 - Taxa de desmatamento da Amazônia Legal – 2004 a 2019



Fonte: PRODES 2020

Segundo dados do Forest Stewardship Council (FSC) (2013), maior organização de promoção do manejo florestal ambientalmente adequado, socialmente benéfico e

economicamente viável ao redor do mundo, no mercado de florestas plantadas já se tem um controle maior quanto a certificações e explorações do material produzido, o que garante não só qualidade ao produto, mas manutenção correta das condições ambientais. No entanto, em florestas nativas a área certificada é estável e com (em torno de 1,6%) baixa representatividade quando considerado o universo potencial de florestas nativas do país.

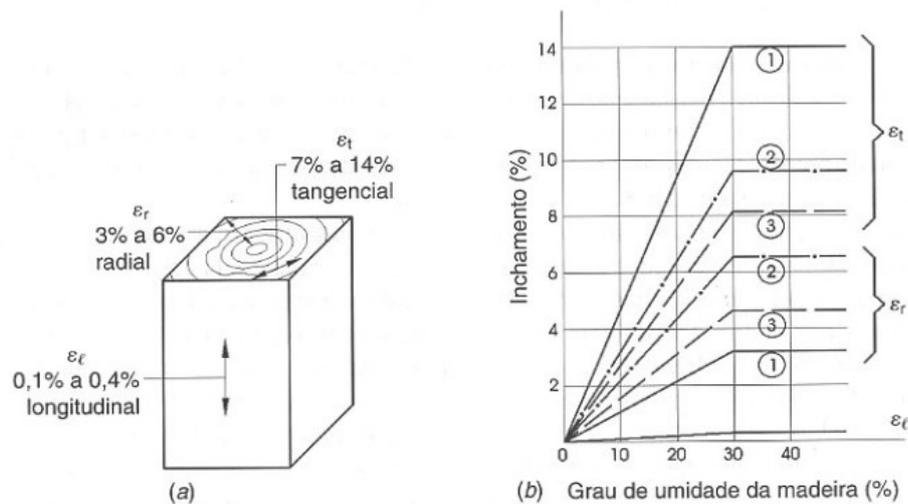
Segundo Pfeil e Pfeil (2003, apud Karlsen, 1967) o grau de umidade de uma madeira “seca ao ar” em um ambiente onde a umidade relativa varia entre 60% e 90% é entre 10% e 20%. A NBR 7190 (ABNT, 1997) fixa o valor de umidade a 12% como umidade padrão de referência, uma vez que a umidade da madeira tem grande importância sobre suas propriedades. De acordo com Calil Junior (2003), a madeira recém-cortada pode conter altos teores de umidade. Portanto, antes da utilização é ideal que se faça a secagem da madeira bruta, a fim de evitar situações como: redução da probabilidade de ataques de fungos, melhoria no desempenho de acabamentos, como tintas e vernizes e na eficiência de preservativos químicos, aumento dos valores numéricos de resistência e elasticidade e redução da movimentação dimensional, ou seja expansão e retração devido à umidade.

De acordo com Pfeil e Pfeil (2003):

As madeiras sofrem retração ou inchamento com a variação da umidade entre 0% e o ponto de saturação das fibras (30%), sendo a variação dimensional aproximadamente linear. O fenômeno, conforme Figura 9, é mais importante na direção tangencial; para redução da umidade de 30% até 0%, a retração tangencial varia de 5% a 10% da dimensão verde, conforme espécies. A retração na direção radial é cerca da metade da direção tangencial. Na direção longitudinal, a retração é menos pronunciada, valendo apenas 0,1% a 0,3% da dimensão verde, para secagem de 30% a 0%. A retração volumétrica é aproximadamente igual à soma das três retrações lineares ortogonais. (PFEIL; PFEIL, 2003, p.5)

Figura 9 – Vista isométrica da madeira e diagrama de retração ou inchamento linear para 1 – carvalho

brasileiro, 2 – eucalipto e 3 – pinho brasileiro.



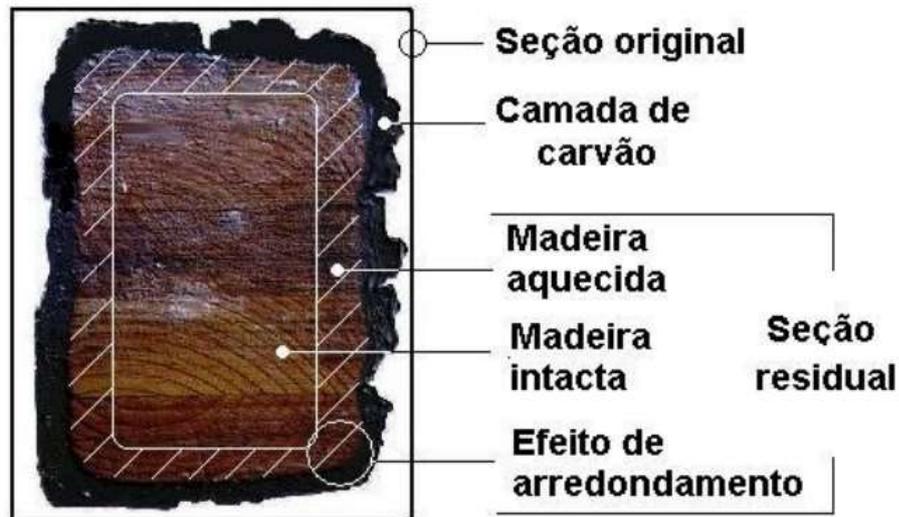
Fonte: PFEIL; PFEIL, 2003

A madeira está sujeita à ação de inúmeros organismos desde mamíferos, pássaros, insetos, fungos, bactérias e até moluscos e crustáceos. Segundo Pfeil (2003) a vulnerabilidade da madeira a ataques de biodeterioradores depende da qualidade da madeira, ou seja, da espécie da madeira e da camada do tronco de onde foi retirada, e, das condições ambientais onde é utilizada. No entanto, todos esses fatores podem ser controlados e contornados. Projetos contendo detalhes construtivos que dificultem ou evitem a exposição da madeira ao sol, umidade ou acesso dos organismos deteriorantes ao material garantem à madeira uma maior durabilidade. Calil (2003) afirma que preservativos químicos são capazes de prolongar a vida útil da madeira quando adequadamente aplicados.

Existe um estigma muito grande quanto a madeira, frequentemente a mesma é associada a um material de baixa qualidade em partes devido a sua combustibilidade, tal fato faz com que a madeira seja considerada um material de baixa resistência ao fogo. Pfeil (2003), entretanto, ressalva que peças robustas de madeira possuem excelente resistência ao fogo, já que a madeira é um mau condutor de calor, ou seja, a temperatura interna cresce mais lentamente, guardando um núcleo de material íntegro, com propriedades mecânicas inalteradas, como disposto na Figura 10. Calil (2003) assegura madeiras não apresentam deformações ou distorções quando submetidas a altas temperaturas, dificultando assim a ruína da estrutura, característica que o aço, por exemplo, apresenta.

Figura 10 - Seção carbonizada de uma viga de cobertura MLC, exposição ao fogo por 30 minutos em quatro

faces, taxa de carbonização de 6 mm/min.



Fonte: MOURA PINTO; CALIL JUNIOR, 2004

5 *WOOD FRAME* COMO MÉTODO CONSTRUTIVO

5.1 *Panorama*

A madeira é um dos elementos construtivos mais antigos da sociedade, utilizada em larga escala desde tempos pré-históricos. Com imensa durabilidade quando utilizado e conservado de maneira correta.

Em 2018, em Ostrava, na República Tcheca, durante uma escavação foi encontrada uma estrutura de madeira correspondente a um poço. De acordo com Rybníček (2020), esse poço datado entre 5256 e 5255 a.C., foi reconhecido como a estrutura em madeira mais antiga encontrada pela humanidade. No entanto, quanto a construções em madeira ainda em uso na atualidade, o Templo Horyuji (Templo da Lei Nascente) (Figura 11), em Kobe, no Japão, ganha destaque. Sua construção original ocorreu em 607 d.C., e foi reconstruído em 711 d.C. com partes do original, portanto 1309 anos.

Figura 11 – Templo Horyu-ji, Japão, construção em madeira.



Fonte: Arquivo pessoal Oshima (2020)

Quanto à técnica de *Wood Frame*, segundo Thallon (2011), se desenvolveu a mais de 150 anos no Estados unidos, e rapidamente se tornou a prática predominante local. O *Wood Frame*, é uma técnica criada a partir de influência de construções norte europeias trazidas por imigrantes no século XVI, conhecido como “*heavy timber frame*”, que utilizava elementos robustos e pesados de madeira como estrutura da edificação.

Segundo Cardoso (2015):

As construções foram evoluindo com o tempo, visando se adaptar ao clima norte americano, mais intenso que o europeu. Então, na primeira metade do século XIX, após mais de 300 anos de desenvolvimento, o sistema construtivo Wood Framing surgiu quando construtores perceberam que os elementos verticais pouco espaçados, utilizados na vedação em edificações em heavy timber frame, eram suficientemente capazes de suportar as cargas de forma que os pilares robustos de madeira poderiam ser retirados. (CARDOSO, 2015, p.33)

O Wood-Frame é um sistema de construção a seco, durável, estruturado em perfis de madeira reflorestada que em conjunto com placas estruturais formam painéis estruturais de pisos, paredes e telhado capazes de resistir às cargas verticais, perpendiculares (ventos) e de transmitir as cargas até a fundação. Estes painéis são combinados e/ou revestidos com outros materiais, com a finalidade de aumentar os confortos térmico e acústico, além de proteger a edificação das intempéries e também contra o fogo. Trata-se de uma estrutura autoportante que permite a construção de casas de até quatro pavimentos com total controle dos gastos já na fase de projeto devido à possibilidade de industrialização do sistema (CALIL e MOLINA, 2010).

Figura 12 – Construção residencial em Wood-frame.



Fonte: GC Realty Investments (2020)

Vários motivos levam a utilização do Wood-frame como solução construtiva. Sendo, segundo Thallon (2011), a flexibilidade o maior deles. Como os módulos são pequenos, praticamente qualquer forma ou estilo de construção pode ser construído facilmente com os pregos, junções e ripas que são os componentes principais da construção de madeira. Além disso, as peças são facilmente manuseadas, o material está prontamente disponível, e as habilidades e ferramentas necessárias para a montagem são facilmente adquiridas, fora a facilidade a longo prazo em renovar e reformar edificações construídas a partir desta técnica.

Outra facilidade de acordo com Espíndola e Ino (2014, apud. Cardoso, 2015):

Os sistemas construtivos leves possibilitam a construção no canteiro de obras, parcialmente na fábrica e no canteiro, ou totalmente na fábrica ocorrendo somente montagem no local da obra. Uma construção em *Wood Frame*, portanto, pode ser executada de forma preponderantemente manual, onde a construção se torna um grande serviço de carpintaria executado completamente no canteiro de obras. Pode também ser executada de forma parcialmente industrializada, onde alguns quadros estruturais são pré-executados em ambiente fabril. A execução do Wood Framing também permite total industrialização, de forma que as paredes são inteiramente montadas dentro de uma indústria, levadas até o local da obra, e, com auxílio de guindastes ou gruas, a edificação é construída por meio do encaixe das paredes já fabricadas. (CARDOSO, 2015, p.30)

O Wood-Frame ainda é pouco utilizado nas construções civis no Brasil, apesar de ser largamente empregado em todo o mundo há décadas. Essa baixa utilização muito se deve à preconceitos atribuídos às construções em madeira devido má utilização da mesma como destacado no capítulo 4 “Uso da madeira no Brasil”. Países altamente desenvolvidos adotam o Wood-Frame dentre as técnicas principais de construção. Por exemplo, Canadá, EUA, Austrália, Japão e Alemanha.

É importante destacar que em cada local existem peculiaridades próprias devido à diferentes necessidades construtivas ligadas principalmente a condições climáticas, necessidades culturais e normas locais. Segundo Calil e Molina (2010), “A tecnologia desenvolvida pelos alemães, por exemplo, consiste na industrialização dos painéis de parede, de piso e cobertura, com alto controle de qualidade e possibilita a construção de casas com mais de 200 m² em apenas 60 dias, sendo necessário apenas um único dia para montagem da casa”.

Na Austrália, por exemplo, existe uma norma vigente desde 1999. A norma “AS 1684 *Residential Timber Framed Construction*” é dividida em 4 grandes partes que abrange critérios de projeto, práticas de construção, amarrações, chaves e aberturas para membros de estruturas de madeira. A parte 1 é específica para critérios de projeto, a parte 2 para áreas onde ventos não se enquadram como ciclones, parte 3 locais sujeitos a ciclones e parte 4 fornece procedimentos de projeto mais simples do que os contidos na Parte 2. Em algumas situações, a norma fornecerá soluções mais conservadoras.

Na América do Norte, o *Wood Frame* é o principal método construtivo empregado no país, Thallon (2011) afirma que 90% das novas edificações seguem esta técnica. Para se ter Viabilidade técnica-econômica para construção de habitações de interesse social em Wood Frame

uma ideia nos Estados Unidos, onde a prática de *Wood Frame* é comum, o cenário madeireiro é totalmente diferente. O estudo da Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil) de 2019 relativo aos Estados Unidos afirma que:

“O consumo industrial estimula o setor madeireiro, pois 89% das vendas de madeiras são realizadas entre empresas. O segmento com a maior demanda de madeira é o da construção. Ele representou 74% das vendas de madeira de coníferas, 68% das vendas de madeira compensada e 95% das vendas de placas oriented strand board (OSB).” (APEX-BRASIL, 2019)

Quanto as normas de construção estado-unidenses, elas diferem das de outras regiões do mundo, inclusive frequentemente diferenciando entre estados, pois os Estados Unidos tem normas próprias para cada estado devido a condições climáticas, materiais disponíveis e/ou cultura da região, entre outros. Estados como Washington, Montana e Colorado estão sujeitos a invernos severos e grande quantidade de neve por ano, por isso necessitam de sistemas de isolamentos mais severos. O litoral oeste, por exemplo, Califórnia está sujeito à terremotos, já o Leste próximo a Flórida, fortes ventos e tornados. Cardoso (2015) afirma, entretanto, que o conceito estrutural e as características principais da tecnologia permanecem as mesmas em todas as normas técnicas.

No Brasil, ainda não há norma específica para o Wood-frame. A Norma Brasileira 7190/1997 – Projetos de Estrutura de Madeira – não foi elaborada específica para este sistema, “apesar de poder ser utilizada nas verificações dos seus elementos estruturais independentes” (COINASKI e SIQUEIRA, 2016).

Em 2011, o *Wood Frame* teve seu primeiro documento técnico aprovado, a “Diretriz nº 005: Sistemas construtivos estruturados em peças de madeira maciça serrada, com fechamento em chapas delgadas – Sistemas leves tipo Light Wood Framing”. Esta diretriz apresenta critérios mínimos de desempenho e métodos de avaliação do sistema no Brasil. Então a empresa TECVERDE obteve, após vários ensaios, o documento de avaliação técnica (DATEc) nº 20 – “Sistema construtivo TECVERDE: sistema leve em madeira”.

A TECVERDE executa edificações em *Wood Frame* no Brasil de forma totalmente industrializada. Toda a estrutura das paredes e demais peças são pré-fabricadas e as instalações dos sistemas hidráulico e elétrico são embutidas nos vãos entre os montantes de madeira, o que evita quebras e retrabalhos e reduz ainda mais a geração de resíduos e desperdícios, então no

canteiro de obras as peças são içadas e encaixadas nas devidas posições, conforme na Figura 13.

Figura 13 – Içamento e posicionamento de uma parede em uma construção TECVERDE.



Fonte: TECVERDE (2020)

Atualmente, uma comissão trabalha desde de 2016 no desenvolvimento de um texto que normalize o sistema construtivo Wood-frame. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente (Abimci), o texto está em fase de consulta nacional.

Com isso, a expectativa é aumentar o consumo per capita de madeira no mercado interno, principalmente, em virtude da crescente demanda habitacional brasileira. [...] programas habitacionais do governo e outros agentes financeiros poderão incluir em suas linhas de crédito essa nova opção de construção, gerando, assim, escala de negócios para os produtos de madeira. (ABIMCI, 2019)

5.2 *Elementos construtivos*

5.2.1 Fundações

Fundações são elementos construtivos de volume responsáveis por fazer a transição entre a estrutura e o solo, portanto mantendo a usabilidade e segurança do edifício. Ou seja, garantem, que as cargas aplicadas (peso próprio, utilização, ventos, cargas acidentais, etc.) sejam transmitidas até o solo evitando efeitos como recalques, rotação, fissuras ou demais efeitos a ponto de causar desconforto ao usuário. A NBR 6122 (ABNT, 2019), norma brasileira de projeto e execução de fundações, classifica as fundações em 2 tipos, superficiais e profundas.

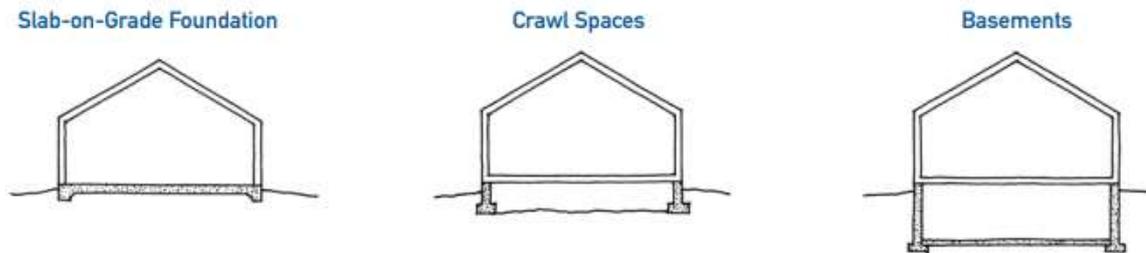
Fundação superficial: elemento de fundação cuja base está assentada em profundidade inferior a duas vezes a menor dimensão da fundação, recebendo aí as tensões distribuídas que equilibram a carga aplicada; Fundação profunda: elemento de fundação que transmite a carga ao terreno ou pela base [...] ou por sua superfície lateral [...] ou por uma combinação das duas, sendo sua ponta ou base apoiada em uma profundidade superior a oito vezes a sua menor dimensão em planta e no mínimo 3,0 m. (ABNT, 2019, p.5)

Segundo Thallon (2008), no caso do *Wood Frame*, a outra função das estruturas de fundações é manter as construções acima do nível do solo, protegendo as estruturas de madeira de micro-organismos e umidade, ambas extremamente prejudicial quanto a vida útil da madeira.

Cardoso (2015) afirma que qualquer tipo de fundação pode ser compatível com a construção em *Wood Frame* desde que devidamente calculada de acordo aos esforços atuantes, no entanto devido ao peso aliviado das estruturas de madeira são mais comuns fundações superficiais para este método construtivo.

Thallon (2008) por sua vez utiliza outro tipo de classificação entre *slab-on-grade foundation* (fundações diretamente apoiadas no solo), *crawl spaces* (fundações que deixam espaço suficiente para engatinhar abaixo da estrutura) e *basements* (porões), e afirma que “cada um tem um desempenho diferente, mas todos contam com uma fundação de perímetro, ou seja, um suporte contínuo ao redor da borda externa do edifício.”

Figura 14 – Tipos de fundações mais comuns no Estados Unidos.



Fonte: Thallon (2008)

Enquanto o *Slab-on-grade* é mais comuns em locais de clima quente, os *Basements* são mais utilizados em regiões frias. Já os *Crawl Spaces*, é usado em diferentes climas, sua grande vantagem em relação a fundações aderidas ao solo é que este espaço entre o piso e o solo permite acesso para reparo e remodelagens fáceis de sistemas de água e esgoto que passam pelo edifício, e ao mesmo tempo não se tem um gasto tão elevado com serviços de impermeabilização como é imprescindível na execução de porões (THALLON, 2008).

Aqui no Brasil não são comuns fundações que se caracterizam como *Crawl Spaces*. Segundo a TECVERDE (2017):

Para terrenos mais acidentados ou com composição de solo com resistência muito baixa a fundação deve ser definida em função de uma análise de solo e uma planta topográfica fornecida pelo contratante. Conforme a situação encontrada poderão ser utilizadas soluções como estacas, blocos, sapatas corridas, etc. No caso de terrenos planos ou pouco acidentados, e dependendo das características do solo, o radier é a solução de fundação mais viável e rápida para ser executada.

O radier é uma fundação superficial sobre uma camada de brita caracterizado como uma laje maciça de concreto armado dotado de rigidez para receber e distribuir as cargas da estrutura, normalmente com 12 a 15 cm de espessura. Uma vantagem é que neste caso a própria estrutura de fundação serve como piso para o empreendimento construído.

5.2.2 Sistemas de pisos

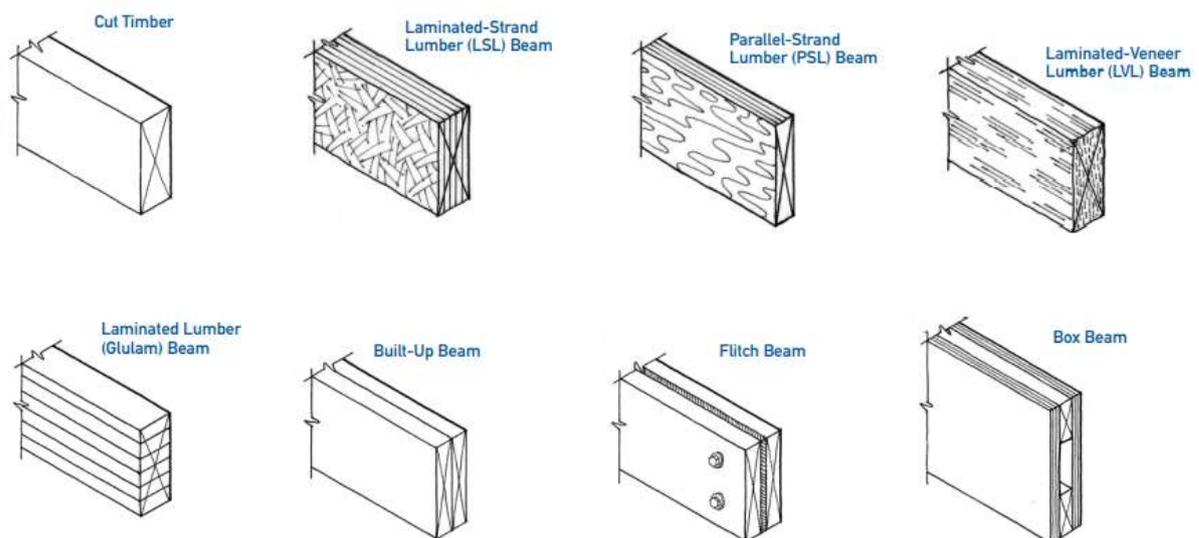
Para o *Wood Frame* o termo piso refere-se as estruturas horizontais, responsáveis por

dividir pavimentos e distribuir as cargas, o equivalente as lajes em concreto armado. Sendo assim, o piso é uma parte da edificação que está diretamente ligada ao conforto do usuário uma vez que as pessoas tem contato direto com essa parte. Um usuário pode facilmente identificar um piso fora de nível ou irregular, ou então se incomodar com rangidos e movimentações ao andar. Estruturalmente ainda pode funcionar como artifício para distribuir melhor cargas, portanto deve ser levado em conta os esforços que será submetido.

Segundo Thallon (2008) apesar de existir inúmeras variações quando se trata da execução de pisos para *Wood Frame*, são todas estas variações compostas pelos mesmos elementos básicos: vigas de suporte, vigas de distribuição e contrapiso.

As vigas de suporte têm como função receber todos esforços presentes nos pisos e distribuir até estruturas verticais portantes, tal qual colunas, paredes, ou diretamente para fundações. Estas vigas podem ser de inúmeros materiais, sendo a madeira maciça uma das mais comuns, segundo Thallon nestes casos sua espessura costuma variar de 10 a 15cm de largura por 15 a 35cm de altura. Outros tipos comuns são: diferentes vigas feitas de madeira laminada, madeiras maciças justapostas, composições entre madeira e aço. Alguns exemplos na Figura 15.

Figura 15 – Tipos comuns de vigas de suporte.

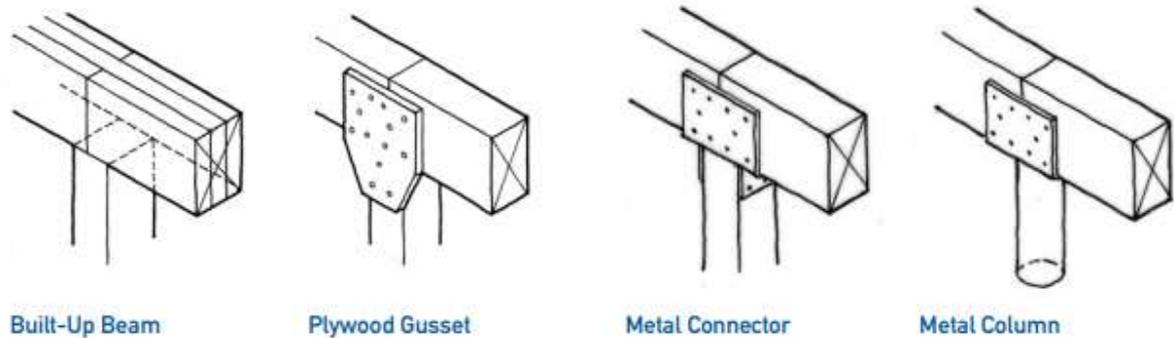


Fonte: adaptado de Thallon (2008)

Outro ponto importante quando se trata de estruturas de madeira é a conexão entre os elementos em especial elementos verticais como colunas. A conexão dependerá do tipo de viga e do tipo de suporte, mas algumas soluções são o apoio direto das peças e uso de colas especiais,

no entanto essas conexões podem ser reforçadas com peças de compensado ou de metálicas, conforme Figura 16, abaixo:

Figura 16 – Tipos comuns de conexões.



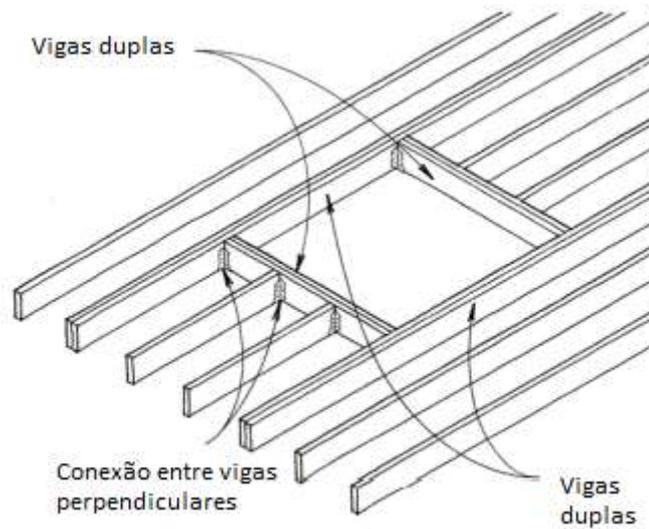
Fonte: adaptado de Thallon (2008)

Apoiadas nas vigas de suporte encontram-se as vigas de distribuição. Estas são distribuídas sobre as vigas de suporte, normalmente o distanciamento entre elas são pequenos variando de 30cm a 60cm dependendo da extensão necessária e comprimentos de vigas.

Normalmente são feitas de madeira maciça e possuem dimensões menores, assim como nos demais casos as conexões são de extremamente importância para uma boa estabilidade da estrutura como um todo, por isso podem variar de caso a caso, nos sistemas mais simples podem ser usados apenas pregos, em alguns casos são usados pregos e reforços de madeira ortogonais a estrutura principal de vigas de distribuição e em casos onde os esforços são mais significantes são utilizadas conexões metálicas. Dentre outras soluções.

Uma situação comum entre pisos é a necessidade de vãos (shafts de passagem) maiores que o espaçamento entre vigas, portanto sendo necessário uma adaptação na região com reforços no entorno do vão. Normalmente são usadas vigas de maiores dimensões ou duplas, como na Figura 17.

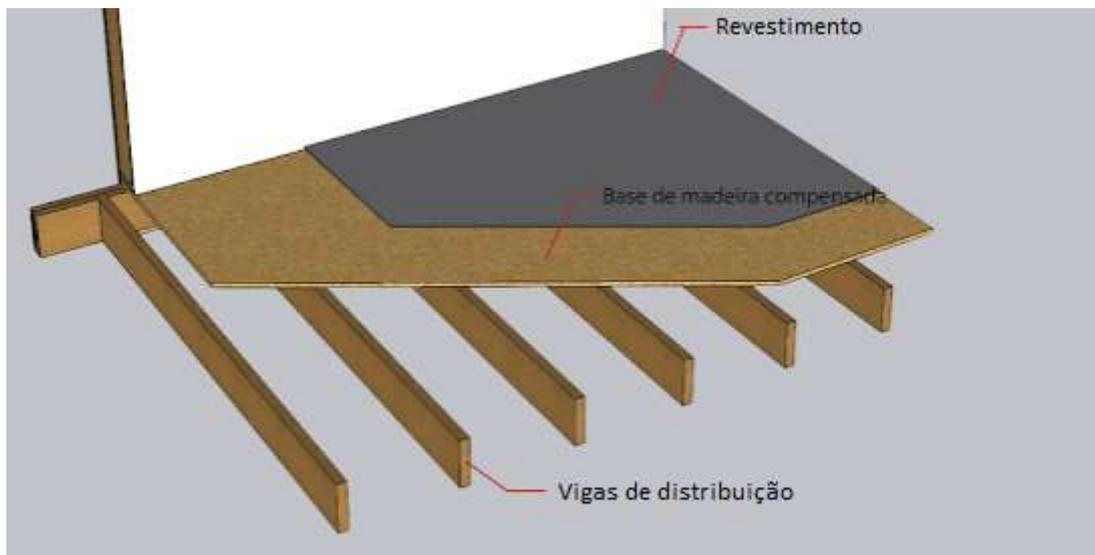
Figura 17 – Reforço na região de shaft de passagem.



Fonte: adaptado de Thallon (2008)

A superfície estrutural plana anexada ao topo das vigas, esta é chamada de contrapiso. Geralmente é feito de madeira compensada ou placa de fibra orientada (OSB), mas também pode ser feito de outros materiais. O contrapiso tem como função fechar e nivelar o ambiente, preparando para receber os tratamentos específicos para cada utilização (por exemplo, impermeabilização em áreas molhadas) e os revestimentos. Esta etapa está diretamente ligada ao conforto do usuário, uma vez que qualquer desnível pode ser percebido, a má execução também levará a desconfortos sonoros e movimentações indesejadas ao caminhar.

Figura 18 – Esquema de piso em Wood Frame.



Fonte: DATec 020C (2013)

5.2.3 Sistema de paredes

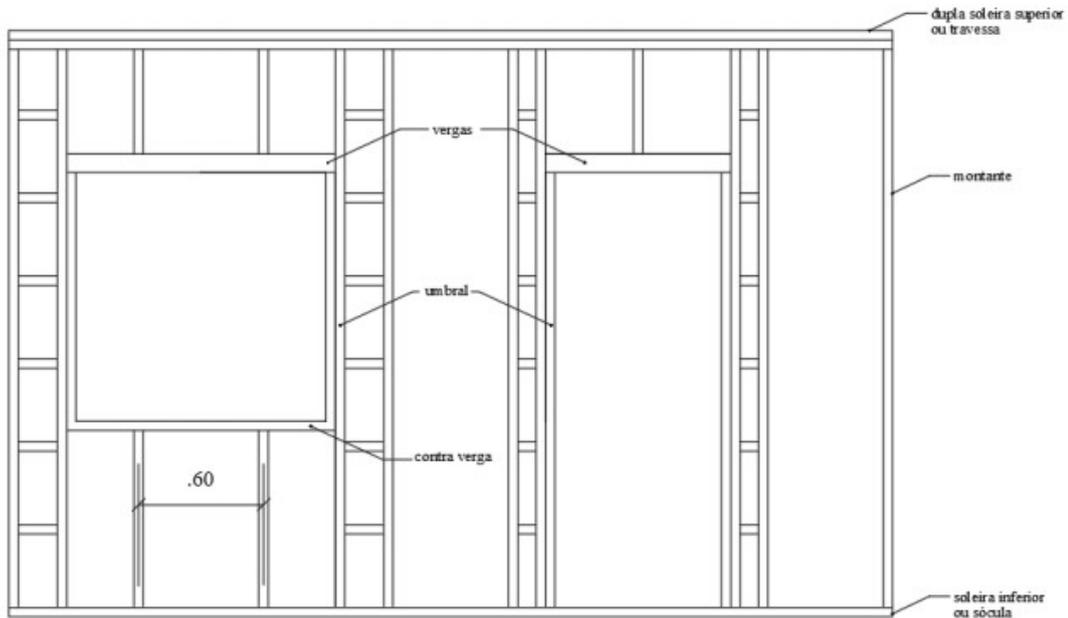
As paredes possuem funções correlacionadas à vedação, como dividir ambientes, isolar sons e temperaturas, no entanto podem ser estruturais também, ou seja, possuir função de suporte da estrutura quanto as cargas aplicadas, apoiando andares acima por exemplo. Apesar de nem todas as paredes serem necessariamente portantes, ao menos as paredes que dividem ambientes externos e internos costumam ser, uma vez que em edifícios pequenos (como casas de interesse social de apenas um andar) são essas as paredes responsáveis por sustentar a carga do telhado.

Em construções em *Wood Frame* as paredes são formadas por estruturas de madeiras pouco espaçadas, formando quadros estruturais, transformando basicamente as paredes em estruturas modulares. As estruturas das paredes (Figura 19) são formadas geralmente por elementos verticais, os montantes e elementos horizontais, soleira inferior, soleira superior (normalmente dupla) e por vezes elementos entre os montantes (que podem servir como contraventamento ou como estruturas para fixação). Segundo Cardoso (2015) “o espaçamento máximo entre montantes é de 60 cm e a seção transversal mínima, para paredes portantes de carga, é de 38x89mm.”

Segundo o DATec nº 20, os montantes e soleiras são constituídos de peças autoclavadas de madeira serrada do tipo Pinus, as peças de madeira devem ser tratadas com Arsenato de Cobre Cromatado (CCA), apresentando retenção mínima de 4,0 kg i.a/m³ ou solução de cobre e azóis do tipo B (CA-B) com 1,7kg de i.a /m³ para residências térreas.

Vãos e aberturas requerem reforços especiais, uma vez que as paredes devem ser capazes de manter sua capacidade de sustentação. Nas aberturas de portas, é necessário a utilização de uma verga de madeira na porção superior do vão. Nas porções laterais são utilizados montantes duplos, sendo que um deles funciona como montante principal indo da soleira inferior à superior e o outro, chamado de umbral é limitado pela verga. Os vãos janelas, usam das mesmas estruturas dos de porta, no entanto ainda usam contravergas, abaixo do vão e cripple, que são pequenos montantes abaixo da contraverga, cuja a função é principalmente fixação.

Figura 19 – Esquema de parede em Wood Frame.



Fonte: Brüggemann (2017)

Por não se tratar de uma parede maciça a parede por si só é pouco eficiente quanto ao isolamento termoacústico. Portanto, a fim de melhorar desempenho acústico e térmico deste método construtivo é necessário o uso de isolante, normalmente algum tipo de lã, tal qual lã de PET, lã de vidro, lã de rocha, etc em diferentes espessuras. O isolante é colocado nos vãos entre montantes preenchendo o vazio existente.

Para fechar as paredes são pregados às estruturas de suporte de madeira placas de OSB, segundo SILVA (2017, apud Brüggemann 2017), “camadas de partículas ou de feixes de fibras com resinas fenólicas que são prensados em três camadas perpendiculares, unidas com resina resistentes a intempéries e prensadas sob alta temperatura”. Sendo diferenciadas para uso interno em ambientes secos e para uso externo e interno em áreas molháveis e molhadas. Devem ainda possuir tratamento inseticida, conforme NBR 16143 (ABNT, 2013).

As placas OSB, tem contribuição significativa na estrutura quanto ao contraventamento do sistema. Segundo Molina e Calil (2010) “O comportamento estrutural do *Wood Frame* é superior ao da alvenaria estrutural em peso, resistência, conforto térmico e acústico”.

Quanto a etapa de revestimentos e acabamentos existem uma gama muito grande de variedades, sendo o ambiente determinante na escolha do processo adotado. Para paredes externas é aplicado uma barreira impermeável a água, mas permeável a vapor. Fora do Brasil com frequência é utilizado o sistema de *sidings*, um sistema desenvolvido especialmente para

construções em frame que pode ser de aço, madeira e PVC, consiste em régua (“tábuas”) que se sobrepõem dando acabamento e vedação externa as paredes, é simples de instalar, possui baixa manutenção e durável.

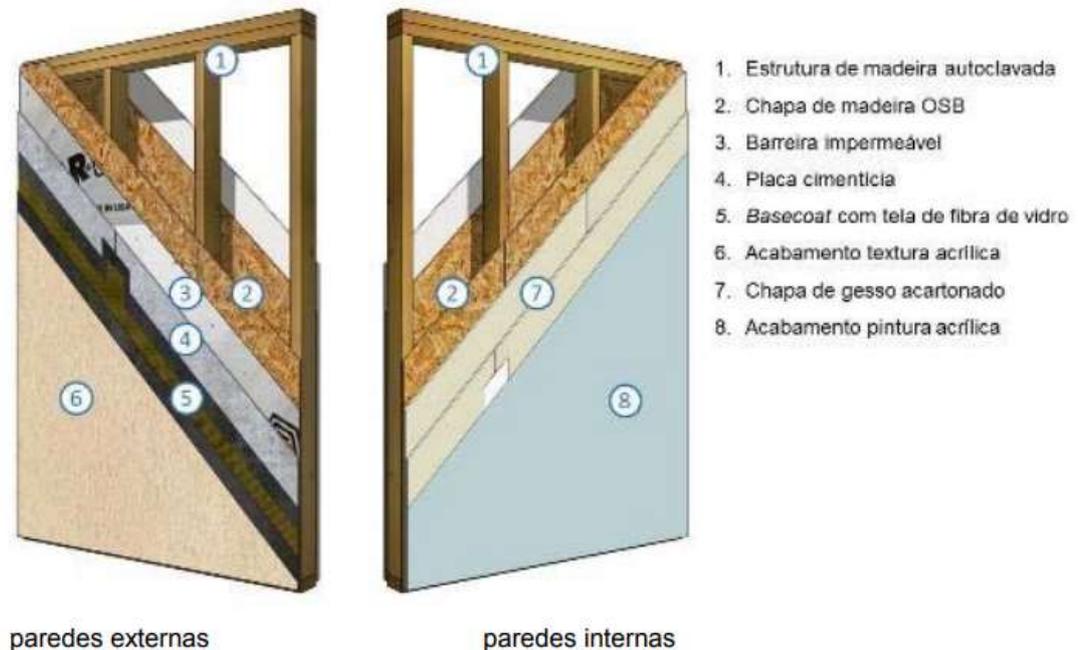
Figura 20 – Siding aplicado à fachada externa.



Fonte: Blog do Light Steel Frame (2016)

Outra opção é o uso de placas cimentícias, opção que a empresa Tecverde adota (Figura 21), no entanto esta estrutura é mais pesada e entre placas é deixado uma junta qual deve ser tratada com algum tipo de selante, normalmente de poliuretano quando a junta é aparente ou então é adicionado um *basecoat* e fita em tela para dar aderência a camada externa, para depois fazer o acabamento final em textura acrílica ou cimentícia. Em paredes internas por sua vez é feita a fixação de placas de gesso acartonado sobre as placas OSB, para acabamento, no entanto, em áreas molháveis e molhadas é necessário o uso de placas de gesso acartonado resistente a umidade (RU) com acabamento em revestimento cerâmico ou pintura acrílica. Para áreas secas não existem essas exigências.

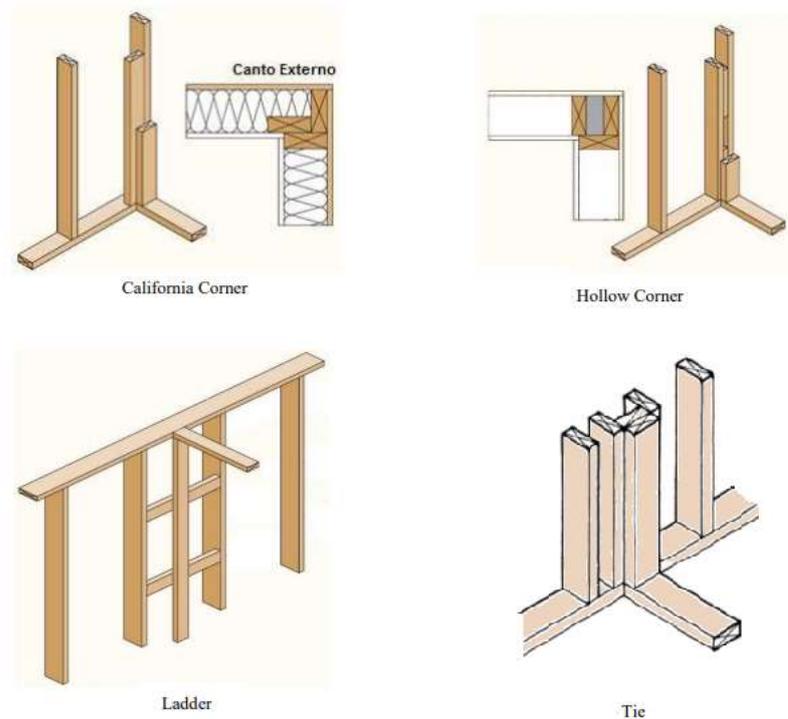
Figura 21 – Configurações de paredes interna e externas utilizada pela Tecverde.



Fonte: DATec 020C (2013)

Outro ponto chave na construção em *Wood Frame* são os encontros e interseções de paredes. Segundo Cardoso (2015) as principais técnicas são conhecidas como *California Corner*, usado principalmente em parede externas, cantoneira composta por dois montantes pregados fazendo a união em 90° de forma a permitir o maior isolamento possível com manta,, o *Hollow Corner*, composto por dois montantes unidos através pequenas peças de bloqueio de mesma seção dos montantes é utilizada em cantos de ângulos retos em paredes interiores, *Ladder*, elementos horizontais nas paredes principais (normalmente externa) que permite pregar o montante de uma parede ortogonal a ela e *Tie*, utilizado nas intersecções internas, é composta elementos com mesma semelhantes ao do *Hollow Corner*, entretanto suas peças de bloqueio são posicionadas com sua maior dimensão perpendicular aos montantes.

Figura 22 – Cantos e intersecções de paredes em Wood Frame.



Fonte: adaptado de Cardoso (2015)

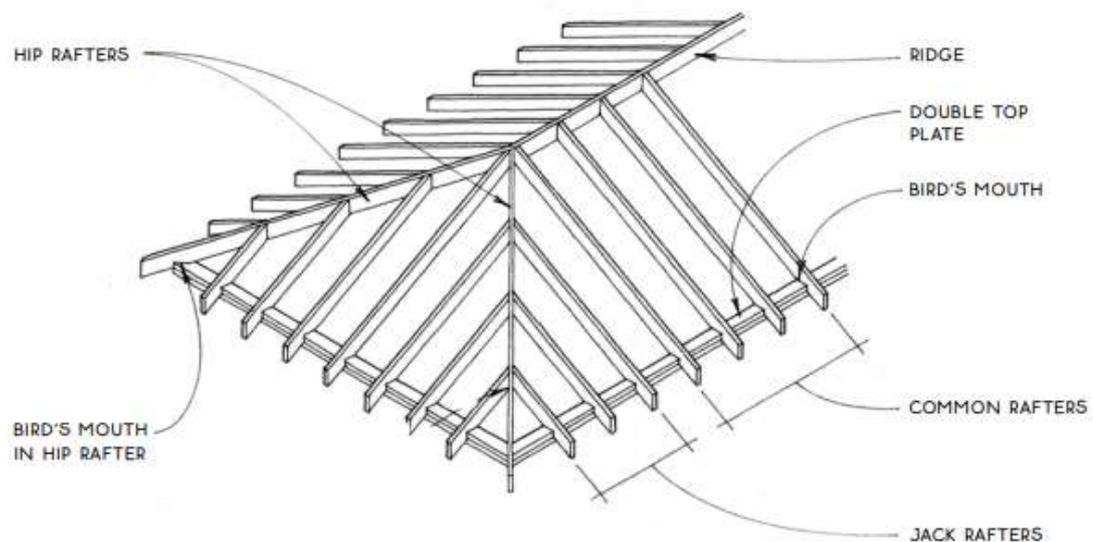
Quanto aos sistemas complementares, como por exemplo hidráulico e elétrico, podem ser idênticos aos usados em alvenaria convencional, no entanto a estrutura vazada entre montantes facilita passagem de sistemas complementares pelas paredes. Esta facilidade se dá não só na execução, mas principalmente na manutenção uma vez que quebras são menores e mais práticas.

5.2.4 Telhados

Assim como nos demais métodos construtivos a construção em *Wood Frame* não exige nenhum tipo específico de coberturas e telhado. Considerando que normalmente para casas unifamiliares são adotados o uso de: tesouras (estrutura primária em forma de treliça responsável por transferir as cargas do telhado a paredes e pilares), terças (vigas horizontais que fazem a ligação entre tesouras e sustentam os caibros), caibros (estruturas de madeiras com menores dimensões ortogonais às terças e sustentam as ripas), e as ripas (estruturas de madeira de menor dimensão e que sustentam as telhas que podem ser de concreto, cerâmica, vidro, etc.).

No entanto, no exterior o mais comum é encontrar telhados do tipo *shingle* em construções em *Wood Frame*. Para utilização deste telhado é comum que a estrutura de suporte seja formada pelo que chamam de *hip rafter*, Figura 23. Consiste em um sistema de vigas inclinadas amarradas entre elas e as paredes, seu espaçamento segue os espaçamentos dos montantes das paredes normalmente, ou seja, 60cm no máximo. Importante destacar que esta estrutura é ideal para vãos menores, normalmente residências unifamiliares, e que essas vigas de suporte devem ser de uma madeira altamente resistente para que não haja deformações. Então por ser uma telha flexível de material asfáltico é necessário um apoio plano para as telhas, normalmente se usa placas OSB para garantir resistência mecânica. Sob o OSB é aplicado uma manta de proteção contra intempéries e finalmente as telhas *Shingle* (Figura 24), as grandes vantagens deste material são a leveza, durabilidade, maleabilidade, alinhado a um bom acabamento final.

Figura 23– Esquema de estrutura portante de telhado em hip rafter.



Fonte: adaptado de Thallon (2008)

Figura 24– Execução de telhado tipo Shingle.



Fonte: Kitchens Doors Xpress blog (2019)

6 METODOLOGIA ADOTADA

A fim de alcançar os objetivos designados neste trabalho, o estudo foi dividido em: projeto, quantitativo e orçamentação, manutenção e análise de custos global.

6.1 PROJETO

A concepção do projeto arquitetônico foi realizada admitindo-se os critérios de necessidades mínimas exigidas pelo Programa Minha Casa Minha Vida 3, Portaria Nº660, de 14 de novembro de 2018, publicado no Diário Oficial da União, para uma residência Unifamiliar, para 4 pessoas. Concomitantemente o projeto foi concebido com intuito da utilização do método construtivo em *Wood Frame*, apesar de ser passível de adaptação e utilizado em qualquer método, tal qual alvenaria estrutural.

6.1.1 Requisitos mínimos

Dentre os requisitos mínimos pela Portaria Nº660 (2018) foram respeitados os dispostos na Tabela 9. Requisitos referentes aos projetos de hidráulica, hidrossanitário, elétrico, escoamento pluvial e estrutural não foram levados em conta uma vez que o presente trabalho se limita ao projeto arquitetônico.

Tabela 9: Programa de necessidade de projeto

Área útil mínima da UH (descontando as paredes)	<p>A área da UH deve ser suficiente para atender o programa mínimo da UH e as exigências de mobiliário para cada cômodo, a seguir definidas, respeitadas as seguintes áreas úteis mínimas:</p> <p>a) Casas: 36,00 m², se área de serviço for externa, ou 38,00 m², se a área de serviços for interna.</p> <p>b) Apartamentos / Casas Sobrepostas: 39,00 m².</p>
Programa mínimo da UH	<p>Sala + 1 dormitório casal + 1 dormitório para duas pessoas + cozinha + área de serviço + banheiro. Estas especificações não estabelecem área mínima de cômodos, deixando aos projetistas a competência de formatar os ambientes da habitação segundo o mobiliário previsto.</p>

Dormitório casal	Quantidade mínima de móveis: 1 cama (1,40 m x 1,90 m); 1 criado-mudo (0,50 m x 0,50 m); e 1 guarda-roupa (1,60 m x 0,50 m). Circulação mínima entre mobiliário e/ou paredes de 0,50 m.
Dormitório duas pessoas	Quantidade mínima de móveis: 2 camas (0,90 m x 1,90 m); 1 criado-mudo (0,50 m x 0,50 m); e 1 guarda-roupa (1,50 m x 0,50 m). Circulação mínima entre as camas de 0,80 m. Demais circulações, mínimo 0,50 m.
Cozinha	Largura mínima da cozinha: 1,80 m. Quantidade mínima: pia (1,20 m x 0,50 m); fogão (0,55 m x 0,60 m); e geladeira (0,70 m x 0,70 m). Previsão para armário sob a pia e gabinete.
Sala de estar/refeições	Largura mínima sala de estar/refeições: 2,40 m. Quantidade mínima de móveis: sofás com número de assentos igual ao número de leitos; mesa para 4 pessoas; e Estante/Armário TV.
Banheiro	Largura mínima do banheiro: 1,50 m. Quantidade mínima: 1 lavatório sem coluna, 1 vaso sanitário com caixa de descarga acoplada, 1 box com ponto para chuveiro - (0,90 m x 0,95 m) com previsão para instalação de barras de apoio e de banco articulado, desnível máx. 15 mm; Assegurar a área para transferência ao vaso sanitário e ao box.
Área de Serviço	Quantidade mínima: 1 tanque (0,52 m x 0,53 m) e 1 máquina (0,60 m x 0,65 m). Prever espaço e garantia de acesso frontal para tanque e máquina de lavar.
Em Todos os Cômodos	Espaço livre de obstáculos em frente às portas de no mínimo 1,20 m. Nos banheiros, deve ser possível inscrever módulo de manobra sem deslocamento que permita rotação de 360° (D= 1,50 m) . Nos demais cômodos, deve ser possível inscrever módulo de manobra sem deslocamento que permita rotação de 180° (1,20 m x 1,50 m), livre de obstáculos, conforme definido pela ABNT NBR 9050.
Pé-direito mínimo	Pé-direito mínimo de 2,50 m, admitindo-se 2,30 m no banheiro.
Ampliação - casas	A unidade habitacional deverá ser projetada de forma a possibilitar a sua futura ampliação sem prejuízo das condições de iluminação e ventilação natural dos cômodos pré-existent.
Área de estacionamento	Vagas de estacionamento conforme definido na legislação municipal.
Proteção da alvenaria externa (para casas)	Calçada em concreto com largura mínima de 0,50 m. Nas áreas de serviço externas, deverá ser prevista calçada com largura mínima de 1,20 m e comprimento mínimo de 2,00 m na região do tanque e máquina de lavar.
Esquadrias	Portas e ferragens: Portas de acesso e internas em madeira. Em regiões litorâneas ou meio agressivo, admite-se no acesso à unidade porta de aço ou de alumínio, desde que não possuam vidros em altura inferior à 1,10 m em relação ao piso acabado.

Batente em aço ou madeira desde que possibilite a inversão do sentido de abertura das portas. Vão livre entre batentes de 0,80 m x 2,10 m em todas as portas. Previsão de área de aproximação para abertura das portas de acesso (0,60 m interno e 0,30 m externo). Maçanetas de alavanca devem estar entre 0,90 m a 1,10 m do piso. Em tipologia de casa prever ao menos duas portas de acesso, sendo 01 (uma) na sala para acesso principal e outra para acesso de serviço na cozinha/área de serviço.

Em portas de aço, pintura com esmalte sobre fundo preparador. Em portas de madeira, com esmalte ou verniz.

Esquadrias	<p>Janelas:</p> <p>Soluções Previstas em todos os vãos externos deverão ser completas e com vidros, sem folhas fixas. É vedada a utilização de aço em regiões litorâneas. Em regiões litorâneas ou meio agressivo, admitem-se janelas em madeira, PVC ou alumínio.</p> <p>É obrigatório o uso de vergas e contravergas com transpasse mínimo de 0,30m, além de peitoril com pingadeira e transpasse de 2cm para cada lado do vão, ou solução equivalente que evite manchas de escorrimento de água abaixo do vão das janelas. É</p>
Sistemas de Piso	<p>Obrigatório piso e rodapé em toda a unidade, incluindo o hall e as áreas de circulação interna.</p>

Fonte: adaptado de DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2018

No que diz respeito ao método construtivo foram seguidas as recomendações do American Wood Council (2018), são elas:

Tabela 10: Limitações do método Wood Frame

<i>Material</i>	<i>Densidade (g/cm³)</i>
Altura máxima do Telhado	10m
Número de pavimentos	3
Maior dimensão em planta	24,38m
Altura máxima de paredes estruturais	3,05m
Altura máxima de paredes de vedação	6,1m
Espaçamento máximo entre montantes	0,6m
Projeção horizontal máxima da viga de telhado (Rafter)	7,92m
Espaçamento máximo entre vigas de telhado (Rafter)	0,60m

<i>Material</i>	<i>Densidade (g/cm³)</i>
Altura máxima do Telhado	10m
Número de pavimentos	3
Tamanho máximo de Beiral	0,60m

Fonte: adaptado de AMERICAN WOOD COUNCIL, (2018)

6.2 **QUANTITATIVO E ORÇAMENTAÇÃO**

Com auxílio da ferramenta *Revit* foram quantificados os elementos em projetos, no caso de o projeto não conter detalhes deve se estimar e calcular as quantidades com auxílio do Excel. A partir da quantificação foi montado o orçamento.

A orçamentação, no caso, se restringe aos custos diretos. Com auxílio do Sinapi foi criado para todos os serviços composições de custos, “cada composição de custos unitários contém os insumos do serviço com seus respectivos índices (quantidade de cada insumo requerida para a realização de uma unidade do serviço) e valor (provenientes da cotação de preços e da aplicação dos encargos sobre a hora-base do trabalhador).” (MATTOS, 1965).

No *Excel*, com auxílio de planilha editáveis, a partir das composições unitários e do quantitativos deve se gerar o custo resultante por serviço e total, referente aos materiais e a mão de obra empregada. O orçamento foi executado para o projeto original em *Wood Frame* no modelo “americano”, em *Wood Frame* com tecnologias adaptadas ao mercado brasileira e em alvenaria estrutural, para que seja feita uma comparação entre os custos diretos das diferentes tecnologias.

Na análise em questão não foi levada em conta os Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) e administração.

Para fins de comparação a partir do projeto originalmente concebido foi montado quantitativo e orçamento para mais duas situações de projeto. A primeira, citado aqui como “Projeto adaptado”, se trata um projeto também em *Wood Frame* onde os acabamentos são mais compatíveis com a realidade brasileira. Portanto, as principais diferenças estão nas paredes externas o siding vinílico do projeto original foi substituído por placa cimentícia que posteriormente ainda é sujeita à textura acrílica e na cobertura onde a estrutura *hip rafters* e telha *shingle*, foi substituída por tesouras, terças, caibros, ripas e telha cerâmica. O outro projeto

consiste na mesma planta baixa de empreendimento com a mudança do método construtivo, no caso, a alvenaria estrutural em blocos cerâmicos 14x19x29cm e utilização dos acabamentos tradicionais no mercado construtivo brasileiro, chapisco, massa única e textura nas paredes externas e cobertura constituída por tesouras, terças, caibros, ripas e telha cerâmica.

6.3 *MANUTENÇÃO*

A manutenção de um edifício é uma parte chave na utilização do mesmo, por lei todo projeto executado deve ter garantia de vida útil mínima de 50 anos, ou seja, durante este tempo o empreendimento deve ser capaz de atender sua capacidade funcional. No entanto, para que isso seja possível uma rotina de manutenção e cuidados ao longo dos anos devem ser respeitadas.

Essas rotinas geram, por sua vez, gastos. Gastos esses que quando acumulados representam grande parcela do investimento em uma residência. Desta maneira, é importante que se faça um planejamento de gastos para o empreendimento. Este planejamento deve apresentar a periodicidade em que cada ação deve ser executada, o componente a qual se refere cada ação e o orçamento despendido para realizar a atividade. Em relação aos custos previstos para as manutenções, segundo a NBR 5674 (ABNT, 1999):

Estudos realizados em diversos países, para diferentes tipos de edificações, demonstram que os custos anuais envolvidos na operação e manutenção das edificações em uso variam entre 1% e 2% do seu custo inicial. Este valor pode parecer pequeno, porém acumulado ao longo da vida útil das edificações chega a ser equivalente ou até superior ao seu custo de construção. (ABNT, 1999)

Portanto, para se analisar a manutenção do projeto em questão foram considerados um gasto médio de 1,5% por ano em cada atividade, e um gasto de 100% quando considerado a substituição do sistema completo.

6.4 *ANÁLISE COMPARATIVA DO CUSTO GLOBAL*

Segundo Medeiros (2012, apud BRUGEMANN, 2017), o valor presente “simboliza o valor do capital no momento presente, chamado de valor atual, capital ou principal.” e o valor
Luiz Gustavo Nunes Pereira Filho. Porto Alegre: Curso de Engenharia Civil/EE/UFRGS, 2020

futuro “simboliza o montante, o valor do capital após certo período de tempo, também chamado de valor futuro. É a soma do Capital com os juros.”.

Ou seja, para comparar os custos globais dos diferentes projetos deve se somar o custo de construção, disposto no orçamento base do projeto, aos valores referentes aos custos nominais de manutenção dos empreendimentos propostos.

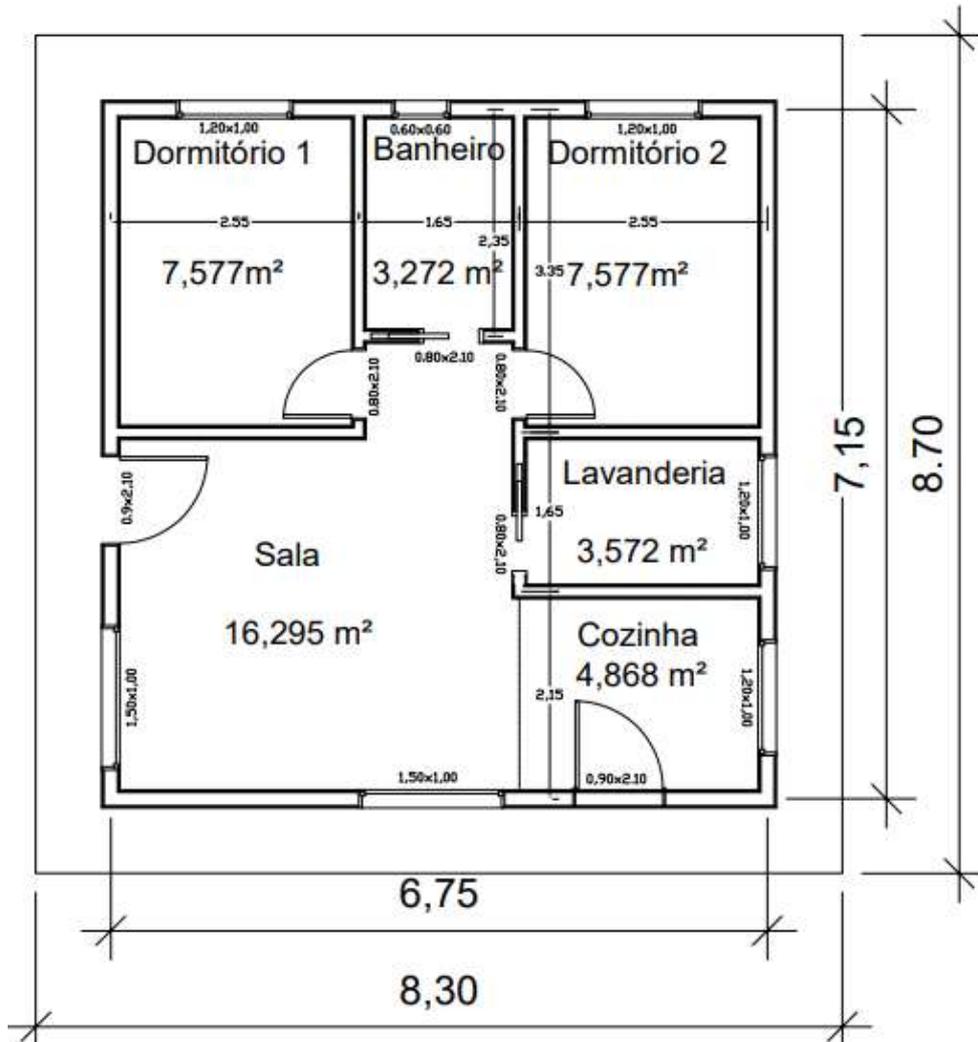
7 RESULTADOS

7.1 PROJETO

O projeto foi elaborado primeiramente no *Software Revit*, com auxílio da extensão *Wood Framing Solutions*, da Agacad como um projeto para o *Wood Frame* nas suas condições mais originais possíveis, tomando como referência características utilizada especialmente na América do Norte, mais especificamente nos Estados Unidos. No entanto, foi escolhido como material portante a madeira maciça em Pinus, uma vez que essa é uma madeira de reflorestamento abundante na silvicultura brasileira.

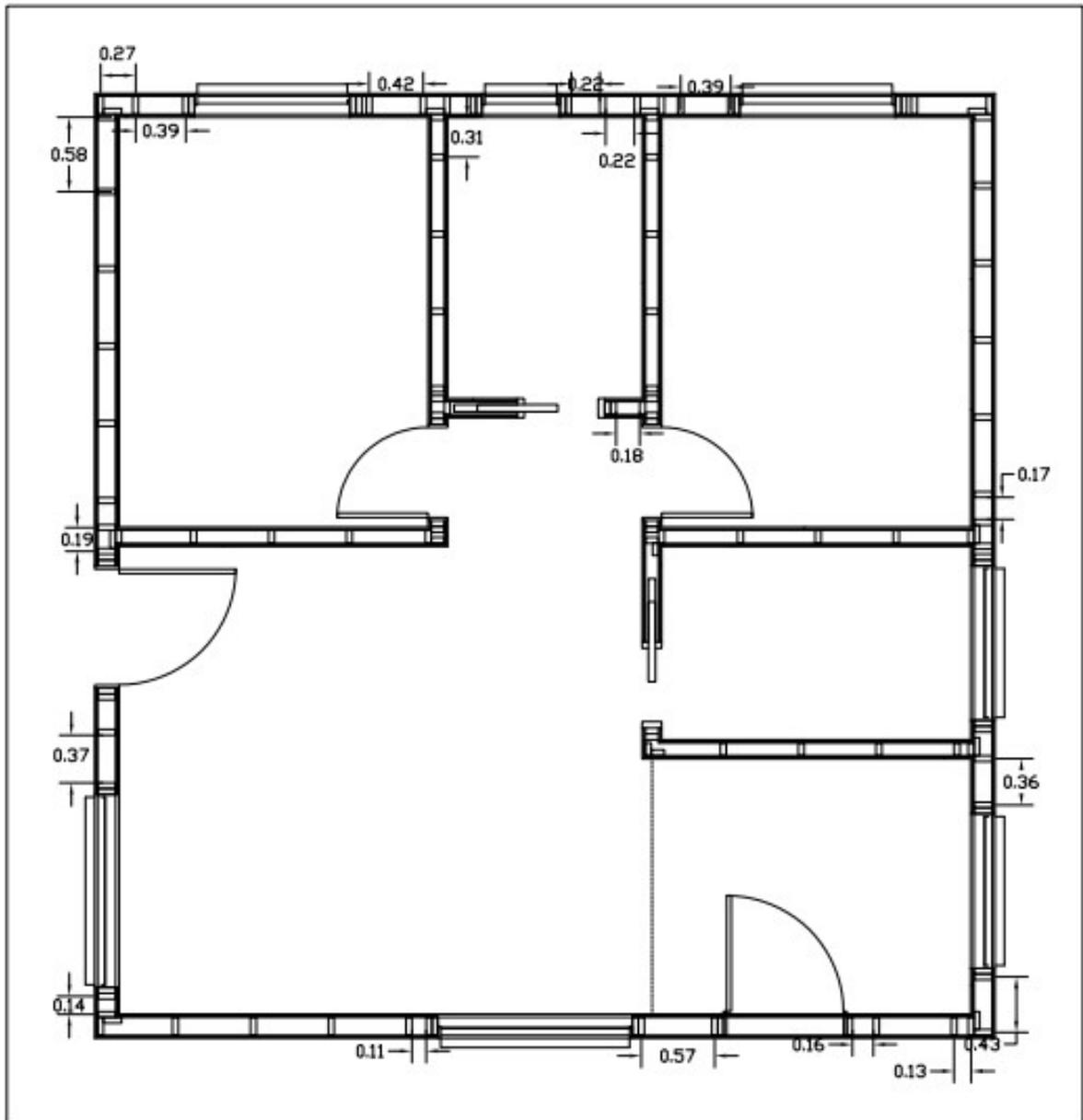
A planta baixa do projeto elaborado está disposta da Figura 25. Quanto à disposição dos montantes é possível ver na Figura 26. Nesta também é possível notar a opção utilizada na amarração entre paredes, no caso em paredes de canto foi utilizado o que conhecido como *California Corner*, já no caso de encontro entre paredes menores com o meio de outra parede o projeto propõe a utilização de *Tie*. Ambas as técnicas foram explicadas no Capítulo 5.2.3, “Sistema de Paredes”. A distância padrão entre eixo de montantes é de 0,58m e os que não respeitaram essa regra foram cotados (em metros) na Figura 26.

Figura 25 - Planta baixa e medidas em metros do projeto em Wood Frame.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Figura 26 - Planta de posicionamento dos montantes em Wood Frame (em metros).



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

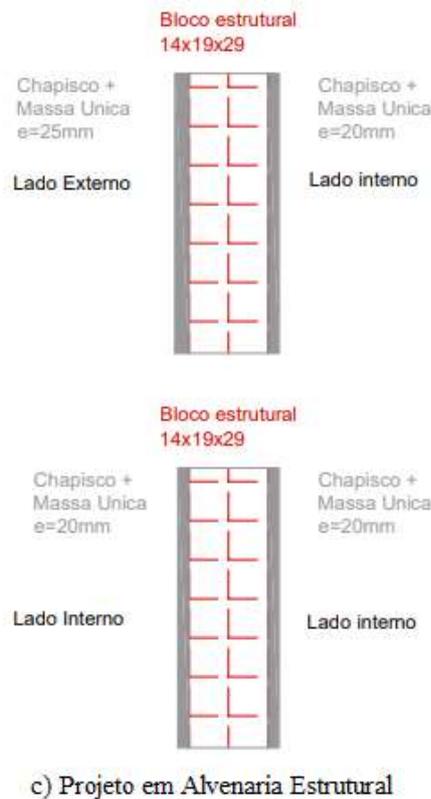
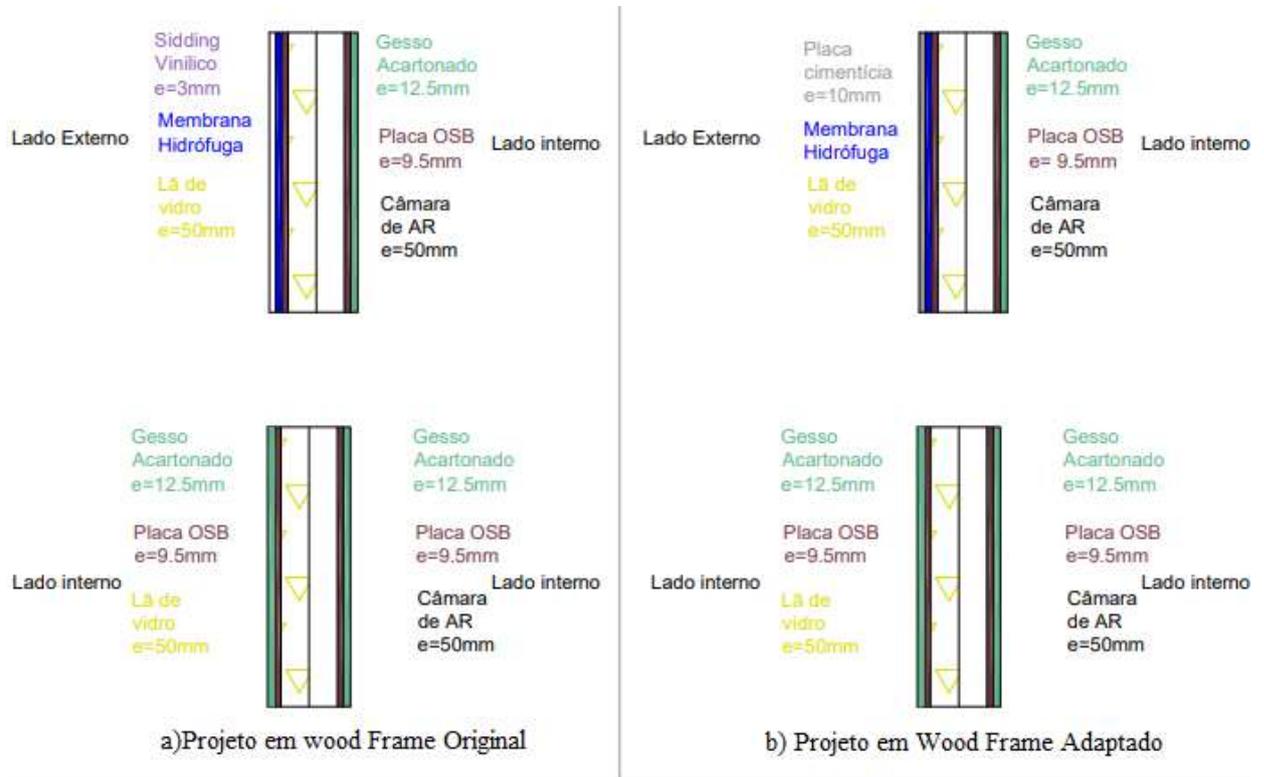
Figura 27 – Vista em 3D dos montantes em Wood Frame.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Foram realizadas duas adaptações de projeto, a primeira foi transformar o *Wood Frame* nos moldes originais para um *Wood Frame* onde os acabamentos são mais compatíveis com a realidade brasileira, portanto, nas paredes externas o siding vinílico do projeto original foi substituído por placa cimentícia que posteriormente ainda é sujeita à textura acrílica, método já utilizado no Brasil pela empresa Tecverde, conforme detalhado no capítulo “Sistema de paredes”, Figura 21 – Configurações de paredes interna e externas utilizada pela Tecverde. O outro projeto consiste na mesma planta baixa de empreendimento com a mudança do método construtivo, no caso, a alvenaria estrutural em blocos cerâmicos 14x19x29cm. A Figura 28, mostra as 3 configurações de paredes.

Figura 28 - Esquema de paredes por projeto.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

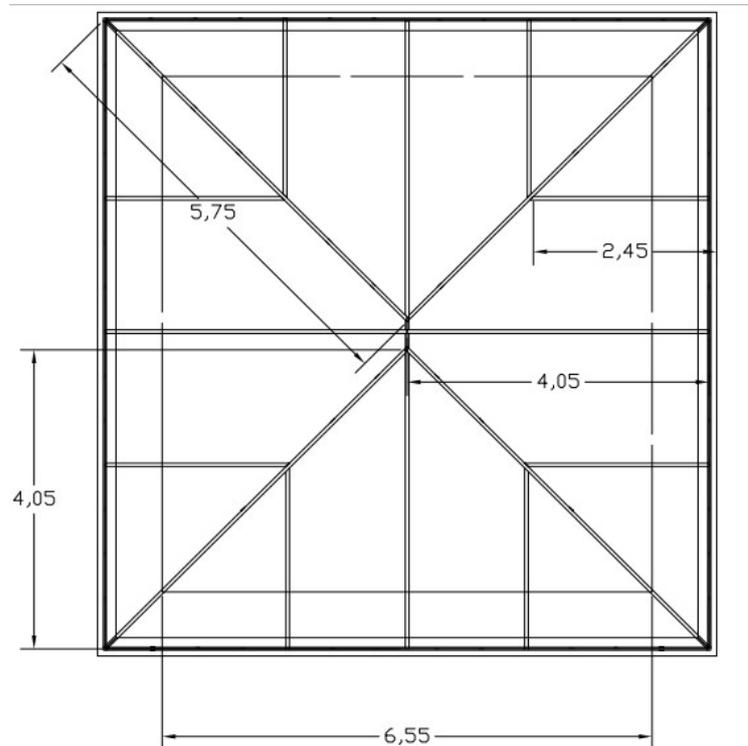
Outra diferença entre os projetos se dá na cobertura, com objetivo de ser fiel ao sistema americano de Wood Frame o projeto original apresenta como solução vigas de madeira inclinadas (hip rafters), as quais se apoiam diretamente sobre o painel de Wood Frame da parede (como disposto na Figura 29), sobre elas são fixados placas OSB, que são revestidas por uma membrana hidrófuga e então optou-se por telhas do tipo Shingle. Já os projetos em Wood Frame adaptado e em alvenaria estrutural apresentam uma solução mais tradicional dentro da perspectiva nacional brasileira, o uso de tesouras (Figura 30), terças, caibros, ripas para dar suporte ao telhado em telha cerâmica.

Figura 29 – Vista 3D da estrutura de suporte (hip rafters) do Telhado do projeto original em Wood Frame.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Figura 30 –Planta baixa das tesouras do telhado usado no projeto em Wood Frame adaptado e Alvenaria estrutural.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Quanto aos demais elementos, foram mantidos para todos os sistemas construtivos. As fundações em todos os projetos consistem em um radier de 10cm de espessura uma vez que se trata de um projeto de pequeno porte. No teto foi optado pelo uso de forro em gesso acartonado (*drywall*). As esquadrias, tanto de madeira como de alumínio, bem como as demais escolhas de projeto, são as mesmas para todos os casos analisados e foram escolhidas com base nos requisitos mínimos disposto na Portaria N°660, referente ao Programa Minha Casa Minha Vida. Mais detalhes e plantas disponíveis no Apêndice A.

7.2 QUANTITATIVO E ORÇAMENTAÇÃO

Todos os quantitativos foram obtidos pelo projeto por meio do *software Revit* (quantitativos completos referente às paredes em *Wood Frame* disponível no Apêndice B), a partir destes foram montadas as composições de serviço, onde se discrimina a necessidade de mão de obra e material para execução de cada atividade.

Para todos os projetos considerados, as composições foram retiradas do Catálogo de

Composições Analíticas de Porto Alegre, referentes ao mês de agosto de 2020. Nos casos, onde não haviam composições equivalentes foi adaptada uma composição levando em conta os detalhes de projeto e manuais de fabricantes para dimensionar os materiais. No caso dos painéis em *Wood Frame* e placa cimentícia foi usado como referência o material da empresa Brasilit (BRASILIT, 2016), já no caso dos revestimentos em *Siding* e telhado em *Shingle*, materiais da empresa LP Building Solution (LPBRASIL, 2020). Todas composições de mão de obra (MO) utilizadas estão apresentadas no Apêndice C e todas referentes à serviços estão no Apêndice D.

Os valores dos Insumos foram retirados da tabela do Sinapi, “Preços de Referência Insumos Rio Grande do Sul”, referente a agosto de 2020. Quantos aos insumos não disponíveis na tabela Sinapi foram orçados em lojas de materiais de construção, detalhadas na Tabela 11.

Tabela 11: Insumos obtidos na internet

<i>Insumo</i>	<i>Fonte</i>
Placa OSB 8mm	ALLDRYWALL
Placa OSB 9,5mm	ALLDRYWALL
Placa OSB 11,1mm	ALLDRYWALL
Placa cimentícia 10mm	ALLDRYWALL
Rolo Lã de Vidro WF 4+ 1,20x12,50mx50mm Isover	LEROY MERLIN
Membrana Hidrófuga	ALLDRYWALL
Massa Cimentícia	ALLDRYWALL
Guia U 90	ALLDRYWALL
Tela Fibrotape	ALLDRYWALL
Primer para cimentícia	ALLDRYWALL
Siding vinílico	LEROY MERLIN
Cantoneira Externa Branca 3m LP Brasil	LEROY MERLIN
Perfis de Início/término	LEROY MERLIN
Perfil Arremate Branco 3,8m LP Brasil	LEROY MERLIN
Manta de subcobertura	ALLDRYWALL
Telha Shingle	ALLDRYWALL
Cumeeira Ventilada	ALLDRYWALL

<i>Insumo</i>	<i>Fonte</i>
Perfil de arremate PVC	ALLDRYWALL

(Fonte: Elaborado pelo Autor)

Assim obteve-se orçamento do Projeto Original em *Wood Frame*, como pode ser visto na Tabela 12.

Tabela 12: Orçamento do Projeto Original em Wood Frame

Descrição	Un.	Qtd.	Preço Unitário		Preço por grupo		Preço total
			MO	MT	MO	MT	
INFRAESTRUTURA							
FUNDAÇÕES							
Forma de radier	m ²	3.4	70.57	16.62	239.93	56.49	R\$ 296.42
Concretagem de radier espes- sura 10 CM	m ³	7.221	18.40	395.78	132.84	2857.93	R\$ 2,990.78
ESQUADRIAS							
PORTAS							
Porta pronta externa em ma- deira 0,90x2,10	un.	2	24.05	560.86	48.11	1121.73	R\$ 1,169.84
Porta pronta interna em madeira 0,80x2,10	un.	2	13.15	496.96	26.30	993.92	R\$ 1,020.22
Porta pronta interna tipo venezi- ana em madeira 0,80x2,10	un.	2	40.02	622.19	80.03	1244.38	R\$ 1,324.41
JANELAS							
Janela de alumínio maxim ar 60x60	m ²	0.36	48.21	419.08	17.35	150.87	R\$ 168.23
Janela de alumínio sem venezi- ana 1,20x1,00	un.	2	23.62	349.98	47.23	699.96	R\$ 747.19
Janela de alumínio com venezi- ana 1,20x1,00	un.	2	23.62	601.79	47.23	1203.58	R\$ 1,250.81
Janela de alumínio sem venezi- ana 1,50x1,00 2fl	un.	2	23.62	409.18	47.23	818.36	R\$ 865.59
PAREDES							

Parede em <i>Wood Frame</i> externa, com estrutura portante em madeira tratada, placas de OSB, lâ de vidro, lado interno com placas de gesso acartonado e lado externo com membrana hidrófuga	m ²	64.88	22.83	129.82	1481.32	8422,94	R\$	9,904.25
Parede em <i>Wood Frame</i> interna, com estrutura portante em madeira tratada, placas de OSB, lâ de vidro placas de gesso acartonado dos dois lados	m ²	39.78	22.83	155.81	908.24	6197.97	R\$	7,106.22
TELHADO								
Estrutura portante do telhado em Pinus e placas OSB	m ²	73.925	20.70	78.84	1529.89	5828.43	R\$	7,358.32
Telhado Shingle considerando membrana de proteção e telamento.	m ²	73.925	8.46	96.98	625.71	7169.56	R\$	7,795.27
IMPERMEABILIZAÇÕES								
Impermeabilização das áreas molhadas	m ²	6.844	12.96	7.52	88.68	51.47	R\$	140.14
Impermeabilização da calçada	m ²	24.594	10.26	20.58	252.44	506.14	R\$	758.58
Impermeabilização de gesso	m ²	35.9202	0.00	7.81	0.00	280.54	R\$	280.54
REVESTIMENTOS								
REVESTIMENTO DE TETO								
Forro em Drywall - Gesso acartonado com tratamento nas juntas	m ²	36.317	15.57	46.45	565.53	1686.83	R\$	2,252.36
Forro em Drywall - Gesso acartonado resistente a umidade com tratamento nas juntas	m ²	6.844	15.57	58.61	106.57	401.10	R\$	507.67
Pintura sobre gesso acartonado	m ²	43.161	4.61	6.90	198.94	297.82	R\$	496.76
REVESTIMENTO DE PAREDE INTERNA								
Azulejos	m ²	36.18	24.40	34.92	882.69	1263.47	R\$	2,146.16
Pintura sobre gesso acartonado	m ²	130.973	3.53	6.90	462.91	903.75	R\$	1,366.66

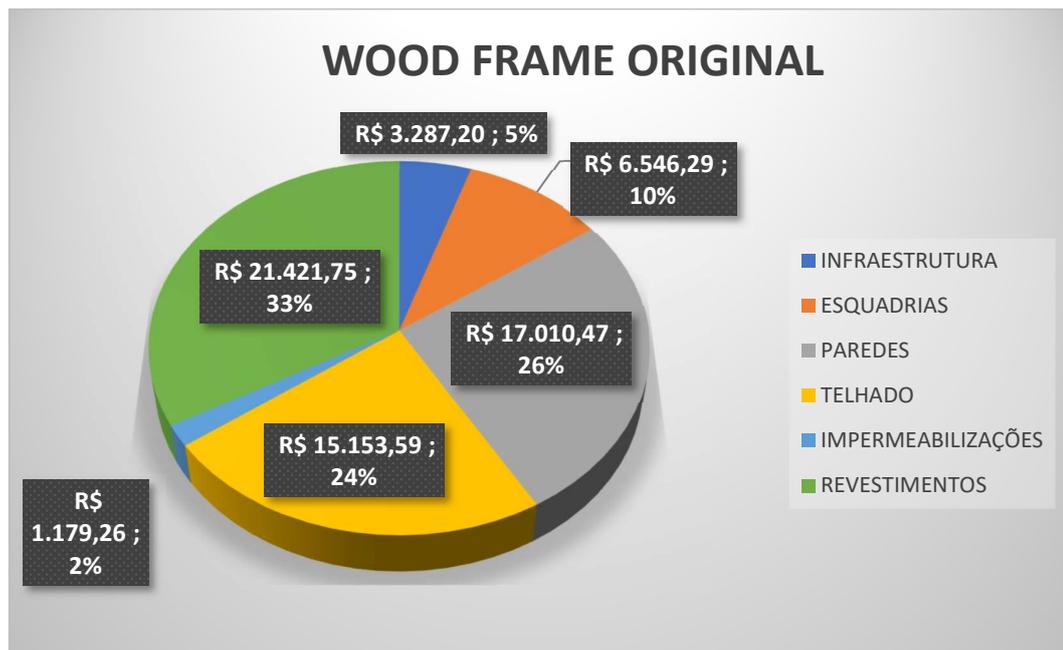
REVESTIMENTO DE
PAREDE EXTERNA

Siding Vinílico	m ²	64.88	5.62	200.47	364.63	13006.17	R\$	13,370.80
PISO								
Piso em cerâmica com acabamento padrão	m ²	43.161	7.26	18.90	313.25	815.75	R\$	1,129.00
Rodapé	m	32.73	1.91	2.75	62.39	89.94	R\$	152.33
Total							R\$	64,598.56

(Fonte: Elaborado pelo Autor)

O que por sua vez resulta em uma distribuição de custos conforme demonstrado no Gráfico 4.

Gráfico 4– Distribuição de custos do Projeto em Wood Frame Original



Fonte: Elaborado pelo Autor

Quanto ao orçamento no projeto em *Wood Frame* adaptado para tecnologias comuns no mercado de construção brasileiro, obteve os custos descritos na Tabela 13.

Tabela 13: Orçamento do Projeto Adaptado em Wood Frame

Descrição	Un.	Qtd.	Preço Unitário		Preço por grupo		Preço total
			MO	MT	MO	MT	
INFRAESTRUTURA							

FUNDAÇÕES

Forma de radier	m ²	3.4	70.57	16.62	239.93	56.49	R\$	296.42
Concretagem de radier espessura 10 CM	m ³	7.221	18.40	395.78	132.84	2857.93	R\$	2,990.78

ESQUADRIAS**PORTAS**

Porta pronta externa em madeira 0,90x2,10	un.	2	24.05	560.86	48.11	1121.73	R\$	1,169.84
Porta pronta interna em madeira 0,70x2,10	un.	2	13.15	496.96	26.30	993.92	R\$	1,020.22
Porta pronta interna tipo veneziana em madeira 0,70x2,10	un.	2	40.02	622.19	80.03	1244.38	R\$	1,324.41

JANELAS

Janela de alumínio maxim ar 60x60	m ²	0.36	48.21	419.08	17.35	150.87	R\$	168.23
Janela de alumínio sem veneziana 1,20x1,00	un.	2	23.62	349.98	47.23	699.96	R\$	747.19
Janela de alumínio com veneziana 1,20x1,00	un.	2	23.62	601.79	47.23	1203.58	R\$	1,250.81
Janela de alumínio sem veneziana 1,50x1,00 2fl	un.	2	23.62	409.18	47.23	818.36	R\$	865.59

PAREDES

Parede em <i>Wood Frame</i> externa, com estrutura portante em madeira tratada, placas de OSB, lâ de vidro, lado interno com placas de gesso acartonado e lado externo com membrana hidrófuga e placas cimentícias	m ²	64.88	28.71	187.04	1862.42	12135.15	R\$	13,997.57
Parede em <i>Wood Frame</i> interna, com estrutura portante em madeira tratada, placas de OSB, lâ de vidro placas de gesso acartonado dos dois lados	m ²	39.78	22.83	155.81	908.24	6197.97	R\$	7,106.22

TELHADO

Viabilidade técnica-econômica para construção de habitações de interesse social em Wood Frame

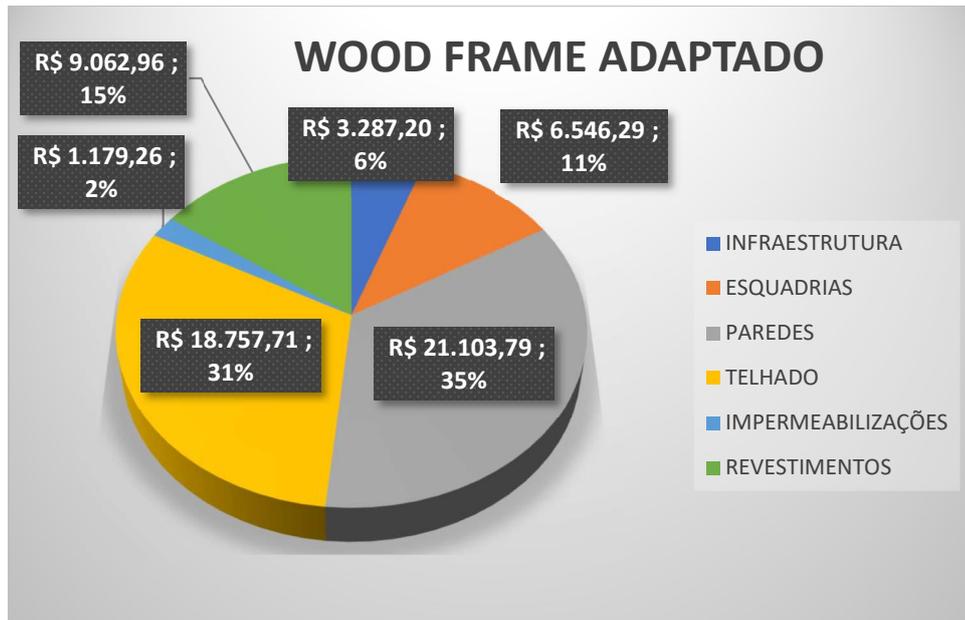
Estrutura portante de Pinus tratado (tesouras)	Un.	1	4146.04	6549.62	4146.04	6549.62	R\$	10,695.66
Trama formada por terças, caibros e ripas	m ²	73.925	20.70	41.40	1529.89	3060.58	R\$	4,590.47
Telha cerâmica	m ²	73.925	8.46	29.11	625.71	2151.84	R\$	2,777.54
Cumeeira Cerâmica	m	24.17	14.10	14.62	340.77	353.26	R\$	694.03
IMPERMEA-BILIZAÇÕES								
Impermeabilização das áreas molhadas	m ²	6.844	12.96	7.52	88.68	51.47	R\$	140.14
Impermeabilização da calçada	m ²	24.594	10.26	20.58	252.44	506.14	R\$	758.58
Impermeabilização de gesso	m ²	35.9202	0.00	7.81	0.00	280.54	R\$	280.54
REVESTIMENTOS								
REVESTIMENTO DE TETO								
Forro em Drywall - Gesso acartonado com tratamento nas juntas	m ²	36.317	15.57	46.45	565.53	1686.83	R\$	2,252.36
Forro em Drywall - Gesso acartonado resistente a umidade com tratamento nas juntas	m ²	6.844	15.57	58.61	106.57	401.10	R\$	507.67
Pintura sobre gesso acartonado	m ²	43.161	4.61	6.90	198.94	297.82	R\$	496.76
REVESTIMENTO DE PAREDE INTERNA								
Azulejos	m ²	36.18	24.40	34.92	882.69	1263.47	R\$	2,146.16
Pintura sobre gesso acartonado	m ²	130.973	3.53	6.90	462.91	903.75	R\$	1,366.66
REVESTIMENTO DE PAREDE EXTERNA								
Textura acrílica	m ²	64.88	6.16	9.44	399.54	612.48	R\$	1,012.02
PISO								
Piso em cerâmica com acabamento padrão	m ²	43.161	7.26	18.90	313.25	815.75	R\$	1,129.00
Rodapé	m	32.73	1.91	2.75	62.39	89.94		152.33

Total	R\$ 59,937.21
--------------	----------------------

(Fonte: Elaborado pelo Autor)

Já a distribuição de custos do mesmo sistema construtivo é demonstrada pelo Gráfico 5.

Gráfico 5– Distribuição de custos do Projeto em Wood Frame Adaptado



Fonte: Elaborado pelo Autor

Por último, foi feito orçamento para o mesmo projeto a partir do sistema construtivo em alvenaria estrutural. Orçamento apresentado pela Tabela 14. E, distribuição de custos segundo o Gráfico 6.

Tabela 14: Orçamento do Projeto em Alvenaria Estrutural

Descrição	Un	Qtd.	Preço Unitário		Preço por grupo		Preço total
			MO	MT	MO	MT	
INFRAESTRUTURA							
FUNDAÇÕES							
							R\$
Forma de radier	m ²	3.4	70.57	16.62	239.93	56.49	296.42
Concretagem de radier espes-							
sura 10 CM	m ³	7.221	18.40	395.78	132.84	2857.93	2,990.78
ESQUADRIAS							
PORTAS							
Porta pronta externa em ma-							
deira 0,90x2,10	un.	2	24.05	560.86	48.11	1121.73	1,169.84

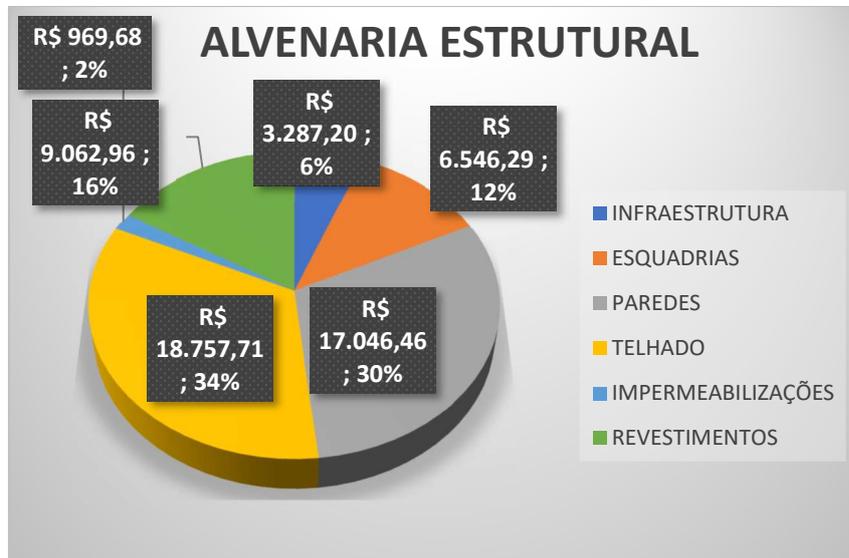
Porta pronta interna em madeira 0,80x2,10	un.	2	13.15	496.96	26.30	993.92	R\$ 1,020.22
Porta pronta interna tipo veneziana em madeira 0,80x2,10	un.	2	40.02	622.19	80.03	1244.38	R\$ 1,324.41
JANELAS							
Janela de alumínio maxim ar 60x60	m ²	0.36	48.21	419.08	17.35	150.87	R\$ 168.23
Janela de alumínio sem veneziana 1,20x1,00	un.	2	23.62	349.98	47.23	699.96	R\$ 747.19
Janela de alumínio com veneziana 1,20x1,00	un.	2	23.62	601.79	47.23	1203.58	R\$ 1,250.81
Janela de alumínio sem veneziana 1,50x1,00 2fl	un.	2	23.62	409.18	47.23	818.36	R\$ 865.59
PAREDES							
Parede em bloco estrutural cerâmico com área líquida maior que 6m ²	m ²	99.38	39.10	33.67	3885.63	3346.43	R\$ 7,232.07
Parede em bloco estrutural cerâmico com área líquida menor que 6m ²	m ²	5.28	45.31	37.62	239.25	198.66	R\$ 437.91
Chapisco em parede	m ²	209.32	3.89	6.00	813.26	1256.12	R\$ 2,069.38
Emboço externo	m ²	64.88	34.23	10.98	2220.60	712.37	R\$ 2,932.98
Emboço interno para recebimento de pintura	m ²	126.398	19.11	10.82	2415.49	1367.12	R\$ 3,782.61
Emboço interno para recebimento de cerâmica	m ²	18.042	21.97	10.82	396.37	195.14	R\$ 591.52
TELHADO							
Estrutura portante de Pinus (tesouras)	un	1	4146.04	6549.62	4146.04	6549.62	R\$ 10,695.66
Trama formada por terças, caibros e ripas	m ²	73.925	20.70	41.40	1529.89	3060.58	R\$ 4,590.47
Telha cerâmica	m ²	73.925	8.46	29.11	625.71	2151.84	R\$ 2,777.54
Cumeeira Cerâmica	m	24.17	14.10	14.62	340.77	353.26	R\$ 694.03

IMPERMEABILIZAÇÕES

Impermeabilização das áreas molhadas							R\$
	m ²	6.844	10.26	20.58	70.25	140.85	211.10
Impermeabilização da calçada							R\$
	m ²	24.594	10.26	20.58	252.44	506.14	758.58
REVESTIMENTOS							
REVESTIMENTO DE TETO							
Forro em Drywall - Gesso acartonado com tratamento nas juntas							R\$
	m ²	36.317	15.57	46.45	565.53	1686.83	2,252.36
Forro em Drywall - Gesso acartonado resistente a umidade com tratamento nas juntas							R\$
	m ²	6.844	15.57	58.61	106.57	401.10	507.67
Pintura sobre gesso acartonado							R\$
	m ²	43.161	4.61	6.90	198.94	297.82	496.76
REVESTIMENTO DE PAREDE INTERNA							
Azulejos							R\$
	m ²	36.18	24.40	34.92	882.69	1263.47	2,146.16
Pintura sobre parede							R\$
	m ²	130.973	3.53	6.90	462.91	903.75	1,366.66
REVESTIMENTO DE PAREDE EXTERNA							
Textura acrílica							R\$
	m ²	64.88	6.16	9.44	399.54	612.48	1,012.02
PISO							
Piso em cerâmica com acabamento padrão							R\$
	m ²	43.161	7.26	18.90	313.25	815.75	1,129.00
Rodapé							R\$
	m	32.73	1.91	2.75	62.39	89.94	152.33
							R\$
Total							55,670.29

(Fonte: Elaborado pelo Autor)

Gráfico 6– Distribuição de custos do Projeto em Alvenaria Estrutural



Fonte: Elaborado pelo Autor

7.3 MANUTENÇÃO

Para cálculo do custo presente de manutenção foi atribuído o gasto médio de 1,5% ao ano em cima do valor de construção por atividade. No entanto, apesar da vida mínima útil da edificação ser de 50 anos, então este valor não necessariamente leva em consideração existem materiais que precisam ser substituídos ou renovados durante este período.

Portanto, a partir da norma de Desempenho de Edificações Habitacionais brasileira, NBR15575:2013, foi estipulado a vida útil dos diferentes elementos de construção requeridos nos projetos, como disposto na Tabela 15. Desta forma, quando determinado elemento atingia a vida útil mínima de norma pode-se assumir a substituição total deste componente.

Tabela 15: Vida útil dos componentes utilizados em projeto.

<i>Componente</i>	<i>Vida útil</i>
Portas de madeira	13 anos
Esquadrias de Alumínio	20 anos
Chapisco	13 anos
Emboço	13 anos

<i>Componente</i>	<i>Vida útil</i>
Telha cerâmica e cumeeira	13 anos
Impermeabilização de áreas molhadas	20 anos
Impermeabilização de calçada	8 anos
Forro Drywall	20 anos
Pintura interna	3 anos
Pintura de fachada	8 anos
Piso, rodapés e azulejos cerâmicos	13 anos
Gesso Acartonado	20 anos
Placa cimentícia	40 anos
Lã de vidro	20 anos
Siding vinílico	20 anos
Telha Shingle	30 anos

(Fonte: Elaborado pelo Autor)

É importante destacar que para telha *Shingle* foi adotado uma vida útil de 30 anos segundo o manual da Brasilit, por não possuir uma definição compatível em norma. Outro ponto, é que como as placas de gesso acartonado e placas cimentícias estão dentro da composição do painel em *Wood Frame*, no momento do cálculo de manutenção só foi levado em consideração a substituição dos revestimentos, a estrutura portante em madeira, assim como todas estruturas portantes possuem uma vida útil mínima de 50 anos, não sendo necessário entrar no cálculo.

Sabendo disso obteve-se a Tabela 16, quanto aos valores presente de custos em manutenção ao longo dos 50 anos para as 3 propostas de projeto. Os cálculos detalhados constam no Apêndice E.

Tabela 16: Resumo dos valores presente de custos em manutenção ao longo de 50 anos

	<i>WOOD FRAME ORIGINAL</i>	<i>WOOD FRAME ADAPTADO</i>	<i>ALVENARIA ESTRUTURAL</i>
<i>INFRAESTRUTURA</i>	R\$ 2,465.40	R\$ 2,465.40	R\$ 2,465.40
<i>ESQUADRIAS</i>	R\$ 21,267.67	R\$ 21,267.67	R\$ 21,267.67
<i>PAREDES</i>	R\$ 28,896.49	R\$ 37,019.88	R\$ 40,492.34
<i>TELHADO</i>	R\$ 19,043.53	R\$ 24,326.79	R\$ 24,326.79
<i>IMPERMEABILIZAÇÕES</i>	R\$ 6,196.39	R\$ 6,196.39	R\$ 5,626.33

REVESTIMENTOS	R\$ 87,339.83	R\$ 57,711.29	R\$ 57,711.29
TOTAL	R\$ 165,209.31	R\$ 148,987.41	R\$ 151,889.81

(Fonte: Elaborado pelo Autor)

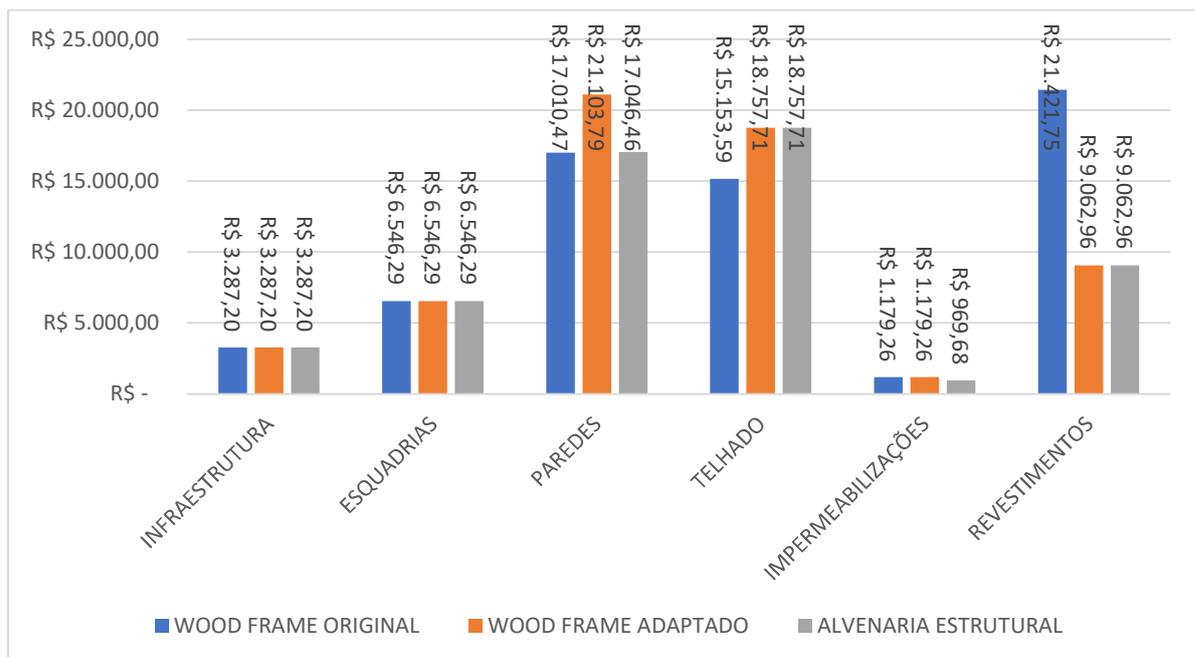
Ou seja, o custo presente médio para o projeto em *Wood Frame Original*, em *Wood Frame Adaptado* e *Alvenaria Estrutural* são respectivamente R\$3 304,19/ano, R\$2 979,75/ano e R\$3 037,80/ano.

7.4 ANÁLISE COMPARATIVA DO CUSTO GLOBAL

Primeiramente, considerando apenas a etapa de construção é possível pelo Gráfico 7, notar em quais subgrupos se encontram os principais gastos de cada sistema construtivo proposto e como eles se comparam entre eles.

O sistema “*Wood Frame Original*”, é o que apresenta no geral o custo de construção mais elevado, no entanto dois subgrupos chamam atenção na comparação realizada entre sistemas, o telhado por ser significativamente mais barato que os demais, exatamente R\$4532,52. Em contrapartida, os revestimentos são o principal custo do sistema, o equivalente a cerca de 34% do custo global.

Gráfico 7– Comparativo de custos de construção por subgrupo de cada sistema

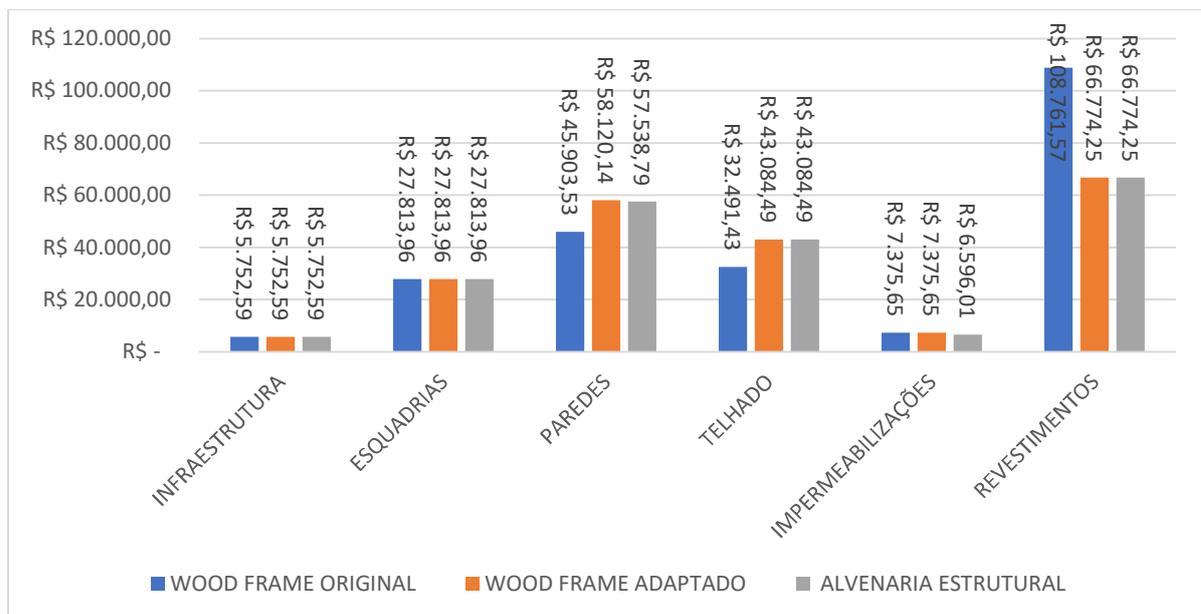


Fonte: Elaborado pelo Autor

Quanto a análise a longo prazo, levando em conta os valores de manutenção ao longo de 50 anos e adicionado o custo de construção, traz resultados semelhantes como se vê no Gráfico 8. Analisando cada composição mais detalhadamente nota-se que o principal custo dentro de revestimento no sistema *Wood Frame Original* é referente a aplicação do *Siding*, uma tecnologia cara e pouco usada no Brasil quando comparada à textura acrílica aplicada nos sistemas “*Wood Frame Adaptado*” e “*Alvenaria Estrutural*”.

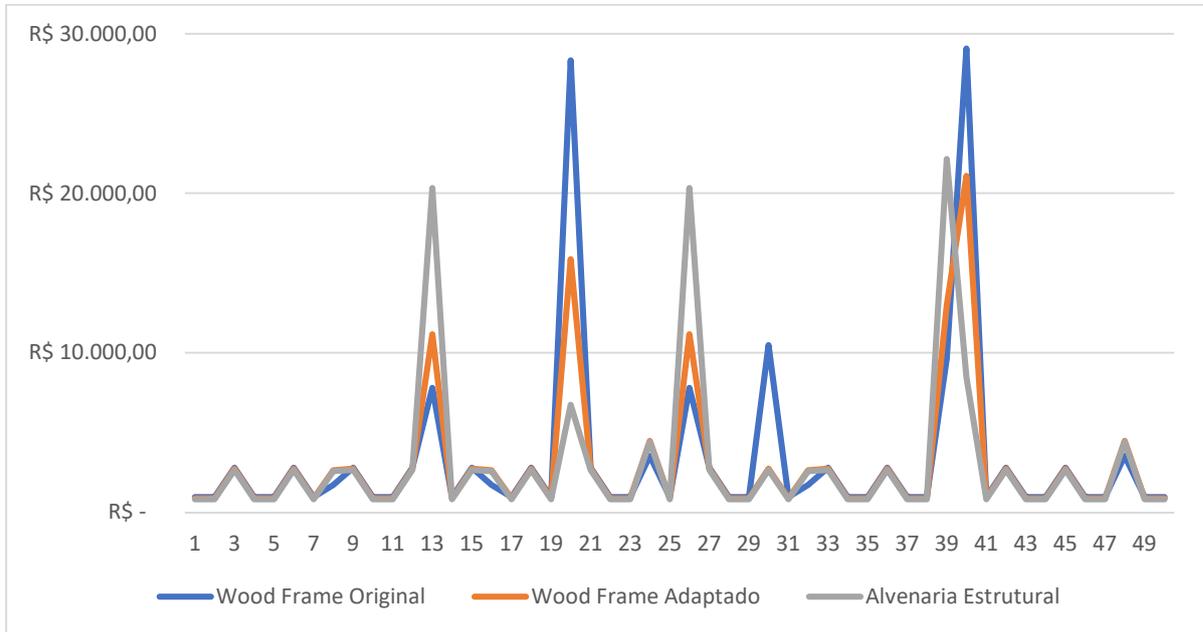
Já quanto aos telhados, a solução telha *Shingle* é mais cara que a telha cerâmica quando comparado m^2 , no entanto o sistema como um todo se torna mais barato uma vez que é um sistema leve é possível utilizar estrutura em *hip rafters* ao invés de Tesouras, compensando os gastos e deixando o sistema como um todo mais barato a curto e longo prazo. Outro detalhe é que a vida útil da telha *Shingle* é mais de duas vezes maior que a da telha cerâmica, 30 anos e 13 anos, respectivamente.

Gráfico 8– Comparativo de custos construção e manutenção por subgrupo de cada sistema



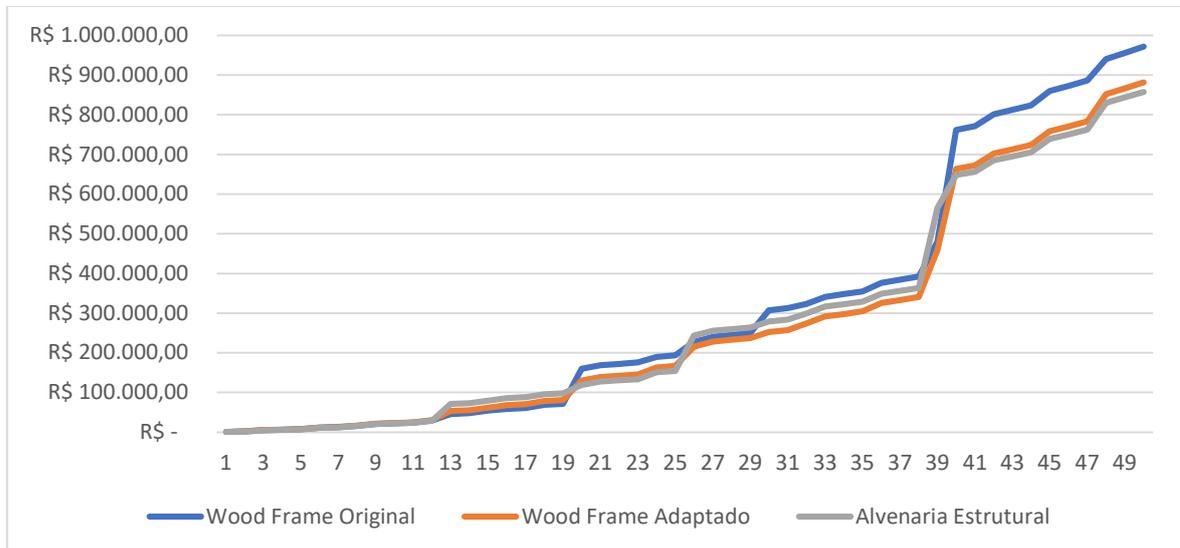
Fonte: Elaborado pelo Autor

Gráfico 9 – Comparativo de custos presente de manutenção ao longo dos anos



Fonte: Elaborado pelo Autor

Gráfico 10 – Comparativo de custos presente acumulado de manutenção ao longo dos anos



Fonte: Elaborado pelo Autor

Os Gráfico 9 e Gráfico 10, mostram como os custos por sistemas variam ao longo dos anos. Para todos os sistemas existem anos onde há picos de gastos, no caso o primeiro sistema a ter que um custo mais elevado é a Alvenaria Estrutural aos 13 anos, onde existe um custo equivalente à 36,5% do custo inicial. O *Wood Frame Adaptado* se mantém majoritariamente dentro do limite de gastos dos demais sistemas, resultando em menor custo de manutenção dentre todos os sistemas proposto.

8 CONCLUSÕES

O trabalho, com o objetivo de avaliar as potencialidades do método construtivo *Wood Frame*, como uma alternativa viável técnica e economicamente para construções de interesse social, em um projeto específico se mostrou efetivo.

Apesar do sistema em *Wood Frame* “Original” ter um custo mais elevado, existem meios de adaptá-los ao mercado e cultura brasileira tornando-o mais competitivo dentre os sistemas mais consolidados. O sistema “adaptado” é em torno de 7% mais barato que o sistema “original” e cerca de 8% mais caro que a edificação em alvenaria estrutural. No entanto, existe ainda um potencial maior se optar pelo sistema de *Telhados Shingle* junto a paredes de placa cimentícia. Já que o sistema se tornaria R\$ 3 604,12 mais barato, passando a custar R\$ 56 333,09, cerca 1% de diferença em relação ao sistema tradicional em alvenaria estrutural.

Outro ponto, é que o custo de manutenção das paredes em *Wood Frame* do sistema adaptado, com fechamento externo em placa cimentícia e interno em gesso acartonado, apresentam menor custo de manutenção quando comparado com as paredes em alvenaria estrutural, com uma camada de chapisco e massa única. E apesar de não ser o suficiente para em 50 anos compensar a diferença entre os projetos propostos neste trabalho, resultou em um custo presente de manutenção de R\$ 2 902,40 menor que no sistema de alvenaria estrutural, permitindo que a família residente investisse esse dinheiro em outros lugares, aumentando mesmo que pouco a qualidade de vida dos mesmos.

Portanto, o sistema é de fato competitivo, existem tecnologia e materiais disponíveis tornando possível empresas investirem em construções em *Wood Frame*. É necessário, no entanto, investir na disseminação do método para que a população conheça e o entenda melhor, diminuindo os preconceitos em torno das construções em madeira.

Este método construtivo pode trazer benefícios nos desafios de combate ao déficit habitacional brasileiro, de maneira sustentável uma vez que o *Wood Frame* é eficiente e pouco poluente. Como visto nos Capítulos 4 e 5, para que haja madeira de qualidade no mercado a extração é mais regulamentada e grandes áreas são reflorestadas a partir dos interesses econômicos gerados. Mas vale ressaltar que a construção de mais casas quando não levado em consideração às necessidades tais quais locomoção, infraestrutura sistemas de abastecimento de água, esgoto, luz, lixo e etc., não é suficiente para resolver o problema estrutural de moradia

no Brasil.

Sugestão para trabalhos futuros:

- Análise de um cronograma físico e físico-financeiro para construções seguindo o método *Wood Frame*.
- Análise se o sistema atende os critérios mínimos de desempenho.
- Compatibilização de projetos complementares com a arquitetura em *Wood Frame*.
- Comparação com outros métodos construtivos, como Parede de Concreto ou *Steel Frame*.
- Comparação do sistema para habitações de alto padrão.

REFERÊNCIAS

- ABIMCI, Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente. **Norma técnica para sistema construtivo de casas com madeira segue para consulta pública**, 2019. Disponível em: <<https://abimci.com.br/norma-tecnica-woodframe/>>. Acesso em: 06 Ago 2020.
- ADMINISTRADOR CGTI. **Biodiversidade Brasileira**. Mma.gov.br. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>>. Acesso em: 07 Nov. 2020.
- ALLDRYWALL. Disponível em: < www.alldrywall.com.br/home>. Acesso em: 15 Out. 2020.
- ALLEN, E; THALLON, R.; SCHREYER, A. C. **Fundamentals of residential construction**. John Wiley & Sons, 2017.
- AMERICAN WOOD COUNCIL. **Wood Frame Construction Manual for One- and TwoFamily Dwellings**. Leesburg, VA, 2018. Disponível em: <<https://awc.org/pdf/codes-standards/publications/wfcm/AWC-WFCM2018-Workbook-181128.pdf>>. Acesso em: 15 Out. 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674: Manutenção de edificações - Procedimento**, Rio de Janeiro, 1999
- _____. **NBR 6122: Projeto e execução de fundações**, Rio de Janeiro, 2019.
- _____. **NBR 9050: Acessibilidade**, Rio de Janeiro, 2020
- _____. **NBR 12721: Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios**. Rio de Janeiro, 2005.
- _____. **NBR 15575: Desempenho de edificações habitacionais**. Rio de Janeiro, 2013.
- _____. **NBR 16143: Preservação de madeiras - Sistema de categorias de uso**. Rio de Janeiro, 2013.
- BENEVOLO, Leonardo. **História da arquitetura moderna**. 3. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1994.
- BONDUKI, Nabil. **Origens da Habitação Social no Brasil**. 4. ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2004.
- BORGES, Antonio Marcos Soares. **Minha casa, minha vida, meu lar. Será mesmo? uma visão sobre as recentes políticas habitacionais de interesse social e suas ações além das telhas e tijolos**. 2017.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução N° 406, de 02 de fevereiro de 2009.** [S.l.], 2009.

BRASILIT, Grupo Saint-Gobain. **Guia de Sistemas Produtos Planos:** placas cimentícias, painéis e acessórios para construção industrializada. 2016. Disponível em: <[https://www.brasilit.com.br/sites/brasilit.com.br/files/downloads/1/Guia de Sistemas Produtos Planos_2.pdf](https://www.brasilit.com.br/sites/brasilit.com.br/files/downloads/1/Guia_de_Sistemas_Produtos_Planos_2.pdf)>. Acesso em: 01 Nov. 2020.

BRÜGGEMANN, Carolina et al. **Comparativo entre alvenaria e *Wood Frame* ao longo da Vida útil.** 2017.

CALIL JUNIOR, C.; LAHR, F. A. R.; DIAS, A. A. **Dimensionamento de Elementos Estruturais de Madeira.** Barueri: Manole, 2003.

CARDOSO, L. A. **Estudo do Método Construtivo Wood Framing Para Construção de Habitações de Interesse Social.** Santa Maria, 2015. 79 f. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

CARVALHO, P. P. **Desempenho Térmico de Habitações Unifamiliares de Interesse Social com Paredes de Concreto Armado na Zona Bioclimática 2 Brasileira.** 2012. 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2012.

COINASKI, M. D. S.; SIQUEIRA, V. D. A. ***Wood Frame*: um estudo de atendimento às normas e à cultura habitacional brasileira.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

DATEc n° 020. **DATEc n° 020** – Sistema Construtivo Tecverde: “Sistema leve em madeira”, 2013

DE OLIVEIRA, Viviane Fernanda. Do BNH ao Minha Casa Minha Vida: mudanças e permanências na política habitacional. **Caminhos de Geografia**, v. 15, n. 50, 2014.

ENGENHEIRO MADEIREIRO. Disponível em <<http://engenheiromadeireiro.blogspot.com/2018/07/a-madeira-laminada-colada-e-suas-curvas.html>>. Acesso em: 26 Jun 2020.

FERREIRA, R. MCMV da madeira: conheça a tecnologia e os custos de construção do primeiro empreendimento em *Wood Frame* do programa minha casa minha vida. **Guia Da Construção**, p. 16-25, 2013.

IMPRESA NACIONAL. **PORTARIA N° 163, DE 6 DE MAIO DE 2016 - Imprensa Nacional.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/21518150/do1-2016-05-09-portaria-n-163-de-6-de-maio-de-2016-21518111>. Acesso em: 05 Nov. 2020.

_____. **PORTARIA Nº 660, DE 14 DE NOVEMBRO DE 2018 - Imprensa Nacional.** 2018. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/50484132/do1-2018-11-16-portaria-n-660-de-14-de-novembro-de-2018-50483803#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20diretrizes%20para,de%20Arrendamento%20Residencial%20%2D%20FAR%2C%20e>. Acesso em: 05 Nov. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico:** 2010. 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/habitacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=o-que-e>> Acesso em: 12 Jul. 2020

_____. **Censo demográfico:** 2015. 2015. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/habitacao/9662-censo-demografico-2015.html?=&t=o-que-e>> Acesso em: 12 Jul. 2020

_____. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua:** 2007. 2007. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html?=&t=downloads> > Acesso em: 12 Jul. 2020

_____. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua:** 2015. 2015. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html?=&t=downloads> > Acesso em: 12 Jul.2020

_____. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura:** 2016. 2016 Disponível em: < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2016_v31.pdf > Acesso em: 20 Jul. 2020

_____. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura:** 2018. 2018 Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2018> > Acesso em: 20 Jul. 2020

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **PRODES — Coordenação-Geral de Observação da Terra.** 2019. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>>. Acesso em: 7 Nov. 2020.

LARSEN, Cátia. **Comparativo de custos entre sistemas construtivos em alvenaria e madeira de uma edificação residencial popular.** Engenharia Civil UNIJUÍ, Rio Grande do Sul, Ijuí, 2012.

LEITE, J. C. P. S.; LAHR, F. A. R. **Diretrizes Básicas Para Projeto em Wood Frame.** Revista Construindo, v. 7, n. 2, jul./dez. 2015.

LEROY MERLIN. Disponível em:< <https://www.leroymerlin.com.br/>>. Acesso em: 15 Out. 2020.

LPBRASIL. **Catálogo técnico:** Siding Vinílico. 2020, Disponível em:<
<https://www.lpbrasil.com.br/biblioteca-ativa/>>. Acesso em: 01 Nov. 2020

_____. **Catálogo técnico:** Telha Shingle. 2020, Disponível em:<
<https://www.lpbrasil.com.br/biblioteca-ativa/>>. Acesso em: 01 Nov 2020.

MARQUES, L. E. M. M. **O papel da madeira na sustentabilidade da construção.** 2008. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia, Porto, 2008.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamento de obras:** dicas para orçamentistas, estudo de caso, exemplo. São Paulo: Ed. Pini, 2008.

MOLINA, J. C.; JUNIOR, C. C.. Sistema construtivo em " *Wood Frame*" para casas de madeira. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 31, n. 2, p. 143-156, 2010.

PFEIL, W.; PFEIL, M. **Estruturas de Madeira.** Rio de Janeiro: LTC, 2003.

PINTO, E. M.; JUNIOR, C. C., **Resistência Mecânica de Estruturas de Madeira em Situação de Incêndio:** proposta para a inclusão em anexo da NBR 7190. Madeira: arquitetura e engenharia, nº13 artigo 6. São Paulo, Brasil, 2004.

RUBIN, Graziela Rossatto; BOLFE, Sandra Ana. O desenvolvimento da habitação social no Brasil. **Ciência e Natura**, v. 36, n. 2, p. 201-2013, 2014.

RUBIN, Graziela Rossatto. Movimento Moderno e habitação social no Brasil. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 17, n. 2, p. 57-71, 2013.

RYBNICEK, M.; KOCAR, P.; MUIGG, B.; PESKA, J.; SEDLACEK, R.; TEGEL, W.; KOLAR, T. World's oldest dendrochronologically dated archaeological wood construction. **Journal of Archaeological Science**, p. 115, 2020

SECRETARIA NACIONAL DE HABITAÇÃO PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT (PBQP-H). **Diretriz SINAT N°005 – Revisão 02** - Sistemas construtivos estruturados em peças leves de madeira maciça serrada, com fechamentos em chapas (Sistemas leves tipo “Light Wood Framing”). Brasília, 2017.

Setor imobiliário tenta recuperar vendas com a reabertura de estandes - Abrainc. Abrainc. Disponível em: <<https://www.abrainc.org.br/abrainc/2020/06/16/setor-imobiliario-tenta-recuperar-vendas-com-a-reabertura-de-estandes/?hilite=%2779%25%27%2C%27dos%27%2C%27lan%27%2C%27amentos%27%2C%2771%25%27%2C%27das%27%2C%27vendas%27>>. Acesso em: 26 Jun. 2020.

SILVA, M. L. da; TOURINHO, H. L. Z. O Banco Nacional de Habitação e o Programa Minha Casa Minha Vida: duas políticas habitacionais e uma mesma lógica locacional. São Paulo: **Caderno Metrôpole**, v. 17, n. 34, p. 401-417, 2015.

SINAPI – ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL. **Relatório de Insumos e Composições do Rio Grande do Sul Não Desonerado, referentes ao mês de agosto de 2020**. Disponível em: <
https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-a-partir-jul-2009-rs/SINAPI_ref_Insumos_Composicoes_RS_082020_NaoDesonerado.zip >. Acesso em 15 Out. 2020.

SOTSEK, Nicolle Christine; SANTOS, Adriane de Paula Lacerda. Panorama do sistema construtivo light *Wood Frame* no Brasil. **Ambiente Construído**, v. 18, n. 3, p. 309–326, 2018.

TECVERDE ENGENHARIA LTDA. **Como projetar em *Wood Frame***. Disponível em: <https://www.scribd.com/document/78512406/6491-Diretrizes-Para-Projetar-Em-Wood-Frame-Tecverde>. Acesso em: 01 Out. 2020.

THALLON, R. **Graphic Guide to Frame Construction**. Newtown: Taunton, 2008

VALADARES, Lícia do Prado. **Banco Nacional da Habitação (BNH)**. Atualização de Andrea Ribeiro Hoffmann. Disponível em: <<http://www.fgv.br/cpdoc/acervo/dicionarios/verbete-tematico/banco-nacional-da-habitacao-bnh>>. Acesso em: 03 Jul 2020.

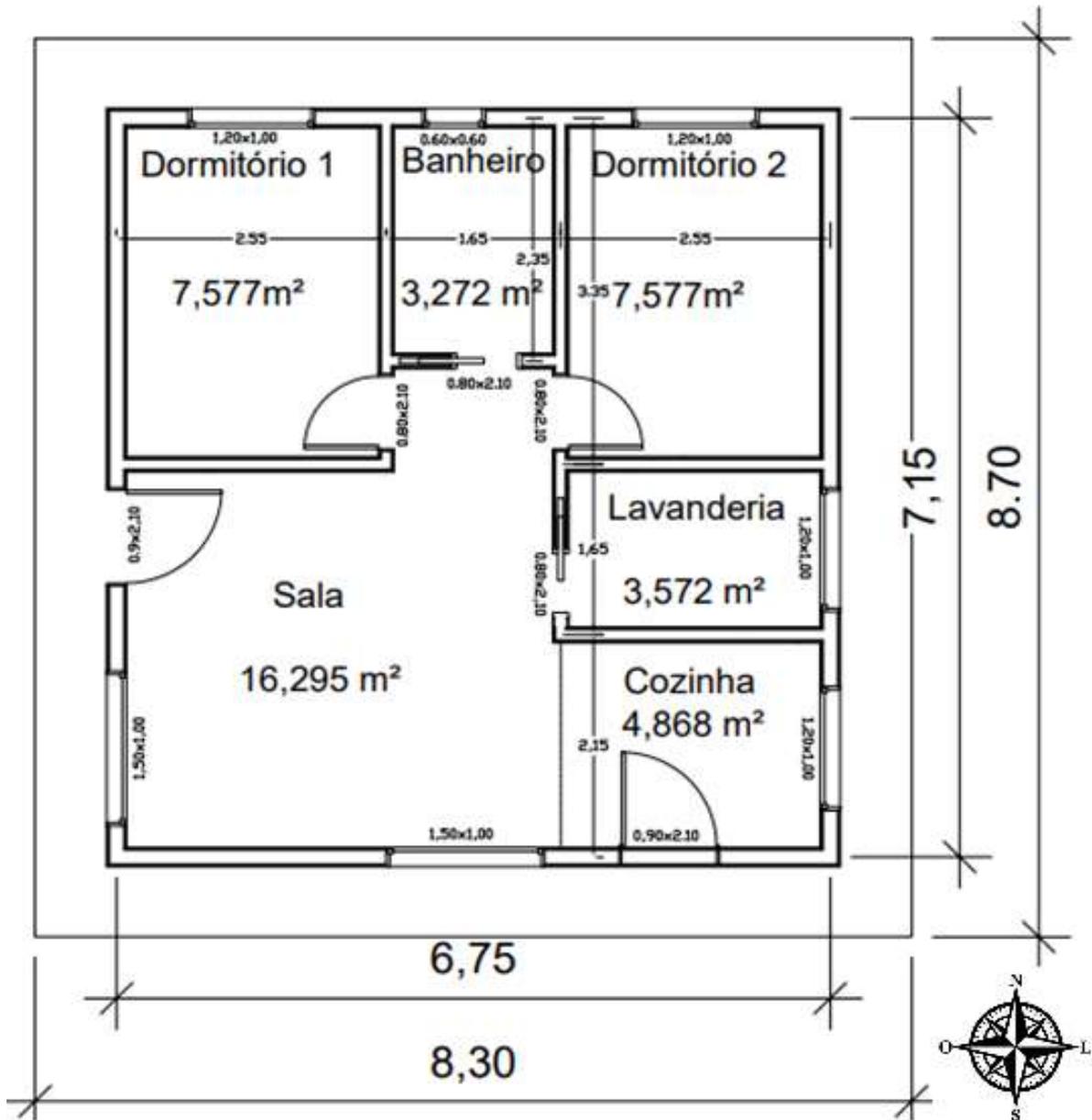
VASCONCELOS, L. S., QUEIROZ, A. F. de. **O Campo Nacional de Pesquisas Sobre Gerenciamento Sustentável de Resíduo da Construção Civil (RCD)**. Simpósio sobre Gestão Empresarial e Sustentabilidade (SimpGES), Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, 2013.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço interurbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute, 2001.

ZERBNI, F. **Cenário da Madeira FSC no Brasil 2012 – 2013**. São Paulo, SP: FSC Brasil, 2014.

APÊNDICE A – PLANTAS E DETALHES DO PROJETO EM WOOD
 FRAME ORIGINAL

Planta Baixa



Fachada Oeste



Fachada Norte



Fachada Leste



Fachada Sul

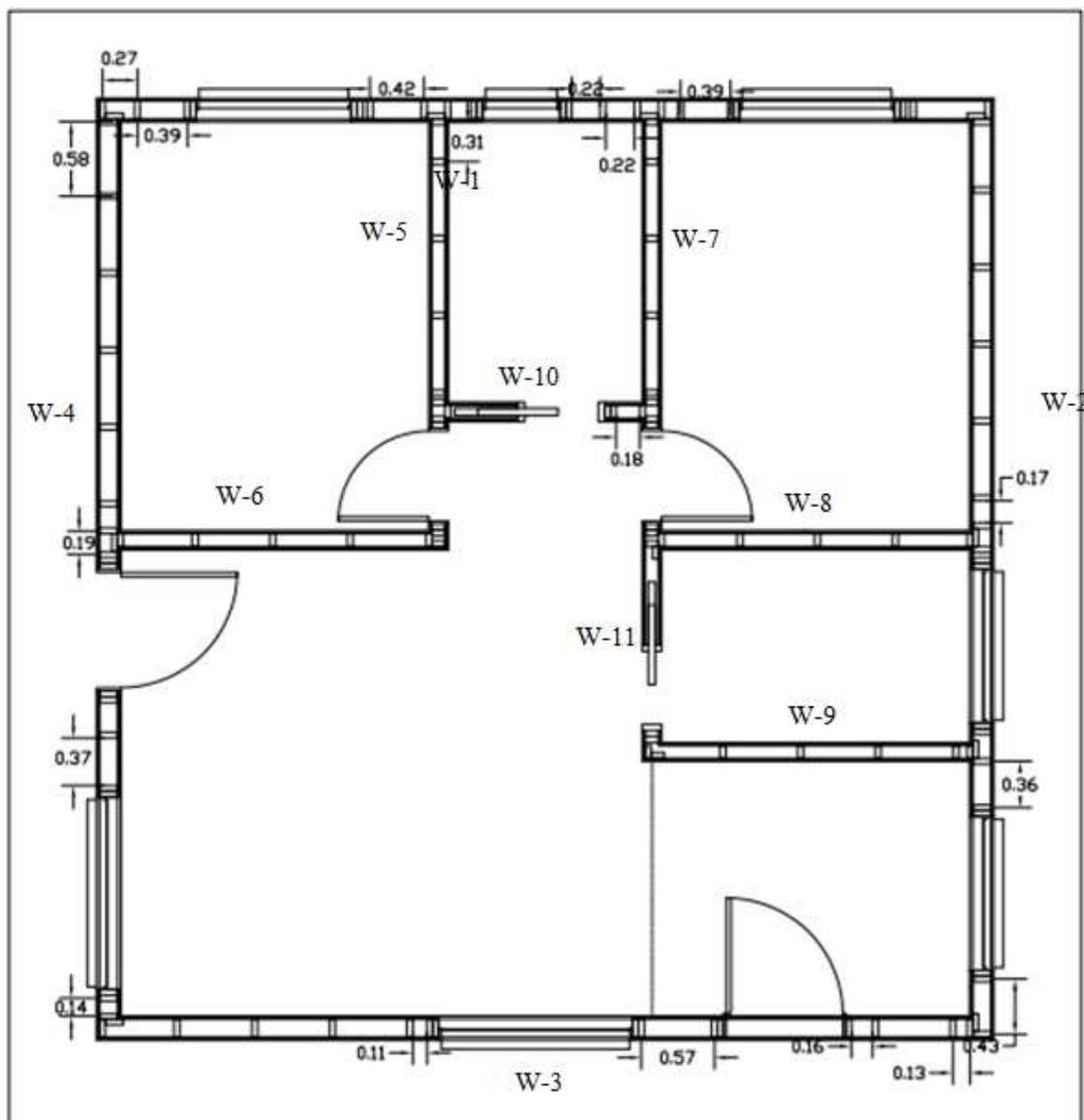


Vista 3D

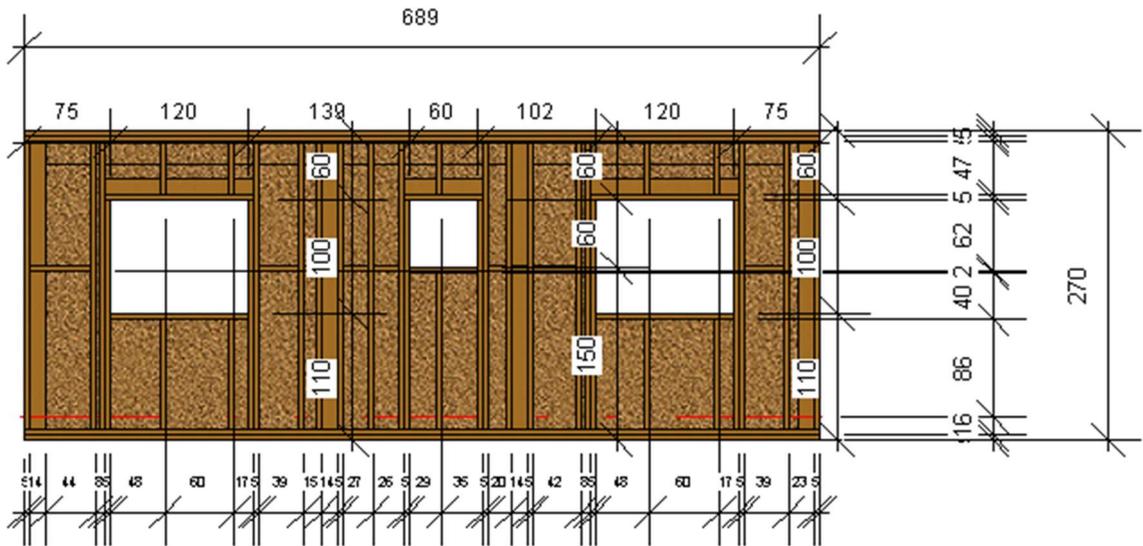
Vista 3D das paredes em *Wood Frame*



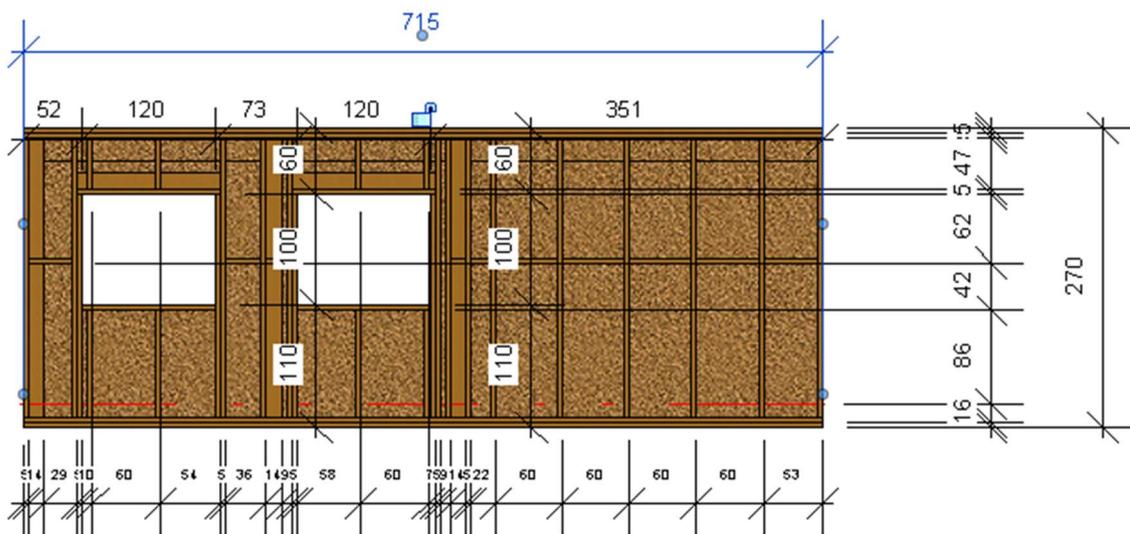
Posicionamento das Paredes em *Wood Frame*



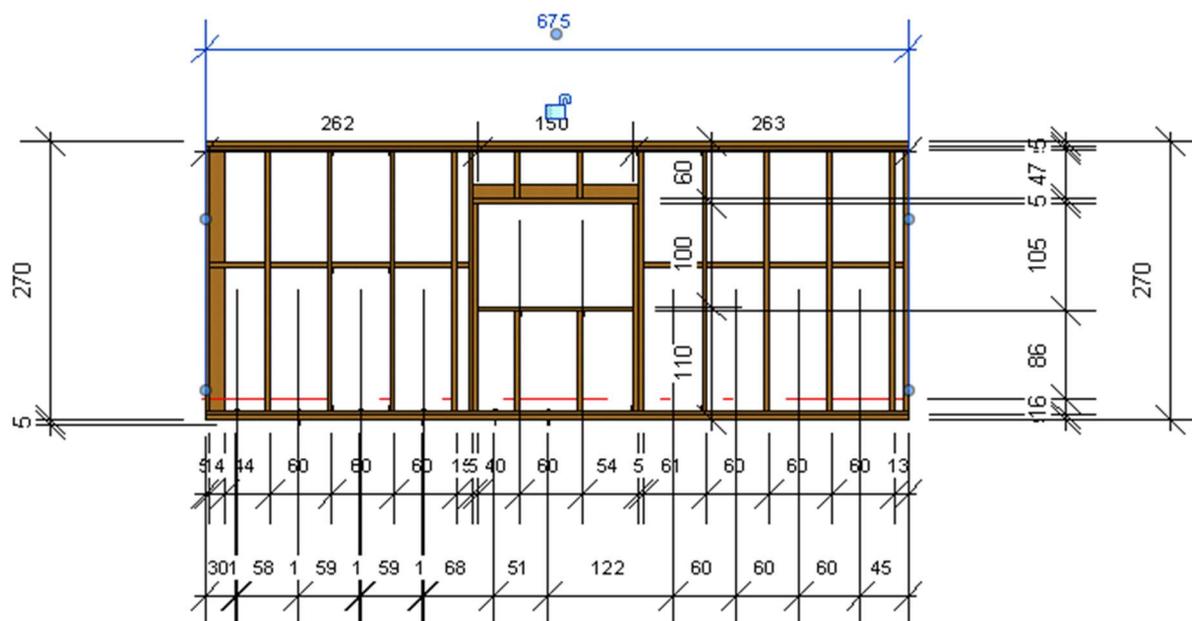
W-1



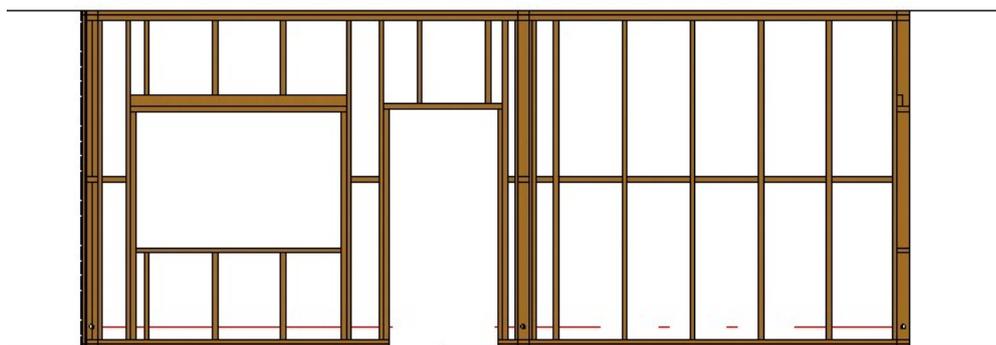
W-2



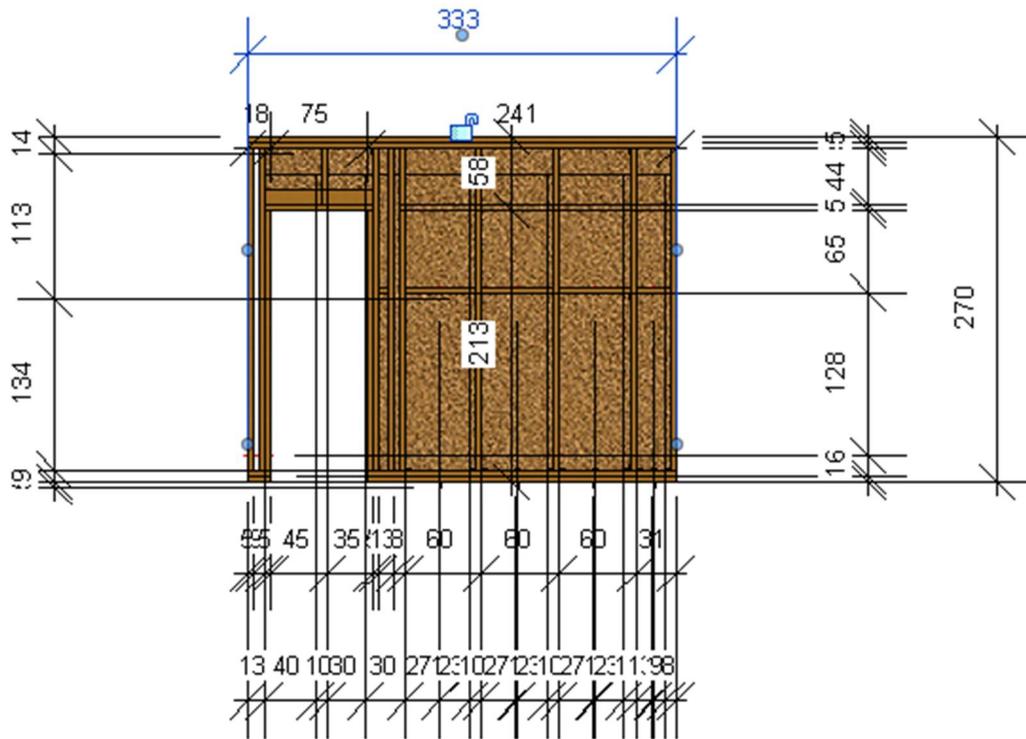
W-3



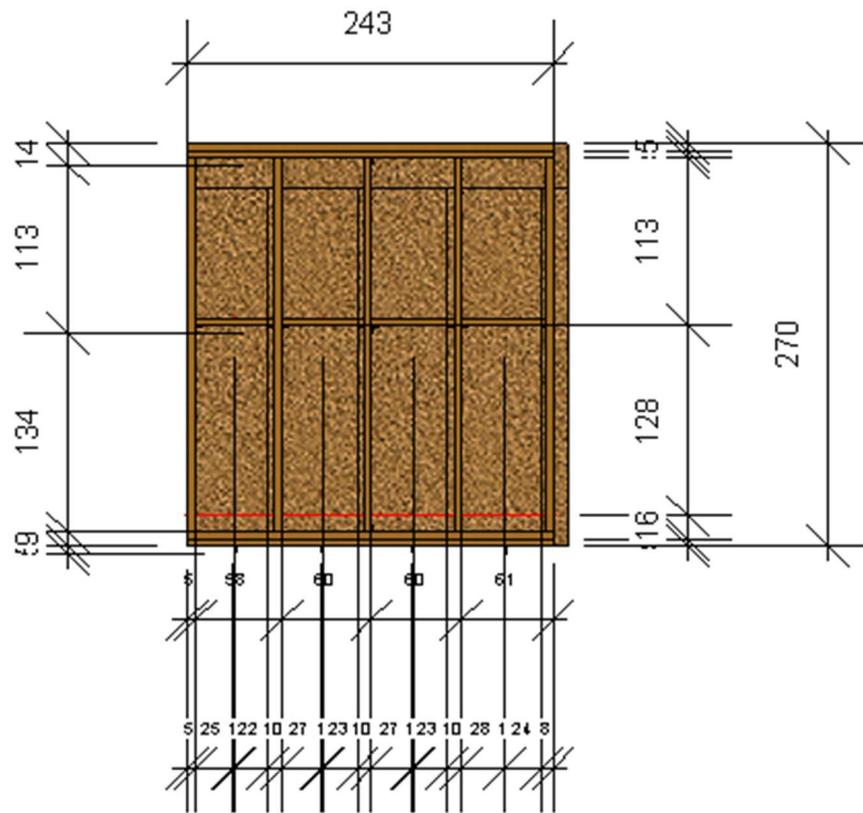
W-4



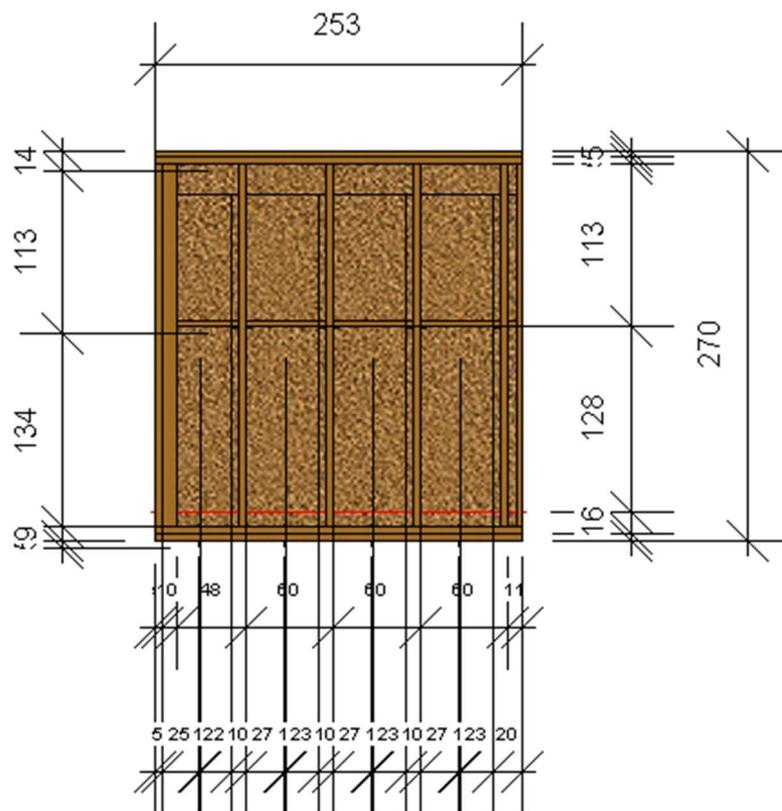
W-5



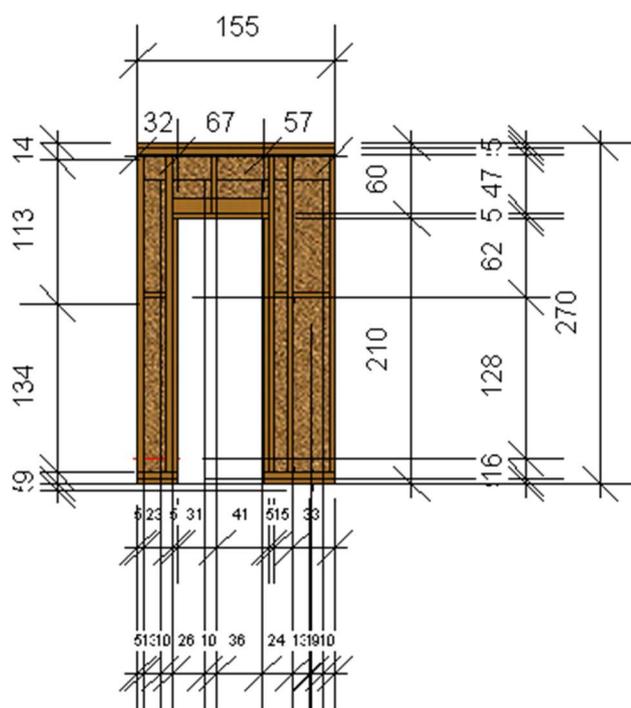
W-6

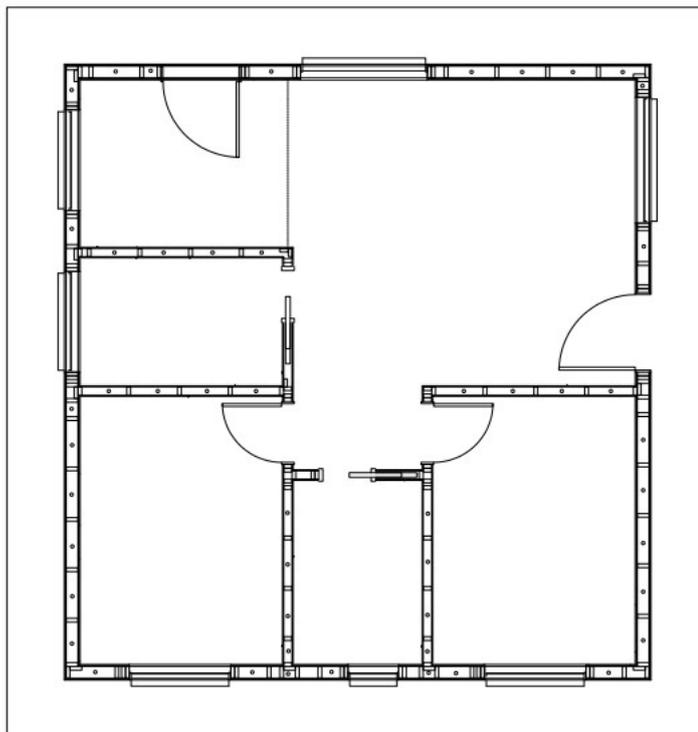


W-9



W-10





APÊNDICE B – QUANTITATIVO DE MATERIAIS NAS PAREDES EM WOOD FRAME

Parede	Framing Member	Framing Member Type	Material	Quantidade	Volume (m ³)	Area (m ²)
W-1	Resumo	Resumo	Gesso Acartonado	1	0.19	14.36
W-1	Resumo	Resumo	Metal - Steel	1	0	1.38
W-1	Resumo	Resumo	Oriented Strand Board	1	0.37	30.47
W-1	Resumo	Resumo	Pinus	1	0.7	42.33
W-1	Resumo	Resumo	Wood - C24	1	0.25	51.31
W-1	Blocking	Soleira	Pinus	11	0.02	
W-1	Bottom Cripple	Montante	Pinus	5	0.03	
W-1	Bottom Plate	Soleira	Pinus	2	0.09	2.56

W-1	Framing Sheathing	Painel	Gesso Acartonado	13	0.19	
W-1	Framing Sheathing	Painel	Oriented Strand Board	28	0.37	
W-1	Header	Soleira	Pinus	6	0.04	
W-1	Header Board	Board	Wood - C24	3	0.01	
W-1	King stud	Montante	Pinus	6	0.09	0.95
W-1	L Connection stud	Montante	Pinus	4	0.06	0.95
W-1	Siding	Siding	Wood - C24	38	0.23	
W-1	Sill Board	Board	Metal - Steel	3	0	
W-1	Sill Plate	Soleira	Pinus	3	0.02	
W-1	stud	Montante	Pinus	5	0.08	0.95
W-1	T Connection stud	Montante	Pinus	6	0.1	0.95
W-1	Top Cripple	Montante	Pinus	5	0.01	0.17
W-1	Top Plate	Soleira	Pinus	2	0.09	2.56
W-1	Trimmer	Montante	Pinus	6	0.08	0.76
W-1	Trimmer Board	Board	Wood - C24	6	0.01	
W-2	Resumo	Resumo	Gesso Acartonado	1	0.2	15.77
W-2	Resumo	Resumo	Metal - Steel	1	0	1.11
W-2	Resumo	Resumo	Oriented Strand Board	1	0.4	33.29
W-2	Resumo	Resumo	Pinus	1	0.61	36.36
W-2	Resumo	Resumo	Wood - C24	1	0.27	55.35
W-2	Blocking	Soleira	Pinus	10	0.02	
W-2	Bottom Crip- ple	Montante	Pinus	4	0.02	0.37
W-2	Bottom Plate	Soleira	Pinus	2	0.09	2.66
W-2	Framing Sheathing	Painel	Gesso Acartonado	11	0.2	

	Framing		Oriented Strand			
W-2	Sheathing	Painel	Board	25	0.4	
W-2	Header	Soleira	Pinus	4	0.03	0.49
W-2	Header Board	Board	Wood - C24	2	0	0.28
W-2	King stud	Montante	Pinus	4	0.06	0.95
W-2	L Connection stud	Montante	Pinus	2	0.03	0.95
W-2	Side stud	Montante	Pinus	1	0.02	0.95
W-2	Siding	Siding	Wood - C24	34	0.26	
W-2	Sill Board	Board	Metal - Steel	2	0	0.56
W-2	Sill Plate	Soleira	Pinus	2	0.02	0.46
W-2	stud	Montante	Pinus	5	0.08	0.95
W-2	T Connection stud	Montante	Pinus	5	0.08	0.95
W-2	Top Cripple	Montante	Pinus	4	0.01	0.17
W-2	Top Plate	Soleira	Pinus	2	0.09	2.66
W-2	Trimmer	Montante	Pinus	4	0.05	0.76
W-2	Trimmer Board	Board	Wood - C24	4	0.01	0.23
W-3	Anchor	Conexão	Metal - Steel - 345 MPa	6	0	0.01
W-3	Resumo	Resumo	Metal - Steel	1	0	0.7
W-3	Resumo	Resumo	Metal - Steel - 345 MPa	1	0	0.74
W-3	Resumo	Resumo	Pinus	1	0.48	28.6
W-3	Resumo	Resumo	Wood - C24	1	0.21	44.13
W-3	Blocking	Soleira	Pinus	10	0.03	
W-3	Bottom Crip- ple	Montante	Pinus	2	0.01	0.37
W-3	Bottom Plate	Soleira	Pinus	2	0.09	
W-3	Clip Angle	Conexão	Metal - Steel - 345 MPa	66	0	0.01

W-3	Header	Soleira	Pinus	2	0.02	0.6
W-3	Header Board	Board	Wood - C24	1	0	0.35
W-3	King stud	Montante	Pinus	2	0.03	0.95
W-3	L Connection stud	Montante	Pinus	2	0.03	0.95
W-3	Side stud	Montante	Pinus	1	0.02	0.95
W-3	Siding	Siding	Wood - C24	29	0.2	
W-3	Sill Board	Board	Metal - Steel	1	0	0.7
W-3	Sill Plate	Soleira	Pinus	1	0.01	0.57
W-3	stud	Montante	Pinus	8	0.13	0.95
W-3	Top Cripple	Montante	Pinus	2	0.01	0.17
W-3	Top Plate	Soleira	Pinus	2	0.09	2.51
W-3	Trimmer	Montante	Pinus	2	0.03	0.76
W-3	Trimmer Board	Board	Wood - C24	2	0	0.23
W-4	Resumo	Resumo	Gesso Acartonado	1	0.19	14.95
W-4	Resumo	Resumo	Metal - Steel	1	0	0.7
W-4	Resumo	Resumo	Oriented Strand Board	1	0.38	31.25
W-4	Resumo	Resumo	Wood - C24	1	0.26	52.34
W-4	Framing Sheathing	Painel	Gesso Acartonado	11	0.19	
W-4	Framing Sheathing	Painel	Oriented Strand Board	25	0.38	
W-4	Header Board	Board	Wood - C24	2	0	
W-4	Siding	Siding	Wood - C24	43	0.24	
W-4	Sill Board	Board	Metal - Steel	1	0	0.7
W-4	Trimmer Board	Board	Wood - C24	4	0.01	
W-5	Anchor	Conexão	Metal - Steel - 345 MPa	4	0	0.01
W-5	Resumo	Resumo	Gesso Acartonado	1	0.18	14.1

W-5	Resumo	Resumo	Metal - Steel - 345 MPa	1	0	0.32
W-5	Resumo	Resumo	Oriented Strand Board	1	0.17	14.23
W-5	Resumo	Resumo	Pinus	1	0.2	12.99
W-5	Blocking	Soleira	Pinus	5	0.01	
W-5	Bottom Plate	Soleira	Pinus	4	0.02	
W-5	Clip Angle	Conexão	Metal - Steel - 345 MPa	28	0	0.01
W-5	Framing Sheathing	Painel	Gesso Acartonado	14	0.18	
W-5	Framing Sheathing	Painel	Oriented Strand Board	14	0.17	
W-5	Header	Soleira	Pinus	3	0.01	
W-5	King stud	Montante	Pinus	2	0.02	0.74
W-5	L Connection stud	Montante	Pinus	1	0.01	0.74
W-5	Side stud	Montante	Pinus	1	0.01	0.74
W-5	stud	Montante	Pinus	4	0.05	0.74
W-5	T Connection stud	Montante	Pinus	1	0.01	0.74
W-5	Top Cripple	Montante	Pinus	1	0	0.14
W-5	Top Plate	Soleira	Pinus	2	0.03	0.98
W-5	Trimmer	Montante	Pinus	2	0.02	0.6
W-6	Anchor	Conexão	Metal - Steel - 345 MPa	4	0	0.01
W-6	Resumo	Resumo	Gesso Acartonado	1	0.17	13.23
W-6	Resumo	Resumo	Metal - Steel - 345 MPa	1	0	0.28
W-6	Resumo	Resumo	Oriented Strand Board	1	0.16	13.3
W-6	Resumo	Resumo	Pinus	1	0.11	7.27

W-6	Blocking	Soleira	Pinus	4	0.01	
W-6	Bottom Plate	Soleira	Pinus	2	0.02	
W-6	Clip Angle	Conexão	Metal - Steel - 345 MPa	24	0	0.01
W-6	Framing Sheathing	Painel	Gesso Acartonado	8	0.17	
W-6	Framing Sheathing	Painel	Oriented Strand Board	10	0.16	
W-6	Side stud	Montante	Pinus	2	0.02	0.74
W-6	stud	Montante	Pinus	3	0.03	0.74
W-6	Top Plate	Soleira	Pinus	2	0.02	0.71
W-7	Anchor	Conexão	Metal - Steel - 345 MPa	4	0	0.01
W-7	Resumo	Resumo	Gesso Acartonado	1	0.18	14.1
W-7	Resumo	Resumo	Metal - Steel - 345 MPa	1	0	0.32
W-7	Resumo	Resumo	Oriented Strand Board	1	0.17	14.23
W-7	Resumo	Resumo	Pinus	1	0.2	12.99
W-7	Blocking	Soleira	Pinus	5	0.01	
W-7	Bottom Plate	Soleira	Pinus	4	0.02	
W-7	Clip Angle	Conexão	Metal - Steel - 345 MPa	28	0	0.01
W-7	Framing Sheathing	Painel	Gesso Acartonado	12	0.18	
W-7	Framing Sheathing	Painel	Oriented Strand Board	13	0.17	
W-7	Header	Soleira	Pinus	3	0.01	
W-7	King stud	Montante	Pinus	2	0.02	0.74
W-7	L Connection stud	Montante	Pinus	1	0.01	0.74
W-7	Side stud	Montante	Pinus	1	0.01	0.74

W-7	stud	Montante	Pinus	4	0.05	0.74
W-7	T Connection stud	Montante	Pinus	1	0.01	0.74
W-7	Top Cripple	Montante	Pinus	1	0	0.14
W-7	Top Plate	Soleira	Pinus	2	0.03	0.98
W-7	Trimmer	Montante	Pinus	2	0.02	0.6
W-8	Anchor	Conexão	Metal - Steel - 345 MPa	4	0	0.01
W-8	Resumo	Resumo	Gesso Acartonado	1	0.17	13.23
W-8	Resumo	Resumo	Metal - Steel - 345 MPa	1	0	0.28
W-8	Resumo	Resumo	Oriented Strand Board	1	0.16	13.3
W-8	Resumo	Resumo	Pinus	1	0.11	7.27
W-8	Blocking	Soleira	Pinus	4	0.01	
W-8	Bottom Plate	Soleira	Pinus	2	0.02	
W-8	Clip Angle	Conexão	Metal - Steel - 345 MPa	24	0	0.01
W-8	Framing Sheathing	Painel	Gesso Acartonado	9	0.17	
W-8	Framing Sheathing	Painel	Oriented Strand Board	10	0.16	
W-8	Side stud	Montante	Pinus	2	0.02	0.74
W-8	stud	Montante	Pinus	3	0.03	0.74
W-8	Top Plate	Soleira	Pinus	2	0.02	0.71
W-9	Anchor	Conexão	Metal - Steel - 345 MPa	4	0	0.01
W-9	Resumo	Resumo	Gesso Acartonado	1	0.17	13.3
W-9	Resumo	Resumo	Metal - Steel - 345 MPa	1	0	0.28
W-9	Resumo	Resumo	Oriented Strand Board	1	0.16	13.37

W-9	Resumo	Resumo	Pinus	1	0.13	8.88
W-9	Blocking	Soleira	Pinus	5	0.01	
W-9	Bottom Plate	Soleira	Pinus	2	0.02	
W-9	Clip Angle	Conexão	Metal - Steel - 345 MPa	24	0	0.01
W-9	Framing Sheathing	Painel	Gesso Acartonado	8	0.17	
W-9	Framing Sheathing	Painel	Oriented Strand Board	10	0.16	
W-9	L Connection stud	Montante	Pinus	2	0.02	0.74
W-9	Side stud	Montante	Pinus	1	0.01	0.74
W-9	stud	Montante	Pinus	4	0.05	0.74
W-9	Top Plate	Soleira	Pinus	2	0.02	0.74
W-10	Anchor	Conexão	Metal - Steel - 345 MPa	1	0	0.01
W-10	Resumo	Resumo	Gesso Acartonado	1	0.07	5.29
W-10	Resumo	Resumo	Metal - Steel - 345 MPa	1	0	0.18
W-10	Resumo	Resumo	Oriented Strand Board	1	0.07	5.43
W-10	Resumo	Resumo	Pinus	1	0.11	7.46
W-10	Blocking	Soleira	Pinus	3	0	
W-10	Bottom Plate	Soleira	Pinus	4	0.01	
W-10	Clip Angle	Conexão	Metal - Steel - 345 MPa	16	0	0.01
W-10	Framing Sheathing	Painel	Gesso Acartonado	8	0.07	
W-10	Framing Sheathing	Painel	Oriented Strand Board	8	0.07	
W-10	Header	Soleira	Pinus	3	0.01	
W-10	King stud	Montante	Pinus	2	0.02	0.74

W-10	Side stud	Montante	Pinus	2	0.02	0.74
W-10	stud	Montante	Pinus	1	0.01	0.74
W-10	Top Cripple	Montante	Pinus	1	0	0.14
W-10	Top Plate	Soleira	Pinus	2	0.01	0.46
W-10	Trimmer	Montante	Pinus	2	0.02	0.6
W-11	Anchor	Conexão	Metal - Steel - 345 MPa	2	0	0.01
W-11	Resumo	Resumo	Gesso Acartonado	1	0.07	5.66
W-11	Resumo	Resumo	Metal - Steel - 345 MPa	1	0	0.19
W-11	Resumo	Resumo	Oriented Strand Board	1	0.07	5.66
W-11	Resumo	Resumo	Pinus	1	0.11	7.52
W-11	Blocking	Soleira	Pinus	2	0	0.1
W-11	Bottom Plate	Soleira	Pinus	4	0.01	
W-11	Clip Angle	Conexão	Metal - Steel - 345 MPa	17	0	0.01
W-11	Framing Sheathing	Painel	Gesso Acartonado	8	0.07	
W-11	Framing Sheathing	Painel	Oriented Strand Board	8	0.07	
W-11	Header	Soleira	Pinus	3	0.01	
W-11	King stud	Montante	Pinus	2	0.02	0.74
W-11	L Connection stud	Montante	Pinus	2	0.02	0.74
W-11	stud	Montante	Pinus	1	0.01	0.74
W-11	Top Cripple	Montante	Pinus	1	0	0.14
W-11	Top Plate	Soleira	Pinus	2	0.01	0.47
W-11	Trimmer	Montante	Pinus	2	0.02	

APÊNDICE C – COMPOSIÇÕES DE MÃO DE OBRAS UTILIZADAS NOS ORÇAMENTOS

03.SEDI.ECOM.076/01	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		MO Unitária	MO Total	Encargos Complementares
						R\$ 16.51	
INSUMO	6111	SERVENTE DE OBRAS	H	1.0000	R\$ 12.42	R\$ 12.42	
INSUMO	37370	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.04	R\$ 1.04	
INSUMO	37371	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.05	R\$ 1.05	
INSUMO	37372	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.35	R\$ 0.35	
INSUMO	37373	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.07	R\$ 0.07	
INSUMO	43467	FERRAMENTAS - FAMILIA SERVENTE - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.38	R\$ 0.38	
INSUMO	43491	EPI - FAMILIA SERVENTE - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.02	R\$ 1.02	
INSUMO	6111	SERVENTE DE OBRAS	H	0.0146	R\$ 12.42	R\$ 0.18	

03.SEDI.ECOM.069/01	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		MO Unitária	MO Total	Encargos Complementares
						R\$ 19.99	
INSUMO	4750	PEDREIRO	H	1.0000	R\$ 15.79	R\$ 15.79	
INSUMO	37370	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.04	R\$ 1.04	
INSUMO	37371	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.05	R\$ 1.05	

INSUMO	37372	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.35	R\$ 0.35	
INSUMO	37373	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.07	R\$ 0.07	
INSUMO	43465	FERRAMENTAS - FAMILIA PEDREIRO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.50	R\$ 0.50	
INSUMO	43489	EPI - FAMILIA PEDREIRO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.96	R\$ 0.96	
INSUMO	4750	PEDREIRO	H	0.0146	R\$ 15.79	R\$ 0.23	

03.SEDI.ECOM.026/01	88261	CARPINTEIRO DE ESQUADRIA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		MO Unitária	MO Total		Encargos Complementares
						R\$ 17.63		
INSUMO	1214	CARPINTEIRO DE ESQUADRIAS	H	1.0000	R\$ 13.56	R\$ 13.56		
INSUMO	37370	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.04	R\$ 1.04		
INSUMO	37371	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.05	R\$ 1.05		
INSUMO	37372	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.35	R\$ 0.35		
INSUMO	37373	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.07	R\$ 0.07		
INSUMO	43459	FERRAMENTAS - FAMILIA CARPINTEIRO DE FORMAS - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.34	R\$ 0.34		
INSUMO	43483	EPI - FAMILIA CARPINTEIRO DE FORMAS - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.08	R\$ 1.08		
INSUMO	1214	CARPINTEIRO DE ESQUADRIAS	H	0.0102	R\$ 13.56	R\$ 0.14		

03.SEDI.ECOM.027/01	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		MO Unitária	MO Total	Encargos Complementares
						R\$ 19.84	
INSUMO	1213	CARPINTEIRO DE FORMAS	H	1.0000	R\$ 15.79	R\$ 15.79	
INSUMO	37370	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.04	R\$ 1.04	
INSUMO	37371	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.05	R\$ 1.05	
INSUMO	37372	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.35	R\$ 0.35	
INSUMO	37373	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.07	R\$ 0.07	
INSUMO	43459	FERRAMENTAS - FAMILIA CARPINTEIRO DE FORMAS - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.34	R\$ 0.34	
INSUMO	43483	EPI - FAMILIA CARPINTEIRO DE FORMAS - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.08	R\$ 1.08	
INSUMO	1213	CARPINTEIRO DE FORMAS	H	0.0079	R\$ 15.79	R\$ 0.12	

03.SEDI.ECOM.021/01	88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		MO Unitária	MO Total	Encargos Complementares
						R\$ 19.92	
INSUMO	4760	AZULEJISTA OU LADRILHEIRO	H	1.0000	R\$ 15.79	R\$ 15.79	
INSUMO	37370	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.04	R\$ 1.04	
INSUMO	37371	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.05	R\$ 1.05	
INSUMO	37372	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.35	R\$ 0.35	
INSUMO	37373	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.07	R\$ 0.07	

Viabilidade técnica-econômica para construção de habitações de interesse social em Wood Frame

INSUMO	43465	FERRAMENTAS - FAMILIA PEDREIRO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.50	R\$ 0.50	
INSUMO	43489	EPI - FAMILIA PEDREIRO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.96	R\$ 0.96	
INSUMO	4760	AZULEJISTA OU LADRILHEIRO	H	0.0102	R\$ 15.79	R\$ 0.16	

03.SEDI.ECOM.034/01	88269	GESSEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		MO Unitária	MO Total	Encargos Complementares
						R\$ 19.21	
INSUMO	12872	GESSEIRO	H	1.0000	R\$ 15.12	R\$ 15.12	
INSUMO	37370	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.04	R\$ 1.04	
INSUMO	37371	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.05	R\$ 1.05	
INSUMO	37372	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.35	R\$ 0.35	
INSUMO	37373	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.07	R\$ 0.07	
INSUMO	43465	FERRAMENTAS - FAMILIA PEDREIRO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.50	R\$ 0.50	
INSUMO	43489	EPI - FAMILIA PEDREIRO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.96	R\$ 0.96	
INSUMO	12872	GESSEIRO	H	0.0079	R\$ 15.12	R\$ 0.12	

03.SEDI.ECOM.035/01	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		MO Unitária	MO Total	Encargos Complementares
						R\$ 20.26	
INSUMO	12873	IMPERMEABILIZADOR	H	1.0000	R\$ 16.06	R\$ 16.06	
INSUMO	37370	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.04	R\$ 1.04	

INSUMO	37371	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.05	R\$ 1.05	
INSUMO	37372	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.35	R\$ 0.35	
INSUMO	37373	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.07	R\$ 0.07	
INSUMO	43465	FERRAMENTAS - FAMILIA PEDREIRO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.50	R\$ 0.50	
INSUMO	43489	EPI - FAMILIA PEDREIRO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.96	R\$ 0.96	
INSUMO	12873	IMPERMEABILIZADOR	H	0.0146	R\$ 16.06	R\$ 0.23	

03.SEDI.ECOM.070/01	88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		MO Unitária	MO Total		Encargos Complementares
						R\$ 21.09		
INSUMO	4783	PINTOR	H	1.0000	R\$ 15.79	R\$ 15.79		
INSUMO	37370	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.04	R\$ 1.04		
INSUMO	37371	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.05	R\$ 1.05		
INSUMO	37372	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.35	R\$ 0.35		
INSUMO	37373	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.07	R\$ 0.07		
INSUMO	43466	FERRAMENTAS - FAMILIA PINTOR - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.17	R\$ 1.17		
INSUMO	43490	EPI - FAMILIA PINTOR - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.46	R\$ 1.46		
INSUMO	4783	PINTOR	H	0.0102	R\$ 15.79	R\$ 0.16		

						MO Total	
--	--	--	--	--	--	-----------------	--

03.SEDI.ECOM.004/01	88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		MO Unitária	R\$ 16.48	Encargos Complementares
INSUMO	6117	CARPINTEIRO AUXILIAR	H	1.0000	R\$ 12.42	R\$ 12.42	
INSUMO	37370	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.04	R\$ 1.04	
INSUMO	37371	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.05	R\$ 1.05	
INSUMO	37372	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.35	R\$ 0.35	
INSUMO	37373	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.07	R\$ 0.07	
INSUMO	43459	FERRAMENTAS - FAMILIA CARPINTEIRO DE FORMAS - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.34	R\$ 0.34	
INSUMO	43483	EPI - FAMILIA CARPINTEIRO DE FORMAS - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.08	R\$ 1.08	
INSUMO	6117	CARPINTEIRO AUXILIAR	H	0.0102	R\$ 12.42	R\$ 0.13	

03.SEDI.ECOM.008/01	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		MO Unitária	MO Total		Encargos Complementares
						R\$ 20.15		
INSUMO	242	AJUDANTE ESPECIALIZADO	H	1.0000	R\$ 16.11	R\$ 16.11		
INSUMO	37370	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.04	R\$ 1.04		
INSUMO	37371	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.05	R\$ 1.05		
INSUMO	37372	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.35	R\$ 0.35		
INSUMO	37373	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.07	R\$ 0.07		
INSUMO	43467	FERRAMENTAS - FAMILIA SERVENTE - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.38	R\$ 0.38		

INSUMO	43491	EPI - FAMILIA SERVENTE - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.02	R\$ 1.02	
INSUMO	242	AJUDANTE ESPECIALIZADO	H	0.0079	R\$ 16.11	R\$ 0.13	

03.SEDI.ECOM.041/01	88278	MONTADOR DE ESTRUTURA METÁLICA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		MO Unitária	MO Total	Encargos Complementares
						R\$ 17.59	
INSUMO	25957	MONTADOR DE ESTRUTURAS METALICAS	H	1.0000	R\$ 14.30	R\$ 14.30	
INSUMO	37370	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.04	R\$ 1.04	
INSUMO	37371	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.05	R\$ 1.05	
INSUMO	37372	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.35	R\$ 0.35	
INSUMO	37373	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.07	R\$ 0.07	
INSUMO	43464	FERRAMENTAS - FAMILIA OPERADOR ESCAVADEIRA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.01	R\$ 0.01	
INSUMO	43488	EPI - FAMILIA OPERADOR ESCAVADEIRA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.66	R\$ 0.66	
INSUMO	25957	MONTADOR DE ESTRUTURAS METALICAS	H	0.0079	R\$ 14.30	R\$ 0.11	

03.SEDI.ECOM.082/01	88323	TELHADISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		MO Unitária	MO Total	Encargos Complementares
						R\$ 20.25	
INSUMO	12869	TELHADOR	H	1.0000	R\$ 16.19	R\$ 16.19	
INSUMO	37370	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.04	R\$ 1.04	
INSUMO	37371	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.05	R\$ 1.05	

INSUMO	37372	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.35	R\$ 0.35	
INSUMO	37373	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.07	R\$ 0.07	
INSUMO	43459	FERRAMENTAS - FAMILIA CARPINTEIRO DE FORMAS - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 0.34	R\$ 0.34	
INSUMO	43483	EPI - FAMILIA CARPINTEIRO DE FORMAS - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	1.0000	R\$ 1.08	R\$ 1.08	
INSUMO	12869	TELHADOR	H	0.0079	R\$ 16.19	R\$ 0.13	

APÊNDICE D – COMPOSIÇÕES DE SERVIÇOS UTILIZADAS NOS ORÇAMENTOS

01.FUES.RADI .005/01	97086	FABRICAÇÃO. MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA RADIER. EM MADEIRA SERRADA. 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2017	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Radiers
							R\$ 16.62	R\$ 70.57	
INSUMO	2692	DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA. DE BASE OLEOSA EMULSIO- NADA EM AGUA	L	0.0170	R\$ 4.94	R\$ -	R\$ 0.08	R\$ -	
INSUMO	4491	PONTALETE DE MADEIRA NAO APARELHADA *7,5 X 7,5* CM (3 X 3 ") PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	0.3700	R\$ 3.44	R\$ -	R\$ 1.27	R\$ -	
INSUMO	4517	SARRAFO DE MADEIRA NAO APARELHADA *2,5 X 7,5* CM (1 X 3 ") PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	0.4400	R\$ 1.24	R\$ -	R\$ 0.55	R\$ -	
INSUMO	5068	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	KG	0.0390	R\$ 11.04	R\$ -	R\$ 0.43	R\$ -	
INSUMO	6193	TABUA DE MADEIRA NAO APA- RELHADA *2,5 X 20* CM, CE- DRINHO OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	1.3800	R\$ 10.35	R\$ -	R\$ 14.28	R\$ -	
COM- POSICAO	88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLE- MENTARES	H	1.4440	R\$ -	R\$ 16.48	R\$ -	R\$ 23.79	
COM- POSICAO	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLE- MENTARES	H	2.3570	R\$ -	R\$ 19.84	R\$ -	R\$ 46.77	
01.FUES.RADI .013/01	97094	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA, PARA ESPE- SURA DE 10 CM - LANÇA- MENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2017	M3		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Radiers
							R\$ 395.78	R\$ 18.40	

INSUMO	1525	CONCRETO USINADO BOMBEEVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M3	1.1630	R\$ 340.31	R\$ -	R\$ 395.78	R\$ -	
COM-POSICAO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.5040	R\$ -	R\$ 19.99	R\$ -	R\$ 10.08	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.5040	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 8.32	

01.ESQV.JAN E.013/01	94571	JANELA DE ALUMÍNIO INTEGRADA, FIXAÇÃO COM PARAFUSO SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO). AF_07/2016	M ²		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Es- quadrias - Janelas
							R\$ 421.00	R\$ 19.68	
INSUMO	4377	PARAFUSO DE ACO ZINCADO COM ROSCA SOBERBA, CABECA CHATA E FENDA SIMPLES, DIAMETRO 4,2 MM, COMPRIMENTO * 32 * MM	UN	9.2000	R\$ 0.09	R\$ -	R\$ 0.83	R\$ -	
INSUMO	34370	JANELA DE CORRER EM ALUMINIO, VENEZIANA, 120 X 120 CM (A X L), 3 FLS (2 VENEZIANAS E 1 VIDRO), SEM BANDEIRA, ACABAMENTO ACETOU BRILHANTE, BATENTE/REQUADRO DE 6 A 14 CM, COM VIDRO, SEM GUARNICAO/ALIZAR	UN	0.6940	R\$ 590.81	R\$ -	R\$ 410.02	R\$ -	
INSUMO	39961	SILICONE ACETICO USO GERAL INCOLOR 280 G	UN	0.6233	R\$ 16.29	R\$ -	R\$ 10.15	R\$ -	
COM-POSICAO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.6970	R\$ -	R\$ 19.99	R\$ -	R\$ 13.93	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.3480	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 5.75	

01.ESQV.JAN E.011/01	94569	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Es- quadrias - Janelas
							R\$ 419.08	R\$ 48.21	

INSUMO	601	JANELA MAXIM AR EM ALUMI- NIO, 60 X 60 CM (A X L), BA- TENTE/REQUADRO DE 4 A 14 CM, COM VIDRO, SEM GUAR- NICA/O/ALIZAR	M2	1.0000	R\$ 396.58	R\$ -	R\$ 396.58	R\$ -	
INSUMO	4377	PARAFUSO DE ACO ZINCADO COM ROSCA SOBERBA, CA- BECA CHATA E FENDA SIM- PLES, DIAMETRO 4,2 MM, COMPRIMENTO * 32 * MM	UN	24.400 0	R\$ 0.09	R\$ -	R\$ 2.20	R\$ -	
INSUMO	39961	SILICONE ACETICO USO GERAL INCOLOR 280 G	UN	1.2467	R\$ 16.29	R\$ -	R\$ 20.31	R\$ -	
COM- POSICAO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1.7070	R\$ -	R\$ 19.99	R\$ -	R\$ 34.12	
COM- POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.8530	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 14.08	
01.ESQV.POR T.002/01	90789	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FO- LHA LEVE OU MÉDIA, 70X210CM, EXCLUSIVE FE- CHADURA, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO PARCIAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNE- CIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN		MA Unitário	MO Unitário	MA Total R\$ 496.96	MO Total R\$ 13.15	Es- quadrias - Portas
INSUMO	38124	ESPUMA EXPANSIVA DE PO- LIURETANO, APLICACAO MA- NUAL - 500 ML	UN	0.3860	R\$ 26.45	R\$ -	R\$ 10.21	R\$ -	
INSUMO	39492	KIT PORTA PRONTA DE MA- DEIRA. FOLHA MEDIA (NBR 15930) DE 80 X 210 CM. E = 35 MM. NUCLEO SARRAFEADO. ESTRUTURA USINADA PARA FECHADURA. CAPA LISA EM HDF. ACABAMENTO MELAMI- NICO BRANCO (INCLUI MARCO. ALIZARES E DOBRADI- CAS)	UN	1.0000	R\$ 486.75	R\$ -	R\$ 486.75	R\$ -	
COM- POSICAO	88261	CARPINTEIRO DE ESQUADRIA COM ENCARGOS COMPLE- MENTARES	H	0.5080	R\$ -	R\$ 17.63	R\$ -	R\$ 8.96	

COM- POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.2540	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 4.19	
-----------------	-------	---	---	--------	----------	--------------	----------	-------------	--

01.ESQV.POR T.006/01	90793	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FO- LHA PESADA OU SUPERPE- SADA, 90X210CM, EXCLUSIVE FECHADURA, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO TOTAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNE- CIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Es- quadrias - Portas
							R\$ 560.86	R\$ 24.05	
INSUMO	38124	ESPUMA EXPANSIVA DE PO- LIURETANO, APLICACAO MA- NUAL - 500 ML	UN	1.1620	R\$ 26.45	R\$ -	R\$ 30.73	R\$ -	
INSUMO	39501	KIT PORTA PRONTA DE MA- DEIRA, FOLHA PESADA (NBR 15930) DE 90 X 210 CM, E = 35 MM, NUCLEO SOLIDO, CAPA LISA EM HDF, ACABAMENTO MELAMINICO BRANCO (INCLUI MARCO, ALIZARES, DOBRADI- CAS E FECHADURA EXTERNA)	UN	1.0000	R\$ 530.13	R\$ -	R\$ 530.13	R\$ -	
COM- POSICAO	88261	CARPINTEIRO DE ESQUADRIA COM ENCARGOS COMPLE- MENTARES	H	0.9290	R\$ -	R\$ 17.63	R\$ -	R\$ 16.38	
COM- POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.4650	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 7.68	

01.ESQV.POR T.023/04	91298	PORTA DE MADEIRA TIPO VE- NEZIANA, 80X210CM, ESPES- SURA DE 3CM, INCLUSO DO- BRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Es- quadrias - Portas
							R\$ 622.19	R\$ 40.02	
INSUMO	2432	DOBRADICA EM ACO/FERRO, 3 1/2" X 3", E= 1,9 A 2 MM, COM ANEL, CROMADO OU ZINCADO, TAMPA BOLA, COM PARAFUSOS	UN	3.0000	R\$ 19.38	R\$ -	R\$ 58.14	R\$ -	

INSUMO	4969	PORTA DE MADEIRA-DE-LEI TIPO VENEZIANA (ANGELIM OU EQUIVALENTE REGIONAL), E = *3,5* CM	M2	1.6800	R\$ 335.39	R\$ -	R\$ 563.46	R\$ -	
INSUMO	11055	PARAFUSO ROSCA SOBERBA ZINCADO CABECA CHATA FENDA SIMPLES 3,5 X 25 MM (1 ")	UN	19.800 0	R\$ 0.03	R\$ -	R\$ 0.59	R\$ -	
COM-POSICAO	88261	CARPINTEIRO DE ESQUADRIA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1.5460	R\$ -	R\$ 17.63	R\$ -	R\$ 27.25	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.7730	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 12.76	

01.PISO.CINT .003/02	93391	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA PADRÃO POPULAR DE DIMENSÕES 35X35 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_06/2014	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Re-vestimen to Cerâmico Interno
							R\$ 18.90	R\$ 7.26	
INSUMO	1297	PISO EM CERAMICA ESMALTADA, COMERCIAL (PADRAO POPULAR), PEI MAIOR OU IGUAL A 3, FORMATO MENOR OU IGUAL A 2025 CM2	M2	1.0600	R\$ 15.11	R\$ -	R\$ 16.02	R\$ -	
INSUMO	1381	ARGAMASSA COLANTE AC I PARA CERAMICAS	KG	4.8600	R\$ 0.46	R\$ -	R\$ 2.24	R\$ -	
INSUMO	34357	REJUNTE CIMENTICIO, QUALQUER COR	KG	0.2400	R\$ 2.70	R\$ -	R\$ 0.65	R\$ -	
COM-POSICAO	88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.2400	R\$ -	R\$ 19.92	R\$ -	R\$ 4.78	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.1500	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 2.48	

01.REVE.ROD A.001/01	88648	RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO	M		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Re-vestimen
-------------------------	-------	--	---	--	----------------	----------------	-------------	-------------	-------------

		ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35CM. AF_06/2014					R\$ 2.75	R\$ 1.91	to Cerâmico Interno
INSUMO	1287	PISO EM CERAMICA ESMALTADA EXTRA, PEI MAIOR OU IGUAL A 4, FORMATO MENOR OU IGUAL A 2025 CM2	M2	0.1230	R\$ 18.22	R\$ -	R\$ 2.24	R\$ -	
INSUMO	1381	ARGAMASSA COLANTE AC I PARA CERAMICAS	KG	0.6030	R\$ 0.46	R\$ -	R\$ 0.28	R\$ -	
INSUMO	34357	REJUNTE CIMENTICIO, QUALQUER COR	KG	0.0850	R\$ 2.70	R\$ -	R\$ 0.23	R\$ -	
COM-POSICAO	88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.0700	R\$ -	R\$ 19.92	R\$ -	R\$ 1.39	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.0310	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 0.51	

01.REVE.CINT .005/01	87268	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 25X35 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Re-vestimen- to Cerâmico Interno
							R\$ 34.92	R\$ 24.40	
INSUMO	536	REVESTIMENTO EM CERAMICA ESMALTADA EXTRA, PEI MENOR OU IGUAL A 3, FORMATO MENOR OU IGUAL A 2025 CM2	M2	1.0800	R\$ 29.54	R\$ -	R\$ 31.90	R\$ -	
INSUMO	1381	ARGAMASSA COLANTE AC I PARA CERAMICAS	KG	4.8600	R\$ 0.46	R\$ -	R\$ 2.24	R\$ -	
INSUMO	34357	REJUNTE CIMENTICIO, QUALQUER COR	KG	0.2900	R\$ 2.70	R\$ -	R\$ 0.78	R\$ -	
COM-POSICAO	88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.8600	R\$ -	R\$ 19.92	R\$ -	R\$ 17.13	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.4400	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 7.26	

01.REVE.FOR R.006/01	96110	FORRO EM DRYWALL, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA DE FIXAÇÃO. AF_05/2017_P	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Forros
							R\$ 46.45	R\$ 15.57	
INSUMO	39413	CHAPA DE GESSO ACARTONADO, STANDARD (ST), COR BRANCA, E = 12,5 MM, 1200 X 2400 MM (L X C)	M2	1.0665	R\$ 22.94	R\$ -	R\$ 24.47	R\$ -	
INSUMO	39427	PERFIL CANALETA, FORMATO C, EM ACO ZINCADO, PARA ESTRUTURA FORRO DRYWALL, E = 0,5 MM, *46 X 18* (L X H), COMPRIMENTO 3 M	M	2.4000	R\$ 4.02	R\$ -	R\$ 9.65	R\$ -	
INSUMO	39430	PENDURAL OU PRESILHA REGULADORA, EM ACO GALVANIZADO, COM CORPO, MOLA E REBITE, PARA PERFIL TIPO CANALETA DE ESTRUTURA EM FORROS DRYWALL	UN	2.2122	R\$ 1.51	R\$ -	R\$ 3.34	R\$ -	
INSUMO	39432	FITA DE PAPEL REFORCADA COM LAMINA DE METAL PARA REFORCO DE CANTOS DE CHAPA DE GESSO PARA DRYWALL	M	1.4404	R\$ 3.40	R\$ -	R\$ 4.90	R\$ -	
INSUMO	39434	MASSA DE REJUNTE EM PO PARA DRYWALL, A BASE DE GESSO, SECAGEM RAPIDA, PARA TRATAMENTO DE JUNTAS DE CHAPA DE GESSO (COM ADICAO DE AGUA)	KG	0.5202	R\$ 4.56	R\$ -	R\$ 2.37	R\$ -	
INSUMO	39435	PARAFUSO DRY WALL, EM ACO FOSFATIZADO, CABECA TROMBETA E PONTA AGULHA (TA), COMPRIMENTO 25 MM	UN	7.9740	R\$ 0.05	R\$ -	R\$ 0.40	R\$ -	
INSUMO	40547	PARAFUSO ZINCADO, AUTOBROCANTE, FLANGEADO, 4,2 MM X 19 MM	CENTO	0.0221	R\$ 13.25	R\$ -	R\$ 0.29	R\$ -	
INSUMO	43131	ARAME GALVANIZADO 6 BWG, D = 5,16 MM (0,157 KG/M), OU 8 BWG, D = 4,19 MM	KG	0.0711	R\$ 14.52	R\$ -	R\$ 1.03	R\$ -	

		(0,101 KG/M), OU 10 BWG, D = 3,40 MM (0,0713 KG/M)							
COM-POSICAO	88278	MONTADOR DE ESTRUTURA METÁLICA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.4566	R\$ -	R\$ 17.59	R\$ -	R\$ 8.03	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.4566	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 7.54	

					MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Impermeabilização
							R\$	R\$	
01.IMPE.EM UA.012/01	98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2				R\$ 20.58	R\$ 10.26	
INSUMO	626	MANTA LIQUIDA DE BASE ASFÁLTICA MODIFICADA COM A ADICAO DE ELASTOMEROS DILUIDOS EM SOLVENTE ORGANICO, APLICACAO A FRIO (MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE ASFASTICA)	KG	1.5000	R\$ 13.72	R\$ -	R\$ 20.58	R\$ -	
COM-POSICAO	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.0850	R\$ -	R\$ 20.15	R\$ -	R\$ 1.71	
COM-POSICAO	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.4220	R\$ -	R\$ 20.26	R\$ -	R\$ 8.55	

					MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Impermeabilização
							R\$	R\$	
01.IMPE.MA NT.010/01	98555	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 3 DEMÃOS. AF_06/2018	M2				R\$ 7.52	R\$ 12.96	

INSUMO	135	ARGAMASSA POLIMERICA IMPERMEABILIZANTE SEMIFLEXIVEL, BICOMPONENTE (MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE ACRILICA)	KG	3.2000	R\$ 2.35	R\$ -	R\$ 7.52	R\$ -	
COM-POSICAO	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.1080	R\$ -	R\$ 20.15	R\$ -	R\$ 2.18	
COM-POSICAO	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.5320	R\$ -	R\$ 20.26	R\$ -	R\$ 10.78	

01.PINT.INTE. 005/01	88486	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Pintura Interna
							R\$ 6.90	R\$ 4.61	
INSUMO	7345	!EM PROCESSO DE DESATIVACAO! TINTA LATEX PVA PREMIUM, COR BRANCA	L	0.3300	R\$ 20.91	R\$ -	R\$ 6.90	R\$ -	
COM-POSICAO	88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.1700	R\$ -	R\$ 21.09	R\$ -	R\$ 3.59	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.0620	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 1.02	

01.PINT.INTE. 006/01	88487	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Pintura Interna
							R\$ 6.90	R\$ 3.53	
INSUMO	7345	!EM PROCESSO DE DESATIVACAO! TINTA LATEX PVA PREMIUM, COR BRANCA	L	0.3300	R\$ 20.91	R\$ -	R\$ 6.90	R\$ -	
COM-POSICAO	88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.1300	R\$ -	R\$ 21.09	R\$ -	R\$ 2.74	

COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.0480	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 0.79	
-------------	-------	--------------------------------------	---	--------	-------	-----------	-------	----------	--

01.PARE.DR WL.004/01	96359	PAREDE <i>Wood Frame</i> interna	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Drywall
							R\$ 155.81	R\$ 22.83	
INSUMO	37586	PINO DE ACO COM ARRUELA CONICA, DIAMETRO ARRUELA = *23* MM E COMP HASTE = *27* MM (ACAO INDIRETA)	CENTRO	0.0290	R\$ 39.70	R\$ -	R\$ 1.15	R\$ -	
INSUMO	39413	CHAPA DE GESSO ACARTONADO, STANDARD (ST), COR BRANCA, E = 12,5 MM, 1200 X 2400 MM (L X C)	M2	2.0000	R\$ 22.94	R\$ -	R\$ 45.88	R\$ -	
INSUMO	4777	CANTONEIRA ACO ABAS IGUAIS (QUALQUER BITOLA). ESPESSURA ENTRE 1/8" E 1/4"	KG	0.4000	R\$ 4.79	R\$ -	R\$ 1.92	R\$ -	
INSUMO		CHAPA OSB 8mm 1200x2400mm	M2	2.0000	R\$ 19.41	R\$ -	R\$ 38.82	R\$ -	
INSUMO		ROLO DE LÃ DE VIDRO WF 4+ 1,20x12,50mx50mm Isover	M2	1.0000	R\$ 8.66	R\$ -	R\$ 8.66	R\$ -	
INSUMO	4006	MADEIRA PINUS	M3	0.0244	R\$ 1,039.59	R\$ -	R\$ 25.35	R\$ -	
INSUMO	11975	CHUMBADOR DE ACO. DIAMETRO 5/8". COMPRIMENTO 6". COM PORCA	UN	0.4500	R\$ 11.40	R\$ -	R\$ 5.13	R\$ -	
INSUMO	39027	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 19 X 36 (3 1/4 X 9)	KG	0.1600	R\$ 11.03	R\$ -	R\$ 1.76	R\$ -	
INSUMO	39422	PERFIL MONTANTE, FORMATO C, EM ACO ZINCADO, PARA ESTRUTURA PAREDE DRYWALL, E = 0,5 MM, 70 X 3000 MM (L X C)	M	2.8999	R\$ 6.20	R\$ -	R\$ 17.98	R\$ -	
INSUMO	39431	FITA DE PAPEL MICROPERFURADO, 50 X 150 MM, PARA TRATAMENTO DE JUNTAS DE CHAPA DE GESSO PARA DRYWALL	M	2.5027	R\$ 0.26	R\$ -	R\$ 0.65	R\$ -	

INSUMO	39432	FITA DE PAPEL REFORCADA COM LAMINA DE METAL PARA REFORCO DE CANTOS DE CHAPA DE GESSO PARA DRYWALL	M	0.7925	R\$ 3.40	R\$ -	R\$ 2.69	R\$ -	
INSUMO	39434	MASSA DE REJUNTE EM PO PARA DRYWALL, A BASE DE GESSO, SECAGEM RAPIDA, PARA TRATAMENTO DE JUNTAS DE CHAPA DE GESSO (COM ADICAO DE AGUA)	KG	1.0327	R\$ 4.56	R\$ -	R\$ 4.71	R\$ -	
INSUMO	39435	PARAFUSO DRY WALL, EM ACO FOSFATIZADO, CABECA TROMBETA E PONTA AGULHA (TA), COMPRIMENTO 25 MM	UN	20.007 7	R\$ 0.05	R\$ -	R\$ 1.00	R\$ -	
INSUMO	39443	PARAFUSO DRY WALL, EM ACO ZINCADO, CABECA LENTILHA E PONTA BROCA (LB), LARGURA 4,2 MM, COMPRIMENTO 13 MM	UN	0.9149	R\$ 0.11	R\$ -	R\$ 0.10	R\$ -	
COM-POSICAO	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.6280	R\$ -	R\$ 19.84	R\$ -	R\$ 12.46	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.6280	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 10.37	
01.PARE.DR WL.004/01	96359	Parede externa em Wood Frame com placa cimenticia	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Drywall
							R\$ 187.04	R\$ 28.71	
INSUMO	37586	PINO DE ACO COM ARRUELA CONICA, DIAMETRO ARRUELA = *23* MM E COMP HASTE = *27* MM (ACAO INDIRETA)	CE NT O	0.0290	R\$ 39.70	R\$ -	R\$ 1.15	R\$ -	
INSUMO	39413	CHAPA DE GESSO ACARTONADO, STANDARD (ST), COR BRANCA, E = 12,5 MM, 1200 X 2400 MM (L X C)	M2	1.0000	R\$ 22.94	R\$ -	R\$ 22.94	R\$ -	

INSUMO	4777	CANTONEIRA ACO ABAS IGUAIS (QUALQUER BITOLA). ESPESSURA ENTRE 1/8" E 1/4"	KG	0.4000	R\$ 4.79	R\$ -	R\$ 1.92	R\$ -	
INSUMO		PRIMER PARA CIMENTICIA	KG	0.0700	R\$ 21.09		R\$ 1.48	R\$ -	
INSUMO		CHAPA DE PLACA CIMENTÍCIA 10mm	M2	1.0000	R\$ 38.89	R\$ -	R\$ 38.89	R\$ -	
INSUMO		TELA FIBRO TAPE (aplicada 2x)	M	2.4600	R\$ 1.43	R\$ -	R\$ 3.53	R\$ -	
INSUMO		GUIA U 90 - # 0,95mm	M	0.3704	R\$ 12.18	R\$ -	R\$ 4.51	R\$ -	
INSUMO		MASSA CIMENTÍCIA BRASILIT	KG	0.3500	R\$ 23.60	R\$ -	R\$ 8.26	R\$ -	
INSUMO		MEMBRANA HIDRÓFUGA	M2	1.0000	R\$ 7.38	R\$ -	R\$ 7.38	R\$ -	
INSUMO		CHAPA DE OSB 8mm 1200x2400mm	M2	2.0000	R\$ 19.41	R\$ -	R\$ 38.82	R\$ -	
INSUMO		ROLO DE LÃ DE VIDRO WF 4+ 1,20x12,50mx50mm Isover	M2	1.0000	R\$ 8.66	R\$ -	R\$ 8.66	R\$ -	
INSUMO	4006	MADEIRA PINUS	M3	0.0361	R\$ 1,039.59	R\$ -	R\$ 37.49	R\$ -	
INSUMO	11975	CHUMBADOR DE ACO. DIAMETRO 5/8". COMPRIMENTO 6". COM PORCA	UN	0.4500	R\$ 11.40	R\$ -	R\$ 5.13	R\$ -	
INSUMO	39027	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 19 X 36 (3 1/4 X 9)	KG	0.1600	R\$ 11.03	R\$ -	R\$ 1.76	R\$ -	
INSUMO	39431	FITA DE PAPEL MICROPERFURADO, 50 X 150 MM, PARA TRATAMENTO DE JUNTAS DE CHAPA DE GESSO PARA DRYWALL	M	1.2514	R\$ 0.26	R\$ -	R\$ 0.33	R\$ -	
INSUMO	39432	FITA DE PAPEL REFORCADA COM LAMINA DE METAL PARA REFORCO DE CANTOS DE CHAPA DE GESSO PARA DRYWALL	M	0.3963	R\$ 3.40	R\$ -	R\$ 1.35	R\$ -	
INSUMO	39434	MASSA DE REJUNTE EM PO PARA DRYWALL, A BASE DE GESSO, SECAGEM RAPIDA, PARA TRATAMENTO DE JUNTAS DE CHAPA DE GESSO (COM ADICAO DE AGUA)	KG	0.5164	R\$ 4.56	R\$ -	R\$ 2.35	R\$ -	
INSUMO	39435	PARAFUSO DRY WALL, EM ACO FOSFATIZADO, CABECA	UN	20.007 7	R\$ 0.05	R\$ -	R\$ 1.00	R\$ -	

		TROMBETA E PONTA AGULHA (TA), COMPRIMENTO 25 MM							
INSUMO	39443	PARAFUSO DRY WALL, EM ACO ZINCADO, CABECA LENTILHA E PONTA BROCA (LB), LARGURA 4,2 MM, COMPRIMENTO 13 MM	UN	0.9149	R\$ 0.11	R\$ -	R\$ 0.10	R\$ -	
COM-POSICAO	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.9240	R\$ -	R\$ 19.84	R\$ -	R\$ 18.34	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.6280	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 10.37	

							MA	MO	
							Total	Total	
01.PARE.DR WL.004/01	96359	Parede externa em Wood Frame sem placa cimenticia	M2		MA Unitário	MO Unitário	R\$ 129.82	R\$ 22.83	Drywall
INSUMO	37586	PINO DE ACO COM ARRUELA CONICA, DIAMETRO ARRUELA = *23* MM E COMP HASTE = *27* MM (ACAO INDIRETA)	CEN T O	0.0290	R\$ 39.70	R\$ -	R\$ 1.15	R\$ -	
INSUMO	39413	CHAPA DE GESSO ACARTONADO, STANDARD (ST), COR BRANCA, E = 12,5 MM, 1200 X 2400 MM (L X C)	M2	1.0000	R\$ 22.94	R\$ -	R\$ 22.94	R\$ -	
INSUMO	4777	CANTONEIRA ACO ABAS IGUAIS (QUALQUER BITOLA). ESPESSURA ENTRE 1/8" E 1/4"	KG	0.4000	R\$ 4.79	R\$ -	R\$ 1.92	R\$ -	
INSUMO		MEMBRANA HIDRÓFUGA	M2	1.0000	R\$ 7.38	R\$ -	R\$ 7.38	R\$ -	
INSUMO		CHAPA DE OSB 9.5mm 1200x2400mm	M2	2.0000	R\$ 19.41	R\$ -	R\$ 38.82	R\$ -	
INSUMO		ROLO DE LÃ DE VIDRO WF 4+ 1,20x12,50mx50mm Isover	M2	1.0000	R\$ 8.66	R\$ -	R\$ 8.66	R\$ -	
INSUMO	4006	MADEIRA PINUS	m3	0.0361	R\$ 1,039.59	R\$ -	R\$ 37.49	R\$ -	

INSUMO	11975	CHUMBADOR DE ACO. DIAMETRO 5/8". COMPRIMENTO 6". COM PORCA	unidade	0.4500	R\$ 11.40	R\$ -	R\$ 5.13	R\$ -	
INSUMO	39027	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 19 X 36 (3 1/4 X 9)	KG	0.1600	R\$ 11.03	R\$ -	R\$ 1.76	R\$ -	
INSUMO	39431	FITA DE PAPEL MICROPERFURADO, 50 X 150 MM, PARA TRATAMENTO DE JUNTAS DE CHAPA DE GESSO PARA DRYWALL	M	1.2514	R\$ 0.26	R\$ -	R\$ 0.33	R\$ -	
INSUMO	39432	FITA DE PAPEL REFORCADA COM LAMINA DE METAL PARA REFORCO DE CANTOS DE CHAPA DE GESSO PARA DRYWALL	M	0.3963	R\$ 3.40	R\$ -	R\$ 1.35	R\$ -	
INSUMO	39434	MASSA DE REJUNTE EM PO PARA DRYWALL, A BASE DE GESSO, SECAGEM RAPIDA, PARA TRATAMENTO DE JUNTAS DE CHAPA DE GESSO (COM ADICAO DE AGUA)	KG	0.5164	R\$ 4.56	R\$ -	R\$ 2.35	R\$ -	
INSUMO	39435	PARAFUSO DRY WALL, EM ACO FOSFATIZADO, CABECA TROMBETA E PONTA AGULHA (TA), COMPRIMENTO 25 MM	UN	10.003 9	R\$ 0.05	R\$ -	R\$ 0.50	R\$ -	
INSUMO	39443	PARAFUSO DRY WALL, EM ACO ZINCADO, CABECA LENTILHA E PONTA BROCA (LB), LARGURA 4,2 MM, COMPRIMENTO 13 MM	UN	0.4575	R\$ 0.11	R\$ -	R\$ 0.05	R\$ -	
COMPOSICAO	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.6280	R\$ -	R\$ 19.84	R\$ -	R\$ 12.46	
COMPOSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.6280	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 10.37	

01.PARE.AEC E.015/02	89311	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	
---------------------------------	--------------	---	-----------	--	------------------------	------------------------	---------------------	---------------------	--

		14X19X29, (ESPESSURA DE 14 CM), PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2014					R\$ 37.62	R\$ 45.31	Alvenaria Estrutural - Blocos Cerâmicos
INSUMO	34548	TELA DE ACO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,20 A 1,70* MM, MALHA 15 X 15 MM, (C X L) *50 X 17,5* CM	M	0.8700	R\$ 4.97	R\$ -	R\$ 4.32	R\$ -	
INSUMO	34586	BLOCO ESTRUTURAL CERAMICO 14 X 19 X 29 CM, 6,0 MPA (NBR 15270)	UN	12.240 0	R\$ 1.48	R\$ -	R\$ 18.12	R\$ -	
INSUMO	34649	CANALETA ESTRUTURAL CERAMICA, 14 X 19 X 29 CM, 6,0 MPA (NBR 15270)	UN	2.8600	R\$ 1.74	R\$ -	R\$ 4.98	R\$ -	
INSUMO	34788	MEIO BLOCO ESTRUTURAL CERAMICO 14 X 19 X 14 CM, 6,0 MPA (NBR 15270)	UN	4.4300	R\$ 0.98	R\$ -	R\$ 4.34	R\$ -	
COM-POSICAO	87367	ARGAMASSA TRAÇO 1:1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3	0.0200	R\$ 293.37	R\$ 185.42	R\$ 5.87	R\$ 3.71	
COM-POSICAO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1.4700	R\$ -	R\$ 19.99	R\$ -	R\$ 29.39	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.7400	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 12.22	

01.PARE.AEC E.016/02	89313	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X29, (ESPESSURA DE 14 CM), PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2014	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Alvenaria Estrutural - Blocos Cerâmicos
							R\$ 33.67	R\$ 39.10	

INSUMO	34547	TELA DE ACO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,20 A 1,70* MM, MALHA 15 X 15 MM, (C X L) *50 X 12* CM	M	0.3950	R\$ 3.03	R\$ -	R\$ 1.20	R\$ -	
INSUMO	34586	BLOCO ESTRUTURAL CERAMICO 14 X 19 X 29 CM, 6,0 MPA (NBR 15270)	UN	13.760 0	R\$ 1.48	R\$ -	R\$ 20.36	R\$ -	
INSUMO	34649	CANAETA ESTRUTURAL CERAMICA, 14 X 19 X 29 CM, 6,0 MPA (NBR 15270)	UN	2.8000	R\$ 1.74	R\$ -	R\$ 4.87	R\$ -	
INSUMO	34788	MEIO BLOCO ESTRUTURAL CERAMICO 14 X 19 X 14 CM, 6,0 MPA (NBR 15270)	UN	1.4000	R\$ 0.98	R\$ -	R\$ 1.37	R\$ -	
COM- POSICAO	87367	ARGAMASSA TRAÇO 1:1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3	0.0200	R\$ 293.37	R\$ 185.42	R\$ 5.87	R\$ 3.71	
COM- POSICAO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1.2500	R\$ -	R\$ 19.99	R\$ -	R\$ 24.99	
COM- POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.6300	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 10.40	

01.REVE.CHA P.003/01	87871	CHAPISCO APLICADO SOMENTE EM ESTRUTURAS DE CONCRETO EM ALVENARIAS INTERNAS, COM DESEMPENDEIRA DENTADA. ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Chapisco
							R\$ 6.00	R\$ 3.89	
COM- POSICAO	87402	ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA PARA CHAPISCO COLANTE, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3	0.0032	R\$ 1,875.30	R\$ 260.55	R\$ 6.00	R\$ 0.83	
COM- POSICAO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.1410	R\$ -	R\$ 19.99	R\$ -	R\$ 2.82	
COM- POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.0141	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 0.23	

01.REVE.MUE I.002/02	87530	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Chapisco
							R\$ 10.82	R\$ 19.11	
COM- POSICAO	87369	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3	0.0376	R\$ 287.66	R\$ 183.28	R\$ 10.82	R\$ 6.89	
COM- POSICAO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.4700	R\$ -	R\$ 19.99	R\$ -	R\$ 9.40	
COM- POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.1710	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 2.82	

01.REVE.EMB O.001/03	87777	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESURA DE 25 MM. AF_06/2014	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Massa Única Ex- terna
							R\$ 10.98	R\$ 34.23	
INSUMO	37411	TELA DE ACO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,24 MM, MALHA 25 X 25 MM	M2	0.1388	R\$ 14.03	R\$ -	R\$ 1.95	R\$ -	
COM- POSICAO	87369	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3	0.0314	R\$ 287.66	R\$ 183.28	R\$ 9.03	R\$ 5.75	
COM- POSICAO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.7800	R\$ -	R\$ 19.99	R\$ -	R\$ 15.59	
COM- POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.7800	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 12.88	

01.REVE.MUE 1.001/02	87528	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA MENOR QUE 5M2, ESPESURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Massa Única, Emboço Interno
							R\$ 10.82	R\$ 21.97	
COM-POSICAO	87369	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3	0.0376	R\$ 287.66	R\$ 183.28	R\$ 10.82	R\$ 6.89	
COM-POSICAO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.5800	R\$ -	R\$ 19.99	R\$ -	R\$ 11.59	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.2110	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 3.48	

01.PINT.INTE. 004/01	88485	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Pintura Interna
							R\$ 0.95	R\$ 1.05	
INSUMO	6085	SELADOR ACRILICO PAREDES INTERNAS/EXTERNAS	L	0.160 0	R\$ 5.92	R\$ -	R\$ 0.95	R\$ -	
COM-POSICAO	88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.039 0	R\$ -	R\$ 21.09	R\$ -	R\$ 0.82	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.014 0	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 0.23	

01.PINT.INTE. 017/01	95305		M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Pintura Interna
-------------------------	-------	--	----	--	----------------	----------------	-------------	-------------	-----------------

		TEXTURA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF_09/2016					R\$ 8.49	R\$ 5.10	
INSUMO	38877	MASSA PARA TEXTURA LISA DE BASE ACRILICA, USO INTERNO E EXTERNO	KG	1.1400	R\$ 7.45	R\$ -	R\$ 8.49	R\$ -	
COM-POSICAO	88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.1880	R\$ -	R\$ 21.09	R\$ -	R\$ 3.97	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.0690	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 1.14	

01.SEDI.ARG A.089/01	87367	ARGAMASSA TRAÇO 1:1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Alvenaria Estrutural - Blocos Cerâmicos
							R\$ 293.37	R\$ 185.42	
INSUMO	370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	1.1600	R\$ 60.00	R\$ -	R\$ 69.60	R\$ -	
INSUMO	1106	CAL HIDRATADA CH-I PARA ARGAMASSAS	KG	116.4000	R\$ 0.64	R\$ -	R\$ 74.50	R\$ -	
INSUMO	1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	261.8900	R\$ 0.57	R\$ -	R\$ 149.28	R\$ -	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	11.2300	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 185.42	

01.SEDI.ARG A.122/01	87402	ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA PARA CHAPISCO COLANTE, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Argamassas
							R\$ 1,875.30	R\$ 260.55	

INSUMO	37553	ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA PARA CHAPISCO COLANTE	KG	1995.000	R\$ 0.94	R\$ -	R\$ 1,875.30	R\$ -	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	15.7800	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 260.55	

01.SEDI.ARG A.091/01	87369	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Ar- gamassas
							R\$ 287.66	R\$ 183.28	
INSUMO	370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	1.1400	R\$ 60.00	R\$ -	R\$ 68.40	R\$ -	
INSUMO	1106	CAL HIDRATADA CH-I PARA ARGAMASSAS	KG	171.1300	R\$ 0.64	R\$ -	R\$ 109.52	R\$ -	
INSUMO	1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	192.5200	R\$ 0.57	R\$ -	R\$ 109.74	R\$ -	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	11.1000	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 183.28	

		ACABAMENTO EM SIDING VINILICO	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Re- vestimen to ex- terno
							R\$ 200.47	R\$ 5.62	
INSUMO		Siding vinilico	M2	1.0000	R\$ 151.18	R\$ -	R\$ 151.18	R\$ -	
INSUMO		Cantoneira Externa Branca 3m LP Brasil	UN	0.0617	R\$ 159.90	R\$ -	R\$ 9.86	R\$ -	
INSUMO		PERFIS DE INICIO/TERMINO	M	1.0000	R\$ 21.82	R\$ -	R\$ 21.82	R\$ -	
INSUMO		Perfil Arremate Branco 3,8m LP Brasil	UN	0.2004	R\$ 82.90	R\$ -	R\$ 16.61	R\$ -	
INSUMO	39435	PARAFUSO DRY WALL, EM ACO FOSFATIZADO, CABECA TROMBETA E PONTA AGULHA (TA), COMPRIMENTO 25 MM	UN	20.0077	R\$ 0.05	R\$ -	R\$ 1.00	R\$ -	

COM-POSICAO	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.2000	R\$ -	R\$ 19.84	R\$ -	R\$ 3.97	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.1000	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 1.65	

01.COBE.TEL H.033/01	94219	CUMEEIRA E ESPIGÃO PARA TELHA CERÂMICA EMBOÇADA COM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA), PARA TELHADOS COM MAIS DE 2 ÁGUAS, . AF_07/2019	M		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Telhamento para cobertura
							R\$ 14.62	R\$ 14.10	
INSUMO	7181	CUMEEIRA PARA TELHA CERAMICA, COMPRIMENTO DE *41* CM, RENDIMENTO DE *3* TELHAS/M	UN	3.00	R\$ 3.75	R\$ -	R\$ 11.25	R\$ -	
COM-POSICAO	87369	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3	0.01	R\$ 287.66	R\$ 183.28	R\$ 3.37	R\$ 2.14	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.35	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 5.78	
COM-POSICAO	88323	TELHADISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.31	R\$ -	R\$ 20.25	R\$ -	R\$ 6.18	

01.COBE.TEL H.012/03	94443	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA DE ENCAIXE, TIPO ROMANA, COM MAIS DE 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Telhamento para cobertura
							R\$ 29.11	R\$ 8.46	
INSUMO	7175	TELHA DE BARRO / CERAMICA, TIPO ROMANA, AMERICANA, PORTUGUESA, FRANCESA, COMPRIMENTO DE *41* CM, RENDIMENTO DE *16* TELHAS/M2	UN	17.7490	R\$ 1.64	R\$ -	R\$ 29.11	R\$ -	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.3250	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 5.37	
COM-POSICAO	88323	TELHADISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.1530	R\$ -	R\$ 20.25	R\$ -	R\$ 3.10	

01.COBE.ETM M.006/01	92540	TRAMA DE MADEIRA COM- POSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE MAIS QUE 2 ÁGUAS PARA TE- LHA DE ENCAIXE DE CERÂ- MICA OU DE CONCRETO,	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Estru- tura e Trama para co- bertura
							R\$ 41.40	R\$ 20.70	
INSUMO	4408	RIPA DE MADEIRA NAO APARELHADA *1,5 X 5* CM, MACARANDUBA, AN- GELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	3.3130	R\$ 2.19	R\$ -	R\$ 7.26	R\$ -	
INSUMO	4425	VIGA DE MADEIRA NAO APARELHADA 6 X 12 CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA RE- GIAO	M	0.6630	R\$ 19.25	R\$ -	R\$ 12.76	R\$ -	
INSUMO	4430	CAIBRO DE MADEIRA NAO APARELHADA *5 X 6* CM, MACARANDUBA, AN- GELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	1.9760	R\$ 9.94	R\$ -	R\$ 19.64	R\$ -	
INSUMO	20247	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 15 X 15 (1 1/4 X 13)	KG	0.0700	R\$ 12.23	R\$ -	R\$ 0.86	R\$ -	
INSUMO	39027	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 19 X 36 (3 1/4 X 9)	KG	0.0500	R\$ 11.03	R\$ -	R\$ 0.55	R\$ -	
INSUMO	40568	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 22 X 48 (4 1/4 X 5)	KG	0.0300	R\$ 11.13	R\$ -	R\$ 0.33	R\$ -	
COM- POSICAO	88239	AJUDANTE DE CARPIN- TEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.4840	R\$ -	R\$ 16.48	R\$ -	R\$ 7.97	
COM- POSICAO	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLE- MENTARES	H	0.6410	R\$ -	R\$ 19.84	R\$ -	R\$ 12.72	

01.COBE.ETM M.102/01	92588	FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE TESOURA INTEIRA EM AÇO, VÃO DE 6 M, PARA TE- LHA CERÂMICA OU DE CON- CRETO, INCLUSO IÇAMENTO. AF_12/2015	UN		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Estru- tura e Trama para co- bertura
							R\$ 537.24	R\$ 100.6 9	

INSUMO	4777	CANTONEIRA ACO ABAS IGUAIS (QUALQUER BITOLA), ESPESSURA ENTRE 1/8" E 1/4"	KG	31.2800	R\$ 4.79	R\$ -	R\$ 149.83	R\$ -	
INSUMO	10997	ELETRODO REVESTIDO AWS - E7018, DIAMETRO IGUAL A 4,00 MM	KG	0.3780	R\$ 30.78	R\$ -	R\$ 11.63	R\$ -	
INSUMO	40598	PERFIL UDC ("U" DOBRADO DE CHAPA) SIMPLIS DE ACO LAMINADO, GALVANIZADO, ASTM A36, 127 X 50 MM, E= 3 MM	KG	71.8200	R\$ 5.04	R\$ -	R\$ 361.97	R\$ -	
INSUMO	88278	MONTADOR DE ESTRUTURA METÁLICA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2.1330	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
INSUMO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.4920	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
INSUMO	92256	INSTALAÇÃO DE TESOURA (INTEIRA OU MEIA), EM AÇO, PARA VÃOS MAIORES OU IGUAIS A 6,0 M E MENORES QUE 8,0 M, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	UN	1.0000	R\$ 13.80	R\$ 100.69	R\$ 13.80	R\$ 100.69	

01.COBE.ETM M.144/01	92256	INSTALAÇÃO DE TESOURA (INTEIRA OU MEIA), EM AÇO, PARA VÃOS MAIORES OU IGUAIS A 6,0 M E MENORES QUE 8,0 M, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	UN		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Estrutura e Trama para cobertura
							R\$ 13.80	R\$ 100.69	
INSUMO	11964	PARAFUSO DE ACO TIPO CHUMBADOR PARABOLT, DIAMETRO 3/8", COMPRIMENTO 75 MM	UN	12.00	R\$ 1.15	R\$ -	R\$ 13.80	R\$ -	
COM-POSICAO	88278	MONTADOR DE ESTRUTURA METÁLICA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4.08	R\$ -	R\$ 17.59	R\$ -	R\$ 71.76	
COM-POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1.75	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 28.93	

01.COBE.ETM M.079/01	100357		UN		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Estrutura e
---------------------------------	---------------	--	-----------	--	------------------------	------------------------	---------------------	---------------------	--------------------

		FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MEIA TESOURA DE MADEIRA NÃO APARELHADA, COM VÃO DE 3 M, PARA TELHA CERÂMICA OU DE CONCRETO, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019					R\$ 408.69	R\$ 269.65	Trama para cobertura
INSUMO	4400	CAIBRO DE MADEIRA NAO APARELHADA *6 X 8* CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	2.000 0	R\$ 12.55	R\$ -	R\$ 25.10	R\$ -	
INSUMO	4425	VIGA DE MADEIRA NAO APARELHADA 6 X 12 CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	7.500 0	R\$ 19.25	R\$ -	R\$ 144.38	R\$ -	
INSUMO	6193	TABUA DE MADEIRA NAO APARELHADA *2,5 X 20* CM, CEDRINHO OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	3.000 0	R\$ 10.35	R\$ -	R\$ 31.05	R\$ -	
INSUMO	21142	ESTRIBO COM PARAFUSO EM CHAPA DE FERRO FUNDIDO DE 2" X 3/16" X 35 CM, SECAO "U", PARA MADEIRAMENTO DE TELHADO	UN	1.000 0	R\$ 14.14	R\$ -	R\$ 14.14	R\$ -	
INSUMO	39027	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 19 X 36 (3 1/4 X 9)	KG	0.675 0	R\$ 11.03	R\$ -	R\$ 7.45	R\$ -	
COM-POSICAO	88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1.729 0	R\$ -	R\$ 16.48	R\$ -	R\$ 28.49	
COM-POSICAO	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	7.494 0	R\$ -	R\$ 19.84	R\$ -	R\$ 148.72	
COM-POSICAO	92259	INSTALAÇÃO DE TESOURA (INTEIRA OU MEIA), BIAPOIADA, EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PARA VÃOS MAIORES OU IGUAIS A 3,0 M E MENORES QUE 6,0 M, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	UN	1.000 0	R\$ 186.58	R\$ 92.44	R\$ 186.58	R\$ 92.44	

01.COBE.ETM M.081/01	100359	FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MEIA TESOURA DE MA- DEIRA NÃO APARELHADA, COM VÃO DE 5 M, PARA TE- LHA CERÂMICA OU DE CON- CRETO, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	UN		MA Unitário	MO Unitário	MA	MO	Estru- tura e Trama para co- bertura
							Total	Total	
							R\$ 551.41	R\$ 446.8 7	
INSUMO	4400	CAIBRO DE MADEIRA NAO APARELHADA *6 X 8* CM, MACARANDUBA, AN- GELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	4.500 0	R\$ 12.55	R\$ -	R\$ 56.48	R\$ -	
INSUMO	4415	SARRAFO DE MADEIRA NAO APARELHADA 2,5 X 5 CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVA- LENTE DA REGIAO	M	4.500 0	R\$ 4.39	R\$ -	R\$ 19.76	R\$ -	
INSUMO	4425	VIGA DE MADEIRA NAO APARELHADA 6 X 12 CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA RE- GIAO	M	12.00 00	R\$ 19.25	R\$ -	R\$ 231.00	R\$ -	
INSUMO	6193	TABUA DE MADEIRA NAO APARELHADA *2,5 X 20* CM, CEDRINHO OU EQUI- VALENTE DA REGIAO	M	3.000 0	R\$ 10.35	R\$ -	R\$ 31.05	R\$ -	
INSUMO	21142	ESTRIBO COM PARAFUSO EM CHAPA DE FERRO FUNDIDO DE 2" X 3/16" X 35 CM, SECAO "U", PARA MADEIRAMENTO DE TELHADO	UN	1.000 0	R\$ 14.14	R\$ -	R\$ 14.14	R\$ -	
INSUMO	39027	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 19 X 36 (3 1/4 X 9)	KG	1.125 0	R\$ 11.03	R\$ -	R\$ 12.41	R\$ -	
COM- POSICAO	88239	AJUDANTE DE CARPIN- TEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3.459 0	R\$ -	R\$ 16.48	R\$ -	R\$ 56.99	
COM- POSICAO	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLE- MENTARES	H	14.98 80	R\$ -	R\$ 19.84	R\$ -	R\$ 297.4 3	
COM- POSICAO	92259	INSTALAÇÃO DE TESOURA (INTEIRA OU MEIA), BIAPOIADA, EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PARA VÃOS MAIORES OU	UN	1.000 0	R\$ 186.58	R\$ 92.44	R\$ 186.58	R\$ 92.44	

		IGUAIS A 3,0 M E MENORES QUE 6,0 M, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019							
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

01.COBE.ETM M.139/01	92259	INSTALAÇÃO DE TESOURA (INTEIRA OU MEIA), BIAPOIADA, EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PARA VÃOS MAIORES OU IGUAIS A 3,0 M E MENORES QUE 6,0 M, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	UN		MA Unitário	MO Unitário	MA	MO	Estrutura e Trama para cobertura
							Total	Total	
							R\$ 186.58	R\$ 92.44	
INSUMO	4425	VIGA DE MADEIRA NAO APARELHADA 6 X 12 CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	9.000 0	R\$ 19.25	R\$ -	R\$ 173.25	R\$ -	
INSUMO	5075	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	KG	1.125 0	R\$ 11.04	R\$ -	R\$ 12.42	R\$ -	
INSUMO	40552	PARAFUSO, AUTO ATAR-RACHANTE, CABECA CHATA, FENDA SIMPLES, 1/4" (6,35 MM) X 25 MM	CE NT O	0.040 0	R\$ 22.72	R\$ -	R\$ 0.91	R\$ -	
COM- POSICAO	88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1.583 0	R\$ -	R\$ 16.48	R\$ -	R\$ 26.08	
COM- POSICAO	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3.344 0	R\$ -	R\$ 19.84	R\$ -	R\$ 66.36	

		Estrutura portante do telhado	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA	MO	Estrutura e Trama para cobertura
							Total	Total	
							R\$ 78.84	R\$ 20.70	
INSUMO		VIGA DE MADEIRA NAO APARELHADA *5 X 25 CM PINUS. MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	2.4576	R\$ 22.18	R\$ -	R\$ 54.51	R\$ -	
INSUMO		PLACA OSB 11,1MM	M2	1.0000	R\$ 22.57	R\$ -	R\$ 22.57	R\$ -	

COM- POSICAO	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLE- MENTARES	H	0.6410	R\$ -	R\$ 19.84	R\$ -	R\$ 12.72	
COM- POSICAO	88239	AJUDANTE DE CARPIN- TEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.4840	R\$ -	R\$ 16.48	R\$ -	R\$ 7.97	
INSUMO	39027	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 19 X 36 (3 1/4 X 9)	KG	0.1600	R\$ 11.03	R\$ -	R\$ 1.76	R\$ -	

		Telhado Shingle	M2		MA Unitário	MO Unitário	MA Total	MO Total	Tel- hamento para cober- tura
							R\$ 96.98	R\$ 8.46	
INSUMO		MANTA DE SUBCOBERTURA	M2	1.0000	R\$ 6.40	R\$ -	R\$ 6.40	R\$ -	
INSUMO		TELHA SHINGLE	M2	1.0000	R\$ 60.97	R\$ -	R\$ 60.97	R\$ -	
INSUMO		CUMEEIRA VENTILADA	M	0.3270	R\$ 70.72	R\$ -	R\$ 23.12	R\$ -	
INSUMO		PERFIL DE ARREMATE PVC	M	0.4464	R\$ 10.60	R\$ -	R\$ 4.73	R\$ -	
INSUMO	39027	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 19 X 36 (3 1/4 X 9)	KG	0.1600	R\$ 11.03	R\$ -	R\$ 1.76	R\$ -	
COM- POSICAO	88323	TELHADISTA COM ENCAR- GOS COMPLEMENTARES	H	0.1530	R\$ -	R\$ 20.25	R\$ -	R\$ 3.10	
COM- POSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.3250	R\$ -	R\$ 16.51	R\$ -	R\$ 5.37	

**APÊNDICE E – MEMÓRIA DE CÁLCULO CUSTO PRESENTE DE
MANUTENÇÃO AO LONGO DE 50 ANOS**

Manutenção Wood Frame Original

Descrição	Preço total de construção										
		1	2	3	4	5	6	7	8		
INFRAESTRUTURA											
FUNDAÇÕES											
Forma de radier	R\$ 296.42	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45
Concretagem de radier espessura 10 CM	R\$ 2.990.78	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86
ESQUADRIAS											
PORTAS											
Porta pronta externa em madeira 0,90x2,10	R\$ 1.169.84	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55
Porta pronta interna em madeira 0,80x2,10	R\$ 1.020.22	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30
Porta pronta interna tipo veneziana em madeira 0,80x2,10	R\$ 1.324.41	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87
JANELAS											
Janela de alumínio maxm ar 60x60	R\$ 168.23	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52
Janela de alumínio sem veneziana 1,20x1,00	R\$ 747.19	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21
Janela de alumínio com veneziana 1,20x1,00	R\$ 1.250.81	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76
Janela de alumínio sem veneziana 1,50x1,00 2fl	R\$ 865.59	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98
PAREDES											
Parede em wood frame externa, com estrutura portante em madeira tratada, placas de OSB, il de vidro, lado interno com placas de gesso acartonado e lado externo com membrana hidrófuga	R\$ 9.904.25	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56
Parede em wood frame interna, com estrutura portante em madeira tratada, placas de OSB, il de vidro placas de gesso acartonado dos dois lados	R\$ 7.106.22	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59
TELHADO											
Estrutura portante do telhado em Pinus e placas OSB	R\$ 7.358.32	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37
Telhado Shingle considerando membrana de proteção e telamento.	R\$ 7.795.27	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93
IMPERMEABILIZAÇÕES											
Impermeabilização das áreas molhadas	R\$ 140.14	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10
Impermeabilização da calçada	R\$ 758.58	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 758.58
Impermeabilização de gesso	R\$ 280.54	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21
REVESTIMENTOS											
REVESTIMENTO DE TETO											
Forno em Drywall - Gesso acartonado com tratamento nas juntas	R\$ 2.252.36	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79
Forno em Drywall - Gesso acartonado resistente a umidade com tratamento nas juntas	R\$ 507.67	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62
Plintura sobre gesso acartonado	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 7.45
REVESTIMENTO DE PAREDE INTERNA											
Azulejos	R\$ 2.146.16	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19
Plintura sobre gesso acartonado	R\$ 1.366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1.366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1.366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 20.50
REVESTIMENTO DE PAREDE EXTERNA											
Siding Vinílico											
Siding Vinílico	R\$ 13.370.80	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56
PISO											
Piso em cerâmica com acabamento padrão	R\$ 1.129.00	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94
Rodapé	R\$ 152.33	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29
	R\$ 64.598.56	R\$ 968.98	R\$ 968.98	R\$ 2.804.45	R\$ 968.98	R\$ 968.98	R\$ 2.804.45	R\$ 968.98	R\$ 2.804.45	R\$ 968.98	R\$ 1.716.18

Viabilidade técnica-econômica para construção de habitações de interesse social em Wood Frame

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45
R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86
R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 1,169.84	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55
R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 1,020.22	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30
R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 1,324.41	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87
R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 168.23
R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 747.19
R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 1,250.81
R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 865.59
R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 4,060.74
R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 4,263.73
R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37
R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93
R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 140.14
R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 758.58	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38
R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 280.54
R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 2,252.36
R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 507.67
R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45
R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 2,146.16	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19
R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50
R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 13,370.80
R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 1,129.00	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94
R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 152.33	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29
R\$ 2,804.45	R\$ 968.98	R\$ 968.98	R\$ 2,804.45	R\$ 7,806.81	R\$ 968.98	R\$ 2,804.45	R\$ 1,716.18	R\$ 968.98	R\$ 2,804.45	R\$ 968.98	R\$ 28,327.88

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
R\$	4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45
R\$	44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86
R\$	17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 1,169.84	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55
R\$	15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 1,020.22	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30
R\$	19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 1,324.41	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87
R\$	2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52
R\$	11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21
R\$	18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76
R\$	12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98
R\$	148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56
R\$	106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59
R\$	110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37
R\$	116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 7,795.27	R\$ 116.93	R\$ 116.93
R\$	2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10
R\$	11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 758.58	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 758.58
R\$	4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21
R\$	33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79
R\$	7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62
R\$	496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45
R\$	32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 2,146.16	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19
R\$	1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50
R\$	200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56
R\$	16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 1,129.00	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94
R\$	2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 152.33	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29
R\$	2,804.45	R\$ 968.98	R\$ 968.98	R\$ 3,551.65	R\$ 968.98	R\$ 7,806.81	R\$ 2,804.45	R\$ 968.98	R\$ 968.98	R\$ 968.98	R\$ 10,482.79	R\$ 968.98
												R\$ 1,716.18

	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
R\$	4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45
R\$	44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86
R\$	17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 1,169.84	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55
R\$	15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 1,020.22	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30
R\$	19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 1,324.41	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87
R\$	2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 168.23	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52
R\$	11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 747.19	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21
R\$	18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 1,250.81	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76
R\$	12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 865.59	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98
R\$	148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 4,060.74	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56
R\$	106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 4,263.73	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59
R\$	110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37
R\$	116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93
R\$	2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 140.14	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10
R\$	11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 758.58	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38
R\$	4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 280.54	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21
R\$	33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 2,252.36	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79
R\$	7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 507.67	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62
R\$	496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45
R\$	32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 2,146.16	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19
R\$	1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50
R\$	200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 13,370.80	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56
R\$	16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 1,129.00	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94
R\$	2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 152.33	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29
R\$	2,804.45	R\$ 968.98	R\$ 968.98	R\$ 2,804.45	R\$ 968.98	R\$ 968.98	R\$ 9,642.28	R\$ 29,075.08	R\$ 968.98	R\$ 2,804.45	R\$ 968.98	R\$ 968.98

45	46	47	48	49	50	Preço total de construção + manutenção	Preço total de manutenção
R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 518.73	R\$ 222.31
R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 5,233.86	R\$ 2,243.08
R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 5,504.09	R\$ 4,334.25
R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 4,800.12	R\$ 3,779.91
R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 6,231.36	R\$ 4,906.95
R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 625.80	R\$ 457.57
R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 2,779.56	R\$ 2,032.37
R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 4,653.03	R\$ 3,402.21
R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 3,220.01	R\$ 2,354.41
R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 148.56	R\$ 25,156.81	R\$ 15,252.55
R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 20,750.15	R\$ 13,643.93
R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 110.37	R\$ 12,877.06	R\$ 5,518.74
R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 116.93	R\$ 21,320.06	R\$ 13,524.79
R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 521.33	R\$ 381.19
R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 758.58	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 5,810.73	R\$ 5,052.15
R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 1,043.60	R\$ 763.06
R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 8,378.76	R\$ 6,126.41
R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 1,888.53	R\$ 1,380.86
R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 8,698.28	R\$ 8,201.52
R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 10,097.67	R\$ 7,951.51
R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 23,930.24	R\$ 22,563.58
R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 200.56	R\$ 49,739.39	R\$ 36,368.58
R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 5,311.96	R\$ 4,182.96
R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 716.73	R\$ 564.40
R\$ 2,804.45	R\$ 968.98	R\$ 968.98	R\$ 3,551.65	R\$ 968.98	R\$ 968.98	R\$ 229,807.86	R\$ 165,209.31

Manutenção Wood Frame Adaptado

Descrição	Preço total de construção										
		1	2	3	4	5	6	7	8		
INFRAESTRUTURA											
FUNDAÇÕES											
Forma de radier	R\$ 296.42	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45
Concretagem de radier espessura 10 CM	R\$ 2,990.78	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86
ESQUADRIAS											
PORTAS											
Porta pronta externa em madeira 0,90x2,10	R\$ 1,169.84	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55
Porta pronta interna em madeira 0,70x2,10	R\$ 1,020.22	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30
Porta pronta interna tipo veneziana em madeira 0,70x2,10	R\$ 1,324.41	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87
JANELAS											
Janela de alumínio maxir ar 60x60	R\$ 168.23	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52
Janela de alumínio sem veneziana 1,20x1,00	R\$ 747.19	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21
Janela de alumínio com veneziana 1,20x1,00	R\$ 1,250.81	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76
Janela de alumínio sem veneziana 1,50x1,00 2fl	R\$ 865.59	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98
PAREDES											
Parede em wood frame externa, com estrutura portante em madeira tratada, placas de OSB, lâ de vidro, lado interno com placas de gesso acartonado e lado externo com membrana hidrófuga e placas cimentícias	R\$ 13,997.57	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96
Parede em wood frame interna, com estrutura portante em madeira tratada, placas de OSB, lâ de vidro placas de gesso acartonado dos dois lados	R\$ 7,106.22	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59
TELHADO											
Estrutura portante de Pinus tratado (tesouras)	R\$ 10,695.66	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43
Trama formada por terças, caibros e ripas	R\$ 4,590.47	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86
Telha cerâmica	R\$ 2,777.54	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66
Cumeira Cerâmica	R\$ 694.03	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41
IMPERMEABILIZAÇÕES											
Impermeabilização das áreas molhadas	R\$ 140.14	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10
Impermeabilização da calçada	R\$ 758.58	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 758.58
Impermeabilização de gesso	R\$ 280.54	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21
REVESTIMENTOS											
REVESTIMENTO DE TETO											
Forro em Drywall - Gesso acartonado com tratamento nas juntas	R\$ 2,252.36	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79
Forro em Drywall - Gesso acartonado resistente a umidade com tratamento nas juntas	R\$ 507.67	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62
Pintura sobre gesso acartonado	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 7.45
REVESTIMENTO DE PAREDE INTERNA											
Azulejos	R\$ 2,146.16	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19
Pintura sobre gesso acartonado	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 20.50
REVESTIMENTO DE PAREDE EXTERNA											
Textura acrílica	R\$ 1,012.02	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 1,012.02
PISO											
Piso em cerâmica com acabamento padrão	R\$ 1,129.00	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94
Rodapé	R\$ 152.33	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29
		R\$ 59,937.21	R\$ 899.06	R\$ 899.06	R\$ 2,734.53	R\$ 899.06	R\$ 899.06	R\$ 2,734.53	R\$ 899.06	R\$ 2,643.10	

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45
R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86
R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 1,169.84	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55
R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 1,020.22	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30
R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 1,324.41	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87
R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 168.23	R\$ 2.52
R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 747.19	R\$ 11.21
R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 1,250.81	R\$ 18.76
R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 865.59	R\$ 12.98
R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 4,899.15	R\$ 209.96
R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 4,263.73	R\$ 106.59
R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43
R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86
R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 2,777.54	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66
R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 694.03	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41
R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 140.14	R\$ 2.10
R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38
R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 280.54	R\$ 4.21
R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 2,252.36	R\$ 33.79
R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 507.67	R\$ 7.62
R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76
R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 2,146.16	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19
R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66
R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 1,012.02	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18
R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 1,129.00	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94
R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 152.33	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29

R\$ 2,734.53 R\$ 899.06 R\$ 899.06 R\$ 2,734.53 R\$ 11,156.39 R\$ 899.06 R\$ 2,734.53 R\$ 2,643.10 R\$ 899.06 R\$ 2,734.53 R\$ 899.06 R\$ 2,734.53 R\$ 899.06 R\$ 15,864.72 R\$ 2,734.53

Viabilidade técnica-econômica para construção de habitações de interesse social em Wood Frame

R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45
R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86
R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 1,169.84	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55
R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 1,020.22	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30
R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 1,324.41	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87
R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52
R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21
R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76
R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98
R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96
R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59
R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43
R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86
R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 2,777.54	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66
R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 694.03	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41
R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10
R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 758.58	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 758.58	R\$ 11.38	R\$ 11.38
R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21
R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79
R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62
R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45
R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 2,146.16	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19
R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50
R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 1,012.02	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 1,012.02	R\$ 15.18	R\$ 15.18
R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 1,129.00	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94
R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 152.33	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29
R\$ 899.06	R\$ 899.06	R\$ 4,478.57	R\$ 899.06	R\$ 11,156.39	R\$ 2,734.53	R\$ 899.06	R\$ 899.06	R\$ 899.06	R\$ 2,734.53	R\$ 899.06	R\$ 2,643.10	R\$ 2,734.53	R\$ 899.06	R\$ 899.06

35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45
R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86
R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 1,169.84	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55
R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 1,020.22	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30
R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 1,324.41	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87
R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 168.23	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52
R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 747.19	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21
R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 1,250.81	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76
R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 865.59	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98
R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 8,398.54	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96
R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 4,263.73	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59
R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43
R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86
R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 2,777.54	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66
R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 694.03	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41
R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 140.14	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10
R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 758.58	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38
R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 280.54	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21
R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 2,252.36	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79
R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 507.67	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62
R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45
R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 2,146.16	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19
R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50
R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 1,012.02	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18
R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 1,129.00	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94
R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 152.33	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29
R\$ 899.06	R\$ 2,734.53	R\$ 899.06	R\$ 899.06	R\$ 12,991.86	R\$ 21,108.16	R\$ 899.06	R\$ 2,734.53	R\$ 899.06	R\$ 2,734.53	R\$ 899.06	R\$ 2,734.53	R\$ 899.06

Viabilidade técnica-econômica para construção de habitações de interesse social em Wood Frame

48	49	50	Preço total de construção + manutenção	Preço total de manutenção
R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 518,73	R\$ 222,31
R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 5,233.86	R\$ 2,243.08
R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 5,504.09	R\$ 4,334.25
R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 4,800.12	R\$ 3,779.91
R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 6,231.36	R\$ 4,906.95
R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 625.80	R\$ 457.57
R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 2,779.56	R\$ 2,032.37
R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 4,653.03	R\$ 3,402.21
R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 3,220.01	R\$ 2,354.41
R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 209.96	R\$ 37,373.52	R\$ 23,375.95
R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 106.59	R\$ 20,750.15	R\$ 13,643.93
R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 18,717.41	R\$ 8,021.75
R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 8,033.33	R\$ 3,442.85
R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 13,068.35	R\$ 10,290.80
R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 3,265.41	R\$ 2,571.38
R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 2.10	R\$ 521.33	R\$ 381.19
R\$ 758.58	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 5,810.73	R\$ 5,052.15
R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 4.21	R\$ 1,043.60	R\$ 763.06
R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 8,378.76	R\$ 6,126.41
R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 1,888.53	R\$ 1,380.86
R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 8,698.28	R\$ 8,201.52
R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 10,097.67	R\$ 7,951.51
R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 23,930.24	R\$ 22,563.58
R\$ 1,012.02	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 7,752.06	R\$ 6,740.04
R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 5,311.96	R\$ 4,182.96
R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 716.73	R\$ 564.40
R\$ 4,478.57	R\$ 899.06	R\$ 899.06	R\$ 208,924.62	R\$ 148,987.41

Manutenção Alvenaria Estrutural

Descrição	Preço total de construção	1	2	3	4	5	6	7	8
INFRAESTRUTURA									
FUNDAÇÕES									
Forma de radier	R\$ 296.42	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45
Concretagem de radier espessura 10 CM	R\$ 2.990.78	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86
ESQUADRIAS									
PORTAS									
Porta pronta externa em madeira 0,90x2,10	R\$ 1.169.84	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55
Porta pronta interna em madeira 0,80x2,10	R\$ 1.020.22	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30
Porta pronta interna tipo veneziana em madeira 0,80x2,10	R\$ 1.324.41	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87
JANELAS									
Janela de alumínio maxim ar 60x60	R\$ 168.23	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52
Janela de alumínio sem veneziana 1,20x1,00	R\$ 747.19	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21
Janela de alumínio com veneziana 1,20x1,00	R\$ 1.250.81	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76
Janela de alumínio sem veneziana 1,50x1,00 2fl	R\$ 865.59	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98
PAREDES									
Parede em bloco estrutural cerâmico com área líquida maior que 6m²	R\$ 7.232.07	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48
Parede em bloco estrutural cerâmico com área líquida menor que 6m²	R\$ 437.91	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57
Chapisco em parede	R\$ 2.069.38	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04
Emboço externo	R\$ 2.932.98	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99
Emboço interno para recebimento de pintura	R\$ 3.782.61	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74
Emboço interno para recebimento de cerâmica	R\$ 591.52	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87
TELHADO									
Estrutura portante de Pinus tratado (tesouras)	R\$ 10.695.66	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43
Trama formada por terças, caibros e ripas	R\$ 4.590.47	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86
Telha cerâmica	R\$ 2.777.54	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66
Cumeeira Cerâmica	R\$ 694.03	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41
IMPERMEABILIZAÇÕES									
Impermeabilização das áreas molhadas	R\$ 211.10	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17
Impermeabilização da calçada	R\$ 758.58	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 758.58
REVESTIMENTOS									
REVESTIMENTO DE TETO									
Forro em Drywall - Gesso acartonado com tratamento nas juntas	R\$ 2.252.36	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79
Forro em Drywall - Gesso acartonado resistente a umidade com tratamento nas juntas	R\$ 507.67	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62
Pintura sobre gesso acartonado	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45
REVESTIMENTO DE PAREDE INTERNA									
Azulejos	R\$ 2.146.16	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19
Pintura sobre parede	R\$ 1.366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1.366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1.366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50
REVESTIMENTO DE PAREDE EXTERNA									
Textura acrílica	R\$ 1.012.02	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 1.012.02
PISO									
Piso em cerâmica com acabamento padrão	R\$ 1.129.00	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94
Rodapé	R\$ 152.33	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29

R\$ 55,670.29 R\$ 835.05 R\$ 835.05 R\$ 2,670.53 R\$ 835.05 R\$ 835.05 R\$ 2,670.53 R\$ 835.05 R\$ 2,579.09

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45
R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86
R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 1,169.84	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55
R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 1,020.22	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30
R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 1,324.41	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87
R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52
R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21
R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76
R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98
R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48
R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57
R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 2,069.38	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04
R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 2,932.98	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99
R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 3,782.61	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74
R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 591.52	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87
R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43
R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86
R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 2,777.54	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66
R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 694.03	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41
R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17
R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 758.58	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38
R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79
R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62
R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 496.76
R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 2,146.16	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19
R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66
R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 1,012.02	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18
R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 1,129.00	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94
R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 152.33	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29

R\$ 2,670.53 R\$ 835.05 R\$ 835.05 R\$ 2,670.53 R\$ 20,328.22 R\$ 835.05 R\$ 2,670.53 R\$ 2,579.09 R\$ 835.05 R\$ 2,670.53 R\$ 835.05 R\$ 6,747.96 R\$ 2,670.53

	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
R\$	4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45
R\$	44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86
R\$	17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 1,169.84	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55
R\$	15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 1,020.22	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30
R\$	19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 1,324.41	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87
R\$	2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52
R\$	11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21
R\$	18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76
R\$	12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98
R\$	108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48
R\$	6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57
R\$	31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 2,069.38	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04
R\$	43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 2,932.98	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99
R\$	56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 3,782.61	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74
R\$	8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 591.52	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87
R\$	160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43
R\$	68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86
R\$	41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 2,777.54	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66
R\$	10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 694.03	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41
R\$	3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17
R\$	11.38	R\$ 11.38	R\$ 758.58	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 758.58	R\$ 11.38	R\$ 11.38
R\$	33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79
R\$	7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62
R\$	7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45
R\$	32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 2,146.16	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19
R\$	20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50
R\$	15.18	R\$ 15.18	R\$ 1,012.02	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 1,012.02	R\$ 15.18	R\$ 15.18
R\$	16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 1,129.00	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94
R\$	2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 152.33	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29
R\$	835.05	R\$ 835.05	R\$ 4,414.57	R\$ 835.05	R\$ 20,328.22	R\$ 2,670.53	R\$ 835.05	R\$ 835.05	R\$ 2,670.53	R\$ 835.05	R\$ 2,579.09	R\$ 2,670.53	R\$ 835.05

	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
R\$	4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45	R\$ 4.45
R\$	44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86	R\$ 44.86
R\$	17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 1,169.84	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55	R\$ 17.55
R\$	15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 1,020.22	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30	R\$ 15.30
R\$	19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 1,324.41	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87	R\$ 19.87
R\$	2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 168.23	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52	R\$ 2.52
R\$	11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 747.19	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21	R\$ 11.21
R\$	18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 1,250.81	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76	R\$ 18.76
R\$	12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 865.59	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98	R\$ 12.98
R\$	108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48	R\$ 108.48
R\$	6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57	R\$ 6.57
R\$	31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 2,069.38	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04	R\$ 31.04
R\$	43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 2,932.98	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99	R\$ 43.99
R\$	56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 3,782.61	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74	R\$ 56.74
R\$	8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 591.52	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87	R\$ 8.87
R\$	160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43	R\$ 160.43
R\$	68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86	R\$ 68.86
R\$	41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 2,777.54	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66	R\$ 41.66
R\$	10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 694.03	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41	R\$ 10.41
R\$	3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 211.10	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17	R\$ 3.17
R\$	11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 758.58	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38	R\$ 11.38
R\$	33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 2,252.36	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79	R\$ 33.79
R\$	7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 507.67	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62	R\$ 7.62
R\$	7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45	R\$ 496.76	R\$ 7.45	R\$ 7.45
R\$	32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 2,146.16	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19	R\$ 32.19
R\$	20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50	R\$ 1,366.66	R\$ 20.50	R\$ 20.50
R\$	15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 1,012.02	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18	R\$ 15.18
R\$	16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 1,129.00	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94	R\$ 16.94
R\$	2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 152.33	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29	R\$ 2.29
R\$	835.05	R\$ 2,670.53	R\$ 835.05	R\$ 835.05	R\$ 22,163.69	R\$ 8,492.00	R\$ 835.05	R\$ 2,670.53	R\$ 835.05	R\$ 835.05	R\$ 2,670.53	R\$ 835.05	R\$ 835.05

	48	49	50	Preço total de construção + manutenção	Preço total de manutenção
R\$	4,45	R\$ 4,45	R\$ 4,45	R\$ 518,73	R\$ 222,31
R\$	44,86	R\$ 44,86	R\$ 44,86	R\$ 5,233,86	R\$ 2,243,08
R\$	17,55	R\$ 17,55	R\$ 17,55	R\$ 5,504,09	R\$ 4,334,25
R\$	15,30	R\$ 15,30	R\$ 15,30	R\$ 4,800,12	R\$ 3,779,91
R\$	19,87	R\$ 19,87	R\$ 19,87	R\$ 6,231,36	R\$ 4,906,95
R\$	2,52	R\$ 2,52	R\$ 2,52	R\$ 625,80	R\$ 457,57
R\$	11,21	R\$ 11,21	R\$ 11,21	R\$ 2,779,56	R\$ 2,032,37
R\$	18,76	R\$ 18,76	R\$ 18,76	R\$ 4,653,03	R\$ 3,402,21
R\$	12,98	R\$ 12,98	R\$ 12,98	R\$ 3,220,01	R\$ 2,354,41
R\$	108,48	R\$ 108,48	R\$ 108,48	R\$ 12,656,12	R\$ 5,424,05
R\$	6,57	R\$ 6,57	R\$ 6,57	R\$ 766,34	R\$ 328,43
R\$	31,04	R\$ 31,04	R\$ 31,04	R\$ 9,736,42	R\$ 7,667,04
R\$	43,99	R\$ 43,99	R\$ 43,99	R\$ 13,799,66	R\$ 10,866,68
R\$	56,74	R\$ 56,74	R\$ 56,74	R\$ 17,797,16	R\$ 14,014,56
R\$	8,87	R\$ 8,87	R\$ 8,87	R\$ 2,783,09	R\$ 2,191,57
R\$	160,43	R\$ 160,43	R\$ 160,43	R\$ 18,717,41	R\$ 8,021,75
R\$	68,86	R\$ 68,86	R\$ 68,86	R\$ 8,033,33	R\$ 3,442,85
R\$	41,66	R\$ 41,66	R\$ 41,66	R\$ 13,068,35	R\$ 10,290,80
R\$	10,41	R\$ 10,41	R\$ 10,41	R\$ 3,265,41	R\$ 2,571,38
R\$	3,17	R\$ 3,17	R\$ 3,17	R\$ 785,28	R\$ 574,18
R\$	758,58	R\$ 11,38	R\$ 11,38	R\$ 5,810,73	R\$ 5,052,15
R\$	33,79	R\$ 33,79	R\$ 33,79	R\$ 8,378,76	R\$ 6,126,41
R\$	7,62	R\$ 7,62	R\$ 7,62	R\$ 1,888,53	R\$ 1,380,86
R\$	496,76	R\$ 7,45	R\$ 7,45	R\$ 8,698,28	R\$ 8,201,52
R\$	32,19	R\$ 32,19	R\$ 32,19	R\$ 10,097,67	R\$ 7,951,51
R\$	1,366,66	R\$ 20,50	R\$ 20,50	R\$ 23,930,24	R\$ 22,563,58
R\$	1,012,02	R\$ 15,18	R\$ 15,18	R\$ 7,752,06	R\$ 6,740,04
R\$	16,94	R\$ 16,94	R\$ 16,94	R\$ 5,311,96	R\$ 4,182,96
R\$	2,29	R\$ 2,29	R\$ 2,29	R\$ 716,73	R\$ 564,40
R\$	4,414,57	R\$ 835,05	R\$ 835,05	R\$ 207,560,10	R\$ 151,889,81