

**UFAL – UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DO SERTÃO – DELMIRO GOUVEIA – AL
TCC - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

BÁRBARA MYLENA ALMEIDA LIMA

ENGENHARIA CIVIL

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS
CONVENCIONAL E LIGTH WOOD FRAME: UM ESTUDO DE CASO NO ESTADO
DE ALAGOAS PARA RESIDENCIAS DE INTERESSE SOCIAL**

**DELMIRO GOUVEIA - AL
FEVEREIRO/2023**

BÁRBARA MYLENA ALMEIDA LIMA

ENGENHARIA CIVIL

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS
CONVENCIONAL E LIGTH WOOD FRAME: UM ESTUDO DE CASO NO ESTADO
DE ALAGOAS PARA RESIDENCIAS DE INTERESSE SOCIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao colegiado do curso de Engenharia Civil da UFAL - Universidade Federal de Alagoas, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Alverlando Silva Ricardo

**DELMIRO GOUVEIA – AL
FEVEREIRO/2023**

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca do Campus Sertão
Sede Delmiro Gouveia

Bibliotecária responsável: Renata Oliveira de Souza CRB-4/2209

L732a Lima, Bárbara Mylena Almeida

Análise quali-quantitativa dos sistemas construtivos convencional e *Light Wood Frame*: um estudo de caso no estado de Alagoas para residenciais de interesse social / Bárbara Mylena Almeida Lima. - 2023.

131 f. : il.

Orientação: Alverlando Silva Ricardo.
Monografia (Engenharia Civil) – Universidade Federal de Alagoas. Curso de Engenharia Civil. Delmiro Gouveia, 2023.

1. Construção civil. 2. Construção limpa. 3. Sustentabilidade.
4. *Light Wood Frame*. 5. Alvenaria. 6. Habitação popular. 7. Custo. I. Ricardo, Alverlando Silva. II. Título.

CDU: 624.05

FOLHA DE APROVAÇÃO

BÁRBARA MYLENA ALMEIDA LIMA


ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS CONVENCIONAL E LIGTH WOOD FRAME: UM ESTUDO DE CASO NO ESTADO DE ALAGOAS PARA RESIDENCIAS DE INTERESSE SOCIAL

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à banca examinadora do curso
de Engenharia Civil da Universidade
Federal de Alagoas e aprovada em 13 de
março de 2023.



Orientador(a) - **Prof. Dr. Alverlando Silva Ricardo**

BANCA EXAMINADORA:



Examinador Interno - **Prof. Dr. Odair Barbosa de Moraes**



Examinador Interno - **Prof. Dr. Alexandre Nascimento de Lima**

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer,

A Deus, pela minha vida, por iluminar meus caminhos, por ter me coberto de bênçãos e por ter me sustentado até aqui.

Aos meus pais, Marise Almeida e Genildo Gomes, por serem meus maiores incentivadores e por todo suporte nessa trajetória. Por terem investido e acreditado em mim em todos esses anos da minha vida, por todo amor, carinho e cuidado e por não medirem esforços em cuidar de todos setores da minha vida.

A minha irmã Sheila Almeida, por ter sido fonte de apoio em todos os momentos que precisei, por iluminar a minha vida com sua existência e sua luz, por ser minha inspiração como mulher batalhadora, inteligente e esforçada.

Ao meu noivo Juan Canon, por ter vivido e dividido comigo a minha primeira experiência universitária, por todo apoio, cuidado e carinho, por compreender minhas ausências e por estar junto a mim em todos momentos durante essa caminhada.

Aos meus familiares, por acreditarem em mim e sempre me incentivarem a continuar lutando pelos meus sonhos.

Aos meus amigos, que compartilharam comigo diariamente a vivência universitária fazendo com que a minha trajetória pudesse ser mais leve.

Ao meu orientador e amigo Rogério de Jesus, pela valiosa dedicação e paciência que teve comigo ao decorrer da elaboração deste trabalho.

Por fim, quero agradecer à Universidade Federal de Alagoas como também a todo o seu corpo docente que esteve comigo todos esses anos e pela excelência contribuição para minha formação.

Porque te preocupas se sabes que estou contigo?"

- Mainha

"Todos estes que aí estão, atravancando meu caminho, eles passarão... eu passarinho"

- Mario Quintana

RESUMO

A construção civil é uma das atividades que mais gera impactos ambientais no mundo. Por isso, a busca por métodos construtivos mais sustentáveis, que reduzam esses impactos e, ao mesmo tempo, sejam duráveis, rápidos e com custo competitivo, tem sido cada vez mais comum no Brasil. Nesse sentido, o sistema construtivo em wood frame tem ganhado destaque, pois apresenta vantagens em relação aos métodos construtivos tradicionais. O objetivo deste trabalho é comparar o desempenho dos sistemas wood frame e alvenaria convencional em relação ao custo, sustentabilidade e tempo de construção no contexto da construção civil para residências de interesse social. Para a coleta de dados a pesquisa tem abordagem quali-quantitativa por meio da metodologia de “estudo de caso” e serão apresentados os materiais e etapas construtivas de cada sistema, com ênfase na construção de moradias de baixa renda. Além disso, serão apresentados valores de custos, necessidade de mão de obra e tempo de construção de uma unidade habitacional em cada sistema. Os sistemas wood frame e alvenaria convencional apresentam diferenças significativas em relação ao custo, mão de obra, tempo de construção, conforto térmico e acústico, e impacto ambiental. O sistema wood frame se destaca por ser mais econômico e viável, além de gerar menos danos ao meio ambiente. Isso se deve, em grande parte, à utilização de materiais pré-fabricados e à redução da quantidade de resíduos gerados durante a construção. Além disso, o sistema wood frame proporciona um excelente conforto térmico e acústico, graças à utilização de isolantes no interior dos painéis e à sua alta capacidade de vedação. Por outro lado, o sistema de alvenaria convencional apresenta um tempo de construção mais longo e demanda maior quantidade de mão de obra. Em resumo, os resultados deste trabalho apontam para a superioridade do sistema em alvenaria convencional em relação ao custo ao qual foi orçado um valor de R\$82.393,84, porém em contrapartida no sistema construtivo em Wood Frame foi orçado um valor de R\$89.207,40, se destacando na eficiência da construção, sustentabilidade, mão-de-obra e tempo de construção.

Palavras-chave: Construção limpa. Industrialização. Sustentabilidade, Wood frame, Alvenaria, Habitação de interesse social, Custo;

ABSTRACT

The construction industry is one of the most environmentally impactful activities in the world. Therefore, the search for more sustainable construction methods that reduce these impacts while being durable, fast, and cost-competitive has become increasingly common in Brazil. In this context, the wood frame construction system has gained prominence because it presents advantages over traditional construction methods. The objective of this study is to compare the performance of wood frame and conventional masonry systems in terms of cost, sustainability, and construction time in the context of social housing construction. Data collection adopts a qualitative-quantitative approach using the "case study" methodology, and the materials and construction stages of each system will be presented, with a focus on low-income housing construction. In addition, cost values, labor needs, and construction time for a housing unit in each system will be presented. Wood frame and conventional masonry systems present significant differences regarding cost, labor, construction time, thermal and acoustic comfort, and environmental impact. The wood frame system stands out for being more economical, viable, and generating less damage to the environment. This is mainly due to the use of prefabricated materials and the reduction of waste generated during construction. Moreover, the wood frame system provides excellent thermal and acoustic comfort due to the use of insulators inside the panels and its high sealing capacity. On the other hand, the conventional masonry system has a longer construction time and requires more labor. In summary, the results of this study point to the superiority of the conventional masonry system in terms of cost, budgeted at R\$82.393,84. However, the wood frame construction system stands out in construction efficiency, sustainability, labor, and construction time, budgeted at R\$89.207,40.

Keywords: Clean construction. Industrialization. Sustainability. Wood frame. Masonry. Social housing. Cost.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Déficit habitacional total segundo unidades da Federação – Brasil 2019.....	22
Figura 2 – Déficit habitacional relativo ao total de domicílios particulares permanentes e improvisados segundo unidades da Federação – Brasil – 2019	22
Figura 3 – Distribuição do déficit habitacional por situação de domicílio segundo regiões geográficas – Brasil – 2019	23
Figura 4 – Primeiro prédio no Brasil construído com tecnologia verde em Araucária.	29
Figura 5 – Abrigos Pré-Históricos	30
Figura 6 – Sistema Enxaimel.....	31
Figura 7 – Sistema Balloon Frame	32
Figura 8 – Sistema Plataforma Frame	32
Figura 9 – Sistema Enxaimel localizada no estado de Santa Catarina, Brasil	33
Figura 10 – Seção transversal de um tronco, mostrando as camadas.....	37
Figura 11 – Anatomia ampliada das madeiras: (a) conífera; (b) dicotiledônia	38
Figura 12 – Anisotropia da madeira, mostrando as direções longitudinais (L), radial (R) e tangencial (T). Frisando os anéis de crescimento	39
Figura 13 – Secagem da madeira: (a) ao ar livre; (b) em estufa	40
Figura 14 – Comportamento da madeira submetido a três tipos de compressão: perpendicular, paralela ou inclinada.....	41
Figura 15 – Comportamento da madeira submetido a dois tipos de tração: paralela e perpendicular às fibras da madeira.	42
Figura 16 - Comportamento da madeira submetido ao cisalhamento: (a) cisalhamento vertical; (b) cisalhamento horizontal; (c) cisalhamento perpendicular	43
Figura 17 – Comportamento da madeira submetido a flexão simples.....	43
Figura 18 – Defeitos da madeira.....	45
Figura 19 – Detalhamento da fundação e superestrutura na alvenaria convencional.	52
Figura 20 – Detalhamento da alvenaria de vedação na alvenaria convencional.....	53
Figura 21 – Detalhamento da argamassa de assentamento e argamassa de revestimento	54
Figura 22 – Detalhamento da cobertura e instalações prediais na alvenaria convencional..	55
Figura 23 – Detalhamento das esquadrias e pinturas na alvenaria convencional.....	56
Figura 24 – Processo de Autoclave.....	58
Figura 25 – (a) Fabricação da chapa OSB; (b) Chapa OSB para comercialização.....	59
Figura 26 – Composição da placa cimentícia	60

Figura 27 – Membrana Hidrófuga Profort System.....	61
Figura 28 – (a) Placa Branca; (b) Placa Verde (RU); (c) Placa Rosa (RF).....	62
Figura 29 – (a) Lã de Vidro; (b) Lã de Rocha; (c) Lã de PET.....	64
Figura 30 – Aplicação de lona plástica (filme de polietileno).....	64
Figura 31 – Fundação em Radier	65
Figura 32 – Composição da parede interna e externa em Wood Frame.....	66
Figura 33 – Isolamento das paredes com lã de PET.....	67
Figura 34 – Esquema esquemático da base da parede externa e entrepiso – área molhada (box).....	68
Figura 35 – Detalhes da interface da parede externa e entrepiso – área molhável.....	69
Figura 36 – Detalhes da interface da parede externa e entrepiso – área seca.....	69
Figura 37 – Corte esquemático da região do box	70
Figura 38 – Corte do esquema de cobertura e beiral em edifício multifamiliar.	71
Figura 39 – Instalações no sistema construtivo Wood Frame	72
Figura 40 – Mapa de Localização do estado de Alagoas	78
Figura 41 – Mapa estado de Alagoas	79
Figura 42 – Mesorregiões do estado de Alagoas.....	80
Figura 43 - Clima do estado de Alagoas.....	81
Figura 44 – Projeto Arquitetônico MCMV (42m ²)	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Componentes e subcomponentes do déficit habitacional	24
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo das madeiras e informações adicionais	49
Quadro 2 - Etapas Construtivas por Sistema.....	84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual de resíduos gerados no sistema construtivo em alvenaria convencional	36
Gráfico 2 - Custo total da Obra	89
Gráfico 3 - Custos de Serviços.....	90
Gráfico 4 - Produtividade Total em Horas	91
Gráfico 5 - Produtividade Total em Dias.....	91

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IAP's	Instituto de Aposentadoria e Pensões
FIEP	Federações das Indústrias do Paraná
PNH	Política Nacional de Habitação
PNM	Confederação Nacional de Municípios
FNHIS	Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social
MCMV	Minha Casa Minha Vida
MCVA	Minha Casa Verde Amarela
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
RCC	Resíduos Sólidos da Construção Civil
PNCV	Programa Nacional de Crescimento Verde
NBR	Norma Brasileira
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
PEVS	Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura
REMADE	Revista da Madeira
CCA	Arseniato de Cobre Cromatado
CO₂	Dióxido de Carbono
LWF	Ligth Wood Frame
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
OSB	Oriented Strand Board
RCC	Resíduos da Construção Civil

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	18
1.1	Objetivos	19
1.1.1	Objetivo Geral	19
1.1.2	Objetivos Específicos	19
1.1.3	Delimitação da Pesquisa	19
2.	REFERÊNCIAL TEÓRICO	20
2.1	<i>Histórico Habitacional no Brasil</i>	20
2.2	<i>Déficit habitacional</i>	21
2.2.1	Parcerias Com Programas De Políticas Públicas	26
2.2.2	Sustentabilidade	27
2.2.3	Programas Sociais Com Tecnologia Verde-Sustentável	28
2.3	<i>Histórico Do Uso Da Madeira</i>	29
2.3.1	Histórico Do Sistema Construtivo Wood Frame	30
2.3.2	Histórico Do Sistema Construtivo <i>Wood Frame</i> No Brasil	33
2.4	ESTRUTURA BIOLÓGICA DA MADEIRA	36
2.4.1	<i>Classificação Das Madeiras</i>	36
2.4.2	<i>Estrutura e Crescimento Das Madeiras</i>	37
2.4.3	<i>Microestrutura Da Madeira</i>	38
2.4.4	<i>Propriedades Físicas Das Madeiras</i>	39
2.4.4.1	Anisotropia Da Madeira	39
2.4.4.2	Umidade	39
2.4.4.3	Densidade	41
2.4.4.4	Resistência (Tração, Compressão, Cisalhamento E Flexão)	41
2.4.4.5	Deterioração Da Madeira	44
2.5	<i>Fatores Que Afetam As Propriedades Das Madeira</i>	44
2.6	<i>Madeira Como Material De Construção (Eucalipto E Pínus)</i>	46
2.7	<i>Comparativos Entre o Pínus e o Eucalipto</i>	47
2.8	NORMATIZAÇÃO	51
2.8.1	ABNT NBR 7190 - Projetos De Estrutura De Madeira	51

2.8.2	<i>ABNT NBR 16.936 - Edificações Em Light Wood Frame</i>	51
2.9	SISTEMAS CONSTRUTIVOS	51
2.9.1	Sistema Construtivo Em Alvenaria Convencional	51
2.10	Sistema Construtivo em Wood Frame	57
2.10.1	Processo Preservativo Da Madeira	57
2.10.2	Materiais Utilizado Para o Sistema em Wood Frame	59
2.10.2.1	Chapa OSB (Oriented Strand Board)	59
2.10.2.2	<i>Placa Cimentícia</i>	60
2.10.2.3	<i>Membrana Hidrófuga</i>	61
2.10.2.4	<i>Chapa De Gesso Drywall</i>	61
2.10.2.5	<i>Argamassa Cimentícia “Base Coat”</i>	63
2.10.2.6	<i>Isolamento Termoacústico</i>	63
2.10.2.7	<i>Lona Plástica (Filme De Polietileno)</i>	64
2.11	Método Construtivo em Wood Frame	65
2.11.1	Fundação	65
2.11.2	Paredes e Estruturas	65
2.11.3	Isolamento Termoacústico	67
2.11.4	Lajes Superiores / Entrepiso	67
2.11.5	Cobertura	70
2.11.6	Instalações	71
2.11.7	Esquadrias	72
2.11.8	Revestimento	72
2.12	CUSTOS DE CONSTRUÇÃO	73
2.12.1	<i>Custos Diretos</i>	73
2.12.2	<i>Custos Indiretos</i>	74
2.13	Planejamento Construtivo	75
2.13.1	<i>Cronograma Físico – Financeiro</i>	75
2.13.2	<i>Curva ABC</i>	75
2.13.3	<i>PERT-CPM</i>	76
3	METODOLOGIA	77
3.1	Método de Pesquisa	77

3.2	Caracterização da área de estudo	78
3.3	Caracterização do projeto	81
3.4	Orçamentos, Produtividade e Tempo de Construção	86
4	RESULTADOS E DISCURSÕES	86
4.1	Sustentabilidade	86
4.2	Durabilidade dos Sistemas	87
4.3	Custo De Obra	88
4.4	Custos dos Serviços	90
4.5	Tempo De Construção	91
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
	REFERÊNCIAS	95
	ANEXOS	104
	APÊNDICES	107

1. INTRODUÇÃO

No atual cenário, o Brasil vem enfrentando grandes desafios quando se trata de problemas sociais, econômicos e ambientais. Podemos observar o aumento do déficit habitacional ao longo dos anos, com isso é importante impulsionar medidas para suprir as necessidades de habitação de interesse social para a população de baixa renda e/ou aqueles que vivem em extremo estado de pobreza.

Atrelado a isso, existe também a preocupação com a devastação do meio ambiente e um dos maiores contribuintes para esse desequilíbrio ambiental é o setor da construção civil.

A construção civil é notada por sistemas construtivos convencionais, os quais são o carro chefe do mercado, porém esse setor vem procurando meios de construção que sejam inovadores, com novas técnicas e também novos materiais a fim de se obter um padrão de qualidade maior tanto para a população quanto para o meio ambiente, visto que para a fabricação de certos materiais para sistema construtivo convencional se faz necessário passar por processos que são prejudiciais ao meio ambiente, devido a emissão de gases e conseqüentemente prejudiciais a vida humana.

O foco de estudo deste trabalho se dá em torno do Sistema Construtivo em Light Wood Frame que de acordo com Calil e Molina (2010) é um sistema muito utilizado em países de primeiro mundo. Nesses países cerca de 95% das casas são construídas no modelo Wood Frame por ser considerado um sistema sustentável pois para sua fabricação é utilizado madeira de reflorestamento e com isso pode ser considerada como uma “obra limpa”, atrelado a isso esse sistema também oferece agilidade, durabilidade e um ótimo desempenho se comparado com o convencional.

O Sistema Construtivo em Wood Frame é um sistema promissor quando se trata de sustentabilidade, redução dos desperdícios cometidos pelas construções, bem como na agilidade no prazo de entrega da obra e também na qualidade do produto oferecido. Devido a isso o trabalho apresenta o sistema como eficiente, rápido e com menor impacto ambiental.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é fazer uma análise quali-quantitativa por meio da metodologia de “estudo de caso” para realizar um comparativo entre os métodos construtivos em Light Wood Frame e a Construção Convencional (Blocos Cerâmicos), bem como verificar a viabilidade técnica, econômica e ambiental do sistema para fins de obras consideradas, “obras limpas/obras secas”, mostrando também que o sistema tem grande preocupação quanto a preservação do meio ambiente.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Fazer um comparativo acerca da produção do método construtivo de cada sistema;
- Comparar os custos entre as edificações;
- Apresentar uma análise quanto a sustentabilidade dos sistemas construtivos;
- Analisar o tempo (duração) de entrega de cada edificação;
- Apresentar a viabilidade técnica e/ou econômica do sistema, de forma a disseminar a visão de que não somente edificações em concreto são seguras e possuem bom desempenho.

1.1.3 Delimitação da Pesquisa

Por se tratar de um Sistema Construtivo muito inovador no mercado Brasileiro e ainda muito desconhecido, conseqüentemente discriminado, é necessário se fazer algumas delimitações de pesquisa visto a amplitude de informações do sistema construtivo em estudo. Dito isso, a pesquisa em questão se limita em três vertentes principais:

- **Modelo construtivo pré-fabricado:** O foco de pesquisa do método de construção pré-fabricado, vem da predominância das empresas

existentes no Brasil utilizarem tal modelo para industrialização desses painéis.

- **Destinado a Habitações de Interesse Social:** O modelo construtivo em Wood frame, pode ser utilizado por diversos padrões de construções, desde padrões baixos para habitações de interesse social até mesmo edificações de alto padrão, porém devido ao grande déficit habitacional no Brasil e o potencial do sistema construtivo em Wood Frame para suprir as necessidades habitacionais da população, o trabalho se limitará aos critérios do programa Minha Casa Minha Vida em parceria com a instituição financeira Caixa Econômica Federal.
- **Voltado ao mercado de Alagoas:** O foco do trabalho será voltado para o estado de Alagoas, devido ao local de estudo onde a pesquisa foi elaborada como também o local de estudo possuir características diferentes das quais já utilizam o sistema construtivo em Wood Frame.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Histórico Habitacional no Brasil

Entre os anos de 1980 e 1990 o crescimento demográfico causou um inchamento das cidades e das habitações coletivas, com isso a população passou a procurar outros meios de habitação inapropriados como morros, localizadas nas regiões periféricas, distantes dos centros urbanos e dos principais centros econômicos, surgindo assim as favelas (MARICATO, 2001).

As questões habitacionais no Brasil vêm sendo discutidas desde o início do século XX. Com o processo de industrialização se consolidando e o processo de urbanização avançando as cidades brasileiras tiveram um aumento populacional muito grande. A população da cidade de São Paulo crescia de forma acelerada recebendo um fluxo migratório muito grande e com isso um processo de crise habitacional surgiu no estado, onde foi observado que os elementos básicos para habitação não existiam (MARICATO, 2001).

Com a crise habitacional existente no estado o poder público interviu na construção de habitações pelo setor privado que foram as Vilas Operárias e os conjuntos habitacionais produzidos através do IAPs – Instituto de Aposentadoria e Pensões. “As habitações eram alugadas, significando investimentos garantidos para os seus proprietários, nesse período não existiam formas de financiamento para aquisição da casa própria.” (BARON,2011, p.6)

A partir do Governo Vargas, foi criado em 1930 o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio o qual trabalhou para o incentivo de aquisição da casa-própria, porém o trabalhador ainda não possuía condições de aquisição por meio normais do mercado e com isso foi discutido duas maneiras de baratear os custos para aquisição de habitação. A primeira alternativa debatida naquela época foi verificar possibilidades nos meios de construção e infraestrutura que pudessem baratear esses processos e a segunda alternativa seria a depender do local onde essas habitações seriam construídas, pois quanto mais distante dos centros urbanos mais baratos ficariam esses terrenos (BARON, 2011, p.7)

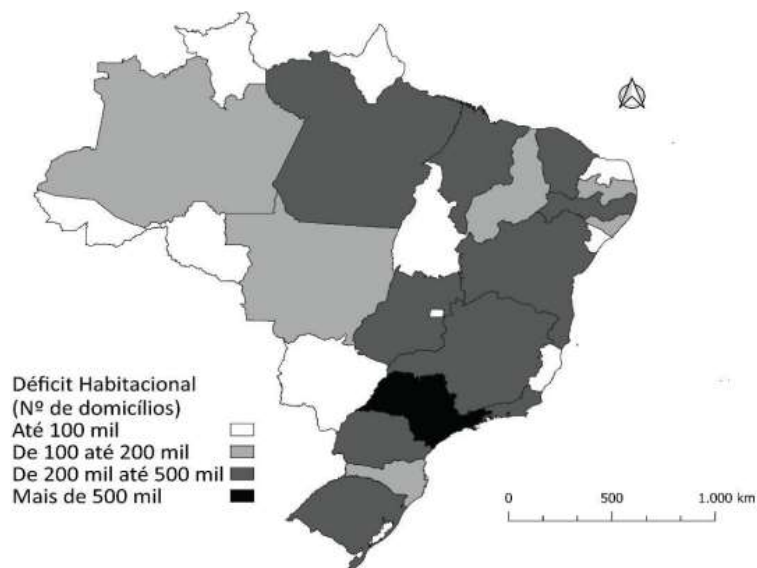
2.2 Déficit habitacional

O déficit habitacional é um conceito que tem como resultado um conjunto de métricas para facilitar a busca de estimativas quanto a falta habitação e/ou a existência de habitação em condições precárias de moradia.

Em 2019, o déficit habitacional estimado para o Brasil foi de 5,876 milhões de domicílios, dos quais 5,044 milhões estão localizados em área urbana e 832 mil, em área rural. Em termos relativos, o número total representa 8,0% do estoque total de domicílios particulares permanentes e improvisados do país (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2021)

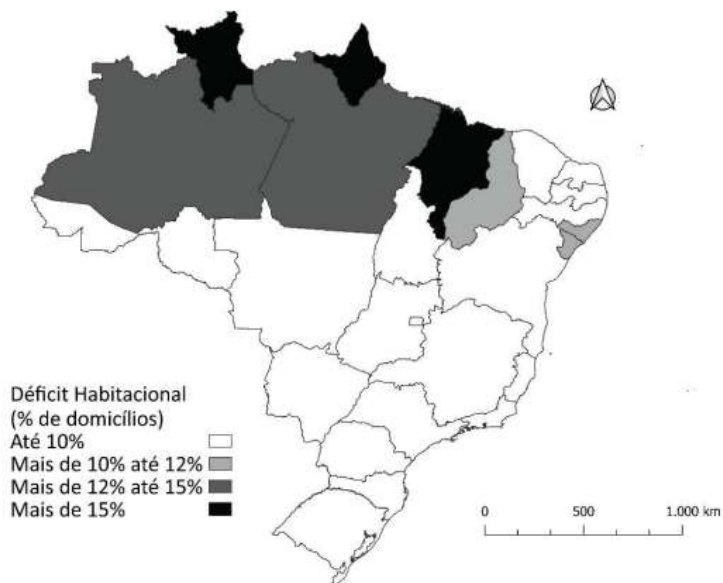
Segundo a figura 1 e figura 2 podemos observar os dados do déficit habitacional total segundo unidades da Federação e o déficit habitacional relativo ao total de domicílios particulares permanentes e improvisados segundo unidades da Federação no Brasil no ano de 2019.

Figura 1 - Déficit habitacional total segundo unidades da Federação – Brasil 2019



Fonte: Dados do IBGE / Fundação João Pinheiro, 2016-2019.

Figura 2 – Déficit habitacional relativo ao total de domicílios particulares permanentes e improvisados segundo unidades da Federação – Brasil – 2019



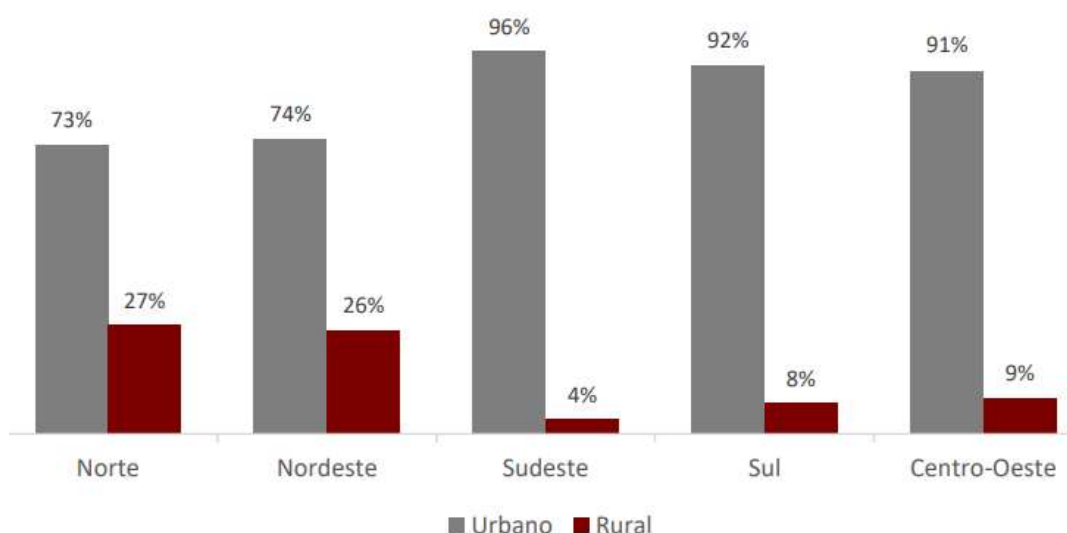
Fonte: Dados do IBGE / Fundação João Pinheiro, 2016-2019.

Os resultados das grandes regiões do Brasil, apontou que a região Sudeste apresentou em termos absolutos um déficit de 2,287 milhões de domicílios, a região Nordeste ocupou o segundo lugar com déficit de 1,778 milhões de domicílios, seguido da região Norte com um déficit de 719 mil domicílios, a região Sul com 618 mil e em

último lugar a região centro-oeste com um déficit de 472 mil. (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2021)

Em termos de estoque de domicílios particulares permanentes e improvisados, a região Norte apresenta um dos maiores números cujo déficit habitacional é de 12,9%, seguidos da região Nordeste com 9,2%, região Centro-Oeste com 8,4%, região Sudeste com 7,2% e região Sul com 5,6%. Em relação ao caráter dessa população, urbano ou rural, o déficit habitação na região Sudeste, Sul e Centro-Oeste possuem mais de 90% da sua composição em áreas urbana e as regiões Nordeste (27%) e Norte (26%), apresentam seus déficits em áreas rurais (Figura 3) (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2021).

Figura 3 – Distribuição do déficit habitacional por situação de domicílio segundo regiões geográficas – Brasil – 2019



Fonte: Dados do IBGE / Fundação João Pinheiro, 2016-2019.

De acordo com TABELA 1 os componentes e subcomponentes do déficit habitacional no Brasil em 2019, apresentam os seguintes resultados:

Tabela 1 – Componentes e subcomponentes do déficit habitacional

SÍNTESE DOS INDICADORES - DÉFICIT HABITACIONAL BRASIL 2019	
COMPONENTES E SUBCOMPONENTES DO DÉFICIT HABITACIONAL	
Habitação precária 1.482.585 (25,2%)	Domicílios Rústicos 696.849 (11,9%)
	Domicílios Improvisados 785.736 (13,4%)
Coabitação 1.358.374 (23,1%)	Unidades domésticas conviventes déficits 1.261.407 (21,5%)
	Domicílios cômodos 69.968 (1,7%)
Ônus excessivo com aluguel 3.035.739 (51,7%)	
Déficit Habitacional 5.876.699 (100%)	

Fonte: Dados do IBGE / Fundação João Pinheiro, 2016-2019.

A TABELA 1 mostra a soma dos cinco subcomponentes os quais resultam no valor total do déficit habitacional de acordo com a Fundação João Pinheiro.

Os domicílios rústicos são compostos por construções consideradas não convencionais, aquelas onde sua estrutura não é de alvenaria ou madeira. Esse tipo de domicílio é feito a partir de teto de palha, o chão é provindo do terreno natural e apresentam grande risco de contaminação aos seus moradores, visto que nesse tipo de domicílio as condições de moradia são insalubres.

Os domicílios improvisados são locais construídos para moradias que não servem para fins residenciais, como por exemplo, viadutos, barracas, tendas, vagões de trem, entre outros.

As unidades domésticas conviventes são aquelas onde nesse domicílio residem no mínimo 4 famílias que possuem um certo grau de parentesco, como por exemplo, famílias de filhos com seus respectivos genros ou noras, famílias com seus filhos e netos, entre outros. Devido a isso são chamadas de “famílias conviventes”.

Os domicílios cômodos são diferenciados por famílias que residem e dividem apenas um cômodo da mesma habitação, nesse caso são caracterizados como domicílio cômodo cortiços, casa de cômodo, entre outros.

O ônus excessivo com aluguel corresponde a famílias que possuem até três salários mínimos e que utilizam 30% desse valor para custear o aluguel.

Com o déficit habitacional no Brasil aumentando cada vez mais e com o resultado de 2019 de 90% do déficit habitacional em áreas urbanas, o Governo Federal decidiu retomar o processo de planejamento para o setor de habitação com a ajuda do Conselho Nacional das Cidades.

O Ministério das Cidades em 2004, instituiu a Política Nacional de Habitação (PNH) a qual tem como principal meta garantir a população, em especial a população que possui renda baixa e que vive em estado de pobreza, a universalização do acesso a uma moradia digna.

A Política Nacional de Habitação com um conjunto de instrumentos a serem criados, pelos quais se viabilizará a sua implementação. São eles: o Sistema Nacional de Habitação, o Desenvolvimento Institucional, o Sistema de Informação, Avaliação e Monitoramento da Habitação e o Plano Nacional de Habitação.

De acordo com CNM (Confederação Nacional de Municípios), um dos principais objetivos da Política Nacional de Habitação é:

“à mobilização de recursos, que se daria pela estruturação do Sistema Nacional de Habitação de forma a viabilizar a cooperação entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios para o enfrentamento do déficit habitacional brasileiro, quantitativo e qualitativo, por meio da articulação de recursos (dos fundos), planos, programas e ações. Busca-se a ampliação da

destinação de recursos não onerosos e perenes por parte da União, Estados, Distrito Federal e Municípios a serem canalizados para o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS) e respectivos fundos habitacionais dos demais níveis de governo, de forma a viabilizar subsídios para a habitação de interesse social.” (CNM, 2010, p.2)

De acordo com o Ministério das Cidades o déficit habitacional no Brasil é um problema expressivo quanto ao número de carências nas unidades habitacionais a serem enfrentados o que mostra a pouca movimentação dos programas habitacionais com a política de desenvolvimento urbano, como um padrão construtivo, o acesso aos serviços básicos, a saneamento ambiental, entre outros. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

2.2.1 Parcerias Com Programas De Políticas Públicas

Já é possível encontrar no Brasil políticas existentes nas quais possuem objetivo de levar moradia digna a pessoas e comunidades de baixa renda ou em estado de pobreza. Com o objetivo de minimizar e dar oportunidade a população para garantia de sua casa própria, o Governo Federal apresenta no ano de 2009 o Programa Minha Casa Minha Vida (MCMV). Por sua vez o Governo Federal lançou o Programa Minha Casa Verde e Amarela (MCVA) com o intuito de substituir o antigo Minha Casa Minha Vida. (MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2022).

No dia 25 de março de 2009, o Governo Federal implantou o Programa Minha Casa Minha Vida em parceria com o Caixa Econômica Federal, com o intuito de oferecer mecanismos de incentivo à produção e também a aquisição de unidades habitacionais para famílias de baixa renda as quais residem no Brasil.

O Programa Minha Casa Minha Vida abrange a população com rendimento mensal de até R\$ 1.800,00 reais, já as famílias com renda bruta de até R\$ 7.000,00 reais as operações com recursos do FGTS passaram a integrar o Programa Minha Casa Verde Amarela. (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2022).

O Programa Minha Casa Verde Amarela, faz parte dos incentivos do governo para aquisição de habitação com o intuito de substituir do antigo Minha Casa Minha Vida. O fundamento do Programa Minha Casa Verde Amarela é retificar algumas falhas do Programa Minha Casa Minha Vida, principalmente quando se trata da regulamentação das famílias ditas de baixa renda. (GOVERNO FEDERAL, 2021)

2.2.2 Sustentabilidade

É perceptível em nosso cenário atual a diminuição dos nossos recursos naturais devido ao consumo exacerbado da população. Com isso a nossa sociedade tem se deparado com fenômenos resultantes dos danos causados ao meio ambiente.

Segundo FURTADO, 2017:

“A degradação ambiental pode ser definida como toda ação ou omissão do homem que, pela descarga de material ou energia atuando sobre as águas, o solo, o ar, causa um desequilíbrio nocivo, seja ele de curto ou de longo prazo sobre o meio ambiente” (p.2)

Devido a isso, é necessário que exista estudos para utilização desses recursos naturais afim de garantir uma estabilidade tanto na preservação do meio ambiente quanto na qualidade de vida da população tornando os hábitos de consumo do meio ambiente inteligentes e sustentáveis.

Atualmente, a construção civil é conhecida como um dos setores que mais geram efeitos no setor econômico e no desenvolvimento social, porém também é um dos setores que mais se produzem resíduos sólidos geradores de grandes impactos ambientais.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC), são:

“os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis” (p. 17)

Os RCC, representam uma grande sobrecarga no sistema de serviço de limpeza pública no Brasil, pois eles representam de 50% a 70% da massa dos resíduos sólidos urbanos – RCUs (Brasil, 2005b).

Sendo a madeira um dos principais materiais utilizados na construção civil é de suma importância explicitar os benefícios da sua utilização principalmente para o meio sustentável.

2.2.3 Programas Sociais Com Tecnologia Verde-Sustentável

De acordo o Ministério do Meio Ambiente (2022), o Brasil detém a maior biodiversidade do mundo, uma das maiores áreas oceânicas e florestas nativas do planeta.

Com isso o Governo Federal em conjunto com o Ministério do Meio Ambiente e da Economia, criaram o Programa Nacional de Crescimento Verde (PNCV) que tem como objetivo reduzir a emissão de gases carbônicos, conservar as florestas existentes no país e incentivar o uso dos recursos dispostos pelo meio ambiente de forma racional gerando emprego verde e impulsionando o aumento da economia, assim fortalecendo o Brasil como maior potência verde do mundo.

De acordo com o G1 (2013), a empresa Tecverde licenciou a tecnologia em Wood Frame para execução de 300 casas para o programa “Minha Casa Minha Vida” do Governo Federal, no estado do Rio Grande do Sul em 2012.

Segundo o G1, um dos engenheiros sócios proprietário da empresa Tecverde, Caio Bonatto, destacou que a obra se dava em um quarto de tempo em relação a uma obra convencional, e conseguia economizar 80% dos resíduos gerados em obra e reduzir a emissão de CO₂, possuía o dobro de conforto térmico e acústico e possuía mão de obra reduzida com garantia maior no orçamento devido a obra ser toda industrializada.

De acordo com a empresa Tecverde (2022), após a construção das casas com a tecnologia em Wood Frame que pôde atender a mais de 10 mil famílias, a Caixa Econômica Federal financiou o primeiro prédio no Brasil construído com a tecnologia sustentável em 2016. Esse empreendimento de três pavimento, foi montado pela empresa Tecverde em apenas 40 horas no município de Araucária. (Figura 4)

Figura 4 – Primeiro prédio no Brasil construído com tecnologia verde em Araucária.



Fonte: Tecverde, 2022

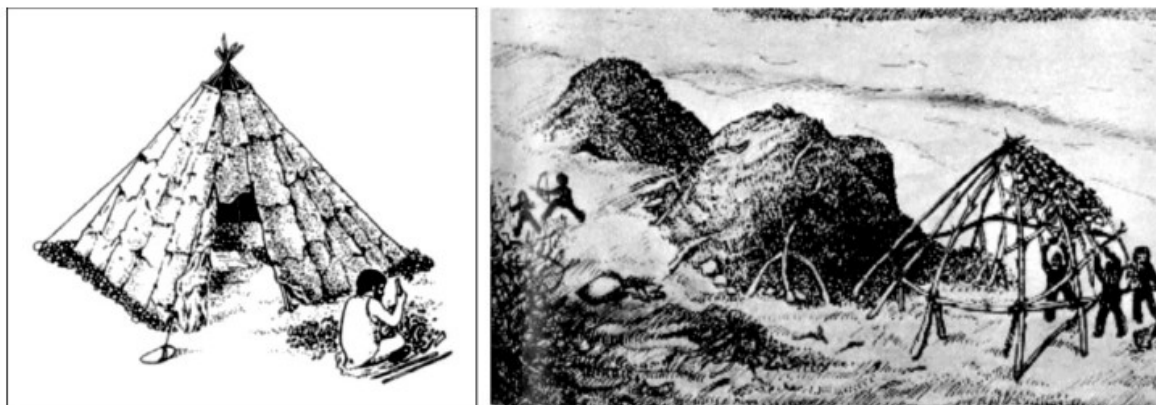
2.3 Histórico Do Uso Da Madeira

O homem começou a utilizar a madeira desde a pré-história, quando devido a mudanças climáticas e modificações no solo percebeu que precisaria de algo para se proteger desses agentes externos. Segundo Lourenço e Branco (2012):

“[...] são a cabana (formada por uma estrutura de suporte feita com ramos e canas, com uma cobertura composta por mistura de folhas com argila, colmo ou peles de animais), a palafita ou habitação lacustre de madeira (elevada sobre pilotis ancorados no fundo dos lagos ou em zonas pantanosas) e os terramares, descobertos em Itália (cabanas de madeira e argila que se encontraram em lugares pantanosos)” (p. 202).

O homem começou a elaborar habitações como abrigos, cabanas, palafitas, lacustres de madeira e também os terramares com os materiais que estavam disponíveis na natureza (Figura 5).

Figura 5 – Abrigos Pré-Históricos



Fonte: Lourenço e Branco, 2012.

A madeira por exemplo, sempre foi um material de fácil alcance para o homem, visto que está presente em abundância na natureza, além disso ela foi um dos primeiros materiais a serem utilizados pela humanidade por suas características e vantagens tanto em poder ser utilizada combinada com outros materiais como barro, palha, ferro, etc. como também por sua resistência e seu isolamento e com isso eram utilizadas para construção de abrigos, para o aquecimento, iluminação, preparo de alimentos e até mesmo para a construção das primeiras embarcações, o qual foi observado a característica da madeira de flutuar sobre a água.

Essas técnicas foram evoluindo durante os tempos com a formação de novas civilizações, fazendo com o que a madeira se tornasse o principal material utilizado em diversos tipos de construções e para diversos fins.

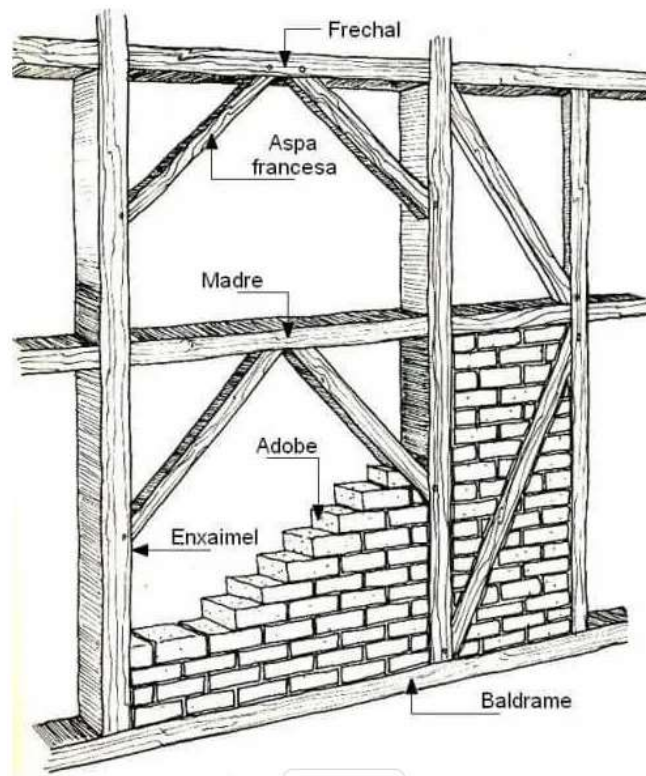
2.3.1 Histórico Do Sistema Construtivo Wood Frame

Segundo PFEIL (2003), “A madeira é, provavelmente, o material de construção mais antigo dada a sua disponibilidade na natureza e sua relativa facilidade de manuseio.”

Não existe uma data específica para o surgimento de tal sistema construtivo, porém essa técnica foi impulsionada na idade média, mas somente após a colonização europeia, os imigrantes europeus levaram essa técnica para a América do Norte onde a partir daí se desenvolveu as primeiras técnicas com estruturas com madeiras. “[...] Esta evolução, do uso de peças longas para peças curtas foi impulsionada na idade média com o Sistema Enxaimel (Figura 6) onde os vazios entre

as peças estruturais eram preenchidos com materiais como alvenaria leve ou taipa [...]” (TECVERDE, 2016).

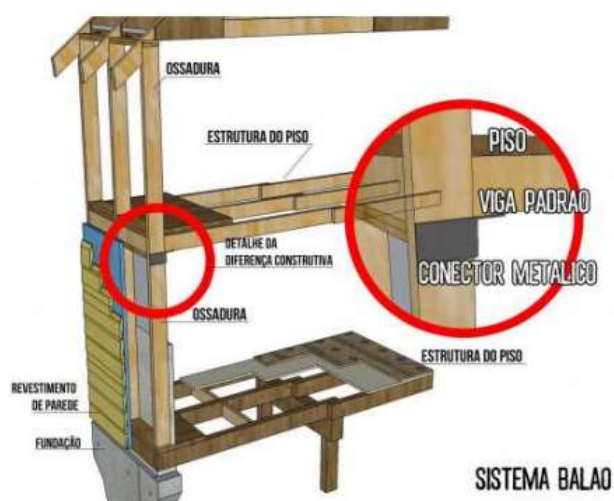
Figura 6 – Sistema Enxaimel.



Fonte: Viva Decora

“Os imigrantes europeus levaram essa técnica de construção de madeira para a América do Norte, onde durante a Revolução Industrial, o sistema evoluiu para os Sistemas Nervurados. No final do século XVIII surge o Sistema Balloon Frame (Figura 7) nos Estados Unidos [...]” (TECVERDE, 2016).

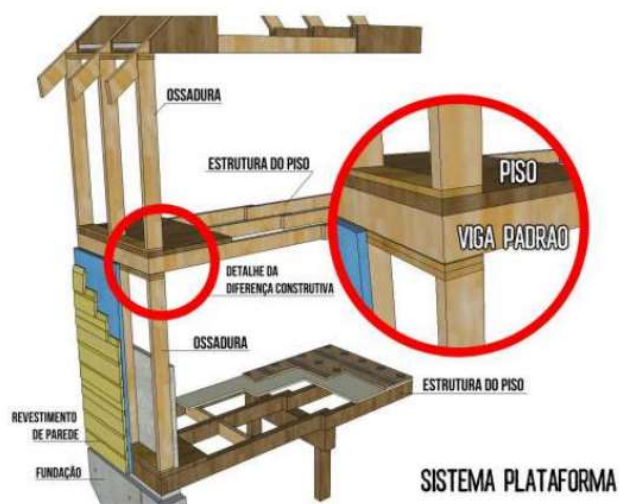
Figura 7 – Sistema Balloon Frame



Fonte: Leite e Lahr (2015)

“Por volta de 1920, o Sistema Balão evoluiu para o Sistema Plataforma Frame (Figura 8), onde peças curtas eram utilizadas no lugar de peças longas [...], [...] Salienta-se que o Sistema Plataforma sobrepujou o sistema Balão por apresentar um melhor desempenho frente ao fogo.” (TECVERDE, 2016).

Figura 8 – Sistema Plataforma Frame



Fonte: Leite e Lahr (2015)

Com o déficit habitacional avançado após a segunda guerra mundial, o Sistema construtivo em Wood Frame foi ganhando força já que era preciso suprir tais necessidades com o passar do tempo, onde o mesmo foi disseminado em outros países.

2.3.2 Histórico Do Sistema Construtivo *Wood Frame* No Brasil

Após a II Guerra Mundial, as pesquisas tecnológicas tiveram grande incremento, dispondo-se hoje de métodos precisos para o projeto das mais variadas formas estruturais PFEIL (2003).

Os imigrantes alemães trouxeram para o Brasil o sistema construtivo em Wood Frame que era determinado como enxaimel (Figura 59), segundo BENSON (1997) e; FUTURENG (2012) citado por Viana (2020, p.3), "construção em prateleiras, onde a estrutura consiste em uma trama de madeira aparelhada com peças horizontais, verticais e inclinadas, que em sua construção vão formando paredes estruturadas e encaixadas entre si".

Figura 9 – Sistema Enxaimel localizada no estado de Santa Catarina, Brasil



Fonte: TECVERDE, 2016

A construção de madeira foi muito utilizada nas regiões sul e sudeste como habitação, onde a matéria prima utilizada, o pinho do Paraná, era abundante. Entretanto, em 1905, na cidade de Curitiba, o governo proibiu a construção de casas de madeira nas zonas centrais da cidade. Este fato contribuiu para gerar no meio técnico brasileiro, o preconceito contra as estruturas em madeira. (MEIRELLES, 2005).

No Brasil, “a madeira utilizada na construção civil brasileira ficou intitulada como um material secundário e era destinada para usos menos importantes como fôrma de cimbramento e fôrmas para concreto armado. Devido a isso a população menos favorecida faz uso destes produtos secundários para a concretização de suas casas e barracos em regiões sem planejamento urbano, ocasionando moradias precárias, sem conforto e segurança. Isso contribui para a visualização de um produto de baixa qualidade pela população ocasionando o distanciamento do uso da madeira na construção civil.” PAESE (2013)

Devido à má informação e divulgação do uso da madeira, ela se tornou no Brasil um material secundário, de pouca utilização em obras civis, porém em países europeus, a madeira é um material de construção competitivo economicamente e ao mesmo tempo ecologicamente eficiente. (PFEIL, 2003)

O grande marco no Brasil para desenvolvimento do sistema construtivo, foi o ano de 2010, onde foi fundada pela empresa TECVERDE na cidade de Curitiba, Paraná, dentro da FIEP – Federações das Indústrias do Paraná, uma Comissão “Casa Inteligente”, onde o intuito era abrigar a comissão que era formada por empresas, pesquisadores e fornecedores ligados ao Sistema Construtivo Wood Frame. TECVERDE (2016).

Atualmente todo o processo de industrialização da fabricação dos painéis estruturais para início de uma edificação em Wood Frame, tem como matéria prima a madeira proveniente das florestas de território nacional.

2.3.3 Resíduos da Construção Civil (RCC)

O diagnóstico de resíduos de construção (RCC) visa subsidiar discussões sobre o desenvolvimento de um plano nacional de gestão de resíduos sólidos, com uma abordagem estratégica e de longo prazo que considere fatores ambientais e socioeconômicos.

Apesar dos esforços para melhorar as práticas de gestão de resíduos sólidos, ainda existem obstáculos que dificultam a gestão adequada dos resíduos de construção civil (RCC). Estes incluem a falta de consciência da natureza dos resíduos, a ausência de uma cultura de separação de resíduos e o aumento de novos materiais.

Portanto, entender e diagnosticar os resíduos gerados é crucial para determinar a melhor abordagem para o gerenciamento de resíduos e o descarte adequado dos resíduos de construção e demolição.

A quantidade de RCC (Resíduos de Construção Civil) gerados em uma obra pode variar significativamente, dependendo do tipo de obra, do porte, do tipo de construção, do cronograma de execução, entre outros fatores. No entanto, existem algumas referências que podem auxiliar no cálculo estimado da geração de RCC em uma obra.

De acordo com a Norma NBR 10004 (ABNT, 2004), os RCCs são divididos em quatro classes: classe A (resíduos recicláveis, como concreto, argamassa, cerâmica, tijolos e blocos), classe B (resíduos reutilizáveis, como madeira, plásticos, metais, papelão, gesso e vidro), classe C (resíduos não recicláveis, como resíduos sanitários e de serviços de saúde) e classe D (resíduos perigosos, como tintas, solventes e produtos químicos).

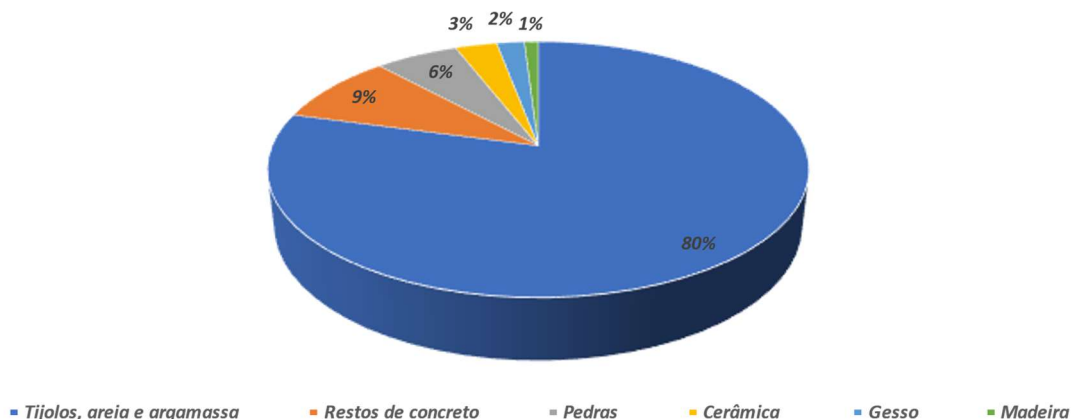
Segundo o estudo de Lira e Oliveira (2015), a geração de RCC em obras de construção civil pode variar de 150 a 1.200 kg/m² construído, dependendo do tipo de obra. Já um estudo de Zordan (1997) et. al. indica que, em uma obra de edificação de 100 m², a geração de RCC pode variar de 1,75 a 3,5 toneladas.

É importante desenvolver um plano de gestão de resíduos sólidos que tenha em conta as características específicas dos RCD e implementar medidas eficazes para reduzir o impacto ambiental destes resíduos.

Como aponta Pinto (1992), a indústria da construção civil é responsável por uma parcela significativa do volume de resíduos sólidos gerados em áreas urbanas. Praticamente todas as atividades desse setor geram resíduos de construção e, somente no Brasil, são gerados um mínimo de 33 mil toneladas de resíduos de construção coletadas anualmente.

De acordo com Lucena (2005), os resíduos da construção civil têm sua origem principalmente na utilização de materiais como areia, tijolos e argamassas, representando cerca de 80% do total, enquanto restos de concreto (9%), pedras (6%), cerâmica (3%), gesso (2%) e madeira (1%) são encontrados em menores quantidades. [GRÁFICO 1]

Gráfico 1 - Percentual de resíduos gerados no sistema construtivo em alvenaria convencional



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Com os dados citados, é importante salientar que o conhecimento da composição dos resíduos da construção civil é importante para o desenvolvimento de estratégias de gestão adequadas, visando a minimização de impactos ambientais e sociais decorrentes da geração desse tipo de resíduo.

2.4 ESTRUTURA BIOLÓGICA DA MADEIRA

2.4.1 Classificação Das Madeiras

As madeiras que são utilizadas para fins da construção civil são retiradas do meio ambiente em formas de tronco de árvores.

Estas possuem dois tipos de classificação, segundo PFEIL (2003):

- **Madeiras duras** – provenientes de árvores frondosas (dicotiledôneas, da classe angiosperma, com folhas achatadas e largas), de crescimento lento, como peroba, ipê, aroeira, carvalho, etc.; as madeiras duras de melhor qualidade são também chamadas de madeira de lei; (p.17)

- **Madeiras macias** – provenientes em geral de árvores coníferas (da classe Gimnosperma, com folhas em forma de agulhas ou escamas, e sementes agrupadas em forma de cones), de crescimento rápido, como pinheiro-do-paraná, e pinheiro-bravo, ou pinheirinho, pinheiros europeus, norte-americanos, etc. (p.17)

Tais categorias que são citadas pelo autor diferem não pela resistência, mas sim pela estrutura da célula dos troncos.

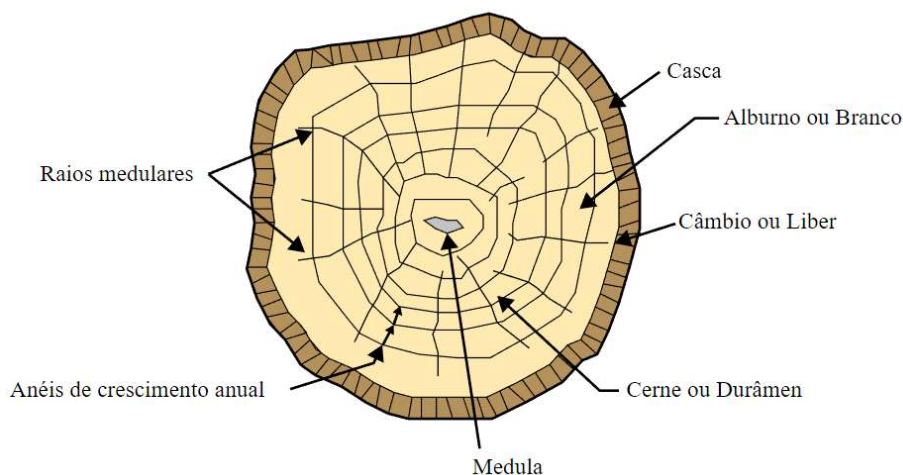
2.4.2 Estrutura e Crescimento Das Madeiras

As árvores produtoras de madeira para construção civil são tipo exogênico, que crescem pela adição de camadas externas, sob a casca.

Segundo PFEIL (2003), a seção transversal do tronco das árvores é dividida pelo autor da seguinte forma:

- **Casca** – proteção externa da árvore, formada por uma camada externa morta, de espessura variável com a idade e as espécies, e uma fina camada interna, de tecido vivo e macio, que conduz o alimento preparado nas folhas para as partes em crescimento; (Figura 10) (p.17)
- **Alburno ou branco** – camada formada por células vivas que conduzem a seiva das raízes para as folhas; tem espessura variável conforme a espécie, geralmente de 3 a 5 cm; (Figura 10) (p.17)
- **Cerne ou durâmen** – com o crescimento, as células vivas do alburno tornam-se inativas e constituem o cerne, de coloração mais escura, passando a ter a função de sustentar o tronco; (Figura 10) (p.17)
- **Medula** – tecido macio, em torno do qual se verifica o primeiro crescimento da madeira, nos ramos novos; (p. 1 e 2). (Figura 10) (p.18)

Figura 10 – Seção transversal de um tronco, mostrando as camadas.



Fonte: PFEIL, 2003

O autor PFEIL (2003), frisa que é possível fazer a verificação da idade da árvore contando os anéis que são formados a depender do seu crescimento, onde varia de acordo com a estação do ano, visto que na primavera e no início do verão o crescimento das árvores é intenso já no final do verão e no outono, esse crescimento reduz, pois, essas árvores precisam se proteger do frio armazenando os nutrientes que seriam eliminados em estações mais temperadas.

2.4.3 Microestrutura Da Madeira

As células da madeira são denominadas fibras, que são responsáveis pela estrutura e pelo suporte do tronco. Segundo PFEIL (2003) (Figura 11),

“nas madeiras macias (coníferas) cerca de 90% do volume é composto de fibras longitudinais, que são o elemento portante da árvore, [...] possuem extremidades permeáveis que permitem a passagem de líquidos” (p.19)

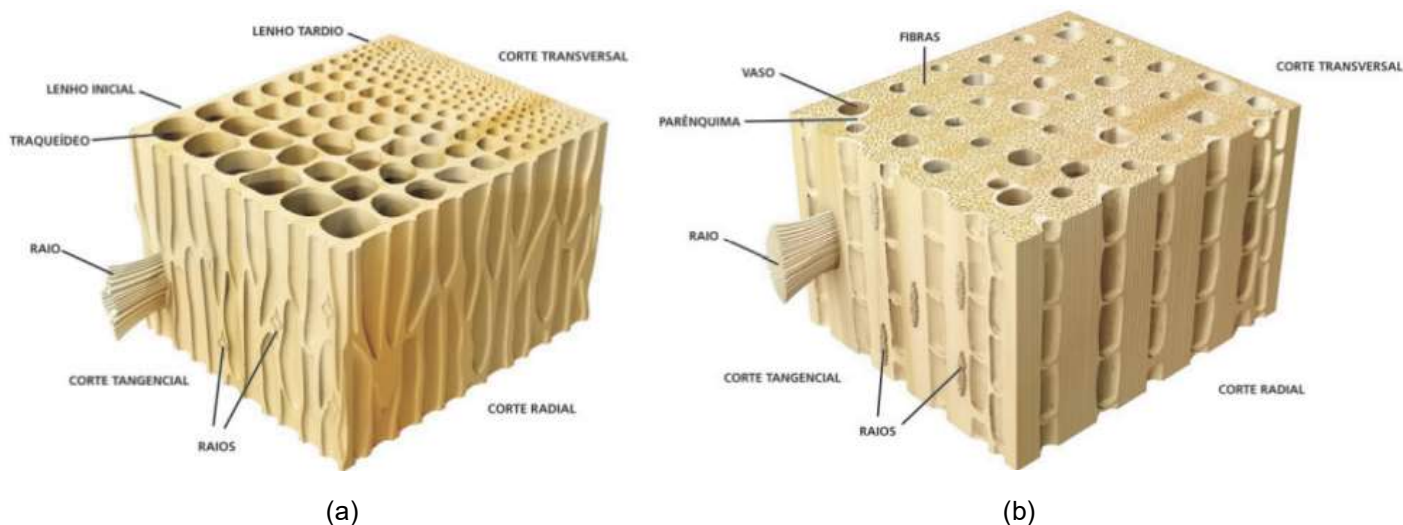
De acordo com GONZAGA (2006),

“sua anatomia é mais simples, [...] tem dupla função: conduzem a seiva ascendente e garantem a estrutura do tronco” (p. 25)

Já nas árvores frondosas (dicotiledônias), segundo PFEIL (2003),

“as células longitudinais são fechadas nas extremidades; a seiva então circula em outra célula de grande diâmetro, com extremidades abertas, justapostas, denominadas de vasos ou canais. As fibras têm apenas função de elemento portante” (p.19)

Figura 11 – Anatomia ampliada das madeiras: (a) conífera; (b) dicotiledônia



Fonte: Gonzaga, 2006

As fibras longitudinais que formam os anéis nos troncos das árvores, elas são correspondentes aos ciclos de crescimento da mesma. Além dessa fibra, as árvores possuem uma composição chamada parênquima, que PFEIL (2003) defini,

“[...] tecido pouco resistente, formado por grupos de células espalhadas na massa lenhosa e cuja função consiste em armazenar e distribuir matérias alimentícias” (p. 19)

Aspectos esses citados, são os principais motivos da diferença entre as duas espécies de árvores (coníferas e dicotiledôneas), pois interferem diretamente na resistência da madeira e sua eficiência estrutural quando se trata de material para construção civil.

2.4.4 Propriedades Físicas Das Madeiras

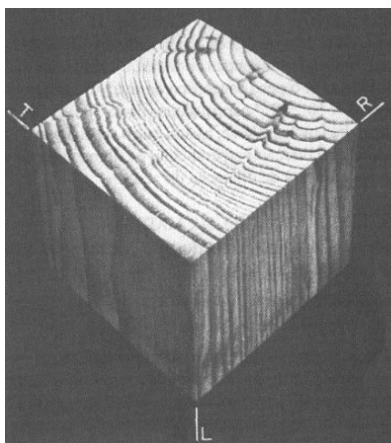
2.4.4.1 *Anisotropia Da Madeira*

De acordo com SANTOS (2018),

“A madeira é um material anisotrópico, ou seja, possui diferentes propriedades em relação aos diversos planos ou direções perpendiculares entre si, não há uma simetria de propriedade em torno de qualquer eixo e a resistência depende da aplicação da carga” (p.11). (Figura 12)

A anisotropia vai definir o comportamento aos esforços, a resistência e a umidade ambiente da peça a depender do sentido da madeira e suas faces e da força aplicada sobre ela.

Figura 12 – Anisotropia da madeira, mostrando as direções longitudinais (L), radial (R) e tangencial (T). Frisando os anéis de crescimento



Fonte: Pfeil 2003

2.4.4.2 *Umidade*

Segundo SANTOS (2018),

“A madeira é considerada um material semiporoso, e, portanto, absorve umidade quando o ambiente está úmido e perde umidade quando o ambiente está seco. O comportamento higroscópico é uma das características mais importantes para o comportamento da madeira, influenciando nas propriedades físicas e mecânicas, na secagem e na preservação, na

durabilidade natural, trabalhabilidade e acabamentos, além da madeira entrar em equilíbrio com o ambiente” (p. 11)

De acordo com PFEIL (2003), a umidade existente nessas madeiras podem estar presentes de duas formas, a primeira contida na cavidade das células e a segunda impregnada na parede das células.

No Brasil e nos Estados Unidos, o padrão de referência adotado como padrão de teor de umidade é de 12%, além disso [...] as madeiras sofrem retração ou inchamento com a variação da umidade entre 0% e o ponto de saturação das fibras 30%, segundo PFEIL (2003).

Observa-se que o teor de umidade tem grande influência nas propriedades da madeira, e quando essa madeira passa pelo processo de serragem, a água toma grandes proporções devido aos diferentes tipos de seiva. Com o teor de umidade acima do desejado e fora balanço com o local, bem como para fins de construção civil, se faz necessário realizar uma secagem da madeira onde pode ser realizada de duas formas, a primeira por secagem natural, onde a madeira é “gradeada” (Figura 13.a), coloca em pilhas com distâncias padronizadas para secagem da peça e a segunda por secagem artificial, onde é utilizada secadores e estufas (Figura 13.b), onde essa madeira passará por um processo de secagem forçada (PFEIL, 2003, SANTOS 2018).

As figuras (13.a) e (13.b) mostram as duas formas de secagem atualmente utilizadas para o processo de secagem da madeira para fins de utilização da mesma.

Figura 13 – Secagem da madeira: (a) ao ar livre; (b) em estufa



(a)

(b)

2.4.4.3 Densidade

Quando se trata da densidade das madeiras, SANTOS (2018) define a densidade como “massa da amostra por unidade de volume. É um parâmetro referencial de qualidade da madeira para determinados usos, e está diretamente relacionada às características como resistência e teor de umidade”.

Segundo GONZAGA (2006),

Densidade alta deveria significar também resistência e, portanto, boa qualidade de madeira. Não é bem assim quanto à qualidade, ao desempenho da madeira nos usos mais nobres, embora quase sempre isso seja correto em relação à resistência. As madeiras de mais alta densidade em geral são bem adequadas ao uso no solo, como estacas, mourões e na construção de pontes, pois enfrentam bem a umidade. (p.3)

Existem diversas madeiras, onde devido a sua espécie essa densidade pode variar.

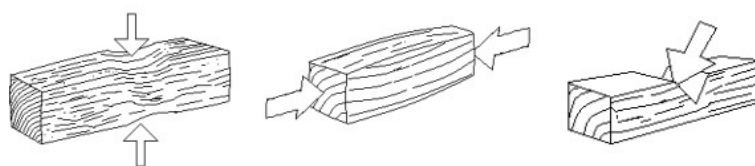
2.4.4.4 Resistência (Tração, Compressão, Cisalhamento E Flexão)

A resistência da madeira é motivada pela disposição das fibras existentes, como também pelo tipo de esforço solicitante.

Segundo SANTOS (2018), o autor define da seguinte forma os fenômenos de compressão,

“O comportamento da madeira submetido a esforços de compressão apresenta variações que decorrem da direção da força aplicada em relação à direção das fibras. Ela pode ser submetida à compressão de acordo com três solicitações: perpendicular às fibras, paralela às fibras ou inclinada em relação às fibras.” (p.18). (Figura 14)

Figura 14 – Comportamento da madeira submetido a três tipos de compressão: perpendicular, paralela ou inclinada.



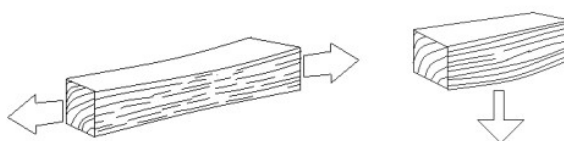
Fonte: Google 2022

Quando a madeira está sujeita a uma compressão perpendicular às fibras, ela compacta suas fibras eliminando os vazios e resultando no aumento da capacidade de carga da peça. Quando esta madeira se sujeita a uma compressão paralela as fibras, as forças atuantes agem paralelamente à direção do comprimento da célula, já na compressão inclinada essa compressão ocorre tanto paralelamente quando perpendicularmente às fibras (SANTOS, 2018).

SANTOS (2018), define o comportamento da madeira quando está submetida a um esforço de tração (Figura 15):

“[...] a tração pode ocorrer com orientação paralela ou normal às fibras, [...] A tração paralela provoca alongamento das células da madeira ao longo do eixo longitudinal, e a tração normal tende a separar as células da madeira perpendicular aos seus eixos, onde a resistência é baixa devendo ser evitada.” (p.19)

Figura 15 – Comportamento da madeira submetido a dois tipos de de tração: paralela e perpendicular às fibras da madeira.

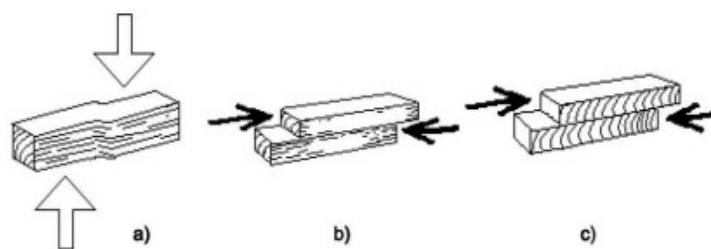


Fonte: Google 2022

No caso da madeira sujeita ao cisalhamento, o autor Santos (2006) define o comportamento da madeira ocorrido atrás de três formas (Figura 16):

“A primeira seria quando a ação é perpendicular às fibras (a), porém este tipo de sollicitação não é crítico, pois, antes de romper por cisalhamento, a peça apresentará problemas de esmagamento por compressão normal. A segunda à força aplicada no sentido longitudinal às fibras (cisalhamento horizontal) (b) e a terceira (c) é a força aplicada perpendicular às linhas dos anéis de crescimento (cisalhamento rolling). O caso mais crítico é o cisalhamento horizontal que rompe por escorregamento entre as células da madeira. Já o cisalhamento perpendicular “rolling” produz uma tendência de as células rolarem umas sobre as outras” (p.19)

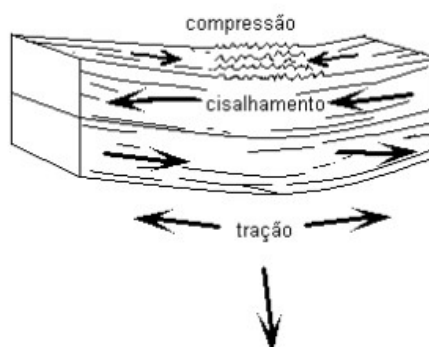
Figura 16 - Comportamento da madeira submetido ao cisalhamento: (a) cisalhamento vertical; (b) cisalhamento horizontal; (c) cisalhamento perpendicular



Fonte: Google 2022

O comportamento da madeira sujeita a flexão de acordo com Santos (2006) ocorre quando se envolve quatro tipos de fenômenos, como “compressão paralela às fibras, tração paralela às fibras, cisalhamento horizontal e, nas regiões de apoios, compressão perpendicular às fibras”. (SANTOS, 2018, p.18). (Figura 17)

Figura 17 – Comportamento da madeira submetido a flexão simples



Fonte: Google 2022

É importante frisar que, a propriedade de resistência da madeira é de suma importância pois deve ser considerada para fins de dimensionamento na hora da escolha da melhor madeira a ser utilizada na construção civil.

Atualmente existe uma norma vigente que determina as diretrizes básicas para projetos em estruturas de madeira, dentre as diretrizes a NBR trás classes de resistência para as madeiras com propriedades padronizadas (Coníferas e Dicotiledônias), sendo utilizada para as coníferas as classes C25 e C30 e para as madeiras dicotiledônias C20, C30, C40 e C60. (ABNT NBR 7190, 1997, p. 16)

2.4.4.5 Deterioração Da Madeira

A madeira por sua vez exige cuidados quando a deterioração tanto por meios de ataques biológicos quando em caso de ação do fogo.

No caso de ataques biológicos, PFEIL (2003) esclarece que a vulnerabilidade por esses agentes depende de:

- Da camada do tronco de onde foi extraída a madeira (o alburno é mais sensível a biodegradação do que o cerne),
- Da espécie da madeira (algumas espécies são mais resistentes a biodeteriorização) e
- Das condições ambientais, caracterizadas pelos ciclos de reumidificação, pelo contato com o solo, com água doce ou salgada” (p.22)

A madeira é um material inflamável considerada um material combustível e por esse fator ela se torna um material de pouca resistência quando submetida a ação do fogo. Quando utilizada no meio da construção civil, é necessário que se faça um tratamento nessa madeira já fragmentada, segundo SANTOS (2018) [...] para melhorar a resistência do produto à deterioração e ataque de insetos, e tratamentos para retardamento do fogo - podem ser feitos.”

De acordo com PFEIL (2003),

“Por meio de tratamento químico pode-se aumentar a resistência da madeira aos ataques de agentes biológicos e do fogo. Esse tratamento, em geral, consiste em impregnar a madeira com preservativos químicos e retardantes de fogo. [...] quando adequadamente projetadas e construídas, apresentam ótimo desempenho sob ação do fogo” (p. 22)

Por isso, é importante realizar um estudo sobre qual espécie de madeira vai ser utilizada para o meio desejado, bem como utilizar a norma para verificar as diretrizes de aplicação da mesma, atentos a esses detalhes as condições para estruturas de madeira serão atendidas fornecendo uma grande durabilidade para a madeira utilizada.

2.5 Fatores Que Afetam As Propriedades Das Madeiras

De acordo com SANTOS (2018), “os defeitos nas madeiras são todas as anomalias em sua integridade e constituição que alterem seu desempenho e suas propriedades físico-mecânicas”. Existem defeitos nas madeiras que são provenientes da sua própria anatomia, desde o seu crescimento, defeitos que são causados por

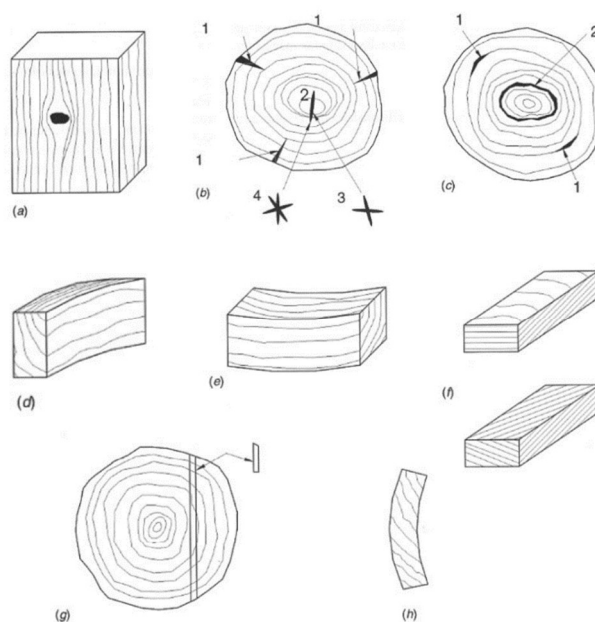
meios ambientais, que são as alterações por meio de deterioração, como os agentes biológicos e defeitos que surgem pela utilização.

Segundo PFEIL (2003), os principais defeitos da madeira (Figura 18) são:

- **Nós:** Imperfeições da madeira nos pontos dos troncos onde existam galhos. [...] nos nós as fibras longitudinais sofrem desvio de direção, ocasionando redução na resistência à tração. (p.22)
- **Fendas:** Aberturas nas extremidades das peças, produzidas pela secagem mais rápida da superfície; ficam situadas em planos longitudinais radiais, atravessando os anéis de crescimento. (p.22)
- **Gretas ou ventas:** Separação entre os anéis anuais, provocada por tensões internas devidas ao crescimento lateral da árvore, ou por ações externas, como flexão devida ao vento. (p.22)
- **Abaulamento:** Encurvamento na direção da largura da peça. (p.22)
- **Arqueadura:** Encurvamento na direção longitudinal, isto é, do comprimento da peça. (p.22)
- **Fibras reversas:** Fibras não paralelas ao eixo da peça. As fibras reversas podem ser provocadas por causas naturais ou por secagem. [...] as fibras reversas reduzem a resistência da madeira. (p.22)
- **Esmoada ou quina morta:** Canto arredondado, formado pela curvatura natural do tronco, A quina morta significa elevada proporção de madeira branca (alburno). (p.22)

A figura 18 descreve os tipos de defeitos que podem ocorrer na madeira desde o seu crescimento até a sua utilização.

Figura 18 – Defeitos da madeira



Fonte: Pfeil, 2003

2.6 Madeira Como Material De Construção (Eucalipto E Pínus)

Segundo o autor CALIL JUNIOR (2003):

“A utilização da madeira e subprodutos na construção de estruturas vem aumentando no país. Isto se deve à crescente conscientização de engenheiros e arquitetos do potencial do material e suas vantagens em relação a outros materiais estruturais.” (p.7)

Apesar do desconhecimento do seu grande potencial, o uso da madeira no Brasil vem crescendo e hoje possui várias funcionalidades, no setor construtivo por exemplo, é utilizado no cobrimento de edificações, em elevações de estruturas, na transposição de obstáculos, entre outros, além disso é um material que está sendo muito utilizado atualmente, na fabricação de pisos, forros, lambris, portas, etc.

No Brasil, devido a floresta nativa e ao plantio de certas espécies, a opção prioritária brasileira envolveu dois gêneros: o Pínus e o Eucalyptus, visando à produção de madeira para suprir algumas necessidades particulares de utilização. (CALIL JUNIOR, 2003).

De acordo com a PEVS (2021), a área estimada de florestas plantadas no Brasil totalizou um número de 9,5 milhões hectares, nos quais 70,6 % desses hectares estão concentradas nas regiões Sul e Sudeste. As áreas de correspondência de Eucalipto para fins comerciais no Brasil são de 76,9% de florestas plantadas, 45,4% desses hectares de plantio de Eucalipto estão concentrados na Região Sudeste, enquanto na Região Sul estão concentrados 83,9% hectares de plantio de Pinus.

Segundo CALIL JUNIOR (2003), no que diz respeito às áreas de reflorestamento, sua implantação ganhou grande impulso na década de 1960, em razão do programa governamental de incentivos fiscais.

O Brasil tem buscado opções para aumentar a atividade econômica e uma das alternativas para a abertura de novas possibilidades para os mercados interno e externo é o incentivo ao desenvolvimento de políticas no setor florestal.

Em virtude do intenso reflorestamento, do uso crescente na carpintaria civil e até na mercearia, a madeira pínus merece um comentário em separado. [...] O pínus

substitui as madeiras nativas nas fôrmas de concreto, ocupa o lugar das madeiras de lei em estruturas (com vigas coladas), e é capaz de suportar ambientes agressivos, se tratado com autoclave. Por isso tem sido considerado, com algum exagero, madeira “ecologicamente correta”. (GONZAGA, 2006)

GONZAGA (2006), frisa que se a madeira secada corretamente no processo de secagem, ela ganha mais estabilidade e resistência, e que um bom exemplo disso é a própria madeira pínus autoclavado, tratado com preservativo.

2.7 Comparativos Entre o Pínus e o Eucalipto

A madeira Pínus é a mais utilizada para os sistemas wood frame no Brasil, mas o eucalipto também já foi empregado. [...] o eucalipto tem um potencial mecânico superior ao do pinus e pode ser pensado para compor montantes estruturais com dimensões específicas e diferenciadas das utilizadas com pinus. (REMADE, ED. 158, p.25)

Um grande diferencial do Pínus no sistema construtivo Wood Frame em relação ao Eucalipto de acordo com a REVISTA DE MADEIRA nº 158 (2019), é a trabalhabilidade do Pínus a qual possui uma alta permeabilidade do tratamento preservativo principalmente no seu cerne, diferente do Eucalipto que por ser uma madeira de alta densidade, esse tratamento só consegue se penetrar no alburno.

De acordo com a Sistema Nacional de Avaliações Técnicas (SINAT) nº 005 do ano de 2017, a madeira Eucalipto está em desvantagem quanto sua comparação ao Pínus, devido a dificuldade de penetração do CCA (Arseniato de Cobre Cromatado), o preservativo usado para tratar as madeiras utilizadas na construção civil.

Visando a NBR 7190 e fazendo uma comparação das propriedades mecânicas, as espécies de Eucalipto possuem maiores resistências em relações as espécies de Pínus, com isso o Eucalipto acaba se tornando viável para atender aos esforços estruturais solicitantes nas construções em Wood Frame.

No quesito aspecto ambiental, sabe-se que um dos benefícios principais da madeira é a baixa emissão de CO₂, pois a madeira em fase de crescimento retira o CO₂ através do processo de fotossíntese, com isso a madeira plantada é considerada

neutra em carbono. Visto a grande rotatividade da espécie Eucalipto sobre a espécie Pínus, pode-se conferir a madeira Eucalipto como principal responsável por realizar a retirada do CO₂.

Segundo a REVISTA DE MADEIRA Nº 158 (2019), com relação à produção local, já foi evidenciada a tendência em se produzir mais eucalipto do que pinus no território brasileiro. O pinus se desenvolveu melhor no sul e sudeste do Brasil, concentrando-se as plantações de florestas nestas regiões. Por outro lado, também nestas regiões atualmente se concentram as indústrias e empresas especializadas em construções no sistema wood frame, persistindo a utilização do pinus para esta finalidade construtiva. Nesse quesito, o pinus é vantajoso pela sua produção estar situada próxima às unidades consumidoras (empresas de wood frame).

Uma grande dificuldade para o Eucalipto se tornar competitivo ao Pínus, é a sua durabilidade e usinagem, visto que o Eucalipto apresenta nas suas características de retratabilidade propriedades que influenciam nos processos de secagem, desdobro e serragem (REVISTA DE MADEIRA Nº 158)

Com isso, pode-se resumir que o Eucalipto possui uma grande vantagem em relação a sua resistência sobre a madeira Pínus, porém devido a sua dificuldade de trabalhabilidade a madeira Pínus se torna a preferência no mercado do sistema construtivo em Wood Frame.

No quadro 1 é disposto o comparativo e algumas informações adicionais.

Quadro 1- Comparativo das madeiras e informações adicionais

Parâmetros comparativos	Eucalipto	Pinus
Nomes Populares	Eucalipto	Pinheiro, Pinheiro-Americano, Pinus.
Ocorrências	Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo.	Amapá, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo.
Observações	Madeira de reflorestamento	Madeira de reflorestamento Espécie introduzida no Brasil
Durabilidade / Tratamento		
Durabilidade natural	Madeiras de Eucalipto suscetível à ação cupins e xilófagos marinhos Resistente ao apodrecimento e durável ao ataque de cupins.	Madeira suscetível ao ataque de fungos e cupins, brocas-de-Madeira e perfuradores marinhos
Tratabilidade	O cerne é difícil de ser tratado, entretanto, o alburno é permeável	O pinus-eliote é fácil de tratar
Processamento		
Trabalhabilidade	Madeiras de Eucalipto são excelentes para serraria. Apresenta boas características de aplainamento, lixamento, furação e acabamento.	Madeiras de Pinus é fácil de ser trabalhada. É fácil de desdobrar, aplainar, desenrolar, lixar, tornear, furar, fixar, colar e permite bom acabamento.

<p style="text-align: center;"><i>Secagem</i></p>	<p>Madeiras de eucalipto são difíceis de secar, podendo ocorrer defeitos como colapso, empenamentos e rachas.</p> <p style="text-align: right;">A Madeira Pinus é fácil de secar.</p> <p>A secagem em estufa deve ser feita de acordo com programas suaves, combinando, por exemplo, baixas temperaturas com altas umidades relativas.</p>							
<p style="text-align: center;">Propriedades Mecânicas</p> <p style="text-align: center;">Flexão</p> <p style="text-align: center;">Resistência</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Madeira Verde</td> <td style="width: 35%; text-align: center;">111.8 MPa</td> <td style="width: 35%; text-align: center;">48.8 MPa</td> </tr> <tr> <td>Madeira a 15% de umidade</td> <td style="text-align: center;">121.4 MPa</td> <td style="text-align: center;">69.9 MPa</td> </tr> </table>		Madeira Verde	111.8 MPa	48.8 MPa	Madeira a 15% de umidade	121.4 MPa	69.9 MPa
Madeira Verde	111.8 MPa	48.8 MPa						
Madeira a 15% de umidade	121.4 MPa	69.9 MPa						
<p style="text-align: center;">Propriedades Mecânicas</p> <p style="text-align: center;">Compressão paralela</p> <p style="text-align: center;">Resistência</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Madeira Verde</td> <td style="width: 35%; text-align: center;">51.1 MPa</td> <td style="width: 35%; text-align: center;">18.5 MPa</td> </tr> <tr> <td>Madeira a 15% de umidade</td> <td style="text-align: center;">62.8 MPa</td> <td style="text-align: center;">31.5 MPa</td> </tr> </table>		Madeira Verde	51.1 MPa	18.5 MPa	Madeira a 15% de umidade	62.8 MPa	31.5 MPa
Madeira Verde	51.1 MPa	18.5 MPa						
Madeira a 15% de umidade	62.8 MPa	31.5 MPa						
<p style="text-align: center;">Impactos Ambientais</p>	<p>Devido à grande concentração territorial, a madeira eucalipto possui um grande diferencial quando a retirada de CO₂ do meio ambiente.</p> <p>Devido à grande concentração territorial do Eucalipto sobre o Pinus, a madeira eucalipto sai a frente quanto a retirada de Co₂ do meio ambiente, porém a madeira Pinus realiza a mesma função.</p>							

Elaboração: Elaborado pelo autor, 2022

Fonte: Adaptado de IPT (2022)

2.8 NORMALIZAÇÃO

2.8.1 ABNT NBR 7190 - Projetos De Estrutura De Madeira

Esta norma fixa as condições gerais que devem ser seguidas no projeto, na execução e no controle das estruturas correntes de madeira, tais como pontes, pontilhões, coberturas, pisos e cimbres. Além das regras desta Norma, devem ser obedecidas as de outras normas especiais e as exigências peculiares a cada caso particular. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997, p. 2)

2.8.2 ABNT NBR 16.936 - Edificações Em Light Wood Frame

A NBR que normatiza as edificações em Light Wood Frame, ainda em fase de projeto, com previsão de publicação em 02 de setembro de 2022, recebeu ajustes e correções e foi enviada no dia 30 de março de 2022 para a segunda consulta nacional.

A NBR 16.936 tem como escopo a:

“Normalização no campo de sistemas construtivos Wood Frame, compreendendo sistemas construtivos estruturados em peças de madeira maciça serrada, com fechamento em chapas delgadas, no que concerne à terminologia, projeto, execução, requisitos, critérios de desempenho, método de avaliação e controle na qualidade da montagem” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, PROJETO ABNT NBR 16936 (2º PROJETO))

De fato, por se tratar de um sistema construtivo relativamente novo no mercado, foi necessário dar início a um projeto de norma regulamentadora o qual estabelecesse os critérios mínimos a serem atendidos para construção de uma edificação em Wood Frame.

2.9 SISTEMAS CONSTRUTIVOS

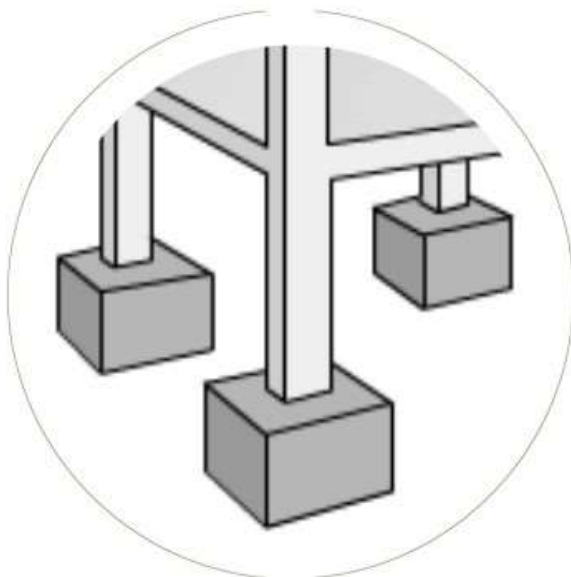
2.9.1 Sistema Construtivo Em Alvenaria Convencional

O sistema construtivo em Alvenaria Convencional já é um sistema difundido no mercado brasileiro, devido a isso as figuras (19), (20), (21), (22) e (23) resumem como esse sistema é aplicado.

Figura 19 – Detalhamento da fundação e superestrutura na alvenaria convencional.

Fundação

Segundo a NBR 6122 que trata sobre projeto e execução de fundações, as fundações para alvenaria convencional podem ser classificadas em superficiais (diretas ou rasas) ou profundas.



Rasas

- Sapatas
- Blocos
- Radier

Profundas

- Estacas
- Tubulões
- Caixões

Superestrutura

A superestrutura do sistema construtivo convencional é constituída por laje, viga e pilar.



Distribuição dos Esforços

- Laje descarrega na viga
- Viga descarrega no pilar
- Pilar descarrega na fundação
- Fundação descarrega no solo

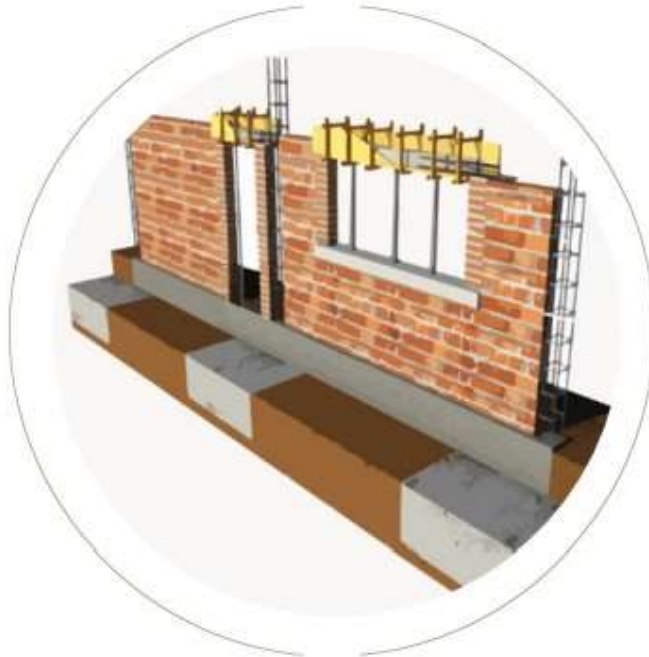
Fonte: Imagens do google

Elaboração: Elaborado pelo autor 2022

Figura 20 – Detalhamento da alvenaria de vedação na alvenaria convencional

Alvenaria de Vedação

Sistema construtivo distinguido pela utilização de blocos cerâmicos executados entre os pilares e as vigas, os quais possuem função de vedar a edificação e separar os ambientes.



Blocos Cerâmicos

A NBR 15270, defini bloco cerâmico de vedação como um componente da alvenaria de vedação que possui furos prismáticos perpendiculares, como também furos na vertical.



Fonte: Imagens do google

Elaboração: Elaborado pelo autor 2022

Figura 21 – Detalhamento da argamassa de assentamento e argamassa de revestimento

Argamassa de assentamento

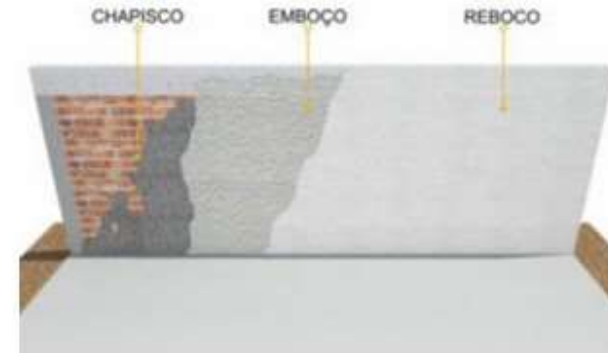
Segundo CARASEK (2010), a argamassa de assentamento é utilizada para uso nas elevações das paredes e muros de tijolos e/ou blocos. Tem como principais funções as seguintes:



- Unir unidades de alvenaria
- Distribuir as cargas uniformemente nas paredes
- Selar as juntas garantindo estanqueidade à água
- Absorver as deformações normais de origem e da retração por secagem.

Argamassa de Revestimento

A argamassa de revestimento é utilizada para revestir as faces das paredes externas e internas quando finalizados a afim de receber os revestimentos de acabamentos.



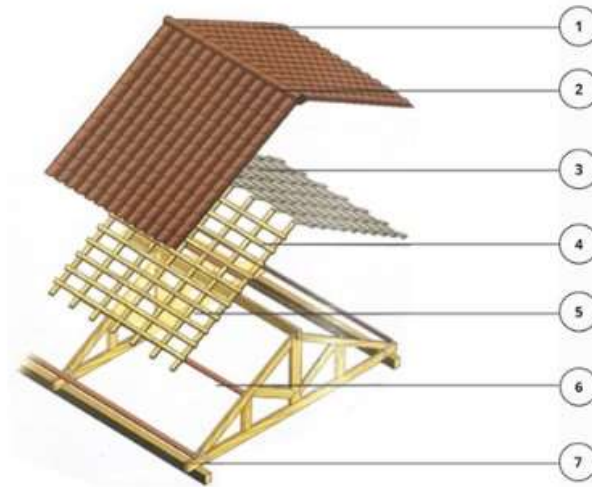
Fonte: Imagens do google

Elaboração: Elaborado pelo autor 2022

Figura 22 – Detalhamento da cobertura e instalações prediais na alvenaria convencional

Cobertura

A cobertura executada em edificações possui a finalidade de proteger a mesma e aos seus usuários das ações climáticas.



- 1 - Água
- 2 - Cumeeira
- 3 - Trama
- 4 - Caibro
- 5 - Ripa
- 6 - Terça
- 7 - Tesoura

Segundo MORETTI (1956), a forma do telhado a ser empregado na edificação vai depender muito do projeto, pois disposição do telhado depende de vários fatores, como por exemplo, as condições climáticas, a inclinação do projeto para o telhado, os materiais utilizados, etc.

Instalações Prediais

Os sistemas de instalações prediais têm como finalidade abastecer a edificação com o fornecimento de água e energia.



Fonte: Imagens do google

Elaboração: Elaborado pelo autor 2022

Figura 23 – Detalhamento das esquadrias e pinturas na alvenaria convencional

Esquadrias

As esquadrias são definidas e aplicadas quando se trata de fechamento de vão existentes nas edificações, bem como proporcionar ao usuário ventilação e iluminação.



Pinturas

As pinturas são utilizadas na construção civil como cobertura/revestimento após a aplicação das argamassas de revestimento.



Fonte: Imagens do google

Elaboração: Elaborado pelo autor 2022

2.10 Sistema Construtivo em Wood Frame

O sistema construtivo em Wood Frame é um sistema inovador muito utilizado nas regiões Sul do país.

O material utilizado para a construção dos painéis do sistema construtivo é a madeira Pinus, uma madeira que passou a ser plantada em larga escala no país desde 1950. Essa madeira passou a ser utilizada como forma de preservação da madeira nativa do país, evitando a exploração do Pinheiro Brasileiro, além de possuir características vantajosas para o processo de construção. (EMBRAPA, 2020).

Esse sistema construtivo é constituído por peças de madeira serrada autoclavadas com classe estrutural C25, seguindo a NBR 7190. Essa madeira passa por um processo de tratamento químico sob pressão para sua preservação, no qual é utilizado uma substância química chamada Arseniato de Cobre Cromado.

Segundo DATec nº 020-D, as principais medidas utilizadas para construção desses painéis são: 38x90 mm, 38x140 mm, 45x90 mm, 45x140 mm e 45x190mm, espaçadas geralmente entre 40cm a 60cm um para o outro.

2.10.1 Processo Preservativo Da Madeira

A preservação da madeira é feita por processo químico denominado Autoclave, essa madeira é armazenada dentro de uma câmara cilíndrica, onde é sujeita a processos de vácuos e alta pressão, juntamente a isso ela fica submersa em um produto preservativo CCA tipo C que é introduzido na madeira até a sua total saturação. (Figura 24)

A sigla CCA se refere ao produto Arseniato de Cobre Cromatado:

C – Cromo, fixador que possui a função de fixar as fibras da madeira;

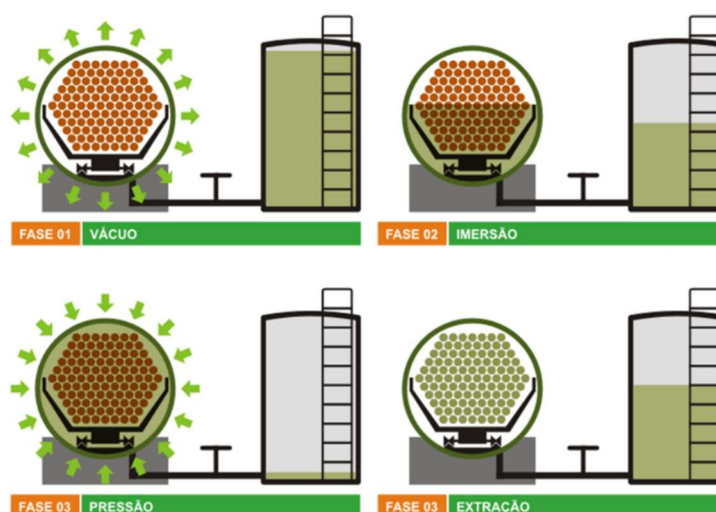
C – Cobre, fungicida que possui a função de retardar o apodrecimento dessa madeira pela ação dos fungos;

A – Arsênio, inseticida que possui a função de proteger essa madeira de insetos xilógrafos;

Esse produto químico penetra completamente no alburno dessa madeira evitando e protegendo ela de agentes responsáveis por sua deterioração.

A figura 24, demonstra como é feito esse processo de autoclave.

Figura 24 – Processo de Autoclave



Fonte: Terra Sol Madeiras Ecológicas, 2022

A fase 1 compreende o processo de vácuo, onde essa madeira é introduzida dentro da câmara cilíndrica e submetida a um vácuo com o intuito de retirar todo o ar existente no interior das células dessa madeira.

A fase 2 compreende o processo de imersão, onde o produto preservativo migra do reservatório para a câmara cilíndrica onde está essa madeira fazendo com que a mesma fique submersa ao preservativo CCA-C.

Na fase 3 compreende na fase de pressão, onde essa madeira é submetida a uma pressão forte afim de fazer com que o produto preservativo penetre nos poros dessa madeira até o final de sua saturação.

Já a fase 4 compreende na fase de extração, onde o excesso do produto preservativo retorna para o reservatório.

Assim se conclui o processo de autoclave da madeira, tornando a madeira utilizada para o sistema construtivo em Wood Frame uma madeira de qualidade, com durabilidade e segurança.

2.10.2 Materiais Utilizado Para o Sistema em Wood Frame

2.10.2.1 Chapa OSB (Oriented Strand Board)

As chapas OSB são placas formadas por lâminas de madeira, coladas em 3 camadas perpendiculares, onde são misturadas com adesivos, aditivos e ceras, após isso são prensadas em alta temperatura e pressão (CATÁLOGO LP BRASIL, p. 3).

Elas são utilizadas para fins estruturais devido a sua alta resistência físico-mecânica, sua durabilidade, como também seu fácil manuseio e rápida instalação. É considerada um material sustentável pois sua matéria-prima é a madeira, a qual possui capacidade de reduzir a emissão do CO₂ do meio ambiente.

A figura 25 mostra como essas lâminas são dispostas e o resultado final da placa OSB pronta para comercialização.

A chapa OSB utilizada para no sistema construtivo em Wood Frame pela empresa TECVERDE nas paredes externas e internas é uma chapa de 9,5 mm de espessura nas duas faces da peça de madeira. Já no entrepiso, na face superior recebe uma chapa OSB de 18,3 mm de espessura nas áreas secas e molháveis e, nas áreas molhadas (banheiro) recebe uma chapa naval multilaminada de madeira pinus de 18 mm de espessura.

Figura 25 – (a) Fabricação da chapa OSB; (b) Chapa OSB para comercialização



(a)

(b)

Fonte: LP Brasil, 2022

2.10.2.2 Placa Cimentícia

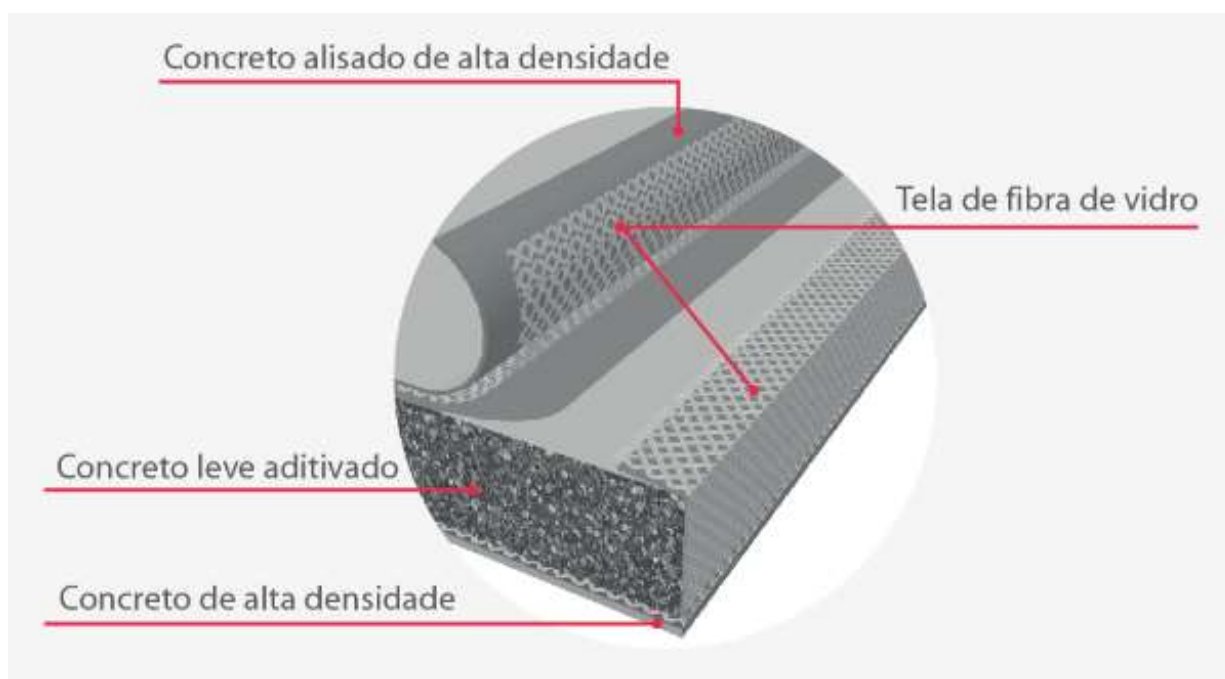
As placas cimentícias são materiais muito utilizados nas vedações de sistemas construtivos secos, elas são fabricadas com cimento Portland ou outros ligantes hidráulicos, agregados leves e aditivos, possuindo um reforço com uma tela de fibra vidro o qual as tornam mais resistentes (Figura 26).

Suas principais características é que elas possuem uma grande resistência mecânica, não favorecem o aparecimento nem a proliferação de microrganismos, são resistentes a umidade devida sua composição ser da maior parte cimento e são incombustíveis. Vale ressaltar que a ABNT NBR 15498:2021 - Chapas cimentícias reforçadas com fios, fibras, filamentos ou telas - Requisitos e métodos de ensaio é a norma regulamentadora que defini os padrões de uso das placas cimentícias.

As placas cimentícias possuem diversas dimensões e são utilizadas em áreas externas pois são resistentes a umidade e a intempéries.

Para o sistema construtivo em Wood Frame nas áreas externas são utilizadas placas cimentícias de 8 mm e quando utilizadas em lajes secas podem ser utilizadas no entrepiso acima da chapa OSB.

Figura 26 – Composição da placa cimentícia



Fonte: BRICKA SISTEMAS CONSTRUTIVOS, 2022

2.10.2.3 Membrana Hidrófuga

A membrana hidrófuga é composta por polipropileno e tem como finalidade barrar a água que entra em contato com as paredes e revestimentos, logo evita o acúmulo de água e a proliferação de fungos. Ajuda também na passagem de vapor e ar e evita a passagem de partículas de poeira.

No sistema construtivo em Wood Frame, a membrana hidrófuga é aplicada na parte externa do fechamento do painel, entre a chapa OSB e a placa cimentícia.

A figura 27, mostra a membrana hidrófuga profort system fabricada pela empresa Placlux e muito utilizada em sistemas construtivos a secos.

Figura 27 – Membrana Hidrófuga Profort System



Fonte: Placlux, 2022

2.10.2.4 Chapa De Gesso Drywall

A chapa de gesso drywall é um material feito de gesso acartonado, constituído pelo gesso propriamente dito e também de papel cartão. Essa chapa é dividida em 3 tipos distintos, segundo a empresa Diviplus (2022) e a empresa Knauf (2022) são elas: a Placa Branca (ST) é o gesso acartonado comum é utilizada em ambientes secos, a Placa Verde (RU) uma placa de gesso acartonado resistente a umidade a qual possui aditivos fungicidas e hidrofugantes, sendo utilizadas em áreas molhadas e a Placa Rosa (RF) uma placa resistente ao calor e ao fogo, composta por fibra de vidro.

A figura 28 mostra os diferentes tipos de placas drywall.

Figura 28 – (a) Placa Branca; (b) Placa Verde (RU); (c) Placa Rosa (RF)



Fonte: Diviplus, 2022

A empresa Knauf, também é uma fábrica que produz essas placas de gesso e segundo ela, suas utilizações são:

- **Placas brancas (ST):** são utilizadas em paredes, tetos e revestimentos. (Knauf Ficha Técnica, 2020)
- **Placas rosa (RF):** são utilizadas em salas de TI e servidores, rotas de fuga e saídas de emergência, corredores, caixas de escadas, bunkers, galpões industriais e comerciais, escadas com necessidade de proteção ao fogo, como também são indicadas proteção de estruturas metálicas, dutos de cabos elétricos e de comunicação. (Knauf Ficha Técnica, 2020)
- **Placas verde (RU):** são utilizadas em paredes, tetos e revestimentos em drywall instalados em áreas úmidas tais como: cozinhas domésticas ou industriais, copas, banheiros, lavabos, lavanderias, varandas, refeitórios,

vestiários e demais espaços similares em residências e edifícios comerciais ou públicos. (Knauf Ficha Técnica, 2020)

2.10.2.5 Argamassa Cimentícia “Base Coat”

O Base Coat é uma argamassa cimentícia utilizada para o tratamento de superfícies e juntas. Para esse tratamento também são utilizadas fita de junta e tela de fibra de vidro com proteção alcalina.

Segundo a empresa DRYLEVIS (2022), a composição do base coat cimentício que é a base de cimento, cargas mineiras com granulometria controlada, aditivos e poliméricos (impermeabilizantes).

O base coat é utilizado para o tratamento das juntas entre placas cimentícias que atendam a norma ASTM C1177 e possui benefícios como: facilidade na mistura e aplicação como também possui um ótimo rendimento.

2.10.2.6 Isolamento Termoacústico

Para os sistemas de construção a seco, existem vários tipos de lãs para isolamento térmico e acústico:

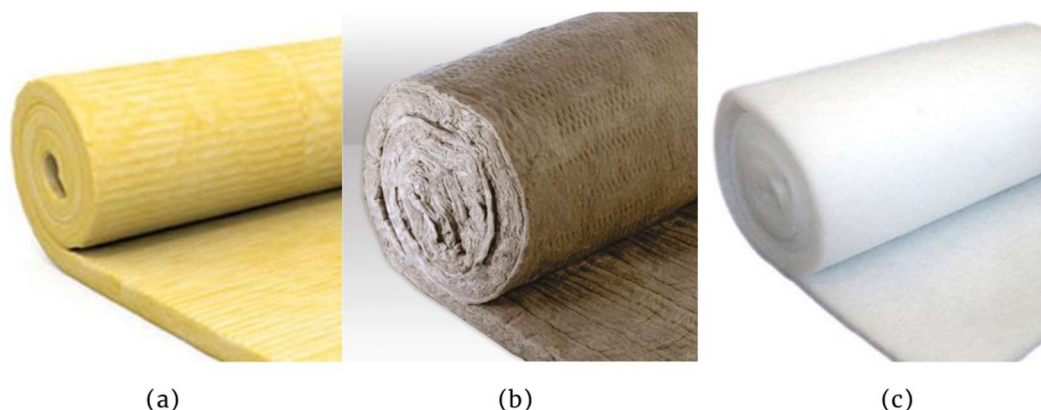
A lã de vidro, uma lã de isolamento constituída por uma massa de sílica em forma de vidros.

A lã de rocha, composta por materiais derivados de rochas basálticas também em formato de fibras que segundo a empresa Biolã (2022), em paredes e cozinhas, o isolamento deve chegar até 39DB (decibéis) e em locais sem portas esse número sobe para 54DB.

E quando se trata de sustentabilidade, a empresa PROFORT utiliza de uma opção 100% sustentável, como por exemplo a lã de pet, um material isolante termoacústico que é 100% sustentável e reciclável pois em sua composição é utilizado garrafas PET descartadas no meio ambiente, além disso não é um material combustível.

Na figura 29 é exposta os três tipos de isolantes termoacústicos utilizados no mercado.

Figura 29 – (a) Lã de Vidro; (b) Lã de Rocha; (c) Lã de PET



Fonte: Google, 2022, adaptado

2.10.2.7 Lona Plástica (Filme De Polietileno)

A lona plástica de polietileno é a mesma utilizada nas construções convencionais, quando aplicadas na fundação. Segundo a empresa Utiliplast, a aplicação da lona plástica de polietileno tem como objetivo proteção para o entrepiso quando se trata de impermeabilização.

A figura 30 mostra como essa lona pode ser aplicada na fundação, como também no entrepiso.

Figura 30 – Aplicação de lona plástica (filme de polietileno)



Fonte: Utiliplast, 2022.

2.11 Método Construtivo em Wood Frame

2.11.1 Fundação

No sistema construtivo Wood Frame é possível utilizar qualquer tipo de fundação, porém devido a estrutura ser bem mais leve que o sistema construtivo convencional o tipo de fundação utilizada para sistema construtivo em Wood Frame é a fundação radier.

O Radier é a considerado a melhor escolha de fundação para o sistema construtivo em Wood Frame segundo BOLSONI (2017), devido ao tempo de execução considerado mais rápido entre os outros métodos, o custo em relação aos outros tipos de fundação, como também a aplicabilidade da em terrenos argilosos. (Figura 31)

Figura 31 – Fundação em Radier



Fonte: Google, 2022

Elaboração: Elaborado pelo autor

2.11.2 Paredes e Estruturas

A parte estrutural da edificação é feita com peças de madeira maciça serrada de Pinus. Os espaçamentos dos montantes geralmente são feitos entre 40cm a 60cm um para o outro. O fechamento das paredes internas e externas é feito através de chapas OSB de ambos os lados, placa cimentícia, base coat, chapa de gesso de drywall, textura acrílica e revestimento.

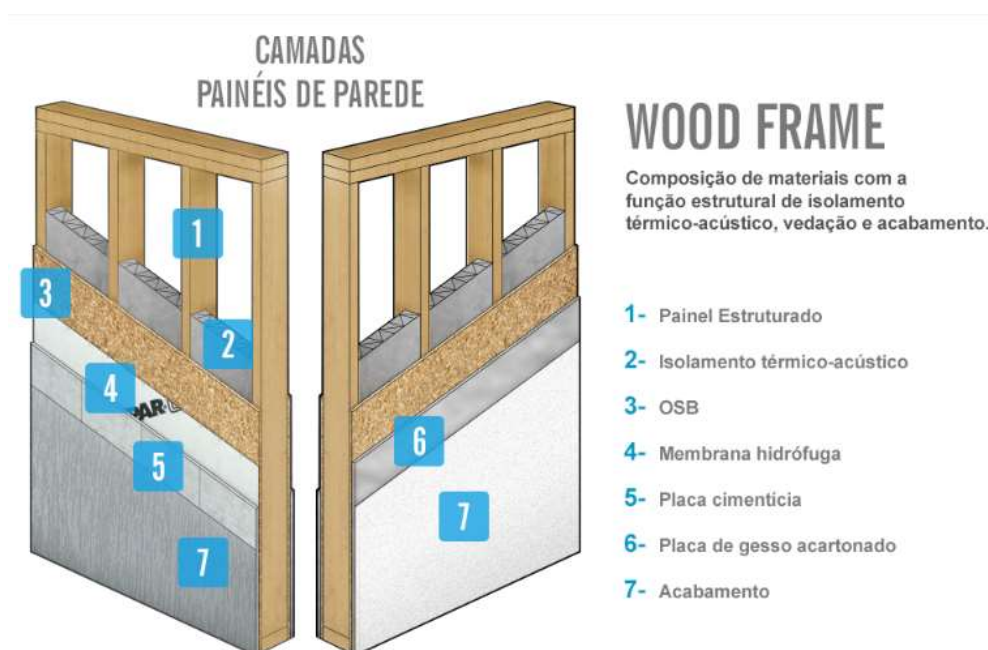
A empresa TECVERDE, utiliza a composição das paredes da seguinte forma:

As paredes externas, são compostas por peças de madeira de pinus, com dimensões de acordo com o projeto estrutural, mas geralmente utiliza peças de madeira de 38 mm x 140 mm, isolante termoacústico de lã de PET entre as peças de madeira, chapas OSB nas paredes internas e externas fechando os dois lados do painel com dimensão de 9,5 mm. O acabamento externo é feito com placa cimentícia de 8mm, e suas juntas e tratamento superficial é feito com o base coat com 5mm de espessura e textura acrílica.

As paredes internas, são compostas por peças de madeira de pinus, também de acordo com o projeto estrutural, por não serem peças estruturais geralmente possuem dimensões menores, de 38 mm x 89 mm. As chapas OSB de 9,5 mm são colocadas na face interna fechando o painel, o acabamento das áreas secas é feito através de chapas de gesso de drywall de 12,5 mm, já nas áreas molháveis (cozinha, lavanderia) e nas áreas molhadas (banheiro), recebem chapa de gesso de drywall do tipo RU de 12,5 mm, pois áreas que estão em contato direto com a água, logo em seguida são assentadas e revestidas com placas cerâmicas.

A figura 32, mostra como é a composição da parede interna e externa

Figura 32 – Composição da parede interna e externa em Wood Frame



2.11.3 Isolamento Termoacústico

O método construtivo em Wood Frame possibilita fazer a escolha do tipo de isolamento utilizado para proteção térmica e acústica.

Visando a sustentabilidade, muitas empresas fazem uso da lã de pet para o isolamento do sistema. A instalação do isolante termoacústico é aplicada entre o forro como também entre as peças de madeira.

A figura 33 demonstra como é feito o sistema de isolamento das paredes.

Figura 33 – Isolamento das paredes com lã de PET



Fonte: TECVERDE, 2022

2.11.4 Lajes Superiores / Entrepiso

As lajes no sistema construtivo Wood Frame podem ser executadas de duas formas, a primeira sendo laje seca e a segunda sendo laje mista.

Na laje seca, são utilizadas peças de chapas OSB ou painel Wall (mesmo material da chapa OSB, porém com superfície de cimento) com espessuras de acordo com o projeto o estrutural da laje, geralmente são utilizadas placas OSB de 18 mm e painel Wall de 23 mm ou 40 mm. Na composição desse entrepiso se tem, chapa OSB, lona plástica (filme de polipropileno), placa cimentícia e então é inserido o revestimento cerâmico com argamassa AC II.

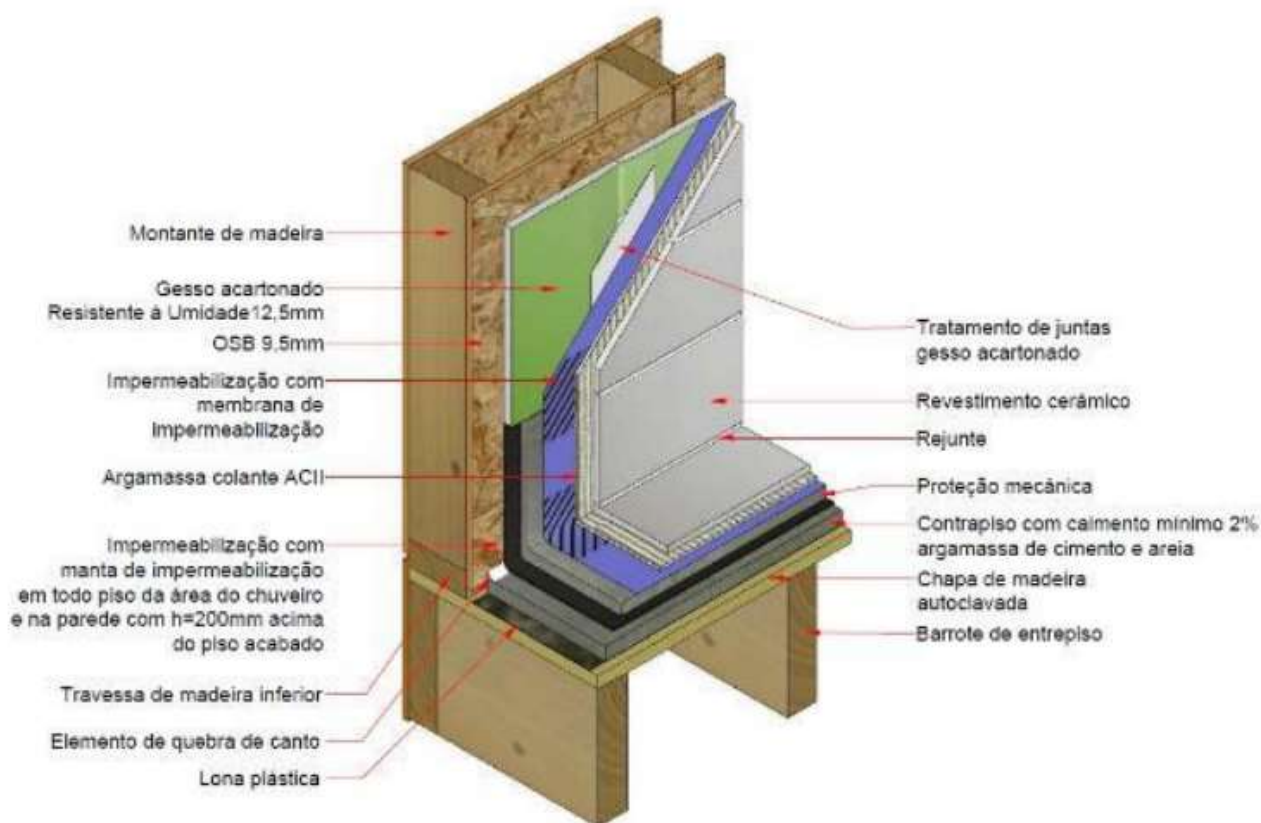
Nas lajes mistas, as utilizadas pela empresa TECVERDE, o entrepiso é composto por barrotes de madeira serrada e tratada por meio de autoclave com seção

de acordo com projeto estrutural, geralmente 45 mm x 190 mm e chapa OSB de 18,3mm, sobre essas placas é aplicada uma lona plástica de polietileno e executado um contrapiso de argamassa de 40 mm sob malha de concreto (malha POP) garantindo estabilidade estrutural e conforto acústico.

Nas áreas molhadas (banheiros), na região do box de aplicada ainda uma camada de manta asfáltica com espessura de 3 mm e essa região é delimitada com uma peça de madeira de seção 38 mm x 140 mm denominada sóculo. O nivelamento de queda de água até o ralo é feito por argamassa de regularização.

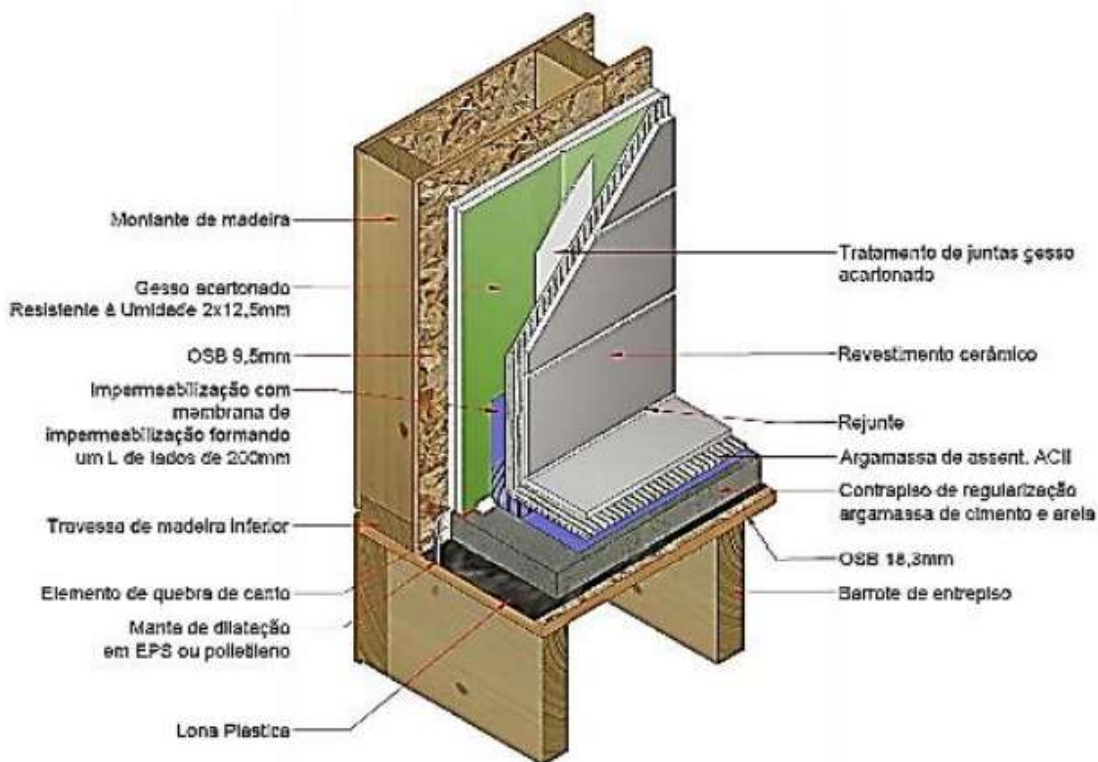
As figuras (34), (35), (36), (37) mostram de acordo com o DATec, nº 020-D da empresa TECVERDE, os esquemas de interface dos entrepisos nas diversas situações: seco, molháveis e molhado.

Figura 34 – Esquema esquemático da base da parede externa e entrepiso – área molhada (box)



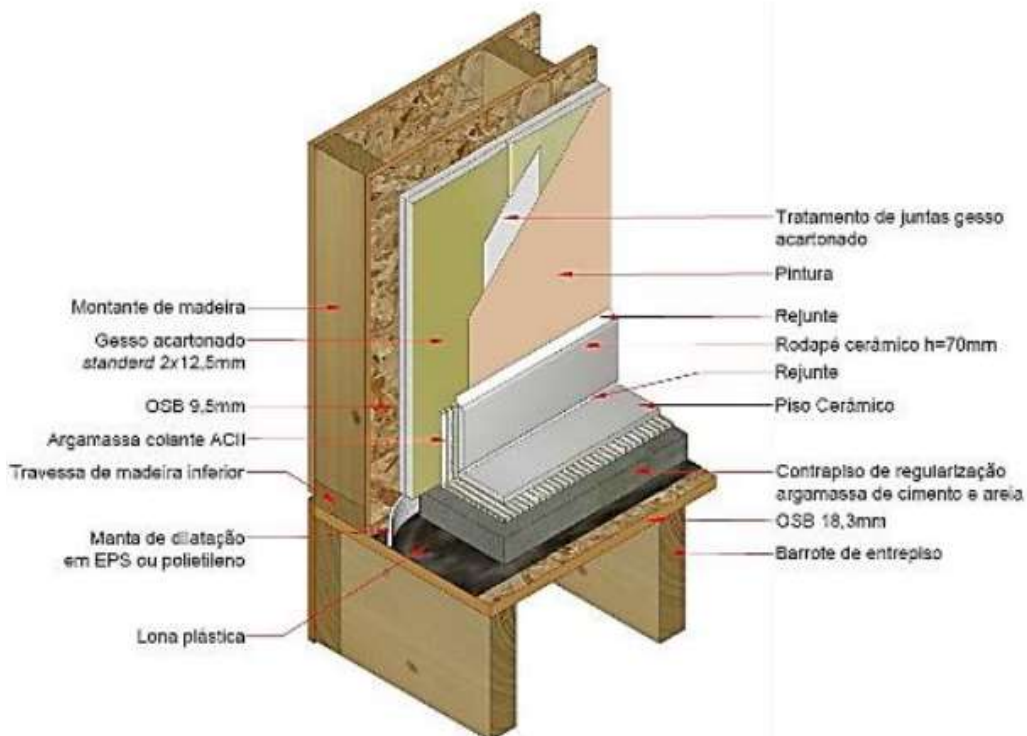
Fonte: DATec, 2020

Figura 35 – Detalhes da interface da parede externa e entrepiso – área molhável



Fonte: DATec, 2020

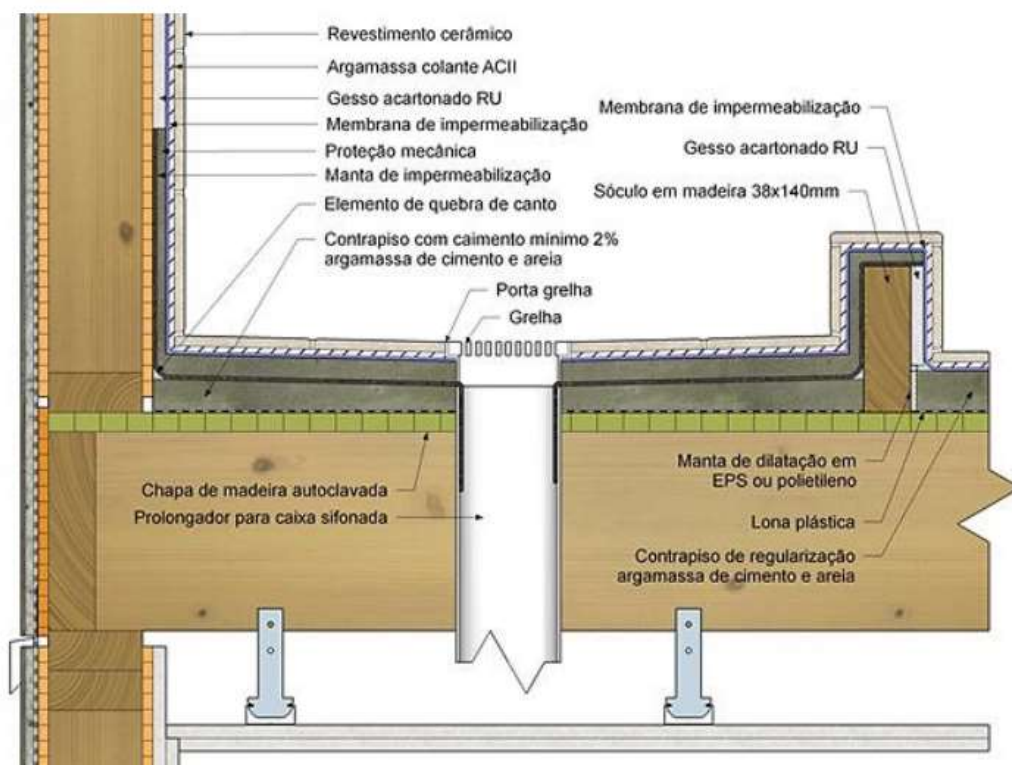
Figura 36 – Detalhes da interface da parede externa e entrepiso – área seca



Fonte: DATec, 2020

Figura 37 – Corte esquemático da região do box

Figura 11 – Desenho esquemático das interfaces para áreas molhadas (box do banheiro)



Fonte: DATec, 2020

2.11.5 Cobertura

A cobertura no sistema Wood Frame é composta por estruturas de madeira, terças, caibros, ripas e telha cerâmica da mesma forma que a estrutura de uma cobertura convencional a diferença é o incremento de alguns materiais distintos expostos a seguir.

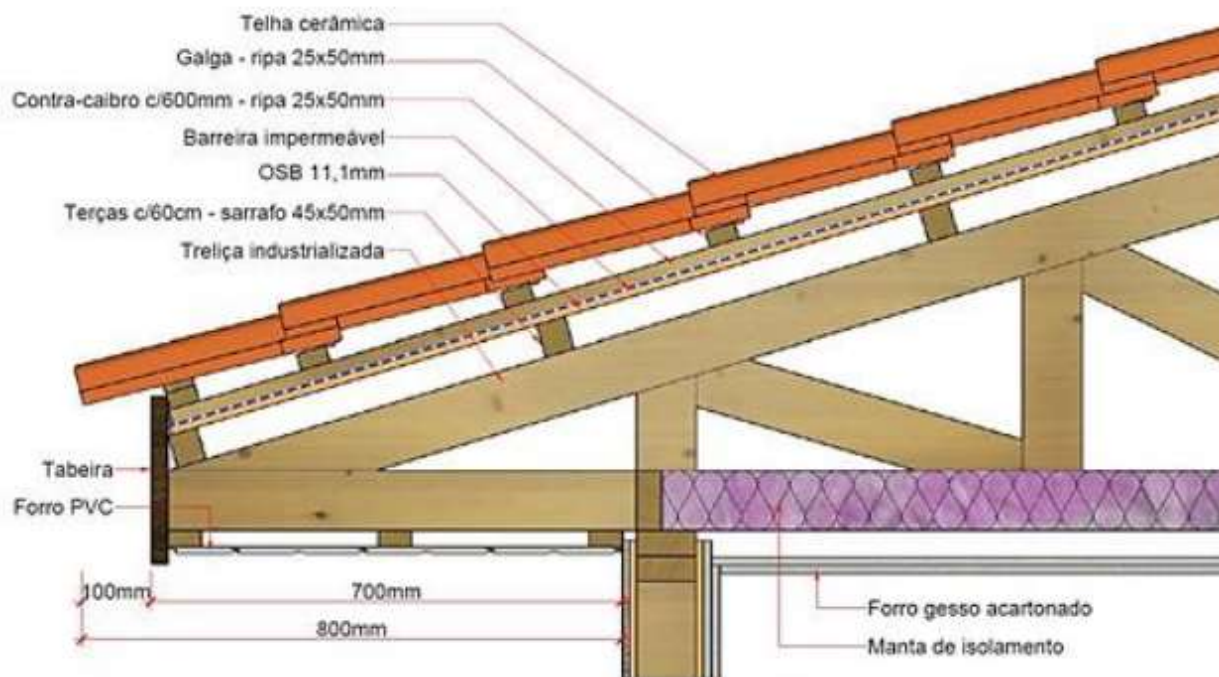
O esquema estrutural do telhado é constituído da seguinte forma: Treliça industrializada, terças com 60 cm com sarrafo de 45 mm x 50 mm, sobre as terças é sobreposta a chapa OSB de 11,1 mm, sobre a chapa OSB é aplicado uma barreira impermeável.

O forro da edificação é composto por gesso acartonado, chapas de Drywall de 12,5 mm e sobre a fixação do forro é aplicado um isolante termoacústico a lã de vidro com espessura de 100 mm.

O talhamento da cobertura é feito por telha cerâmica com 20 mm de espessura e o beiral do telhado possui dimensão de 800 mm e percorre todo o perímetro da edificação o qual recebe um forro em régulas de PVC de espessura de 8 mm.

A figura 38 mostra o esquema de cobertura e beiral.

Figura 38 – Corte do esquema de cobertura e beiral em edifício multifamiliar.



Fonte: DATec, 2020

2.11.6 Instalações

As instalações hidrossanitárias e elétricas de uma construção em Wood Frame, é feita da mesma forma de uma construção convencional. (Figura 39)

A diferença é que por se tratar de um sistema construtivo com usos de paredes de Drywall possibilita praticidade quanto a instalação dessas instalações, visto que as mesmas ficarão embutidas dentro dos vãos dos montantes internos e a manutenção e eventuais reparos que possam surgir pois não é feito tantos resíduos quanto na construção convencional e a placa é removível trazendo praticidade na hora de identificar o problema.

Figura 39 – Instalações no sistema construtivo Wood Frame



Fonte: TECVERDE e Google, adaptado.

2.11.7 Esquadrias

As portas e janelas no sistema Wood Frame são instaladas da mesma forma do sistema convencional, elas podem vir diretamente da fábrica já instaladas no painel como também podem ser instaladas no canteiro de obras.

2.11.8 Revestimento

Os revestimentos aplicados sobre o sistema em Wood Frame possuem a possibilidade de mudar de aparência a depender o material empregado.

Segundo CALIL JUNIOR e MOLINA (2010) os revestimentos podem ser utilizados em ambas as faces da edificação.

As paredes externas, por exemplo, podem ser revestidas com sidings de aço, madeira e PVC, desenvolvidos especificamente para este sistema, mas também podem ser utilizados outros tipos de materiais como placas cimentícias que dão um acabamento semelhante ao da alvenaria, além de tijolos aparentes e argamassa armada. (p.152)

Sendo assim o revestimento é aplicado da mesma forma que no sistema de construção convencional.

2.12 CUSTOS DE CONSTRUÇÃO

Segundo Leão (2004), todo e qualquer serviço tem seus preços definidos pelos custos diretos e pelo BDI (custos indiretos, lucro e custos tributários).

Para toda elaboração de um orçamento, deve-se levar em conta todos os custos aplicados a edificação, visando obter economia para verificar o estudo de viabilidade do empreendimento.

2.12.1 Custos Diretos

Segundo Tisaka (2009) o Custo Direto,

“é resultado da soma de todos os custos unitários dos serviços necessários para a construção da edificação, obtidos pela aplicação dos consumos dos insumos sobre os preços de mercado, multiplicados pelas respectivas quantidades, mais os custos da infraestrutura necessária para a realização da obra.” (p. 6)

Complementando, Xavier (2008, p.6) diz que os custos indiretos de uma obra em um orçamento são compostos pela mão-de-obra de operários, materiais e equipamentos.

De acordo com Taves (2014), os custos diretos são representados em uma planilha denominada “planilha de custos”, no qual deverão ser apresentados:

- a) Quantitativos de todos os serviços e respectivos custos obtidos através da composição de custos unitários; (p.8)
- b) Custo de preparação do canteiro de obras, sua mobilização e desmobilização; (p.8)
- c) Custos da administração local com previsão de gastos com o pessoal técnico (encarregado, mestre, engenheiro, etc.), administrativo (encarregado do escritório, de higiene e segurança, apontador, escriturário, motorista, vigia,

porteiro, etc.) e de apoio (almoxarife, mecânico de manutenção, enfermeiro, etc.). (p.8)

Ainda segundo Taves (2014, p.19), para os custos de mão-de-obra se faz necessário adicionar todos os encargos obrigatórios que incidem sobre os trabalhadores, como por exemplo, alimentação e transporte.

2.12.2 Custos Indiretos

De acordo com Tisaka (2009), os Custos Indiretos são os gastos de infraestrutura necessários para a consecução do objetivo que é a realização física do objeto contratado.

O autor salienta que não se deve confundir custos com despesas, pois custo é todo gasto envolvido na produção, como por exemplo, os insumos e toda infraestrutura necessária para produção.

[...] os principais custos indiretos são: Instalação do canteiro e administração de obras, administração local e mobilização e desmobilização. (p.11)

Tisaka (2009) defini despesas como todo gasto necessário para a comercialização do produto, como também Oliveira (2017) defini como todo custo ligado a obra, como suporte a obra, taxas, seguros, etc.

De acordo com Xavier (2008, p.46), custos indiretos são aqueles que não se fazem presentes em um projeto ao qual possamos extraí-los, mas que são de extrema importância quando se vai realizar o orçamento de um empreendimento.

Segundo o autor, no levantamento dos custos indiretos incididos no empreendimento, deve-se levar em conta:

- a) Dimensionamento das equipes técnicas (engenheiros, arquitetos, mestres e encarregados); (p.42)
- b) Mão-de-obra de serviços auxiliares (almoxarife, apontador, cozinheiro, vigia, etc.); (p.42)
- c) Os equipamentos e instalações necessárias à execução das obras (britador, central de concreto, equipamentos leves, barracão de obra, tapume, etc.); (p.42)
- d) despesas operacionais, necessárias à execução dos serviços, tais como alimentação, aluguéis, telefone, veículos de apoio, taxas e emolumentos; (p.42)

2.13 Planejamento Construtivo

A organização de uma tarefa a fim de se obter resultados satisfatórios na construção de um empreendimento é fundamental na hora de planejar os custos e os prazos para cada atividade.

Para isso o gerenciamento de obra utiliza de ferramentas de planejamento para otimizar os custos e prazos durante toda execução da obra.

Segundo Xavier (2008, p.8), um dos instrumentos mais utilizados para realização do planejamento de obra é o cronograma de barras ou gráfico de “Gantt”.

Ainda segundo Xavier, outros instrumentos de planejamento utilizados são: o calendário, diagrama de rede, “Gantt” de controle, gráficos de recursos, planilha de recursos, uso de recursos, etc., o diagrama PERT-CPM (Program Evolution and Review Technique) e o ciclo de produção.

2.13.1 Cronograma Físico – Financeiro

Segundo Oliveira (2017, p.32) o cronograma físico se refere ao desenvolvimento dos serviços na obra, enquanto que o financeiro prevê os gastos mensais.

Segundo Dias (2004, p.152), o cronograma físico-financeiro é a representação gráfica, do plano de execução de uma obra. Este plano deve englobar o escopo do projeto como um todo, desde as etapas iniciais, de mobilização e montagem do canteiro, passando por todas as atividades previstas no projeto, até a desmobilização e conclusão da obra.

Segundo Xavier (2008, p.8), a representação do processo de produção possibilita uma visualização rápida do planejamento físico e a sua consequência imediata se este não for longo demais, determina e mostra-nos os recursos financeiros necessários para atingir as metas nele estabelecidas.

2.13.2 Curva ABC

Segundo Dias (2011), a Curva ABC é um método de classificação de informações considerando a importância dos materiais, baseada nas quantidades

utilizadas e no seu valor, com origem nas teorias econômicas do italiano Vilfredo Pareto,

- a) **CURVA A:** de maior importância, valor ou quantidade, correspondendo a 20% do total; (p.42)
- b) **CURVA B:** com importância, quantidade ou valor intermediário, correspondendo a 30% do total; (p.42)
- c) **CURVA C:** de menor importância, valor ou quantidade, correspondendo a 50% do total. (p.42)

Normalmente, os primeiros 20% dos itens da lista serão responsáveis por aproximadamente 80% da margem de lucro da empresa.

Solano (2003) destaca as utilidades da curva ABC como:

- a) no Planejamento de Empreendimentos, onde a estratégia da empresa e a padronização de projetos destacam a importância das curvas ABC, na tomada de decisão inicial, quando ainda se quer definir O QUE e COMO fazer o futuro empreendimento, com base em empreendimentos já concluídos; (p. 24)
- b) na Programação de Empreendimentos, para orçamentos expedidos em estudos de viabilidade preliminares; (p. 24)
- c) no Planejamento de Obras, quando já é possível comparar a curva ABC real do projeto a ser executado com as curvas da cultura da empresa, a fim de corrigir rumos, reestudar os principais centros de custos e estabelecer os objetivos gerais e específicos da política de suprimentos e mão-de-obra; (p. 24)
- d) na Programação de Obra, checando através de um número reduzido de itens as variações de custos individuais e suas repercussões no Custo Global da Construção, para as devidas providências; (p. 24)
- e) no Gerenciamento de Obras, onde destaca o pouco uso das curvas ABC pelos gerentes de obras e as utilidades para os setores de suprimentos e produção; (p. 24)

2.13.3 PERT-CPM

De acordo com Xavier (2008),

“O instrumento PERT-CPM corresponde a um ciclo de atividades identificadas no cronograma. Nesta rede as atividades são divididas em pequenas operações e são colocadas sequencialmente, formando as cadeias de produção. A cadeia de operações com maior duração será o nosso caminho crítico, ou seja, não devemos atrasar neste caminho.” (p. 8)

Quando se pretende elaborar uma rede PERT-CPM, se faz necessário ter definido a relação das atividades, a qual atividade a mesma está relacionada as suas dependências sequenciais, como também suas durações e também verificar se essas atividades podem ser executadas ao mesmo tempo (HIRSCHFELD, 1978).

3 METODOLOGIA

3.1 Método de Pesquisa

A metodologia utilizada para elaboração do presente trabalho compreendeu desde o estudo do histórico habitacional no Brasil até o estudo do sistema construtivo em Wood Frame, destinado a habitações de interesse social como foco para o estado de Alagoas. Vale salientar que esta pesquisa tem abordagem quali-quantitativa por meio da metodologia de “estudo de caso”, que segundo Turrioni e Mello (2012) considera que na pesquisa quali-quantitativa

[...] o pesquisador pode combinar aspectos das pesquisas qualitativas e quantitativas em todos ou em algumas das etapas do processo de pesquisa. (p.84)

Bem como, defini estudo de caso uma abordagem de pesquisa, que tem como objetivo investigar um fenômeno de maneira que seja possível o seu amplo e detalhado conhecimento. (TURRIONI E MELLO, 2012)

Devido a isso, considera-se qualitativa por dar ênfase nas características dos sistemas as quais não podem ser quantificadas e quantitativa por dar ênfase a analisar dos dados numéricos obtidos.

Para obtenção dos dados coletados quanto as informações que foram expostas neste trabalho, o método de estudo de caso utilizou-se da abordagem de pesquisa bibliográfica, que para Fonseca (2002), é realizada

[...] a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. [...] (FONSECA, 2002, p. 31)

A pesquisa bibliográfica deste trabalho compreendeu-se em quatro etapas:

Etapa 1: Revisão bibliográfica e estudo detalhado sobre o histórico habitacional no Brasil, déficit habitacional, sustentabilidade, como também a estrutura biológica do material em estudo (madeira), sua normatização, bem como um estudo sobre os sistemas construtivos em alvenaria convencional e o sistema construtivo em Light Wood Frame.

Etapa 2: Análise dos métodos construtivos em alvenaria convencional e o sistema em Light Wood Frame, tendo como base artigos, livros e publicações referentes aos meios construtivos na construção civil.

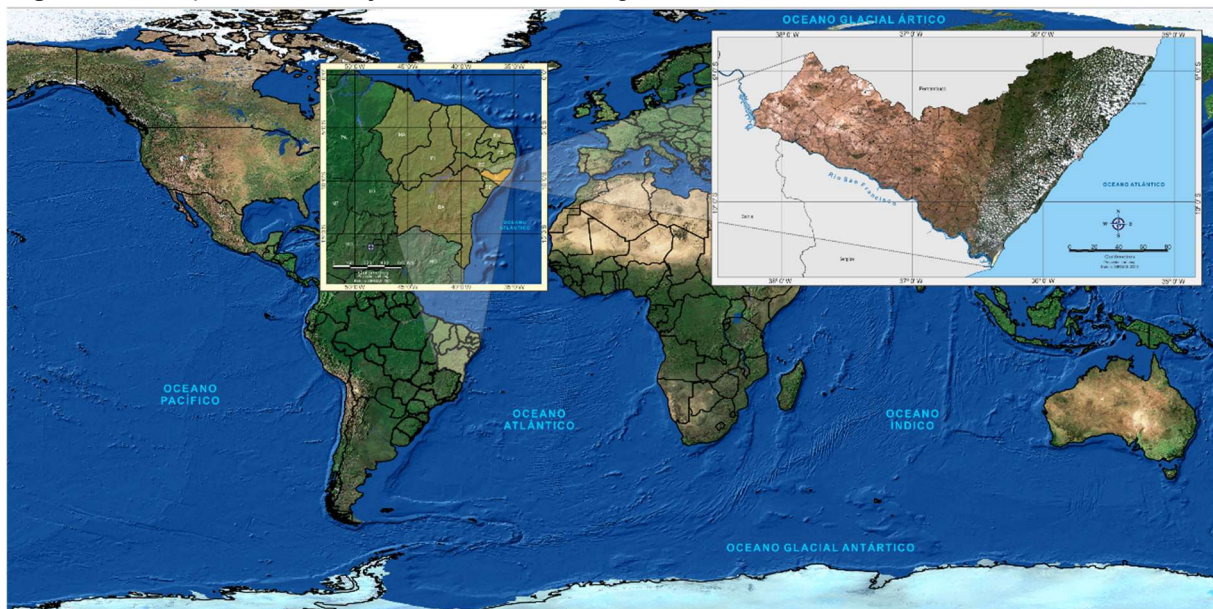
Etapa 3: Caracterização do projeto em questão estudado no presente trabalho, tendo como base o projeto do programa MINHA CASA MINHA VIDA (MCMV).

Etapa 4: Elaboração dos orçamentos, curva ABC, quadro de duração e recursos, a fim de apresentar um comparativo dos dois métodos construtivos estudados, bem como apresentar um comparativo dos custos entre as edificações e o seu tempo de construção como também analisar a viabilidade técnica e econômica dos sistemas construtivos apresentados.

3.2 Caracterização da área de estudo

O estado de Alagoas está localizado na região nordeste do Brasil possui uma área territorial de 27.830,661 km² e população estimada de 3.365.351 pessoas, sendo a densidade demográfica de 112,33 hab/km². (IBGE, 2021) (Figura 40 e 41)

Figura 40 – Mapa de Localização do estado de Alagoas



Fonte: Alagoas em Dados, 2021

Figura 41 – Mapa estado de Alagoas

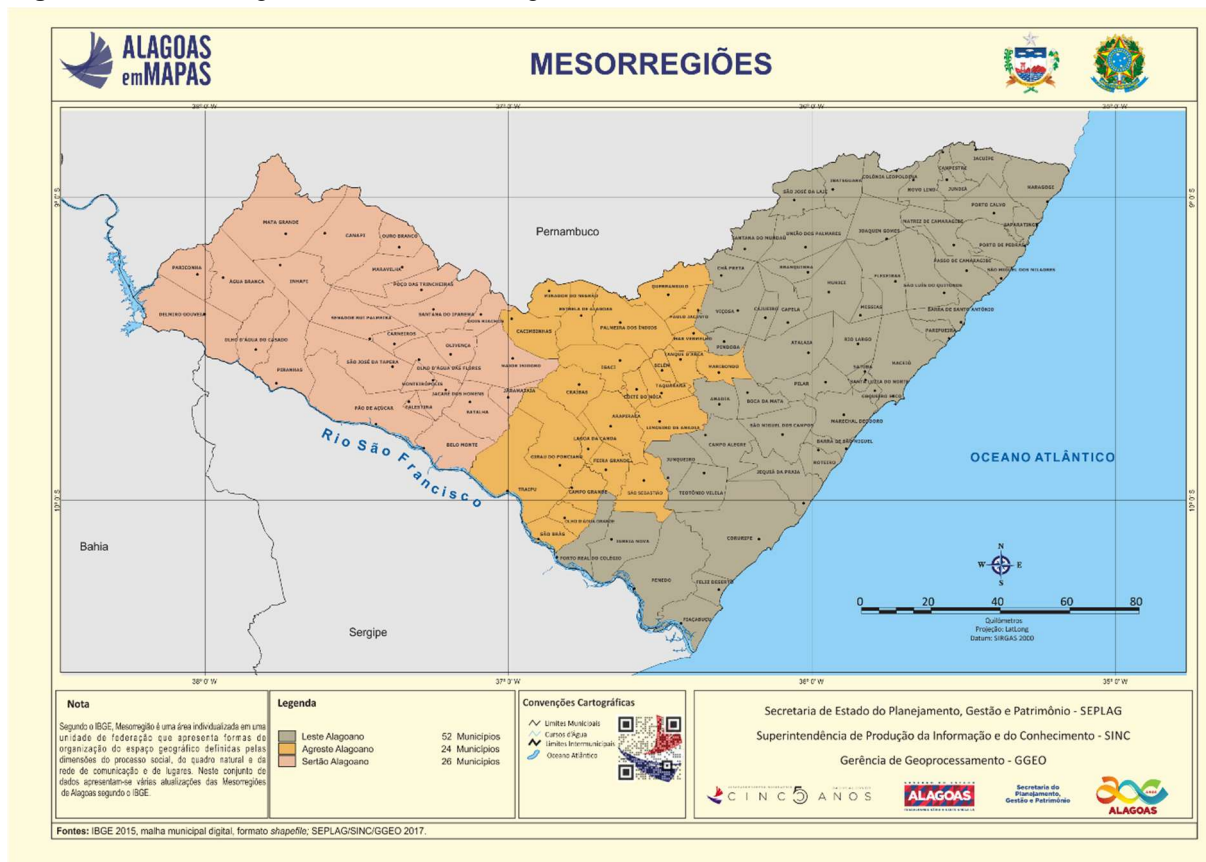


Fonte: IBGE, 2010

Segundo o IBGE (2010), atualmente o estado de Alagoas está dividido em três mesorregiões: Leste Alagoano, Agreste Alagoano e o Sertão Alagoano. (Figura 42)

O Leste Alagoano é a maior região em área territorial e abrange o Litoral e a Zona da Mata (Norte e Sul). O Agreste Alagoano é uma região de transição entre a zona úmida e seca e o Sertão Alagoano corresponde às superfícies com características climáticas áridas e semiáridas. (IGBE, 2010)

Figura 42 – Mesorregiões do estado de Alagoas



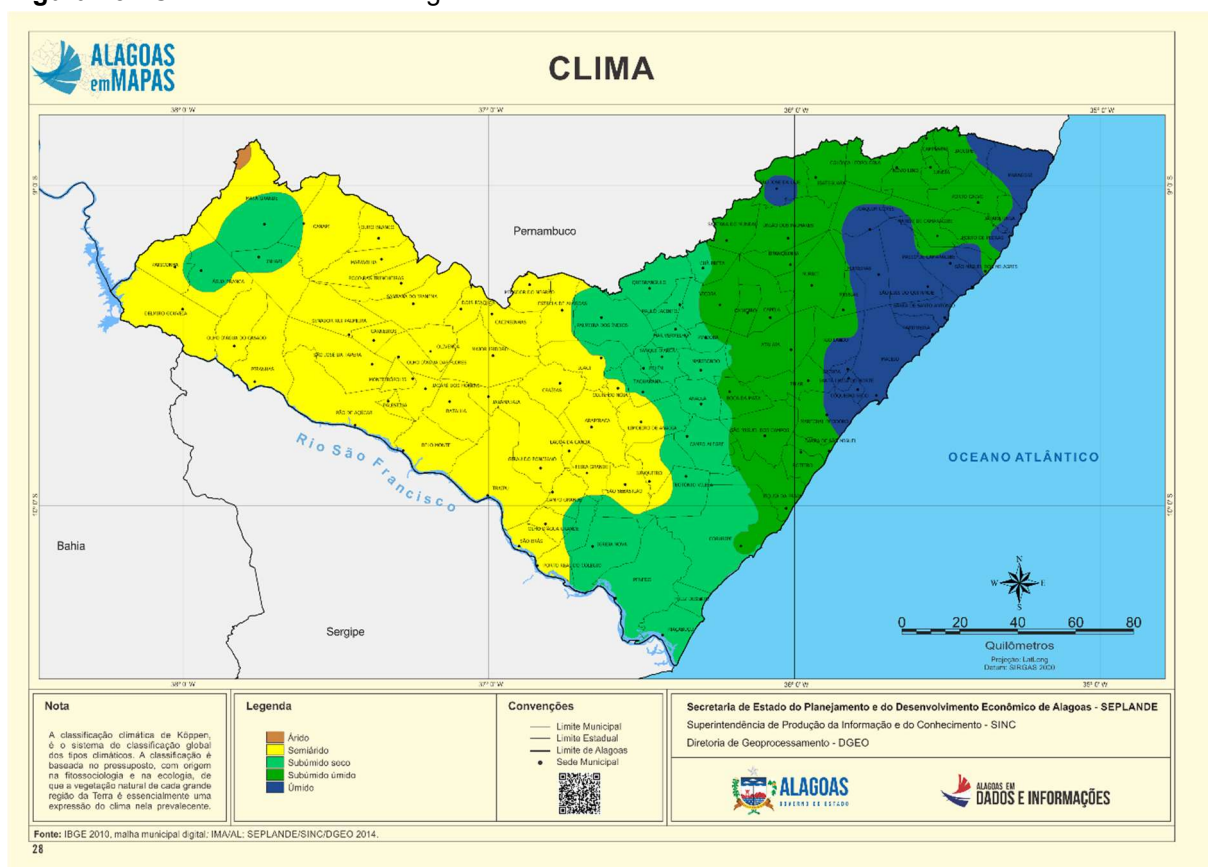
Fonte: Alagoas em Dados, 2021

O Estado de Alagoas, em função da sua localização na região Nordeste tem como principais características climáticas as irregularidades da precipitação Climatologia do Estado de Alagoas.

O estado de Alagoas tem clima Tropical Atlântico, devido a posição do estado entre os trópicos e próximo ao mar, com temperaturas médias de 24°C.

O clima do estado de Alagoas pode ser dividido em: Semiárido (centro e oeste, Subúmido seco e Subúmido úmido (no Leste) e úmido (próximo a cidade de Maceió e do extremo norte), como mostra a figura 43.

Figura 43 - Clima do estado de Alagoas



Fonte: Alagoas em Dados, 2021

3.3 Caracterização do projeto

O projeto de referência deste trabalho foi disponibilizado pelo site oficial da CAIXA ECONÔMICA FEDERAL do programa MINHA CASA MINHA VIDA (MCMV), bem como seu memorial descritivo e todo quantitativo de uma residência de alvenaria com 42m², tais projetos estão disponibilizados nos ANEXOS.

A edificação do projeto do MCMV da CAIXA com 42 m², ocupa uma área de 58,90 m² o qual inclui a calçada de proteção, uma área construída de 41,87 m² e uma área útil de 36,92 m².

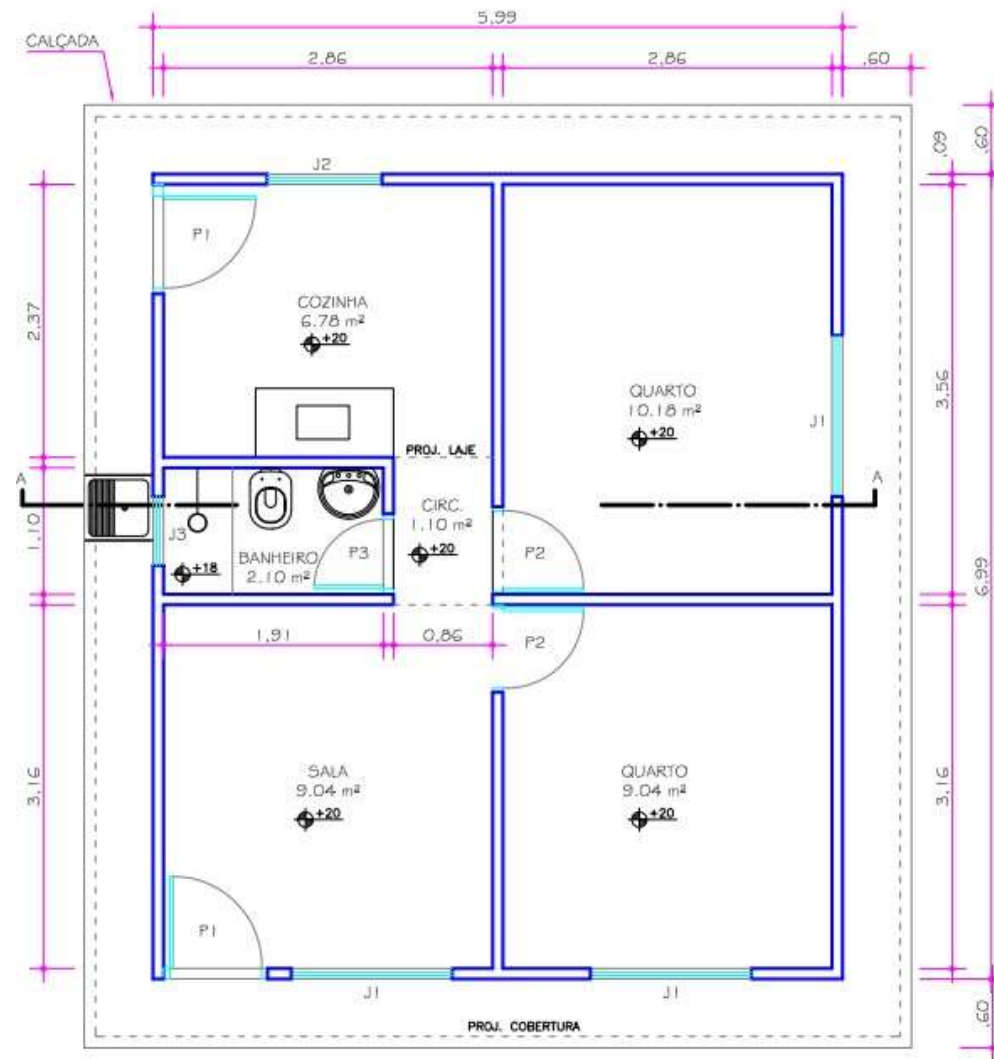
A residência possui dois quartos, um de 10,18 m² e um de 9,04 m², possui uma sala de 9,04 m², cozinha de 6,78 m², circulação de 1,10 m² e um banheiro de 2,10 m².

O padrão de acabamento avaliado para o estudo em questão, foi o padrão básico que segundo o memorial descritivo da CAIXA (2022), “**Padrão de acabamento**

básico – edificação com piso em cerâmica, pintura em PVA e alvenaria com revestimento interno e externo”. (p.4)

A figura 44, mostra os detalhes do projeto arquitetônico da residência em estudo e o QUADRO 2, descreve as etapas construtivas nos dois sistemas (Convencional e Wood Frame).

Figura 44 – Projeto Arquitetônico MCMV (42m²)



Fonte: CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2022

Quadro 2 - Etapas Construtivas por Sistema

ETAPA DA OBRA	MÉTODO CONVENCIONAL	MÉTODO WOOD FRAME
Fundação	Radier com 15cm de espessura	Radier com 10cm de espessura
Paredes e Painéis	Paredes com alvenaria de blocos cerâmicos de 9x19x29, assentados com argamassa de cimento, cal e areia 1:0,5:8	Estrutura com painéis de madeira de Pinus autoclavadas, chapa OSB, placa cimentícia, membrana hidrófuga, chapa de gesso acartonado.
Impermeabilização	Impermeabilização da fundação onde serão ancoradas as paredes e das áreas molháveis	Impermeabilização da fundação onde serão ancoradas as paredes e das áreas molháveis.
Revestimentos	Reboco paulista com espessura de 2cm nas paredes externas e internas. Azulejos 20X20cm no banheiro, cozinha e junto ao tanque.	Paredes revestidas com placas de gesso acartonado, azulejos nas áreas molháveis. Piso com revestimento cerâmico e forro em PVC. Paredes revestidas com placas cimentícias.
Cobertura	Estrutura em treliça industrializada de madeira de Pinus tratada. Telhas cerâmicas tipo PLAN	Estrutura com tesouras, caibros e ripas em madeira de lei. Telhas cerâmicas tipo PLAN
Esquadrias	Portas externas em madeira de lei maciça com almofadas, acabamento em esmalte, fechaduras de latão cromado, com maçanetas. Portas internas lisas de compensado, pintadas com esmalte sintético. Janelas de alumínio anodizado fosco.	Portas externas em madeira de lei maciça com almofadas, acabamento em esmalte, fechaduras de latão cromado, com maçanetas. Portas internas lisas de compensado, pintadas com esmalte sintético. Janelas de alumínio anodizado fosco.

Pinturas	Pintura interna em PVA Látex e externa em tinta acrílica.	Tinta látex nas áreas internas e textura acrílica nas paredes externas.
Instalações Elétricas	Eletrodutos em PVC, embutidos nas paredes (entre os montantes) e sobre o forro.	Eletrodutos em PVC, embutidos nas paredes e sobre o forro.
Instalações Hidráulicas	Caixa d'água em fibra de vidro 500l, vaso e lavatório em louça branca, bancada de pia e tanque em mármore sintético, torneiras de plástico	Caixa d'água em fibra de vidro 500l, vaso e lavatório em louça branca, bancada de pia e tanque em mármore sintético, torneiras de plástico
Pisos	Piso cerâmico padrão popular e calçada de proteção em cimentado áspero.	Piso cerâmico padrão popular.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

3.4 Orçamentos, Produtividade e Tempo de Construção

Para obter os custos de cada construção, a produtividade e o tempo de construção dos sistemas construtivos estudados, utilizou-se a tabela do Sistema Nacional de Pesquisas e Custos e Índices (SINAPI), referência 09/2022 o qual atende ao Decreto 7983/2013 que estabelece regras, critérios e atribuições para a CAIXA ECONOMICA FEDERAL e para o IBGE quanto a pesquisa de preços, tratamento de dados, formação e divulgação dos índices, bem como toda base técnica de engenharia, processamento de dados e publicação dos preços e custos de cada item de uma planilha orçamentaria. (CAIXA, 2023)

Foi utilizado também para coleta de preços para a planilha orçamentária em Wood Frame, o GERADOR DE PREÇOS BRASIL uma ferramenta informática que possibilita os profissionais da área da engenharia e afins a obter preços para elaborar planilhas orçamentarias como também para suas construções com previsão de custos ajustadas à realidade. (CYPE, 2023)

A partir dos dados coletados e das planilhas elaboradas, como planilha Orçamentária, planilha de Trabalho Requerido (Homem-Hora) e Quadro de Duração (dias), foi possível fazer uma análise dos sistemas construtivos apresentados a seguir.

4 RESULTADOS E DISCURSÕES

4.1 Sustentabilidade

Com base na revisão bibliográfica, é possível observar que há impactos ambientais significativos associados à indústria da construção civil, incluindo o desperdício de materiais, o aumento da poluição e o uso de recursos não renováveis.

A construção civil é um setor de grande importância econômica, mas infelizmente, é também um dos maiores geradores de resíduos sólidos no mundo. Esses resíduos, que muitas vezes são descartados inadequadamente, podem causar sérios danos ao meio ambiente e à saúde pública.

Foi percebido que uma das soluções para reduzir a quantidade de resíduos gerados nas obras de construção civil é adotar métodos construtivos mais sustentáveis. Um exemplo disso foi o método construtivo em Wood frame apresentado

no presente trabalho, que dispensa a utilização de fôrmas e recortes para instalações, reduzindo assim a quantidade de resíduos gerados.

Além disso, o sistema em Wood frame é mais eficiente do ponto de vista energético, uma vez que utiliza materiais renováveis para a sua construção, como a madeira, que tem baixo impacto ambiental. A construção em Wood frame também oferece uma melhor qualidade do ar interno, uma vez que permite a respiração das paredes e não utiliza materiais tóxicos em sua construção.

Outro diferencial que o sistema construtivo em Wood frame apresenta em relação à alvenaria convencional é que suas placas são produzidas de forma planejada e pré-fabricada em fábrica, o que as torna prontas para serem montadas e instaladas na obra. Esse processo mais eficiente e rápido resulta em uma menor geração de resíduos sólidos, ao contrário da alvenaria convencional, que demanda a realização de cortes nas paredes para instalações elétricas e hidrossanitárias. Além disso, a mão de obra especializada necessária para uma construção no método construtivo em Wood Frame é reduzida frente a Alvenaria Convencional, como também é reduzido o custo total da construção em algumas regiões do Brasil.

O sistema construtivo em Wood frame, de acordo com Santos (2010), apresenta uma redução média de 80% na geração de desperdícios se comparado às obras convencionais, que utilizam materiais como concreto, blocos, aço, areia, cimento e cal. Isso é possível graças à fabricação das placas em fábricas, que são entregues prontas para a montagem na obra, o que torna o processo mais rápido e fácil.

Além disso, o sistema em Wood frame é considerado uma solução sustentável, pois dispensa o uso de recursos não naturais e produz baixo número de resíduos em comparação com a alvenaria convencional.

Portanto, pode-se dizer que o sistema industrializado em Wood frame representa uma evolução no setor da construção civil, pois alia agilidade e desenvolvimento à sustentabilidade e à preservação do meio ambiente.

4.2 Durabilidade dos Sistemas

A durabilidade de uma residência é uma preocupação importante na construção civil, pois afeta diretamente a segurança e o conforto dos ocupantes, além do custo de manutenção a longo prazo. Tanto o sistema construtivo em alvenaria convencional

quanto em wood frame pode ter alta durabilidade se forem executados corretamente e tiverem manutenção adequada ao longo do tempo.

No caso da alvenaria convencional, a durabilidade é influenciada pela qualidade dos materiais utilizados, pela técnica construtiva empregada e pelas condições ambientais.

Quando o projeto é bem executado e os materiais utilizados são de qualidade, a durabilidade da estrutura pode ser de várias décadas ou até mesmo séculos.

Já no caso do sistema construtivo em wood frame, a durabilidade depende principalmente da qualidade da madeira utilizada, do tratamento contra cupins e outros insetos, e da manutenção adequada ao longo do tempo. A madeira pode ser altamente durável se for tratada adequadamente e protegida contra a umidade. Além disso, os painéis estruturais podem ser projetados para serem facilmente substituídos, o que pode prolongar a vida útil da estrutura como um todo. Vale destacar que, por ser um sistema mais recente no Brasil, ainda há poucos exemplos de edificações em wood frame com muitos anos de uso, mas em países onde a técnica é mais difundida, existem exemplos de casas com mais de 100 anos de uso.

Em resumo, tanto a alvenaria convencional quanto o wood frame podem ter alta durabilidade se forem bem projetados, executados com qualidade e receberem manutenção adequada. Cada sistema tem suas particularidades e características específicas que influenciam sua durabilidade, por isso é importante considerar todos esses aspectos na escolha do sistema construtivo mais adequado para cada caso.

4.3 Custo De Obra

A partir dos orçamentos realizados para os dois sistemas construtivos, em uma análise realizada no estado de Alagoas, o custo total final da construção em alvenaria foi de R\$82.393,84, enquanto que a construção pelo sistema Wood frame apresentou um custo total final de R\$89.207,40. (Gráfico 2) (Apêndice A; Apêndice B).

Gráfico 2 - Custo total da Obra



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Vale salientar que a comparação dos custos entre a construção de uma unidade habitacional pelo sistema em alvenaria convencional e pelo sistema em Wood frame pode variar de acordo com a localização da obra e os preços dos materiais obtidos pela SINAPI. É importante ressaltar que esses valores podem variar de acordo com a região e a disponibilidade dos materiais utilizados na construção.

Analisando o gráfico 2, percebe-se um aumento de R\$ 6.813,56 (8,27%) nos custos, caso o projeto seja executado pelo sistema em wood frame.

O aumento do custo observado no projeto executado pelo sistema em wood frame em comparação ao sistema em alvenaria convencional foi influenciado por diversos fatores, entre eles, a localidade da obra e a disponibilidade de madeira no estado de Alagoas.

No caso específico do estado de Alagoas, houve um aumento nos custos da construção em wood frame devido à menor oferta de madeira na região, lá a madeira é mais escassa e, conseqüentemente, mais cara o que influenciou no preço final do projeto. Além disso, outros fatores, como transporte e armazenamento da madeira, também contribuíram para esse aumento de custo.

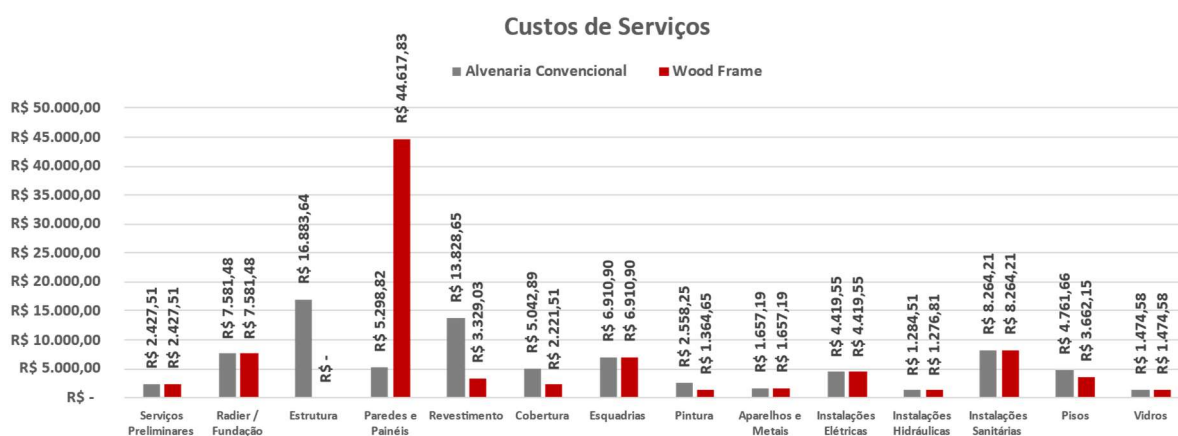
Em relação à demanda do sistema wood frame, há diferenças significativas entre as regiões do Brasil. Na região Sul, por exemplo, o sistema já é mais consolidado e utilizado em muitas construções, enquanto na região Nordeste, ainda é pouco conhecido e utilizado.

Dessa forma, é importante considerar as particularidades de cada região e avaliar a viabilidade econômica do sistema wood frame em relação às opções convencionais de construção em cada localidade.

4.4 Custos dos Serviços

Com base nos dados de custos obtidos no orçamento, foram comparados os custos dos serviços necessários para a conclusão de uma unidade habitacional em cada um dos sistemas construtivos. (Gráfico 3) (Apêndice C)

Gráfico 3 - Custos de Serviços



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

De acordo com o gráfico 3, no sistema de alvenaria convencional, foram considerados serviços como estrutura, paredes e painéis, revestimento, cobertura, esquadrias, pintura, aparelhos e metais, instalações elétricas, instalações hidráulicas, instalações sanitárias, pisos e vidros. Já no sistema wood frame, os serviços considerados foram os mesmos, com exceção da estrutura, pois a fabricação dos painéis já engloba montantes estruturais.

É importante destacar que os custos com paredes e painéis no sistema wood frame foram significativamente maiores do que no sistema de alvenaria convencional. Por outro lado, os custos com revestimento e cobertura foram menores no sistema wood frame. Além disso, o sistema wood frame apresentou custos menores com pintura e pisos.

No geral, o sistema de alvenaria convencional apresentou um custo total mais baixo em comparação ao sistema wood frame. No entanto, é preciso levar em consideração outros fatores além dos custos, como a produtividade e a eficiência

energética, na escolha do sistema construtivo mais adequado para um determinado projeto.

4.5 Tempo De Construção

Foi realizada uma análise da produtividade da construção por meio dos sistemas em alvenaria convencional e wood frame, considerando o tempo em horas de cada serviço descrito no orçamento de construção de uma unidade habitacional. O resultado obtido, conforme apresentado no Gráfico 4 E Gráfico 5, indica que o sistema wood frame apresentou uma produtividade superior em relação ao sistema em alvenaria. (Apêndice D; Apêndice E)

Gráfico 4 - Produtividade Total em Horas



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Gráfico 5 - Produtividade Total em Dias



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Conforme o Gráfico 4, o sistema construtivo em alvenaria demanda em média 688,79 horas de trabalho de profissionais, ajudantes e serventes para a construção de uma unidade habitacional, enquanto o sistema wood frame exige apenas 315,92 horas de trabalho. Isso significa que para construir uma unidade habitacional pelo sistema em alvenaria são necessários cerca de 86 dias de trabalho, enquanto para o sistema wood frame são necessários aproximadamente 39,5 dias, conforme Gráfico 5.

Considerando os dados apresentados, é possível afirmar que o sistema construtivo em wood frame é mais rápido do que o sistema em alvenaria convencional.

Com base nas informações fornecidas pela empresa TECVERDE, é possível observar que a produção e montagem de casas pelo sistema construtivo em wood frame pode ser bastante rápida e eficiente. Segundo a empresa, é possível produzir 5 unidades de 42 m² por turno, o que totaliza 15 unidades por dia, caso a produção ocorra nos 3 turnos disponíveis.

Além disso, a montagem de cada casa pode ser feita em apenas 1,5 horas, o que demonstra a rapidez e eficiência do processo. No entanto, é importante destacar que o tempo total de entrega pode variar de acordo com o escopo de acabamento, já que existem diferentes níveis de personalização possíveis em cada projeto.

Em geral, a empresa estima que o tempo médio de entrega de uma casa seja de cerca de 20 dias, o que ainda é bastante rápido se comparado ao tempo necessário para construções convencionais em alvenaria. Vale ressaltar que essas informações se referem a um caso específico e podem variar de acordo com as características de cada projeto.

Uma vantagem do sistema construtivo em wood frame, como mencionado anteriormente, é a quantidade significativamente menor de horas trabalhadas de profissionais, ajudantes e serventes para construir uma unidade habitacional em comparação com o sistema em alvenaria. Isso ocorre porque a maioria dos componentes já vem pré-fabricada da fábrica, reduzindo a necessidade de corte, ajuste e instalação no local da obra. Além disso, o processo de construção é padronizado, o que pode ajudar a reduzir o tempo gasto em treinamento e aumentar a eficiência do trabalho em equipe, portanto o sistema wood frame sai na frente em termos de agilidade na construção.

Vale salientar que no sistema construtivo em wood frame, os painéis de parede são projetados e fabricados em fábrica com as instalações elétricas e hidráulicas já embutidas, bem como as esquadrias já instaladas. Isso significa que no canteiro de obras, o processo de instalação desses componentes é muito mais rápido e simplificado, pois há apenas a necessidade de fazer as conexões finais para que tudo funcione corretamente. Isso pode ajudar a economizar tempo e reduzir os custos com mão de obra, além de garantir uma maior qualidade no acabamento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreendendo a importância de habitações acessíveis e sustentáveis, este trabalho teve como objetivo comparar dois sistemas construtivos utilizados na construção de casas de interesse social: alvenaria convencional e Wood frame.

Com base na revisão da literatura, fica claro que a indústria da construção civil tem impactos ambientais significativos.

Devido a isso, o sistema construtivo em Wood Frame oferece várias vantagens sobre a construção de alvenaria convencional. Embora o custo de usar o método de estrutura de madeira possa variar de acordo com a localização e a disponibilidade de material, é uma solução ambientalmente sustentável que fornece um processo de construção mais rápido e eficiente.

O wood frame é considerado ambientalmente sustentável pois apresentam menor impacto ambiental na produção, pois a produção de madeira para o wood frame é menos intensiva em energia do que outros materiais de construção, como o aço ou o concreto. Além disso, a madeira é renovável e biodegradável, o que significa que é menos prejudicial para o meio ambiente.

O sistema em Wood Frame promove menos desperdício de materiais, pois esse modelo de construção é pré-fabricado, o que significa que a construção é feita com peças pré-fabricadas de fábrica, isso reduz o desperdício de materiais, uma vez que as peças são cortadas com precisão para se encaixarem juntas no local de construção.

O sistema promove redução das emissões de CO₂, devido as árvores absorverem CO₂ durante o seu crescimento e também a madeira utilizada para esse tipo de construção são madeiras de reflorestamento, pois a madeira utilizada na

construção é proveniente de florestas sustentáveis que são replantadas após a colheita, ajudando a manter um equilíbrio ecológico.

A utilização de lã de PET pode ser uma opção sustentável para melhorar o conforto térmico e acústico em construções, pois esse material é produzido a partir da reciclagem de garrafas PET descartadas no meio ambiente, o que contribui para a redução de resíduos plásticos no meio ambiente.

No entanto, é importante ressaltar que a escolha dos materiais para isolamento térmico e acústico pode variar de acordo com as condições climáticas e acústicas do local onde a construção será realizada, bem como as necessidades e expectativas dos usuários. Além disso, outros materiais podem ser utilizados para melhorar o conforto térmico e acústico em construções, como lã de vidro, lã de rocha, poliestireno expandido, entre outros.

É importante ressaltar que, embora o sistema Wood frame apresente várias vantagens em relação à alvenaria convencional, é preciso lembrar que a escolha do sistema construtivo mais adequado deve levar em conta não apenas as características do projeto em si, mas também as condições locais, o clima, a disponibilidade de materiais e mão de obra, além das restrições orçamentárias e regulatórias. Cada projeto tem suas particularidades, e a escolha do sistema construtivo deve ser cuidadosamente avaliada por um profissional qualificado, que irá considerar todas essas questões e propor a solução mais adequada para cada caso.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS EM DADOS - **A plataforma de dados abertos do estado.**
Disponível em: <<https://dados.al.gov.br/>>.

ALVES, D. F. M. et al., **Análise dos resíduos sólidos da construção civil em Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.** Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 4, n. 2, p. 100-110, 2015. Disponível em: <COMPARATIVO DO CUSTO BENEFÍCIO ENTRE O SISTEMA CONSTRUTIVO EM ALVENARIA E OS SISTEMAS STEEL FRAME E WOOD FRAME - PDF Download grátis (docplayer.com.br)>. Acesso em: 20 fev. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1996). **NBR 6122 – Projeto e execução de fundações.** Rio de Janeiro. R. J. (1996). Disponível em: <<https://www.studocu.com/pt-br/document/universidade-estacio-de-sa/engenharia-civil/nbr-06122-1996-projeto-e-execucao-de-fundacoes/18587929>>. Acesso em: 20 jan. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1997). **NBR 7190 - Projeto de Estruturas de Madeira.** Rio de Janeiro. R. J. (1985). Disponível em: <<https://www.totalconstrucao.com.br/wp-content/uploads/2019/12/NBR-7190.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2004). **NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.** Rio de Janeiro. R. J. (2004). Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5591979/mod_resource/content/1/10%20NBR%206118.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2005). **NBR 15270-1 – Componentes cerâmico, Parte 1: Blocos Cerâmicos para alvenaria de vedação – Terminologia e requisitos.** Rio de Janeiro. R. J. (2005). Disponível em: <<https://doceru.com/doc/s1ec081>>. Acesso em: 20 jan. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2022). **NBR 16.936 – Edificações em Ligth Wood Frame.** Rio de Janeiro. (EM ANDAMENTO) Disponível em: <<https://abimci.com.br/norma-wood-frame-consulta-nacional/>>. Acesso em: 20 jan. 2023.

BARON, C. M. P. **A produção da habitação e os conjuntos habitacionais dos institutos de aposentadorias e pensões – IAPS.** Revista Tópos, Presidente Prudente, v. 5, n.2. Disponível em: <<https://revista.fct.unesp.br/index.php/topos/article/view/2287/2092>>. Acesso em: 16 jun. 2022.

BIOLÃ - **Lã de Rocha**. Disponível em: <<https://biola.com.br/la-de-rocha/>>. Acesso em: 5 nov. 2022.

Brasil. [Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. – 3. ed., reimpr. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2017. p.80 – (Série legislação ; n. 229 PDF)

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. SECRETARIA NACIONAL DE HABITAÇÃO. **Plano Nacional de Habitação**. Brasília: Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação. Brasília, 2009, p.212. Disponível em: <https://urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/Habitacao/Material_de_Apoio/PLANONACIONALDEHABITAO.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. SECRETARIA NACIONAL DE HABITAÇÃO. **Avanços e Desafios: Política Nacional de Habitação** – Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação. Brasília, 2010. p.96. Disponível em: <<https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNH/ArquivosPDF/Avancos.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, MINISTÉRIO DA ECONOMIA. GOVERNO FEDERAL. **Programa Nacional de Crescimento Verde** – Brasília, 2022. p.2. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/governo-federal-lanca-programa-nacional-de-crescimento-verde>>. Acesso em: 5 nov. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 357**, de 15 de junho de 2005. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_a_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2022.

BÜNEKER, Frederico. **Análise do sistema construtivo wood frame como alternativa para o desenvolvimento sustentável no brasil**. 2019. 58 p. Trabalho de Conclusão do Curso (Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), [S. l.], 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/23453/B%c3%bcneker_Frederico_Blazoudakis_2019_TCC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 5 nov. 2022.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Minha Casa Minha Vida - Habitação Urbana**. Brasil: Caixa Econômica Federal, 2022. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/minha-casa-minha-vida/urbana/Paginas/default.aspx#quem-pode-ter>. Acesso em: 2 nov. 2022.

CALIL JÚNIOR, Carlito; LAHR, Francisco Antonio Rocco; DIAS, Antonio Alves. **Dimensionamento de elementos de madeira**. Manole, São Paulo; 1ª edição, 2003.

CARASEK, Helena. **Argamassas**. *IN: ISAIA, Geraldo Cechella (ED.). Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais. [S. l.]: IBRACON, 2010. cap. 28.*

CERVITAM. **Instruções De Uso**. Disponível em: <<https://cervitam.com.br/instrucoes-de-uso/>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

CNM – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICIPIOS. **Política Nacional de Habitação: O atual cenário das políticas do setor habitacional e suas implicações para os Municípios brasileiros**. Estudos Técnicos CNM, Vol. 3, Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca_antiga/ET%20Vol%203%20-%2013.%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Habita%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.

CONSTRUTORA, Bolsoni. Bolsoni Construções Sustentáveis. **Wood Frame**. [S. l.], 2 nov. 2022. Disponível em: <<https://bolsoniconstrutora.com.br/sistema-wood-frame/>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Engenharia de Custos: metodologia de orçamentação para obras civis**. 2011, 9ª ed. Disponível em: <https://ibecensino.org.br/wp-content/uploads/2017/04/livro_02_uma_metodologia_de_orcamentacao_para_obras_civis-3.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.

DIRECIONAL. **Programas habitacionais do governo: entenda as diferenças entre o MCMV e o Casa Verde e Amarela**. Brasil: Direcional Engenharia, 2022. Disponível em: https://direcional.com.br/blog/casa-verde-amarela/programas-habitacionais-do-governo/#O_que_e_o_programa_Casa_Verde_e_Amarela. Acesso em: 2 nov. 2022.

DRYLEVIS. **BASE COAT CIMENTÍCIO**. Disponível em: <<https://www.drylevis.com.br/base-coat-cimenticio/>>. Acesso em: 5 nov. 2022.

FJP - FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficithabitacional no Brasil – 2016-2019** / Fundação João Pinheiro. – Belo Horizonte: FJP, 2021.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FURTADO, Rebeca. **A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONSUMISMO EM RELAÇÃO AO MEIO AMBIENTE**. [s.l.: s.n., s.d.]. Disponível em: <http://revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Edicao_14_FURTADO_Rebeca.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2022

G1. **'Sem tijolo', casa sustentável leva menos tempo para ficar pronta**". Brasil: G1, 2013. Disponível

em:<<https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2013/04/sem-tijolo-casa-sustentavel-leva-menos-tempo-para-ficar-pronta.html>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

GONZAGA, Armando Luiz. **Madeira: Uso e Conservação** / Armando Luiz Gonzaga. Brasília, DF: IPHA/MONUMENTA, 2006. – Cadernos Técnicos, 6. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/CadTec6_MadeiraUsoEConservacao.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022

HIRSCHFELD, H. **Planejamento com PERT/CPM e análise do desempenho: método manual e por computadores eletrônicos aplicados a todos os fins**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 1978.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . **Cidades e Estados**. IBGE, 2023. Disponível em:< <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>> em: 22 fev. 2023.

KNAUF. **Chapa knauf resistente à umidade - RU**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://knauf-assets-qa.s3.amazonaws.com/uploads/2020/09/Ficha-Tecnica-Knauf-Drywall-Resistente-a-Umidade-RU.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2022.

KNAUF. **Chapa knauf resistente ao fogo - RF** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://knauf-assets-qa.s3.amazonaws.com/uploads/2020/09/Ficha-Tecnica-Knauf-Drywall-Resistente-ao-Fogo-RF.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2022.

KNAUF. **Chapa knauf standard - ST** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://knauf-assets-qa.s3.amazonaws.com/uploads/2020/09/Ficha-Tecnica-Knauf-Drywall-Standard-ST.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2022.

LEÃO, Nildo Silva. **Custos e orçamento na prestação de serviços/ Nildo Silva Leão**. – Ed. Renovada. – São Paulo: Novel, 2004.

LEITE, João Victor. **ALVENARIA DE VEDAÇÃO X ALVENARIA ESTRUTURAL**. [S. l.]: PROJETTA, 10 ago. 2018. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/500/1/CT_PPGECC_M_Paese%2c%20Michelle%20Cristine%20Bonatto_2012.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.

Lira, M. T. A., & OLIVEIRA, H. C. (2015). **Análise da geração de resíduos da construção civil em obras residenciais na cidade de João Pessoa, PB**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, 11(2), 404-425. Disponível em:< <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/15157>. Acesso em: 2 nov. 2022.

LOURENÇO, P. B.; BRANCO, J. M. **Dos abrigos da pré-história aos edifícios de madeira do século XXI**. Porto: CITCEM, 2012. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/26503/1/Lourenco_Branco.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.

LUCENA, L. F. L.; NEVES, G. A.; NASCIMENTO, J. D.; OLIVEIRA, D. F. **Diagnóstico da geração de resíduos da construção civil no Município de Campina Grande**. In: Simpósio Brasileiro de gestão e economia da construção, 4., Encontro Latino-Americano de gestão e economia da construção, 1., Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, 2005.

LP BRASIL. **Catálogo técnico – Placas OSB certificados APA, 2022**. São Paulo: 2022. 8 p. Disponível em: <<https://www.lpbrasil.com.br/wp-content/uploads/2017/08/CATALOGO-APA-FINAL-BRASIL-BAJA.pdf>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

LP BRASIL. **Manual CES – Construção Energética Sustentável, 2022**. São Paulo: 2022. 8 p. Disponível em: <<https://www.lpbrasil.com.br/wp-content/uploads/2017/06/CATALOGO-MANUAL-CES-2021-P1.pdf>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

MARICATO, Ermínia. Brasil, cidades . **Alternativas para uma crise urbana** . Petrópolis, Vozes, 2001.

MEIRELLES, Celia Regina, DINIS, Henrique, SANT'ANNA, Silvio Stefanini, SEGALL Mario Lasar. **Considerações sobre o uso da madeira no Brasil em Construções Habitacionais**. Fórum de Pesquisa Mackenzie. São Paulo, 2007. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/9885575-Consideracoes-sobre-o-uso-da-madeira-no-brasil-em-construcoes-habitacionais.html>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

MEIRELLES, Celia Regina;; VASCOCELOS, Ricardo; CASTRO, Diana. **The viability of the wood frame constructions in Brazil: A viabilidade das construções leves em madeira no Brasil**. VIII Seminário Internacional da LARES - Mercados emergentes na real estate: novos desafios e oportunidades, São Paulo - SP, p. 1-8, 3,4 e 5 set. 2008.

Ministério das Cidades. Ministério do Meio Ambiente. **Área de manejo de resíduos da construção e resíduos volumosos: orientação para o seu licenciamento e aplicação da Resolução Conama 307/2002**. 2005b. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/12813/Livro_Areas%20de%20Manejo%20de%20Residuos%20da%20Construcao%20Civil%20e%20Residuos%20Volumosos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 2 nov. 2022.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa Nacional de Crescimento Verde**. Brasil: Governo Federal, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programa-nacional-de-crescimento-verde-2-1>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

NASCIMENTO, Otávio Luiz. **Alvenarias** / Otávio luiz do nascimento. - Rio de Janeiro: IBS/CBCA, 2002. Disponível em: <<https://edificacoes.files.wordpress.com/2009/12/5-mat-alvenaria-ii.pdf>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

OLIVEIRA, Patrick Wallace Breckenfeld Alexandre de. **Elaboração de orçamento de obras na construção civil.** / Patrick Wallace Breckenfeld Alexandre de Oliveira. – João Pessoa, 2017. Disponível em:<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/24959/1/2016.2_ELABORACAO%20DE%20ORCAMENTO%20DE%20OBRAS%20NA%20CONSTRUCAO%20CIVIL.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.

PAESE, Michelle. **Análise de sistemas construtivos em madeira implantados na região de Curitiba - Paraná.** 2012. 160 p. Trabalho de Conclusão do Curso (Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, [S. l.], 2012. Disponível em:<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/500/1/CT_PPGECC_M_Paese%20Michelle%20Cristine%20Bonatto_2012.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.

PEVS. **Produção da extração vegetal e da silvicultura.** Rio de Janeiro: IBGE, 1986-2021. ISSN 01038435. Anual. Disponível em:<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2021_v36_informativo.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.

PFEIL, W. **Estruturas de madeira.** 6ª. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003.

PINTO, T. P. **Resíduos de construção e demolição no Brasil.** Revista Meio Ambiente Industrial, v. 1, n. 1, p. 21-22, 1992.

PROGRAMA CASA VERDE E AMARELA – INICIATIVA PARCERIAS
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR). **Cartilha - Guia programa casa verde e amarela iniciativa parcerias.** Parceria: Caixa Econômica Federal Secretaria de Governo/Secretaria Especial de Assuntos Federativos. BRASIL, 2022. Disponível em:<<https://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/casa-verde-e-amarela/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

SANTOS, L.M.A. **Madeiras.** Programa de Pós-graduação em Estruturas e Construção Civil. Universidade de Brasília, Brasil, 2018, 35 p. . Disponível em:<https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_madeiras_lara_monalisa.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.

SILVA, Marcos Roberto Rolim. **Construções sustentáveis: um estudo sobre o método construtivo em wood frame para unidades residenciais.** 2017. 73 p. Universidade do Sul de Santa Catarina, 2017. Disponível em:<<https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/4531/1/TCC%20Marcos.pdf>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

SINAT - Sistema Nacional de Avaliações Técnicas. **Diretriz para avaliação técnica de sistemas construtivos estruturados em peças leves de madeira maciça serrada, com fechamento em chapas.** Diretriz SINAT nº 005 – revisão 02.

São Paulo/SP, 2022. Disponível em:<https://www.tecverde.com.br/wp-content/uploads/2016/07/Sinat-005-Wood-Frame_Revis%C3%A3o-2.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.

SINAT - Sistema Nacional de Avaliações Técnicas. **Sistema estruturado em peças leves de madeira maciça serrada – Tecverde (tipo light wood framing)**, DATec nº 020-D. 2020. São Paulo/SP, 2022. Disponível em:<<https://www.tecverde.com.br/wp-content/uploads/2022/10/DATec-20-D-1.pdf>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

SOLANO, Renato. **Curva ABC de Fornecedores: Uma contribuição ao Planejamento, Programação, Controle e Gerenciamento de Empreendimentos e Obras**. Florianópolis, 2003. 167 f. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em:<<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/84623/226062.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

SOUSA, Rayane Arantes. **Análise comparativa entre métodos construtivos residenciais em alvenaria convencional em bloco cerâmico e wood frame**. 2019. 65 p. Trabalho de Conclusão do Curso (Engenharia Civil) - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR/MG, FORMIGA-MG, 2019. Disponível em:<https://repositorioinstitucional.uniformg.edu.br:21074/xmlui/bitstream/handle/123456789/802/TCC_RayaneArantesSousa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 2 nov. 2022.

SPANIOL, Norton Cesar. **Análise comparativa dos sistemas construtivos alvenaria convencional e wood frame para habitação de interesse social**. 2018. 96 p. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2018. Disponível em:<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/14312/1/PB_COECI_2018_1_29.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.

SPOHR, Valdi Henrique. **Análise Comparativa: Sistemas Estruturais Convencionais e Estruturais de lajes Nervuradas**. 2008. 108 p. Dissertação de Mestrado (Pós-graduação em Engenharia Civil, Área de Construção Civil e Preservação Ambiental) - Universidade de Santa Maria (UFSM,RS), Santa Maria - RS, 2008. Disponível em:<<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7700/VALDIHENRIQUESPOHR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

TAVES, Guilherme Gazzoni. **Engenharia de custos aplicada à construção civil. Engenharia de custos aplicada à construção civil**. Guilherme Gazzoni Taves - Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2014. xi, p.63. Disponível em:<<http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10011477.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2022.

TECVERDE. **Panorama do Sistema Construtivo Tecverde**. Curitiba (2016). Disponível em: <<http://www.tecverde.com.br/wp-content/uploads/2016/02/Panorama-do-Sistema-Construtivo-Tecverde.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2022.

TECVERDE. **Empreendimento de três pavimentos com tecnologia sustentável foi montado em 40 horas no município paranaense de araucária**. Paraná: Tecverde, 2016. Disponível em: <<https://www.tecverde.com.br/2016/11/23/caixa-financia-o-primeiro-predio-tecverde-em-wood-frame-do-brasil/>>. Acesso em: 5 nov. 2022.

TISAKA, Maçahico. **Orçamento na construção civil**. 1. ed. São Paulo: PINI, 2009.

Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/165193130/Orcamento-na-Construcao-Civil-Macahico-Tisaka>>. Acesso em: 5 nov. 2022.

TISAKA, Maçahico. **Metodologia de calculo da taxa do bdi e custos diretos para a elaboração do orçamento na construção civil**. São Paulo: PINI, 2009. Disponível em: <<https://www.institutodeengenharia.org.br/site/wp-content/uploads/2017/10/arqnot9705.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2022.

TURRIONI, J.B.; MELLO, C. H. P.; **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção: estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas**. 2012. Programa de Pós-graduação em engenharia de produção, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2012. Disponível em: <<https://silo.tips/download/metodologia-de-pesquisa-em-engenharia-de-producao>>. Acesso em: 18 fev. 2023.

UTILIPLAST. **Filme plástico lona**. Disponível em: <<https://www.utiliplast.com.br/filme-plastico-lona>>. Acesso em: 18 fev. 2023.

VIANA, Leandro. **Comparativo de custos dos sistemas construtivos wood frame e concreto armado, para edifício utilizando bim 5d**. 2020. 113 p. Dissertação (Mestre em Construção Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, [S. l.], 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/34206/1/Comparativo%20de%20custos%20dos%20sistemas%20construtivos%20Wood%20Frame%20e%20Concreto%20armado%20para%20edif%20utilizando%20BIM%205D.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2023.

XAVIER, Ivan. **Orçamento, planejamento e custos de obras**. São Paulo - SP: [s. n.], 2008. p.68. Disponível em: <<https://www.studocu.com/pt-br/document/unifanor-wyden/administracao-de-producao/apostila-de-orcamento-prof-ivan-xavier/12763689>>. Acesso em: 23 fev. 2023.

Zordan, S. E., Cunha, F. A., Lapa, K. R., & Ranzini, M. (2017). **Geração de resíduos na construção civil: estudo de caso em obra de edificação residencial em Belo Horizonte**. Revista Ambiente Construído, 17(3), 85-97. Disponível em:

<https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/articloe/view/3790/3172>. Acesso em: 23 fev. 2023.

ANEXOS

Anexo A – Déficit habitacional por situação do domicílio e déficit habitacional relativo aos domicílios particulares permanentes e improvisados segundo regiões geográficas, unidades da Federação e regiões metropolitanas – Brasil – 2019

Especificação	Urbano	Rural	Total	Relativo (%)
Norte	522.599	197.039	719.638	12,90%
Rondônia	48.689	11.658	60.347	9,70%
Acre	18.741	4.544	23.285	8,60%
Amazonas	133.493	35.110	168.603	14,80%
<i>RM de Manaus (AM)</i>	90.993	9.245	100.239	13,00%
Roraima	19.234	4.610	23.844	15,20%
Pará	229.536	124.761	354.296	13,50%
<i>RM de Belém (PA)</i>	78.300	1.190	79.490	11,10%
Amapá	37.684	4.289	41.973	17,80%
<i>RM de Macapá (AP)</i>	29.816	1.447	31.263	18,30%
Tocantins	35.222	12.068	47.290	8,90%
Nordeste	1.318.326	460 .639	1.778.964	9,20%
Maranhão	164.486	165.008	329.495	15,20%
<i>RM de Grande São Luís (MA)</i>	40.198	3.685	43.883	9,90%
Piauí	64.701	50.489	115.190	10,70%
<i>RAID da Grande Teresina (PI)</i>	22.197	13.341	35.538	9,10%
Ceará	200.367	38.820	239.187	8,00%
<i>RM de Fortaleza (CE)</i>	103.269	3.961	107.230	8,10%
Rio Grande do Norte	74.463	19.325	93.788	8,00%
<i>RM de Natal (RN)</i>	31.885	3.522	35.407	6,80%
Paraíba	111.601	20.782	132.383	9,80%
<i>RM de João Pessoa (PB)</i>	42.487	4.450	46.937	10,50%

continua

Pernambuco	224.909	21.989	246.898	7,50%
<i>RM de Recife (PE)</i>	111.902	1.373	113.275	8,00%
Alagoas	105.439	21.154	126.594	11,00%
<i>RM de Maceió (AL)</i>	62.878	244	63.122	13,00%
Sergipe	65.971	15.351	81.321	10,00%
<i>RM de Aracaju (SE)</i>	35.564	770	36.334	10,80%
Bahia	306.389	107.720	414.109	7,80%
<i>RM de Salvador (BA)</i>	107.068	2.640	109.708	7,30%
Sudeste	2.202.023	85.098	2.287.121	7,20%
Minas Gerais	454.836	41.649	496.484	6,60%
<i>RM de Belo Horizonte (MG)</i>	106.221	823	107.044	5,60%
Espírito Santo	79.910	3.413	83.323	5,80%
<i>RM de Grande Vitória (ES)</i>	39.045	34	39.079	5,60%
Rio de Janeiro	469.316	11.927	481.243	7,30%
<i>RM de Rio de Janeiro (RJ)</i>	355.130	6.489	361.619	7,50%
São Paulo	1.197.961	28.109	1.226.071	7,60%
<i>RM de São Paulo (SP)</i>	579.294	11.411	590.706	7,70%
Sul	571.291	47.582	618.873	5,60%
Paraná	230.055	17.098	247.153	6,10%
<i>RM de Curitiba (PR)</i>	80.028	4.076	84.104	6,50%
Santa Catarina	139.546	11.247	150.793	5,90%
<i>RM de Florianópolis (SC)</i>	31.105	809	31.914	7,90%
Rio Grande do Sul	201.690	19.237	220.927	5,10%
<i>RM de Porto Alegre (RS)</i>	88.528	2.057	90.585	5,40%
Centro-Oeste	430.084	42.018	472.102	8,40%

Mato Grosso do Sul	66.830	5.136	71.966	7,70%
Mato Grosso	85.815	15.343	101.158	8,70%
<i>RM de Vale do Rio Cuiabá (MT)</i>	30.073	1.620	31.693	10,30%
Goiás	192.869	16.555	209.424	8,40%
<i>RM de Goiânia (GO)</i>	67.693	201	67.894	7,40%
Distrito Federal	84.570	4.984	89.554	8,90%
Brasil	5.044.322	832.377	5.876.699	8,00%
Total de Regiões Metropolitanas	2.133.673	73.389	2.207.062	7,80%
Demais Áreas	2.910.650	758.987	3.669.637	8,20%

Fonte: Fundação João Pinheiro, 2016-2019.

APÊNDICES

Apêndice A – Planilha Orçamentária – Alvenaria Convencional

Base: Sinapi / Ref: 09/2022 / Estado:

Alagoas

Orçamento: Convencional - Programa MCMV - Caixa 42m²

ORÇAMENTO - CONVENCIONAL

Item	Tipo	Código	Descrição	Un.	Qtd.	Preço Unit	Total
1	Serviços Preliminares					R\$	2.427,51
1.1	Composição Sinapi	98524	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF_05/2018	M2	150,00	R\$ 2,33	R\$ 349,50
1.2	Composição Sinapi	99059	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	41,87	R\$ 49,63	R\$ 2.078,01
2	Radier / Fundação					R\$	7.581,48
2.1	Composição Sinapi	96527	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	M3	4,40	R\$ 98,85	R\$ 434,94
2.2	Composição Sinapi	97083	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS A PERCUSSÃO. AF_09/2021	M2	17,60	R\$ 2,57	R\$ 45,23
2.3	Composição Sinapi	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	4,40	R\$ 24,36	R\$ 107,18
2.4	Composição Sinapi	94342	ATERRO MANUAL DE VALAS COM AREIA PARA ATERRO E COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_05/2016	M3	3,17	R\$ 80,62	R\$ 255,57
2.5	Composição Sinapi	97089	ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM USO DE TELA Q-113. AF_09/2021	KG	75,36	R\$ 19,07	R\$ 1.437,12
2.6	Composição Sinapi	97096	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2021	M3	6,43	R\$ 532,67	R\$ 3.425,07
2.7	Composição Sinapi	98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	37,55	R\$ 49,97	R\$ 1.876,37
3	Estrutura					R\$	16.883,64
3.1	Composição Sinapi	92415	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	42,60	R\$ 144,95	R\$ 6.174,87
3.2	Composição Sinapi	92452	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	17,40	R\$ 167,78	R\$ 2.919,37
3.3	Composição Sinapi	92763	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	244,40	R\$ 12,68	R\$ 3.098,99
3.4	Composição Sinapi	103672	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M3	1,90	R\$ 553,23	R\$ 1.051,14

3.5	Composição Sinapi	103798	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M3	1,00	R\$	554,44	R\$	554,44
3.6	Composição Sinapi	101964	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA FORRO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+3). AF_11/2020	M2	3,89	R\$	183,14	R\$	712,41
3.7	Composição Sinapi	93204	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO. AF_03/2016	M	40,19	R\$	59,03	R\$	2.372,42
4	Paredes e Painéis							R\$	5.298,82
4.1	Composição Sinapi	103357	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X29 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2021	M2	96,46	R\$	48,33	R\$	4.661,91
4.2	Composição Sinapi	93182	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	8,86	R\$	45,25	R\$	400,92
4.3	Composição Sinapi	93194	CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA PARA VÃOS DE ATÉ 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	5,32	R\$	44,36	R\$	236,00
5	Revestimento							R\$	13.828,65
5.1	Composição Sinapi	87904	CHAPISCO INTERNO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS), COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	M2	147,49	R\$	7,78	R\$	1.147,47
5.2	Composição Sinapi	87904	CHAPISCO EXTERNO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS), COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	M2	74,09	R\$	7,78	R\$	576,42
5.3	Composição Sinapi	87530	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M2	221,58	R\$	35,95	R\$	7.965,80
5.4	Composição Sinapi	87536	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA MAIOR QUE 10M2, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M2	25,35	R\$	31,95	R\$	809,93
5.5	Insumo Sinapi	533	REVESTIMENTO EM CERAMICA ESMALTADA COMERCIAL, PEI MENOR OU IGUAL A 3, FORMATO MENOR OU IGUAL A 2025 CM2	M2	25,35	R\$	26,30	R\$	666,70
5.6	Composição Sinapi	96111	FORRO EM RÉGUAS DE PVC, FRISADO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA DE FIXAÇÃO. AF_05/2017_PS	M2	35,04	R\$	75,98	R\$	2.662,33
6	Cobertura							R\$	5.042,89
6.1	Composição Sinapi	92542	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE MAIS QUE 2 ÁGUAS PARA TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M2	55,85	R\$	83,65	R\$	4.671,85
6.2	Composição Sinapi	94445	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO PLAN, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M2	7,00	R\$	34,04	R\$	238,28
6.3	Composição Sinapi	94221	CUMEEIRA PARA TELHA CERÂMICA EMBOÇADA COM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:9 (CIMENTO, CAL E AREIA) PARA TELHADOS COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	6,90	R\$	19,24	R\$	132,76
7	Esquadrias							R\$	6.910,90

7.1	Composição Sinapi	91318	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 60X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	1,00	R\$	617,99	R\$	617,99
7.2	Composição Sinapi	91319	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2,00	R\$	624,74	R\$	1.249,48
7.3	Composição Sinapi	91320	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2,00	R\$	646,95	R\$	1.293,90
7.4	Composição Sinapi	94570	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M2	5,88	R\$	381,12	R\$	2.240,99
7.5	Composição Sinapi	94569	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M2	1,68	R\$	727,55	R\$	1.222,28
7.6	Insumo Sinapi	3090	FECHADURA ESPELHO PARA PORTA INTERNA, EM ACO INOX (MAQUINA, TESTA E CONTRA-TESTA) E EM ZAMAC (MACANETA, LINGUETA E TRINCOS) COM ACABAMENTO CROMADO, MAQUINA DE 40 MM, INCLUINDO CHAVE TIPO INTERNA	CJ	3,00	R\$	54,62	R\$	163,86
7.7	Insumo Sinapi	3080	FECHADURA ESPELHO PARA PORTA EXTERNA, EM ACO INOX (MAQUINA, TESTA E CONTRA-TESTA) E EM ZAMAC (MACANETA, LINGUETA E TRINCOS) COM ACABAMENTO CROMADO, MAQUINA DE 40 MM, INCLUINDO CHAVE TIPO CILINDRO	CJ	2,00	R\$	61,20	R\$	122,40
8	Pintura							R\$	2.558,25
8.1	Composição Sinapi	88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	122,50	R\$	11,14	R\$	1.364,65
8.2	Composição Sinapi	88416	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PANOS COM PRESENÇA DE VÃOS DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, UMA COR. AF_06/2014	M2	73,73	R\$	12,19	R\$	898,76
8.3	Composição Sinapi	102218	PINTURA TINTA DE ACABAMENTO (PIGMENTADA) ESMALTE SINTÉTICO FOSCO EM MADEIRA, 2 DEMÃOS. AF_01/2021	M2	22,68	R\$	13,00	R\$	294,84
9	Aparelhos e Metais							R\$	1.657,19
9.1	Composição Sinapi	86888	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	R\$	464,65	R\$	464,65
9.2	Composição Sinapi	86904	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 29,5 X 39CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	R\$	143,18	R\$	143,18
9.3	Composição Sinapi	86894	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO, DE 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	R\$	220,67	R\$	220,67
9.4	Composição Sinapi	86927	TANQUE DE MÁRMORE SINTÉTICO SUSPENSO, 22L OU EQUIVALENTE, INCLUSO SIFÃO TIPO GARRAFA EM PVC, VÁLVULA PLÁSTICA E TORNEIRA DE METAL CROMADO PADRÃO POPULAR - FORNEC. E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	R\$	300,51	R\$	300,51
9.5	Composição Sinapi	86911	TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, 1/2" OU 3/4", PARA PIA DE COZINHA, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	R\$	74,71	R\$	74,71

9.6	Composição Sinapi	86916	TORNEIRA PLÁSTICA 3/4" PARA TANQUE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	R\$	20,69	R\$	20,69
9.7	Composição Sinapi	86915	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2" OU 3/4", PARA LAVATÓRIO, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	R\$	122,08	R\$	122,08
9.8	Composição Sinapi	95546	KIT DE ACESSÓRIOS PARA BANHEIRO EM METAL CROMADO, 5 PECAS, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	R\$	129,01	R\$	129,01
9.9	Composição Sinapi	95635	KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA - ENTRADA PRINCIPAL, EM PVC SOLDÁVEL DN 25 (3/4") FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (EXCLUSIVE HIDRÔMETRO). AF_11/2016	UN	1,00	R\$	181,69	R\$	181,69
10	Instalações							R\$	13.968,27
10.1	Instalações Elétricas							R\$	4.419,55
10.1.1	Composição Sinapi	91833	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	19,00	R\$	9,21	R\$	174,99
10.1.2	Composição Sinapi	91834	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	6,00	R\$	9,40	R\$	56,40
10.1.3	Composição Sinapi	91836	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	30,00	R\$	12,72	R\$	381,60
10.1.4	Composição Sinapi	91940	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	15,00	R\$	12,68	R\$	190,20
10.1.5	Composição Sinapi	91937	CAIXA OCTOGONAL 3" X 3", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	R\$	9,26	R\$	9,26
10.1.6	Composição Sinapi	101876	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM PVC, DE EMBUTIR, SEM BARRAMENTO, PARA 6 DISJUNTORES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,00	R\$	74,03	R\$	74,03
10.1.7	Composição Sinapi	97589	LUMINÁRIA TIPO PLAFON EM PLÁSTICO, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA FLUORESCENTE DE 15 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020	UN	7,00	R\$	40,53	R\$	283,71
10.1.8	Composição Sinapi	91953	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00	R\$	23,15	R\$	46,30
10.1.9	Composição Sinapi	91959	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00	R\$	36,54	R\$	73,08
10.1.10	Composição Sinapi	92023	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	R\$	40,86	R\$	40,86
10.1.11	Composição Sinapi	92000	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	6,00	R\$	24,46	R\$	146,76
10.1.12	Composição Sinapi	92008	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	R\$	39,13	R\$	39,13
10.1.13	Composição Sinapi	93653	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	2,00	R\$	12,73	R\$	25,46
10.1.14	Composição Sinapi	93655	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,00	R\$	14,36	R\$	14,36
10.1.15	Composição Sinapi	93657	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,00	R\$	15,67	R\$	15,67
10.1.16	Composição Sinapi	91924	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	104,00	R\$	2,97	R\$	308,88
10.1.17	Composição Sinapi	91926	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	49,00	R\$	4,36	R\$	213,64

10.1.18	Composição Sinapi	91930	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	27,00	R\$	9,56	R\$	258,12
10.1.19	Composição Sinapi	91932	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	30,00	R\$	17,35	R\$	520,50
10.1.20	Composição Sinapi	101490	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE SOBREPOR, CABO DE 16 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020_PS	UN	1,00	R\$	1.546,60	R\$	1.546,60
10.2	Instalações Hidráulicas							R\$	1.284,51
10.2.1	Composição Sinapi	89355	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	M	20,00	R\$	17,28	R\$	345,60
10.2.2	Composição Sinapi	89356	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	M	7,00	R\$	20,53	R\$	143,71
10.2.3	Composição Sinapi	89440	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	4,00	R\$	10,18	R\$	40,72
10.2.4	Composição Sinapi	89358	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	8,00	R\$	6,56	R\$	52,48
10.2.5	Composição Sinapi	89362	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	3,00	R\$	7,93	R\$	23,79
10.2.6	Composição Sinapi	90373	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 1/2 INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	5,00	R\$	14,15	R\$	70,75
10.2.7	Composição Sinapi	103952	BUCHA DE REDUÇÃO, CURTA, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 X 20 MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	5,00	R\$	4,67	R\$	23,35
10.2.8	Composição Sinapi	89376	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM X 1/2 , INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	2,00	R\$	4,77	R\$	9,54
10.2.9	Composição Sinapi	89383	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4 , INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	4,00	R\$	5,68	R\$	22,72
10.2.10	Composição Sinapi	94783	ADAPTADOR COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20 MM X 1/2 , INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRÁ/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	1,00	R\$	19,81	R\$	19,81
10.2.11	Composição Sinapi	94703	ADAPTADOR COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM X 3/4 , INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRÁ/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	3,00	R\$	21,76	R\$	65,28
10.2.12	Composição Sinapi	102505	PINTURA DE DEMARCAÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA COM BORRACHA CLORADA, E = 5 CM, APLICAÇÃO MANUAL. AF_05/2021	M	1,00	R\$	7,70	R\$	7,70
10.2.13	Composição Sinapi	102605	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 500 LITROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2021	UN	1,00	R\$	261,70	R\$	261,70
10.2.14	Composição Sinapi	89353	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1,00	R\$	31,34	R\$	31,34

10.2.15	Composição Sinapi	89986	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1/2", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1,00	R\$	65,40	R\$	65,40
10.2.16	Composição Sinapi	89987	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1,00	R\$	74,40	R\$	74,40
10.2.17	Composição Sinapi	94795	TORNEIRA DE BOIA PARA CAIXA D'ÁGUA, ROSCÁVEL, 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1,00	R\$	26,22	R\$	26,22
10.3	Instalações Sanitárias							R\$	8.264,21
10.3.1	Composição Sinapi	89714	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	M	10,00	R\$	35,31	R\$	353,10
10.3.2	Composição Sinapi	89798	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	M	2,00	R\$	12,42	R\$	24,84
10.3.3	Composição Sinapi	89711	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	M	12,00	R\$	18,03	R\$	216,36
10.3.4	Composição Sinapi	89748	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	3,00	R\$	42,59	R\$	127,77
10.3.5	Composição Sinapi	89728	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	3,00	R\$	11,32	R\$	33,96
10.3.6	Composição Sinapi	89498	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	2,00	R\$	13,84	R\$	27,68
10.3.7	Composição Sinapi	89497	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	3,00	R\$	12,53	R\$	37,59
10.3.8	Composição Sinapi	89833	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	UN	2,00	R\$	44,56	R\$	89,12
10.3.9	Composição Sinapi	104345	JUNÇÃO DE REDUÇÃO INVERTIDA, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	1,00	R\$	41,62	R\$	41,62
10.3.10	Composição Sinapi	104009	BUCHA DE REDUÇÃO, CURTA, PVC, SOLDÁVEL, DN 50 X 40 MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	1,00	R\$	11,73	R\$	11,73
10.3.11	Composição Sinapi	89752	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	3,00	R\$	6,26	R\$	18,78
10.3.12	Composição Sinapi	89778	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	1,00	R\$	15,85	R\$	15,85
10.3.13	Composição Sinapi	89482	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAIS DE ENCAMINHAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL. AF_06/2022	UN	1,00	R\$	36,74	R\$	36,74
10.3.14	Composição Sinapi	98111	CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ATERRAMENTO, CIRCULAR, EM POLIETILENO, DIÂMETRO INTERNO = 0,3 M. AF_12/2020	UN	1,00	R\$	45,33	R\$	45,33

10.3.15	Composição Sinapi	100557	CAIXA DE PASSAGEM PARA TELEFONE 80X80X15CM (SOBREPOR) FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF_11/2019	UN	1,00	R\$	665,70	R\$	665,70	
10.3.16	Composição Sinapi	98102	CAIXA DE GORDURA SIMPLES, CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,4 M, ALTURA INTERNA = 0,4 M. AF_12/2020	UN	1,00	R\$	123,01	R\$	123,01	
10.3.17	Composição Sinapi	98066	TANQUE SÉPTICO RETANGULAR, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS: 1,0 X 2,0 X H=1,4 M, VOLUME ÚTIL: 2000 L (PARA 5 CONTRIBUINTES). AF_12/2020	UN	1,00	R\$	4.101,76	R\$	4.101,76	
10.3.18	Composição Sinapi	98062	SUMIDOURO CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,88 M, ALTURA INTERNA = 2,00 M, ÁREA DE INFILTRAÇÃO: 13,1 M² (PARA 5 CONTRIBUINTES). AF_12/2020	UN	1,00	R\$	2.293,27	R\$	2.293,27	
11	Pisos							R\$	4.761,66	
11.1	Composição Sinapi	95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	41,87	R\$	26,26	R\$	1.099,51	
11.2	Composição Sinapi	87246	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M2. AF_06/2014	M2	38,56	R\$	60,05	R\$	2.315,53	
11.3	Composição Sinapi	94993	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO. AF_08/2022	M2	17,02	R\$	79,12	R\$	1.346,62	
12	Vidros							R\$	1.474,58	
12.1	Composição Sinapi	102152	INSTALAÇÃO DE VIDRO LISO, E = 4 MM, EM ESQUADRIA DE MADEIRA, FIXADO COM BAGUETE. AF_01/2021	M2	6,95	R\$	212,17	R\$	1.474,58	
								PREÇO TOTAL	R\$	82.393,84

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Apêndice B – Planilha Orçamentária – Wood Frame

Base: Sinapi / **Ref:** 09/2022 / **Estado:** Alagoas

Orçamento: Convencional - Programa MCMV - Caixa 42m²

ORÇAMENTO - CONVENCIONAL

Item	Tipo	Código	Descrição	Un.	Qtd.	Preço Unit	Total
1	Serviços Preliminares					R\$	2.427,51
1.1	Composição Sinapi	98524	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF_05/2018	M2	150,00	R\$ 2,33	R\$ 349,50
1.2	Composição Sinapi	99059	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	41,87	R\$ 49,63	R\$ 2.078,01
2	Radier / Fundação					R\$	7.581,48
2.1	Composição Sinapi	96527	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	M3	4,40	R\$ 98,85	R\$ 434,94
2.2	Composição Sinapi	97083	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS A PERCUSSÃO. AF_09/2021	M2	17,60	R\$ 2,57	R\$ 45,23
2.3	Composição Sinapi	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	4,40	R\$ 24,36	R\$ 107,18
2.4	Composição Sinapi	94342	ATERRO MANUAL DE VALAS COM AREIA PARA ATERRO E COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_05/2016	M3	3,17	R\$ 80,62	R\$ 255,57
2.5	Composição Sinapi	97089	ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM USO DE TELA Q-113. AF_09/2021	KG	75,36	R\$ 19,07	R\$ 1.437,12
2.6	Composição Sinapi	97096	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2021	M3	6,43	R\$ 532,67	R\$ 3.425,07
2.7	Composição Sinapi	98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	37,55	R\$ 49,97	R\$ 1.876,37
3	Paredes e Painéis					R\$	44.617,83
3.2	Gerador de Preços Brasil	EML010	PAREDE DE WOOD FRAME FORMADA POR ELEMENTOS DE MONTANTES, GUIAS E DIAGONAIS DE MADEIRA SERRADA DE PINUS (PINUS SPP), DE 38X90 MM DE SEÇÃO, CLASSE RESISTENTE C25, SEGUNDO ABNT NBR 7190; CORTADOS E NUMERADOS EM FÁBRICA, MONTADOS EM OBRA COM PREGOS, DE AÇO GALVANIZADO DE ALTA ADERÊNCIA. INCLUSIVE FITA RESILIENTE, DE BORRACHA EPDM EXTRUDIDA, DE 5 MM DE ESPESSURA E 95 MM DE LARGURA, PARA REDUÇÃO DOS RUIÍDO DE IMPACTO EM 4 DBA, SEGUNDO ISO 10140, FIXADA COM GRAMPOS, PARA DESSOLIDARIZAÇÃO; CHAPAS PERFURADAS RETAS, ANGULARES E ANGULARES PARA LIGAÇÃO DA ESTRUTURA À FUNDAÇÃO DE AÇO GALVANIZADO TIPO S250GD+Z275N PARA O TRATAMENTO DE ENCONTROS.	M2	96,46	R\$ 362,22	R\$ 34.939,74
4.1	Composição Sinapi	39412	PLACA / CHAPA DE GESSO ACARTONADO, STANDARD (ST), COR BRANCA, E = 12,5 MM, 1200 X 1800 MM (L X C)	M2	147,49	R\$ 20,83	R\$ 3.072,22
4.2	Composição Sinapi	39416	PLACA / CHAPA DE GESSO ACARTONADO, RESISTENTE A UMIDADE (RU), COR VERDE, E = 12,5 MM, 1200 X 1800 MM (L X C)	M2	25,35	R\$ 30,47	R\$ 772,41
4.3	Composição Sinapi	11062	PLACA CIMENTICIA LISA E = 10 MM, DE 1,20 X *2,50* M (SEM AMIANTO)	M2	74,09	R\$ 77,79	R\$ 5.763,46

4.4	Composição Sinapi	39431	FITA DE PAPEL MICROPERFURADO, 50 X 150 MM, PARA TRATAMENTO DE JUNTAS DE CHAPA DE GESSO PARA DRYWALL	M	200,00	R\$	0,35	R\$	70,00
5	Revestimento							R\$	3.329,03
5.5	Insumo Sinapi	533	REVESTIMENTO EM CERAMICA ESMALTADA COMERCIAL, PEI MENOR OU IGUAL A 3, FORMATO MENOR OU IGUAL A 2025 CM2	M2	25,35	R\$	26,30	R\$	666,70
5.6	Composição Sinapi	96111	FORRO EM RÉGUAS DE PVC, FRISADO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA DE FIXAÇÃO. AF_05/2017_PS	M2	35,04	R\$	75,98	R\$	2.662,33
6	Cobertura							R\$	2.221,51
6.1	Gerador de Preços Brasil	EML025	LAJE DE COBERTURA INCLINADA DE WOOD FRAME, FORMADA POR ELEMENTOS DE VIGOTAS E BARROTES DE MADEIRA SERRADA DE PINUS (PINUS SPP), DE 38X140 MM DE SEÇÃO, CLASSE RESISTENTE C25, SEGUNDO ABNT NBR 7190; CORTADOS E NUMERADOS EM FÁBRICA, MONTADOS EM OBRA COM PREGOS, DE AÇO GALVANIZADO DE ALTA ADERÊNCIA.	M2	55,85	R\$	35,51	R\$	1.983,23
6.2	Composição Sinapi	94445	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO PLAN, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M2	7,00	R\$	34,04	R\$	238,28
7	Esquadrias							R\$	6.910,90
7.1	Composição Sinapi	91318	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 60X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	1,00	R\$	617,99	R\$	617,99
7.2	Composição Sinapi	91319	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2,00	R\$	624,74	R\$	1.249,48
7.3	Composição Sinapi	91320	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2,00	R\$	646,95	R\$	1.293,90
7.4	Composição Sinapi	94570	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M2	5,88	R\$	381,12	R\$	2.240,99
7.5	Composição Sinapi	94569	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M2	1,68	R\$	727,55	R\$	1.222,28
7.6	Insumo Sinapi	3090	FECHADURA ESPELHO PARA PORTA INTERNA, EM ACO INOX (MAQUINA, TESTA E CONTRA-TESTA) E EM ZAMAC (MACANETA, LINGUETA E TRINCOS) COM ACABAMENTO CROMADO, MAQUINA DE 40 MM, INCLUINDO CHAVE TIPO INTERNA	CJ	3,00	R\$	54,62	R\$	163,86
7.7	Insumo Sinapi	3080	FECHADURA ESPELHO PARA PORTA EXTERNA, EM ACO INOX (MAQUINA, TESTA E CONTRA-TESTA) E EM ZAMAC (MACANETA, LINGUETA E TRINCOS) COM ACABAMENTO CROMADO, MAQUINA DE 40 MM, INCLUINDO CHAVE TIPO CILINDRO	CJ	2,00	R\$	61,20	R\$	122,40
8	Pintura							R\$	1.364,65
8.1	Composição Sinapi	39434	MASSA DE REJUNTE EM PO PARA DRYWALL, A BASE DE GESSO, SECAGEM RAPIDA, PARA TRATAMENTO DE JUNTAS DE CHAPA DE GESSO (NECESSITA ADICAO DE AGUA)	KG	297,00	R\$	3,90	R\$	1.158,30
8.2	Composição Sinapi	88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	122,50	R\$	11,14	R\$	1.364,65
9	Aparelhos e Metais							R\$	1.657,19

9.1	Composição Sinapi	86888	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	R\$	464,65	R\$	464,65
9.2	Composição Sinapi	86904	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 29,5 X 39CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	R\$	143,18	R\$	143,18
9.3	Composição Sinapi	86894	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO, DE 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	R\$	220,67	R\$	220,67
9.4	Composição Sinapi	86927	TANQUE DE MÁRMORE SINTÉTICO SUSPENSO, 22L OU EQUIVALENTE, INCLUSO SIFÃO TIPO GARRAFA EM PVC, VÁLVULA PLÁSTICA E TORNEIRA DE METAL CROMADO PADRÃO POPULAR - FORNEC. E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	R\$	300,51	R\$	300,51
9.5	Composição Sinapi	86911	TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, 1/2" OU 3/4", PARA PIA DE COZINHA, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	R\$	74,71	R\$	74,71
9.6	Composição Sinapi	86916	TORNEIRA PLÁSTICA 3/4" PARA TANQUE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	R\$	20,69	R\$	20,69
9.7	Composição Sinapi	86915	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2" OU 3/4", PARA LAVATÓRIO, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	R\$	122,08	R\$	122,08
9.8	Composição Sinapi	95546	KIT DE ACESSÓRIOS PARA BANHEIRO EM METAL CROMADO, 5 PECAS, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	R\$	129,01	R\$	129,01
9.9	Composição Sinapi	95635	KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA - ENTRADA PRINCIPAL, EM PVC SOLDÁVEL DN 25 (3/4") FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (EXCLUSIVE HIDRÔMETRO). AF_11/2016	UN	1,00	R\$	181,69	R\$	181,69
10	Instalações							R\$	13.960,57
10.1	Instalações Elétricas							R\$	4.419,55
10.1.1	Composição Sinapi	91833	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	19,00	R\$	9,21	R\$	174,99
10.1.2	Composição Sinapi	91834	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	6,00	R\$	9,40	R\$	56,40
10.1.3	Composição Sinapi	91836	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	30,00	R\$	12,72	R\$	381,60
10.1.4	Composição Sinapi	91940	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	15,00	R\$	12,68	R\$	190,20
10.1.5	Composição Sinapi	91937	CAIXA OCTOGONAL 3" X 3", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	R\$	9,26	R\$	9,26
10.1.6	Composição Sinapi	101876	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM PVC, DE EMBUTIR, SEM BARRAMENTO, PARA 6 DISJUNTORES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,00	R\$	74,03	R\$	74,03
10.1.7	Composição Sinapi	97589	LUMINÁRIA TIPO PLAFON EM PLÁSTICO, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA FLUORESCENTE DE 15 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020	UN	7,00	R\$	40,53	R\$	283,71
10.1.8	Composição Sinapi	91953	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00	R\$	23,15	R\$	46,30
10.1.9	Composição Sinapi	91959	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00	R\$	36,54	R\$	73,08
10.1.10	Composição Sinapi	92023	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	R\$	40,86	R\$	40,86
10.1.11	Composição Sinapi	92000	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	6,00	R\$	24,46	R\$	146,76

10.1.12	Composição Sinapi	92008	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	R\$	39,13	R\$	39,13
10.1.13	Composição Sinapi	93653	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	2,00	R\$	12,73	R\$	25,46
10.1.14	Composição Sinapi	93655	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,00	R\$	14,36	R\$	14,36
10.1.15	Composição Sinapi	93657	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,00	R\$	15,67	R\$	15,67
10.1.16	Composição Sinapi	91924	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	104,00	R\$	2,97	R\$	308,88
10.1.17	Composição Sinapi	91926	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	49,00	R\$	4,36	R\$	213,64
10.1.18	Composição Sinapi	91930	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	27,00	R\$	9,56	R\$	258,12
10.1.19	Composição Sinapi	91932	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	30,00	R\$	17,35	R\$	520,50
10.1.20	Composição Sinapi	101490	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE SOBREPOR, CABO DE 16 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020_PS	UN	1,00	R\$	1.546,60	R\$	1.546,60
10.2	Instalações Hidráulicas							R\$	1.276,81
10.2.1	Composição Sinapi	89355	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	M	20,00	R\$	17,28	R\$	345,60
10.2.2	Composição Sinapi	89356	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	M	7,00	R\$	20,53	R\$	143,71
10.2.3	Composição Sinapi	89440	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	4,00	R\$	10,18	R\$	40,72
10.2.4	Composição Sinapi	89358	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	8,00	R\$	6,56	R\$	52,48
10.2.5	Composição Sinapi	89362	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	3,00	R\$	7,93	R\$	23,79
10.2.6	Composição Sinapi	90373	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 1/2 INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	5,00	R\$	14,15	R\$	70,75
10.2.7	Composição Sinapi	103952	BUCHA DE REDUÇÃO, CURTA, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 X 20 MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	5,00	R\$	4,67	R\$	23,35
10.2.8	Composição Sinapi	89376	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM X 1/2 , INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	2,00	R\$	4,77	R\$	9,54
10.2.9	Composição Sinapi	89383	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4 , INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	4,00	R\$	5,68	R\$	22,72
10.2.10	Composição Sinapi	94783	ADAPTADOR COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20 MM X 1/2 , INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	1,00	R\$	19,81	R\$	19,81

10.2.11	Composição Sinapi	94703	ADAPTADOR COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM X 3/4 , INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	3,00	R\$	21,76	R\$	65,28
10.2.13	Composição Sinapi	102605	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 500 LITROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2021	UN	1,00	R\$	261,70	R\$	261,70
10.2.14	Composição Sinapi	89353	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1,00	R\$	31,34	R\$	31,34
10.2.15	Composição Sinapi	89986	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1/2", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1,00	R\$	65,40	R\$	65,40
10.2.16	Composição Sinapi	89987	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1,00	R\$	74,40	R\$	74,40
10.2.17	Composição Sinapi	94795	TORNEIRA DE BOIA PARA CAIXA D'ÁGUA, ROSCÁVEL, 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1,00	R\$	26,22	R\$	26,22
10.3	Instalações Sanitárias							R\$	8.264,21
10.3.1	Composição Sinapi	89714	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	M	10,00	R\$	35,31	R\$	353,10
10.3.2	Composição Sinapi	89798	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	M	2,00	R\$	12,42	R\$	24,84
10.3.3	Composição Sinapi	89711	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	M	12,00	R\$	18,03	R\$	216,36
10.3.4	Composição Sinapi	89748	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	3,00	R\$	42,59	R\$	127,77
10.3.5	Composição Sinapi	89728	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	3,00	R\$	11,32	R\$	33,96
10.3.6	Composição Sinapi	89498	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	2,00	R\$	13,84	R\$	27,68
10.3.7	Composição Sinapi	89497	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	3,00	R\$	12,53	R\$	37,59
10.3.8	Composição Sinapi	89833	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	UN	2,00	R\$	44,56	R\$	89,12
10.3.9	Composição Sinapi	104345	JUNÇÃO DE REDUÇÃO INVERTIDA, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	1,00	R\$	41,62	R\$	41,62
10.3.10	Composição Sinapi	104009	BUCHA DE REDUÇÃO, CURTA, PVC, SOLDÁVEL, DN 50 X 40 MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	1,00	R\$	11,73	R\$	11,73
10.3.11	Composição Sinapi	89752	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	3,00	R\$	6,26	R\$	18,78
10.3.12	Composição Sinapi	89778	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	1,00	R\$	15,85	R\$	15,85

10.3.13	Composição Sinapi	89482	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAIS DE ENCAMINHAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL. AF_06/2022	UN	1,00	R\$	36,74	R\$	36,74
10.3.14	Composição Sinapi	98111	CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ATERRAMENTO, CIRCULAR, EM POLIETILENO, DIÂMETRO INTERNO = 0,3 M. AF_12/2020	UN	1,00	R\$	45,33	R\$	45,33
10.3.15	Composição Sinapi	100557	CAIXA DE PASSAGEM PARA TELEFONE 80X80X15CM (SOBREPOR) FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF_11/2019	UN	1,00	R\$	665,70	R\$	665,70
10.3.16	Composição Sinapi	98102	CAIXA DE GORDURA SIMPLES, CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,4 M, ALTURA INTERNA = 0,4 M. AF_12/2020	UN	1,00	R\$	123,01	R\$	123,01
10.3.17	Composição Sinapi	98066	TANQUE SÉPTICO RETANGULAR, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS: 1,0 X 2,0 X H=1,4 M, VOLUME ÚTIL: 2000 L (PARA 5 CONTRIBUINTES). AF_12/2020	UN	1,00	R\$	4.101,76	R\$	4.101,76
10.3.18	Composição Sinapi	98062	SUMIDOURO CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,88 M, ALTURA INTERNA = 2,00 M, ÁREA DE INFILTRAÇÃO: 13,1 M² (PARA 5 CONTRIBUINTES). AF_12/2020	UN	1,00	R\$	2.293,27	R\$	2.293,27
11	Pisos							R\$	3.662,15
11.2	Composição Sinapi	87246	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M2. AF_06/2014	M2	38,56	R\$	60,05	R\$	2.315,53
11.3	Composição Sinapi	94993	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO. AF_08/2022	M2	17,02	R\$	79,12	R\$	1.346,62
12	Vidros							R\$	1.474,58
12.1	Composição Sinapi	102152	INSTALAÇÃO DE VIDRO LISO, E = 4 MM, EM ESQUADRIA DE MADEIRA, FIXADO COM BAGUETE. AF_01/2021	M2	6,95	R\$	212,17	R\$	1.474,58
							PREÇO TOTAL	R\$	89.207,40

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Apêndice C – Custos de Serviços – Alvenaria Convencional e Wood Frame

Base: Sinapi / Ref: 09/2022 / Estado: Alagoas

Orçamento: Programa MCMV - Caixa 42m²

CUSTOS DOS SERVIÇOS - ALVENARIA CONVENCIONAL E WOOD FRAME

Item	Descrição	ALVENARIA CONVENCIONAL		WOOD FRAME	
1	Serviços Preliminares	R\$	2.427,51	R\$	2.427,51
2	Radier / Fundação	R\$	7.581,48	R\$	7.581,48
3	Estrutura	R\$	16.883,64		-
4	Paredes e Painéis	R\$	5.298,82	R\$	44.617,83
5	Revestimento	R\$	13.828,65	R\$	3.329,03
6	Cobertura	R\$	5.042,89	R\$	2.221,51
7	Esquadrias	R\$	6.910,90	R\$	6.910,90
8	Pintura	R\$	2.558,25	R\$	1.364,65
9	Aparelhos e Metais	R\$	1.657,19	R\$	1.657,19
10	Instalações	R\$	13.968,27	R\$	13.960,57
10.1	Instalações Elétricas	R\$	4.419,55	R\$	4.419,55
10.2	Instalações Hidráulicas	R\$	1.284,51	R\$	1.276,81
10.3	Instalações Sanitárias	R\$	8.264,21	R\$	8.264,21
11	Pisos	R\$	4.761,66	R\$	3.662,15
12	Vidros	R\$	1.474,58	R\$	1.474,58
	CUSTO TOTAL	R\$	82.393,84	R\$	89.207,40

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Apêndice D – Trabalho Requerido (Homem-Hora) – Alvenaria Convencional

Base: Sinapi / **Ref:** 09/2022 / **Estado:** Alagoas

Orçamento: Convencional - Programa MCMV - Caixa 42m²

TRABALHO REQUERIDO (HOMEM-HORA) - CONVENCIONAL

Código	Descrição	Un.	Qtd.	Trabalho (Hh)	Qtd. Equipe	Duração (Horas)	Duração (Dias)
98524	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF_05/2018	M2	150,00				
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	10,77	2,00	0,19	0,02
99059	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	41,87				
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,36	14,92	2,00	7,46	0,93
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,71	29,83	1,00	29,83	3,73
96527	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	M3	4,00				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,46	5,84	1,00	5,84	0,73
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,14	16,55	3,00	5,52	0,69
97083	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS A PERCUSSÃO. AF_09/2021	M2	17,60				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,05	0,79	1,00	0,79	0,10
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09	1,57	2,00	0,78	0,10
93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	4,40				
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,65	2,86	2,00	1,43	0,18
94342	ATERRO MANUAL DE VALAS COM AREIA PARA ATERRO E COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_05/2016	M3	3,17				
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,66	2,09	2,00	1,04	0,13
97089	ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM USO DE TELA Q-113. AF_09/2021	KG	75,36				
88238	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,01	0,98	1,00	0,98	0,12
88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	2,71	1,00	2,71	0,34
97096	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2021	M3	6,43				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,22	1,44	1,00	1,44	0,18
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,35	8,65	3,00	2,88	0,36
98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	37,55				
88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09	3,19	1,00	3,19	0,40
92415	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	3,89				
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,13	4,38	2,00	2,19	0,27
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,21	0,80	2,00	0,40	0,05
92452	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	3,89				
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,77	6,88	2,00	3,44	0,43
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,32	1,26	2,00	0,63	0,08
103672	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M2	3,89				
88262	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,50	1,95	1,00	1,95	0,24
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,35	1,38	2,00	0,69	0,09
103798	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M2	3,89				
88262	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,75	2,93	1,00	2,93	0,37
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,83	3,21	2,00	1,61	0,20
101964	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA FORRO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+3). AF_11/2020	M2	3,89				
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,50	1,95	1,00	1,95	0,24

88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,35	1,38	2,00	0,69	0,09
93204	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO. AF_03/2016	M	40,19				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,36	14,47	1,00	14,47	1,81
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,18	7,23	2,00	3,62	0,45
103357	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X29 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2021	M2	96,46				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,77	37,14	1,00	37,14	4,64
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,39	37,14	2,00	18,57	2,32
93182	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	8,86				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,08	0,74	1,00	0,74	0,09
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,10	0,90	2,00	0,45	0,06
93194	CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA PARA VÃOS DE ATÉ 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	5,32				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,08	0,45	1,00	0,45	0,06
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,10	0,54	2,00	0,27	0,03
87904	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_10/2022	M2	221,58				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,18	40,55	1,00	40,55	5,07
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09	20,16	2,00	10,08	1,26
87530	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M2	221,58				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,47	104,14	1,00	104,14	13,02
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,17	37,89	2,00	18,95	2,37
87536	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA MAIOR QUE 10M2, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M2	25,35				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,32	8,11	1,00	8,11	1,01
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,12	2,99	2,00	1,50	0,19
96111	FORRO EM RÉGUAS DE PVC, FRISADO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA DE FIXAÇÃO. AF_05/2017 PS	M2	35,04				
88278	MONTADOR DE ESTRUTURA METÁLICA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,57	19,87	1,00	19,87	2,48
92542	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE MAIS QUE 2 ÁGUAS PARA TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M2	55,85				
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,49	27,59	2,00	13,79	1,72
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,68	37,75	2,00	18,88	2,36
94445	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO PLAN, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M2	7,00				
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,40	2,79	1,00	2,79	0,35
88323	TELHADISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,13	0,93	1,00	0,93	0,12
94221	CUMEEIRA PARA TELHA CERÂMICA EMBOÇADA COM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:9 (CIMENTO, CAL E AREIA) PARA TELHADOS COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	6,90				
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,21	1,44	1,00	1,44	0,18
88323	TELHADISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,16	1,13	1,00	1,13	0,14
91318	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 60X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	1,00				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,52	0,52	1,00	0,52	0,06
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,26	0,26	1,00	0,26	0,03
91319	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2,00				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,52	1,04	1,00	1,04	0,13
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,26	0,52	1,00	0,52	0,06
91320	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2,00				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,52	1,04	1,00	1,04	0,13

88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,26	0,52	1,00	0,52	0,06
94570	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M2	5,88				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,52	3,05	1,00	3,05	0,38
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,26	1,52	1,00	1,52	0,19
94569	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M2	1,68				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,71	2,87	1,00	2,87	0,36
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,85	1,43	1,00	1,43	0,18
88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	122,50				
88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,19	22,91	1,00	22,91	2,86
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	8,45	2,00	4,23	0,53
88416	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PANOS COM PRESENÇA DE VÃOS DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, UMA COR. AF_06/2014	M2	73,73				
88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,15	11,13	1,00	11,13	1,39
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	2,80	2,00	1,40	0,18
102218	PINTURA TINTA DE ACABAMENTO (PIGMENTADA) ESMALTE SINTÉTICO FOSCO EM MADEIRA, 2 DEMÃOS. AF_01/2021	M2	22,68				
88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,38	8,63	2,00	4,31	0,54
86888	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00				
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,78	0,78	1,00	0,78	0,10
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,44	0,44	1,00	0,44	0,05
86904	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 29,5 X 39CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00				
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,39	0,39	1,00	0,39	0,05
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,19	0,19	1,00	0,19	0,02
86894	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO, DE 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00				
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,83	0,83	1,00	0,83	0,10
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,64	0,64	1,00	0,64	0,08
86911	TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, 1/2" OU 3/4", PARA PIA DE COZINHA, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00				
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,12	0,12	1,00	0,12	0,01
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,04	1,00	0,04	0,00
86916	TORNEIRA PLÁSTICA 3/4" PARA TANQUE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00				
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,15	0,15	1,00	0,15	0,02
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,05	0,05	1,00	0,05	0,01
86915	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2" OU 3/4", PARA LAVATÓRIO, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00				
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,10	0,10	1,00	0,10	0,01
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,03	0,03	1,00	0,03	0,00
95546	KIT DE ACESSÓRIOS PARA BANHEIRO EM METAL CROMADO, 5 PECAS, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00				
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,90	1,90	1,00	1,90	0,24
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,60	0,60	1,00	0,60	0,07
95635	KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA - ENTRADA PRINCIPAL, EM PVC SOLDÁVEL DN 25 (3/4") FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (EXCLUSIVE HIDRÔMETRO). AF_11/2016	UN	1,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,70	1,70	1,00	1,70	0,21
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,70	1,70	1,00	1,70	0,21
91833	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	19,00				
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,06	1,05	2,00	0,52	0,07
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,06	1,05	2,00	0,52	0,07
91834	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	6,00				

88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,42	1,00	0,42	0,05
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,42	1,00	0,42	0,05
91836	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	30,00				
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09	2,70	1,00	2,70	0,34
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09	2,70	1,00	2,70	0,34
91940	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	15,00				
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,25	3,71	1,00	3,71	0,46
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,25	3,71	1,00	3,71	0,46
91937	CAIXA OCTOGONAL 3" X 3", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00				
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,14	1,00	0,14	0,02
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,14	1,00	0,14	0,02
101876	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM PVC, DE EMBUTIR, SEM BARRAMENTO, PARA 6 DISJUNTORES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,00				
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,33	0,33	1,00	0,33	0,04
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,33	0,33	1,00	0,33	0,04
97589	LUMINÁRIA TIPO PLAFON EM PLÁSTICO, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA FLUORESCENTE DE 15 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020	UN	7,00				
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,22	1,56	1,00	1,56	0,20
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,54	3,75	1,00	3,75	0,47
91953	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00				
91946	SUPORTE PARAFUSADO COM PLACA DE ENCAIXE 4" X 2" MÉDIO (1,30 M DO PISO) PARA PONTO ELÉTRICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	2,00	1,00	2,00	0,25
91952	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	2,00	1,00	2,00	0,25
91959	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00				
91946	SUPORTE PARAFUSADO COM PLACA DE ENCAIXE 4" X 2" MÉDIO (1,30 M DO PISO) PARA PONTO ELÉTRICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	2,00	1,00	2,00	0,25
91958	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	2,00	1,00	2,00	0,25
92023	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00				
91946	SUPORTE PARAFUSADO COM PLACA DE ENCAIXE 4" X 2" MÉDIO (1,30 M DO PISO) PARA PONTO ELÉTRICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	1,00	1,00	1,00	0,13
92022	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	1,00	1,00	1,00	0,13
92000	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	6,00				
91946	SUPORTE PARAFUSADO COM PLACA DE ENCAIXE 4" X 2" MÉDIO (1,30 M DO PISO) PARA PONTO ELÉTRICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	6,00	1,00	6,00	0,75
91998	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	6,00	1,00	6,00	0,75
92008	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00				
91946	SUPORTE PARAFUSADO COM PLACA DE ENCAIXE 4" X 2" MÉDIO (1,30 M DO PISO) PARA PONTO ELÉTRICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	1,00	1,00	1,00	0,13
92006	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	1,00	1,00	1,00	0,13
93653	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	2,00				
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,07	1,00	0,07	0,01
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,07	1,00	0,07	0,01
93655	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,00				
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,07	1,00	0,07	0,01
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,07	1,00	0,07	0,01

93657	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,00					
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09	0,09	1,00	0,09	0,01	
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09	0,09	1,00	0,09	0,01	
91924	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	104,00					
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,02	2,50	1,00	2,50	0,31	
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,02	2,50	1,00	2,50	0,31	
91926	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	49,00					
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,03	1,47	1,00	1,47	0,18	
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,03	1,47	1,00	1,47	0,18	
91930	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	27,00					
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,05	1,40	1,00	1,40	0,18	
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,05	1,40	1,00	1,40	0,18	
91932	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	30,00					
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,08	2,31	1,00	2,31	0,29	
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,08	2,31	1,00	2,31	0,29	
101490	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE SOBREPOR, CABO DE 16 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020_PS	UN	1,00					
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,39	0,39	1,00	0,39	0,05	
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,51	3,51	1,00	3,51	0,44	
89355	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	M	20,00					
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,33	6,56	1,00	6,56	0,82	
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,33	6,56	1,00	6,56	0,82	
89356	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	M	7,00					
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,38	2,66	1,00	2,66	0,33	
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,38	2,66	1,00	2,66	0,33	
89440	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	4,00					
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,18	0,72	1,00	0,72	0,09	
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,18	0,72	1,00	0,72	0,09	
89358	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	8,00					
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,13	1,05	1,00	1,05	0,13	
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,13	1,05	1,00	1,05	0,13	
89362	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	3,00					
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,15	0,46	1,00	0,46	0,06	
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,15	0,46	1,00	0,46	0,06	
90373	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 1/2 INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	5,00					
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,13	0,02	1,00	0,02	0,00	
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,13	0,66	1,00	0,66	0,08	
103952	BUCHA DE REDUÇÃO, CURTA, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 X 20 MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	5,00					
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,08	0,42	1,00	0,42	0,05	
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,08	0,42	1,00	0,42	0,05	
89376	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM X 1/2, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	2,00					
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,08	0,16	1,00	0,16	0,02	
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,08	0,16	1,00	0,16	0,02	

89383	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4 , INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	4,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09	0,38	1,00	0,38	0,05
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09	0,38	1,00	0,38	0,05
94783	ADAPTADOR COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20 MM X 1/2 , RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	1,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,14	1,00	0,14	0,02
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,14	1,00	0,14	0,02
94703	ADAPTADOR COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM X 3/4 , RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	3,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,41	1,00	0,41	0,05
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,41	1,00	0,41	0,05
102605	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 500 LITROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2021	UN	1,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,11	0,11	1,00	0,11	0,01
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,11	0,11	1,00	0,11	0,01
89353	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,11	0,11	1,00	0,11	0,01
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,11	0,11	1,00	0,11	0,01
89986	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1/2", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,18	0,18	1,00	0,18	0,02
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,18	0,18	1,00	0,18	0,02
89987	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,22	0,22	1,00	0,22	0,03
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,22	0,22	1,00	0,22	0,03
94795	TORNEIRA DE BOIA PARA CAIXA D'ÁGUA, ROSCÁVEL, 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,12	0,12	1,00	0,12	0,02
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,12	0,12	1,00	0,12	0,02
89714	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	M	10,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,44	4,44	1,00	4,44	0,56
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,44	4,44	1,00	4,44	0,56
89798	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	M	2,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,08	1,00	0,08	0,01
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,08	1,00	0,08	0,01
89711	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	M	12,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,29	3,52	1,00	3,52	0,44
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,29	3,52	1,00	3,52	0,44
89748	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	3,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,19	0,58	1,00	0,58	0,07
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,19	0,58	1,00	0,58	0,07
89728	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	3,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,13	0,38	1,00	0,38	0,05
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,13	0,38	1,00	0,38	0,05
89498	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	2,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,10	0,21	1,00	0,21	0,03
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,10	0,21	1,00	0,21	0,03
89497	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	3,00				

88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,10	0,31	1,00	0,31	0,04
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,10	0,31	1,00	0,31	0,04
89833	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	UN	2,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,29	0,58	1,00	0,58	0,07
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,29	0,58	1,00	0,58	0,07
104345	JUNÇÃO DE REDUÇÃO INVERTIDA, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	1,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,23	0,23	1,00	0,23	0,03
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,23	0,23	1,00	0,23	0,03
104009	BUCHA DE REDUÇÃO, CURTA, PVC, SOLDÁVEL, DN 50 X 40 MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	1,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,14	1,00	0,14	0,02
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,14	1,00	0,14	0,02
89752	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	3,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,08	0,25	1,00	0,25	0,03
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,08	0,25	1,00	0,25	0,03
89778	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	1,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,13	0,13	1,00	0,13	0,02
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,13	0,13	1,00	0,13	0,02
89482	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAIS DE ENCAMINHAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL. AF_06/2022	UN	1,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,22	0,22	1,00	0,22	0,03
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,22	0,22	1,00	0,22	0,03
98111	CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ATERRAMENTO, CIRCULAR, EM POLIETILENO, DIÂMETRO INTERNO = 0,3 M. AF_12/2020	UN	1,00				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,14	1,00	0,14	0,02
88316	SERVEENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,11	0,11	1,00	0,11	0,01
100557	CAIXA DE PASSAGEM PARA TELEFONE 80X80X15CM (SOBREPOR) FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF_11/2019	UN	1,00				
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,03	1,03	1,00	1,03	0,13
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,03	1,03	1,00	1,03	0,13
98102	CAIXA DE GORDURA SIMPLES, CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,4 M, ALTURA INTERNA = 0,4 M. AF_12/2020	UN	1,00				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,04	1,00	0,04	0,01
88316	SERVEENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,03	0,03	1,00	0,03	0,00
98066	TANQUE SÉPTICO RETANGULAR, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS: 1,0 X 2,0 X H=1,4 M, VOLUME ÚTIL: 2000 L (PARA 5 CONTRIBUINTES). AF_12/2020	UN	1,00				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	30,48	30,48	1,00	30,48	3,81
88316	SERVEENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	23,95	23,95	2,00	11,97	1,50
98062	SUMIDOURO CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,88 M, ALTURA INTERNA = 2,00 M, ÁREA DE INFILTRAÇÃO: 13,1 M² (PARA 5 CONTRIBUINTES). AF_12/2020_PA	UN	1,00				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,04	1,04	1,00	1,04	0,13
88316	SERVEENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,82	0,82	1,00	0,82	0,10
95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	41,87				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,27	11,38	1,00	11,38	1,42
88316	SERVEENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	3,10	1,00	3,10	0,39
87246	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M2. AF_06/2014	M2	38,56				
88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,64	24,68	1,00	24,68	3,08
88316	SERVEENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,26	10,03	1,00	10,03	1,25
94993	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO. AF_08/2022	M2	17,02				

88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,10	1,66	1,00	1,66	0,21
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	1,24	1,00	1,24	0,15
88316	SERVEANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,17	2,90	2,00	1,45	0,18
102152	INSTALAÇÃO DE VIDRO LISO, E = 4 MM, EM ESQUADRIA DE MADEIRA, FIXADO COM BAGUETE. AF_01/2021	M2	6,95				
88316	SERVEANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,63	4,36	1,00	4,36	0,55
88325	VIDRACEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,65	4,49	1,00	4,49	0,56
TOTAL						688,79	86,10

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Apêndice E – Trabalho Requerido (Homem-Hora) – Wood Frame

Base: Sinapi / Ref: 09/2022 / Estado: Alagoas

Orçamento: Wood Frame - Programa MCMV - Caixa 42m²

TRABALHO REQUERIDO (HOMEM-HORA) - WOOD FRAME

Código	Descrição	Un.	Qtd.	Trabalho (Hh)	Qtd. Equipe	Duração (Horas)	Duração (Dias)
98524	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF_05/2018	M2	150,00				
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	10,77	2,00	0,19	0,02
99059	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	41,87				
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,36	14,92	2,00	7,46	0,93
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,71	29,83	1,00	29,83	3,73
96527	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	M3	4,00				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,46	5,84	1,00	5,84	0,73
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,14	16,55	3,00	5,52	0,69
97083	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS A PERCUSSÃO. AF_09/2021	M2	17,60				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,05	0,79	1,00	0,79	0,10
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09	1,57	2,00	0,78	0,10
93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	4,40				
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,65	2,86	2,00	1,43	0,18
94342	ATERRO MANUAL DE VALAS COM AREIA PARA ATERRO E COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_05/2016	M3	3,17				
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,66	2,09	2,00	1,04	0,13
97089	ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM USO DE TELA Q-113. AF_09/2021	KG	75,36				
88238	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,01	0,98	1,00	0,98	0,12
88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	2,71	1,00	2,71	0,34
97096	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2021	M3	6,43				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,41	2,64	1,00	2,64	0,33
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,41	2,64	3,00	0,88	0,11
98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	37,55				
88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09	3,19	1,00	3,19	0,40
EML010	PAREDE DE WOOD FRAME FORMADA POR ELEMENTOS DE MONTANTES, GUIAS E DIAGONAIS DE MADEIRA SERRADA DE PINUS (PINUS SPP), MONTADOS EM FÁBRICA	M2	96,46				
mo048	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,52	50,45	5,00	10,09	1,26
mo095	AJUDANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,63	61,06	2,00	30,53	3,82
EML010	MONTAGEM PAREDE DE WOOD FRAME FORMADA POR ELEMENTOS DE MONTANTES, GUIAS E DIAGONAIS DE MADEIRA SERRADA DE PINUS (PINUS SPP), MONTAGEM	M2	96,46				
mo048	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,52	50,45	5,00	10,09	1,26
mo095	AJUDANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,63	61,06	3,00	20,35	2,54
EML030	LAJE DE COBERTURA INCLINADA DE WOOD FRAME, FORMADA POR ELEMENTOS DE VIGOTAS E BARROTES DE MADEIRA SERRADA DE PINUS (PINUS SPP), DE 38X140 MM DE SEÇÃO, CLASSE RESISTENTE C25, SEGUNDO ABNT NBR 7190; CORTADOS E NUMERADOS EM FÁBRICA, MONTADOS EM OBRA COM PREGOS, DE AÇO GALVANIZADO DE ALTA ADERÊNCIA.	M	8,86				
mo048	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,13	1,14	2,00	0,57	0,07
mo095	AJUDANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,26	2,28	2,00	1,14	0,14
94445	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO PLAN, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019, MONTADOS EM FABRICA	M2	7,00				
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,40	2,79	2,00	1,40	0,17
88323	TELHADISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,13	0,93	2,00	0,47	0,06
39433	MASSA DE REJUNTE EM PO PARA DRYWALL, A BASE DE GESSO, SECAGEM RAPIDA, PARA TRATAMENTO DE JUNTAS DE CHAPA DE GESSO (NECESSITA ADICAO DE AGUA)	M2	73,73				

88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,15	11,13	1,00	11,13	1,39
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	2,80	2,00	1,40	0,18
88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	122,50				
88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,19	22,91	1,00	22,91	2,86
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	8,45	2,00	4,23	0,53
93204	REVESTIMENTO EM CERAMICA ESMALTADA COMERCIAL, PEI MENOR OU IGUAL A 3, FORMATO MENOR OU IGUAL A 2025 CM2	M	25,35				
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,36	9,13	1,00	9,13	1,14
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,18	4,56	2,00	2,28	0,29
87246	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M2. AF_06/2014	M2	38,56				
88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,64	24,68	1,00	24,68	3,08
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,26	10,03	1,00	10,03	1,25
96111	FORRO EM RÉGUAS DE PVC, FRISADO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA DE FIXAÇÃO. AF_05/2017 PS	M2	35,04				
88278	MONTADOR DE ESTRUTURA METÁLICA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,57	19,87	1,00	19,87	2,48
86888	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00				
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,78	0,78	1,00	0,78	0,10
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,44	0,44	1,00	0,44	0,05
86904	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 29,5 X 39CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00				
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,39	0,39	1,00	0,39	0,05
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,19	0,19	1,00	0,19	0,02
86894	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO, DE 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00				
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,83	0,83	1,00	0,83	0,10
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,64	0,64	1,00	0,64	0,08
86911	TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, 1/2" OU 3/4", PARA PIA DE COZINHA, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00				
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,12	0,12	1,00	0,12	0,01
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,04	1,00	0,04	0,00
86916	TORNEIRA PLÁSTICA 3/4" PARA TANQUE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00				
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,15	0,15	1,00	0,15	0,02
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,05	0,05	1,00	0,05	0,01
86915	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2" OU 3/4", PARA LAVATÓRIO, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00				
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,10	0,10	1,00	0,10	0,01
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,03	0,03	1,00	0,03	0,00
95546	KIT DE ACESSORIOS PARA BANHEIRO EM METAL CROMADO, 5 PECAS, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00				
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,90	1,90	1,00	1,90	0,24
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,60	0,60	1,00	0,60	0,07
95635	KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA - ENTRADA PRINCIPAL, EM PVC SOLDÁVEL DN 25 (3/4") FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (EXCLUSIVE HIDRÔMETRO). AF_11/2016	UN	1,00				
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,70	1,70	1,00	1,70	0,21
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,70	1,70	1,00	1,70	0,21
91834	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	6,00				
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,42	1,00	0,42	0,05
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,42	1,00	0,42	0,05
91937	CAIXA OCTOGONAL 3" X 3", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00				
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,14	1,00	0,14	0,02
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,14	1,00	0,14	0,02

101876	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM PVC, DE EMBUTIR, SEM BARRAMENTO, PARA 6 DISJUNTORES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,00					
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,33	0,33	1,00	0,33	0,04	
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,33	0,33	1,00	0,33	0,04	
97589	LUMINÁRIA TIPO PLAFON EM PLÁSTICO, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA FLUORESCENTE DE 15 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020	UN	7,00					
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,22	1,56	1,00	1,56	0,20	
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,54	3,75	1,00	3,75	0,47	
93653	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	2,00					
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,07	1,00	0,07	0,01	
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,07	1,00	0,07	0,01	
93655	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,00					
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,07	1,00	0,07	0,01	
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,07	1,00	0,07	0,01	
93657	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,00					
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09	0,09	1,00	0,09	0,01	
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09	0,09	1,00	0,09	0,01	
101490	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE SOBREPOR, CABO DE 16 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020_PS	UN	1,00					
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,39	0,39	1,00	0,39	0,05	
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,51	3,51	1,00	3,51	0,44	
102605	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 500 LITROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2021	UN	1,00					
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,11	0,11	1,00	0,11	0,01	
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,11	0,11	1,00	0,11	0,01	
98111	CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ATERRAMENTO, CIRCULAR, EM POLIETILENO, DIÂMETRO INTERNO = 0,3 M. AF_12/2020	UN	1,00					
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,14	1,00	0,14	0,02	
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,11	0,11	1,00	0,11	0,01	
100557	CAIXA DE PASSAGEM PARA TELEFONE 80X80X15CM (SOBREPOR) FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF_11/2019	UN	1,00					
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,03	1,03	1,00	1,03	0,13	
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,03	1,03	1,00	1,03	0,13	
98102	CAIXA DE GORDURA SIMPLES, CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,4 M, ALTURA INTERNA = 0,4 M. AF_12/2020	UN	1,00					
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,04	1,00	0,04	0,01	
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,03	0,03	1,00	0,03	0,00	
98066	TANQUE SÉPTICO RETANGULAR, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS: 1,0 X 2,0 X H=1,4 M, VOLUME ÚTIL: 2000 L (PARA 5 CONTRIBUINTES). AF_12/2020	UN	1,00					
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	30,48	30,48	1,00	30,48	3,81	
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	23,95	23,95	2,00	11,97	1,50	
98062	SUMIDOURO CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,88 M, ALTURA INTERNA = 2,00 M, ÁREA DE INFILTRAÇÃO: 13,1 M² (PARA 5 CONTRIBUINTES). AF_12/2020_PA	UN	1,00					
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,04	1,04	1,00	1,04	0,13	
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,82	0,82	1,00	0,82	0,10	
94993	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO. AF_08/2022	M2	17,02					
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,10	1,66	1,00	1,66	0,21	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	1,24	1,00	1,24	0,15	
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,17	2,90	2,00	1,45	0,18	
						TOTAL	315,92	39,5

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023