



BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

MURILO GUDOLLE MESSINA

**WOOD FRAME: Viabilidade e estudo comparativo com alvenaria em uma
residência de alto padrão.**

Porto Alegre
2022

MURILO GUDOLLE MESSINA

**WOOD FRAME: Viabilidade e estudo comparativo com alvenaria em uma
residência de alto padrão.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitário Ritter
dos Reis, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador: Felipe Silveira Prates da
Cunha

Porto Alegre
2022

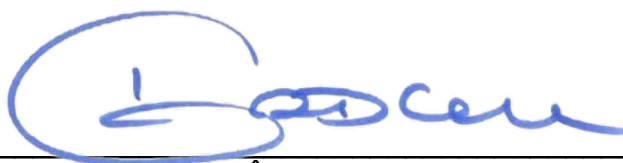
MURILO GUDOLLE MESSINA

WOOD FRAME: Viabilidade e estudo comparativo com alvenaria em uma residência de alto padrão.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Ritter dos Reis como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil pela banca examinadora constituída por:



Orientador: Prof. Felipe Silveira Prates da Cunha, Esp.



Professor: Prof. Ênio Ricardo Dorvil Coelho, Esp.

Porto Alegre
2022

RESUMO

O conjunto que forma um método construtivo é composto por diversos elementos. Um sistema é funcional quando apresenta produtividade, qualidade e durabilidade. Uma vez que se é utilizado um único método construtivo em grande parte da execução, desenvolve um incentivo para procurar e viabilizar novas tecnologias, portanto o interesse de trazer um novo sistema construtivo que abrange qualidade, produtividade, durabilidade e ainda se expande para métodos mais eficazes de execução, tanto em rapidez quanto custo, foi o incentivo para o desenvolvimento desse trabalho. Desse modo, o objetivo central desta pesquisa consiste em comparar o método convencional alvenaria, com o *wood frame*, analisando os custos de todas naturezas, verificando vertentes como, isolamento, conforto termoacústico, método construtivo. Partindo de um comparativo dos dois métodos em uma casa de alto padrão, as análises indicam que o *wood frame* é economicamente viável, superior em velocidade de produção e mais sustentável em comparação ao método usual empregado no mercado construtivo do Brasil.

Palavras-Chave: *Wood frame*, Alvenaria, Método construtivo, Viabilidade.

ABSTRACT

The set that forms a constructive method is composed of several elements. A system is functional when it presents productivity, quality and durability. Since a single constructive method is used in a large part of the execution, it develops an incentive to search and facilitate new technologies viable, therefore the interest of bringing a new constructive system that covers quality, productivity, durability and even expands to more effective methods of execution, both in speed and cost, was the incentive for the development of this work. In this way, the main objective of this research is to compare the conventional masonry method, with the wood frame, analyzing the costs of all natures, verifying aspects such as insulation, thermoacoustic comfort, constructive method. Starting from a comparison of the two methods in a high standard house, the analyzes indicate that the wood frame is economically viable, superior in production speed and more sustainable compared to the usual method used in the construction market in Brazil.

Keywords: Wood frame, Masonry, Constructive method, Viability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	1º Prédio em Wood <i>frame</i> no Brasil.....	18
Figura 2:	Alvenaria, método convencional.....	20
Figura 3:	Tipos de fundação.....	21
Figura 4:	Distribuição de cargas.....	22
Figura 5:	Laje protendida.....	23
Figura 6:	Baldrames e laje.....	24
Figura 7:	Contrapiso.....	25
Figura 8:	Alvenaria.....	26
Figura 9:	Divisão das camadas dos revestimentos.....	27
Figura 10:	Divisão das camadas da impermeabilização.....	28
Figura 11:	Estrutura Wood Frame.....	29
Figura 12:	Radier em construção de Wood frame.....	30
Figura 13:	Composição de elementos da parede de Wood frame.....	31
Figura 14:	Aplicação da manta de hidrófuga.....	32
Figura 15:	Projeto executivo em planta baixa.....	34
Figura 16:	Projeto executivo em planta baixa (subsolo).....	35
Figura 17:	Níveis de ruído para conforto acústico.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Comparativo de materiais estruturais.....	15
Tabela 2:	Teor de umidade.....	16
Tabela 3:	Orçamento de materiais nos distintos métodos.....	36
Tabela 4:	Análise de custo e produção da mão de obra.....	37
Tabela 5:	Análise de custo e produção da mão de obra II.....	37
Tabela 6:	Coeficiente de isolamento térmico Alvenaria.....	38
Tabela 7:	Coeficiente de isolamento térmico Wood frame.....	38
Tabela 8:	Coeficiente de isolamento acústico alvenaria.....	39
Tabela 9:	Coeficiente de isolamento acústico Wood frame.....	40

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Custo final dos sistemas construtivos.....	40
Gráfico 2:	Custo das etapas divergentes.....	41
Gráfico 3:	Análise de produtividade em horas.....	42
Gráfico 4:	Análise de custo da mão de obra.....	42
Gráfico 5:	Condutibilidade térmica ($W/m\ ^\circ C$)	43
Gráfico 6:	Resistência térmica ($m^2\ ^\circ C/W$)	44
Gráfico 7:	Classe de Transmissão de Som Aéreo (CTSA).....	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MO – Mão de obra

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

OSB – *Oriented Strand Board*

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

TCPO – Tabela de Composições e Preços para Orçamentos

Unit – Unitário

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA.....	11
1.2	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	12
1.3	OBJETIVOS DA PESQUISA.....	12
1.3.1	Objetivo geral.....	12
1.3.2	Objetivos específicos.....	12
1.4	JUSTIFICATIVA.....	13
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1	USO DA MADEIRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	13
2.2.1	Propriedades e características da madeira.....	14
2.1.1.1	Resistência.....	14
2.1.1.2	Versatilidade.....	14
2.1.1.3	Umidade.....	15
2.1.1.4	Sustentabilidade.....	15
2.1.2	Uso da madeira na construção Civil no Brasil.....	16
2.2	Comparativo Métodos Construtivos.....	18
2.2.1	Alvenaria.....	18
2.2.1.1	Estrutura.....	19
2.2.1.2	Princípio de estrutura e fundações.....	19
2.2.1.3	Pisos.....	23
2.2.1.4	Alvenaria de vedação.....	24
2.2.1.5	Revestimentos internos e externos.....	26
2.2.1.6	Cobertura.....	27
2.2.2	Wood Frame.....	27
2.2.2.1	Estrutura.....	28
2.2.2.2	Princípio de estrutura e fundações.....	29
2.2.2.3	Paredes.....	29
2.2.2.4	Impermeabilização.....	30
2.2.2.5	Isolamento termoacústico.....	31
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	32
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	32
3.2	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS.....	33
3.3	PROJETO.....	33

3.4	PLANEJAMENTO.....	34
3.5	ORÇAMENTO.....	35
3.6	PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA.....	35
3.7	COMPARATIVO CONFORTO TERMOACÚSTICO.....	37
3.7.1	Isolamento térmico.....	37
3.7.2	Isolamento acústico.....	38
4	RESULTADOS.....	39
4.1	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....	39
5	CONCLUSÃO.....	45
	REFERÊNCIAS.....	46
	APÊNDICES.....	49

1 INTRODUÇÃO

O estudo da viabilidade de construções em madeira traz inovação e praticidade para novas formas de construção, a renovação de métodos construtivos trás maior produtividade e amplia áreas de atuação dentro da construção civil.

O trabalho tem como foco viabilizar a utilização do *wood frame*, a partir de comparativos com métodos construtivos usuais, demonstrativos de execução e todas suas etapas construtivas.

A pesquisa terá como base, bibliografias especializadas na atuação de construção em madeira, tanto em princípios estruturais quanto na sua relação direta de custos, versatilidade e viabilidade, dessa forma, abrangendo uma gama diversa de fatores que contribuíram para a análise comparativa.

Portanto, a estrutura do trabalho é construída para apresentar o *wood frame*, em sequência expor as etapas do método construtivo usual (alvenaria) e compará-lo com o método apresentado supracitado, logo concluindo a possível viabilidade da inserção do *wood frame*.

Este Capítulo 1 apresenta o problema de pesquisa, os objetivos gerais e específicos e a justificativa. No Capítulo 2, descreve-se a revisão bibliográfica dos principais textos sobre o assunto. No Capítulo 3, encontra-se a justificativa do tipo de pesquisa. No Capítulo 4, descrevem-se os resultados, os quais são concluídos no Capítulo 5.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Sistemas construtivos são um conjunto de técnicas e tecnologias utilizadas para a execução de uma obra, dentre eles, a alvenaria, como descrito por Sotsek e Santos (2018) ainda tem grande dominância dentro dos sistemas construtivos no Brasil.

Wood frame, compõe o grupo de método construção supracitado, podendo ser diretamente comparado com outro método, o *steel frame*, de acordo com Corrêa e Zehnder (2017) suas similaridades estão diretamente ligadas a rapidez na montagem e sua sustentabilidade, reduzindo consideravelmente o desperdício de materiais durante o processo construtivo.

Dessa forma, trata-se de uma análise comparativa entre os processos construtivos; qual a viabilidade do processo construtivo *wood frame*?

1.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Essa pesquisa se delimitará a possível viabilidade e ao comparativo entre os processos construtivos habituais e a utilização do *wood frame*. Assim é uma pesquisa delimitada a sua ausência de aplicabilidade, visto que no Brasil ainda adota-se uma postura conservadora ao se utilizar novos métodos em relação ao uso de estruturas convencionais como alvenaria, segundo Labuto (2014).

1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

Os objetivos do presente trabalho foram divididos em objetivo geral e objetivos específicos, os quais são apresentados a seguir.

1.3.1 Objetivo geral

Este Trabalho tem como mais amplo objetivo, verificar a viabilidade do sistema construtivo *wood frame* e as vantagens de sua aplicabilidade, pouco operado no Brasil.

1.3.2 Objetivos específicos

- Apresentar o sistema construtivo *wood framing*, características e história;
- Analisar as vantagens e desvantagens dos sistemas construtivos;
- Apresentar dados comparativos relacionando à alvenaria convencional;
- Descrever a aplicação do método construtivo *wood frame*;
- Analisar a viabilidade da implantação do método construtivo relacionado ao seu custo.

1.4 JUSTIFICATIVA

Em meio a construção civil, constantemente temos diversos métodos construtivos sendo aplicados durante a execução de uma obra, os mesmos buscam durabilidade, qualidade e custo, essencialmente prevendo todas as necessidades em questão de segurança e conforto.

O método analisado em questão, o *wood frame*, é pouco utilizado dentro do atual momento da construção brasileira, sendo de certa forma um atraso, se mantendo com um método “ultrapassado” em grande parte das suas execuções.

Após diversas análises, referentes à: aplicabilidade e execução, custos, material, mão de obra e o próprio interesse a esse novo tipo de construção, mostra que o desconhecimento teórico e executivo é o maior complicador para a inserção do *wood framing*.

Diante do apresentado, este trabalho, com vistas a viabilidade, irá desenvolver uma análise que demonstre a efetividade do método construtivo supracitado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, serão expostos o modelo de construção estudado *Wood Frame*, abordando sua história e aplicabilidade. Também serão abordados os parâmetros para possível análise comparativa entre o *Wood Frame* e o sistema convencional (sustentabilidade, custo, conforto térmico e acústico).

2.1 USO DA MADEIRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

No Brasil a madeira tornou-se um material normatizado em 1997, diante da NBR 7190. A regulamentação dessa norma atuou como estímulo para utilizar a madeira com finalidade estrutural, disse Calil Junior *et al.* (2003), visto que essa norma contribuiu para a inclusão da madeira nos mesmos parâmetros de dimensionamento das estruturas convencionais.

Segundo Pfeil (2003), a madeira é um dos materiais mais antigos dentro da construção civil, acompanhando o desenvolvimento das tecnologias devido a sua

versatilidade e fácil acesso no meio ambiente. A madeira apresenta ótima função estrutural, bom isolamento termoacústico, tendo ampla utilidade.

2.1.1 Propriedades e características da madeira

2.1.1.1 Resistência

A madeira possui baixa densidade e alta resistência, segundo Calil Junior *et al.* (2003), entretanto sua produção é 3 vezes menor que a do concreto. A Tabela 2.1 apresenta um comparativo entre os dois materiais de maior uso na construção civil e a madeira, sendo eles: concreto e aço.

A Tabela 1 faz uma análise de cada material de forma distinta, com suas propriedades. Portanto, no caso da madeira (com 12% de umidade), os valores aplicados, são médias de resistência à compressão paralela as fibras. No concreto, o valor apresentado concerna a resistência à compressão. Por último, o aço trata-se da tensão de escoamento do aço MR-250.

Dentre os tipos de madeiras apresentados, as dicotiledôneas, tem como exemplo: carvalho e ipê. Já as coníferas, são da classe das madeiras macias, como por exemplo, pinus, como descrito por Pfeil (2003).

Tabela 1 – Comparativo de materiais estruturais

Material	Densidade (g/cm ³)	Energia consumida na produção (MJ/m ³)	Resistência (Mpa)
Madeira Conífera	0,6	600	50
Madeira Dicotiledônea	0,9	630	75
Concreto	2,4	1.920	20
Aço	7,8	234.000	250

Fonte: Calil Júnior *et al.* (2003)

2.1.1.2 Versatilidade

Uma das grandes vantagens é a versatilidade da madeira. Seu uso dentro das estruturas é amplo, utilizada em telhados, pontes, pisos, cobertura, paredes e escoramento. Também é muito utilizada fora da construção civil, por exemplo em móveis, embalagens, celulose, instrumentos musicais, brinquedos, e uso em meios de transporte como barcos, estrutura de trilhos e carroçarias. Sua parte estética ainda tem grande valor para seu uso arquitetônico, fazendo presente em diversos projetos

de fachadas, interiores e paisagismos. Trata-se de um material versátil com utilização em quase todos os meios da área da construção, afirma Cardoso (2015)

2.1.1.3 Umidade

A umidade da madeira dentro do processo construtivo, tem importância que interfere direto em suas propriedades. Portanto a NBR 7190/1997 fixa 12% como umidade padrão de referência, dessa forma padronizando suas características, dimensões e propriedades básicas, esse valor pode ser alterado conforme umidade relativa do ambiente.

Segundo Calil Junior *et al* (2003), a madeira recém-cortada consegue conter teores de umidade acima do padrão fixado supracitado, é necessário, dessa forma, que previamente a conversão da madeira para diversos produtos de diversas aplicações, a madeira bruta passe por um processo de secagem inicial. A atenuação da umidade da madeira tem como resultado a diminuição da probabilidade de interferência de organismos na própria madeira, aumento da estabilidade, reduzindo deformações por dilatação e retração, melhoria na fixação de acabamentos, por exemplo, tintas e vernizes, além de ter um aumento de resistência de elasticidade, diretamente relacionados a parte estrutural e melhoria na eficiência de preservativos químicos.

Tabela 2 – Teor de umidade

Classes de umidades	Umidade relativa do ambiente (U_{amb})	Umidade de equilíbrio da madeira (U_{eq})
1	65%	12%
2	$65\% < U_{amb} < 75\%$	15%
3	$75\% < U_{amb} < 85\%$	18%
4	$U_{amb} > 85\%$ durante longos períodos	25%

Fonte: NBR 7190 (1997), adaptada pelo Autor (2022)

2.1.1.4 Sustentabilidade

De um viés ambiental, considera-se a madeira um dos materiais mais sustentáveis, desde que explorada conforme práticas adequadas de manejo florestal ou reflorestamento. A produção da madeira, a partir do seu crescimento, remoção,

cortes e tratamentos, decorre de pouco consumo, tratando-se de energia, como é demonstrado na tabela 1, onde demonstrou-se o comparativo.

De acordo com Allen e Thallon (2011), a madeira pode ser facilmente reutilizada de uma edificação para outra e, quando descartada, sofre rápida biodegradação retornando ao ambiente natural. Desde que sua extração tenha um princípio sustentável, estará sempre presente no meio, tornando a madeira única no meio da construção civil, sendo renovável.

2.1.2 Uso da madeira na construção Civil no Brasil

O uso da madeira para construção civil, era desencorajado pela própria cultura, principalmente em construções com cunho estrutural, o uso de material como madeira, era dito como grande desgaste e sem resistência, alegando que a própria madeira para executar algo que necessitasse aguentar carga, seria uma construção fraca. Entretanto o método mais consolidado dentro da construção no Brasil é a alvenaria, que é uma herança cultural deixada por Portugal, diz Lacerda & Gomes (2014).

A própria característica cultural atrelada a escassez de informações sobre as inovações tecnológicas da construção civil, é talvez, a causa da falta de uso de tecnologias como o *Wood frame*, estando estagnados em um tipo de método eficaz, porém desatualizado, afirma Aversi-Ferreira (2018). Um exemplo de preconceito, é um pensamento cultural que existe para algumas no Paraná, que afirmam que casas de madeira são para indivíduos de baixa renda, diz Ribaski, Dudek e Rotta (2017).

Um dos grandes pontos do sistema construtivo *Wood frame*, é o seu foco no uso de madeiras de reflorestamento, um exemplo são os painéis OSB, historicamente, o Brasil já lidou com extração de madeira ilegal de maneira devastadora, porém o método se compõe do material de reflorestamento, afirma Pereira e Cunha (2003)>

Empresas com a construtora Roberto Ferreira em conjunto com o grupo i verde, começaram a experimentar construções em *Wood frame*, seguindo modelos internacionais de execução, essas empresas em conjunto, executaram um projeto de 280 habitações populares no Rio grande do Sul em 2012, declara Zaparte (2014).

Esse empreendimento possibilitou uma análise de custos no uso de *Wood frame* dentro da construção civil nacional, abordando dados que antes eram apenas

de bibliografias internacionais, como por exemplo o custo da madeira dentro do mercado nacional ser, aproximadamente, 5% superior ao que dos componentes da alvenaria, contudo, esse sistema acaba sendo mais econômico devido a velocidade de produção e menor número necessário de mão de obra, considerando a minimização de resíduos e reutilização dos materiais. Essas questões acabam tornando esse método de obra seca, mais sustentável que os demais, implicando diretamente na redução do desmatamento utilizando de madeira reflorestada, apresentando maior conforto termoacústico que a alvenaria, afirma Zaparte (2014)

O aumento da procura da madeira para a construção civil, com o ideal de gerar uma economia, gera um alerta na exploração de matéria prima. Zenid (2009) fala que, estudos demonstram após escolhido um critério para seguir as etapas do projeto, será vantajoso optar por material reflorestado, sustentável etc. Ter uma gama de recursos renováveis é uma das prioridades dentro da obra, sendo uma responsabilidade do engenheiro alertar seus clientes disso. Por essa visão o método *Wood frame* vai além do *dry wall* e compõe um acervo de alternativas sustentáveis.

Figura 1 – 1º Prédio em *wood frame* no Brasil.



Fonte: Tecverde (2016).

2.2 Comparativo Métodos Construtivos

2.2.1 Alvenaria

A popularidade dentre os métodos de execução no Brasil, seguem o padrão de edificações com paredes de alvenaria. Ela é pode ser determinada segundo Martins (2009), como “maciços construídos de pedras ou blocos, naturais ou artificiais, ligadas entre si de modo estável pela combinação de juntas e interposição de argamassa ou somente por um desses meios.” Seguindo a TCOP (2013), a vedação vertical das edificações é constituída por alvenaria, além de poder ter papel estrutural se necessário. Baseando-se em alvenaria sem função estrutural, segue-se um padrão de uso simultâneo de concreto armado para suprir a necessidade de resistência estrutural, além de redistribuir os esforços submetidos a edificação, afirma Brüggeman (2017).

Esse sistema por vez, sendo uma técnica construtiva utilizada a muitos anos, mantém sua complexidade relacionada a mão de obra, pois necessita de experiência da frente de execução para alcançar um resultado com qualidade. Ademais, sua competitividade é muito maior em relação aos outros métodos, pela convencionalidade da técnica. Sua disputa está diretamente associada a própria técnica, pela qualidade e facilidade na execução e sua parte econômica, segundo Allen e Iano (2013).

Figura 2 – Alvenaria, método convencional.



Fonte: Autor (2022).

2.2.1.1 Estrutura

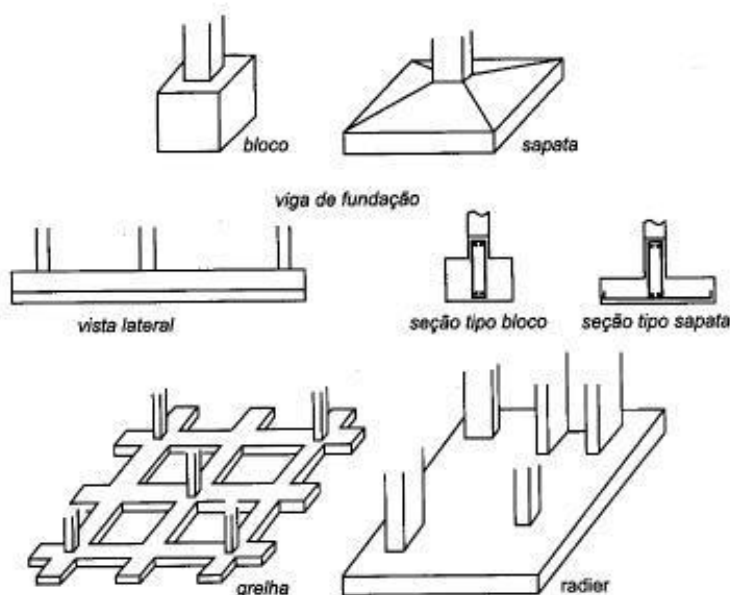
O método construtivo de alvenaria, tem como padrão executivo, realização de camadas, partindo de uma estrutura de apoio. Para uma edificação construída com alvenaria, necessita-se de componentes além do material base, para concluir o desenvolvimento completo da estrutura como, pregos, madeira, telas, arame.

2.2.1.2 Princípio de estrutura e fundações

As fundações nada mais são que, partes do elemento estrutural, destinados a transmitir as cargas sobrepostas ao terreno, afirma Azeredo (1977). Nesse caso, é preciso efetuar uma análise as camadas do solo, para se adequar ao tipo de construção devida, se as camadas superficiais do subsolo têm a capacidade de suportar as cargas aplicadas, dentro dessa possibilidade utilizaremos fundações diretas “rasas”, caso contrário, seria necessário da execução de fundações profundas

para garantir a resistência do solo, necessário da execução de fundações profundas para garantir a resistência do solo, evitando possível rompimento.

Figura 3 – Tipos de fundação.



Fonte: Pereira, Caio (2017).

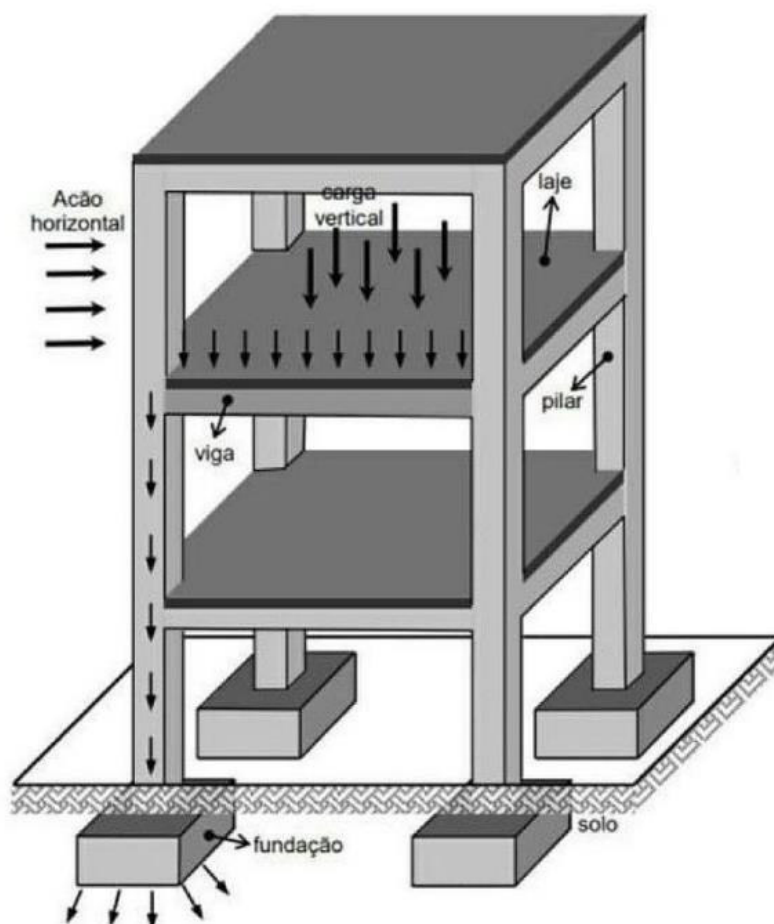
Seguindo as ideias de Silva Junior (2006), adota-se que a sapata é a melhor opção, sendo ela preferencial por reduzir o consumo de concreto e, dessa forma, torna-se a escolha mais econômica.

A estrutura acima supracitada, é uma fundação de base extensa em comparação com sua altura, auxiliando na dispersão de cargas, aumento sua resistência, diz Silva Junior (2006), sendo composta por concreto e uma armadura de aço, garantindo aos esforços de compressão.

Condizente com o pensamento de Aoki (1997), as superestruturas são encontradas acima da estrutura de base, (pilares, vigas e lajes), intermediários são elementos com contato direto ao solo (baldrame e pilares).

Toda essa estrutura parte do princípio de transmissão dos devidos carregamentos, portanto trata-se de dispersão das cargas no solo.

Figura 4 – Distribuição de cargas.



Fonte: Ferreira, Márcio (2021), adaptada pelo Autor (2022).

Sendo 70% da estrutura constituída apenas por concreto armado (vigas e pilares), seus dimensionamentos estão correlacionados a sua necessidade de resistir as solicitações neles impostas. Já as lajes levam diversificados padrões, como lajes maciças (compostas apenas por concreto armado), lajes treliçadas e protendidas, ambas levam semelhantes métodos de executar, onde sua principal diferença se encontra na disposição do aço, portanto utilizares como parâmetro uma laje protendida, composta por tabelas cerâmicas e vigotas de concreto armado, que posteriormente devem ser preenchidas por concreto, afirma Azeredo (2017).

Figura 5 – Laje protendida.



Fonte: Autor (2022).

A laje inicial tem como necessário, um processo de impermeabilização para sua execução, devido ao contato direto com o solo, sua execução padrão trata-se de executar um fundo de brita ou até tem a possibilidade de um “concreto pobre” também conhecido como “concreto magro” no canteiro, que apresentada esse nome pelo seu baixo custo, lona com função impermeabilizante, malha e preenchimento de concreto. Da mesma maneira devemos impermeabilizar as vigas de baldrame, em razão de também estar em contato com solo, portanto, deve-se passar por um processo de tratamento com impermeabilizante para evitar possíveis retrabalhos.

Figura 6 – Baldrames e laje.



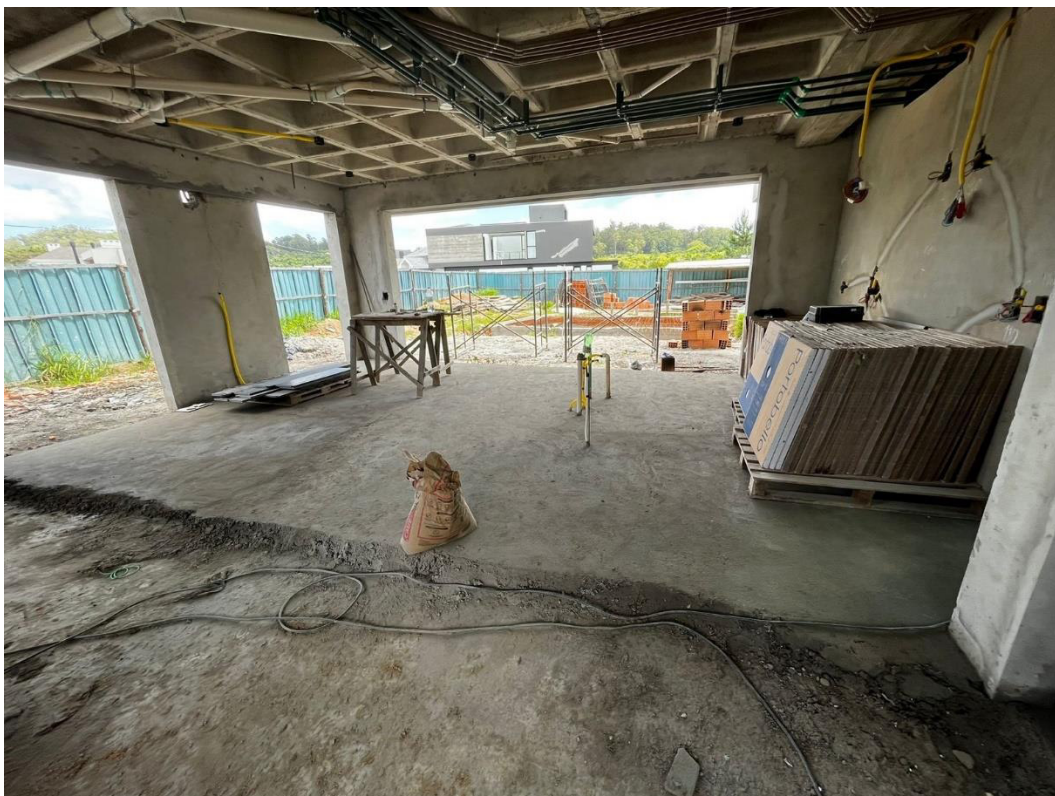
Fonte: Autor (2022).

2.2.1.3 Pisos

Posteriores aos elementos supracitados, são posicionados sobrepostos a camada da laje de contrapiso, Azeredo (1987) afirma que sua função é proteger a estrutura, permitindo trânsito livre sobre o pavimento.

Pisos devem ter um cuidado em relação as áreas molhadas, se necessário, deveram receber um tratamento de impermeabilização, que constitui-se de telas poliméricas pelo perímetro da área molhada e uma camada de impermeabilizante, para garantir de possíveis infiltrações.

Figura 7 – Contrapiso.



Fonte: Autor (2022).

2.2.1.4 Alvenaria de vedação

A alvenaria de vedação leva essa denominação devido não portar função estrutural, portanto sua função está atrelada apenas no fechamento dos vãos, formando um elemento vertical coeso, afirma Tauil *et al* (2010).

Alvenaria é constituída por diversas partes, que em conjunto, sustentam a sua efetividade e funcionalidades, sendo compostas por elementos e componentes.

Elemento é o conjunto dos componentes, trazendo propriedades para a alvenaria, como, paredes, pilares, cintas etc. Atuando para propriamente vedar os espaços, resistir à ação do fogo e cargas estruturais, isolar acusticamente e termicamente os derivados ambientes, inibir intempéries, bem como vento, chuva, neve, a própria ação do sol e em outros casos, declara Tauil *et al* (2010).

Já os componentes são uma entidade básica, isto é, algo que compõe os próprios elementos, afirma Ramalho e Correa (2003), portanto os componentes são os blocos e propriamente a argamassa da alvenaria de vedação.

Para a execução a utilização dos componentes inicia a partir do enfileiramento dos blocos cerâmicos, que se levantam de maneira contrafiada em relação a linha de blocos anterior.

Para que a estrutura da alvenaria de comporte como um conjunto, tem-se a necessidade de utilizar argamassa de assentamento, tanto no inferior dos blocos quanto nas suas laterais até seu encunhamento final, diz Yazigi (2009).

A argamassa tem função de unir os blocos, dessa forma, distribuindo eventuais tensões uniformemente por todo conjunto e garantir que não tenham aberturas, inibindo possível entrada de água e vento, assegura Ramalho e Correa (2003).

Figura 8 – Alvenaria.



Fonte: Autor (2022).

2.2.1.5 Revestimentos internos e externos

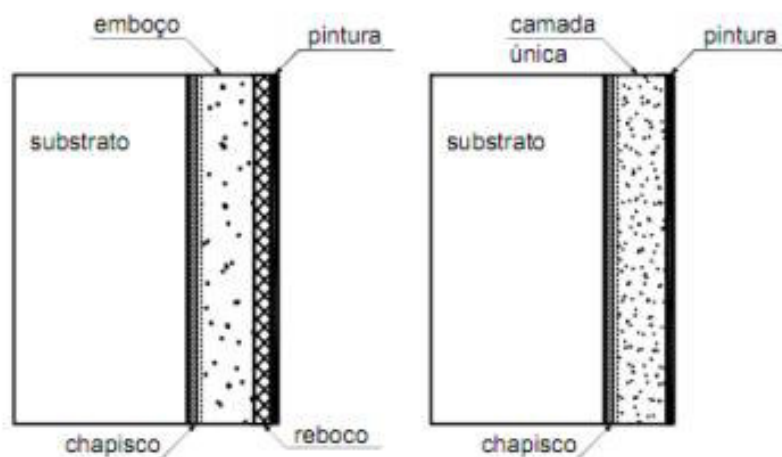
Segundo Carasek (2007), a fase do revestimento é responsável pela regularização das superfícies reduzindo as irregularidades, tendo sua função ligada diretamente a higienização, impermeabilização e ampliar as propriedades de isolamento termoacústico.

A execução do revestimento é separada em camadas, seguindo essa ordem, chapisco, emboço e reboco. Iniciando pela aplicação do chapisco, que tem função de cobrir a alvenaria com sua superfície irregular, que assegura melhor aderência para a aplicação da próxima camada. Sendo a segunda camada, o emboço, que tem o encargo de dar a primeira capa de regularização na face da parede. Por final, o reboco, que faz a regularização final, removendo imperfeições da superfície e deixa a parede pronta para aplicação de massa corrida ou massa única, afirma Pizzo e Vasques (2014).

Conforme Borges (2012) as camadas de emboço e reboco, podem ser substituídas por uma execução simplificada, chamada camada única, que é a unificação das duas camadas em uma só, também chamado popularmente de “reboco paulista”.

A finalização é possível ser com massa corrida ou única, é responsável pela finalização da parede, com uma fina regularização e possibilitando a aplicação de pintura ou argamassa de assentamento para revestimento cerâmico que posteriormente necessitará da aplicação do rejunte para preencher os vãos.

Figura 9 – Divisão das camadas dos revestimentos.



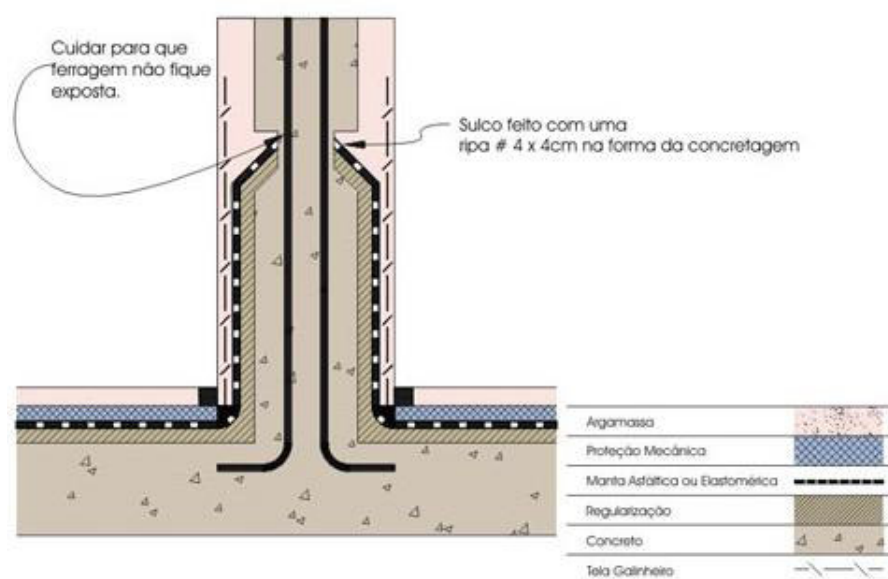
Fonte: Borges, Leonardo (2012).

2.2.1.6 Cobertura

A estrutura que compõe a cobertura da residência é formada pela laje e vigas que transmitem os esforços para o restante da estrutura e por uma impermeabilização substituindo a execução do telhado convencional.

Em coberturas acessíveis ou não, é recomendado o uso de manta asfáltica, pois a mesma, tem espessura linear, por ser pré-fabricada, e subtrai a etapa de secagem, caso fosse utilizado um impermeabilizante líquido, afirma Righi (2009).

Figura 10 – Divisão das camadas da impermeabilização.



Fonte: Spagnollo, João Ricardo (2015).

2.2.2 Wood Frame

Segundo Pizzo e Vasques (2014) utilizar o método construtivo do *Wood frame*, traz consigo, diversas vantagens: organização no canteiro, redução de resíduos durante a construção, aumento de produtividade devido a pré-fabricação das peças, uso sustentável das madeiras de reflorestamento, flexibilidade de projeto. Entretanto existem pontos que apresentam desvantagem comparando ao uso da alvenaria convencional, como: baixa oferta de mão de obra especializada, resistência do mercado a aderir o método construtivo e altura máxima de pavimento por construção.

O sistema tem notórios pontos mais rentáveis do que negativos, além de que, grande parte dos contrapontos estão diretamente associados a falta de utilização do *Wood frame*, logo com a maior implantação do método, seus pontos negativos seriam seguramente reduzidos.

2.2.2.1 Estrutura

O *Wood frame* tem como base de execução peças pré-fabricadas que quando montadas em obra tornam-se uma estrutura única, com propriedades e composição estrutural. Além dos montantes de madeira que tem função estrutural, a utilização de painéis OSB (compensado) é um dos pilares do método construtivo, com atribuição tanto para vedação quanto para fortalecer a estrutura.

Figura 11 – Estrutura *Wood Frame*.



Fonte: APA (2016).

A estrutura base é composta por montantes verticais de madeira, normalmente Pinus, com seção padrão de 2x4 polegadas, seu fechando composto pelos painéis de OSB supracitados. Os espaçamentos entre os montantes se dão a cargas estrutural da construção, mas estão entre 40 cm e 60 cm de distância, isso se deve a necessidade da fixação dos painéis tanto OSB quando do gesso acartonado como revestimento interno. Além disso apenas uma madeira é firmada a estrutura na parte superior, com função de reforçar a fixação, ficando acima da guia, sobreposta aos encontros dos painéis, afirma Sacco e Stamato (2008).

2.2.2.2 Princípio de estrutura e fundações

As fundações de construções em *Wood frame* são realizadas normalmente através da execução de radier, visto que sua carga estrutural é mais leve, devido ao material utilizado, por sua vez a vedação acaba detendo o mesmo princípio já que os blocos são substituídos por placas de OSB, reduzindo a carga total.

O radier, seguindo Rebello (2008), é uma laje de concreto armado, que constitui-se de um único ele de fundação, em que a concentração de cargas dos pilares ou de paredes, propagam-se de maneira uniforme pela área base do radier. Ademais que em lugares onde o solo apresenta capacidade de carga reduzida, a opção de executar o radier acaba se tornando a solução mais viável economicamente, afirma Bell (1985).

Figura 12 – Radier em construção de *Wood frame*.



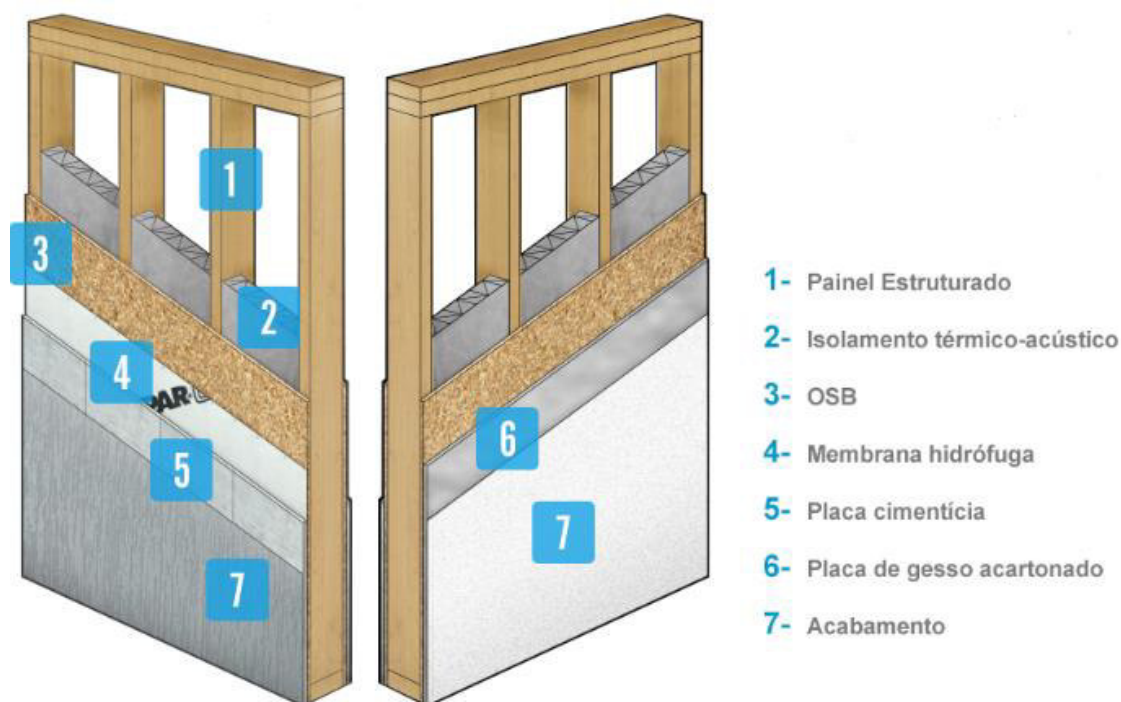
Fonte: Nossa Engenharia (2016).

2.2.2.3 Paredes

As paredes do método construtivo *Wood frame* são compostas por diversas camadas, tendo como base, os painéis com dimensões padrões de 1,20 x 2,40m, sendo a mais indicada a que possui 9,5mm de espessura, medidas das quais são encontradas nos compensados, dentro do mercado da construção civil. Porém vão existir casos que haverá a necessidade do recorte do painel para executar o fechamento das paredes.

Analizando as camadas que compõe o conjunto estão representadas na Figura 13 abaixo, retratando o revestimento das paredes externas e internas, respectivamente.

Figura 13 – Composição de elementos da parede de *Wood frame*.



Fonte: Atos arquitetura (2022).

2.2.2.5 Impermeabilização

Posterior a montagem dos painéis, é necessário a fixação da membrana hidrófuga, que tem como papel, garantir a impermeabilização da estrutura, assim garantindo que a umidade e o acúmulo de água não percole para dentro da estrutura, sendo assim, prevenindo de possíveis futuras patologias no conjunto.

Figura 14 – Aplicação da manta de hidrófuga.



Fonte: Steel Frame Brasil (2018).

2.2.2.6 Isolamento termoacústico

Após a fixação e vedação dos vãos, para garantir um isolamento tanto térmico quanto acústico, é recomendado a aplicação da lã de PET ou também conhecida como lã de vidro. Trata-se de uma etapa opcional, entretanto, sua função atuante de isolante traz ainda mais qualidade para o sistema construtivo.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

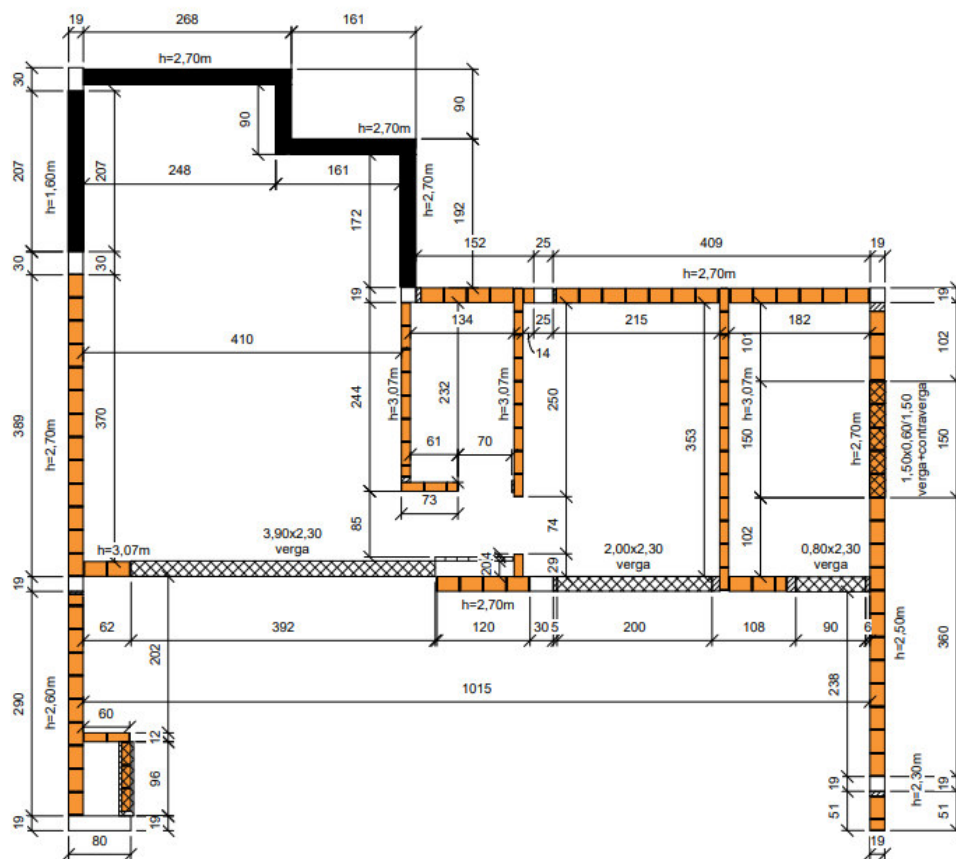
Quanto a área do conhecimento, conforme definidas pelo CNPq (2020), este Trabalho se situa na grande área das engenharias, dentro da subárea da Engenharia Civil, no ramo das estruturas, especificamente na área de estruturas de madeira.

Quanto à finalidade, o Trabalho classificasse como sendo uma pesquisa aplicada, uma vez que, conforme Gil (2010), o tipo de pesquisa assim denominado pretende “resolver problemas identificados no âmbito das sociedades em que os pesquisadores vivem” (Gil, 2010, p. 27). Ora, na medida em que sem pretendem apresentar soluções para a utilização do *wood frame* para diminuir os custos e viabilizar construção de um maior número de residências, considera-se então que se está resolvendo um problema que envolve toda uma sociedade.

Quanto aos métodos empregados, classifica-se a mesma, ainda conforme a subdivisão estabelecida por Gil (2010), referente a natureza dos dados, como uma pesquisa qualitativa, uma vez que nos interessa nesse Trabalho as atribuições de caráter, propriedades ou características dos elementos estudado. Quanto ao ambiente em que os dados serão coletados, o trabalho será de laboratório, pois trata-se de pesquisa onde, se experimentam fórmulas, proporções ou combinações de dados de forma comparativa para intervir no resultado. Quanto ao grau de controle das variáveis, será uma pesquisa não-experimental, a qual, conforme Gil (2010) é conceituada como “o pesquisador analisa as informações provenientes de um determinado efeito provocado por um ambiente foco de observação” (GIL, 2010, p. 28), pois trata-se de um método em que o estudo ainda não tem sua aplicação em campo o suficiente para que se faça uma análise experimental, sendo assim, restando a observação de dados.

Quando aos objetivos, enquadra-se esta pesquisa dentro do tipo denominado pesquisa exploratória, pois, tendo em vista o que afirma o mesmo autor, este é o tipo em que “a maioria das pesquisas realizadas com propósitos acadêmicos, pelo menos num primeiro momento.” (GIL, 2010, p. 27), o que está em sintonia com o que pretende este trabalho, uma vez que a indagação da ausência de outros métodos construtivos com expressão semelhante a alvenaria, conduz a possibilidade de outros possíveis métodos não tão utilizados no Brasil, mas comuns em domínio estrangeiro, dessa

Figura 16 – Projeto executivo em planta baixa (subsolo).



Fonte: Leme Construtora (2022) e adaptada pelo autor (2022).

O projeto utilizado como referência, apresenta uma casa de alto padrão aqui de Porto Alegre (RS), o projeto foi utilizado para desenvolver o comparativo de custos.

3.4 PLANEJAMENTO

O planejamento foi estruturado a partir dos custos de cada etapa da obra, representada pelo projeto apresentado anteriormente, utilizando das planilhas SINAPI e orçamentos locais da região de Porto Alegre (RS), valores adotados a partir da quantificação do material e da mão de obra.

3.5 ORÇAMENTO

Os orçamentos para ambos os sistemas, tem como base as planilhas SINAPI, que servem de estudo base no Rio Grande do Sul, além disso grande parte dos valores adotados ao orçamento, foram retirados do mercado local da construção civil, dessa forma, analisa-se um custo mais assertivo dentro do mercado. Além do material também foi analisado o custo de mão de obra nas divergências executivas dentre os métodos, como citado anteriormente.

Tabela 3 – Orçamento de materiais nos distintos métodos.

Etapas	Alvenaria (R\$)	Wood Frame (R\$)
Serviços Preliminares	16.187,67	16.187,67
Infraestrutura	41.875,50	62.175,00
Superestrutura	92.555,40	105.532,36
Paredes	6.926,70	13.115,00
Esquadrias e Vidros	120.634,49	120.634,49
Cobertura	20.270,00	20.270,00
Impermeabilização	5.002,63	4.190,00
Revestimentos	31.031,80	20.727,40
Forro	17.990,00	17.990,00
Pintura	10.192,00	10.192,00
Pisos	42.921,10	42.921,10
Instalações Elétricas	33.107,95	33.107,95
Instalações Hidrossanitárias	11.641,34	11.641,34
Louças e Metais	23.226,00	23.226,00
Limpeza	500,00	500,00
Custo Total	474.062,58	502.410,31

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

3.6 PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA

Para realizar um estudo sobre a produtividade foi necessário o uso da tabela SINAPI para o sistema construtivo da alvenaria, analisando que a execução de uma parede pronta é uma das variáveis entre os dois métodos, foi considerado a velocidade de produção e o custo por hora, para realizar a execução da alvenaria, conforme apresentado na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 – Análise de custo e produção da mão de obra.

Assentamento dos blocos cerâmicos					
Mão de Obra	Custo (R\$/h)	Quantidade (h/m²)	Metragem do Projeto (m²)	Velocidade de execução (h)	Custo MO para execução (R\$)
Pedreiro	21,66	2,2	139	305,8	6623,63
Servente	17,96	1,1	139	152,9	2746,08
Chapisco					
Mão de Obra	Custo (R\$/h)	Quantidade (h/m²)	Metragem do Projeto (m²)	Velocidade de execução (h)	Custo MO para execução (R\$)
Pedreiro	21,66	0,184	278	51,152	1107,95
Servente	17,96	0,062	278	17,236	309,56
Reboco (Massa Única)					
Mão de Obra	Custo (R\$/h)	Quantidade (h/m²)	Metragem do Projeto (m²)	Velocidade de execução (h)	Custo MO para execução (R\$)
Pedreiro	21,66	0,58	278	161,24	3492,46
Servente	17,96	0,21	278	58,38	1048,50
Custo Total				15328,19	

Fonte: Elaborado pelo autor pela base de dados SINAPI (2022).

Para desenvolver o mesmo sistema de análise para o *Wood frame*, foi utilizado a base de dados TCPO que apresenta a produtividade de um sistema de *Steel frame*, segundo Sloma (2016), pode-se considerar, para questão de análise, a mesma produtividade na execução dos painéis de *Steel* e *Wood frame*. Portanto foram utilizados os dados referentes a tabela 125.8.15 (TCPO), que indicam um custo de 14,85 reais para o montador e 11,40 para um auxiliar, além disso, a produção indicada para os mesmos são 0,50 e 0,10 (h/m²) respectivamente, conforme a tabela 5 a seguir.

Tabela 5 – Análise de custo e produção da mão de obra II.

Montagem dos painéis de <i>Wood frame</i>					
Mão de Obra	Custo (R\$/h)	Quantidade (h/m²)	Metragem do Projeto (m²)	Velocidade de execução (h)	Custo MO para execução (R\$)
Montador	14,85	0,50	139	69,5	1032,08
Auxiliar	11,40	0,10	139	13,9	158,46
Custo Total				1190,535	

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

3.7 COMPARATIVO CONFORTO TERMOACÚSTICO

3.7.1 Isolamento térmico

Para determinar um comparativo é necessário compreender o comportamento térmico da estrutura e como isso é mensurado, portanto, deve-se a relação do coeficiente de transmissão térmico, que é obtido derivados coeficientes quem comportam a estrutura de uma parede. Assim é necessário analisar dois pontos determinantes para compreender o isolamento, utilizaremos como exemplo um tijolo de 200mm de espessura para determinar suas condutibilidade e resistência térmica a seguir.

Tabela 6 – Coeficiente de isolamento térmico Alvenaria.

Espessura (mm)	Condutibilidade Térmica (W/m °C)	Resistência Térmica (m² °C/W)
200	0,156	1,305

Fonte: Oliveira (2012).

O *Wood frame* conta com as propriedades térmicas da lã de vidro para garantir o conforto térmico, que se deriva de rochas basálticas após aquecimento, seus filamentos são inundados com impermeabilizantes e resinas, dessa forma quando aplicada na estrutura, cumpra uma função de isolante, como afirma Oliveira (2012).

No orçamento realizado foi utilizado uma lã de vidro com espessura de 75 mm, entretanto suas propriedades tendem a variar com diferentes espessuras como apresentado na tabela abaixo.

Tabela 7 – Coeficiente de isolamento térmico *Wood frame*.

Espessura (mm)	Condutibilidade Térmica (W/m °C)	Resistência Térmica (m² °C/W)
50	0,042	1,19
75	0,042	1,78
100	0,042	2,38

Fonte: Oliveira (2012).

3.7.1 Isolamento acústico

Para devida análise foi verificado a capacidade da minimização de transmissão de som entre ambientes, tanto internos quanto externos, esse estudo é dado com base na classificação de transmissão de som aéreo. A unidade de medida que representa essa classe é denominada decibéis (dB), que é verificada conforme seu valor unitário, quanto maior for esse número, maior será a capacidade de isolamento acústico. O estudo de Santos (2012) foi delimitado para blocos cerâmicos de 175mm, conforme a tabela apresenta a seguir.

Tabela 8 – Coeficiente de isolamento acústico alvenaria.

Material Utilizado (Tipo de Bloco)	Espessura (mm)	CTSA (dB)
Bloco Cerâmico	175	44

Fonte: Santos (2012).

No *Wood frame* essa classe está diretamente relacionada a 2 itens que compõe o revestimento e estrutura da parede, o gesso e a lã de vidro supracitada. Conforme demonstro a seguir na Tabela 9.

Tabela 9 – Coeficiente de isolamento acústico *Wood frame*.

Componentes da parede do <i>Wood frame</i>	CTSA (dB)
Painel de gesso acartonado com placas de gesso de 12,5 mm em ambos os lados sem isolamento de lã mineral	33
Painel de gesso acartonado com placas de gesso de 15,0 mm em ambos os lados sem isolamento de lã mineral	34
Painel de gesso acartonado com placas de gesso de 12,5 mm em ambos os lados com isolamento de lã mineral 50 mm	36
Painel de gesso acartonado com placas de gesso de 15,0 mm em ambos os lados em isolamento de lã mineral 50 mm	38
Painel de gesso acartonado com placas de gesso de 12,5 mm em ambos os lados em isolamento de lã mineral 75 mm	45-49
Painel de gesso acartonado com placas de gesso de 15,0 mm em ambos os lados em isolamento de lã mineral 75 mm	50-54

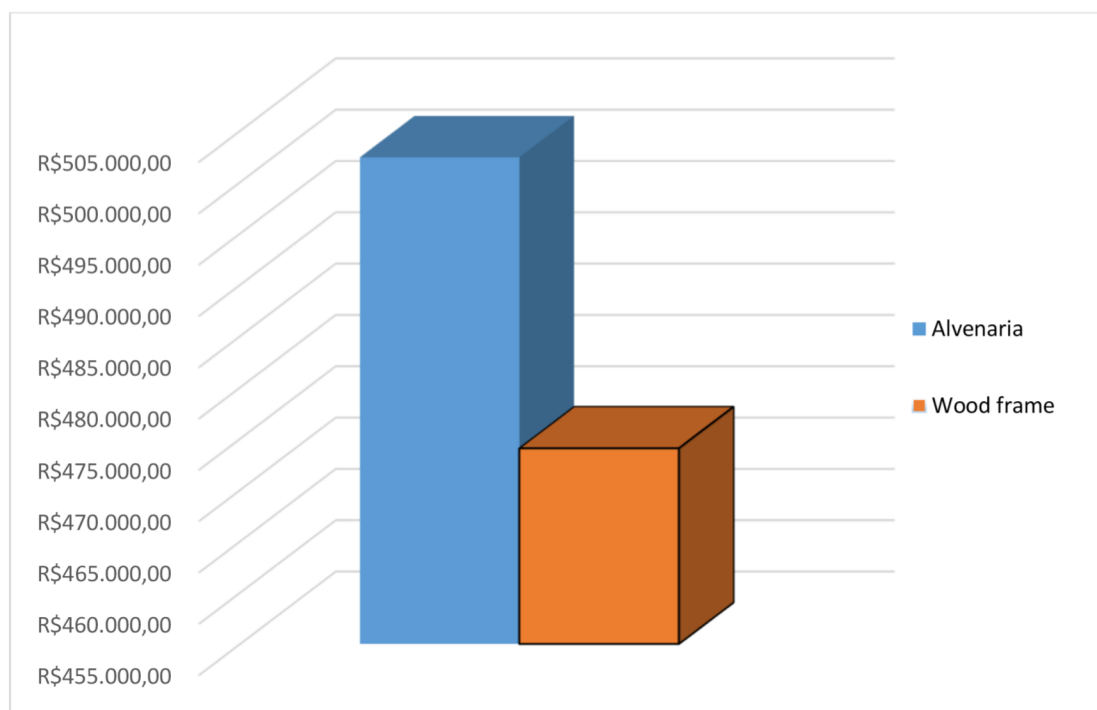
Fonte: Oliveira (2012).

4 RESULTADOS

4.1 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Analisando o estudo feito sobre o presente trabalho, o orçamento dos materiais de uma casa de alto padrão, já destaca grande diferença nos valores na maioria das etapas apresentadas. Referente ao orçamento de alvenaria convencional, foi encontrado o valor de R\$502.410,21 distribuídos em 15 etapas apresentadas na Tabela 3, já no orçamento utilizando o sistema construtivo *Wood frame*, foi encontrado o valor de R\$474.062,85 na sua composição, apresentando uma redução de R\$28.347,60 como apresenta o gráfico a seguir.

Gráfico 1 – Custo final dos sistemas construtivos.

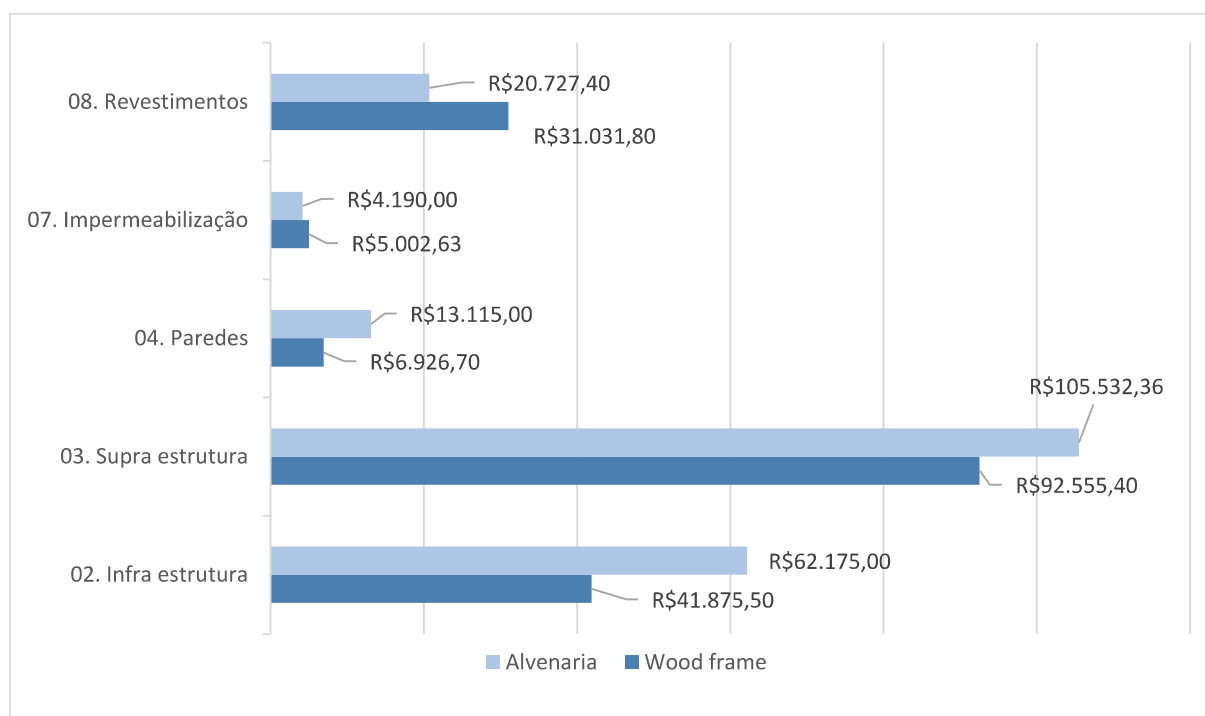


Fonte: Autor (2022).

Observando o Gráfico 1, percebe-se que a diferença de R\$28.347,60 representa uma economia de 5,6% do valor total caso executada em *Wood frame*. Esse valor é devido a redução de custo na estrutura, tanto na infra quanto na superestrutura.

Levando em consideração as fases do orçamento que tiveram influência na divergência de valores, foi observado que infraestrutura, superestrutura e paredes, trouxeram economia, entretanto revestimentos e impermeabilização, ambas etapas saíram com um custo final maior, porém pela redução das etapas estruturais supracitadas, manteve-se uma melhor opção o *Wood frame*.

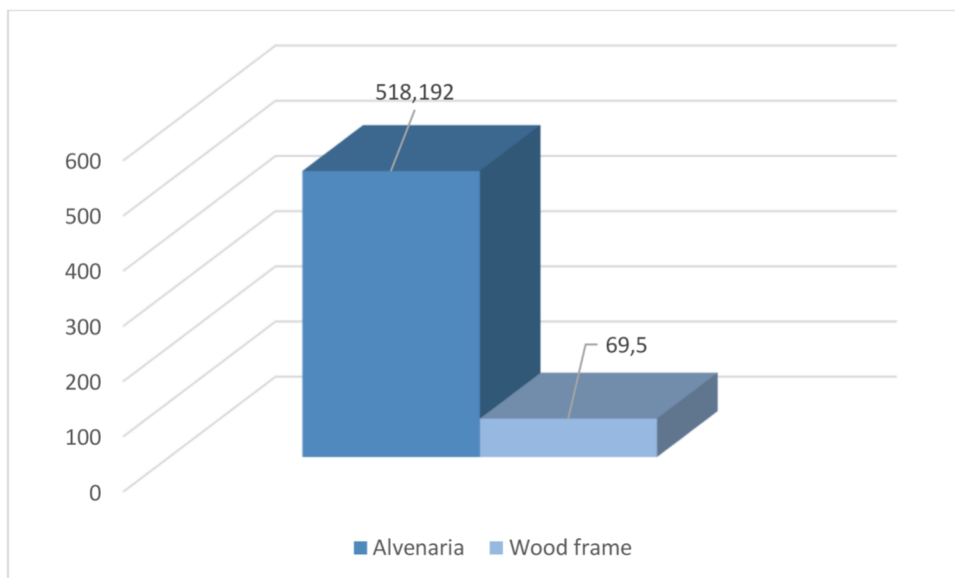
Gráfico 2 – Custo das etapas divergentes.



Fonte: Autor (2022).

As demais etapas, se mantiveram com mesmo valor, pois o sistema construtivo não tinha influência em sua execução, por consequência, manteve seu valor cotado em ambos os orçamentos. Nota-se que uma parte do custo reduzido está retido dentro dos itens de supra e paredes, portanto foi realizado um levantamento de produtividade da mão de obra para avaliar ambos sistemas.

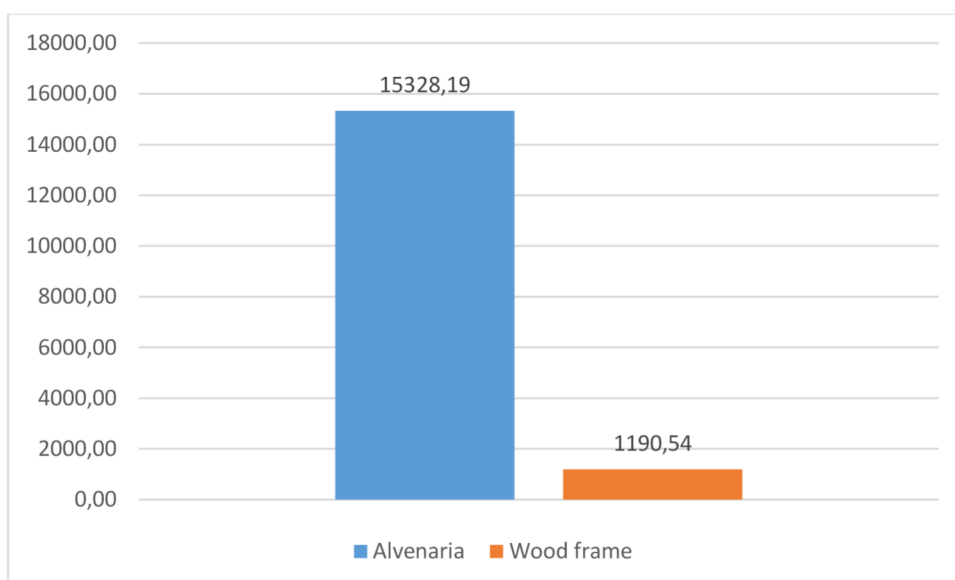
Gráfico 3 – Análise de produtividade em horas.



Fonte: Autor (2022).

Analisando o Gráfico 3, foram utilizados os valores encontrados nas tabelas 4 e 5. Percebe-se que para desenvolver as paredes são necessárias 518,192 horas trabalhadas por um pedreiro, por outra via, para desenvolver a mesma atividade o sistema em *Wood frame* levaria 69,5 horas (13,4%).

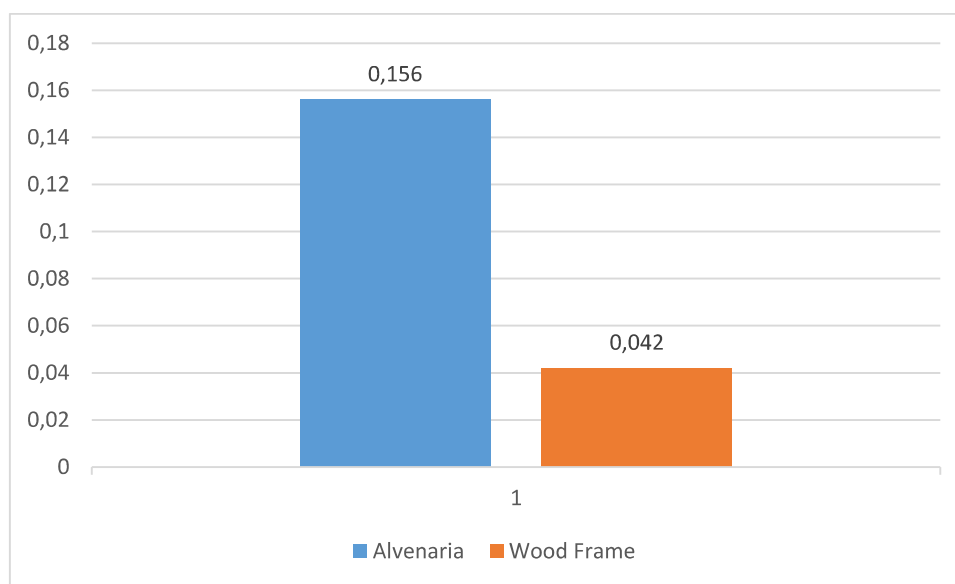
Gráfico 4 – Análise de custo da mão de obra.



Fonte: Autor (2022).

Avaliando o Gráfico 4, nota-se que o método construtivo *Wood frame* além de mais rápido para executar, acaba tendo seu custo de mão de obra notoriamente inferior ao da alvenaria convencional. Dessa forma, analisando os números do *Wood frame*, retirados da Tabela 5, fica evidente que mão de obra é uma das grandes vantagens do sistema, pois além de ter uma produtividade maior tem um custo de produção evidentemente menor, sendo essa diferença de R\$14.137,65.

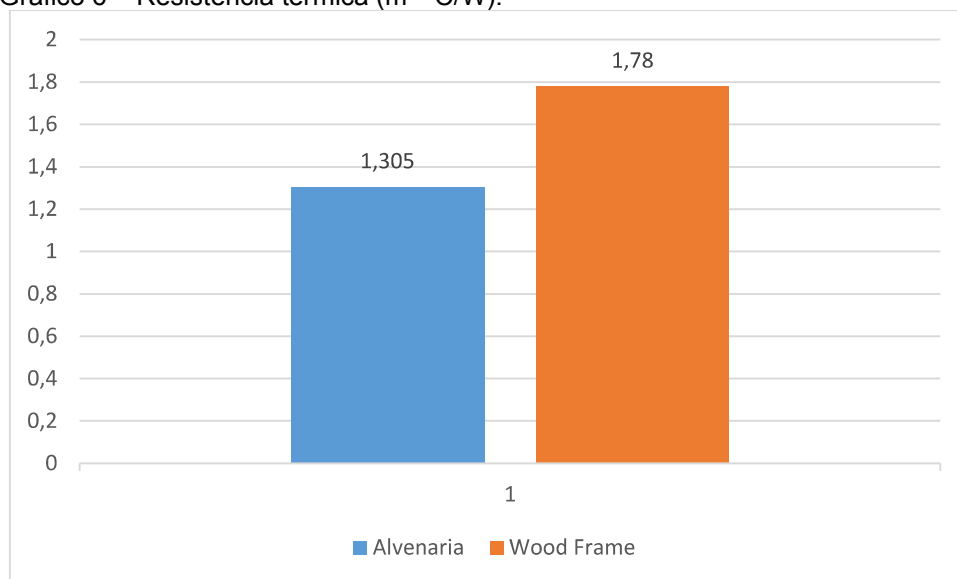
Gráfico 5 – Condutibilidade térmica (W/m °C).



Fonte: Autor (2022).

Avaliando a questão da condutibilidade, quanto menor o coeficiente, menos calor será transferido para os demais ambientes, dito isso, o *Wood frame* apresenta um coeficiente de 0,042 (W/m °C) e a alvenaria 0,156 (W/m °C), portanto o sistema *Wood frame* garante um conforto térmico superior ao da alvenaria, demonstrando melhor desempenho térmico como apresenta o Gráfico 5.

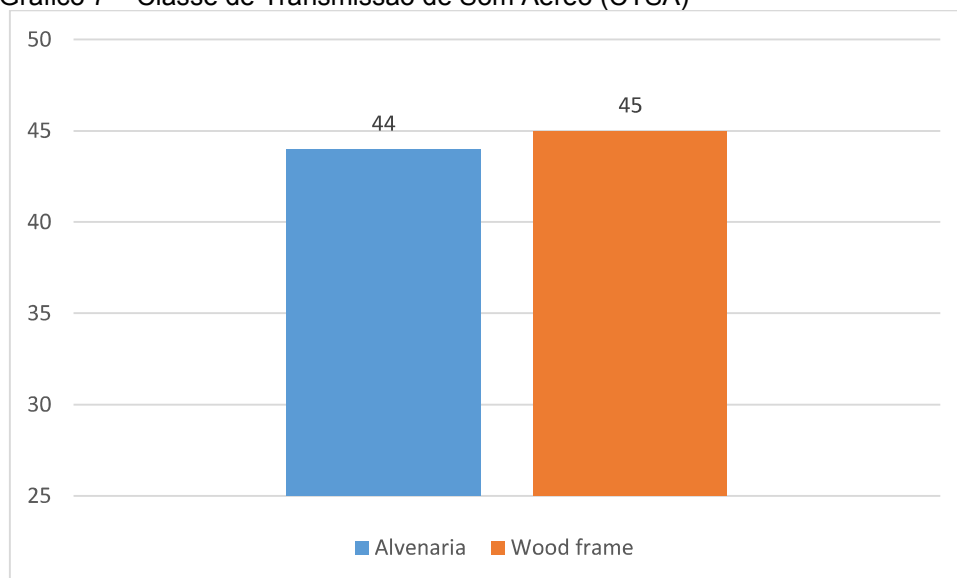
Porém além da condutibilidade é necessário avaliar a resistência térmica também, logo os dados obtidos pelas tabelas anteriormente apresentadas estão no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Resistência térmica ($\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$).

Fonte: Autor (2022).

Validando os números apresentados pelo gráfico 6, novamente o sistema *Wood frame* assegura um melhor desempenho, pois diferente da condutibilidade, quando se analisa a resistência, o melhor caso, é quem tem o maior coeficiente, pois a função da resistência térmica é reter o calor para que não ocorra transferência de temperatura extra para interna e mutuamente ao inverso.

Gráfico 7 – Classe de Transmissão de Som Aéreo (CTSA)



Fonte: Autor (2022).

Analisando o gráfico 7, fica evidente que ambos têm uma classe de transmissão de som muito semelhante, o *Wood frame*, mesmo que por pouco acaba sendo

superior, devido ao uso de lã de vidro de 75mm e uma placa de gesso acartonado de 12,5 mm. Contudo o nível de ambas atende a norma NBR 10152:1987 que destaca os níveis mínimos necessários de conforto acústico dentro de residências, sendo 35 dB para dormitórios e 40 dB para a sala e demais cômodos.

Figura 17 – Níveis de ruído para conforto acústico.

Tabela 1 - Valores dB(A) e NC		
Locais	dB(A)	NC
Hospitais		
Apartamentos, Enfermarias, Berçários, Centros cirúrgicos	35 - 45	30 - 40
Laboratórios, Áreas para uso do público	40 - 50	35 - 45
Serviços	45 - 55	40 - 50
Escolas		
Bibliotecas, Salas de música, Salas de desenho	35 - 45	30 - 40
Salas de aula, Laboratórios	40 - 50	35 - 45
Circulação	45 - 55	40 - 50
Hotéis		
Apartamentos	35 - 45	30 - 40
Restaurantes, Salas de Estar	40 - 50	35 - 45
Portaria, Recepção, Circulação	45 - 55	40 - 50
Residências		
Dormitórios	35 - 45	30 - 40
Salas de estar	40 - 50	35 - 45
Auditórios		
Salas de concertos, Teatros	30 - 40	25 - 30
Salas de conferências, Cinemas, Salas de uso múltiplo	35 - 45	30 - 35
Restaurantes	40 - 50	35 - 45
Escritórios		
Salas de reunião	30 - 40	25 - 35
Salas de gerência, Salas de projetos e de administração	35 - 45	30 - 40
Salas de computadores	45 - 65	40 - 60
Salas de mecanografia	50 - 60	45 - 55
Igrejas e Templos (Cultos meditativos)	40 - 50	35 - 45
Locais para esporte		
Pavilhões fechados para espetáculos e atividades esportivas	45 - 60	40 - 55

Fonte: NBR 10152:1987 (1987).

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo apresentar, resumidamente, o sistema construtivo *Wood frame*, partindo de dados históricos, com o intuito de fazer um comparativo com outro sistema construtivo, a alvenaria convencional, dessa forma, apresentar pontos que conquistam o interesse pelo método tão pouco utilizado da construção civil brasileira.

Analizou-se a viabilidade de execução do método construtivo que tem como base, estruturas de madeira. Sendo utilizado o sistema mais consolidado como parâmetro, a alvenaria convencional. O estudo foi explorado em uma casa de alto padrão, foram desenvolvidos dois orçamentos, um para cada sistema e identificados 15 serviços, divididos em: serviços preliminares, infraestrutura, superestrutura, paredes, esquadrias e vidros, cobertura, impermeabilização, revestimentos, forro, pintura, pisos, instalações elétricas e telefônicas, instalações hidrossanitárias, louças e metais e por fim, limpeza final de obra. Das etapas citadas, nota-se, após análise, que o *Wood frame* tem diversos pontos superiores ao sistema de alvenaria, tanto econômicos quanto executivos.

Quanto a diferença de valores, o *Wood frame* leva vantagem por reduzir a carga da própria estrutura, dessa maneira, minimizando os custos de diversas etapas futuras, além da diferença de produtividade e custo da mão de obra, que acaba sendo mais efetiva em ambas as questões.

Por fim, conclui-se que o *Wood frame* se destaca frente ao método convencional de alvenaria, apresentando diversas vantagens, anteriormente analisadas, que atestam superioridade na questão econômica, tanto em material quanto mão de obra, validando sua viabilidade dentro de uma obra de alto padrão, entretanto ainda sofre um certo preconceito, receio ou medo do mercado, por esse motivo acaba perdendo a competitividade e não conseguindo disputar com sistemas já consolidados no Brasil, como a alvenaria convencional. Portanto para casas com essa finalidade o sistema de *Wood frame* é viável e vantajoso em pontos como, custo da obra, produtividade, planejamento, qualidade por ter em sua estrutura conjunto pré-fabricados, mas tem seus contrapontos, devido à baixa procura do sistema, dificulta qualificar mão de obra e aumenta o custo do material para execução.

REFERÊNCIAS

ALLEN, E.; THALLON, R. **Fundamentals of Residential Construction**. Hoboken, 2011.

ALLEN, E.; IANO, J. **Fundamentos da Engenharia de Edificações: Materiais e Métodos**. Bookman, 2013.

APA. **Advanced Framing Construction Guide**. Tacoma, 2016.

ATOS Arquitetura. **Construção em Wood Frame**. Campinas, 2020. Disponível em: <<https://atosarquitetura.com.br/noticias/dicas-para-quem-vai-construir-sua-casa-construcao-em-wood-frame/>> (Acesso em: 20 maio 2022)

AVERSI-FERREIRA, T. A. **Alguns comentários sobre o uso das construções do tipo dry wall no Brasil**. *Engineering Sciences*. 2018. Disponível em: <<https://sustenere.co/index.php/engineeringsciences/article/view/CBPC2318-3055.2018.001.0003>> (Acesso em: 17 abril. 2022)

BELL, Brian J. **Fundações em Concreto Armado**. Tradução por Alexandre Verski. 2 ed. Rio de Janeiro, 1985.

BISSOLI-DALVI, M., Ferres, C. S., Alvarez, C. E. & Fuica, G. E. S. **Avaliação da Sustentabilidade da Madeira por Meio da Ferramenta**. ISMAS. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2179-8087.077214>> (Acesso em: 17 abril. 2022)

BORGES, Leonardo. **Revestimento em argamassa: solução econômica para uma obra mais sustentável**. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

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

CARASEK, H. Argamassas – Ibracon (Instituto Brasileiro do Concreto) – Livro: **Materiais de Construção Civil** - Capítulo 26. PPG – GCON. Universidade Federal de Goiás. Goiás, 2006.

CNPq – **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/engenharias>> (Acesso em: 28 maio 2022)

CORRÊA, Daiane Fernandes.; ZEHNDER, Luan. **Estudo comparativo entre sistemas construtivos industrializados: Light Steel Frame e Light Wood Frame**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017.

Cardoso, Larriê Andrey. **Estudo do método construtivo Wood framing para construção de habitações de interesse social**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010

LABUTO, Leonardo Vinícius. **Parede Seca – Sistema construtivo de fechamento em estrutura de Drywall**. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

LACERDA, J. F. S. B. & Gomes, J. de O. **Uma visão mais sustentável dos sistemas construtivos no Brasil: análise do estado da arte**. Revista E-Tech: Tecnologias Para Competitividade Industrial, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.18624/e-tech.v7i2.469>> (Acesso em: 17 abril 2022)

MARTINS JUNIOR, Joaquim. **Como escrever trabalhos de conclusão de curso**. Vozes, Petrópolis, 2008.
NOSSA ENGENHARIA. **Fundação Radier**. Disponível em: <<http://nossaengenharia.com.br/2016/01/26/fundacao-Radier>>. (Acesso em: 17 abril 2022)

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

PIZZO, Luciana Maria Bonvino Figueiredo. VASQUES, Caio Camargo Penteado Correa Fernandes. **Comparativo de sistemas construtivos, convencional e Wood Frame em residências unifamiliares**. Revista Cognitio, São Paulo, 2014.

RAMALHO, M. A., CORRÊA, M. R. S. **Projeto de Edifícios de Alvenaria Estrutural**. 1 ed, Pini. São Paulo 2003.

REBELLO, Yopanan. C. P. **Fundações: Guia prático de projeto, execução e dimensionamento**. 4 ed, Ziguarte. São Paulo, 2008

RIGHI, V. G. **Estudos dos sistemas de impermeabilização: Patologias, prevenções e correções – Análise de casos**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2009.

SACCO, M. de F.; STAMATO, G. C. **Light Wood Frame: Construções com Estrutura Leve de Madeira**. Revista Técnica, São Paulo, 2008. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/51990288/techne-140>> (Acesso em: 27 maio. 2022).

SANTOS, L. C. F. D. **Avaliação de impactos ambientais da construção: comparação entre sistemas construtivos em alvenaria e em wood light frame**. Dissertação (Mestrado em Construções Sustentáveis) – Programa de Pósgraduação em Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

SLOMA, Raphael. **Comparativo de Sistemas Construtivos Steel frame e Wood frame (custo x benefício)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade de Tuiuti do Paraná. Tuiuti, 2016.

SOTSEK, N. C.; SANTOS, A. de P. L. Panorama do sistema construtivo **light wood frame** no Brasil. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 309-326, 2018.

Disponível: <<https://www.scielo.br/j/ac/a/Rtrt8PVLhMJWjQzzZ8y9j6M/?lang=pt&format=pdf>> (Acesso em: 11 abril. 2022)

SPAGNOLLO, João Ricardo. **Impermeabilização: Coberturas transitáveis por pedestres e veículos**. Artigo IBDA (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura) Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=20&Cod=402>> (Acesso em: 28 abril 2022)

Steel Frame Brasil. **Porque Steel frame tem a melhor proteção contra umidade**. Florianópolis, 2018. Disponível em: <<https://steelframebrasil.com.br/porque-steel-frame-tem-a-melhor-protecao-contra-umidade/>> (Acesso em: 25 maio 2022)

TAUIL. C. A. MARTINS. F. J. N. **Alvenaria estrutural**. 1 ed. Pini. São Paulo, 2010.

YAZIGI, Walid. **A técnica de edificar**. 10 ed. Pini, São Paulo, 2009.

ZAPARTE, T. A. **Estudo e adequação dos principais elementos do modelo canadense de construção em Wood Frame para o Brasil**. TCC - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Curitiba, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A – RELAÇÃO ETAPA X CUSTO

Alvenaria		
ETAPA	VALOR	
01. Serviços Preliminares e Gerais	R\$	16.187,67
02. Infraestrutura	R\$	62.175,00
03. Superestrutura	R\$	105.532,36
04. Paredes	R\$	13.115,00
05. Esquadrias e Vidros	R\$	120.634,49
06. Cobertura	R\$	20.270,00
07. Impermeabilização	R\$	4.190,00
08. Revestimentos	R\$	20.727,40
09. Forro	R\$	17.990,00
10. Pintura	R\$	10.192,00
11. Pisos	R\$	42.921,10
12. Instalações Elétricas e Telefônicas	R\$	33.107,95
13. Instalações Hidrossanitárias	R\$	11.641,34
14. Louças e Metais	R\$	23.226,00
15. Limpeza	R\$	500,00
Custo Total	R\$	502.410,31

Wood Frame		
ETAPA	VALOR	
01. Serviços Preliminares e Gerais	R\$	16.187,67
02. Infraestrutura	R\$	41.875,50
03. Superestrutura	R\$	92.555,40
04. Paredes	R\$	6.926,70
05. Esquadrias e Vidros	R\$	120.634,49
06. Cobertura	R\$	20.270,00
07. Impermeabilização	R\$	5.002,63
08. Revestimentos	R\$	31.031,80
09. Forro	R\$	17.990,00
10. Pintura	R\$	10.192,00
11. Pisos	R\$	42.921,10
12. Instalações Elétricas e Telefônicas	R\$	33.107,95
13. Instalações Hidrossanitárias	R\$	11.641,34
14. Louças e Metais	R\$	23.226,00
15. Limpeza	R\$	500,00
Custo Total	R\$	474.062,58

APÊNDICE B - ORÇAMENTO EM WOOD FRAME

ETAPA	SUB ETAPA	MATERIAL	UND	JANTIDA	CUSTO UND	TOTAL MERCADO	Local
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalações Definitivas	Instalação de padrão de água	verba	1,00	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	Serviço
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalações provisórias	Instalação de padrão de energia	verba	1,00	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	Serviço
01. Serviços Preliminares e Ge	Plotagem de Projetos	plotagem de projetos	verba	1,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Energia Provisória	Cabo Flexível 6mm2	m	50,00	R\$ 3,98	R\$ 199,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Energia Provisória	Cabo Flexível 2,5mm2	m	100,00	R\$ 1,60	R\$ 160,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Energia Provisória	Interruptor 1 tecla simples	unit.	3,00	R\$ 5,39	R\$ 16,17	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Energia Provisória	Soquete para lampada com rabicho	unit.	3,00	R\$ 5,00	R\$ 15,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Energia Provisória	Lampada	unit.	3,00	R\$ 8,70	R\$ 26,10	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Energia Provisória	Tomada 2P + T 20A	unit.	5,00	R\$ 9,20	R\$ 46,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Energia Provisória	Fita Isolante 20m	unit.	2,00	R\$ 8,70	R\$ 17,40	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Fita Veda Rosca	unit.	1,00	R\$ 7,10	R\$ 7,10	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Maderit 1,10 x 2,20	unit.	25,00	R\$ 130,00	R\$ 3.250,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Escora de eucalipto 3m	unit.	22,00	R\$ 9,60	R\$ 211,20	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Maderit plastificado 1,10 x 2,20 - 12m	unit.	20,00	R\$ 160,00	R\$ 3.200,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Telha Ondulada fibrocimento 4mm 2	unit.	30,00	R\$ 24,90	R\$ 747,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Manqueira de Jardim r.l. 30m	unit.	1,00	R\$ 3,50	R\$ 3,50	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Ligação PVC 40cm	unit.	1,00	R\$ 8,50	R\$ 8,50	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Bacia Sanitaria simples + caixa acopl	unit.	1,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	anel de vedação 100mm	unit.	1,00	R\$ 6,00	R\$ 6,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Parafuso WC com bucha (Par)	unit.	1,00	R\$ 7,00	R\$ 7,00	Cassol
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	TE soldável 25mm	unit.	5,00	R\$ 2,00	R\$ 10,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Prego c/ cabeça dupla 17x27	kg	10,00	R\$ 38,00	R\$ 380,00	Cassol
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Joelho Soldavel c/ bucha latão 90º 25	unit.	5,00	R\$ 7,90	R\$ 39,50	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Assento simples p/ sanitário	unit.	1,00	R\$ 30,00	R\$ 30,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Tubo soldável 25mm	unit.	2,00	R\$ 30,00	R\$ 60,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Adesivo 175gr	unit.	1,00	R\$ 19,90	R\$ 19,90	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Prego telheiro	kg	10,00	R\$ 26,00	R\$ 260,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Torneira Plastica de Jardim 1/2"	unit.	2,00	R\$ 4,50	R\$ 9,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Dobradica simples	unit.	6,00	R\$ 5,00	R\$ 30,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Chuveiro	unit.	1,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Joelho soldável 25mm 90º	unit.	10,00	R\$ 1,15	R\$ 11,50	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Tubo esgoto 100mm 6m	unit.	2,00	R\$ 111,00	R\$ 222,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	joelho esgoto 90º 100mm	unit.	1,00	R\$ 9,50	R\$ 9,50	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Geladeira	unit.	1,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Microondas	unit.	1,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Tapume Provisório	Dobradica 10'	unit.	6,00	R\$ 22,00	R\$ 132,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Tapume Provisório	Maderit 1,10 x 2,20	unit.	5,00	R\$ 130,00	R\$ 650,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Tapume Provisório	Moeirão 15x15x270	unit.	2,00	R\$ 60,00	R\$ 120,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Tapume Provisório	Escora de eucalipto 3m	unit.	13,00	R\$ 9,60	R\$ 124,80	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Tapume Provisório	Sarrafo de eucalipto 7,5	unit.	19,00	R\$ 13,50	R\$ 256,50	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Tapume Provisório	Tapume	unit.	61,00	R\$ 23,00	R\$ 1.403,00	Balestrin
02. Infra estrutura	Terraplenagem	Retroescavadeira	dia	2,00	R\$ 1.400,00	R\$ 2.800,00	Serviço
02. Infra estrutura	Locação de Obra	Escoras de eucalipto	unit.	26,00	R\$ 7,00	R\$ 182,00	Balestrin
02. Infra estrutura	Locação de Obra	Sarrafo eucalipto 7,5	unit.	14,00	R\$ 9,00	R\$ 126,00	Ponto Sul
02. Infra estrutura	Locação de Obra	topógrafo	Verba	2,00	R\$ 1.000,00	R\$ 2.000,00	Serviço
02. Infra estrutura	Radier	Retroescavadeira	dia	2,00	R\$ 1.400,00	R\$ 2.800,00	Serviço
02. Infra estrutura	Radier 25cm	Concreto usinado fck 25	m3	35,00	R\$ 420,00	R\$ 14.700,00	Hipermix
02. Infra estrutura	Radier	Aluquel de vibrador	dia	1,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	Serviço
02. Infra estrutura	Radier	Bomba concretagem	dia	1,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00	Hipermix
02. Infra estrutura	Radier	Tabuas largura variada 2,5cm larg. P	m2	200,00	R\$ 14,00	R\$ 2.800,00	Possobon
02. Infra estrutura	Radier	Sarrafo de eucalipto 7,5	unit.	80,00	R\$ 9,00	R\$ 720,00	Possobon
02. Infra estrutura	Radier	Prego cab dupla 17x27	kg	50,00	R\$ 38,00	R\$ 1.900,00	Cassol
02. Infra estrutura	Radier	Lona Preta	m2	150,00	R\$ 5,00	R\$ 750,00	Ponto Sul
02. Infra estrutura	Radier	Vergalhão	kg	415,00	R\$ 22,50	R\$ 9.337,50	Arcelormittal
02. Infra estrutura	Radier	Brita 00	m3	12,00	R\$ 80,00	R\$ 960,00	Ponto Sul
02. Infra estrutura	Aterro e Apiloamento	Retroescavadeira	dia	1,00	R\$ 1.400,00	R\$ 1.400,00	Serviço
02. Infra estrutura	Aterro e Apiloamento	Placa compactadora	dia	2,00	R\$ 200,00	R\$ 400,00	Serviço
03. Supra estrutura	Conjunto	PERFIL WOOD FRAME 40MMX90M	unit.	660,00	R\$ 121,36	R\$ 80.097,60	Construframe
03. Supra estrutura	Conjunto	Guia de Pinus Tratado 15cm Pré-Fab	unit.	140,00	R\$ 22,50	R\$ 3.150,00	Green Lar
03. Supra estrutura	Estrutura	Parafuso 3/16 X 20cm	unit.	150,00	R\$ 4,50	R\$ 675,00	Arcelormittal
03. Supra estrutura	Laje entre pisos	Compensado OSB MDI 18,3x1200x2	unit.	40,00	R\$ 192,42	R\$ 7.696,80	Gasometro Me
03. Supra estrutura	Estrutura	Prego 18x36	kg	50,00	R\$ 18,72	R\$ 936,00	Balaroti
04. Paredes	Acústica	Banda Acústica - 70x4x10.000mm	unit.	15,00	R\$ 64,90	R\$ 973,50	Line Portas
04. Paredes	Acústica	LÁ VIDRO ISOVER Feltro WF 4+ PO	m2	33,00	R\$ 180,40	R\$ 5.953,20	Construframe
05. Esquadrias e Vidros	Porta de Entrada completa	Porta de entrada completa, pivotante	unit.	1,00	R\$ 11.429,15	R\$ 11.429,15	Serviço
05. Esquadrias e Vidros	Portas Internas	Alçapão caixa d'água	unit.	1,00	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas Internas	Porta de abrir, 60x210 - WPC	unit.	4,00	R\$ 1.500,00	R\$ 6.000,00	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas Internas	Porta de abrir, 80x210 - WPC	unit.	4,00	R\$ 1.500,00	R\$ 6.000,00	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas Internas	Porta de correr, 90x210 - WPC	unit.	1,00	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Porta de correr, 2 folhas, 200x230, vi	unit.	1,00	R\$ 10.962,77	R\$ 10.962,77	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Porta de correr, 2 folhas, 240x230, vi	unit.	1,00	R\$ 5.583,00	R\$ 5.583,00	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Porta de correr, 2 folhas, 250x230, vi	unit.	1,00	R\$ 11.304,33	R\$ 11.304,33	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Porta de correr, 2 folhas, 350x230, vi	unit.	2,00	R\$ 7.189,40	R\$ 14.378,80	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Porta de correr, 2 folhas, 400x230, vi	unit.	1,00	R\$ 8.964,63	R\$ 8.964,63	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Janela quadro fixo 92x390 vidro liso	unit.	2,00	R\$ 5.906,92	R\$ 11.813,84	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Janela quadro fixo 100x220 vidro liso	unit.	2,00	R\$ 1.869,22	R\$ 3.738,44	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Janela de correr, 2 folhas, 150x60, vi	unit.	1,00	R\$ 1.489,14	R\$ 1.489,14	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Janela de correr, 2 folhas, 250x60, vi	unit.	1,00	R\$ 2.210,36	R\$ 2.210,36	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Janela de correr, 2 folhas, 180x140, vi	unit.	1,00	R\$ 5.470,31	R\$ 5.470,31	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Basculantes	Janela basculante maxim ar, 80x80 v	unit.	3,00	R\$ 823,24	R\$ 2.469,72	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Vidros	Guarda corpo de vidro	m	22,60	R\$ 700,00	R\$ 15.820,00	Serviço
06. Cobertura	Calhas e rufos	pingadeira cimentícia	m	55,00	R\$ 38,00	R\$ 2.090,00	Serviço
06. Cobertura	Laje impermeabilizada ou telha	Manta 3mm	m2	218,00	R\$ 70,00	R\$ 15.260,00	Cassol
06. Cobertura	Laje impermeabilizada ou telha	cimento	unit.	52,00	R\$ 35,00	R\$ 1.820,00	Cassol
06. Cobertura	Laje impermeabilizada ou telha	areia	m3	11,00	R\$ 100,00	R\$ 1.100,00	Ponto Sul
07. Impermeabilização	Membrana de impermeabilizaç	Membrana Hidrófuga Tyvek	unit.	7,00	R\$ 466,09	R\$ 3.262,63	Cassol
07. Impermeabilização	Terraços, coberturas e barrado	Manta asfáltica 3mm	m2	29,00	R\$ 60,00	R\$ 1.740,00	Cassol
08. Revestimentos	Vedação	Compensado OSB MDI 18,3x1200x2	unit.	70,00	R\$ 192,42	R\$ 13.469,40	Gasometro Me

08. Revestimentos	Revestimetro Int	Gesso Acartonado 1,20x1,8	unit.	195,00	R\$	34,00	R\$ 6.630,00	Leroy
08. Revestimentos	Azulejos	Azulejo banheiros	m2	86,08	R\$	60,00	R\$ 5.164,80	Cassol
08. Revestimentos	Azulejos	Azulejo cozinha	m2	23,78	R\$	80,00	R\$ 1.902,40	Cassol
08. Revestimentos	Azulejos	ACIII sc. 20kg	unit.	141,00	R\$	26,00	R\$ 3.666,00	Cassol
08. Revestimentos	Azulejos - rejunte	Rejunte flexível p/ cerâmica sc. 5kg	unit.	8,00	R\$	24,90	R\$ 199,20	Cassol
09. Forro	Gesso Acartonado	Forro gesso acartonado	m2	257,00	R\$	70,00	R\$ 17.990,00	Vasco
10. Pintura	Selador + massa	Massa corrida 25kg	unit.	17,00	R\$	96,00	R\$ 1.632,00	Cassol
10. Pintura	Selador + massa	Selador acrílico 18l	unit.	8,00	R\$	130,00	R\$ 1.040,00	Cassol
10. Pintura	Pintura Interna - 1ª demão	Tinta acrílica 18l	unit.	4,00	R\$	700,00	R\$ 2.800,00	Cassol
10. Pintura	Pintura Interna - 2ª demão	Tinta acrílica 18l	unit.	4,00	R\$	700,00	R\$ 2.800,00	Cassol
10. Pintura	Selador e Textura - externo	Selador acrílico 18l	unit.	4,00	R\$	130,00	R\$ 520,00	Cassol
10. Pintura	Pintura externa	Tinta acrílica 18l	unit.	2,00	R\$	700,00	R\$ 1.400,00	Cassol
11. Pisos	Contrapiso	Areia	m3	13,00	R\$	100,00	R\$ 1.300,00	Ponto Sul
11. Pisos	Contrapiso	Cimento sc. 50kg	unit.	60,00	R\$	35,00	R\$ 2.100,00	Cassol
11. Pisos	Piso externo	Pedra basalto regular	m2	53,54	R\$	105,00	R\$ 5.621,70	Serviço
11. Pisos	Piso interno	Porcelanato 60x60	m2	42,99	R\$	50,00	R\$ 2.149,50	Serviço
11. Pisos	Piso interno	Porcelanato 90x90	m2	123,00	R\$	80,00	R\$ 9.840,00	Serviço
11. Pisos	Piso interno	Piso Vinílico	m2	100,92	R\$	130,00	R\$ 13.120,12	Serviço
11. Pisos	Piso interno	Massa niveladora	m2	20,18	R\$	80,00	R\$ 1.614,78	Cassol
11. Pisos	Piso interno	ACIII sc 20kg	unit.	165,00	R\$	35,00	R\$ 5.775,00	Cassol
11. Pisos	Rejunte	Rejunte epóxi p/ porcelanato 6kg	kg	10,00	R\$	140,00	R\$ 1.400,00	Cassol
12. Instalações Elétricas e Tele	Infra ar cond. - Elétrica + cobre	Infra e instalação de ar	unit.	6,00	R\$	1.650,00	R\$ 9.900,00	Serviço
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	eletroduto rígido 1" barra 3m	unit.	3,00	R\$	210,00	R\$ 630,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	eletroduto de PEAD 2" r.l. 50m	unit.	3,00	R\$	205,01	R\$ 615,03	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	eletroduto corrugado laranja 3/4" r.l. 5	unit.	4,00	R\$	148,89	R\$ 595,56	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Caixa otavada, dim. 100x100mm	unit.	4,00	R\$	198,00	R\$ 792,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Caixa otavada, dim. 100x100mm, co	unit.	6,00	R\$	23,61	R\$ 141,66	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Caixa subterrânea de telecomunicac	unit.	2,00	R\$	16,39	R\$ 32,78	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Conjunto de Espelho, suporte e 2 m	unit.	6,00	R\$	10,78	R\$ 64,68	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Caixa de aço zincada, dim. 50x100mm	unit.	4,00	R\$	6,39	R\$ 25,56	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	DG de Telefonia, Caixa N° 4, dim. 60	unit.	1,00	R\$	4,29	R\$ 4,29	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Cabo de cobre isol. EPR 0,6/1 kV de	m	200,00	R\$	35,90	R\$ 7.180,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Cabo de cobre isol. EPR 0,6/1 kV de	m	50,00	R\$	16,90	R\$ 845,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Cabo de cobre isol. EPR 0,6/1 kV de	m	100,00	R\$	11,90	R\$ 1.190,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Cabo de cobre isol. PVC 0,75 kV de	m	1500,00	R\$	1,60	R\$ 2.400,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Cabo de cobre isol. PVC 0,75 kV de	m	100,00	R\$	6,90	R\$ 690,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Cabo de cobre isol. PVC 0,75 kV de	m	150,00	R\$	8,90	R\$ 1.335,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Caixa otavada, dim. 100x100mm	unit.	33,00	R\$	11,90	R\$ 392,70	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Caixa de aço zincada, dim. 100x100	unit.	7,00	R\$	8,64	R\$ 60,48	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Caixa de aço zincada, dim. 50x100m	unit.	28,00	R\$	7,19	R\$ 201,32	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Conjunto de Espelho, suporte e mód	unit.	51,00	R\$	35,00	R\$ 1.785,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Conjunto de Espelho, suporte e mód	unit.	6,00	R\$	35,00	R\$ 210,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Conjunto de Espelho, suporte e 2 m	unit.	7,00	R\$	35,00	R\$ 245,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Conjunto de Espelho, suporte e 1 m	unit.	4,00	R\$	35,00	R\$ 140,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Conjunto de Espelho, suporte e 2 m	unit.	7,00	R\$	35,00	R\$ 245,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Conjunto de Espelho, suporte e 1 m	unit.	24,00	R\$	35,00	R\$ 840,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Ventokit	unit.	1,00	R\$	250,00	R\$ 250,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Materiais para instalação de ventokit	verba	1,00	R\$	500,00	R\$ 500,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 16x1	unit.	3,00	R\$	7,40	R\$ 22,20	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 20x1	unit.	11,00	R\$	6,57	R\$ 72,27	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 2x20	unit.	8,00	R\$	25,48	R\$ 203,84	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 2x25	unit.	2,00	R\$	29,06	R\$ 58,12	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 2x32	unit.	3,00	R\$	29,06	R\$ 87,18	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 3x20	unit.	2,00	R\$	38,30	R\$ 76,60	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 3x50	unit.	1,00	R\$	42,12	R\$ 42,12	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 3x100	unit.	2,00	R\$	109,90	R\$ 219,80	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 4x100 - 30mA	unit.	1,00	R\$	314,76	R\$ 314,76	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 4x25 - 30mA	unit.	1,00	R\$	100,00	R\$ 100,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	CD 44 posições	unit.	2,00	R\$	300,00	R\$ 600,00	Conduvale
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Joelho 90° Aquatherm® 22mm, CPV	unit.	11,00	R\$	5,79	R\$ 63,69	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tê Aquatherm® 22mm, CPVC, Água	unit.	1,00	R\$	25,00	R\$ 25,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tê de Transição Aquatherm® 22 x 1/	unit.	2,00	R\$	26,90	R\$ 53,80	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Bucha de Redução Soldável Curta 3/	unit.	6,00	R\$	1,00	R\$ 6,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Joelho 90° Soldável 25mm, PVC Mar	unit.	29,00	R\$	0,86	R\$ 24,94	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Joelho 90° Soldável 32mm, PVC Mar	unit.	15,00	R\$	2,69	R\$ 40,35	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Joelho 90° Soldável 40mm, PVC Mar	unit.	2,00	R\$	4,79	R\$ 9,58	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Joelho 90° Soldável com Bucha de L	unit.	1,00	R\$	7,29	R\$ 7,29	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Joelho 90° Soldável com Bucha de L	unit.	4,00	R\$	7,59	R\$ 30,36	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Joelho 90° Soldável com Bucha de L	unit.	2,00	R\$	7,89	R\$ 15,78	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tê de Redução Soldável 32x25mm, f	unit.	1,00	R\$	6,39	R\$ 6,39	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tê Soldável 25mm, PVC Marrom, Ag	unit.	6,00	R\$	1,32	R\$ 7,92	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tê Soldável 32mm, PVC Marrom, Ag	unit.	4,00	R\$	1,92	R\$ 7,68	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tê Soldável com Bucha de Latão na	unit.	3,00	R\$	1,40	R\$ 4,20	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tê Soldável com Bucha de Latão na	unit.	1,00	R\$	1,50	R\$ 1,50	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Cj Corpo/Tampa Caixa d'Água 1500	unit.	1,00	R\$	1.300,00	R\$ 1.300,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Torneira Bóia para Caixa d'Água 1/2	unit.	1,00	R\$	41,90	R\$ 41,90	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Adaptador Soldável com Anel para C	unit.	1,00	R\$	46,74	R\$ 46,74	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Adaptador Soldável com Anel para C	unit.	2,00	R\$	26,90	R\$ 53,80	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Adaptador Soldável Jet 30, 25mm, P	unit.	10,00	R\$	1,87	R\$ 18,70	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Registro de Gaveta Aquatherm® Cro	unit.	2,00	R\$	60,00	R\$ 120,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Registro Esfera VS Soldável 25mm -	unit.	3,00	R\$	60,00	R\$ 180,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Registro Esfera VS Soldável 32mm -	unit.	3,00	R\$	60,00	R\$ 180,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Registro Gaveta Docol Base JET 30,	unit.	5,00	R\$	60,00	R\$ 300,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tubo Aquaterm 22mm	6m	4,09	R\$	51,90	R\$ 212,27	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tubo soldável marrom 25mm	6m	9,00	R\$	19,90	R\$ 179,10	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tubo soldável marrom 32mm	6m	6,00	R\$	49,90	R\$ 299,40	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tubo série normal 40mm	6m	1,31	R\$	40,60	R\$ 53,19	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tubo série normal 50mm	6m	5,19	R\$	68,93	R\$ 357,75	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tubo série normal 75mm	6m	5,17	R\$	101,96	R\$ 527,13	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tubo série normal 100mm	6m	13,56	R\$	134,79	R\$ 1.827,75	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Gás - Tubulação	Material de gás	verba	1,00	R\$	1.500,00	R\$ 1.500,00	GpGás
13. Instalações Hidrossanitárias	Gás - Tubulação	teste de gás	verba	1,00	R\$	250,00	R\$ 250,00	GpGás

13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Antiespuma 100 mm, Esgoto - TIGRE	unit.	4,00	R\$	17,75	R\$ 71,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Antiespuma 150 mm, Esgoto - TIGRE	unit.	4,00	R\$	30,00	R\$ 120,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Caixa de Gordura com Tampa e Pro	unit.	2,00	R\$	324,90	R\$ 649,80	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Caixa de Inspeção/Interligação com g	unit.	4,00	R\$	140,00	R\$ 560,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Corpo Caixa Sifonada com 3 Entrada	unit.	4,00	R\$	34,99	R\$ 139,96	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Corpo Caixa Sifonada Girafácil (5 En	unit.	4,00	R\$	34,99	R\$ 139,96	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Joelho 45° 40mm, Esgoto Série Norm	unit.	1,00	R\$	1,79	R\$ 1,79	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Joelho 45° 50mm, Esgoto Série Norm	unit.	7,00	R\$	5,94	R\$ 41,58	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Joelho 45° 100mm, Esgoto Série Nor	unit.	9,00	R\$	6,67	R\$ 60,03	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Joelho 90° 40mm, Esgoto Série Norm	unit.	8,00	R\$	1,63	R\$ 13,04	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Joelho 90° 50mm, Esgoto Série Norm	unit.	14,00	R\$	2,22	R\$ 31,08	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Joelho 90° 75mm, Esgoto Série Norm	unit.	18,00	R\$	5,08	R\$ 91,44	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Joelho 90° 100mm, Esgoto Série Nor	unit.	10,00	R\$	6,08	R\$ 60,80	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Junção Simples 100 x 100mm, Esgot	unit.	1,00	R\$	19,34	R\$ 19,34	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Luva Simples 50mm, Esgoto Série N	unit.	25,00	R\$	2,40	R\$ 60,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Luva Simples 75mm, Esgoto Série N	unit.	20,00	R\$	4,89	R\$ 97,80	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Luva Simples 100mm, Esgoto Série N	unit.	31,00	R\$	4,87	R\$ 150,97	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Tê 50 x 50mm, Esgoto Série Normal	unit.	4,00	R\$	7,19	R\$ 28,76	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Tê 75 x 75mm, Esgoto Série Normal	unit.	2,00	R\$	12,79	R\$ 25,58	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Tê 100 x 50mm, Esgoto Série Norma	unit.	4,00	R\$	14,79	R\$ 59,16	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Adaptador Soldável com Anel para C	unit.	1,00	R\$	46,74	R\$ 46,74	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Adaptador Soldável com Anel para C	unit.	2,00	R\$	26,90	R\$ 53,80	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Adaptador Soldável Jet 30, 25mm, P	unit.	10,00	R\$	2,65	R\$ 26,50	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Registro de Gaveta Aquatherm® Cro	unit.	2,00	R\$	60,00	R\$ 120,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Registro Esfera VS Soldável 25mm -	unit.	3,00	R\$	60,00	R\$ 180,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Registro Esfera VS Soldável 32mm -	unit.	3,00	R\$	60,00	R\$ 180,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Registro Gaveta Docol Base JET 30,	unit.	5,00	R\$	60,00	R\$ 300,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Caixa de Inspeção/Interligação com	unit.	4,00	R\$	140,00	R\$ 560,00	Plenobras
14. Louças e Metais	Bancadas	Bancadas de porcelanato banheiros	m2	4,35	R\$	800,00	R\$ 3.480,00	Mercado
14. Louças e Metais	Bancadas	Bancada de porcelanato cozinha	m2	1,50	R\$	800,00	R\$ 1.200,00	Mercado
14. Louças e Metais	Bancadas	Bancada de porcelanato espaço gou	m2	2,72	R\$	800,00	R\$ 2.176,00	Mercado
14. Louças e Metais	Bancadas	Ilha de porcelanato cozinha	m2	3,30	R\$	800,00	R\$ 2.640,00	Mercado
14. Louças e Metais	Lavatórios	Lavatório de sobrepor	unit.	4,00	R\$	400,00	R\$ 1.600,00	Mercado
14. Louças e Metais	Pia de cozinha	Cuba dupla	unit.	1,00	R\$	750,00	R\$ 750,00	Mercado
14. Louças e Metais	Tanque	Tanque ou cuba inox	unit.	1,00	R\$	500,00	R\$ 500,00	Mercado
14. Louças e Metais	Torneiras e registros	Acabamento de registros monocoma	unit.	3,00	R\$	300,00	R\$ 900,00	Mercado
14. Louças e Metais	Torneiras e registros	Ralo inox 150x150	unit.	6,00	R\$	50,00	R\$ 300,00	Mercado
14. Louças e Metais	Torneiras e registros	Ralo inox linear 70cm	unit.	6,00	R\$	190,00	R\$ 1.140,00	Mercado
14. Louças e Metais	Torneiras e registros	Registros de água	unit.	14,00	R\$	60,00	R\$ 840,00	Mercado
14. Louças e Metais	Torneiras e registros	Registros monocomando	unit.	3,00	R\$	300,00	R\$ 900,00	Mercado
14. Louças e Metais	Torneiras e registros	Torneira da cozinha	unit.	1,00	R\$	700,00	R\$ 700,00	Mercado
14. Louças e Metais	Torneiras e registros	Torneiras	unit.	6,00	R\$	350,00	R\$ 2.100,00	Mercado
14. Louças e Metais	Vaso Sanitário	Vaso sanitário com caixa acoplada	unit.	4,00	R\$	1.000,00	R\$ 4.000,00	Mercado
15. Limpeza	Limpeza Final e Calafetes	Limpeza final	verba	1,00	R\$	500,00	R\$ 500,00	Serviço
Custo Total							R\$ 474.062,58	

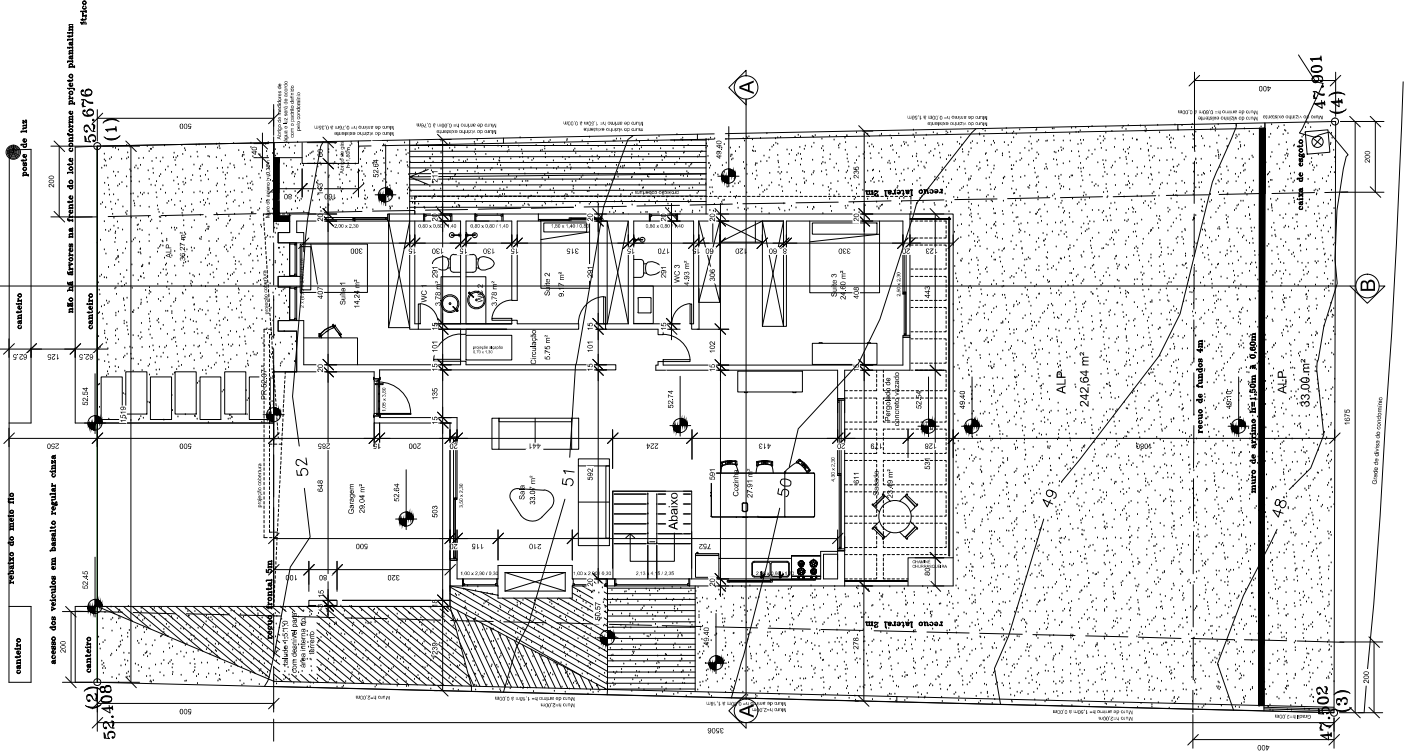
APÊNDICE C - ORÇAMENTO EM ALVENARIA CONVENCIONAL

ETAPA	SUB ETAPA	MATERIAL	UND	QNT	CUSTO UND	TOTAL MERCADO	Local
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalações Definitivas	Instalação de padrão de água	verba	1,00	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	Serviço
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalações provisórias	Instalação de padrão de energia	verba	1,00	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	Serviço
01. Serviços Preliminares e Ge	Plotagem de Projetos	plotagem de projetos	verba	1,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Energia Provisória	Cabo Flexível 6mm2	m	50,00	R\$ 3,98	R\$ 199,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Energia Provisória	Cabo Flexível 2,5mm2	m	100,00	R\$ 1,60	R\$ 160,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Energia Provisória	Interruptor 1 tecla simples	unit.	3,00	R\$ 5,39	R\$ 16,17	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Energia Provisória	Soquete para lâmpada com rabicho	unit.	3,00	R\$ 5,00	R\$ 15,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Energia Provisória	Lâmpada	unit.	3,00	R\$ 8,70	R\$ 26,10	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Energia Provisória	Tomada 2P + T 20A	unit.	5,00	R\$ 9,20	R\$ 46,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Energia Provisória	Fita Isolante 20m	unit.	2,00	R\$ 8,70	R\$ 17,40	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Fita Veda Rosca	unit.	1,00	R\$ 7,10	R\$ 7,10	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Maderit 1,10 x 2,20	unit.	25,00	R\$ 130,00	R\$ 3.250,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Escora de eucalipto 3m	unit.	22,00	R\$ 9,60	R\$ 211,20	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Maderit plastificado 1,10 x 2,20 - 12mm	unit.	20,00	R\$ 160,00	R\$ 3.200,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Telha Ondulada fibrocimento 4mm 2,44m x 0,5	unit.	30,00	R\$ 24,90	R\$ 747,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Manqueira de Jardim r. 30m	unit.	1,00	R\$ 3,50	R\$ 3,50	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Ligação PVC 40cm	unit.	1,00	R\$ 8,50	R\$ 8,50	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Bacia Sanitaria simples + caixa acoplada	unit.	1,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	anel de vedação 100mm	unit.	1,00	R\$ 6,00	R\$ 6,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Parafuso WC com bucha (Par)	unit.	1,00	R\$ 7,00	R\$ 7,00	Cassol
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	TE soldável 25mm	unit.	5,00	R\$ 2,00	R\$ 10,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Prego c/ cabeça dupla 17x27	kg	10,00	R\$ 38,00	R\$ 380,00	Cassol
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Joelho Soldavel c/ bucha latão 90° 25mm x 1/2	unit.	5,00	R\$ 7,90	R\$ 39,50	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Assento simples p/ sanitário	unit.	1,00	R\$ 30,00	R\$ 30,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Tubo soldável 25mm	unit.	2,00	R\$ 30,00	R\$ 60,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Adesivo 175gr	unit.	1,00	R\$ 19,90	R\$ 19,90	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Prego telheiro	kg	10,00	R\$ 26,00	R\$ 260,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Torneira Plastica de Jardim 1/2"	unit.	2,00	R\$ 4,50	R\$ 9,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Dobradica simples	unit.	8,00	R\$ 5,00	R\$ 30,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Chuveiro	unit.	1,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Joelho soldável 25mm 90°	unit.	10,00	R\$ 1,15	R\$ 11,50	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Tubo esgoto 100mm 6m	unit.	2,00	R\$ 111,00	R\$ 222,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Joelho esgoto 90° 100mm	unit.	1,00	R\$ 9,50	R\$ 9,50	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Geladeira	unit.	1,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Baração Provisória	Microondas	unit.	1,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Tapume Provisório	Dobradica 10"	unit.	6,00	R\$ 22,00	R\$ 132,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Tapume Provisório	Maderit 1,10 x 2,20	unit.	5,00	R\$ 130,00	R\$ 650,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Tapume Provisório	Moeira 15x15x270	unit.	2,00	R\$ 60,00	R\$ 120,00	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Tapume Provisório	Escora de eucalipto 3m	unit.	13,00	R\$ 9,60	R\$ 124,80	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Tapume Provisório	Sarrafo de eucalipto 7,5	unit.	19,00	R\$ 13,50	R\$ 256,50	Balestrin
01. Serviços Preliminares e Ge	Instalação Tapume Provisório	Tapume	unit.	61,00	R\$ 23,00	R\$ 1.403,00	Balestrin
02. Infra estrutura	Terraplenagem	Retroescavadeira	dia	1,00	R\$ 1.400,00	R\$ 1.400,00	Serviço
02. Infra estrutura	Locação de Obra	Escoras de eucalipto	unit.	26,00	R\$ 7,00	R\$ 182,00	Balestrin
02. Infra estrutura	Locação de Obra	Sarrafo eucalipto 7,5	unit.	14,00	R\$ 9,00	R\$ 126,00	Ponto Sul
02. Infra estrutura	Locação de Obra	topógrafo	Verba	2,00	R\$ 1.000,00	R\$ 2.000,00	Serviço
02. Infra estrutura	Fundações Profundas e bloco d	Serviço estações 40cm com profundidade de at	unit.	35,00	R\$ 350,00	R\$ 12.250,00	Serviço
02. Infra estrutura	Fundações Profundas e bloco d	Concreto usinado fck 25	m3	36,00	R\$ 420,00	R\$ 15.120,00	Hipermix
02. Infra estrutura	Fundações Profundas e bloco d	Aluguel de vibrador	dia	1,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	Serviço
02. Infra estrutura	Fundações Profundas e bloco d	Bomba concretagem	dia	1,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00	Hipermix
02. Infra estrutura	Fundações Superficiais - Baldr	Tabuas largura variada 2,5cm larg. Pinus	m2	100,00	R\$ 14,00	R\$ 1.400,00	Possobon
02. Infra estrutura	Fundações Superficiais - Baldr	Sarrafo de eucalipto 7,5	unit.	78,00	R\$ 9,00	R\$ 702,00	Possobon
02. Infra estrutura	Fundações Superficiais - Baldr	Prego cab dupla 17x27	kg	36,00	R\$ 38,00	R\$ 1.368,00	Cassol
02. Infra estrutura	Fundações Superficiais - Baldr	Concreto Usinado fck20	m3	12,00	R\$ 405,00	R\$ 4.860,00	Hipermix
02. Infra estrutura	Fundações Superficiais - Baldr	Aluguel de vibrador	dia	1,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	Serviço
02. Infra estrutura	Fundações Superficiais - Baldr	Bomba concretagem	unit.	1,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00	Hipermix
02. Infra estrutura	Fundações Superficiais - Baldr	Aço baldramas	kg	341,00	R\$ 10,00	R\$ 3.410,00	Arcelormittal
02. Infra estrutura	Impermeabilização - Baldramas	Vedapren 18l preto Vedacit	unit.	6,00	R\$ 270,00	R\$ 1.620,00	Cassol
02. Infra estrutura	Impermeabilização - Baldramas	manta 3mm	m2	55,00	R\$ 70,00	R\$ 3.850,00	Cassol
02. Infra estrutura	Aterro e Apiloamento	Retroescavadeira	dia	1,00	R\$ 1.400,00	R\$ 1.400,00	Serviço
02. Infra estrutura	Aterro e Apiloamento	Placa compactadora	dia	2,00	R\$ 200,00	R\$ 400,00	Serviço
02. Infra estrutura	Piso Pobre	Brita 0	m3	12,00	R\$ 80,00	R\$ 960,00	Ponto Sul
02. Infra estrutura	Piso Pobre	tela Q92 15x15 2,45x6,00	unit.	13,00	R\$ 209,00	R\$ 2.717,00	Cassol
02. Infra estrutura	Piso Pobre	Lona	m2	150,00	R\$ 5,00	R\$ 750,00	Cassol
02. Infra estrutura	Piso Pobre	Concreto Usinado fck15	m3	12,00	R\$ 380,00	R\$ 4.560,00	Hipermix
02. Infra estrutura	Piso Pobre	Aluguel de vibrador	dia	1,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	Serviço
02. Infra estrutura	Piso Pobre	Bomba concretagem	unit.	1,00	R\$ 900,00	R\$ 900,00	Hipermix
03. Supra estrutura	Concreto Armado	Vergalhão	kg	2049,00	R\$ 10,00	R\$ 20.490,00	Arcelormittal
03. Supra estrutura	Concreto Armado	Arame recozido 18 r. 40kg	unit.	3,00	R\$ 800,00	R\$ 2.400,00	Arcelormittal
03. Supra estrutura	Concreto Armado	Prego cabeça dupla 17x27	kg	71,00	R\$ 38,00	R\$ 2.698,00	Arcelormittal
03. Supra estrutura	Concreto Armado	Sarrafo de eucalipto 7,5	unit.	152,00	R\$ 9,00	R\$ 1.368,00	Possobon
03. Supra estrutura	Concreto Armado	Tabuas 2,5cm. pinus	m2	196,00	R\$ 14,00	R\$ 2.744,00	Possobon
03. Supra estrutura	Laje	Aluguel de vibrador	dia	2,00	R\$ 200,00	R\$ 400,00	Serviço
03. Supra estrutura	Laje	Bomba de concretagem	unit.	2,00	R\$ 900,00	R\$ 1.800,00	Hipermix
03. Supra estrutura	Laje	Laje protendida vigota e tavela	m2	163,00	R\$ 68,00	R\$ 11.084,00	Kasparv
03. Supra estrutura	Laje	Escora de eucalipto 3m	unit.	150,00	R\$ 8,16	R\$ 1.224,00	Balestrin
03. Supra estrutura	Laje	Guia de eucalipto 15cm	unit.	35,00	R\$ 25,00	R\$ 875,00	Possobon
03. Supra estrutura	Laje	Aluguel de vibrador	dia	1,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	Serviço
03. Supra estrutura	Laje	Vergalhão	kg	1372,00	R\$ 10,30	R\$ 14.131,60	Arcelormittal
03. Supra estrutura	Laje	Bomba de concretagem	unit.	1,00	R\$ 900,00	R\$ 900,00	Hipermix
03. Supra estrutura	Laje - cobertura	Laje protendida vigota e tavela	m2	215,57	R\$ 68,00	R\$ 14.658,76	Kasparv
03. Supra estrutura	Concretagem	Concreto vigas e pilares	m3	33,00	R\$ 430,00	R\$ 14.190,00	Hipermix
03. Supra estrutura	Concretagem	Concreto laje	m3	23,00	R\$ 430,00	R\$ 9.890,00	Hipermix
03. Supra estrutura	Concretagem	tela Q92 15x15 2,45x6,00	unit.	31,00	R\$ 209,00	R\$ 6.479,00	Cassol
04. Paredes	Alvenaria	Bloco cerâmico vazado para alvenaria 19x19x19	unit.	1300,00	R\$ 2,00	R\$ 2.600,00	Kasparv
04. Paredes	Alvenaria	Bloco cerâmico vazado para alvenaria 11,5x19	unit.	900,00	R\$ 1,70	R\$ 1.530,00	Kasparv
04. Paredes	Alvenaria	Areia	m3	4,00	R\$ 100,00	R\$ 400,00	Ponto Sul
04. Paredes	Alvenaria	Cimento sc. 50kg	unit.	15,00	R\$ 35,00	R\$ 525,00	Cassol
04. Paredes	Alvenaria	Bloco cerâmico vazado para alvenaria 19x19x19	unit.	1300,00	R\$ 2,00	R\$ 2.600,00	Kasparv
04. Paredes	Alvenaria	Bloco cerâmico vazado para alvenaria 11,5x19	unit.	1800,00	R\$ 1,70	R\$ 3.060,00	Kasparv
04. Paredes	Alvenaria	Areia	m3	4,00	R\$ 100,00	R\$ 400,00	Ponto Sul
04. Paredes	Alvenaria	Cimento sc. 50kg	unit.	16,00	R\$ 35,00	R\$ 560,00	Cassol
04. Paredes	Alvenaria	Bloco cerâmico vazado para alvenaria 11,5x19	unit.	900,00	R\$ 1,60	R\$ 1.440,00	Kasparv
05. Esquadrias e Vidros	Porta de Entrada completa	Porta de entrada completa, pivotante, 1 folha d	unit.	1,00	R\$ 11.429,15	R\$ 11.429,15	Serviço
05. Esquadrias e Vidros	Portas Internas	Alcapão caixa d'água	unit.	1,00	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas Internas	Porta de abrir, 60x210 - WPC	unit.	4,00	R\$ 1.500,00	R\$ 6.000,00	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas Internas	Porta de abrir, 80x210 - WPC	unit.	4,00	R\$ 1.500,00	R\$ 6.000,00	Kazzamais

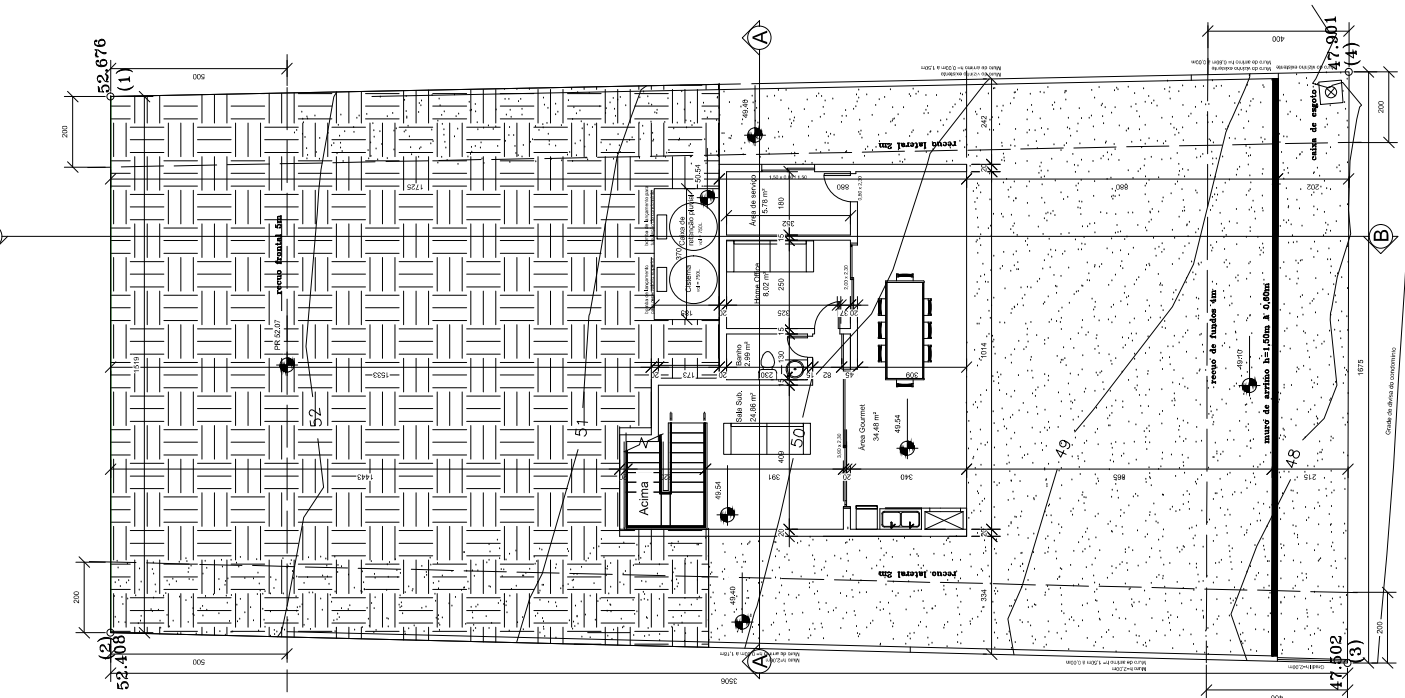
05. Esquadrias e Vidros	Portas Internas	Porta de correr, 90x210 - WPC	unit.	1,00	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Porta de correr, 2 folhas, 200x230, vidro liso 8mm	unit.	1,00	R\$ 10.962,77	R\$ 10.962,77	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Porta de correr, 2 folhas, 240x230, vidro liso 8mm	unit.	1,00	R\$ 5.583,00	R\$ 5.583,00	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Porta de correr, 2 folhas, 250x230, vidro liso 8mm	unit.	1,00	R\$ 11.304,33	R\$ 11.304,33	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Porta de correr, 2 folhas, 350x230, vidro liso 8mm	unit.	2,00	R\$ 7.189,40	R\$ 14.378,80	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Porta de correr, 2 folhas, 400x230, vidro liso 8mm	unit.	1,00	R\$ 8.964,63	R\$ 8.964,63	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Janela quadro fixo 92x390 vidro liso 8mm linha	unit.	2,00	R\$ 5.906,92	R\$ 11.813,84	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Janela quadro fixo 100x220 vidro liso 8mm linha	unit.	2,00	R\$ 1.869,22	R\$ 3.738,44	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Janela de correr, 2 folhas, 150x60, vidro liso 8mm	unit.	1,00	R\$ 1.489,14	R\$ 1.489,14	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Janela de correr, 2 folhas, 250x60, vidro liso 8mm	unit.	1,00	R\$ 2.210,36	R\$ 2.210,36	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Portas e Janelas	Janela de correr, 2 folhas, 180x140, vidro liso 8mm	unit.	1,00	R\$ 5.470,31	R\$ 5.470,31	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Basculantes	Janela basculante maxim ar, 80x80 vidro mini	unit.	3,00	R\$ 823,24	R\$ 2.469,72	Kazzamais
05. Esquadrias e Vidros	Vidros	Guarda corpo de vidro	m	22,60	R\$ 700,00	R\$ 15.820,00	Servico
06. Cobertura	Calhas e rufos	pinçadeira cimentícia	m	55,00	R\$ 38,00	R\$ 2.090,00	Servico
06. Cobertura	Laje impermeabilizada ou telha	Manta 3mm	m2	218,00	R\$ 70,00	R\$ 15.260,00	Cassol
06. Cobertura	Laje impermeabilizada ou telha	cimento	unit.	52,00	R\$ 35,00	R\$ 1.820,00	Cassol
06. Cobertura	Laje impermeabilizada ou telha	areia	m3	11,00	R\$ 100,00	R\$ 1.100,00	Ponto Sul
07. Impermeabilização	Boxes de banheiros	Sika top 100 - 18kg	unit.	14,00	R\$ 70,00	R\$ 980,00	Cassol
07. Impermeabilização	Boxes de banheiros	Trincha	unit.	5,00	R\$ 14,00	R\$ 70,00	Ponto Sul
07. Impermeabilização	Terraços, coberturas e barrados	Sika top 100 - 18kg	unit.	16,00	R\$ 70,00	R\$ 1.120,00	Cassol
07. Impermeabilização	Terraços, coberturas e barrados	Tela poliéster 0,73x10m	unit.	4,00	R\$ 70,00	R\$ 280,00	Cassol
07. Impermeabilização	Terraços, coberturas e barrados	Manta asfáltica 3mm	m2	29,00	R\$ 60,00	R\$ 1.740,00	Cassol
08. Revestimentos	Chapisco	Areia	m3	4,50	R\$ 100,00	R\$ 450,00	Ponto Sul
08. Revestimentos	Chapisco	Cimento sc. 50kg	unit.	15,00	R\$ 35,00	R\$ 525,00	Cassol
08. Revestimentos	Reboco	Argamassa usinada	m3	21,00	R\$ 420,00	R\$ 8.820,00	JCD
08. Revestimentos	Azulejos	Azulejo banheiros	m2	86,08	R\$ 60,00	R\$ 5.164,80	Cassol
08. Revestimentos	Azulejos	Azulejo cozinha	m2	23,78	R\$ 80,00	R\$ 1.902,40	Cassol
08. Revestimentos	Azulejos	ACIII sc. 20kg	unit.	141,00	R\$ 26,00	R\$ 3.666,00	Cassol
08. Revestimentos	Azulejos - rejunte	Rejunte flexível p/ cerâmica sc. 5kg	unit.	8,00	R\$ 24,90	R\$ 199,20	Cassol
09. Forro	Gesso Acartonado	Forro gesso acartonado	m2	257,00	R\$ 70,00	R\$ 17.990,00	Vasco
10. Pintura	Selador + massa	Massa corrida 25kg	unit.	17,00	R\$ 96,00	R\$ 1.632,00	Cassol
10. Pintura	Selador + massa	Selador acrílico 18l	unit.	8,00	R\$ 130,00	R\$ 1.040,00	Cassol
10. Pintura	Pintura Interna - 1ª demão	Tinta acrílica 18l	unit.	4,00	R\$ 700,00	R\$ 2.800,00	Cassol
10. Pintura	Pintura Interna - 2ª demão	Tinta acrílica 18l	unit.	4,00	R\$ 700,00	R\$ 2.800,00	Cassol
10. Pintura	Selador e Textura - externo	Selador acrílico 18l	unit.	4,00	R\$ 130,00	R\$ 520,00	Cassol
10. Pintura	Pintura externa	Tinta acrílica 18l	unit.	2,00	R\$ 700,00	R\$ 1.400,00	Cassol
11. Pisos	Contrapiso	Areia	m3	13,00	R\$ 100,00	R\$ 1.300,00	Ponto Sul
11. Pisos	Contrapiso	Cimento sc. 50kg	unit.	60,00	R\$ 35,00	R\$ 2.100,00	Cassol
11. Pisos	Piso externo	Pedra basalto regular	m2	53,54	R\$ 105,00	R\$ 5.621,70	Servico
11. Pisos	Piso interno	Porcelanato 60x60	m2	42,99	R\$ 50,00	R\$ 2.149,50	Servico
11. Pisos	Piso interno	Porcelanato 90x90	m2	123,00	R\$ 80,00	R\$ 9.840,00	Servico
11. Pisos	Piso interno	Piso Vinílico	m2	100,92	R\$ 130,00	R\$ 13.120,12	Servico
11. Pisos	Piso interno	Massa niveladora	m2	20,18	R\$ 80,00	R\$ 1.614,78	Cassol
11. Pisos	Piso interno	ACIII sc 20kg	unit.	165,00	R\$ 35,00	R\$ 5.775,00	Cassol
11. Pisos	Rejunte	Rejunte epóxi p/ porcelanato 6kg	kg	10,00	R\$ 140,00	R\$ 1.400,00	Cassol
12. Instalações Elétricas e Tele	Infra ar cond. - Elétrica + cobre	Infra e instalação de ar	unit.	6,00	R\$ 1.650,00	R\$ 9.900,00	Servico
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	eletroduto rígido 1" barra 3m	unit.	3,00	R\$ 210,00	R\$ 630,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	eletroduto de PEAD 2" r.l. 50m	unit.	3,00	R\$ 205,01	R\$ 615,03	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	eletroduto corrugado laranja 3/4" r.l. 50m	unit.	4,00	R\$ 148,89	R\$ 595,56	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Caixa oitavada, dim. 100x100mm	unit.	4,00	R\$ 198,00	R\$ 792,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Caixa oitavada, dim. 100x100mm, com 1 tom.	unit.	6,00	R\$ 23,61	R\$ 141,66	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Caixa subterrânea de telecomunicações R1	unit.	2,00	R\$ 16,39	R\$ 32,78	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Conjunto de Espelho, suporte e 2 módulos RJ4	unit.	6,00	R\$ 10,78	R\$ 64,68	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Caixa de aço zincada, dim. 50x100mm, com fu	unit.	4,00	R\$ 6,39	R\$ 25,56	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	DG de Telefonia, Caixa Nº 4, dim. 60x60x12cm	unit.	1,00	R\$ 4,29	R\$ 4,29	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Cabo de cobre isol. EPR 0,6/1 kV de 35mm²	m	200,00	R\$ 35,90	R\$ 7.180,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Cabo de cobre isol. EPR 0,6/1 kV de 16mm²	m	50,00	R\$ 16,90	R\$ 845,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Cabo de cobre isol. EPR 0,6/1 kV de 10mm²	m	100,00	R\$ 11,90	R\$ 1.190,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Cabo de cobre isol. PVC 0,75 kV de 2,5mm²	m	1500,00	R\$ 1,60	R\$ 2.400,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Cabo de cobre isol. PVC 0,75 kV de 4,0mm²	m	100,00	R\$ 6,90	R\$ 690,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Cabo de cobre isol. PVC 0,75 kV de 6,0mm²	m	150,00	R\$ 8,90	R\$ 1.335,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Caixa oitavada, dim. 100x100mm	unit.	33,00	R\$ 11,90	R\$ 392,70	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Caixa de aço zincada, dim. 100x100mm	unit.	7,00	R\$ 8,64	R\$ 60,48	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Caixa de aço zincada, dim. 50x100mm, com fu	unit.	28,00	R\$ 7,19	R\$ 201,32	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Conjunto de Espelho, suporte e módulo 2P+T	unit.	51,00	R\$ 35,00	R\$ 1.785,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Conjunto de Espelho, suporte e módulo 2P+T	unit.	6,00	R\$ 35,00	R\$ 210,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Conjunto de Espelho, suporte e 2 módulos 2P4	unit.	7,00	R\$ 35,00	R\$ 245,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Conjunto de Espelho, suporte e 1 módulo inter	unit.	4,00	R\$ 35,00	R\$ 140,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Conjunto de Espelho, suporte e 2 módulo inter	unit.	7,00	R\$ 35,00	R\$ 245,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Conjunto de Espelho, suporte e 1 módulo inter	unit.	24,00	R\$ 35,00	R\$ 840,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Ventokit	unit.	1,00	R\$ 250,00	R\$ 250,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Materiais para instalação de ventokit	verba	1,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 16x1	unit.	3,00	R\$ 7,40	R\$ 22,20	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 20x1	unit.	11,00	R\$ 6,57	R\$ 72,27	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 2x20	unit.	8,00	R\$ 25,48	R\$ 203,84	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 2x25	unit.	2,00	R\$ 29,06	R\$ 58,12	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 2x32	unit.	3,00	R\$ 29,06	R\$ 87,18	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 3x20	unit.	2,00	R\$ 38,30	R\$ 76,60	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 3x50	unit.	1,00	R\$ 42,12	R\$ 42,12	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 3x100	unit.	2,00	R\$ 109,90	R\$ 219,80	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 4x100 - 30mA	unit.	1,00	R\$ 314,76	R\$ 314,76	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	Disjuntor 4x25 - 30mA	unit.	1,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	Conduvale
12. Instalações Elétricas e Tele	elétrica	CD 44 posições	unit.	2,00	R\$ 300,00	R\$ 600,00	Conduvale
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Joelho 90° Aquatherm® 22mm, CPVC, Água C	unit.	11,00	R\$ 5,79	R\$ 63,69	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tê Aquatherm® 22mm, CPVC, Água Quente	unit.	1,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tê de Transição Aquatherm® 22 x 1/2, CPVC,	unit.	2,00	R\$ 26,90	R\$ 53,80	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Bucha de Redução Soldável Curta 32x25mm, l	unit.	6,00	R\$ 1,00	R\$ 6,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Joelho 90° Soldável 25mm, PVC Marrom, Água	unit.	29,00	R\$ 0,86	R\$ 24,94	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Joelho 90° Soldável 32mm, PVC Marrom, Água	unit.	15,00	R\$ 2,69	R\$ 40,35	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Joelho 90° Soldável 40mm, PVC Marrom, Água	unit.	2,00	R\$ 4,79	R\$ 9,58	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão 20 x	unit.	1,00	R\$ 7,29	R\$ 7,29	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão 25 x	unit.	4,00	R\$ 7,59	R\$ 30,36	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão 25 x	unit.	2,00	R\$ 7,89	R\$ 15,78	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tê de Redução Soldável 32x25mm, PVC Marro	unit.	1,00	R\$ 6,39	R\$ 6,39	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tê Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria -	unit.	6,00	R\$ 1,32	R\$ 7,92	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tê Soldável 32mm, PVC Marrom, Água Fria -	unit.	4,00	R\$ 1,92	R\$ 7,68	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tê Soldável com Bucha de Latão na Bolsa Cer	unit.	3,00	R\$ 1,40	R\$ 4,20	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tê Soldável com Bucha de Latão na Bolsa Cer	unit.	1,00	R\$ 1,50	R\$ 1,50	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Cj Corpo/Tampa Caixa d'Água 1500 litros RT,	unit.	1,00	R\$ 1.300,00	R\$ 1.300,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Torneira Bóia para Caixa d'Água 1/2", Água Fri	unit.	1,00	R\$ 41,90	R\$ 41,90	Plenobras

13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água	unit.	1,00	R\$	46,74	R\$ 46,74	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água	unit.	2,00	R\$	26,90	R\$ 53,80	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Adaptador Soldável Jet 30, 25mm, PVC Marro	unit.	10,00	R\$	1,87	R\$ 18,70	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Registro de Gaveta Aquatherm® Cromado 22mm	unit.	2,00	R\$	60,00	R\$ 120,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Registro Esfera VS Soldável 25mm - TIGRE	unit.	3,00	R\$	60,00	R\$ 180,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Registro Esfera VS Soldável 32mm - TIGRE	unit.	3,00	R\$	60,00	R\$ 180,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Registro Gaveta Docol Base JET 30, 3/4" - TIG	unit.	5,00	R\$	60,00	R\$ 300,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tubo Aquatherm 22mm	6m	4,09	R\$	51,90	R\$ 212,27	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tubo soldável marrom 25mm	6m	9,00	R\$	19,90	R\$ 179,10	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tubo soldável marrom 32mm	6m	6,00	R\$	49,90	R\$ 299,40	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tubo série normal 40mm	6m	1,31	R\$	40,60	R\$ 53,19	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tubo série normal 50mm	6m	5,19	R\$	68,93	R\$ 357,75	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tubo série normal 75mm	6m	5,17	R\$	101,96	R\$ 527,13	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	AF e AQ	Tubo série normal 100mm	6m	13,56	R\$	134,79	R\$ 1.827,75	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Gás - Tubulação	Material de gás	verba	1,00	R\$	1.500,00	R\$ 1.500,00	GpGás
13. Instalações Hidrossanitárias	Gás - Tubulação	teste de gás	verba	1,00	R\$	250,00	R\$ 250,00	GpGás
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Antiespuma 100 mm, Esgoto - TIGRE	unit.	4,00	R\$	17,75	R\$ 71,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Antiespuma 150 mm, Esgoto - TIGRE	unit.	4,00	R\$	30,00	R\$ 120,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Caixa de Gordura com Tampa e Prolongador c	unit.	2,00	R\$	324,90	R\$ 649,80	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Caixa de Inspeção/Interligação com prolongad	unit.	4,00	R\$	140,00	R\$ 560,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Corpo Caixa Sifonada com 3 Entradas 150 x 1	unit.	4,00	R\$	34,99	R\$ 139,96	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Corpo Caixa Sifonada Girafácil (5 Entradas), 1	unit.	4,00	R\$	34,99	R\$ 139,96	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Joelho 45° 40mm, Esgoto Série Normal - TIGR	unit.	1,00	R\$	1,79	R\$ 1,79	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Joelho 45° 50mm, Esgoto Série Normal - TIGR	unit.	7,00	R\$	5,94	R\$ 41,58	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Joelho 45° 100mm, Esgoto Série Normal - TIG	unit.	9,00	R\$	6,67	R\$ 60,03	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Joelho 90° 40mm, Esgoto Série Normal - TIGR	unit.	8,00	R\$	1,63	R\$ 13,04	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Joelho 90° 50mm, Esgoto Série Normal - TIGR	unit.	14,00	R\$	2,22	R\$ 31,08	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Joelho 90° 75mm, Esgoto Série Normal - TIGR	unit.	18,00	R\$	5,08	R\$ 91,44	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Joelho 90° 100mm, Esgoto Série Normal - TIG	unit.	10,00	R\$	6,08	R\$ 60,80	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Junção Simples 100 x 100mm, Esgoto Série N	unit.	1,00	R\$	19,34	R\$ 19,34	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Luva Simples 50mm, Esgoto Série Normal - TI	unit.	25,00	R\$	2,40	R\$ 60,00	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Luva Simples 75mm, Esgoto Série Normal - TI	unit.	20,00	R\$	4,89	R\$ 97,80	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Luva Simples 100mm, Esgoto Série Normal - T	unit.	31,00	R\$	4,87	R\$ 150,97	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Tê 50 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	unit.	4,00	R\$	7,19	R\$ 28,76	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Tê 75 x 75mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	unit.	2,00	R\$	12,79	R\$ 25,58	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Tê 100 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	unit.	4,00	R\$	14,79	R\$ 59,16	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Ág	unit.	1,00	R\$	46,74	R\$ 46,74	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Ág	unit.	2,00	R\$	26,90	R\$ 53,80	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Adaptador Soldável Jet 30, 25mm, PVC Marro	unit.	10,00	R\$	2,65	R\$ 26,50	Plenobras
13. Instalações Hidrossanitárias	Esgoto e Pluvial	Registro de Gaveta Aquatherm® Cromado 22mm	unit.	2,00	R\$	60,00	R\$ 120,00	Pl

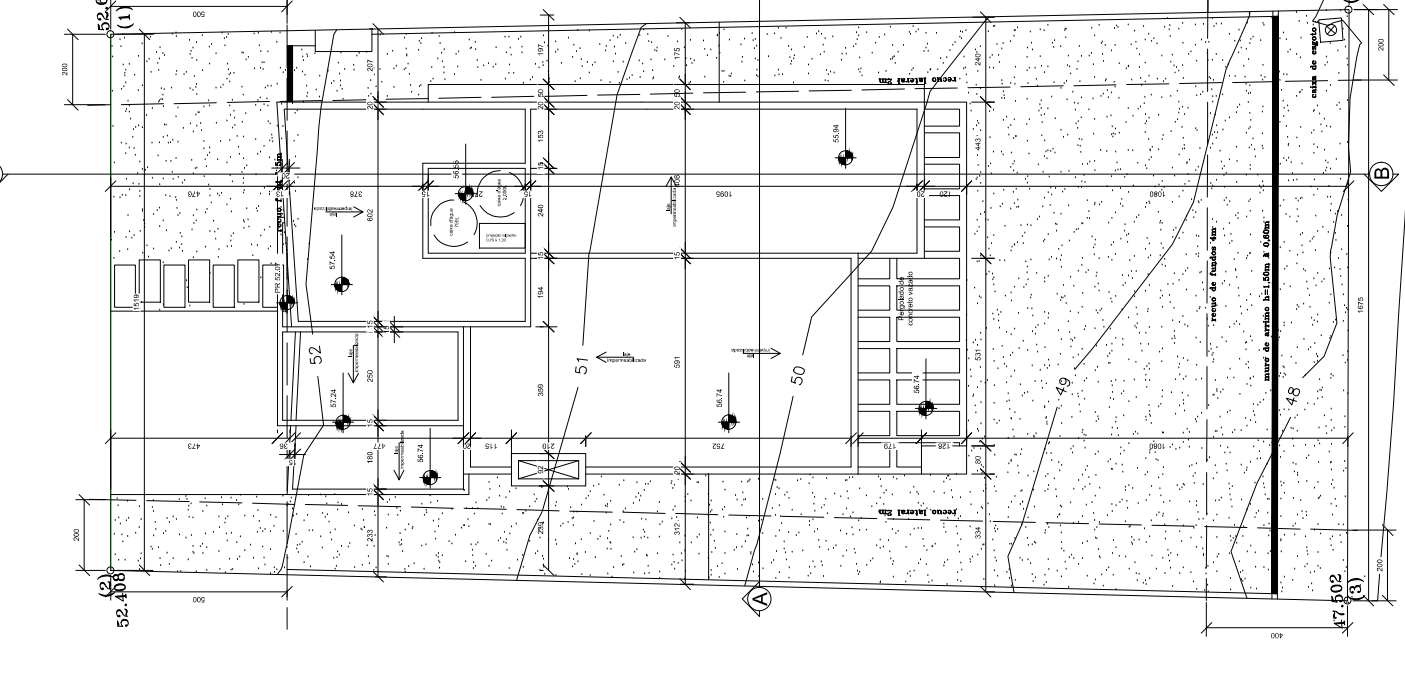
ANEXOS



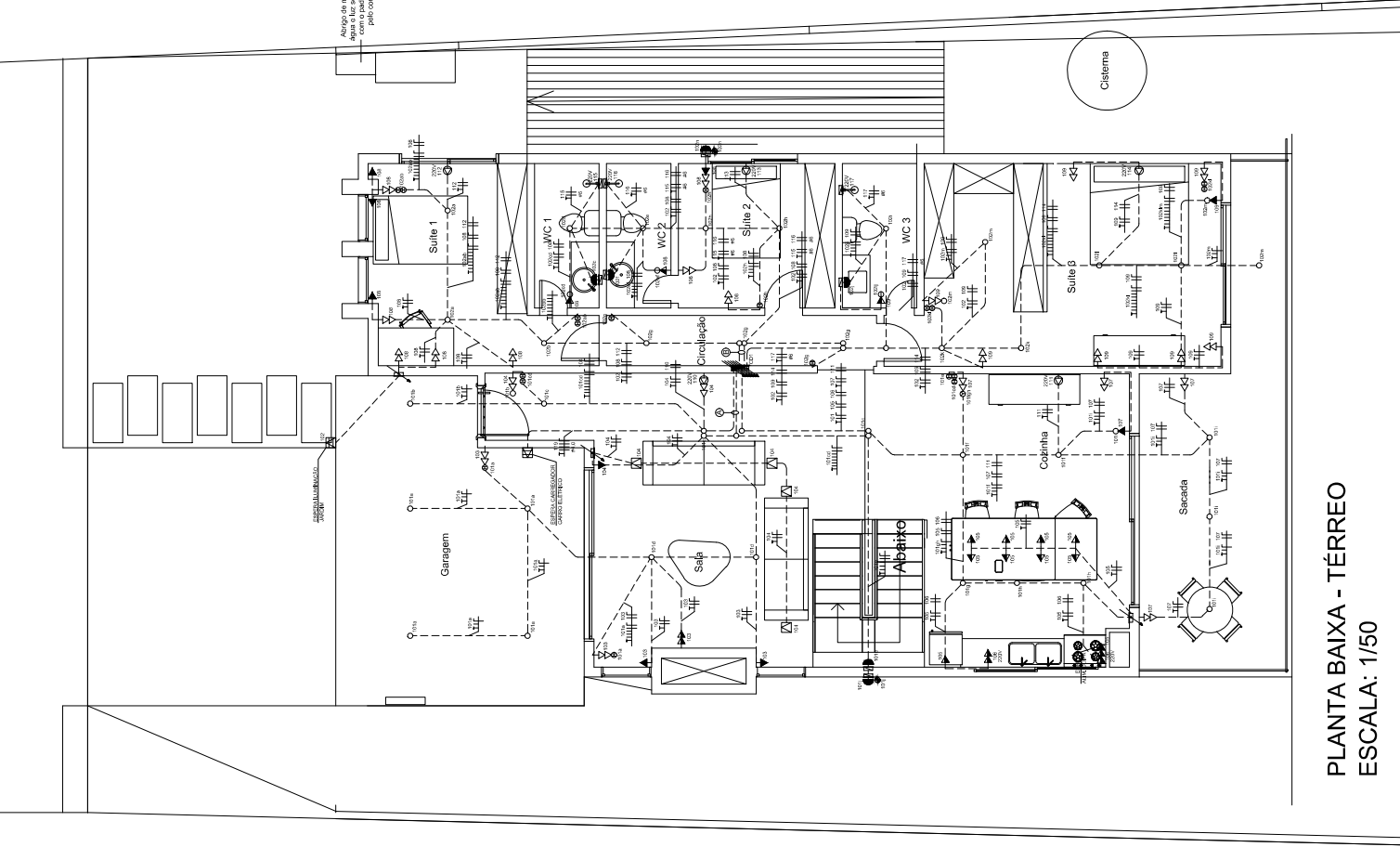
PLANTA BAIXA TÉRREO
escala 1:100



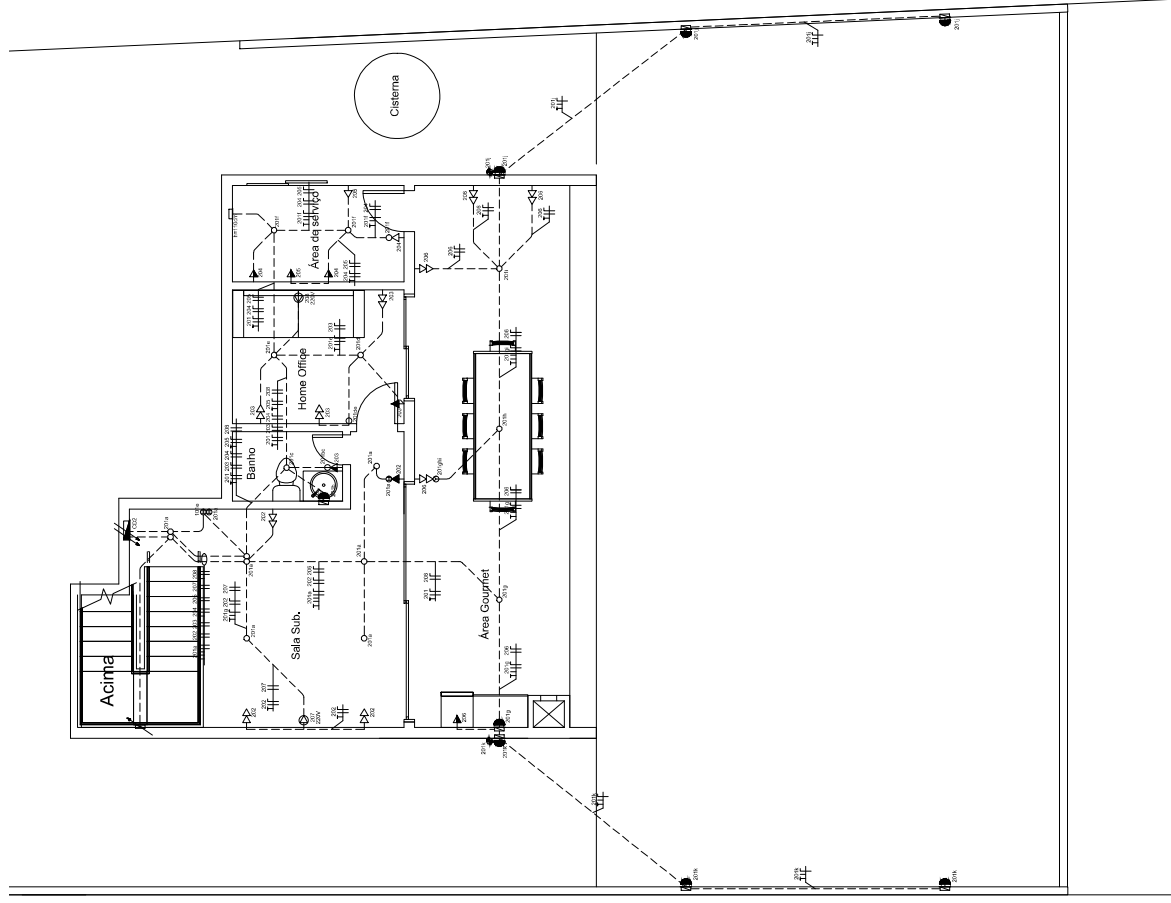
PLANTA PAVIMENTO INFERIOR
escala 1:100



PLANTA DE COBERTURA
escala 1:100



PLANTA BAIXA - TÉRREO
ESCALA: 1/50



PLANTA BAIXA - SUBSOLO
ESCALA: 1/50

