

sãojudas 

**Universidade São Judas Tadeu
Arquitetura e Urbanismo**

Victor Andrade Santini

**Moradia modular em contêiner marítimo
Uma alternativa sustentável para habitação**

**São Paulo
2023
Victor Andrade Santini**

Moradia modular em contêiner marítimo
Uma alternativa sustentável e econômica para habitação

Trabalho apresentado a Universidade São Judas Tadeu
para obtenção do título de Arquiteto e Urbanista

Tutor: Prof. Dra. Barbara Barioni

Aluno: Victor Andrade Santini - 823222825

São Paulo
2023

UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU
ARQUITETURA E URBANISMO

VICTOR ANDRADE SANTINI

Moradia modular em contêiner
Uma alternativa sustentável para habitação

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Arquitetura e Urbanismo, pela
Universidade São Judas Tadeu.

11 de junho de 2023

Prof. Dra. Barbara Barioni

Universidade São Judas Tadeu

À minha mãe...

AGRADECIMENTOS

Para amigos, familiares e professores.

Gostaria de expressar minha gratidão por todo o apoio e encorajamento que vocês me deram ao longo do todo meu curso. Sua presença constante e seu apoio inabalável foram fundamentais para me ajudar a superar os desafios e obstáculos que surgiram durante o processo.

Não posso expressar adequadamente o quanto significa para eu ter vocês ao meu lado durante essa jornada. Cada mensagem de incentivo, cada ensinamento, cada palavra gentil, cada abraço e sorriso significaram mais do que vocês podem imaginar.

Sei que às vezes pode ter sido difícil entender por que eu precisava de tanto tempo e esforço durante esta etapa de minha vida, mas vocês nunca deixaram de acreditar em mim e me motivar. Sua paciência e compreensão foram um verdadeiro presente.

Este momento não teria sido possível sem o amor e o suporte de vocês, e sou profundamente grato por tudo o que fizeram por mim. Espero que eu possa retribuir todo esse apoio de alguma forma.

Obrigado mais uma vez por fazerem parte da minha vida e por me ajudarem a chegar até aqui. Vocês são verdadeiros tesouros em minha vida.

Com amor e gratidão,

Victor Andrade Santini.

Mesmo quando tudo parece desabar, cabe a mim decidir entre rir ou chorar, ir ou ficar, desistir ou lutar; porque descobri, no caminho incerto da vida, que o mais importante é o decidir.

Autor desconhecido

RESUMO

As casas modulares em containers têm ganhado destaque nos últimos anos como uma opção sustentável e econômica para construção de habitações. O uso de containers reciclados reduz a quantidade de material novo utilizado na construção, além de diminuir a quantidade de resíduos gerados em obras convencionais. A pesquisa teve como objetivo analisar a sustentabilidade e economia das casas modulares em container, a fim de verificar se essa alternativa é viável em comparação com as construções convencionais. Para alcançar o objetivo proposto, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema, buscando informações sobre as vantagens e desvantagens das casas modulares em container comparadas às construções convencionais. Foi realizado um estudo de caso, no qual foram analisados os custos e benefícios de uma casa modular em container construída na cidade de São Paulo. Os resultados da pesquisa indicaram que as casas modulares em container apresentam diversas vantagens em relação às construções convencionais. Além de serem mais sustentáveis, por utilizar materiais reciclados, elas também apresentam um custo menor e um tempo de construção mais rápido. A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que as casas modulares em container são uma alternativa viável e sustentável para construção de habitações. Além de apresentarem vantagens em relação às construções convencionais, elas também permitem uma maior flexibilidade no projeto, possibilitando a adaptação do espaço de acordo com as necessidades do morador. No entanto, é importante ressaltar a importância de um projeto bem elaborado e da contratação de profissionais qualificados para garantir a segurança e a qualidade da construção.

Palavras-chave: Contêiner. Sustentabilidade. Economia. Modular.

ABSTRACT

Modular container homes have gained prominence in recent years as a sustainable and economical option for building housing. The use of recycled containers reduces the amount of new material used in construction, as well as the amount of waste generated in conventional construction. The research aimed to analyze the sustainability and economy of modular container homes to determine whether this alternative is viable compared to conventional construction. To achieve the proposed objective, a literature review was conducted on the topic, seeking information on the advantages and disadvantages of modular container homes compared to conventional construction. In addition, a case study was conducted in which the costs and benefits of a modular container home built in the city of São Paulo were analyzed. The research results indicated that modular container homes have several advantages over conventional construction. In addition to being more sustainable by using recycled materials, they also have a lower cost and faster construction time. Based on the results obtained, it can be concluded that modular container homes are a viable and sustainable alternative for building housing. In addition to presenting advantages over conventional construction, they also allow greater flexibility in the design, enabling the space to be adapted according to the resident's needs. However, it is important to emphasize the importance of a well-designed project and the hiring of qualified professionals to ensure the safety and quality of construction.

Key-words: Container. Sustainability. Economy. Modular.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Importainer (2018).	Pagina 08
Figura 2	Brasil ao Cubo.(2023	Pagina 09
Figura 3	Prime Contêiners (2018).	Pagina 10
Figura 4	Perfilieto (2016).	Pagina 11
Figura 5	Tam Miranda Contêiners (2023).	Pagina 13
Figura 6	Grillagh Water - Patrick Bradley. (2023).	Pagina 15
Figura 7	Cortesia de Ian Hsü & Gabriel Rudolphy (2023).	Pagina 16
Figura 8	Pedro Mascaro (2023).	Pagina 16
Figura 9	Plínio Dondon (2023).	Pagina 17
Figura 10 a 14	UNABV (2022).	Pagina 18 a 21
Figura 15	MadeiraTotal (2017).	Pagina 22
Figura 16	Guia Casa Contêiner (2016).	Pagina 23
Figura 17 a 27	Cubicon (2023).	Pagina 24 a 31
Figura 28	Imagem Autoral (2023).	Pagina 32
Figura 29	Jornal USP (2023).	Pagina 34
Figura 30	A & S Capital Reefer (2018).	Pagina 34
Figura 31	IBGE agosto (2022).	Pagina 36
Figura 32	Ativa Locação (2022).	Pagina 38
Figura 33	Viva Real (2023)	Pagina 41
Figura 34	Viva Real (2023)	Pagina 42
Figura 35	Miranda Contêiner (2018).	Pagina 49
Figura 36	Andrea Rosell com alterações autorais (2023).	Pagina 50
Figura 37 a 46	Imagem Autoral (2023).	Pagina 50 a 56

SUMARIO

	INTRODUÇÃO	7
1	ARQUITETURA RESIDENCIAL MODULAR EM CONTÊINER.	8
1.1	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS E ARQUITETÔNICAS DE CASAS MODULARES.	11
1.2	HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DAS CASAS CONTÊINERS.	13
1.3	CASAS CONTÊINERS E PROJETOS MODULARES.	15
1.3.1	ESTUDO DE CASO	17
1.3.2	ANALISES DE REFERENCIA	24
1.4	VANTAGENS E DESVANTAGENS SUSTENTÁVEIS E ECONÔMICAS EM RELAÇÃO A OUTRAS OPÇÕES DE HABITAÇÕES.	31
2	IMPACTOS ECONÔMICOS E DE SUSTENTABILIDADE DAS CASAS CONTÊINER EM MÓDULOS.	33
2.1	TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS E ECONÔMICAS NA CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE CASAS EM MÓDULOS E EM CASAS CONTÊINERS.	33
2.2	IMPACTOS ECONÔMICOS E SUSTENTÁVEIS EM CASAS CONTÊINERS.	35
2.3	COMPARAÇÃO DE CUSTOS COM OUTROS TIPOS DE CONSTRUÇÃO.	36
2.3.1	MODALIDADE DE FINANCIAMENTO E INCENTIVO GOVERNAMENTAL.	38
2.3.2	POTENCIAL DE VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA.	39
3	LOCAL	40
3.1	JUSTIFICATIVA DE LOCALIZAÇÃO	43
3.2	LEIS E DIRETRIZES	44
3.3	LEITURA URBANA 45	
4	DESCRIÇÃO DO PROJETO.	47
4.1	INTRODUÇÃO AOS MÓDULOS	50
4.1.1	PROCESSO CONSTRUTIVO.	55
4.2	RECAPITULAÇÃO DOS PRINCIPAIS PONTOS ABORDADOS NA PESQUISA.	56
4.3	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS ESTUDOS	58

INTRODUÇÃO

A arquitetura modular tem sido amplamente estudada e utilizada na construção civil como uma forma de oferecer flexibilidade, rapidez e sustentabilidade aos projetos. Com o avanço das tecnologias e a necessidade de soluções mais eficientes e adaptáveis, surgiu uma nova tendência na construção modular: a utilização de contêineres marítimos.

A construção de moradias a partir de contêineres apresenta diversas vantagens em relação às técnicas tradicionais de construção, como maior eficiência energética, menor tempo de construção e menor impacto ambiental. (Zhang et al. 2018. Sustainable Housing Construction Using Shipping Containers).

Os contêineres marítimos têm se mostrado uma opção versátil e econômica para a construção de edificações modulares, especialmente em áreas urbanas com limitações de espaço e tempo. Além disso, a reutilização de contêineres contribui para a redução de resíduos e emissão de carbono na construção civil.

Neste trabalho, será abordada a arquitetura modular em contêineres marítimos, com ênfase nos aspectos técnicos, estéticos e sustentáveis envolvidos nesse processo. Serão apresentadas referências bibliográficas que tratam da utilização de contêineres marítimos na construção civil, bem como estudos de caso e exemplos de projetos bem-sucedidos.

Para a realização deste trabalho, serão utilizadas diversas metodologias de análises, comparativos e estudos específicos. Será realizada uma análise técnica dos contêineres marítimos, avaliando suas características estruturais e de isolamento térmico e acústico. Também serão realizados estudos comparativos de custos, buscando identificar as vantagens econômicas da utilização de contêineres na construção de edifícios modulares.

Serão estudados casos específicos de projetos que utilizaram contêineres marítimos na construção de moradias e edifícios comerciais, buscando identificar os desafios enfrentados pelos projetistas e construtores, bem como as soluções encontradas para maximizar a eficiência econômica e ambiental das construções.

A partir desses estudos, serão propostas diretrizes para a utilização de contêineres marítimos na construção modular, visando maximizar a eficiência econômica e sustentabilidade ambiental das construções. Essas diretrizes serão baseadas em uma análise aprofundada dos aspectos técnicos, econômicos e ambientais envolvidos na utilização de contêineres marítimos na construção civil.

1 ARQUITETURA RESIDENCIAL MODULAR EM CONTÊNER

A arquitetura modular em contêineres tem se tornado uma alternativa cada vez mais popular na construção civil brasileira, oferecendo soluções econômicas, sustentáveis e adaptáveis para diferentes tipos de projetos. A construção de edifícios modulares em contêineres vem se destacando como uma opção viável para a criação de moradias, escritórios e até mesmo escolas e hospitais.

20 PIES STANDARD (DRY CARGO) 20' X 8' X 6'						
Tara: 2210 - 2400 kg / Carga Máxima 21700 - 28240 kg / Capacidad Cubica 33,3m ³						
MEDIDAS	EXTERNA		INTERNA		PUERTA ABIERTA	
	Metros	Pies	Metros	Pies	Metros	Pies
LARGO	6.05	20'	5.90	19'4"		
ANCHO	2.43	8'	2.34	7'8"	2.33	7'8"
ALTO	2.59	8'6"	2.40	7'10"	2.29	7'6"



40 PIES STANDARD (DRY CARGO) 40' X 8' X 6'						
Tara: 3630-3740kg / Carga Máxima 2674 - 226850kg / Capacidad Cubica 67.7m ³						
MEDIDAS	EXTERNA		INTERNA		PUERTA ABIERTA	
	Metros	Pies	Metros	Pies	Metros	Pies
LARGO	12.19	40'	12.03	39'6"		
ANCHO	2.43	8'	2.34	7'8"	2.33	7'8"
ALTO	2.59	8'6"	2.40	7'10"	2.29	7'6"



40 PIES HIGH CUBE STANDARD (DRY CARGO) 40' X 8' X 6'						
Tara: 3880 - 3900kg / Carga Mínima 26580-26600kg / Capacidad Cubica 76.5m ³						
MEDIDAS	EXTERNA		INTERNA		PUERTA ABIERTA	
	Metros	Pies	Metros	Pies	Metros	Pies
LARGO	12.19	40'	12.03	39'6"		
ANCHO	2.43	8'	2.34	7'8"	2.33	7'8"
ALTO	2.89	8'11"	2.59	8'6"	2.29	7'6"

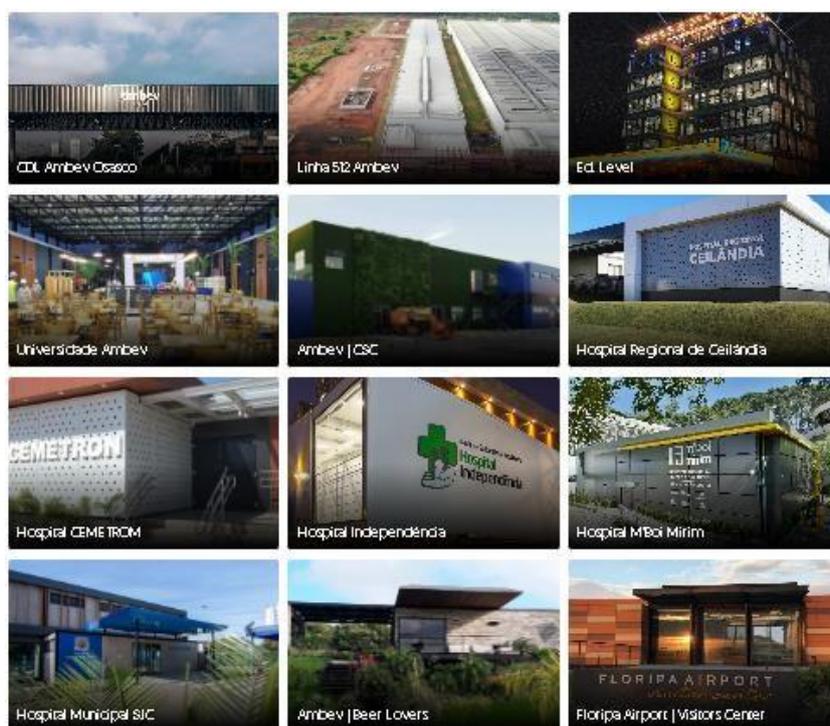


Importainer(2018).Fig.01

Um exemplo de empresa brasileira que vem se destacando na construção de edifícios modulares em contêineres é a Gaia Containers. Fundada em 2015, a

empresa tem se especializado em projetos personalizados de arquitetura modular em contêineres, com uma abordagem sustentável e eficiente. Em seu portfólio, a Gaia Containers apresenta projetos de residências, escritórios, restaurantes e até mesmo uma escola construída em contêineres.

Outra empresa brasileira que tem investido na arquitetura modular em contêineres é a Brasil ao Cubo. Fundada em 2010, a empresa tem como objetivo oferecer soluções sustentáveis e de baixo custo para a construção civil, utilizando contêineres marítimos como matéria-prima. Em seu portfólio, a Brasil ao Cubo apresenta projetos de moradias populares, escolas, unidades de saúde e até mesmo uma pousada construída em contêineres.



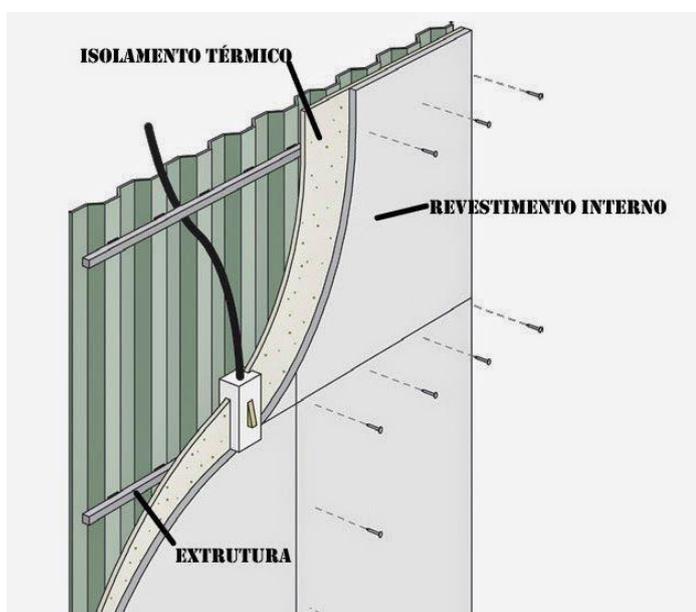
Brasil ao Cubo.(2023)Fig-02

Um estudo relevante é o artigo "Arquitetura modular: viabilidade de utilização de contêineres em construções residenciais de baixo custo". O estudo avaliou a utilização de contêineres marítimos na construção de moradias de baixo custo, analisando aspectos técnicos e econômicos. Os resultados apontaram que a utilização de contêineres pode ser uma alternativa interessante para a construção de moradias de baixo custo, além de reduzir o tempo de construção e os impactos ambientais (Santos. 2019). Apresentaram um estudo de caso sobre a construção de

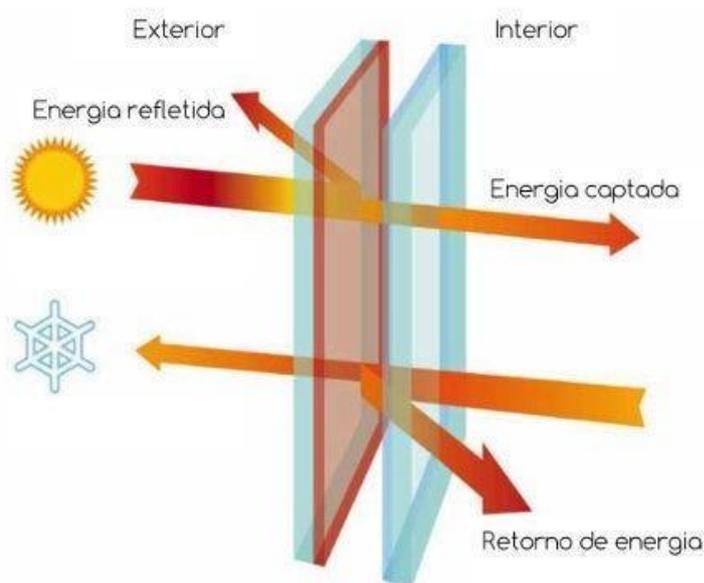
moradias em contêineres no município de Contagem, em Minas Gerais. O estudo avaliou aspectos econômicos e ambientais da construção em contêineres, concluindo que essa alternativa pode ser viável em termos econômicos e ambientais (Ribeiro. 2021).

Contêineres são produzidos em aço, material que conduz calor. Por esse motivo, muitos acreditam que em um país tropical como o Brasil, casas como essas jamais seriam possíveis. Entretanto, não devemos pensar que a construção será composta pelos módulos em sua forma bruta. Sem um revestimento adequado, certamente a casa pode ser muito quente ou muito fria, dependendo da região na qual está localizada.

Os principais materiais para proteção térmica e acústica necessárias para o conforto dos moradores são: lã de rocha, fibra de vidro, Isopor, material também presente nos painéis isotérmicos para revestimento, Poliuretano (PU) injetado (PrimeContainers. 2018).



PrimeContainers (2018). Fig-03



Perfilieto (2016). Fig-04

A arquitetura modular em contêineres tem sido vista como uma alternativa inovadora e sustentável na construção civil brasileira, oferecendo soluções econômicas, flexíveis e adaptáveis para diferentes tipos de projetos. A utilização de contêineres marítimos na construção de edifícios modulares tem ganhado espaço no

mercado nacional, impulsionada por empresas especializadas e estudos que comprovam sua viabilidade econômica e ambiental.

De acordo com dados da pesquisa "Moradias em contêineres como solução habitacional: um estudo de caso no município de Contagem - MG", publicado na Revista Brasileira de Engenharia de Produção em 2021, observou-se um aumento de 30% no número de construções residenciais em contêineres nos últimos cinco anos.

1.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS E ARQUITETÔNICAS MODULARES.

A construção modular é uma técnica de construção que tem ganhado cada vez mais destaque no cenário da arquitetura e construção civil. Essa técnica consiste na fabricação de módulos ou elementos construtivos em um local diferente do local da obra, com posterior transporte e montagem no local de destino. Essa técnica oferece muitas vantagens em relação à construção tradicional, como rapidez na execução, menor desperdício de materiais, maior qualidade e controle sobre a produção, além de flexibilidade na adaptação dos projetos às necessidades do cliente.

A construção modular apresenta uma série de vantagens em relação à construção tradicional. Uma das principais vantagens é a redução do tempo de construção, já que os módulos são produzidos em ambiente controlado e transportados para o local da obra prontos para montagem. Além disso, a padronização dos módulos permite uma produção em escala e maior eficiência na produção, reduzindo os custos e aumentando a qualidade dos projetos (Thomas e Kuma.2011).

Outra vantagem da construção modular é a flexibilidade na adaptação dos projetos às necessidades específicas de cada cliente. Os módulos podem ser combinados e adaptados para criar espaços únicos e personalizados, que podem ser facilmente adaptados ou expandidos ao longo do tempo. A flexibilidade é uma das principais características da construção modular, pois permite a criação de espaços que atendem às necessidades específicas de cada projeto, além de facilitar a manutenção e reformas (Leite.2016).

Os módulos construtivos podem ser produzidos em diferentes materiais, como madeira, aço, concreto, vidro e plástico. As características construtivas e arquitetônicas dos módulos variam de acordo com o material utilizado, mas alguns aspectos são comuns a todos os tipos de construção modular. A padronização dos módulos permite maior eficiência na produção e montagem, além de facilitar a manutenção e reformas futuras (Ribeiro.2021)

A produção em ambiente controlado também garante maior qualidade e precisão na construção, reduzindo a possibilidade de erros na execução e diminuindo os riscos de acidentes de trabalho. Além disso, a construção modular também é uma opção sustentável, pois reduz o desperdício de materiais e diminui o impacto ambiental da obra. Muitos materiais utilizados na construção modular são recicláveis e podem ser reutilizados em outras construções, contribuindo para a redução dos resíduos da construção civil (Leite.2016)

A construção modular tem sido cada vez mais utilizada em projetos de habitação, comércio, indústria e serviços. Os módulos são fabricados em ambiente controlado e transportados para o local da obra, reduzindo os riscos de atrasos e imprevistos. Além disso, a modularidade permite uma construção mais sustentável, com menor desperdício de materiais e menor impacto ambiental. (Fonte: SILVA, A. L. Construção modular: uma solução para projetos personalizados e eficientes).

A construção modular tem sido cada vez mais utilizada em diversos tipos de projetos, como casas, edifícios comerciais e institucionais, escolas e hospitais. A técnica também tem sido utilizada em projetos de assistência humanitária e de emergência, pois permite a rápida construção de abrigos em locais afetados por desastres naturais ou conflitos armados.

Em suma, a construção modular apresenta uma série de vantagens em relação à construção tradicional, como rapidez na execução, redução de custos, maior qualidade e controle sobre a produção e flexibilidade na adaptação.

1.2 HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DAS CASAS CONTÊINER.

As casas contêiner surgiram na década de 1950, quando o transporte marítimo começou a utilizar contêineres de aço para o transporte de cargas. Com o passar dos anos, os contêineres se tornaram mais comuns e acessíveis, e a ideia de transformá-los em habitações começou a ganhar força (Sinara Bueno. 2023)



Tam Miranda Contêiners (2023). Fig-05

A utilização de contêiner em construções parece algo muito inovador e novo, mas essa ideia veio mais ou menos do ano de 1987, quando Phillip Clark registrou a patente da ideia de casas contêineres, lá nos EUA, quando ele descobriu que poderia converter um ou mais contêineres em construções habitáveis. Mas dizem que existem pedidos de patentes em 1850 que tinham o objetivo de transformar vagões antigos de trens em restaurantes (LogBoxx. 2020).

Nos anos seguintes, outras casas contêiner foram construídas em diferentes partes do mundo, e a técnica começou a se popularizar. Hoje em dia, as casas contêiner são utilizadas não apenas como habitação, mas também como escritórios, lojas, restaurantes e até mesmo hospitais.

As casas contêiner apresentam uma série de vantagens em relação às construções convencionais. Além da rapidez na construção, as casas contêiner são mais econômicas e sustentáveis, pois reaproveitam materiais que poderiam se tornar resíduos. Além disso, a construção com contêineres permite a criação de espaços

personalizados e adaptáveis, que podem ser modificados e expandidos ao longo do tempo (Krouse e Krouse.2018).

O uso de contêineres na construção de casas teve início na década de 1950, mas se popularizou nas últimas décadas, como uma alternativa sustentável e econômica para a construção civil. A utilização de contêineres na construção de casas apresenta diversas vantagens, como a rapidez na construção, a flexibilidade para adaptações futuras, o baixo custo de aquisição e a possibilidade de reutilização dos contêineres. (Fonte: CAMPOS, A. R. Casas contêiner: história e vantagens. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019.)

As casas contêiner também apresentam desafios e limitações, como a necessidade de isolamento térmico e acústico adequados, e a adequação às normas e regulamentações locais. No entanto, com a evolução da técnica e a crescente demanda por soluções de habitação mais sustentáveis e acessíveis, as casas contêiner continuam a se desenvolver e a se popularizar.

As casas contêiner representam uma alternativa criativa e sustentável para a construção de habitações e outros tipos de edificações. Com a evolução da técnica e a crescente conscientização sobre a importância da sustentabilidade, é possível que as casas contêiner se tornem cada vez mais comuns e valorizadas na arquitetura e construção civil.

1.3 CASAS CONTÊINER E PROJETOS MODULARES.

Grillagh Water House é uma casa modular pré-fabricada, localizada em uma fazenda na Irlanda do Norte. A casa foi projetada pelo arquiteto Patrick Bradley e construída com quatro contêineres, distribuídos em dois níveis. A estrutura da casa é sustentável, com sistemas de aquecimento geotérmico, painéis solares para energia elétrica, e um sistema de captação de água da chuva. Além disso, a casa foi projetada para aproveitar ao máximo a luz natural e oferecer vistas deslumbrantes da paisagem rural. A Grillagh Water House é um exemplo de como a arquitetura modular pode ser utilizada de maneira criativa e sustentável.



Grillagh Water - Patrick Bradley. (2023).Fig-06

O *Edifício Container em Santiago, Chile*, foi projetado pelos arquitetos HsuRudolphy com o uso inovador de 70 contêineres de transporte reciclados para criar um edifício multifuncional sustentável com apartamentos, escritórios e espaços comerciais. O projeto foi inspirado pela necessidade de habitação acessível e sustentável no centro da cidade. O design inclui recursos como telhados verdes, ventilação natural e painéis solares. Apenas a fundação, o radiador e as instalações foram construídas no local, o resto dos elementos foram pré-fabricados e instalados no local. e o edifício recebeu vários prêmios por suas práticas sustentáveis. Em resumo, o Edifício Container é um exemplo de como o design inovador e sustentável pode abordar os desafios habitacionais urbanos e minimizar o impacto ambiental.



Cortesia de Ian Hsü & Gabriel Rudolph (2023). Fig-07

A Casa Modhus Gonçalves é um projeto de casa modular desenvolvido pela HUS Arquitetos em Gonçalves, Minas Gerais, Brasil. A casa é composta por cinco módulos interconectados que se adaptam à topografia do terreno, minimizando a necessidade de movimentação de terra. O interior da casa é minimalista e contemporâneo. A casa conta com uma cozinha integrada, sala de estar, dois quartos e dois banheiros, além de um deck suspenso que oferece vistas panorâmicas. O projeto destaca a importância do uso de materiais sustentáveis e tecnologias eficientes para reduzir o impacto ambiental da construção.



Pedro Mascaro (2023). Fig-08

A Casa Container Granja Viana é uma residência localizada em São Paulo, Brasil, construída com quatro contêineres de transporte de 12 metros empilhados em diferentes configurações para criar dois andares de espaço habitável. A casa é sustentável, com um sistema de captação de água da chuva, painéis solares e isolamento térmico, e tem um interior espaçoso e moderno, com acabamentos de alta qualidade, piscina, jardim, área de churrasqueira e espaço para estacionamento. O projeto é um ótimo exemplo de como a arquitetura container pode ser usada para criar residências elegantes, sustentáveis e adaptáveis tanto em ambientes urbanos quanto rurais.



Plínio Dondon (2023). Fig-09

1.3.1 ESTUDO DE CASO.

UNABV – MODULAR 5.5

O projeto Modular 5.5 do escritório UNA BV, autoria de Barbara e Valentim, é uma iniciativa de arquitetura e design que visa criar soluções inovadoras e sustentáveis para a construção de edifícios modulares. A proposta do projeto é fornecer uma alternativa viável e econômica para construções tradicionais, permitindo uma maior flexibilidade e adaptabilidade em diferentes contextos urbanos e rurais.

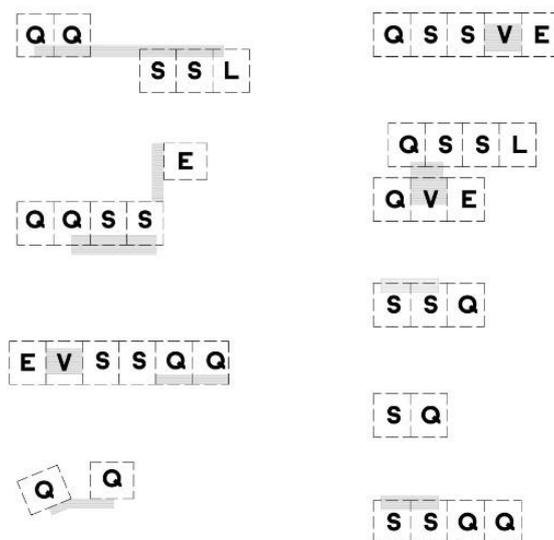
A abordagem modular do projeto permite que os edifícios sejam facilmente

transportados e montados em diferentes locais, utilizando materiais de construção ecológicos e sustentáveis, além de reduzir significativamente os resíduos de construção e os impactos ambientais negativos.



UNABV (2022). Fig-10

O Modular 5.5 também tem como objetivo oferecer soluções arquitetônicas personalizadas, que atendam às necessidades específicas de cada cliente, mantendo uma estética moderna e elegante. A flexibilidade e adaptabilidade do projeto o tornam adequado para uma ampla variedade de aplicações, desde casas residenciais até edifícios comerciais e de escritórios. “Total CONTROLE sobre prazos e valores: o Modular 5.5 não é uma obra. O Modular 5.5 é uma MONTAGEM!” (UNABV.2022).



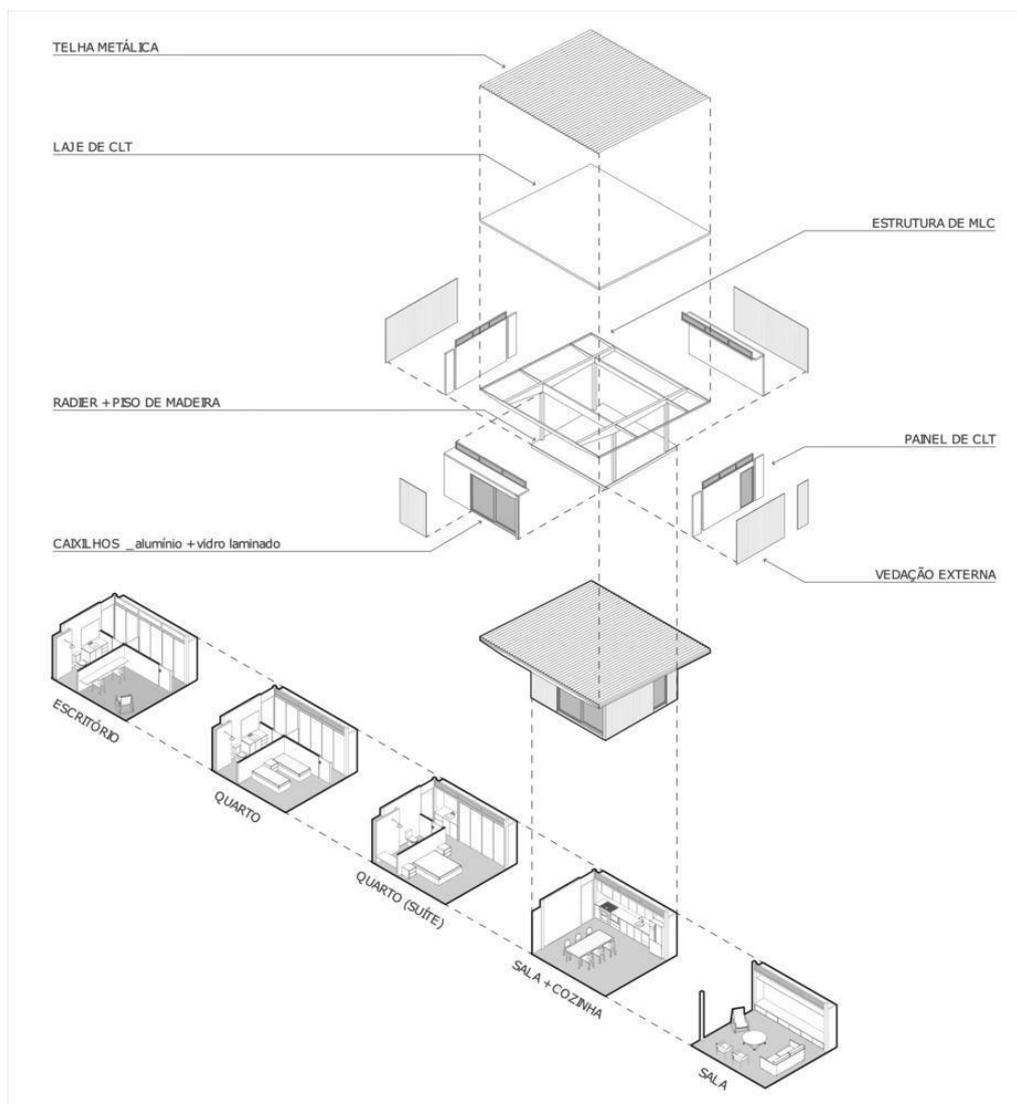
UNABV.2022. Fig- 11

Os módulos ficam disponíveis e são esquematizados e planejados de acordo com a preferência do cliente em questão, o projeto será feito em algum terreno designado onde os módulos já irão prontos de fabrica e será necessário apenas realizar a montagem in loco.



UNABV (2022). Fig-12

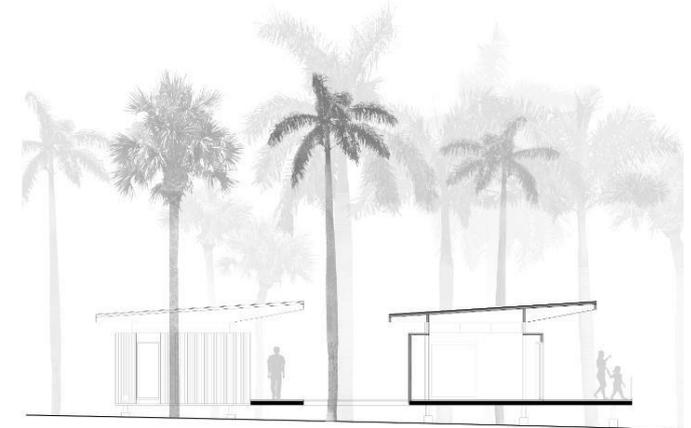
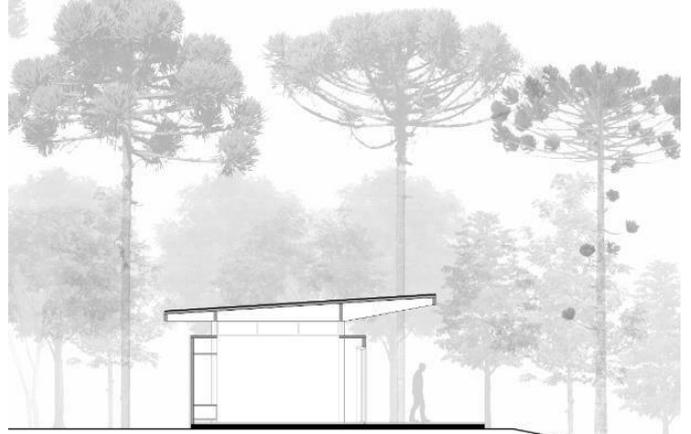
O projeto fica à mercê do local de implantação para a definição completa de incidência solar, fluxo e mobilidade, não tendo assim uma formula concreta que se aplique em todas as obras, porém conseguimos visualizar a partir de alguns exemplos de montagem como a obra se porta de acordo com layouts variados propostos.



UNABV (2022). Fig-13

A materialidade do projeto Modular 5.5 da UNABV é um dos principais fatores que o tornam uma solução sustentável e eficiente para a construção de edifícios modulares. Esse projeto se baseia em utilizar materiais de construção sustentáveis e ecologicamente corretos, tanto em sua fase de pré-fabricação quanto na fase de montagem.

No projeto Modular 5.5, os módulos têm um tamanho padrão de 5,5 metros de comprimento. Essa medida específica foi adotada para otimizar o aproveitamento dos espaços e permitir uma fácil combinação e empilhamento dos módulos. Além do comprimento de 5,5 metros, os módulos também seguem a largura e a altura padrão, que são 2,4 metros de largura e 2,6 metros de altura, e estas informações coincidem com as dimensões de um contêiner marítimo.



UNABV (2022). Fig-14

Os módulos pré-fabricados que compõem o projeto Modular 5.5 da UNABV são produzidos utilizando materiais sustentáveis, tais como madeira certificada, MLC (madeira laminada colada) e metal reciclado. Esses materiais são escolhidos cuidadosamente para garantir a sua qualidade e durabilidade, além de reduzir o impacto ambiental negativo do projeto. A madeira, por exemplo, é proveniente de fontes sustentáveis e certificadas, o que garante a sua procedência e evita o desmatamento de áreas naturais e sistema de madeira cruzada nas paredes.



MadeiraTotal (2017). Fig-15

Além disso, os materiais utilizados nos módulos pré-fabricados são escolhidos de forma a garantir a eficiência energética do edifício como um todo. Por exemplo, são utilizados isolantes térmicos e vidros de baixa emissividade para reduzir o consumo de energia com aquecimento e refrigeração. A escolha desses materiais também leva em conta a vida útil do edifício, visando a redução de custos de manutenção e reparos no futuro.

Durante a fase de montagem do edifício, a materialidade do projeto Modular 5.5 da UNABV continua a ser importante. As fundações são feitas de forma a minimizar a escavação do solo, evitando assim a compactação excessiva e a perda de nutrientes do solo. O uso de equipamentos pesados é reduzido ao mínimo durante a montagem, o que também ajuda a minimizar o impacto ambiental negativo do projeto, onde pode ser executado de três formas:

- Sapatas isoladas de concreto, que são estruturas em forma de bloco que servem para distribuir o peso do contêiner e evitar que a estrutura afunde no solo. As sapatas são posicionadas nos pontos de apoio do contêiner, como as extremidades e as partes intermediárias, e são conectadas por vigas de concreto, que servem para dar estabilidade e reforçar a estrutura.
- Estacas, que são elementos estruturais alongados que são cravados no solo. As estacas podem ser feitas de diversos materiais, como concreto, aço ou madeira, e são fixadas ao contêiner por meio de chapas de aço soldadas. As estacas são posicionadas em pontos estratégicos, de acordo com as características do terreno e as especificações do projeto.
- Radier, que consiste na construção de uma laje de concreto armado sobre uma camada de pedra britada ou cascalho, que serve como base para a construção. Nesse caso, o contêiner é apoiado diretamente sobre a laje, que distribui o peso da estrutura de forma uniforme.



Guia Casa Contêiner (2016). Fig-16

Em resumo, a materialidade do projeto Modular 5.5 da UNABV é baseada em utilizar materiais sustentáveis e ecologicamente corretos, tanto na fase de pré-fabricação quanto na fase de montagem. Essa escolha de materiais é fundamental para garantir a durabilidade, a eficiência energética e a redução do impacto ambiental.

1.3.2 ANALISES DE REFERENCIA

Neste tópico analisaremos projetos modulares da Cubicon, empresa que oferece serviços exclusivos de moradias modulares para todos os públicos, de forma acessível e com diversos propósitos, não focando modularidade para só um propósito, mas também para residenciais (Fig.1), comerciais (Fig.2) e uso misto (Fig.3).



Cubicon (2023). Fig-17

De acordo com a Empresa Cubicon:

O sistema industrializado da CubiCon® foi projetado para garantir alta qualidade, rápida entrega e instalação a preços competitivos. Todos os materiais utilizados atendem às normas técnicas vigentes e os detalhes do projeto garantem a durabilidade necessária. Com mais de 90 % de produção fora do canteiro de obras foi possível pensar em cada detalhe, do parafuso até a logística de entrega.

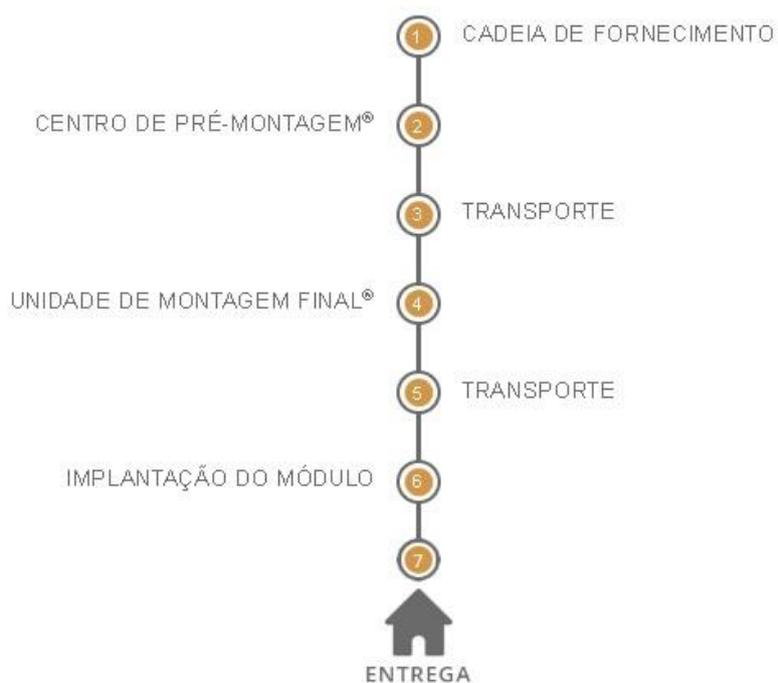
O uso do chassi de perfis de aço com dimensões modulares proporciona versatilidade estrutural e maior liberdade arquitetônica. Eles podem ser justapostos, posicionados em balanço, apoiados em fundações pontuais e ainda facilitam o transporte, montagem e desmontagem quando necessário. Os módulos da CubiCon® seguem um sistema métrico múltiplo de 15 cm em todas as direções. Isso quer dizer que podemos ajustar nossas medidas tanto na altura, quando na largura e comprimento para se adaptar aos distintos terrenos e necessidades arquitetônicas (Cubicon. 2023).



Cubicon (2023). Fig-18

A cadeia de fornecimento é um aspecto fundamental para a indústria da construção civil, especialmente quando se trata de moradias modulares. No entanto, para que as vantagens dessas moradias sejam maximizadas, é necessário um gerenciamento eficiente da cadeia de fornecimento, desde a produção dos módulos até a entrega e montagem no local de destino. Dessa forma, é possível garantir a qualidade dos materiais e a eficiência na produção, além de reduzir os riscos de atrasos e problemas na instalação dos módulos.

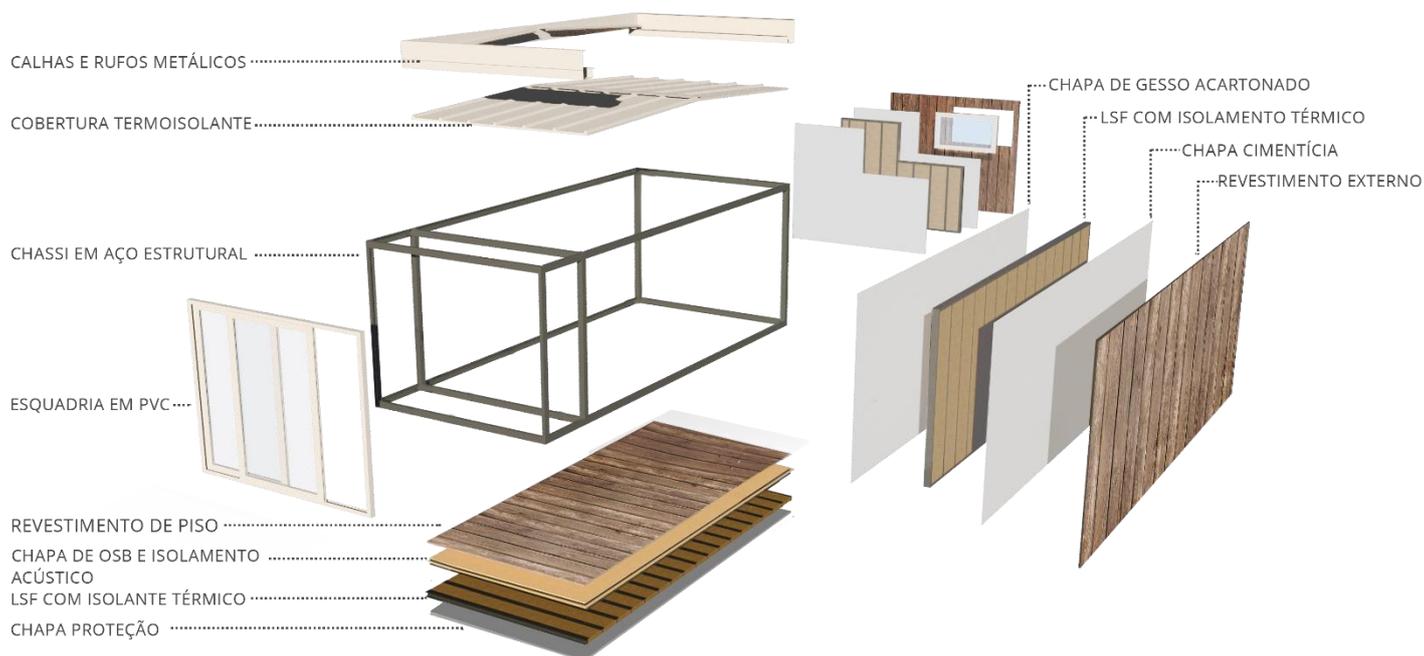
Cadeia de fornecimento de acordo com a CubiCon®:



Cubicon (2023). Fig-19

1. Os materiais e componentes dos módulos são fornecidos por fabricantes homologados para entrega na CPM® ou diretamente na UMF® dependendo da distância e tipologia do projeto.
2. É o cérebro de nossa logística onde os materiais são recebidos, conferidos, separados, preparados e organizados em kits em oficinas especializadas para facilitar o trabalho depois nas Unidades de Montagem Final®.
3. Os kits preparados pela CPM® são transportados para UMF®. O transporte dos kits até locais próximos à obra reduz os custos e aumentar a velocidade do processo.
4. Em uma unidade avançada, mais próxima do local da obra, o módulo é montado a partir dos kits personalizados preparados na CPM®. É este sistema de produção descentralizado e exclusivo que torna a CubiCon® única quando se trata de construção modular.
5. O módulo 100 % acabado ou os módulos quase prontos que vão compor um projeto maior são transportados até o local da obra por uma empresa de logística especializada.
6. Com a fundação já concluída o módulo é então posicionado no local pelo mesmo caminhão de transporte equipado com guindaste de lança telescópica. Logo depois procede-se à ligação das redes de água, esgoto, energia, gás, além do paisagismo e detalhes complementares como decks e acessos, de acordo com o projeto.

Sistema construtivo dos módulos:



Cubicon (2023). Fig-20

MH-315 Cubicon:

O Módulo Hospedagem - MH315 é um dos modelos de módulos oferecidos pela Cubicon, empresa especializada em construções modulares. Esse modelo é ideal para quem busca uma casa de campo compacta e confortável, projetada e construída com todo cuidado.



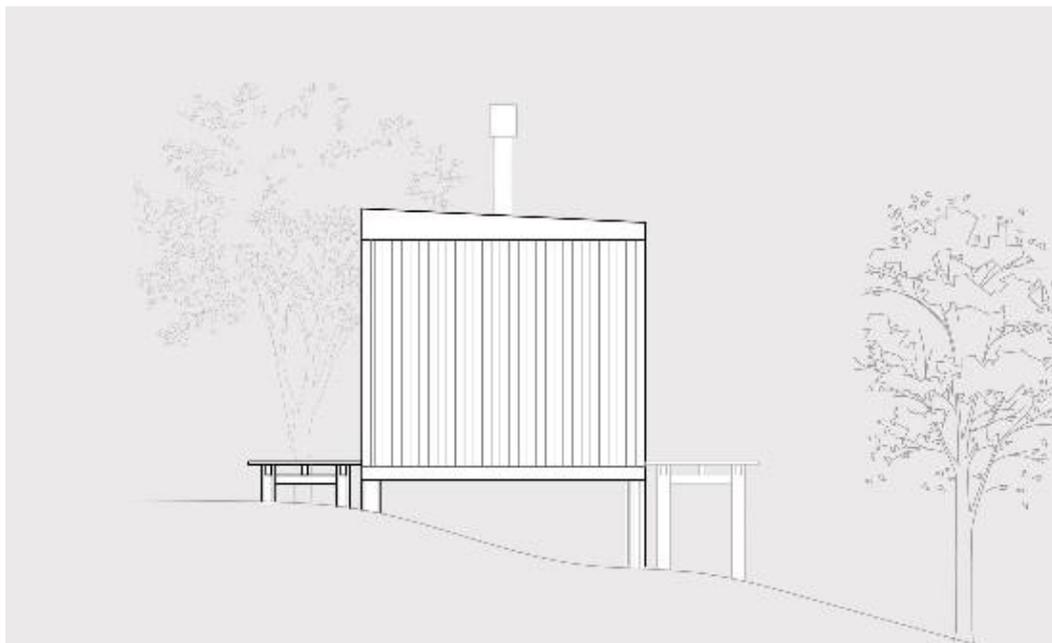
Cubicon (2023). Fig-21

O MH315 é perfeito para um casal e oferece todo o conforto que um bangalô pode oferecer. Possui amplas portas de correr envidraçadas que permitem a conexão com a natureza e a entrada de luz natural, proporcionando um ambiente acolhedor e agradável.

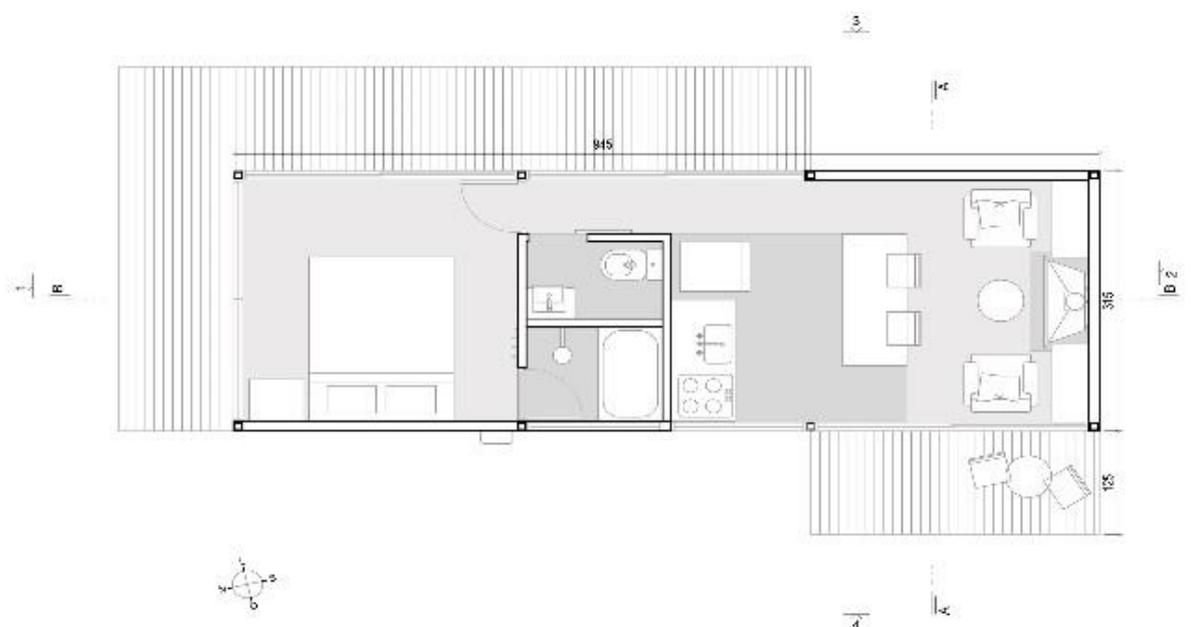


Cubicon (2023). Fig-22

- Dimensões: 315 x 945 cm
- Área: 29,80 m²
- Uso indicado: Casa de campo compacta para um casal sem filhos.
- Valores a partir de R\$155.800,00



Cubicon (2023). Fig-23



Cubicon (2023). Fig-24

Cubicon MV-315:

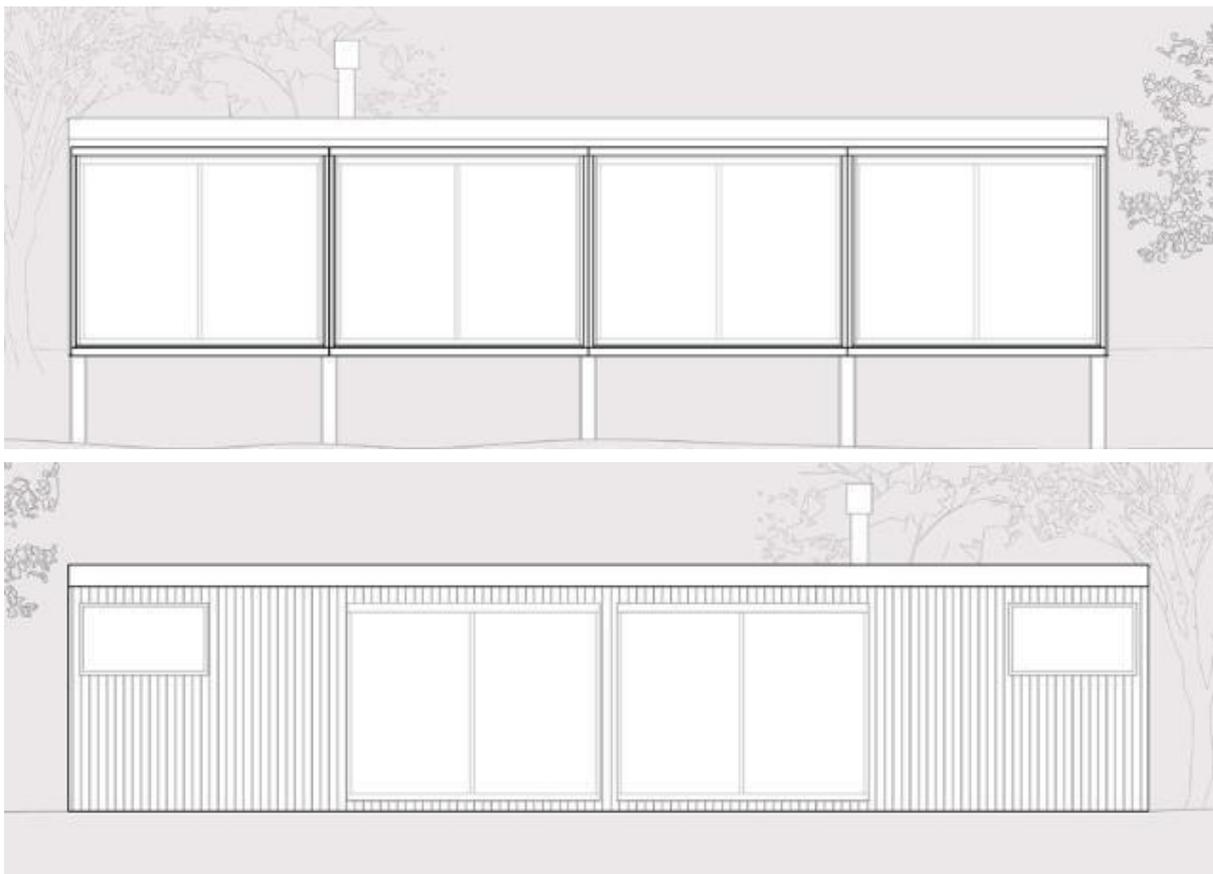
A CubiCon apresenta a Casa de Campo MV315, uma opção perfeita para quem busca conforto e praticidade para toda a família.



Cubicon (2023). Fig-25

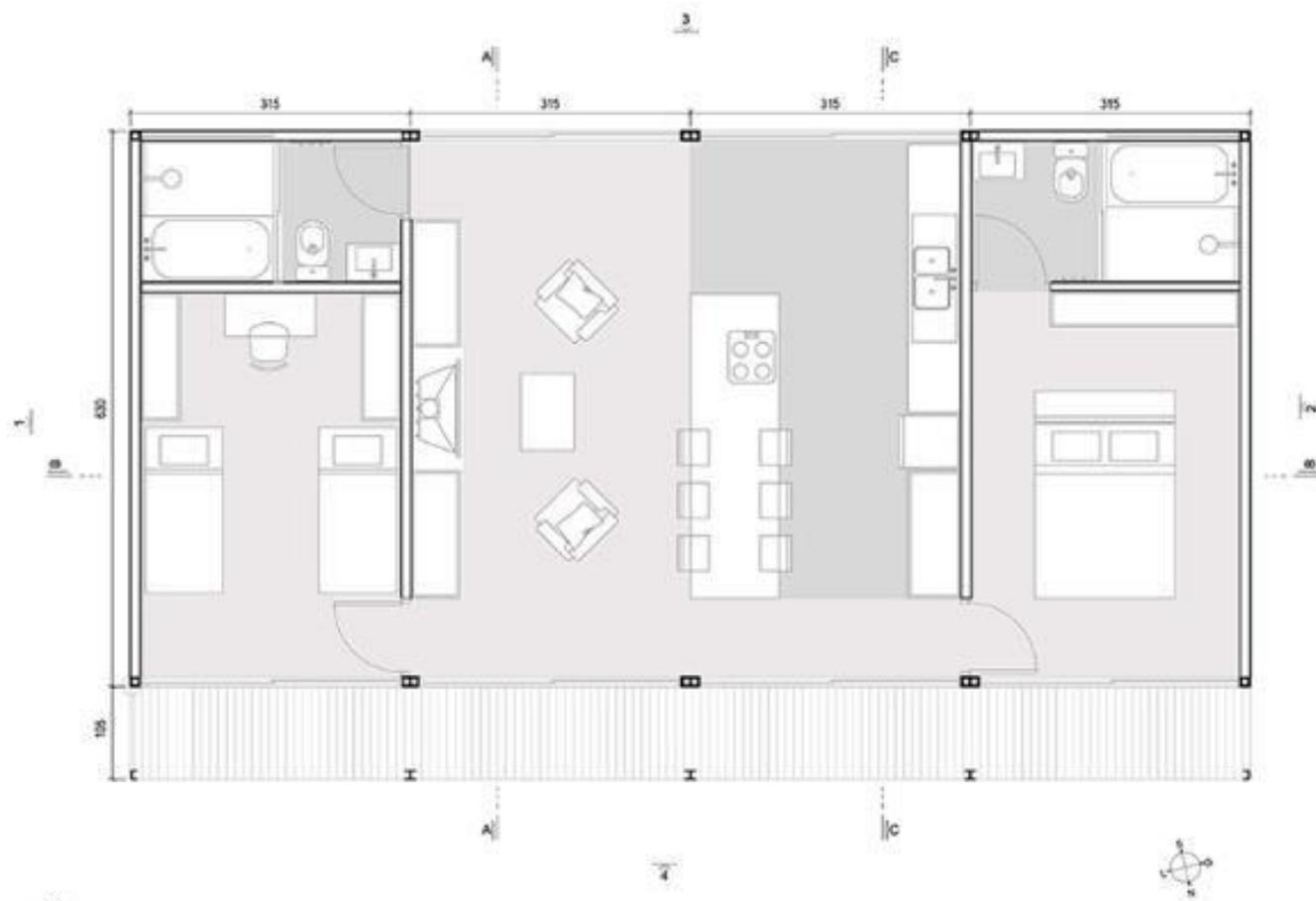
Com um projeto cuidadosamente elaborado, esta casa térrea possui uma suíte espaçosa para o casal e um quarto aconchegante para as crianças. A área social é integrada, com uma ampla sala e cozinha equipada com uma ilha que permite maior praticidade no preparo das refeições. As portas de correr dos dois lados proporcionam uma conexão com a natureza, criando um ambiente arejado e iluminado naturalmente.

A varanda é um espaço agradável, que conta com brises para proporcionar maior conforto e privacidade. A casa é formada por quatro módulos, garantindo uma construção rápida e eficiente. Com a CubiCon, você pode relaxar e aproveitar a vida em uma casa de campo feita sob medida para você e sua família.



Cubicon (2023). Fig-26

- Dimensões: 630x1260cm
- Área: 79,38m²
- Uso indicado: Casa de campo ou praia para um casal com filhos
- Valores a partir de: R\$415.395,54



Cubicon (2023). Fig-27

1.4 VANTAGENS E DESVANTAGENS SUSTENTÁVEIS E ECONÔMICAS EM RELAÇÃO A OUTRAS OPÇÕES DE HABITAÇÃO.

Entre as principais vantagens da utilização de contêineres marítimos para moradia, destacam-se a rapidez de construção, a sustentabilidade, a durabilidade e a economia. A construção de uma moradia em contêiner pode ser concluída em até metade do tempo necessário para uma construção convencional. Além disso, a utilização de contêineres marítimos para moradia contribui para a sustentabilidade, já que esses materiais são reutilizados, reduzindo o impacto ambiental da construção civil (Donato. 2020).

A durabilidade dos contêineres marítimos também é uma vantagem, já que esses materiais são projetados para suportar as condições extremas do transporte marítimo, como a corrosão e a força do vento e das ondas. A durabilidade dos contêineres marítimos pode ser de até 25 anos com possibilidade de maior

durabilidade com a utilização de materialidade correta, o que significa que eles podem ser utilizados por um longo período como moradia (Cunha e Ribeiro. 2019)

A construção de uma moradia em contêiner pode custar até 30% menos do que uma construção convencional. Além disso, os contêineres marítimos são facilmente encontrados no mercado, o que pode reduzir os custos com materiais e transporte (Böttcher. 2019).

Porém, a utilização de contêineres marítimos como moradia também apresenta desvantagens que devem ser consideradas. Uma das principais desvantagens é a limitação do espaço, já que os contêineres possuem dimensões padronizadas e não podem ser facilmente modificados. A adaptação do espaço interno dos contêineres pode ser um desafio e requer a utilização de soluções criativas (Leite. 2018).



Imagem Autoral (2023). Fig-28

Outra desvantagem é a necessidade de isolamento térmico e acústico, já que os contêineres marítimos são projetados para o transporte de cargas e não possuem as mesmas características de conforto de uma habitação convencional. O

isolamento térmico e acústico pode aumentar os custos da construção, especialmente em locais com variações climáticas extremas (Böttcher. 2019).

Por fim, a estética dos contêineres marítimos como opção de moradia também pode ser considerada uma desvantagem para algumas pessoas, já que a utilização desses materiais pode não ser considerada atraente. Porém, a criatividade na decoração e no design pode minimizar essa desvantagem, tornando os contêineres marítimos uma opção interessante e moderna de habitação.

2. IMPACTOS ECONÔMICOS E DE SUSTENTABILIDADE EM CASAS CONTÊINER EM MÓDULOS.

A construção civil é um setor que possui grande impacto ambiental e econômico, sendo responsável por uma grande parcela das emissões de gases de efeito estufa e pelos gastos de recursos naturais, e estudos já apontaram todos estes danos e também diversas novas metodologias sustentáveis estão sendo cada vez mais aplicadas na construção civil portanto nesse contexto, a busca por alternativas mais sustentáveis e econômicas na construção de moradias tem se tornado cada vez mais importante. Nesse sentido, a utilização de casas contêiner em módulos apresenta-se como uma opção interessante, pois oferece vantagens em termos de sustentabilidade e economia.

2.1 TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS E ECONÔMICAS NA CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE CASAS EM MÓDULOS E EM CASAS CONTÊINER.

A construção de casas em contêineres em módulos pode ser uma opção sustentável e econômica para a construção civil, visto que existem diversas tecnologias disponíveis que garantem a durabilidade, eficiência energética e redução de impactos ambientais. Dentre essas tecnologias, podemos destacar o reaproveitamento de materiais, que consiste em utilizar os contêineres marítimos como base para a construção, evitando a produção de resíduos e reduzindo o impacto ambiental da construção civil (ABNT, 2019). Além disso, o isolamento térmico e acústico é necessário para garantir o conforto dos moradores, podendo ser obtido por

meio de materiais como lã de rocha, lã de vidro e espuma rígida de poliuretano (Souza e Barros, 2019).

A instalação de painéis solares para geração de energia elétrica é uma tecnologia sustentável e econômica que pode ser aplicada em casas em contêineres em módulos (ANEEL, 2021). A captação e o reuso de água da chuva também são tecnologias sustentáveis que podem ser utilizadas para reduzir o consumo de água potável (ABNT, 2017). Além disso, a ventilação natural é uma opção sustentável e econômica para garantir o conforto térmico dos moradores e reduzir o consumo de energia elétrica, podendo ser obtida por meio de aberturas estrategicamente posicionadas nas paredes e no teto das casas (Carmona et al., 2020).



Jornal USP (2023). Fig-29

Por fim, a construção em seco é uma tecnologia sustentável e econômica que pode ser aplicada em casas em contêineres em módulos, visto que utiliza materiais industrializados que são facilmente transportados e montados no local da obra, reduzindo o tempo e o desperdício de materiais (Brondani e Almeida, 2019).

Para garantir a durabilidade e segurança da estrutura de uma casa contêiner, é essencial realizar a manutenção regularmente e prevenir problemas e reparos mais graves. Entre as principais dicas de manutenção, destacam-se a inspeção periódica, a limpeza constante para prevenir o acúmulo de umidade e a corrosão, a pintura regular e o tratamento de superfície para proteger a estrutura



A & S Capital Reefer (2018). Fig-30

contra os elementos e a realização de manutenções elétricas e hidráulicas para garantir o bom funcionamento dos sistemas da casa contêiner.

A manutenção regular é fundamental para garantir a durabilidade da casa contêiner, evitando a deterioração da estrutura e prevenindo possíveis danos causados por fatores ambientais. Além disso, a limpeza constante é importante para evitar o acúmulo de sujeira e umidade, que podem levar à corrosão e danos à estrutura. (Brito.2021).

Já Gomes (2020) destaca a importância da pintura e do tratamento de superfície para proteger a estrutura contra os elementos, prevenindo a corrosão e desgaste causados pela exposição ao sol, chuva e vento.

No que se refere à manutenção elétrica e hidráulica, é fundamental seguir as orientações do fabricante e contratar profissionais especializados para garantir a segurança e o bom funcionamento dos sistemas da casa contêiner. As manutenções preventivas e regulares são essenciais para evitar danos e acidentes, garantindo a durabilidade e a segurança da estrutura (Martins.2019).

Portanto, a realização de manutenções regulares e preventivas em uma casa contêiner é essencial para garantir a durabilidade e segurança da estrutura, prevenindo possíveis danos e garantindo o bom funcionamento dos sistemas elétricos e hidráulicos. É importante seguir as orientações do fabricante e contratar profissionais especializados em caso de reparos ou manutenções mais complexas.

2.2 IMPACTOS ECONÔMICOS E SUSTENTÁVEIS EM CASAS CONTÊINER.

As moradias em contêiner têm se tornado uma opção viável para

construção de habitações sustentáveis e econômicas, pois permitem a reutilização de materiais e a redução de resíduos na construção civil. Além disso, a construção em módulos pode reduzir o tempo e os custos de construção. A utilização de tecnologias sustentáveis, como a captação de água da chuva e a geração de energia solar, pode gerar economia na manutenção da moradia e reduzir o impacto ambiental. Porém, é importante considerar os custos de transporte, a necessidade de isolamento térmico e acústico adequado e a manutenção periódica para garantir a segurança e durabilidade da moradia. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o reaproveitamento de materiais é uma prática sustentável que pode ser aplicada em todas as etapas da construção, desde a escolha dos materiais até o descarte dos resíduos (ABNT, 2019). A utilização de contêineres marítimos como base para a construção de moradias modulares representa um exemplo concreto desse conceito, já que os contêineres são materiais pré-existentes que são reaproveitados para uma nova finalidade.

2.3 COMPARAÇÃO DE CUSTOS COM OUTROS TIPOS DE CONSTRUÇÃO.

Segundo o site planilhas de obra junto com informações dadas pelo SINAPI, o custo m² oficial da construção de uma casa em 2023 (abril de 2023) é de R\$1.429,49/m² até R\$2.842,81/m²* mas na prática muda um pouco. Para

Variável	Custo médio m ² - moeda corrente	Custo médio m ² - número-índice	Custo médio m ² - variação percentual no mês	Custo médio m ² - variação percentual no ano	Custo médio m ² - variação percentual em doze meses
Unidade	Reais	Número-índice	%	%	%
Unidade Geográfica					
Brasil	1525,48	763,46	0,72	0,72	17,17
Norte	1525,10	759,88	1,24	1,24	16,76
Nordeste	1433,20	774,11	1,05	1,05	16,61
Sudeste	1579,80	756,41	0,48	0,48	17,27
Sul	1599,93	765,11	0,32	0,32	17,65
Centro-Oeste	1515,22	773,49	0,79	0,79	18,30
Rondônia	1514,02	844,30	1,06	1,06	13,34
Acre	1629,39	864,82	0,99	0,99	15,26
Amazonas	1475,32	722,28	1,22	1,22	15,25
Roraima	1580,41	656,40	0,44	0,44	16,25
Pará	1535,76	736,33	1,00	1,00	18,64
Amapá	1437,40	698,10	0,69	0,69	12,47
Tocantins	1586,89	834,36	4,14	4,14	19,76
Maranhão	1443,88	760,67	0,67	0,67	15,42

IBGE agosto (2022). Fig-31

referência o custo metro quadrado de um sobrado de 184 m², médio padrão, porcelanato, 2 garagens, 3 quartos, 2 salas, Churrasqueira integrada custa em torno de R\$2.599,89/m² (R\$478.379,76) ou seja, acima da média portanto (PlanilhasdeObra.2023). Aqui além de encontrar custo metro quadrado da construção de uma casa você é informado sobre o índice SINAPI, gestão compartilhada entre CEF e IBGE que divulga mensalmente custos e índices da construção civil (PlanilhasdeObra.2023).

De modo geral, o custo de uma casa contêiner pode ser menor do que uma casa convencional, visto que o reaproveitamento de materiais pode reduzir o custo da estrutura em si. No entanto, é importante levar em consideração outros fatores, como o isolamento térmico e acústico, a instalação elétrica e hidráulica, a pintura e os acabamentos, que podem elevar o custo da construção.

Um estudo realizado pelo portal Viva Decora em parceria com a empresa Modu Home apontou que o custo médio para a construção de uma casa em contêiner de 30m² é de cerca de R\$ 45.000,00. Esse valor pode variar de acordo

com a região do país, já que o preço dos materiais e da mão de obra pode apresentar variações.

Já uma casa em contêiner de 60m² pode ter um custo médio entre R\$ 85.000,00 a R\$ 100.000,00, enquanto uma casa em contêiner de 100m² pode chegar a custar entre R\$ 150.000,00 a R\$ 200.000,00. É importante ressaltar que esses valores podem variar de acordo com as especificações de cada projeto, mas seguindo esta base uma residência em contêiner com as mesmas especificações da residência convencional citada acima ficaria em torno de R\$300.000,00 cerca de 40% de economia com a mesma metragem.

Além do custo de construção, é importante levar em consideração os custos de manutenção da casa em contêiner, que podem ser menores em relação a uma casa convencional, visto que a estrutura em contêiner apresenta maior resistência e durabilidade.

Valores para compra de contêineres segundo site Ativa Locação:

Containers Habitáveis	Condições	Valor de aquisição
Galvanizado – 3 metros	Novo	R\$ 20.000,00
Galvanizado – 6 metros	Novo	R\$ 30.000,00
Isotérmico – 6 metros	Novo	R\$ 50.000,00
Galvanizado – 3 metros	Usado	R\$ 9.000,00
Isotérmico – 6 metros	Usado	R\$ 18.000,00

Ativa Locação (2022). Fig-32

2.3.1 POSSIBILIDADE DE FINANCIAMENTO E INCENTIVO GOVERNAMENTAL.

No Brasil, existem algumas instituições financeiras que oferecem financiamento para a construção de moradias em contêineres, como a Caixa Econômica Federal e o Banco do Brasil. No entanto, é importante ressaltar que as condições de financiamento podem variar de acordo com a instituição financeira e o perfil do cliente.

Além disso, o governo federal tem incentivado a construção de moradias sustentáveis, inclusive em contêineres marítimos, por meio do Programa Minha Casa Minha Vida. Em 2019, o governo lançou a linha de financiamento “Minha Casa Minha Vida Verde e Amarelo”, que oferece incentivos para a construção de moradias com sistemas sustentáveis de energia e água.

Outra forma de incentivo governamental para a construção de moradias em contêineres marítimos é por meio da legislação urbanística. Em alguns municípios, como São Paulo, por exemplo, já existe legislação específica que permite a construção de moradias em contêineres marítimos em áreas urbanas.

Além disso, há incentivos fiscais que podem ser aplicados na construção de moradias em contêineres, como a isenção de impostos para materiais de construção e a redução de impostos sobre a propriedade de imóveis.

2.3.2 POTENCIAL DE VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA.

As moradias em contêineres marítimos têm ganhado espaço no mercado imobiliário e despertado o interesse de investidores e compradores. Uma das vantagens é a sua capacidade de se adaptar a diferentes terrenos e necessidades, além de ser uma opção sustentável e econômica.

De acordo com especialistas do setor imobiliário, as moradias em contêineres marítimos têm potencial de valorização em alguns mercados, especialmente em regiões urbanas com alto valor imobiliário. Isso se deve, em parte, à crescente demanda por soluções habitacionais mais acessíveis e sustentáveis.

Além disso, a personalização e customização das casas em contêineres marítimos também pode aumentar o seu valor de mercado. A possibilidade de adaptar o projeto arquitetônico às necessidades e preferências dos moradores é um diferencial em relação às construções convencionais.

No entanto, é importante ressaltar que o potencial de valorização pode variar de acordo com a localização, qualidade do projeto e materiais utilizados na construção da moradia em contêiner. É fundamental que o projeto seja bem planejado

e executado para garantir a sua durabilidade e segurança, fatores que influenciam diretamente no valor de mercado do imóvel.

Segundo um estudo da Universidade de São Paulo (USP), a construção de moradias em contêineres pode ter uma valorização de até 30% em relação a uma construção convencional, desde que a casa seja bem planejada, tenha boa qualidade de acabamento e seja localizada em áreas valorizadas.

Dessa forma, é possível concluir que as moradias em contêineres marítimos apresentam potencial de valorização imobiliária em alguns mercados, especialmente em regiões urbanas com alta demanda por soluções habitacionais mais acessíveis e sustentáveis. A personalização e customização do projeto arquitetônico e a qualidade da construção são fatores importantes para garantir a durabilidade e segurança da moradia em contêiner e, conseqüentemente, influenciar no seu valor de mercado.

3 LOCAL

A escolha do local adequado para a implantação de um projeto é uma das decisões mais importantes que os responsáveis devem tomar. O local escolhido pode afetar significativamente o sucesso do projeto. Nesta análise dos locais escolhidos para implantação de um projeto, serão considerados fatores como a localização geográfica, a acessibilidade, as condições do solo, o clima, a disponibilidade de recursos e infraestrutura, bem como o potencial de impacto ambiental e social. A escolha criteriosa do local pode ajudar a maximizar as chances de sucesso do projeto, ao mesmo tempo em que minimiza os riscos e impactos negativos para a comunidade e o meio ambiente.

Primeiro loteamento:

- **Atibaia/ SP.**
- **Rua Nilson Teodoro de Oliveira, LOTE 14 QD. C - Jardim Suíça, Atibaia – SP - Lote em condomínio de 535m².**
- **Valor de venda: R\$499.000,00.**
- **Loteamento com baixo desnível.**



Viva Real (2023). Fig-33

O terreno em questão possui uma área total de 535 metros quadrados e está localizado em um condomínio na cidade de Atibaia, interior de São Paulo. A topografia do lote é plana, o que pode facilitar a implantação de uma moradia em contêiner modular.

O condomínio em que o terreno está localizado possui diversas áreas de lazer, como piscina, churrasqueira, quadra poliesportiva e salão de festas, o que pode valorizar ainda mais a propriedade. Além disso, a região de Atibaia é conhecida por

suas belezas naturais, como montanhas, rios e cachoeiras, o que pode atrair pessoas que buscam um estilo de vida mais próximo à natureza.

A implantação de uma moradia em contêiner modular pode trazer diversos benefícios para o terreno, como a redução de custos de construção e a possibilidade de personalização do projeto. Além disso, a utilização de tecnologias sustentáveis pode contribuir para a valorização do imóvel, uma vez que muitas pessoas têm buscado opções mais sustentáveis e econômicas de moradia.

Dessa forma, o terreno de 535 metros quadrados em um condomínio em Atibaia apresenta um grande potencial para a implantação de uma moradia em contêiner modular, tendo em vista a localização privilegiada, as áreas de lazer disponíveis no condomínio e a possibilidade de utilizar tecnologias sustentáveis na construção.

Segundo Loteamento:

- **São Paulo – SP.**
- **Rua Tapuitinga, 58 - Vila Mafra, São Paulo – SP.**
- **Terreno em rua residencial de 264m².**
- **Valor de venda: R\$750.000,00.**
- **Loteamento com topografia acidentada.**



Viva Real (2023). Fig-34

Ao escolher um terreno levemente acidentado de 264m² para a construção de uma casa contêiner modular, é importante considerar a topografia e as condições do solo. A utilização de materiais de aço para a fundação pode ser uma excelente escolha para esse tipo de terreno, pois proporciona maior resistência e estabilidade para a construção.

A topografia levemente acidentada do terreno pode oferecer uma série de desafios e oportunidades para a construção da casa. O terreno pode ser modelado para melhorar a drenagem e evitar a erosão do solo, por exemplo. Além disso, a topografia pode ser aproveitada para criar níveis diferentes dentro da casa, criando uma sensação de amplitude e tornando a construção mais interessante visualmente.

Os materiais de aço são ideais para a fundação em terrenos acidentados, pois proporcionam uma estrutura sólida e resistente. Isso é especialmente importante quando se trata de uma casa contêiner modular, que será construída com contêineres de metal, o mesmo material. A utilização de aço na fundação também pode ajudar a reduzir os custos e o tempo de construção, já que é possível montar a estrutura rapidamente e com precisão.

A casa contêiner modular terá desafios para ser implantada neste terreno,

mas garantindo satisfação mesmo em topografias mais acidentadas. Além disso, a casa pode ser facilmente adaptada às necessidades dos moradores, sendo possível adicionar ou remover módulos conforme necessário.

Em resumo, a utilização de materiais de aço para a fundação em um terreno levemente acidentado de 264m² pode ser uma ótima escolha para a construção de uma casa contêiner modular. Com uma boa avaliação da topografia do terreno e o uso de materiais adequados, é possível criar uma construção resistente, durável e com design diferenciado, e a implantação do projeto em zona mais afastada do conceito urbano, apresenta disponibilidade de implantação da obra em diferentes contextos.

3.1 JUSTIFICATIVA DE LOCALIZAÇÃO

Os terrenos selecionados para a implantação do projeto foram escolhidos com o propósito de serem diferentes um do outro, sendo um em condomínio fechado no interior de São Paulo e o segundo em área com maior densidade urbana e topografia acidentada a ser vencida. A metodologia adotada para essa seleção garante que os módulos em contêiner possam se adaptar a qualquer lugar ou terreno proposto pelo cliente ou projetista em questão. Isso garante que as teses estudadas neste livro sejam concretizadas, garantindo todos os modais propostos.

A escolha desses terrenos também permite que o projeto possa ser testado em diferentes contextos e cenários, considerando as particularidades e desafios de cada localidade. Além disso, a diversidade de terrenos escolhidos para o projeto possibilita uma análise mais abrangente sobre a viabilidade e a eficiência do uso de contêineres em módulos como alternativa para construções residenciais.

3.2 LEIS E DIRETRIZES.

As leis e diretrizes para a implantação de uma residência em contêiner em Atibaia estão estabelecidas no Plano Diretor da cidade e nas normas técnicas da ABNT. De acordo com o Plano Diretor, é permitida a construção de moradias em contêineres em áreas urbanas e rurais do município, desde que respeitadas as normas técnicas e de segurança estabelecidas.

A ABNT estabelece normas específicas para a construção de edificações

em contêineres, como a NBR 14.561, que define os requisitos básicos para o projeto, a fabricação e a instalação de contêineres habitáveis. Além disso, é necessário seguir as normas técnicas específicas para a construção civil, como a NBR 15.575, que estabelece requisitos para o desempenho de edificações habitacionais.

Segundo a legislação de Atibaia, a construção de moradias em contêineres marítimos deve seguir as seguintes diretrizes:

- O contêiner deve ser utilizado como elemento construtivo, não podendo ser utilizado como elemento estrutural da edificação;
- O contêiner deve ser adaptado para o uso habitacional, atendendo às normas técnicas e de segurança estabelecidas pela ABNT;
- A construção deve seguir as normas técnicas e de segurança estabelecidas pela ABNT para edificações habitacionais;
- A construção deve estar de acordo com as normas de zoneamento do município, respeitando as áreas de preservação ambiental e as normas de ocupação do solo;
- A construção deve possuir projeto arquitetônico aprovado pela prefeitura, seguindo as normas e diretrizes estabelecidas. (Prefeitura da estância de Atibaia)

Existem leis e diretrizes específicas para a implantação de uma residência em contêiner em São Paulo, que devem ser seguidas para garantir a legalidade da obra. Em geral, as leis e diretrizes para a construção de moradias em contêiner em São Paulo seguem as mesmas normas estabelecidas para outras construções residenciais.

As principais diretrizes para a construção de moradias em contêiner em São Paulo incluem:

- Zoneamento: A construção deve estar de acordo com as normas de zoneamento do município, respeitando as áreas de preservação ambiental e as normas de ocupação do solo.

- Normas técnicas e de segurança: A construção deve seguir as normas técnicas e de segurança estabelecidas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) para edificações habitacionais.
- Projeto arquitetônico: A construção deve possuir um projeto arquitetônico aprovado pela prefeitura, seguindo as normas e diretrizes estabelecidas (Leis Municipais)

Em resumo, os dois municípios citados não apresentam diferenças divergentes de moradias convencionais, mantendo as leis e diretrizes locais e não utilizando o próprio contêiner como sistema estrutural da obra não haverá problema na execução da mesma.

3.3 LEITURA URBANA

Em residências ou construções modulares em geral, elas podem ser implantadas em diversos lugares. No entanto, para esta apresentação, trarei uma breve revisão sobre os locais escolhidos para a implantação inicial dos projetos de moradia modular em contêineres em Atibaia e São Paulo.

Atibaia é uma cidade localizada no interior do estado de São Paulo, Brasil. Com uma combinação única de beleza natural e desenvolvimento urbano, a cidade atrai moradores e visitantes que buscam desfrutar de um estilo de vida equilibrado entre o meio ambiente e as comodidades urbanas.

Ao explorar a paisagem urbana de Atibaia, é possível perceber uma harmonia entre a natureza exuberante e a infraestrutura moderna. A cidade é cercada por uma paisagem montanhosa, incluindo a famosa Pedra Grande, que proporciona vistas deslumbrantes da região. Essas belezas naturais são preservadas em parques e áreas de conservação, permitindo que os moradores desfrutem de atividades ao ar livre, como trilhas, escaladas e voos de parapente.

No entanto, Atibaia também é uma cidade em constante crescimento, com um centro urbano vibrante e desenvolvido. A infraestrutura moderna inclui uma variedade de opções comerciais, desde shoppings até lojas de rua, restaurantes,

bares e cafés. Os moradores podem encontrar uma ampla gama de serviços, como escolas, hospitais e espaços culturais, que atendem às necessidades da comunidade.

O patrimônio histórico de Atibaia também é notável, com construções que remontam aos tempos coloniais, como a Igreja Matriz de São João Batista e a Casa da Cultura. Essas estruturas preservadas adicionam um charme especial à cidade, trazendo uma sensação de nostalgia e conexão com o passado.

A localização estratégica de Atibaia também é um ponto forte, estando a uma curta distância da capital paulista. Isso permite que os moradores desfrutem do melhor dos dois mundos: a tranquilidade da vida no interior, combinada com a conveniência de acesso a serviços e oportunidades oferecidos pela cidade grande.

Vila Mafra, localizada na cidade de São Paulo, é um bairro vibrante e diversificado que oferece uma interessante leitura urbana. Com uma mistura de história, cultura e infraestrutura moderna, esse local cativa moradores e visitantes que desejam vivenciar a essência da metrópole paulistana.

Ao explorar a Vila Mafra, é possível perceber sua rica herança histórica. O bairro abriga construções antigas, algumas datando do século XIX, que contam a história da região e de seus primeiros habitantes. Essas edificações preservadas trazem um charme único ao ambiente, com detalhes arquitetônicos que nos transportam para o passado.

A Vila Mafra também é conhecida por sua atmosfera culturalmente diversa. Ao percorrer suas ruas, é possível encontrar galerias de arte, centros culturais e espaços de expressão artística, que promovem a criatividade e o diálogo entre diferentes formas de arte e culturas. Essas iniciativas culturais contribuem para a vivacidade do bairro, enriquecendo a experiência de quem o visita.

Outro destaque da Vila Mafra é a sua infraestrutura moderna. O bairro possui uma ampla gama de serviços e comodidades, como restaurantes, cafés, bares, lojas e mercados. Essa diversidade de estabelecimentos oferece aos moradores uma variedade de opções para desfrutar da vida cotidiana, seja através de experiências gastronômicas, compras ou momentos de lazer.

Além disso, a Vila Mafra está estrategicamente localizada próxima a

importantes vias de transporte, facilitando o acesso a outras regiões da cidade. Essa conectividade permite que os moradores aproveitem tudo o que São Paulo tem a oferecer, desde eventos culturais até centros financeiros e comerciais.

A presença de áreas verdes também é uma característica marcante na Vila Mafra. Parques e praças convidam as pessoas a desfrutarem de momentos de lazer ao ar livre, proporcionando uma pausa agradável em meio à agitação urbana. Esses espaços contribuem para a qualidade de vida dos moradores, oferecendo um ambiente propício para atividades físicas, descanso e interação social.

4 DESCRIÇÃO DO PROJETO.

Esta metodologia adota uma abordagem única no seu projeto, utilizando módulos pré-fabricados que podem ser facilmente implantados em diversos terrenos, proporcionando flexibilidade e adaptabilidade nas configurações arquitetônicas. Embora os layouts genéricos tenham sido previamente desenvolvidos, há espaço para personalizações de acordo com as necessidades e preferências específicas de cada cliente.

Além das possíveis modificações nos detalhes construtivos, como sistemas elétricos e hidráulicos, também é viável realizar ajustes nos layouts para acomodar futuras mobílias e atender às demandas de ocupação. Essa flexibilidade permite uma maior customização do projeto.

Com a combinação da eficiência da pré-fabricação dos módulos e a possibilidade de personalização, esse projeto visa oferecer empreendimentos únicos, que atendam plenamente as expectativas e preferências dos clientes. A harmonia entre a padronização dos módulos e a customização dos espaços garante a eficácia do processo construtivo.

Inspirado em estudos de caso semelhantes, este projeto oferecerá módulos com mobiliário de áreas molhadas e iluminação pré-definido, com uma estética monocromática e de baixo custo. **A inclusão do mobiliário está prevista no orçamento ao adquirir os módulos.** No entanto, caso o cliente já possua mobiliário

pré definido e deseje substituir algum, o **valor correspondente será abatido no final** e a instalação dos novos mobiliários será realizada no in-loco.

Com base em uma cuidadosa análise, foi tomada a decisão de incluir mobiliário de áreas molhadas e de iluminação definido nos módulos do projeto. Essa escolha foi feita levando em consideração a importância de oferecer uma solução de rápida instalação/construção, além de ser econômica e sustentável. No entanto, é fundamental deixar espaço para personalizar o projeto de acordo com as preferências e a personalidade de cada cliente.

Ao fornecer mobiliário pré-definido nos módulos, garantimos uma solução prática e eficiente para atender às necessidades dos clientes. Isso permite que eles tenham uma base sólida para o seu projeto, ao mesmo tempo em que oferece a flexibilidade necessária para adicionar toques pessoais e elementos que reflitam sua identidade.

Entendemos que cada cliente possui suas preferências individuais e desejo proporcionar um ambiente que se adeque perfeitamente às suas necessidades e estilo de vida. Por isso, oferecemos opções adicionais de personalização, permitindo que os clientes tragam suas ideias e contribuam para a criação de um espaço único e personalizado.

No projeto base, contaremos com mobiliário padronizado que contara com:

1. **Vaidade de Banheiro:**

Gabinete com pia integrada para armazenamento e preparação.

2. **Armário de Parede:**

Armário suspenso para armazenar itens de higiene pessoal e toalhas.

3. **Prateleiras:**

Prateleiras abertas ou fechadas para exibir itens decorativos ou armazenar produtos.

4. **Espelho com Armário Embutido:**

Espelho que também serve como armário para guardar pequenos itens.

5. **Box de Banheiro e chuveiro:**

Estrutura para o chuveiro, de vidro temperado.

6. **Toalheiros:**

Barra de toalha, gancho ou suporte para toalhas de banho e rosto.

7. **Vaso Sanitário com assento.**

8. **Bancada de Cozinha:**

Superfície de trabalho resistente à água e fácil de limpar.

9. **Pia:**

Pia de cozinha com torneira funcional e válvula de escoamento.

10. **Armários Inferiores e Superiores:**

Armários para armazenamento de utensílios, panelas, pratos e alimentos.

11. **Gavetas:**

Para organizar talheres, utensílios de cozinha e acessórios.

Para otimizar o isolamento térmico e acústico no interior dos contêineres, será aplicada lã de PET, uma solução proveniente da reciclagem de garrafas plásticas. Esse material não apenas contribui para a eficiência térmica, retendo o calor nos períodos mais frios e proporcionando frescor nos dias quentes, mas também atua como um excelente isolante acústico, reduzindo os ruídos indesejados.

Além da lã de PET, a escolha de fibra de coco para revestir as superfícies internas proporcionará benefícios adicionais. A fibra de coco é um material renovável e biodegradável, conhecido por sua capacidade de regulação da umidade e resistência a fungos. Isso contribui não apenas para o conforto térmico, controlando a umidade interna, mas também para um ambiente mais saudável.

As paredes internas serão revestidas com barro batido, uma técnica tradicional que combina argila e palha. Essa mistura proporciona uma camada natural de isolamento térmico, mantendo a temperatura interna mais estável ao longo do dia. Além disso, o barro batido com palha acrescenta textura e autenticidade ao espaço, promovendo uma atmosfera acolhedora e conectada à natureza.

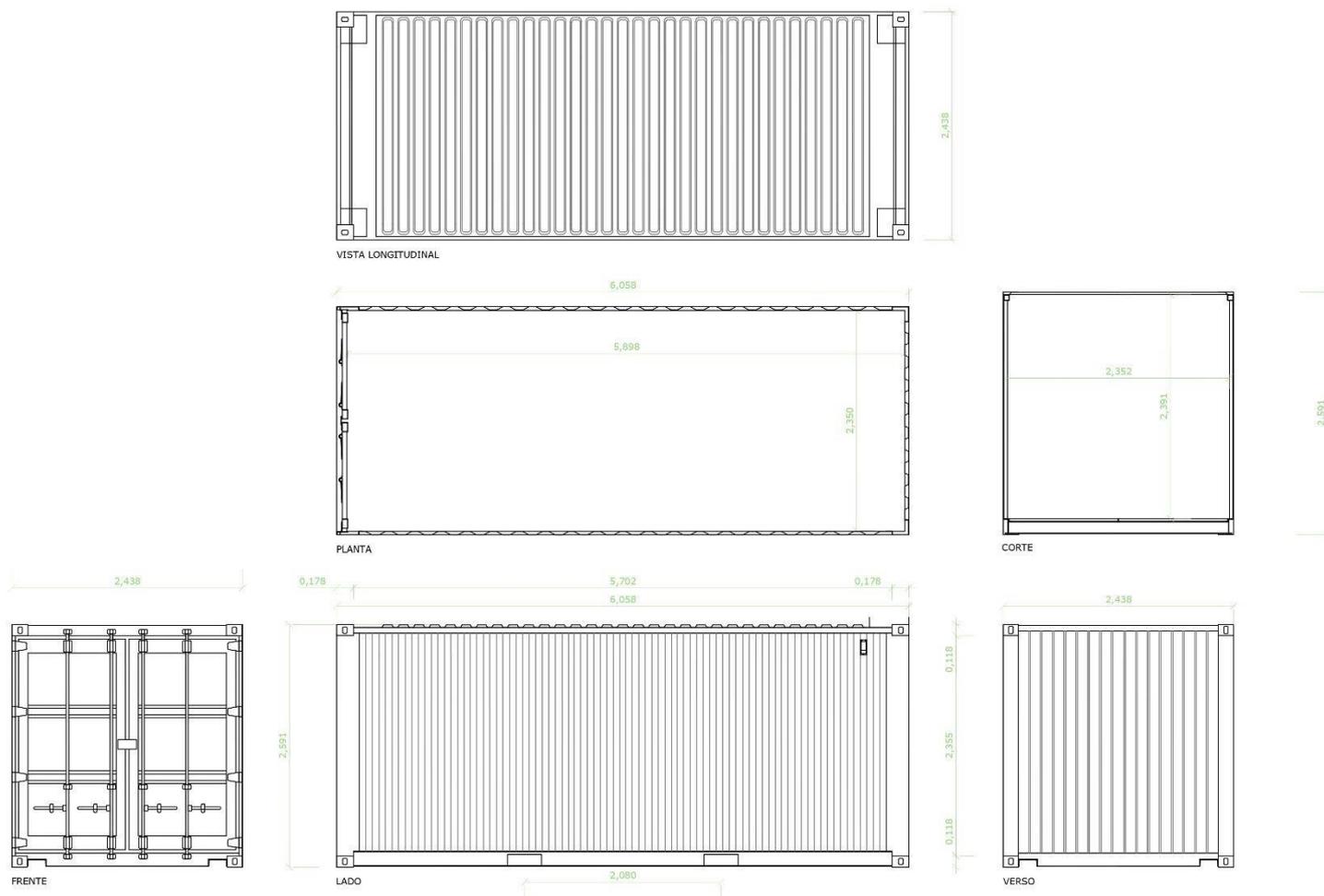
Para reforçar o conforto térmico, será aplicada manta asfáltica sob o contêiner. Esse material impermeável e flexível não apenas protege contra possíveis infiltrações de água, mas também age como um isolante térmico adicional. Complementando essa camada, a argila expandida será utilizada sob o contêiner,

oferecendo uma barreira eficaz contra a transferência de calor do solo para o interior, contribuindo para um ambiente mais fresco.



4.1 INTRODUÇÃO AOS MÓDULOS

CONTEINER MARITIMO 20'



Andrea Rosell com alterações autorais (2023). Fig-36

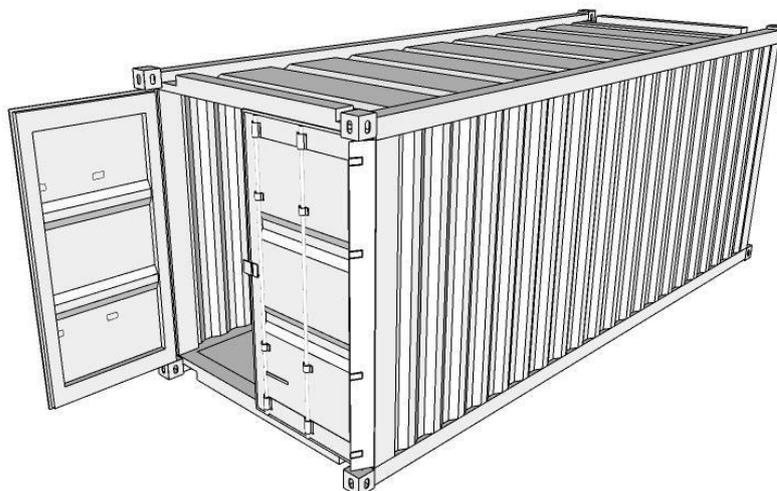


Imagem Autoral (2023). Fig-37

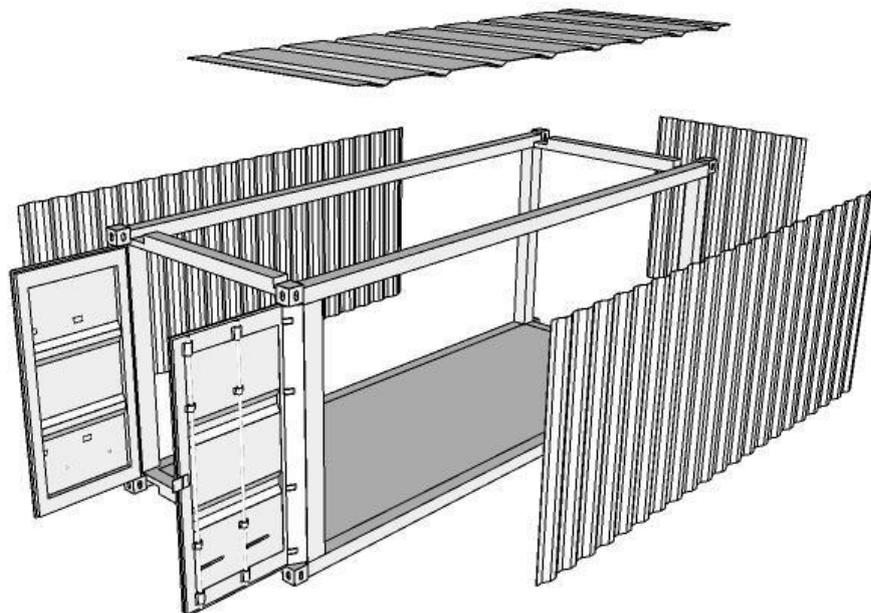


Imagem Autoral (2023). Fig-38

Para melhor entender as etapas o projeto, estarei desmembrando o contêiner marítimo e ir apresentando em etapas construtivas dos módulos que serão pré fabricados para a instalação completa in-loc.

A primeira etapa do processo é a instalação dos isolantes térmicos e acústicos nos contêiner, onde será utilizando lã de PET e fibra de coco (5cm), e logo em seguida será implantado uma parede feita artesanalmente de barro batida com palha (paredes feitas a mão porém em moldes), permitindo assim também a utilização dos movimentos de terra feitos no terreno terem um proposito, além de sua eficiência acústica e térmica, garantindo que armazene calor durante o dia e mantenha um clima agradável durante a noite, além de após a finalização, poderá ser customizada da forma que o cliente preferir, utilizando a tinta de sua escolha.

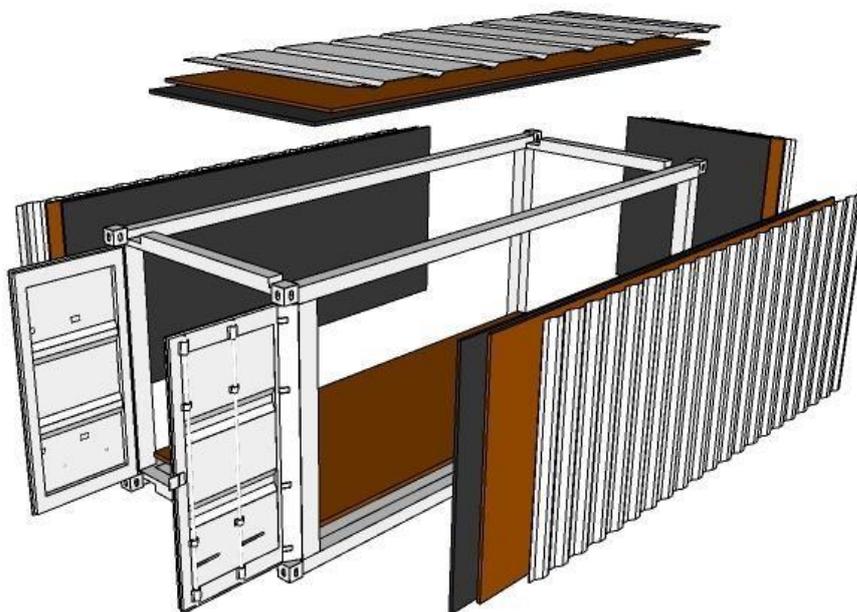


Fig-39

Após a implantação de isolamento, com o contêiner ainda desmontado, será efetuada todas as etapas de instalações elétricas e hidráulicas, que ficará entre a parte exterior do contêiner e os revestimentos internos, que no caso na parte exterior estaremos trabalhando com madeira compensada de reflorestamento em algumas áreas de convívio, e na parte interior o cliente poderá pintar e customizar suas paredes de barro da forma que preferir.

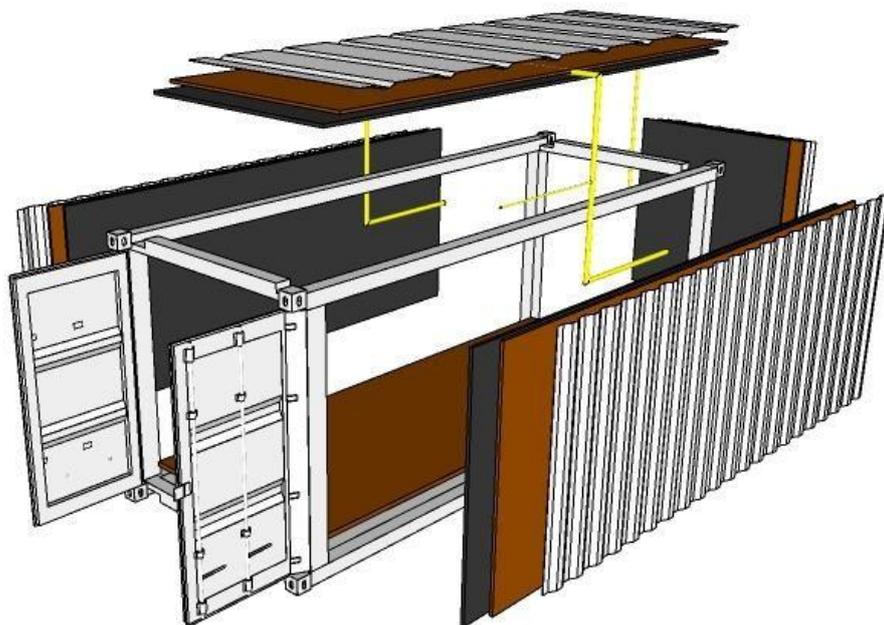


Imagem Autoral (2023). Fig-40

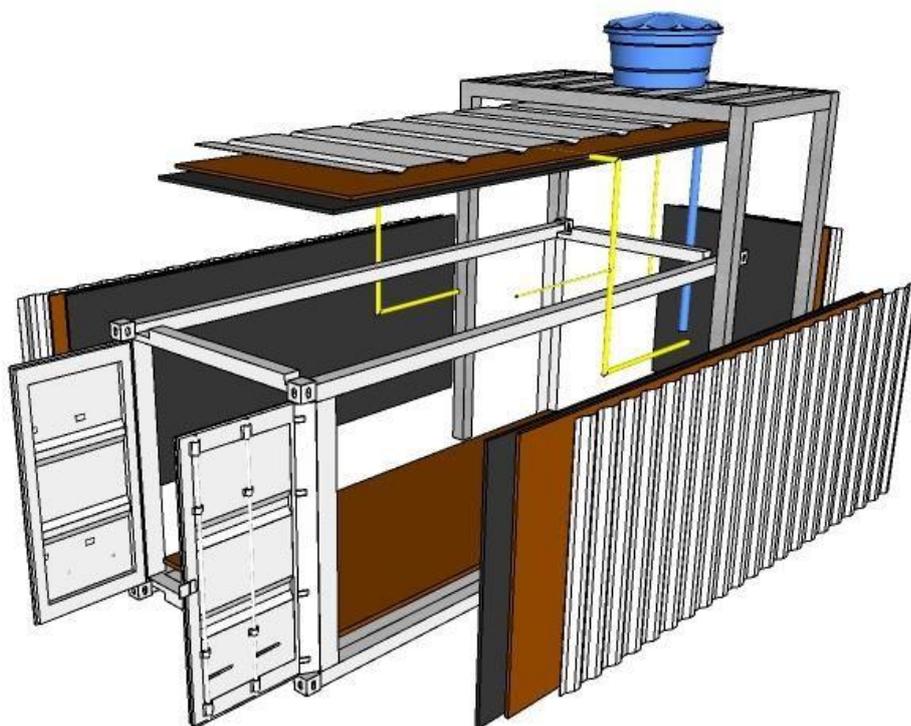


Fig-41

Para vencer desníveis de terrenos, estaremos utilizando estruturas metálicas.

Imagem Autoral (2023).



Imagem Autoral (2023). Fig-42

Nesta etapa será efetuada as instalações de captação solar a pluvial, a instalação de manta asfáltica e argila expandida sob o contêiner é de extrema importância nesta etapa.

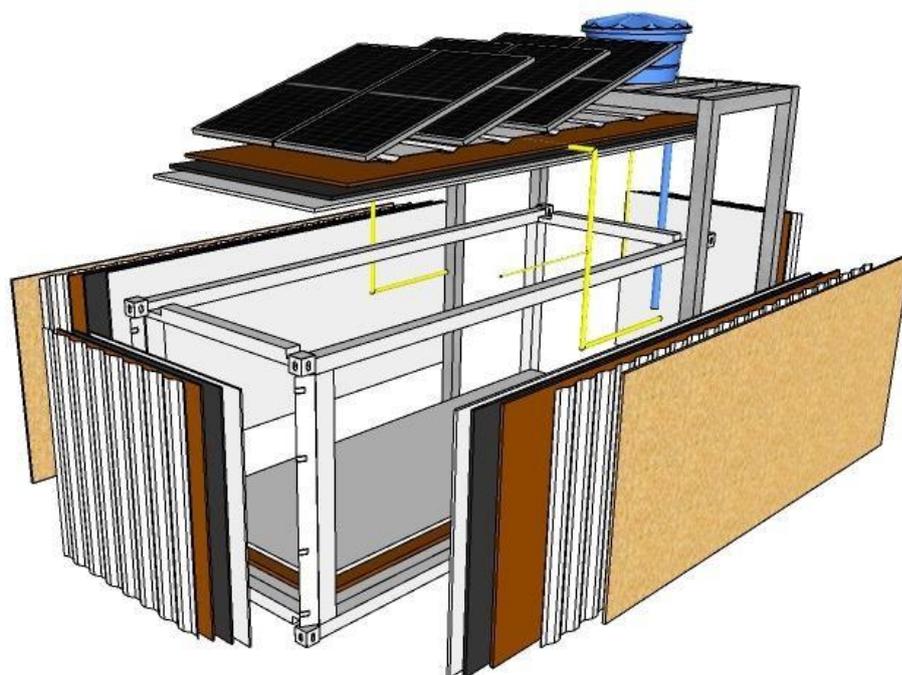


Fig-43

Imagem Autoral (2023).

Instalações de fechamentos e revestimentos.



Imagem Autoral (2023). Fig-44

Por fim, decidimos com o cliente em questão o layout escolhido entre algumas opções que ficarão disponíveis, além de mobiliários que propomos seguindo com os mobiliários que o cliente possui, e as placas de gesso são fixadas ao teto.



Fig-45

Imagem Autoral (2023).

Os contêineres possuem as dimensões padrões de fábrica, mas será efetuados recortes que atenderão melhor as especificações de cada ambiente.

4.1.1 PROCESSO CONSTRUTIVO

O processo construtivo de uma residência contêiner em módulos é caracterizado por sua eficiência, rapidez e flexibilidade. Por meio de um planejamento cuidadoso, desde a fundação até a entrega final, é possível criar habitações personalizadas que atendam às necessidades individuais dos proprietários. Exploraremos as etapas-chave envolvidas nesse processo construtivo, destacando os aspectos fundamentais de cada uma delas.

Antes da instalação dos módulos de contêineres, é necessário **preparar o terreno** onde a residência será construída. Isso pode incluir nivelamento, escavação para a fundação, drenagem adequada e a instalação de serviços básicos, como água, esgoto e eletricidade. A **fundação** é um elemento essencial para a estabilidade e segurança da construção. No caso de residências em contêineres modulares, as opções de fundação podem incluir lajes de concreto, sapatas, estacas ou blocos de concreto, dependendo das características do terreno e do projeto específico. Antes de serem instalados, **os contêineres são preparados para a construção**. Isso pode envolver a remoção de revestimentos internos desnecessários, tratamento contra corrosão, isolamento térmico e acústico, instalação de aberturas, entre outros ajustes necessários. Com a fundação pronta, **os módulos de contêineres são transportados** para o local e instalados de acordo com o projeto. É importante garantir que os módulos sejam adequadamente nivelados e fixados entre si e à fundação, seguindo todas as normas de segurança. **Nesta etapa, os sistemas elétricos, hidráulicos, de ventilação e outros são instalados** e integrados aos contêineres. Isso inclui a passagem de dutos, a instalação de fiação elétrica, a conexão das tubulações de água e esgoto, entre outros. Os **acabamentos internos** são realizados para tornar a residência habitável e esteticamente agradável. Isso pode incluir a instalação de pisos, revestimentos de parede, pintura, forro, móveis, equipamentos e outros elementos de decoração. Além da construção dos módulos, é necessário realizar os **serviços externos**, como a criação de áreas externas, como

jardins, pátios, decks, instalação de cercas, paisagismo, entre outros, dependendo das preferências do cliente e do projeto. Antes da **entrega**, são realizados testes nos sistemas e na estrutura da residência para garantir a segurança e o bom funcionamento de todos os elementos.



Imagem Autoral (2023). Fig-46

4.2 RECAPITULAÇÃO DOS PRINCIPAIS PONTOS ABORDADOS NA PESQUISA.

No presente estudo, foi abordada a temática da arquitetura modular em contêineres, buscando explorar as principais características e vantagens desse método construtivo inovador. Ao longo da pesquisa, foram analisados os seguintes postos-chave:

A arquitetura modular em contêineres se destaca por sua eficiência construtiva, aproveitando estruturas pré-fabricadas e reduzindo o desperdício de materiais. Além disso, o reaproveitamento dos contêineres contribui para a sustentabilidade ambiental ao reduzir a demanda por recursos naturais.

A modularidade dos contêineres permite uma grande flexibilidade na

criação de espaços habitáveis, podendo ser empilhados e integrados de diferentes formas para atender às necessidades e preferências dos usuários. Essa adaptabilidade é uma das principais vantagens desse método construtivo, permitindo ajustes e expansões conforme necessário.

A construção de uma residência modular em contêineres é geralmente mais rápida e econômica em comparação com métodos tradicionais. Os contêineres pré-fabricados chegam ao local da construção prontos para serem montados, reduzindo o tempo de obra e os custos de mão de obra.

A arquitetura modular em contêineres oferece uma ampla gama de possibilidades de personalização, permitindo a criação de residências com estilos arquitetônicos diversos. Através do uso de revestimentos, acabamentos e técnicas de design, é possível conferir personalidade e singularidade às construções modulares.

Apesar das inúmeras vantagens, a arquitetura modular em contêineres também apresenta desafios a serem considerados. Questões relacionadas à isolamento térmico e acústico, regulamentações locais e infraestrutura necessária devem ser cuidadosamente avaliadas durante o processo de projeto e construção.

Em suma, a pesquisa sobre arquitetura modular em contêineres nos permitiu compreender que esse método construtivo oferece soluções criativas, sustentáveis e eficientes para a construção de residências. A flexibilidade, adaptabilidade e economia proporcionadas pelos contêineres pré-fabricados abrem caminho para novas possibilidades de habitação, atendendo às demandas contemporâneas por moradias personalizadas e acessíveis. No entanto, é fundamental considerar os desafios e requisitos específicos de cada projeto, garantindo a qualidade e funcionalidade das construções modulares em contêineres.

4.3 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS ESTUDOS SOBRE O TEMA.

No decorrer deste estudo sobre arquitetura modular em contêineres, foram discutidos diversos aspectos relacionados a esse método construtivo inovador. Com base nas informações e análises realizadas, é possível chegar a algumas conclusões e recomendações para futuros estudos sobre o tema.

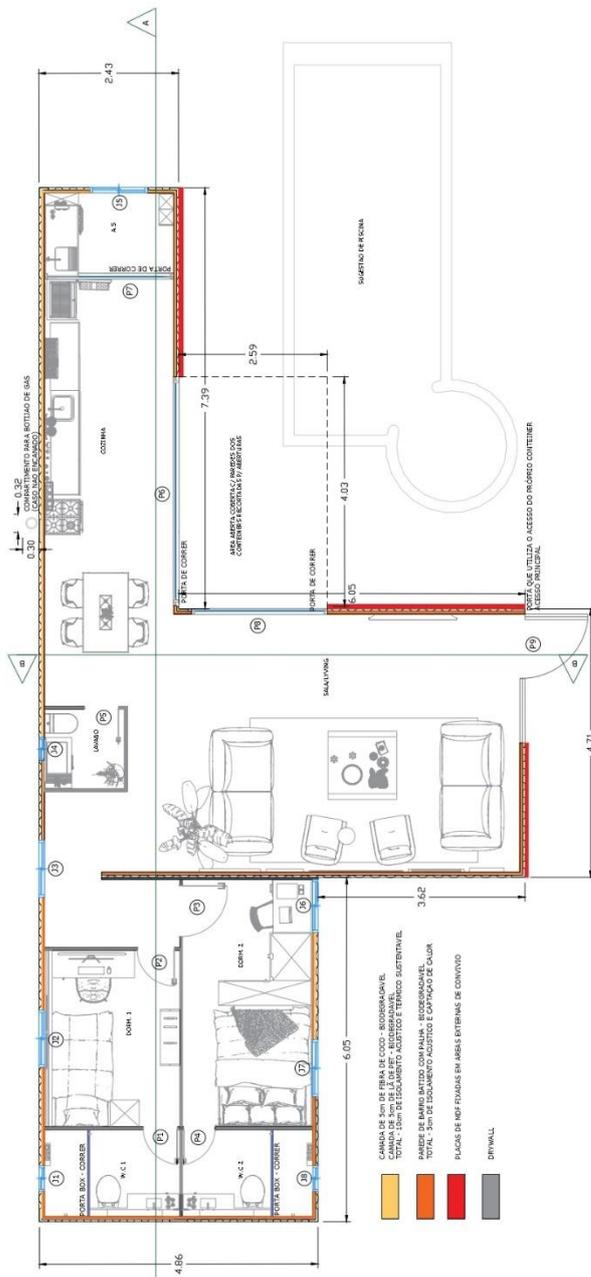
Em relação às conclusões, podemos destacar o seguinte:

A arquitetura modular em contêineres apresenta-se como uma alternativa viável e promissora para a construção de habitações, oferecendo vantagens como eficiência construtiva, flexibilidade, rapidez e sustentabilidade. A modularidade dos contêineres permite a criação de espaços personalizados e adaptáveis, atendendo às necessidades e preferências individuais dos usuários. A construção modular em contêineres pode ser mais ágil e econômica em comparação com os métodos tradicionais, reduzindo o tempo de obra e os custos de construção. A possibilidade de reaproveitamento de contêineres contribui para a sustentabilidade ambiental, ao reduzir a demanda por recursos naturais e a geração de resíduos de construção.

Em relação às recomendações para futuros estudos, sugerimos o seguinte:

Aprofundar a investigação sobre os desafios e limitações da arquitetura modular em contêineres, como isolamento térmico e acústico, regulamentações locais e infraestrutura necessária. Realizar estudos de casos e pesquisas empíricas que demonstrem a eficácia e o desempenho das construções modulares em contêineres em diferentes contextos e climas. Explorar o potencial da arquitetura modular em contêineres em outras áreas além da habitação, como espaços comerciais, educacionais e de saúde. Investigar a viabilidade econômica e a sustentabilidade a longo prazo das construções modulares em contêineres, levando em consideração aspectos como manutenção, vida útil e possibilidade de reconfiguração. Realizar estudos comparativos entre a arquitetura modular em contêineres e outras formas de construção sustentável, a fim de avaliar a eficiência, os custos e os impactos ambientais de cada abordagem.

Em suma, a arquitetura modular em contêineres possui um vasto campo de possibilidades e demanda por mais estudos e pesquisas para aprofundar o conhecimento nessa área. Acreditamos que o aprimoramento dessas investigações contribuirá para o desenvolvimento e a disseminação dessa prática construtiva inovadora, proporcionando soluções cada vez mais eficientes, sustentáveis e acessíveis para a habitação e outros setores da arquitetura.



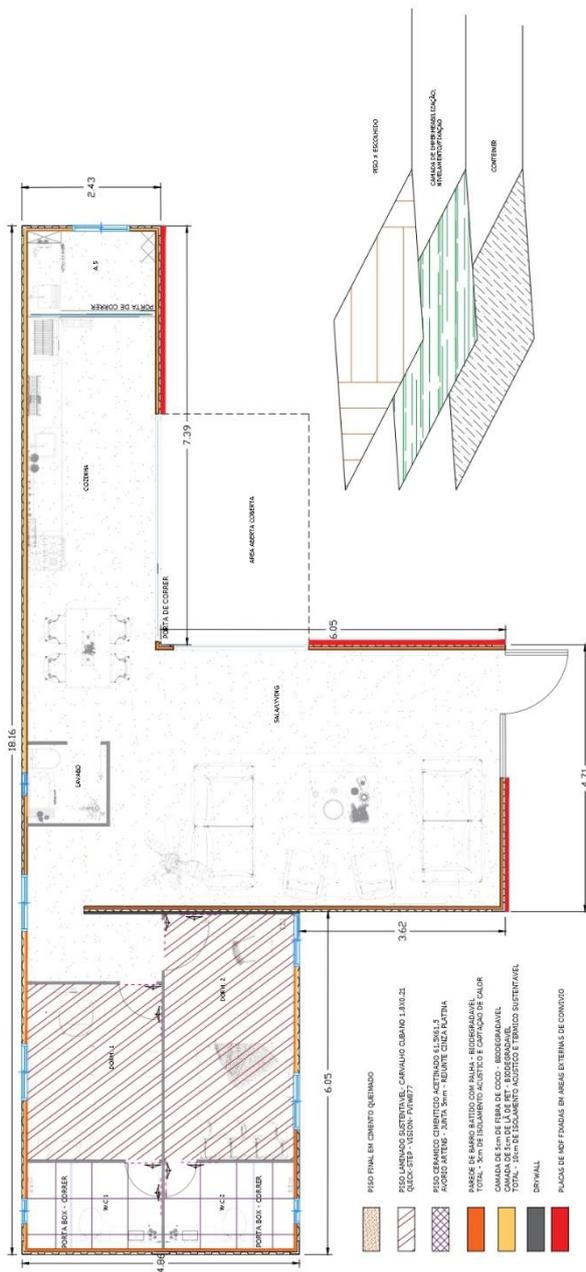
6 containers
95m²

GABARITO DE PAREDES	
P1	40 X 2,10
P2	70 X 2,10
P3	50 X 2,10
P4	50 X 2,10
P5	50 X 2,10
P6	4,00 X 2,40
P7	2,26 X 2,40
P8	2,40 X 2,40
P9	2,26 X 2,40

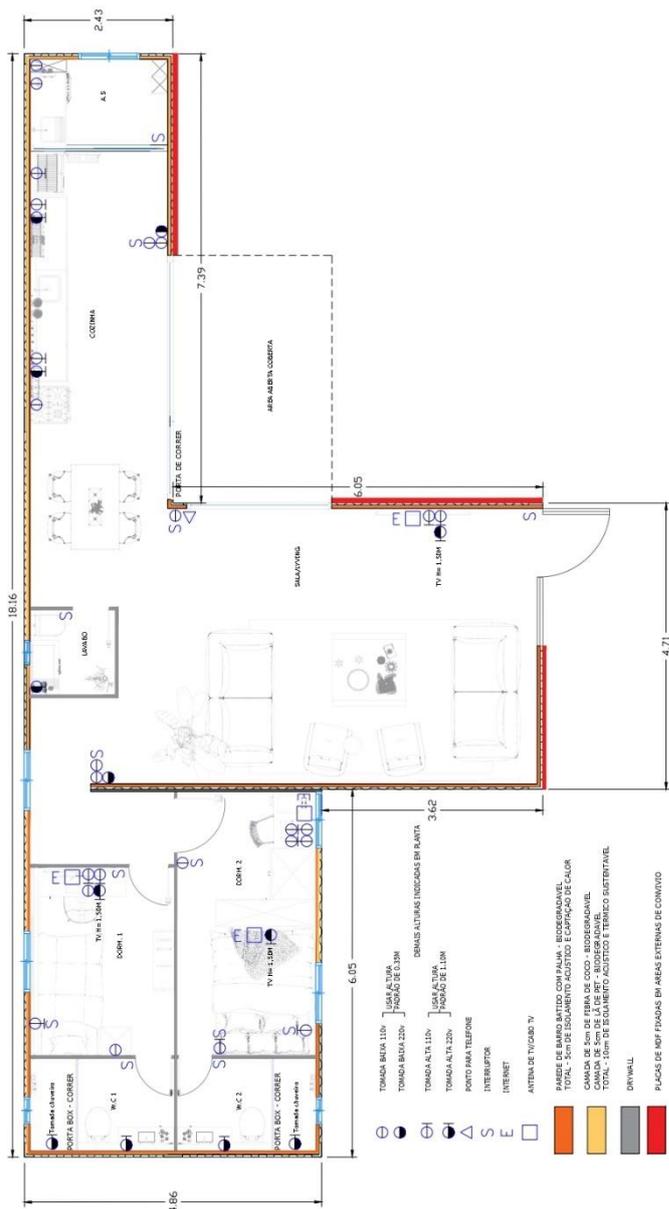
GABARITO DE JANELAS	
J1	44X.60(1.50)
J2	1.0X.8(1.1)
J3	1.0X1.3(1.50)
J4	40X.60(1.50)
J5	1.0X.8(1.1)
J6	93X.9(1.1)
J7	1.1X.8(1.1)
J8	44X.60(1.50)

- CAMADA DE 5cm DE FIBRA DE COCO - BIODERIVADA.
- CAMADA DE 3cm DE LAJE DE FIBRA - BIODERIVADA.
- TOTAL DE REVESTIMENTO INTERIORES E TERREÇO SUPERSTAVEL 3,62
- PAREDE DE BAMBUILO COM FALSA BORDO E BORDO DE CANTO
- TOTAL DE REVESTIMENTO EXTERIORES E CANTO DE CANTO
- PLACAS DE MDF FRANGIAS EM ÁREAS EXTERNAS DE CONVIVIO
- DRYWALL

Aluno VICTOR ANDRADE SANTINI	titulo PLANTA 6CN	01
Ra 823222825	etapa TFG II	
Esc 1/75	data DEZEMBRO 2023	Prancha



Aluno	VICTOR ANDRADE SANTINI	título	PAGINAÇÃO 6CN
Ra	823222825	etapa	TFG II
Esc	1/75	data	DEZEMBRO 2023
			Prancha
			02

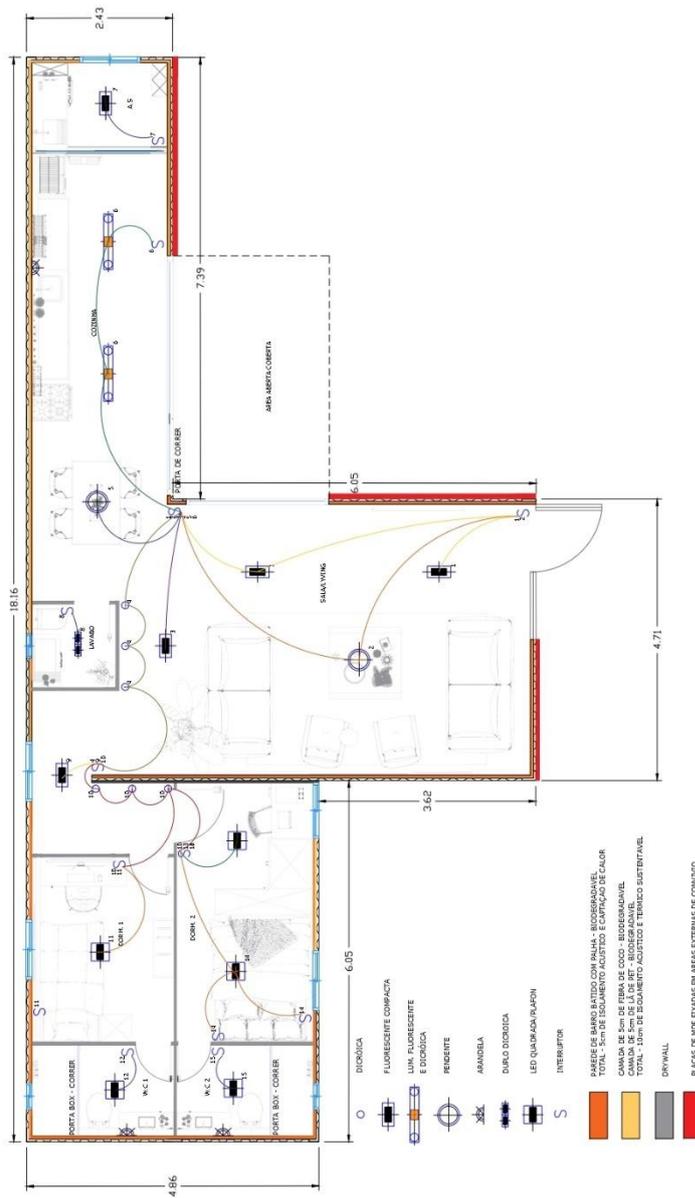


Aluno VICTOR ANDRADE SANTINI
Ra 823222825
Esc 1/75

título ELETRICA 6CN
etapa TFG II
data DEZEMBRO 2023

03

Prancha



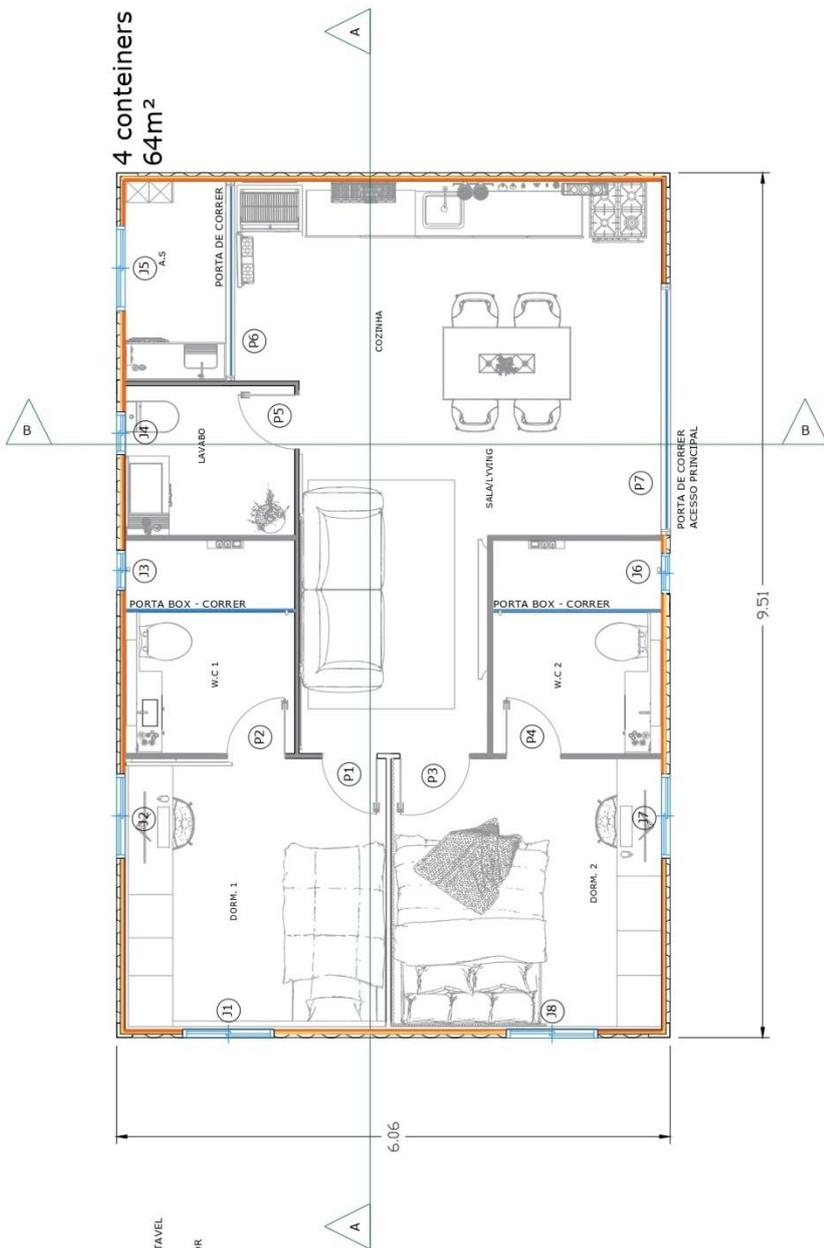
Aluno VICTOR ANDRADE SANTINI
Ra 829222825
Esc 1/75

título CIRCUITOS 6CN
etapa TFG II
data DEZEMBRO 2023

04

Prancha

4 containers
64m²



CANADA DE 5cm DE FIBRA DE COCO - BIODEGRADAVEL
 CANADA DE 5cm DE LÃ DE PET - BIODEGRADAVEL
 TOTAL - 10cm DE ISOLAMENTO ACUSTICO E TERMICO SUSTENTAVEL
 PAREDE DE BARRIO BATEDO COM PALHA - BIODEGRADAVEL
 TOTAL - 5cm DE ISOLAMENTO ACUSTICO E CAPTAÇÃO DE CALOR

DRYWALL



GABARITO DE PORTAS	
P1	.60 X 2.10
P2	.63 X 2.10
P3	.60 X 2.10
P4	.63 X 2.10
P5	.60 X 2.10
P6	2.2 X 2.40
P7	2.78 X 2.40

GABARITO DE JANELAS	
J1	1.0X.90/1.1
J2	.93X.90/1.1
J3	.44X.60/1.50
J4	.40X.60/1.50
J5	1.0X.90/1.1
J6	.44X.60/1.50
J7	.93X.90/1.1
J8	1.0X.90/1.1

Aluno
VICTOR ANDRADE SANTINI

Ra
823222825

Esc
1/50

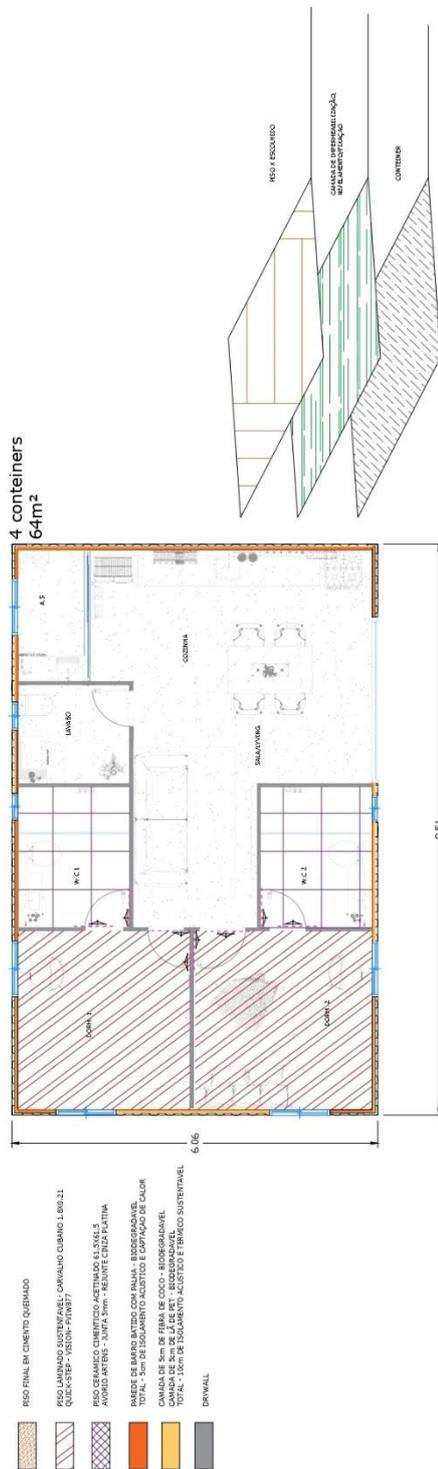
título
PLANTA 4CN

etapa
TFG II

data
DEZEMBRO 2023

08

Prancha



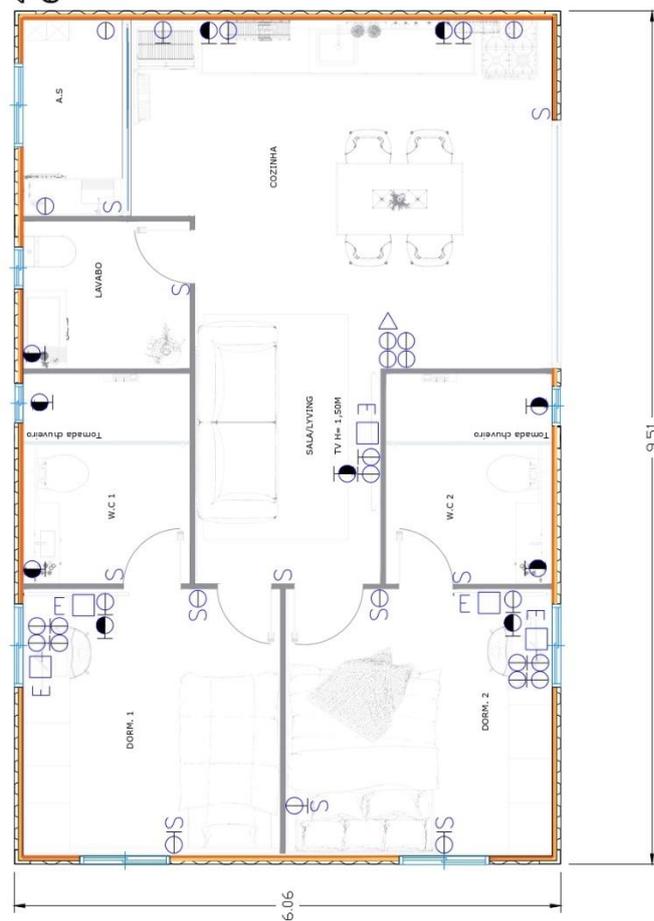
Aluno VICTOR ANDRADE SANTINI
Ra 823222825
Esc 1/75

título PAGINAÇÃO 4CN
etapa TFG II
data DEZEMBRO 2023

09

Prancha

4 containers
64m²



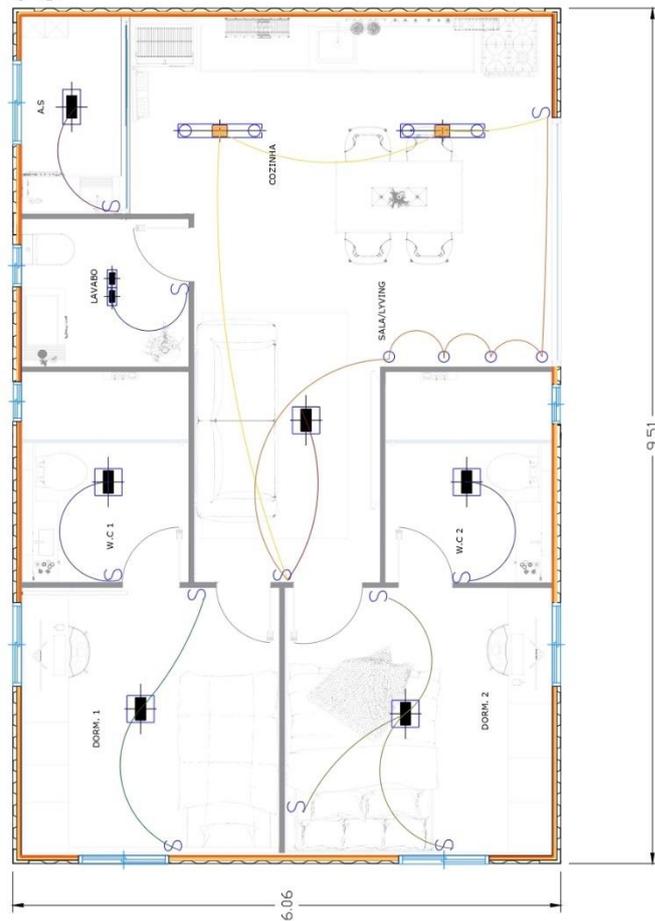
- USAR ALTIURA PADRÃO DE CL35H
- USAR ALTIURA PADRÃO DE 1.10M
- USAR ALTIURA PADRÃO DE 1.10M
- USAR ALTIURA PADRÃO DE 1.10M
- △ PONTO PARA TELEFONE
- S INTERRUPTOR
- E INTERNET
- ANTENA DE TV/CABO TV
- PAREDE DE BARRO BATIDO COM PALHA - BIODEGRADAVEL TOTAL - 3cm DE ISOLAMENTO ACUSTICO E CAPTAÇÃO DE CALOR
- CAMADA DE 5cm DE FIBRA DE COCO - BIODEGRADAVEL
- CAMADA DE 5cm DE Lã DE PET - BIODEGRADAVEL TOTAL - 10cm DE ISOLAMENTO ACUSTICO E TERMICO SUSTENTAVEL
- DRYWALL

Aluno VICTOR ANDRADE SANTINI	título ELETRICA 4CN
Ra 823222825	etapa TFG II
Esc 1/50	data DEZEMBRO 2023

10

Prancha

4 containers
64m²



- SEGUIR ALINHAMENTO
- DICROÍCA
- FLUORESCENTE COMPACTA
- LUM. FLUORESCENTE E DICROÍCA
- PENDENTE
- ARANDELA
- DUPLIO DICROÍCA
- LED QUADRADA/PLAFON
- INTERRUPTOR
- PARADE DE BARRO BÁTIDO COM PALHA - BIODEGRADAVEL
TOTAL - 5cm DE ISOLAMENTO ACÚSTICO E CAPTAÇÃO DE CALOR
- CAMADA DE 5cm DE FIBRA DE COCO - BIODEGRADAVEL
- CAMADA DE 5cm DE Lã DE PET - BIODEGRADAVEL
TOTAL - 10cm DE ISOLAMENTO ACÚSTICO E TÉRMICO SUSTENTAVEL
- DRYWALL

Aluno
VICTOR ANDRADE SANTINI

Ra
823222825

Esc
1/50

titulo
CIRCUITOS 4CN

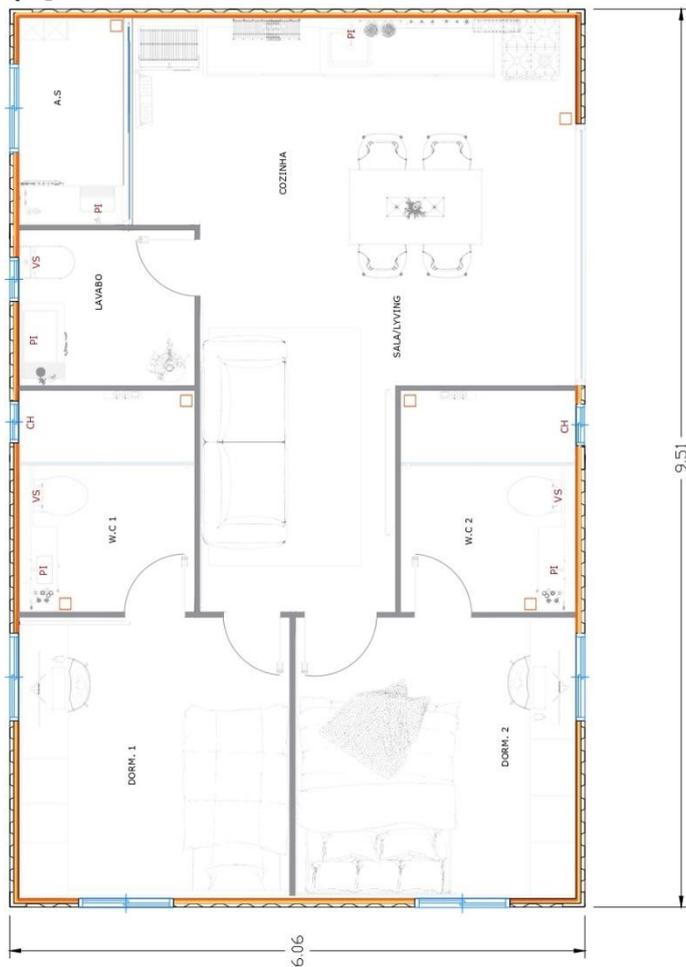
etapa
TFG II

data
DEZEMBRO 2023

11

Prancha

4 containers
64m²



- PIA
- PI
- VASO SANITÁRIO
- VS
- CHUVEIRO
- CH
- RAIO DE ESCOAMENTO
-
- PAREDE DE BARRO BATIDO COM PALHA - BIODEGRADÁVEL
TOTAL - 5cm DE ISOLAMENTO ACÚSTICO E CAPTAÇÃO DE CALOR
- CAMADA DE 5cm DE FIBRA DE COCO - BIODEGRADÁVEL
- CAMADA DE 5cm DE Lã DE PET - BIODEGRADÁVEL
TOTAL - 10cm DE ISOLAMENTO ACÚSTICO E TÉRMICO SUSTENTÁVEL
- DRYWALL

Aluno
VICTOR ANDRADE SANTINI HIDRAULICA 4CN

Ra
823222825

Esc
1/50

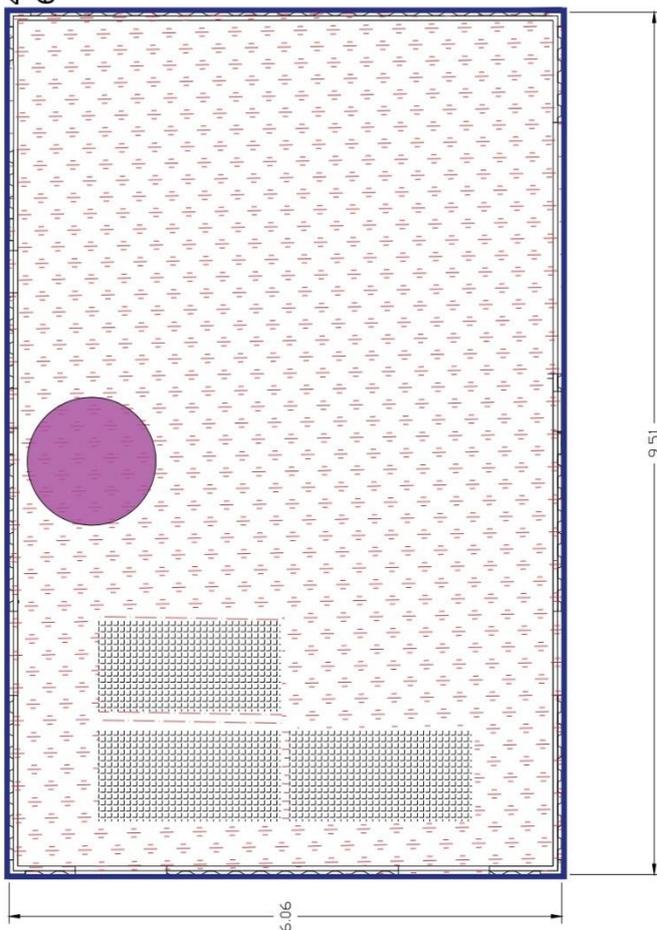
título
12

etapa
TFG II

data
DEZEMBRO 2023

Prancha

4 containers
64m²



-  ARGILA EXPANDIDA
-  PAINÉIS SOLARES FOTOVOLTAICOS - 560W - OSDA ODA560-38V-MH
PAINEL COM EFICIENCIA DE 22,5% - 3 PAINÉIS
LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO UM CONSUMO DE 72.000 KWH POR ANO
-  CALHA DE ESCOAMENTO
-  CAIXA DE AGUA

Aluno
VICTOR ANDRADE SANTINI

Ra
823222825

Esc
1/50

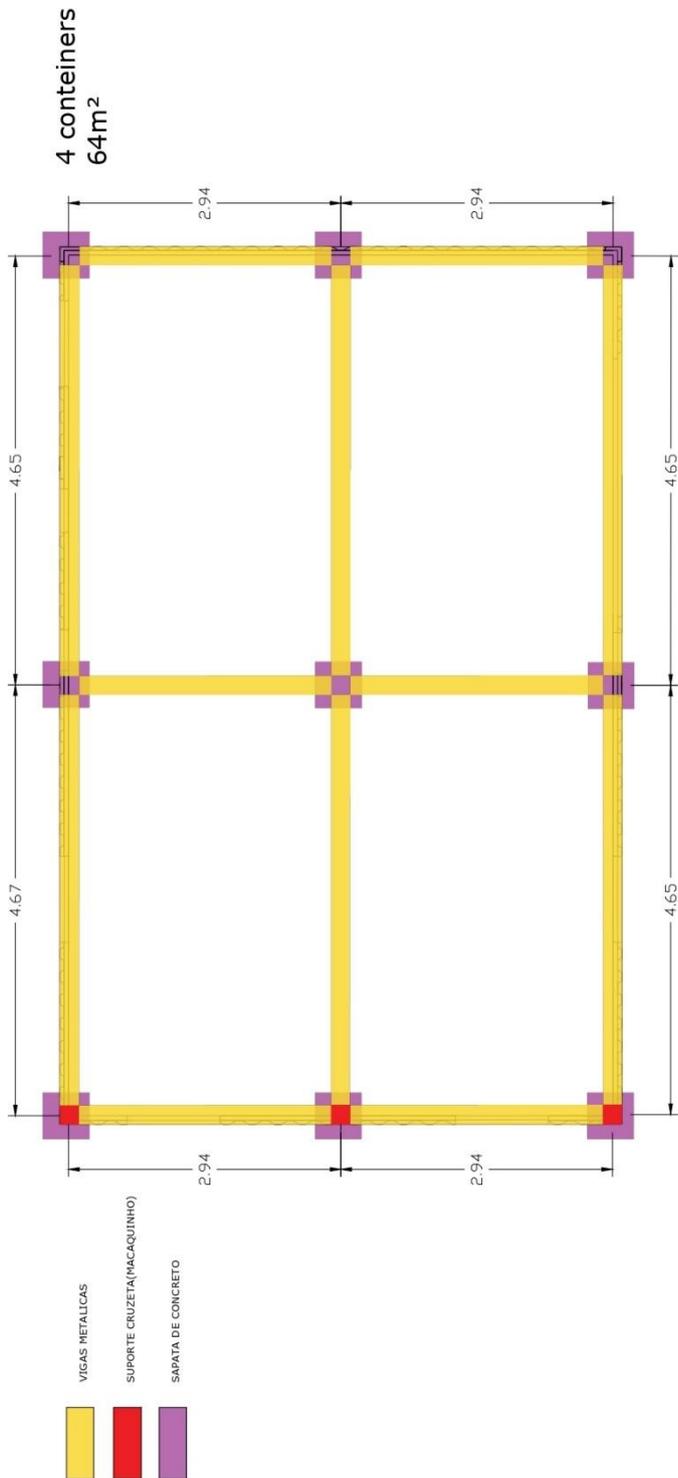
titulo
COBERTURA 4CN

etapa
TFG II

data
DEZEMBRO 2023

13

Prancha



Aluno
VICTOR ANDRADE SANTINI

Ra
823222825

Esc
1/50

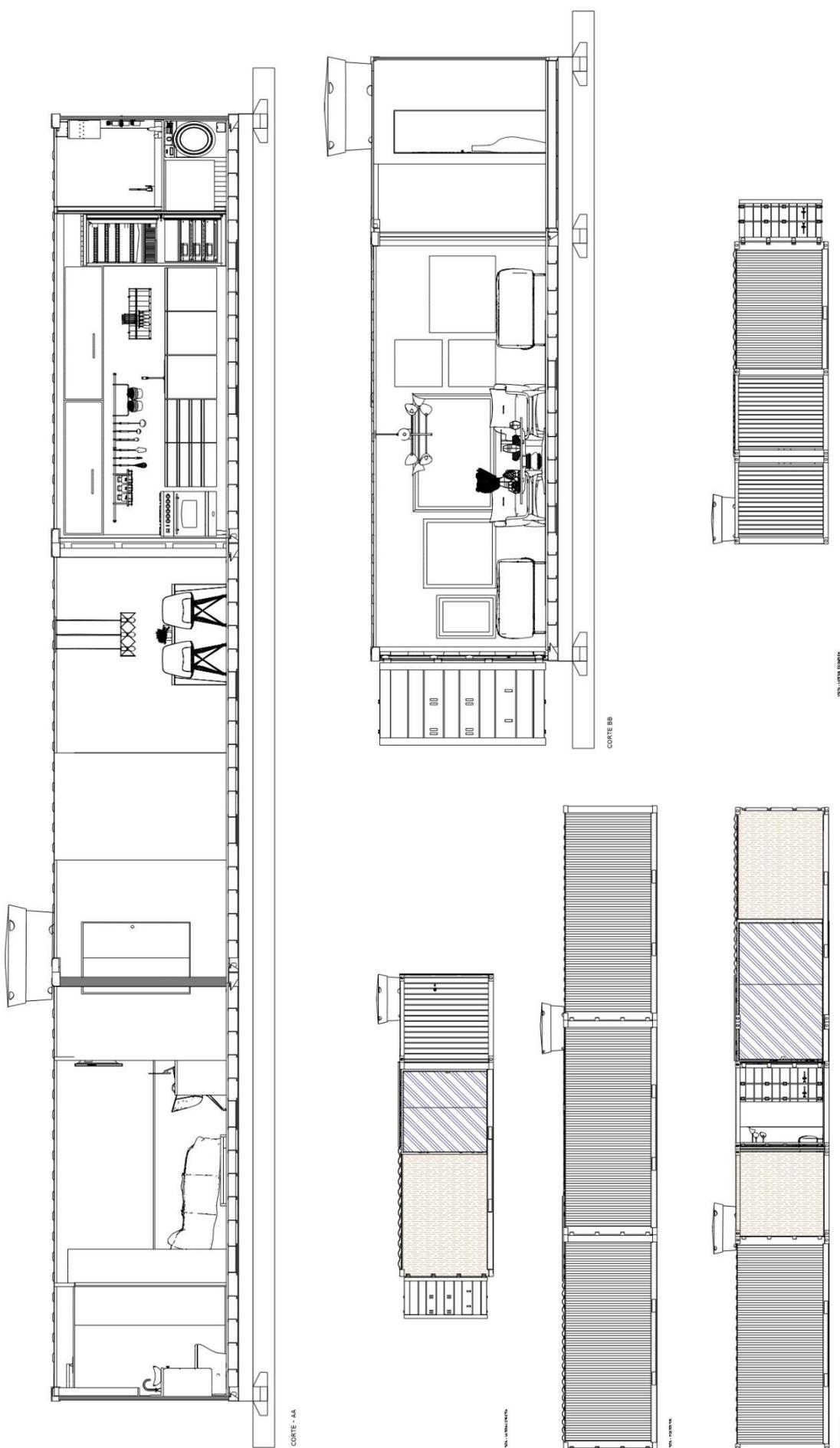
título
FUNDAÇÃO 4CN

etapa
TFG II

data
DEZEMBRO 2023

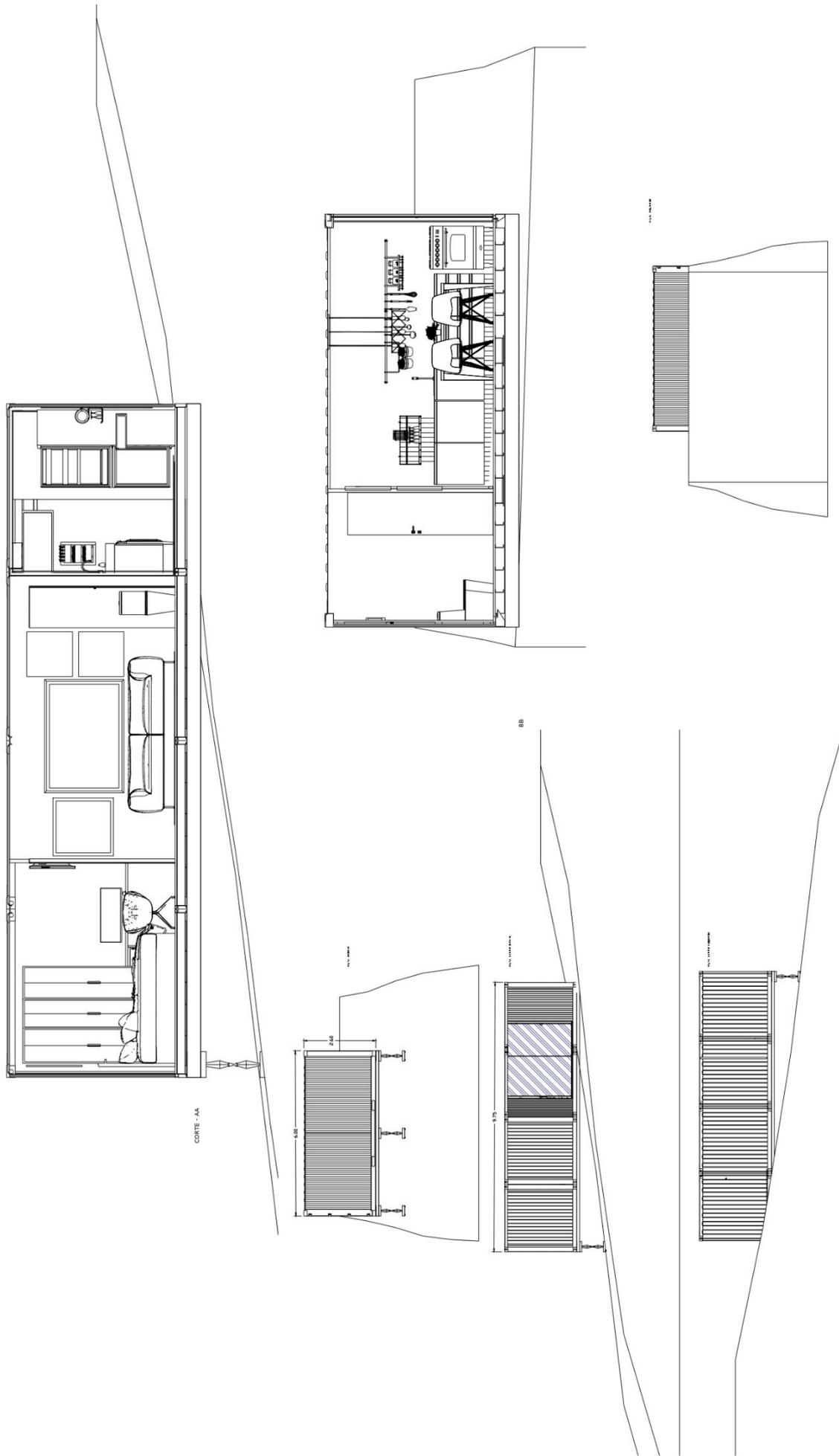
14

Prancha



Aluno VICTOR ANDRADE SANTINI CORTE/ISTA 6CN
Ra 823222825
Esc 1/50 e 1/100
título CORTE/ISTA 6CN
etapa TFG II
data OUTUBRO 2023
 Prancha

05



Aluno
 VICTOR ANDRADE SANTINI
Ra
 823222825
Esc
 1/50 e 1/125

título
 CORTEMISTA 4CN
etapa
 TFG II
data
 OUTUBRO 2023

06

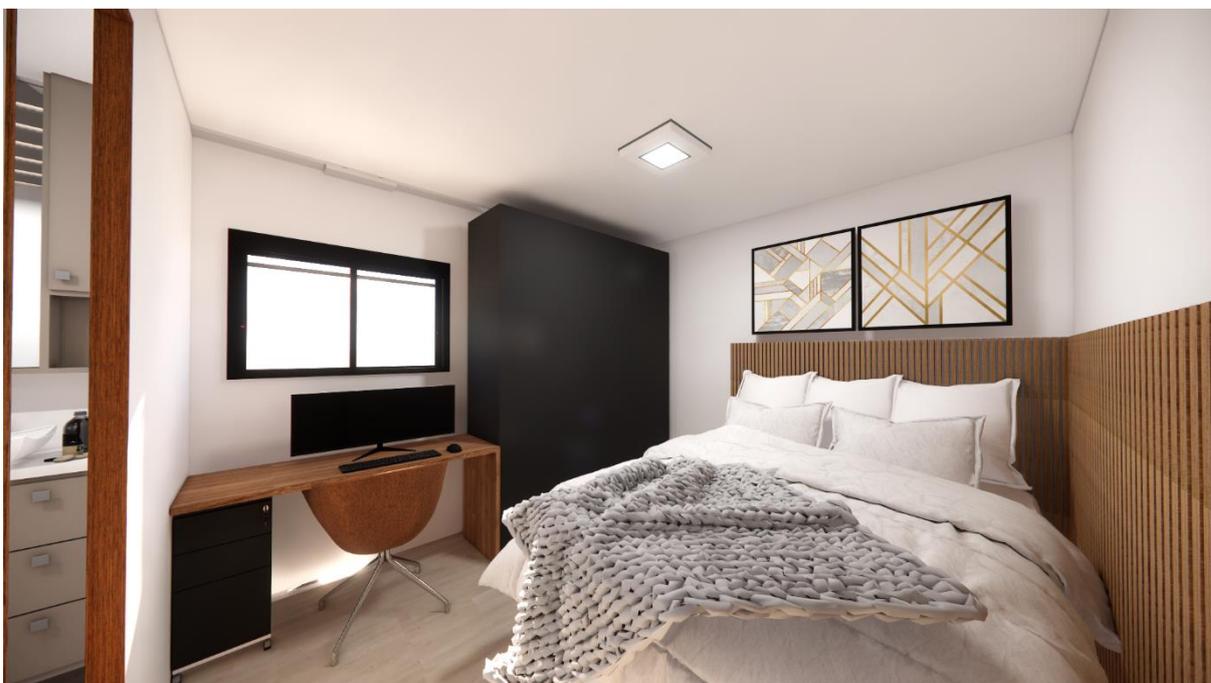
Prancha













REFERÊNCIAS

- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). (2017). NBR 15527: Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). (2019). NBR 15961: Construções e edificações - Diretrizes para a sustentabilidade na fase de projeto. Rio de Janeiro: ABNT.
- ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). (2021). Geração Distribuída. Recuperado em 29 de abril de 2023, de <https://www.aneel.gov.br/geracao-distribuida>
- AtivaLocação. (2022) QUANTO CUSTA UM CONTAINER? GUIA DE PREÇOS ATUALIZADOS 2023. <https://www.ativalocacao.com.br/dicas/quanto-custa-um-container/>
- Böttcher, F. (2019). Casas em contêiner: vantagens e desvantagens. *Revista Técnica*, 25(147), 84-91.
- Brondani, D. C., & Almeida, F. (2019). Construção modular: tecnologia, economia e sustentabilidade. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 8(3), 667-679.
- Carmona, R., Dalla Rosa, A. D., Fernandes, E., & Molina, F. (2020). Estudo de caso: Análise do conforto térmico em casas de contêineres no sul do Brasil. *Revista de Construção Civil*, 19(2), 277-284.
- Cubicon. (2023). Tecnologia Cubicon. <https://www.cubicon.com.br/tecnologia-cubicon>
- Cunha, T. P., & Ribeiro, E. A. (2019). Estudo das vantagens e desvantagens na utilização de contêineres marítimos na construção de habitações. *Revista de Engenharia e Tecnologia*, 11(2), 1-16.
- Donato, A. (2020). Utilização de contêineres na construção civil: vantagens e desvantagens. *Revista Científica da FAE*, 23(1), 83-95.
- Leite, A. C. M. (2018). Construção modular: uma análise sobre o uso de contêineres na arquitetura e construção civil. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído (Vol. 2, pp. 531-540)*.
- Ministério do Desenvolvimento Regional. Minha Casa Minha Vida Verde e Amarelo. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/ptbr/assuntos/habitacao/minha-casa-minha-vida-verde-e-amarelo>.
- Planilhas de Obra. (2023) Custo m2 da construção de uma casa – preços de 2023. <https://www.planilhasdeobra.com/custo-m2casa/#SnippetTab>
- Souza, L. A., & Barros, M. A. (2019). Análise termoacústica de sistema construtivo em módulos utilizando painéis isolantes de poliuretano. *Revista de Construção Civil*, 18(3), 405-416.
- ZapiMoveis (2023) Loteamento em Atibaia. <https://www.zapimoveis.com.br/imovel/venda-terreno-lote-condominio-jardim-suicaatibaia-sp-525m2-id-2628622873/>
- VivaReal (2023) Loteamento em São Paulo. <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-vila-mafra-zona-leste-sao-paulo264m2-venda-RS750000-id-2607821259/>
- Leis e diretrizes de Atibaia. (2023) <http://www.peasistemas.com.br/mobilidadeeplanejamentourbano/>
- Leis Municipais de São Paulo. (2023) <https://leismunicipais.com.br/codigo-de-obras-sao-paulosp#:~:text=Art.%201%C2%BA%20Fica%20aprovado%20o%20C%C3%B3digo%20de%20Obras,do%20disposto%20na%20legisla%C3%A7%C3%A3o%20estadual%20e%20federal%20pertinente.>
- "Arquitetura modular: viabilidade de utilização de contêineres em construções residenciais de baixo custo", publicado na revista *Eletrônica de Engenharia Civil* em 2019. R.C. Santos, J.C. Camargo e A.M. Pereira. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/reec/article/view/1982-3932.2019v26n1p49>.
- "Moradias em contêineres como solução habitacional: um estudo de caso no município de Contagem - MG", publicado na *Revista Brasileira de Engenharia de Produção* em 2021. L.P. Ribeiro, L.G. Castro, V.S. Almeida e F. Siviero: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132021000100209&script=sci_abstract&lng=pt.
- "Construção Modular e a Prática da Arquitetura Sustentável", Leite (2016).
- "Modular 5.5" (2022). UNA Barbara e Valentim (UNABV) <http://unabv.com.br/residencial/modular5-5/>.
- <http://mycontainerhome.blogspot.com/2014/07/isolamento-termico.html>

ANEXO C - TERMO DE AUTORIA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O presente termo é documento integrante de todo Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) a ser submetido à avaliação da Instituição de Ensino como requisito necessário e obrigatório à obtenção do grau de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Eu, Victor Andrade Santini, CPF 481.363.648.93, Registro de Identidade 50.306.188-8, na qualidade de estudante de Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Instituição de Ensino Universidade São Judas Tadeu, declaro que o Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em anexo, requisito necessário à obtenção do grau de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo, encontra-se plenamente em conformidade com os critérios técnicos, acadêmicos e científicos de originalidade.

Nesse sentido, declaro, para os devidos fins, que:

- a) o referido TCC foi elaborado com minhas próprias palavras, ideias, opiniões e juízos de valor, não consistindo, portanto PLÁGIO, por não reproduzir, como se meus fossem, pensamentos, ideias e palavras de outra pessoa;
- b) as citações diretas de trabalhos de outras pessoas, publicados ou não, apresentadas em meu TCC, estão sempre claramente identificadas entre aspas e com a completa referência bibliográfica de sua fonte, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela normatização;
- c) todas as séries de pequenas citações de diversas fontes diferentes foram identificadas como tais, bem como às longas citações de uma única fonte foram incorporadas suas respectivas referências bibliográficas, pois fui devidamente informado(a) e orientado(a) a respeito do fato de que, caso contrário, as mesmas constituiriam plágio;
- d) todos os resumos e/ou sumários de ideias e julgamentos de outras pessoas estão acompanhados da indicação de suas fontes em seu texto e as mesmas constam das referências bibliográficas do TCC, pois fui devidamente informado(a) e orientado(a) a respeito do fato de que a inobservância destas regras poderia acarretar alegação de fraude.

O (a) Professor (a) responsável pela orientação de meu trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentou-me a presente declaração, requerendo o meu compromisso de não praticar quaisquer atos que pudessem ser entendidos como plágio na elaboração de meu TCC, razão pela qual declaro ter lido e entendido todo o seu conteúdo e declaro que o trabalho desenvolvido é fruto de meu exclusivo trabalho.



Assinatura do Estudante

Ciente, _____

Assinatura do Orientador

Local e data: São Paulo 01/12/2023

