

Max Bitencourt Klug

# CASA KSUGIPO

Trabalho Final de Graduação  
Faculdade de Arquitetura UFBA



**Max Bitencourt Klug**

# **CASA KSUGIPO**

**Micro Habitação e Fabricação Digital**

**Orientador: Márcio Correia Campos**

**Trabalho Final de Graduação  
Faculdade de Arquitetura UFBA**

**Salvador, Bahia, Novembro de 2019**



# AGRADECIMENTOS

---

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais, e em especial a minha mãe que percorreu esse caminho comigo e sempre esteve presente incentivando e cuidando com todo o carinho e amor do mundo.

Agradeço o professor Márcio C. Campos, que tive a sorte de ser aluno, monitor e agora encerro este ciclo como orientando. Obrigado pelo apoio e confiança.

Agradeço aos membros da banca Eduardo Carvalho, Jose Fernando Minho e Orlando Barros, por aceitarem este convite, e pelas contribuições feitas por Eduardo e Minho na pré-banca.

A todos que direta ou até indiretamente fizeram parte da minha formação, meu muito obrigado.

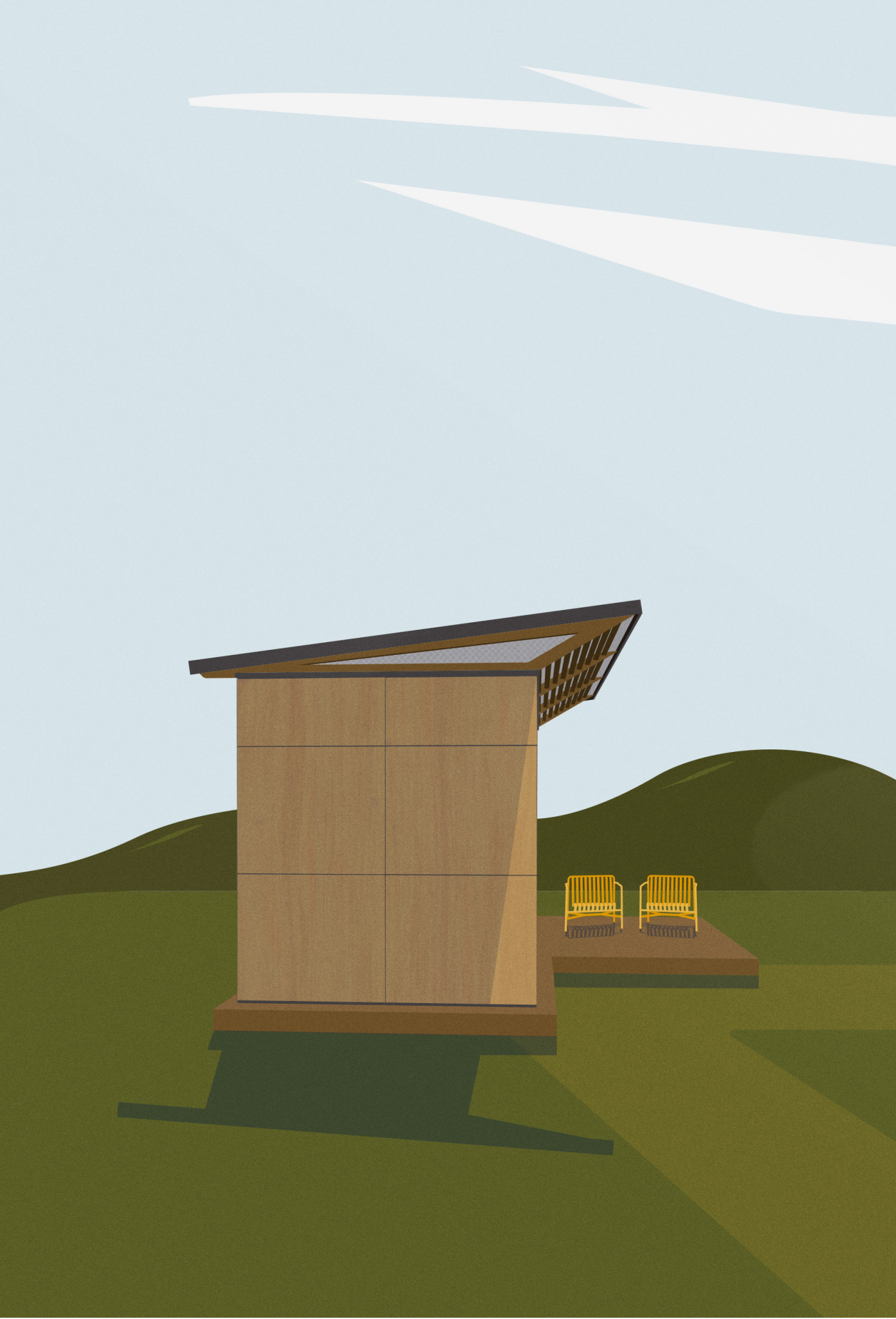
E por fim agradeço aos meus amigos que transformaram esta difícil jornada em uma caminhada agradável e repleta de boas lembranças. A companhia, carinho, o aprendizado e a parceria de vocês tornavam até mesmo os incontáveis dias sem dormir em momentos agradáveis. Eu não poderia deixar de citar, Daniel Passos, Guilherme Paixão, Lucca Beltrão, Lucas Garboboggini,, Natália Brandão, Nathália Simões, Orlando Dantas, Susanna Moreira e Tadeu Badaró, a todos gostaria de dedicar um agradecimento mais que especial, amo vocês.

Muito obrigado a todos.



# SUMARIO

APRESENTAÇÃO .....	08
CONCURSOS .....	09
INTRODUÇÃO .....	14
JUSTIFICATIVA .....	15
REFERENCIAS .....	17
LOCALIZAÇÃO/SITUAÇÃO .....	21
IMPLANTAÇÃO.....	24
PROGRAMA.....	25
PARTIDO.....	26
EVOLUÇÃO DA FORMA.....	27
PLANTAS.....	29
CORTES.....	31
MANUAL.....	37
PLANTAS MODELO 02.....	65
ESQUEMA DE AMPLIAÇÃO.....	67
PRANCHAS FINAIS DO CONCURSO.....	75
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77





# APRESENTAÇÃO

---

A escolha do tema surgiu pelo interesse em estudar mais profundamente os métodos de pré-fabricação digital e suas aplicações na arquitetura.

Durante minha graduação tive duas oportunidades de trabalhar com esse tema, a primeira delas foi no meu terceiro ano de faculdade onde desenvolvi um projeto de uma pequena galeria paramétrica, com peças pensadas para serem usinadas em uma CNC (Controle Numérico por Computador).

A segunda foi no penúltimo semestre, no qual pude realizar a monitoria da disciplina optativa Práticas em Tecnologias Inovadoras, que teve como objetivos aproximar os alunos da prática de processos envolvendo a pré-fabricação em concreto; problematizar as tecnologias CAD (Computer Aided Design) /CAM (Computer Aided Manufacturing), compreendendo seu uso de maneira reflexiva e crítica; e compreender as vantagens da racionalização dos processos construtivos e as especificidades da relação entre repetição e customização trazida pela tecnologia de CNC (Controle Numérico por Computador).

No período do trabalho final de graduação estava acontecendo a competição MICROHOME organizado pela plataforma Bee Breeders, que me propôs a participar uma vez que o edital dialogava com a tema do projeto. Além disso optar por utilizar um concurso como diretriz é coerente pela importância que tiveram na minha formação acadêmica, durante esse ciclo participei 8 concursos.

# 1 **Projetar Concurso de Arquitetura**

## BRASIL EM VENEZA

Proposta do concurso 015 Projetar é que os estudantes projetem um novo pavilhão brasileiro na Bienal de Veneza.

Equipe: Max Klug e Daniel Passos



# 2 **IdeasForwar 24 hours Competition**

## UTOPIA - Love and a hut

Crie sua interpretação do que pode ser “amor e uma cabana”. Personifique no projeto essa imagem utópica onde você deseja contemplar seu amor.

Equipe: Max Klug, Daniel Passos, Lucas Garboggini, Nathália Araújo e Lucas Frediani

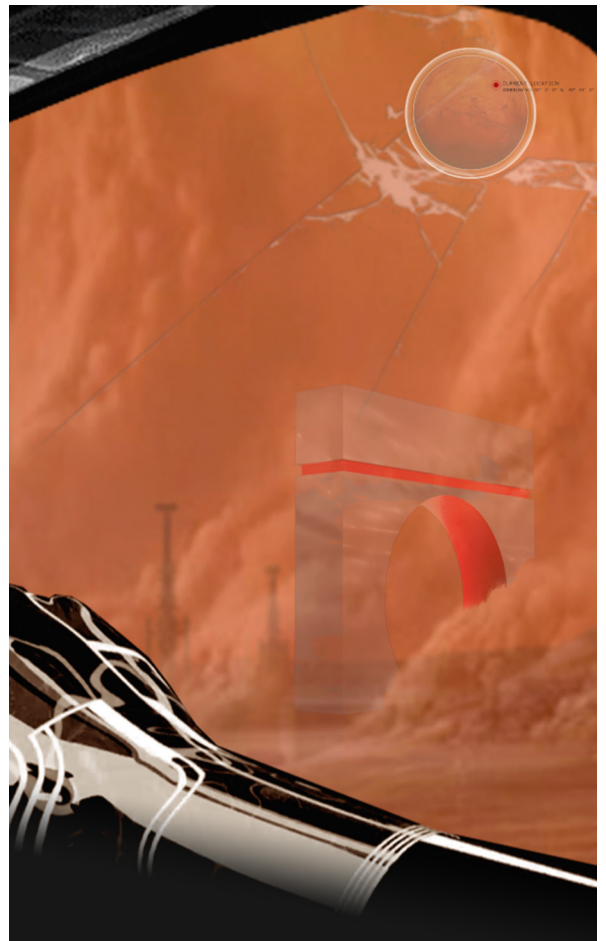




### GREEN ACADEMY

Consciente de que um mundo melhor só é possível através de uma responsabilidade ambiental, e pensando nas novas gerações, a DISMECO quer realizar a primeira e melhor escola no mundo dedicada à cultura da ecologia e da sustentabilidade.

Equipe: Max Klug, Nathália Araújo, Daniel Passos e Susanna Moreira



### MARS - Internacional Mars station

Estação internacional marte com o objetivo de criar a primeira estação de Marte para receber homens neste planeta vermelho.

Equipe: Max Klug, Orlando Dantas, Lucas Garboggini e Daniel Passos

**3** Young Architect Competition

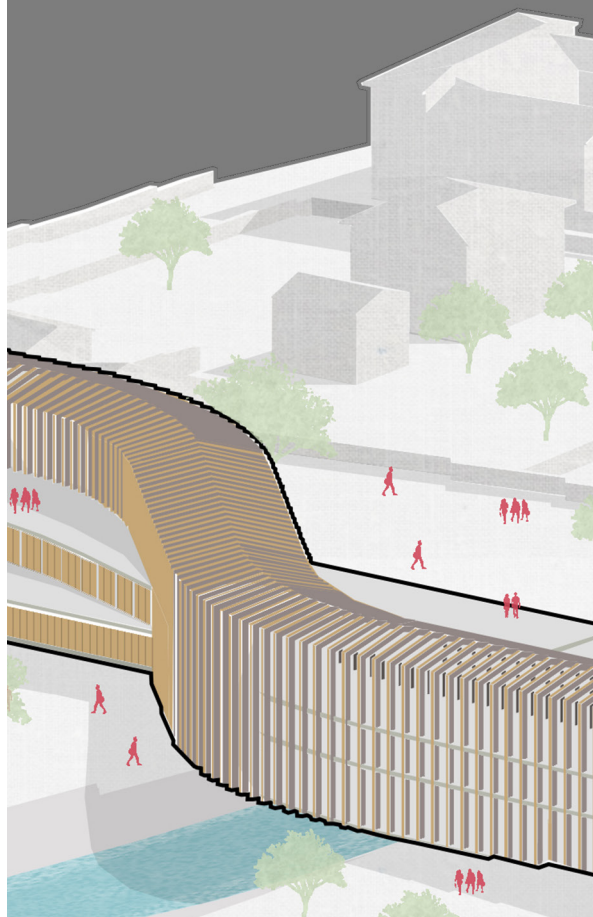
**4** IdeasForwar 24 hours Competition

# 5 Young Architect Competition

## PINOCCHIO CHILDREN LIBRARY

Proposta do concurso 015 Projetar é que os estudantes projetem um novo pavilhão brasileiro na Bienal de Veneza.

Equipe: Max Klug, Lucca Beltrão e Lucas Garbaggini

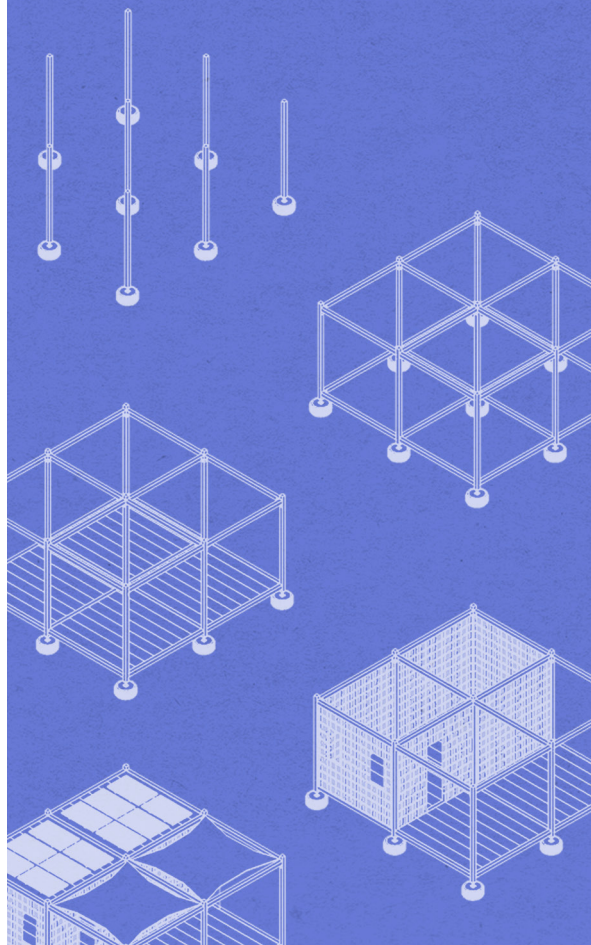


# 6 Concurso MODO Plataforma

## PAVILHÃO HUMANITÁRIO

O pavilhão tem o objetivo de funcionar como infraestrutura de suporte aos abrigos "Better Shelter" do projeto Rondon 1 localizado em Boa Vista - RR.

Equipe: Max Klug, Nathália Araújo e Guilherme Argollo





## HYPERMEGA

Com o aumento da população a otimização da ocupação do solo torna-se essencial para enfrentar os novos desafios das cidades. Considerar a revolução tecnológica e o impacto que ela terá no transporte e na comunicação nas cidades.

Equipe: Max Klug, Pablo Cal e Lucas Garboggini

**7** IdeasForwar  
**24 hours**  
**Competition**



## MICROHOME

Projeto para uma casa que seria uma acomodação de 25 metros quadrados e confortável para um hipotético jovem casal.

Equipe: Max Klug

**8** Bee  
**Breeders**  
**Competition**



# INTRODUÇÃO

---

A primeira competição anual de arquitetura da MICROHOME faz parte do Bee Breeders Small Scale Architecture Appreciation Movement, que espera destacar o fato de que nem sempre maior é melhor. Com excelente design e pensamento inovador, a arquitetura em pequena escala pode mudar a maneira como esta e a próximas gerações visualizam os imóveis residenciais.

O concurso de arquitetura MICROHOME 2019, convida os participantes a enviar seus projetos para uma micro-casa - uma estrutura modular que acomodaria um hipotético casal de jovens profissionais (que será usado como exemplo de tamanho de família em toda a série de concursos). O único requisito é que a área total da estrutura não exceda 25 m<sup>2</sup>, além do incentivo ao participante para ser o mais criativo possível.

Os participantes são incentivados também a repensar a organização espacial e incorporar novas tecnologias e materiais inovadores que tornarão a micro-casa uma forma inteiramente nova de arquitetura.

Como não há um local de competição especificado, os desenhos do projeto podem ser definidos em qualquer local hipotético de qualquer tamanho, em uma cidade ou campo, em qualquer lugar do mundo. O júri está procurando por projetos sustentáveis e que buscam resolver problemas econômicos, sociais e culturais através do estabelecimento de novos modelos arquitetônicos.



# JUSTIFICATIVA

---

A maneira como construímos casas mudou muito pouco no século passado. Não apenas em termos de matérias, mas principalmente na forma de como pensamos a cadeia de produção e a execução dos projetos. Mesmo que já seja reconhecido que os modelos predominantes já não são mais adequados, devido a problemas como, mudanças climáticas, esgotamento de recursos, crescimento populacional.

*Tradicionalmente os arquitetos temdem a projetar seus edifícios com o uso em mente, mas deixam que outras pessoas trabalhem na forma em como construir seus projetos. A ideia do DfMA é a plicar inovações tecnológicas e conceitos de design thinking com o intuito de otimizar o processo e as etapas de produção.*

A divisão do produto em componentes modulares, permite que o trabalhos complexos sejam realizados com mais agilidade, uma vez que a padronização permite que o trabalho de precisão seja feito com antecedência por máquinas CAM (Computer Aided Manufacturing), que garantem a qualidade do produto. Desta forma os módulos precisam apenas ser montados em loco.

Um exemplo simplificado de um sistema DpFM seria o mobiliário flat-pack da IKEA, que demonstra o potencial do Design para fabricação e montagem, pois ao contrário da fabricação de móveis tradicionais que requer habilidade extraordinária, a montagem final é tão simples que pode ser feita por quase qualquer pessoa, mesmo sem habilidades ou conhecimentos específicos.









## Box House

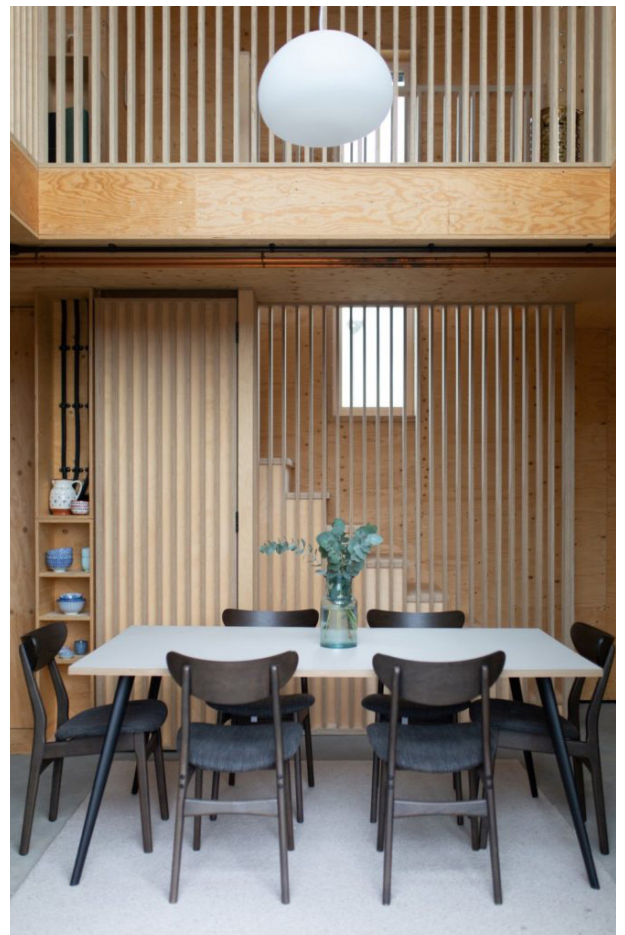
Studio Bark

Bicester, United Kingdom / 2018

A Box House é um modelo pioneiro de construção própria, construída em Graven Hill um empreendimento que acabará por compreender 1900 casas personalizadas e autoconstruídas. O empreendimento é um projeto de vanguarda que tem como meta dobrar o número de casas CSB até 2020.

O alojamento CSB é um espectro que abraça desde a verdadeira 'Self-build', em que o cliente constrói fisicamente a casa com suas próprias mãos, até a 'Custom build' na qual o cliente tem parâmetros de design para poder adaptar o projeto as suas necessidades.

O projeto facilitou para os jovens clientes que não tinham dinheiro nem as habilidades necessárias a comprar uma casa assumindo a responsabilidade de construir sua própria casa.





## Microhouse

WikiHouse

England & Wales / 2019

Wikihouse é um conjunto de construção de código aberto. O objetivo é permitir a qualquer um que projete, faça o download e “imprima” casas e componentes que podem ser montados com o mínimo de habilidades formais ou treinamento.

É uma estrutura feita de madeira compensada, cortada com uma máquina CNC – impressora 3d com cortador laser. Os planos da estrutura foram criados pela comunidade global do Wikihouse e estão disponíveis para qualquer pessoa na rede.

Hoje estão desenvolvendo uma sede Wikihouse adaptado no Rio de Janeiro com o objetivo de se transformar num núcleo de ensino e inovação para a aprendizagem das novas técnicas de construção simples e do mundo opensource, se conectando com a rede global Wikihouse.





## Engawa House

Tezuka Architects  
Tokyo, Japão / 2005

De acordo com as palavras do arquiteto; Durante uma temporada no Reino Unido (Takaharu trabalhou para Richard Rogers), e la o casal desenvolveu um apego pessoal ao que eles vêem como marcas de um estilo de vida europeu. “As influências européias em nossa arquitetura são os espaços elevados, os tetos altos e a orientação externa dos interiores.”

Além disso, em contraste com a popularidade atual de plásticos e outros materiais sintéticos na arquitetura japonesa, eles favorecem uma paleta de aço, madeira e concreto.

Acima de tudo, eles pensam na casa como um local de encontro, especialmente nas refeições. Yui, completa dizendo: “Consideramos crucial para uma casa ter uma cozinha espaçosa e uma mesa grande.





## Tiny House

FujiwaraMuro Architects  
Kobe, Japão / 2017

O escritório foi contratado para projetar em um terreno de apenas 22 metros quadrados e cercado por edifícios residências em ambos os lados. O estúdio tem experiência em lidar com locais restritos, comuns em muitas cidades Japonesas.

Eles inicialmente pensaram que o terreno era pequeno demais para ser construído com êxito, mas decidiram encarar as restrições como um desafio. O resultado é uma propriedade de 63 metros quadrados medindo menos de três metros de largura,

O edifício fica afastado da rua, com uma grande abertura no térreo, formando uma garagem, e a entrada principal inserida na parede traseira. Toda a fachada da rua é revestida com tabuas de madeira, interrompidas apenas por três janelas que enquadram as vistas da cidade.



# LOCALIZAÇÃO

---



Procurando um local para uma possível implantação do projeto, destacou-se a área de Stella Maris. Cercado por dunas o bairro fica entre Itapuã e o Aeroporto Internacional de Salvador, chamaram minha atenção os altos índices de ocupação do solo e baixa permeabilidade apresentados em diversos dos seus loteamentos, com casas onde a projeção dos telhados tomam quase toda a área do terreno e apresentam pouca ou até mesmo nenhuma área verde.



Esse tipo de ocupação foi consolidado com o crescimento da região nas últimas décadas, e tem descaracterizado o bairro e sua paisagem.

A proposta consiste em substituir esse padrão de construções por micro habitações com uma área ocupada de aproximadamente 25 metros quadrados, possibilitando assim não apenas a recuperação da paisagem mantendo o número de habitantes por hectare, como também irá proporcionar maior conforto térmico.



# SITUAÇÃO

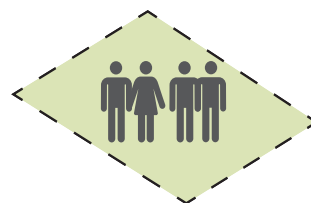


O condomínio escolhido para realizar o estudo de caso é o Vivendas da Praia localizado na Alameda Capitão Melo. Pois é um exemplo que retrata a forma que se tem ocupado o entorno, os lotes são colados uns nos outros e como é possível observar na imagem os telhados ocupam a maior parte do terreno sem se quer deixar espaços vazios entre os vizinhos.

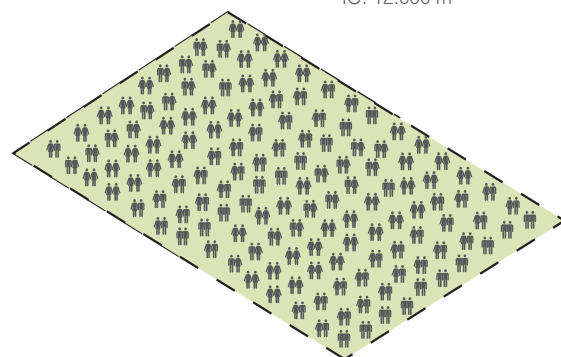
Além do condomínio não apresentar áreas verdes, a única vegetação próxima encontra-se fora dos limites do condomínio.

Possui 60 lotes de  $250\text{ m}^2$ , casas com  $200\text{ m}^2$  e população aproximada de 240 pessoas. Fazendo uma média temos um total de  $12.000\text{ m}^2$  de área construída e  $50\text{ m}^2$  por habitante

Por fim outro fator que também levou a essa escolha foi o fato de estar localizado próximo ao centro do bairro criando maior impacto visual na área.



60 Lotes de  
4 pessoas  
IO:  $200\text{ m}^2$



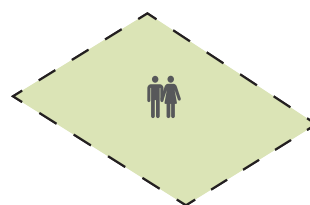
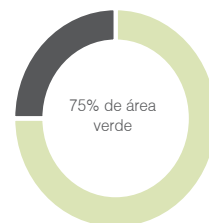
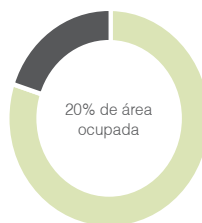
# IMPLANTAÇÃO



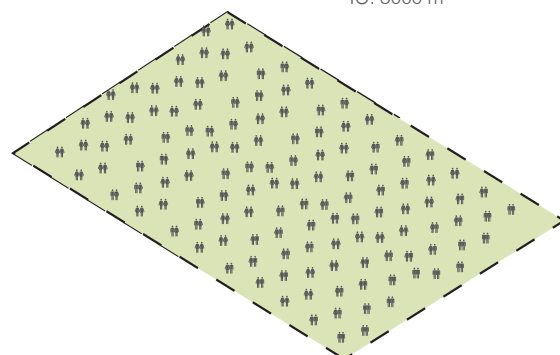
A dimensão das casas implantadas é de 9,6m x 2,6m, totalizando aproximadamente 25m<sup>2</sup>. Cada uma abriga duas pessoas de modo que se mantêm o índice anterior de habitantes por hectare do terreno. O projeto totaliza um total de 3000m de área construída, 25% da área ocupada anteriormente e, conseqüentemente, produziu um aumento de 75% das áreas verdes.

Caso ampliem-se as unidades residenciais com a adição do segundo pavimento, torna-se possível abrigar até 4 pessoas e reduzir ainda mais a área ocupada, assim como se pode aumentar a densidade populacional mantendo o ganho de 75% de vegetação.

As casas foram implantadas com afastamento lateral de 6,6m no sentido sudoeste e 1,5m no sentido nordeste, uma fachada cega. O afastamento frontal, por sua vez, segue um padrão de 10,2m com o intuito de se criar corredores de ventilação no sentido sudeste, o mais permeável da casa.

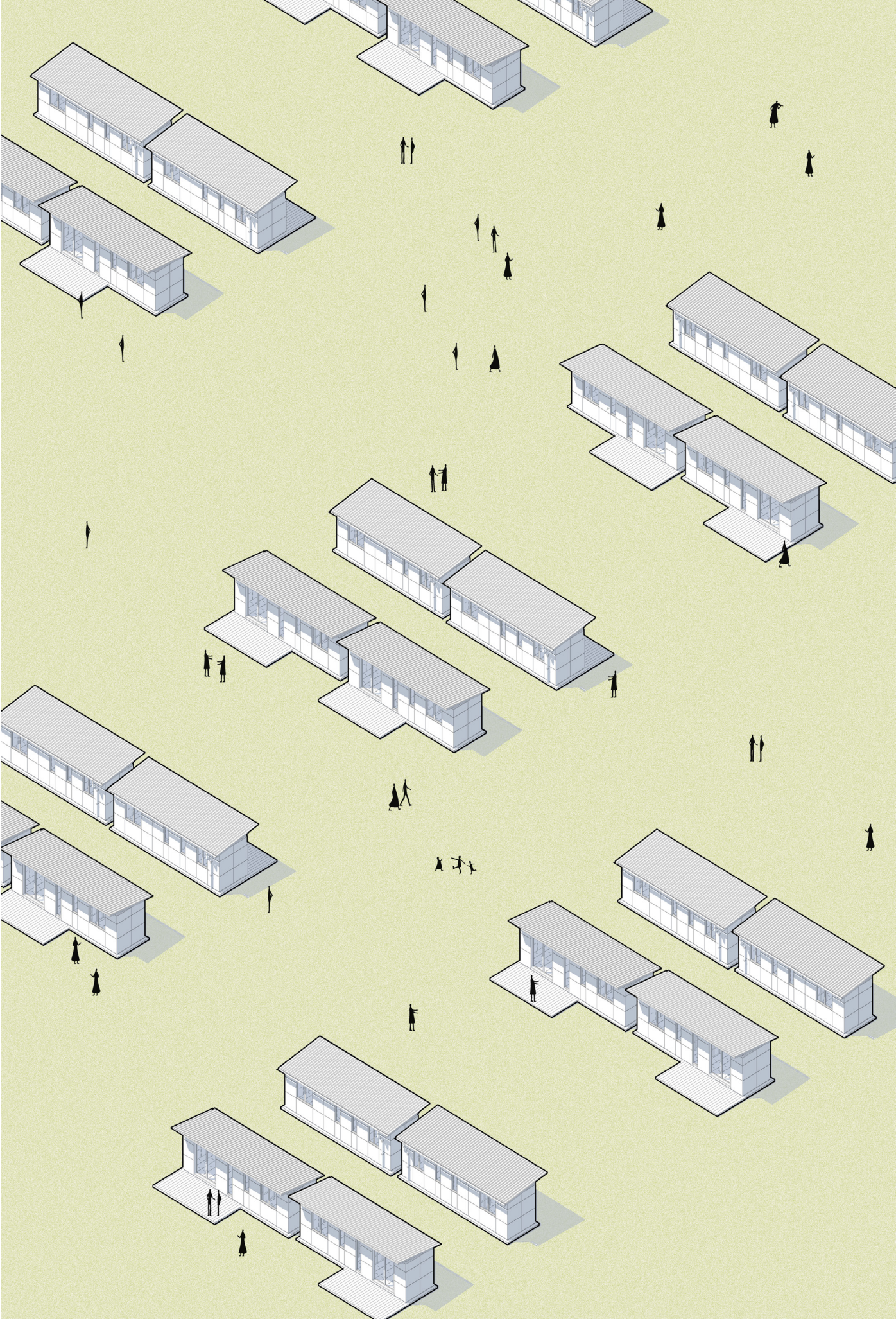


120 Lotes de  
2 pessoas  
IO: 25 m<sup>2</sup>



Total  
284 pessoas  
IO: 3000 m<sup>2</sup>





# PROGRAMA

---



Quarto



Sala de estar / escritório



Cozinha



Área de trabalho



Banheiro



Deposito

---



Espaço eficiente

Área máxima permitida do edifício  
- 25 m<sup>2</sup>.

Elementos de paisagismo, caminhos e estruturas não essenciais (terraços, coberturas externas, etc.) não são considerados como parte do edifício

---



Custo-benefício

---



Responsabilidade ambiental

---



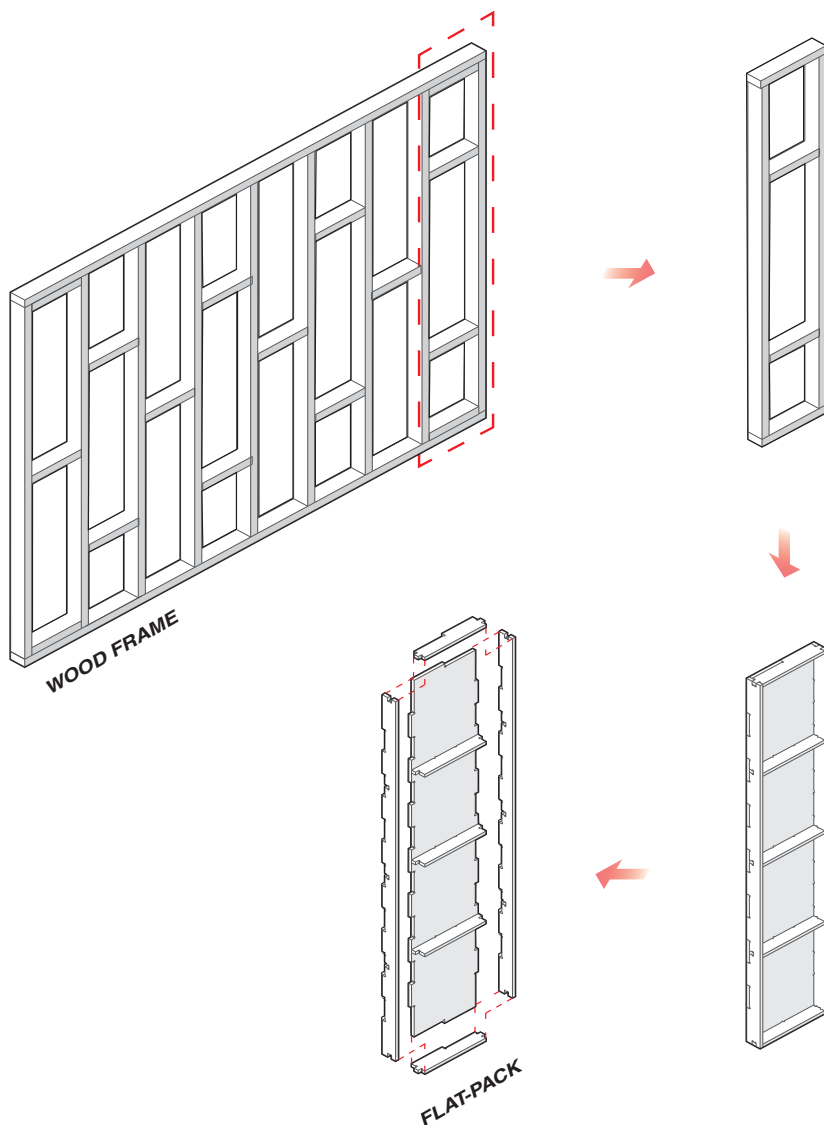
# PARTIDO

---

Estudando o sistema construtivo do wood frame enxerguei nele o potencial de ser adaptado para um sistema de Flat-pack, criando um módulo formado por peças planas, que poderia ser facilmente montado até mesmo por alguém sem especialização técnica e com método de produção compatível com máquinas de CNC (Comando Numérico Computadorizado).

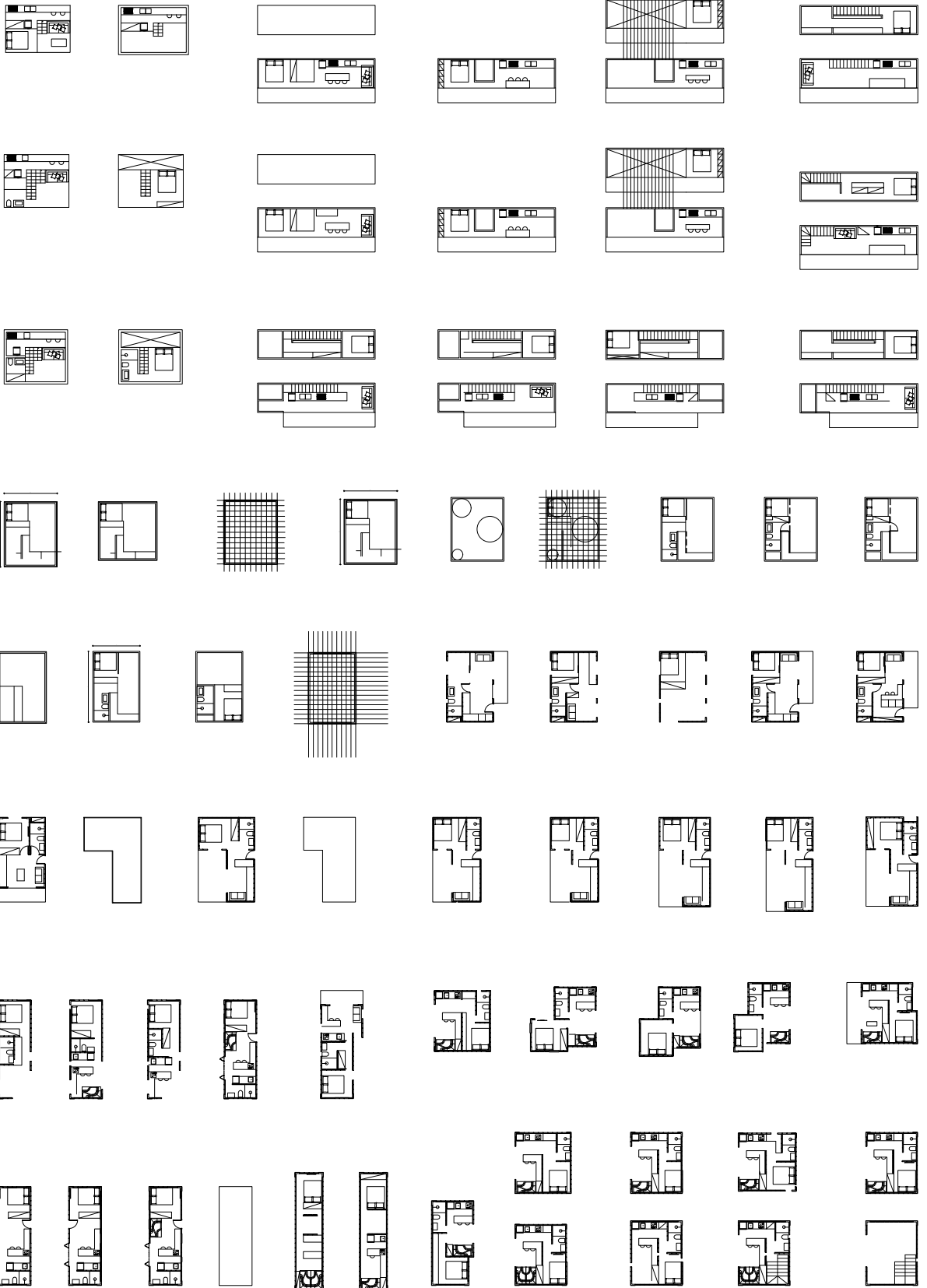
Durante o processo de criação foi muito importante a busca pela simplificação desse módulo e o equilíbrio disso com o desafio de projetar uma habitação para um casal com apenas 25 m<sup>2</sup> de área ocupada. O resultado é um módulo principal com .50m por 2.50m, essas dimensões possibilitam com o mesmos módulo fazer o piso, teto e quase que a totalidade das paredes da casa.

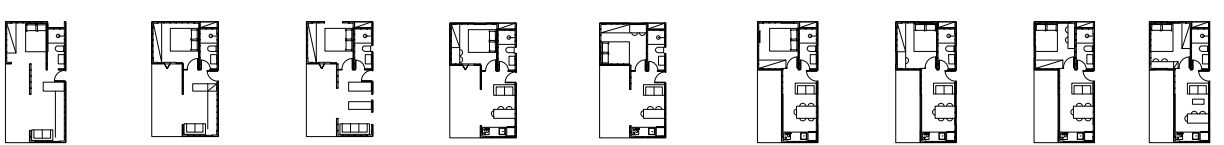
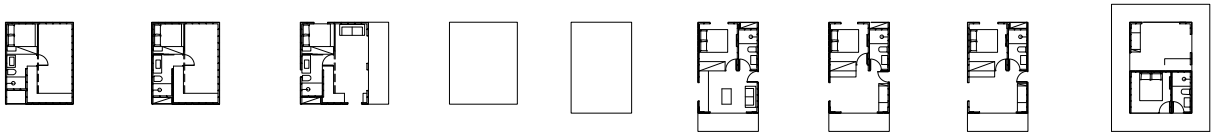
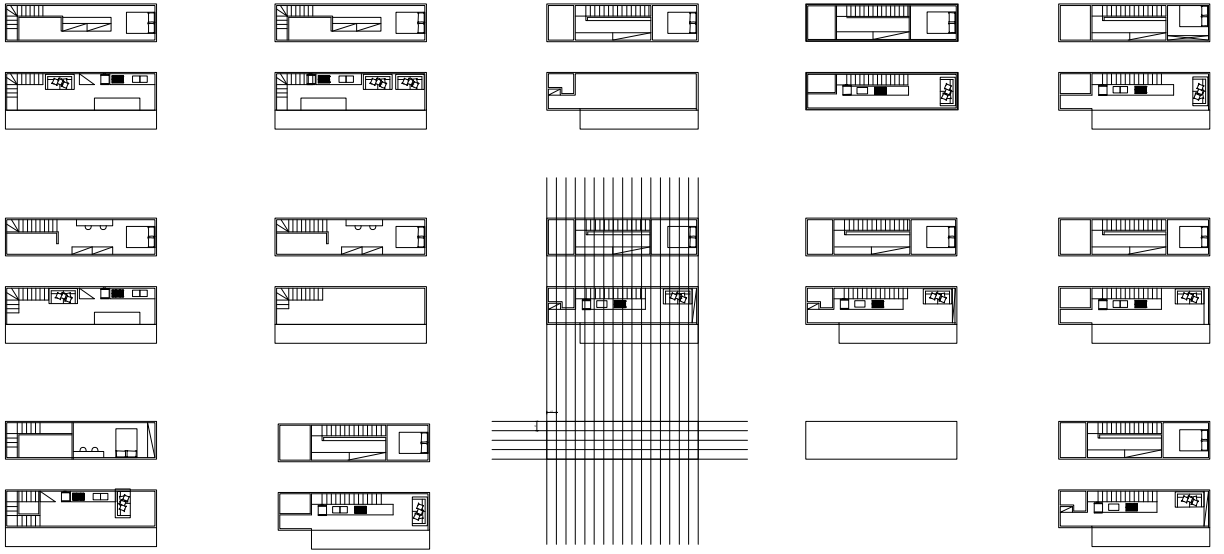
E os sistemas flat-packs trazem outras vantagens, como facilidade de transportar, redução do tempo de de construção no local e design flexível

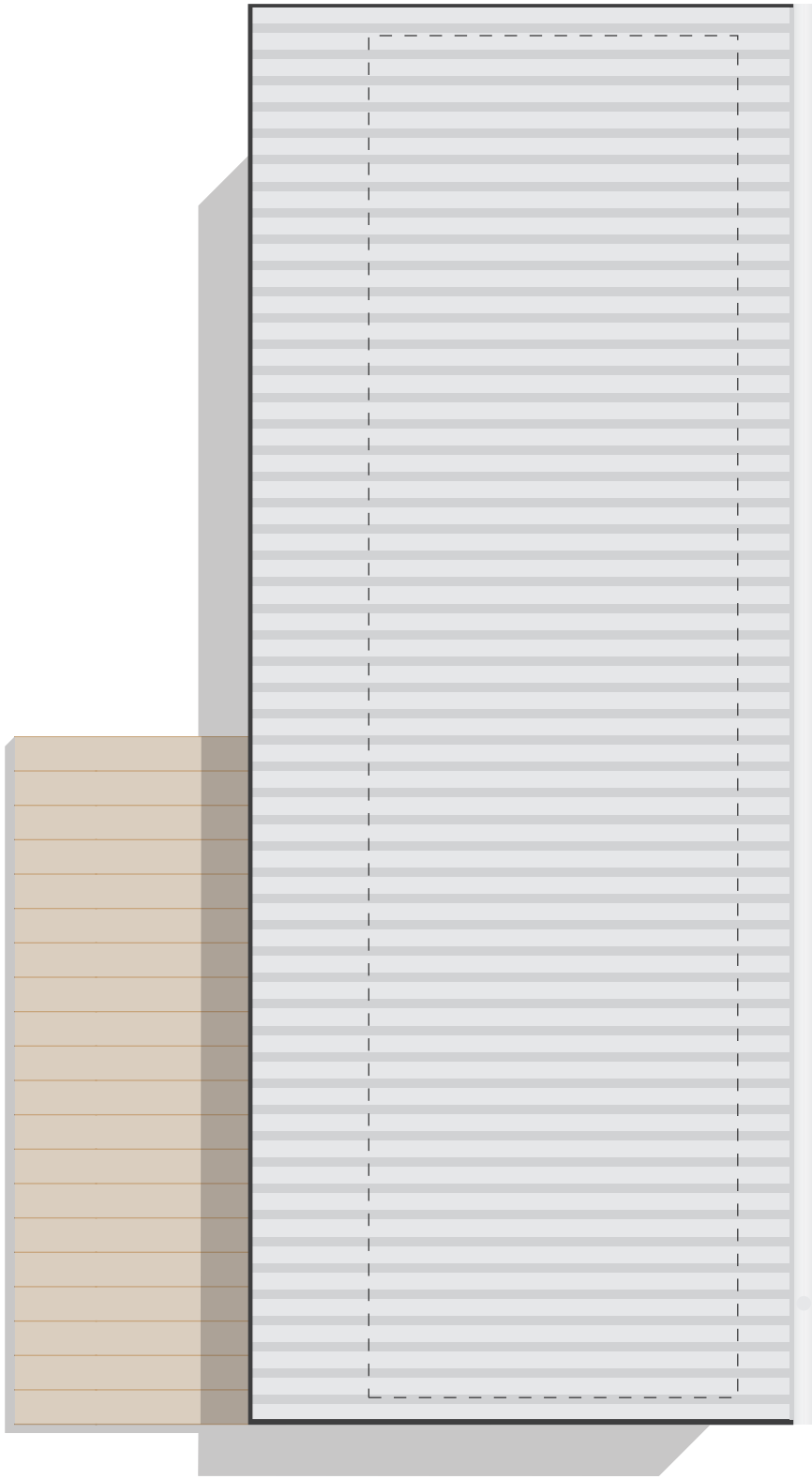


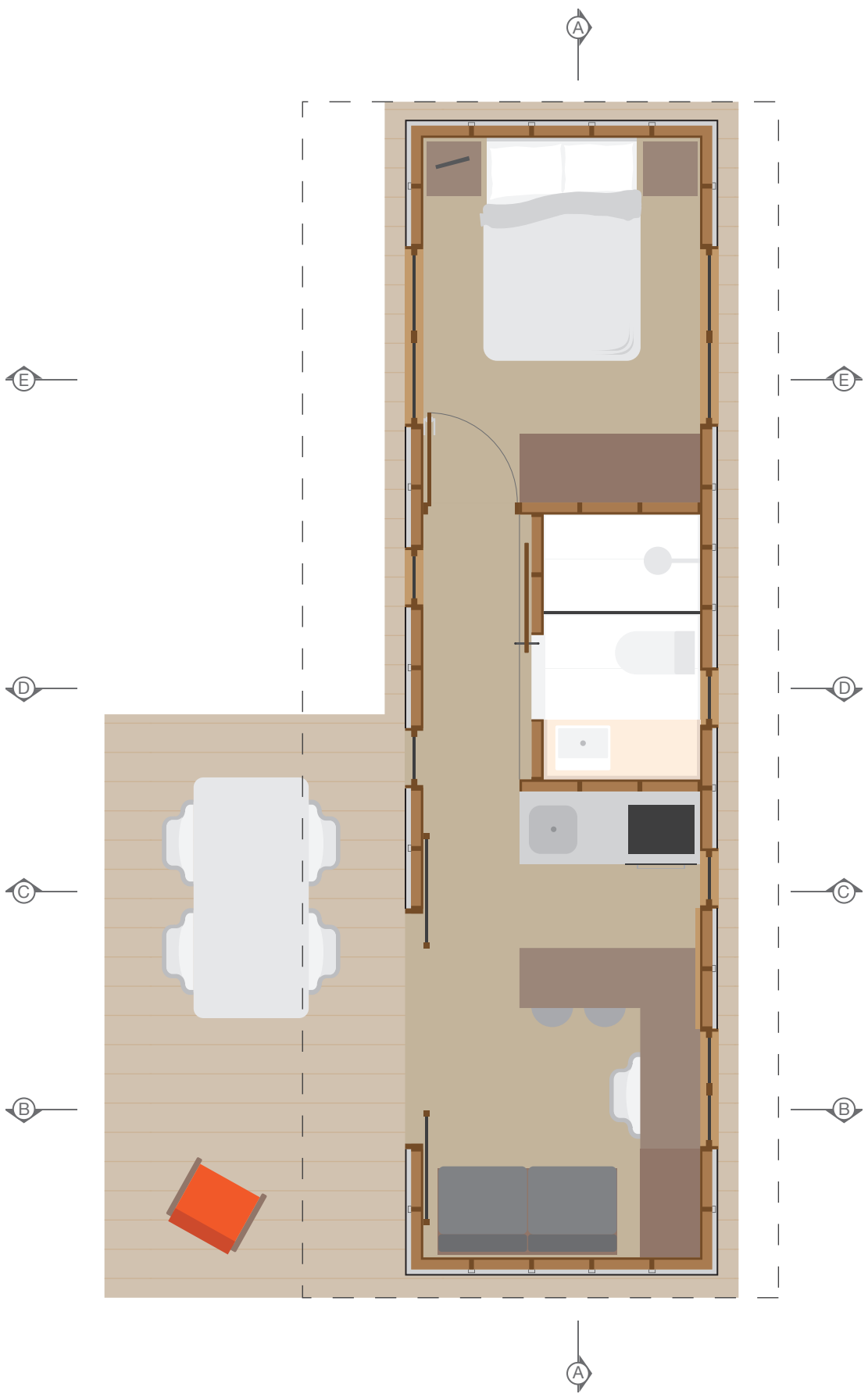
# ESTUDOS DE PLANTA BAIXA

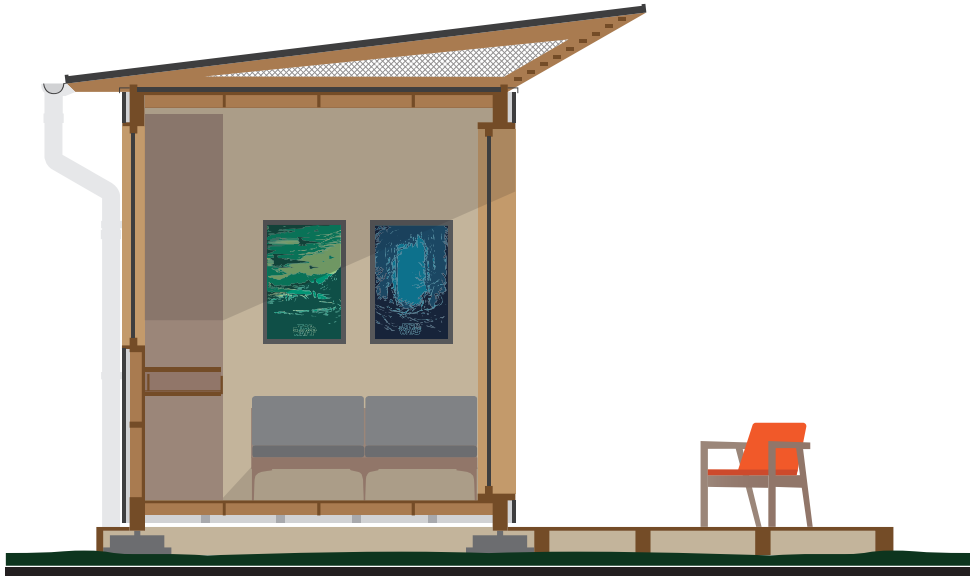
---









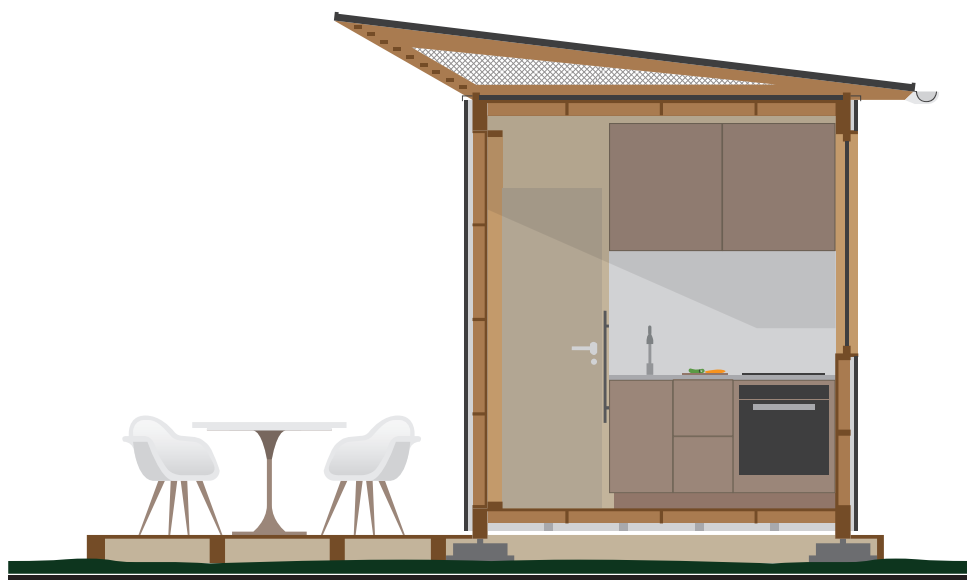


CORTE BB



CORTE DD



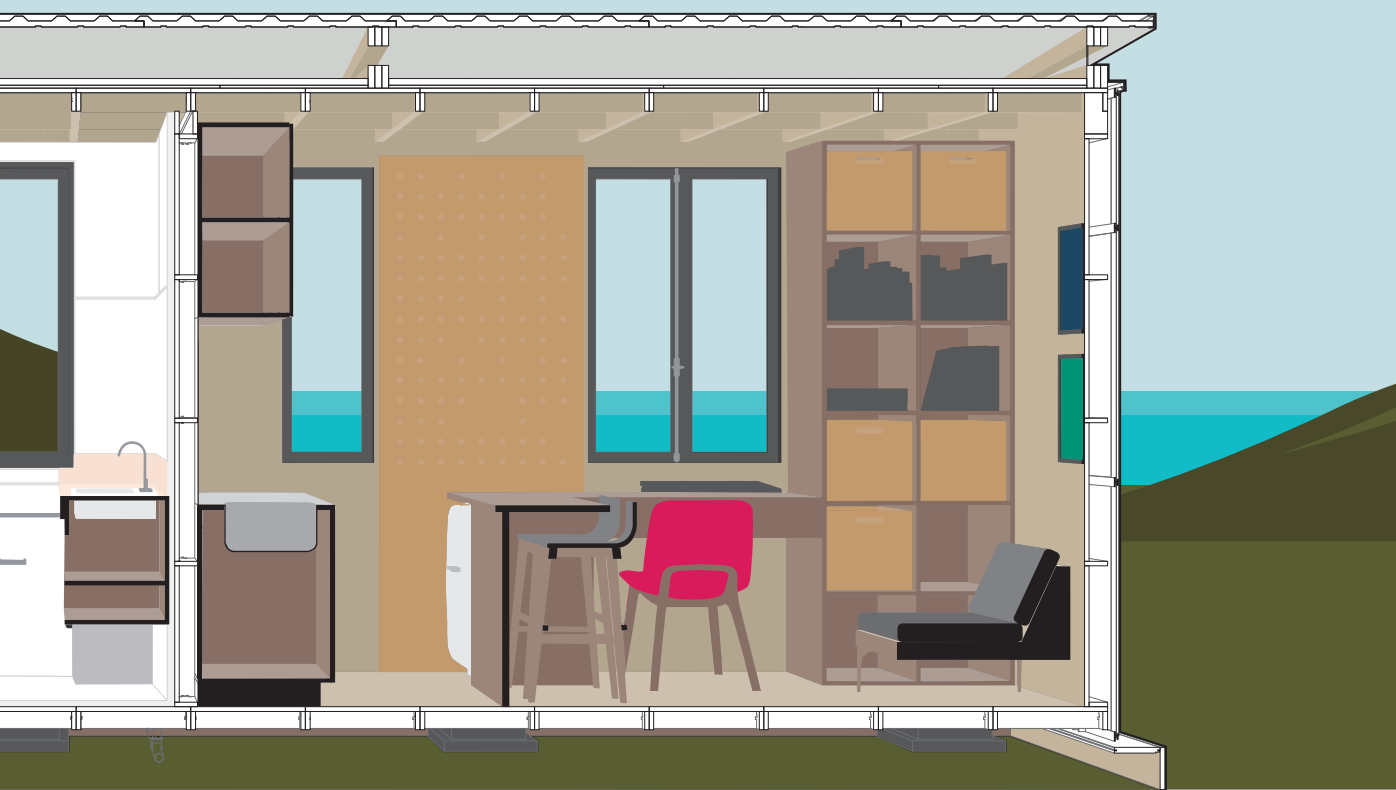


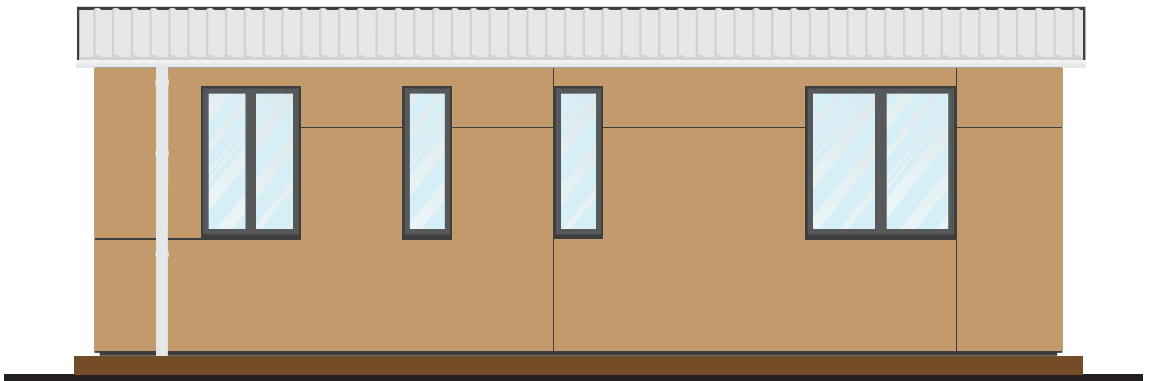
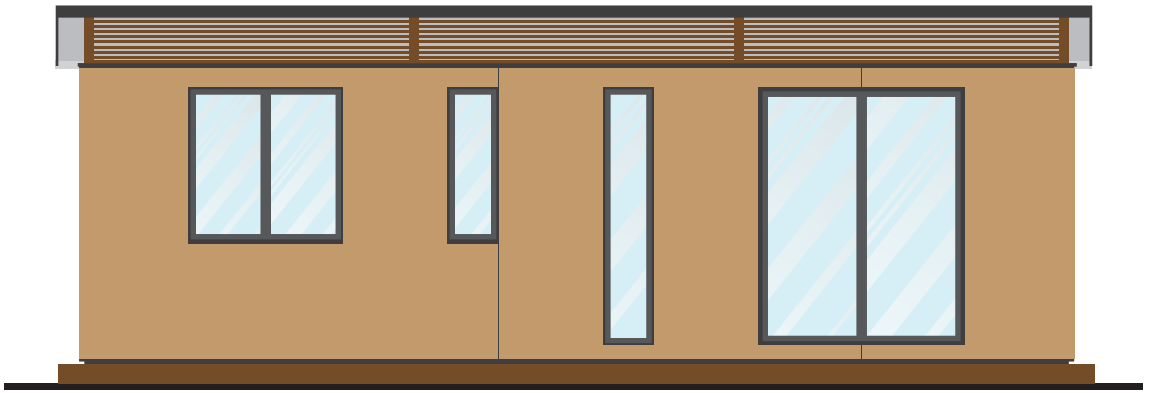
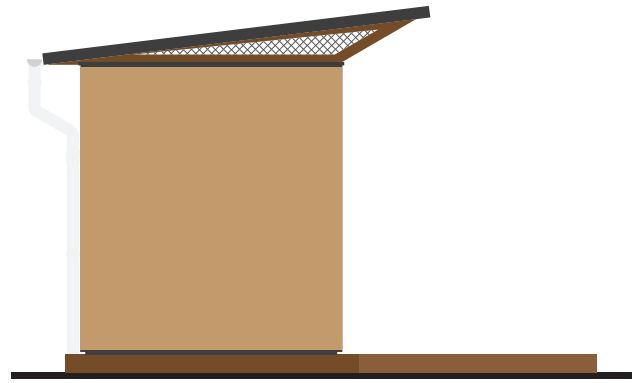
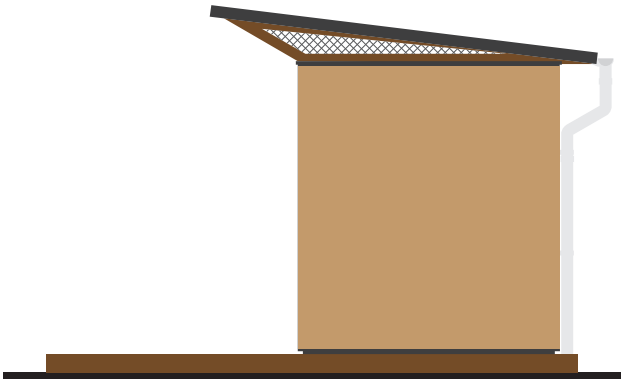
CORTE CC



CORTE EE

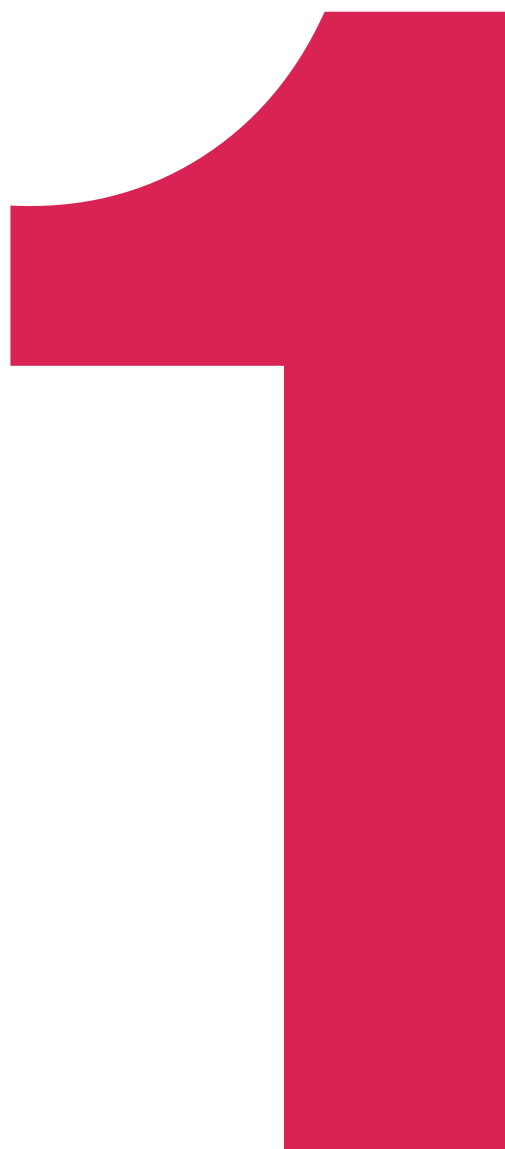




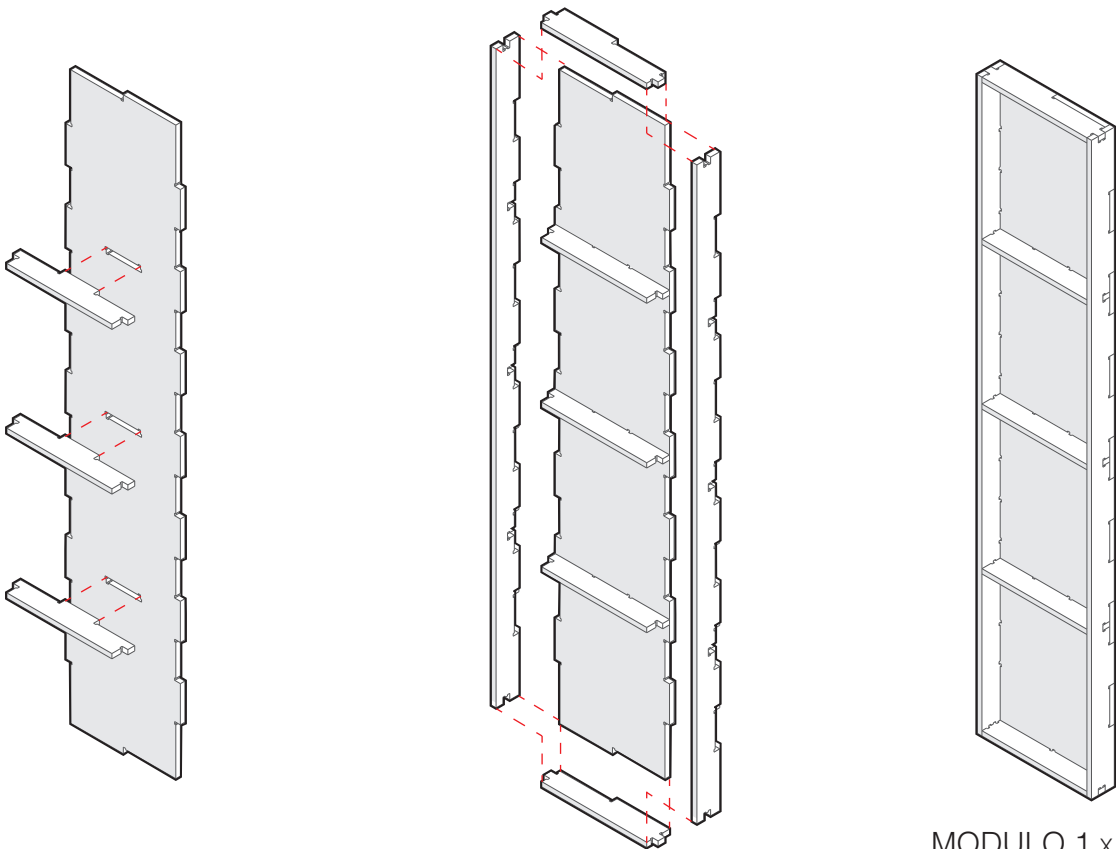




# **MANUAL CASA KSUGIPO**



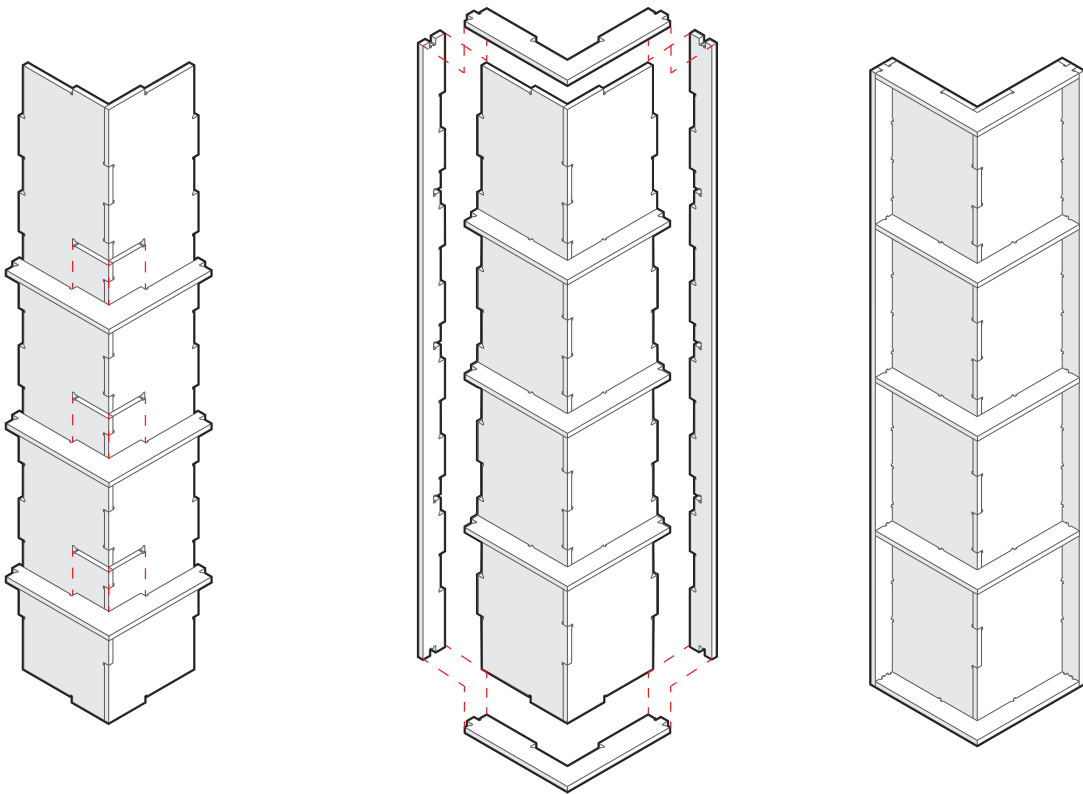
# 1



MODULO 1 x 71

1º PASSO: MONTAR O MÓDULO 1 (ACIMA) QUE COMPÕE A MAIOR PARTE DA ESTRUTURA DA CASA: PISO, PAREDE E LAJE.  
REPETIR A ETAPA 71 VEZES.

# 2

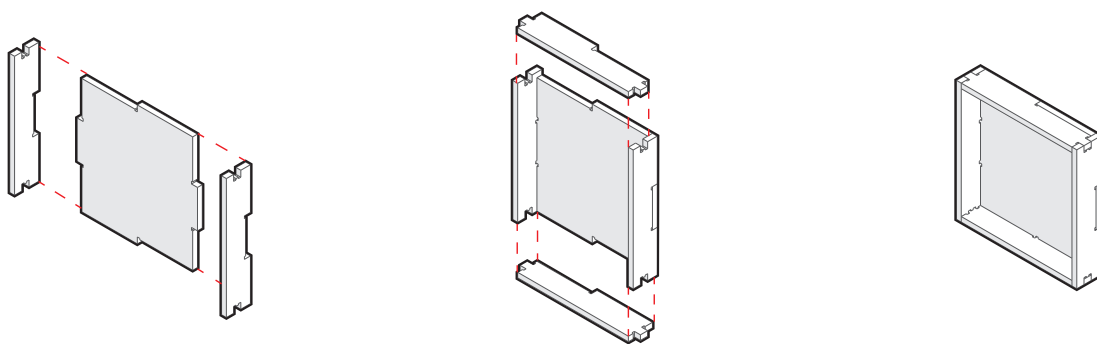


MODULO 2 x 04

2º PASSO: MONTAR O MÓDULO 2 (ACIMA). ELE ESTRUTURARÁ AS QUINAS DA CASA. REPETIR A ETAPA APENAS 4 VEZES.

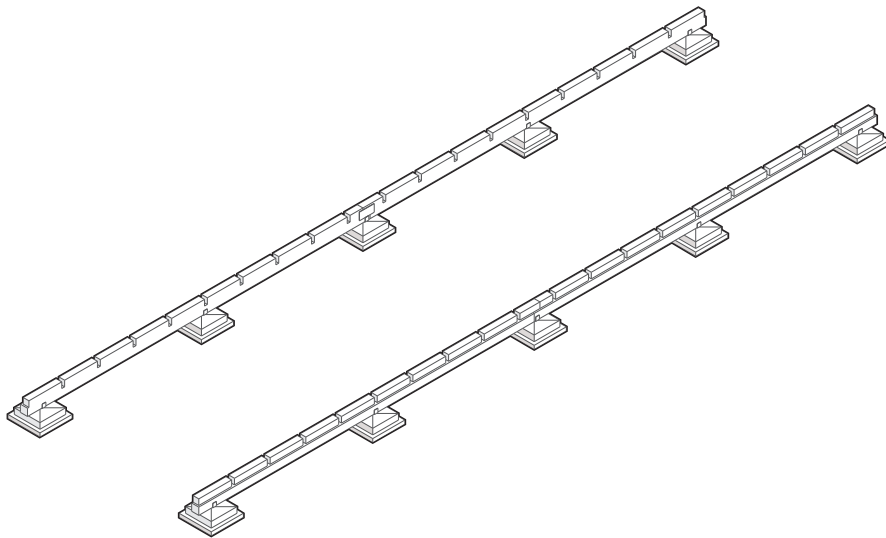


# 3



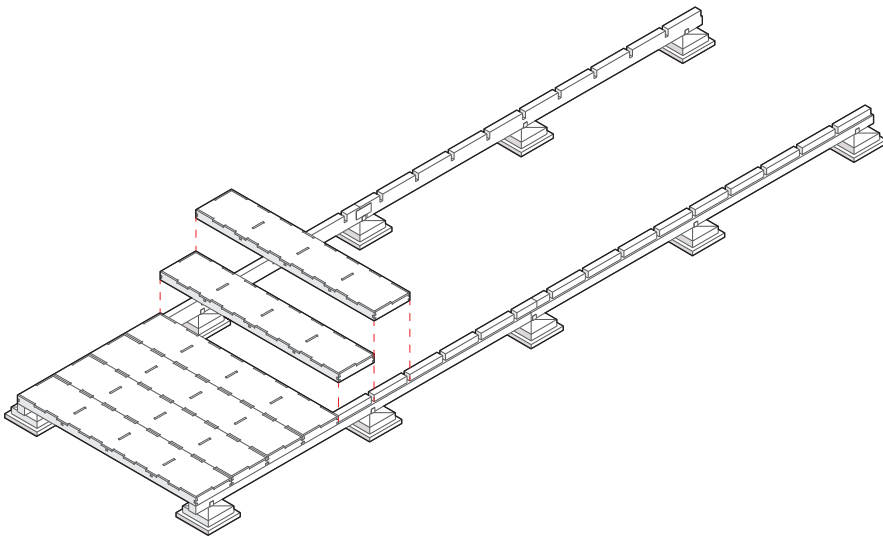
MODULO 3 x 20

# 4



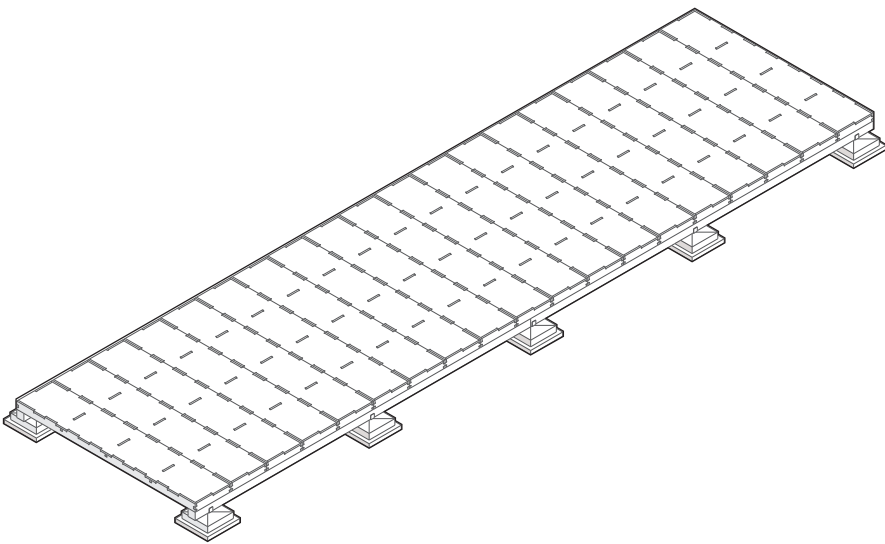
4º PASSO: MONTAR E INSTALAR A FUNDAÇÃO COM UM AFASTAMENTO DE 2,5M ENTRE AS SUAS EXTREMIDADES. TOMAR CUIDADO PARA QUE A MESMA ESTEJA NIVELADA.

# 5



5º PASSO: ENCAIXAR OS MÓDULOS Nº 1 SOBRE A FUNDAÇÃO PERPENDICULARMENTE PARA FORMAR O PISO.

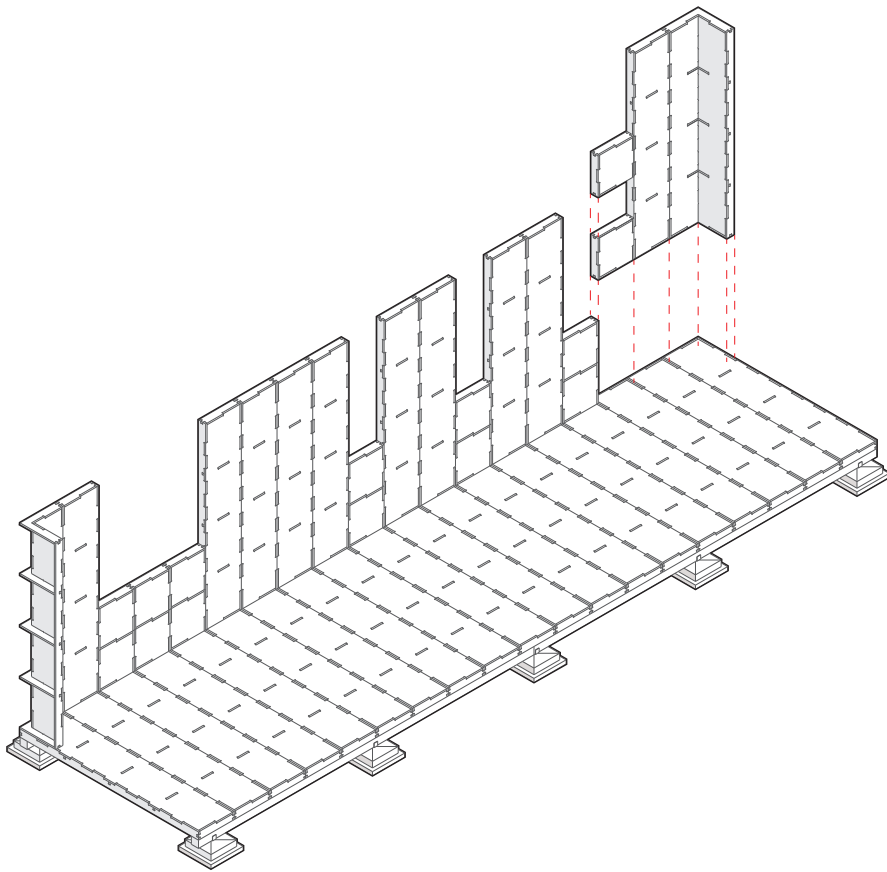
# 6



---

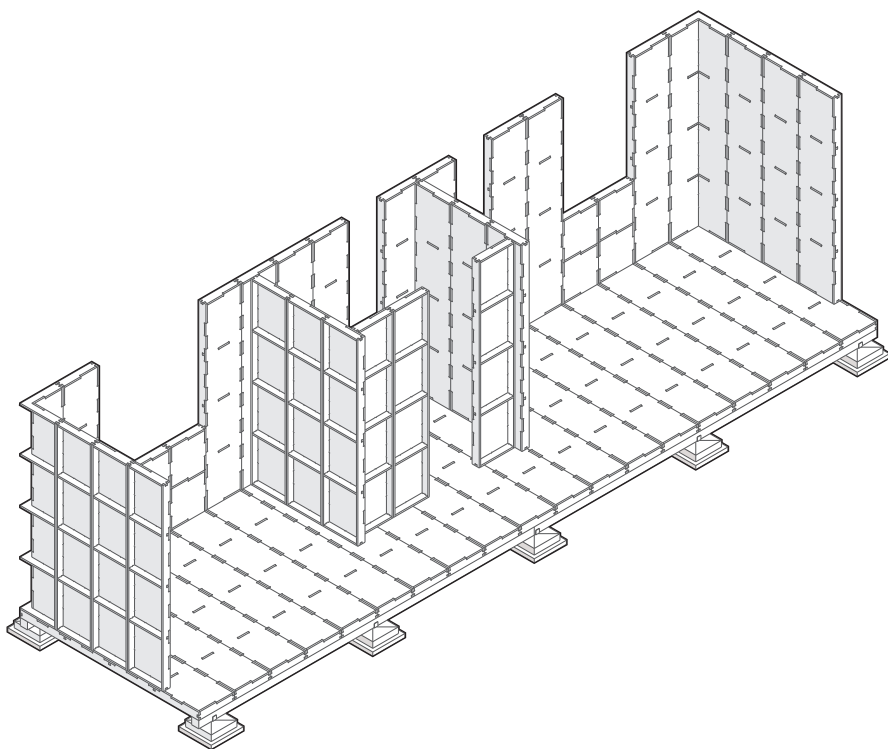
6º PASSO: REPETIR O 5º PASSO 19 VEZES ATÉ QUE O PISO ESTEJA COMPLETO.

# 7



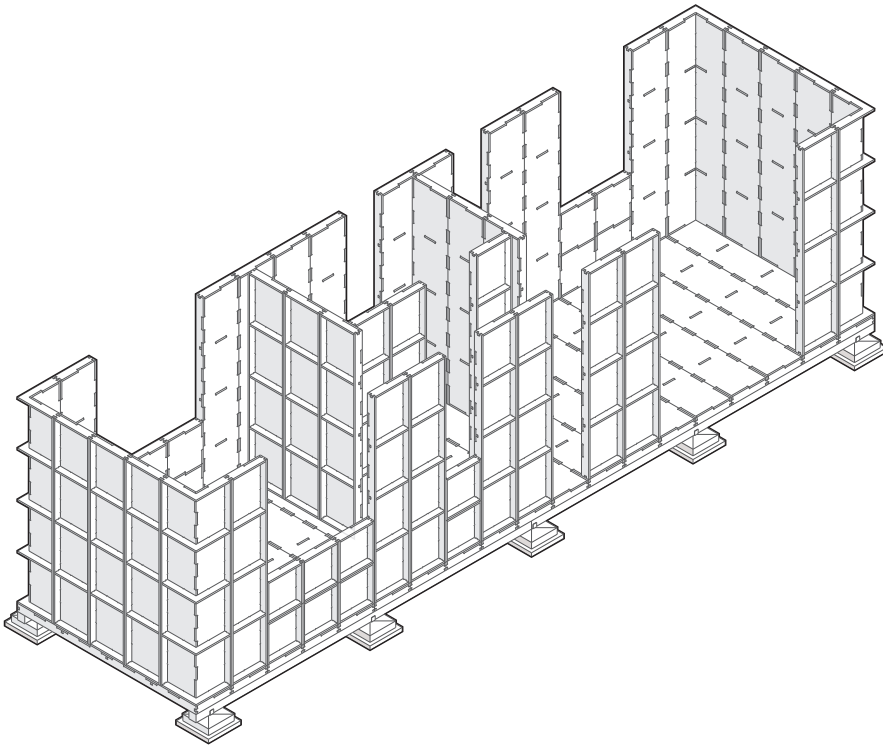
7º PASSO: INICIE A FIXAÇÃO DAS PAREDES PARAFUSANDO-AS AO PISO. ATENTAR PARA O CORRETO POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS 1, 2 E 3 NA COMPOSIÇÃO.

# 8



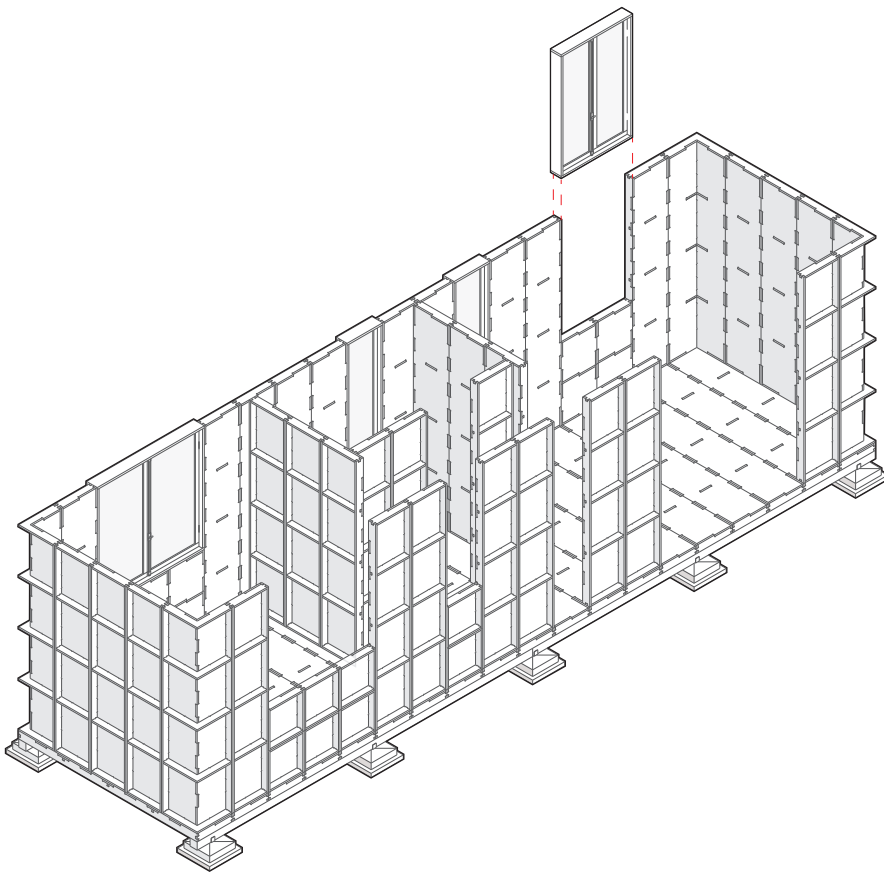
8º PASSO: CONTINUAR A FIXAÇÃO DAS PAREDES. ATENTAR PARA O CORRETO POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS 1, 2 E 3 NA COMPOSIÇÃO.

# 9



9º PASSO: FINALIZAR A FIXAÇÃO DAS PAREDES. ATENTAR PARA O CORRETO POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS 1, 2 E 3 NA COMPOSIÇÃO.

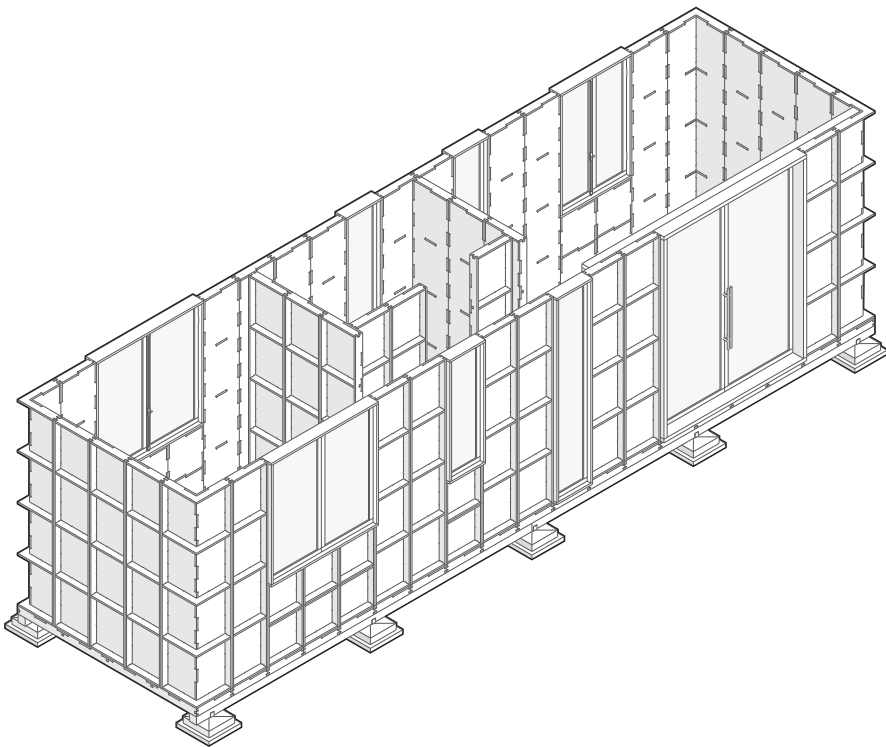
# 10



10º PASSO: INSTALE AS 4 ESQUADRIAS DA FACHADA POSTERIOR SOBRE OS MÓDULOS Nº 3.

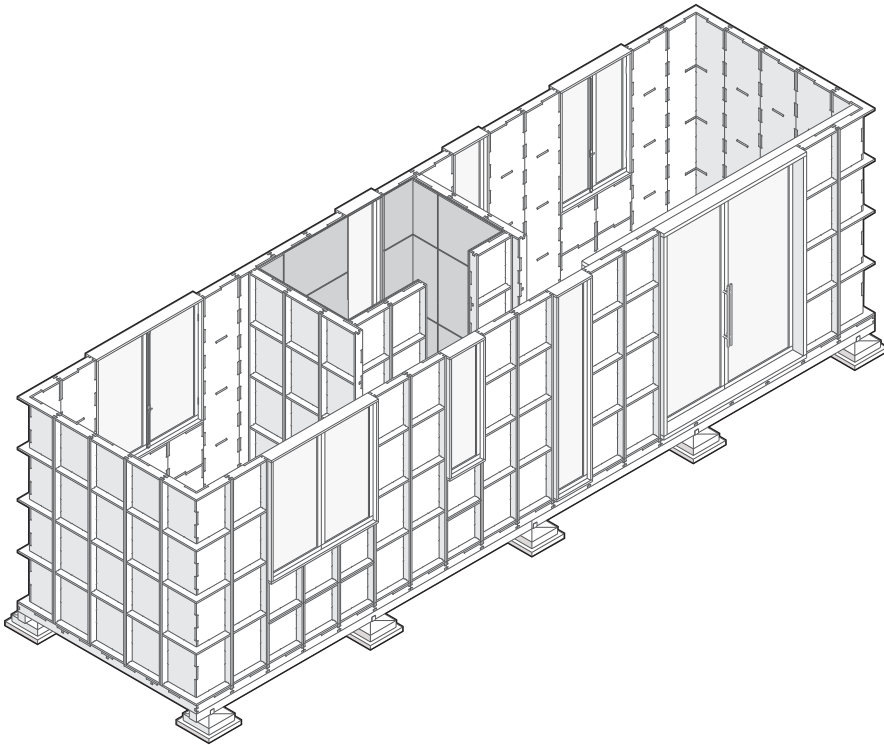


# 11



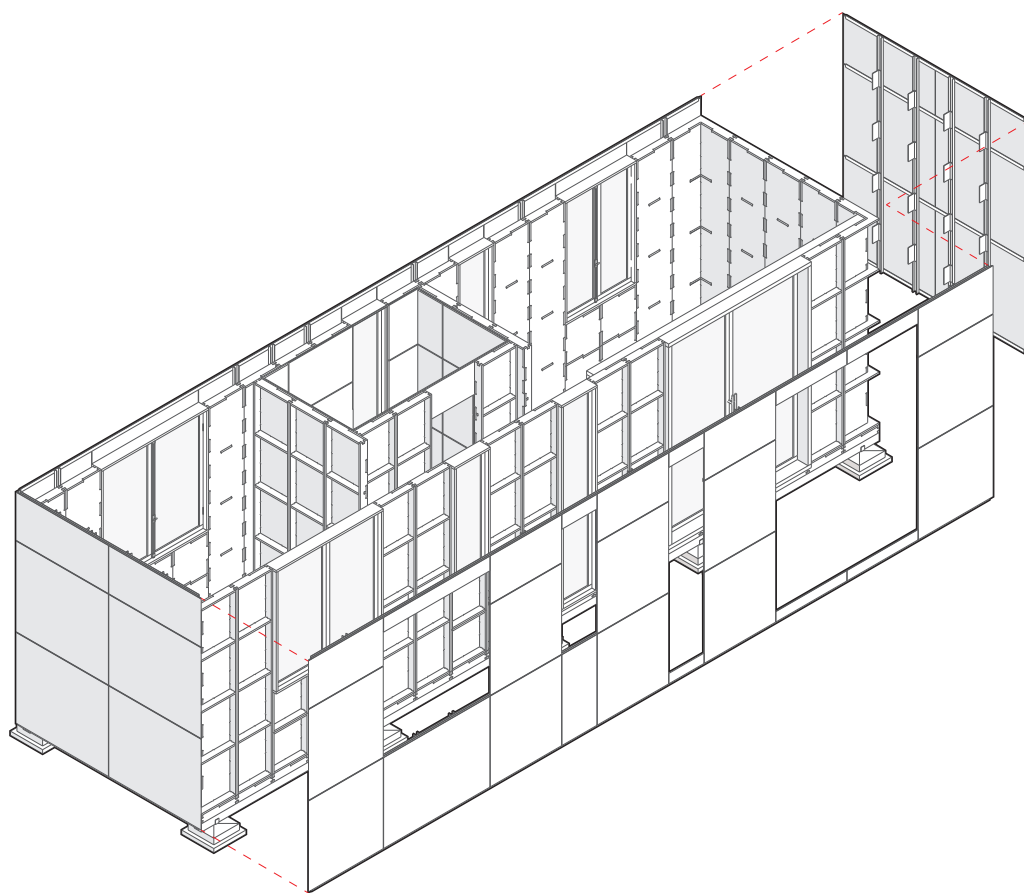
11º PASSO: INSTALE AS 4 ESQUADRIAS DA FACHADA FRONTAL SOBRE OS VAZIOS RESTANTES.

# 12



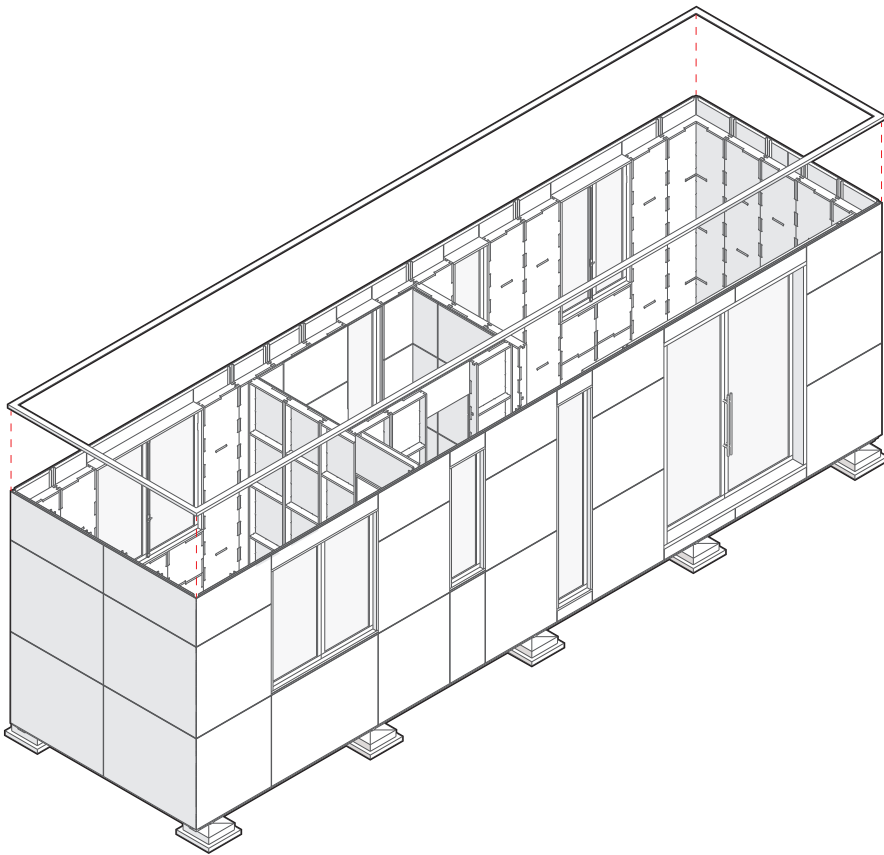
12º PASSO: PARAFUSAR AS PLACAS IMPERMEÁVEIS TIPO RU NAS PAREDES INTERNAS DO BANHEIRO PARA POSTERIOR APLICAÇÃO DE REVISTIMENTO CERÂMICO.

# 13

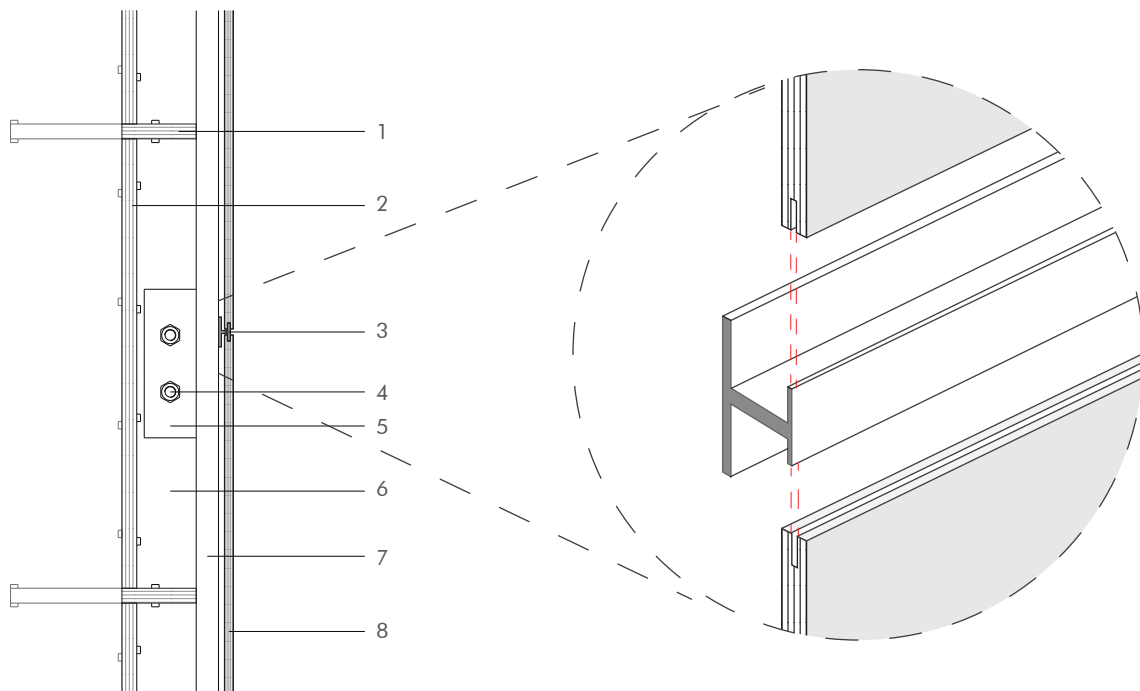


13º PASSO: INSTALAR A PELE SOBRE A FACHADA. VER DETALHE DE FIXAÇÃO NA PÁGINA 52.

# 14

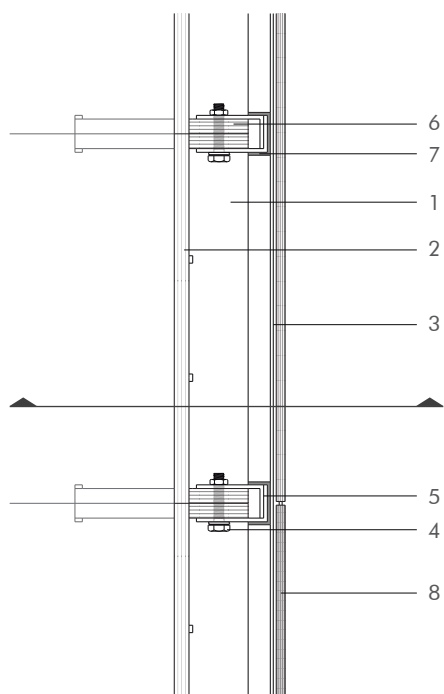


14º PASSO: ENCAIXAR PINGADEIRA SOBRE ESTRUTURA DA PELE PARA PROTEGER A FACHADA DE INFILTRAÇÕES.



### SEÇÃO VERTICAL

ESCALA: 1/10



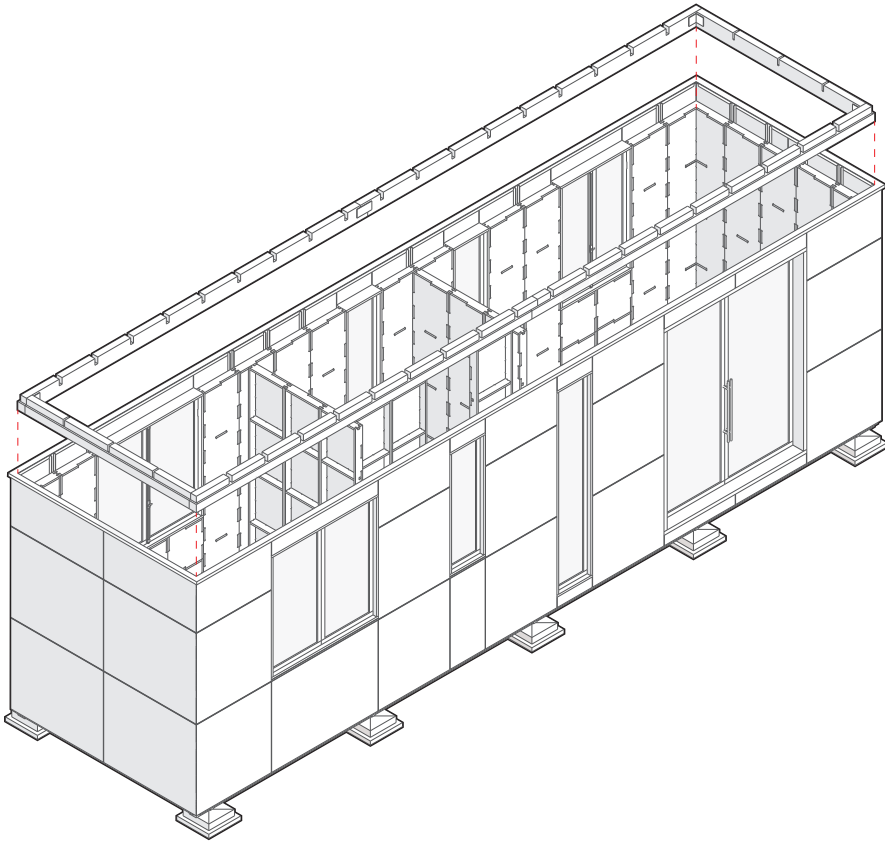
### SEÇÃO HORIZONTAL

ESCALA: 1/10

### DETALHE DE FACHADA

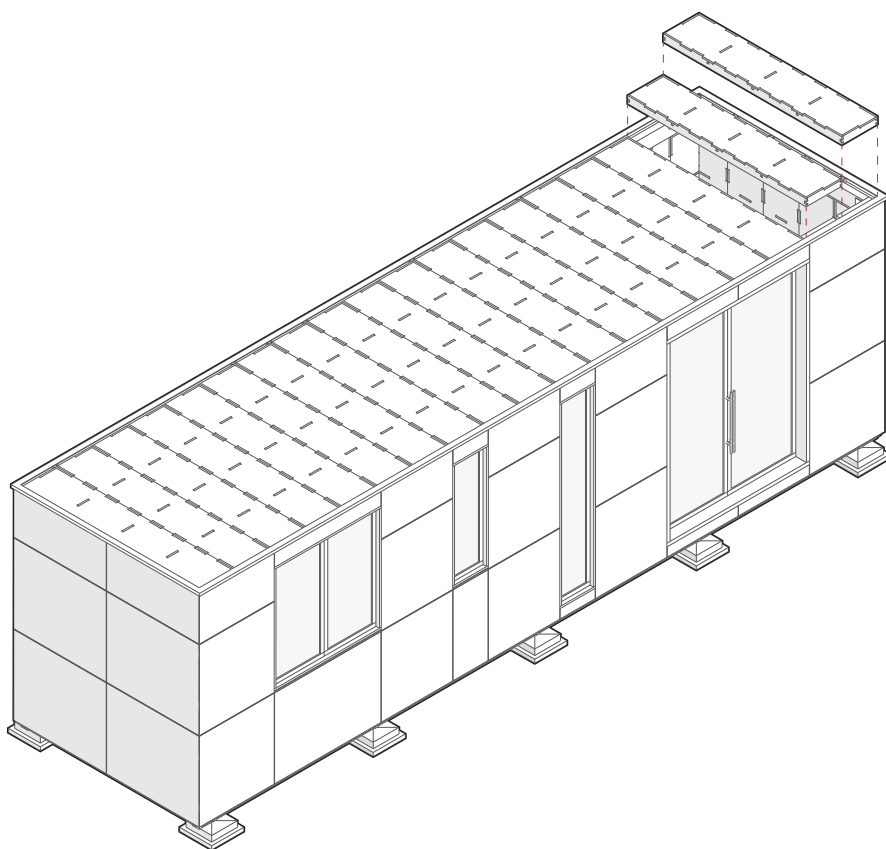
- 1 MADEIRA LAMINADA COLADA 20mm - P0004
- 2 MADEIRA LAMINADA COLADA 20mm - P0002
- 3 PERFIL I METÁLICO - P0032
- 4 PARAFUSO - P0028
- 5 CHAPA METÁLICA DOBRADA EM C- P0031
- 6 MADEIRA LAMINADA COLADA 20mm - P0001
- 7 PERFIL C METÁLICO - P0033
- 8 PLACA DE MDF NAVAL 12mm - P0025

# 15



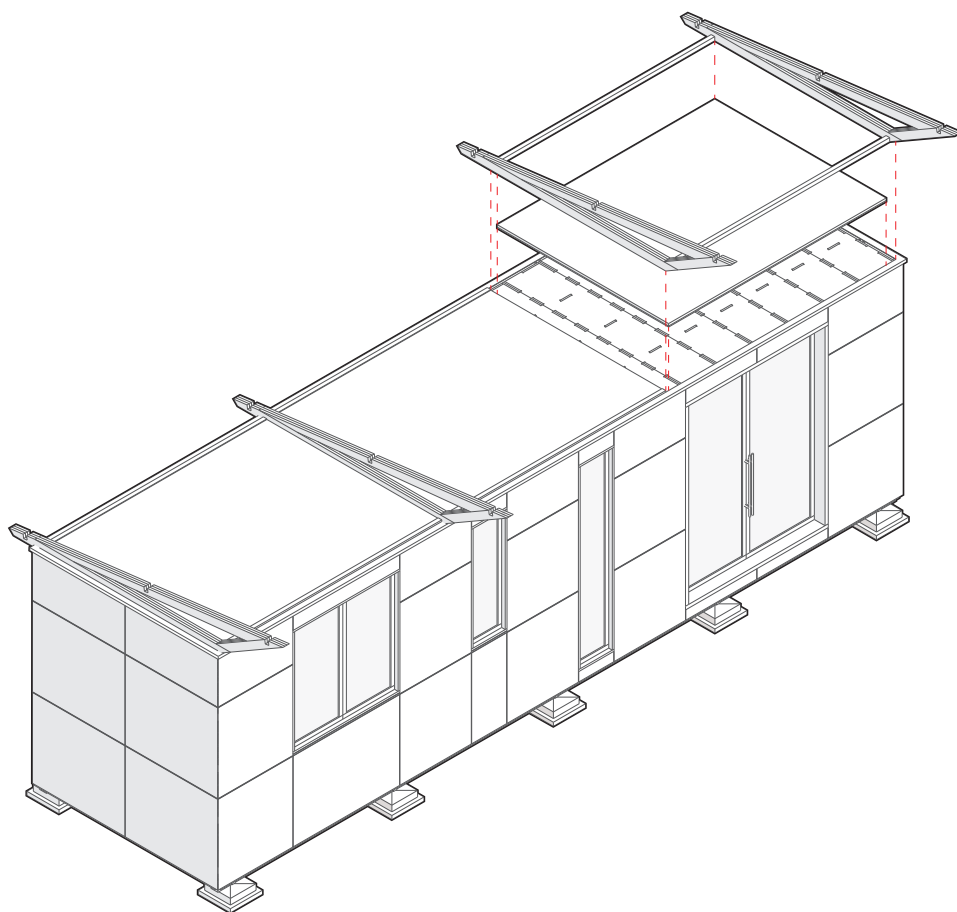
15º PASSO: FIXAR VIGAS DE REFORÇO SOBRE OS MÓDULOS EXTERNOS DA PAREDE.

# 16



16º PASSO: MONTAR OS MÓDULOS Nº1 SOBRE AS VIGAS DE REFORÇO ATÉ COMPLETAR A LAJE.

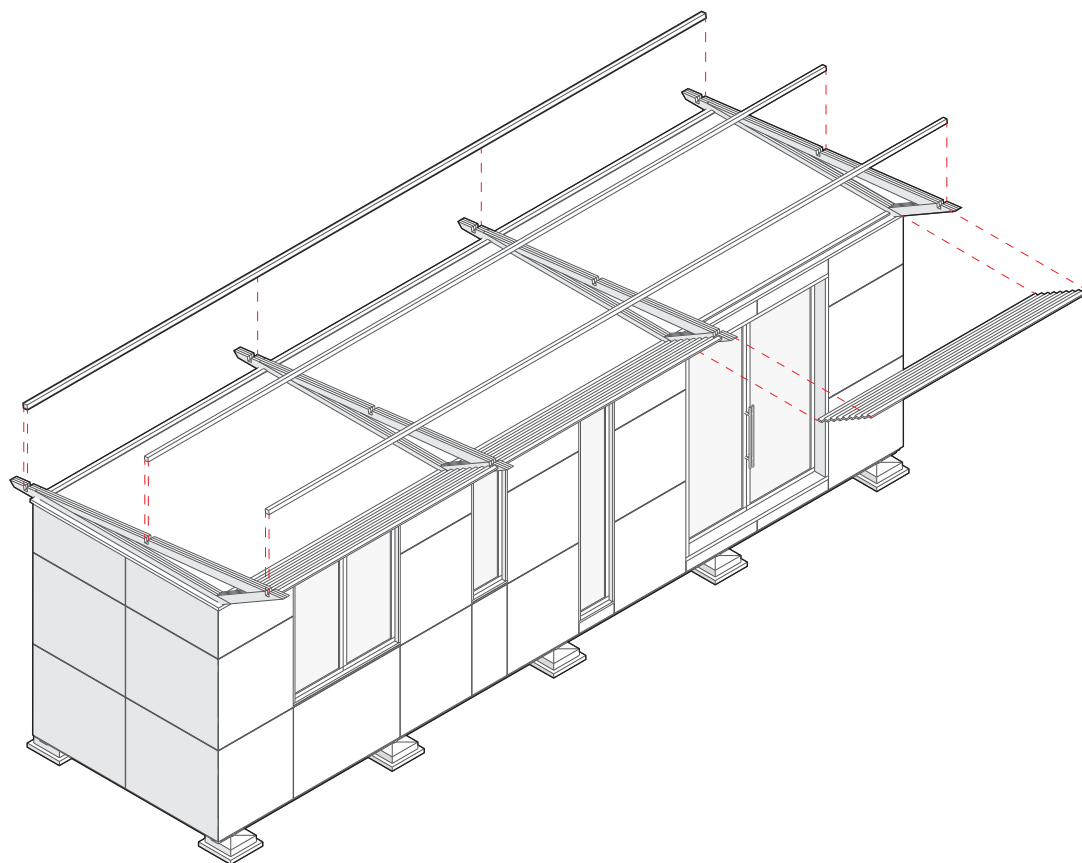
# 17



17º PASSO: INICIAR A INSTALAÇÃO DA COBERTURA POSICIONANDO AS TRELIÇAS, PERFIS DE BORDA SEGUIDA DA IMPERMEABILIZAÇÃO DA LAJE CONFORME O DETALHE NA PÁGINA 58.

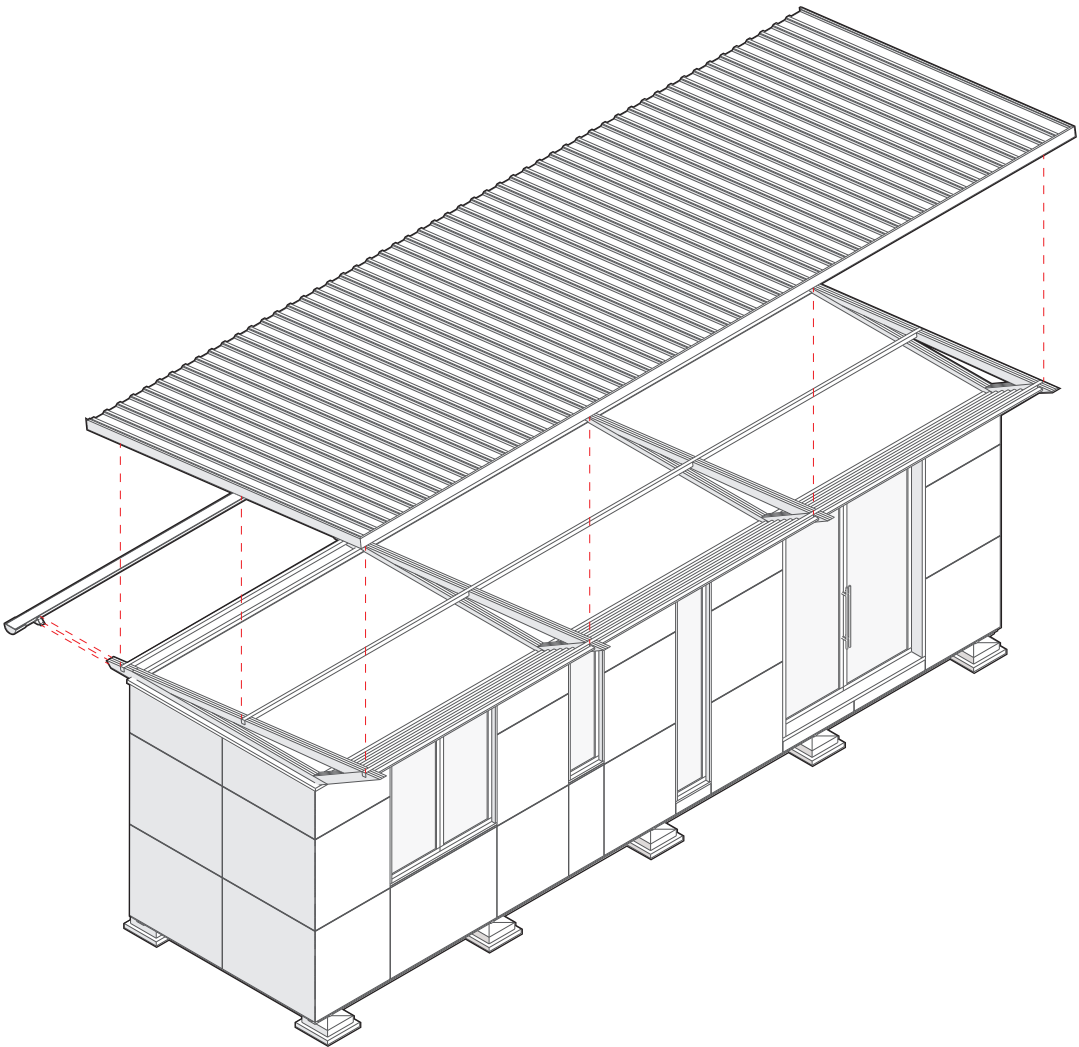


# 18

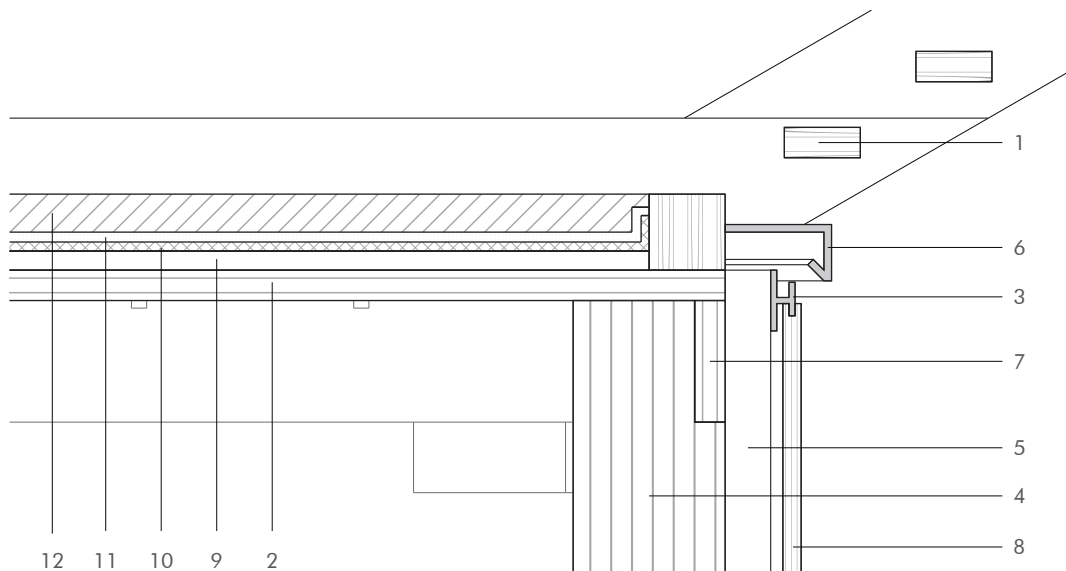


18º PASSO: PARAFUSAR AS TERÇAS QUE APOIAM A COBERTURA E AS RIPAS QUE COMPÕE OS BRISES.

# 19



19º PASSO: PARAFUSAR A TELHA SOBRE AS TERÇAS E FINALIZAR A COBERTURA COM A INSTALAÇÃO DA CALHA.



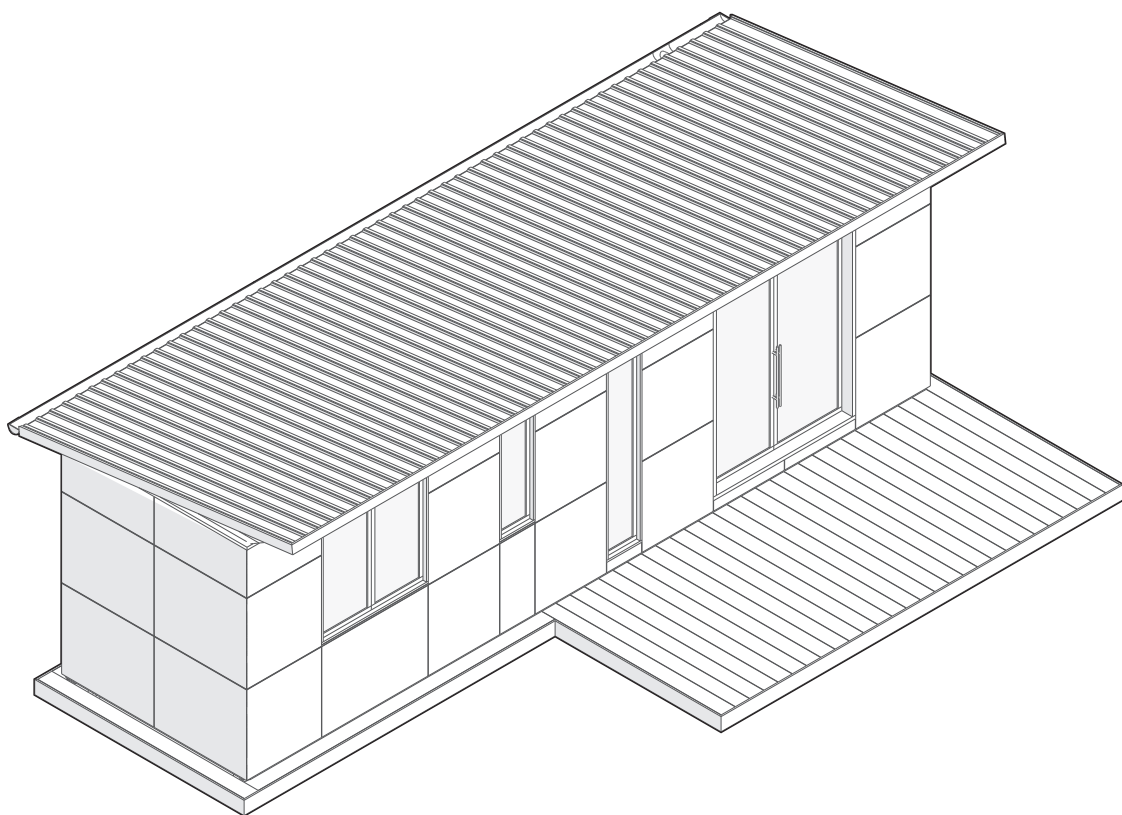
## SEÇÃO HORIZONTAL

ESCALA: 1/5

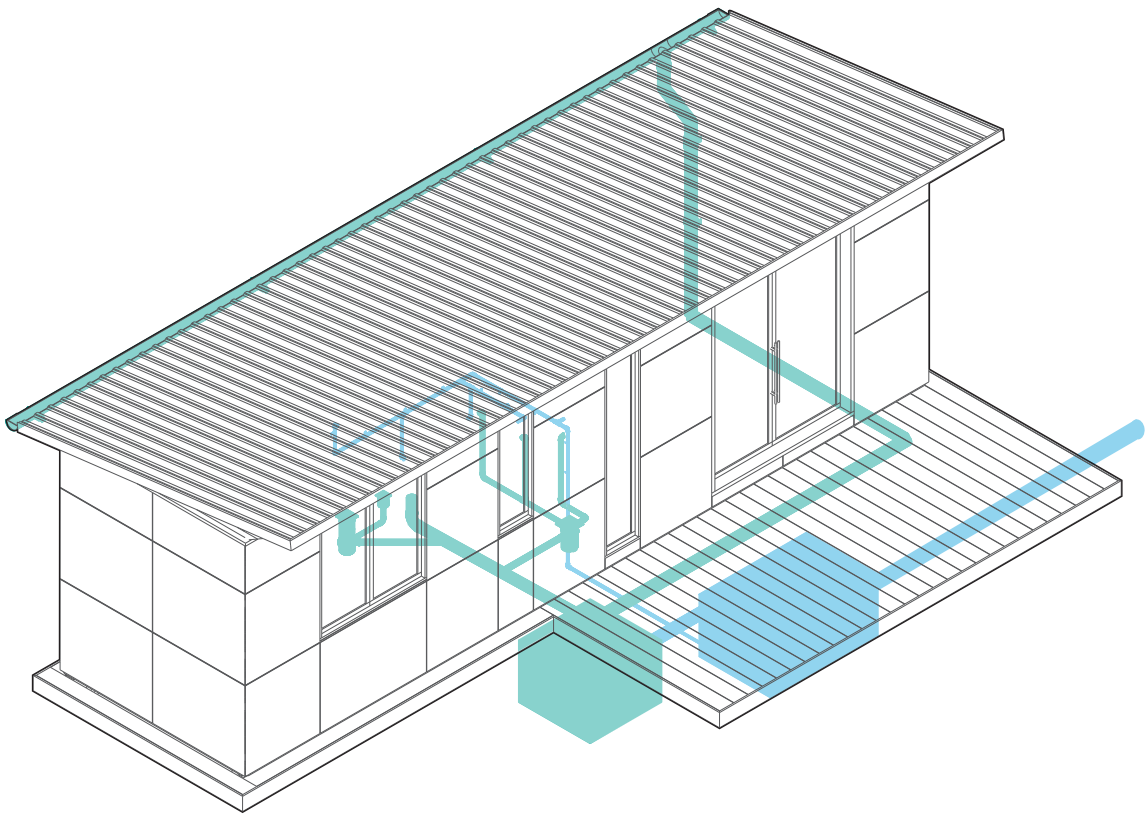
## DETALHE DE IMPERMEABILIZAÇÃO DA COBERTURA

- 1 BRISE DE MADEIRA - P0037
- 2 MADEIRA LAMINADA COLADA 20mm - P0002
- 3 PERFIL I METÁLICO - P0032
- 4 VIGA DE MADEIRA LAMINADA COLADA - P0015
- 5 CHAPA METÁLICA DOBRADA EM C- P0031
- 6 RUFO/PINGADEIRA - P0039
- 7 MADEIRA LEMINADA COLADA - P0003
- 8 PLACA DE MDF NAVAL 12mm - P0025
- 9 PLACA IMPERMEÁVEL TIPO RU - P0034
- 10 MANTA IMPERMEABILIZANTE - P0046
- 11 TELA DE PROTEÇÃO MECANICA- P0047
- 12 CAMADA DE REGULARIZAÇÃO

# 20

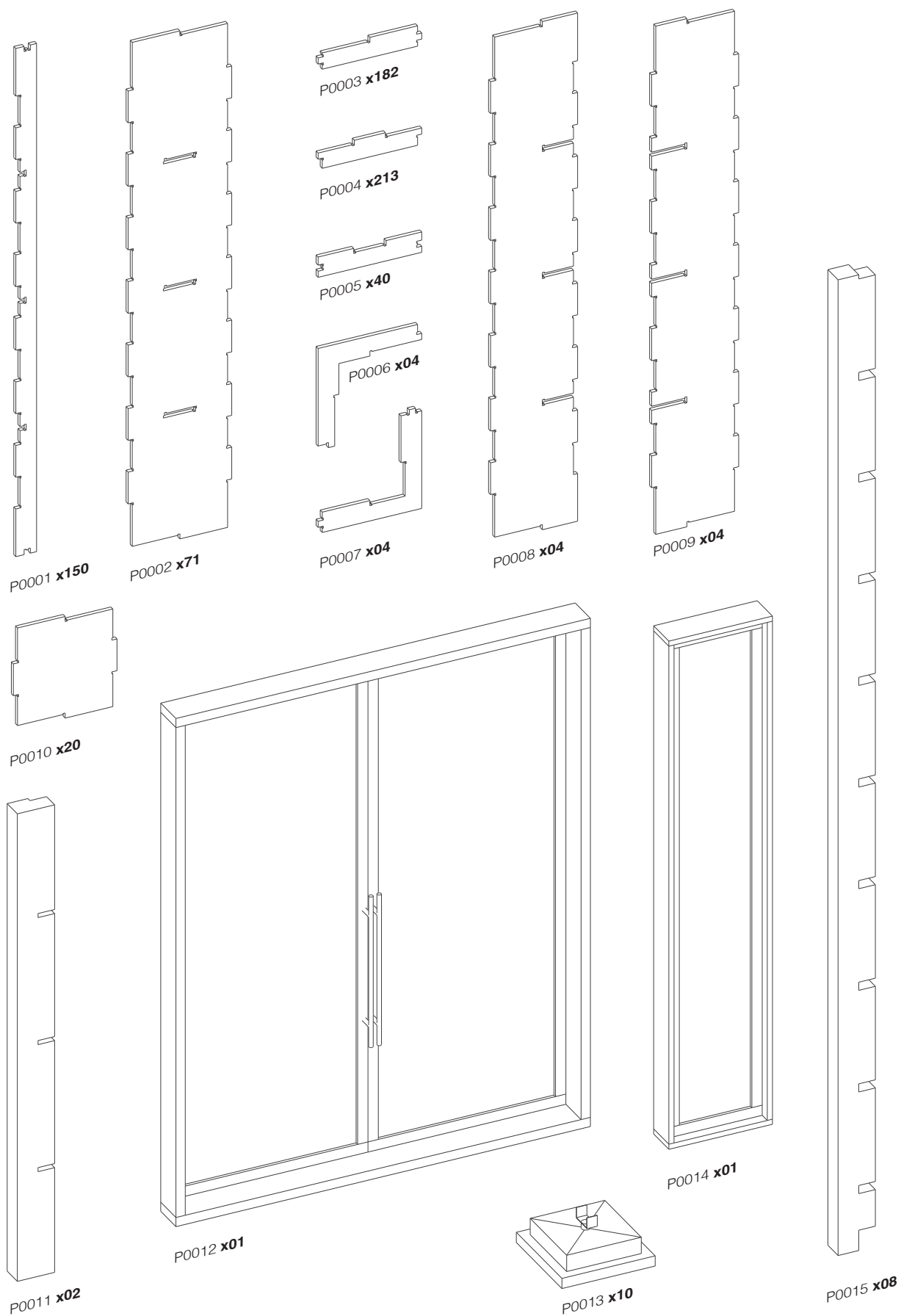


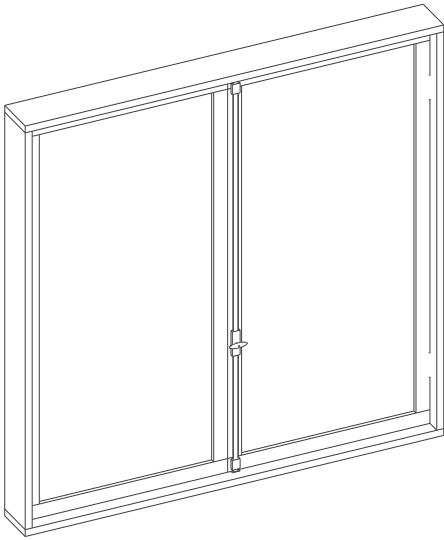
# 21



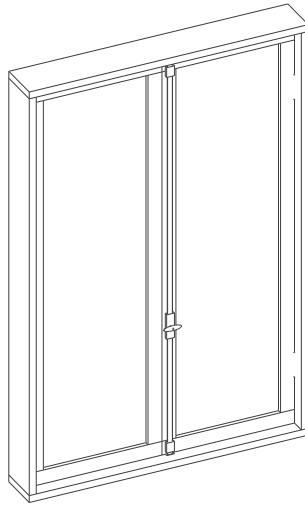


# LISTA DE PEÇAS

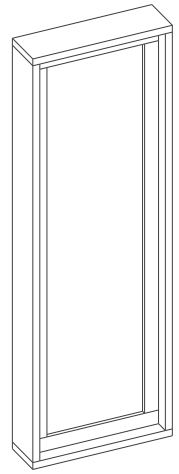




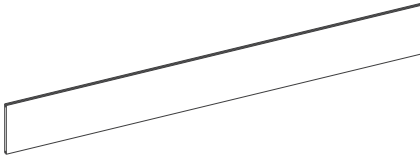
P0016 x02



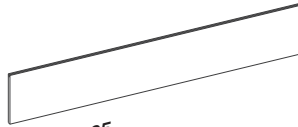
P0017 x01



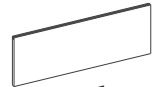
P0018 x03



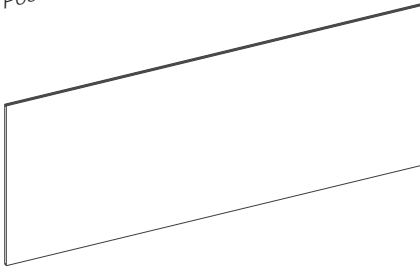
P0019 x02



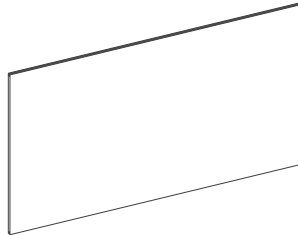
P0020 x05



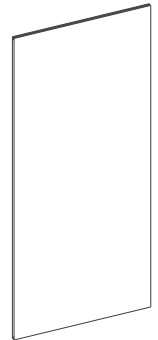
P0021 x05



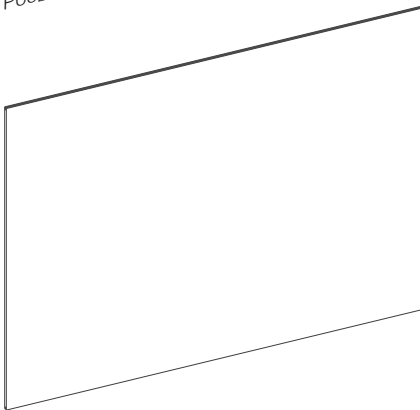
P0022 x08



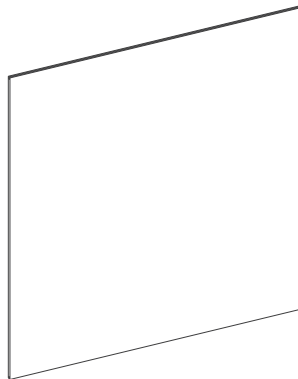
P0023 x11



P0026 x03



P0024 x10



P0025 x22



P0027 x170



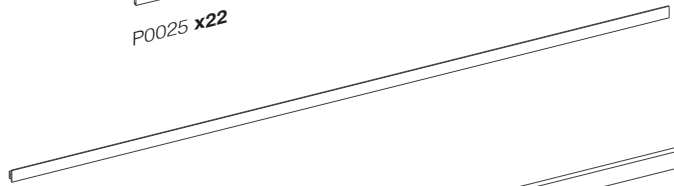
P0028 x220



P0029 x04



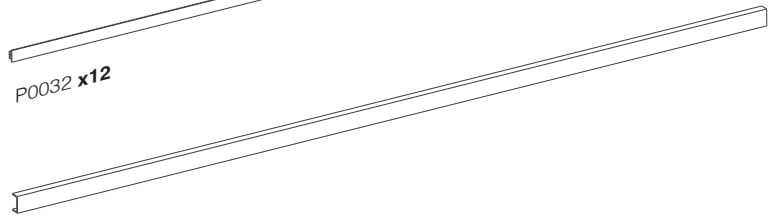
P0030 x04



P0032 x12



P0031 x95

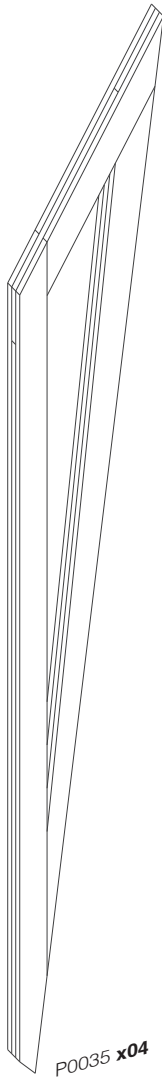


P0033 x12

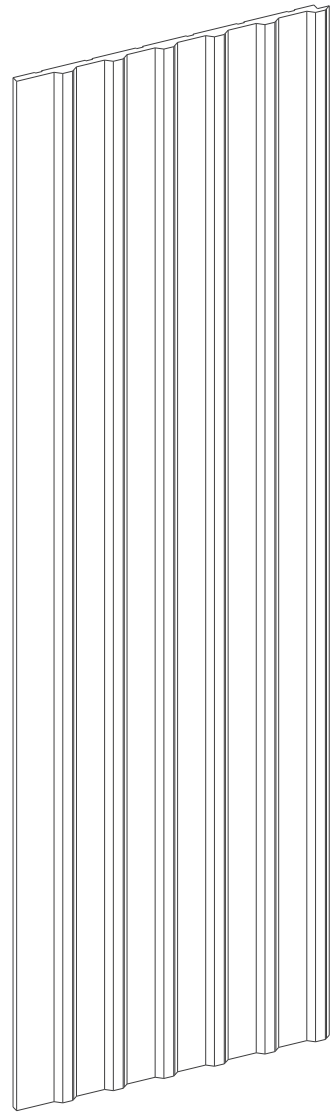




P0034 x10



P0035 x04



P0036 x09



P0037 x30



P0038 x15



P0039 x10



P0040 x11m



P0041 x03m



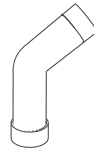
P0043 x02



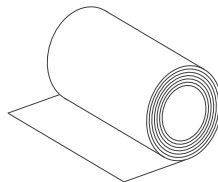
P0042 x04



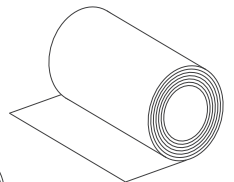
P0045 x01



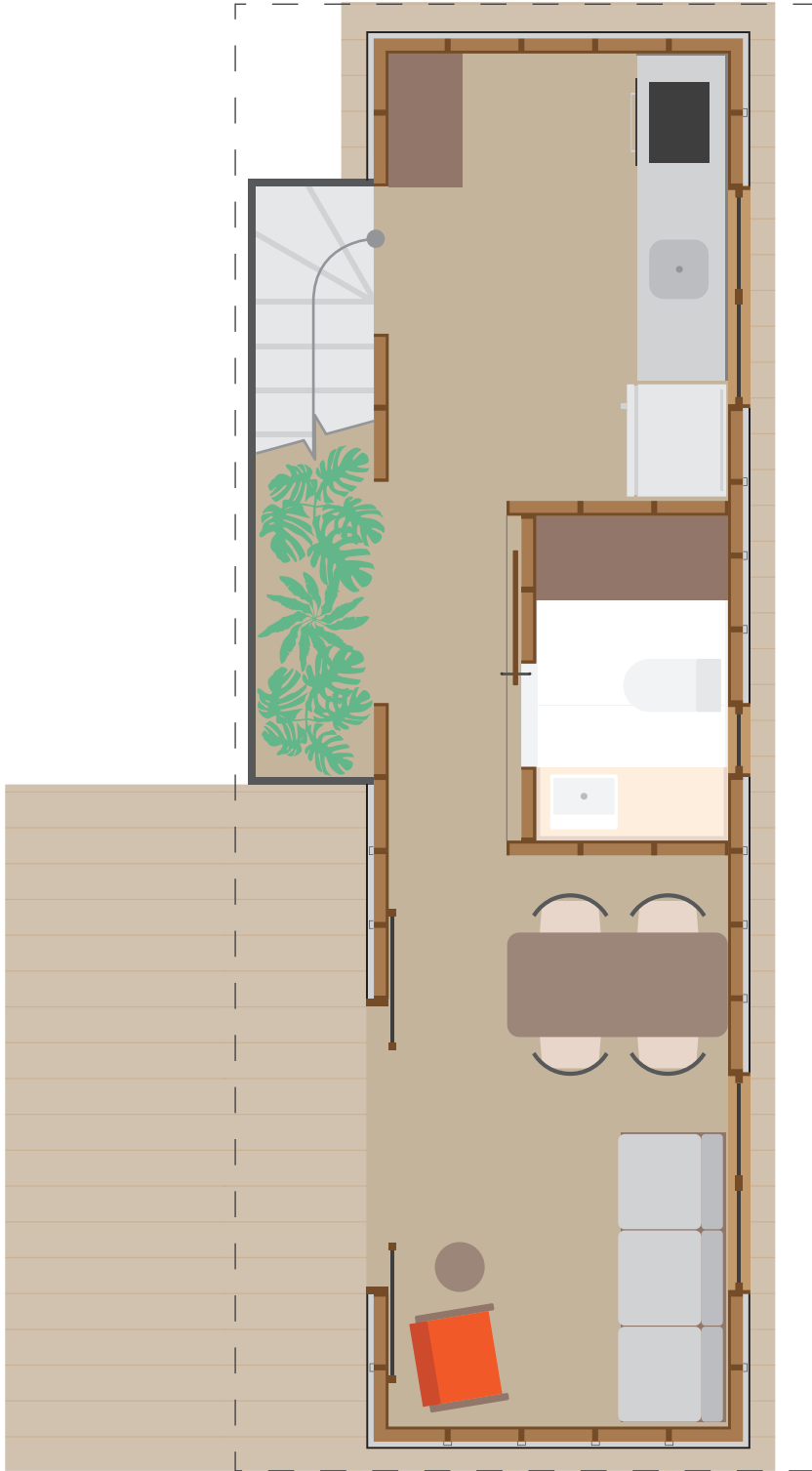
P0044 x02

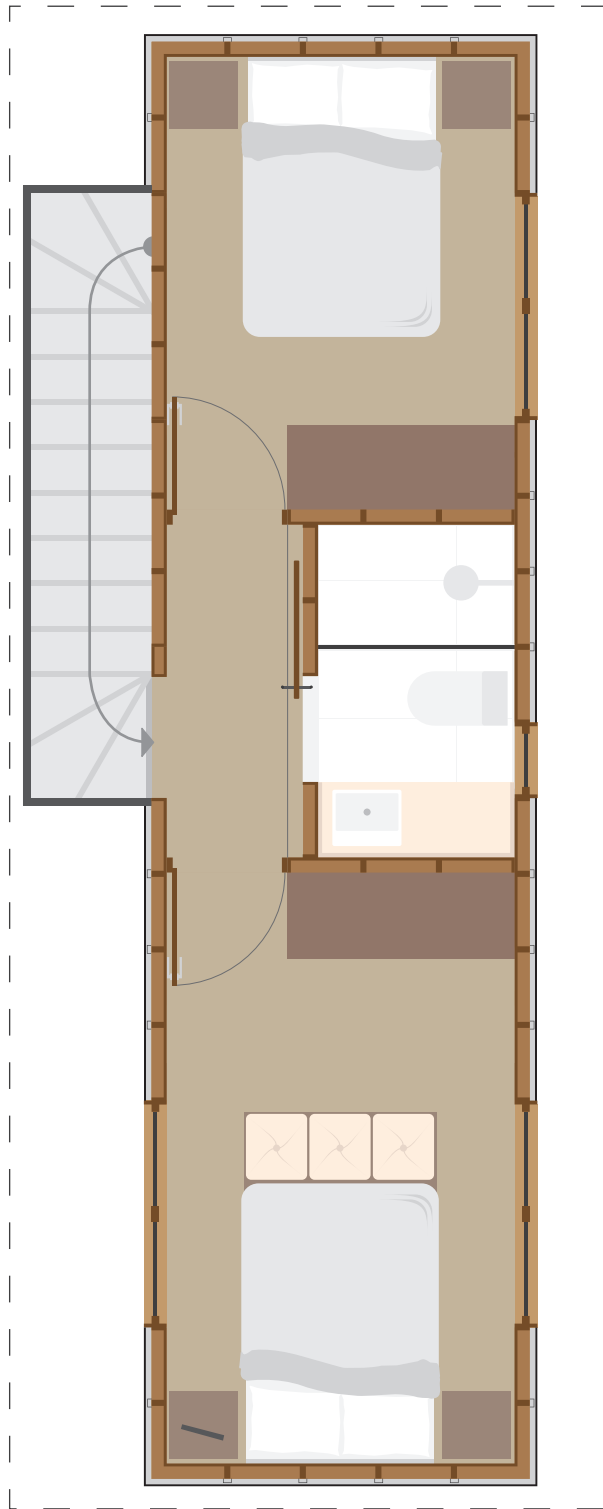


P0046 x03m



P0047 x03m

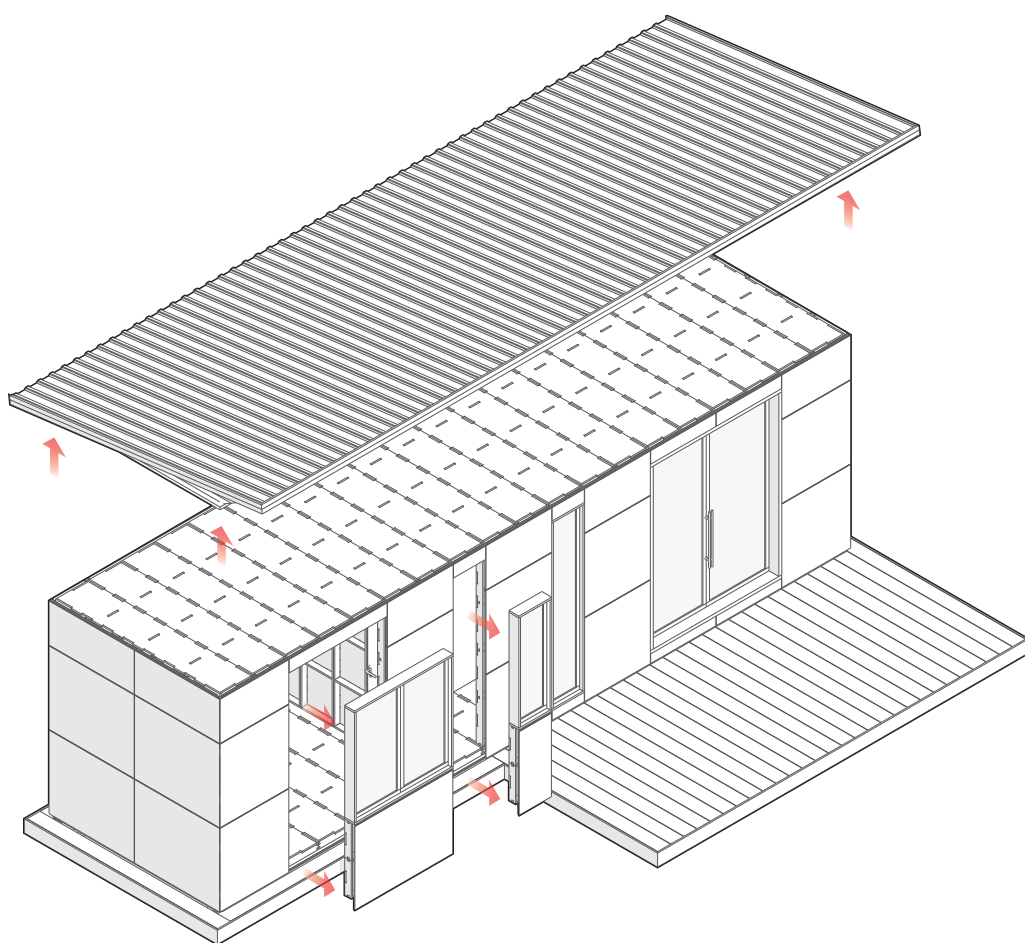




# **APLIANÇÃO CASA KSUGIPO**

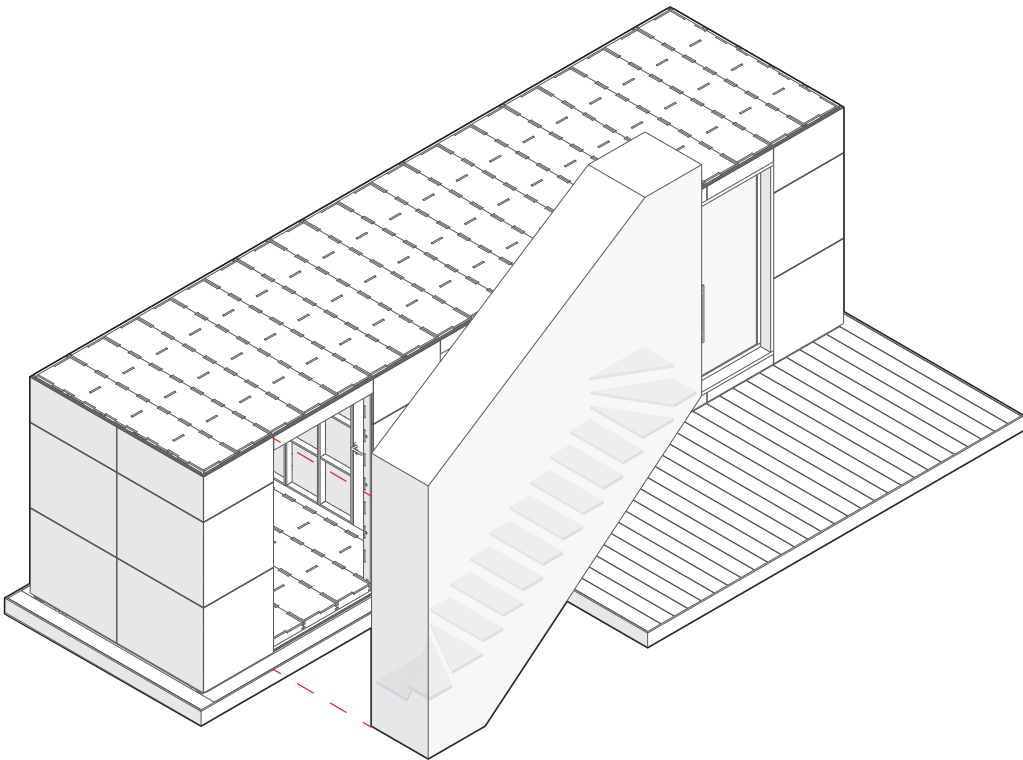


# 1



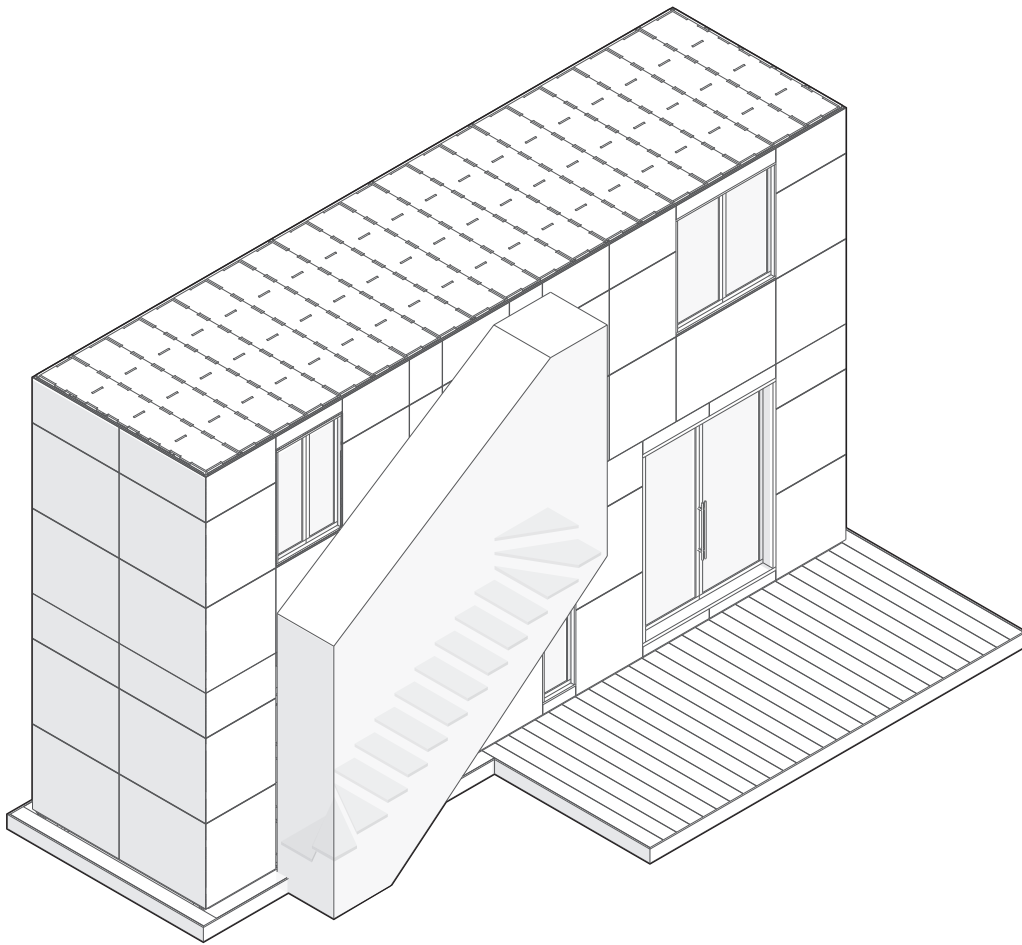
1º PASSO: RETIRAR COBERTURA E OS RESPECTIVOS MÓDULOS E ESQUADRIAS REPRESENTADOS ACIMA.

# 2



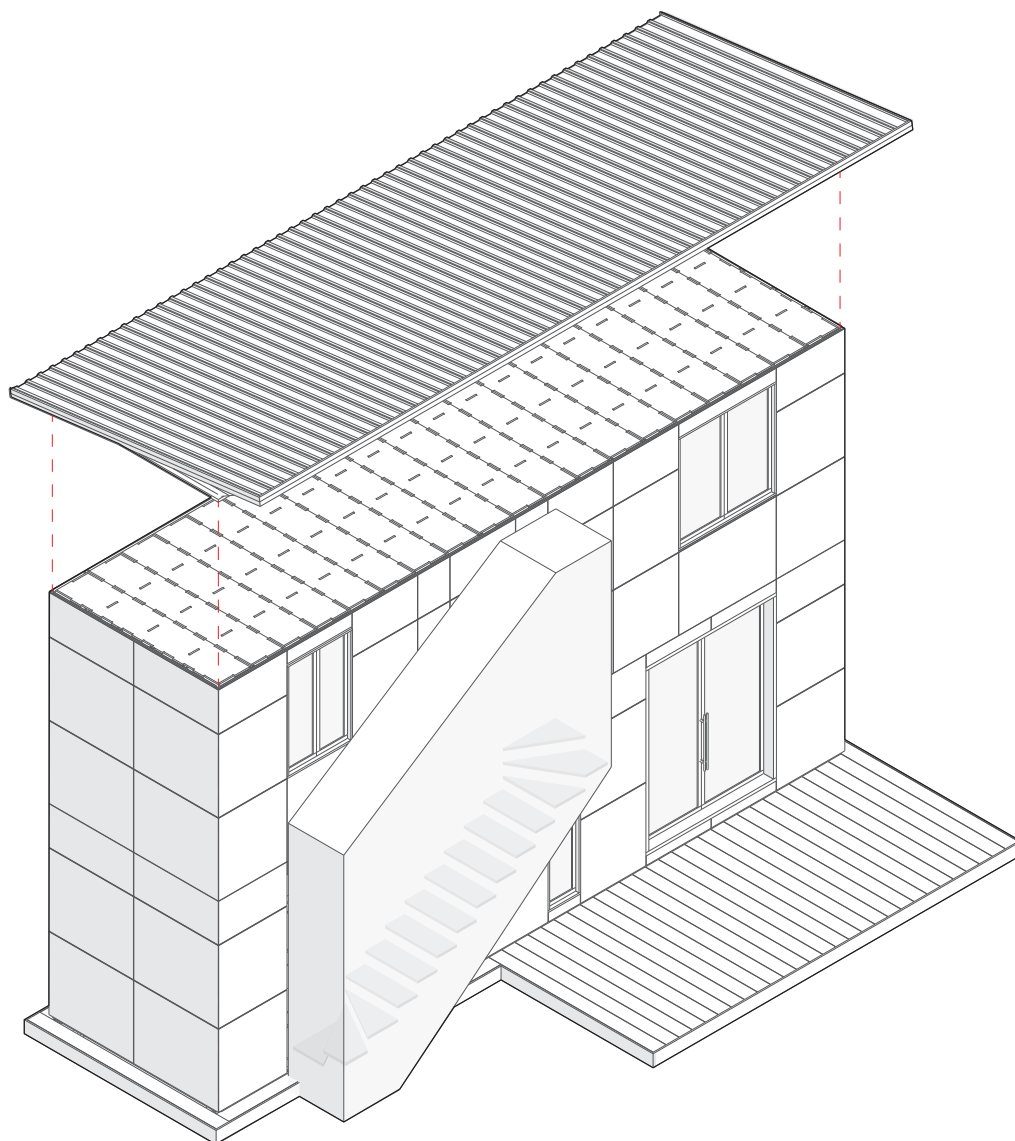
2º PASSO: INSTALAR ESCADA PARA O SEGUNDO PAVIMENTO.

# 3



3º PASSO: REPETIR O PROCESSO DE MONTAGEM DO PRIMEIRO MANUAL EM FUNÇÃO DA PLANTA DO SEGUNDO PAVIMENTO.

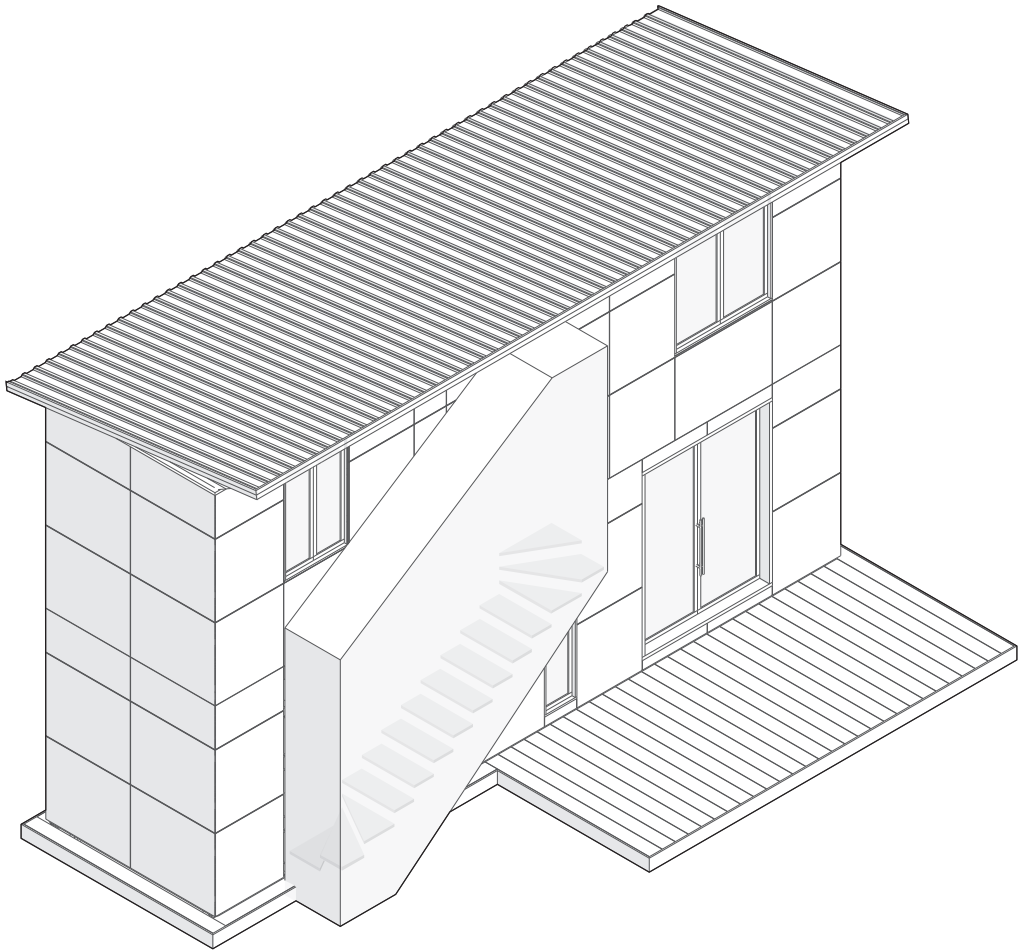
# 4



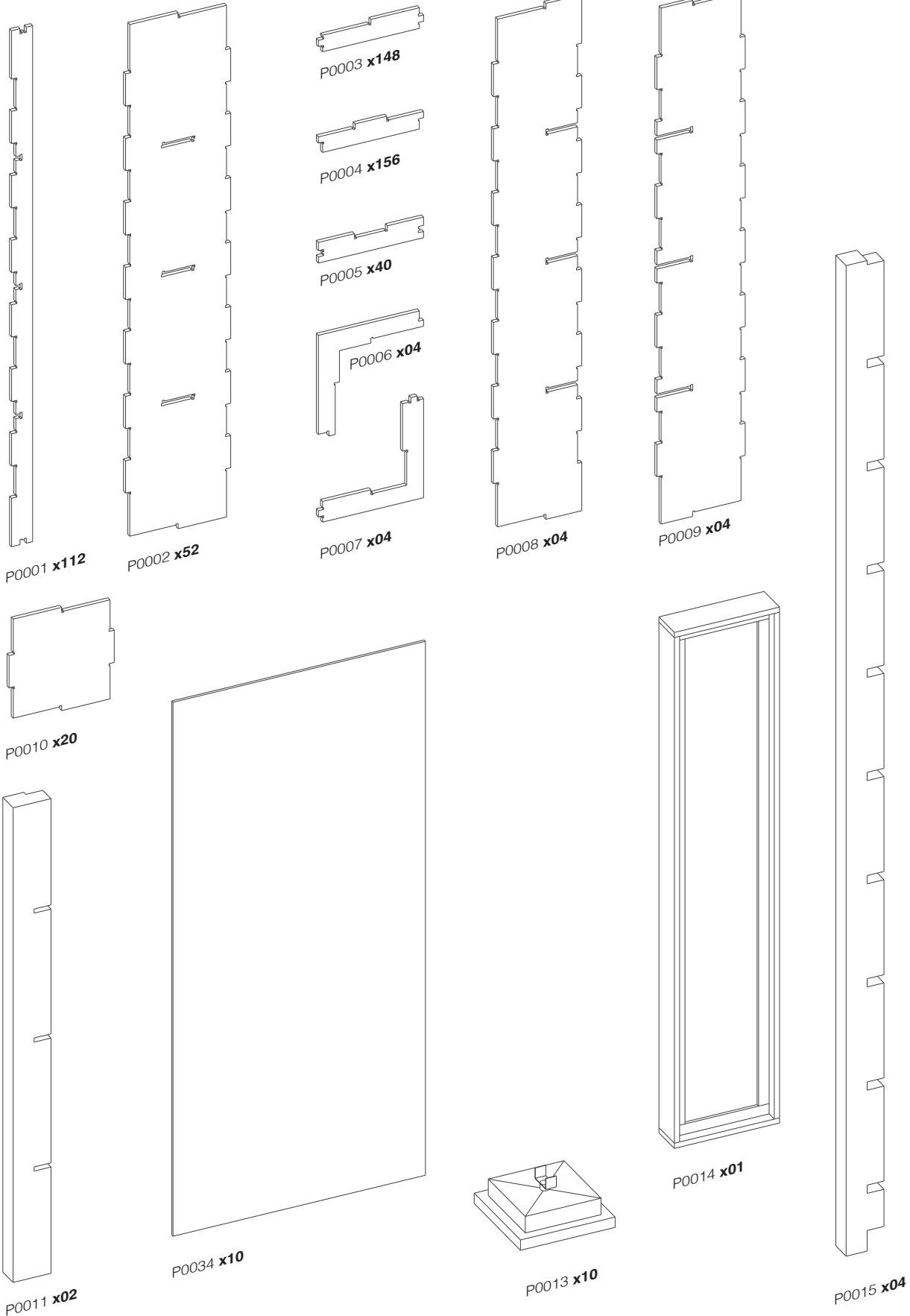
4º passo: finalizar reinstalando cobertura sobre a laje.

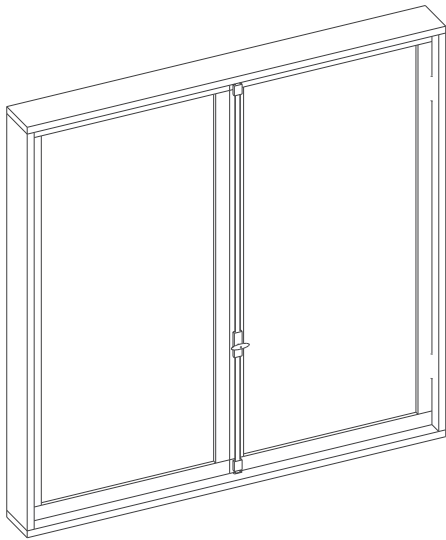


# 5

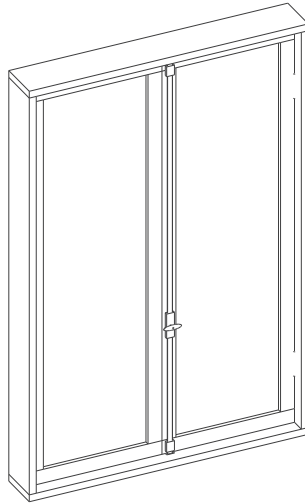


# LISTA DE PEÇAS

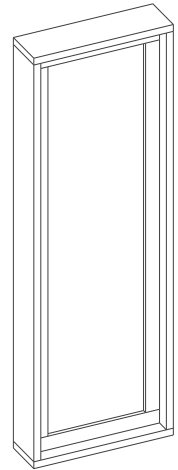




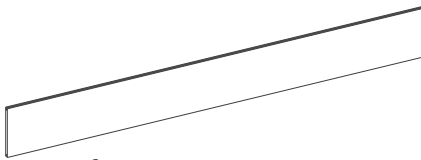
P0016 x02



P0017 x01



P0018 x02



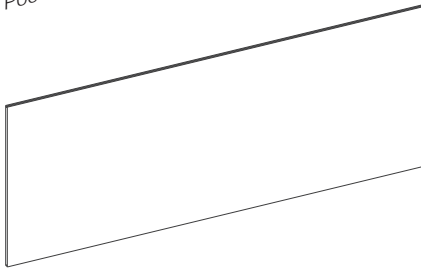
P0019 x02



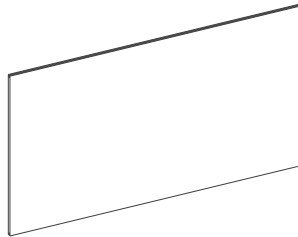
P0020 x05



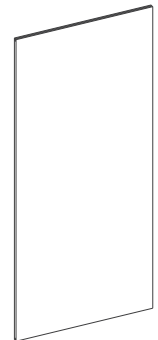
P0021 x05



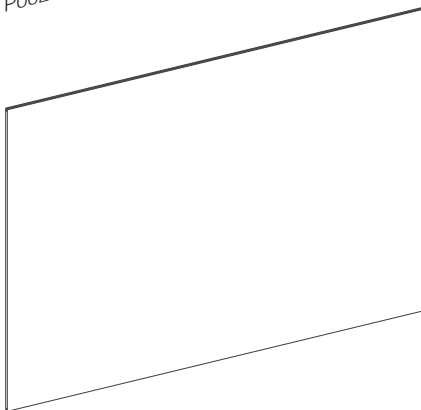
P0022 x08



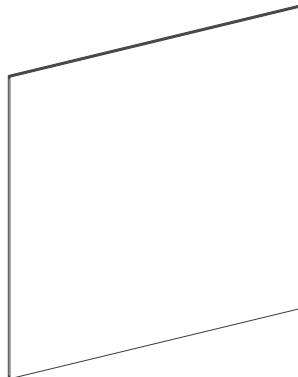
P0023 x11



P0026 x03



P0024 x10



P0025 x22



P0027 x170



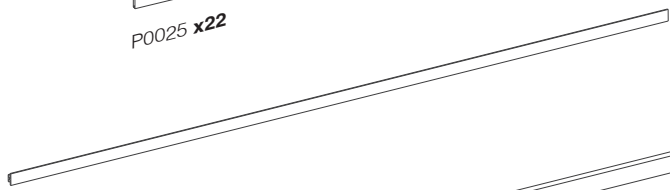
P0028 x220



P0029 x04



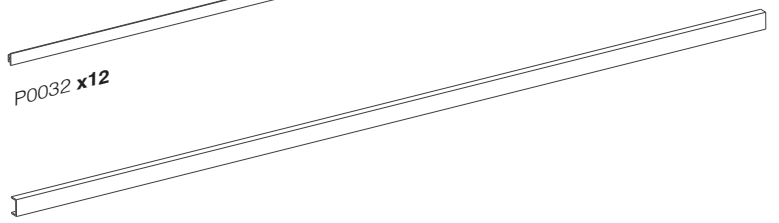
P0030 x02



P0032 x12



P0031 x95



P0033 x12

# PRANCHAS DO CONCURSO

## Essential



before



after

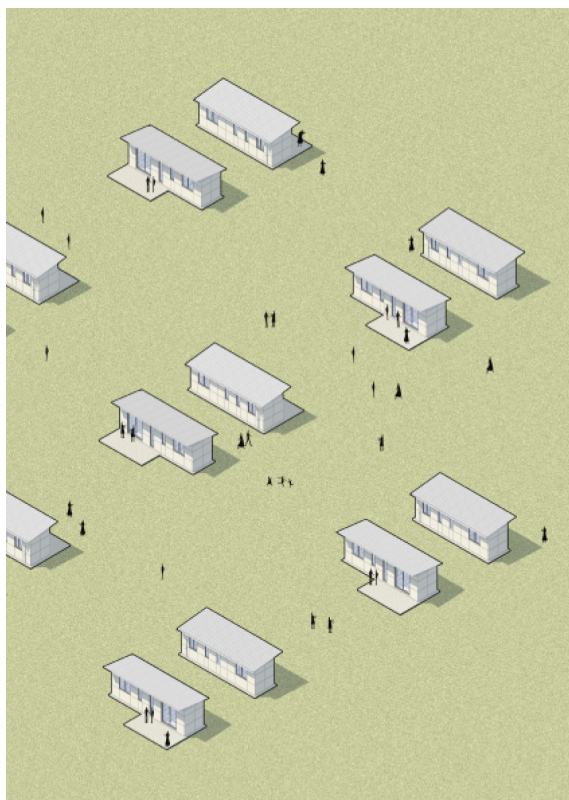
Essential borrows from a condominium case study in which the houses have around 200 m<sup>2</sup> each, destroying the view of the environmental preservation from the surroundings. Therefore, the proposal is to reduce the occupied zone keeping the amount of residences.

The condominium that once had 36.000 m<sup>2</sup> of building area to shelter 720 people, now counts on with 9.000 m<sup>2</sup> to shelter the same amount of people, reducing occupancy in 75 %.

The house design came out from an elongated rectangle, so there would be more inner harnessed space, measuring 2,6 x 9,6 m. The living room and the kitchen integrate with the outside deck, making the ambience even broader.

Keeping in mind the local Brazilian weather, hot and wet most part of the year, the roof was designed to allow ventilation between the metal tile and the slabs, avoiding the heat accumulation and the transference of the heat to the inside of the house. Also the walls from the facade were designed with the same vent system to achieve better results in thermal comfort.

At last but not least, the house counts on with a reusable rain water system, which reduces drastically the consume of regular water supply, specially in rainy periods.



Breaking the product into modular components like this allows the work to be done in stages, with more complex, standardised, precise work done by machines and assembly teams in advance in factory conditions, where the product can be checked for quality. The parts can then be rapidly assembled.

Another, simpler example would be IKEA flat-pack furniture. This really demonstrates the power of DIMA (Design for Manufacturing and Assembly), in that unlike traditional furniture making which requires extraordinary skill, the final assembly is so simple that it can be done by almost anyone, even without particular skill or knowledge.

However, by developing standardised, LEGO-like systems it becomes possible to 'productise' and generalise all the components of a building, while still allowing each individual building to be a unique assemblage of those components. It is like developing a language. Once you create the language, you can say almost anything.

### Design for Manufacture

Minimise cost, time, material consumption during manufacture. This also includes optimising factory set-up cost vs efficiency and precision, and simplifying factory floor processes or shipping.

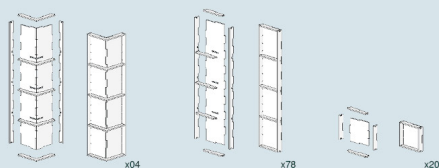
### Design for Assembly

Lower thresholds of time, cost, skill and complexity during assembly. This includes making components 'plug and play' wherever possible, but also other factors such as just-in-time delivery, the cost of site equipment, allowing different teams to work independently of each other. It also includes trying to design-out health and safety hazards as far as possible.

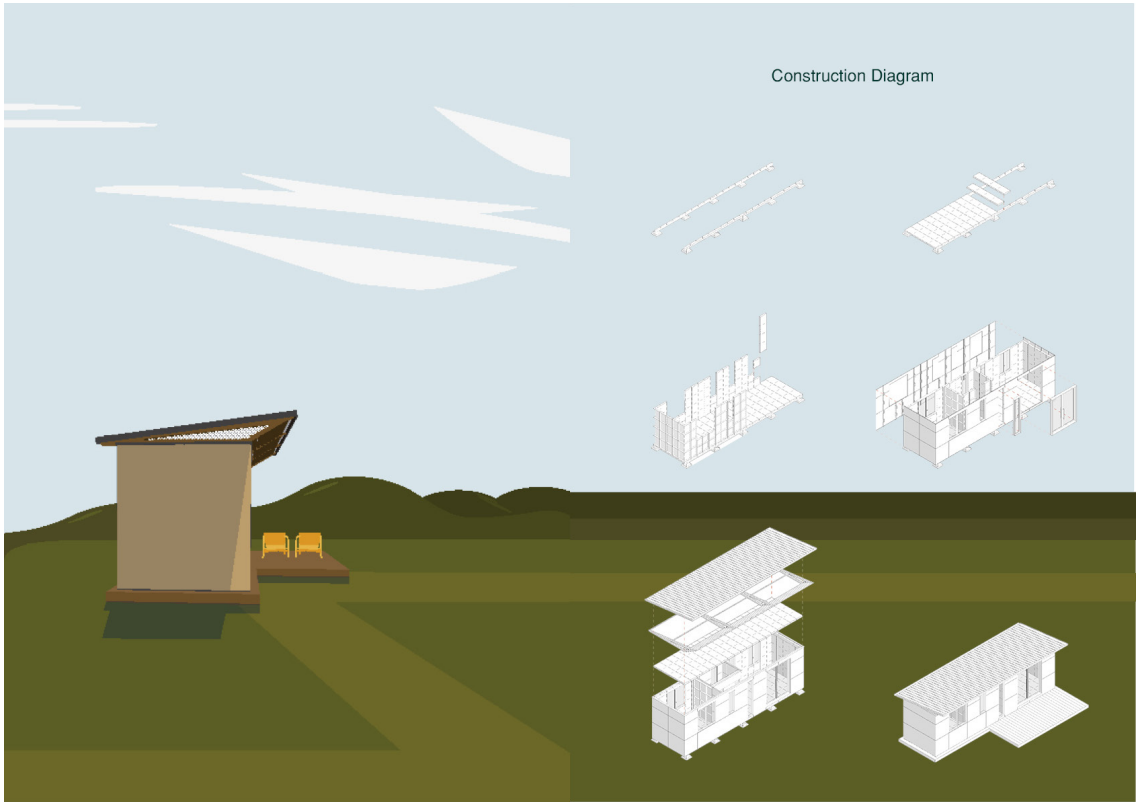
### Design for Maintenance

Reduce the cost and difficulty of maintaining, repairing and replacing components during the building's life, for example by ensuring easy access to services.

### Structural Modules

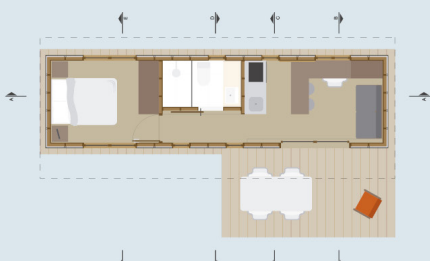


Construction Diagram



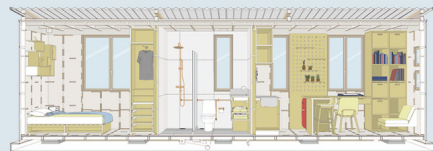
ROOF PLAN

0 0.5 1 2



FLOOR PLAN

0 0.5 1 2



AA

0 0.5 1 2



BB

0 0.5 1 2



CC

0 0.5 1 2



DD

0 0.5 1 2



EE

0 0.5 1 2

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

RATTI, Carlo. Open-source architecture. London: Thames and Hudson, 2015.

BECHTHOLD, Martin. On Shells and Blobs: Structural Surfaces in the Digital Age. In: CORSER, Robert (Org.). Fabricating architecture: selected readings in digital design and manufacturing. New York: Princeton Architectural Press, 2010.

SMITH, Ryan E. Prefab architecture: a guide to modular design and construction. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2010.

VARDOULI, Theodora; BUECHLEY, Leah. Open Source Architecture: An Exploration of Source Code and Access in Architectural Design. Leonardo, Massachusetts, fev./2014

A one bedroom low-energy home: Architecture 00. MICRO HOUSE, Londres, v. 1, ago./2016.]

The DfMA housing manual: An introduction to the principles of Design for Manufacture & Assembly (DfMA) for Homes by Open Systems Lab 00. Open Systems Lab, Londres, v. 1, maio./2019.]

U-Build – 2019 – <https://u-build.org/> – acesso em Setembro de 2019:).

Alyn Griffiths Skylights and slatted floors bring daylight into 2.5-metre-wide house in Japan – 2019 – <https://www.dezeen.com/2017/06/19/tiny-house-kobe-japan-fujiwaramuro-architects-skylights/> – acesso em Junho de 2019:).



