

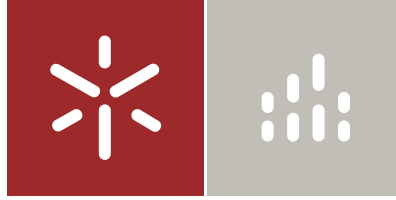
Universidade do Minho  
Escola de Arquitectura

Leonel José da Costa Videira Desenvolvimento de um Módulo Habitacional “embrionário”  
“Plug-in” de habitação unifamiliar

Leonel José da Costa Videira

Desenvolvimento de um  
Módulo Habitacional “embrionário”  
“Plug-in” de habitação unifamiliar





Universidade do Minho  
Escola de Arquitectura

Leonel José da Costa Videira

Desenvolvimento de um  
Módulo Habitacional “embrionário”  
“Plug-in” de habitação unifamiliar

Dissertação de Mestrado  
Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao  
Grau de Mestre em Arquitectura

Trabalho efetuado sob a orientação do  
Professor Doutor Paulo Jorge Figueira de Almeida  
Urbano de Mendonça

e co-orientação do  
Professor Doutor Luís Alberto Proença Simões  
da Silva

## DECLARAÇÃO

Nome: **Leonel José da Costa Videira**

Endereço eletrónico: **leonel\_videira@hotmail.com**

Telefone: **934489131**

Número do Bilhete de Identidade: **13724624**

Título da dissertação de mestrado: **Desenvolvimento de um Módulo Habitacional  
“embrionário” - “Plug-in” de habitação unifamiliar**

Orientadores: Paulo Jorge Figueira de Almeida Urbano de Mendonça e

Luís Alberto Proença Simões da Silva

Ano de Conclusão: 2015

Designação do Mestrado ou do Ramo de Conhecimento do Doutoramento:

Mestrado em Construção e Tecnologia

**É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA TESE APENAS PARA  
EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO  
INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;**

Universidade do Minho, \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## **Agradecimentos**

Apresento os meus mais sinceros agradecimentos a todos os que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização desta dissertação. Porém, é justo destacar neste agradecimento algumas pessoas:

Ao professor doutor Paulo Mendonça por todo o tempo disponibilizado, pelas conversas, críticas, ensinamentos e sugestões durante a orientação, contribuindo para que esta tenha chegado ao resultado final.

Ao professor doutor Luís Simões da Silva pela disponibilidade e prontidão a responder às minhas dúvidas, pelas conversas e por todas as sugestões e críticas na orientação da parte prática.

Aos meus pais pelo apoio que me deram e por terem proporcionado que chegasse até aqui e à restante família, onde tenho de destacar a minha irmã pela disponibilidade e palavra amiga nos momentos certos.

Á minha namorada, Rosa, por todo o apoio, paciência e compreensão nesta etapa. E pelas leituras e opiniões que me foi dando quando precisei.

Aos colegas e amigos que opinaram, tiraram dúvidas e deram sugestões sobre o trabalho.



## Resumo

A investigação deste trabalho centra-se na procura de uma solução para combater a falta de independência dos jovens no que diz respeito a possuírem habitação própria ou alugada. Isto porque com a situação económica do País, a falta de empregos, o elevado preço das habitações e rendas, entre outros fatores, torna-se frequente ver os jovens ficarem em casa dos pais até uma idade cada vez mais tardia.

Com esta dissertação pretende-se desenvolver um conceito para construir habitações de baixo custo e fáceis de construir em autoconstrução. Assim, numa primeira fase, aborda-se a importância da arquitetura pré-fabricada e da arquitetura móvel, referindo-se algumas obras e seus autores. Seguidamente importa analisar o parque habitacional de Portugal e compará-lo com outros países, com isto consegue-se levantar alguns problemas atuais para a resolução dos quais este trabalho pode contribuir.

Antes da passagem para a última fase, o desenvolvimento do conceito e da proposta, revelou-se importante fazer um levantamento de alguns módulos existentes no mercado, os quais continham pontos relevantes para o desenvolvimento do projeto, seja por aspetos positivos, seja por pontos negativos que se devam evitar.

Por último, o desenvolvimento da proposta foi feito no sentido de responder aos parâmetros solicitados, entre os quais, a ligação do módulo habitacional a uma habitação unifamiliar já existente, ou seja, sendo “alimentado” pela eletricidade e água dessa habitação. O conceito desenvolvido possibilita a fácil adaptação às diversas situações que possam surgir, desde a construção em simples terrenos ao aproveitamento de construções já sem utilidade ou abandonadas, terraços ou mesmo certas coberturas, entre outros cenários.

Palavras-Chave: Módulo habitacional; Autoconstrução; Adaptação





## **Abstract**

The research done in this work is centered on the search for a solution to fight the lack of independence of young adults regarding their ability to own or rent their housing. This problem is due to the economic situation of the country, unemployment, and the increased price of houses available to buy/ rent. Given this issue, it is often common to see young adults living in their parent’s houses until a late age.

This dissertation aims to develop an easy and inexpensive idea for building houses on the basis of self-construction. Therefore, in a first phase, the importance of pre-fabricated architecture and mobile architecture is discussed, referencing some works and their authors. Afterwards it is important to analyze the housing stock in Portugal and to compare it to that of other countries, seeing that this may help to relieve some of the current problems that this work aims to help solve.

Before moving on to the final phase, which involves developing the concept of the proposal, it revealed important to explore some of the models existent on the market which contain interesting points that may help in the development of the project. Such points include both positive and negative aspects, the latter which may be used to learn from and try to avoid in this project.

Lastly, the development of the proposal was done in order to respond to the requested parameters, among which were included the connection of the housing module to an existent single-family household providing the new one electricity and water supply. The concept developed allows an easy adaptation to the various situations that might arise, from building on simple plots, as recovering abandoned structures or useless plots to terraces, even on certain roofs, to several other scenarios.

**Key-Words:** Housing module; Self-construction; Adaptation



## ÍNDICE

<b>Capítulo 1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 Contexto.....	13
1.2 Motivação e objetivos .....	15
1.3 Descrição da tese .....	15
<b>Capítulo 2 ESTADO DA ARTE .....</b>	<b>17</b>
2.1 A importância da arquitetura prefabricada .....	17
2.1.1 As Habitações por encomenda das empresas Aladdin e da Sears Roebuck & Co . .....	21
2.1.2 Richard Buckminster Fuller e os projetos “Dymaxion” e “Wichita Houses” ....	25
2.2 Arquitetura móvel.....	31
2.2.1 Definição de edifícios móveis .....	31
2.2.2 Diferentes usos dos edifícios móveis .....	33
2.2.3 Arquitetura desmontável – relação direta com a construção prefabricada .....	37
2.3 Arquitetura modular – Contentores .....	39
<b>Capítulo 3 ANÁLISE DE DADOS E DO EXISTENTE .....</b>	<b>43</b>
3.1 Caracterização do parque habitacional em Portugal.....	43
3.1.1 Evolução do Parque Habitacional.....	44
3.1.2 Índice de Lotação e Condições de Habitabilidade.....	46
3.1.3 Regime de Propriedade, Encargos Financeiros com Aquisição de Habitação e Rendas .....	49
3.2 Contextualização do parque habitacional em Portugal relativamente a outros países... .....	52
3.3 Ofertas do mercado nacional e internacional.....	62
3.4 Legislação existente .....	94
<b>Capítulo 4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO .....</b>	<b>95</b>
4.1 Forma .....	97
4.2 Estrutura.....	99
4.3 Estratégias espaciais .....	101

4.4	Materiais.....	102
4.5	Métodos construtivos associados à facilidade na construção.....	107
<b>Capítulo 5 PROPOSTA FINAL.....</b>		<b>109</b>
5.1	Ligação à habitação unifamiliar existente (infraestruturas) .....	120
5.2	Instruções de montagem.....	123
5.3	Estimativa orçamental do módulo.....	129
5.4	Hipóteses/adaptações.....	133
<b>Capítulo 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS .....</b>		<b>139</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>		<b>143</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>159</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Alojamentos familiares clássicos de residência habitual por índice de lotação, entre o ano de 1991 e 2011 (valores em milhares).....	46
Tabela 2 – Distribuição do número de famílias clássicas pelo número de elementos que a compõem (valores em milhares).....	47
Tabela 3 - Sobrecarga de despesas com a habitação, no ano de 2012.....	60
Tabela 4 - Dados principais dos módulos habitacionais estudados.....	93
Tabela 5- Orçamento para o fornecimento de VIROC.....	130
Tabela 6 – Orçamento do OSB/3.....	130
Tabela 7 – Orçamento da estrutura LSF.....	131
Tabela 8 – Orçamento da lã de rocha em manta.....	131
Tabela 9 – Orçamento dos painéis Sandwich.....	131
Tabela 10 – Orçamento da membrana impermeável Tyvek.....	131
Tabela 11 – Orçamento das janelas oscilo-batentes em PVC.....	132
Tabela 12 – Orçamento das portas.....	132
Tabela 13 – Valor final.....	132
Tabela 14 – Comparação de custos dos projetos analisados e da proposta desenvolvida.....	141
Tabela 15 – Evolução do número de alojamentos familiares e de famílias clássicas em Portugal, entre o ano de 1981 e 2011.....	161
Tabela 16 – Valores e taxas desenvolvimento do número de alojamentos familiares e de famílias clássicas em Portugal, entre o ano de 1981 e 2011.....	161
Tabela 17 - Alojamentos familiares clássicos de residência habitual por índice de lotação entre o ano de 1991 e 2011 (valores completos).....	161
Tabela 18 - Distribuição do número de famílias clássicas pelo número de elementos que a compõem (valores completos).....	161
Tabela 19 - Núcleos familiares, segundo o número de filhos ou netos e total de filhos ou netos.....	162
Tabela 20 - Índice sintético de fecundidade.....	162
Tabela 21 – Valores e taxas de evolução do número de alojamentos familiares clássicos de residência habitual por índice de lotação, entre o ano de 1991 e 2011.....	163

Tabela 22 – Valores e taxas do número e proporção de alojamentos familiares clássicos de residência habitual por regime de propriedade, entre o ano de 2001 e 2011 .....	163
Tabela 23 – Valores e taxas da distribuição dos alojamentos familiares clássicos de residência habitual ocupados pelos proprietários por escalão de encargos por compra, no ano de 2011. ....	164
Tabela 24 – Valores e taxas da distribuição dos alojamentos familiares clássicos de residência habitual por escalão do valor mensal da renda, no ano de 2011 .....	164
Tabela 25 - Distribuição da população por tipo de habitação, no ano de 2012 .....	165
Tabela 26 - População por situação de posse - regime de propriedade, no ano de 2012.....	166
Tabela 27 - Qualidade da habitação - Taxa de sobrelotação, no ano de 2012 .....	167
Tabela 28 - Evolução da taxa de privação grave, do ano de 2011 para 2012 .....	168
Tabela 29 - Estimativa orçamental da intervenção no espigueiro .....	169
Tabela 30 - Estimativa orçamental da intervenção na construção existente.....	169

# Capítulo 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1 Contexto

O presente trabalho tem como objetivo a idealização de um módulo habitacional que respeite algumas condicionantes que ajudem a complementar algumas limitações encontradas nos módulos disponíveis atualmente no mercado. A economia é sempre falada quando se aborda este tema, mas quase sempre é pensada relativamente ao preço de compra dos materiais utilizados e à mão de obra. É raro ter-se em atenção os custos que um módulo habitacional tem relativamente à utilização das infraestruturas (água, luz, gás), mas este fator económico é sem dúvida um dos mais importantes.

“[...] habitar corresponde à necessidade de abrigo que todos os homens sentem. Numa simplista classificação de necessidades, ficaria entre as primárias, que seriam a alimentação, a protecção do corpo, quer cobrindo-o, quer abrigando-o. Temos, portanto, o problema da habitação ligado a uma necessidade primária e, obviamente, vindo a tomar formas cada vez mais complexas no caminho percorrido pelo homem na sua relação com o meio para satisfação dessas necessidades. Habitar não é «encontrar onde», também não é só «construir onde», habitar já é (ou já começa a dever ser) «viver onde e como».”<sup>1</sup>

Este projeto tem como principal público-alvo os jovens que se iniciam no mercado do trabalho, pretendendo alguma independência, mas ao mesmo tempo, não tendo grande poder

---

<sup>1</sup> IN Sobre a Habitação, Sérgio Ribeiro

económico. É pensado inicialmente como uma habitação provisória, até porque é dependente de a instalar no terreno de outra (geralmente propriedade dos ascendentes familiares), mas pretende ter viabilidade para se tornar uma habitação fixa, executando as alterações necessárias.

Pode-se então realçar que este módulo tem como conceito base a autoconstrução, ou seja, uma “Modalidade de promoção habitacional em que os custos de construção são reduzidos com a mão-de-obra dos proprietários dos lotes.”<sup>2</sup> Visto que o público principal a quem se destina, se caracteriza por procurar alguma independência, mas tendo o fator economia muito presente, o facto de ser a própria pessoa a construir a habitação, traduz-se logo numa significativa poupança económica. Além de ser um público jovem, o público-alvo deste estudo localiza-se nas zonas interiores de Portugal. Por razões de proximidade, quando se apresentam exemplos de casos de estudo, são das regiões do Minho e Trás-os-Montes.

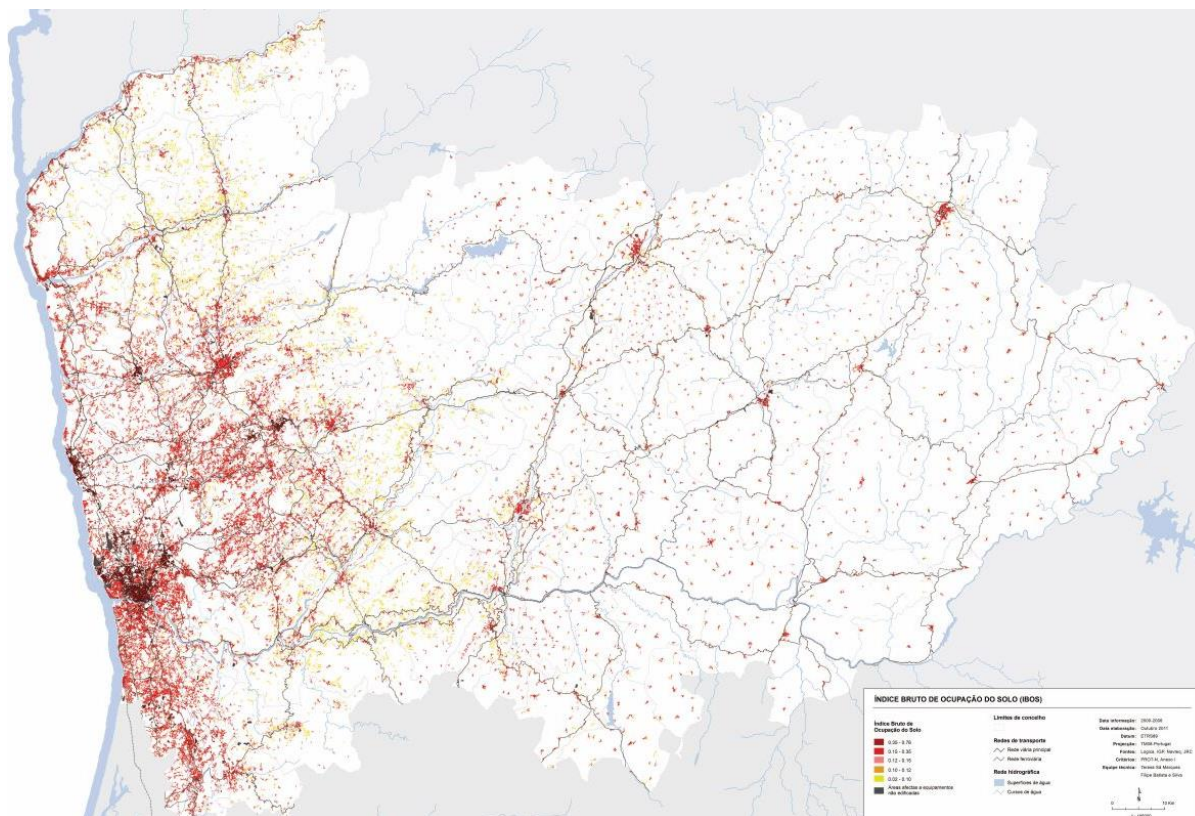


Figura 1 – Ocupação do solo, Norte de Portugal<sup>3</sup>

Como podemos verificar na figura 1, a área do Interior tem uma ocupação do solo muito dispersa e, por consequência, povoações muito dispersas o que resulta, por exemplo, em

<sup>2</sup> In <http://www.priberam.pt/dlpo/autoconstru%C3%A7%C3%A3o>

<sup>3</sup> In <http://www2.cedr-n.pt/ordenamento-do-territorio/mapas-da-situacao-urbanistica/>



habitações isoladas. Segundo os dados do INE de 2011, dos alojamentos familiares clássicos existentes no norte de Portugal, 43% eram isolados e 12% geminados.

## **1.2 Motivação e objetivos**

O mercado da construção apresenta já uma grande oferta de módulos habitacionais prefabricados, sendo que estes pretendem essencialmente dar uma resposta a questões económicas com a aquisição. Isto é, de um modo geral os módulos são económicos no ato da aquisição, mas podem-se tornar dispendiosos na utilização. Existem módulos autossuficientes, mas temos de olhar para estes com algumas reservas e considerar numa análise económica de ciclo de vida, o custo associado à produção de energia através de, por exemplo, painéis solares fotovoltaicos.

## **1.3 Descrição da tese**

O presente capítulo, de introdução, além de descrever este trabalho, contextualiza-o e refere qual a motivação e objetivos da sua realização.

O Capítulo 2 apresenta uma abordagem teórica sobre alguns temas relevantes para o seu desenvolvimento, nomeadamente construções prefabricadas que foram surgindo ao longo dos tempos e conceitos que se aproximam de alguns pretendidos para este trabalho. Neste capítulo explora-se também a arquitetura móvel, uma vez que algumas das suas características são importantes para a proposta de módulo a desenvolver.

Seguidamente, no Capítulo 3, é analisado o parque habitacional de Portugal e são estudados os dados deste em comparação com os de outros países europeus. São ainda apresentados alguns exemplos de módulos habitacionais existentes no mercado nacional e internacional, que interessam para este trabalho quer a nível de pontos positivos que podem ser explorados, quer dos aspetos negativos que se deverão evitar. Este capítulo é concluído com uma breve abordagem sobre a legislação atualmente existente, de forma a contextualizar o enquadramento em termos de licenciamento para este tipo de construções.

No Capítulo 4 tem lugar o desenvolvimento do projeto, onde são apresentados os estudos e estratégias relativas a diferentes pontos, nomeadamente a forma, a estrutura, a organização espacial, os materiais, os métodos construtivos associados à facilidade na construção e ainda a ligação à habitação unifamiliar existente. Neste último ponto pretende-se demonstrar como as infraestruturas serão resolvidas quer na sua incorporação no módulo, quer

na sua ligação à habitação existente, uma vez este módulo pretende ser uma extensão duma habitação convencional e aproveitar as infraestruturas da mesma, usufruindo essencialmente da rede elétrica, água e esgotos.

No Capítulo 5 é apresentada a proposta final, através de plantas, cortes e alçados, assim como o modelo 3D e a pormenorização dos diferentes componentes do módulo. Aqui é ainda feita uma estimativa orçamental, assim como apresentadas instruções para a sua montagem, terminando com a exemplificação de hipóteses/adaptações deste objeto em diferentes lugares.

Por último, no Capítulo 6 desenvolvem-se as considerações finais e sugestões para trabalhos futuros, nomeadamente a sugestão para o aprofundamento de alguns pontos.

## Capítulo 2

# ESTADO DA ARTE

### 2.1 A importância da arquitetura prefabricada

Inicia-se este capítulo referenciando uma notícia do ano de 2010<sup>4</sup>, que deu ênfase à descoberta de um templo grego, em Itália, revelando que na antiguidade clássica já se produziam obras arquitetônicas com características modulares. Foram descobertas aproximadamente 100 peças pertencentes a um templo, as quais, teriam identificações do género “macho” e “fêmea”, que serviriam como orientação para os encaixes da estrutura. Além disso, foram descobertas várias inscrições que aludiam ao sistema de montagem do telhado do edifício. Os especialistas estimaram que esta construção tinha aproximadamente 2700 anos. Esta obra acaba por ser um prenúncio do tipo de construções “do-it-yourself”<sup>5</sup> existentes atualmente, revelando o que pode ter sido o primeiro exemplo de construção pré-fabricada da história.

A arquitetura prefabricada surgiu com o intuito de se conseguirem construções de baixo custo, tanto na sua fabricação como na montagem e de obter construções flexíveis quanto ao seu uso, além do conceito de mobilidade que permite transportar facilmente todas as peças ou volumes que constituem os edifícios para qualquer local de implantação.

Além das vantagens mencionadas anteriormente, este tipo de construção trouxe outros benefícios, tais como a diminuição e filtragem de erros e uma maior rentabilidade. Estes

---

<sup>4</sup> Conteúdo da notícia retirado de [http://www2.uol.com.br/historiaviva/noticias/arquitetura\\_classica\\_pre-fabricada-.html](http://www2.uol.com.br/historiaviva/noticias/arquitetura_classica_pre-fabricada-.html)

<sup>5</sup> Conceito atribuído à “nova tecnologia de construção [...] que permite a qualquer pessoa, com conhecimentos mínimos de “bricolage”, poder construir a sua própria casa.” In <http://www.worldhousingsystems.com/index.php/pt/do-it-yourself>

parâmetros devem-se, por exemplo, ao facto de serem produzidos em série e num ambiente sem condicionantes atmosféricas, assim como ao facto de terem dimensões normalizadas. As vantagens enumeradas relativamente aos erros devem-se sobretudo à possibilidade de se conceber um protótipo e poder estudá-lo e avaliá-lo antes da sua produção em massa.

Esta nova forma de construir trouxe uma alternativa à maneira como se encarava um projeto, pois numa primeira fase, ignorava-se as características morfológicas do local de implantação, tais como a topografia, orientação solar, ventilação, assim como as necessidades específicas de cada cliente e as relações com as preexistências circundantes e o seu contexto urbano.

Os materiais mais usados neste tipo de construções eram o ferro fundido, a madeira, o betão e o aço, mas cada vez mais surgem novos materiais, tais como placas de OSB, placas de gesso cartonado e chapas metálicas para coberturas.

Foi durante o século XIX que este tipo de construção se desenvolveu bastante, sendo aplicada em fábricas, escolas, mercados, estações de caminhos-de-ferro e hospitais (MENESES, 2007).





Figura 2 – Montagem com páginas de um dos catálogos da empresa Aladdin

### **2.1.1 As Habitações por encomenda das empresas Aladdin e da Sears Roebuck & Co**

Viajando-se até ao início do século XX, assiste-se a um desenvolvimento dos meios de transporte e de comunicação, que aliados ao surgimento de novos materiais deu origem a uma nova forma de construir, a construção por encomenda através de catálogos. Eram várias as empresas que surgiam com este novo tipo de construção, que era visto sobretudo como uma opção de baixo custo.

Estas empresas vão de encontro a alguns dos parâmetros que se pretendem para o modelo habitacional desenvolvido nesta dissertação. Resumidamente propõem habitações pré-fabricadas, procedendo ao envio das mesmas em peças fragmentadas para o cliente, o qual poderá montar a sua própria habitação.

A empresa Aladdin foi a primeira, em 1906, a promover este tipo de habitações. Através de peças já cortadas e numeradas, produziram um kit que simplificava a montagem da habitação. Este conceito dava pelo nome de “Ready-Cut Houses” e permitia a escolha de uma habitação através de catálogos que eram renovados de ano para ano, refletindo as preferências dos consumidores. Estes catálogos são muito valorizados pelo grafismo e ilustrações criativas, como se pode verificar pela figura 2. A Aladdin, entre os anos 1910 e 1940, teve à disposição cerca de 450 modelos diferentes, que incluíam moradias e Bungalows.

Curiosamente os dois irmãos que fundaram esta empresa não estavam interessados na construção de casas. Inicialmente estavam virados para o fabrico de kits de peças pré-cortadas para barcos, só depois aplicaram este conceito à construção de casas.

Um kit para a construção de uma habitação era essencialmente composto por tapume, fundações de madeira, vigas, caibros e ripas, pavimentos, alpendre em madeira, postes, corrimãos, revestimentos para tetos e cobertura, e a cobertura propriamente dita, que podia ser, por exemplo, em peças de fibrocimento. Trazia ainda todas as portas e janelas para a habitação, assim como as molduras e guarnições. Não faltavam todas as ferragens, fechaduras, puxadores, dobradiças e pregos de tamanhos adequados para todas as partes da casa. Além disto, trazia as placas de gesso para forrar toda a casa e a tinta para duas demãos no exterior e no interior, e como não podia deixar de ser, as instruções e ilustrações para ajudar na construção da habitação (MENESES, 2007).



Figura 3 – Montagem com páginas de um dos catálogos da empresa Sears Roebuck



Na figura 4 pode ver-se um exemplo do que era fornecido num kit para a construção de uma habitação desta empresa, assim como observar a forma como ia embalado todo o material necessário para a montagem da habitação. Era neste caso enviado para o cliente, num vagão de transporte ferroviário.

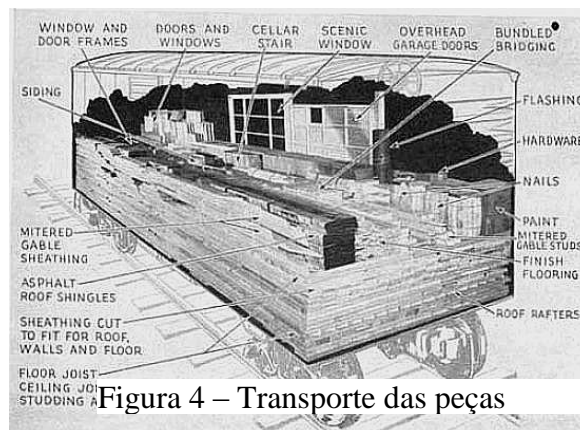


Figura 4 – Transporte das peças

Outra empresa, além da Aladdin, que figura no lote das sete maiores empresas que forneceram este tipo de habitações é a Sears Roebuck & Co, que importa salientar pois trata-se da empresa que vendeu e ainda vende, mais habitações prefabricadas, o que justifica o facto de ser frequentemente creditada pela invenção deste tipo de construção, quando como já se referiu anteriormente, a primeira foi a Aladdin. Esta teve início em 1908, dispondo do catálogo “Houses by Mail”. Ano após ano foi lançando vários catálogos, podemos ver um desses exemplos na figura 3.

Segundo os dados, até 1940, a empresa já tinha vendido mais de cem mil unidades de entre 447 estilos diferentes de habitação que já tinham projetado. Os pacotes das habitações incluíam toda a casa, com as peças numeradas, tintas e pregos e eram entregues com um livro de instruções que dava todas as indicações para a montagem do edifício, inclusive qual o material necessário para a sua montagem e acabamento. O preço destas habitações variava dependendo da tipologia e das peças necessárias. A vantagem desta empresa era o facto de modificar as casas de acordo com os gostos e orçamento do comprador, ou ainda possibilitar ao cliente a liberdade para construir a casa de sonhos, tendo para isso que apresentar os planos à empresa, que se encarregava de elaborar as peças.

A Sears não foi inovadora em design de casas ou em técnicas construtivas, no entanto, as suas habitações oferecem distintas vantagens relativas a outros métodos construtivos. A capacidade de produzir em massa os materiais usados nas habitações da empresa, diminui os custos de fabrico, o que provoca a redução do custo final de compra para os clientes. O tempo de construção era reduzido até 40%, não só pelas peças virem pré-cortadas e numeradas, mas também pelo facto de usarem um sistema de estrutura tipo “gaiola”, paredes de junta seca (nomeadamente placas de gesso) e telhas asfálticas, que facilitava a construção por parte dos compradores das casas. A empresa ajudou a divulgar a mais recente tecnologia disponível para compradores de casas modernas no início do século XX, ou seja, na maioria destas casas eram incorporados o aquecimento central, a água encanada e a eletricidade (MENESES, 2007).



5	
6	7

Figura 5 – Richard Buckminster Fuller e uma das suas cúpulas geodésicas

Figura 6 – O autor junto da maqueta da casa Dymaxion

Figura 7 – Maqueta sem a cobertura

### 2.1.2 Richard Buckminster Fuller e os projetos “Dymaxion” e “Wichita Houses”

A vida de Buckminster Fuller está marcada por episódios negros, começando com duas expulsões da universidade de Harvard, onde nunca viria a completar os seus estudos, tendo depois cumprido serviço militar na marinha durante a 1ª Guerra Mundial. Aos 32 anos vivia em condições precárias, estando na bancarrota e desempregado, não bastando este cenário, assistiu à morte da sua filha, vítima de pneumonia. Não conseguindo encarar a morte da filha, sentia-se culpado e começou a beber, seguindo-se a tentativa de suicídio. Segundo o próprio, quando se preparava para colocar fim à vida, pensou em algo que iria orientar o resto da sua vida, descobrir “o que um único indivíduo poderia contribuir para mudar o mundo e beneficiar toda a humanidade”<sup>6</sup>.

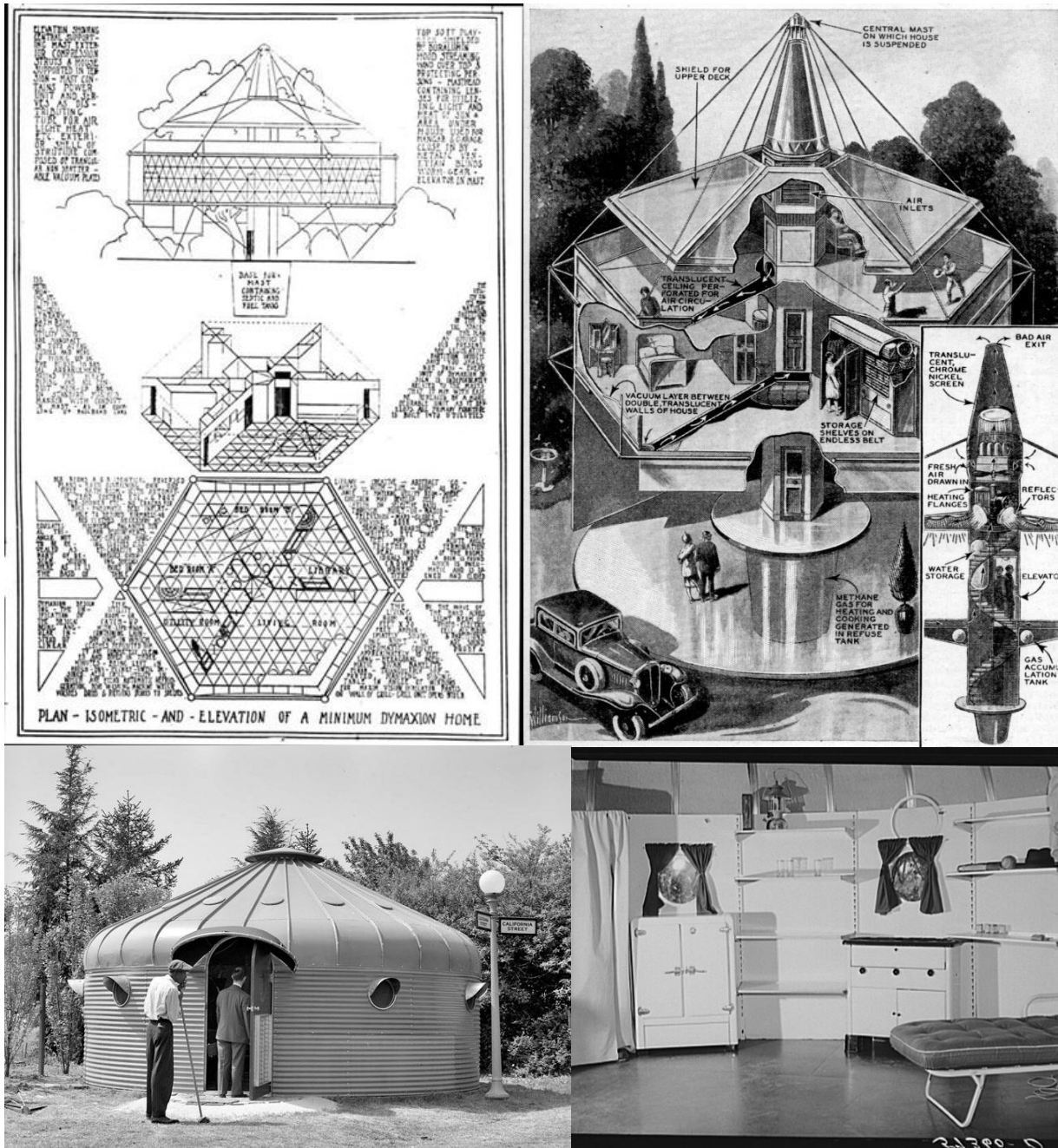
Apos estes episódios, Fuller saiu da sua depressão e começou a trabalhar como arquiteto, designer, inventor, filósofo e poeta, presenteando o mundo com uma grande variedade de ideias, livros, projetos e invenções, que visavam principalmente a eficiência e o baixo custo de habitações e transportes. Desenvolveu construções com o intuito de servir um maior número de pessoas com um recurso mínimo de materiais e energia, servindo-se dos conhecimentos que adquiriu no ramo automóvel e da aviação, para além da experiência vivenciada na Marinha Norte-Americana.

Ficou internacionalmente conhecido graças ao sucesso das suas cúpulas geodésicas, desenvolvidas nos anos 50, algo que não era realmente uma invenção sua, mas que ele desenvolveu a partir do conceito existente. Ao longo da sua vida foi pesquisando, desenhando, desenvolvendo projetos e escrevendo, viajando por várias partes do mundo a ensinar design. Recuando um pouco, encontramos um dos seus primeiros projetos que importa salientar. Trata-se da casa Dymaxion, uma habitação de baixo custo e produzida em massa. O nome surge da junção das palavras que a caracterizam, dinâmica (DYnamic), máxima (MAXimum) e tensão (tensION), mais concretamente, a tensão máxima dinâmica, associada ao facto de utilizar um mastro central que suporta a cobertura, de ter uma rentabilidade máxima e ser uma habitação dinâmica<sup>7</sup>. A primeira versão da Dymaxion House surge em 1927, tendo grande visibilidade em jornais e revistas por se tratar de um protótipo de uma habitação produzida em série a pensar no futuro, conciliando a prefabricação e o desempenho funcional.

---

<sup>6</sup> IN MENESES, 200 and <sup>7</sup><http://www.askdrbird.com/bam8yDBx.html> and [https://pt.wikipedia.org/wiki/Buckminster\\_Fuller](https://pt.wikipedia.org/wiki/Buckminster_Fuller)

<sup>7</sup> IN <http://bfi.org/about-fuller/big-ideas/dymaxion-world/dymaxion-house>



8	9
10	11

Figura 8 – Desenhos técnicos de uma das versões da Dymaxion House

Figura 9 – Representação em três dimensões que demonstra a organização espacial e relações

Figura 10 – Dymaxion Deployment Unit

Figura 11 – Interior da Dymaxion Deployment Unit

Projetou a habitação capaz de ser aquecida e arrefecida por meios naturais, resistir a tempestades e terremotos, e construída com materiais persistentes que não requeriam nenhuma pintura periódica, renovação de cobertura ou outro tipo de manutenção. O habitante pode facilmente alterar a organização interior, por exemplo, reduzir os quartos para aumentar a sala caso seja necessário para uma festa. Além de ser uma habitação exemplar no que diz respeito a autossuficiência, esta poderia ser produzida em massa, embalada e enviada para todo o mundo.

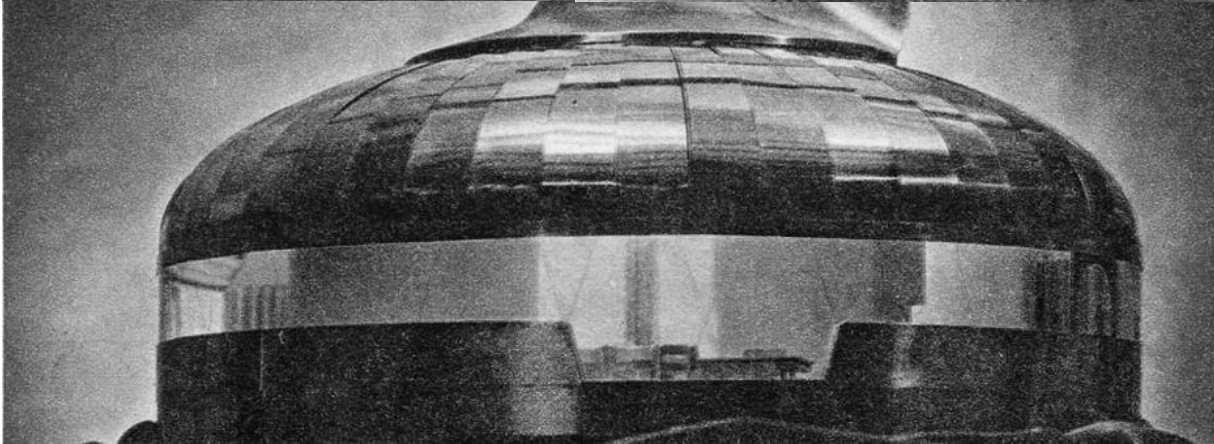
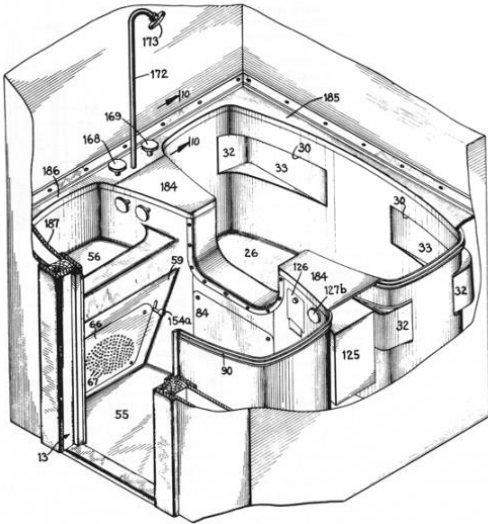
Consiste numa habitação de planta hexagonal com 100 metros quadrados que possui um pilar central que contém entre outras coisas, o elevador, escadas, reservatório de água, entradas e saídas de ar, e onde cabos estão suspensos permitindo que as paredes exteriores não sejam estruturais. Ao agrupar todos os serviços públicos permanentes no polo central e deixando o resto do espaço interior modular, cria uma planta flexível que permitia aos inquilinos alterar o espaço de acordo com as suas necessidades. Fuller utiliza várias tecnologias neste projeto, entre elas um sistema de coleta e reutilização da água da chuva.

A habitação era construída utilizando aço, alumínio, pela resistência deste material, baixo peso e mínima necessidade de manutenção, e plástico. O telhado tem uma forma piramidal e as paredes externas são pontuadas por vãos de grandes dimensões, subdivididos em pequenos painéis. O piso interior era constituído por borracha pneumática assente numa estrutura metálica de aço, as paredes exteriores em metal e as divisões interiores em cortinas insufláveis.

Em 1940 surge a Dymaxion Deployment Unit, uma habitação portátil de custos reduzidos, cuja forma cilíndrica era baseada em depósitos agrícolas. Esta foi bastante utilizada pelo exército americano em operações de busca.

Para a ideia desta habitação o autor inspirou-se nos silos de aço para armazenar grão que eram visíveis nas paisagens da América rural, durante essa época. Com o mundo em guerra, Fuller lançou então este projeto, que por ser de estrutura relativamente leve, de produção em série e a preços acessíveis, era o ideal tanto para usos militares como para civis. Fez então parceria com uma grande empresa produtora de silos, para a construção destas habitações.

Fuller idealizou um bungalow de emergência que fosse simples, barato e resistente, e que fosse rapidamente construído e facilmente transportado de helicóptero para locais em todo o mundo. No interior existia uma cortina à prova de fogo que dividia o espaço circular em quartos individuais. Basicamente era constituído por paredes de aço, com o interior isolado e acabamento em gesso, possuía janelas feitas num plástico transparente, material raro na época, usado principalmente no ramo da aeronáutica. O teto em cúpula tinha um furo na parte superior com uma tampa própria para ventilação.



12	13
	14
15	16
17	

Figura 12 – Desenho perspético da Dymaxion Bathroom

Figura 13 – Construção do Dymaxion car

Figura 14 – Dymaxion car

Figura 15 – Construção de uma Wichita House

Figura 16 - Wichita House

Figura 17 – Pormenor dos vãos horizontais contínuos em acrílico

Em 1942 foram então encomendadas 200 unidades para serem desenvolvidas o mais rapidamente possível. A empresa fabricou então todas as unidades e estas foram implantadas em todo o mundo antes da entrada dos EUA na Segunda Guerra Mundial. Há registo que cada unidade custava na época o equivalente a cerca de mil euros, ou aproximadamente 17 mil euros no dinheiro de hoje. A escassez de aço no tempo de guerra, resultou no cancelamento de mais produção destas habitações.

Além dos aqui referidos, Fuller desenvolveu outros projetos e protótipos na maioria seguindo os conceitos que o caracterizaram. Entre eles, desenvolveu a Dymaxion Bathroom que passou a introduzir nos projetos de habitação e o Dymaxion car, um protótipo que tinha muito potencial no ramo automóvel mas que nunca foi colocado em produção pois os fabricantes sentiram que seria uma ideia muito superior aos modelos tradicionais e, conseqüentemente, arruinaria os seus negócios.

Foi William Graham, que em 1948 usou peças de dois protótipos desenvolvidos por Fuller e construiu a Wichita House. A sua planta circular e o telhado em forma de abóbada rasa, permitiam reduzir em cerca de dez vezes a resistência ao vento, fator essencial para a estabilidade da estrutura e para a redução de perdas de calor pela parede externa. No centro desta habitação estavam contidos os serviços elétricos, mecânicos e de águas, assim como duas Dymaxion Bathroom, sendo que o espaço restante era dividido em cinco zonas, cozinha, sala de estar, dois quartos e o hall de entrada.

O que mais relevância tinha neste projeto era a sua estrutura, sendo que toda a habitação estava suspensa a partir de um mastro central em aço que suporta uma combinação de cabos tensionados cruzado com anéis compridos, a mesma imagem de uma roda de bicicleta. As paredes e o telhado eram cobertas por painéis curvilíneos feitos numa liga metálica prateada e não oxidável e tinha vãos horizontais contínuos em acrílico e sem aberturas. Este projeto era estruturalmente leve em comparação com a construção tradicional, e todas as suas partes podiam ser transportadas num camião para o local de implantação, demorando cerca de um dia a ser montada por uma equipa de seis homens.

Em conclusão podemos dizer que foi com o grande contributo de Fuller que se desenvolveu a noção de mobilidade aplicada à habitação, não só a mobilidade interna ou durante a fase de construção, mas também uma capacidade efetiva de mudar de lugar de implantação sempre que tal se manifeste necessário (MENESES, 2007).





## **2.2 Arquitetura móvel**

### **2.2.1 Definição de edifícios móveis**

Quando se fala de edifícios móveis, referimo-nos exclusivamente a edifícios de natureza efémera, que são projetados particularmente para a colocação em diferentes locais e/ou em diferentes situações. Embora alguns sistemas temporários possuam características com mais de uma categoria, estes podem simplesmente ser divididos em três tipos específicos: edifícios portáteis, edifícios recolocáveis e edifícios desmontáveis (Kronenburg, 2002).

#### **i) Edifícios portáteis**

Na perspectiva de Kronenburg (2002), estas construções têm como principal característica o facto de serem transportadas totalmente intactas, conforme estão montadas. Se pesquisarmos modelos deste tipo de construção, reparamos que muitos deles têm o método para o seu transporte incluído na própria estrutura, sendo os mais tradicionais o gancho e as rodas. Os edifícios com estes métodos pode-se dizer que são rebocados, havendo depois aqueles que têm de ser carregados num reboque, sendo que neste caso se considera que são transportados.

#### **ii) Edifícios recolocáveis**

Neste caso, o autor afirma que os módulos são desconstruídos em partes, sendo depois transportados para o local onde se irá proceder à sua montagem. A montagem no local normalmente é feita de forma instintiva, devido à simplicidade do processo. Este é normalmente o método utilizado, sendo que por vezes algumas das peças também podem ter o sistema de transporte incorporado em si mesmas. A grande vantagem dos módulos que se enquadram nesta categoria é mesmo a facilidade no transporte, uma vez que se o tamanho que ocupam é reduzido, não tem qualquer restrição no que toca às empresas que efetuam estes tipos de transporte, sendo ainda mais barata a sua deslocação.

#### **iii) Edifícios desmontáveis**

Nesta última categoria, encontramos os módulos que são desmontados em várias peças, permitindo que sejam transportados de uma forma muito compacta. Uma vez que estas construções são decompostas em várias peças, e dependendo do tamanho, do sistema construtivo e da sua complexidade, normalmente a sua montagem demora bem mais que nos casos anteriores. (Kronenburg, 2002)



18	19
20	21
22	23

Figura 18 – Fase inicial da construção do edifício móvel da empresa Neapo Oy

Figura 19 – Colocação de todas as paredes no edifício

Figura 20 – Fase de acabamentos no edifício

Figura 21 – Edifício concluído

Figura 22 – Edifício a ser retirado do estaleiro

Figura 23 – Edifício da empresa Neapo Oy a ser transportado por via marítima

## 2.2.2 Diferentes usos dos edifícios móveis

Segundo Kronenburg (2002), as construções portáteis embora temporárias em posição, não são temporárias em uso. A sua portabilidade é o que as torna tão importantes.

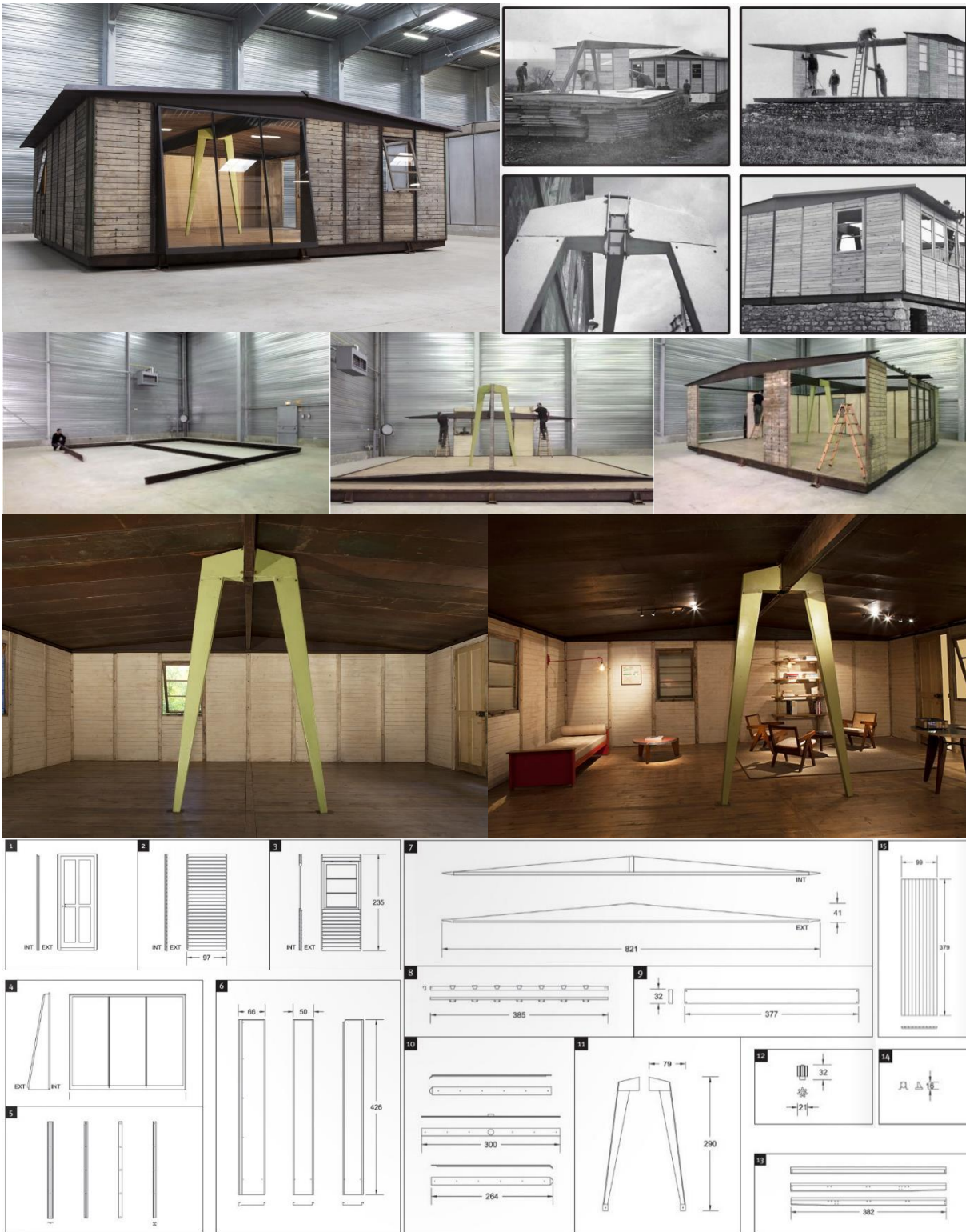
Quando se aborda o tema dos edifícios móveis, seja pela possibilidade de serem rebocados para outro lugar, seja ao nível destes se poderem montar/desmontar conseguindo assim mudá-los de sítio, pensa-se geralmente em construções com carácter provisório. Na área da educação, eram muitas vezes usados contentores para lecionadas as aulas, fosse por falta de espaço ou por obras na escola. Na área do comércio, toda a gente reconhece o exemplo dos quiosques que tinham a particularidade de se poderem desmontar e mudar de lugar. Construções móveis também se usavam/usam bastante, muitas vezes até no decorrer de situações de emergência, após alguma catástrofe de origem humana (por exemplo guerras) ou natural (sismos, inundações, tornados, etc.), pois rapidamente se montam “hospitais” para conseguir tratar as vítimas, assim como alojamentos tanto para os socorristas que estão a cumprir serviço, como para os desalojados. Na área da saúde também é possível encontrar construções de carácter móvel, seja mais uma vez por serem necessárias infraestruturas devido à falta de espaço do hospital, como para rastreios, onde o mais comum é vermos uma espécie de roulotte, que se desloca para dar apoio in situ.

A verdade é que cada vez mais além da educação, comércio, saúde e usos militares, a construção móvel está ligada à habitação, havendo já inúmeros exemplos destas habitações e nos diferentes tipos já referidos, portáteis, recolocáveis e desmontáveis.

### **Edifício móvel da empresa Neapo Oy**

A empresa finlandesa Neapo Oy desenvolveu aquele que é conhecido como o primeiro edifício móvel de grande dimensão. A companhia tornou reconhecido o seu nome ao desenvolver este projeto, uma vez que se trata de um edifício de 3 andares com 33 metros de comprimento, 12 de largura e 12 de altura com 220 toneladas, que é construído na íntegra dentro do estaleiro da empresa e transportado depois por via marítima para os destinos.

O edifício tem aproximadamente 860 metros quadrados de área útil e demora 8 meses a ser construído. A sua estrutura é em aço e o peso que se referiu anteriormente é sensivelmente cinco vezes menor que uma estrutura semelhante em betão armado. A intenção é a exportação para outros países, com destaque para os países asiáticos por serem mais suscetíveis de sofrerem sismos.



24	25	
26	27	28
29	30	
31		

Figura 24 – Casa desmontável 8x8 de Jean Prouvé

Figura 25 – Sequência de imagens (antigas) da montagem da habitação

Figura 26 – Colocação da estrutura do piso

Figura 27 – Colocação da estrutura da cobertura

Figura 28 – Colocação dos painéis que constituem as paredes

Figura 29 – Vista interior 1

Figura 30 – Vista interior 2

Figura 31 – Peças para a construção da habitação

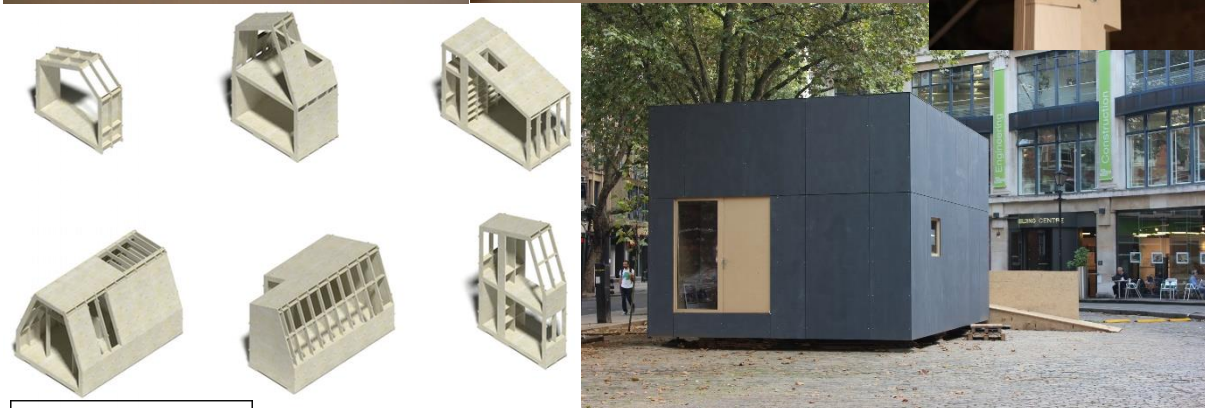
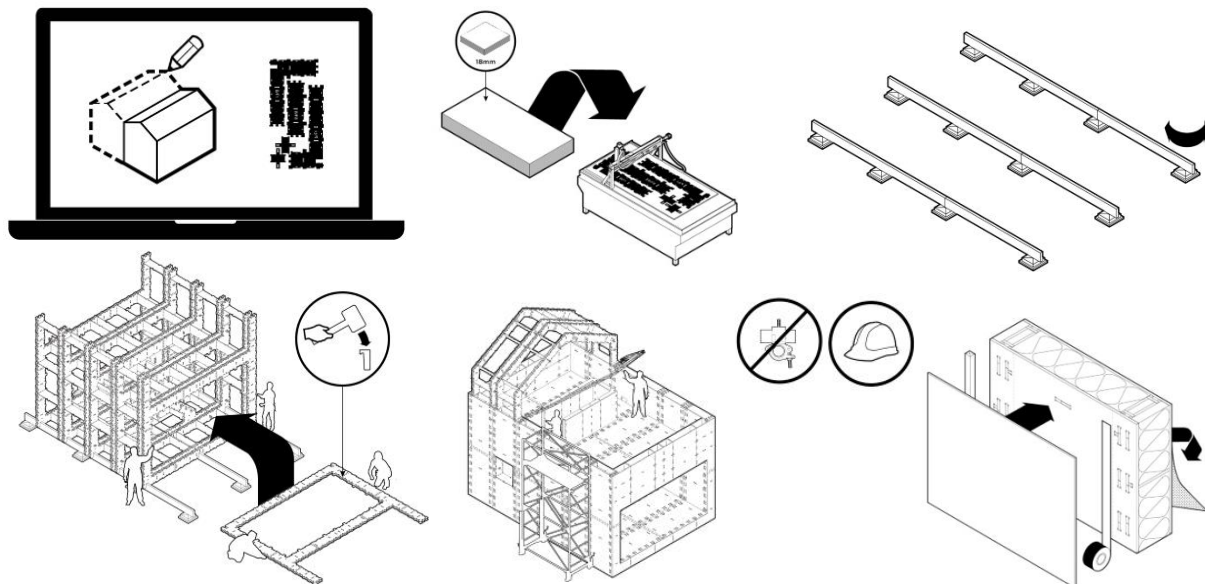
## **Casa Desmontável 8x8 de Jean Prouvé**

O projeto da casa desmontável 8x8 pode dar uma ilusão de ser contemporânea, mas convém vincar que se trata de uma habitação desenvolvida pelo francês Jean Prouvé na primeira metade do século XX. Esta ideia surgiu da procura de uma solução relativa a habitações de construção rápida e acessível que ajudasse a França a recuperar da destruição provocada pela Segunda Guerra Mundial. Os princípios de flexibilidade, mobilidade e pré-fabricação eram essenciais para conseguir dar resposta a este desafio.

Jean Prouvé tinha por base uma filosofia construtiva para a elaboração dos seus projetos, afirmando que “na construção não há diferença entre um móvel e uma casa”, ou seja, o que se pretendia de uma habitação era a eficiência e funcionalidade. O conceito basicamente cingia-se a sistemas de montagem práticos para estruturas resistentes, que indicavam que o mobiliário e as construções poderiam ser facilmente desmontados, movidos e modificados.

O projeto é denominado 8x8 por se tratar de uma habitação de base quadrangular com 8 metros em cada lado, ou seja, 64 metros quadrados. Toda a estrutura é composta por perfis de aço, sendo que a medida dos perfis da base foi obtida pelo facto das máquinas da oficina só terem capacidade para, no máximo, fabricarem perfis com 4 metros de comprimento, por consequência ficou definido que a base teria 2 perfis em cada lado, totalizando os referidos 8 metros de comprimento. As paredes são constituídas por módulos com moldura de aço e revestidos por madeira, com 1 metro de largura, as janelas utilizadas são basculantes, sendo que contém dois tipos, um de dimensões mais reduzidas (1 metro de largura e cerca de 1,20 metros de altura), e outro tipo com dimensões de maior presença (3 metros de largura e 2,35 de altura). Característico é ainda o pórtico metálico em forma de “U” invertido, que sustenta a viga central que atravessa a habitação.

No espaço de tempo de aproximadamente um ano (entre 1944 e 1945), foram construídos diversos exemplares deste projeto, sendo que hoje em dia o modelo é apenas parte da história, conhecendo-se um exemplar que serviu de escritório para o próprio Prouvé, e outro que foi exposto recentemente (2013) pela Galerie Patrick Seguin.



32		
33	34	35
36	37	38
39	40	

Figura 32 – Ilustrações do conceito  
 Figura 33 – Corte das peças  
 Figura 34 – Transporte das peças  
 Figura 35 – Montagem da estrutura  
 Figura 36 – Peças para ligação  
 Figura 37 – Peças montadas  
 Figura 38 – Pormenor de esquina  
 Figura 39 – Exemplo de alguns modelos  
 Figura 40 – WikiHouse 4.0

### **2.2.3 Arquitetura desmontável – relação direta com a construção prefabricada**

Das três categorias analisadas anteriormente, podemos afirmar que a classificada como desmontável é talvez a que mais se baseia no ideal de industrializar as construções com o recurso a elementos prefabricados em série, possíveis de serem adaptados a qualquer terreno e em qualquer situação. Este tipo de construção possibilita ainda a sua utilização como extensão ou complemento de construções já implantadas. Para a montagem deste tipo de habitação podemos considerar dois tipos de processo mais habituais, o primeiro diz respeito aos casos onde a estrutura é desenvolvida em superfícies planas como pisos, paredes ou coberturas e que incorpora alguns dos elementos de montagem como ferragens e juntas. Quando descarregada e colocada na posição correta, a sua fixação é rápida, formando automaticamente um volume rígido. Podemos comparar este processo quase a uma planificação de um sólido geométrico. O outro processo é o transporte separado dos elementos, que são entregues como uma espécie de kit para montagem. As peças são todas identificáveis e o seu processo de montagem é descrito de forma hierarquizada num livro de instruções que acompanha o kit.

A primeira forma de arquitetura desmontável e móvel do século XX terá sido a proporcionada pelas companhias Alladin e Sears, como já foi analisado anteriormente. Neste caso o carácter móvel parecia ficar limitado à etapa de transporte dos elementos desde o lugar de fabrico até ao sítio de implantação, uma vez que após a sua montagem, as habitações adquiriam um estado de permanência e de relações efetivas com o local, anulando quase a sua origem. Contudo não deixa de ser interessante que é transportada a totalidade dos elementos necessários, desde paredes e coberturas a louças, e não materiais para construção tais como madeiras ou tijolos.

Cada vez mais começam a surgir ofertas deste tipo de habitação em Portugal, contudo ainda se trata de um tema com pouca notoriedade no nosso País, por força da forte herança cultural associada à construção convencional pesada que temos enraizada. Do lado oposto, surgem os Estados Unidos da América, onde este tipo de habitação industrializada leve e móvel ganha mais popularidade. (MENESES, 2007)

### **WikiHouse**

Imaginemos agora o simples ato de realizarmos um download de uma música, filme, livro, entre outros, que habitualmente fazemos no dia-a-dia, e acrescentarmos a esta lista a possibilidade de fazer o download de habitações.



41	42
43	45
44	
46	47

Figura 41 – Corte de peças  
 Figura 42 – Aperfeiçoamento das peças  
 Figura 43 – Montagem da estrutura  
 Figura 44 – Colocação das placas de madeira  
 Figura 45 – Introdução de aglomerado negro de cortiça neste  
 Figura 46 – Início da montagem de uma estrutura  
 Figura 47 – Estrutura a ser finalizada



Parece irreal, mas este gesto já é possível graças ao designer norte-americano Eric Schimelpfenig, que desenvolveu a WikiHouse. Esta habitação tem um conceito simples, a pessoa faz o download grátis da habitação desejada, manda produzir as peças a uma empresa que tenha uma máquina de controlo numérico computadorizado ou de impressão 3D e por fim, recebe as peças e é só juntá-las sem necessidade de ter qualquer experiência na área da construção.

O cliente pode usar um plug-in do programa Sketchup, para aceder ao sítio da Internet da WikiHouse, desenvolver a estrutura e tratar da impressão que é feita em placas de madeira contraplacada com 18 mm. Depois de receber as peças, é só encaixá-las para montar a estrutura, tal e qual um puzzle gigante, seguidamente coloca o isolamento, revestimento e instalações.

Este conceito tem sido bem aceite e já se estende por vários países que adaptam a ideia a projetos próprios. Em Portugal, o arquiteto e investigador Daniel Azeredo Lobo com a colaboração do atelier Arq2T e com o apoio do centro de investigação Dinâmica’CET-IUL, desenvolveu o conceito para a Feira das Tasquinhas de Rio Maior, dando o nome WikiTasca.

Uma das diferenças que dá o toque português é a introdução do aglomerado negro de cortiça, além de ser um material português, é ecológico, e apresenta bons comportamentos térmico e acústico, além da durabilidade e preço.

### **2.3 Arquitetura modular – Contentores**

As construções modulares têm a capacidade de serem conjugadas volumetricamente através da repetição de módulos, que podem estar associados a megaestruturas. Pode-se dizer que existem dois grupos, os módulos que funcionam de modo independente, estando totalmente equipados, e as construções que se repetem formando o edifício final. Em ambos os casos os módulos são prefabricados e transportados como um todo até ao seu destino, seja por via aérea ou por via terrestre. As dimensões destas construções podem variar de acordo com a finalidade para a qual é destinada, e normalmente são usados o aço e a madeira como materiais construtivos, sendo que mais recentemente começaram a introduzir painéis de compostos metálicos, de plásticos ou de polímeros variados.

As unidades que funcionam de forma independente são transportadas até ao destino e podem ser transportadas para outro lugar a qualquer momento, sendo necessário apenas um meio de transporte, por outro lado, as construções que se conectam entre si perdem a mobilidade aquando da montagem do edifício, adquirindo um carácter mais permanente.



48	
49	50
51	52

Figura 48 – Painel de apresentação de três propostas da Minimum Mobile Module (MMM)

Figura 49 – Módulo (MDU) expande compartimentos para o exterior

Figura 50 – Mobile Dwelling Unit (MDU).

Figura 51 – Organização do MDU

Figura 52 – MDU harbor formada por composição de vários módulos

Os contentores industriais são hoje em dia utilizados também como abrigos, tendo sido adaptados com sistemas de refrigeração e aberturas que permitem a sua habitabilidade mínima, tendo a vantagem de serem facilmente transportados e de poderem ser conjugados entre si para elaborar construções mais complexas. Mas a criação destes contentores teve como propósito única e exclusivamente o de facilitar o armazenamento e transporte de objetos durante um percurso, frequentemente por via marítima, mas também podendo ser transportados por via terrestre ou aérea (MENESES, 2007).

Um bom exemplo de unidades que funcionam de forma independente é a Minimum Mobile Module (MMM) do gabinete Lab Zero, que dispõem de vários modelos. Este módulo usa um contentor standard 20<sup>8</sup>.

Resumidamente o módulo MMM é construído em torno de um contentor com dois módulos deslizantes alojados dentro do mesmo. São colocados módulos em fibra de vidro totalmente equipados para garantir todos os serviços e assegurar funcionalidade e conforto a estas unidades, o interior é revestido com pranchas de madeira suportados diretamente no contentor. Além disso possui vários mecanismos que completam o projeto, tais como os reservatórios de água, “pernas” retráteis de aço, escada para o telhado, etc. O módulo contempla inúmeras opções para o revestimento, desde aço corten a alumínio. A variedade de revestimentos permite a sua integração nas várias condições sociais e culturais existentes, permitindo que se enquadre com o ambiente.

Um exemplo de um projeto onde os módulos/contentores podem ser utilizados de forma conjugada é o Mobile Dwelling Unit (MDU). Este projeto do atelier Lot-Ek, é desenvolvido a partir de um contentor standard de 40 pés<sup>9</sup>.

Enquanto é transportado mantém a sua forma prismática original, uma vez instalado no terreno, expande-se e dá origem aos vários compartimentos onde ficam alojados o quarto, a cozinha, casa de banho com chuveiro, pia e vaso sanitário, um compartimento com um sofá e que serve basicamente de sala de estar e ainda uma zona de leitura. Este módulo mantém o seu carácter transportável e pode ser emparelhado numa infraestrutura própria, formando o MDU harbor, como se pode ver na figura 52.

Neste conceito é erguida uma estrutura vertical em aço, com divisórias correspondentes à dimensão dos contentores do MDU. O mecanismo utilizado na montagem do MDU harbor é

---

<sup>8</sup> Dimensões internas: comprimento 5,989m x largura 2,352m x altura 2,392m e dimensões externas: comprimento 6,058m x largura 2,438m x altura 2,591m - <http://nipponexpress.pt/servicos/informacao-util/dimensoes-dos-contentores/contentores-standard#20SS>

<sup>9</sup> Dimensões internas: comprimento 12,032m x largura 2,352m x altura 2,392m e dimensões externas: comprimento 12,192m x largura 2,438m x altura 2,591m - <http://nipponexpress.pt/servicos/informacao-util/dimensoes-dos-contentores/contentores-standard#40SS>

o mesmo utilizado nas docas de carga e descarga, uma grua colocada na traseira da estrutura de aço levanta os contentores e coloca-os nos intervalos respetivos da estrutura. A distribuição para os diversos módulos colocados na estrutura é feita através de torres com escadas que estão ligadas à estrutura.

# ANÁLISE DE DADOS E DO EXISTENTE

### 3.1 Caracterização do parque habitacional em Portugal

Começou-se com uma investigação relativa ao Parque Habitacional existente em Portugal, analisando os parâmetros relevantes, a que este projeto possa responder de forma a colmatar algumas lacunas existentes.

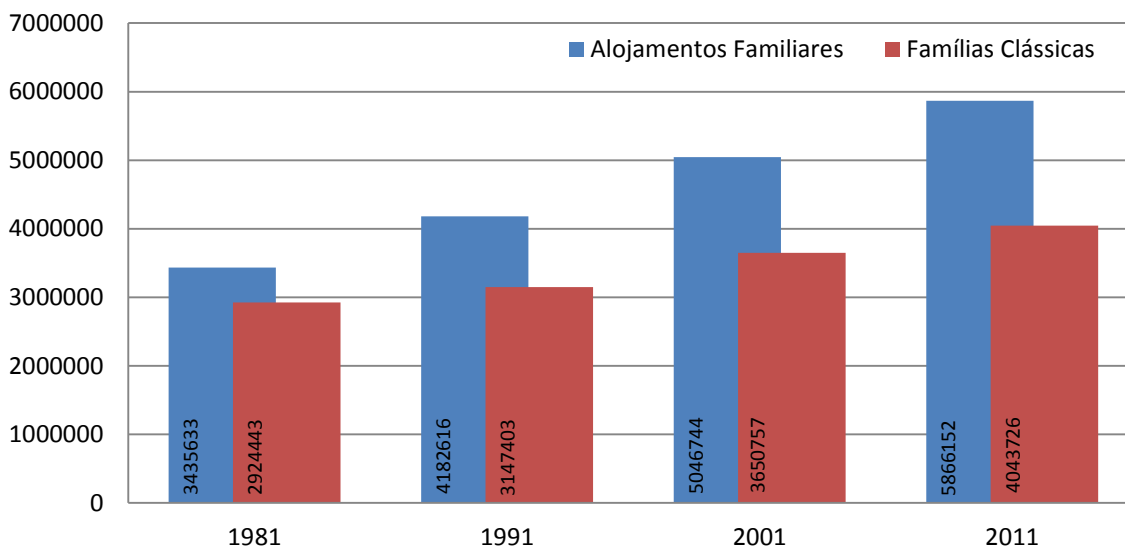
Os parâmetros estudados são de três tipos: - evolução do parque habitacional; - índice de lotação e condições de habitabilidade; e por fim, - regime de propriedade, encargos financeiros com aquisição de habitação e rendas.

Em anexo são apresentadas as definições dos conceitos utilizados nesta análise, para se perceber a que se referem.

### 3.1.1 Evolução do Parque Habitacional

Quando se fala de alojamentos familiares e famílias clássicas, estamos a falar de valores próximos, ou que à partida deveriam ser, como cada alojamento tem o propósito de alojar uma família, significa que á partida existem poucos alojamentos desocupados. No gráfico seguinte é possível verificarmos esta relação, assim como a evolução destes dois parâmetros nas últimas três décadas.

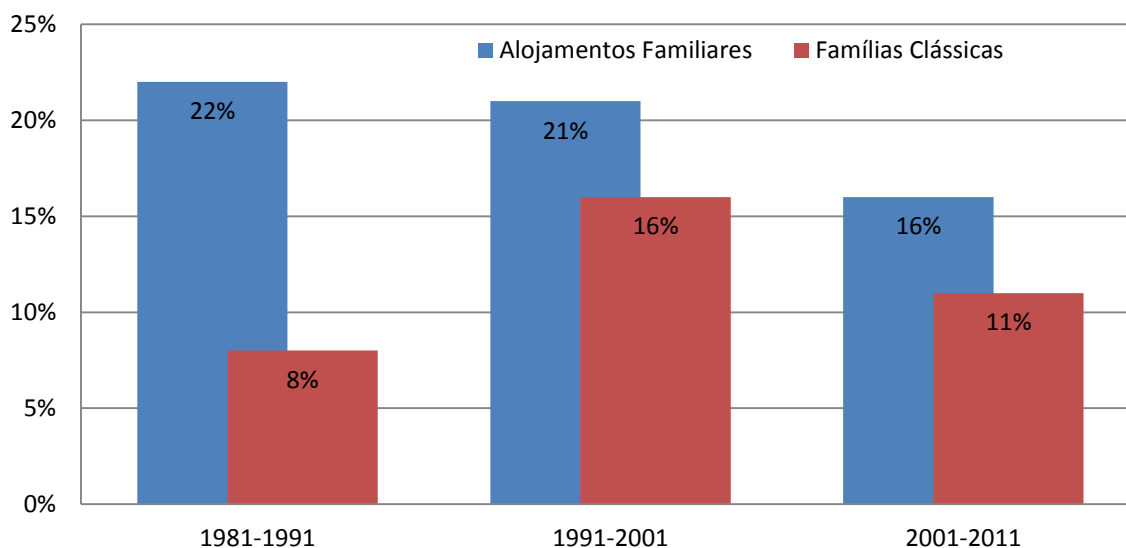
Gráfico 1- Evolução do número de alojamentos familiares e de famílias clássicas em Portugal, entre o ano de 1981 e 2011



Fonte: INE, Censos de 1981, 1991, 2001 e 2011

Como podemos observar, em 1981 existia um maior equilíbrio entre o número de alojamentos familiares e o número de famílias clássicas, neste caso o número de alojamentos familiares era superior em cerca de 500mil. Nos recenseamentos seguintes o desfasamento entre estes dois parâmetros foi-se acentuando, sendo visível valores cada vez mais excedentários. Em 1991 a diferença já ultrapassava o milhão e nos censos seguintes (2001) esta diferença aproximava-se de 1,5 milhões. Nos últimos dados registados (2011) tínhamos uma desigualdade que ultrapassava os 1,8 milhões, e que demonstra que a tendência parece ser a de continuar a vincar esta disparidade entre os valores. Podemos concluir que nas últimas três décadas, o número de alojamentos familiares quase duplicou, por outro lado as famílias clássicas registaram um aumento de aproximadamente 33 pontos percentuais, o que ajuda a perceber a diferença excedentária existente.

Gráfico 2- Taxas de desenvolvimento do número de alojamentos familiares e de famílias clássicas em Portugal, entre o ano de 1981 e 2011



Fonte: INE, Censos de 1981, 1991, 2001 e 2011

Através das percentagens apresentadas no período de 1981 - 1991, é perceptível o motivo pelo qual atualmente se considera existir um desequilíbrio entre o número de alojamentos e o número de famílias. Nesse período os alojamentos familiares apresentaram um aumento de 22%, enquanto as famílias clássicas aumentaram apenas 8%. Nas evoluções dos anos seguintes, a diferença de percentagens não foi tão distinta quanto as anteriores, mas sempre com as taxas superiores a corresponderem aos alojamentos. De 1991 para 2001 assiste-se a um aumento de 21 pontos percentuais relativos aos alojamentos e 16 pontos percentuais referentes às famílias. Os últimos registos (2001-2011) apontam para 16% de aumento do número de alojamentos e apenas 11% do número de famílias. Esta diferença talvez reflita o facto de se construir habitações novas enquanto os alojamentos existentes vão ficando abandonados, traduzindo-se em alojamentos para venda, arrendamento, ou mesmo para demolição, entre outros, o que faz com que os alojamentos aumentem de número mas, ao mesmo tempo, muitos vão ficando abandonados.

Como verificamos anteriormente, de 2001 para 2011 houve um aumento de 16 pontos percentuais no número de alojamentos familiares, sendo que ao mesmo tempo se registou um aumento ainda maior no número de alojamentos familiares devolutos, passando de aproximadamente 544 mil em 2001, para cerca de 735 mil em 2011, ou seja, um aumento de 35% (INE, Censos de 2001 e 2011). Isto só vem reforçar a ideia de se continuar a construir novos edifícios e deixar ao abandono muitos dos existentes, ao invés de se apostar na reabilitação dos mesmos.

### 3.1.2 Índice de Lotação e Condições de Habitabilidade

Seguidamente analisa-se o índice de lotação habitacional em Portugal, assim como a sua evolução desde 1991 até ao ano de 2011. Na ocupação destes alojamentos pode-se verificar três cenários, alojamentos sublotados, alojamentos com lotação normal e alojamentos sobrelotados.

Tabela 1- Alojamentos familiares clássicos de residência habitual por índice de lotação, entre o ano de 1991 e 2011 (valores em milhares)

	Alojamentos clássicos ocupados como residência habitual (x1000)						
	Alojamentos sublotados			Alojamentos com lotação normal	Alojamentos sobrelotados		
	3 Div. ou mais	2 Divisões	1 Divisão		1 Divisão	2 Divisões	3 Div. ou mais
1991	284,8	414,3	807,3	841,1	467,7	164,2	76
2001	391,4	584,4	1045,1	961,4	414,2	113,8	40,9
2011	629	774,2	1187,5	949,7	349,7	78,6	22,4

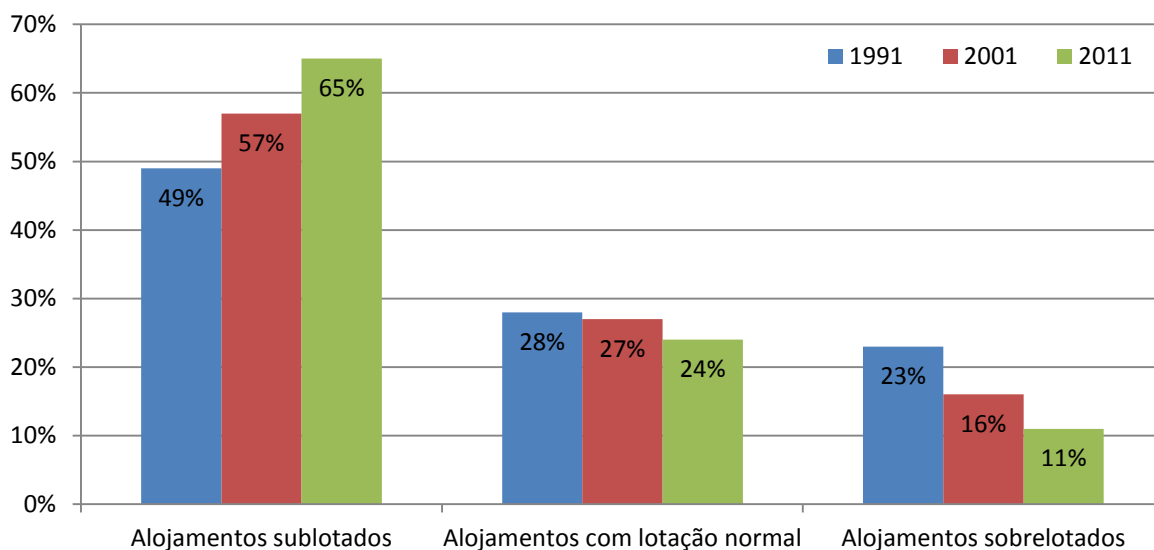
Fonte: INE, Censos de 1991, 2001 e 2011

Nesta tabela estão registados os valores correspondentes aos alojamentos com lotação normal, sublotados e sobrelotados, assim como o correspondente número de divisões em excesso ou em falta em cada um dos casos, referentes às últimas três décadas.

Percebe-se que relativamente à ocupação de alojamentos com lotação normal, houve um aumento de aproximadamente 120mil alojamentos em 2001, face ao número registado em 1991. Em 2011 deparamo-nos com um decréscimo de cerca de 12 mil alojamentos. A análise dos valores registados, relativos à ocupação de alojamentos sublotados e de alojamentos sobrelotados é muito simples, assistimos a um constante aumento do número de alojamentos sublotados ao longo dos anos analisados, e por consequência, à diminuição do número de alojamentos sobrelotados. Destaque para o número de alojamentos com três divisões ou mais em excesso, que registam um aumento de mais de 50 pontos percentuais entre os anos de 1991 e 2011, passando de aproximadamente 285 mil alojamentos para cerca de 629mil. Em contrapartida regista-se uma diminuição, de mais de um terço, do número de alojamentos com três ou mais divisões em falta, passando de cerca de 76mil alojamentos em 1991, para aproximadamente 22mil em 2011.



Gráfico 3 - Evolução do número de alojamentos familiares clássicos de residência habitual por índice de lotação, entre o ano de 1991 e 2011



Fonte: INE, Censos de 1991, 2001 e 2011

No gráfico 3 está presente a evolução do número de alojamentos familiares relativamente ao índice de lotação, entre 1991 e 2011. Mais uma vez percebe-se que os alojamentos sublotados aumentaram nas últimas três décadas, passando de 49 pontos percentuais em 1991, para 65% em 2001. Os alojamentos com lotação normal tiveram uma pequena quebra, reduzindo 4 pontos percentuais entre 1991 e 2011. Neste período assistiu-se ainda à quebra da taxa relativa aos alojamentos com divisões em falta (sobrelotados), passando de 23 para 11 pontos percentuais.

Estes resultados estão obviamente relacionados com o facto do número de elementos que compõem as famílias ter diminuído nas três últimas décadas, o que se reflete em alojamentos com divisões em excesso. Podemos verificar a evolução do número de elementos que constituem cada família, na tabela seguinte.

Tabela 2 – Distribuição do número de famílias clássicas pelo número de elementos que a compõem (valores em milhares)

Ano	Famílias Clássicas segundo a dimensão [número de pessoas] (x1000)										Total de pessoas
	Total	com 1	com 2	com 3	com 4	com 5	com 6	com 7	com 8	com 9 ou mais	
1991	3147,3	435,9	797,8	748,1	682	276	115,9	48,1	22	21,4	9808,4
2001	3650,8	631,8	1036,3	918,7	718,5	226,2	76,7	25,4	9,6	7,6	10255,5
2011	4043,7	866,8	1277,6	965,8	671,1	182	56,4	15,2	5,3	3,7	10436,5

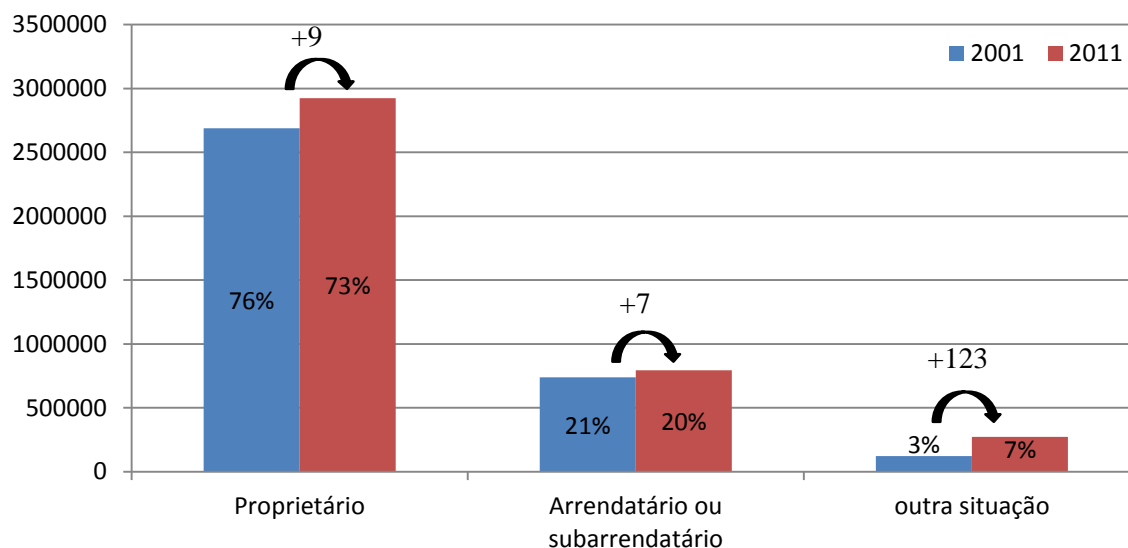
Fonte: INE, Censos de 1991, 2001 e 2011

Olhando para os valores registados conseguimos apurar que, desde 1991 até 2011, se vem assistindo a uma diminuição ou aumento constante, dependendo dos casos. Exceção feita às famílias compostas por 4 elementos, pois em 1991 existiam aproximadamente 682mil, sofrendo um aumento em 2001 para cerca de 718 mil e em 2011 voltando a recuar, registando-se sensivelmente 671mil famílias nesta situação. Em todos os outros casos, assinala-se um aumento das famílias compostas até três elementos e uma diminuição do número de famílias que são compostas por mais de quatro elementos. Destaque para as famílias compostas por uma única pessoa, que de 1991 até 2011, aumentaram sensivelmente 99 pontos percentuais. Em sentido inverso temos vários casos: - as famílias mais numerosas, as quais apresentaram maior quebra; - as famílias compostas por sete elementos, que tiveram uma diminuição de cerca de 68%, as famílias com oito elementos, com um decréscimo de aproximadamente 76%, e as famílias compostas por nove ou mais elementos, que afiguram a maior quebra, baixando praticamente 83 pontos percentuais.

O número de elementos em cada família tem diminuído ao longo dos anos, sendo que o principal fator é sem dúvida o número de filhos, que tem reduzido de ano para ano. Isto pode ser comprovado, por exemplo, com os registos dos núcleos familiares, segundo o número de filhos ou netos (tabela 19 dos anexos) ou através do índice sintético de fecundidade, (tabela 20 dos anexos) entre outras estatísticas presentes na base de dados Pordata e no INE.

### 3.1.3 Regime de Propriedade, Encargos Financeiros com Aquisição de Habitação e Rendas

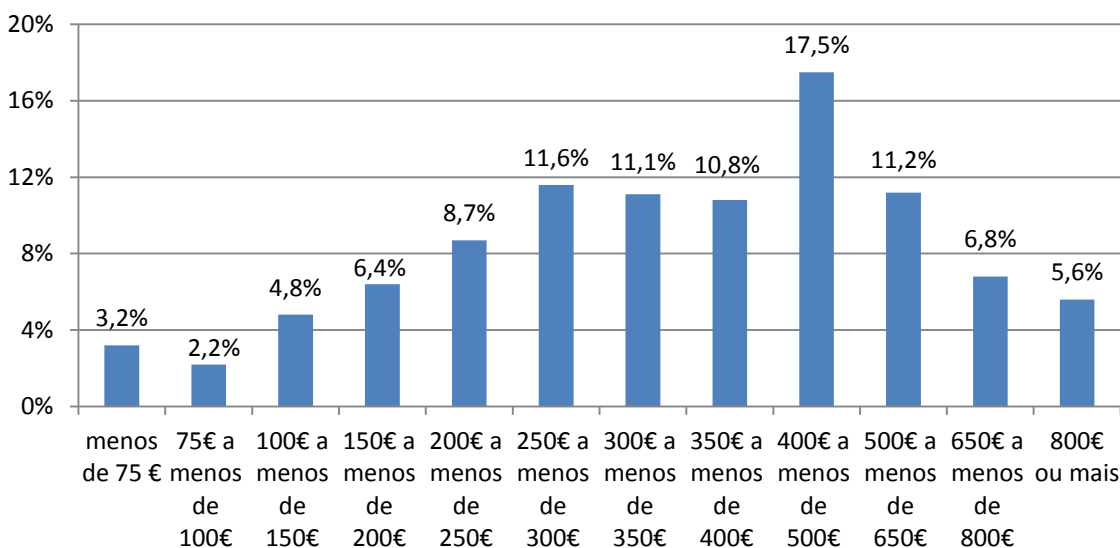
Gráfico 4 – Número, proporção e variação de alojamentos familiares clássicos de residência habitual por regime de propriedade, entre o ano de 2001 e 2011



Fonte: INE, Censos de 2001 e 2011

A análise relativa ao regime de propriedade, indica que 76% dos alojamentos clássicos, em 2001, eram ocupados pelos seus proprietários, sendo que os arrendatários ou subarrendatários ocupavam 21% dos alojamentos e os restantes 3 pontos percentuais estavam associados a outras situações, tais como cedência gratuita. No ano de 2011 os censos registaram uma quebra de 3% em relação à ocupação dos alojamentos pelos próprios proprietários, ainda que o número de alojamentos tenha aumentado 9 pontos percentuais, o que corresponde a aproximadamente 235 mil alojamentos. No caso da taxa de alojamentos arrendados ou subarrendados, a quebra foi menor, perdendo apenas 1 ponto percentual, sendo que o número de alojamentos aumentou 7%, que se traduzem em pouco mais de 54 mil alojamentos. Relativamente à taxa de alojamentos agrupados na categoria “outra situação de ocupação”, este indicador apresentou um aumento de 4 pontos percentuais entre 2001 e 2011, sendo que o número de alojamentos registou um aumento de 123%, correspondentes a cerca de 151 mil alojamentos.

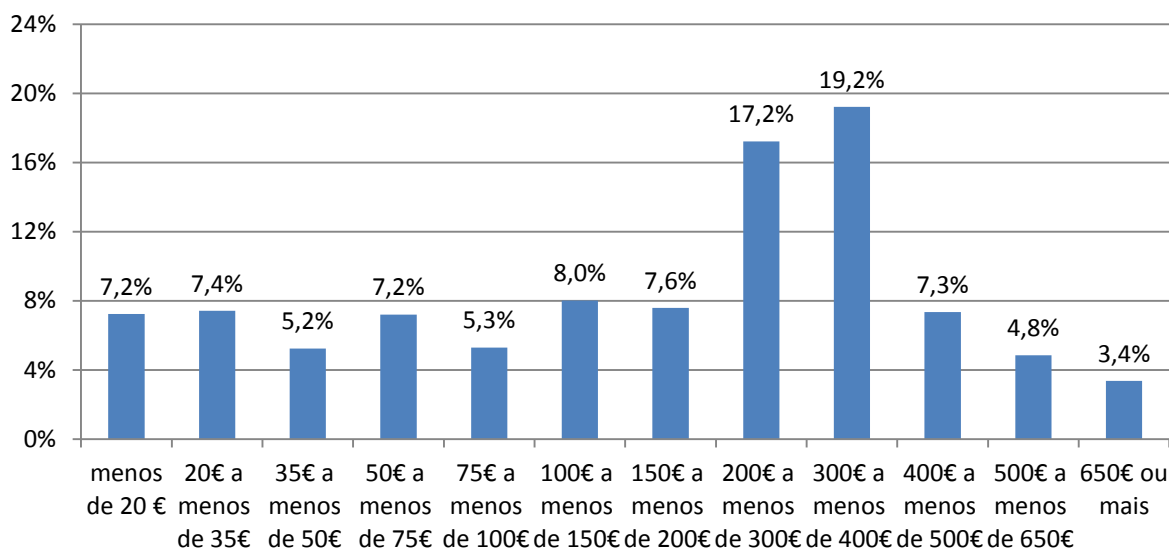
Gráfico 5 – Distribuição dos alojamentos familiares clássicos de residência habitual ocupados pelos proprietários por escalão de encargos por compra, no ano de 2011



Fonte: INE, Censos de 2011

O primeiro ponto a ter em consideração quando se fala sobre habitações ocupadas pelos proprietários, é que aproximadamente 57% destas não apresentam encargos para os proprietários. Por esta razão, para a distribuição relativa aos encargos por compra, só serão analisados 43% dos alojamentos, pois apenas estes apresentam encargos por compra. Dos intervalos estudados, destaca-se a taxa relativa aos alojamentos com encargos de compra no intervalo de 400€ a 500€, registando 17,5 pontos percentuais. Como se pode verificar pelo gráfico, apenas cerca de 10% dos alojamentos, têm encargos menores de 150€. Seguidamente, no intervalo entre os 150 e os 250 euros, encontram-se aproximadamente 15% dos alojamentos e verifica-se um equilíbrio próximo dos 11 pontos percentuais em cada intervalo entre os 250 e os 400 euros e no intervalo de 500€ a 650€. Os dois últimos intervalos, os mais elevados, apresentam um total superior a 12 pontos percentuais.

Gráfico 6 – Distribuição dos alojamentos familiares clássicos de residência habitual por escalão do valor mensal da renda, no ano de 2011



Fonte: INE, Censos de 2011

Analisando os intervalos relativos ao valor mensal da renda, verifica-se que as colunas referentes ao intervalo de “200 a menos de 300 euros” e de “300 a menos de 400 euros” são as que mais se destacam, registando percentagens de 17,2 e 19,2%, respetivamente. Posteriormente são vários os intervalos que possuem uma taxa muito próxima, entre os 7,2% e os 8,0%, sendo eles os valores menores de 35€, os valores de 50 a 75 euros, ainda os valores entre 100 e 200 euros e por último o valor de 400 a menos de 500 euros. A rondar os 5 pontos percentuais, surgem três intervalos, por último, com 3,4 pontos percentuais, encontra-se a coluna relativa às rendas com valores de 650 euros ou superiores.

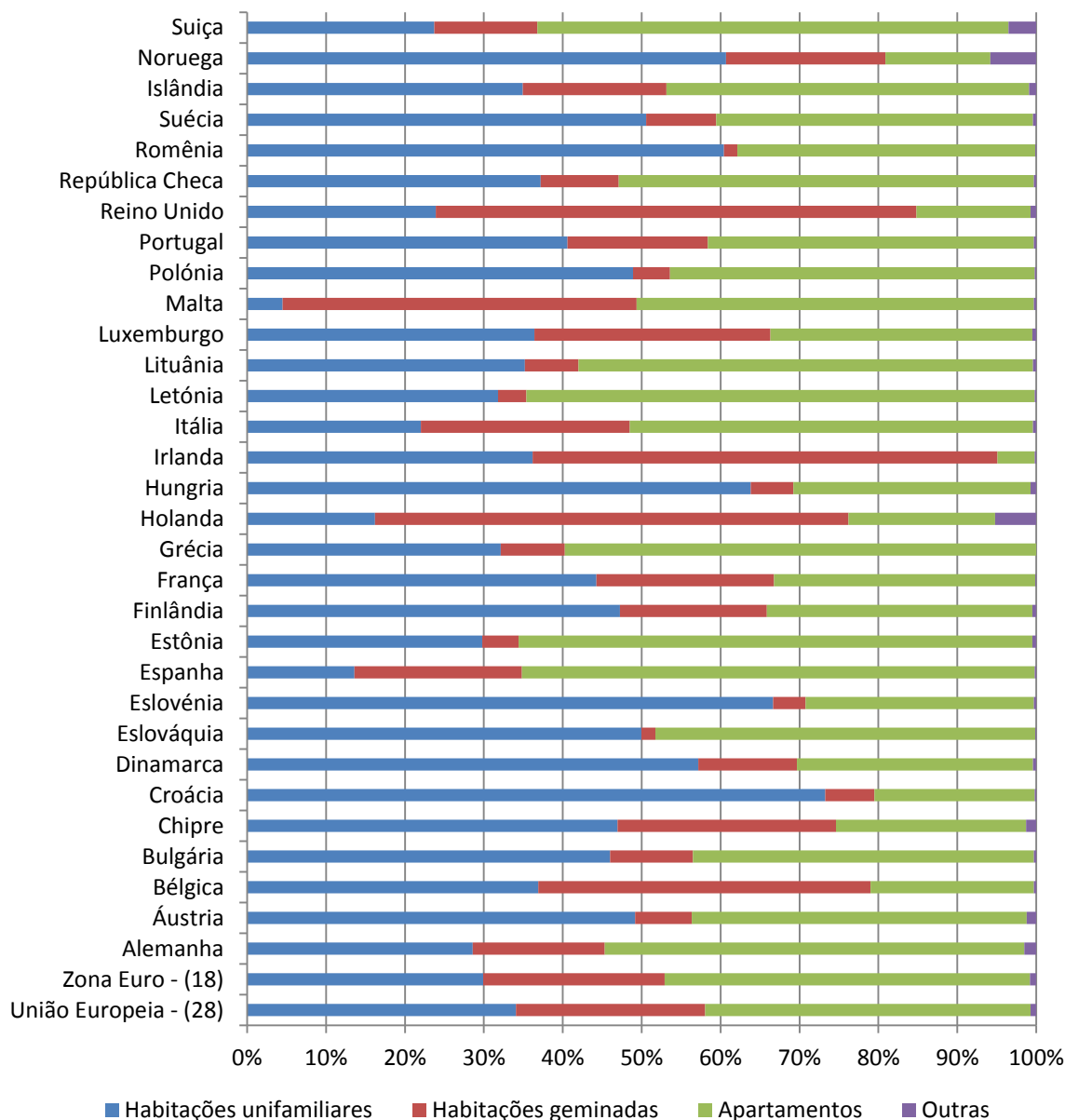
De todos os parâmetros aqui analisados, os que levantam maior preocupação são sem dúvida os dois últimos, nomeadamente os gastos que a população tem relativamente aos alojamentos familiares, tanto pelos encargos de compra, como pelos valores mensais de renda.

No nosso país, devido à situação económica e de desemprego em que nos encontramos, é muito difícil suportar as despesas com a habitação pelos valores que assistimos anteriormente. Olhando para os gráficos e focando atenção no relativo aos valores de renda, pois é a situação mais natural para os jovens em início de vida profissional (é este o público alvo deste projeto), verificamos que é no intervalo entre os 200 e os 400 euros que as taxas são mais elevadas. Se pensarmos que o ordenado mínimo em Portugal se situa nos 505 euros, conclui-se que se torna muito complicado pagar todas as despesas restantes, tais como água, luz, gás, alimentação. Para se ter uma ideia, segundo a base de dados NUMBEO, as despesas básicas (eletricidade, aquecimento, água, lixo), na cidade de Braga, significam 85.84 euros mensais que o consumidor tem de pagar para uma habitação com 85 metros quadrados.

Outro ponto que se pretende diminuir é a taxa de sobrelotação. Este fator tem vindo a reduzir ao longo dos anos, mas continuam a existir habitações sobrelotadas.

### 3.2 Contextualização do parque habitacional em Portugal relativamente a outros países

Gráfico 7 - Distribuição da população por tipo de habitação, no ano de 2012



Fonte: Eurostat, dados de 2012

Neste gráfico é possível analisar a distribuição da população de alguns países da Europa, relativamente ao tipo de habitação em que residem. Da observação do gráfico facilmente se conclui que a cor verde (representativa dos “Apartamentos”) é a cor que se destaca, ou seja, de

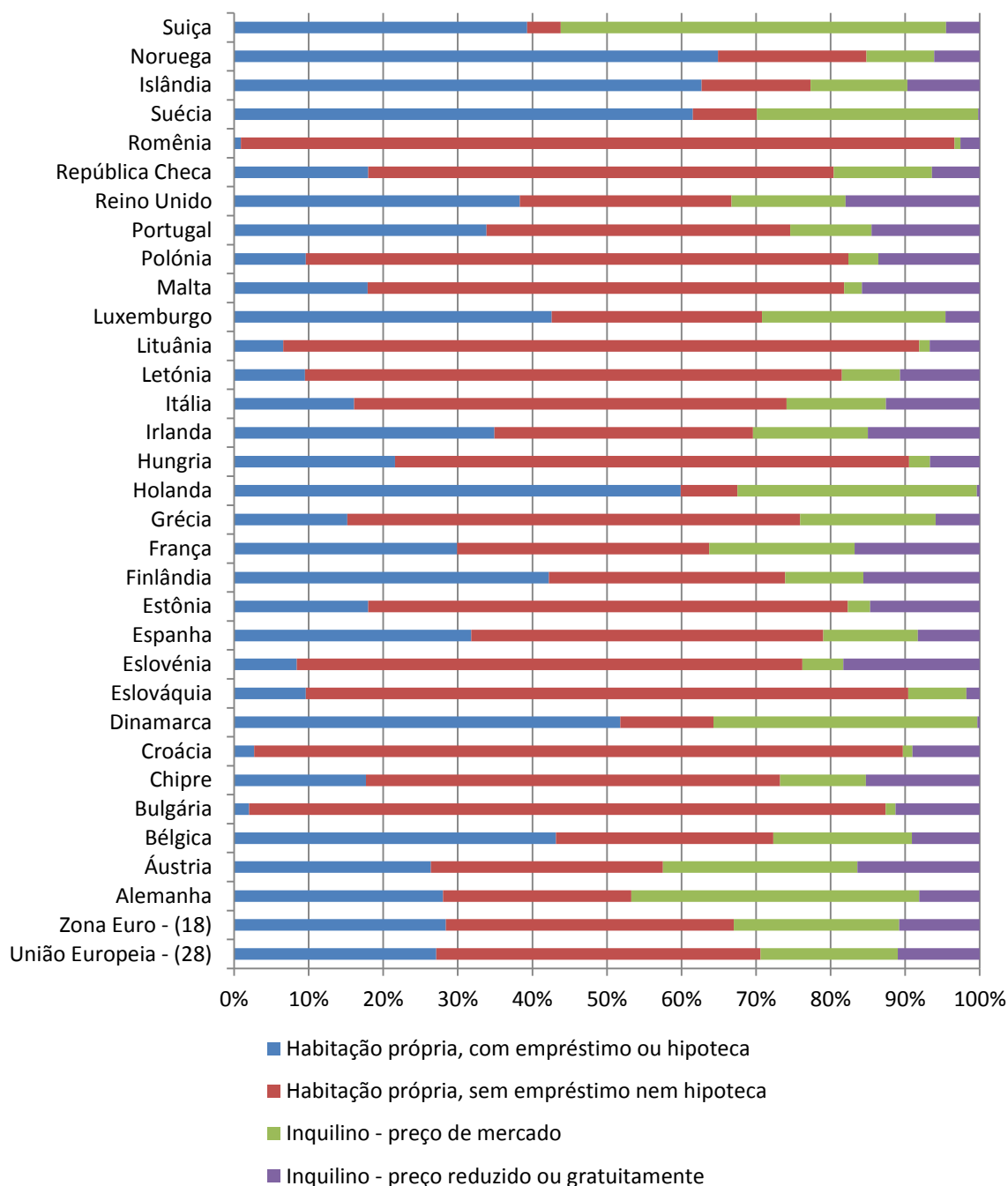
um modo geral os “Apartamentos” são o tipo de habitação escolhido na maioria dos países analisados. É também perceptível que a percentagem das “Habitações unifamiliares” está muito próxima do percentual dos “Apartamentos”. Um outro fator que se observa, é o facto da utilização de “Habitações geminadas” ter grandes variações, ou seja, em determinados países é um tipo de habitação muito utilizado, enquanto noutros países a sua utilização é diminuta.

Analisando os dados de 2012, (tabela 26 anexos) é possível verificar que 34,1% da população da União Europeia vivia em “Habitações unifamiliares”, 24% em “Habitações geminadas” e 41,3% em “Apartamentos”. Efetuando a comparação com a zona euro, é possível verificar que existe um aumento de cinco pontos percentuais na população que vive em apartamentos, face ao valor referente à população da união europeia. No que diz respeito às habitações, ambos os valores decrescem.

Os países da União Europeia que se destacam pela percentagem mais elevada de população a viver em “Habitações unifamiliares”, são a Croácia com 73,2%, a Eslovénia com 66,6% e a Hungria com 63,9%. Em relação às percentagens mais baixas observadas, evidencia-se Malta, que apresenta apenas 4,5% da população, seguida de Espanha, que apresenta 13,6% e da Holanda com 16,6 pontos percentuais. Relativamente às percentagens mais elevadas de população a viver em “Habitações geminadas”, verificam-se no Reino Unido, Holanda e Irlanda, com 60,9%, 60% e 59%, respetivamente. No que se refere aos países com os valores mais baixos, surge a Romênia com 1,7%, logo seguida da Eslováquia com 1,8% da população. Analisando as percentagens relativas à população que habita em “Apartamentos”, conclui-se que esta atinge o máximo na Estónia com 65,1%, seguindo-se muito próxima a população de Espanha com 65% e da Letónia com 64,4 pontos percentuais. Para este tipo de habitação apenas se salienta a Irlanda, como apresentando valores mais baixos, visto que só uma taxa de 4,7% da população opta por viver em apartamentos, um valor bem distante dos registados nos restantes países.

Portugal apresenta valores dentro da média da União Europeia, sendo que a população se distribui entre as “Habitações unifamiliares” e os “Apartamentos” com valores muito semelhantes, 40,6% e 41,3% respetivamente, e com 17,8% da população a optar por viver em “Habitações geminadas”.

Gráfico 8 - População por situação de posse - regime de propriedade, no ano de 2012



Fonte: Eurostat, dados de 2012

No gráfico 8 observa-se a situação de posse da população, ou seja, o regime de propriedade. É facilmente perceptível que a “Habitação própria, sem empréstimo nem hipoteca”, domina a percentagem na maioria dos países europeus, contudo a situação relativa à “Habitação própria, com empréstimo ou hipoteca”, também possui percentagens muito próximas do indicador anterior. A situação de ser “Inquilino, com preço de mercado”, é muitas vezes reduzida e apenas num país se torna a primeira opção. Por último surge o inquilino mas desta



vez com um preço reduzido ou mesmo gratuitamente, em alguns países a percentagem é muito baixa, mas nos restantes acaba por ter um percentual bastante próximo entre os analisados.

No ano analisado (tabela 25 dos anexos), 27,1% da população da União Europeia vivia em habitação própria, a qual dependia de um empréstimo ou de uma hipoteca. Por outro lado, quase metade da população (43,5%) residia em habitação própria sem qualquer tipo de empréstimo ou hipoteca, podendo então concluir-se que cerca de sete pessoas em cada dez pertencentes à união Europeia (70,6%), possuem habitação própria, e que 18,4% da população são inquilinos que pagam rendas a preço de mercado e 11% é inquilina, tendo um valor de renda reduzido ou gratuito. Efetuando-se a comparação com os valores referentes à Zona Euro, pode perceber-se que a taxa referente à “Habitação própria, com empréstimo ou hipoteca” e a taxa relativa aos “Inquilinos com preço de renda reduzido ou gratuito” se mantêm praticamente iguais. No caso da “Habitação própria sem empréstimo ou hipoteca”, existe um decréscimo de aproximadamente 5%, enquanto na taxa indicativa de “Inquilinos com preço de mercado”, apresenta um aumento de aproximadamente 4 pontos percentuais.

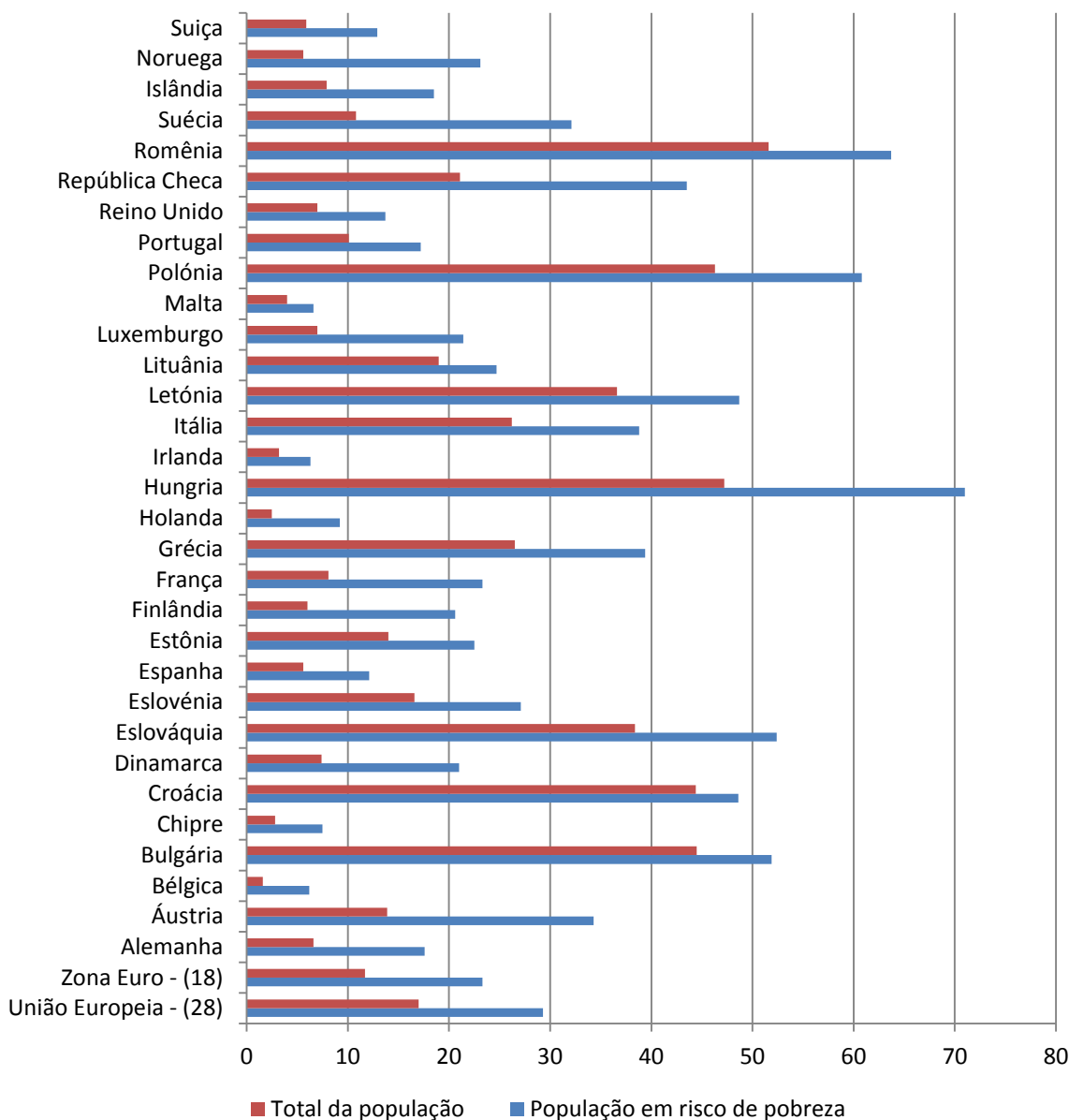
No que se refere às percentagens relativas à população que vive em “Habitação própria, com empréstimo ou hipoteca”, os países que se destacam com a taxa mais elevada não pertencem à união europeia, são eles a Noruega com 64,9% e a Islândia com 62,7%. Dos países pertencentes à união europeia, destaca-se a Suécia com 61,6% e a Holanda com 59,9%. Por sua vez, os analisados com percentagens mais baixas são a Romênia (0,9%), a Bulgária (2,0%) e a Croácia (2,7%). Em relação à habitação própria mas sem qualquer tipo de empréstimo ou hipoteca, os valores mais elevados são registados na Romênia, com 95,7% da população, seguida pela Croácia com 86,9% e pela Bélgica e Lituânia ambas com 85,3 pontos percentuais. Nos países com as taxas mais reduzidas, destacam-se a Suíça (não pertencente à UE) com 4,5% e a Holanda e Suécia com 7,6% e 8,6%, respetivamente.

A taxa de população relativa a inquilinos que pagam renda a preço de mercado, atinge os valores mais elevados na Suíça (não pertence à UE) com 51,7%, seguindo-se a Alemanha (38,6%) e a Dinamarca (35,4%). Por outro lado os países com percentagens mais baixas são a Roménia com 0,8%, a Bulgária e a Croácia, ambas com 1,3% e a Lituânia com 1,4 pontos percentuais. Os “Inquilinos com renda reduzida ou gratuita” são em maior número em países como a Eslovénia (18,3%) e o Reino Unido (18%). Neste último indicador, a escolha da população, regista os valores mais baixos na Suécia com 0,2%, seguida da Dinamarca com 0,3% e da Holanda com 0,4 pontos percentuais.

Desta análise, constata-se que Portugal continua a ter percentagens dentro da média da União Europeia, neste caso apresenta-se com um aumento de 6,7% relativo à população que

detém “Habitação própria com empréstimo ou hipoteca” e 3,5% de aumento no caso dos “Inquilinos com renda reduzida ou gratuita”. Por outro lado, a “Habitação própria sem empréstimo ou hipoteca”, tem um decréscimo de 2,8 pontos percentuais em relação à média da União Europeia e os “Inquilinos com renda a preço de mercado” apresentam uma taxa 7,5% menor.

Gráfico 9 - Qualidade da habitação - Taxa de sobrelotação, no ano de 2012



Fonte: Eurostat, dados de 2012

No gráfico 9 são analisados os dados relativos à qualidade da habitação, sendo que para esta avaliação, um dos indicadores fundamentais prende-se com o espaço disponível no alojamento. Quando se fala em taxa de sobrelotação, pode dizer-se que este parâmetro

“corresponde à proporção da população que vive em alojamentos em que o número de divisões habitáveis ( $\geq 4 \text{ m}^2$ ) é insuficiente para o número e perfil demográfico dos membros do agregado.” Para a obtenção destes dados existem fatores que indicam se o indivíduo vive ou não em condições de sobrelotação, sendo que se considera “que um indivíduo vive em condições de sobrelotação da habitação se esta não dispuser de um número mínimo de divisões, que permita ao agregado: uma divisão para o agregado; uma divisão para cada casal; uma divisão para cada indivíduo com 18 ou mais anos; uma divisão para dois indivíduos do mesmo sexo entre os 12 e os 17 anos; uma divisão para cada indivíduo de sexo diferente entre os 12 e os 17 anos; uma divisão para dois indivíduos com menos de 12 anos.”<sup>10</sup>

Além da percentagem de sobrelotação referente ao total da população de cada país, é ainda estudado o percentual relativo à sobrelotação no caso da população em risco de pobreza. Este grupo é definido pela “proporção da população cujo rendimento equivalente se encontra abaixo da linha de pobreza definida como 60% do rendimento mediano por adulto equivalente.”<sup>11</sup>

No gráfico consegue-se verificar que existem grandes diferenças entre os países analisados. Alguns apresentam já percentagens preocupantes, e onde, tal como era esperado, a percentagem de casos de sobrelotação aumenta quando diz respeito à população em risco de pobreza.

Olhando para a tabela (26 dos anexos), verifica-se que 17% da população total da União Europeia vivia em habitações sobrelotadas. Dos países analisados, a taxa de sobrelotação é mais elevada na Roménia (51,6%), seguida da Hungria e da Polónia com 47,2% e 46,3%, respetivamente. Em contrapartida, as taxas mais baixas foram registadas na Bélgica (1,6%), na Holanda (2,5%) e no Chipre (2,8%). Em relação à população em risco de pobreza, regista-se a maior taxa de sobrelotação na Hungria com 71%, seguida da Roménia com 63,7% e da Polónia com 60,8 pontos percentuais. Já os países com as taxas mais baixas são a Bélgica com 6,2%, a Irlanda com 6,3% e Malta com 6,6 pontos percentuais.

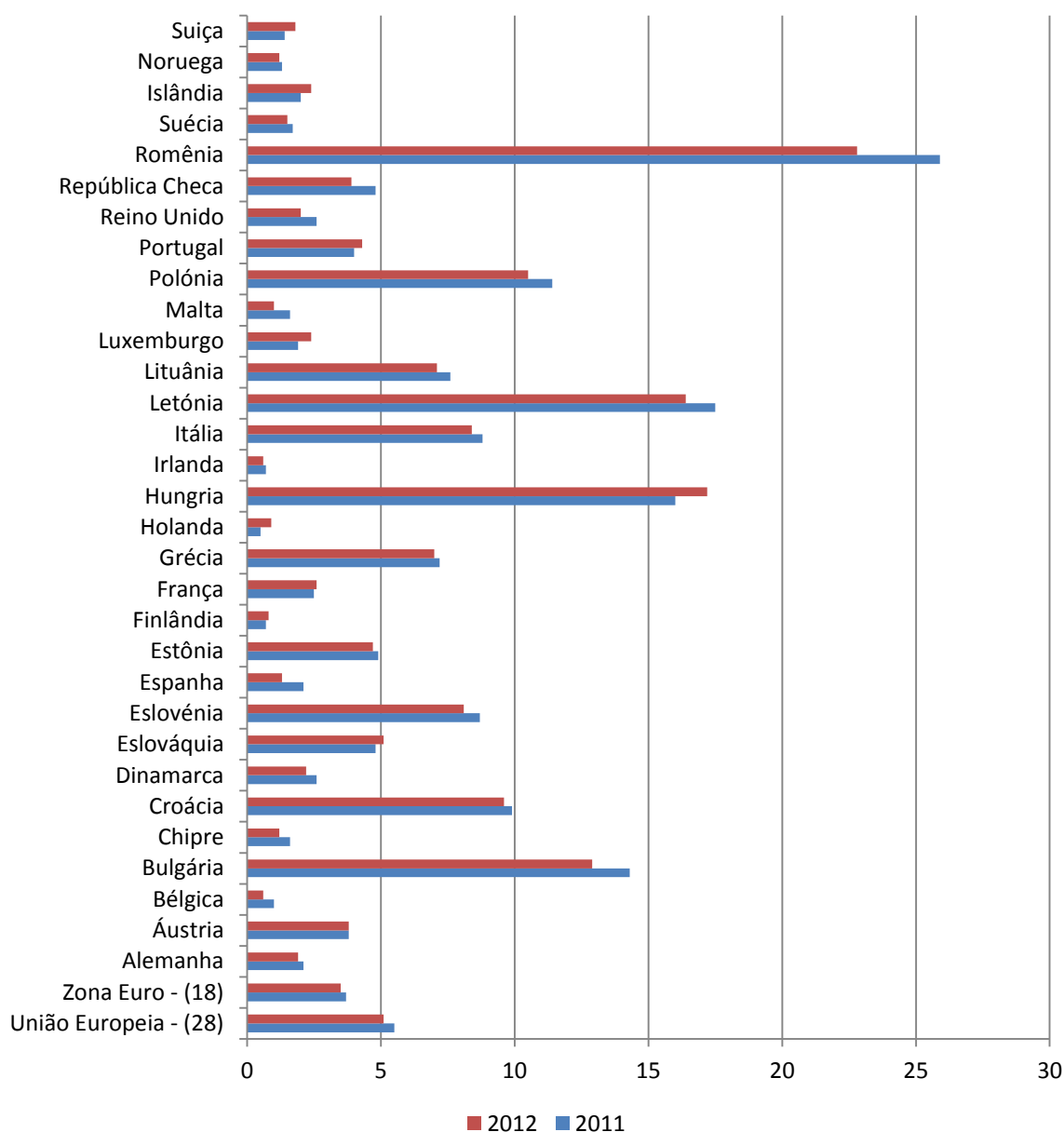
Neste parâmetro da qualidade habitacional, Portugal regista valores de taxa de sobrelotação inferiores aos da União Europeia, mais concretamente, 10,1% da população total e 17,2% da população em risco de pobreza, morava em habitações sobrelotadas.

---

<sup>10</sup> In <http://observatorio-das-desigualdades.cies.iscte.pt/index.jsp?page=indicators&id=97>

<sup>11</sup> In <http://observatorio-das-desigualdades.cies.iscte.pt/index.jsp?page=indicators&id=113>

Gráfico 10 – Evolução da taxa de privação grave, do ano de 2011 para 2012



Fonte: Eurostat, dados de 2011 e 2012

Neste último gráfico, é comparada a evolução da taxa de privação habitacional grave, do ano 2011 para o ano 2012. Esta taxa diz respeito aos “agregados que enfrentam graves privações ao nível da habitação. É definido como percentagem de população que vive num lar que é considerado sobrelotado e com pelo menos 3 situações habitacionais das seguintes referenciadas: 1) Telhado que mete água; paredes com humidade; andares em elevado estado de putrefação, 2) Nem um chuveiro, ou uma casa de banho interior e 3) Demasiado sombria/escuro (luz natural insuficiente)”.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> In EAPN, Indicadores sobre pobreza – Dados Europeus e Nacionais, Porto-Portugal, 2012

Olhando para o diagrama é possível verificar-se dois aspetos, primeiro existem percentagens muito díspares entre os vários países, existem taxas muito elevadas e outras quase inexistentes. Em segundo também é possível verificar-se que de um modo geral, a taxa que indica a privação habitacional grave, decresceu em 2012, face aos valores de 2011.

Neste último ponto analisado (tabela 28 anexos) em relação à qualidade da habitação, pode-se verificar que existem algumas percentagens um pouco preocupantes, como o caso da Roménia, que em 2011 apresentava 25,9% da população numa situação de privação habitacional grave. Com taxas também elevadas surgem a Letónia e a Hungria, com 17,5% e 16%, respetivamente. Observando-se os países com as menores percentagens destaca-se a Holanda com 0,5%, seguida da Finlândia e da Irlanda, ambas com 0,7 pontos percentuais. Debruçando-nos sobre os resultados de 2012, verificamos que os países com maiores percentagens continuam os mesmos, alterando-se apenas a ordem, isto é, o país com maior taxa continua a ser a Roménia (22,8%), mas a Hungria (17,2%) e a Letónia (16,4%) trocam de posição relativamente ao ano anterior. Com os países de menores percentagens a situação repete-se, os países continuam a manter-se, alterando apenas a ordem e aparecendo um quarto país com uma taxa igual à do país mais baixo, ou seja, a Irlanda ocupa o lugar do país com menor percentagem e a ela junta-se a Bélgica, também com 0,6%. Seguidamente a Finlândia (0,8%) surge com uma percentagem semelhante à do ano anterior e a Holanda (0,9%) quase dobra a percentagem que tinha no ano antecedente, e que fazia dela o país com menor taxa de privação habitacional.

A percentagem média de privação habitacional grave em 2011 dos países pertencentes à União Europeia, era de 5,5% e como se pode observar esta percentagem decresceu 0,4% no ano de 2012. O país que teve a maior redução desta taxa foi a Roménia, baixando 3,1 pontos percentuais, caminho oposto é verificado na Hungria, que regista a maior subida, com 1,2%. Destaque para a Áustria, que manteve a percentagem nos dois anos, (3,8%).

Portugal regista uma taxa de 4% em 2011, mas o pior cenário verifica-se em 2012, sendo dos poucos países da UE a registar um aumento da percentagem, passando para 4,3 pontos percentuais.

Tabela 3 - Sobrecarga de despesas com a habitação, no ano de 2012

	Total da população	Habitação própria, com empréstimo ou hipoteca	Habitação própria, sem empréstimo nem hipoteca	Inquilino - preço de mercado	Inquilino - preço reduzido ou gratuitamente
União Europeia - (28)	11,2	8,2	6,8	26,2	11,6
Zona Euro - (18)	11,6	8,8	5,3	26,5	11,8
Alemanha	16,6	11,9	10,2	23,7	19,4
Áustria	7,0	2,6	2,0	17,3	7,1
Bélgica	11,0	3,6	4,1	37,2	15,3
Bulgária	14,5	8,0	13,5	48,2	19,7
Chipre	3,3	4,0	0,2	19,9	1,1
Croácia	6,8	13,1	5,9	40,5	8,5
Dinamarca	18,2	9,6	8,5	33,9	50,4
Eslováquia	8,4	24,8	5,7	15,1	8,7
Eslovénia	5,2	8,7	2,8	26,6	6,1
Espanha	14,3	15,0	4,3	50,4	13,0
Estônia	7,9	8,4	6,4	27,9	9,4
Finlândia	4,5	2,5	2,6	11,8	9,1
França	5,2	1,4	0,5	16,2	8,6
Grécia	33,1	21,6	29,1	53,0	42,1
Holanda	14,4	13,0	3,8	19,7	0,0
Hungria	13,5	28,1	7,4	38,9	19,3
Irlanda	6,6	3,9	2,8	21,7	6,3
Itália	7,9	5,6	2,3	33,5	9,7
Letónia	11,2	21,0	9,1	18,0	12,1
Lituânia	8,9	6,8	7,6	55,7	17,4
Luxemburgo	4,9	1,1	0,6	17,1	1,7
Malta	2,6	4,1	1,4	21,1	3,1
Polónia	10,5	12,7	8,5	27,1	14,5
Portugal	8,3	7,1	2,8	35,8	5,6
Reino Unido	7,3	4,7	1,7	23,8	7,6
República Checa	10,0	4,0	6,8	28,2	20,9
Romênia	16,5	42,1	15,7	76,3	21,4
Suécia	7,6	3,1	8,1	16,7	20,3
Islândia	9,0	7,7	4,0	18,1	14,0
Noruega	9,7	8,5	3,9	29,8	13,9
Suíça	12,1	6,7	8,8	16,6	10,1

Fonte: Eurostat, dados de 2012

A taxa de sobrecarga de despesas com a habitação diz respeito á percentagem de população que vive em domicílios onde os custos de habitação totais representam 40 % ou mais do rendimento disponível.<sup>13</sup>

A União Europeia, em 2012, registava 11,2% da população com sobrecarga nas despesas com a habitação, dentro da qual a maior proporção estava atribuída aos inquilinos com preço de mercado (26,2%) e a menor proporção registava-se no caso de pessoas com habitação própria, sem empréstimo nem hipoteca (6,8%).

Dos países analisados a Grécia destaca-se por ter a taxa mais alta (33,1%) e com uma diferença significativa para a Dinamarca que surge com a segunda maior percentagem, 18,2%. A Alemanha e a Roménia seguem-se na lista de países com maior taxa, com 16,6 e 16,5 ponto percentuais, respetivamente.

Relativamente aos países com as taxas mais baixas, destaca-se Malta com 2,6%, logo seguida do Chipre com 3,3 %. Ainda com taxas baixas, apresenta-se a Finlândia e o Luxemburgo, com 4,5 e 4,9 pontos percentuais.

Portugal surge com 8,3% da população que vive em habitações onde as despesas totais representam 40% ou mais do rendimento disponível, sendo que a maior parcela desta taxa está novamente associada aos inquilinos sujeitos ao preço de mercado (35,8%).

---

<sup>13</sup> In [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Housing\\_cost\\_overburden\\_rate](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Housing_cost_overburden_rate)

### 3.3 Ofertas do mercado nacional e internacional

#### Módulo habitacional da UCHI



53	54	
55		
56	57	58

Figura 53 – Módulo habitacional da uchi (tradicional)  
Figura 54 – Módulo habitacional da uchi com revestimento de cortiça  
Figura 55 – Vários módulos implantados  
Figura 56 – Exemplo de corte do módulo  
Figura 57 – Maqueta do módulo  
Figura 58 – Interior da maqueta



Autores: **Arquiteto Eurico Silva**

Localização: **Braga, Portugal**

Área: **25,5 m<sup>2</sup>**

Preço: **9990 €**

A habitação Uchi, que em japonês significa lar confortável, é um projeto que assenta na ideia de casa às costas. Surgiu para dar resposta ao contexto socioeconómico que se enfrenta atualmente, um dia vivemos num determinado local, mas nada nos diz que no dia seguinte não tenhamos de nos mudar para outro lugar, uma nova cidade ou um novo País. Assim, esta habitação torna possível o seu transporte para qualquer lugar. Tal como o Arquiteto Eurico Silva refere, estes módulos não têm de ser necessariamente casas, existem várias soluções, sejam eles habitações, pontos de cafés, stands de vendas, quiosques, parafarmácias, gabinetes, salas de reuniões, residências universitárias ou seniores, pontos de turismo, entre outros. Esta variedade de utilizações é possível graças à composição modular da habitação, à sua versatilidade e capacidade de ser personalizável.

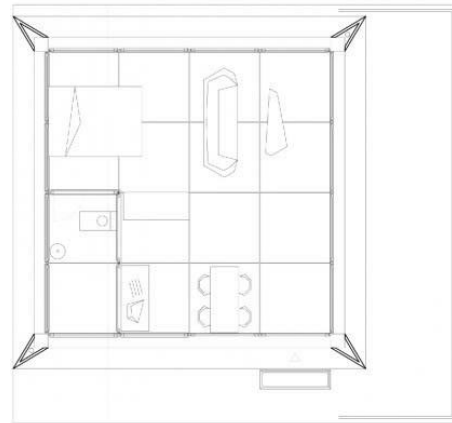
Esta habitação tem como base uma infraestrutura de aproximadamente 25,5m<sup>2</sup>, três metros de largura e oito metros e quarenta centímetros de comprimento, mas pode ser alterada tanto no interior, como no exterior em termos de dimensões e conforme as necessidades de cada um. O autor afirma que “isto é possível através de uma matriz estrutural, que pode ser modificada e alterada mediante a funcionalidade pretendida”. A estrutura é em aço galvanizado leve (LSF) e leva lã de rocha entre os perfis. Quanto ao revestimento pode ser variado.

De salientar que a habitação possui um sistema de ganchos na cobertura para possibilitar o seu transporte para qualquer lugar. Além disto, o conceito tem ainda preocupações ambientais, fazendo uso de materiais “amigos” do ambiente e podendo ser autossuficiente através do isolamento (acústico e térmico) e da aplicação de painéis solares, por exemplo. O cliente tem ainda a oportunidade de optar por ter acesso à água e luz públicas, ou utilizar uma solução mais ecológica, que passa pela instalação de painéis solares e aparelhos de reaproveitamento de água.

A empresa Uchi desenvolveu três módulos habitacionais, o módulo básico, o módulo eco e o módulo high-tech. Além disso, estão disponíveis peças de mobiliário para complementar o módulo. Existem outras tipologias disponíveis, entre as quais, destacam-se o T1 com 30m<sup>2</sup>, o T2 com 40m<sup>2</sup> e o ponto comercial com 10m<sup>2</sup>.

Os primeiros objetivos passavam mais pela comercialização no mercado português, mas rapidamente se estenderam para Moçambique, Brasil e Polónia.

## MIMA HOUSE



59	60
61	
62	

Figura 59 – Estrutura em madeira da MIMA HOUSE

Figura 60 – Organização espacial do modelo

Figura 61 – MIMA HOUSE

Figura 62 – Exemplos de diferentes materiais aplicados no modelo

Autores: **Mima Architects**

Localização: **Viana do Castelo, Portugal**

Área: **36 m<sup>2</sup>**

Preço: **43700 €**

As habitações MIMA respondem ao sonho moderno de um design limpo e sofisticado, com espaços abertos e luminosos. O conceito para a sua criação tem forte influência na casa tradicional japonesa, o paradigma perfeito para conforto, leveza, flexibilidade e linhas agradáveis.

A MIMA trabalha com construções por módulos, sendo essencial para se garantir uma construção rápida, altamente eficaz e com um total controlo dos custos. Este método permite que uma casa seja rapidamente montada em fábrica para que sejam testados todos os seus componentes e assegurar a sua qualidade. A configuração base tem 36 m<sup>2</sup> e, tal como o arquiteto Mário Sousa afirma, praticamente o mesmo custo que “um Audi familiar”. Importa referir que neste preço não estão incluídos alguns custos acessórios, tais como as fundações, equipamentos térmicos, painéis solares ou mesmo o IVA.

A MIMA HOUSE é composta por uma estrutura em madeira completamente envidraçada em todos os lados, sendo subdividida por molduras de madeira de 1,5 por 3 metros. As habitações fazem-se acompanhar por painéis de contraplacado que podem ser colocados no interior e no exterior do edifício, para a substituição de qualquer janela por uma parede. O interior é definido por uma malha regular de 1,5 metros, que contém calhas metálicas, as quais possibilitam que sejam adicionadas ou retiradas paredes amovíveis, resultando na adição ou subtração de divisões na casa. Além disso, cada lado das paredes internas e externas pode ter uma cor ou acabamento diferente, permitindo uma mudança drástica através da rotação de uma simples parede. Importa ressaltar que estas intervenções enumeradas podem realizar-se em questão de segundos.

Há diversos benefícios que justificam a escolha dos autores para trabalhar com madeira, entre eles destaca-se o facto de ser fácil de extrair e transformar, ser um material natural, totalmente reciclável e ainda, por exemplo, o facto de ser um material leve mas ao mesmo tempo estruturalmente muito forte e sólido, permitindo a construção de grandes vãos. Os pavimentos, paredes e teto são revestidos com gesso de alta densidade e resinas aplicadas em malha elástica, as quais são um compósito resistente que inclui uma espessa camada de isolamento, sendo adequado tanto para climas quentes, como para frios.



63	64	65
66		
67	68	69

Figuras 63, 64, 65, 67, 68 e 69 – Sequência de figuras com a montagem e alteração de painéis interiores

Figura 66 – Colocação de painéis exteriores

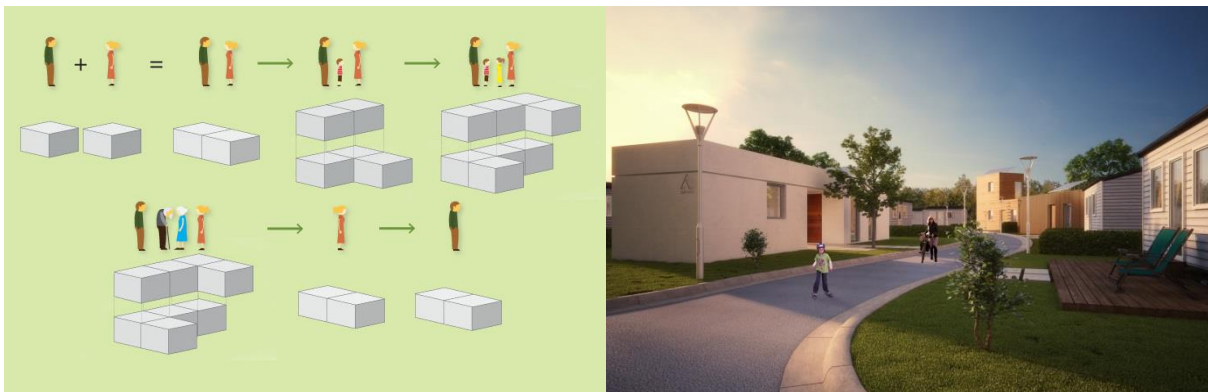
Relativamente ao aquecimento existem várias opções, cabe ao cliente escolher. Para o aquecimento do ambiente, o mais simples e menos dispendioso é o ar-condicionado tradicional, havendo depois por exemplo o piso radiante, o qual tem a desvantagem de se tornar mais dispendioso. Para o aquecimento da água, habitualmente utiliza-se um gerador ou uma caldeira elétrica conectada a painéis solares.

Para um melhor isolamento térmico e acústico, os responsáveis recomendam a aplicação de lã de rocha no interior das paredes internas. Também no exterior, as paredes são isoladas no seu interior para que todos os requisitos da habitação sejam cumpridos. No que diz respeito à instalação da rede elétrica, esta é feita segundo o sistema tradicional, aquando da montagem da casa no local. A cobertura possui dois sentidos com uma inclinação de 3% para cada lado. As águas provenientes das chuvas são recolhidas através de tubos de queda que se encontram totalmente “escondidos”, em cada canto da casa e conduzem a água até ao solo.

As fundações utilizadas para o assentamento das habitações MIMA HOUSE dependem do tipo de terreno. As mais usadas são as bases de betão, quando se tratam de terrenos normais e as bases de base de madeira para situações em que o terreno é protegido e não permite uma grande intervenção.

Dependendo do tamanho da habitação e sua tipologia, o período de construção em fábrica varia entre 8 a 12 semanas. Para a sua montagem no local o tempo médio é de 8 a 15 dias, sendo que normalmente uma equipa de 4 ou 5 homens é o necessário para a construção de uma casa dentro do tempo estimado.

**MINI HAVEN**



70	71
72	
73	74
75	

Figura 70 – Esquemática do conceito  
 Figura 71 – Aglomerado com diferentes modelos da empresa  
 Figura 72 – Habitação Cool Haven  
 Figura 73 – Componente técnico (tubagem e cablagem)  
 Figura 74 – Peças amontoadas em volumes facilmente transportáveis  
 Figura 75 – Transporte em camião

Autores: **Empresa Cool Haven (parceria com Universidade de Coimbra)**

Localização: **Coimbra, Portugal**

Área: **26,58 m<sup>2</sup>**

Preço: **19000 € (estimativa)**

A empresa Cool Haven trabalha as suas habitações para que se possam adaptar ao estilo de vida dos proprietários, mais concretamente permitir que se possa alterar em qualquer altura a sua dimensão em função do número de residentes aumentar ou diminuir. Outro aspeto relevante é a possibilidade da casa poder ser deslocada, no caso de os proprietários terem de alterar a sua morada, por exemplo por questões profissionais. Os responsáveis afirmam que criaram um conceito de habitação mais “resistente, económica e ecológica”. O administrador e cofundador da empresa, Joaquim Rodrigues, afirma que este “[...]novo modelo construtivo não é comparável a uma casa pré-fabricada, uma vez que [tem uma resistência, longevidade] e versatilidade muito maior”. O autor equipara o ganho e a subtração de divisões às construções em Lego, pois pode-se acrescentar divisões aquando o nascimento de filhos ou retirar quando os filhos saem de casa dos pais. Expõe ainda o exemplo de se dividir uma casa, em caso de divórcio, ficando uma parte no local onde se encontra construída, enquanto a outra parte pode ser transportada e reconstruída noutra local. Um aspeto que importa referir-se é o tempo de construção, uma vez que por exemplo uma habitação de aproximadamente 150 m<sup>2</sup>, demora um mês a ser construída.

Joaquim Rodrigues salienta ainda que pretendem “[...]não só na manutenção mas também no fabrico, construção e instalação, produzir zero de CO<sub>2</sub>”, sendo que estas habitações são bastante ecológicas e podem aproveitar energias renováveis, tais como a solar e a geotérmica, dispendo ainda de sistemas de recuperação das águas das chuvas.

Relativamente ao preço, este oscila de acordo com as dimensões da habitação, seus acabamentos e dos equipamentos utilizados. Para se ter uma ideia, o valor mais baixo por metro quadrado ronda os 700 euros, aumentando de acordo com os parâmetros mencionados. O autor salienta ainda uma comparação que ajuda a perceber a variação de preços finais que podem existir, este refere que “o projecto assemelha-se à compra de um carro, quanto mais extras tiver será mais caro. O nosso preço é dado e o cliente leva o produto final, depois pode é fazer acrescentos no interior, que terão um custo”. Outra das questões que se coloca é relativa à alteração de lugar de uma casa, caso se pretenda, e sobre isto o administrador comenta que “a casa pode ser transportada num camião TIR, se a pessoa quiser mudar de casa, mudando



76	77
78	
79	80

Figura 76 – Sistema Construtivo  
 Figura 77 – Construção de habitação Cool Haven  
 Figura 78 – Modelo C da Mini Haven  
 Figura 79 – Modelo A da Mini Haven  
 Figura 80 – Organização espacial da Mini Haven



também de zona geográfica. Terá, em média, um gasto de 7000 euros, o que não é assim tão caro, ainda por cima porque não precisou de comprar uma nova”.

A empresa apresenta vários modelos, listando a Cool Haven, a Small Haven, a Tradicional Haven, a Urban Haven, a Mini Haven, a Brickbox Haven, a Broklet Haven, a Garden Haven, a Smart Haven e a Zig Zag Haven (como se pode verificar na figura 182 dos anexos). Em cada um destes modelos existem variações e diferentes tipologias, ou seja, dentro de cada modelo existem outros modelos que diferem em termos de organização e área, além de também existirem diferentes tipologias. Neste caso aborda-se o exemplo da Mini Haven, este módulo apresenta oito variações, sendo que o estudado é o modelo A Versão 1 piso, pois é o de menor área, 26,58 metros quadrados (pode verificar-se o exemplo das variações no caso da Mini Haven, na figura 183 dos anexos).

Este modelo é composto por três zonas, instalações sanitárias com 3,2 m<sup>2</sup>, um quarto com 6,8 m<sup>2</sup> e uma cozinha/sala com 11,9 m<sup>2</sup>. Os componentes construtivos resumem-se essencialmente à estrutura metálica, ao isolamento de lã de rocha e às placas de OSB. Detalhadamente o sistema construtivo contém uma estrutura metálica em aço leve, preenchida com lã de rocha, levando depois de ambos os lados, um ripado de madeira também preenchido com lã de rocha. Sob este ripado são então adicionadas as placas de OSB com 12mm e por fim colocado o VIROC no caso do revestimento exterior, e gesso cartonado para o revestimento interior, sendo que no caso da cozinha e das instalações sanitárias é usado gesso cartonado hidrófugo, pois resiste à humidade.

Em relação às infraestruturas, acontece basicamente como numa casa tradicional, tanto as instalações elétricas, como as de águas, de aquecimento ou ventilação, estão ocultas no interior das paredes, teto ou pavimento. No caso de haver infiltrações que surjam a partir do interior da parede, como por exemplo algum tipo de fuga ou rebentamento da canalização, pode-se com grande facilidade substituir os painéis de OSB e de gesso cartonado que se tenham danificado.

O fabrico é um fator importante nos modelos da Cool Haven, uma vez que no mínimo 80% do processo construtivo é realizado em fábrica, para isso contribui o desenvolvimento de componentes construtivos Standard e a própria incorporação de equipamentos técnicos. Outro fator positivo desta construção é a contentorização para transporte, os componentes construtivos apresentam dimensões Standard e com peso reduzido, possibilitando que todas as peças para a montagem da habitação sejam amontoadas em volumes com determinadas dimensões e facilmente transportáveis num camião.

**Minimod**



81	82
83	
84	85

Figura 81 – Vista interior da zona de refeições, com laterais abertas  
 Figura 82 – Vista interior da zona de refeições, com laterais fechadas  
 Figura 83 – Minimod  
 Figura 84 – Vista interior da zona de dormir e zona de estar  
 Figura 85 – Vista interior da zona de dormir

Autores: **MAPA Architects**

Localização: **Maquiné – Rio Grande do Sul, Brasil**

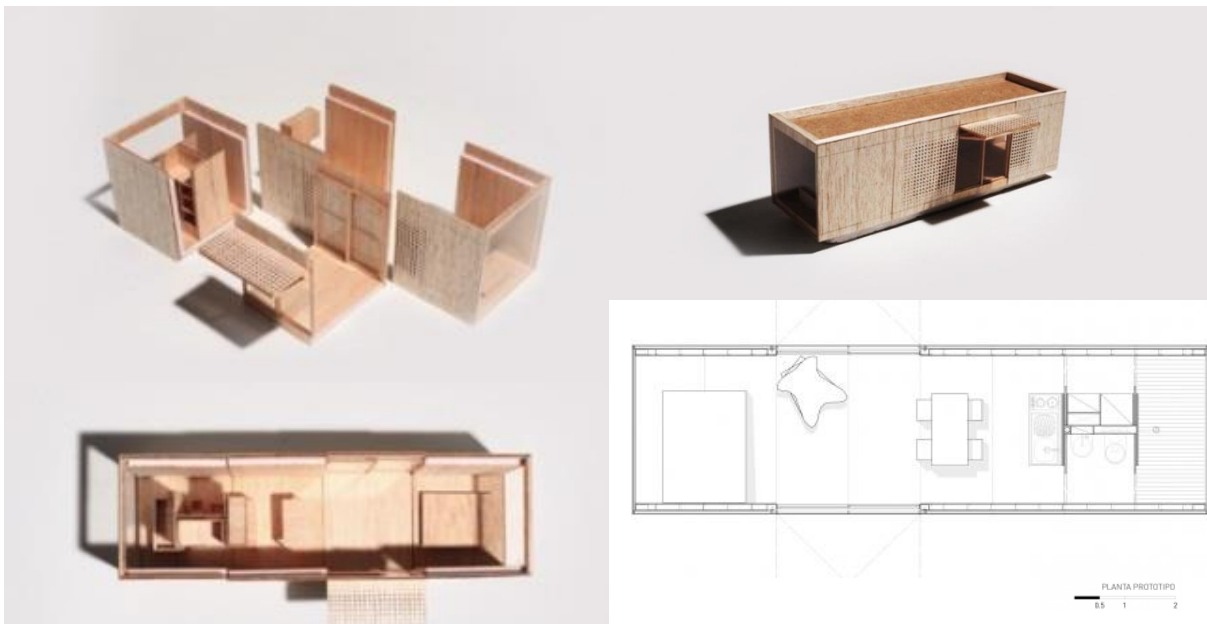
Área: **27 m<sup>2</sup>**

Preço: **27000 dólares (aproximadamente 25 mil euros)**

Este módulo foi projetado para ser autossuficiente e tendo o fator flexibilidade em mente, sendo que o edifício base é composto por quatro módulos. Quarto, sala de jantar (que também contém a cozinha), sala de estar e casa de banho são as partes que compõem o edifício. Além de uma habitação autossuficiente, o Minimod pode ser uma sala de exposições, um escritório, ou ter qualquer outra utilidade que o cliente pretenda, incluindo a combinação de vários módulos para se tornar uma casa maior. Devido ao processo de pré-fabricação, as casas são totalmente personalizáveis e, graças ao seu design modular, podem ser expansíveis de acordo com as necessidades. Esta expansão e adição de novos módulos podem ser realizadas tanto na instalação inicial como no meio do processo, não só devido às necessidades, mas também ao orçamento do cliente.

O objeto arquitetônico básico mede 27 m<sup>2</sup>, sendo composto por uma estrutura de aço leve, que por ser levantada do chão, evita questões relacionadas com o aparecimento de humidade. A escolha de materiais renováveis na composição da casa torna-a ainda mais sustentável. Destacam-se principalmente o contraplacado de pinho, para o revestimento interior; a madeira reciclada tratada, para o revestimento exterior, e o vidro. Este último destaca-se no módulo através de três grandes aberturas envidraçadas, que fornecem uma conexão com o ambiente exterior e, simultaneamente, um sentimento de maior espaço no interior. As grandes janelas podem ser sombreadas através de painéis perfurados que se dobram e formam uma cobertura acima das portas de vidro deslizantes, o que ajuda a reduzir o aquecimento solar, ou mesmo fechadas para garantir privacidade, mas quando abertas, oferecem uma iluminação e ventilação naturais. À noite o interior da casa é iluminado através de lâmpadas LED eficientes, que contribuem para a redução no consumo de energia. Além desta tecnologia, a habitação tem por exemplo uma cobertura ajardinada, com arbustos e flores silvestres, o que ajuda a reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>, e tem o seu próprio sistema inteligente de recolha e reaproveitamento de água pluvial instalado na cobertura. A água é recolhida, filtrada e reutilizada como água residual na habitação.

Embora seja apresentada como uma habitação autossustentável, não há nenhuma referência à utilização de painéis solares, para satisfazer as necessidades elétricas da Minimod, ainda que a introdução de um sistema destes, não fosse um grande problema.



86	87	
88	89	
90		
91	92	93

Figuras 86, 87 e 88 – Vistas da maquete da habitação

Figura 89 – Organização espacial da habitação

Figura 90 – Módulo Minimod com a envolvente

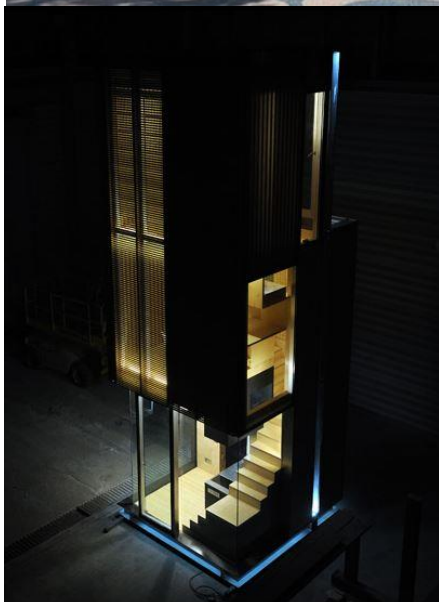
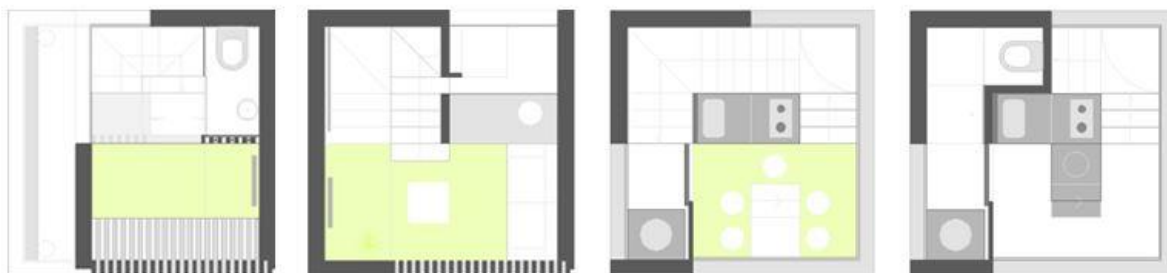
Figuras 91, 92 e 93 – Transporte e colocação da Minimod no terreno

Relativamente aos preços, o metro quadrado custa cerca de 1000 dólares (aproximadamente 936 euros) ou 27000 dólares (cerca de 25257 euros) pelo módulo base aqui descrito. Estes preços não incluem os custos do transporte, nem todos os trabalhos locais, tais como as fundações, aterro ou remoção de terras, canalizações, instalações elétricas, entre outras. O cliente tem de contratar estes serviços localmente.

Todas as unidades são pré-fabricadas, cada uma com um tempo de construção de aproximadamente 45 dias, sendo depois transportada por um camião para o terreno do cliente, sendo colocada em posição através de uma grua. No caso de construções mais elaboradas, são desmontadas em partes menores e levadas para o terreno, onde se procede à montagem final.

Os fatores mais relevantes deste projeto são a rapidez de construção, a redução de custos e o baixo impacto ambiental, pois reduz por exemplo a geração de resíduos. No geral, este edifício não parece adequado para lidar com climas mais desafiadores, no entanto as grandes janelas de vidro e uma parte da fachada ventilada, parecem resultar bem para o conforto em locais mais quentes.

**TTT – Torre Turística Transportável**



94		
95		
96	97	98

Figura 94 – Organização espacial da TTT  
 Figura 95 – Edifício colocado numa praça  
 Figura 96 – Aspeto do edifício à noite  
 Figura 97 – Corte do edifício, com identificação das trocas de ar  
 Figura 98 – Exposição do edifício na Expo Xangai 2010

Autores: **Arquiteto José Pequeno (parceria com Universidade do Minho e com o grupo DST)**

Localização: **Braga, Portugal**

Área: **30 m<sup>2</sup> (distribuídos por 3 pisos)**

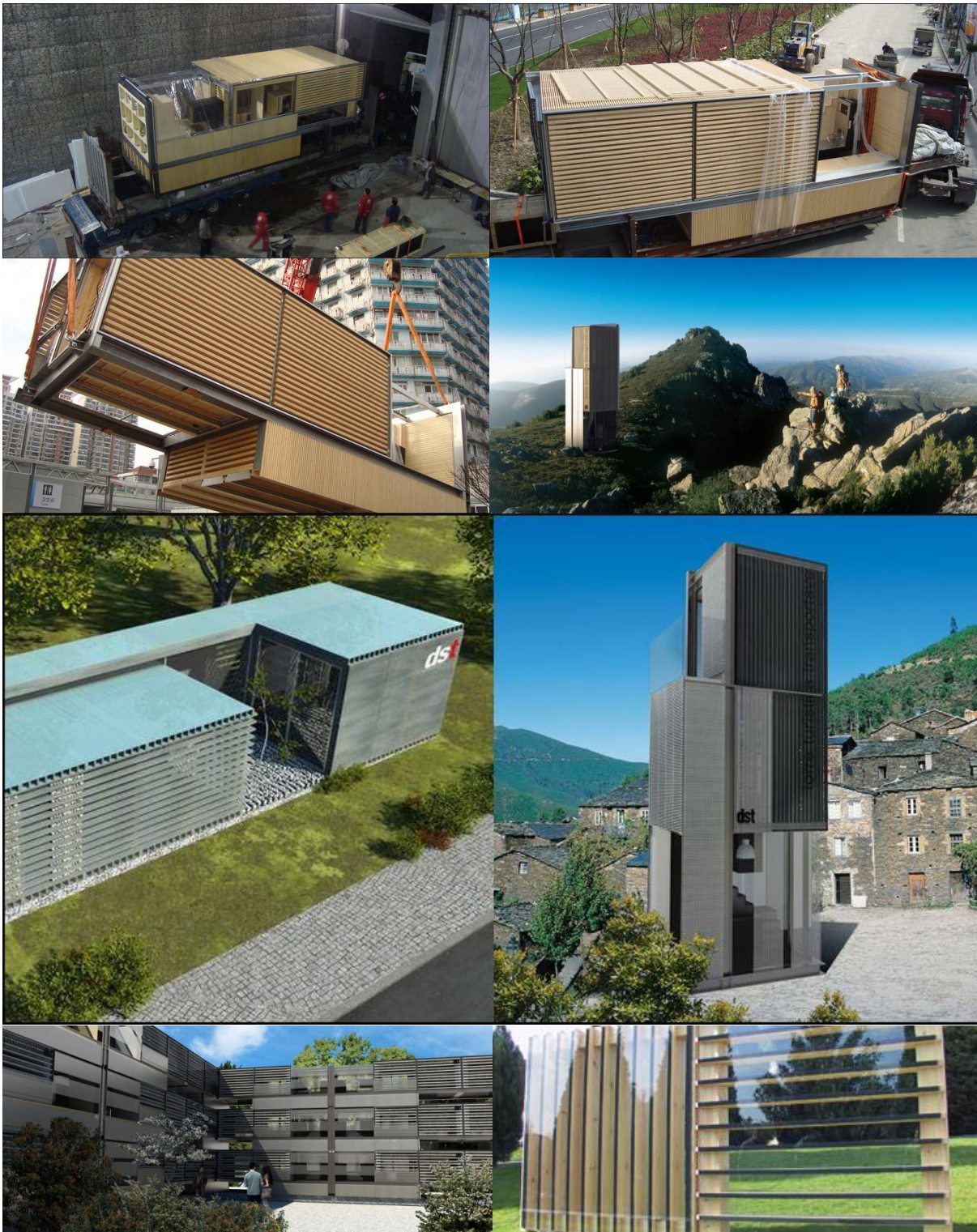
Preço: **97500€ (mais 15000€ de reserva por cada torre)**

O edifício “TTT” baseia-se nos princípios da arquitetura sustentável e assume várias diretrizes, como são exemplos: a pré-fabricação, a produção em série e a transportabilidade. Possui um design minimalista e uma imagem expressiva, além de uma resposta inovadora ao nível da solução estrutural. A torre combina iluminação natural e potencial energético, através dos sistemas que integra. A relação visual com a envolvente exterior tira partido da sua verticalidade.

Para a mobilidade, a sua estrutura principal ostenta quatro pontos de fixação que possibilitam que seja manobrada por uma ou duas gruas. Há a possibilidade de transformar esta torre numa estrutura horizontal, uma vez que é essa a sua posição de transporte. Isto permite a sobreposição de módulos, por camadas, criando soluções urbanas em altura e aumentando o seu espaço habitável, tudo isto graças à composição estrutural que ostenta. A polivalência no transporte, permite que seja transferida por via terrestre, marítima ou aérea. Assim, pode ser transportado e instalado em qualquer local, mesmo locais sem infraestruturas, tais como praias, florestas ou no campo.

A torre possui três pisos, num total de nove metros de altura e trinta metros quadrados de área útil, tendo uma área de implantação de pouco mais de dez metros quadrados. Mesmo com dimensões reduzidas, contém um conjunto considerável de funcionalidades, tais como uma pequena cozinha, um espaço de estar, um espaço de refeições, instalações sanitárias, um quarto, um pequeno escritório e uma varanda exterior localizada no topo.

A torre utiliza processos construtivos inovadores, onde o vidro, 100% reciclável e a madeira, 100% renovável, assumem um papel fundamental, apresentando um impacto ambiental reduzido. Isto deve-se principalmente, à utilização do sistema Et3, desenvolvido pela parceria entre a Universidade do Minho e a empresa DST. O sistema construtivo bioclimático, Et3, trata-se de um painel estrutural composto por madeira e vidro, onde a combinação destes materiais assume igualmente carácter energético, funcional e estético. É um painel industrializado, modular, polivalente e que pode ser utilizado como laje ou como parede resistente. Integra sistemas solares passivos, sistemas solares ativos e funções bioclimáticas, que se traduzem diretamente em eficiência energética. Este produto pode ser utilizado para uma



99	100
101	102
103	104
105	106

Figuras 99, 100 e 101 – Transporte e colocação da TTT

Figura 102 – Edifício numa envolvente natural

Figura 103 – Colocação da TTT na horizontal

Figura 104 – Edifício numa envolvente rural

Figura 105 – Sobreposição por camadas de módulos horizontais

Figura 106 – Sistema Et3



construção nova ou reabilitação, ou ainda como painel autónomo em construções evolutivas, contemporâneas e polivalentes.

Estes processos inovadores conferem funcionalidade, polivalência, flexibilidade e eficiência energética ao edifício. A empresa DST afirma que este conceito é ideal para turismo de natureza, sendo justificável por alguns pontos já apresentados.

O preço é o fator mais negativo neste projeto.

**Projeto FazaTuaCasa**



107	108
109	
110	111

Figuras 107 e 108 – Vistas exteriores de um projeto FazaTuaCasa  
 Figura 109 – Sequência de imagens da montagem da habitação  
 Figura 110 – Modelação 3d interior de um bungalow FazaTuaCasa  
 Figura 111 – Vista exterior de um bungalow FazaTuaCasa

Autores: **Empresa ClickHouse**

Localização: **Aveiro, Portugal**

Área: **25,9 m<sup>2</sup>**

Preço: **8500€ (+3000€)**

Este projeto tem o propósito da rapidez e simplicidade de montagem. Os responsáveis reforçam a ideia deste projeto estar tão bem desenvolvido a nível de montagem, que qualquer pessoa, com alguns ajudantes, pode construir a sua casa em poucos dias, sem necessitar de ferramentas pesadas ou específicas. Este projeto além de incidir na construção intuitiva e fácil, aborda a sustentabilidade do ponto de vista económico, ambiental e social associado a uma arquitetura Standard.

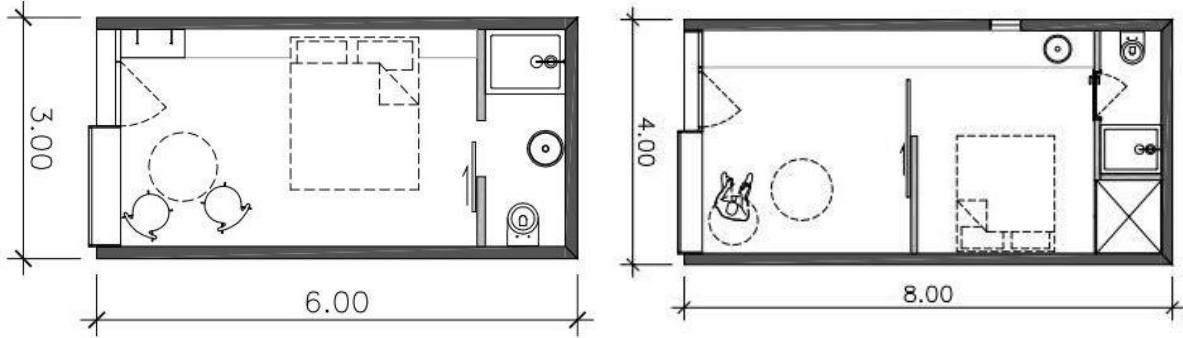
Pelas questões já referidas, torna-se possível obter a construção de uma casa pré-fabricada desta empresa por valores que começam em 8500€, no caso de um bungalow com 25,9 m<sup>2</sup> e com montagem a ser feita pelo cliente. Caso se pretenda a montagem por parte da empresa, ao preço inicial acresce 1500€ e tendo acabamentos o preço final é de 11500€. São estas as três opções do tipo de entrega, não estando incluída a taxa do IVA em vigor. A empresa conta com vários modelos dentro de cada tipologia, iniciando-se nos bungalows até aos T4, por consequência os preços também variam muito, começando no mencionado anteriormente até mais de 60 mil euros. Nos preços não está incluída a laje de betão, que pode ser o cliente a fazer ou que pode solicitar à empresa uma base pré-fabricada por cerca de 30 euros o metro quadrado.

Relativamente aos componentes construtivos destas habitações, destacam-se os painéis de chapa lacada de 0,5 mm com poliuretano, de 85mm de espessura, expandido a pressão de 40kg/m<sup>3</sup>, sendo um material com elevada resistência e com um notável isolamento tanto térmico como sonoro, possuindo o acabamento exterior e interior em lacado.

As infraestruturas de eletricidade, água e esgotos de águas limpas já se encontram instaladas nos painéis, sendo que em todos os modelos, a instalação sanitária geral e a cozinha ficam sempre ao lado uma da outra, como forma de partilhar a parede com as canalizações, minimizando assim os custos.

Estas habitações possuem outro aspeto positivo, já verificado noutros exemplos anteriores, poderem ser aumentadas ou diminuídas a qualquer altura, ou mesmo apenas modificadas, consequentemente, uma vez que a maior parte do material é reutilizável, logo os custos das alterações serão reduzidos.

**Bungalow Green T0 6.3 (Liv'in/ Village/ Easy Sleep)**



112	113	Figura 112 – Organização espacial do Bungalow Green T0 6.3
114		Figura 113 – Organização espacial do Bungalow Green T1 8.4
115		Figura 114 – Vista exterior do Bungalow Green T0 6.3
116		Figura 115 – Vista exterior do Bungalow Meco Extras
		Figura 116 – Vista exterior do Bungalow Terra T0 6.3

Autores: **Empresa Sit Modular Solutions**

Localização: **porto de Mós, Portugal**

Área: **18 m<sup>2</sup>**

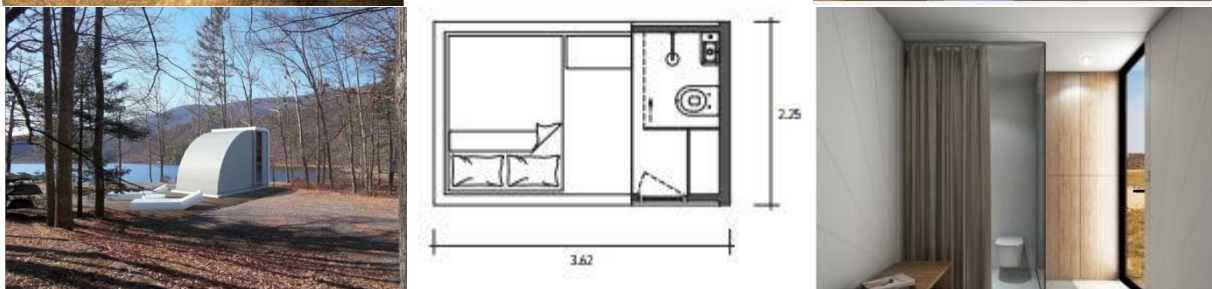
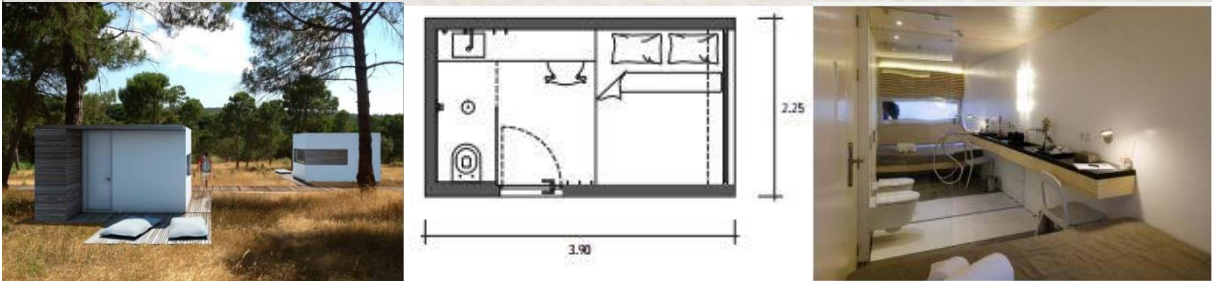
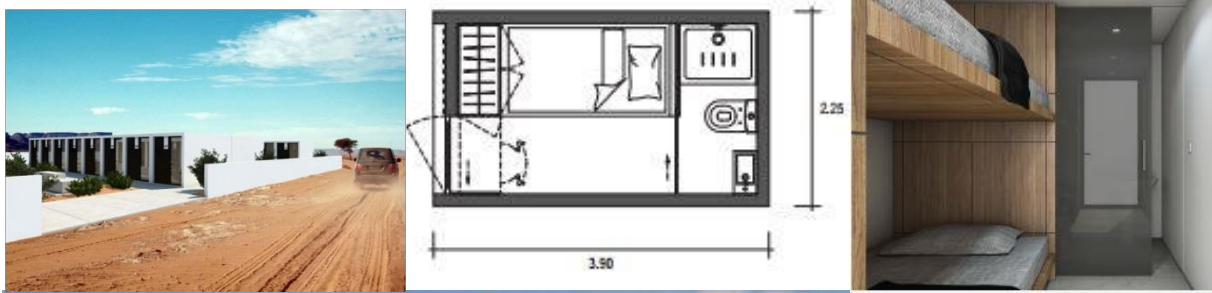
Preço: **11500€**

Este bungalow destaca-se pelo seu design, a sua simplicidade e funcionalidade e muito importante, pelo preço competitivo. O objetivo da sua criação passou pelo desenvolvimento de um módulo com arquitetura contemporânea e design apelativo, que se enquadrasse em espaços verdes, tendo sempre como finalidade a qualidade e bem-estar do público a quem se destina.

Em relação aos componentes construtivos deste módulo, verifica-se que as paredes pelo exterior são em betão reforçado com fibra, o qual é pintado com uma cor à escolha do cliente, possui um isolamento térmico em lã mineral com 100mm de espessura e com revestimento interior em gesso cartonado de 12,5mm também pintado com uma cor à escolha. A cobertura é formada por um plano contínuo de betão reforçado com fibra, auxiliado com uma estrutura metálica, inclui lã mineral de 150mm de espessura como isolamento térmico e por fim o teto falso em gesso cartonado. Pelo exterior, a cobertura é impermeabilizada com uma membrana elástica de silicone líquido. Relativamente ao pavimento, é composto por uma laje com estrutura mista metálica/betão, com lâmina superior em betão reforçado com fibra, contém um isolamento em poliestireno expandido, com espessura média de 14cm e o revestimento superior é à escolha do cliente.

O processo destas habitações é simples, os módulos são totalmente produzidos em fábrica, logo que a produção esteja concluída são carregados, individualmente, em camiões TIR e assim transportados até ao local. A sua montagem é muito prática, procede-se ao assentamento dos módulos em sapatas pré-fabricadas de betão armado, sendo feita a sua elevação do camião e consequente assentamento através de uma auto-grua. A equipa de montagem executa todos os remates interiores e exteriores de união entre os módulos, ficando as ligações de águas, esgotos e energia preparados para serem ligadas às redes públicas ou outros. Como em exemplos já apresentados, esta também pode ser deslocada e mudada de lugar assim que se pretender.

O módulo aqui dado como exemplo tem 18 m<sup>2</sup>, contemplando instalações sanitárias e uma zona ampla com quarto e zona de estar. Existe outro modelo com dimensões maiores e que inclui uma zona para cozinha. Estes bungalows são construídos como alojamentos temporários, indicados por exemplo para turismo. No caso, estes modelos não têm licença para habitação,



117
118
119
120

Figura 117 – Vistas interior e exterior, e organização espacial do módulo Liv'in

Figura 118 – Vista exterior do módulo Easy Sleep

Figura 119 – Vista interior e exterior, e organização espacial do módulo Village

Figura 120 – Vista interior e exterior, e organização espacial do módulo Easy Sleep

pois não cumprem determinadas exigências legais, como por exemplo o acesso para pessoas com mobilidade reduzida ou as áreas mínimas exigidas por divisão. Caso se pretenda uma habitação para uso permanente, a empresa possui outras soluções de habitação.

Para se ter uma ideia relativa a preços, este modelo de 18m<sup>2</sup>, está disponível por 11500€, estando incluídos os acabamentos, as instalações sanitárias completas, as pré-instalações de A/C e termoacumulador. Neste preço não está incluído o transporte, a montagem e o IVA em vigor.

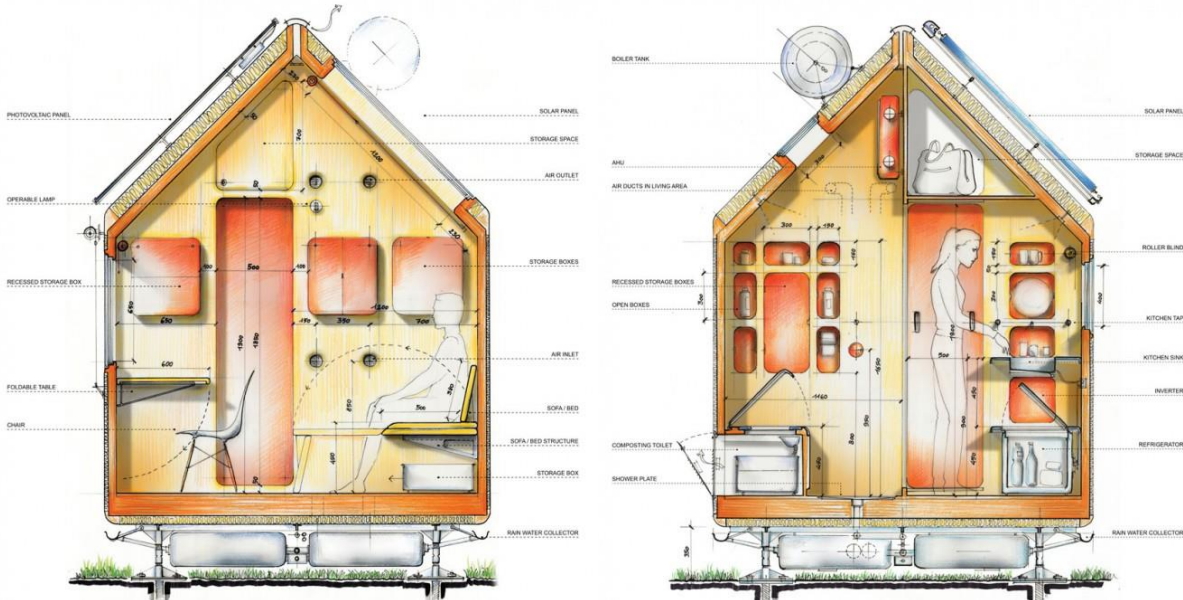
Importa salientar mais três exemplos de pequenos módulos que esta empresa produz, essencialmente pelas áreas mínimas que apresentam. O primeiro a salientar é o Liv'in, uma solução de alojamentos criada a pensar nas empresas que precisam de adquirir, num curto espaço de tempo, estruturas de acomodação para os seus colaboradores em locais isolados ou com pouca oferta hoteleira. O seu interior contém instalações sanitárias e um beliche.

O segundo exemplo é o Village, neste caso foi desenvolvido essencialmente para utilização em espaços de lazer e turismo. É oportuno para estadias curtas, dispondo de uma cama de casal e instalações sanitárias privadas. A área total de cada um é a mesma, 8,75 m<sup>2</sup>.

O último exemplo, e mais curioso, é o Easy Sleep, sendo uma solução extremamente minimalista. Este módulo é polivalente em termos de locais onde pode ser instalado, é fácil de transportar e rápido em termos de montagem, sendo o módulo ideal para estadias de curta duração. Este modelo é transportado com a zona da cama rebatida verticalmente, de modo a otimizar o volume de transporte, sendo que rebatido o comprimento do módulo passa de 3,62 m, para apenas 1,30 m. Nesta operação não há necessidade de remover qualquer artigo de mobiliário interior. A área total desta solução é 8,15 m<sup>2</sup>, tendo uma cama de casal na zona rebatível e umas instalações sanitárias no módulo fixo.

Os três exemplos são totalmente produzidos em fábrica e enviados para o local de montagem totalmente construídos e equipados. O seu transporte pode ser feito através de camião ou num contentor marítimo, possibilitando a sua instalação em qualquer parte do mundo.

## Diogene House



121	122	123	124
125			
126			

Figura 121 – Painéis solares na cobertura  
 Figura 122 – Vista interior da zona de refeições  
 Figura 123 – Vista interior da zona de estar  
 Figura 124 – Vista exterior da Diogene House (painéis solares e fotovoltaicos)  
 Figura 125 – Vista exterior da Diogene House (caldeira)  
 Figura 126 – Cortes da habitação



Autores: **Arquiteto Renzo Piano (para a empresa Vitra)**

Localização: **Vitra Campus, Alemanha**

Área: **7,5 m<sup>2</sup>**

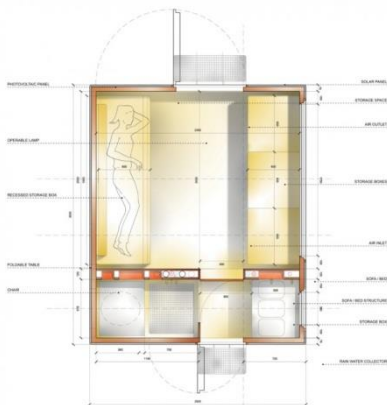
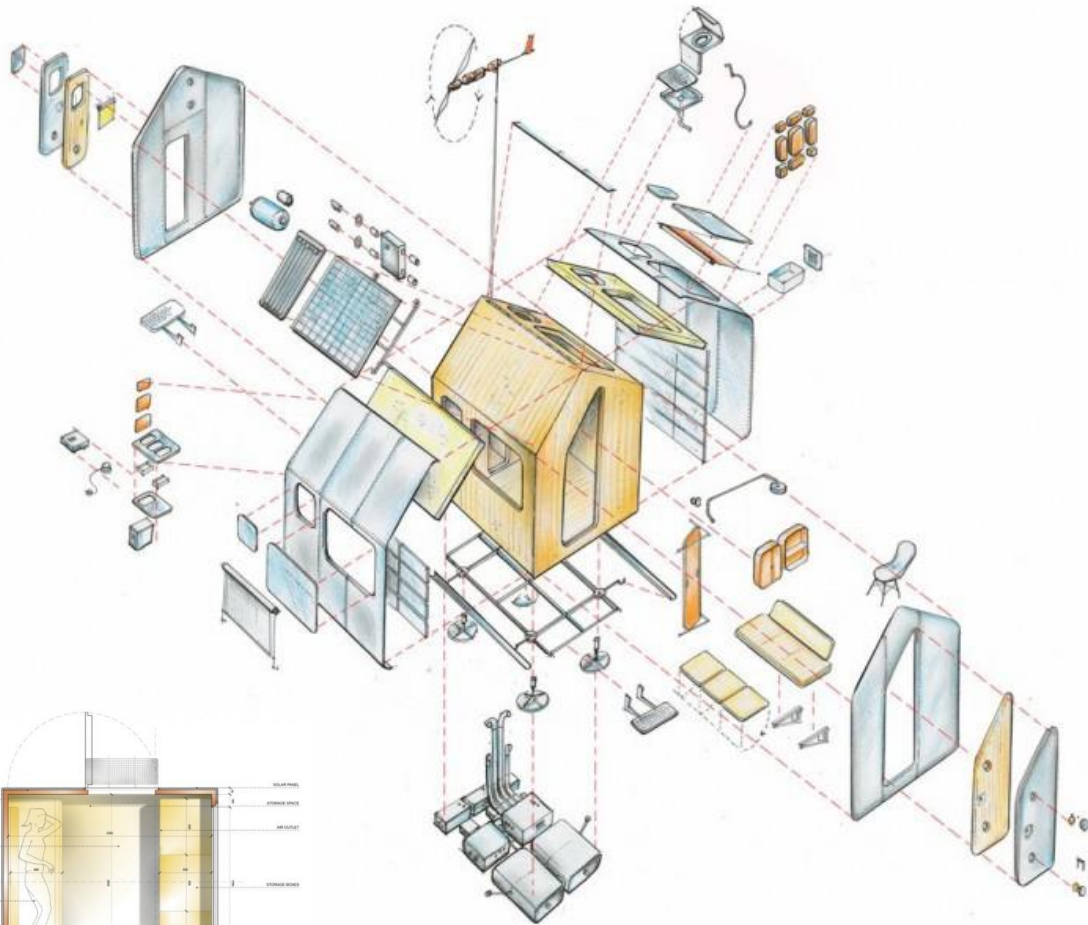
Preço: **20300 €**

A ideia para a Diogene surgiu numa edição de 2009 da Abitare, uma revista de arquitetura, que lançou o desafio para se desenvolverem planos para uma casa minimalista. O arquiteto Renzo Piano, mais tarde, foi contactado por Rolf Fehlbaum, presidente da empresa Vitra, para desenvolver o projeto. Piano já projetava micro-edifícios desde a década de 60. Segundo o arquiteto, o nome Diogene surge em homenagem ao filósofo grego Diógenes de Sinope, que decidiu trocar todos os luxos materiais e convenções, pela simplicidade da vida, vivendo num grande jarro de cerâmica.

O módulo oferece à pessoa o mais simples do conforto, sem esquecer nada. O interior é dividido em duas metades. Uma sala de estar na frente, composta por um sofá-cama, uma mesa rebatível, cadeiras e compartimentos de arrumação e na parte de trás da casa, situada atrás de uma divisória, localiza-se uma kitchenette com fogão e mini frigorífico, e o que se pode chamar de instalações sanitárias, aglomerando um chuveiro e um vaso sanitário. São estes elementos que compõem esta micro-casa de 7,5 m<sup>2</sup>.

O edifício tem 2,5 m de largura e 3 m de comprimento. A sua estrutura é de madeira e revestida com painéis de alumínio, que além de fortalecerem a estrutura, refletem o calor. Na parte inferior da casa, estão instalados coletores para a recolha de água da chuva, os quais recebem e transformam a água recolhida, em água potável, sendo depois bombeada e utilizada para o banho e cozinha. Na cobertura, possui uma caldeira e painéis solares, que fornecem água quente à habitação. Inclui ainda painéis fotovoltaicos que produzem eletricidade suficiente para abastecer as luzes LED interiores, fogão elétrico e mini frigorífico. Toda a cabine é isolada para manter o interior aconchegante no Inverno e fresco no Verão, contribuindo para este desempenho, o facto de as janelas estarem equipadas com cortinas de rolo e possuírem vidros triplos.

O que contribui bastante para que esta habitação seja um espaço funcional, é a quantidade de locais de armazenamento que possui. Foram incorporados vários pontos de armazenamento ao longo de toda a unidade, quer seja nas paredes, no piso, ou no teto, sendo que cada componente interno, foi cuidadosamente projetado para ocupar o mínimo de espaço e para que sejam de fácil utilização/acesso.



127	128	129
130		
131		

Figuras 127, 128 e 129 – Colocação da Diogene House no terreno

Figura 130 – Componentes que constituem a Habitação

Figura 131 – Organização espacial da habitação

Na figura 131 pode verificar-se como os vários componentes que fazem parte desta construção se encaixam.

O peso da pequena habitação é de apenas algumas toneladas, o que permite que seja facilmente transportada por um camião ou mesmo por helicóptero.

O módulo não se destina a ser uma habitação de emergência, mas sim “um lugar para retiro voluntário”.

Esta habitação é aconselhável para ser habitada apenas por uma pessoa, sendo que pode ter outras utilizações, a Vitra sugere que a habitação pode ser usada como um pequeno escritório ou local de trabalho ou, por exemplo, que se pode optar por colocar vários agregados e serem usados como um hotel de turismo rural. Piano afirma que “esta casinha é o resultado final de uma longa, longa jornada, parcialmente impulsionada por desejos e sonhos, mas também pelo tecnicismo e uma abordagem científica”, ao qual um porta-voz da Vitra acrescenta que “não é uma simples cabana, mas sim um refúgio tecnicamente perfeito e esteticamente atraente”.

Concluindo, esta unidade de habitação é autónoma e portátil, estando disponível para compra a partir de 20300€.

**Casa Portátil ÁPH80**



132	133	134
135		
136	137	138

Figura 132 – Vista parcial do exterior

Figuras 133 e 134 – Vistas interiores

Figura 135 – Vista exterior da casa portátil ÁPH80

Figura 136 – Transporte da habitação por via terrestre

Figura 137 – Colocação da habitação no terreno

Figura 138 – Transporte da habitação por via aérea

Autores: **Gabinete Ábaton Arquitectura**

Localização: **Espanha**

Área: **27 m<sup>2</sup>**

Preço: **42800 €**




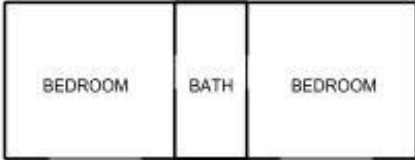


A Casa Portátil ÁPH80 é um projeto desenvolvido como um ideal de moradias para duas pessoas, que são facilmente transportadas pela estrada e estão prontas para serem colocadas em praticamente qualquer lugar.

Um responsável do escritório Ábaton afirma que “As proporções são o resultado de um estudo aprofundado por parte da nossa equipa de arquitetos, para que os diferentes espaços fossem reconhecíveis e o sentimento de casa fosse de plenitude”. O escritório Ábaton abrange três princípios e objetivos para os seus projetos; o bem-estar, a simplicidade e o equilíbrio ambiental, e como tal estes princípios estão incorporados na ÁPH80. Esta é uma construção simples e resistente, feita em materiais escolhidos para proporcionar conforto e equilíbrio.

A série ÁPH80 tem três espaços diferentes e detém uma área de 27 m<sup>2</sup> (9x3), na qual estão inseridos uma sala de estar e cozinha, posicionadas ao centro, e umas instalações sanitárias completas e um quarto de casal, de cada lado. As dimensões de nove por três metros foram escolhidas para oferecerem espaço suficiente para duas pessoas e também para possibilitar que a casa seja colocada na parte traseira de um camião, e assim ser transportada.

A maioria dos materiais utilizados nesta habitação pode ser reciclada e atendem aos critérios de sustentabilidade que o Ábaton aplica em todos os seus projetos. A habitação integra-se em qualquer ambiente, graças às suas grandes aberturas que estendem a paisagem exterior para dentro de casa. O uso da madeira em toda a construção é derivado à sua qualidade, não só acrescenta calma e equilíbrio, mas também tem pouco risco de provocar reações alérgicas, pois é hipoalergénica. Também a estrutura é em madeira, no caso madeira maciça fabricada por controlo numérico. O exterior é revestido por placas cinza de VIROC. A fachada é ventilada, contendo 10 centímetros de isolamento térmico. Algumas destas placas podem-se abrir para que os grandes vãos envidraçados que se encontram na frente da habitação sejam visíveis e utilizados, assim como as pequenas janelas existentes nos lados. O telhado tem duas águas e atinge os 3,5 metros de altura no seu pico, visto de dentro da casa.

A ÁPH80 foi totalmente projetada e fabricada em Espanha e o tempo de fabricação é de 4 a 6 semanas, sendo que o tempo de montagem é de apenas 1 dia.

	SERIES	MEASUREMENTS	PRICE
	ÁPH40 1 bedroom, 1 bthroom	4,5x3	21.900€
	ÁPH58 2 bedrooms	6,5x3	23.800€
	ÁPH66 Livingroom, kitchen	7,5x3	27.900€
	ÁPH70 2 bedrooms, 1 bthroom	8,0x3	32.800€
	ÁPH80-S Suite	9,0x3	32.000€
	ÁPH80-A Apartment	9,0x3	42.800€



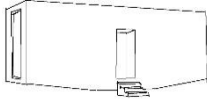
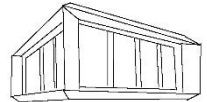
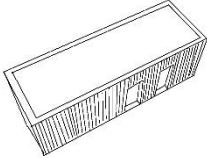


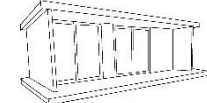
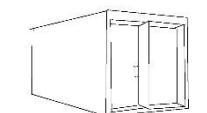

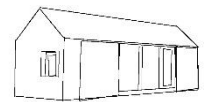
139

140 141

Figura 139 – Tipologias deste modelo disponíveis na empresa  
 Figuras 140 e 141 – Vistas exteriores da casa portátil ÁPH80

Curiosamente, este modelo apresentado é o maior das séries existentes na empresa. Na figura 139 podemos verificar todas as tipologias disponíveis, que começam por um preço de 21900 euros, no caso da mais pequena.

Tabela 4 - Dados principais dos módulos habitacionais estudados

	Projeto	Preço	Área	Dimensões	Materiais	Transporte
	Uchi	9.990€	25,5m <sup>2</sup>	8,4m x 3m	LSF, personalizável com materiais e acabamentos variados	Inteira
	MIMA House	43.700€	36m <sup>2</sup>	6m x 6m	Madeira, gesso e grandes envidraçados	Peças
	Mini Haven	(estimativa) 19.000€	26,58m <sup>2</sup>		LSF, gesso cartonado, OSB e VIROC	Peças amontoadas em volumes facilmente transportáveis num camião
	Minimod	(mais de) 25.000€	27m <sup>2</sup>	9m x 3m	LSF, contraplacado de pinho, madeira reciclada tratada e vidro	Inteira
	TTT	97.500€ (+ 15.000€ de reserva)	30m <sup>2</sup>		Painéis estruturais compostos por madeira e vidro	Inteira
	Faz a tua casa	8.500€ (+ 3.000€)	25,9m <sup>2</sup>		Painéis de chapa lacada com poliuretano	Painéis
	Bungalow Green T0 6.3	11.500€	18m <sup>2</sup>	6m x 3m	Betão reforçado com fibra e gesso cartonado	Inteira
	Diogene House	20.300€	7,5m <sup>2</sup>	3m x 2,5m	Madeira e painéis de alumínio	Inteira num camião ou helicóptero
	Casa ÁPH80	42.800€	27m <sup>2</sup>	9m x 3m	Madeira e VIROC	Inteira num camião ou helicóptero

Dos nove casos estudados, retiraram-se as informações principais para construir uma tabela que ajudasse na comparação das habitações. Daqui resultaram valores que foram tidos

em consideração para o módulo que se desenvolveu nesta dissertação, assim como materiais possíveis para a construção e tipos de transporte.

### 3.4 Legislação existente

Em Portugal a legislação que abrange a construção de uma habitação modular ou pré-fabricada é a mesma usada para uma construção tradicional. Temos de nos deslocar à Câmara Municipal à qual o terreno onde vamos construir se localiza e apresentar a nossa construção para que seja analisada. O terreno onde se vai implantar a habitação pode estar condicionado a vários enquadramentos legais, tais como a RAN (Rede agrícola nacional), a REN (Rede ecológica nacional), o POAP (Plano de ordenamento das áreas protegidas), o PDM (Plano diretor municipal), entre outros.<sup>14</sup>

É precisamente nas Câmaras Municipais que pode ser conseguida uma isenção para determinada habitação. Após consulta em algumas instituições municipais, percebeu-se que o que pode ser aprovado ou isento numa Câmara, numa outra pode ter uma resposta totalmente diferente. É importante saber-se defender o projeto e passar a ideia aos responsáveis pela aprovação das razões pelas quais se acha oportuno que o mesmo fique isento.

Focando-nos no conceito que é pretendido nesta dissertação, poderíamos argumentar, por exemplo, que se trata de um anexo para uma habitação já existente, ou mesmo que se trata de um módulo que depende de uma habitação para funcionar.

Relativamente ao IMI (Imposto Municipal sobre os Imóveis), a sua isenção também pode ser conseguida, uma das hipóteses é a colocação de um eixo com rodas no módulo, tornando este num edifício móvel, por consequência isento de qualquer imposto.

Estes são alguns exemplos, o importante é saber-se justificar e apontar as razões para que um determinado módulo possa ficar isento de legislação e impostos, usando as leis e argumentos adequados para colocar a razão do nosso lado.

---

<sup>14</sup> In <http://casasprefab.blogspot.pt/2011/01/legislacao-licenciamento.html>



## Capítulo 4

### DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Neste capítulo desenvolveu-se o módulo habitacional base. A ideia era chegar a um modelo que contivesse o conceito pretendido no que diz respeito ao sistema construtivo, sendo que depois, de acordo com o local onde o módulo seja inserido, será adaptado, normalmente apenas com mudança do revestimento exterior e adaptação da forma.

Os pontos desenvolvidos tiveram vários avanços e recuos, mas foram o da forma e da estrutura que tiveram as alterações dependentes um do outro. Por isso mesmo, iniciou-se com uma ideia de forma mas sempre com outras propostas alternativas em paralelo, ficando dependente da decisão face à estrutura, a forma final que se iria trabalhar. E assim foi, o estudo da estrutura originou a troca de forma, pois possibilitou uma escolha mais “extravagante”.

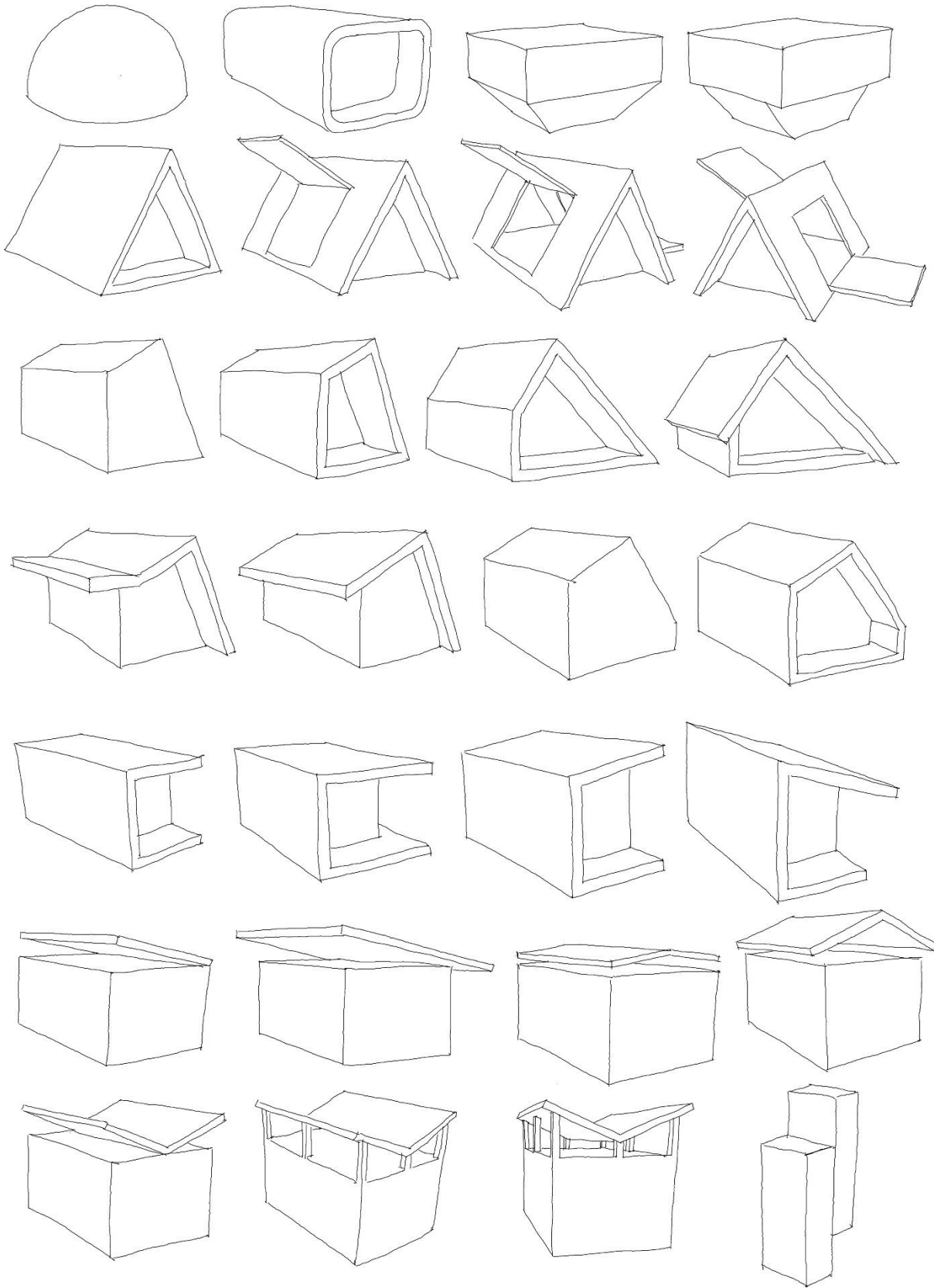


Figura 142 – Estudos para a forma

## 4.1 Forma

Na figura 142 estão presentes algumas das formas desenvolvidas durante o processo de criação do módulo habitacional. Esta seleção foi escolhida para demonstrar que durante a investigação a forma foi testada sem se pensar na finalidade, ou seja, começou-se a desenhar sem ter em mente, por exemplo, que se tratava de um edifício pré-fabricado, com o conceito de fácil montagem. Assim, várias hipóteses foram colocadas, mesmo que de forma pontual, uma vez que à partida já se sabia que edifícios circulares, cúpulas, torres, entre outros, teriam mais dificuldade em responder ao pretendido.

Foi após esta primeira fase que se procedeu à aproximação a uma forma que possibilitasse responder ao que se pretendia, tendo o conceito de autoconstrução e o fator económico sempre presentes.

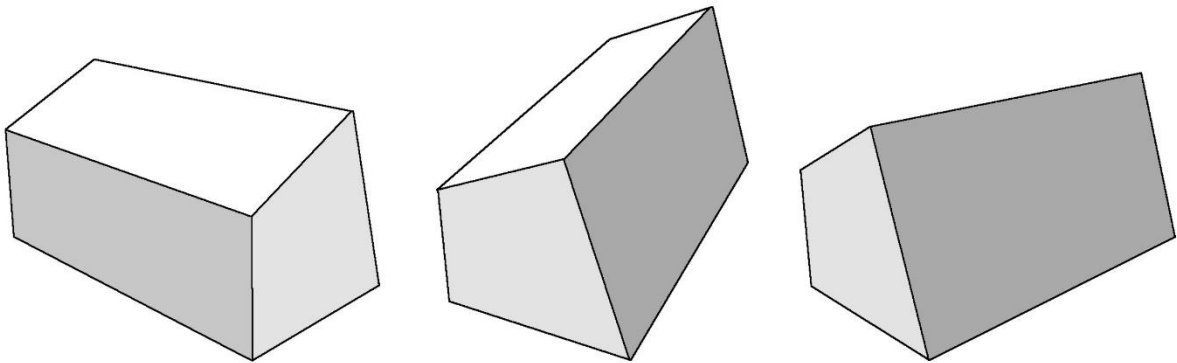


Figura 143 – Volumetria do módulo habitacional

Na figura 143 temos presente a volumetria que se atribuiu ao módulo base. Como já se referiu, esta escolha não foi a primeira, uma vez que inicialmente a escolha recaiu num módulo ortogonal. A mudança aconteceu devido à necessidade de se levantarem problemas para consequentemente se arranjam soluções, ou seja, introduziram-se paredes inclinadas pois ao trabalhar estruturalmente este módulo base mais complexo, já se conseguiria ter resposta para as eventuais alterações que se fizessem ao módulo base. Solucionando este módulo, já teríamos resposta para coberturas planas, inclinadas, paredes ortogonais ou com diferentes ângulos, entre outras variantes.

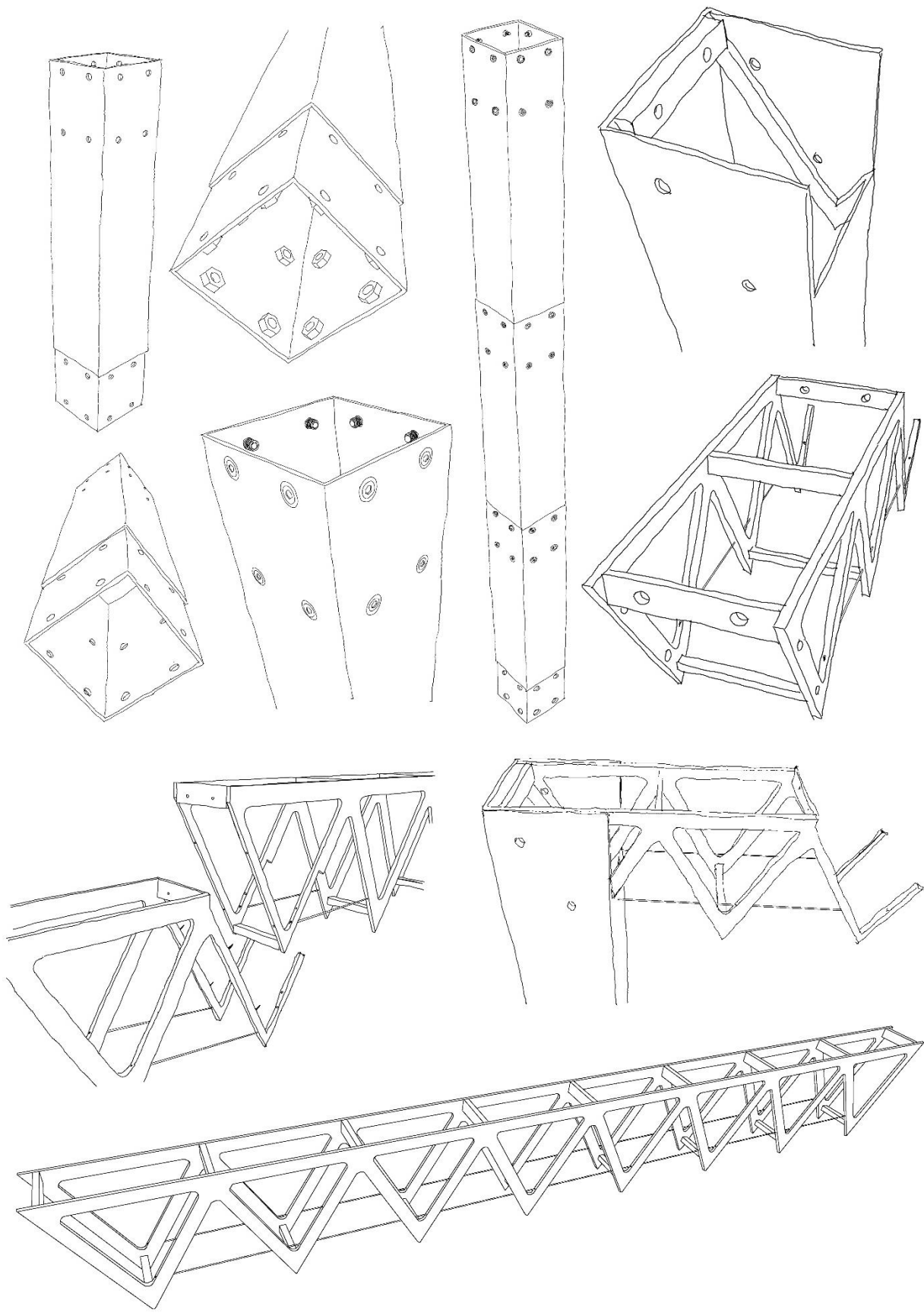


Figura 144 – Estudos da estrutura

## 4.2 Estrutura

Na imagem 144 surgem alguns desenhos de estudos para a estrutura do módulo. A ideia inicial baseava-se em pilares e vigas metálicas que se montavam a partir de segmentos, sendo este o conceito trabalhado nos primeiros tempos. Apesar de responder a alguns parâmetros que se pretendiam, logo se notou que esta estratégia tinha mais pontos negativos que positivos, nomeadamente o peso das peças, o preço e a própria montagem, que podendo parecer simples, exigia algumas pessoas para manobrar as peças enquanto se iam montando, devido ao peso.

Face aos fatores anunciados anteriormente, decidiu-se alterar a estrutura e passar a desenhar a mesma em aço leve, mais concretamente usando o sistema LSF (Light Steel Framing). Isto traria desde logo mais facilidade na montagem dos módulos e paredes com dimensões mais reduzidas.

Na figura 145 podemos ver o tipo de painéis que foram desenhados para este módulo, sendo compostos por canais (a) inferior e superior e montantes (b) verticais.

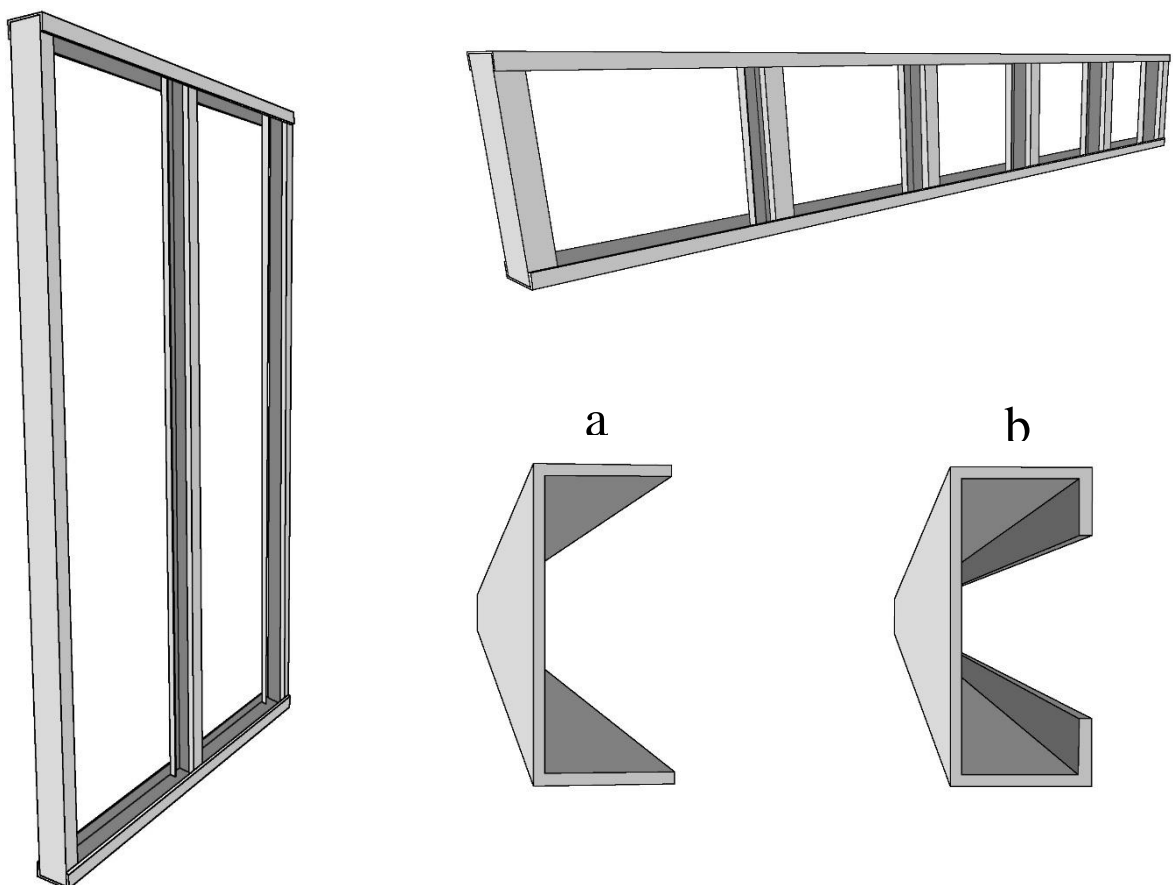


Figura 145 – Tipo de estrutura a usar

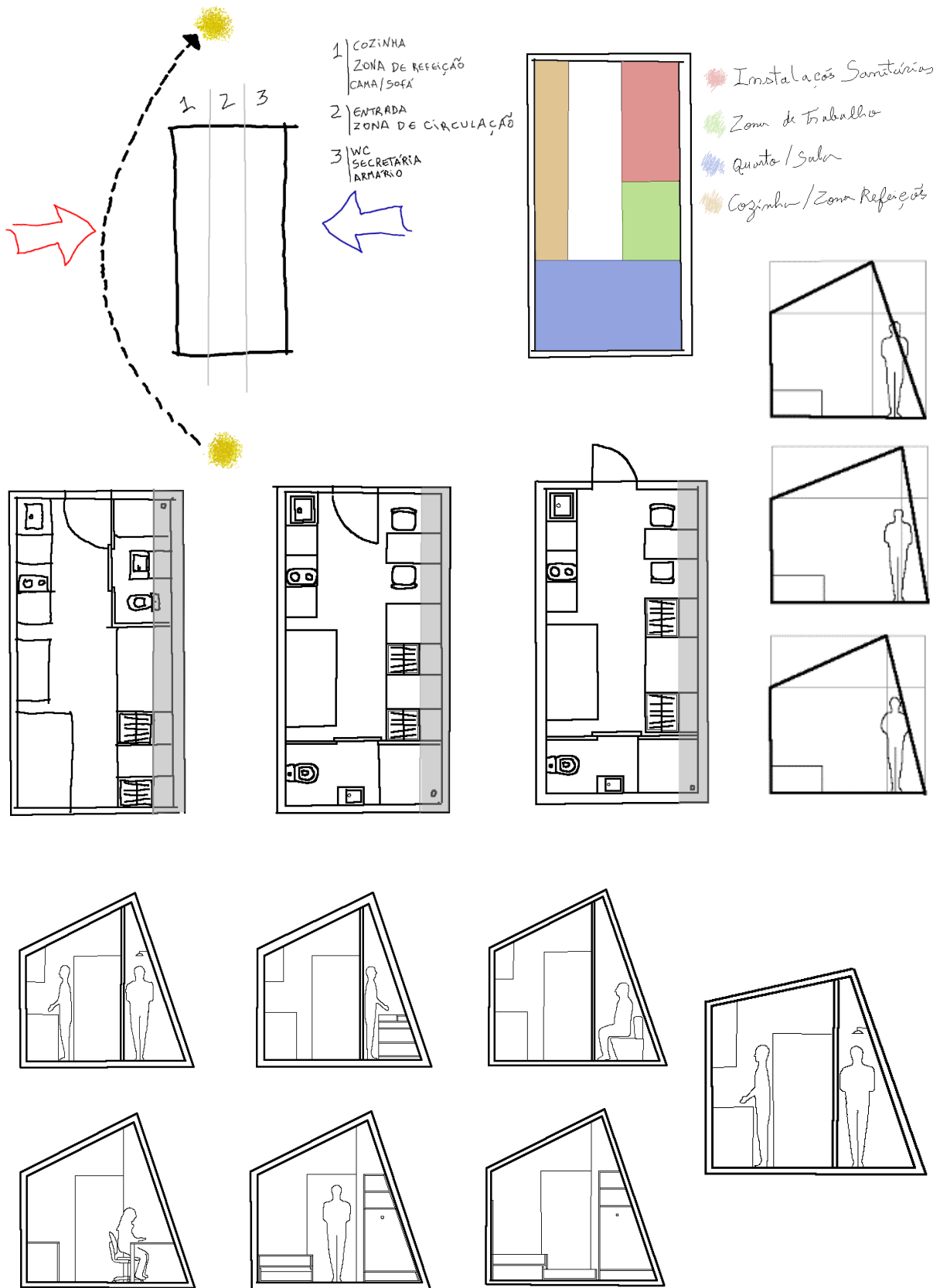


Figura 146 – Estudos da organização espacial

### 4.3 Estratégias espaciais

A organização espacial desenvolveu-se através de um conceito inicial simples, planta longitudinal e colocar as instalações sanitárias e armários na zona Norte do módulo. Na zona Sul colocar-se-ia a cozinha, a zona de refeição e a cama/sofá. Na parte poente ficaria a entrada da habitação.

Na figura 146 podemos ver alguns dos estudos, onde se testaram alterações que foram executadas face à ideia inicial, alterações essas causadas por motivos funcionais. Como se pode ver nos estudos presentes na imagem, tentou-se aproveitar a inclinação da cobertura Norte, para interação com as atividades daquela área da habitação, tais como a cabine de duche, que possibilita a colocação do chuveiro verticalmente à base. Assim como o lavatório, que afasta os ocupantes da parede a distância necessária para se movimentarem. Também o armário do quarto e a secretária ajudam a um bom aproveitamento do espaço.

A cobertura Sul deixou algumas dúvidas quanto à inclinação, sendo que neste módulo base, optou-se por colocar uma inclinação menor, como se pode ver no último corte apresentado na figura 146.

Sendo assim, após as alterações, as instalações sanitárias foram colocadas na parte Nascente, deixando a parte Norte com o duche, o armário do quarto (que foi aglutinado à secretária) e a zona de refeições. Na zona Sul continua a cozinha e a cama/sofá. Uma alteração também importante foi a abertura da porta para o exterior, com isto consegue-se ganhar espaço e uma melhor organização, sendo que para tal acrescentou-se um pequeno pátio. Pode-se ver na figura 147 um desenho próximo daquilo que será a organização do módulo base.

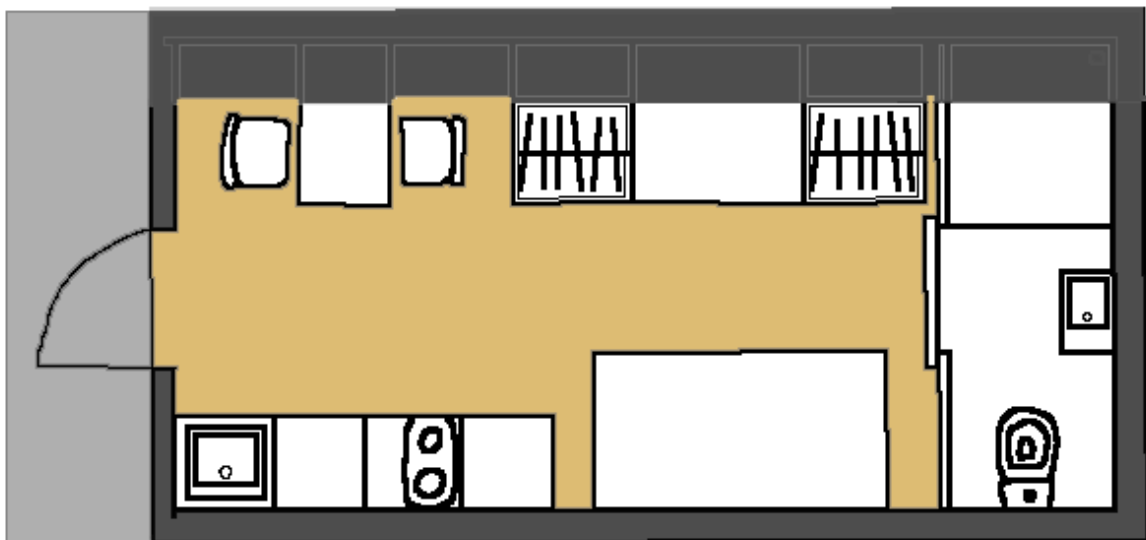


Figura 147 – Aproximação à ideia final do módulo habitacional

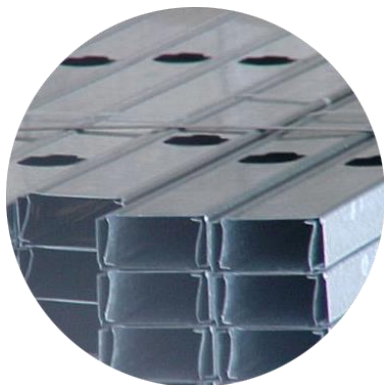
## 4.4 Materiais

Os materiais escolhidos para a construção do módulo habitacional base teriam de respeitar ao máximo alguns dos parâmetros fundamentais que se requerem para construções deste tipo. Se falamos em autoconstrução, acima de tudo convém ter-se em atenção certas características dos materiais, por exemplo, quanto ao peso e às suas dimensões. Isto contribuiu para que se possa manusear facilmente as peças e, por consequência, ter uma montagem mais rápida e prática.

Outro ponto importante é o preço, como já se referiu nesta dissertação o conceito da autoconstrução traduz-se em poupança no preço final da construção, além de ser construído pelo futuro habitante, poupando na mão-de-obra, os próprios materiais também deverão ter preços acessíveis.

Seguidamente apresenta-se os materiais usados para a construção base, sendo que praticamente todos os materiais podem ter um substituto caso o cliente pretenda alguma alternativa ou, como já se referiu anteriormente, aquando da adaptação do módulo a determinados locais e construções existentes os materiais de revestimento exijam ser substituídos para uma melhor adequação com o pré-existente.

### LSF - Light Steel Framing



Como já foi referido no tópico sobre a estrutura, esta será em LSF, ou seja, uma estrutura em aço leve (Aço enformado a frio). As peças são fabricadas a partir de chapa de aço galvanizado de baixa espessura. Quando se olha para uma estrutura em LSF, a sua aparência dá a sensação de ser pesada, pois apresenta-se com um grande número de elementos estruturais, mas na realidade tem um peso final muitíssimo inferior às soluções de betão ou alvenaria.

Este sistema construtivo tem diversas vantagens, tais como o baixo peso, a rapidez na construção e o preço competitivo, fatores importantes para o que se pretende. Além disso, permite uma manutenção mais fácil e durabilidade, sem esquecer que este material tem bom desempenho perante sismos e incêndios.

Para o caso presente, outro aspeto importante do sistema LSF é permitir a conjugação em painéis pré-fabricados. É também um sistema eficiente para utilizar em reabilitações e



sustentável, já que 99% pode ser reaproveitado depois de uma demolição, indo uma parte para reciclagem e outra para reutilização.

No caso concreto deste projeto, foram utilizados montantes (perfis C) de secção com 200 mm e guias (perfis U) com 203 mm, no caso da estrutura do piso, montantes com 150 mm e guias com 153 mm para as estruturas das paredes exteriores e cobertura, e montantes com 90mm e guias com 93 mm no caso de paredes interiores e da área técnica, todos eles com largura de 45 mm.

Para a passagem de cablagem e tubagem entre painéis, os perfis possuem furações como as apresentadas na figura 148.



Figura 148 – Furações para passagem de cabos

### Lã de rocha



A lã de rocha é um material isolante térmico, formado por fibras minerais de rocha vulcânica. Uma das grandes diferenças deste material quando comparado com equivalentes é ser resistente ao fogo. Pode ser apresentado em manta ou em forma de painel e, no caso das estruturas em LSF, é colocado nos espaços entre os canais e os montantes.

Este material também é de fácil e rápida instalação, adaptando-se perfeitamente aos elementos estruturais. É um material incombustível, logo totalmente seguro em caso de incêndio, além de não se deteriorar com o tempo. Em termos de propriedades, é um bom isolante térmico e acústico, não é higroscópico, ou seja, não absorve a humidade do ar, e é um material que recupera a sua espessura original após alguma deformação causada durante a montagem, por exemplo. Tem um custo reduzido e muitos benefícios, como já pudemos ver com alguns enumerados aqui.

## **OSB - Oriented Strand Board**



O OSB é um aglomerado de partículas de madeira longas e orientadas, que é utilizado para reforçar as estruturas metálicas e dar apoio ao isolamento e rebocos. Tem um baixo custo ecológico e económico, pois é produzido com madeiras provenientes de árvores com baixo valor comercial ou árvores de crescimento rápido.

As placas de OSB foram desenvolvidas essencialmente para oferecer uma maior resistência mecânica, uma maior versatilidade de uso, grande durabilidade e acima de tudo a um preço competitivo. O material é fácil de manusear e não necessita de tratamentos especiais, apenas os cuidados normais exigidos por outros painéis de madeira. São fáceis de cortar, de fixar e não oferecem qualquer prolema típico das madeiras, tais como nós soltos ou fendilhação. É um material com qualidade consistente e uniforme, tem baixo peso e contribui para os excelentes níveis de isolamento térmico e acústico de um edifício.

## **VIROC**



Este material é um painel compósito constituído por uma mistura de cimento e partículas de madeira. O VIROC combina a durabilidade do cimento com a flexibilidade da madeira, permitindo várias aplicações como fachadas, paredes, pavimentos, tetos, entre outros. Além da variedade de aplicações, dá resposta às necessidades técnicas, funcionais e sustentáveis contemporâneas.

Mais uma vez é um material de fácil instalação, bom isolante térmico e acústico e resistente a cargas. Não é tóxico e as suas propriedades não permitem que arda, isolam-no da humidade e tornam o material resistente a insetos.

Uma característica natural do produto é a sua aparência não ser homogénea e quando é lixado apresenta partículas de madeira visíveis na superfície do painel. Este material está disponível em seis cores, vermelho, amarelo, ocre, branco, cinza e preto.

Neste projeto é utilizado VIROC bruto no exterior e liso no interior, sendo no exterior apenas usada a cor Cinzenta e no interior usadas cinco cores, dependendo dos espaços.

### Membrana impermeável (Tyvek)



Esta membrana é importante pois garante uma barreira à entrada de chuva, vento e neve e, ao mesmo tempo, possibilita que os espaços interiores “respirem”, gerindo a quantidade de ar, calor, condensação e humidade do edifício.

Como o próprio sítio da Futureng aponta, trata-se de um “não-tecido” composto por fibras microscópicas de polietileno de alta densidade, ligadas termicamente entre si, sem utilização de qualquer composto aglutinante.

A tela continua na gama dos materiais de fácil manuseamento e aplicação, é leve, flexível e com durabilidade excelente. A todas as vantagens já anunciadas, podemos acrescentar que reduz os gastos com a refrigeração das habitações no Verão e de aquecimento no Inverno.

Para a cobertura deste módulo base selecionaram-se duas hipóteses, ambas viáveis. A primeira trata-se da conjugação do poliestireno extrudido (XPS) com o zinco, já a segunda diz respeito à aplicação de painéis sandwich. A escolha para esta abordagem recaiu nos painéis sandwich, pelo simples facto da sua colocação ser mais rápida e prática.

### Painel Sandwich



Os painéis Sandwich são constituídos por duas chapas que podem ser levemente nervuradas ou lisas, e com poliuretano no seu interior. As chapas que fazem o revestimento do poliuretano podem ser lacadas, em aço galvanizado, inox ou plástico.

Estes painéis possuem um encaixe duplo do tipo “macho/fêmea” no caso dos utilizados nas fachadas e uma ligação através de sobreposição de uma onda, no caso das coberturas.

As vantagens deste material passam, por exemplo, pelo bom isolamento térmico e perfeita continuidade do mesmo, boa estanquicidade e durabilidade, reagem bem contra o fogo, são fáceis de aplicar e é garantida a sua leveza.

### **Poliestireno Extrudido (XPS)**

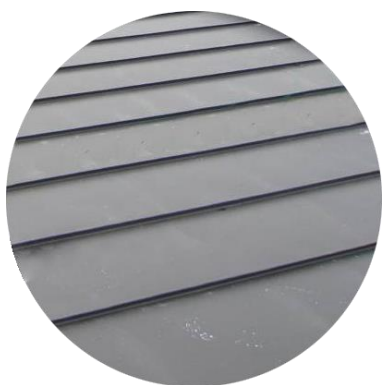


Este produto sintético provém do petróleo, sendo o polímero de poliestireno a sua matéria-prima.

É um material com boas características, entre elas a excelente resistência à absorção de água, a também grande resistência às ações mecânicas e um elevado desempenho térmico com baixa condutibilidade.

Como é possível perceber-se pelo tipo de material, este também é de fácil aplicação e manuseamento. O XPS não se deteriora nem é favorável ao aparecimento de bolor ou outro tipo de fungos e é um material extremamente leve.

### **Zinco**



As chapas em zinco são uma boa solução para a cobertura, não só pelas suas características, como pela variedade de sistemas que detém.

Das vantagens deste material destacam-se a sua maleabilidade e durabilidade, a sua rápida e fácil colocação, a leveza e a própria estética. Este material dispõe de vários sistemas de aplicação, que possibilitam uma adaptação a qualquer tipo de formas e de projeto.

Dois exemplos de sistemas existentes são a junta agrafada e o sistema camarinha, sendo este último o sistema tradicional em Portugal.

## 4.5 Métodos construtivos associados à facilidade na construção

Como já foi referido, um dos principais pontos que interessava focar era a facilidade na construção destes módulos. Para tal, a escolha dos materiais já contribuiu com uma grande percentagem, pois trata-se de materiais leves, o que facilita o seu manuseamento e colocação. Além disso, todos os materiais foram pensados para ter dimensões que contribuam para a facilidade no seu transporte, manuseio e aplicação.

Como os materiais utilizados são praticamente todos de baixo peso próprio, consegue-se alongar os comprimentos das peças, sendo apenas necessário atribuir dimensões mais reduzidas às suas larguras. Dando exemplos, os painéis para a estrutura têm normalmente 1 metro de largura e o comprimento é o necessário, que neste caso vai até 3,5 metros no caso das peças mais compridas. A razão é óbvia, estes painéis têm a sua constituição maioritariamente constituída por vazios, tratando-se de uma espécie de molduras. Os painéis OSB apresentam no máximo dimensões de 2,5 metros por 1,25, já as placas de VIROC aplicadas, possuem dimensões máximas de 2,8 metros por aproximadamente 0,8. Importa ainda salientar os painéis sandwich, que a maioria tem 1 metro de largura (apenas os painéis das extremidades atingem 1,25 metros), e 3,75 metros de comprimento no caso dos maiores. Este material é o que atinge maior comprimento dos que foram usados, apenas acontece pois são de fácil colocação, caso contrário poder-se-ia dividir em duas peças.

O método para construir/montar estes módulos é simples, basicamente como tudo é entregue em painéis/placas de fácil manuseio, a pessoa encarregue da montagem só tem de ir colocando peças encostadas ou sobrepostas a outras e fazer a sua ligação através de parafusos. O gesto é simplesmente este, mas no capítulo seguinte vai-se abordar um ponto sobre as etapas de montagem desde a colocação das sapatas até à fase de acabamentos.



## **Capítulo 5**

### **PROPOSTA FINAL**

Neste capítulo apresenta-se o resultado final do módulo habitacional desenvolvido. Essencialmente são apresentados os desenhos rigorosos da proposta, exemplos com a aplicação dos materiais, sequências da montagem do edifício (imagens em três dimensões), esquemas explicativos e adaptações do conceito a alguns casos de estudo.

É ainda apresentada uma estimativa para o preço dos materiais usados e conseqüente preço final, com o intuito de se verificar se foi cumprido o objetivo de desenvolver um edifício de baixo preço, assegurando a funcionalidade e conforto do mesmo.

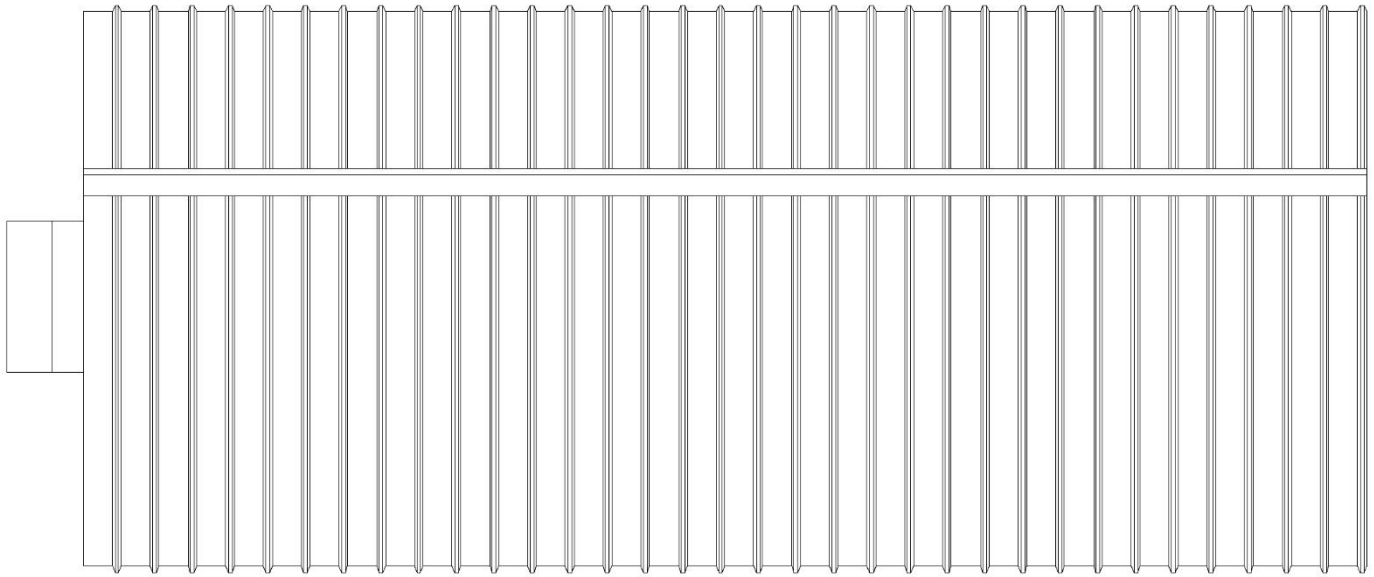


Figura 149 – Planta de cobertura\_Escala 1:50

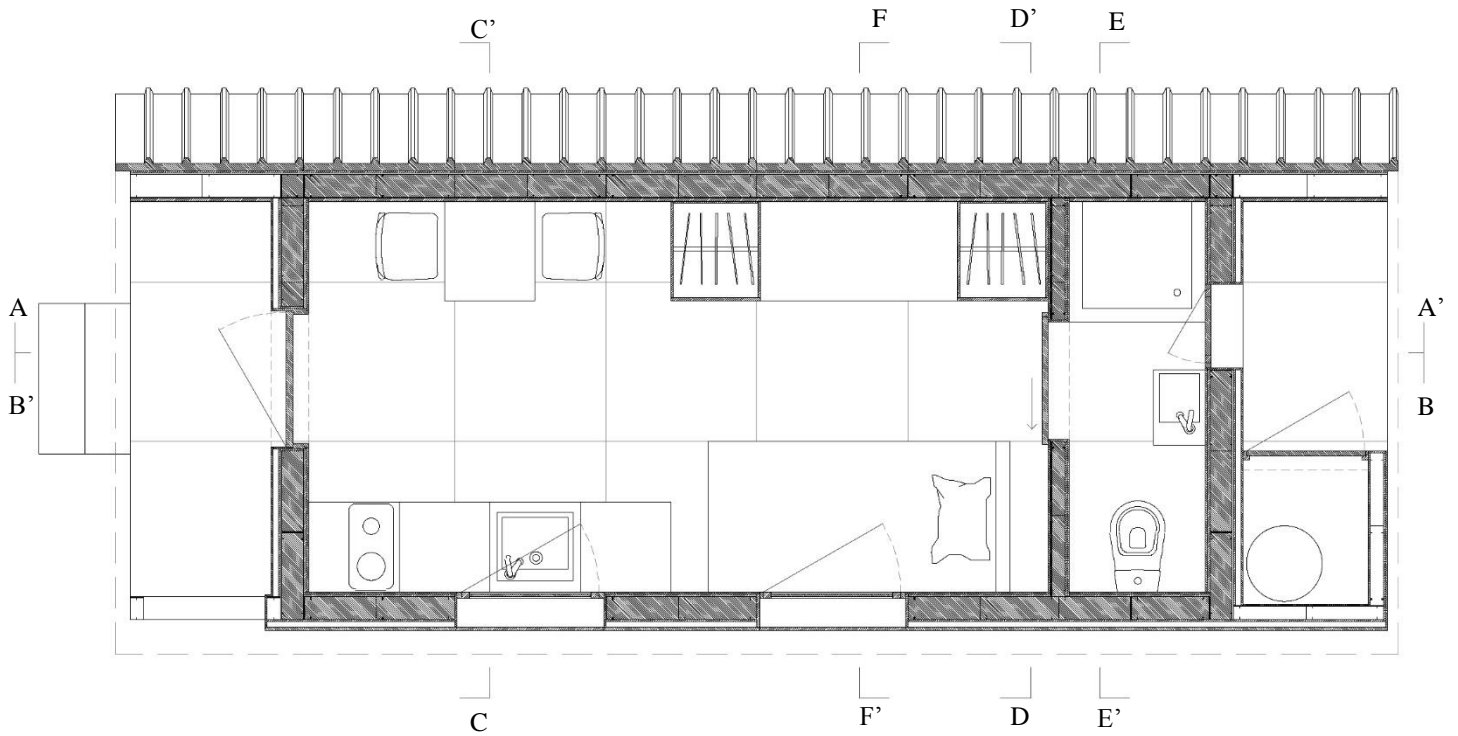


Figura 150 – Planta do edifício\_Escala 1:50



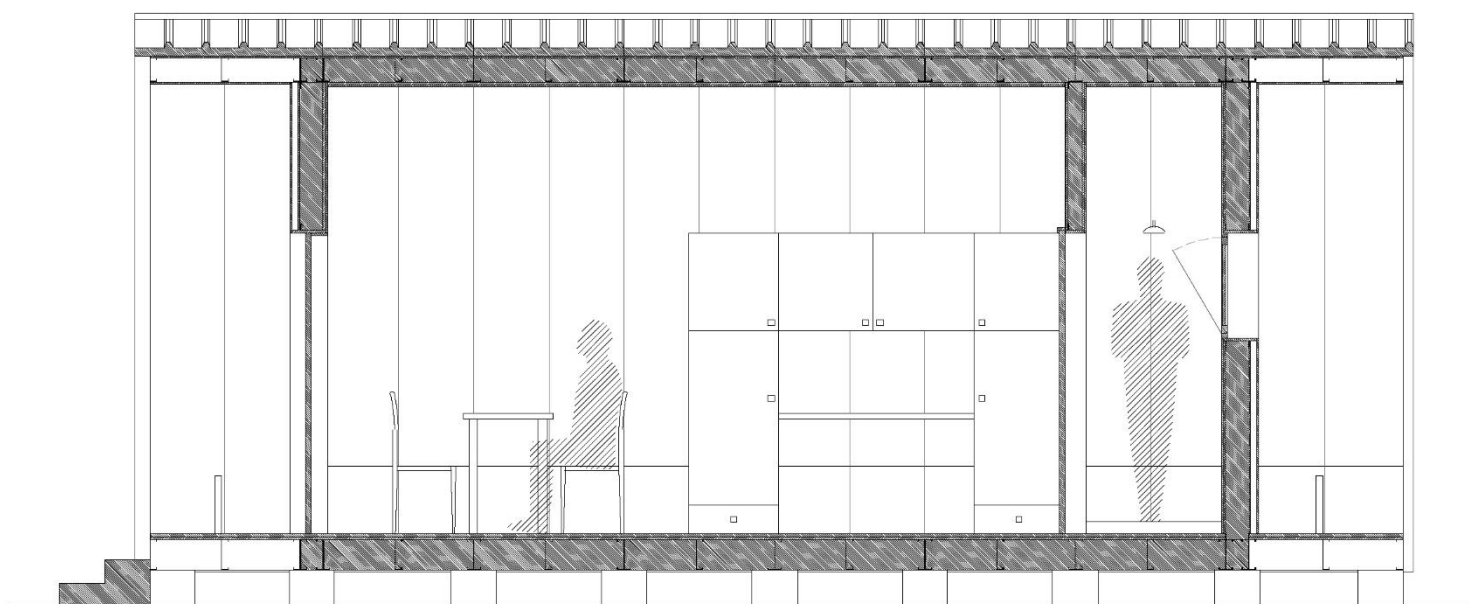


Figura 151 – Corte AA’\_Escala 1:50

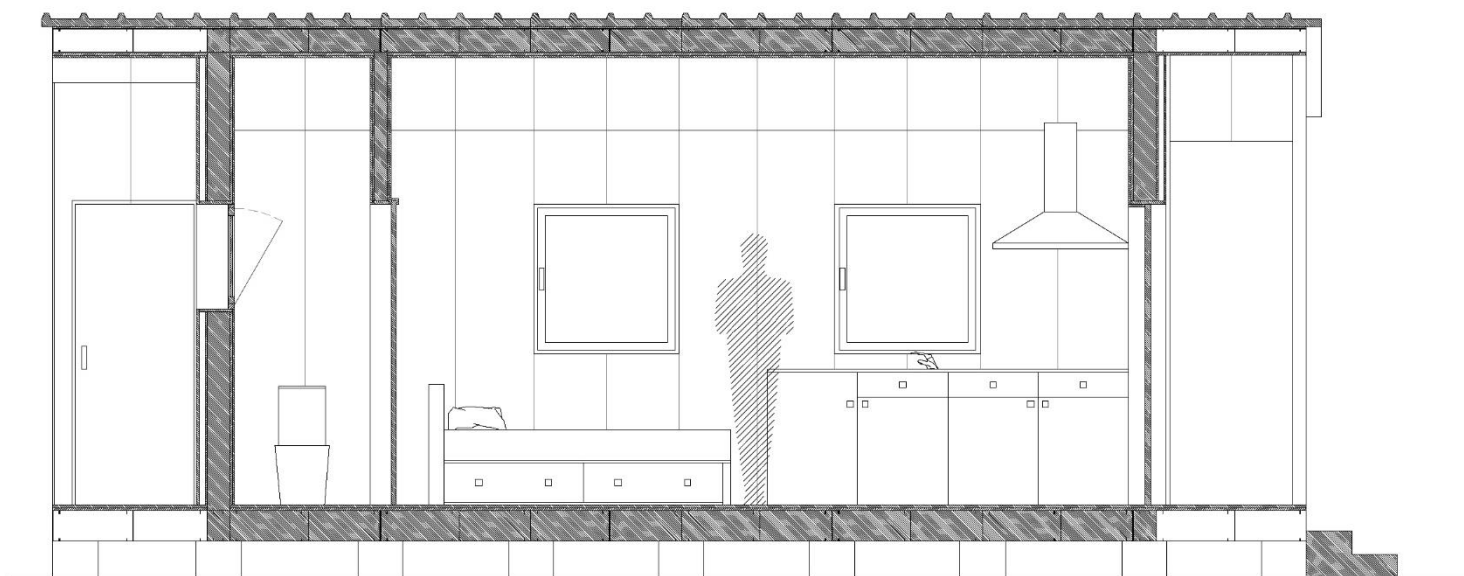


Figura 152 – Corte BB’\_Escala 1:50

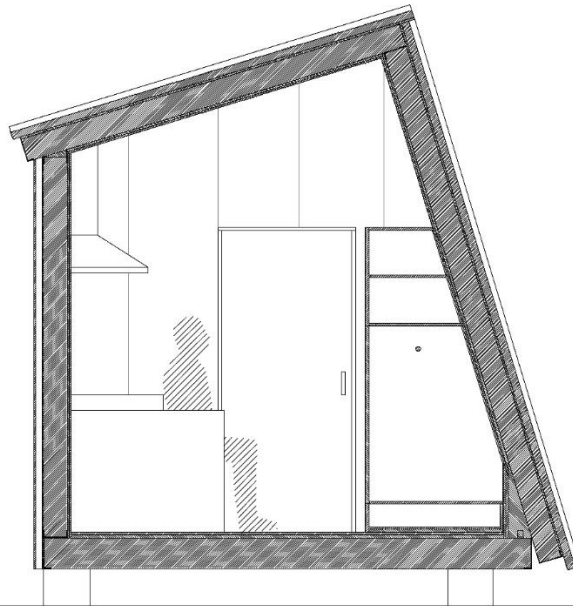


Figura 153 – Corte DD’\_Escala 1:50

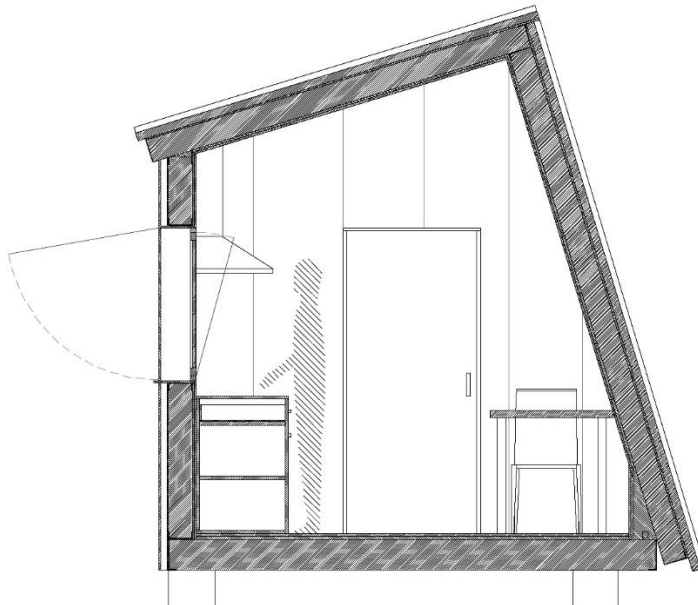


Figura 154 – Corte CC’\_Escala 1:50

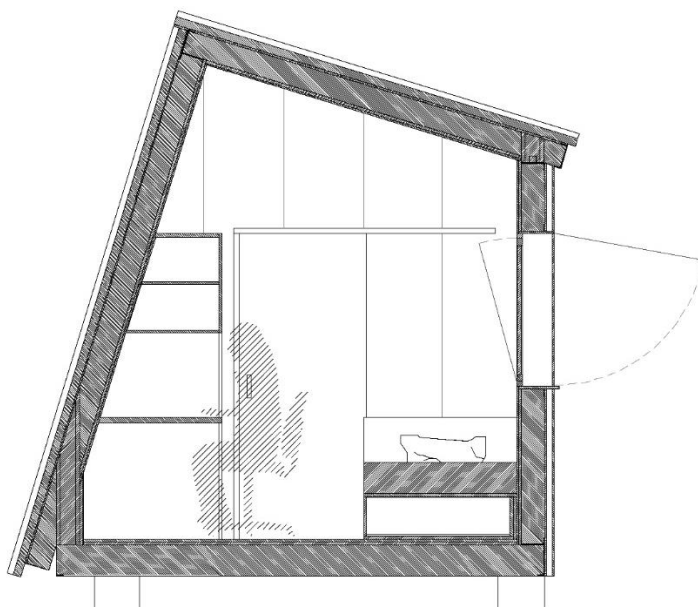


Figura 155 – Corte FF’\_Escala 1:50

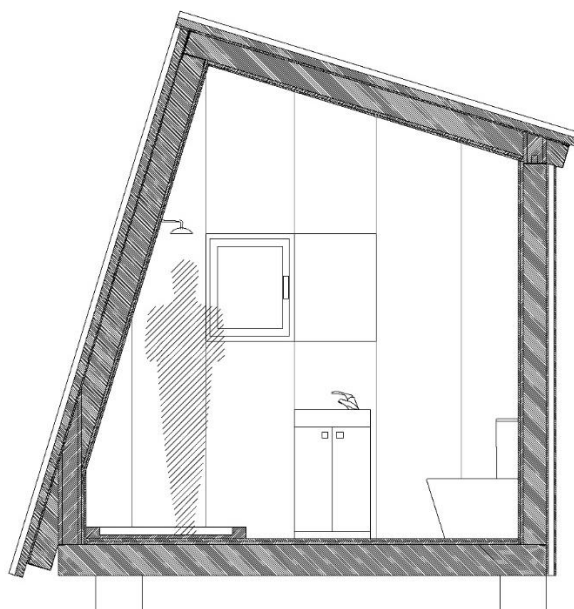


Figura 156 – Corte EE’\_Escala 1:50

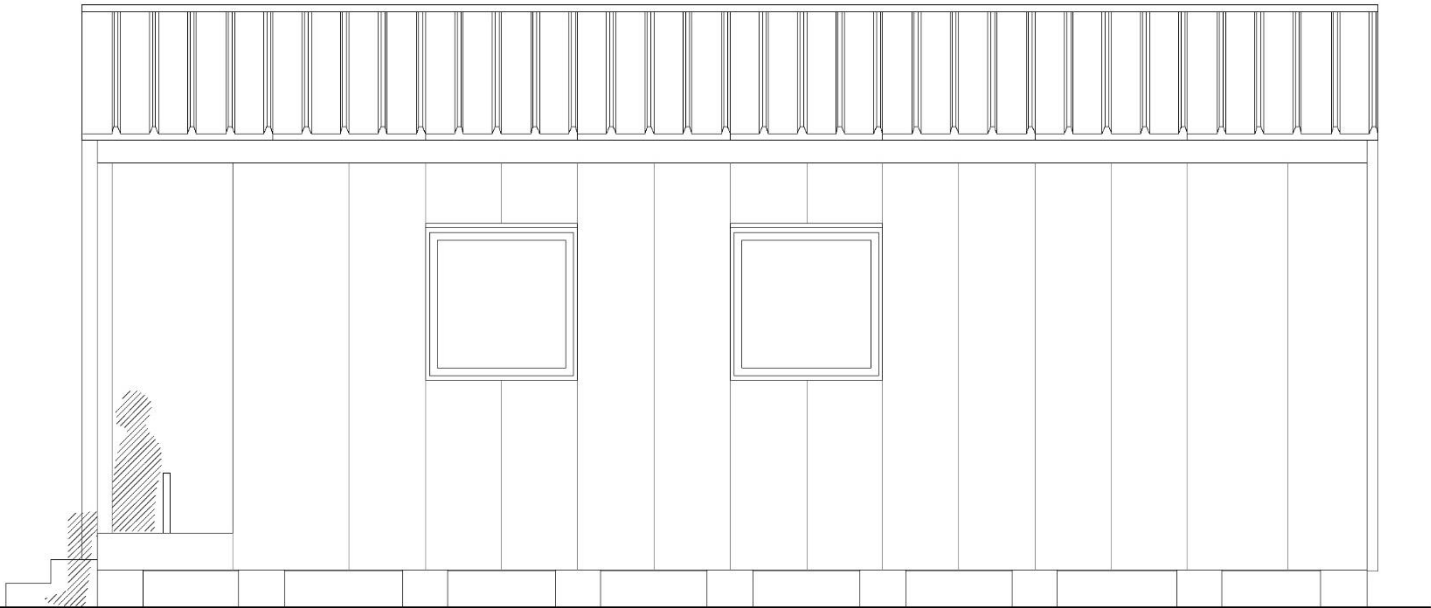


Figura 157 – Alçado sul\_Escala 1:50

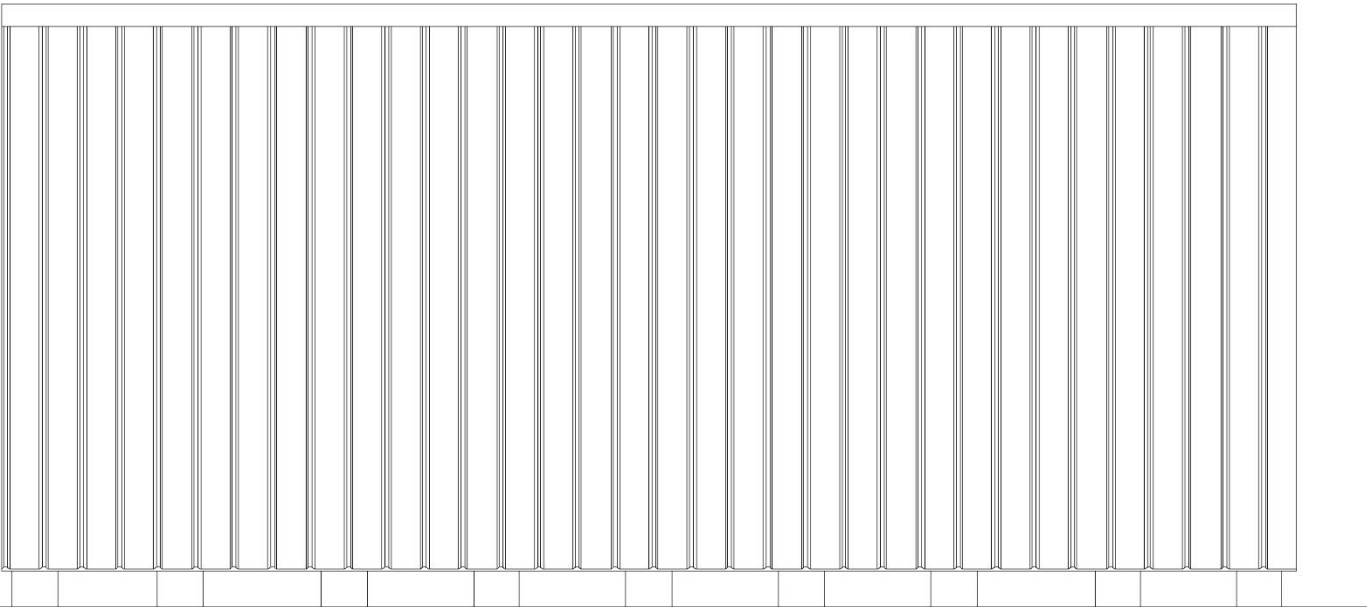


Figura 158 – Alçado norte\_Escala 1:50

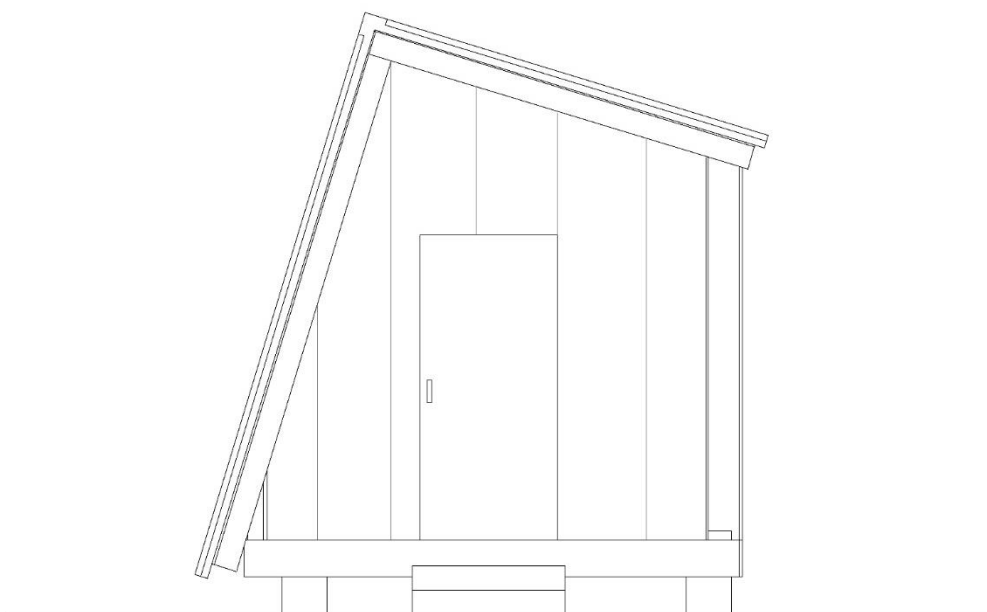


Figura 159 – Alçado poente\_Escala 1:50

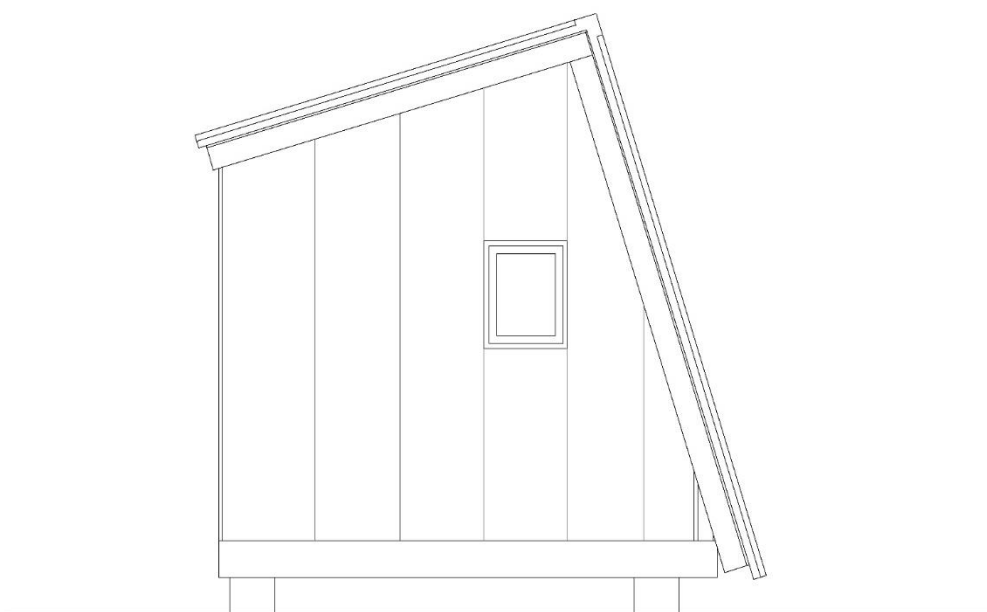


Figura 160 – Alçado nascente\_Escala 1:50

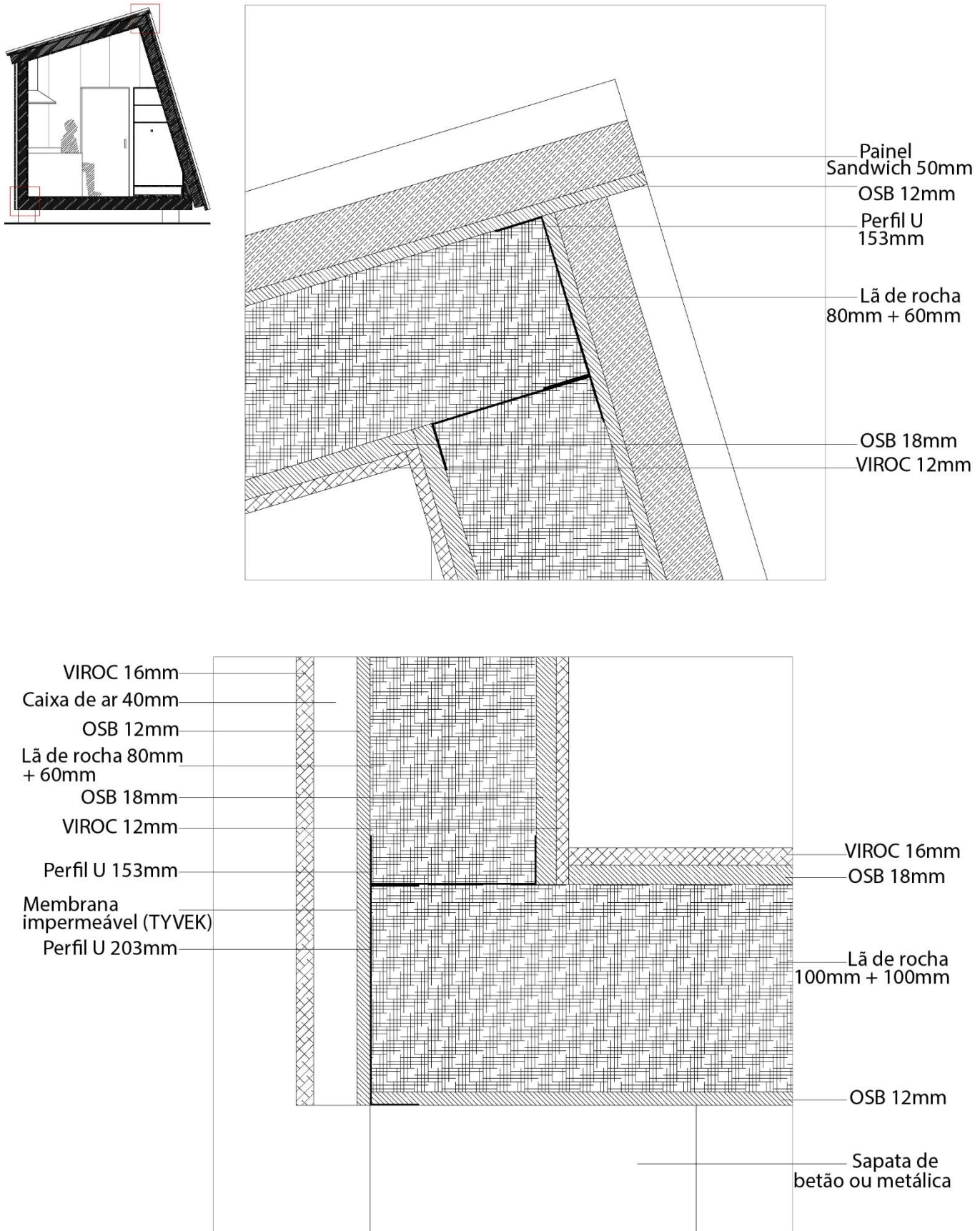


Figura 161 – Pormenores construtivos\_Escala 1:5

Em seguida podemos observar todos os painéis que compõem a estrutura do edifício, e perceber a sua composição.

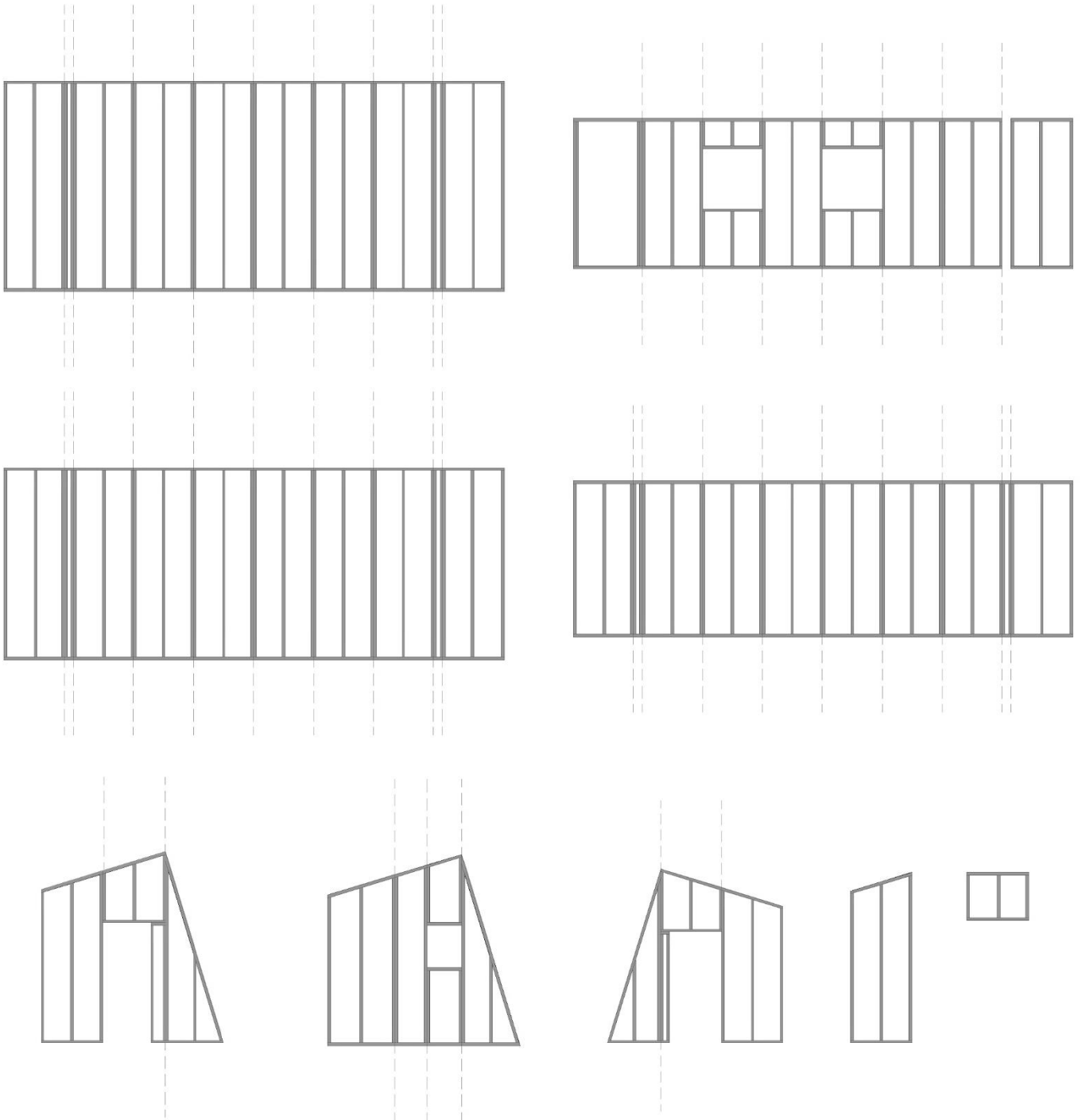


Figura 162 – Composição dos painéis estruturais\_Escala 1:100

Para se ter a perceção do aspeto que o edifício apresentará, nas figuras 164, 165 e 166 foram aplicadas as cores e texturas correspondentes dos materiais escolhidos. Na figura 163 é apresentado o catálogo de cores existentes do VIROC, sendo este o material mais utilizado.

De um modo geral, a cor predominante é o cinzento, sendo que na zona do quarto e das refeições, optou-se pelo uso de tons quentes.



Figura 163 – Catálogo de cores do VIROC



Figura 164 – Alçado sul com aplicação de materiais





Figura 165 – Planta do edifício com aplicação de materiais



Figura 166 – Corte longitudinal com aplicação de materiais

## **5.1 Ligação à habitação unifamiliar existente (infraestruturas)**

Um ponto essencial neste conceito, que ajuda a marcar a diferença para outros edifícios existentes no mercado e, inclusive, completa o nome desta dissertação, é o facto de ser pensado para se ligar a habitações unifamiliares existentes, normalmente às habitações dos pais.

O conceito de ser um módulo habitacional “embrionário” tem relação direta com um embrião humano, fazendo uma comparação direta, tal como o feto está ligado pelo cordão à sua mãe, este módulo é ligado à habitação dos pais, sendo a habitação que “alimenta” o módulo (por exemplo com água e eletricidade), assim como a mãe alimenta o respetivo feto.

Esta é a ideia base, mas os módulos podem a qualquer altura ter a instalação de contadores, passando a ter uma leitura dos gastos e assim podendo o novo cliente pagar as suas despesas. Esta situação pode não só ser entre pais/filhos, onde o filho já tenha possibilidades para pagar as próprias despesas, como para situações onde o cliente e o proprietário da habitação onde seja ligado o módulo, não tenham qualquer relação familiar.

Podemos dar o exemplo de um estudante universitário onde as despesas que tem com habitação ao longo do curso, daria eventualmente para pagar um módulo desenvolvido com base neste conceito, uma vez que pode ser algo pequeno, essencialmente com cama, zona de estudo e instalações sanitárias. Conseguindo negociar com um proprietário que tenha um pedaço de terreno livre junto à habitação, seria apenas necessário montar a habitação e fazer as ligações, pagando o consumo excedente ao dono da casa, calculado através de contadores parciais.

Na figura 167 são apresentados os esquemas das redes de esgotos, água e eletricidade do projeto desenvolvido.



Figura 167 – Esquemas das redes de eletricidade, água e esgotos



## 5.2 Instruções de montagem

Seguidamente apresenta-se um esboço do que poderia ser um manual de instruções para montagem do edifício. A opção era ter imagens muito semelhantes ao que o cliente iria visualizar durante a montagem da sua habitação, tornando o processo o mais simples possível.

A inclusão destes esboços no trabalho serve para se ter contacto visual com a sequência de etapas que existe na montagem deste edifício. Para uma construção facilitada, todas as peças seriam numeradas, e as instruções incluiriam a respectiva referência da série de peças iguais, ou mesmo das peças únicas.

Neste caso específico (material escolhido VIROC), as juntas exteriores seriam assumidas, por outro lado, nas interiores é colocado um mástique elastómero apropriado e um verniz onde for necessário.

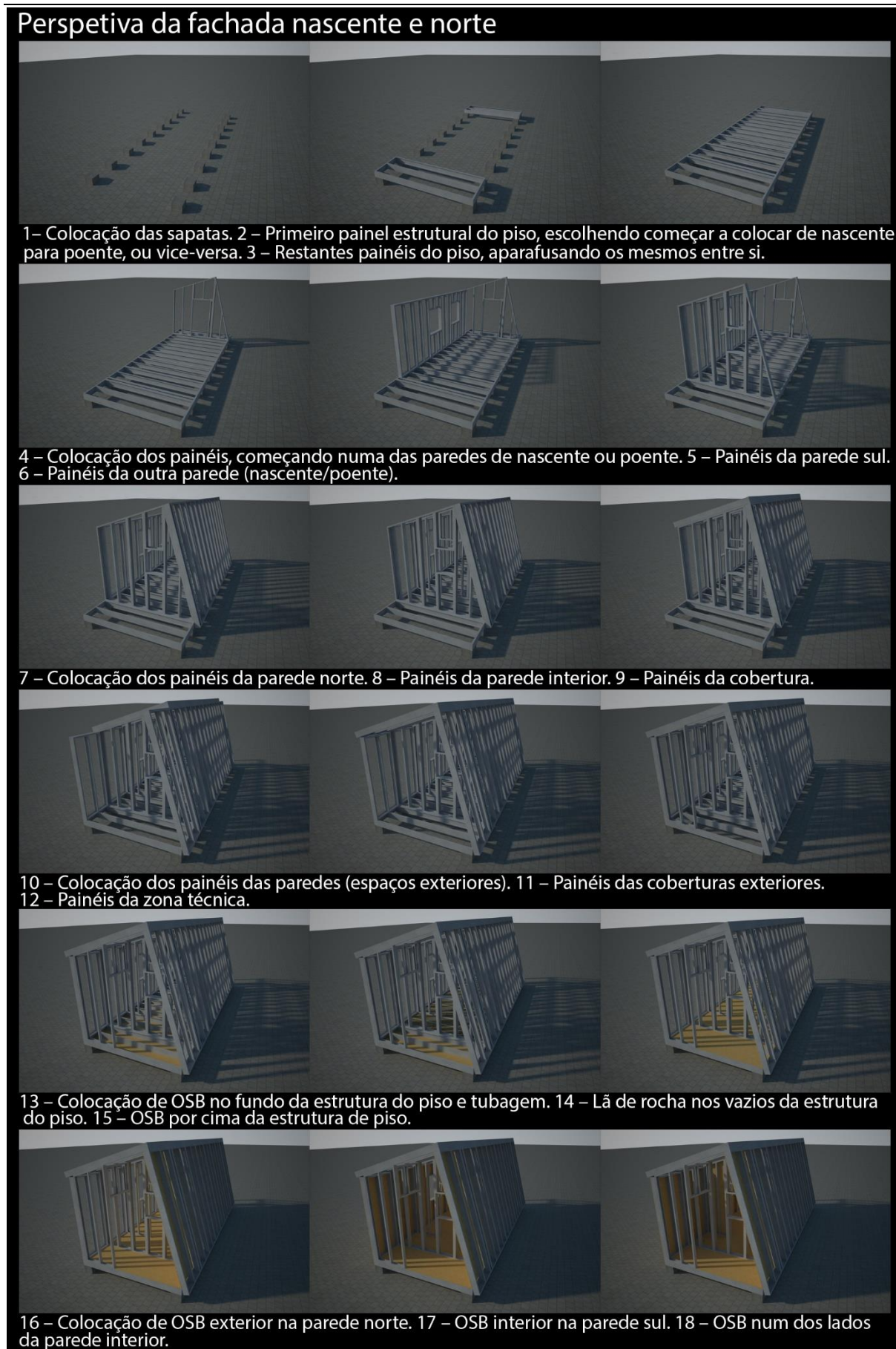


Figura 168 – Folha 1 do manual de instruções

## Perspetiva da fachada nascente e norte

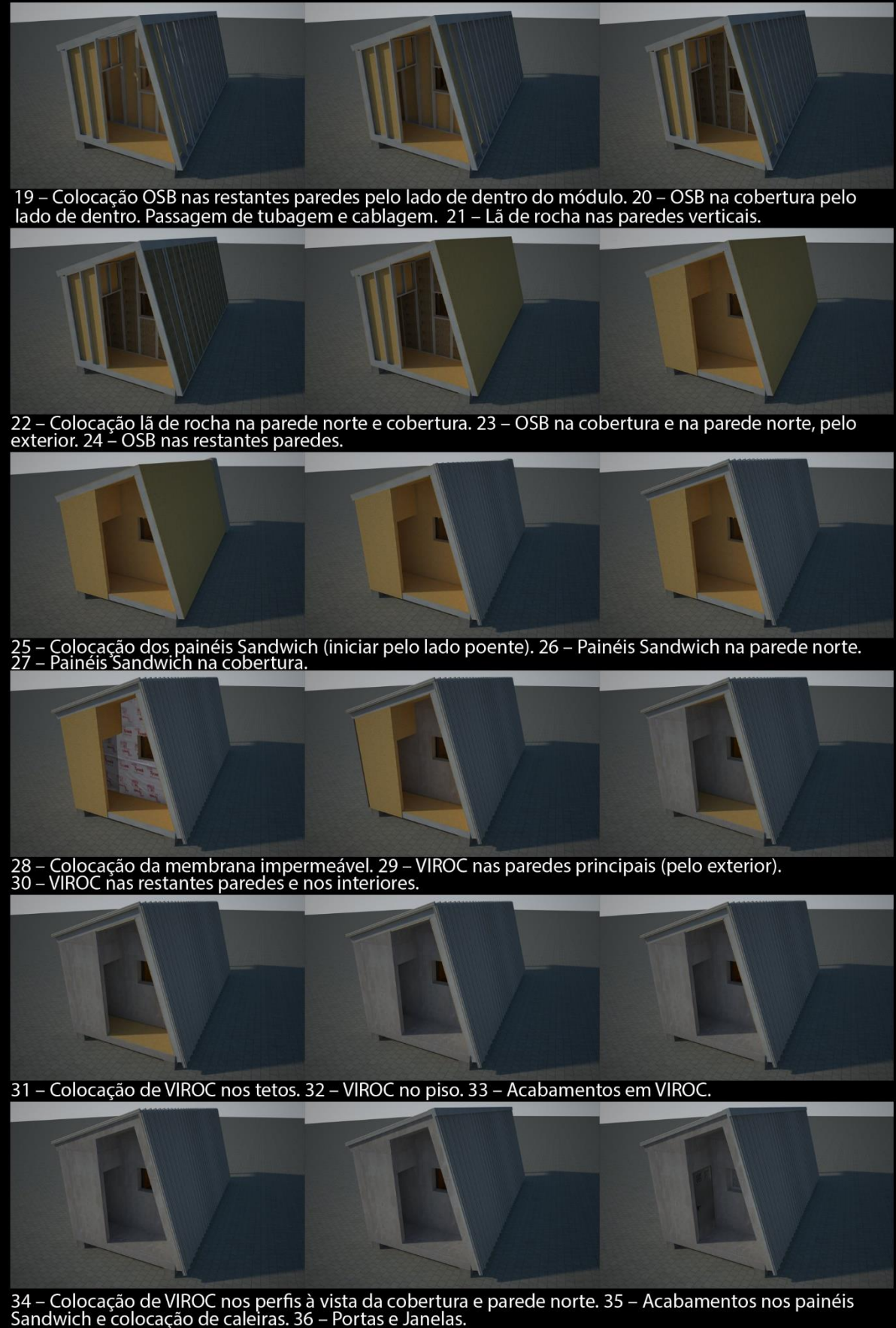


Figura 169 – Folha 2 do manual de instruções

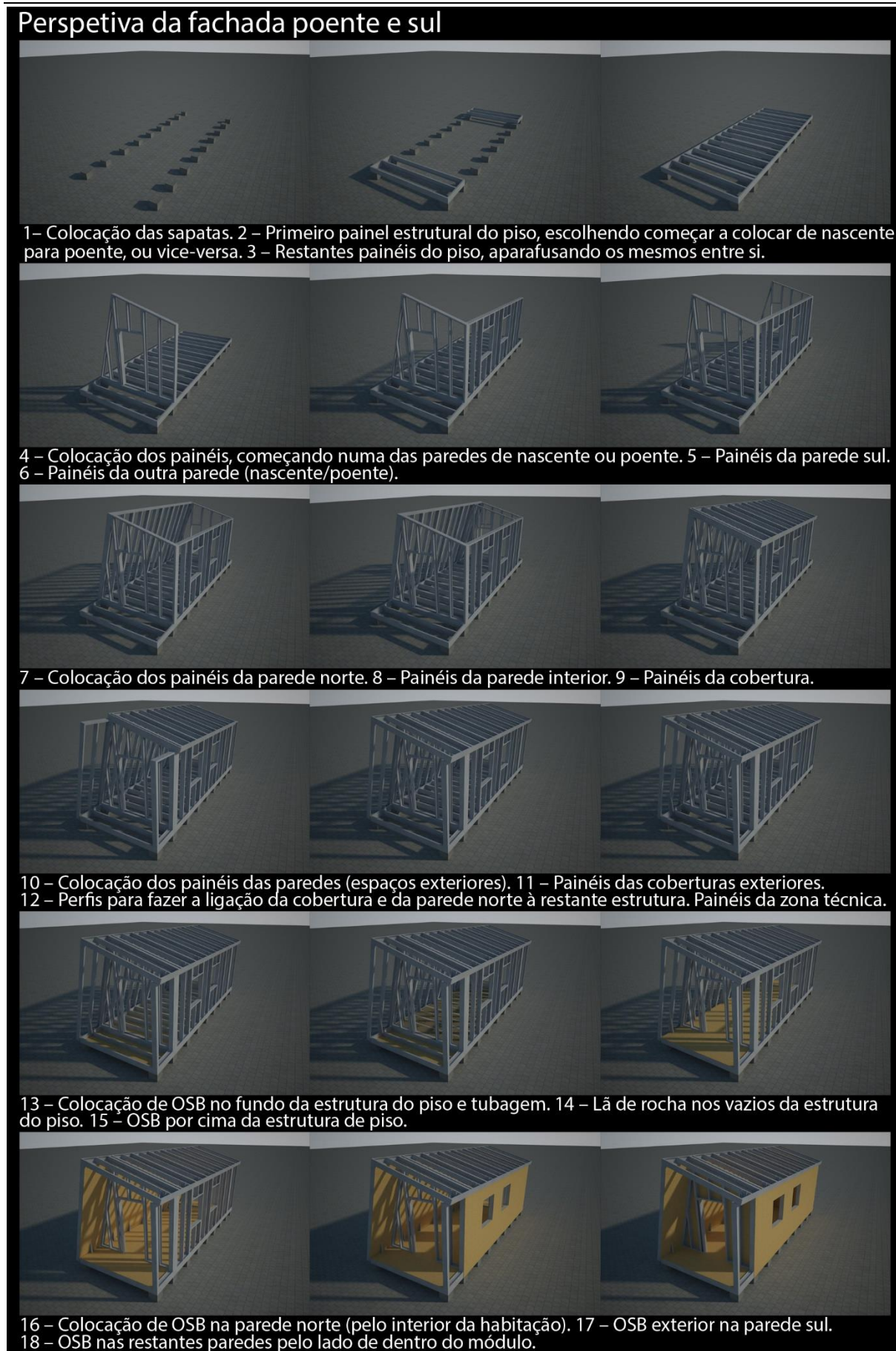


Figura 170 – Folha 3 do manual de instruções



### Perspetiva da fachada poente e sul



19 – Colocação OSB na cobertura pelo lado de dentro. Passagem de tubagem e cablagem. 20 – Lã de rocha nas paredes verticais. 21 – Lã de rocha na parede norte e cobertura.



22 – Colocação OSB na cobertura e na parede norte, pelo exterior. 23 – OSB nas restantes paredes. 24 – Painéis Sandwich (iniciar pelo lado poente).



25 – Colocação dos painéis Sandwich na parede norte e cobertura. 26 – Membrana impermeável. 27 – VIROC na parede sul (pelo exterior).



28 – Colocação de VIROC nas paredes principais (pelo exterior). 29 – VIROC nas restantes paredes e nos interiores. 30 – Colocação de VIROC nos tetos.



31 – Colocação de VIROC no piso. 32 – OSB e VIROC no rodapé. 33 – Acabamentos em VIROC (nos vãos e perfis).



34 – Acabamentos nos painéis Sandwich e colocação de caleiras. 36 – Portas e janelas. 36 – Escadas e palas.

Figura 171 – Folha 4 do manual de instruções

### Plantas perspéticas da montagem



### Pormenores das ligações cobertura/parede sul e parede norte/piso

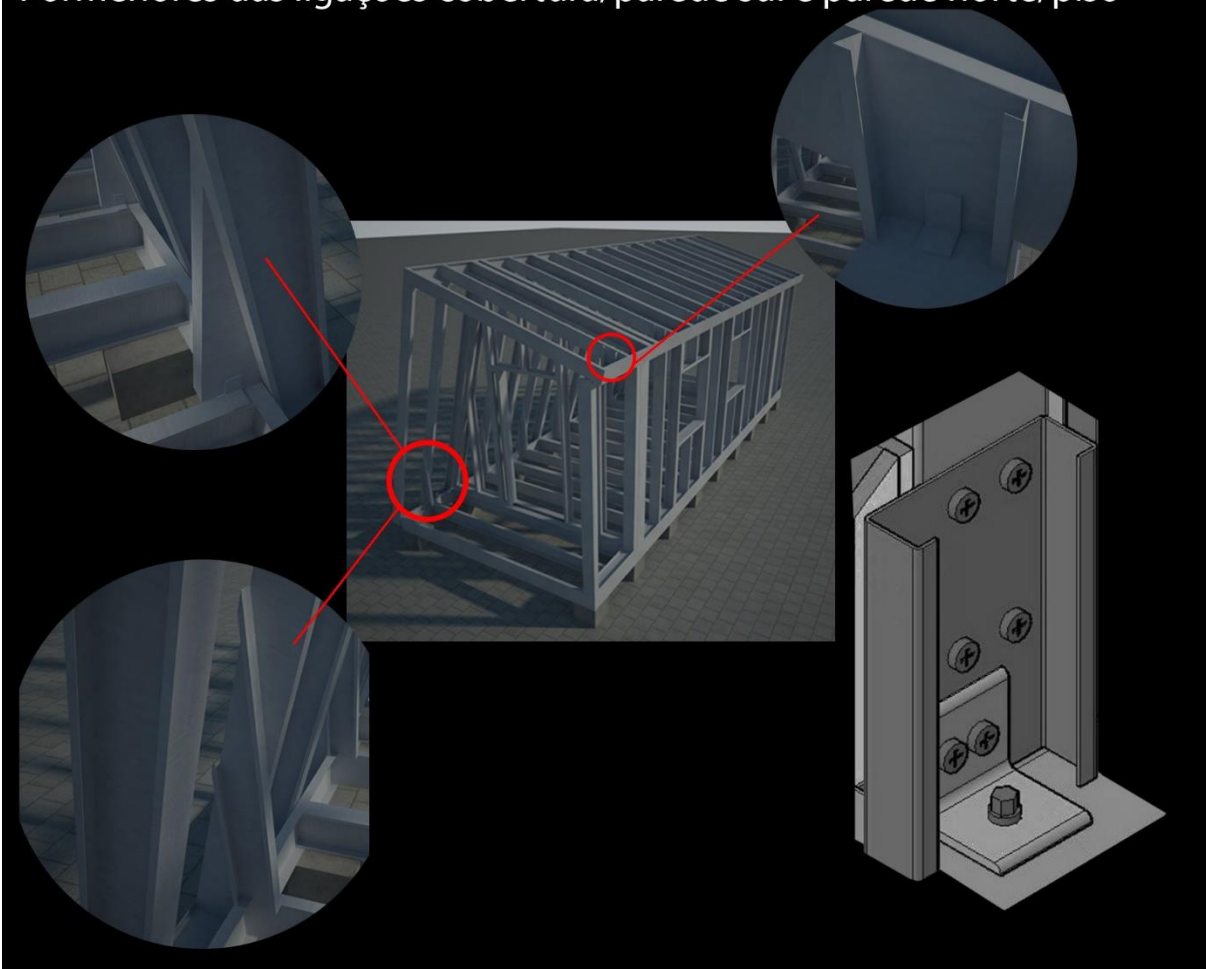


Figura 172 – Folha 5 do manual de instruções

### 5.3 Estimativa orçamental do módulo

Para se ter uma noção de que valores poderemos estar a falar com este tipo de módulo, fez-se uma estimativa de custo para o módulo base desenvolvido. Convém clarificar alguns pontos que foram tidos em consideração para este cálculo.

- Tudo foi calculado por excesso, áreas sempre superiores ao necessário, preços usados são sempre um valor que ande pela média do que se encontra no mercado, quando não se conseguiu obter um preço específico arbitrou-se um valor com margem.
- Muitos dos valores apresentados são sem IVA, mas por outro lado, praticamente todas as empresas garantem descontos aquando de um orçamento para uma obra real, logo, o preço acaba por ser semelhante.
- Devido á margem que se apresenta nos cálculos, materiais como os de fixação, cablagem ou tubagem, não entraram no mesmo.
- Neste orçamento não são apresentados valores relativos a sapatas, mobiliário, louças ou eletrodomésticos.
- Como já foi indicado, os materiais podem ser alterados por outros, o que reforça a ideia do preço alterar em função das escolhas do cliente ou da finalidade do módulo. Para termos uma ideia, neste modelo é utilizado maioritariamente o VIROC e sendo este um material com o preço um pouco elevado, a sua substituição por outro material mais económico baixaria logo umas centenas de euros ao preço final.

Com estes fatores enumerados importa salientar que o preço final obtido estará muito superior ao preço mínimo que se pode obter para este tipo de habitação. A escolha dos materiais é o ponto essencial, além de um cálculo de valores mais ajustado, sem aplicar margens.

Para se ter ideia de como não só a escolha do material, mas também a empresa onde o mesmo é comprado, influencia o preço, para o VIROC fez-se o cálculo com os preços de três empresas diferentes. Todas elas com as mesmas condições, VIROC bruto, mesmas espessuras e preço sem IVA.

Tabela 5- Orçamento para o fornecimento de VIROC

VIROC bruto (cor cinza)			
Espessura	Área necessária (m <sup>2</sup> )	Preço por m <sup>2</sup> (€)	Preço total (€)
12 mm	89,2	16,85	1503,02
16 mm	56,6	19,75	1117,85
Preço total			2620,87

VIROC bruto (cor cinza)			
Espessura	Área necessária (m <sup>2</sup> )	Preço por m <sup>2</sup> (€)	Preço total (€)
12 mm	89,2	15,27	1362,08
16 mm	56,6	17,9	1013,14
Preço total			2375,22

VIROC bruto (cor cinza)			
Espessura	Área necessária (m <sup>2</sup> )	Preço por m <sup>2</sup> (€)	Preço total (€)
12 mm	89,2	11,93	1064,16
16 mm	56,6	14,17	802,02
Preço total			1866,18

Para o preço final entra nas contas o valor de 2375,22 euros, por ser o valor intermédio dos que foram apresentados. Estes cálculos são para o VIROC bruto, sendo lixado acresce cerca de 1,56 euros por metro quadrado, mas devido á margem que temos e sendo apenas usado VIROC lixado no interior, o valor torna-se insignificante. Em relação a este material com outras cores, o preço também varia dependendo das empresas, umas o aumento anda à volta de 5 euros para as outras cores, outras sobe para 10 euros de aumento.

Tabela 6 – Orçamento do OSB/3

OSB/ 3			
Espessura	Área necessária (m2)	Preço por m2 (€)	Preço total (€)
12 mm	112,2	7,11	797,74
18 mm	92,2	10,71	987,46
Preço total			1785,20

Relativamente ao OSB foi calculado o de classe 3, que se destina a aplicações para fins estruturais em ambientes húmidos, ou seja, o apropriado para estes casos.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> In Manual de conceção de estruturas e edifícios em LSF Light Steel Framing, 2013

Tabela 7 – Orçamento da estrutura LSF

LSF					
Perfil C e U	Peso por metro linear (kg)	Comprimento necessário (m)	Peso total (kg)	Preço por kg (€)	Preço total (€)
90 mm	2,426	43,4	105,29	1,1	115,82
150 mm	3,132	344,87	1080,13	1,1	1188,15
200 mm	3,721	106,26	395,39	1,1	434,93
Preço final da estrutura					1738,90

No caso dos cálculos para a estrutura LSF, com dimensões dos perfis 90, 150 e 200 milímetros (que correspondem aos perfis U), estão incluídos os perfis C com as dimensões 93, 153 e 203 milímetros. Apenas não se fez a separação pois a quantidade de metros necessários de perfis C é inferior aos U, e como os perfis C são mais leves, logo mais baratos, significa que o preço final da estrutura baixaria mais um pouco, assim mantém-se uma margem de erro pelo lado da segurança.

Tabela 8 – Orçamento da lã de rocha em manta

Lã de rocha (em manta)			
Espessura	Área necessária (m2)	Preço por m2 (€)	Preço total (€)
60 mm	65,6	2,75	180,4
80 mm	78,6	3,4	267,24
100 mm (não revestido)	23	4,57	105,11
100 mm (com papel kraft)	23	5,43	124,89
Preço total			677,64

A lã de rocha em manta encontra-se com espessuras de 60, 80 e 100 milímetros, por consequência fez-se uma conjugação entre as medidas existentes e as larguras das paredes que queremos isolar, tendo sempre duas mantas sobrepostas.

Tabela 9 – Orçamento dos painéis Sandwich

Painéis Sandwich (de 5 ondas)			
Espessura	Área necessária (m2)	Preço por m2 (€)	Preço total (€)
50 mm	55,26	11,5	635,49

Tabela 10 – Orçamento da membrana impermeável Tyvek

Membrana impermeável Tyvek		
Área necessária (m2)	Preço por m2 (€)	Preço total (€)
34	2,5	85

O preço por metro quadrado desta membrana foi obtido num fórum sobre construção, daí termos de considera-lo uma aproximação, podendo variar.

Tabela 11 – Orçamento das janelas oscilo-batentes em PVC

Janelas oscilo-batentes em PVC com vidro duplo			
Dimensão	Unidades	Preço por unidade (€)	Preço total (€)
1 m x 1 m	2	224	448
0,6 m x 0,7 m	1	180	180
Preço total (€)			628

As janelas podem variar muito o seu preço de empresa para empresa, até pela qualidade dos materiais aplicados. Fez-se o cálculo através dos preços disponíveis numa das empresas, sendo que a janela com a menor dimensão que tinham disponível (0,6 x 0,7), é um pouco mais larga que a necessária no módulo desenvolvido, como tal, o preço deverá ser menor.

Tabela 12 – Orçamento das portas

Portas	Unidades	Dimensões (mm)	Preço (€)
Exterior (lisa) em PVC	1	2000 x 900	650
Exterior Galvanizada	1	2000 x 780	50
Interior em MDF	1	2000 x 840	60
Preço total (€)			760

As portas foram os elementos mais complicados para se obter orçamentos, pois em primeiro lugar há enumeras possibilidades nas escolhas e em segundo, mais uma vez de empresa para empresa o preço varia muito. Escolheu-se uma porta lisa em PVC para o exterior, atribuindo-se um valor estimado de 650 euros. Para a área técnica, optou-se por uma porta galvanizada simples sem isolamento e arbitrou-se um valor de 50 euros, uma vez que se encontraram portas do género (mas com isolamento) por cerca de 60 euros. Por último, para o interior a opção foi uma porta lisa de correr em MDF e atribuiu-se um valor de 60 euros, uma vez que se encontraram portas do mesmo material, mas não sendo de correr, por cerca de 40 euros.

Tabela 13 – Valor final

Preço final do módulo habitacional base (€)	8685,45
---	---------

Como se pode verificar, o valor final foi de facto animador, uma vez que se está a falar de um edifício com aproximadamente 26,66 metros quadrados. Destaque ainda para o que se destacou no início dos cálculos: tudo foi calculado usando valores com margens por excesso.

## 5.4 Hipóteses/adaptações

Como já foi referido, a intenção é poder adaptar este módulo/conceito a situações existentes. Das hipóteses que foram colocadas, conclui-se que existem três tipos de adaptação que esta ideia pode ter:

1- Colocação no lugar, como o caso de um terreno que pertença à habitação que vai proporcionar as infraestruturas ao módulo habitacional. A colocação pode ser feita num quintal, num pátio, num terraço, numa cobertura, entre outros locais.

2- Outra adaptação é a adaptação ao existente, consistindo no aproveitamento de uma construção existente no local, ou parte da construção, e fazer uma adaptação à mesma usando a mesma forma e mesmos materiais (de revestimento). Neste caso pode ser o aumento de algo existente, como por exemplo um espigueiro, ou adaptar o módulo a um antigo lagar, palheiro, entre outras construções que se encontrem sem uso e muitas das vezes em más condições.

3- O último método é semelhante ao anterior, uma vez que também parte de construções que já não tenham uso, mas que apenas precisem de tratamento no interior. Nestes casos, aproveita-se a “carcaça” da construção e constrói-se por dentro.

O método construtivo é sempre o mesmo, o essencial é fazer-se uma análise do que existe no local onde se pretende fazer a instalação e posteriormente definir a melhor estratégia, com consequências diretas na área que o edifício tenha e na que existe no local a intervir.

Escolheram-se três casos de estudo, um de cada tipo dos anunciados anteriormente, neste caso privilegia-se o lugar e não a intervenção, pois a intenção é demonstrar os três tipos de situação.

O primeiro caso de estudo situa-se nos Arcos de Valdevez (distrito de Viana do Castelo), e como se pode ver na figura 173, é uma construção que fica nas traseiras duma habitação existente. Mais concretamente trata-se de um armazém com cobertura acessível. O armazém encontra-se sem problemas estruturais e pode albergar o módulo na sua cobertura/terraço.



Figura 173 – Localização do caso de estudo de Arcos de Valdevez

Este caso é o exemplo das situações que apenas se tem de colocar/construir o módulo no local, o único cuidado é verificar se as sapatas são colocadas corretamente.



Figura 174 – Fotomontagem do módulo habitacional na cobertura do armazém





Figura 175 – Fotomontagem de outro ângulo

O segundo caso regista-se em Capeludos de Aguiar (distrito de Vila Real), e diz respeito a um espigueiro pertencente a uma habitação e que se situa encostado à rua. Este exemplo é um dos que a adaptação passa pelo aumento da construção existente, reproduzindo a forma e os materiais. Neste caso fez-se apenas a ampliação longitudinalmente, pois como referimos, a intenção é demonstrar as situações que podem acontecer. Um possível projeto para este caso, teria de contemplar um aumento transversal da nova construção, podendo ficar na cota mais baixa. Segue na figura 176, a localização do espigueiro e na figura 177 duas fotos do local.



Figura 176 – Localização do caso de estudo de Capeludos de Aguiar



Figura 177 – Fotografias do espigueiro a intervir



Figura 178 – Fotomontagem da intervenção no espigueiro

Nos anexos, na tabela 29, temos presente uma estimativa orçamental da intervenção no espigueiro.

O último exemplo localiza-se em Valpaços (distrito de Vila Real). É uma construção bem localizada (como podemos ver na figura 179) e que ela própria tem as ligações de infraestruturas necessárias. É uma casa em pedra, que no passado serviu para arrumação de ferramentas/maquinaria de agricultura.



Figura 179 – Localização do caso de estudo de Valpaços

Neste momento a construção encontra-se sem uso, mas como se pode ver pela figura 176, está em boas condições.



Figura 180 – Antiga casa de pedra e sua relação com a habitação unifamiliar existente

Este é o exemplo de uma intervenção que não necessita de trabalhar o exterior, no máximo verificar se é necessário aumentar algum vão. De resto, o procedimento que é necessário fazer é a colocação da construção pela parte interna da casa, basicamente é seguir-se a mesma lógica de montagem do edifício, excluindo os passos da colocação das sapatas e de revestimentos.

Na figura 177 temos um esquema de uma possível intervenção neste caso, deixando a pedra por fora e colocando a solução construtiva pelo interior.

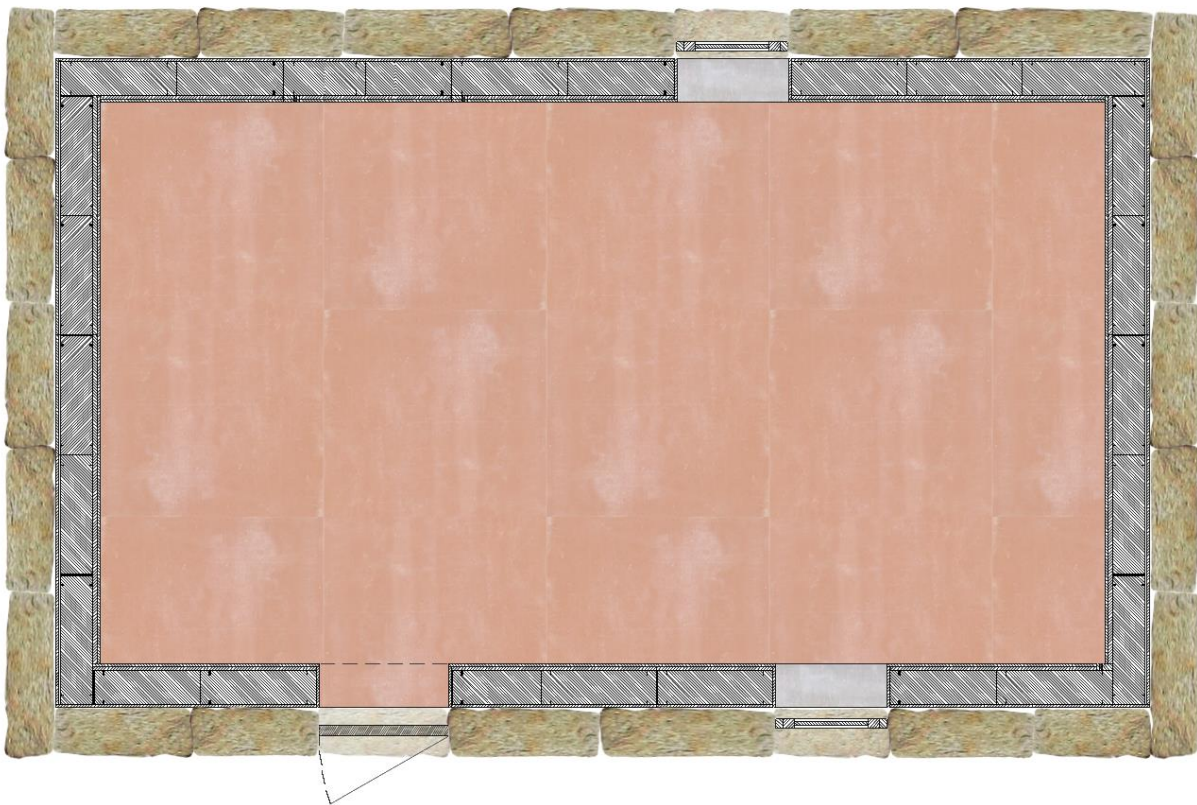


Figura 181 – Intervenção na casa de pedra

Na tabela 30 dos anexos, podemos verificar uma estimativa orçamental da intervenção a executar na construção existente.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Terminado o trabalho verifica-se que os objetivos propostos inicialmente foram cumpridos. Essencialmente conseguiu-se desenvolver um conceito que permite ajudar os jovens a ter uma habitação própria, sem para isso ter despesas consideráveis. E neste caso, como se verificou ao longo do trabalho, as despesas que se referem, são apenas as de aquisição do módulo habitacional, mensalmente o proprietário pode não ter qualquer tipo de despesas, em função da ligação do módulo a uma habitação pertencente a ascendentes familiares.

Na tabela 14 podemos verificar o preço por metro quadrado dos projetos analisados e da proposta desenvolvida. Os preços são apenas referentes à aquisição dos módulos e mesmo assim o projeto desenvolvido acaba por ter o valor mais baixo (325,77€ por m<sup>2</sup>). Os mais próximos deste valor são o projeto FazaTuaCasa que começa em 328,19€ por m<sup>2</sup> e vai até 444,02€, no caso de a montagem ser feita pelos técnicos e com acabamentos, e o módulo UCHI com um valor de 391,76€ por m<sup>2</sup>. Mais uma vez, de referir que a proposta desenvolvida não está no menor valor possível, isto porque tanto a adaptação da forma como o uso de outros materiais, pode baixar ainda mais o preço.

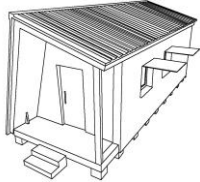
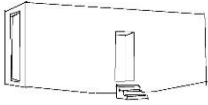
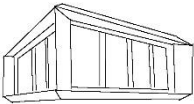
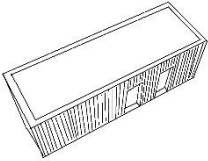
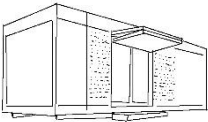

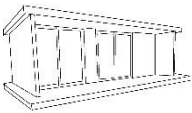
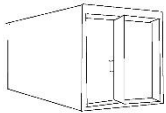

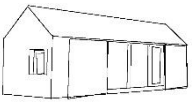
Com este trabalho averiguou-se que ao longo dos anos várias empresas e escritórios foram desenvolvendo módulos habitacionais com intenção de procurar habitações de baixo custo, mas nunca se preocuparam com as despesas mensais inerentes. Neste ponto a proposta desenvolvida volta a ter vantagem perante a maioria dos projetos analisados, uma vez que não aufere qualquer tipo de despesa mensal, o que a confirma como o projeto de valor mais reduzido de todos os comparados.

Há alguns pontos que podem ser indicados para realização em trabalhos futuros. É importante aprofundar questões sobre a fixação dos materiais, principalmente revestimento exterior, fazerem-se estudos rigorosos sobre as infraestruturas, suas ligações e material necessário, entre outros.

O subcapítulo com que encerra esta dissertação é um bom tema de partida para o desenvolvimento de uma dissertação. Existem muitos casos que podem ser analisados, principalmente em aldeias, um levantamento das construções existentes, das que estão em abandono, da procura de estratégias para ativar as mesmas, não só para resolver questões locais mas sobretudo para conseguir trazer mais habitantes para os referentes locais de estudo.

São alguns exemplos do que pode ser feito a partir daqui.

Tabela 14 – Comparação de custos dos projetos analisados e da proposta desenvolvida

	<b>Projeto</b>	<b>Área</b>	<b>Preço</b>	<b>Preço por m<sup>2</sup></b>
	Proposta desenvolvida	26,66m <sup>2</sup>	8.685€	325,77€
	Uchi	25,5m <sup>2</sup>	9.990€	391,76€
	MIMA House	36m <sup>2</sup>	43.700€	1213,89€
	Mini Haven	26,58m <sup>2</sup>	(estimativa) 19.000€	714,82€
	Minimod	27m <sup>2</sup>	(mais de) 25.000€	925,93€
	TTT	30m <sup>2</sup>	97.500€ (+ 15.000€ de reserva)	3750€
	Faz a tua casa	25,9m <sup>2</sup>	8.500€ (+ 3000€)	De 328,19€ a 444,02€
	Bungalow Green T0 6.3	18m <sup>2</sup>	11.500€	638,89€
	Diogene House	7,5m <sup>2</sup>	20.300€	2706,67€
	Casa ÁPH80	27m <sup>2</sup>	42.800€	1585,19€





## Referências Bibliográficas

Coelho, António Baptista e Cabrito, António Reis. Habitação evolutiva e adaptável. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 2003.

Fernandes, Ana Patrícia da Silva. Habitação (colectiva) Modular Pré-Fabricada: Considerações, origens e desenvolvimento, Dissertação de Mestrado em Arquitectura, Coimbra, 2009.

Galfetti, Gustau Gili. Casas Refugio. Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1995.

Kronenburg, Robert. Houses in motion. Wiley – Academy, Great Britain, 2002.

Meneses, Nélia Maria Neto. Arquitectura(s) Nómada(s) – Paisagens em constante mutação. Prova final de licenciatura em arquitectura, Coimbra, 2007.

Neufert, Ernst. Arte de projetar em Arquitectura. Editorial Gustavo Gili, S.A., 1998.

Ribeiro, Sérgio. Sobre a habitação. Prelo Editora, S.S.R.L, Lisboa.

Silvestre, Nuno e Pires, João e Santos, António. Manual de conceção de estruturas e edifícios em LSF Light Steel Framing. CMM - Associação Portuguesa de Construção Metálica e Mista, 2013.

## Sítios da Internet

<http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do>

<http://www.pordata.pt/>

<http://ine.pt>

### Módulo habitacional da UCHI

<http://greensavers.sapo.pt/2013/04/23/uchi-uma-casa-portuguesa-que-podemos-levar-as-costas-com-fotos/>

<http://casefazem.pt/arquitetura/casassustentaveis>

<http://www.uchi.pt/>

### MIMA HOUSE

<http://www.mimahousing.com/mima-house/#>

<http://www.archdaily.com/192043/mima-house-mima-architects/>

<http://p3.publico.pt/cultura/arquitetura/1829/mima-e-pre-fabricada-e-e-uma-casa-portuguesa-com-certeza>

<http://www.idealista.pt/news/imobiliario/habitacao/2012/01/05/5675-mima-house-uma-casa-portuguesa-pre-fabricada>

### MINI HAVEN

<http://www.coolhaven.pt/home.php>

<http://www.cool-haven.com/blog/>

<http://greensavers.sapo.pt/2012/02/21/cool-haven-a-empresa-de-coimbra-que-constroi-casas-economicas-ecologicas-e-depois-muda-as-de-sitio-com-video/>

<http://www.idealista.pt/news/imobiliario/habitacao/2012/07/03/8969-casas-ecologicas-desmontaveis-e-baratas-ja-estao-a-venda>

<http://www.bureauveritas.pt/wps/wcm/connect/fde5d1d9-9318-4769-acfe-55d5151f6ea4/Apresenta%C3%A7%C3%A3o+Cool+Haven.pdf?MOD=AJPERES>

### Minimod

<http://www.interiordesign.net/projects/detail/2204-mini-to-the-max-minimod-prefab-by-mapa/>

<http://www.archdaily.com/476916/minimod-mapa/>

<http://arquiteturasustentavel.org/conheca-a-mini-mod-e-as-vantagens-em-ter-uma-casa-pre-fabricada/>

<http://www.gizmag.com/mini-mod-mapa-architects/30566/>

<http://humble-homes.com/minimod-prefab-grid-house-mapa-architects/>

<http://tinyhousetalk.com/279-sq-ft-mini-mod-tiny-house/>

#### TTT- Torre Turística Transportável

<http://www.tttower.com/Default.aspx>

<http://greensavers.sapo.pt/2012/03/01/a-casa-movel-e-sustentavel-da-dst-com-video-e-fotos/>

<http://www.tvi24.iol.pt/torre-turistica-transportavel/xangai/portugal-apresenta-edificio-desmontavel-na-expo-2010>

#### Projeto FazaTuaCasa

<http://fazatuacasa.com/questoes/>

<http://fazatuacasa.com/wp-content/uploads/2014/07/catalogo-de-pre%C3%A7os-2015-web.pdf>

<http://casas-modulares.com/casas-modulares/casas-pre-fabricadas-modulares-low-cost-desde-8500-euros/>

#### Bungalow Green T0 6.3 (Liv'in/ Village/ Easy Sleep)

<http://www.siturbandesign.com/modular/>

<http://www.sitmodular.com/green/>

<http://www.aboutsit.com>

#### Diogene House

<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2380727/Renzo-Piano-designs-17-000-Diogene-micro-house-covers-just-65-sq-ft-fit-lorry-kitchen-bedroom-shower-storage.html>

<http://pt.archready.com/articles/articledetail/arquitectura-low-cost>

<http://inhabitat.com/renzo-pianos-tiny-diogene-hut-is-an-off-grid-shelter-for-one-person/vitra-campus-renzo-piano-pavillion/?extend=1>

<http://www.gizmag.com/renzo-piano-micro-home-diogene/27923/>

<http://www.designboom.com/architecture/renzo-pianos-micro-home-diogene-installed-on-vitra-campus/>

#### Casa Portátil ÁPH80

[http://www.abaton.es/file\\_upload/project/documents/20130911144542\\_38.pdf](http://www.abaton.es/file_upload/project/documents/20130911144542_38.pdf)

- <http://www.abaton.es/en/projects/271070769/portable-home-aph80>  
<http://www.archdaily.com.br/br/01-146209/casa-portatil-aph80-abaton-arquitectura>  
<http://www.dezeen.com/2013/08/28/casa-transportable-house-aph80-by-abaton/>  
<http://arquitecturaengenhariamagazine.blogspot.pt/2014/11/casa-portatil-aph80-portable-house.html>
- <http://www.viroc.pt/homepage.aspx>  
<http://www.cimentosmadeira.com/>  
<http://www.jpleitao.pt/index.php/pt/>  
<http://www.perfisa.net/>  
<http://orcamentos.eu/project/precos-de-placas-de-osb/>  
<http://www.laderocha.net/precoladerocha.php>  
<http://www.coberfer.pt/produto/2/5-ondas>  
<http://forumdacasa.com/discussion/30766/telhado-telha-com-roofmate-ou-sandwich/>  
<http://www.perfilider.com/simulador/>  
<http://www.bramial.pt/>  
<http://www.ajc-ferreira.com/>  
<http://www.janelaseportaspvc.pt/>  
<http://www.silvestre-e-sousa.pt/>  
<http://www.aki.pt/madeiras-e-construcao/portas-interior-e-exterior/portas-exterior-e-de-servico/porta-exterior-e-servico-metal/Portadeservico%22Eco%22-P26542.aspx>  
<https://static.lvengine.net/madeivouga/Imgs/produtos/PORTA%20PLANA%20INTERIOR%202015.pdf>  
<http://www.eurocaixilho.pt/contactos/orcamento-gratuito/7203>
- <http://www.archdaily.com/609890/your-home-by-mail-the-rise-and-fall-of-catalogue-housing>  
<https://blog.library.si.edu/2010/01/early-1900s-diy/>  
<http://www.winnipegarchitecture.ca/wp-content/uploads/2013/04/Aladdin-Ready-cut-homes1.pdf>  
[http://www.livingplaces.com/Aladdin\\_Readi-Cut\\_Homes.html](http://www.livingplaces.com/Aladdin_Readi-Cut_Homes.html)  
[http://inspectapedia.com/Design/Aladdin\\_Kit\\_Houses.php](http://inspectapedia.com/Design/Aladdin_Kit_Houses.php)  
<http://www.arts-crafts.com/archive/aladdin.shtml>
- <http://www.searsarchives.com/homes/>

<http://www.arts-crafts.com/archive/sears-roebuck.shtml>

<http://www.arts-crafts.com/archive/sears/>

<https://www.flickr.com/photos/ffshoe/sets/72157650171429780/>

<http://www.askdrbird.com/bam8yDBx.html>

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Buckminster\\_Fuller](https://pt.wikipedia.org/wiki/Buckminster_Fuller)

<http://www.britannica.com/biography/R-Buckminster-Fuller>

<http://www.archdaily.com/401528/ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller>

<http://bfi.org/about-fuller/big-ideas/dymaxion-world/dymaxion-house>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Dymaxion>

<http://synchronofile.com/dymaxion-deployment-units-still-standing/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Dymaxion\\_deployment\\_unit](https://en.wikipedia.org/wiki/Dymaxion_deployment_unit)

<https://bfi.org/about-fuller/big-ideas/dymaxion-world/dymaxion-deployment-units>

<http://gizmodo.com/bucky-fuller-s-long-lost-wwii-shelters-rediscovered-in-1493394939>

[http://www.docomomo-us.org/register/fiche/dymaxion\\_wichita\\_house](http://www.docomomo-us.org/register/fiche/dymaxion_wichita_house)

<http://www.washedashore.com/projects/dymax/>

<http://control-zeta.org/archives/2304>

<https://www.flickr.com/photos/bldgblog/2058445429/sizes/o/>

<http://nipponexpress.pt/servicos/informacao-util/dimensoes-dos-contentores/contentores-standard#20SS>

<http://divisare.com/projects/234296-LAB-ZERO-MINIMUM-MOBILE-MODULE>

<https://www.flickr.com/photos/bldgblog/2058445429/sizes/o/>

<http://www.fabprefab.com/fabfiles/containerbay/059MDU-lotek/MDU-UCSB-home.htm>

<http://arisumisa.blogspot.pt/2010/11/lot-ekmobile-dwelling-unit-edificio.html>

<http://www.homedesignfind.com/green/mobile-dwelling-unit-00001-expands-when-you-live-in-it/>

[http://exophrenia.typepad.com/exophrenia/images/lot\\_ek.jpg](http://exophrenia.typepad.com/exophrenia/images/lot_ek.jpg)

<http://casasprefab.blogspot.pt/2011/01/legislacao-licenciamento.html>

<http://nipponexpress.pt/servicos/informacao-util/dimensoes-dos-contentores/contentores-standard#40SS>

<http://nipponexpress.pt/servicos/informacao-util/dimensoes-dos-contentores/contentores-standard#20SS>)

## Créditos das Imagens

### Capítulo 1

Figura 1 – <http://www2.ccdr-n.pt/ordenamento-do-territorio/mapas-da-situacao-urbanistica/>

### Capítulo 2

Figura 2 – (Montagem com as folhas do catálogo) - <http://www.winnipegarchitecture.ca/wp-content/uploads/2013/04/Aladdin-Ready-cut-homes1.pdf>

Figura 3 – (Montagem com as folhas do catálogo) - <https://www.flickr.com/photos/ffshoe/sets/72157650171429780/>

Figura 4 – (Imagem manipulada) - <http://www.winnipegarchitecture.ca/wp-content/uploads/2013/04/Aladdin-Ready-cut-homes1.pdf>

Figura 5 – <http://control-zeta.org/archives/2304>

Figura 6 – <http://www.archdaily.com/401528/ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller>

Figura 7 – <http://www.archdaily.com/401528/ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller>

Figura 8 – <http://www.archdaily.com/401528/ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller>

Figura 9 – <http://www.archdaily.com/401528/ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller>

Figura 10 – <http://gizmodo.com/bucky-fuller-s-long-lost-wwii-shelters-rediscovered-in-1493394939>

Figura 11 – <http://www.archdaily.com/401528/ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller>

Figura 12 – <http://www.archdaily.com/401528/ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller>

Figura 13 – <http://bfi.org/about-fuller/big-ideas/dymaxion-world/dymaxion-car>

Figura 14 – <http://www.washedashore.com/projects/dymax/>

Figura 15 – <http://www.archdaily.com/401528/ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller>

Figura 16 – [http://www.docomomo-us.org/register/fiche/dymaxion\\_wichita\\_house](http://www.docomomo-us.org/register/fiche/dymaxion_wichita_house)

Figura 17 – (Imagem manipulada) - <http://bfi.org/about-fuller/big-ideas/dymaxion-world/dymaxion-house>

Figura 18 – <http://blogdopetcivil.com/2011/09/22/edificio-transportavel/>

Figura 19 – <http://blogdopetcivil.com/2011/09/22/edificio-transportavel/>

Figura 20 – <http://www.engenhariaeconstrucao.com/2011/09/o-primeiro-edificio-movel.html>

Figura 21 – <http://blogdopetcivil.com/2011/09/22/edificio-transportavel/>

Figura 22 – <http://blogdopetcivil.com/2011/09/22/edificio-transportavel/>

Figura 23 – <http://www.engenhariaeconstrucao.com/2011/09/o-primeiro-edificio-movel.html>

Figura 24 – <https://catracalivre.com.br/geral/arquitetura/indicacao/conheca-a-casa-desmontavel-que-ajudou-a-reconstruir-a-franca-no-pos-guerra/>

Figura 25 – (Imagem manipulada) - [http://issuu.com/patrickseguin/docs/cover\\_8x8/1?e=0/5929255](http://issuu.com/patrickseguin/docs/cover_8x8/1?e=0/5929255)

Figura 26 – (Frame de vídeo) - <http://www.archdaily.com.br/br/01-169601/a-casa-desmontavel-8x8-de-jean-prouve-podera-ser-visitada-pela-primeira-vez-na-galerie-patrick-seguin>

Figura 27 – (Frame de vídeo) - <http://www.archdaily.com.br/br/01-169601/a-casa-desmontavel-8x8-de-jean-prouve-podera-ser-visitada-pela-primeira-vez-na-galerie-patrick-seguin>

Figura 28 – (Frame de vídeo) - <http://www.archdaily.com.br/br/01-169601/a-casa-desmontavel-8x8-de-jean-prouve-podera-ser-visitada-pela-primeira-vez-na-galerie-patrick-seguin>

Figura 29 – <http://www.archdaily.com.br/br/01-169601/a-casa-desmontavel-8x8-de-jean-prouve-podera-ser-visitada-pela-primeira-vez-na-galerie-patrick-seguin>

Figura 30 – <http://www.metalocus.es/content/en/blog/maison-8x8-1945-jean-prouv%C3%A9>

Figura 31 – (Imagem manipulada) - [http://issuu.com/patrickseguin/docs/cover\\_8x8/1?e=0/5929255](http://issuu.com/patrickseguin/docs/cover_8x8/1?e=0/5929255)

Figura 32 – (Imagem manipulada) - <http://www.engenhariacivil.com/download-casa-internet>

Figura 33 – <http://www.engenhariacivil.com/download-casa-internet>

Figura 34 – <http://www.engenhariacivil.com/download-casa-internet>

Figura 35 – <http://www.gizmag.com/wikihouse-print-your-own-home-project/22548/pictures>

Figura 36 – <http://www.gizmag.com/wikihouse-print-your-own-home-project/22548/pictures>



Figura 37 – <http://www.gizmag.com/wikihouse-print-your-own-home-project/22548/pictures>

Figura 38 – <http://www.gizmag.com/wikihouse-print-your-own-home-project/22548/pictures>

Figura 39 – <http://www.gizmag.com/wikihouse-print-your-own-home-project/22548/pictures>

Figura 40 – [http://motherboard.vice.com/pt\\_br/read/a-casa-inteligente-que-voce-pode-baixar-na-internet](http://motherboard.vice.com/pt_br/read/a-casa-inteligente-que-voce-pode-baixar-na-internet)

Figura 41 – (Imagem manipulada) - [http://www.banema.pt/downloads/file482\\_pt.pdf](http://www.banema.pt/downloads/file482_pt.pdf)

Figura 42 – (Imagem manipulada) - [http://www.banema.pt/downloads/file482\\_pt.pdf](http://www.banema.pt/downloads/file482_pt.pdf)

Figura 43 – (Imagem manipulada) - [http://www.banema.pt/downloads/file482\\_pt.pdf](http://www.banema.pt/downloads/file482_pt.pdf)

Figura 44 – (Imagem manipulada) - [http://www.banema.pt/downloads/file482\\_pt.pdf](http://www.banema.pt/downloads/file482_pt.pdf)

Figura 45 – (Imagem manipulada) - [http://www.banema.pt/downloads/file482\\_pt.pdf](http://www.banema.pt/downloads/file482_pt.pdf)

Figura 46 – (Imagem manipulada) - [http://www.banema.pt/downloads/file482\\_pt.pdf](http://www.banema.pt/downloads/file482_pt.pdf)

Figura 47 – (Imagem manipulada) - [http://www.banema.pt/downloads/file482\\_pt.pdf](http://www.banema.pt/downloads/file482_pt.pdf)

Figura 48 – <https://www.flickr.com/photos/bldgblog/2058445429/sizes/o/>

Figura 49 – [http://exophrenia.typepad.com/exophrenia/images/lot\\_ek.jpg](http://exophrenia.typepad.com/exophrenia/images/lot_ek.jpg)

Figura 50 – <http://www.homedesignfind.com/green/mobile-dwelling-unit-00001-expands-when-you-live-in-it/>

Figura 51 – <http://www.fabprefab.com/fabfiles/containerbay/059MDU-lotek/MDU-UCSB-home.htm>

Figura 52 – <http://arisumisa.blogspot.pt/2010/11/lot-ekmobile-dwelling-unit-edificio.html>

### **Capítulo 3**

Figura 53 – [http://www.jn.pt/paginainicial/nacional/interior.aspx?content\\_id=3207836](http://www.jn.pt/paginainicial/nacional/interior.aspx?content_id=3207836)

Figura 54 – <http://www.ovilaverdense.com/noticia.php?n=8132>

Figura 55 – <http://www.vejaportugal.pt/casas-modulares-de-braga-procuram-ganhar-espaco-com-internacionalizacao/>

Figura 56 – (Imagem manipulada) - <http://greensavers.sapo.pt/2013/04/23/uchi-uma-casa-portuguesa-que-podemos-levar-as-costas-com-fotos/>

Figura 57 – <http://bragacool.com/trabalhar/uchi>

Figura 58 – <http://bragacool.com/trabalhar/uchi>

Figura 59 – <http://www.mimahousing.com/process-1/>

Figura 60 – (Imagem manipulada) - <http://www.archdaily.com/192043/mima-house-mima-architects/>

Figura 61 – <http://www.archdaily.com/192043/mima-house-mima-architects/>

Figura 62 – (Imagem manipulada) - <http://www.mimahousing.com/mima-house/#>

Figura 63 – <http://www.archdaily.com/192043/mima-house-mima-architects/>

Figura 64 – <http://www.archdaily.com.br/br/01-55846/casa-mima-mima-arquitectos>

Figura 65 – <http://www.archdaily.com.br/br/01-55846/casa-mima-mima-arquitectos>

Figura 66 – <http://www.detail.de/artikel/maximale-flexibilitaet-modulares-fertighaus-mima-11493/>

Figura 67 – <http://arquitecturaengenhariamagazine.blogspot.pt/2012/03/mima-house-uma-casa-pre-fabricada-e-low.html>

Figura 68 – [https://media4.giphy.com/media/J8SPz68d0OJDa/200\\_s.gif](https://media4.giphy.com/media/J8SPz68d0OJDa/200_s.gif)

Figura 69 – <http://www.archdaily.com/192043/mima-house-mima-architects/>

Figura 70 – (Imagem manipulada) - <http://www.coolhaven.pt/conceito/conceito.php>

Figura 71 – <http://www.coolhaven.pt/produtos/mini-haven.php>

Figura 72 – <http://www.idealista.pt/news/imobiliario/habitacao/2012/07/03/8969-casas-ecologicas-desmontaveis-e-baratas-ja-estao-a-venda>

Figura 73 – (Imagem manipulada) - <http://www.bureauveritas.pt/wps/wcm/connect/fde5d1d9-9318-4769-acfe-55d5151f6ea4/Apresenta%C3%A7%C3%A3o+Cool+Haven.pdf?MOD=AJPERES>

Figura 74 – (Imagem manipulada) - <http://www.bureauveritas.pt/wps/wcm/connect/fde5d1d9-9318-4769-acfe-55d5151f6ea4/Apresenta%C3%A7%C3%A3o+Cool+Haven.pdf?MOD=AJPERES>

Figura 75 – (Imagem manipulada) - <http://www.bureauveritas.pt/wps/wcm/connect/fde5d1d9-9318-4769-acfe-55d5151f6ea4/Apresenta%C3%A7%C3%A3o+Cool+Haven.pdf?MOD=AJPERES>

Figura 76 – <http://www.cool-haven.com/blog/>

Figura 77 – (Imagem manipulada) - <http://www.bureauveritas.pt/wps/wcm/connect/fde5d1d9-9318-4769-acfe-55d5151f6ea4/Apresenta%C3%A7%C3%A3o+Cool+Haven.pdf?MOD=AJPERES>

Figura 78 – <http://www.coolhaven.pt/produtos/mini-haven.php>

Figura 79 – <http://www.coolhaven.pt/produtos/mini-haven.php>

Figura 80 – (Imagem manipulada) - <http://www.coolhaven.pt/produtos/mini-haven.php>

Figura 81 – <http://humble-homes.com/minimod-prefab-grid-house-mapa-architects/>

Figura 82 – <http://humble-homes.com/minimod-prefab-grid-house-mapa-architects/>

Figura 83 – <http://www.archdaily.com/476916/minimod-mapa/>

Figura 84 – <http://humble-homes.com/minimod-prefab-grid-house-mapa-architects/>

Figura 85 – <http://humble-homes.com/minimod-prefab-grid-house-mapa-architects/>

Figura 86 – <http://tinyhousetalk.com/279-sq-ft-mini-mod-tiny-house/>

Figura 87 – <http://tinyhousetalk.com/279-sq-ft-mini-mod-tiny-house/>

Figura 88 – <http://tinyhousetalk.com/279-sq-ft-mini-mod-tiny-house/>

Figura 89 – <http://www.archdaily.com/476916/minimod-mapa/>

Figura 90 – <http://www.gizmag.com/mini-mod-mapa-architects/30566/>

Figura 91 – <http://www.archdaily.com/476916/minimod-mapa/>

Figura 92 – <http://tinyhousetalk.com/279-sq-ft-mini-mod-tiny-house/>

Figura 93 – <http://tinyhousetalk.com/279-sq-ft-mini-mod-tiny-house/>

Figura 94 – <http://www.tttower.com/Default.aspx>

Figura 95 – <http://greensavers.sapo.pt/2012/03/01/a-casa-movel-e-sustentavel-da-dst-com-video-e-fotos/>

Figura 96 – <http://www.tttower.com/Default.aspx>

Figura 97 – <http://www.tttower.com/Default.aspx>

Figura 98 – MENDONÇA, Paulo

Figura 99 – <http://www.tttower.com/Default.aspx>

Figura 100 – <http://www.tttower.com/Default.aspx>

Figura 101 – <http://www.tttower.com/Default.aspx>

Figura 102 – <http://www.tttower.com/Default.aspx>

Figura 103 – <http://www.tttower.com/Default.aspx>

Figura 104 – <http://www.tttower.com/Default.aspx>

Figura 105 – <http://www.tttower.com/Default.aspx>

Figura 106 – <http://www.tttower.com/Default.aspx>

Figura 107 – <http://fazatuacasa.com/>

Figura 108 – <http://fazatuacasa.com/>

Figura 109 – (Frames de vídeo) - <https://www.youtube.com/watch?v=cBTriJ3Tgac>

Figura 110 – (Imagem manipulada) - <http://www.facebook.com/faz.a.tua.casa/>

Figura 111 – <http://www.facebook.com/faz.a.tua.casa/>

Figura 112 – (Imagem manipulada) - <http://www.aboutsit.com>

Figura 113 – (Imagem manipulada) - <http://www.aboutsit.com>

Figura 114 – <http://www.aboutsit.com>

Figura 115 – <http://www.aboutsit.com>

Figura 116 – <http://www.aboutsit.com>

Figura 117 – (Imagem manipulada) -  
[http://www.siturbandesign.com/modular/uploads/files/sitmodular\\_catalogoexport2014\\_pt.pdf](http://www.siturbandesign.com/modular/uploads/files/sitmodular_catalogoexport2014_pt.pdf)

Figura 118 – (Imagem manipulada) -  
[http://www.siturbandesign.com/modular/uploads/files/sitmodular\\_catalogoexport2014\\_pt.pdf](http://www.siturbandesign.com/modular/uploads/files/sitmodular_catalogoexport2014_pt.pdf)

Figura 119 – (Imagem manipulada) -  
[http://www.siturbandesign.com/modular/uploads/files/sitmodular\\_catalogoexport2014\\_pt.pdf](http://www.siturbandesign.com/modular/uploads/files/sitmodular_catalogoexport2014_pt.pdf)

Figura 120 – (Imagem manipulada) -  
[http://www.siturbandesign.com/modular/uploads/files/sitmodular\\_catalogoexport2014\\_pt.pdf](http://www.siturbandesign.com/modular/uploads/files/sitmodular_catalogoexport2014_pt.pdf)

Figura 121 – <http://www.designboom.com/architecture/renzo-pianos-micro-home-diogene-installed-on-vitra-campus/>

Figura 122 – <http://www.designboom.com/architecture/renzo-pianos-micro-home-diogene-installed-on-vitra-campus/>

Figura 123 – <http://www.designboom.com/architecture/renzo-pianos-micro-home-diogene-installed-on-vitra-campus/>

Figura 124 – <http://www.gizmag.com/renzo-piano-micro-home-diogene/27923/pictures>

Figura 125 – (Imagem manipulada) - <http://www.gizmag.com/renzo-piano-micro-home-diogene/27923/pictures>

Figura 126 – (Imagem manipulada) - <http://www.gizmag.com/renzo-piano-micro-home-diogene/27923/pictures>

Figura 127 – <http://www.designboom.com/architecture/renzo-pianos-micro-home-diogene-installed-on-vitra-campus/>

Figura 128 – <http://www.designboom.com/architecture/renzo-pianos-micro-home-diogene-installed-on-vitra-campus/>

Figura 129 – <http://www.designboom.com/architecture/renzo-pianos-micro-home-diogene-installed-on-vitra-campus/>

Figura 130 – <http://www.gizmag.com/renzo-piano-micro-home-diogene/27923/pictures>

Figura 131 – <http://www.gizmag.com/renzo-piano-micro-home-diogene/27923/pictures>

Figura 132 – <http://www.abaton.es/en/projects/271070769/portable-home-aph80>

Figura 133 – <http://www.dezeen.com/2013/08/28/casa-transportable-house-aph80-by-abaton/>

Figura 134 – <http://www.dezeen.com/2013/08/28/casa-transportable-house-aph80-by-abaton/>

Figura 135 – <http://www.abaton.es/en/projects/271070769/portable-home-aph80>

Figura 136 – <http://www.dezeen.com/2013/08/28/casa-transportable-house-aph80-by-abaton/>

Figura 137 – <http://arquitecturaengenhariamagazine.blogspot.pt/2014/11/casa-portatil-aph80-portable-house.html>

Figura 138 – <http://www.abaton.es>

Figura 139 – (Imagem manipulada) - [http://www.abaton.es/file\\_upload/project/documents/20130911144542\\_38.pdf](http://www.abaton.es/file_upload/project/documents/20130911144542_38.pdf)

Figura 140 – <http://www.abaton.es/en/projects/271070769/portable-home-aph80>

Figura 141 – <http://www.dezeen.com/2013/08/28/casa-transportable-house-aph80-by-abaton/>

#### **Capítulo 4**

Figura 142 – Elaborada pelo autor

Figura 143 – Elaborada pelo autor

Figura 144 – Elaborada pelo autor

Figura 145 – Elaborada pelo autor

Figura 146 – Elaborada pelo autor

Figura 147 – Elaborada pelo autor

Figura 148 – (Imagem manipulada) – Vários autores, Manual de conceção de estruturas e edifícios em LSF Light Steel Framing, 2013

## **Capítulo 5**

Figura 149 – Elaborada pelo autor

Figura 150 – Elaborada pelo autor

Figura 151 – Elaborada pelo autor

Figura 152 – Elaborada pelo autor

Figura 153 – Elaborada pelo autor

Figura 154 – Elaborada pelo autor

Figura 155 – Elaborada pelo autor

Figura 156 – Elaborada pelo autor

Figura 157 – Elaborada pelo autor

Figura 158 – Elaborada pelo autor

Figura 159 – Elaborada pelo autor

Figura 160 – Elaborada pelo autor

Figura 161 – Elaborada pelo autor

Figura 162 – Elaborada pelo autor

Figura 163 – [www.viroc.pt](http://www.viroc.pt)

Figura 164 – Elaborada pelo autor

Figura 165 – Elaborada pelo autor

Figura 166 – Elaborada pelo autor

Figura 167 – Elaborada pelo autor

Figura 168 – Elaborada pelo autor

Figura 169 – Elaborada pelo autor

Figura 170 – Elaborada pelo autor

Figura 171 – Elaborada pelo autor

Figura 172 – Elaborada pelo autor (a imagem do pormenor foi manipulada do manual de conceção de estruturas e edifícios em LSF Light Steel Framing, vários autores, 2013)

Figura 173 – Elaborada pelo autor

Figura 174 – Elaborada pelo autor

Figura 175 – Elaborada pelo autor

Figura 176 – Elaborada pelo autor

Figura 177 – Elaborada pelo autor

Figura 178 – Elaborada pelo autor

Figura 179 – Elaborada pelo autor

Figura 180 – Elaborada pelo autor

Figura 181 – Elaborada pelo autor

### **Anexos**

Figura 182 – (Imagem manipulada) - <http://www.coolhaven.pt/produtos/cooliving.php>

Figura 183 – (Imagem manipulada) - <http://www.coolhaven.pt/produtos/mini-haven.php>

Figura 184 – Elaborada pelo autor

Figura 185 – Elaborada pelo autor





## ANEXOS

### Conceitos<sup>16</sup>

**Alojamento** – Local distinto e independente que, pelo modo como foi construído, ampliado, transformado ou está a ser utilizado, se destina a habitação com a condição de não estar a ser utilizado totalmente para outros fins no momento de referência: por distinto entende-se que é cercado por paredes de tipo clássico ou de outro tipo, é coberto e permite que uma pessoa ou um grupo de pessoas possa dormir, preparar refeições ou abrigar-se das intempéries separado de outros membros da colectividade; por independente entende-se que os seus ocupantes não têm que atravessar outros alojamentos para entrar ou sair do alojamento onde habitam.

**Alojamento Familiar** – Alojamento que, normalmente, se destina a alojar apenas uma família e não é totalmente utilizado para outros fins no momento de referência.

**Alojamento Familiar Clássico** – Alojamento familiar constituído por uma divisão ou conjunto de divisões e seus anexos num edifício de carácter permanente ou numa parte estruturalmente distinta do edifício, devendo ter uma entrada independente que dê acesso direto ou através de um jardim ou terreno a uma via ou a uma passagem comum no interior do edifício (escadas, corredor ou galeria, entre outros).

Nota: as divisões isoladas, manifestamente construídas, ampliadas ou transformadas para fazer parte do alojamento familiar clássico são consideradas como parte integrante do mesmo.

**Alojamento Familiar de Residência Habitual/Principal** – Alojamento familiar ocupado que constitui a residência habitual ou principal de pelo menos uma família.

**Alojamento Familiar Não Clássico** – Alojamento que não satisfaz inteiramente as condições do alojamento familiar clássico pelo tipo e precariedade da construção, porque é móvel, improvisado e não foi construído para habitação, mas funciona como residência habitual de pelo menos uma família no momento de referência.

---

<sup>16</sup> In INE, I.P., Evolução do Parque Habitacional em Portugal, Lisboa-Portugal, 2012

**Alojamento Sobrelotado** – Alojamento familiar clássico com défice de divisões em relação às pessoas que nele residem de acordo com o índice de lotação do alojamento.

**Alojamento Sublotado** – Alojamento familiar clássico com um excedente de divisões em relação às pessoas que nele residem de acordo com o índice de lotação do alojamento.

**Arrendatário** – Pessoa do agregado/família a quem é conferido o direito ao gozo temporário de um alojamento no todo ou em parte, mediante pagamento de uma renda.

**Família Clássica** – Conjunto de pessoas que residem no mesmo alojamento e que têm relações de parentesco (de direito ou de facto) entre si, podendo ocupar a totalidade ou parte do alojamento. Considera-se também como família clássica qualquer pessoa independente que ocupe uma parte ou a totalidade de uma unidade de alojamento.

**Índice de Lotação do Alojamento** – Indicador do número de divisões a mais ou a menos em relação ao número de residentes no alojamento. O cálculo é feito com base nos seguintes parâmetros considerados normais: uma divisão para sala de estar; uma divisão por cada casal; uma divisão por cada outra pessoa não solteira; uma divisão por cada pessoa solteira com mais de 18 anos; uma divisão por cada duas pessoas do mesmo sexo com idades entre os 7 e 18 anos; uma divisão por cada pessoa solteira de sexo diferente com idade entre os 7 e 18 anos; uma divisão por cada duas pessoas com menos de 7 anos.

Nota: é através deste índice que se determina se um alojamento familiar clássico está sublotado ou sobrelotado.

**Prestação Mensal por Aquisição de Habitação Própria (Encargos por Compra)** – Encargo mensal de capital e juros em dívida para pagamento de empréstimo à aquisição de habitação própria.

**Proprietário** – Titular do direito de propriedade do alojamento que tem o gozo pleno e exclusivo dos direitos de uso, fruição e disposição do mesmo.

**Renda do Alojamento/Para Habitação (Valor Mensal de Renda)** – Quantitativo devido mensalmente ao senhorio pela utilização do alojamento/fogo para fins habitacionais.

**Subarrendatário** – Pessoa do agregado/família que arrenda o alojamento na sua totalidade ou em parte, mediante o pagamento de uma retribuição periódica a outra entidade ou pessoa não pertencente ao agregado/família e que é o arrendatário desse alojamento.

Tabela 15 – Evolução do número de alojamentos familiares e de famílias clássicas em Portugal, entre o ano de 1981 e 2011

	1981	1991	2001	2011
Alojamentos Familiares	3435633	4182616	5046744	5866152
Famílias Clássicas	2924443	3147403	3650757	4043726

Tabela 16 – Valores e taxas desenvolvimento do número de alojamentos familiares e de famílias clássicas em Portugal, entre o ano de 1981 e 2011

	1981	1991	2001	2011
Alojamentos Familiares	3435633	4182616	5046744	5866152
% em função dos anos anteriores	100%	121,74%	120,66%	116,24%
aumento		22%	21%	16%
Famílias Clássicas	2924443	3147403	3650757	4043726
% em função dos anos anteriores	100%	107,62%	115,99%	110,76%
aumento		8%	16%	11%

Tabela 17 - Alojamentos familiares clássicos de residência habitual por índice de lotação entre o ano de 1991 e 2011 (valores completos)

	Alojamentos clássicos ocupados como residência habitual						
	Alojamentos sublotados			Alojamentos com lotação normal	Alojamentos sobrelotados		
	3 Div. ou mais	2 Divisões	1 Divisão		1 Divisão	2 Divisões	3 Div. ou mais
1991	284839	414342	807304	841145	467676	164181	76025
2001	391426	584413	1045060	961444	414160	113797	40929
2011	628951	774244	1187468	949720	349713	78568	22448

Tabela 18 - Distribuição do número de famílias clássicas pelo número de elementos que a compõem (valores completos)

Ano	Famílias Clássicas segundo a dimensão (número de pessoas)										Total de pessoas
	Total	com 1	com 2	com 3	com 4	com 5	com 6	com 7	com 8	com 9 ou mais	
1991	3147286	435863	797753	748094	682014	276038	115941	48137	22014	21432	9808449
2001	3650757	631762	1036312	918735	718492	226234	76714	25390	9563	7555	10255526
2011	4043726	866827	1277558	965781	671066	182028	56379	15173	5256	3658	10436516

Tabela 19 - Núcleos familiares, segundo o número de filhos ou netos e total de filhos ou netos

Ano	Núcleos segundo o número de filhos ou netos											Total de filhos ou netos
	Total	com 0	com 1	com 2	com 3	com 4	com 5	com 6	com 7	com 8	com 9 ou mais	
1991	2765770	797569	911151	729156	209146	69134	27383	11978	5566	2677	2010	3562067
2001	3069745	947186	1143794	764907	159978	36977	10895	3691	1434	530	353	3395799
2011	3226371	1131639	1222547	717936	124961	22349	5000	1351	398	123	67	3160234

Tabela 20 - Índice sintético de fecundidade

Anos	Índice Sintético de Fecundidade	Anos	Índice Sintético de Fecundidade
1960	3,20	1992	1,54
1970	3,00	1993	1,52
1971	2,99	1994	1,45
1972	2,85	1995	1,41
1973	2,76	1996	1,45
1974	2,69	1997	1,47
1975	2,75	1998	1,48
1976	2,81	1999	1,51
1977	2,68	2000	1,55
1978	2,45	2001	1,45
1979	2,31	2002	1,47
1980	2,25	2003	1,44
1981	2,13	2004	1,41
1982	2,08	2005	1,42
1983	1,96	2006	1,38
1984	1,91	2007	1,35
1985	1,73	2008	1,40
1986	1,67	2009	1,35
1987	1,63	2010	1,39
1988	1,62	2011	1,35
1989	1,58	2012	1,28
1990	1,57	2013	1,21
1991	1,56		

Tabela 21 – Valores e taxas de evolução do número de alojamentos familiares clássicos de residência habitual por índice de lotação, entre o ano de 1991 e 2011

	Alojamentos clássicos ocupados como residência habitual							Total
	Alojamentos sublotados			Alojamentos com lotação normal	Alojamentos sobrelotados			
	3 Div. ou mais	2 Divisões	1 Divisão		1 Divisão	2 Divisões	3 Div. ou mais	
1991	284839	414342	807304	841145	467676	164181	76025	3055512
%	9,32%	13,56%	26,42%	27,53%	15,31%	5,37%	2,49%	100,00%
total	49%			28%	23%			100%
2001	391426	584413	1045060	961444	414160	113797	40929	3551229
%	11,02%	16,46%	29,43%	27,07%	11,66%	3,20%	1,15%	100,00%
total	57%			27%	16%			100%
2011	628951	774244	1187468	949720	349713	78568	22448	3991112
%	15,76%	19,40%	29,75%	23,80%	8,76%	1,97%	0,56%	100,00%
total	65%			24%	11%			100%

Tabela 22 – Valores e taxas do número e proporção de alojamentos familiares clássicos de residência habitual por regime de propriedade, entre o ano de 2001 e 2011

variação	2011	2001		2001	2011
9%	108,73%	100,00%	Proprietário	2688469	2923271
7%	107,30%	100,00%	Arrendatário ou subarrendatário	740425	794465
123%	223,47%	100,00%	outra situação	122335	273376
			total	3553230	3993123
				percentagens	
			Proprietário	75,66%	73,21%
			Arrendatário ou subarrendatário	20,84%	19,90%
			outra situação	3,44%	6,85%
			total	100,00%	100,00%

Tabela 23 – Valores e taxas da distribuição dos alojamentos familiares clássicos de residência habitual ocupados pelos proprietários por escalão de encargos por compra, no ano de 2011

	sem encargos	menos de 75 €	75€ a menos de 100€	100€ a menos de 150€	150€ a menos de 200€	200€ a menos de 250€	250€ a menos de 300€	Percentagem em
Alojamentos	1669929	39968	27265	60402	80294	109143	145996	
Percentagem	57,12%	1,37%	0,93%	2,07%	2,75%	3,73%	4,99%	42,88%
		3,2%	2,2%	4,8%	6,4%	8,7%	11,6%	100%
		300€ a menos de 350€	350€ a menos de 400€	400€ a menos de 500€	500€ a menos de 650€	650€ a menos de 800€	800€ ou mais	Percentagem em
Alojamentos		139671	134620	219567	140095	85576	70745	
Percentagem		4,78%	4,61%	7,51%	4,79%	2,93%	2,42%	42,88%
		11,1%	10,8%	17,5%	11,2%	6,8%	5,6%	100%

Tabela 24 – Valores e taxas da distribuição dos alojamentos familiares clássicos de residência habitual por escalão do valor mensal da renda, no ano de 2011

	menos de 20 €	20€ a menos de 35€	35€ a menos de 50€	50€ a menos de 75€	75€ a menos de 100€	100€ a menos de 150€
Alojamentos	57403	58937	41661	57205	42093	63626
Percentagem	7,23%	7,42%	5,24%	7,20%	5,30%	8,01%
	150€ a menos de 200€	200€ a menos de 300€	300€ a menos de 400€	400€ a menos de 500€	500€ a menos de 650€	650€ ou mais
Alojamentos	60274	136883	152797	58345	38440	26801
Percentagem	7,59%	17,23%	19,23%	7,34%	4,84%	3,37%

Tabela 25 - Distribuição da população por tipo de habitação, no ano de 2012

	Habitacões unifamiliares	Habitacões geminadas	Apartamentos	Outras
União Europeia - (28)	34,1	24,0	41,3	0,7
Zona Euro - (18)	29,9	23,0	46,3	0,8
Alemanha	28,6	16,7	53,2	1,5
Áustria	49,2	7,2	42,5	1,2
Bélgica	36,9	42,1	20,7	0,3
Bulgária	46,0	10,5	43,2	0,3
Chipre	47,0	27,7	24,1	1,3
Croácia	73,2	6,2	20,3	0,2
Dinamarca	57,1	12,5	29,9	0,4
Eslováquia	49,9	1,8	48,1	0,1
Eslovénia	66,6	4,1	28,9	0,3
Espanha	13,6	21,2	65,0	0,2
Estônia	29,8	4,6	65,1	0,5
Finlândia	47,2	18,6	33,6	0,5
França	44,2	22,5	33,1	0,1
Grécia	32,1	8,1	59,7	0,0
Holanda	16,2	60,0	18,6	5,2
Hungria	63,9	5,4	30,1	0,7
Irlanda	36,2	59,0	4,7	0,2
Itália	22,0	26,5	51,1	0,4
Letónia	31,8	3,6	64,4	0,2
Lituânia	35,2	6,8	57,6	0,4
Luxemburgo	36,4	29,9	33,2	0,5
Malta	4,5	44,8	50,3	0,3
Polónia	48,9	4,7	46,2	0,2
Portugal	40,6	17,8	41,3	0,3
Reino Unido	23,9	60,9	14,5	0,7
República Checa	37,2	9,9	52,6	0,3
Romênia	60,5	1,7	37,8	0,1
Suécia	50,6	8,9	40,2	0,4
Islândia	34,9	18,2	45,9	0,9
Noruega	60,7	20,2	13,3	5,8
Suíça	23,7	13,1	59,7	3,5

Tabela 26 - População por situação de posse - regime de propriedade, no ano de 2012

	Habitação própria, com empréstimo ou hipoteca	Habitação própria, sem empréstimo nem hipoteca	Inquilino - preço de mercado	Inquilino - preço reduzido ou gratuitamente
União Europeia - (28)	27,1	43,5	18,4	11,0
Zona Euro - (18)	28,4	38,6	22,2	10,8
Alemanha	28,0	25,2	38,6	8,1
Áustria	26,4	31,1	26,1	16,4
Bélgica	43,2	29,2	18,6	9,1
Bulgária	2,0	85,3	1,3	11,3
Chipre	17,7	55,6	11,5	15,3
Croácia	2,7	86,9	1,3	9,0
Dinamarca	51,8	12,5	35,4	0,3
Eslováquia	9,6	80,8	7,8	1,8
Eslovénia	8,4	67,8	5,5	18,3
Espanha	31,8	47,2	12,7	8,3
Estônia	18,0	64,3	3,0	14,7
Finlândia	42,2	31,7	10,5	15,6
França	29,9	33,8	19,5	16,8
Grécia	15,2	60,7	18,2	5,9
Holanda	59,9	7,6	32,1	0,4
Hungria	21,6	69,0	2,8	6,7
Irlanda	34,9	34,7	15,4	15,0
Itália	16,1	58,0	13,3	12,6
Letónia	9,5	72,0	7,8	10,7
Lituânia	6,6	85,3	1,4	6,7
Luxemburgo	42,6	28,2	24,6	4,6
Malta	17,9	63,9	2,4	15,8
Polónia	9,6	72,8	4,0	13,6
Portugal	33,8	40,7	10,9	14,5
Reino Unido	38,3	28,4	15,3	18,0
República Checa	18,0	62,4	13,2	6,4
Romênia	0,9	95,7	0,8	2,6
Suécia	61,6	8,6	29,7	0,2
Islândia	62,7	14,6	13,0	9,7
Noruega	64,9	19,9	9,1	6,1
Suíça	39,3	4,5	51,7	4,5



Tabela 27 - Qualidade da habitação - Taxa de sobrelotação, no ano de 2012

	População em risco de pobreza	Total da população
União Europeia - (28)	29,3	17,0
Zona Euro - (18)	23,3	11,7
Alemanha	17,6	6,6
Áustria	34,3	13,9
Bélgica	6,2	1,6
Bulgária	51,9	44,5
Chipre	7,5	2,8
Croácia	48,6	44,4
Dinamarca	21,0	7,4
Eslováquia	52,4	38,4
Eslovénia	27,1	16,6
Espanha	12,1	5,6
Estônia	22,5	14,0
Finlândia	20,6	6,0
França	23,3	8,1
Grécia	39,4	26,5
Holanda	9,2	2,5
Hungria	71,0	47,2
Irlanda	6,3	3,2
Itália	38,8	26,2
Letónia	48,7	36,6
Lituânia	24,7	19,0
Luxemburgo	21,4	7,0
Malta	6,6	4,0
Polónia	60,8	46,3
Portugal	17,2	10,1
Reino Unido	13,7	7,0
República Checa	43,5	21,1
Romênia	63,7	51,6
Suécia	32,1	10,8
Islândia	18,5	7,9
Noruega	23,1	5,6
Suíça	12,9	5,9

Tabela 28 - Evolução da taxa de privação grave, do ano de 2011 para 2012

	2011	2012
União Europeia - (28)	5,5	5,1
Zona Euro - (18)	3,7	3,5
Alemanha	2,1	1,9
Áustria	3,8	3,8
Bélgica	1,0	0,6
Bulgária	14,3	12,9
Chipre	1,6	1,2
Croácia	9,9	9,6
Dinamarca	2,6	2,2
Eslováquia	4,8	5,1
Eslovénia	8,7	8,1
Espanha	2,1	1,3
Estônia	4,9	4,7
Finlândia	0,7	0,8
França	2,5	2,6
Grécia	7,2	7,0
Holanda	0,5	0,9
Hungria	16,0	17,2
Irlanda	0,7	0,6
Itália	8,8	8,4
Letónia	17,5	16,4
Lituânia	7,6	7,1
Luxemburgo	1,9	2,4
Malta	1,6	1,0
Polónia	11,4	10,5
Portugal	4,0	4,3
Reino Unido	2,6	2,0
República Checa	4,8	3,9
Romênia	25,9	22,8
Suécia	1,7	1,5
Islândia	2,0	2,4
Noruega	1,3	1,2
Suíça	1,4	1,8

Tabela 29 - Estimativa orçamental da intervenção no espigueiro

Preço final da estrutura	917,80 €
Preço final do OSB 3	1017,45 €
Preço final VIROC (bruto - cor cinza)	1396,36 €
Painéis Sandwich imitação telha (de 5 ondas)	230 €
Membrana impermeável Tyvek	55 €
Preço final lã de rocha (em manta)	418,2 €
Janelas oscilo-batentes em PVC com vidro duplo	448 €
Porta exterior	650 €
<b>Preço total da intervenção</b>	<b>5132,81 €</b>

Tabela 30 - Estimativa orçamental da intervenção na construção existente

Preço final da estrutura	943,98 €
Preço final do OSB 3	1472,63 €
Preço final VIROC (bruto - cor cinza)	1527 €
Preço final lã de rocha (em manta)	845,63 €
Janelas oscilo-batentes em PVC com vidro duplo	404 €
Porta exterior	650 €
<b>Preço total da intervenção</b>	<b>5843,23 €</b>



Figura 182 – Os vários modelos da empresa

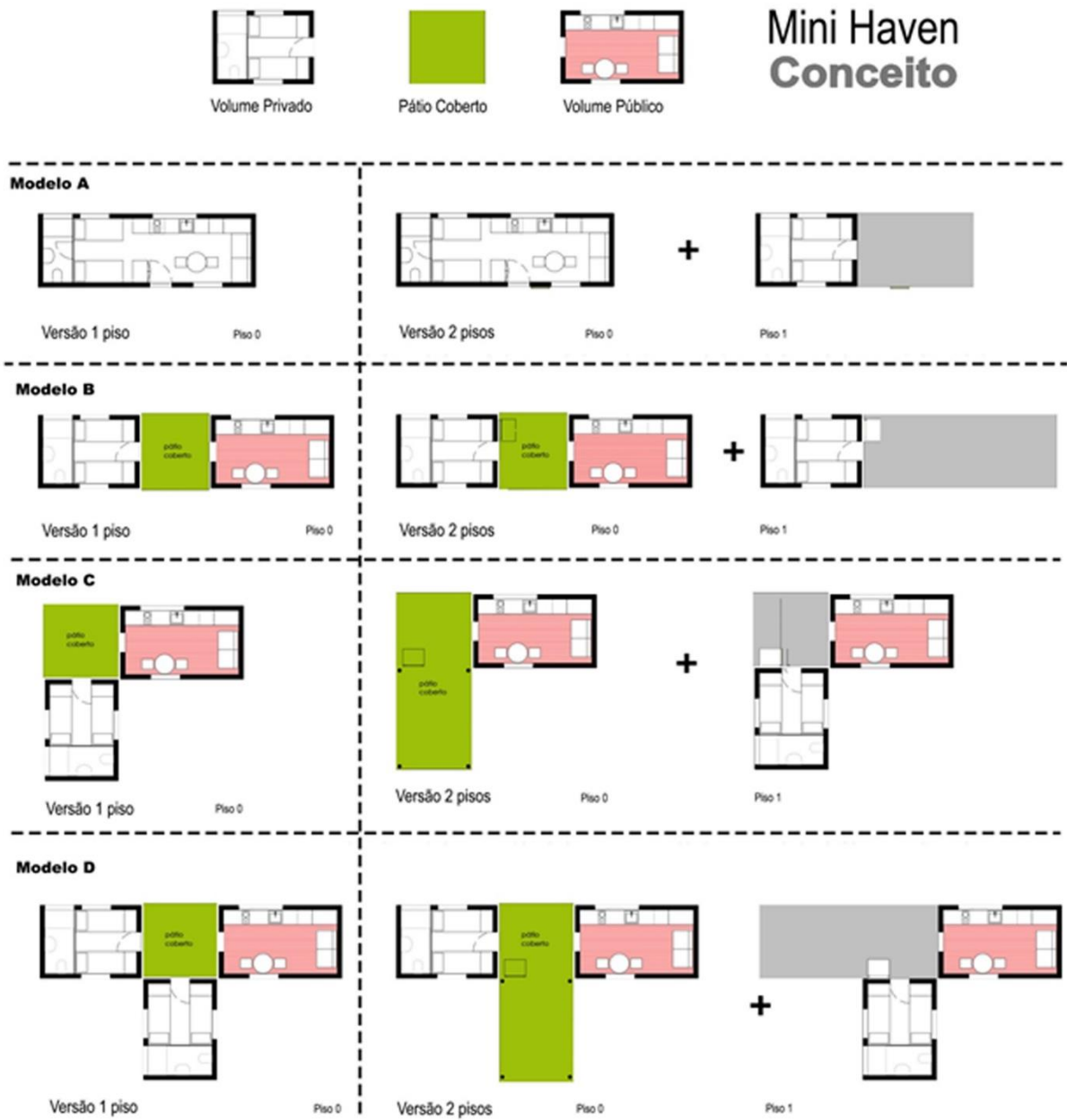


Figura 183 - variações no caso da Mini Haven



Figura 184 – Vistas da maqueta (estrutura do edifício)

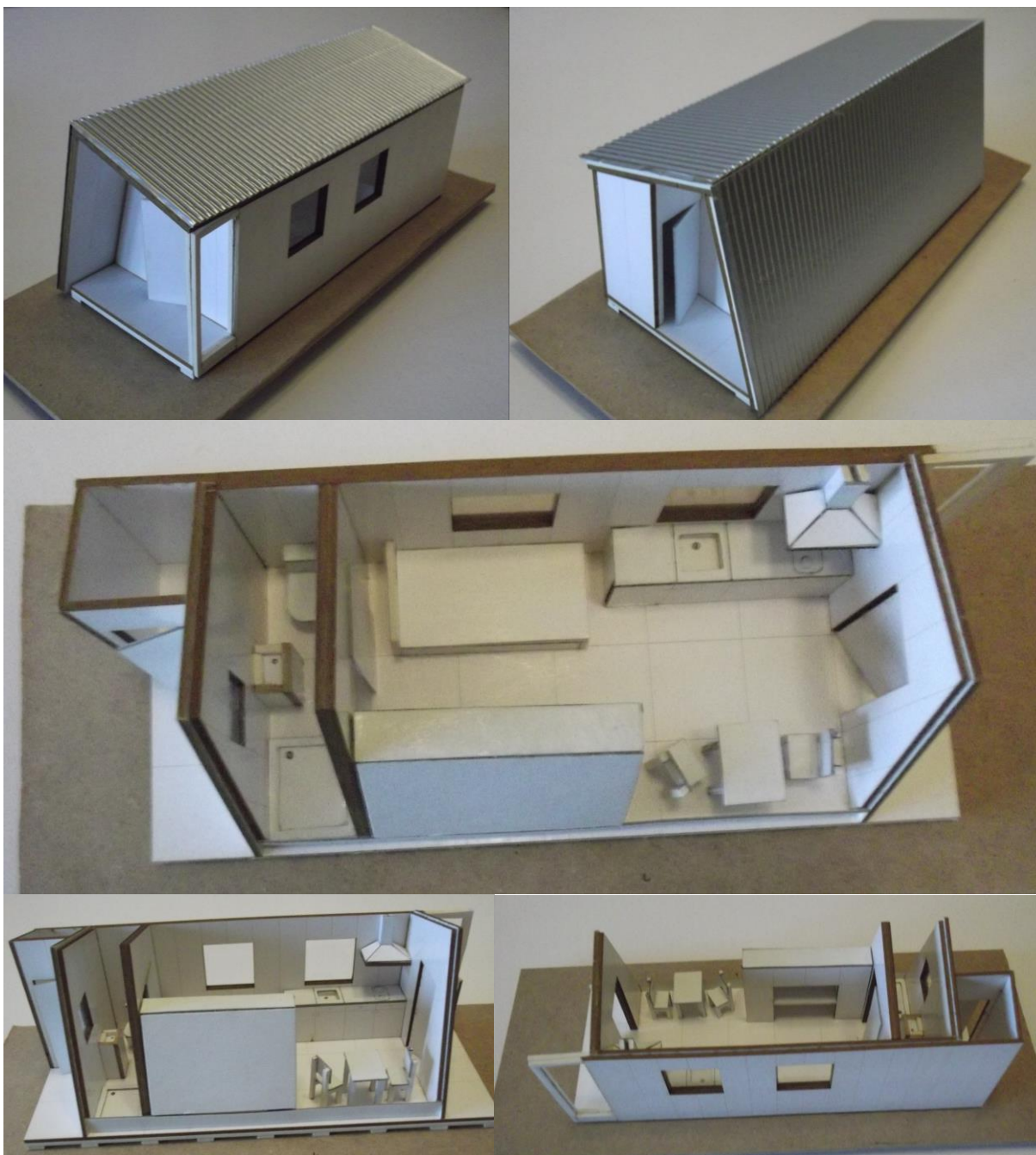


Figura 185 – Vistas da maquete (proposta desenvolvida)