
Arquitetura sem fundações: Projeto de um refúgio de carácter móvel, auto-sustentável

Elisabete Geraldine Martins

Escola: Escola Superior de Artes e Design de Matosinhos

Curso: Mestrado em Design

Área de especialização: Espaço Urbano e Interiores

Ano: 2012/2013

Autora: Elisabete Geraldês Martins
Título: *Arquitetura sem fundações: Projeto de um refúgio de carácter móvel, auto-sustentável*
Orientador: João Carlos Amaral Cruz
Ano: 2012/2013
Curso: Mestrado em Design
Área de especialização: Espaço Urbano e Interiores
Escola: Escola Superior de Artes e Design de Matosinhos



Palavras-chave

Design/Arquitetura – Habitar – Abrigo – Mobilidade – Sustentabilidade

Resumo

A rapidez com que as experiências de vida se sucedem faz com que as pessoas mudem a cada momento, e com elas, os seus gostos e necessidades, é por isso que cada vez mais os produtos têm que ser de acesso imediato e de baixo custo, cada vez mais se procuram objetos flexíveis ou mesmo “descartáveis”. Paradoxalmente, a arquitetura teima em manter-se difícil, cara, inacessível e de carácter perene, e quando construída, é para sempre.

Em alternativa à arquitetura tradicional, simplificando os processos construtivos e valorizando a personalização e flexibilidade das casas, surge a arquitetura móvel, mais especificamente designada de arquitetura sem fundações e raízes, procurando assim, novos modos de habitar.

Atualmente, o tema da habitação tem um papel importante no alerta da consciência social para a transformação do modo de habitar, por isso, deve-se ter especial preocupação com o impacto ambiental, de forma a reduzir a emissão de CO₂, obtendo maiores ganhos sociais.

O presente trabalho parte dum estudo sobre estas temáticas, visando a conceção de um projeto, aliando a arquitetura móvel à sustentabilidade. Este resulta ainda num estudo de caso de quatro referências projetuais, analisando trabalhos já existentes sobre estes temas, servindo de inspiração para a realização projetual.

Key words

Design/Architecture – Inhabit – Shelter – Mobility – Sustainability

Abstract

The rush of experiences occurring in life leads people to keep changing, and with them, their likes and necessities, that's why products have to be easier to obtain and cheaper. More and more people is looking for flexible or even disposable objects. Paradoxically, architecture persists in being expensive, unattainable and everlasting, as once built it lasts forever.

As an alternative to traditional architecture, simplifying the building processes and cherishing houses' customization and flexibility, appears the so called mobile architecture, known as architecture without foundations and roots, enhancing new ways of inhabiting.

Nowadays, housing topic has an important role in apprising social consciousness towards the changing way of inhabiting, because of that, it should be paid special attention to the environmental impact, in order to reduce the emission of CO₂, obtaining major social gains.

This research work starts from a study about these topics, aiming the conception of a project associating mobile architecture to sustainability. This will still work over the study case of four project references, analyzing research works already done about it, providing with inspiration this project work.

Agradecimentos

Agradeço

À minha família, que me ajudou e me apoiou durante todo o período académico, e pela confiança que depositaram em mim.

Ao meu orientador João Cruz, pela disponibilidade dispensada.

A todas as pessoas que estiveram presentes nesta fase da minha vida, familiares, amigos, colegas e professores.

E também, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização deste trabalho.

Obrigado!

A presente prova de projeto foi redigida segundo o acordo ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, em vigor desde 2009, tendo-se procedido, a fim de garantir a coerência formal do texto, à atualização das diferentes transcrições usadas.

Índice

Palavras-chave	3
Resumo	3
Key words	5
Abstract	5
Agradecimentos	7
Índice	9
Índice de imagens	13
Epígrafe	19
Introdução	21

Capítulo I - Metodologia

1.1. Objeto de estudo	23
1.2. Relevância	23
1.3. Objetivos da investigação	24
1.4. Metodologia	24

Enquadramento

Capítulo II - O habitar

2. Introdução	29
2.1. Conceito de habitat/morada	29
2.2. Significado e evolução do habitar	30
2.3. A Casa	31
2.4. Novas formas de habitar	32
2.5. Exigências e necessidades atuais do habitar	
2.5.1. Qualidade e conforto	33
2.5.2. Flexibilidade	33
2.5.3. Sustentabilidade	34

Capítulo III - Arquitetura móvel

3. Introdução	35
3.1. Conceito e definição	35

3.2. Casa móvel	38
3.3. Nomadismo	39
3.3.1. O homem enquanto nómada (mobilidade)	40

Capítulo IV - Sustentabilidade

4. Introdução	41
4.1. Conceito de arquitetura sustentável	41
4.2. Contextualização histórica do tema da Sustentabilidade na Arquitetura	42
4.3. Parâmetros de um projeto sustentável	
4.3.1. Gestão Energética	43
4.3.2. Gestão da água	44
4.3.3. Gestão de materiais	45
4.3.4. Gestão de resíduos de construção e demolição	46
4.3.5. Conforto ambiental	46

Capítulo V – Caso de estudo

5.1. CASO I - Le Cabanon (1952)	51
5.2. CASO II - Watershed House (2007)	59
5.3. CASO III - Paco House (2009)	65
5.4. CASO IV - MIMA House (2011)	69

Capítulo VI - Projeto

6.1. Conceito / Inspiração	75
6.2. Público-alvo (Perfil / Características)	77
6.3. Localização geográfica / Implantação e relação com o entorno	78
6.4. Proposta de logotipo	84
6.5. Programa funcional	84
6.6. Logística (transporte/construção)	88
6.7. Construção / Estrutura	89
6.8. Materiais	92
6.9. Equipamentos	94
6.10. Eletricidade / Iluminação	101
6.11. Instalações	102
6.12. Flexibilidade	103

6.13. Sistemas e funcionamento do edifício / Sustentabilidade	104
6.13.1. Sistemas passivos (luz natural, ventilação natural)	106
6.13.2. Sistemas ativos	
6.13.2.1. Sistema solar fotovoltaico (iluminação artificial)	108
6.13.2.2. Sistema solar térmico (aquecimento de água)	110
6.13.3. Recolha de águas pluviais	112
6.13.4. Vegetação (horta vertical orgânica)	113
Considerações finais	119
Referências bibliográficas	121
Listas de imagens	127
Listas de siglas	135
Anexos	137

Índice de imagens

Fig.1> Le Cabanon	51
Fig.2> Vista exterior, porta de entrada	52
Fig.3> Vista exterior, acesso ao Cabanon	52
Fig.4> Vista exterior	53
Fig.5> Vista exterior	53
Fig.6> Espiral centrípeta composta por quatro retângulos de ouro	53
Fig.7> Vista interior, mesa e armário	54
Fig.8> Vista interior, mesa e blocos de madeira	54
Fig.9> Vista interior, Pia	54
Fig.10> Vista interior, Sanita	54
Fig.11> Vista geral do interior	55
Fig.12> Vista interior	55
Fig.13> Estudos do Modulor	55
Fig.14> Vista interior, mesa e armário	56
Fig.15> Pintura numa das paredes interiores	56
Fig.16> Vistas exteriores e interiores	56
Fig.17> Planta Cabanon	56
Fig.18> Ateliê junto ao Cabanon	57
Fig.19> Vista exterior	57
Fig.20> Watershed House	59
Fig.21> Vista lateral Watershed House	59
Fig.22> Watershed House	59
Fig.23> Vista frontal	60
Fig.24> Paisagem junto à Watershed House	60
Fig.25> Vista interior e porta de entrada	61
Fig.26> Telhado de recolha de água da chuva	61
Fig.27> Degrau de entrada e espelho de água	61
Fig.28> Janela posterior	61
Fig.29> Vista interior do escritório	61
Fig.30> Abertura na fachada	62

Fig.31> Estrutura em aço inoxidável	62
Fig.32> Watershed House _Planta	63
Fig.33> Watershed House _Alçado norte	63
Fig.34> Watershed House _Alçado oeste	63
Fig.35> Watershed House _Alçado este	63
Fig.36> Watershed House _Carpintaria das janelas	63
Fig.37> Paco House instalada num armazém	65
Fig.38> Espaço inferior usado como quarto	66
Fig.39> Mesa de jantar em utilização com o teto aberto, podendo ser levantada do solo manualmente	66
Fig.40> Sanita inserida no pavimento	66
Fig.41> Chuveiro usado à volta da sanita	66
Fig.42> Rede, usada com o teto aberto ou fechado	66
Fig.43> Cozinha e lavatório de casa de banho	66
Fig.44> Paco House instalada na praia	67
Fig.45> Paco House instalada num jardim	67
Fig.46> Vista interior do espaço	67
Fig.47> Paco House com o teto aberto	67
Fig.48> Desenhos técnicos Paco House _Planta, alçado lateral direito, alçado posterior, corte A, dimensionamento, perspetiva	67
Fig.49> Modelo conectável à rede pública	68
Fig.50> Modelo auto-suficiente	68
Fig.51> Abastecimento de energia	68
Fig.52> Águas subterrâneas	68
Fig.53> Abastecimento de água	68
Fig.54> Estrutura	68
Fig.55> Estrutura lateral	68
Fig.56> MIMA House	69
Fig.57> Vista exterior frontal	69
Fig.58> Vista ortogonal	69
Fig.59> Colocação dos painéis exteriores	70
Fig.60> Vista exterior com os painéis colocados	70

Fig.61> Vista noturna exterior MIMA	70
Fig.62> Vista noturna exterior MIMA	70
Fig.63> Vista interior em <i>open space</i>	71
Fig.64> Janelas exteriores	71
Fig.65> Colocação dos painéis interiores	71
Fig.66> Colocação dos painéis interiores	71
Fig.67> MIMA House _Alçado	72
Fig.68> MIMA House _Corte	72
Fig.69> MIMA House _Planta	72
Fig.70> Inspiração projetual	75
Fig.71> Esquema ilustrativo da família	77
Fig.72> Mapa europa com localização da produção da casa m ²	78
Fig.73> Mapa do Porto com três das localizações geográficas propostas à escala 1/70 000	79
Fig.74> Parque da cidade, Porto, Portugal	79
Fig.75> Vista aérea do Parque da Cidade	80
Fig.76> Praia do Castelo do Queijo, Matosinhos, Portugal	80
Fig.77> Serra do Gerês, Portugal	81
Fig.78> Serra do Gerês, Portugal	81
Fig.79> Parque Natural de Montesinho, Bragança, Portugal	82
Fig.80> Vazio urbano, Rua da Costa do Castelo, Lisboa, Portugal	83
Fig.81> Vazio urbano, Rua Miragaia, Porto, Portugal	83
Fig.82> Proposta logotipo m ² house	84
Fig.83> Planta à escala 1/100 do programa funcional, espaço interior da habitação	84
Fig.84> Alçados à escala 1/200 (à escala 1/50 em anexo)	85
Fig.85> Planta do espaço à escala 1/50 (à escala 1/20 em anexo)	86
Fig.86> Cortes do espaço à escala 1/100 (à escala 1/20 em anexo)	87
Fig.87> Logística de construção – transporte – implantação	88
Fig.88> Pormenor de ligação dos blocos de betão com o solo e com a estrutura da ca- sa, à escala 1/50	88
Fig.89> Estrutura principal à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)	89
Fig.90> Estrutura principal à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)	90
Fig.91> Peças da estrutura da cobertura, à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)	90

Fig.92> Pormenor de encaixe da estrutura principal, à escala 1/50	91
Fig.93> Planta de estrutura de pavimento, à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo) ..	91
Fig.94> Planta de estrutura de cobertura, à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo) ...	91
Fig.95> Corte construtivo, com indicação de materiais, à escala 1/50 (à escala 1/20 em anexo)	92
Fig.96> Chaise longue, Le Corbusier	94
Fig.97> Bancos Rocher, Ligne Roset	94
Fig.98> Render do exterior da habitação	94
Fig.99> Armário	95
Fig.100> Cabide Guindalo Coat Hanger	95
Fig.101> Pantone chair	95
Fig.102> Mesa de apoio	95
Fig.103> Render mesa de escritório na parede	96
Fig.104> Vista superior, cortes e axonometria mesa móvel, à escala 1/50, (à escala 1/20 em anexo)	96
Fig.105> Rodízios esféricos	96
Fig.106> Render mesa de escritório com pé dobrável	96
Fig.107> Estante	97
Fig.108> Futon	97
Fig.109> Tv LCD Samsung	98
Fig.110> Sanita Meridian (Roca, Ref. 342248..0)	98
Fig.111> Lavatório Khroma (Roca, Ref. 327653000)	98
Fig.112> Base de duche Easy (Roca, Ref. 374790..0)	98
Fig.113> Monocomando de lavatório Kendo (Roca, Ref. 5A3058A00)	98
Fig.114> Monocomando de chuveiro Moai-T (Roca, Ref. 5A9746C00)	98
Fig.115> Render mesa de refeição móvel	99
Fig.116> Ori sto	99
Fig.117> Lava-loiça Classic 1C (TEKA, Ref. 121101)	99
Fig.118> Monocomando lava-loiça Lusitano (BRUMA, Ref. 60001051)	99
Fig.119> Placa vitro cerâmica VT TC 2P.1 (TEKA, Ref. 130110)	99
Fig.120> Forno HE635 (TEKA, Ref. 150237)	99
Fig.121> Exaustor CNL1 3000 (TEKA, Ref. 121101)	100
Fig.122> Frigorífico Smeg Left Hand Hinge, (Ref. FAB28YV1, Fridge Freestanding Pastel Green)	100

Fig.123> Vista superior, cortes e axonometria bancada rebatível, à escala 1/50, (à escala 1/20 em anexo)	100
Fig.124> Render bancada rebatível	100
Fig.125> Dobradiças kit krok	100
Fig.126> Alçado, corte e planta do tubo de luz à escala 1/100, (à escala 1/20 em anexo)	101
Fig.127> Planta de iluminação à escala 1/100, (à escala 1/50 em anexo)	101
Fig.128> Planta com indicação da zona de água quente e água fria	102
Fig.129> Planta proposta aumento da área interior, à escala 1/100, (à escala 1/50 em anexo)	103
Fig.130> Modelo auto-suficiente, à escala 1/200	104
Fig.131> Modelo conectável à rede pública, à escala 1/200	104
Fig.132> Render exterior, vista sul-poente	105
Fig.133> Render exterior, vista nascente-sul	105
Fig.134> Orientação solar do edifício	106
Fig.135> Sistema de iluminação natural (solstícios e equinócios) à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)	107
Fig.136> Sistema de ventilação natural, à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)	107
Fig.137> Sistema solar fotovoltaico	108
Fig.138> Perspetiva axonométrica isométrica, com sistema solar fotovoltaico	108
Fig.139> Vista superior, com sistema solar fotovoltaico, à escala 1/100 (à escala 1/20 em anexo)	109
Fig.140> Corte BB', com sistema solar fotovoltaico, à escala 1/100 (à escala 1/20 em anexo)	109
Fig.141> Sistema solar térmico	110
Fig.142> Perspetiva axonométrica isométrica, com sistema solar térmico	111
Fig.143> Alçado, corte e planta, com sistema solar térmico, à escala 1/50 (à escala 1/20 em anexo)	111
Fig.144> Sistema de recolha de águas pluviais	112
Fig.145> Perspetiva axonométrica isométrica, com sistema de recolha de águas pluviais	112
Fig.146> Alçado, corte e planta, horta vertical orgânica, à escala 1/50 (à escala 1/20 em anexo)	113
Fig.147> Caixa inox para horta vertical e sistema de rega gota a gota, à escala 1/10	114
Fig.148> Grafismo/layout horta vertical orgânica	114
Fig.149> Perspetiva axonométrica isométrica, com horta vertical orgânica	114

Fig.150> Limitadores fixos e variáveis para horta vertical, à escala 1/10	115
Fig.151> Sistema de plantação da horta vertical e esquema de abertura, à escala 1/10	115
Fig.152> Render exterior, vista sul-poente	116
Fig.153> Render exterior, vista sul	116
Fig.154> Render com perspetiva do interior da habitação	117



A casa é uma máquina de morar.

Le Corbusier, 1923





Introdução

A casa é o lugar onde o homem se sente em segurança, protegendo-o de fenómenos naturais exteriores, tais como chuva, vento, calor e frio, e ainda, serve de refúgio contra ataques de terceiros. Esta oferece-nos uma sensação de conforto, abrigo, proteção, privacidade, relaxamento e reconhecimento, contribuindo, em grande parte, para nosso bem-estar físico e emocional, o regresso a casa surge como uma possibilidade de aliviar o corpo e a mente, recuperando-nos do desgaste diário, exigido nos espaços públicos.

Pensar o habitar, leva o arquiteto/designer de interiores a repensar nas mudanças que este tem sofrido ao longo dos anos, refletindo-se em novas formas de habitar a casa.

Além disso, a rapidez com que as experiências de vida se sucedem faz com que as pessoas mudem a cada momento, e com elas, os seus gostos e necessidades, é por isso que cada vez mais os produtos têm que ser de acesso imediato e de baixo custo, cada vez mais se procuram objetos flexíveis ou mesmo “descartáveis”. Paradoxalmente, a arquitetura teima em manter-se difícil, cara, inacessível e de carácter perene, e quando construída, é para sempre. Em alternativa à arquitetura tradicional, simplificando os processos construtivos e valorizando a personalização e flexibilidade das casas, surge a arquitetura móvel, mais especificamente designada de arquitetura sem fundações ou raízes, procurando assim, novos modos de habitar.

Atualmente, o tema da habitação tem um papel importante no alerta da consciência social para a transformação do modo de habitar, por isso, deve-se ter especial preocupação com o impacto ambiental, de forma a reduzir a emissão de CO₂, obtendo maiores ganhos sociais. Para isso, devem seguir-se alguns parâmetros para que uma construção atinja a sustentabilidade, não só na sua construção, mas também no seu uso, ou na sua posterior reciclagem ou demolição. Os quais se destacam a gestão energética, da água, de materiais, de resíduos de construção e demolição, entre outros.

O tema da habitação e do habitar apesar de serem frequentemente referidos em vários estudos da arquitetura e da cidade, continuam a ser pertinente nos dias que correm. Já a arquitetura móvel de carácter habitacional e a arquitetura sustentável são temas pertinentes e atuais, embora ainda muito pouco abordadas em Portugal, até aos dias de hoje, só mais recentemente se ouve falar sobre estes temas. O tratamento destes temas constitui assim, a grande motivação deste trabalho, pretendendo perceber o clima de mudança, que estes conceitos poderão estar, ou até vir a trazer, por exemplo, no âmbito do turismo habitacional.

O estudo destas matérias, pretende, mais especificamente, estudar o tema da habitação e o seu surgimento, bem como, a relação da casa com o habitante; estudar o tema da mobilidade, causada pelos “novos nómadas urbanos”; estudar o tema da sustentabilidade, consciencializando socialmente o modo de habitar, tendo especial atenção com o impacto ambiental. Deve ainda, consciencializar sobre como habitar a ca-

sa e quais as proporções necessárias para que esta tenha condições de habitabilidade.

De forma a fugir à monotonia urbana e ao sedentarismo do dia-a-dia, surge a necessidade da criação de uma habitação, que permita a sua mobilidade com a mobilidade do seu ocupante. É através destes factos que o nosso objeto de estudo ganha forma. Constituindo-se num habitat móvel sem fundações ou raízes, mais concretamente designado de refúgio, onde o homem procura o bem-estar físico e emocional. Este alia a sua mobilidade à possibilidade de se auto-sustentar. Na praia, na montanha, em parques naturais e mesmo até em vazios urbanos no interior das cidades, este pode ser considerado como alojamento principal, como casa de férias ou mesmo até de fim-de-semana, não necessitando de uma localização geográfica precisa.

A natureza da investigação deste estudo é de carácter exploratório, de forma a ganhar conhecimento, sobre os temas em questão, identificar investigadores relevantes, compreender o que já foi feito e o que ainda há para desenvolver, bem como, conhecer as limitações impostas pela sociedade atual nas áreas de investigação relacionadas.

A nível estrutural esta prova de projeto encontra-se dividida em seis capítulos principais. O primeiro capítulo corresponde à metodologia onde é explicado o objeto de estudo, a relevância do tema, os objetivos da investigação e a metodologia a desenvolver ao longo do trabalho. Nos três capítulos seguintes desenvolve-se o enquadramento das temáticas, recorrendo à teoria existente. Deste modo, o segundo capítulo corresponde ao tema da casa e do habitar. O terceiro capítulo diz respeito ao estudo do tema da arquitetura móvel e da fragmentação da casa. E por fim, o quarto capítulo corresponde ao estudo do tema da sustentabilidade na habitação e os parâmetros de um projeto sustentável.

O quinto capítulo diz respeito ao desenvolvimento de um caso de estudo, onde são analisadas quatro referências projetuais, de diferentes arquitetos, construídas em anos distintos. Através dos quais pretendemos basear-nos na construção do nosso objeto de estudo.

Por fim, o sexto capítulo deste trabalho corresponde ao desenvolvimento do projeto, onde são expostas as propostas de intervenção, tendo em conta parâmetros de sustentabilidade, conforto, bem-estar e de mobilidade.

Capítulo I – Metodologia

1.1. Objeto de estudo

De forma a fugir à monotonia urbana e ao sedentarismo do dia-a-dia, surge a necessidade da criação de uma habitação, que permita a mobilidade do seu ocupante. Nomeadamente, uma casa móvel, a qual, põe em causa a noção de origem e acompanha os destinos indefinidos do seu habitante, estando livre de uma localização fixa, permitindo a mobilidade da casa em simultâneo com a mobilidade do seu habitante. Fundindo-se então aqui, o momento inicial do “nomadismo sazonal” causado pela fuga à monotonia e sedentarismo do dia-a-dia e mesmo até, pela procura de novas identidades, pelos novos nómadas urbanos. Este habitáculo móvel, mais concretamente designado de refúgio é o lugar onde se procura o bem-estar físico e emocional, sendo a casa, um local de refúgio e proteção, surgindo da necessidade de abrigo do corpo. Além disso, muitas pessoas têm o “sonho de casa”, o qual não podem encontrar na própria habitação, procurando assim, novas formas de habitar através destes refúgios. Perde-se, então aqui, o sentimento do monumental, do maciço e do estático, pela relação entre a paisagem e um habitat precário.

(...) Parecia que até aqui a casa estava parcialmente agarrada ao solo pela profundidade das suas fundações e pelo peso dos seus muros espessos; esta casa, era símbolo da imutabilidade, a casa natal, o berço da família, etc. A casa Voisin é uma das primeiras a marcar o contraponto desta conceção (Le Corbusier, 1925 em Moreira, 2001, p.87-88).

É então, através destes factos que o nosso objeto de estudo ganha forma. Constituindo-se num habitat móvel sem fundações ou raízes, onde o homem pode usufruir de uma vida livre do stress quotidiano, e do sedentarismo do dia-a-dia. Este alia a sua mobilidade à possibilidade de se auto-sustentar. Na praia, na montanha, em parques naturais e mesmo até em vazios urbanos no interior das cidades, este pode ser considerado como alojamento principal, como casa de férias ou mesmo até de fim-de-semana, não necessitando de uma localização fixa para ser implantado.

1.2. Relevância

O tema da habitação e do habitar apesar de serem frequentemente referidos em vários estudos da arquitetura e da cidade, continuam a ser pertinente nos dias que correm. Já a arquitetura móvel, ou mais especificamente, designada de arquitetura sem fundações ou raízes, de carácter habitacional e a arquitetura sustentável são áreas que ainda pouco foram abordadas em Portugal, até aos dias de hoje, só mais recentemente se ouve falar sobre estes temas. Através do estudo destas temáticas pretende-se perceber

o clima de mudança, que estes conceitos poderão estar, ou até vir a trazer, por exemplo, no âmbito do turismo habitacional.

A relevância destes temas justifica-se pela procura de novas formas de habitar, pelos “novos nómadas urbanos”, em situações de fuga ao sedentarismo urbano, rompendo com os padrões da sociedade comum. Estes procuram habitações minimalistas, individuais, reduzidas ao essencial da vida doméstica. Para este novo personagem, as relações entre uma família, não correspondem necessariamente, a uma localização geográfica precisa. Assistindo-se aqui, ao desmembramento ou fragmentação da casa principal, difundindo-se o espaço doméstico, em resposta às necessidades deste nómada. De forma a fugir à rotina diária estes nómadas fogem à própria casa, isto significa deixar a casa vazia, desocupar um espaço para ocupar outro, sendo a segunda casa um lugar privilegiado onde se realizam “sonhos de habitar” que não se podem concretizar na própria casa, podendo classificar-se de uma duplicação de vida.

1.3. Objetivos da investigação

O estudo destas matérias, pretende, mais especificamente, estudar o tema da habitação e o seu surgimento, bem como, a relação da casa com o habitante; estudar o tema da mobilidade, causada pelos “novos nómadas urbanos”; estudar o tema da sustentabilidade, consciencializando socialmente o modo de habitar, tendo especial atenção com o impacto ambiental. Deve ainda, consciencializar sobre como habitar a “casa” e quais as proporções necessárias para que tenha condições de habitabilidade.

Através do estudo destes temas, o procedimento metodológico, a seguir, tem como objetivo específico, adquirir elementos fundamentais que contribuam para a fundamentação teórica do projeto tese, bem como, aprofundar conhecimentos sobre os temas em questão, obtidos em estudos anteriores. E ainda, enquadrar e preparar teoricamente a conceção e desenvolvimento de um protótipo habitacional, aliando a mobilidade à sustentabilidade.

1.4. Metodologia

A natureza da investigação deste estudo é de carácter exploratório, de forma a ganhar conhecimento, sobre os temas em questão, identificar investigadores relevantes, compreender o que já foi feito e o que ainda há para desenvolver, bem como, conhecer as limitações impostas pela sociedade atual nas áreas de investigação relacionadas. O presente estudo sobre as problemáticas, apresentadas anteriormente, tem por base uma estratégia de investigação assente em dois componentes principais: a primeira define-se pela *revisão bibliográfica* e a segunda diz respeito ao desenvolvimento de um *caso de estudo*.

A revisão de leitura pretende, por um lado, reforçar a pertinência do tema e, por outro, permitir conhecer algum do trabalho que tem vindo a ser desenvolvido, relacionado com a problemática dos temas em questão. Nesta fase enquadra-se, então, a recolha e

o tratamento da informação, obtidas através das referências bibliográficas e projetuais, anteriormente pesquisadas. Na segunda componente de estratégia de investigação, enquadram-se, então, o caso de estudo, onde se pretende a realização de um estudo aprofundado e exaustivo de alguns projetos relevantes sobre as temáticas abordadas, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e aprofundá-lo. Desta forma, os projetos a analisar segundo este procedimento metodológico são: *Le Cabanon*, Le Corbusier (1952); *Paco House*, Jo Nagasaka & Schemata Architecture Office Ltd (2009); *Watershed House*, Gary Tarleton (2007); *Casa MIMA*, MIMA Architects (2011).

As etapas a seguir, para a elaboração do projeto de conclusão de mestrado, intitulado “*Arquitetura sem fundações: Projeto de um refúgio de carácter móvel, auto-sustentável*”, são: realização de conceitos projetuais, esquissagem e realização de medições; materialização do objeto; computação gráfica de desenhos 2D; modelagem geométrica em 3D; maquetização final do protótipo; e por fim, realização do design e grafismo da apresentação projetual.



Capítulo II – O habitar

2. Introdução

(...) A casa é uma das maiores forças de integração para os pensamentos, as lembranças e os sonhos do homem. Nessa integração, o princípio de ligação é o devaneio... Sem ela, o homem seria um ser disperso. Ela mantém o homem através das tempestades do céu e das tempestades da vida. É corpo e é alma. É o primeiro mundo do ser humano. Antes de ser "jogado no mundo"..., o homem é colocado no berço da casa (Bachelard, 1989).

2.1. Conceito de habitat/morada

Habitat é um conceito que está na base de uma série de ciências humanas, sendo dificilmente definível. Segundo Radkawski (2002), há diversas definições deste conceito equívocas, quando procuram explicações em níveis diferentes (ecológico, econômico, religioso); ou tautológicas, que definem habitar por residir. Para este autor, habitat não é um substantivo, mas um termo constitutivo da relação sujeito/lugar, na qual a natureza do segundo termo é a função do primeiro. Habitar é, assim, ser localizado, e localizar é estabelecer uma relação, momentânea ou permanente, entre um sujeito e um certo lugar. O habitat tem, desta forma, uma realidade puramente funcional.

Para Heidegger (2002), habitar tem um sentido simples e direto de “ser e permanecer resguardado”, o que implica, por um lado, estar livre de danos e, por outro, estar livre para a realização das próprias potencialidades. O habitat estaria então, identificado primordialmente com os processos psíquicos da segurança e da autonomia, ou seja, proteção e promoção da saúde física e psíquica. Mas se os habitats constituem uma proteção contra os riscos do mundo exterior, sendo lugares nos quais é possível comer, dormir e estabelecer os contatos sociais mais íntimos, significam, no entanto, mais que isso. O habitat aqui, constitui parte da identidade pessoal e coletiva do indivíduo (Santos, 2006).

2.2. Significado e evolução do habitar

O tema da habitação e do habitar são frequentemente referidos em vários estudos da arquitetura e da cidade. Desde sempre, foram e continuam a ser alvo de estudos e investigações, assim como, os espaços residenciais, os espaços domésticos e de habitação (Fernandes, 2007).

Francisco Barata Fernandes (1999) evidencia este facto quando diz:

(...) A habitação ocupou sempre o primeiro lugar no património construído, urbano ou não. Este é um facto que dispensa dados estatísticos para ser comprovado. O tema da habitação sempre foi privilegiado pela investigação arquitetónica. O conceito de habitar confunde-se em determinados períodos históricos ou em determinadas interpretações teóricas, com o próprio conceito de arquitetura (Fernandes, 1999, p.30).

António Cabrita no livro “O homem e a casa” define o habitar como um conceito que será “sempre definido em cada lugar e em cada momento pela exploração pelo homem de um conjunto de objetos, exigências e necessidades que, quando atingidos(as), desempenham em plenitude a ação pressuposta no verbo” (Cabrita, 1995, p.12).

Segundo ele, o habitar é conseguido pela demarcação construída de um espaço que oferece ao homem segurança; abrigo e proteção; intimidade; privacidade; isolamento; independência; espaço pessoal e privilegiado que compense das insatisfações, face ao meio ambiente e, até mesmo, ao trabalho diário; o retorno de si; a oportunidade de estabelecer uma ligação dialética com o “objeto”, de forma que a habitação funcione como objeto de uso funcional; a realização da imagem desejada de si, no espaço territorial; a expressão de uma territorialidade bem definida, física e psicologicamente delimitada, onde exprime o desejo de apropriação; a afirmação e a apropriação não só do território, mas também, dos objetos que coloca nele e do modo como os dispõe; a garantia de uma libertação parcial mas efetiva, ainda que, temporária, da norma social; o estabelecimento de relações eficazes e criativas com a família; a definição de uma interioridade; e o desempenho das tarefas domésticas com facilidade, flexibilidade e liberdade, individualmente, ou em família (Cabrita, 1995 em Castro, 2010).

Atualmente, pensar o habitar, implica uma reflexão sobre as alterações socioculturais que estão a ocorrer, tais como, as novas tipologias familiares, novos ritmos de vida e de trabalho, novas relações interpessoais, novas relações entre o espaço e o tempo, que originam modificações na forma de usar os espaços (Milano, 2009 & Observatorio de Tendencias del Hábitat, 2009).

2.3. A Casa

“Casa, cabana, choupana, casebre. Qualquer construção destinada à habitação; prédio; residência; vivenda. Local de habitação, domicílio, lar, morada, residência” (Infopédia & Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, 2011) É por norma construída pelo ser humano, cuja função é proteger de fenómenos naturais exteriores, tais como chuva, vento, calor e frio, e ainda, servir de refúgio contra ataques de terceiros (Duarte, 2007; Abreu, 2010; Fonseca, 2011 & Melo, s.d).

A casa constitui-se numa espécie de bolha que envolve permanentemente uma pessoa, criando uma fronteira invisível e de dimensões variáveis, entre a pessoa e os potenciais intrusos (Hall, 1986 em Muga, 2006). Esta é uma concha subjetiva que se forma em torno do “eu” e concretiza uma série de extensões subjetivas de corpo e de vetores de apropriação do espaço, determinando uma diferenciação entre o “eu” e os outros (Moles & Rohmer, 1990 em Muga, 2006). Esta é considerada um lugar de retorno para as pessoas que trabalham em locais externos à habitação, passando grande parte do seu tempo fora das suas residências (Serra & Salvado, 2009). Esta oferece-nos uma sensação de conforto, proteção, relaxamento e reconhecimento, contribuindo, em grande parte, para nosso bem-estar físico e emocional, o regresso a casa surge como possibilidade de aliviar o corpo e a mente, recuperando-nos do desgaste diário exigido nos espaços públicos.

Segundo Bachelard (1989), a função primordial da casa é abrigar e proteger: a casa tem valor de proteção. Na vida do homem, a casa constitui um centro de abrigo, que cria em si uma esfera ordenada, um cosmos, do qual é eliminado o caos e a desordem do mundo exterior. Este considera a casa como uma das maiores forças de integração na vida do homem onde encontra a sua identidade. Deste modo, a casa garante um apoio para resistir aos ataques do mundo exterior, mantendo o homem erguido “através das tempestades do céu e das tempestades da vida” (Bachelard, 1989).

Simbolicamente, a casa representa a nossa psique, ou seja, as várias instâncias da nossa mente consciente e inconsciente. Deste modo, a casa, assim como a mente, expressa o conteúdo cognitivo e emocional que nos constitui como indivíduos distintos do grupo. Psicologicamente falando, isto faz da casa um repositório das nossas vivências físicas, afetivas e intelectuais (Jung, s.d. em Miguel, 2002).

A ideia de primeira casa está presente quer no pensamento dos arquitetos modernos como nos teóricos e tratadistas da arquitetura de todos os tempos. Tal como evidencia Joseph Rykwert, a cabana primitiva é o lar do primeiro homem.

(...) não é uma preocupação ocidental dos teóricos nem um ingrediente casual de mitos e rituais. O retorno às origens sempre envolve um processo de repensar o que se faz habitualmente. A cabana primitiva oferece um padrão a qualquer um que se preocupe pelo edifício em geral e pela casa-refúgio em particular (Rykwert, 1974 em Galfetti, 2002 p. 10).

Vitrúvio foi o primeiro a procurar a essência da casa, situando-a no descobrimento do fogo e na origem da sociedade humana e com ela a origem da atividade construtora do homem. Já, Frank Lloyd Wright define a casa como origem do refúgio, um abrigo no qual o ser humano busca amparo ou se refugia para se proteger da chuva, do vento e da luminosidade intensiva, espaço onde se pode recolher e sentir-se em segurança (Miguel, 2002).

2.4. Novas formas de habitar

Ao longo dos anos, os modos de vida foram mudando e diversificando-se, sendo necessário flexibilizar a oferta de soluções residenciais e urbanas. Desta forma, a casa necessita de se adaptar à forma de vida e respetivas necessidades dos seus habitantes (Castro, 2010). As grandes mudanças que determinaram a transformação da habitação atual deram-se a princípios do século XX, no chamado Movimento Moderno. De entre as várias mudanças, as mais importantes para uma casa cada vez mais funcional, são a estandardização, a pré-fabricação e a economia, resultando em espaços simples, luminosos e ordenados, orientados para proporcionar uma vida confortável ao habitante (OTH, 2009).

Os principais motores de mudança que influenciaram de forma mais determinante a evolução das casas foram: Os avanços nos materiais e sistemas de construção; as melhorias dos equipamentos técnicos das habitações, ou seja, da eletricidade, do gás, dos eletrodomésticos, da televisão, entre outros; o decréscimo do número de domésticos nos últimos anos, o número de mulheres que trabalha fora de casa aumentou, e as diferenças sociais dos homens e das mulheres têm vindo a atenuar-se, quer no trabalho, quer na habitação (OTH, 2009).

Por outro lado, é dada uma grande importância ao lazer e aos tempos livres, ambicionando realizar as tarefas domésticas com conforto e eficiência. Resultado destas mudanças, os habitantes procuram, cada vez mais, casas que possibilitem a realização das atividades de lazer e que disponham de equipamentos que facilitem os trabalhos domésticos, realizados por todo o agregado familiar, e ainda que diminuam o esforço e tempo dos habitantes na realização das mesmas. Ou seja, busca-se cada vez mais, habitações funcionais e eficientes (Paiva, Aguiar & Pinho, 2006).

Atualmente decorrem profundas alterações nas estruturas sociais e familiares, diminuiu o número de famílias nucleares; diminuiu o número de pessoas por família; aumentou o número de pessoas a viver sozinhas; os valores e cultura diversificaram-se; os ciclos de vida tornaram-se cada vez mais imprevisíveis; aumentou a esperança média de vida; entre outras. Através destes acontecimentos, é necessário modificar as soluções tipo das famílias nucleares, oferecendo-lhe um modo de vida estável, adotando soluções espaciais, que permitam a utilização da casa diversificada e a sua alteração ao longo do tempo. Estas soluções poderão passar pela descompartimentação da casa, reduzindo o número de espaços especializados e substituindo-os por espaços de uso multifuncional, e com uma maior operacionalidade e flexibilidade, através da alternância e da sobreposição de funções e das questões técnicas aí implicadas (Serra & Salvado, 2009 em Castro, 2010).

2.5. Exigências e necessidades atuais do habitar

2.5.1. Qualidade e conforto

Uma habitação influencia em vários aspectos o dia-a-dia dos seus habitantes, tal como, a sua qualidade de vida, conforto e as suas expectativas e possibilidades de desenvolvimento futuro. Logo, torna-se importante que todos os intervenientes no processo de construção tenham como objetivos principais oferecer melhor qualidade e conforto ao futuro ocupante.

Com a alteração dos modelos de modo de vida, as exigências funcionais da casa também se alteraram. A estética, a funcionalidade e o aproveitamento energético são alguns dos aspetos que mais se destacam numa habitação, adequados aos novos estilos de vida e ao desejo de conforto e bem-estar pelo utilizador.

As exigências de uso de uma habitação passam pela adequação da casa à dimensão familiar; à estrutura familiar e instalação do mobiliário; segurança e facilidade de circulação; conforto térmico, acústico e luminosidade; salubridade, ou seja, às condições técnicas das instalações sanitárias, ventilação, abastecimento de águas, energia e saneamento; à segurança contra incêndios, ao acesso a deficientes; à funcionalidade das habitações; espaços interiores e exteriores; durabilidade dos materiais de construção e manutenção da casa. Através destas, pretende-se atingir níveis máximos de qualidade de vida, constituindo assim, padrões básicos, a partir dos quais uma habitação deve ser avaliada e aperfeiçoada (Castro, 2010).

Entre outros aspectos que melhoram o bem-estar e o conforto dos habitantes, destacam-se a crescente importância pela proteção dos habitantes, desenvolvimento de um lar saudável, que não só protege como traz benefícios físicos e psíquicos à pessoa; possibilidades de experimentação, que entendem a casa como um lugar de criatividade quotidiana; e a auto realização no lar, onde a casa se converte numa expressão do indivíduo e das suas realizações na vida (OTH, 2009).

2.5.2. Flexibilidade

Nas últimas décadas e com a diferenciação das famílias, onde os grupos domésticos são cada vez mais distintos da família nuclear convencional, o que provoca alguma discussão sobre a flexibilidade arquitetónica, nas suas distintas formas, ou seja, na importância que esta tem tanto no mecanismo para atender à incerteza da primeira ocupação do imóvel, como às modificações que esta pode sofrer ao longo da sua vida útil. Este tema surge, mais concretamente, nos anos 60 com as propostas radicais dos Archigram, ressurgindo nos anos 90, onde assume o conceito de flexibilidade leve (Galfetti, 1997 em Castro, 2010).

Atualmente, procura-se cada vez mais, exercer funções e atividades dentro da própria habitação, através das mudanças sociodemográficas, (modificações na estrutura da família convencional, redução do tamanho das famílias, aumento do número de pessoas a viverem sozinhas, aumento de separações e divórcios e os novos papéis desempenhados pela mulher), e também das novas tendências do trabalho em casa, designado por *home-office* ou teletrabalho, sendo então necessário equipar os espaços

com instalações de comunicação (Tramontano, Pratschke & Marchetti, 2002 em Castro, 2010).

A flexibilidade está assim orientada para a personalização das habitações através da flexibilidade inicial, na qual o usuário pode definir as características da habitação antes que se finalize a obra. Começam-se a criar estratégias de personalização muito mais amplas nas casas; a adaptação contínua às situações cada vez menos estáticas do lar realiza-se através de estratégias de flexibilidade permanente ao longo de toda a vida da habitação. Estas são estratégias que permitem evoluir o lar junto com os seus integrantes ou aquelas que as dotam de elasticidade, a casa amplia-se ou reduz-se segundo as necessidades; a criação de espaços flexíveis para albergar diversas funções reflete as mudanças nos valores e atitudes da sociedade, novas formas de comunicar, conviver, de ócio, além de fazer cargo de situações económicas desfavoráveis para a habitação, que além do aproveitamento e uma maior quantidade de usos para o espaço habitável, fomentam a socialização (OTH, 2009).

Em suma, a flexibilidade é a estratégia que mais se está a utilizar para adaptar as mudanças do habitat, da mentalidade dos seus membros e para enfrentar as mudanças nas situações económicas ou no aproveitamento da superfície da habitação. Permitindo assim realizar mais funções e atividades dentro do espaço habitacional.

2.5.3. Sustentabilidade

O bem-estar dos homens depende essencialmente da interação com o habitat, percebendo, reconhecendo e valorizando a essência do ato de habitar, tomando consciência ecoambiental, não só individual, como coletiva, que articule o indivíduo e o meio ambiente. É por isso necessário, reduzir o impacto ambiental, de forma a fortalecer a relação do homem com o meio ambiente, guiando-o a uma revisão de valores, para um mundo cada vez mais ético, regido por princípios ecológicos, visando alcançar a sustentabilidade do planeta, e consecutivamente, preservar a vida do próprio ser humano na terra. Portanto, é necessário uma nova postura de inversão de valores no nosso planeta, pois nós também somos natureza e “habitamos a terra como indivíduos integrantes de um *ethos* comum” (Arial & Calloni, 2007).

Por sua vez, os edifícios são uns dos grandes causadores de degradações e disfunções ambientais. Logo, devem ser encarados não só como elementos de paisagem, mas como utilizadores de matérias e recursos ambientais naturais, tais como, a paisagem, a energia e a água. Consciencializando estes factos, deve-se pensar em atitudes a tomar para fazer face a estes aspectos negativos no ambiente, os quais devem passar pela procura da sustentabilidade (Aguiar, Cabrita, & Appleton, 2005 & OTH, 2009).

Tema que irá ser desenvolvido posteriormente neste trabalho.

Capítulo III – Arquitetura móvel

3. Introdução

(...) Nómadas, viagens, viver no desconhecido, no inesperado, uma quotidianidade cheia de surpresas, conhecer mundos distantes caminhando, a cavalo, de carro, de barco, de avião, ou de foguete, e levar consigo a sua própria casa... A arquitetura portátil é o reconhecimento de circunstâncias e presenças, não evidenciadas, e por isso mesmo quase descontroladas. Arquiteturas camuflantes, inconstantes, caprichosas, audazes, surpreendentes, suspensivas, reativas, “glocais”... Arquiteturas que flutuam, voam, rodam, crescem e encolhem, aparecem e desaparecem na cidade. Passam a fazer parte da paisagem, do território, da rede; são invisíveis mas reconhecíveis e identificáveis, geram processos imprevisíveis e espontâneos; interferem em diferentes níveis de realidade, investigam a cidade e o seu presente, ocupando-a, invadindo-a, relendo-a e invertendo-a (Echavarría, 2006, p. 8-10, tradução livre).

3.1. Conceito e definição

A rapidez com que as experiências de vida se sucedem faz com que as pessoas mudem a cada instante, e com elas os seus gostos e necessidades. É por isso que cada vez mais os produtos têm que ser de acesso imediato e de baixo custo, cada vez mais se procuram objetos flexíveis ou mesmo até “descartáveis”. Paradoxalmente, a arquitetura teima em manter-se difícil, cara, inacessível e com carácter perene, e quando construída, esta, é para sempre.

Harnisch expõe este facto quando afirma

(...) Se a arquitetura é ainda pesada, lenta e dispendiosa, terá de se tornar mais rápida, mais barata e mais impressionável. A arquitetura terá de descobrir como tirar vantagem de uma sociedade em que a diferença deixou de ser luxo, mas que agora é acessível a todos (Harnisch, 2008 em *Contemporary house design magazine*, 2011).

Em alternativa à arquitetura tradicional, simplificando os processos construtivos e valorizando a personalização e flexibilidade das casas, surge a arquitetura móvel, mais especificamente designada de arquitetura sem fundações ou raízes, procurando assim, novos modos de habitar. Esta surge como forma de dar resposta a um problema específico, tal como a criação de um refúgio, abrigo, toca ou cabana, estando sempre ligados à arquitetura primitiva, anónima ou popular (Duarte, 2007 & Abreu, 2010).

Segundo alguns autores, não se pode definir quando surge esta arquitetura, qual é o contexto da sua origem e os seus precursores. O homem nómada habitava em tendas, que podiam ser feitas de pele de animais ou palhas. Tendo como exemplo destas, as ocas dos índios, as tendas dos circos, os igloos, as tendas árabes e africanas, sendo estas, umas das primeiras referências históricas da arquitetura móvel (Mota, 2007).

Esta arquitetura constitui uma alternativa mais simples, mais rápida, mais barata e mais flexível às casas de construção tradicional, assegurando a mesma qualidade construtiva, conforto e exclusividade (Paz, 2008). Inscrevendo a sua identidade na rígida paisagem urbana, sem deixar marcas físicas no espaço em que se insere, além de, usar o solo, sem o danificar. Pode-se afirmar ainda que a arquitetura móvel é uma forma inteligente de habitar um ambiente num determinado lugar e tempo (Echavarría, 2006 & Echavarría, 2007).

Tal como Korteknie & Stuhlmachen afirmam

(...) O objeto móvel funciona como uma espécie de parasita que se instala, alimenta e abandona. Não necessita de infra-estruturas especiais e não deixa marcas na paisagem, após o seu desaparecimento. Pelo contrário, ocupa espaços em desuso, descobre vazios no tecido existente e cria espaços para viver. São arquiteturas mínimas, pequenos objetos para viver (Korteknie & Stuhlmachen, 2000 em Bernardo, 2005, p. 38).

Esta é composta por estruturas fáceis de transportar, flexíveis, de materiais leves e resistentes, fáceis de montar, coincidindo o surgimento da tecnologia da construção com a do transporte (Echavarría, 2006). Mudando facilmente de forma, estilo, estrutura e muitas vezes de local, não tendo por assim dizer um local fixo de ser colocada.

Segundo Paz (2008), a arquitetura móvel pode ser caracterizada de arquitetura pela impertinência, de montagem rápida, comparada com a arquitetura convencional, não deixando de ter o mesmo conforto e aplicação. Define-a de arquitetura mais primitiva e natural, sem fundações ou raízes, que acompanhou a história da evolução do ser humano, continuando até hoje, a ter um papel importante. Por sua vez, Friedman (1978) define-a como aquela que se adapta ao habitante e ao lugar, em vez do habitante se adaptar a ela (Paese, 2006).

Nos anos sessenta, o grupo Archigram e a sua “*throwaway architecture*” dá protagonismo à arquitetura móvel, quando desafiam o *status quo* de uma arquitetura “empertigada” e “arrogante”. Estes defendiam uma “arquitetura baseada na mobilidade e maleabilidade que poderia libertar o homem”. O grupo via a arquitetura tradicional como obsoleta, ao contrário do nomadismo que estava inserido no seu *modus vivendi*, para eles a mobilidade significava liberar a arquitetura de uma localização fixa (Paese, 2006). Havia já aqui uma clara noção do indivíduo como um decisor no processo de consumo, sendo uma noção impensável de aplicar à arquitetura na época. Contudo a arquitetura mutante dos Archigram aliou a tentativa de garantir a adaptabilidade dos espaços à evolução da sociedade e da tecnologia que esta desenvolve (Cabral, 2001 & Lourenço, 2008).

Segundo Webb & Greene

(...) a única verdadeira diferença entre uma casa e a roupa que vestes é o tamanho – as tuas roupas formam uma pele individual e a tua casa permitirá qualquer número de pessoas no interior. Ambas estão sujeitas a mudanças de moda e ambas cobrem em extensões distintas as nossas indecências – mas é interessante comparar como as peles que formam o habitáculo de uma casa são tradicionalmente permanentes, enquanto que, as peles têxteis são removíveis/substituíveis para se adequarem a qualquer capricho do clima, fetiche sexual ou outros. Mas por princípio, um sobretudo é uma casa, ou um carro quando um motor lhe é adicionado (Webb & Greene em Cook, 1999).

Podemos assim concluir que, a arquitetura móvel é hoje um segmento emergente, que dá resposta à dinâmica e velocidade da sociedade atual. Esta põe em causa conceitos de imutabilidade e mesmo até de materialidade, de forma a dar resposta a uma sociedade em constante mudança acelerada (Lourenço, 2008). Corbusier deu ênfase a esta ideia quando escreveu em *L'Esprit Nouveau* que, “para construir uma casa, não seria possível esperar mais pelo lento processo da construção convencional, pois as casas deveriam ser erguidas de uma só vez, e fabricadas por máquinas como as que fabricavam os carros da Ford e aviões” (Le Corbusier, 1920 em Paese, 2006, p. 24).

3.2. Casa móvel

Em consequência da procura do homem em fugir à monotonia urbana e ao sedentarismo do dia-a-dia, surge a necessidade de criação de uma habitação que permita a mobilidade do seu ocupante. Nomeadamente, uma casa móvel, a qual, põe em causa a noção de origem e acompanha os destinos indefinidos do seu habitante, estando livre de uma localização fixa, permitindo assim a mobilidade da casa em simultâneo com a mobilidade do seu habitante. Fundindo-se aqui, o momento inicial do “nomadismo sazonal” causado pela fuga à monotonia e sedentarismo do dia-a-dia e mesmo até, pela procura de novas identidades, pelos novos “nómadas urbanos” (Moreira, 2001). Para escapar à rotina quotidiana os seus habitantes fogem à própria casa. Assistindo aqui ao desmembramento ou fragmentação da casa, uma perturbação que conduz a uma difusão do espaço doméstico em resposta às necessidades do “nómada urbano”. Com a vontade de se deslocar com a mala de viagem gigante que conteria tudo que era necessário a uma vida autónoma, livre das reservas de comboio, de avião, e hotel e de outras contingências a casa ganha rodas e segue o seu habitante (Bernardo, 2005). Perdendo-se, aqui o sentimento do monumental, do maciço e do estático, pela relação entre a paisagem e um habitat precário.

Tal como Corbusier escreve acerca da casa Voisin

(...) Parecia que até aqui a casa estava pesadamente agarrada ao solo pela profundidade das suas fundações e pelo peso dos seus muros espessos; esta casa, era símbolo da imutabilidade, a casa natal, o berço da família, etc. A casa Voisin é uma das primeiras a marcar o contraponto desta conceção (Le Corbusier, 1925 em Moreira, 2001, p.87-88).

Uma casa móvel, é o lugar onde se procura o bem-estar físico e emocional, sendo a casa, um local de refúgio e proteção, surgindo da necessidade de abrigo do corpo. Além disso, muitas pessoas têm o “sonho de casa”, o qual não podem encontrar na própria habitação, procurando assim, novas formas de habitar. O homem procura a essência do habitar no viajar constante pela “cidade global” através destes habitats, não necessitando viver permanentemente no mesmo lugar, podendo viver em lugares distintos, mudando de casa regido pelo humor do momento (Moreira, 2001).

Estes habitats temporários, mais concretamente designados de abrigos móveis, surgem em diversos contextos, tais como, recusa do sistema social, quer por questões de habitabilidade ou por questões lúdicas, estando ainda por explorar diversos campos de possibilidades para além do limiar entre o habitat e a mobilidade dada pelas *roulottes* ou pelos barcos (Duarte, 2007).

3.3. Nomadismo

Ser nómada é manifestar a mais pura “*fome do mundo*”. Sensação conhecida de todo o curioso, esta é o prazer que nasce quando nos entregamos à aventura de descobrir e explorar, não necessitando saber o que se busca.

Os movimentos de 1968, que juntaram definitivamente ética, arte e política, aconteceram porque todos resolveram caminhar, por acreditar no sonho de poder mudar o mundo. Nessa época as casas móveis também se tornaram como estilo de vida. Os *trailers* e *motorhomes*, proporcionaram até hoje, momentos de liberdade de ir e vir, a quem busca a sensação de estar *on the road*, sem perder a casa de vista.

“*O caminhar significa liberdade*” (Paese, 2006, p.163). O movimento do nómada tradicional, que vive o *intermezzo* dos caminhos, é semelhante ao do nómada urbano que anda nos caminhos da cidade nomádica, a viver os encontros possíveis. Quanto mais o homem se torna sedentário dentro da realidade que o obriga a isolar o seu habitat das ruas, mais cresce a sua necessidade de movimento. Tendo como consequência o facto da arquitetura se tornar cada vez mais móvel. Esta infla, rola, anda e expande-se, oferece infinitas possibilidades de espaços, cada vez mais mutantes.

“*O caminhar é instrumento de renovação*” (Paese, 2006, p.163). A fim de dar continuidade à sua jornada, o homem buscou encontrar outra dimensão espacial para continuar o seu caminho. O nómada urbano traça a sua cidade no dia-a-dia. No trajeto aparentemente sempre igual, a experiência é sempre diferente, pois, a sucessão dos encontros e eventos dos caminhos não se repetem.

O nomadismo traz a liberdade de explorar, ampliar horizontes e de poder voltar a cabeça para casa, com a sensação gratificante de ter saciado mais uma vez a “*fome de mundo*”. O caminho, onde a vida acontece é o palco das descobertas e da renovação possível, da quebra e da criação de paradigmas. Caminhando, o homem recria o seu mundo todos os dias e reinventa possibilidades.

No início dos tempos do homem da terra, o ato de caminhar tinha o sentido exploratório, quando não havia o que comer os seres humanos obrigavam-se a ampliar fronteiras, construindo relações com novos espaços. Caminhando, os primeiros humanos desbravaram continentes, delimitaram fronteiras, territórios e lugares. Caminhando o homem penetrou no território do caos, aprendeu a lidar com o espaço e tomou consciência da possibilidade de habitar a terra.

O espaço nómada pode ser definido como imprevisível, fluido, aberto e vazio, um deserto onde a orientação é difícil, como um imenso oceano onde os únicos marcos reconhecíveis são as pegadas deixadas no caminho, um sinal móvel e evanescente (Paese, 2006).

Os nómadas adaptam as suas formas de habitação escassas, mas de forma alguma miseráveis, às condições de deslocação permanente carregando consigo tudo aquilo que necessitavam, cabanas, tendas, *yurts*, ferramentas, móveis e loiças.

Atualmente pode-se definir o nomadismo pelo estilo de vida das populações não sedentárias, caracterizado por deslocações periódicas ou cíclicas, sendo este termo aplicado a diversas realidades, tanto no plano histórico, como no geográfico, económico e cultural (Gausa, 2000).

3.3.1. O homem enquanto nómada (mobilidade)

Muito antes do aparecimento dos primeiros veículos, a mobilidade era já uma forma de sobrevivência, inaugurando o conceito de sociedades nómadas, que ainda hoje subsiste, já não assente na recolha de alimentos de acordo com a sazonalidade, mas em resposta a novas exigências da vida contemporânea, a mobilidade das oportunidades de trabalho e das circunstâncias da vida.

A deslocação física do homem é desde sempre algo de inato, a que ele de diferentes maneiras tem vindo a dar respostas, quer pelo desenvolvimento do automóvel e dos meios de circulação rodoviária a ele inerentes, tais como, aviões, comboios e barcos, mas também a própria casa, que é por definição algo estático e imutável, e que tende também ela a ressentir-se deste desejo de mobilidade, como é o exemplo da famosa *roulotte* inventada por Raymond Roussel, ou as capsulas móveis de Buckminster Fuller, ou as caravanas *airstream* de Wally Byam, ou o grupo *L'architecture mobile*, fundado em 1957 por Yona Friedman, que se baseava no princípio de que os conceitos determinantes da vida em sociedade, como família e propriedade, estariam em constante transformação, exigindo por isso uma maior flexibilidade e adaptabilidade dos próprios espaços.

A mobilidade das sociedades modernas progrediu num nomadismo, não tanto assente em questões de racionalidade ou de pragmatismo, mas antes do desejo da descoberta de novos territórios, o que levaria à exploração de novos sentidos de mobilidade, esta deveria extravasar a mera deslocação física do corpo, para passar a abranger a arquitetura. O grupo Archigram foi quem levou mais longe todos os conceitos de nomadismo e de mobilidade na habitação.

A mobilidade do espaço habitacional, é um dos conceitos chave para um repensar da atividade arquitetónica no futuro, sob pena de estarmos a hipotecar e a frustrar desejos e necessidades do homem do futuro, que apesar de estar cada vez mais imóvel, está ligado a tecnologias que o sentam no sofá ou em frente a um computador. Este já não se restringe, nem se contenta com a vivência estática, ligada a raízes culturais e familiares, da terra ou do país onde nasceu (Paese, 2006).

(...) Sem dúvida a mobilidade, de qualquer natureza, empreendida por uma pessoa como resultado de livre escolha, pode livrá-la de muitas das pressões e tensões quotidianas, pode abrir-lhe novos horizontes, pode estender as suas áreas de afinidade, pode estimular a nostalgia e devolve-la à natureza, pode até mesmo ajudá-la a escapar. Pelo menos, essa pessoa pode escapar com conforto (Raymond Wilson, 1967, p. 218 em Paese, 2006).

Capítulo IV – Sustentabilidade

4. Introdução

Um dos princípios básicos para que a humanidade sobreviva no planeta e garanta qualidade de vida às futuras gerações é a sustentabilidade, quer seja por aspetos económicos, sociais ou ambientais (Arquitetura e meio ambiente, 2010).

“**Sustentável**, que se pode sustentar, capaz de se manter mais ou menos constante, ou estável, por um longo período, que se pode conservar, amparar, defender, manter” (Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, 2011).

4.1. Conceito de arquitetura sustentável

O conceito de sustentabilidade comporta sete aspetos principais, entre os quais: a sustentabilidade social, económica, ecológica, cultural, espacial, política e ambiental (Arquitetura e meio ambiente, 2010 & Algarvio, 2010).

As construções são responsáveis por cerca de 40% do consumo de materiais, 20% do consumo de água e 35% de energia, e ainda, 30% de produção de lixo sólido. Portanto um projeto sustentável deve ter em conta todo o ciclo de vida de uma construção, incluindo o seu uso, manutenção e a sua reciclagem ou demolição, atuando logo na fase inicial de projeto. Deve ainda, ter especial atenção no conforto térmico, acústico, humidade, ventilação e iluminação, permitindo ao ocupante o maior conforto possível (Leal, 2006 & Rocheta & Farinha, 2007).

Atualmente, o tema da habitação tem um papel importante no alerta da consciência social para a transformação do modo de habitar, por isso, deve-se ter especial preocupação com a pegada ecológica, com o impacto ambiental, com o uso de materiais reciclados e recicláveis, massa térmica, biomassa, entre outras, de forma a reduzir a emissão de CO₂, obtendo maiores ganhos sociais (Leal, 2006 & Benítez & Vidiella, 2010).

Deste modo, uma construção sustentável tira partido do uso de materiais locais, o mais natural possível, reciclados e recicláveis. Usa técnicas vernaculares e/ou tecnologias testadas e certificadas, tirando partido do clima e do entorno para reduzir o consumo de energia e de água, procura produzir menos lixo possível, transformando os resíduos em insumos que posteriormente voltam para a cadeia produtiva.

Deste modo, devem seguir-se alguns passos importantes na fase de construção, tais como, planeamento sustentável da obra, aproveitamento passivo dos recursos naturais, eficiência energética, gestão e economia de água, gestão dos resíduos na edificação, qualidade do ar e do meio ambiente, conforto termo-acústico, uso racional de materiais, uso de produtos e tecnologias ambientalmente corretas (Inverde, 2009).

4.2. Contextualização histórica do tema da Sustentabilidade na Arquitetura

O conceito de desenvolvimento sustentável surge pela primeira vez em 1972, na conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, promovida pela ONU, em Estocolmo, na Suécia. A conferência levou à criação do PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), sendo assumido somente pelos governos e pelos organismos multilaterais a partir de 1987.

Em 1983, a ONU cria a UNCED (Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento), presidida pela então primeira ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland. Publicando, em 1987 um relatório designado "Nosso Futuro Comum", onde define o Desenvolvimento Sustentável como "aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades" (Brundtland, 1987, tradução livre).

Em 1988, a Organização Meteorológica Mundial e o PNUMA constituíram o IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), um organismo intergovernamental aberto à participação dos países membros da ONU. Tendo como papel principal, fornecer informações científicas, técnicas, ambientais, sociais e econômicas que contribuam para o entendimento das mudanças climáticas.

No ano de 1990, na Holanda é estabelecido o NPM (National Environmental Plan) com a nota explicativa sobre Edifícios Sustentáveis.

Neste mesmo ano é publicado em Portugal no Dec-Lei 40/90 de 6/2 o RCCTE (Regulamento de Comportamento Térmico dos Edifícios), com os seguintes objetivos: introdução de aspetos térmicos e energéticos no processo de projeto; permitir o conforto térmico com redução das necessidades energéticas; introdução de requisitos mínimos para a envolvente, sejam eles, paredes, lajes, coberturas e vãos em contacto com exterior.

No ano de 1992, no Rio de Janeiro realizou-se a conferência organizada pelas Nações Unidas, para o Ambiente e Desenvolvimento, denominada "Cimeira da Terra", a qual culminou com o ritmo que marcava as preocupações mundiais. Sendo nesta conferência elaborado um documento de ação fundamental, designada de Agenda 21. Esta alertou a opinião pública mundial sobre as consequências da sobre-exploração das matérias-primas, o avançar inquietante do efeito de estufa e a acelerada e dramática degradação do equilíbrio dos ecossistemas. Os compromissos contraídos nesta conferência incentivaram os habitantes dos países industrializados a preservar os recursos naturais, a questionar o seu estilo de vida e o modo como ocupam o território (Pinto & Inácio, 2001 em Leal, 2006).

Em 1993 foi publicado na Holanda o EPM (Environmental Preference Method) e em 1995, introduziu-se o método de normalização do desempenho energético (EPN), desenvolvido para calcular o consumo de energia de uma habitação, face a um desempenho padrão energético permitido.

No ano de 1997, foi adotado o protocolo de Kyoto, sendo ratificado em 2005, constituindo-se no protocolo de um tratado internacional com compromissos mais rígidos para a redução da emissão dos gases que agravam o efeito estufa (GEE), considerados, de acordo com a maioria das investigações científicas, como causa antropogénicas do aquecimento global (Arquitetura e Sustentabilidade, 2009).

4.3. Parâmetros de um projeto sustentável

De forma a combater o impacto na natureza e tornar os edifícios cada vez mais sustentáveis, é absolutamente necessário atuarmos rapidamente a todos os níveis, desde os pequenos edifícios até aos grandes empreendimentos, no sentido de não comprometermos o futuro das gerações vindouras. Para tal, devem seguir-se alguns parâmetros, dentro dos quais se destacam cinco grandes vertentes, a gestão energética, a gestão de água, a gestão de materiais, a gestão de resíduos de construção e demolição e o conforto ambiental (Rocheta & Farinha, 2007).

4.3.1. Gestão Energética

Uma inadequada gestão energética contribui para grandes gastos de energia em climatização, sendo necessária a implementação de práticas de projeto que reduzam os gastos energéticos e que recorram a formas de energia renováveis. Dos quais se destacam, os edifícios bioclimáticos, projetados tendo em conta o clima e tirando partido da exposição solar. Estes abrangem dois tipos principais de sistemas, os *sistemas solares passivos* e *sistemas ativos*.

Os *sistemas solares passivos*, são aqueles que fazem com que os edifícios não usem métodos artificiais para a sua climatização, otimizando os recursos naturais. Destacando-se a importância da orientação solar do edifício e da disposição dos compartimentos, tendo como principal objetivo, proporcionar um ambiente mais adequado, quer se trate de um sistema passivo de aquecimento ou de arrefecimento.

Os *sistemas solares passivos de aquecimento* dividem-se segundo a forma como se dá o ganho energético, ou seja, em ganho direto, indireto e separado. Deste modo, as principais práticas de projeto a serem adotadas, de forma a tirar o maior partido destes sistemas, são:

O *ganho direto* é obtido através da orientação do edifício, tendo em conta a direção do sol e o clima da zona, aproveitando as horas de sol ao máximo; da orientação das janelas preferencialmente a sul, pois no inverno o nível de radiação sobre as fachadas este e oeste é baixo; colocação de caixilharias e vidros duplos, melhorando o isolamento, tanto térmico com acústico; utilização de cores claras nas superfícies verticais interiores, por melhor refletirem a radiação solar e deste modo distribuírem o calor, e de cores escuras nos pavimentos por armazenarem o calor num nível mais baixo, contribuindo para um maior conforto; e, utilização de lanternins e claraboias. O *ganho indireto* obtém-se através da utilização de paredes de trombe; adoção de paredes de água; e, do uso de pavimentos de armazenamento térmico. O *ganho separado* resulta da utilização de estufas; e, da criação de sistemas de termo sifão.

No que diz respeito às práticas de projeto dos *sistemas passivos de arrefecimento*, os *ganhos diretos* obtém-se através da colocação de poucas aberturas nas fachadas oeste e este por ficarem sujeitas a uma radiação intensa durante o verão; promoção da ventilação natural cruzada, contribuindo para a melhoria da qualidade do ar interior; utilização de elementos de grande inércia térmica e acabamentos de cor clara; colocação de elementos de sombreamento exteriores; instalação de toldos e persianas;

e, implementação de sistemas de arrefecimento evaporativo. A utilização de refrigeração por radiação noturna e a implementação de arrefecimento por ventilação noturna, resultam em *ganhos indiretos*. Os *ganhos separados* dos sistemas passivos de arrefecimento obtêm-se através da criação de sistemas de termo sifão.

Os *sistemas ativos* definem-se pelo aproveitamento e utilização da energia gerada a partir das energias renováveis, procedentes de recursos naturais inesgotáveis, tais como, a energia solar, eólica e a térmica, existindo outras como, a biomassa, energia hidráulica, e geotérmica. Sendo a energia solar a mais utilizada, cuja energia pode ser transformada em energia térmica e elétrica. Os painéis fotovoltaicos, as microturbinas eólicas e os microhidrogeradores são exemplos de equipamentos que aproveitam esta energia (Rocheta & Farinha, 2007). Atualmente, através de um aumento da consciência ecológica por parte da sociedade, e da mudança de mentalidades, faz com que cada vez mais se utilize este tipo de tecnologias (Benítez & Vidiella, 2010).

No que diz respeito ao consumo energético dos edifícios, cerca de 25% é gasto pelo sistema de iluminação artificial. Porém, o recurso à iluminação natural reduz a necessidade do uso de iluminação artificial, resultando daí, não só, reduções económicas, mas também, ambientais. Desta forma, as práticas de projeto para a otimização da iluminação natural devem: atender à localização do edifício, à orientação dos vãos e entradas de luz natural; adequar a relação entre a altura da janela e o pé direito do compartimento, assim como, a altura e a distância desta à parede oposta; dispor as aberturas de forma a garantir uma distribuição de luz uniforme e adequada; utilizar superfícies interiores com graus de reflexão mais elevados, o que permite maiores valores de iluminação nas zonas mais afastadas da entrada de luz; evitar a projeção de luz solar direta em certos elementos, como por exemplo, em computadores e secretárias; integrar a luz natural com os outros sistemas do edifício, tais como, a ventilação natural, sistemas solares passivos e sistemas de iluminação elétricos; atender a que a radiação solar ganha de inverno também contribui para o seu sobre aquecimento no verão; promover a entrada de luz pela cobertura através de lanternins e claraboias; tirar partido da forma do teto, pois estes quando côncavos contribuem para a concentração da luz, focando-a numa direção e quando convexos permitem a difusão da luz; colocar superfícies horizontais acima do nível de visão humano, com o objetivo de refletir a luz em direção ao teto e desta forma propagá-la de forma mais eficiente pelo compartimento (Rocheta & Farinha, 2007).

4.3.2. Gestão da água

Embora a quantidade de água disponível para utilização no planeta seja finita, a disponibilidade desta por individuo é inversamente proporcional ao aumento da população. Estes factos justificam a necessidade duma gestão sustentável deste recurso, logo, as práticas a desenvolver nos edifícios devem passar pela utilização da água da chuva e reutilização de águas residuais, pela minimização da poluição das linhas de água e pela redução dos consumos.

Num empreendimento, sempre que possível, devem ser criadas condições para o armazenamento de água potável e a reciclagem da água utilizada, através de uma cister-

na. Esta vai recolher, não só, a água da chuva/pluviais provenientes de coberturas, mas também, as águas residuais domésticas saponadas, que provêm de banheiras, chuveiros, bidés, lavatórios, e ainda de máquinas de lavar, que depois de passarem por um processo de filtração e desinfecção, podem ser utilizadas para rega, lavagens, e ainda para o abastecimento de autoclismo, não podendo ser usadas para a preparação de alimentos, nem para duchas, pois podem conter bactérias.

As práticas de projeto para a gestão da água devem passar pela introdução de tecnologias e equipamentos que permitam a sua poupança, ou seja, instalação de válvulas redutoras de pressão; colocação de isolamento térmico na rede de distribuição de água quente, de forma a reduzir o desperdício de água corrente; instalação de equipamento de deteção de fugas; utilização de sanitas que recorram a quantidades reduzidas de água, ou adoção de bacias de retrete em sistema seco; utilização de torneiras com dispositivo arejador, misturadoras monocomando, termostáticas, automáticas ou semiautomáticas; colocação de bases de chuveiro em detrimento de banheiras; seleção preferencial de materiais ou sistemas construtivos que utilizem pouca água; utilização de vegetação que requeira pouca água; realização de rega de jardins com recurso a sensores de humidade, e ainda, através de irrigação por gota (Rocheta & Farinha, 2007 & Benítez & Vidiella, 2010).

4.3.3. Gestão de materiais

A indústria da construção consome grande quantidade de recursos naturais, tais como, a madeira, contribuindo para a sua delapidação (Rocheta & Farinha, 2007). De forma a contrariar este facto, devem seguir-se as seguintes práticas para a gestão de materiais:

Uso de materiais locais, que tem um custo menor, quer por motivos ambientais de transporte, quer porque este é mais abundante na zona, reduzindo assim o consumo de combustível e as emissões de CO₂. Outro aspecto a recuperar é o uso de materiais o mais natural possível, ou seja, que necessitem de poucos processos de fabricação. Encontrando-se ainda, dentro dos materiais ecológicos, os materiais certificados, os materiais reciclados e recicláveis e os materiais de baixo consumo energético. Estes devem conter propriedades térmicas apropriadas ao clima, além disso, deve-se incentivar o uso de sistemas construtivos vernaculares (Leal, 2006 & Inverde, 2009). Deve-se evitar o recurso a materiais tóxicos, privilegiando a utilização de materiais não poluentes, duráveis, com baixa manutenção e de baixa energia incorporada, deve ainda, reduzir-se drasticamente o desperdício de materiais, em todas as fases do processo construtivo (Benítez & Vidiella, 2010).

Outra tendência da arquitetura ecológica baseia-se nas construções pré-fabricadas. A fabricação em série consegue um custo mais baixo e uma montagem mais fácil e rápida. Através destes sistemas obtém-se menos emissão de CO₂, pois evita-se um transporte excessivo de materiais e reduz-se o impacto ambiental. O uso destes materiais na arquitetura convencional faz com que se obtenha uma construção mais rápida, económica e que respeite mais o ambiente (Benítez & Vidiella, 2010).

4.3.4. Gestão de resíduos de construção e demolição

Uma das principais fontes produtoras de resíduos é a construção, onde os desperdícios são exclusivamente provenientes de demolições, remodelações e de novas obras. Os resíduos mais comuns, resultantes destes processos, designados também por “entulho”, são as argamassas, areias, alvenarias, betão armado, terras e ainda pequenas quantidades de outros resíduos, tais como, embalagens, latas, vidros, madeiras, entre outros.

Desta forma, as práticas para a boa gestão de resíduos de construção e demolição passam pelo incentivo à reabilitação de edifícios degradados, evitando a sua demolição; realização de um planeamento adequado do processo construtivo de novos edifícios, minimizando as alterações em obra; inclusão de elementos pré-fabricados, que possibilitam a sua reutilização; minimização do uso de materiais compósitos; criação de projetos flexíveis, de forma a poderem ser modificados no futuro, em virtude de alteração da sua função; colocação de redes de águas, elétricas, entre outras, em ductos ou galerias, facilitando a sua substituição; diminuição ao máximo da produção de resíduos perigosos; contemplação em projeto e posterior instalação de eco pontos; recolha seletiva dos RCD (Resíduos de construção e demolição); reutilização de materiais; e, redução da produção de resíduos (Rocheta & Farinha, 2007).

Este parâmetro baseia-se em quatro passos principais, (reduzir, reutilizar, recuperar e reciclar), apelidados de “4 R’s”, os quais devem ser seguidos ao longo de todo o ciclo de vida de um edifício (Rocheta & Farinha, 2007 & Algarvio, 2010).

4.3.5. Conforto ambiental

Este parâmetro da arquitetura sustentável está ligado à questão básica de proporcionar ao homem condições de habitabilidade, utilizando racionalmente os recursos disponíveis, dividindo-se em dois aspetos:

A *gestão da iluminação natural* deve respeitar as especificações legais quanto aos níveis de iluminação natural e artificial, assegurando um elevado número de espaços com iluminação natural. Tendo como objetivo, realizar tarefas à luz natural com o mínimo esforço possível, sabendo-se que o trabalho sob iluminação natural causa menos stress e desconforto. Para além de diminuir o consumo de iluminação artificial, estes métodos também influenciam o calor, o arrefecimento e o isolamento das fachadas. Deve-se procurar tirar o maior partido da iluminação natural, mantendo as entradas de luz limpas e desimpedidas; privilegiar os edifícios com maior iluminação natural, através de vãos envidraçados; prever uma colocação criteriosa das superfícies de entrada de luz, e ainda; utilização de cores claras nas paredes e cores escuras no chão, de forma a difundir a luz harmoniosamente.

O *conforto acústico* de uma habitação, assume uma grande importância, visto que influencia a saúde e o bem-estar do seu ocupante, para tal, deve-se ter em conta a colocação de barreiras à propagação do ruído, naturais ou artificiais, tais como, reforço do isolamento acústico. As paredes e os tetos devem ser bem isolados, com lã de rocha mineral de alta densidade ou com outros materiais. Nos pavimentos a colocação de lajes

em betão armado diminui o ruído de precursão, ou seja, o barulho causado pelo arrastar de móveis, passos, entre outros. Nos envidraçados de uma edificação devem ser colocadas janelas de vidro e caixilharia duplos, sendo este o fator que oferece melhores condições de isolamento acústico a uma habitação (Leal,2006).

Para além destes passos, existe ainda outro parâmetro importante a ter em conta, é o caso da escolha do terreno, onde se deve dar prioridade a terrenos degradados, para a sua reparação, como por exemplo, os vazios urbanos, respeitando a legislação local quanto a áreas de proteção ambiental (Inverde, 2009).

A redução do volume duma construção é, também, um passo importante para uma arquitetura sustentável, pois minimiza a intrusão do homem no ambiente, melhorando a nossa experiência na natureza. Soluções simples podem ser a solução para a nova construção, tendo como benefícios principais, o conforto e a qualidade do habitar (Castro, Vilela, Costa & Assis, 2009).



Capítulo V – Caso de estudo

5.1. Le Cabanon (1952)

Arquitetura: Le Corbusier

Localização: Roquebrune- Cap-Martin, França

Ano de construção: 1951|52

Dimensões: 3,36 x 3,36 x 2,26 m (aproximadamente 14 m²)

Materiais: Exterior em troncos de árvores | Interior em placas de madeira | Telhado em painéis de fibrocimento.

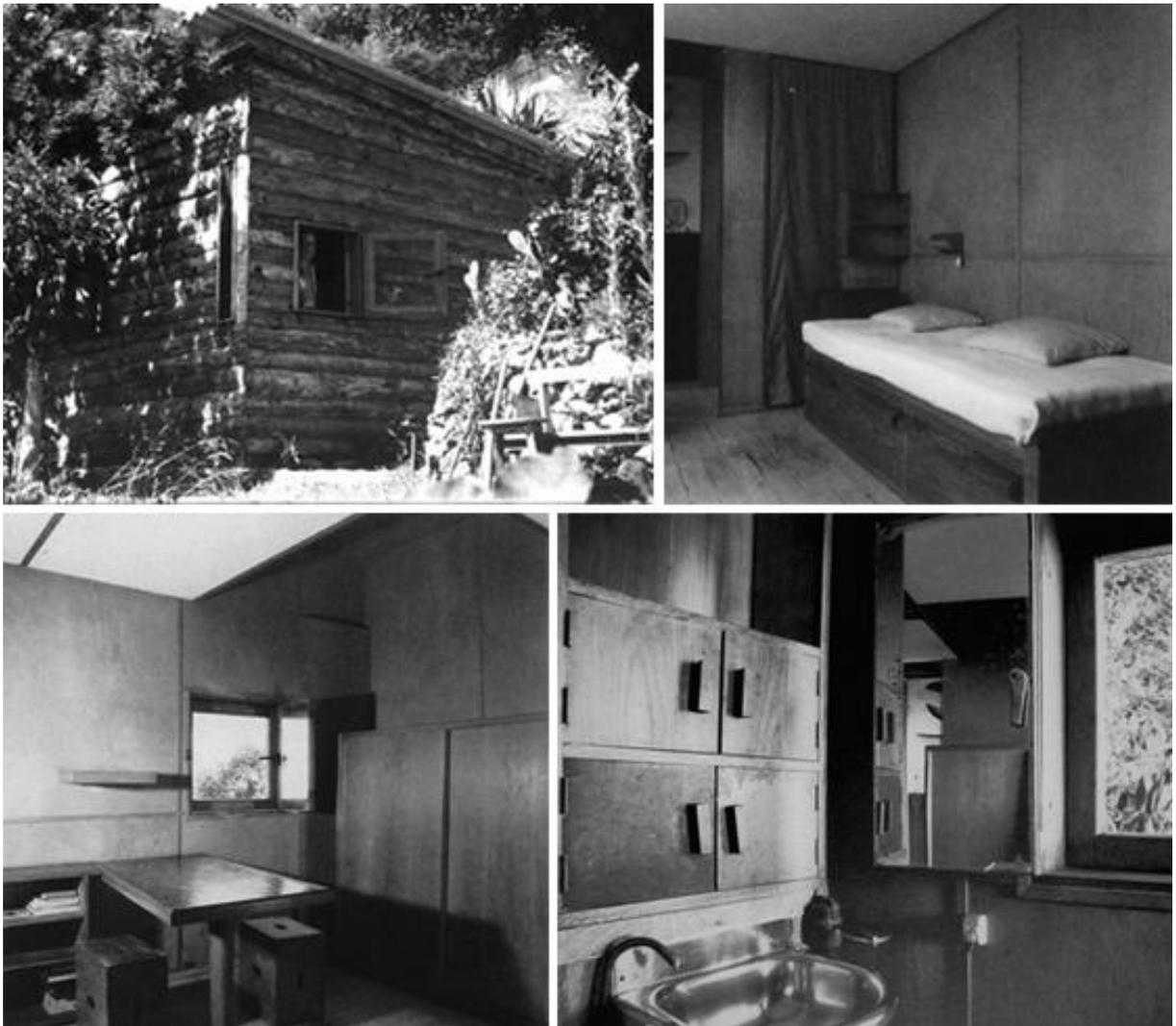


Fig.1> Le Cabanon

Le Cabanon foi construído em Roquebrune- Cap-Martin, em França, nos anos de 1951 e 1952, sendo este o lugar onde Corbusier passava os verões. Le Corbusier começou a frequentar este local a partir de 1927, onde passou algumas temporadas na casa E-1027 de Eileen Gray. Mais tarde, em 1948, elabora os estudos para o hotel Roq et Rob, aumentando aí o conhecimento e a paixão pelo sítio. No ano de 1949, Le Corbusier desloca o seu atelier para Cap-Martin, para realizar o Plano de Bogotá. Durante esse período começou a frequentar o restaurante Étoile de Mer, ficando amigo do dono, Thomas Rebutato e é desta relação, e por iniciativa de Rebutato, que começa a surgir a ideia de criar uma série de alojamentos para veraneantes. Fruto desta ligação, Corbusier viria a construir o seu Cabanon perto deste restaurante, ao qual tem ligação direta (WikiArquitectura, 2012).



Fig.2> Vista exterior, porta de entrada



Fig.3> Vista exterior, acesso ao Cabanon

Ainda que à primeira vista este se pudesse confundir com uma construção anónima, ou com um ato de contenção de recurso, o Cabanon é uma pequena obra erguida para o próprio Corbusier e para a sua mulher.

Situada à sombra de uma grande árvore, num estreito e pequeno terreno ao longo da encosta da baía. O local tem uma densa vegetação e uma vista deslumbrante sobre a paisagem e sobre o mar mediterrâneo (Moreira, 2007).

Le Corbusier afirmava:

(...) Tenho um castelo na Costa Azul que tem 3,66 metros por 3,66 metros. Fi-lo para a minha mulher e é um lugar extravagante de conforto e gentileza. Está situado em Roquebrune, sobre um caminho que chega quase ao mar. Uma porta minúscula, uma escada esguia e o acesso à cabana, incorporam-se com as vinhas. Simplesmente o sítio é grandioso, tem um soberbo abismo com penhascos íngremes (Le Corbusier, 1923, tradução livre).



Fig.4> Vista exterior



Fig.5> Vista exterior

A cabana, intitulada de “Le Cabanon”, é elevada numa estrutura de betão, sendo toda ela pré-fabricada na cidade de Ajaccio (Córsega), pelo amigo de Corbusier, Charles Barberis. É construída de madeira à base de um módulo, feita em placas de madeira e painéis pré-fabricados, enquanto, o exterior é coberto por casca de tronco de árvore, para lhe dar uma aparência vernácula.

Desenhada à base do “Modulor¹”, esta é considerada uma simplificação do seu pensamento e posição sobre a arquitetura, já que o Cabanon foi um brilhante exercício de modulação num micro espaço, sendo este, uma célula que resume a ideia de Corbusier da “máquina de morar” (WikiArquitectura, 2012).

O Cabanon desenvolve toda a sua geometria em volta de uma espiral centrípeta composta por quatro retângulos de ouro que confluem num quadrado, com 70 centímetros, no centro do espaço. Este traçado regulador complexo, derivado do Modular, funde-se e permanece invisível no espaço interior, onde a simplicidade do espaço é o valor primordial.

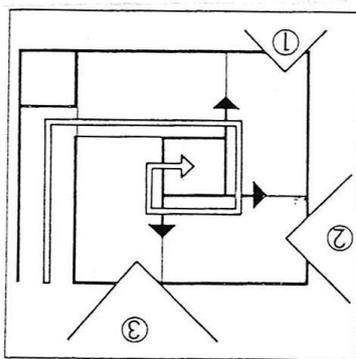


Fig.6> Espiral centrípeta composta por quatro retângulos de ouro

¹**Le Modulor** consiste num sistema de proporções, criado por Le Corbusier, entre 1943 e 1950, designado de “ensaio sobre uma medida harmónica à escala humana” e que assenta nas dimensões do corpo humano e na matemática.

Trata-se de uma fórmula, realizada com base no quadrado duplo, na série de Fibonacci e no retângulo de ouro, a partir da qual seria possível gerar duas séries de medidas em harmonia com o corpo humano e entre si (Le Corbusier, 1977).

Tem medidas de um módulo com 3,36 por 3,36 metros e 2,26 metros de altura e 3,66 metros de altura máxima. Contém um corredor de 0,70 metros de largura, de forma a responder aos regulamentos técnicos de construção, assim como uma porta que liga o Cabanon diretamente ao restaurante “L’etoile de mer”. Ao fim do corredor situa-se um armário para colocar casacos e logo a seguir, à direita, a entrada para onde tudo ocorre, refletindo então a circulação helicoidal que é criada através da colocação do mobiliário.



Fig.7> Vista interior, mesa e armário



Fig.8> Vista interior, mesa e blocos de madeira



Fig.9> Vista interior, Pia



Fig.10> Vista interior, Sanita

Considerado como uma célula, uma peça de mobiliário mínimo, onde se pode encontrar no seu interior, duas camas dispostas ortogonalmente, uma mesa com pé pivô, grandes armários embutidos, dois cubos de madeira, que servem como bancos, uma pequena e redonda pia, e uma sanita, separada por uma cortina do resto da habitação, este conta ainda com uma série de janelas e aberturas nas paredes de forma a ventilar o interior da casa e também pinturas do próprio Corbusier. As janelas fornecem uma composição harmoniosa para dentro da modulação da casa (tendo uma janela com 0,70 por 0,70 metros e outra com 0,30 por 0,70 metros), todas elas localizadas estrategicamente para fornecer uma vista panorâmica à habitação tanto do sudoeste como do sudeste da baía. Le Corbusier fez ainda duas aberturas finas na fachada, em cantos opostos e próximos, de forma a gerar a máxima ventilação ao interior da pequena célula (Macedo, 2011 & WikiArquitetura, 2012).

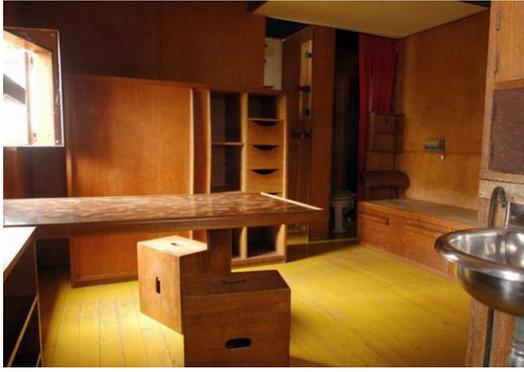


Fig.11> Vista geral do interior



Fig.12> Vista interior

O seu interior é definido em *open space*, dedicado às funções íntimas, tais como, descanso, higiene e reflexão, criando um *existenzminimum* com aproximadamente 14m², modulado segundo a métrica publicada no Modulor. Sendo o programa do Cabanon “espaço mínimo de habitar”, este surge como protótipo à escala para experimentar e testar o Modulor (Moreira, 2007 & Macedo, 2011).

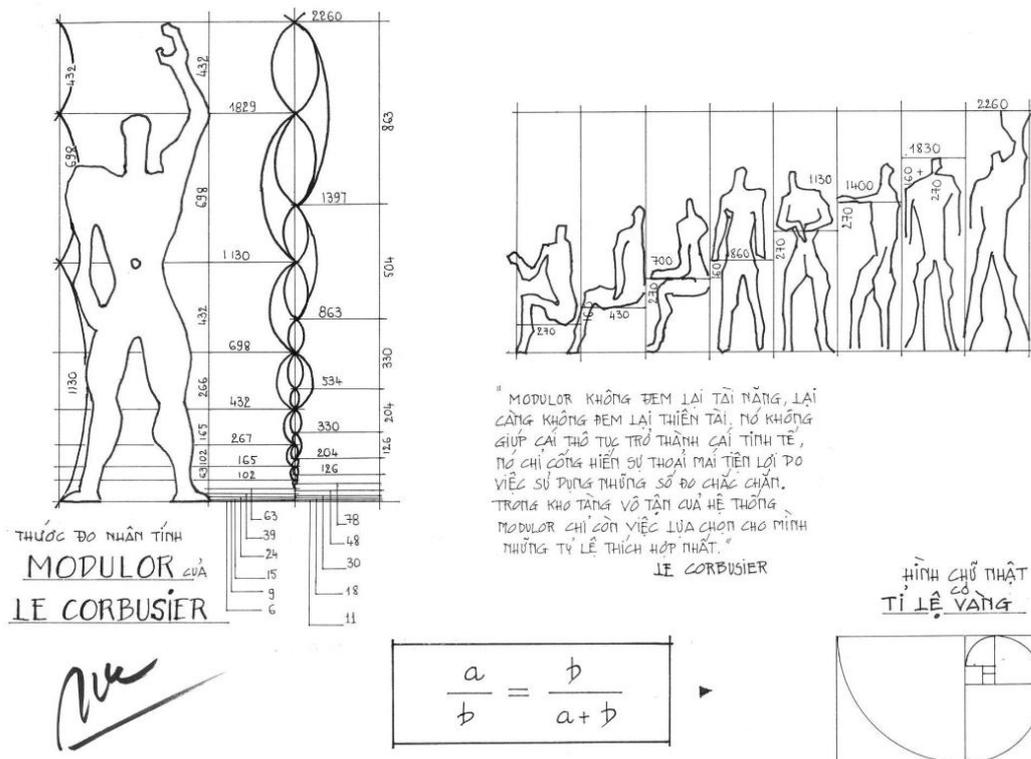


Fig.13> Estudos do Modulor

No interior o espaço é construído através da colocação do mobiliário. No exterior, tudo faz parte integrante do Cabanon, o jardim, as árvores, o mar e até mesmo o restaurante.

As paredes seguram uma viga de remate que recebe o telhado inclinado, feito à base de painéis de fibrocimento ondulado, resolvendo o problema do teto falso de madeira.



Fig.14> Vista interior, mesa e armário

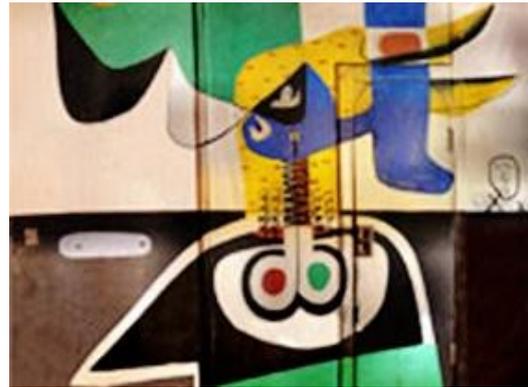


Fig.15> Pintura numa das paredes interiores

Le Corbusier não deixou de lado as pinturas e as cores que dão significado ao interior do Cabanon. O chão e a modulação do painel destacam-se através do uso de cores cromáticas, tais como o amarelo, o verde, o branco e o vermelho. A distinção do espaço higiénico do resto da habitação é feita através de uma simples cortina de veludo (WikiArquitetura, 2012).

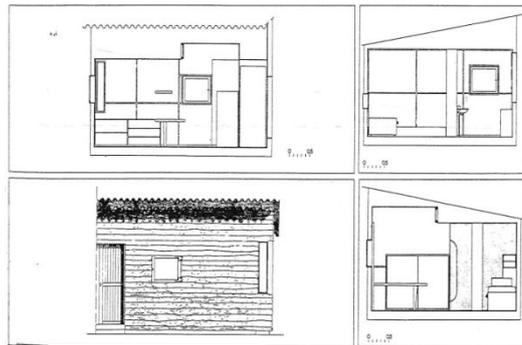


Fig.16> Vistas exteriores e interiores

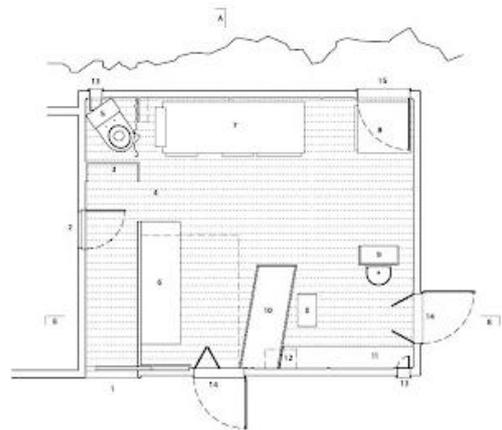


Fig.17> Planta Cabanon

No dia 30 de dezembro de 1951, sentado numa mesa de canto num restaurante em Paris, desenhóu um primeiro esboço do Cabanon. A sua ideia era oferecer um pequeno retiro, com vista sobre o Mediterrâneo, à sua mulher Yvonne. Tal como o próprio afirma:

(...) A 30 de dezembro de 1951, numa mesa num canto de um pequeno restaurante de Côte d'Azur, eu desenhei como prenda para a minha esposa, para o seu aniversário, desenhos de um «Cabanon» que eu construí no ano seguinte, num pedaço de rocha sacudida pelas ondas. Estes desenhos (os meus) que fiz em três quartos de hora. Eles são definitivos: nada se mudou; Le Cabanon foi realizado através destes desenhos. Graças ao Modulor, a segurança do processo foi total (Le Corbusier, 1923, tradução livre).

Le Cabanon revela a vida pessoal do autor, situando-se num contexto de relações afetivas, tais como, o afeto pelo mar mediterrâneo, pela localização microgeográfica na Cotê d'Azur e na relação de amizade com o dono do restaurante Étoile de Mer. Estas situações, quer geográfica, quer humana, influenciaram a sua localização.



Fig.18> Ateliê junto ao Cabanon



Fig.19> Vista exterior

Em 1954, visto a área de trabalho no Cabanon ser insuficiente, Le Corbusier amplia o seu lugar de veraneio, montando um banal abrigo de estaleiro de obra, com 2 x 3 metros, pintado de verde, no extremo do terreno oposto (Moreira, 2007).

5.2. Watershed House (2007)

Arquitetura: Erin Moore - FLOAT architectural

Localização: Wren (Oregón, Estados Unidos)

Ano de construção: 2007

Dimensões: 6,5 m²

Materiais: Pré-fabricados recicláveis, apoios de base em betão, estrutura em aço, revestimento em madeira de cedro vermelho, telhado em policarbonato, janelas em vidro duplo.



Fig.20> Watershed House



Fig.21> Vista lateral Watershed House



Fig.22> Watershed House

Localizada a cerca de vinte minutos da habitação da escritora, no vale de Willamette, junto às margens do rio Marys. O principal objetivo da Watershed House é conseguir um pequeno estúdio/retiro, pré-fabricado sustentável, para a mãe do próprio arquiteto, a escritora Katheleen Dean Moore, para que esta possa escrever em paz, ver os pássaros, a paisagem e escutar a chuva a cair (Float, 2008).

O arquiteto e o seu ateliê, FLOAT, pensaram então na conceção desta habitação, e na sua estrutura, de forma a causar menos danos possíveis na atmosfera. Sem necessitar de construção de caminhos de acesso, sem eletricidade e sem necessidade de escavar o terreno (Benítez & Vidiella, 2010).

O projeto foi desenvolvido em três fases separadas, permitindo que as peças fossem produzidas em fábrica e levadas para o local de construção e montagem do estúdio. A primeira fase consistiu na colocação de quatro bases de apoio em betão, no solo, usadas para apoiar toda a estrutura e peso da construção, permitindo a drenagem da água do terreno. A segunda fase, da construção, é a fabricação da estrutura em aço, produzida em fábrica, apenas com uma peça única e levada para o local. A terceira fase corresponde à colocação da estrutura de madeira, ou seja, ao revestimento do estúdio, através de parafusos de aço inoxidável. Por fim, é feita a colocação das janelas, nas aberturas da estrutura, com caixilharia em madeira e vidro duplo, segurados por uns aros de borracha (Float, 2008).

Não existem juntas de ligação em toda a estrutura, tanto na armação de aço, como no revestimento de madeira, o que permite que seja facilmente modificado, movimentado, ou mesmo até, reciclado, peça a peça, conforme seja necessário, podendo ser rapidamente montada e desmontada.



Fig.23> Vista frontal



Fig.24> Paisagem junto à Watershed House

De forma a satisfazer os desejos da cliente, o telhado em forma de borboleta é construído em policarbonato semitransparente, de forma a criar uma entrada de luz controlada para o interior do estúdio, e acentuar o som da chuva a cair (um dos pré-requisitos da escritora). “Quando a chuva vem e bate no telhado, é como um instrumento musical” afirma a escritora (Benítez & Vidiella, 2010).

À entrada, encontra-se um degrau, que ajuda a subir para o estúdio, visto não se encontrar à superfície da terra, devido à drenagem da água que corre o vale, este, serve ainda, de espelho de água, que recebe a água da chuva que corre numa calha situada no telhado, onde os animais locais, vão beber e refrescar-se no verão, construído em aço preto, os degraus são feitos de peças de madeira de cedro, colocadas sobre uns apoios ocultos (Float, 2008).



Fig.25> Vista interior e porta de entrada



Fig.26> Telhado de recolha de água da chuva

Uma estrutura situada no telhado, sobrepõe a estrutura de madeira do estúdio, de forma a proporcionar sombra durante o dia, não impedindo a vista sobre a paisagem. A construção tem ainda imensas janelas, que permitem disfrutar das vistas panorâmicas do ecossistema pantanal, junto às margens do rio Marys e ainda observar as aves que servem de inspiração à escritora.

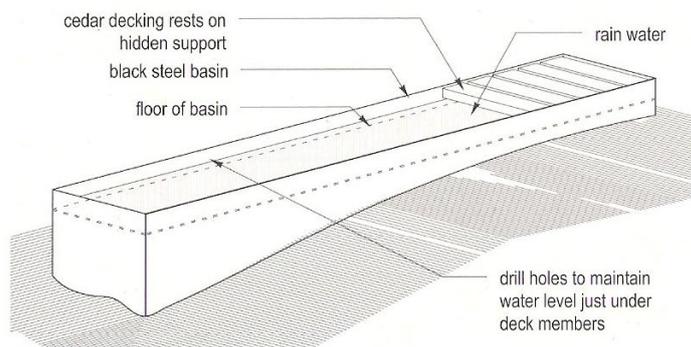


Fig.27> Degrau de entrada e espelho de água

Os interiores da edificação são simples e compostos maioritariamente pelo escritório, sendo ainda possível encontrar, um quarto e vários espaços de armazenamento.



Fig.28> Janela posterior



Fig.29> Vista interior do escritório

O arquiteto diz que quando a mãe lhe pediu para desenhar um estúdio, para que ela pudesse escrever e apreciar a paisagem ao mesmo tempo, que se preocupou logo como a construção iria danificar o local onde seria construído. Então pensaram em como eles poderiam “viver na terra sem estraga-la” e chamar a atenção para a “utilização de materiais de construção e erguer uma estrutura que possa ser desmontada facilmente e que possa ser reciclada no final da sua utilização” (Float, 2008).

A construção do estúdio resultou da tese do arquiteto, na universidade da Califórnia, em Berkeley, que posteriormente serviu de ponto de fuga para que a sua mãe possa escrever, envolvendo-se com a natureza. O arquiteto aproveitou ainda, este projeto, para testar novas ideias de design, levando-o a pensar que tipo de construção podia ser feita sem o uso de eletricidade, e o que se poderia construir sem deixar marcas no terreno, desaparecendo toda a construção, no fim da sua vida útil.

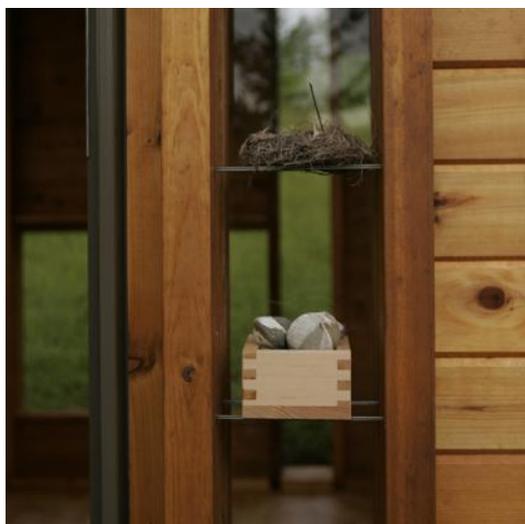


Fig.30> Abertura na fachada

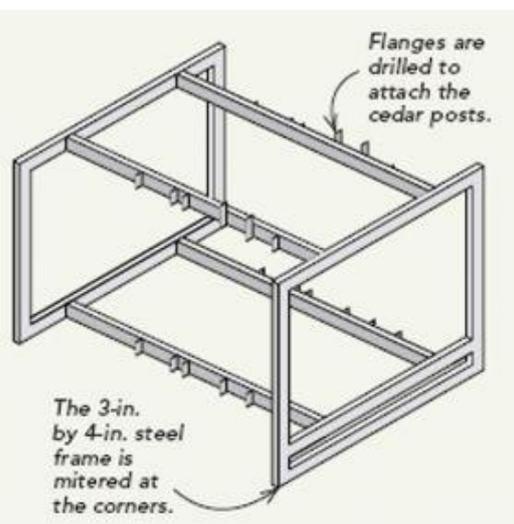


Fig.31> Estrutura em aço inoxidável

Este projeto embora de pequena escala, envolve a arquitetura com a ecologia, tal como o arquiteto afirma “este projeto cumpre a intenção de ecologia envolvente, permitindo a sua observação sem a perturbar”. O estúdio usufrui de sistemas passivos, tais como, aquecimento solar passivo e ventilação natural cruzada, os quais proporcionam um aquecimento adequado ao ocupante, mesmo em condições excecionalmente difíceis no inverno. A janela maior, situada a norte, é sombreada no verão mas recebe bastante luz e calor no inverno, permitindo o aquecimento do espaço interior (Britt, 2008).

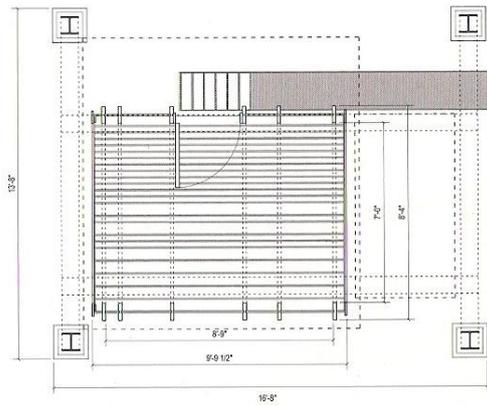


Fig.32> Watershed House _Planta

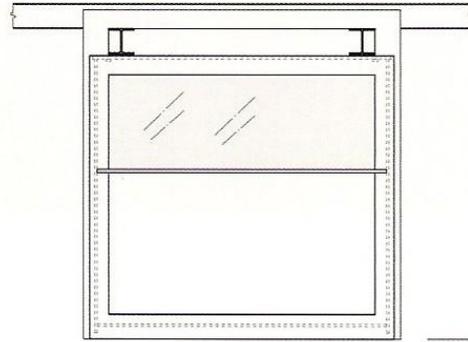


Fig.33> Watershed House _Alçado norte

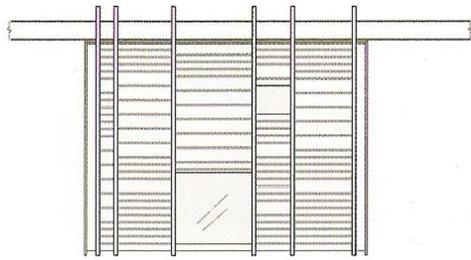


Fig.34> Watershed House _Alçado oeste

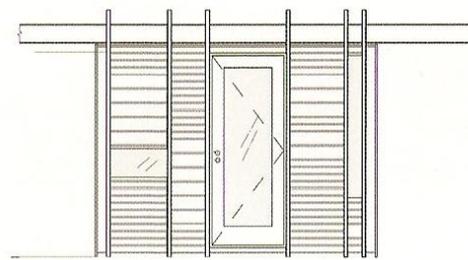


Fig.35> Watershed House _Alçado este

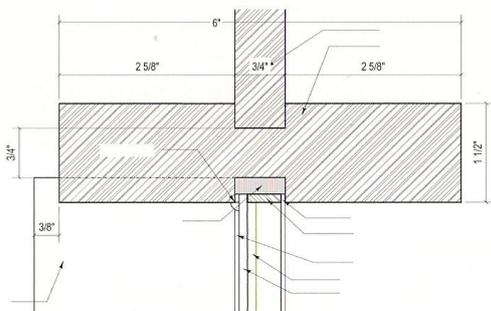


Fig.36> Watershed House _Carpintaria das janelas

5.3. Paco House (2009)

Arquitetura: Jo Nagasaka & Schemata Architecture Office Ltd

Localização: Sem localização fixa, pode ser levada para qualquer lugar

Ano e local de construção: 2009, Japão

Dimensões: 3 x 3 x 3 metros (9m²)

Materiais: Estrutura principal em madeira; Exterior em branco Epoxi; os interiores são constituídos por um teto rebatível, uma rede, uma mesa, uma sanita, um chuveiro, um lavatório, uma claraboia e ainda um piso inferior que serve de quarto.



Fig.37> Paco House instalada num armazém

Paco House é um projeto desenhado e projetado por Jo Nagasaka & Schemata Architecture Office Ltd, o qual permite que seja possível viver em reduzidas dimensões, através da utilização de espaços otimizados, com características essenciais, de forma a viver de forma simples, mas confortável. Jo Nagasaka, quer com este projeto, levar-nos a refletir sobre as formas de habitar a casa, e ainda demonstrar que, nós somos simples seres humanos com necessidades simples, para isso, pensou em quais seriam as principais necessidades humanas, de forma a tornar este projeto o mais compacto possível.

Paco House é uma casa em forma de cubo, com linhas simples e dimensões perfeitas para realizar as demais tarefas do dia-a-dia, tem três metros de comprimento, três metros de largura e três metros de altura, simbolizando que a vida tem uma geometria simples e simétrica (Ideas for houses, 2011).



Fig.38> Espaço inferior usado como quarto aberto, podendo ser levantada do solo manualmente



Fig.39> Mesa de jantar em utilização com o teto



Fig.40> Sanita inserida no pavimento



Fig.41> Chuveiro usado à volta da sanita

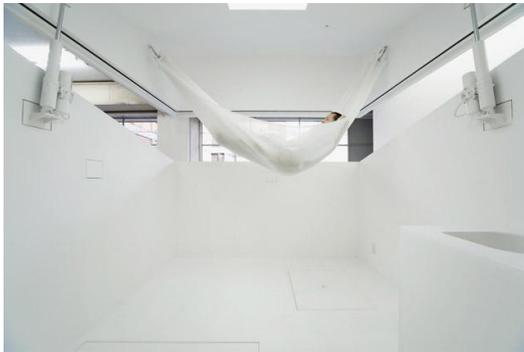


Fig.42> Rede, usada com o teto aberto ou fechado



Fig.43> Cozinha e lavatório de casa de banho

Os seus interiores satisfazem as necessidades humanas básicas, através de soluções simples de design, definidos por uma zona de repouso/dormir, ou seja, uma rede pendurada no teto rebatível; uma zona de trabalho/comer, composta por uma mesa minimalista de estilo japonês, que se encontra debaixo do chão, ficando à superfície do pavimento, e que sobe com uma simples manivela; uma zona de higiene pessoal, onde se pode cuidar do corpo, com um conceito futurista e minimalista, ao mesmo tempo simples. O chuveiro é composto por uma cortina que quando não está em utilização parece um guarda-chuva fechado, situando-se no mesmo espaço da sanita da habitação; a zona de cozinha serve, não só para a preparação de alimentos, mas também de lavatório de casa de banho (Impact Lab, 2009 & Ideas for houses, 2011).

Paco House é ideal para quem quer viver de forma simples, ou mesmo até, para aqueles que querem fugir a uma vida sedentária e rotineira, para isso, basta levar o seu cubo para uma praia, um local na natureza, ou até mesmo, para uma ilha deserta e desfrutar

de uma vida simples e relaxante. Esta não pode ser considerada de casa fixa mas sim de segunda casa, casa de férias, casa de praia. É um espaço ótimo para ler, escrever, meditar, entre outras coisas, aliando o minimalismo à simplicidade, compactando e condensando os ambientes interiores (Ideas for houses, 2011).



Fig.44> Paco House instalada na praia



Fig.45> Paco House instalada num jardim



Fig.46> Vista interior do espaço

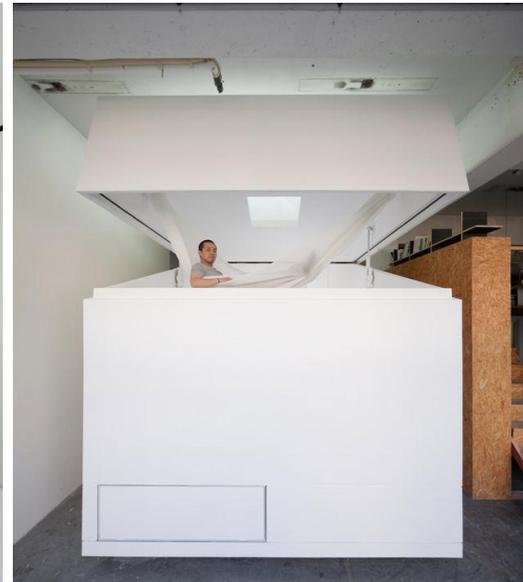


Fig.47> Paco House com o teto aberto

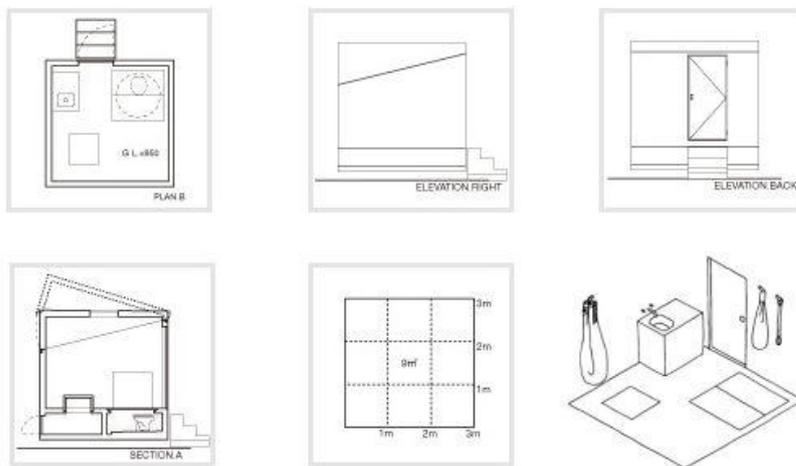


Fig.48> Desenhos técnicos Paco House _Planta, alçado lateral direito, alçado posterior, corte A, dimensionamento, perspetiva

A Paco House foi projetada com dois modelos, o modelo conectável à rede pública e o modelo auto-suficiente. O modelo conectável é ligado à rede pública, quer pelo fornecimento de energia, quer pelo abastecimento de água. O modelo auto-suficiente é totalmente ecológico, alimentado por energia solar e eólica, recicla água, tem uma casa de banho bio degradável e uma fossa séptica. Usa energia e aquecimento de águas, através de painéis fotovoltaicos, não dependendo de infra-estruturas (Paco, 2009).

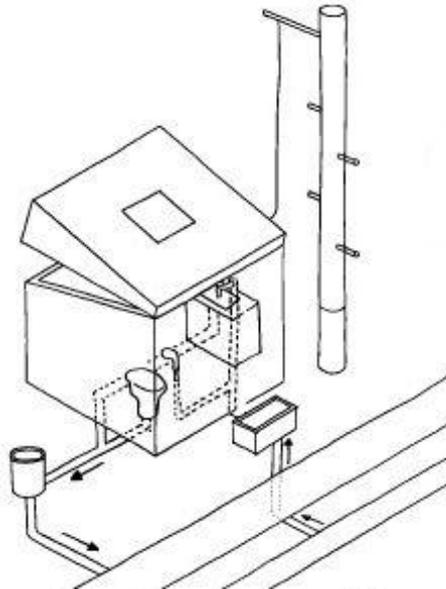


Fig.49> Modelo conectável à rede pública

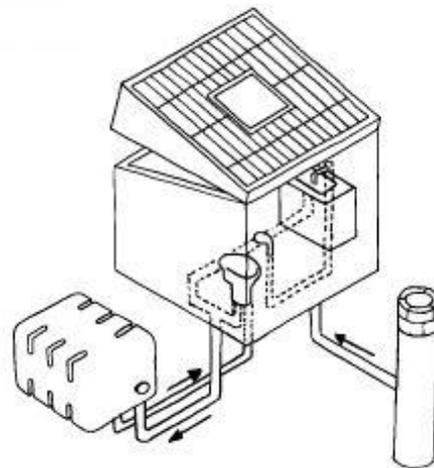


Fig.50> Modelo auto-suficiente

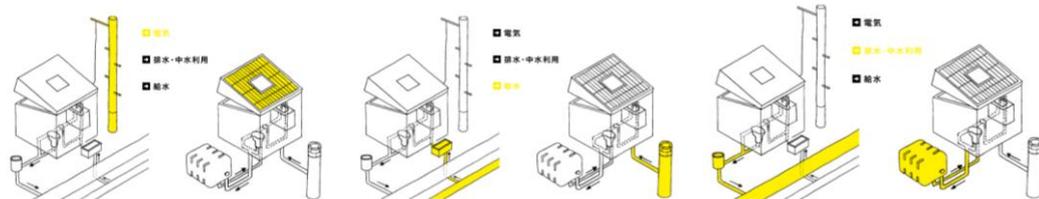


Fig.51> Abastecimento de energia

Fig.52> Águas subterrâneas

Fig.53> Abastecimento de água

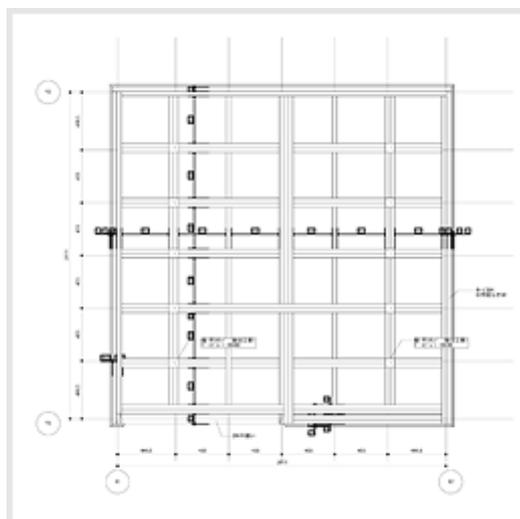


Fig.54> Estrutura

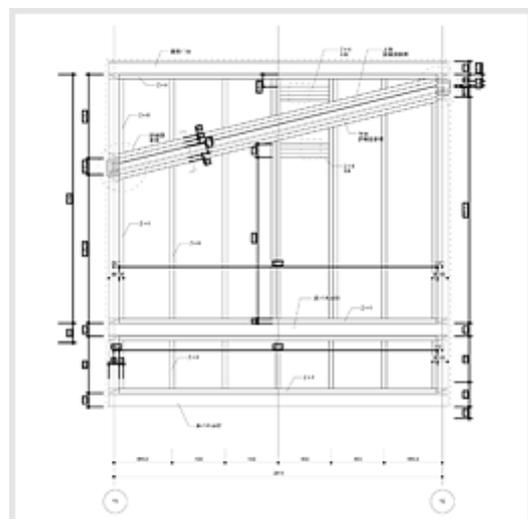


Fig.55> Estrutura lateral

5.4. MIMA House (2011)

Arquitetura: MIMA arquitetos

Localização: Sem localização fixa

Ano e local de construção: 2011, Viana do Castelo, Portugal

Dimensões: 6 x 3 metros (18 m²) | 6 x 6 metros (36 m²)

Materiais: A estrutura é feita de madeira maciça. As janelas e paredes possuem um caixilho em madeira, vidro duplo e painéis em contraplacado marítimo. Todos os elementos de acabamentos, tais como, peças de chão, paredes interiores e paredes exteriores, são painéis de madeira de 1,5 m de largura de diferentes acabamentos.



Fig.56> MIMA House



Fig.57> Vista exterior frontal



Fig.58> Vista ortogonal

O conceito da MIMA House surge na sequência de uma análise da sociedade e dos processos de produção contemporâneos. É neste sentido que a MIMA propõe uma alternativa à arquitetura tradicional, simplificando os processos construtivos, valorizando a personalização e a flexibilidade das casas. Estas constituem uma alternativa mais simples, mais rápida, mais barata e mais flexível às casas de construção tradicional, assegurando a mesma qualidade construtiva, conforto e exclusividade (Archdaily, 2011 & Contemporary house design magazine, 2011).



Fig.59> Colocação dos painéis exteriores



Fig.60> Vista exterior com os painéis colocados

A principal referência e fonte e inspiração da MIMA é a arquitetura tradicional Japonesa, com uma estrutura de pilar e viga, com um espaçamento fixo a que se chama *ken*; o preenchimento das paredes com painéis (*fusuma*); e peças modulares de chão também de medida fixa (*tatami*). Todas as peças são substituíveis e as paredes podem ser dispostas em pontos diferentes, permitindo que a configuração da casa seja alterada tantas vezes quanto o cliente desejar.

As casas MIMA têm um processo construtivo idêntico ao das casas Japonesas, as paredes são fabricadas antecipadamente e possuem dimensões fixas. As paredes interiores também podem ser alteradas dentro da habitação, podendo ser alterada a materialidade da casa a cada instante, para isso, basta adquirir novas peças, que são facilmente substituíveis. Também nas paredes exteriores, uma parede opaca pode transformar-se em janela (Archdaily, 2011 & Contemporary house design magazine, 2011).



Fig.61> Vista exterior noturna da MIMA House



Fig.62> Vista exterior noturna da MIMA House

A principal motivação da MIMA House é poder oferecer um método de conceção e construção capaz de simplificar processos e colmatar dificuldades, demoras e custos inerentes à construção tradicional, funcionando como um organismo vivo, pronto a ser alterado a qualquer momento. No interior, encontra-se um sistema integrado de calhas metálicas que permite colocar e retirar paredes, transformando a casa num modelo compartimentado das mais variadas formas possíveis ou mesmo num estilo *open space*.

A leveza dos materiais das paredes interiores permite que esta mudança seja facilitada. As mesmas paredes, uma vez compostas por dois painéis também eles ajustáveis, permite uma alteração instantânea de cor e conseqüente modificação do aspeto interior da habitação.



Fig.63> Vista interior em open space



Fig.64> Janelas exteriores

O principal material utilizado, desde a estrutura base até aos acabamentos, é a madeira. Tal como as paredes interiores também as paredes exteriores podem ser alteradas sempre que desejado, pela simples adição de painéis, podendo reduzir-se o número de janelas e aumentar-se a percentagem de paredes fechadas, ou vice-versa. Os painéis podem ter uma cor diferente em cada lado, e uma simples rotação permite que a casa adquira uma nova face.



Fig.65> Colocação dos painéis interiores



Fig.66> Colocação dos painéis interiores

Existem, tipologicamente, dois modelos base: a mais pequena, designada de *MIMA studio*, com 18m², ideal para funcionar como *bungalow* ou pequena casa de férias; e a *MIMA loft*, com 36m², que pode funcionar como habitação fixa ou casa de férias (Contemporary house design magazine, 2011).

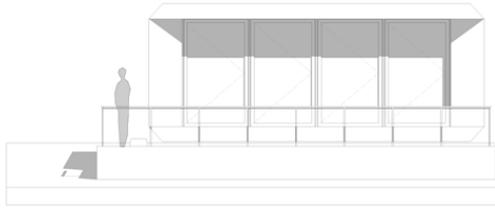


Fig.67> MIMA House _Alçado

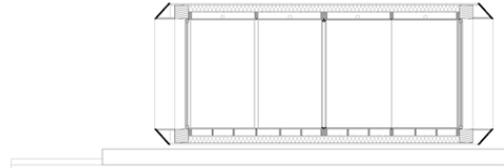


Fig.68> MIMA House _Corte

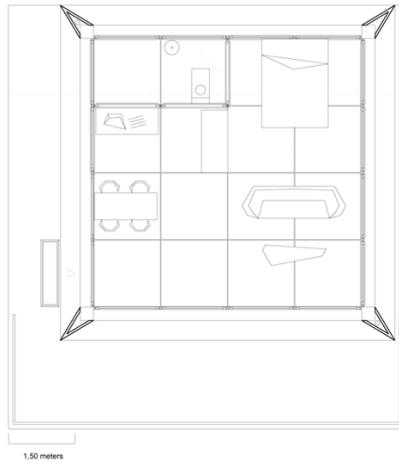


Fig.69> MIMA House _Planta



Capítulo VI – Projeto

6.1. Conceito / Inspiração



Fig.70> Inspiração projetual

A proposta projetual apresentada neste capítulo é o resultado, não só, de tudo o que foi pesquisado, refletido e questionado ao longo do trabalho, mas também, da perceção da realidade atual, o que transparece agora como uma justificação e razão para as opções tomadas ao longo do projeto que se apresenta.

Com isso, a ideia central de projeto passa pela construção de uma habitação móvel, que possa ser transportada para onde o cliente pretender, ou seja, que não necessite estar permanentemente no mesmo local, e sem a necessidade de fundações, esta terá ainda que se auto-sustentar de forma a não depender da rede pública, para a sua habitabilidade, tendo em conta os danos que uma construção pode provocar no ambiente e na emissão de CO₂. Oferecendo conforto e qualidade de vida ao futuro habitante.

Esta deve ter ainda em conta aspetos de funcionalidade, comodidade e flexibilidade, ou seja, capacidade de adaptação dos espaços a diferentes funções, e ainda, à sobreposição de atividades num só espaço, aproveitando ao máximo o espaço disponível.

A casa m^2 baseia-se num design minimalista e na utilização de materiais certificados, locais e o mais naturais possível, e ainda dos seus derivados, visto que estes têm uma maior inércia térmica, pois acumulam mais calor para libertar horas mais tarde. Esta alia o minimalismo à simplicidade, compactando e condensando os ambientes interiores.

A planificação inicial desta habitação partiu da ideia de “pegar” num quadrado com um m^2 , reproduzindo os espaços interiores segundo a métrica estabelecida por este quadrado, seguindo a ideia de *existenzminimum*², de forma a tornar possível a sua mobilidade, através do mínimo necessário para uma habitabilidade funcional e prática. Os primeiros esboços surgiram então através de medidas estandardizadas, as quais permitem a sua possível posterior pré-fabricação, através de módulos pré-estabelecidos.

Esta foi projetada, independentemente do local onde vai ser inserida e montada, de forma a atender às necessidades impostas pelo habitante, tendo em conta a orientação solar da mesma, de forma a melhor aproveitar os recursos naturais disponíveis.

Em suma, a casa m^2 , pode ser considerada como um sistema ecomodular, versátil e sustentável, feito com matérias-primas nacionais. Na praia, na montanha, ou em parques naturais, serve como alojamento principal, como casa de férias, ou mesmo até, de fim-de-semana. Feito maioritariamente de madeira e dos seus derivados, tais como, o contraplacado, tem um excelente comportamento térmico e acústico. A sua autonomia energética é garantida pela reutilização da água da chuva e pelo uso de energia solar térmica e fotovoltaica, poupando e ajudando o meio ambiente. Contudo, esta aproveita a luz do sol e o vento de forma natural, através dos vários vãos colocados em cada uma das fachadas, permitindo assim poupar no uso de meios artificiais. Esta conta ainda com uma horta vertical orgânica, que permite aproveitar o espaço disponível para produzir alimentos mais saudáveis. Por ser pré-fabricada a sua construção terá custos de mão-de-obra, de produção e de transporte mais reduzidos.

²**Existenzminimum** descreve a ideia racionalista de um espaço mínimo onde o ser humano pode viver eficientemente. O termo surgiu no II Congresso Internacional de Arquitetura moderna (CIAM), realizado em Frankfurt, em 1929, tendo como tema principal as preocupações do momento, *Die Wohnung für das Existenzminimum* (A habitação para o mínimo nível de vida).

O “mínimo” procurado, não era apenas uma questão de dimensões, mas um mínimo indispensável ao homem a nível social, ou seja, que para além de estabelecer padrões dimensionais para o interior das habitações, este deve ainda, garantir facilidade e agradabilidade na realização das atividades quotidianas.

A primeira tese sobre este tema foi apresentada por Ernst May. Onde explica que o objetivo da habitação mínima não é apenas uma questão de ser pequena e reduzida, mas que deve sobretudo garantir o mínimo da qualidade de vida (Aymonino, 1973 & Mumford, 2000).

6.2. Público-alvo (Perfil / Características)

O público-alvo destinado a habitar esta casa surge da necessidade de fugir à monotonia urbana e ao sedentarismo do dia-a-dia, e mesmo até, pela procura de novas identidades pelos “novos nómadas urbanos”. Estes procuram assim, uma casa móvel, a qual, põe em causa a noção de origem e que acompanhe os seus destinos indefinidos, estando livre de uma localização fixa, permitindo a mobilidade da casa em simultâneo com a sua própria mobilidade (Moreira, 2001).

Através do desejo do viajar constante e da descoberta de novos territórios estes “nómadas” procuram novas formas de habitar e o bem-estar físico e emocional, sendo a casa, um local de refúgio e proteção, surgindo da necessidade de abrigo do corpo (Moreira, 2001). Estes podem ser caracterizados por serem amantes da natureza e da vida saudável que buscam novas relações com a natureza e com o espaço evolvente. São pessoas que pretendem viver de forma simples, disfrutando de uma vida simples e relaxante. O homem da casa m^2 é, por isso, um homem à espera de sensações, habitante de um mundo sempre em constante movimento e transformação.

Atualmente, com as profundas alterações nas estruturas sociais e familiares, diminuiu o número de famílias nucleares, diminuiu o número de pessoas por família, aumentou o número de pessoas a viver sozinhas, surgem novas tipologias familiares, novos ritmos de vida e de trabalho, novas relações interpessoais, novas relações entre o espaço e o tempo (OTH, 2009 & Castro, 2010). Com isso, a família da casa m^2 é definida por um a três indivíduos, podendo serem eles um casal, uma família nuclear, solteiros, ou ainda famílias monoparentais.

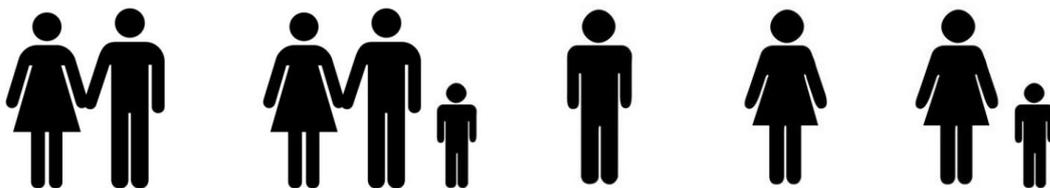


Fig.71> Esquema ilustrativo da família

6.3. Localização geográfica / Implantação e relação com o entorno



Fig.72> Mapa europa com localização da produção da casa m²

Sem localização fixa, ou seja, esta pode ser transportada e colocada em qualquer parte que o cliente pretenda, contudo deve-se ter em conta a aprovação da câmara municipal local para a sua colocação. Esta pode ser colocada em vários locais do planeta, tais como, na praia, na montanha, em parques naturais e mesmo até em vazios urbanos no interior das cidades. De forma a melhor compreender como esta funciona, são propostas algumas localizações geográficas, contudo estas não serão definidas como o local de implantação fixa, apenas podem ser consideradas como um espaço físico transitório, onde se deve ter em conta a relação da casa com o espaço exterior, com a cidade e com a paisagem onde esta vai ser inserida. Ocupando um determinado espaço sem perturbar a envolvente em que se insere, apropriando-se deles sem os modificar/transformar.

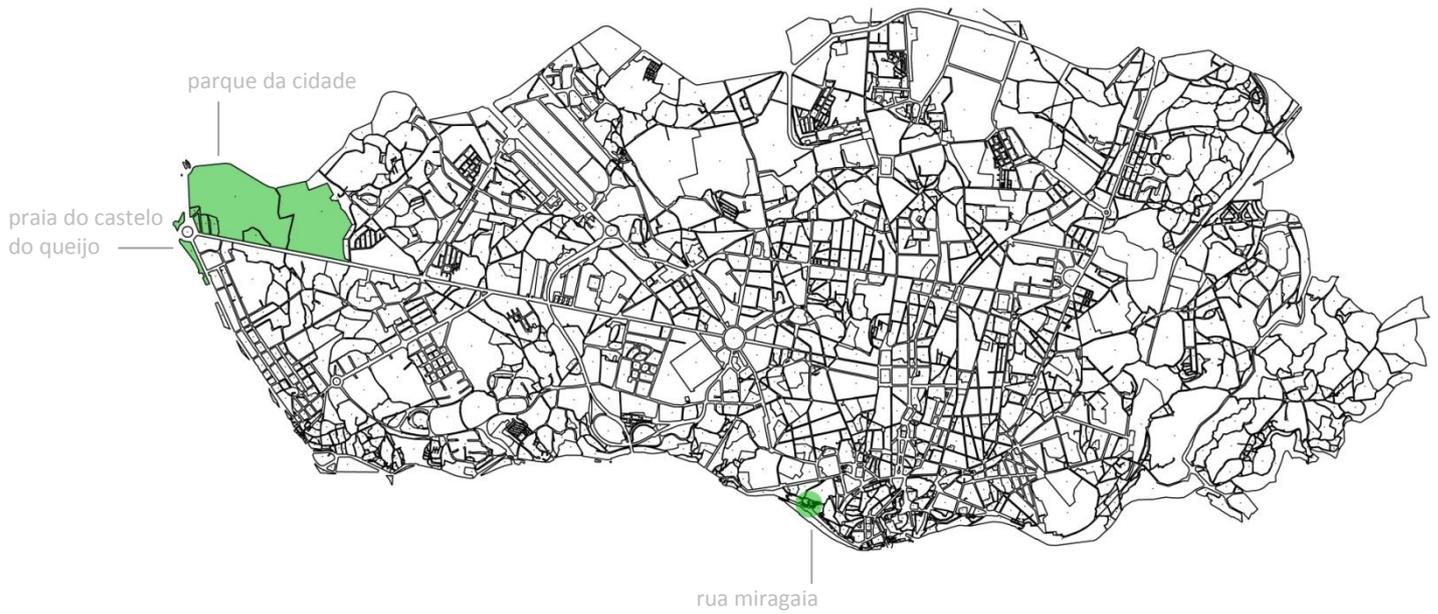


Fig.73> Mapa do Porto com três das localizações geográficas propostas à escala 1/70 000

Uma das localizações propostas passa então pelo **Parque da Cidade** no Porto, Portugal, o qual se situa num local importante da cidade, sendo este o maior parque urbano do país, com uma vasta superfície de área verde naturalizada, que se estende até ao oceano atlântico. Aqui encontram-se locais isolados de contemplação ou de descanso, onde é possível ter um contacto direto com a natureza e com as várias espécies de animais que lá se encontram (Câmara Municipal do Porto, 2012).



Fig.74> Parque da cidade, Porto, Portugal



Fig.75> Vista aérea do Parque da Cidade

Outra das implantações propostas é a **Praia do Castelo do Queijo**, localizada em Matosinhos, Portugal, junto ao Forte de São Francisco Xavier, uma antiga fortificação defensiva construída no século XV, mais conhecido por Castelo do Queijo, dado ter sido edificado num local onde havia uma enorme pedra de forma arredondada, semelhante a um queijo. Junto à água é bastante rochosa e por isso, muito procurada para a pesca desportiva (Oportunity to discover, s.d.).



Fig.76> Praia do Castelo do Queijo, Matosinhos, Portugal

O **Parque Nacional da Peneda-Gerês**, foi criado em 1971, e localiza-se no Alto Noroeste de Portugal. Na sua área engloba territórios dos concelhos de Melgaço, Arcos de Valdevez, Ponte da Barca, Terras de Bouro e Montalegre, as serras da Peneda, Soajo, Amarela, Gerês e os planaltos do Laboreiro e Mourela. Devido á sua variedade de fauna e flora, e das suas paisagens, este parque tornou-se uma das maiores atrações naturais do país (Município Terras do Bouro, 2010).



Fig.77> Serra do Gerês, Portugal

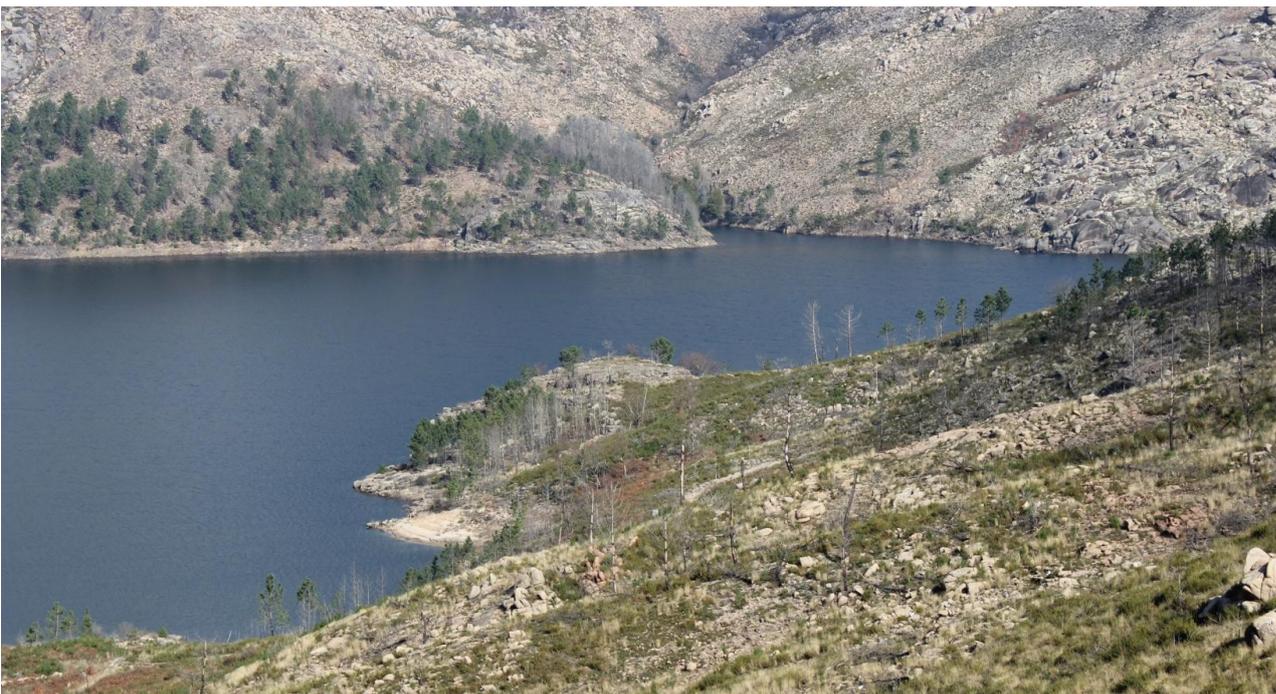


Fig.78> Serra do Gerês, Portugal

O **Parque Natural de Montesinho** é uma zona montanhosa que se situa no extremo nordeste de Portugal, situado entre a fronteira com Espanha e uma linha que une Bragança a Vinhais, Trás-os-Montes. Onde se destacam dois grandes maciços existentes, a Serra da Coroa (a oeste) e a Serra de Montesinho (a este) que dá o nome ao parque. Este foi criado em 1979, sendo uma das maiores áreas protegidas de Portugal. O parque é constituído por uma sucessão de elevações arredondadas e vales profundamente encaixados, onde se localizam as aldeias, aninhadas em pontos abrigados e discretos. Este é um espaço onde se dá uma integração harmoniosa do homem com o meio ambiente (Câmara Municipal de Bragança, 2009).



Fig.79> Parque Natural de Montesinho, Bragança, Portugal

Os **vazios urbanos** são bolsas vazias na cidade, áreas destituídas, ausentes, silenciosas, lugares degradados, “obsoletos” ou marginais, onde aquilo que lá acontecia já não acontece, ou onde nunca lá nada aconteceu, constituem-se normalmente em espaços inativos, espaços do nada, espaços não construídos e não qualificados como áreas livres no interior do perímetro urbano de uma cidade (Janeiro, 2007 & Sousa, 2010).

Ignasi de Solà-Morales define-os como

(...) lugares aparentemente esquecidos onde parece predominar a memória do passado sobre o presente. São lugares obsoletos nos quais apenas certos valores residuais parecem manter-se apesar da sua completa desafetação da atividade da cidade. (...) Em definitivo, lugares estranhos ao sistema urbano, exteriores mentais no interior físico da cidade que aparecem como contra-imagem da mesma, tanto no sentido da crítica como no sentido da sua possível alternativa (Solà-Morales, 2002, p.63, tradução livre).

Contudo, estes podem ser, ou vir a ser, um lugar cheio ou um lugar potencial a partir do qual se pode pensar e fazer arquitetura e cidade, a partir do qual se pode requalificar a paisagem e o ambiente urbano. Estes formam uma rede de hipóteses que, quando avaliados em conjunto, podem produzir um profundo impulso reformador da cidade, potencializando e modificando-a (David, Montoya, Molina & Dória, 2007; Janeiro, 2007 & Sousa, 2010). Tal como Wolfgang Iser afirma “Estes [vazios] abrem uma multiplicidade

de possibilidades, de modo que a combinação dos esquemas textuais se torna uma decisão seletiva do leitor..." (David, Montoya, Molina & Dória, 2007, p. 13).

Segundo esta ideia, é proposta a possibilidade de requalificar/ocupar estes espaços vazios provisoriamente, através da implantação deste tipo de habitação, sem danificar a "memória" desses espaços, visto esta não ser uma casa enraizada, mas sim uma casa com função transitória nos espaços onde se insere. Com isso, as últimas propostas para a localização geográfica da casa m² são a Rua da Costa do Castelo, Lisboa, Portugal;



Fig.80> Vazio urbano, Rua da Costa do Castelo, Lisboa, Portugal

E a Rua Miragaia, Porto, Portugal.

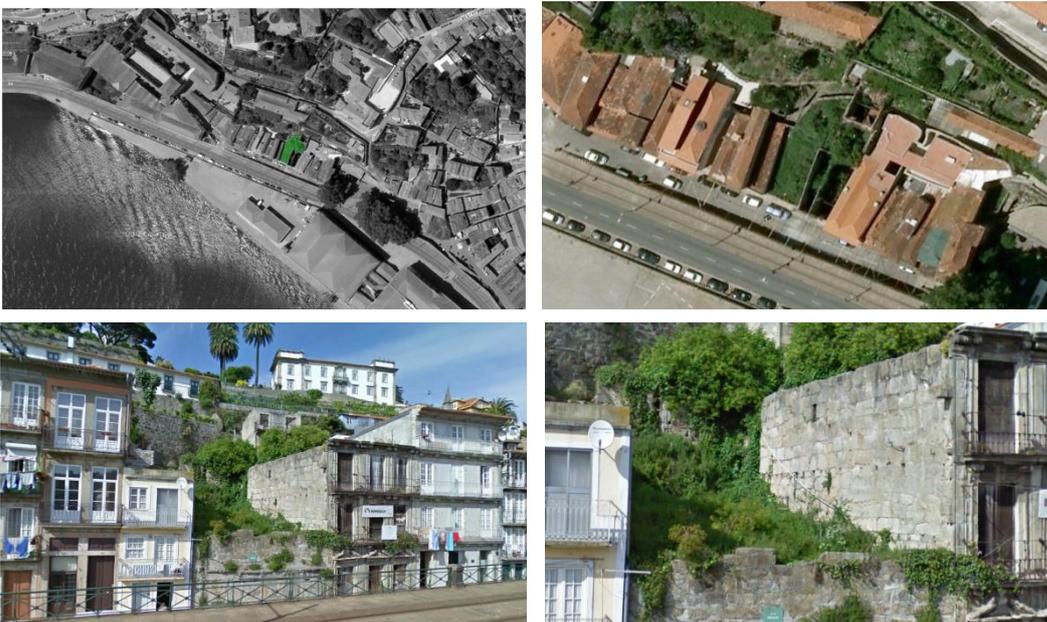


Fig.81> Vazio urbano, Rua Miragaia, Porto, Portugal

6.4. Proposta de logotipo

Como este projeto é totalmente feito de raiz, foi proposto um logotipo, que servirá de imagem de marca da casa. Baseando-nos na ideia do quadrado com um m^2 . Apelidando a habitação com o mesmo símbolo, ou seja, casa m^2 .



Fig.82> Proposta logotipo m^2 house

6.5. Programa funcional

A planificação do espaço foi projetado do interior para o exterior da habitação, tendo em conta o espaço que seria necessário para realizar as várias tarefas quotidianas propostas para cada espaço. Com isso, teve-se em conta as dimensões necessárias de cada espaço, para realizar as diversas tarefas impostas com o maior conforto possível, descritas no Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU). Com isso, para cada função quotidiana foi estabelecido um espaço interior mínimo, determinado essencialmente pelo mobiliário mínimo necessário para a realização de cada atividade doméstica, tendo como fim, racionalizar os espaços interiores ao mínimo necessário.

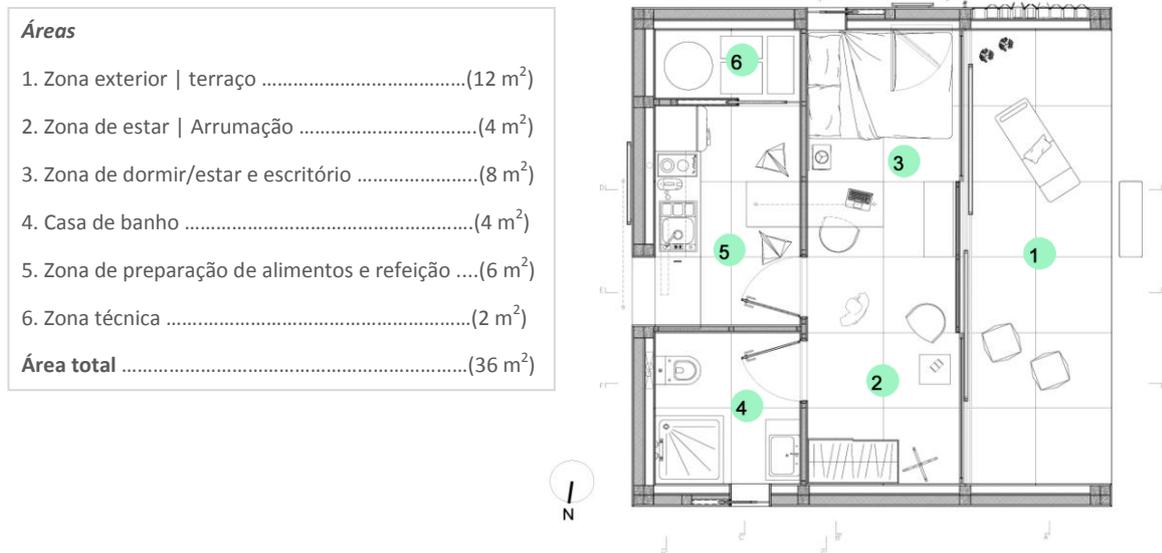


Fig.83> Planta à escala 1/100 do programa funcional, espaço interior da habitação

A edificação proposta desenvolve-se num único piso, onde a divisão dos espaços é feita através de três zonas principais, sendo elas, a zona exterior, a zona semi-interior e a zona interior. No espaço exterior encontra-se a zona de terraço, onde se pode usufruir de uma paisagem a poente, este funciona não só como área de entrada principal da habitação, mas também com um espaço de refeição, ou mesmo até, uma área de estar no verão, onde se pode usufruir do pôr-do-sol e onde se dá o contacto direto com a natureza envolvente.

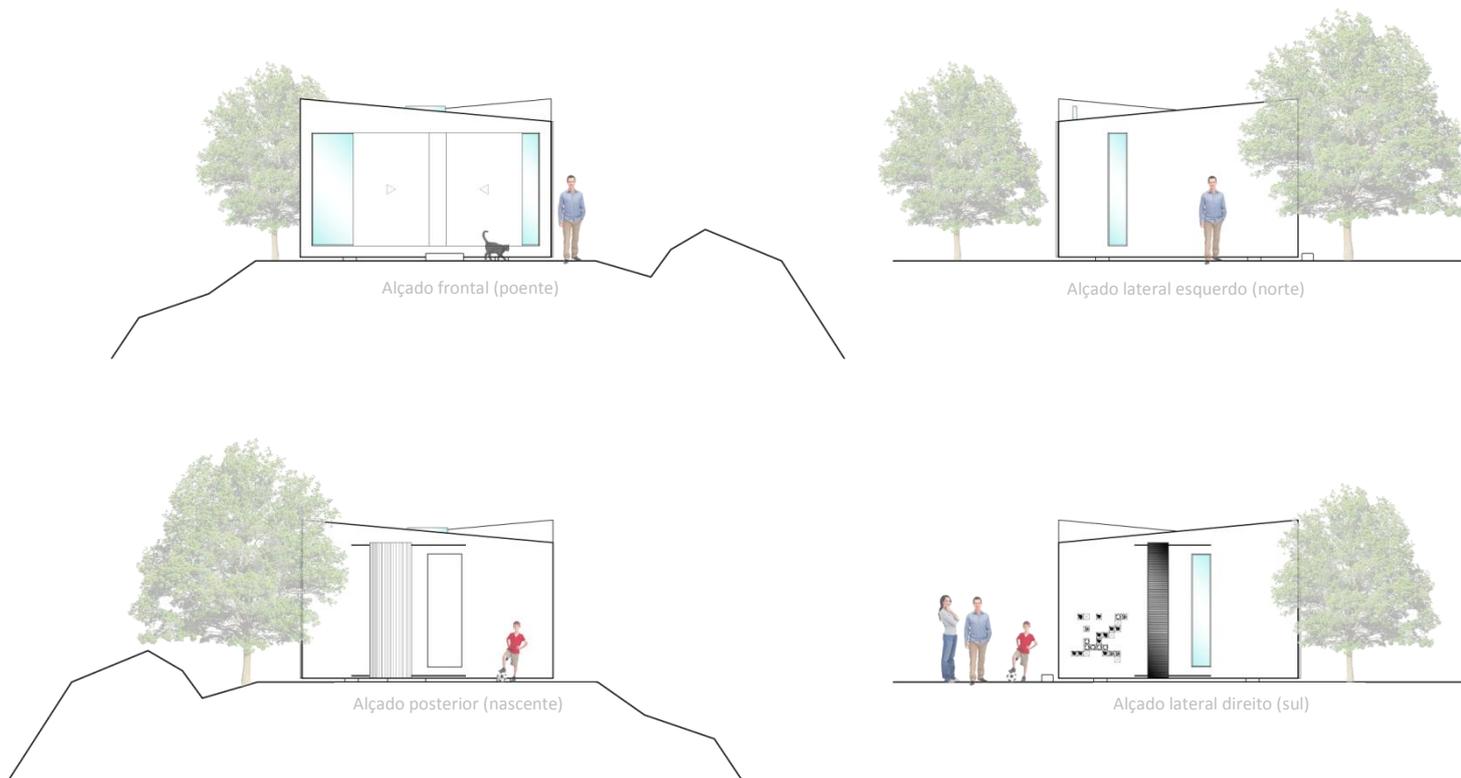


Fig.84> Alçados à escala 1/200 (à escala 1/50 em anexo)

O espaço semi-interior desenvolve-se em *open space*, o qual usufrui de duas portadas envidraçadas (3 x 2 metros), com ligação ao terraço, é constituído por uma zona de estar, por um escritório, e pelo quarto, que se situa a sul, possibilitando um maior aproveitamento solar de forma a aquecer esta divisão, através de um recorte na fachada com três metros de altura por cinquenta centímetros de largura. De forma a quebrar a entrada de luz foi pensada a colocação de uma portada exterior, que posteriormente surgiu a ideia desta não servir somente de corte de entrada de luz para o interior da habitação, mas também como painel solar de aquecimento, que funcionaria através do sistema de duas calhas nas suas extremidades possibilitando o seu movimento de forma a abrir/fechar a barreira solar. No lado norte encontra-se um armário que serve este espaço e uma zona de estar, onde se pode relaxar e aproveitar da vista panorâmica para o exterior da habitação. De forma a “dividir” estes dois espaços encontra-se o escritório, composto principalmente por uma mesa fixada na parede, que pode ser movida para possibilitar a sua extensão ou o seu recuo de forma a tornar o espaço mais amplo, esta pode ainda ser amovível de forma que seja possível a sua utilização noutros espaços da habitação, como por exemplo no terraço. Para isso, tem um pé dobrável em inox na parte inferior, para permitir o seu equilíbrio quando se encontra destacada da parede que a recebe nesta zona. Toda esta área é flexível, ou seja, os espaços podem ser alterados conforme a vontade e gosto do cliente.

No espaço interior localiza-se a casa de banho, que conta com uma janela com três metros de altura por cinquenta centímetros de largura, possibilitando a entrada de luz e ventilação natural para o seu interior. No lado oposto encontra-se a zona de preparação de alimentos e de refeição, que tem ligação com o exterior através de uma porta que

possibilita uma entrada secundária na habitação pela fachada posterior, sendo a entrada principal feita pela zona de terraço. Mais a sul encontra-se a área técnica, onde se encontram alguns dos equipamentos necessários para o funcionamento da habitação, tais como, reservatório de água quente, quadro elétrico, reservatório de energia solar fotovoltaica, fossa séptica, sendo o acesso desta zona, feito pela cozinha através de uma porta de correr, possibilitando assim o melhor aproveitamento dos espaços interiores, visto que estes seguem a lógica de espaço mínimo de habitar.

Os restantes equipamentos, tais como o depósito de águas pluviais e o depósito de água potável, encontram-se no interior da cobertura, possibilitando o melhor aproveitamento dos espaços vazios, que aí se encontram.



Fig.85> Planta do espaço à escala 1/50 (à escala 1/20 em anexo)



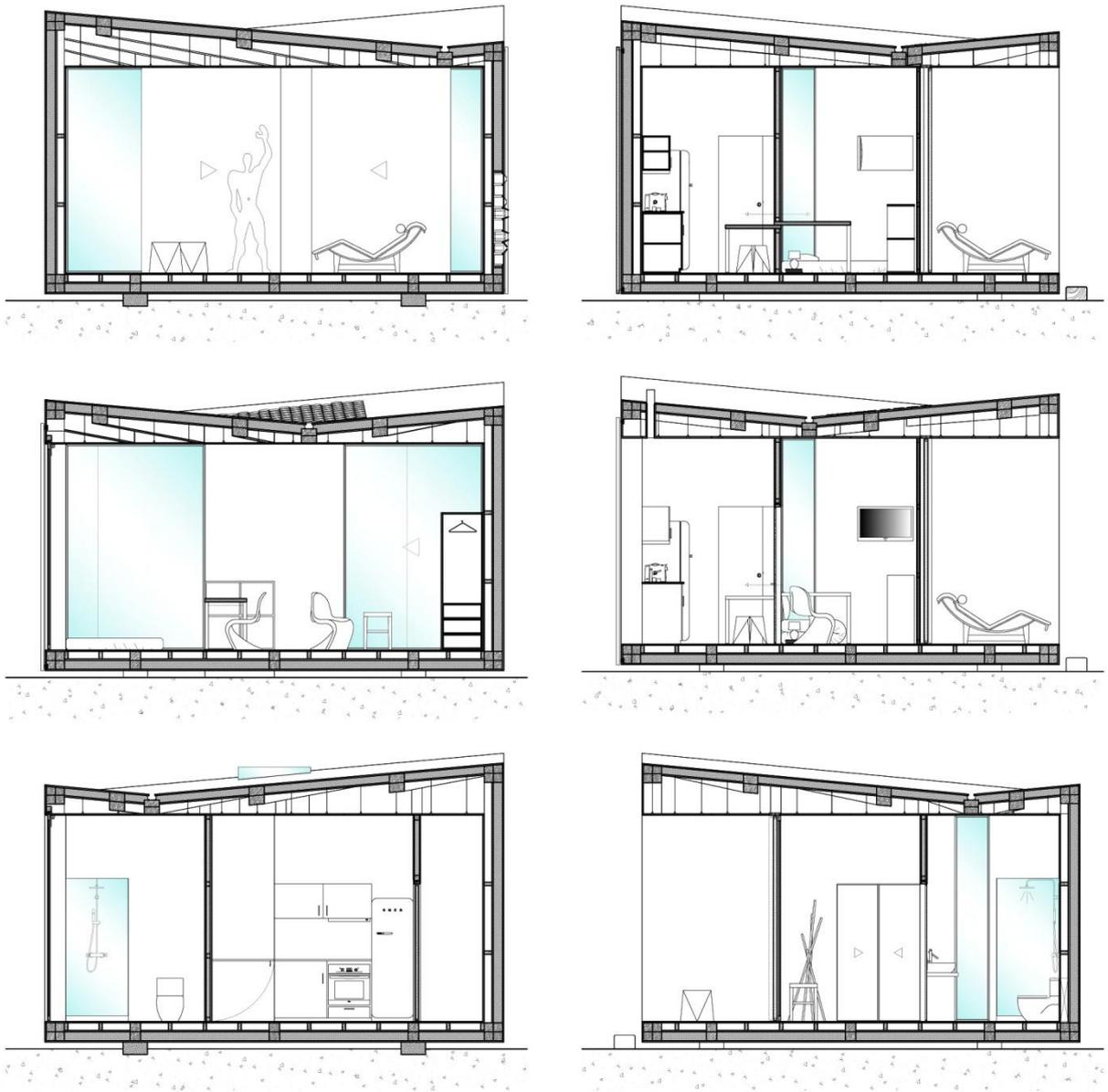


Fig.86> Cortes do espaço à escala 1/100 (à escala 1/20 em anexo)

0 1 5 metros

6.6. Logística (transporte/construção)

O módulo proposto foi pensado para ser produzido em fábrica e posteriormente transportado para o local onde irá ser colocado, necessitando apenas um camião para o seu transporte. Contudo, deve-se fazer uma análise do terreno onde esta vai ser implantada.



Fig.87> Logística de construção – transporte – implantação

Aquando da montagem serão instalados no terreno blocos pré-fabricados de betão (sapatas), ligados a cada um dos quatro apoios da habitação, sendo estes as suas fundações, não danificando o solo onde vai ser implantada. Estes irão ser colocados em quatro pontos estratégicos, acedidos através do pavimento de forma a fixa-los à habitação. Estes blocos de betão vão permitir que a habitação não fique pousada diretamente no solo, de forma que esta possa ser ventilada desde o pavimento, estes permitem ainda, a drenagem da água do terreno onde a habitação vai ser colocada.

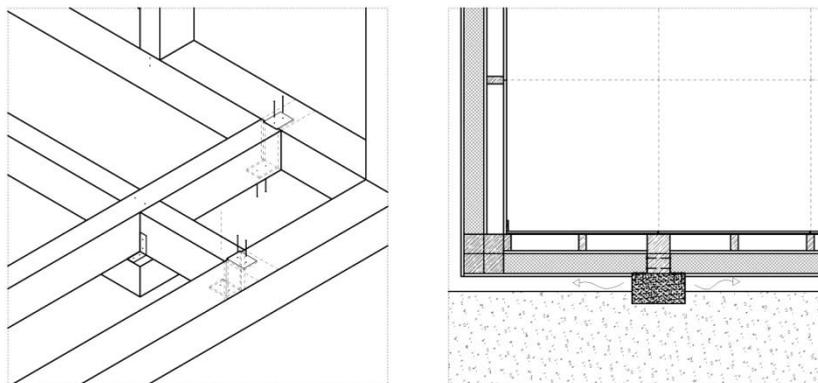


Fig.88> Pormenor de ligação dos blocos de betão com o solo e com a estrutura da casa, à escala 1/50

Esta montagem no terreno pode ainda ser feita através de uma laje simples em betão, onde a construção irá ser fixada, sendo que esta proposta é mais direcionada para uma localização fixa.

6.7. Construção / Estrutura

A área bruta da habitação, ou seja, contabilizando a parte exterior da mesma, é de 41,58 m² e conta com uma planta regular de 6,60 X 6,30 metros. Enquanto a área habitável é de 36 m², delimitados por seis quadrados por seis, cada um com 1m² (6 x 6 metros). O pé direito interior é de 3 metros (também ela seguindo a métrica do m²), e a altura total da casa é de 3,6 metros e 4,2 metros no ponto mais alto, contando com o pavimento e com a cobertura.

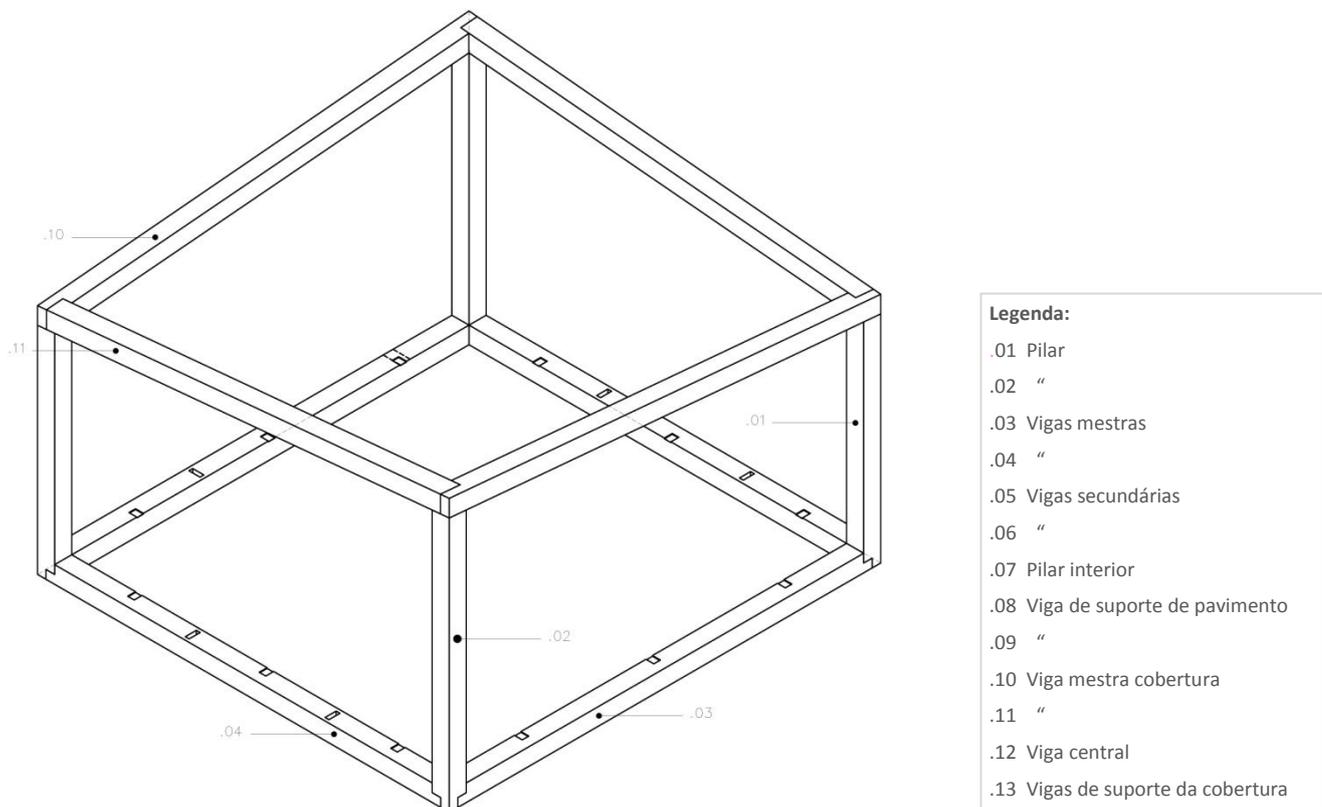


Fig.89> Estrutura principal à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)

A estrutura principal é feita através de uma estrutura simples de pilar e viga (260 x 260 milímetros) em pinho lamelado. Os pilares encontram-se nas extremidades da casa de forma a permitir o uso total da parte interior da habitação, dispondo assim da área livre de 36 m². Posteriormente a sua estrutura é reforçada por pilares interiores e por vigas secundárias (260x150 milímetros) e ainda pelas vigas (110 x 50 milímetros) que vão suportar o pavimento (1 x 1 metro). Seguindo a unidade de medida m², que levou a conceção dos espaços interiores. No que diz respeito às paredes, as exteriores contam com uma espessura total de 300 milímetros, já as paredes interiores tem 100 milímetros de espessura.

Quanto aos encaixes da estrutura estes são feitos através de encaixes/junções por nós definidos e projetados. Desta forma, o encaixe dos pilares (01 e 02) com as vigas mestras (03, 04, 10 e 11) é feito através de encaixes pré-definidos com parafusos de aço inoxidável. O encaixe das vigas secundárias (05 e 06) é feito através da junção cruzada à meia madeira. Os pilares interiores (07) são encaixados às vigas mestras (03, 04, 10 e 11) através do encaixe de espiga e furo. Já a junção das vigas de suporte de cobertura (13) à viga central (12) é feita através de ferragens de ligação Simpson [Anexo III].

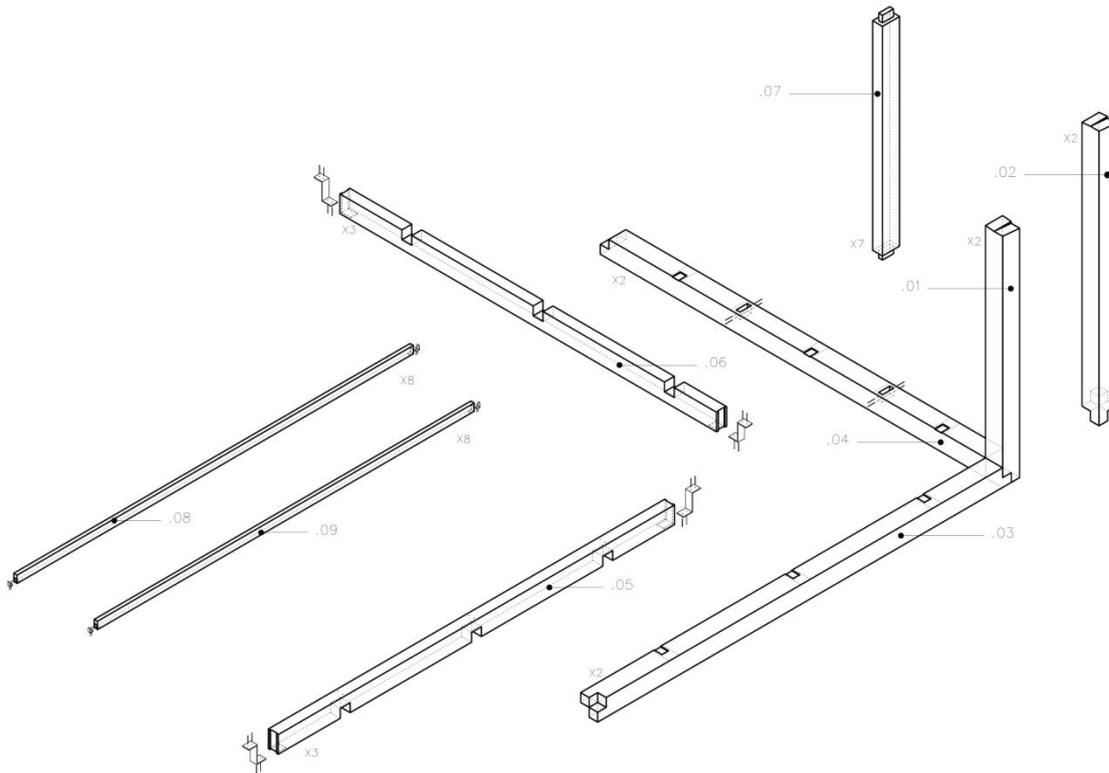


Fig.90> Estrutura principal à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)

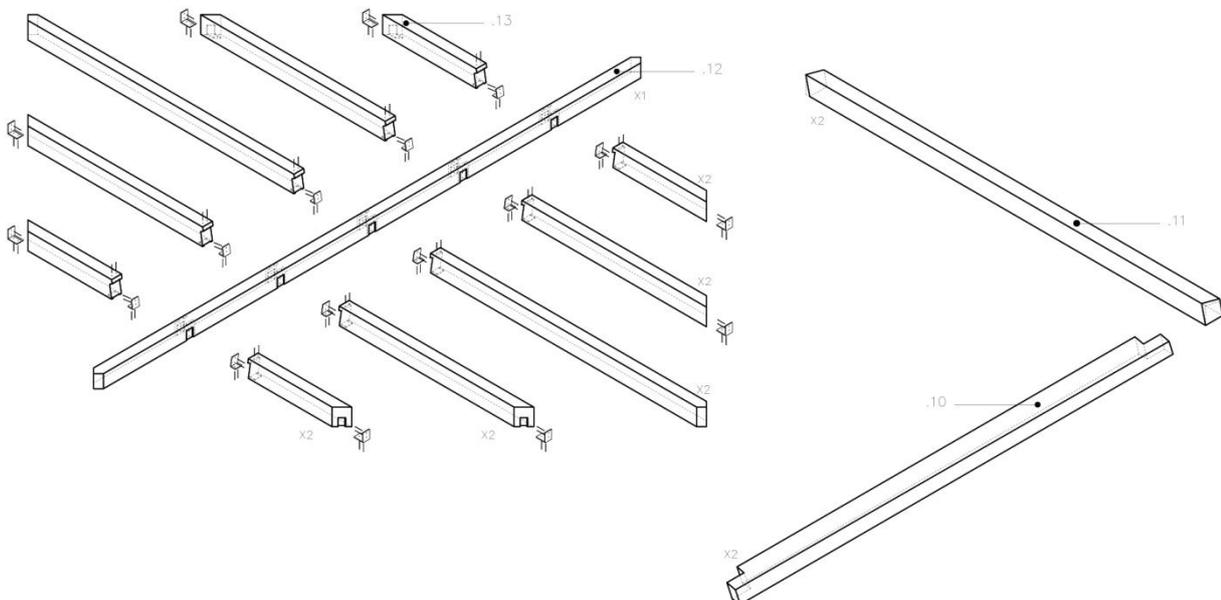


Fig.91> Peças da estrutura da cobertura, à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)

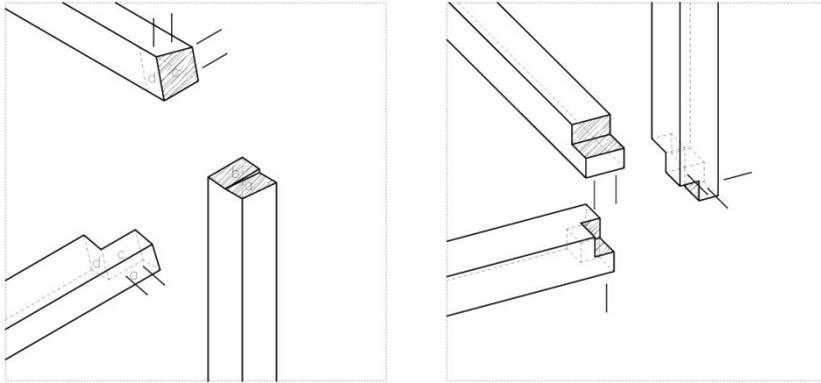


Fig.92> Pormenor de encaixe da estrutura principal, à escala 1/50

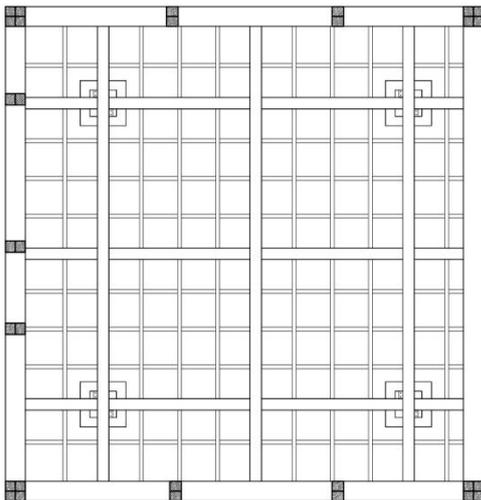


Fig.93> Planta de estrutura de pavimento, à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)

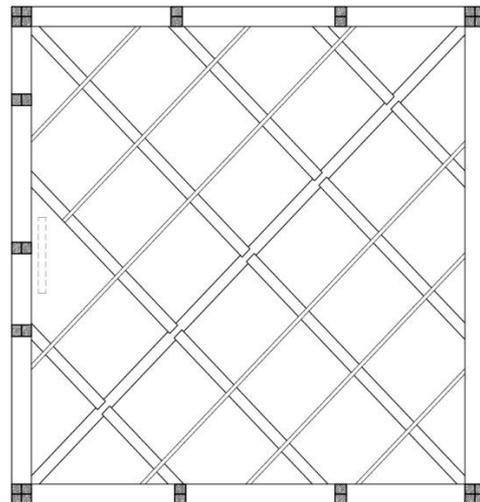


Fig.94> Planta de estrutura de cobertura, à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)

6.8. Materiais

(medidas em milímetros)

Legenda ** (AxLxP)

- 1- Pilar (260x260), pinho lamelado
- 2- Vigas mestras (260x260), pinho lamelado
- 3- Vigas secundárias (260x150), pinho lamelado
- 4- Contraplacado marítimo (21mm), Jular / Banema
- 5- Manta de polietileno revestida com filme de alumínio
- 6- OSB interior (18mm), Jular
- 7- Contraplacado marítimo (19mm), Jular / Banema
- 8- Estrutura metálica oculta, aço galvanizado
- 9- Viga de suporte (110x50), pinho lamelado
- 10- Apoio pavimento
- 11- Pavimento em contraplacado (1000x1000x15), Covema
- 12- DYRUP diP tratamento para madeira contra a água, Ref. 8600
- 13- Tinta para exteriores Branco pérola, Cin, Ref. E505
- 14- Caixilharia
- 15- Vidro duplo
- 16- Pannel solar (3600x550x40)
- 17- Caixa-de-ar, passagem da tubagem
- 18- Caleira zinco
- 19- Perfil zinco
- 20- Fixação mecânica, Häfele
- 21- Cantoneira
- 22- Tinta Branco decibel, Cin, Ref. E373
- 23- Aduela
- 24- Autonivelante para pavimentos, Cin, Ref. E400 SL | RAL 7022

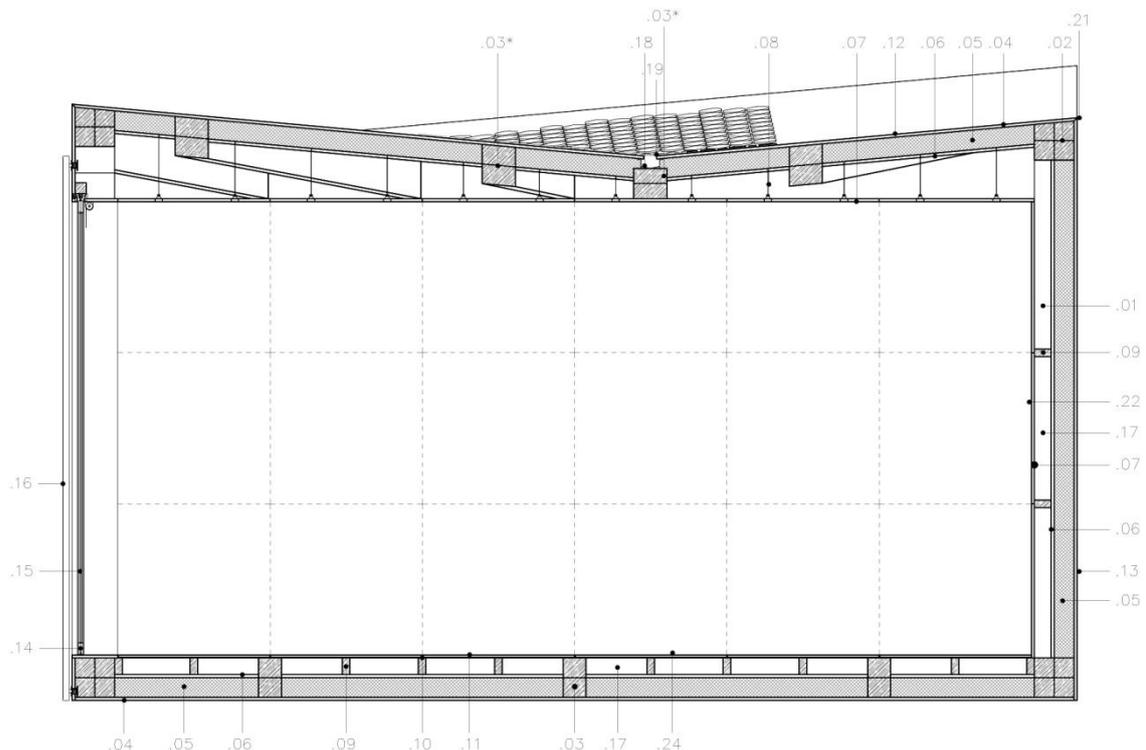


Fig.95> Corte construtivo, com indicação de materiais, à escala 1/50 (à escala 1/20 em anexo)

Os materiais utilizados para a construção/projeto desta habitação são materiais certificados e o mais naturais possível, com baixa inércia incorporada e de origem local, permitindo poupar recursos no seu transporte, evitando assim emissão de CO₂ na atmosfera, evitando ao máximo o uso de materiais tóxicos. A escolha destes materiais teve em conta a sua durabilidade e a sua manutenção, podendo estes serem reciclados e recicláveis, aquando da sua desmontagem ou demolição, após o fim da vida útil da habitação.

Sendo esta uma casa projetada segundo a pré-fabricação pretende-se poupar no custo de montagem e manutenção dos materiais, conseguindo assim custos de produção mais baixos e uma montagem mais fácil e mais rápida, o que permite uma construção mais rápida, económica e que respeite melhor o ambiente, que as demais construções. Com isto, os materiais utilizados na construção da casa m² são:

A estrutura principal, ou seja, os pilares e as vigas são feitos em pinho lamelado, com várias dimensões, de forma a melhor aproveitar os materiais.

Nas paredes foi usado o contraplacado marítimo (Banema-Laminar) com duas espessuras principais, nas paredes exteriores foi usado a espessura de vinte e um milímetros, enquanto nas interiores foi usado a espessura de dezanove milímetros. No que diz respeito aos acabamentos das paredes, as exteriores tem um acabamento a tinta Branco pérola (Cin, Ref. E505), depois da impermeabilização das mesmas (DYRUP diP tratamento para madeira contra a água, Ref. 8600 [Anexo III]), já as paredes e tetos interiores após uma prévia impermeabilização são finalizadas com tinta branco mate (branco decibel, Ref. E373, Cin). A impermeabilização é feita não só, no exterior da habitação como no seu interior, de forma a tornar as paredes de madeira mais resistentes à humidade. A escolha do uso da cor branca nas superfícies verticais reflete-se pela particularidade destas refletirem/difundirem a luz, e deste modo distribuírem a luz e o calor uniforme por toda a habitação. Já nos pavimentos optou-se pelo recurso a acabamentos de cor escura, por melhor armazenar/acumular o calor num nível mais baixo, o que contribuirá para um maior conforto, sendo este, aplicado em todos os pavimentos da casa o que permite integrar e ampliar os espaços interiores, desta forma foi pensada a colocação de contraplacado marítimo (15 milímetros) com acabamento a autonivelante para pavimentos (Cin, Ref. E400 SL | RAL 7022 [Anexo III]).

6.9. Equipamentos

(medidas em milímetros)

Quanto aos equipamentos e às peças de mobiliário optou-se pelo uso de equipamentos necessários para uma vida confortável e ergonómica, não recorrendo ao seu uso excessivo. Foi também pensado o uso de mobiliário versátil e fácil de arrumar, flexibilizando os espaços ao máximo.

Com isso, no terraço encontra-se uma Chaise longue | Le Corbusier;



Altura: 430 - 830

Largura: 564

Comprimento: 1600

Fig.96> Chaise longue, Le Corbusier

e dois bancos Rocher | Hertel & Klarhoefer, Ligne Roset.

Altura: 450
Largura: 420
Profundidade: 420



Fig.97> Bancos Rocher, Ligne Roset



Fig.98> Render do exterior da habitação

Na zona de estar/arrumação tem um armário Triplo - 2M30 | BoConcept;



Altura: 2280
Largura: 1890
Profundidade: 660

Fig.99> Armário

um cabide Guindalo Coat Hanger | Nicolas Bovesse;



Altura: 1820
Largura: 480
Profundidade: 480

Fig.100> Cabide Guindalo Coat Hanger

duas Pantone Chair de cor branca |Verner Panton;



Altura: 1820
Largura: 480
Profundidade: 480

Fig.101> Pantone chair

e uma mesa de apoio | GOA, que serve como zona de leitura.



Altura: 610
Largura: 450
Profundidade: 350

Fig.102> Mesa de apoio

Já no escritório, encontra-se uma mesa projetada para este espaço. Esta é amovível para poder ser colocada noutro espaço, tal como no terraço, com pé dobrável em inox. Dobradiça com fecho de armar e desarmar colocada nos pés em madeira, de forma a encartar a mesa e facilitando o seu transporte.



Altura: 750

Largura: 1000 + 100

Profundidade: 600

Fig.103> Render mesa de escritório na parede

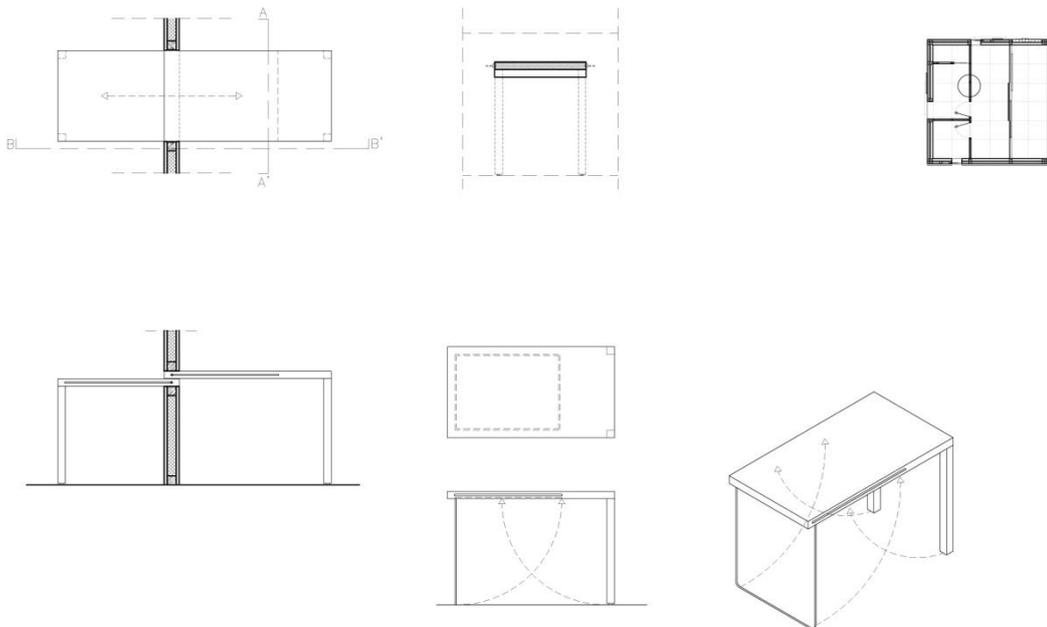


Fig.104> Vista superior, cortes e axonometria mesa móvel, à escala 1/50, (à escala 1/20 em anexo)

O sistema de mobilidade da mesa é feito através da colocação de rodízios esféricos, Häfele (ref. 661.02.210), colocados nas laterais dos pilares que se encontram no interior da parede;



Fig.105> Rodízios esféricos



Fig.106> Render mesa de escritório com pé dobrável

e uma estante de apoio a esta zona, EXPEDIT, de cor branca | IKEA.



Altura: 1000
Largura: 1000
Profundidade: 400

Fig.107> Estante

O quarto é composto por um futon;



Altura: 120
Largura: 1400
Comprimento: 880 - 2000

Fig.108> Futon

O *futon* é um tipo de acolchoado ou manta flexível o suficiente para ser dobrado e guardado durante o dia e utilizado à noite, com o objetivo de poupar espaço. Este é formado por um colchão (*shikibuton*), um edredom (*akebuton*) e uma almofada (*makura*).

O *shikibuton* é fácil de organizar e reorganizar, visto que é geralmente fino e flexível para que possa ser facilmente dobrável, este pode dobra-se em “S”, “C” e “L”. É usado geralmente em espaços pequenos onde se pretende fazer mais do espaço disponível. O tradicional *futon* japonês é usado durante a noite e depois dobrado e arrumado durante o dia num armário, visto que o quarto é usado para outras funções, tais como, sala de trabalho ou de estar. Apesar do seu perfil relativamente fino, com cerca de dez centímetros, o *futon* japonês ou *shikibuton* é bastante confortável, por causa da sua estrutura interior, toda feita de fibras naturais, tais como, o algodão ou a lã, ou ainda de um material sintético. Tem um aspeto minimalista e faz com que os pequenos espaços sejam bem aproveitados, através da sua leveza, e da versatilidade e facilidade com que pode ser movido ou armazenado. Este tem a capacidade de transformar um ambiente qualquer num quarto (Tuft & Needle, 2012).

Através deste, pretendemos aproveitar o espaço disponível ao máximo, visto que esta é uma habitação de dimensões reduzidas. O espaço onde este vai ser inserido pode durante o dia, servir de sala de estar e à noite servir de quarto, visto que pode ser facil-

mente dobrado, servindo de sofá. Este pode ainda ser armazenado tornando o espaço mais amplo, permitindo que seja usado com outras funções;

e uma televisão LCD Samsung, Ref. LE32E420E2W, que pode ser rebatida de forma que esta possa ser vista não só no quarto, mas também no restante espaço semi-interior.



Altura: 502,9

Largura: 784,4

Espessura: 88,8

Fig.109> Tv LCD Samsung

A casa de banho é equipada com sanitários Roca, sendo eles uma sanita, um lavatório, uma base de duche, um monocomando de lavatório e um de chuveiro.



Fig.110> Sanita Meridian (Roca, Ref. 342248..0)



Fig.111> Lavatório Khroma (Roca, Ref. 327653000)



Fig.112> Base de duche Easy (Roca, Ref. 374790..0)



Fig.113> Monocomando de lavatório Kendo (Roca, Ref. 5A3058A00)



Fig.114> Monocomando de chuveiro Moai-T (Roca, Ref. 5A9746C00)

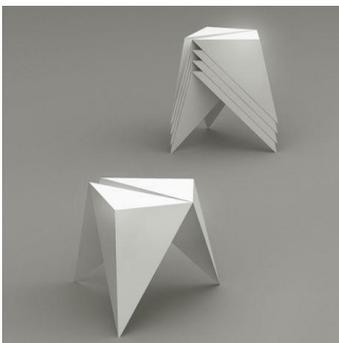
Na cozinha encontra-se uma mesa móvel, projetada para esta zona, permitindo tornar o espaço mais amplo facilitando a movimentação neste espaço, visto ser uma área pequena;



Altura: 700
Largura: 700 + 100
Profundidade: 600

Fig.115> Render mesa de refeição móvel

e dois bancos Ori sto | Jakub Piotr Kalinowski.



Altura: 400
Largura: 490
Profundidade: 590

Fig.116> Ori sto

Os eletrodomésticos utilizados na cozinha são o básico para permitir cozinhar e conservar os alimentos. Estes são, um lava-loiça, uma torneira, uma placa vitrocerâmica, um forno, um exaustor e um frigorífico.



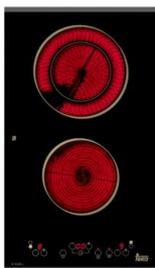
Largura: 650
Profundidade: 500

Fig.117> Lava-loiça Classic 1C (TEKA, Ref. 121101)
(BRUMA, Ref. 60001051)



Altura: 200
Diâmetro: 50

Fig.118> Monocomando lava-loiça Lusitano



Altura: 45
Largura: 300
Profundidade: 520

Fig.119> Placa vitro cerâmica VT TC 2P.1
(TEKA, Ref. 130110)



Altura: 484 - 595
Largura: 595
Profundidade: 540

Fig.120> Forno HE635 (TEKA, Ref. 150237)



Altura: 1790
Largura: 600
Profundidade: 700

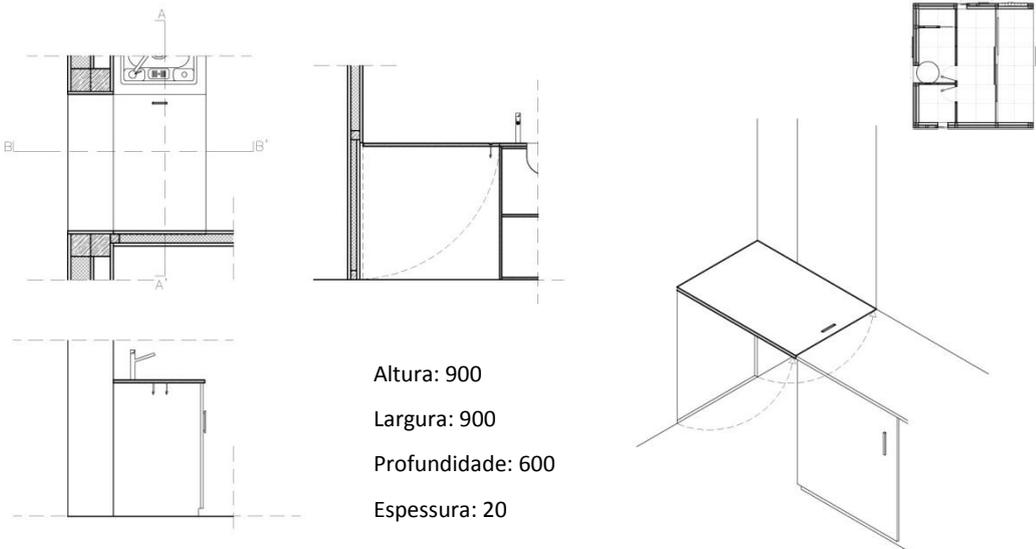
Fig.122> Frigorífico Smeg Left Hand Hinge, (Ref. FAB28YV1, Fridge Freestanding Pastel Green)



Altura: 353
Largura: 600
Profundidade: 300 - 490

Fig.121> Exaustor CNL1 3000 (TEKA, Ref. 121101)

Visto que este espaço é de reduzidas dimensões de forma a alargar a zona de preparação de alimentos foi projetada uma bancada rebatível, que permite ganhar espaço quando não está em utilização. O tampo é rebatível através duma corda colocada na extremidade da mesma para facilitar o seu movimento. Dobradiça Häfele (ref. 642.90.919) com fecho de armar e desarmar (*kit krok dobrável*).



Altura: 900
Largura: 900
Profundidade: 600
Espessura: 20

Fig.123> Vista superior, cortes e axonometria bancada rebatível, à escala 1/50, (à escala 1/20 em anexo)

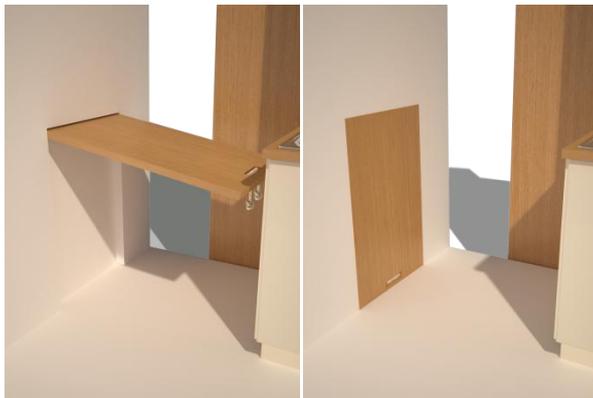


Fig.124> Render bancada rebatível



Fig.125> Dobradiças *kit krok*

6.10. Eletricidade / Iluminação

No que diz respeito à iluminação, esta habitação tem como fim evitar a uso de iluminação artificial quando esta não é necessária, ou seja, durante o dia, onde a emissão de luz é feita de modo natural através da colocação das várias entradas de luz, localizadas em pontos estratégicos para possibilitar a entrada da luz solar.

Como a cozinha é uma área que tem pouca incidência de luz natural foi projetada uma claraboia/tubo de luz na cobertura, que filtra a luz do sol e a difunde para o interior da habitação, através duma superfície espelhada que se encontra no interior das paredes laterais da mesma.

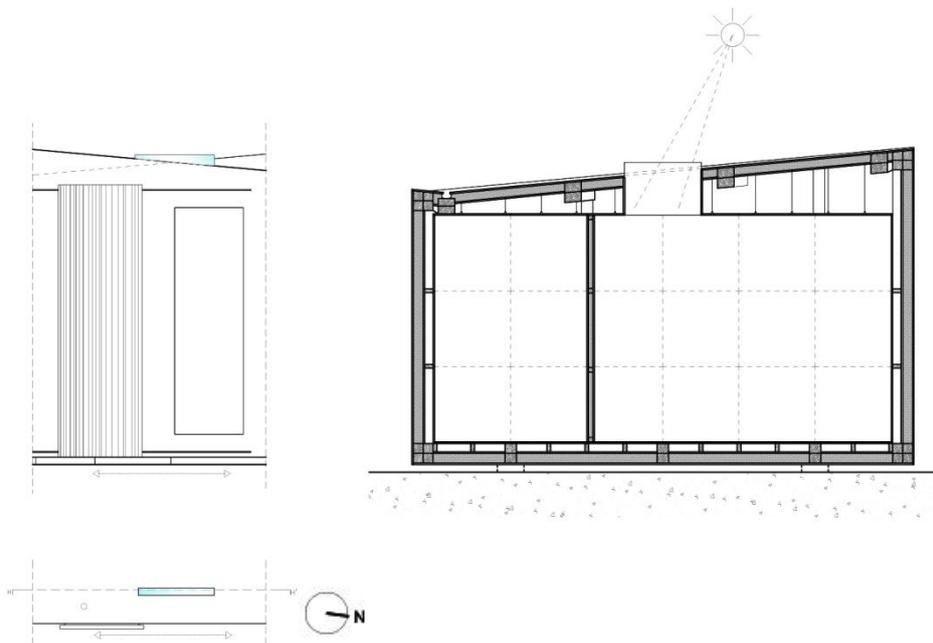


Fig.126> Alçado, corte e planta do tubo de luz à escala 1/100, (à escala 1/20 em anexo)

De forma a colmatar as horas sem incidência de luz solar, recorre-se à iluminação artificial, constituída por 18 *spots* de luz fria de baixo consumo, tais como, lâmpadas fluorescentes compactas, embutidas no teto e pelos respetivos interruptores. Esta dispõe ainda de várias tomadas localizadas em pontos estratégicos de fácil acesso. Na zona técnica é colocada uma lâmpada fluorescente compacta com sensores de movimento, para facilitar o seu acendimento/desligamento, sem gastos desnecessários. Toda a energia que fornece a habitação é proveniente do aproveitamento solar, feito através do painel solar fotovoltaico que se encontra na cobertura da habitação.

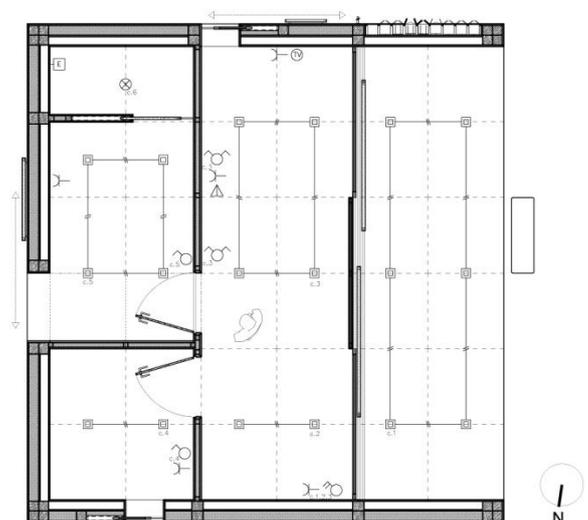


Fig.127> Planta de iluminação à escala 1/100, (à escala 1/50 em anexo)

6.11. Instalações

As instalações da habitação encontram-se na zona técnica, todas elas funcionam através de meios auto-sustentáveis, não necessitando ligação à rede pública. Aqui será feito o acesso ao reservatório de água quente, quadro elétrico, reservatório de energia solar fotovoltaica, fossa séptica, entre outros. Alguns dos reservatórios encontram-se fixados debaixo da cobertura possibilitando o maior aproveitamento dos espaços vazios no interior da mesma.

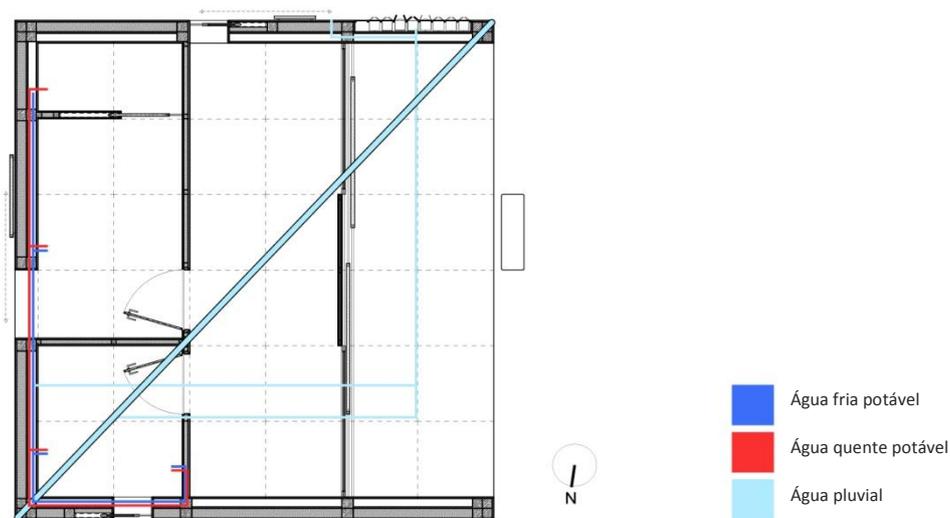


Fig.128> Planta com indicação da zona de água quente e água fria

A zona de águas encontra-se, na sua globalidade, localizada no interior da fachada posterior (nascente). Sendo esta localizada nesta zona, permitindo assim economizar nas tubagens e no custo de produção e montagem das mesmas, ou mesmo até, na sua possível manutenção. Desta forma o restante espaço interior torna-se flexível e mutável, conforme o gosto ou vontade do cliente, visto que as tubagens “bloqueiam” a modificação de uma habitação.

6.12. Flexibilidade

O conceito de flexibilidade nas casas está associado à necessidade de uma maior polivalência e mutação dos espaços habitacionais. O seu desenvolvimento está ligado à necessidade de responder às necessidades do programa habitacional, que se encontra em constante mutação, consequente da modificação também constante da sociedade e do homem. Através destes factos, procuram-se cada vez mais, soluções mais flexíveis e transformáveis dos espaços para habitar, refletindo-se na vontade em criar habitações que atendam às demandas da realidade atual (Fonseca, 2011).

Segundo Paiva,

(...) a flexibilidade pode ser classificada de diversas maneiras, nomeadamente de dois tipos: a flexibilidade inicial ou conceptual, referente à fase de projeto/construção, que corresponde à conceção técnica e arquitetónica de soluções flexíveis e também à possibilidade do utente participar na conceção e construção da habitação; a flexibilidade permanente, referente ao período de uso, que corresponde à possibilidade de modificar o espaço e o uso no tempo (Paiva, 2002, p. 142).



Fig.129> Planta proposta aumento da área interior, à escala 1/100, (à escala 1/50 em anexo)

Segundo este conceito, a casa m^2 tem como objetivo principal cumprir os desejos dos seus habitantes e ter em conta a diversidade e temporalidade dessas demandas, ou seja, a configuração física da casa deve ter a possibilidade de mudar ao longo dos tempos e segundo o gosto de cada cliente. Com isso, esta permite que seja possível o alargamento do espaço interior, ou seja, as portadas principais podem ser posteriormente deslocadas com facilidade para o limite da habitação aumentando assim a área interior da mesma, contudo esta perde a área de terraço até então disponível. Esta também permite que seja possível alterar a definição proposta para a zona semi-interior, através da possibilidade de sobreposição de atividades num só espaço, da capacidade de adaptação dos espaços a diferentes funções, e ainda, da facilidade de modificar a localização dos espaços, como é o caso do quarto e da zona de estar, sendo esta zona flexível.

6.13. Sistemas e funcionamento do edifício / Sustentabilidade

O projeto desta habitação tem como conceito principal o tema da sustentabilidade e todos os aspetos que aportam este tema. Com isso, pretende-se aliar a mobilidade da casa à possibilidade desta se sustentar, sem necessitar de depender de meios para tal, tornando-se assim autónoma. Ou seja, sem a necessidade de se conectar à rede pública, quer por questões de iluminação, água, ou mesmo até da rede de esgotos. Para isso esta terá de se auto-sustentar recorrendo a meios para garantir o melhor conforto e qualidade de vida do seu habitante. Conectando-se à cidade sempre que precisa de ser abastecida.

Apesar da ideia principal da casa m² passar por este modelo auto-suficiente, esta foi projetada não só com este, mas também, com o modelo conectável à rede pública. O modelo conectável é ligado à rede pública, quer pelo fornecimento de energia, quer pelo abastecimento de água, embora se dê mais importância ao uso dos meios sustentáveis. Já o modelo auto-suficiente é totalmente ecológico e serve a habitação quando esta não pode ser ligada à rede pública, alimentada por energia solar, recicla águas pluviais e tem uma fossa séptica. Usa energia e aquecimento de águas, através de um painel fotovoltaico e dum painel solar térmico, não dependendo assim de infra-estruturas.

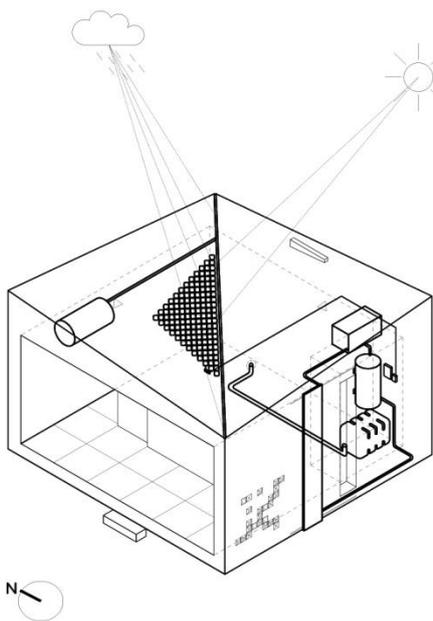


Fig.130> Modelo auto-suficiente, à escala 1/200

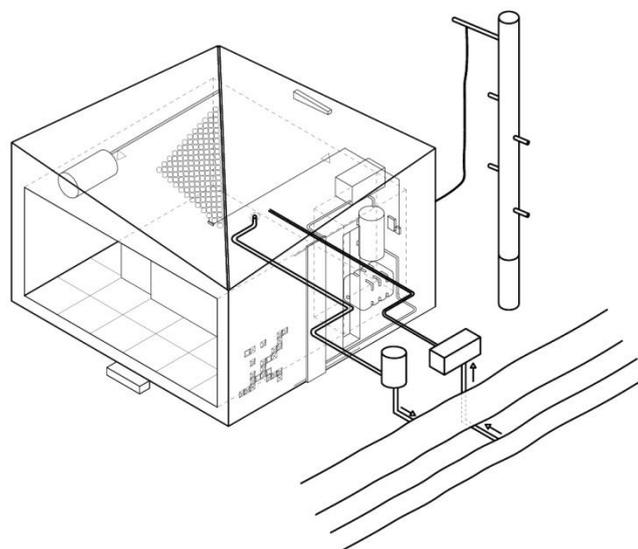


Fig.131> Modelo conectável à rede pública, à escala 1/200

A arquitetura deste edifício incorpora estratégias passivas de aquecimento e de arrefecimento, funcionando em conjunto com soluções a nível de fontes de energia renováveis de modo a incorporar uma estratégia da utilização racional da energia. Recorrendo a estas estratégias é possível promover o conforto térmico dos seus habitantes com o mínimo impacto na atmosfera.

Com isso, as estratégias passivas e ativas para nutrir as necessidades desta habitação passam então pelo uso de vidro duplo nas superfícies envidraçadas, palas de sombreamento, barreiras solares interiores, energia solar térmica e fotovoltaica, ventilação cruzada, isolamento térmico, reutilização de águas pluviais, uso de sistemas de iluminação económicos, fossa séptica, uso de cores escuras no pavimento e claras nas paredes, uso de materiais pré-fabricados, uso de lâmpadas de alta eficiência energética, eletrodomésticos classe A, aproveitamento de luz natural de forma a evitar o uso excessivo de sistemas de aquecimento e de iluminação, equipamento sanitário de baixo consumo.



Fig.132> Render exterior, vista sul-poente



Fig.133> Render exterior, vista nascente-sul

6.13.1. Sistemas passivos (luz natural, ventilação natural)

A fachada a poente conta com duas portadas envidraçadas as quais permitem a entrada de luz e calor, que podem ser abertas para permitir uma ventilação natural ao interior da habitação. Estas foram projetadas de forma que no inverno permitam a maior entrada de sol possível e no verão que seja barrada a entrada de sol, permitindo o maior conforto térmico. Projetadas segundo a lógica dos solstícios de verão e de inverno e dos equinócios de primavera e outono. O corte de entrada de luz é feita através de palas de sombreamento e de barreiras solares (portadas).

Esta fachada permite um maior aproveitamento solar, quer para meios de iluminação natural como para o aquecimento do interior da habitação. Sendo projetada de forma que a incidência solar não seja nas horas de maior calor, logo foi voltada para oeste, onde o sol incide no período do fim de tarde, onde se pode usufruir do pôr-do-sol.

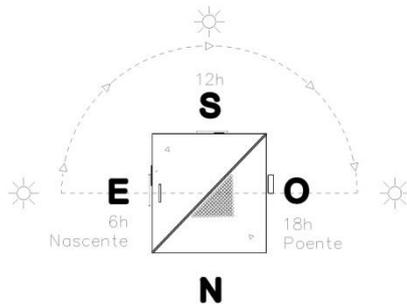
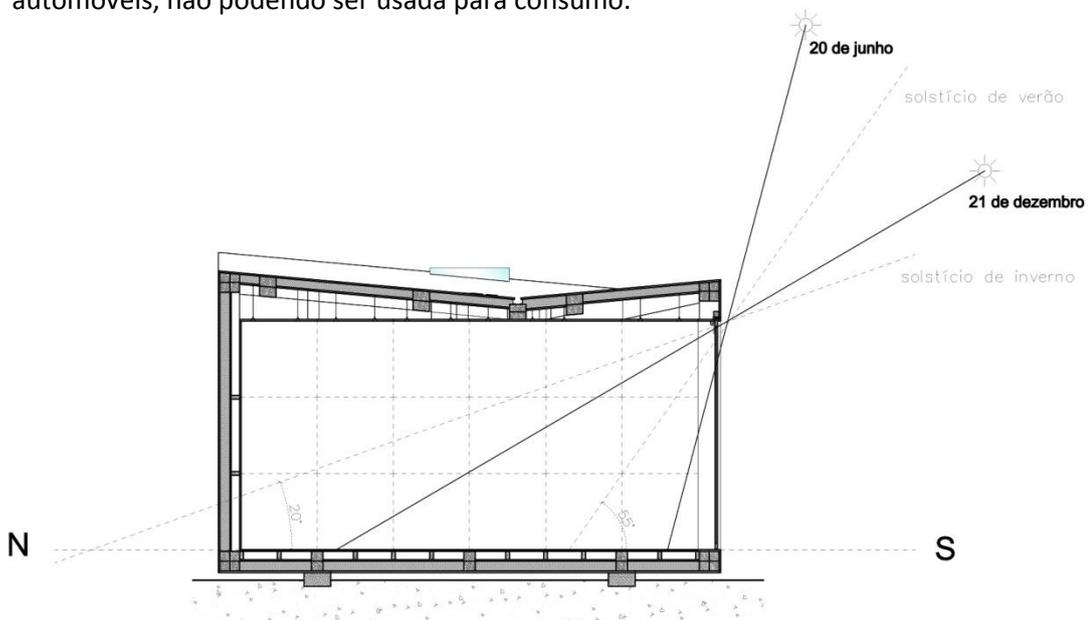


Fig.134> Orientação solar do edifício

A maior incidência da luz natural é feita na fachada sul, onde se encontra o painel solar térmico de forma a aproveitar o maior número de horas exposto ao sol. E também uma horta vertical, onde se pode cultivar vegetais orgânicos, através de meios naturais, tais como, o sol e a chuva. A qual é regada através do sistema de rega gota a gota, servido através da água da reserva de águas pluviais previamente filtradas e conduzidas para a mangueira que a levará para a zona de plantação. Ao lado da horta encontra-se uma torneira que é servida da mesma reserva de água que permite a rega e a lavagem de automóveis, não podendo ser usada para consumo.



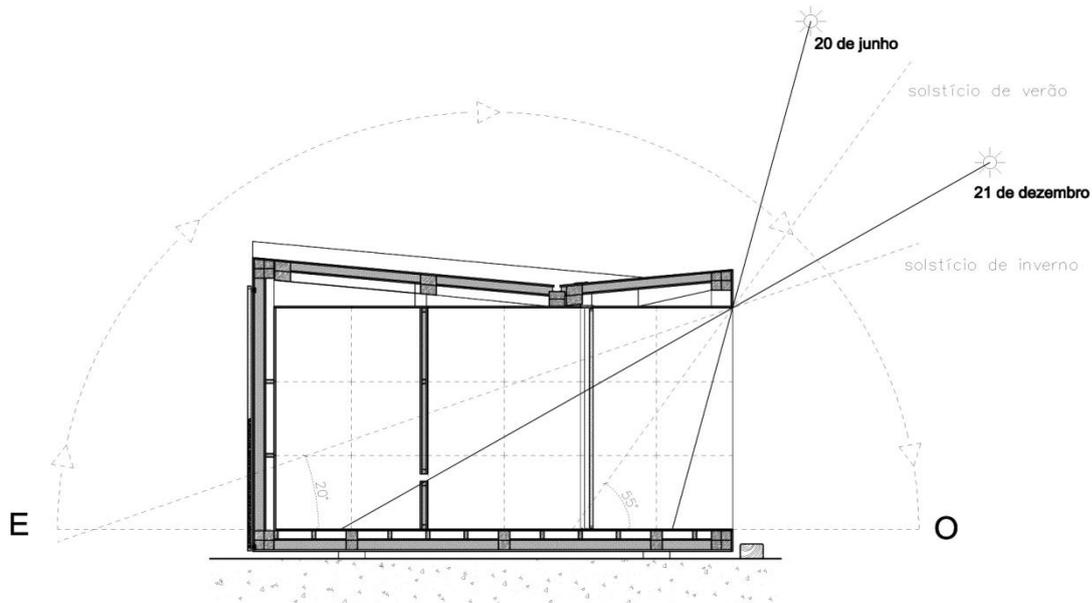


Fig.135> Sistema de iluminação natural (solstícios e equinócios) à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)

O controlo térmico do edifício dá-se através do aproveitamento do vento dominante (NE), orientando as aberturas do edifício em cada uma das suas fachadas, de modo a que o vento cruze o edifício e retire o calor do interior para o exterior, promovendo a troca de ar no interior da habitação. O edifício encontra-se ainda elevado do solo para que possa ser ventilado pelo solo.

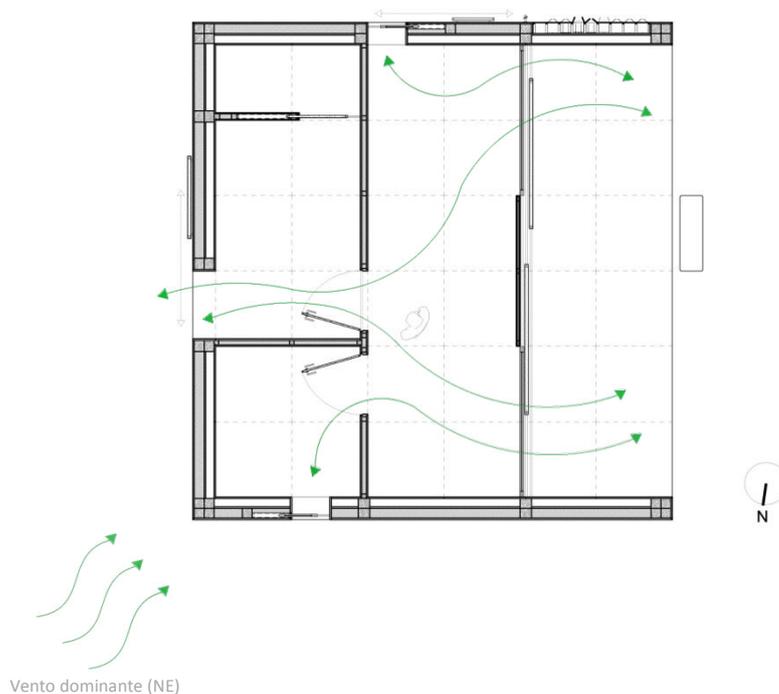


Fig.136> Sistema de ventilação natural, à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)

6.13.2. Sistemas ativos

6.13.2.1. Sistema solar fotovoltaico (iluminação artificial)

Esta habitação recorre à utilização de painéis fotovoltaicos, de forma a garantir a iluminação ao seu interior, quando esta não pode ser feita através de meios naturais. Estes convertem a energia solar em energia elétrica através do efeito fotoelétrico, sendo estes compostos por células fotoelétricas que captam a luz solar. Estas células são geralmente chamadas de células fotovoltaicas porque criam uma diferença de potencial elétrico por ação da luz, e contam com o efeito fotovoltaico para absorver a energia do sol e fazem a corrente elétrica fluir entre duas camadas com cargas opostas (CCBS Energia, 2012).

Com isso, o sistema de energia solar fotovoltaica é feito através de um “KIT Solar para pequenos e médios sistemas” com 143 células fotovoltaicas, cada uma com 125x125 milímetros, colocadas na cobertura do edifício virada a este e a sul, possibilitando um maior aproveitamento de energia solar, pois o sol encontra-se a maior parte do tempo incidido sobre esta. A energia é por sua vez transportada para o sistema de recolha, situada na zona técnica, e distribuída posteriormente pelos aparelhos de distribuição, tais como, lâmpadas, tomadas e outros equipamentos.

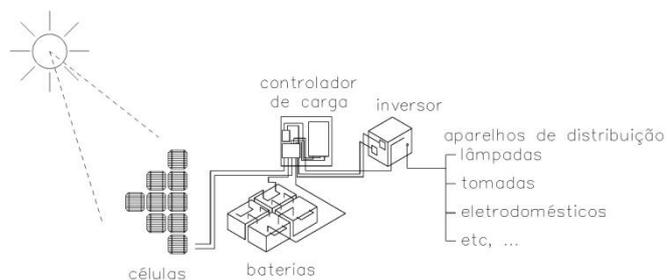


Fig.137> Sistema solar fotovoltaico

Para fornecer energia necessária à habitação são necessários dois componentes principais, tais como, módulos ou células fotovoltaicos instalados na cobertura do edifício, gerando corrente contínua, e um inversor que converte a corrente contínua em corrente alternada. Além destes, o sistema deve contar com um grupo acumulador de energia, ou seja, baterias, onde a energia é armazenada para suprimir as necessidades durante o período noturno, e ainda um controlador de carga, de forma a gerir a entrada e saída de energia das baterias.

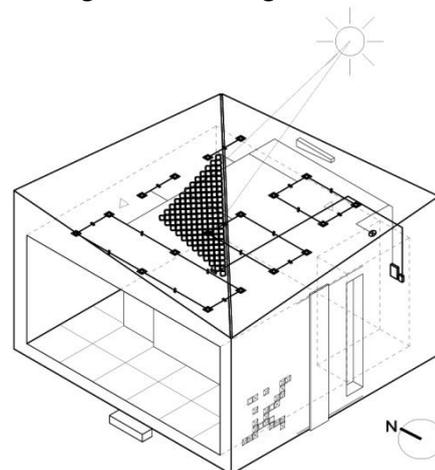


Fig.138> Perspetiva axonométrica isométrica, com sistema solar fotovoltaico

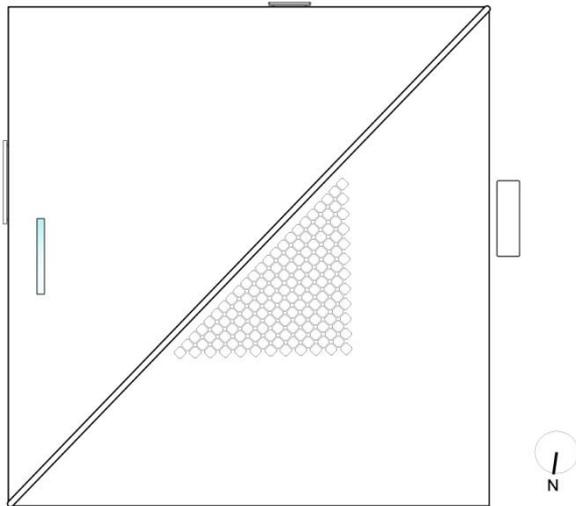


Fig.139> Vista superior, com sistema solar fotovoltaico, à escala 1/100 (à escala 1/20 em anexo)

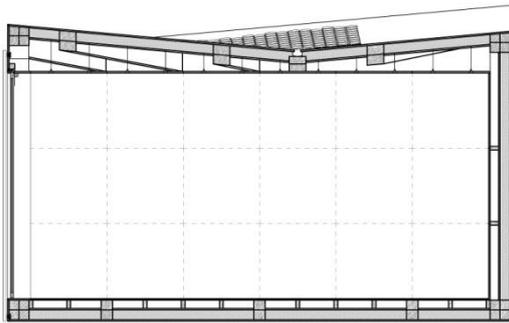


Fig.140> Corte BB', com sistema solar fotovoltaico, à escala 1/100 (à escala 1/20 em anexo)

As vantagens da utilização da energia solar passam pela redução de custos energéticos, sistema amigo do ambiente, não emite CO₂ para a atmosfera, rápida amortização do investimento, longa duração do equipamento, benefícios fiscais, não depende de combustíveis fósseis ou nucleares, e ainda fonte inesgotável de energia (Multicalor, 2006).

6.13.2.2. Sistema solar térmico (aquecimento de água)

O sistema solar térmico passa pela colocação de um painel solar de aquecimento feito segundo o conceito “Do It Yourself” (faça você mesmo), através de um caixilho de madeira, uma mangueira preta, um vidro escuro, e por equipamentos de reserva e transporte de água. Este painel situa-se na fachada a sul e é móvel para servir ao mesmo tempo de barreira solar ao vão situado nesta fachada do edifício. As dimensões totais deste painel são 3600 x 550 x 40 milímetros.

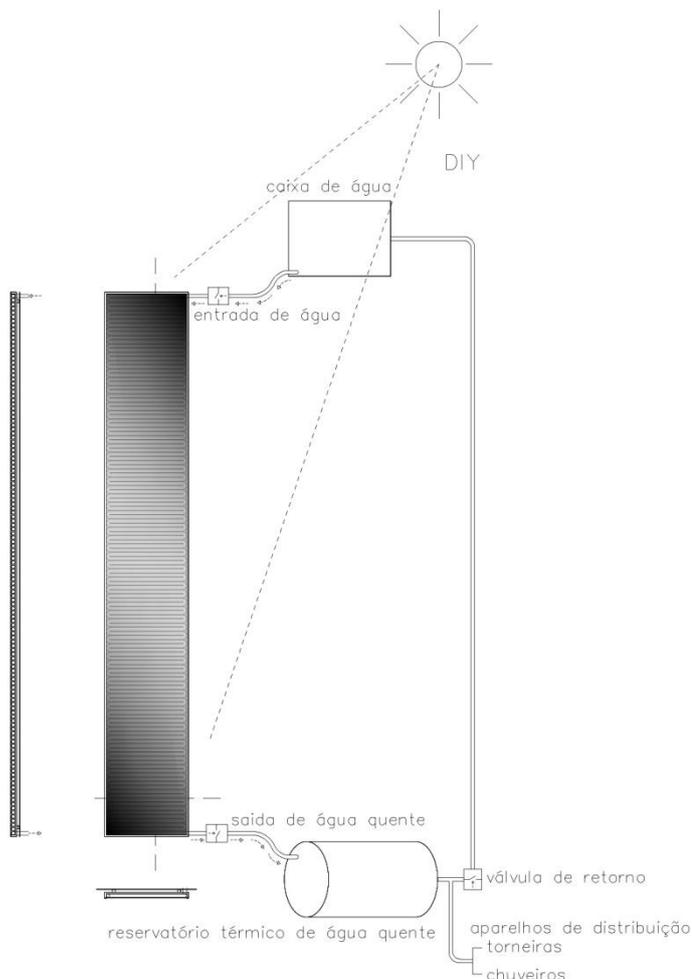


Fig.141> Sistema solar térmico

Este sistema é composto por um reservatório de água, por válvulas de transporte, que levam a água para a mangueira exposta ao sol, que é posteriormente levada através de uma válvula ao reservatório térmico de água quente, situado na zona técnica, e de seguida conduzida para os aparelhos de distribuição, tais como, torneiras e chuveiros. Quando esta não está suficientemente quente é levada de volta para o reservatório de água, situado na cobertura interior, através de uma válvula de retorno, para que possa passar novamente pelo processo de aquecimento, anteriormente referido.

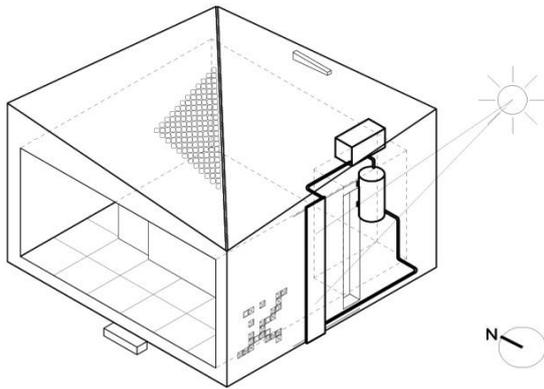


Fig.142> Perspetiva axonométrica isométrica, com sistema solar térmico

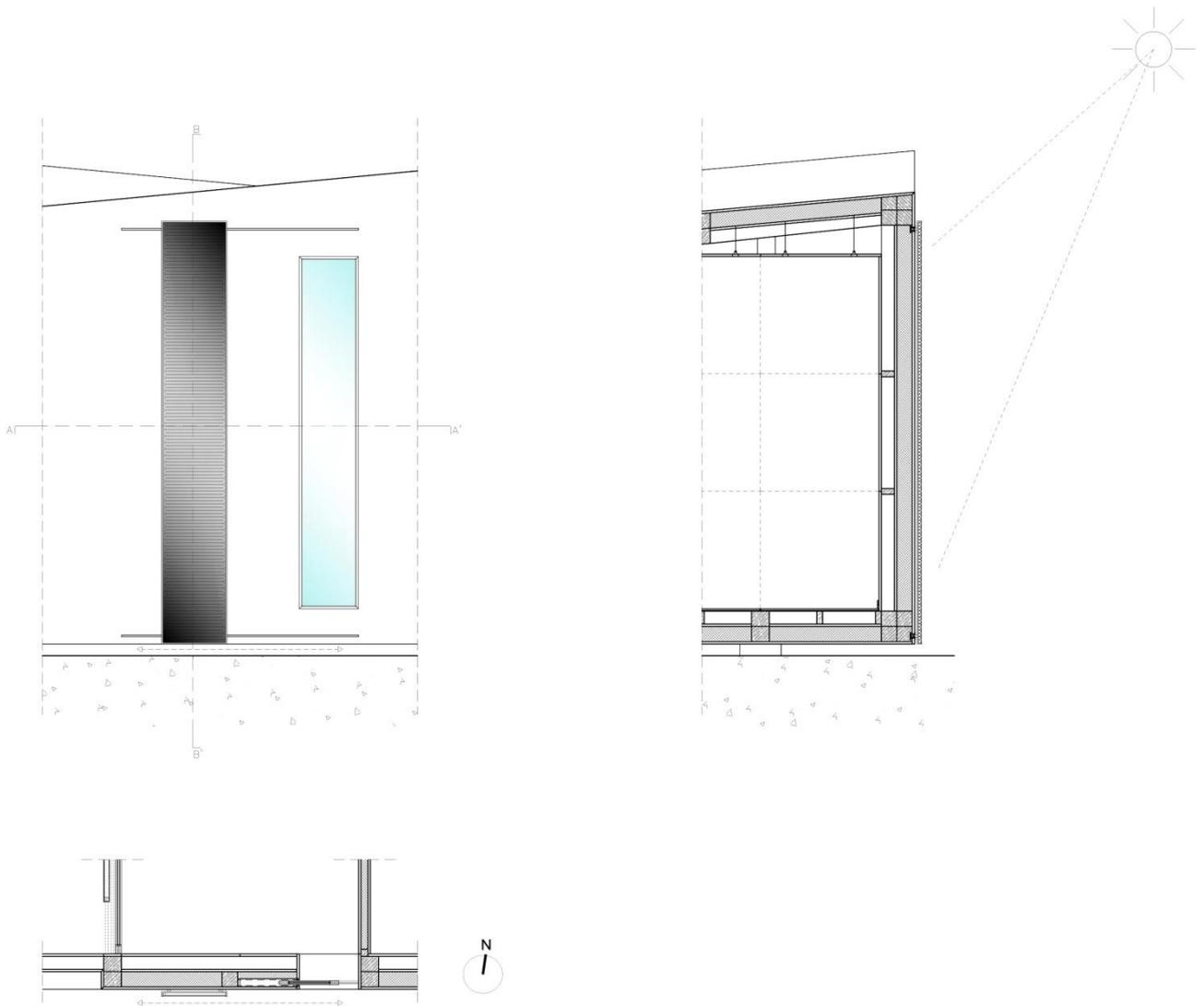


Fig.143> Alçado, corte e planta, com sistema solar térmico, à escala 1/50 (à escala 1/20 em anexo)

6.13.3. Recolha de águas pluviais

O sistema de recolha de águas pluviais ou águas da chuva é feito na cobertura onde se encontra uma caleira que recolhe a água, para ser usada posteriormente a uma filtragem em descargas e na rega de jardins e hortas. Esta cobertura é de duas águas na diagonal, em formato de borboleta, o que permite um maior aproveitamento de água, pois através da sua inclinação esta é conduzida diretamente para a caleira e posteriormente para os aparelhos de reserva.

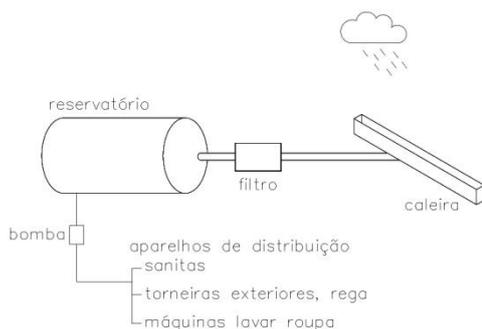


Fig.144> Sistema de recolha de águas pluviais

Este sistema passa então, pela colocação de uma caleira com 65 x 85 milímetros e com 9,124 metros de extensão, situada na cobertura, que leva a água da chuva a um reservatório onde esta é filtrada e encaminhada para uma tubagem independente através de uma bomba, que a levará até aos aparelhos de distribuição, assim como, sanitas, torneiras exteriores de rega e máquinas de lavar roupa, não podendo ser utilizada para consumo e preparação de alimentos ou para banhos, pois pode conter bactérias.

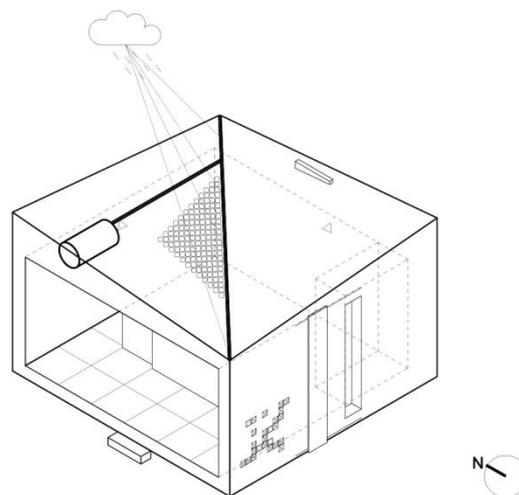


Fig.145> Perspetiva axonométrica isométrica, com sistema de recolha de águas pluviais

6.13.4. Vegetação (horta vertical orgânica)

Na fachada sul encontra-se uma zona de horta vertical orgânica, de cultivo de pequenas verduras e legumes, tais como, especiarias, tomates, alface, entre outros alimentos, que possam fazer parte da culinária dos seus habitantes, utilizando o espaço disponível para o fazer, esta também é ideal para plantar chás, ou mesmo até plantas de pequeno porte. Ideal para quem se preocupa com uma alimentação natural e deseja consumir, o máximo possível, alimentos saudáveis, orgânicos e sem agrotóxicos, mas que não dispõe de espaço para o seu cultivo, não deixando de ser tão suficiente como uma horta normal.

Esta horta vertical permite plantar hortaliças de pequeno porte sempre frescas e colhidas na hora de servir e/ou cozinhar, existem várias hortaliças que podem ser plantadas, tais como, tomate, pimento, alface, alhos, cenouras, cebolas, rúcula, beterraba, algumas frutas como os morangos, chás (cidreira), e ainda ervas aromáticas para culinária, tais como, a salsa, coentros, orégãos, manjeriço, alecrim, hortelã, tomilho, cebolinho e outras hortaliças.

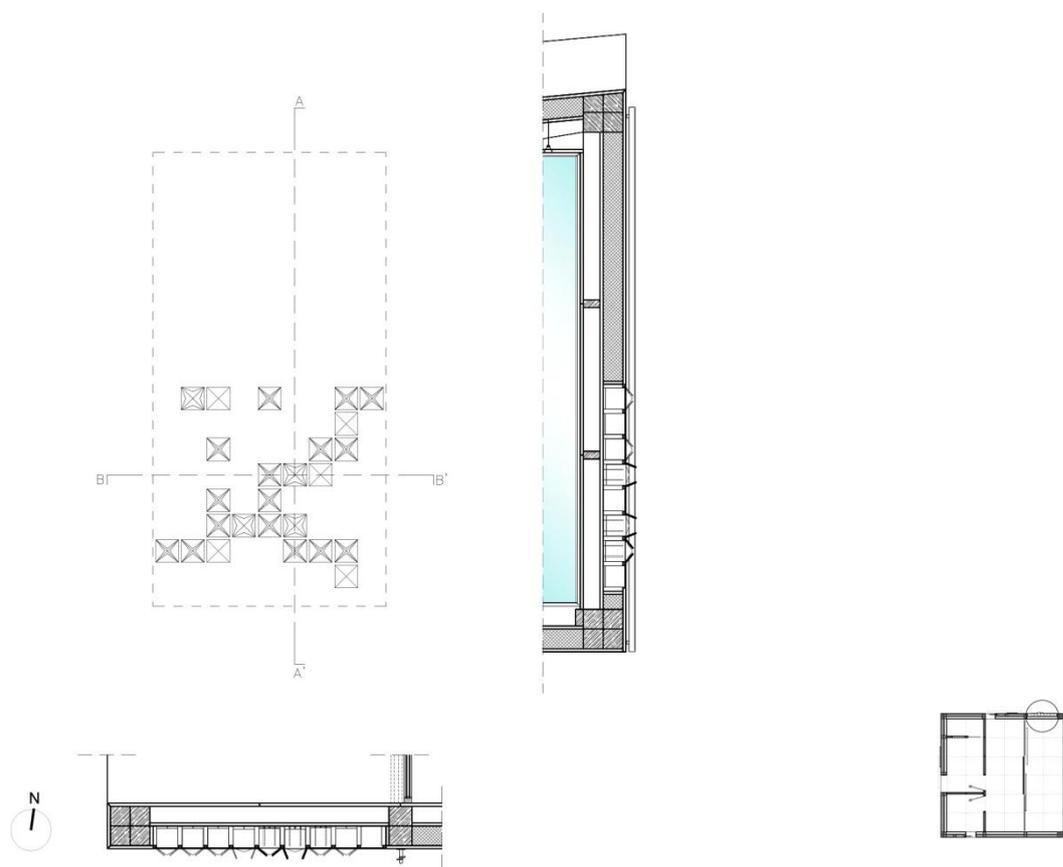


Fig.146> Alçado, corte e planta, horta vertical orgânica, à escala 1/50 (à escala 1/20 em anexo)

O sistema de horta vertical funciona através da colocação de vinte e cinco caixas pré-modeladas em inox, onde é colocada a terra, preferencialmente preta, e posteriormente plantadas as hortaliças. Estas caixas podem ser retiradas da parede para facilitar a plantação e manutenção dos legumes.

A área de plantação é de 1,53x3 metros, podendo o *layout* da horta variar conforme o gosto do cliente, dentro do limite de plantação por nós estabelecido.

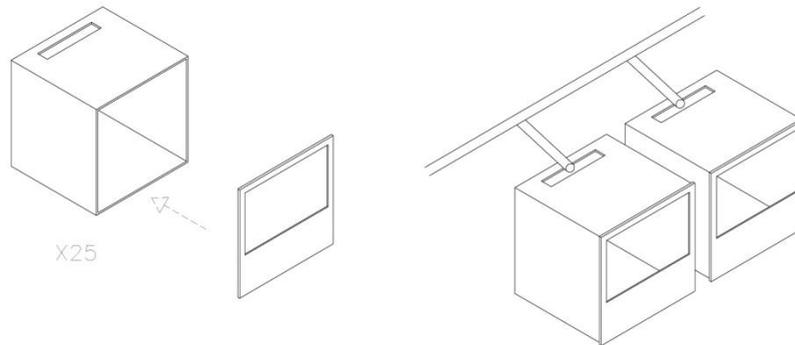


Fig.147> Caixa inox para horta vertical e sistema de rega gota a gota, à escala 1/10

O sistema de irrigação é feito através do sistema de rega gota a gota, que consiste em regar a horta através da colocação de umas mangueiras que são ligadas ao reservatório de águas pluviais. Com isso é necessário uma impermeabilização da parede de madeira para evitar o infiltramento de humidade e prevenir o apodrecimento da mesma.

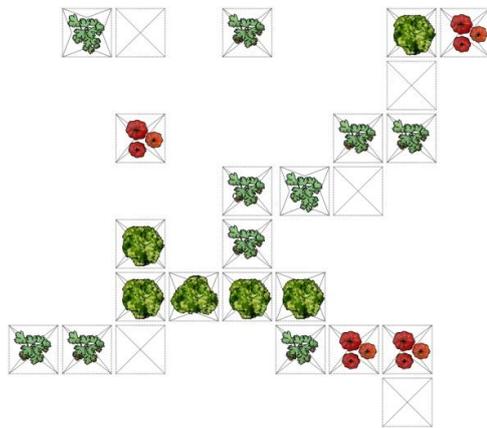


Fig.148> Grafismo/*layout* horta vertical orgânica

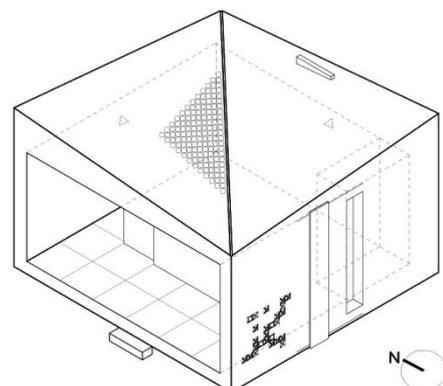


Fig.149> Perspetiva axonométrica isométrica, com horta vertical orgânica

Em cada perfuração da parede existem vários limitadores/guias onde as caixas são inseridas, alguns deles são fixos e outros são variáveis, tal como se pode ver na figura seguinte, estes limitadores variam entre 13, 15 e 20 milímetros.

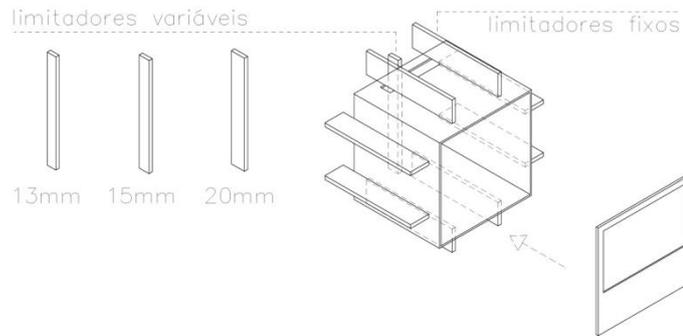


Fig.150> Limitadores fixos e variáveis para horta vertical, à escala 1/10

As aberturas na parede da horta contêm um elástico/borracha de pneu reaproveitado, na parte interior da mesma, para facilitar o seu movimento.

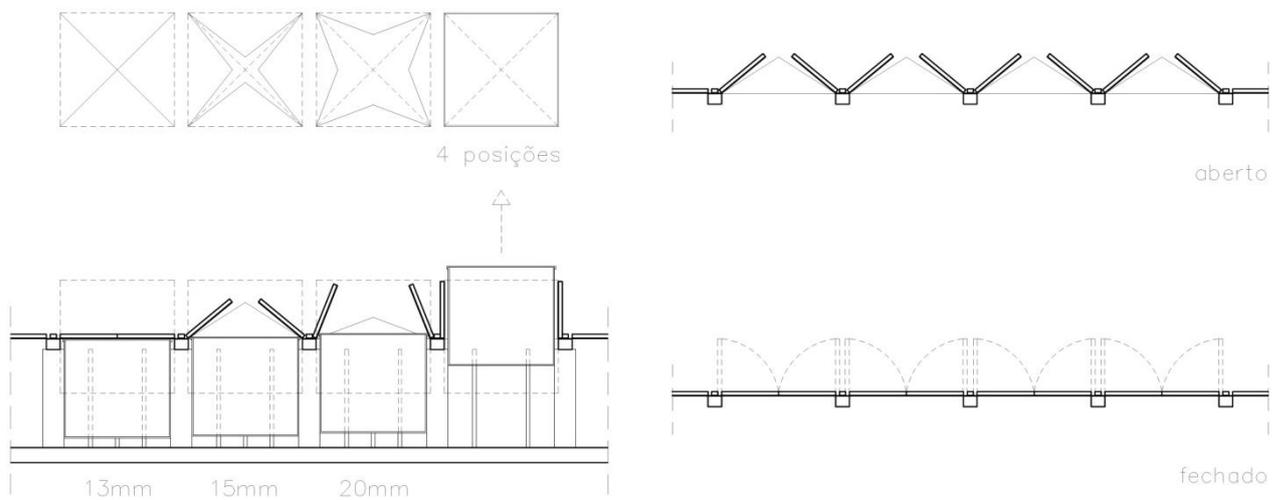


Fig.151> Sistema de plantaçao da horta vertical e esquema de abertura, à escala 1/10



Fig.152> Render exterior, vista sul-poente



Fig.153> Render exterior, vista sul



Fig.154> Render com perspectiva do interior da habitação



Considerações finais

É importante salientar, uma vez mais, o papel da casa na vida do homem, visto que é através desta que o ser humano se sente em segurança e proteção.

Atualmente, decorrem profundas alterações nas formas de habitar a casa, e ainda nas estruturas sociais e familiares, logo o designer de interiores/arquiteto tem um papel importante na construção de uma nova habitação, tendo como objetivos principais oferecer melhor qualidade de vida e conforto ao futuro ocupante. Tendo em conta todas as fases de uma construção, uso e a sua possível reciclagem ou demolição. Este deve ainda repensar as novas formas de habitar a casa, através das quais se destacam a flexibilidade, a mobilidade e ainda a sustentabilidade. Para isso, deverá compreender e participar ativamente no exercício desta nova realidade.

Deste modo, a arquitetura móvel é hoje um segmento emergente, que dá resposta à dinâmica e velocidade da sociedade atual. Esta põe em causa conceitos de imutabilidade e mesmo até de materialidade, de forma a dar resposta a uma sociedade em constante mudança acelerada. Uma vez que, a casa móvel, é o lugar onde o homem procura o bem-estar físico e emocional. Esta oferece a oportunidade de fugir à monotonia e sedentarismo do dia-a-dia, sendo a casa, um local de refúgio e proteção, surgindo da necessidade de abrigo do corpo, não necessitando estar permanentemente no mesmo local.

É ainda, importante reforçar o efeito que o sector da construção tem sobre o ambiente e na crescente insustentabilidade, pelo que é absolutamente necessário atuarmos rapidamente a todos os níveis, desde os pequenos edifícios até aos grandes empreendimentos, no sentido de não comprometermos o futuro das gerações vindouras. Para tal, devem seguir-se algumas práticas construtivas e de projeto, tais como, planeamento sustentável da obra, aproveitamento passivo dos recursos naturais, eficiência energética, gestão e economia de água, gestão de resíduos de construção e demolição, qualidade do ar e do meio ambiente, conforto termo-acústico, uso racional de materiais, uso de produtos e tecnologias ambientalmente corretas. Estas técnicas devem ser adotadas nas diferentes fases de projeto de uma habitação.

Para além destes parâmetros, os vazios urbanos (lugares inativos, espaços do nada), a nosso entender, são uma das grandes apostas no caminho para atingir a sustentabilidade na construção de novos edifícios, minimizando a intrusão do homem no ambiente. Visto que estes formam uma rede de hipóteses, produzindo um profundo impulso reformador da cidade, potencializando e modificando-a.

Através destes pressupostos, podemos afirmar que o nosso projeto tem como objetivo principal inculcar nos futuros habitantes o conhecimento de como usar a casa, e quais as dimensões necessárias para que esta seja o mais confortável possível, na realização das tarefas quotidianas. Este deve ainda, influenciar o habitante a repensar sobre o impacto

que uma habitação pode causar na natureza e na emissão de CO₂, em todas as fases do seu uso, construção e ainda na sua posterior reciclagem ou demolição.

Partindo da consciência destes factos, cremos que este projeto seja um ponto de partida para obter a sustentabilidade, incutindo nos futuros habitantes uma nova postura de inversão de valores no nosso planeta, pois nós também somos natureza e “habitamos a terra como indivíduos integrantes de um *ethos* comum” (Ariani & Calloni, 2007).

Neste sentido, o presente trabalho, intitulado “*Arquitetura sem fundações: Projeto de um refúgio de carácter móvel, auto-sustentável*”, pretendeu responder às necessidades reais do ser humano, para um maior conforto e qualidade de vida do habitante, e através deste compreender as limitações que ainda existem sobre as temáticas abordadas na fase inicial deste trabalho. Tal como, conhecer quais as fases projetuais a ter em conta para uma habitação cada vez mais sustentável.

Contudo, todos os esforços, feitos até hoje, para reverter esta situação são ainda escassos, devendo continuar-se a reforçar estas ideias, não só na construção de novos edifícios, como também, na reabilitação dos existentes.

Referências bibliográficas

[] Bibliografia referenciada

Abreu, F. (2010). *Estratégias de design na construção de narrativas expositivas. O efémero como estratégia. Feira do livro de Lisboa*. Retirado em novembro, 28, 2011 de <http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/3296>.

Aguiar, J., Cabrita, A. & Appleton, J. (2005). *Guião de apoio à reabilitação de edifícios habitacionais. Volume 1*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Algarvio, I. (2010). *Ecoaldeias. Práticas para um futuro sustentável*. Tese Mestrado. Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

Archdaily (2011). *Mima house / Mima architects*. Retirado em janeiro, 5, 2012 de <http://www.archdaily.com/192043/mima-house-mima-architects/>.

Arial, L. & Calloni, H. (2007). *Considerações sobre o conceito de habitação a partir da noção da complexidade: uma contribuição à educação ambiental para a sustentabilidade sócioambiental*. Retirado em novembro, 22, 2012 de <http://repositorio.furg.br:8080/jspui/handle/1/1445>.

Arquitetura e Sustentabilidade (2009). *História do tema da sustentabilidade na arquitetura*. Retirado em novembro, 28, 2011 de <http://www.arquiteturaesustentabilidade.com/historiaa.php?id=1>.

Arquitetura e meio ambiente (2010). *Conceitos de sustentabilidade*. Retirado em novembro, 28, 2011 de <http://arquiteturasustentavel2010.blogspot.com/2010/05/conceitos-de-sustentabilidade.html>.

Aymonino, C. (1973). *La vivienda racional: ponencias de los congresos CIAM 1929-1930*. Barcelona: Gustavo Gili.

Bachelard, G. (1989). *A poética do espaço*. São Paulo: Edições Martins Fontes.

Benítez, C. & Vidiella, À. (2010) *Mini + eco. Pequeñas viviendas ecológicas*. Barcelona: Loft Publications, S.L.

Bernardo, C. (2005). *Pela mobilidade (Habitar em movimento)*. Prova Final de Licenciatura. Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto, Porto.

Britt, A. (2008). *Mother's nature*. Retirado em março, 14, 2012 de <http://www.dwell.com/articles/mothers-nature.html>.

Brundtland, G. (1987). *Nosso Futuro Comum. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getulio Vargas.

Cabral, C. (2001). *Grupo Archigram, 1961-1974. Uma fábula da técnica*. Tese de Doutoramento. Universitat Politècnica de Catalunya. Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, Barcelona.

- Cabrita, A. (1995). *O homem e a casa: definição individual e social da qualidade da habitação*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- Câmara Municipal de Bragança (2009). *Parque Natural de Montesinho*. Retirado em novembro, 23, 2012 de http://www.cm-braganca.pt/PageGen.aspx?WMCM_Paginald=12206.
- Câmara Municipal do Porto (2012). *Espaços verdes e jardins*. Retirado em novembro, 23, 2012 de <http://www.cm-porto.pt/gen.pl?p=stories&op=view&fokey=cmp.stories/161>.
- CCBS Energia (2012). *Painéis fotovoltaicos*. Retirado em novembro, 23, 2012 de <http://ccbs-energia.pt/paineis-fotovoltaicos>.
- Casa (2012). In *Infopédia*. Retirado em fevereiro, 4, 2012 de <http://www.infopedia.pt/lingua-portuguesa/casa>.
- Castro, C. (2010). *[Re]Habitar. O designer de interiores na reabilitação habitacional do edifício histórico do Porto*. Tese de mestrado. Escola Superior de Artes e Design, Porto.
- Castro, L., Vilela, P., Costa, T. & Assis, Y. (2009). *Pequenas construções verdes*. Retirado em abril, 23, 2012 de http://www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos_2009-2/pequenas_verdes/pequenas_construcoes_verdes.PDF.
- Contemporary house design magazine (2011). *Mima. Brand new for house design*. Retirado em janeiro, 5, 2012 de http://www.mimahousing.pt/flash/MIMAMagazine_PT.swf.
- Cook, P. (1999). *Archigram*. Nova Iorque: Princeton Architectural Press.
- David, A., Montoya, A., Molina, D. & Dória, A. (2007). *Vazios urbanos. Trienal de arquitetura de Lisboa*. Lisboa: Galeidoscópio - edição e artes gráficas, SA.
- Dicionário Priberam da Língua Portuguesa (2011). *Sustentável*. Retirado em março, 28, 2012 de <http://www.priberam.pt/DLPO/default.aspx?pal=sustent%C3%A1vel>.
- Dicionário Priberam da Língua Portuguesa (2012). *Casa*. Retirado em fevereiro, 4, 2012 de <http://www.priberam.pt/DLPO/default.aspx?pal=casa>.
- Duarte, R. (2007). *Imaginário de futuros efémeros*. Retirado em novembro, 28, 2011 de http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1792/1/FAUTL_13_D_RDuarte.pdf.
- Echavarría, P. (2006). *Arquitectura portátil. Entornos impredecibles*. Barcelona: Links.
- Echavarría, P. (2007). *Utopías cotidianas... O distopias?... Porque la insurrección de la imaginación es irresistible*. Retirado em janeiro, 4, 2012 de http://tdd.elisava.net/coleccion/24/echavarria-es/view?set_language=es.
- Fernandes, F. (1999). *Transformações e permanências na habitação portuense. As formas da casa na forma da cidade*. Porto: FAUP Publicações.
- Fernandes, J. (2007). *Arquitectura contemporânea em Portugal e Espanha - alguns temas*. *Arquitectura Ibérica*, nº22,4-9.
- Float (2008). *Watershed*. Retirado em março, 14, 2012 de <http://floatwork.com/2011/05/28/watershed-2007/>.
- Fonseca, N. (2011). *Habitação mínima. O paradoxo entre a funcionalidade e o bem-estar*. Tese de Mestrado. Departamento de Arquitetura da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Galfetti, G. (2002) *Casas refugio. Casas refúgio*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A.

- Gausa, M. (2000). *Reversibles: contrato natural, contrato temporal*. In Quaderns d'arquitectura i urbanisme nº214, Col·legi de Arquitectos de Catalunya, Barcelona.
- Heidegger, M. (2004). *Construir, habitar, pensar*. Retirado em março, 21, 2012 de http://www.laeditorialvirtual.com.ar/pages/heidegger/heidegger_construirhabitarpensar.htm.
- Ideas for houses (2011). *Can you live in a Paco? Incredible Home design in 3x3x3*. Retirado em março, 14, 2012 de <http://ideasforhouses.com/2011/04/06/can-you-live-in-a-paco-incredible-home-design-in-3x3x3/>.
- Impact Lab (2009). *The Paco House: Entire House Condensed Into A 30 Square Foot Space*. Retirado em março, 14, 2012 de <http://www.impactlab.net/2009/03/19/the-paco-house-entire-house-condensed-into-a-30-square-foot-space/>.
- Inverde (2009). *Construção Sustentável*. Retirado em abril, 23, 2012 de <http://inverde.wordpress.com/construcao-sustentavel/>.
- Janeiro, P. (2007) *Cheios inúteis. A imagem do vazio na cidade*. Seminário de Estudos Urbanos, vazios úteis. Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa, no âmbito da Trienal de Arquitetura de Lisboa 2007. Lisboa, Portugal.
- Leal, N. (2006). *Construção sustentável*. Prova Final de Licenciatura. Universidade Fernando Pessoa, Porto.
- Le Corbusier (1923). *Vers une architecture*. Paris: Les éditions G. Crès et Cie.
- Le Corbusier (1977). *Le Modular: Essai sur une mesure harmonique à l'échelle humaine applicable universellement à l'architecture et à la mécanique*. Paris: Denoël/Gonthier.
- Lourenço, P. (2008). *Arquitetura efémera*. Retirado em janeiro, 4, 2012 de http://www.ikaza.com.pt/presentationlayer/Artigo_01.aspx?id=105&canal_ordem=0402.
- Macedo, F. (2011). *Le petit cabanon, mitologia inspiradora*. Retirado em março, 14, 2012 de http://utl.academia.edu/FilipeBorgesdeMacedo/Papers/469151/Le_Petit_cabanon_Mitologia_inspiradora.
- Melo, W. (s.d.). *O simbolismo da casa e a música: Imaginação e memória*. Retirado em março, 20, 2012 de <http://www.revispsi.uerj.br/v1n1/artigos/artigo6.html>.
- Miguel, J. (2002). *Casa e lar: a essência da arquitetura*. *Arquitextos*. Retirado em março, 21, 2012 de <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/03.029/746>.
- Milano, M. (2009). *Projetar com o passado. Os interiores de um edifício do século XX no Largo dos Lóis no Porto*. In Milano, M. (coord.), Paolo Deganello - as razões do meu projeto radical (p.494-495). Matosinhos: Edições ESAD.
- Moreira, I. (2007). *Petit Cabanon - Opúsculo 7 - Pequenas construções literárias sobre arquitetura*. Porto: Dafne Editora.
- Moreira, M. (2001). *A casa que ainda não temos*. Prova Final de Licenciatura. Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto, Porto.
- Mota, F. (2007). *Conceito de arquitetura efémera*. Retirado em novembro, 28, 2011 de <http://arquiteturaefemera.blogspot.com/>.
- Muga, H. (2006) *Psicologia da arquitetura*. Lisboa: Gailivro, coleção ensaios.
- Multicalor (2006). *Energia solar*. Retirado em novembro, 23, 2012 de <http://www.multicalor.pt/>.

- Mumford, E. (2000). *The CIAM discourse on urbanism: 1928-1960*. London: MIT Press.
- Município Terras do Bouro. (2010). *Turismo. Primeira área protegida em Portugal. Parque Nacional Peneda-Gerês*. Retirado em novembro, 23, 2012 de <http://www.cm-terrasdebouro.pt/CustomPages/ShowPage.aspx?pageid=6182ed7a-d14c-4cf2-95ff-4470ca307f05&m=b29>.
- Observatorio de Tendencias del Hábitat (2009). *Nuevas formas de habitar*. Retirado em março, 21, 2012 de <http://blogitc.itc.uji.es/docs/MONOGRAFICO.pdf>.
- Oportunity to discover (s.d.). Praia do Castelo do Queijo*. Retirado em novembro, 23, 2012 de <http://www.portoturismo.pt/visitar/paginas/descobrir/DetalhesPOI.aspx?Taxo=4&POI=1433#.UK-6vOTZaUM>.
- Paco (2009). *Paco*. Retirado em março, 14, 2012 de <http://paco.bz/about/index.html>.
- Paiva, A. (2002). *Habitação Flexível: análise de conceitos e soluções*. Tese de Mestrado. Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- Paiva, J., Aguiar, J. & Pinho, A. (2006). *Guia técnico de reabilitação habitacional 1*. Lisboa: Edição Instituto de Habitação - Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- Paz, D. (2008). *Arquitetura efêmera ou transitória*. Retirado em novembro, 28, 2011 de <http://vitruvius.es/revistas/read/arquitextos/09.102/97>.
- Paese, C. (2006). *Caminhando. O caminhar e a cidade*. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro.
- Rocheta, V. & Farinha, V. (2007). *Práticas de projecto e construtivas para a construção sustentável*. Congresso Construção 2007, 3.º Congresso Nacional. Coimbra.
- Serra, A. & Salvado, M. (2009). *Espaço doméstico: Contributos para uma leitura integrada de habitat*. Retirado em novembro, 22, 2012 de http://www.aps.pt/cms/docs_prv/docs/DPR460eb9ed41ec2_1.pdf.
- Solà-Morales, I. (2002). *Territórios*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Santos, L. (2006). *Habitar a rua: Compreendendo os processos de risco e resiliência*. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Sousa, C. (2010). *Do cheio para o vazio. Metodologia e estratégia na avaliação de espaços urbanos obsoletos*. Tese de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- Tuft & Needle (2012). *The Shikibed*. Retirado em novembro, 11, 2012 de <http://www.tuftandneedle.com/shikibed>.
- WikiArquitectura (2012). *Cabanon de Vacances*. Retirado em março, 14, 2012 de http://es.wikiarquitectura.com/index.php/Cabanon_de_Vacances.

[] Bibliografia de apoio

Ábalos, I. (2003). *A boa-vida. Visita guiada às casas da modernidade*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A.

Antunes, L. (2008). *O futuro das cidades a caminho da sustentabilidade*. Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto, Porto.

Botelho, A., Silva, D., Piazza, G. & Pscheidt, M. (2005). *Arquitetura Móvel*. Retirado em maio, 11, 2012 de http://www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos_2005-1/arq_movel/index.htm.

Cervini, E. (2004). *Abrigo primordial e envoltura psíquica: duplicidade do setting em psicopatologia fundamental*. Tese de Doutoramento. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

Congresso Internacional (2010). *Sustentabilidade e habitação de interesse social*. Porto Alegre: Anais chis.

Designboom (2009). *Schemata architecture office + Jo Nagasaka: Paco*. Retirado em março, 14, 2012 de <http://www.designboom.com/architecture/schemata-architecture-office-jo-nagasaka-paco/>.

Friedman, Y. (1978). *La arquitectura móvil*. Barcelona: Apostrofe Ediciones, S.L.

Inhabitat (2011). *Architecture*. Retirado em janeiro, 12, 2012 de <http://www.inhabitat.com/category/architecture/>.

Klein, A. (1980). *Vivienda mínima: 1906 - 1957*. Barcelona: Gustavo Gili.

Kronenburg, R. (2000). *Mobile: The art of portable architecture*. Nova Iorque: Princeton Architecture Press.

Kronenburg, R. (2003). *Portable architecture. Design and technology*. Oxford: Architectural Press.

Kronenburg, R. (2007). *Flexible. Arquitectura que integra el cambio*. Barcelona: Blume.

Mostaedi, A. (2006). *Casas pequeñas - Vivir en la naturaleza*. Barcelona: Links International.

Neufert, E. (1998). *Arte de projetar em arquitetura: princípios, normas e prescrições sobre construção, instalações, distribuição e programa de necessidades. Dimensões de edifícios, locais e utensílios*. Barcelona: Gustavo Gili S.A.

Otto, F. (1979). *Arquitectura adaptable. Actas de seminário*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A.

Quercus (2012). *Quercus - Associação nacional de conservação da natureza*. Retirado em maio, 5, 2012 de <http://www.quercus.pt/scid/webquercus/>.

Regulamento geral das edificações urbanas (2006). Lisboa: Porto Editora.

Rybczynski, W. (1996). *Casa: Pequena história de uma ideia*. Rio de Janeiro: Record.

Self-sufficient housing. The self-fab house (2006). Barcelona: Actar.

Slavid, R. (2007). *Micro - Edificaciones muy pequeñas*. Barcelona: Blume.

Sousa, J. (2008). *Gaston Bachelard: Poética da casa*. Retirado em março, 20, 2012 de <http://cyberdemocracia.blogspot.pt/2008/07/gaston-bachelard-potica-da-casa-3.html>.

Lista de imagens

- Fig.1><http://www.modavivendi.com/wp-content/uploads/2009/06/lc-cabanon-w.jpg>
- Fig.2>http://1.bp.blogspot.com/_z15fYyV6BK4/TEsP5fNKwTI/AAAAAAAAIZI/weVNLDKWS8Q/s1600/IMG_0361.jpg
- Fig.3>http://2.bp.blogspot.com/_z15fYyV6BK4/TEsP471xI2I/AAAAAAAAIZA/YQ2LMw5f5NY/s1600/IMG_0356.JPG
- Fig.4>http://lh5.ggpht.com/-2NyVebjWuIA/SSFDwhpFQSI/AAAAAAD8s/xn8SG5nEw64/s800/Le_Corbusier_Cabanon.jpg
- Fig.5>http://lh4.ggpht.com/_WrhOZyVfS1A/SOZSUGu9xBI/AAAAAAAHp4/lg5hVdnIoH4/11018850.jpg
- Fig.6><http://www.athenaeum.ch/photos/2009b/cabanon2.jpg>
- Fig.7>http://www.designboom.com/snapshots/milan06/img/le_cor/03.jpg
- Fig.8>http://www.designboom.com/snapshots/milan06/img/le_cor/04.jpg
- Fig.9>http://www.designboom.com/snapshots/milan06/img/le_cor/08.jpg
- Fig.10>http://www.designboom.com/snapshots/milan06/img/le_cor/06.jpg
- Fig.11>http://3.bp.blogspot.com/_SfBeKBgnufU/TPPJbGP0-1I/AAAAAAAGnc/wfmQQYhKO4Q/s1600/cabanon-le-corbusier.jpg
- Fig.12><http://www.designboom.com/snapshots/milan06/imgn/le2.jpg>
- Fig.13><http://files.myopera.com/Pexu/albums/2625471/2.Le%20Modulor.jpg>
- Fig.14><http://www.designboom.com/snapshots/milan06/imgn/le3.jpg>
- Fig.15><http://www.designboom.com/snapshots/milan06/imgn/le4.jpg>
- Fig.16><http://www.athenaeum.ch/photos/2009b/cabanon1.jpg>
- Fig.17>http://lh4.ggpht.com/_WrhOZyVfS1A/SOZSCpM_AQI/AAAAAAAHp0/OMzJXs21t8/planos.jpg
- Fig.18>http://2.bp.blogspot.com/_z15fYyV6BK4/TEsP4er7jZI/AAAAAAAIY4/1WQ7ZSi38bA/s1600/IMG_0358.JPG
- Fig.19>http://2.bp.blogspot.com/_z15fYyV6BK4/TEsRjGllail/AAAAAAAIZY/50SEREas708/s1600/IMG_0357.JPG
- Fig.20><http://stashpocket.files.wordpress.com/2008/01/watershed.jpg?w=500>
- Fig.21>http://cdnimg.visualizeus.com/thumbs/6c/89/roofs,timber,architecture-6c89383046d15e2ebbf6dfa8e6c3ad0a_h.jpg
- Fig.22><http://floatwork.files.wordpress.com/2011/05/watershed-035.jpg>
- Fig.23><http://stashpocket.files.wordpress.com/2008/01/watershed3.jpg>

Fig.24>http://media.dwell.com/images/480*370/watershed-wren-oregon-float-moore-erin-ext-site.jpg

Fig.25><http://stashpocket.files.wordpress.com/2008/01/watershed2.jpg>

Fig.26><http://stashpocket.files.wordpress.com/2008/01/watershed1.jpg>

Fig.27>Benítez, C. & Vidiella, À. (2010) *Mini + eco. Pequeñas viviendas ecológicas*. Barcelona: Loft Publications, S.L.- p.17

Fig.28><http://floatwork.files.wordpress.com/2011/05/watershed-024.jpg>

Fig.29>http://www.idesignarch.com/wp-content/uploads/Watershed-House-Wren-Oregon_2.jpg

Fig.30><http://floatwork.files.wordpress.com/2011/05/watershed-070.jpg>

Fig.31>http://www.finehomebuilding.com/assets/uploads/posts/6849/h203-watershed-04_lg.jpg

Fig.32>Benítez, C. & Vidiella, À. (2010) *Mini + eco. Pequeñas viviendas ecológicas*. Barcelona: Loft Publications, S.L.- p.14

Fig.33>Benítez, C. & Vidiella, À. (2010) *Mini + eco. Pequeñas viviendas ecológicas*. Barcelona: Loft Publications, S.L.- p.19

Fig.34>Benítez, C. & Vidiella, À. (2010) *Mini + eco. Pequeñas viviendas ecológicas*. Barcelona: Loft Publications, S.L.- p.22

Fig.35>Benítez, C. & Vidiella, À. (2010) *Mini + eco. Pequeñas viviendas ecológicas*. Barcelona: Loft Publications, S.L.- p.22

Fig.36>Benítez, C. & Vidiella, À. (2010) *Mini + eco. Pequeñas viviendas ecológicas*. Barcelona: Loft Publications, S.L.- p.22

Fig.37>http://www.gadgetking.com/wp-content/uploads/2009/02/PacoHouseJackedInTheBox_B3CC/image.png

Fig.38><http://cdn.ideasforhouses.com/wp-content/uploads/2011/04/paco-bedroom-idea.jpg>

Fig.39><http://cdn.ideasforhouses.com/wp-content/uploads/2011/04/paco-simple-furniture-design.jpg>

Fig.40><http://cdn.ideasforhouses.com/wp-content/uploads/2011/04/paco-home-design-toilet-in-a-cube.jpg>

Fig.41><http://cdn.ideasforhouses.com/wp-content/uploads/2011/04/paco-bathroom-idea.jpg>

Fig.42><http://cdn.ideasforhouses.com/wp-content/uploads/2011/04/paco-hammock-features-simple-life-house-design.jpg>

Fig.43><http://www.trendir.com/house-design/paco-kitchen.jpg>

Fig.44><http://media.treehugger.com/assets/images/2011/10/paco-small-house-1.JPG>

Fig.45>http://mocoloco.com/upload/2009/09/this_week_from_107/schemata_paco_oppe_house_yokohama_2.jpg

Fig.46><http://cdn.ideasforhouses.com/wp-content/uploads/2011/04/paco-home-cube-interior-design.jpg>

Fig.47><http://cdn.ideasforhouses.com/wp-content/uploads/2011/04/paco-home-interior-design.jpg>

Fig.48>http://www.asianoffbeat.com/News_Images/Paco_Illustrations20090318231150.jpg

Fig.49>http://www.asianoffbeat.com/News_Images/Paco_Illustration20090318231122.jpg

Fig.50>http://www.asianoffbeat.com/News_Images/Paco_Illustration20090318231122.jpg

Fig.51><http://paco.bz/infrafree/index.html>

Fig.52><http://paco.bz/infrafree/index.html>

Fig.53><http://paco.bz/infrafree/index.html>

Fig.54>http://paco.bz/products/img/img_structure_01.gif

Fig.55>http://paco.bz/products/img/img_structure_02.gif

Fig.56>http://static.dezeen.com/uploads/2011/12/dezeen_Mima-House-by-Mima-Architects_3.jpg

Fig.57>http://static.dezeen.com/uploads/2011/12/dezeen_Mima-House-by-Mima-Architects_8.jpg

Fig.58>http://static.dezeen.com/uploads/2011/12/dezeen_Mima-House-by-Mima-Architects_5.jpg

Fig.59>http://static.dezeen.com/uploads/2011/12/dezeen_Mima-House-by-Mima-Architects_6.jpg

Fig.60>http://static.dezeen.com/uploads/2011/12/dezeen_Mima-House-by-Mima-Architects_7.jpg

Fig.61>http://static.dezeen.com/uploads/2011/12/dezeen_Mima-House-by-Mima-Architects_21.jpg

Fig.62>http://static.dezeen.com/uploads/2011/12/dezeen_Mima-House-by-Mima-Architects_19.jpg

Fig.63>http://static.dezeen.com/uploads/2011/12/dezeen_Mima-House-by-Mima-Architects_15.jpg

Fig.64>http://static.dezeen.com/uploads/2011/12/dezeen_Mima-House-by-Mima-Architects_10.jpg

Fig.65>http://static.dezeen.com/uploads/2011/12/dezeen_Mima-House-by-Mima-Architects_12.jpg

Fig.66>http://static.dezeen.com/uploads/2011/12/dezeen_Mima-House-by-Mima-Architects_11.jpg

Fig.67>http://static.dezeen.com/uploads/2011/12/dezeen_Mima-House-by-Mima-Architects_23.gif

Fig.68>http://static.dezeen.com/uploads/2011/12/dezeen_Mima-House-by-Mima-Architects_24.gif

Fig.69>http://static.dezeen.com/uploads/2011/12/dezeen_Mima-House-by-Mima-Architects_22.gif

Fig.70> Painel de inspiração

Fig.71>http://news.legalexaminer.com/uploadedImages/InjuryBoardcom_Content/Blogs/News_Blog/News/marriage%20symbol%20500.jpg

<http://stylefrizz.com/img/man-woman-drawing.jpg>

Fig.72><http://www.ffms.pt/upload/imagens/e74062db-ae92-4057-9763-2e3cd338d3fd.jpg>

Fig.73> Mapa do Porto com três das localizações geográficas propostas à escala 1/70 000

Fig.74> Fotografias da autora

Fig.75><http://rodrigojames.com/wp-content/uploads/2012/06/Parque-da-Cidade-Porto.jpg>

Fig.76> Fotografias da autora

Fig.77> Fotografias da autora

Fig.78> Fotografias da autora

Fig.79> Fotografias da autora

Fig.80>http://2.bp.blogspot.com/_EHhek5d9-60/S7Tmcoz9eKI/AAAAAAAAAAno/pehFjagA3O8/s1600/C%C3%83%C2%B3pia+de+Painel+2.jpg

Fig.81> Google maps

Fig.82> Proposta logotipo m² house

Fig.83> Planta à escala 1/100 do programa funcional, espaço interior da habitação

Fig.84> Alçados à escala 1/200 (à escala 1/50 em anexo)

Fig.85> Planta do espaço à escala 1/50 (à escala 1/20 em anexo)

Fig.86> Cortes do espaço à escala 1/100 (à escala 1/20 em anexo)

Fig.87> Logística de construção – transporte – implantação

Fig.88> Pormenor de ligação dos blocos de betão com o solo e com a estrutura da casa, à escala 1/50

Fig.89> Estrutura principal à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)

Fig.90> Estrutura principal à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)

Fig.91> Peças da estrutura da cobertura, à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)

Fig.92> Pormenor de encaixe da estrutura principal, à escala 1/50

Fig.93> Planta de estrutura de pavimento, à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)

Fig.94> Planta de estrutura de cobertura, à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)

Fig.95> Corte construtivo, com indicação de materiais, à escala 1/50 (à escala 1/20 em anexo)

Fig.96><http://www.steelform.com/le-corbusier/data1/images/corbusierlc4chaiselongue.jpg>

Fig.97>http://www.hertelklarhoefer.de/uploads/images/Gallery/projects/rocher-table/04-rocher_occasional-table.jpg

Fig.98> Render do exterior da habitação

Fig.99>http://img.archiexpo.com/images_ae/photo-g/design-coat-rack-62163-3312105.jpg

Fig.100>http://img.archiexpo.com/images_ae/photo-g/design-coat-rack-62163-3312107.jpg

Fig.101><http://www.connox.com/m/100030/119424/media/Vitra/Panton-Chair/Panton-Chair-Weiss-Frontal.jpg>

Fig.102>http://www.maisonsdumonde.com/images/produits/FR/fr/taille_hd/7/29/49120079_1.jpg

Fig.103> Render mesa de escritório na parede

Fig.104> Vista superior, cortes e axonometria mesa móvel, à escala 1/50, (à escala 1/20 em anexo)

Fig.105><http://www.buyhafele.com/images/661.02.210.jpg>

Fig.106 > Render mesa de escritório com pé dobrável

Fig.107>http://www.ikea.com/pt/pt/images/products/expedit-estante__0086572_PE215405_S4.JPG

Fig.108><http://www.my-deco-shop.com/design/469-1842-large/tatami-sofa-cama-futon-2-almofadas-de-encosto-tatami-realmente-um-bom-negocio-deco-e-design.jpg>

<http://www.my-deco-shop.com/design/469-1843-large/tatami-sofa-cama-futon-2-almofadas-de-encosto-tatami-realmente-um-bom-negocio-deco-e-design.jpg>

Fig.109>[http://images.samsung.com/is/image/samsung/pt_LE32E420E2WXXC_001_Front?\\$Download-Source\\$](http://images.samsung.com/is/image/samsung/pt_LE32E420E2WXXC_001_Front?$Download-Source$)

Fig.110>http://i1.orzare.com/datastore/cache/roca-sa_71/sanitas-de-pavimento_353/meridian-n-sanita-btw_c137c626.jpg

Fig.111>http://www.pt.roca.com/RocaResourceServlet/resources/getTransformation?idObject={C376D309-C4F5-4837-86E6-2AC429537E33}&trName=TF_Web_Big

Fig.112><http://www.ukbathroomstore.co.uk/images/374791000.jpg>

Fig.113>http://www.casamix.net/61/images/qid/gr/mix61_054-6.jpg

Fig.114>http://i2.orzare.com/datastore/cache/roca-sa_69/colunas-de-duche-hidromassagem_922/moai-t-mist-coluna-exterior-duc-c-chuv-grande-caudal-bri_31b5c700.jpg

Fig.115> Render mesa de refeição móvel

Fig.116>http://3.bp.blogspot.com/_HXu8E-Z2HHA/SrE69eY61WI/AAAAAAAAEuw/KPnsGcrSgAU/s400/ORI-sto-by-Jakub-Piotr-Kalinowski-10.jpg

Fig.117>http://www.teka.com/files/productgalleryphoto/classic_1_c.jpg

Fig.118>http://www.montael.com/docs_folder/catalogue/1335274350/10705211.JPG

Fig.119>http://www.teka.com/files/productgalleryphoto/vt_tc_2p.1-2.jpeg

Fig.120>http://www.teka.com/files/productgalleryphoto/hpe_635.jpg

Fig.121><http://www.teka.com/files/productgalleryphoto/7-40436419.jpg>

- Fig.122>http://www.smeg.pt/smeg_pt/images/products/128/280/FAB28LV1.jpg
- Fig.123> Vista superior, cortes e axonometria bancada rebatível, à escala 1/50, (à escala 1/20 em anexo)
- Fig.124> Render bancada rebatível
- Fig.125><http://hafele-shop.com/upload/iblock/be8/be8b90586de897a695f18375bea7224a.jpg>
- Fig.126> Alçado, corte e planta do tubo de luz à escala 1/100, (à escala 1/20 em anexo)
- Fig.127> Planta de iluminação à escala 1/100, (à escala 1/50 em anexo)
- Fig.128> Planta com indicação da zona de água quente e água fria
- Fig.129> Planta proposta aumento da área interior, à escala 1/100, (à escala 1/50 em anexo)
- Fig.130> Modelo auto-suficiente, à escala 1/200
- Fig.131> Modelo conectável à rede pública, à escala 1/200
- Fig.132> Render exterior, vista sul-poente
- Fig.133> Render exterior, vista nascente-sul
- Fig.134> Orientação solar do edifício
- Fig.135> Sistema de iluminação natural (solstícios e equinócios) à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)
- Fig.136> Sistema de ventilação natural, à escala 1/100 (à escala 1/50 em anexo)
- Fig.137> Sistema solar fotovoltaico
- Fig.138> Perspetiva axonométrica isométrica, com sistema solar fotovoltaico
- Fig.139> Vista superior, com sistema solar fotovoltaico, à escala 1/100 (à escala 1/20 em anexo)
- Fig.140> Corte BB', com sistema solar fotovoltaico, à escala 1/100 (à escala 1/20 em anexo)
- Fig.141> Sistema solar térmico
- Fig.142> Perspetiva axonométrica isométrica, com sistema solar térmico
- Fig.143> Alçado, corte e planta, com sistema solar térmico, à escala 1/50 (à escala 1/20 em anexo)
- Fig.144> Sistema de recolha de águas pluviais
- Fig.145> Perspetiva axonométrica isométrica, com sistema de recolha de águas pluviais
- Fig.146> Alçado, corte e planta, horta vertical orgânica, à escala 1/50 (à escala 1/20 em anexo)
- Fig.147> Caixa inox para horta vertical e sistema de rega gota a gota, à escala 1/10
- Fig.148> Grafismo/layout horta vertical orgânica
- Fig.149> Perspetiva axonométrica isométrica, com horta vertical orgânica
- Fig.150> Limitadores fixos e variáveis para horta vertical, à escala 1/10
- Fig.151> Sistema de plantação da horta vertical e esquema de abertura, à escala 1/10

Fig.152> Render exterior, vista sul-poente

Fig.153> Render exterior, vista sul

Fig.154> Render com perspetiva do interior da habitação

Lista de siglas

CO₂ – Dióxido de carbono

EPM – Environmental Preference Method

EPN – Escore Padrão Normalizado

GEE – Gases efeito de estufa

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

M² – Metro quadrado

NPM – National Environmental Plan

ONU – Organização das Nações Unidas

OTH – Observatório de Tendências do Habitat

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

RCCTE – Regulamento de Comportamento Térmico dos Edifícios

RCD – Resíduos de construção e demolição

RGEU – Regulamento geral das edificações urbanas

UNCED – Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento

M^2